

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOİSTATİSTİK VE TIBBİ BİLİŞİM ANABİLİM DALI

**E-SAĞLIK UYGULAMALARININ GÖRME ENGELLİ
VATANDAŞLAR İÇİN ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nedime Başak KIRÇIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2020-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOİSTATİSTİK VE TIBBİ BİLİŞİM ANABİLİM DALI

**E-SAĞLIK UYGULAMALARININ GÖRME ENGELLİ
VATANDAŞLAR İÇİN ERİŞİLEBİLİRLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nedime Başak KIRÇIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Neşe ZAYİM

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2020-ANTALYA

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle bana her anlamda çok şey öğreten değerli danışman hocam Doç. Dr. Neşe ZAYİM'e teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimimde kendimi geliştirmemi sağlayan Akdeniz Üniversitesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı hocalarıma çok teşekkür ederim.

Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü değerli personeline yardımları ve anlayışları için teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Deniz BALAHAN, Beyza CAN ve Araş. Gör. Hazal TAŞ'a çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım süresince her zaman yanımda hissettiğim, desteklerini eksik etmeyen annem Şaziye KIRÇIL, babam Halil İbrahim KIRÇIL ve kardeşim Damla Deniz KIRÇIL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Web erişilebilirliği, engelli bireylerin de engelli olmayan kişiler kadar internet ağına erişebilmeleri ve bu ağı etkili bir şekilde kullanabilmeleri durumudur. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki e-Sağlık hizmetleri arasında en çok kullanılan e-Nabız ve MHRS uygulamalarının görme engelli bireyler için erişilebilirlik düzeyinin değerlendirilmesidir.

Yöntem: e-Sağlık uygulamalarının erişilebilirliğini değerlendirmek için otomatik test araçları ve manuel değerlendirme yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Değerlendirmede kılavuz olarak W3C Web İçerik Erişilebilirlik Kılavuzu 2.1. seçilmiştir. Kılavuzda yer alan başarı kriterlerinden yalnızca görme engelliler için geçerli olanlar araştırmaya dahil edilmiştir. Otomatik test aracı olarak WAVE ve Accessibility Insights for Web araçları kullanılmıştır. Manuel test kısmında ekran okuyucu olarak NVDA kullanılmıştır. Değerlendirme sonuçları tablolar halinde, karşılaştırmalar ise grafikler halinde verilmiştir.

Bulgular: Otomatik test araçları ile gerçekleştirilen değerlendirmeler sonucunda, e-Nabız’da WCAG 2.1 kriterlerinin yaklaşık %80’inin, MHRS’de ise yaklaşık %75’inin karşılandığı bildirilmiştir. Yapılan manuel değerlendirme sonucunda ise e-Nabız’da bu kriterlerin yaklaşık %64’ünün, MHRS’de de yaklaşık %47’sinin sağlandığı görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmada değerlendirilen e-Sağlık uygulamalarının erişilebilirlik standartlarını tümüyle karşılayamadığı ve çalışmada kullanılan otomatik test araçlarının erişilebilirlik sorunlarını belirlemede yetersiz kaldığı görülmüştür. Ayrıca değerlendirilen iki uygulamadan e-Nabız’ın MHRS’ye göre görme engelli kullanıcılar için daha erişilebilir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: erişilebilirlik, görme engelli, W3C, WAVE, Accessibility Insights for Web

ABSTRACT

Objective: Web accessibility means that web can be accessed and used by people with disabilities just as effectively as people without any disabilities. The aim of this study is to evaluate the accessibility levels of the most commonly used e-Health applications in Turkey, e-Nabız and MHRS, for people with visual disabilities.

Method: When evaluating the accessibility of e-Health applications, both automatic tools and manual accessibility testing methods were used together. In the evaluation, W3C Web Content Accessibility Guideline 2.1 was chosen. Among the success criteria in the guideline, only those that are applicable to people with visual disabilities were included in the study. As evaluation tools, WAVE and Accessibility Insights for Web were used. In manual accessibility testing part, NVDA was used as a screen reader. Evaluation results are shown in tables while the comparisons are demonstrated by graphs.

Results: As a result of the assessments carried out with Evaluation Tools, it was reported that WCAG 2.1 criteria was met by approximately 80% in e-Nabız and 75% in MHRS. Through Manual Accessibility Testing, these percentages were concluded to be approximately 64% in e-Nabız and 47% in MHRS.

Conclusion: It is observed that the e-Health applications evaluated in this study cannot fully meet the accessibility standards and the Evaluation Tools used in the study are inefficient in detecting the accessibility problems. Furthermore, among the two applications evaluated, e-Nabız is determined to be more accessible than MHRS to visually disabled individuals.

Key words: accessibility, visually impaired, W3C, WAVE, Accessibility Insights for Web

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Görme Engelliler	3
2.1.1. Görme Engellilerin Kullandığı Yardımcı Teknolojiler	4
2.2. Erişilebilirlik	6
2.3. Web Erişilebilirlik Standartları ve Kılavuzları	8
2.4. Kılavuzlar	8
2.4.1. Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG)	9
2.4.2. Amerika Birleşik Devletleri Rehabilitasyon Yasası Bölüm 508	11
2.4.3. ISO 9241-151: 2008 (İnsan-Sistem Etkileşiminin Ergonomisi)	11
2.5. Erişilebilirlik Değerlendirme Yöntemleri	12
2.5.1. Ön Değerlendirme	12
2.5.2. Uygunluk Değerlendirmesi	13
2.5.3. Otomatik Testler	13
2.5.4. Kullanıcı Değerlendirmesi	17
	iii

2.6. Görme Engelliler ve Erişilebilirlik	18
2.7. e-Sağlık ve Engelliler için Erişilebilirlik	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
4. BULGULAR	32
4.1. Otomatik Değerlendirme Araçları ile Erişilebilirlik Test Sonuçları	32
4.1.1. e-Nabız'ın Otomatik Test Araçları ile Değerlendirilmesi	32
4.1.2. MHRS'nin Otomatik Test Araçları ile Değerlendirilmesi	41
4.2. Manuel Değerlendirme ile Erişilebilirlik Test Sonuçları	51
4.2.1. e-Nabız'ın Manuel Değerlendirilmesi	51
4.2.2. MHRS'nin Manuel Değerlendirilmesi	64
5. TARTIŞMA	80
EKLER	87
ÖZGEÇMİŞ	97

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1.	e- Nabız’da Algılanabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler	32
Tablo 4.2.	e- Nabız’da İşletilebilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler	35
Tablo 4.3.	e- Nabız’da Anlaşılabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler	37
Tablo 4.4.	e- Nabız’da Sağlamlık Prensibi Karşılanmayan Kriterler	38
Tablo 4.5.	MHRS’de Algılanabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler	41
Tablo 4.6.	MHRS’de İşletilebilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler	43
Tablo 4.7.	MHRS’de Anlaşılabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler	45
Tablo 4.8.	MHRS’de Sağlamlık Prensibi Karşılanmayan Kriterler	47
Tablo 4.9.	WAVE ve Accessibility Insights for Web’in e-Nabız Sonuçlarının Karşılaştırılması	49
Tablo 4.10.	WAVE ve Accessibility Insights for Web’in MHRS Sonuçlarının Karşılaştırılması	50
Tablo 4.11.	e-Nabız’ın Algılanabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	52
Tablo 4.12.	e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 1.4.3	52
Tablo 4.13.	e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 1.4.6	53
Tablo 4.14.	e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 1.4.11	53
Tablo 4.15.	e-Nabız’ın İşletilebilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	54
Tablo 4.16.	e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 2.1.1	55
Tablo 4.17.	e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 2.1.3	55

Tablo 4.18.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.2.1	55
Tablo 4.19.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.2.3	56
Tablo 4.20.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.2.5	56
Tablo 4.21.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.1	56
Tablo 4.22.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.5	57
Tablo 4.23.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.7	57
Tablo 4.24.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.9	58
Tablo 4.25.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.11	59
Tablo 4.26.	e-Nabız'ın Anlaşılabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	59
Tablo 4.27.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.1.2	60
Tablo 4.28.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.1.3	61
Tablo 4.29.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.1.4	61
Tablo 4.30.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.3.1	61
Tablo 4.31.	e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.3.3	62
Tablo 4.32.	e-Nabız'ın Sağlamlık Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	62
Tablo 4.33.	MHRS'nin Algılanabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	64
Tablo 4.34.	MHRS'de Karşılanmayan Kriter 1.1.1	64
Tablo 4.35.	MHRS'de Karşılanmayan Kriter 1.3.1	65
Tablo 4.36.	MHRS'de Karşılanmayan Kriter 1.4.1	65

Tablo 4.37.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.3	66
Tablo 4.38.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.4	66
Tablo 4.39.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.6	67
Tablo 4.40.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.8	67
Tablo 4.41.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.10	67
Tablo 4.42.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.11	68
Tablo 4.43.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.13	69
Tablo 4.44.	MHRS’nin İşletilebilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	69
Tablo 4.45.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.1.1	70
Tablo 4.46.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.1.3	70
Tablo 4.47.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.2.3	70
Tablo 4.48.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.2.5	71
Tablo 4.49.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.1	71
Tablo 4.50.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.3	72
Tablo 4.51.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.4	72
Tablo 4.52.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.6	74
Tablo 4.53.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.7	75
Tablo 4.54.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.8	75
Tablo 4.55.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.11	75
Tablo 4.56.	MHRS’nin Anlaşılabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	76

Tablo 4.57.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.1.2	76
Tablo 4.58.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.1.3	76
Tablo 4.59.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.1.4	76
Tablo 4.60.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.3.1	77
Tablo 4.61.	MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.3.3	77
Tablo 4.62.	MHRS’nin Sağlamlık Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu	77



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	e-Nabız Ağaç Yapısı	28
Şekil 3.2.	MHRS Ağaç Yapısı	30
Şekil 4.1.	Test Araçları ve Kriterlere Göre e-Nabız'daki Hata Sayıları	39
Şekil 4.2.	Prensiplere Göre e-Nabız'daki Hata Sayıları	40
Şekil 4.3.	Test Araçları ve Kriterlere Göre MHRS'deki Hata Sayıları	48
Şekil 4.4.	Prensiplere Göre MHRS'deki Hata Sayıları	48
Şekil 4.5.	Test Araçlarının e-Nabız ve MHRS'deki Toplam Hata Sayıları	51
Şekil 4.6.	e-Nabız 1.4.3 Kriteri ile İlgili Hata	52
Şekil 4.7.	e-Nabız 1.4.3 Kriteri ile İlgili Hata-2	53
Şekil 4.8.	e-Nabız 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata	54
Şekil 4.9.	e-Nabız 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata-2	54
Şekil 4.10.	e-Nabız 2.1.1 Kriteri ile İlgili Hata	55
Şekil 4.11.	e-Nabız 2.4.1 Kriteri ile İlgili Hata	57
Şekil 4.12.	e-Nabız 2.4.7 Kriteri ile İlgili Hata	58
Şekil 4.13.	e-Nabız 2.4.9 Kriteri ile İlgili Hata	58
Şekil 4.14.	e-Nabız 2.4.9 Kriteri ile İlgili Hata-2	59
Şekil 4.15.	e-Nabız 3.1.2 Kriteri ile İlgili Hata	60
Şekil 4.16.	e-Nabız 3.1.2 Kriteri ile İlgili Hata-2	60
Şekil 4.17.	e-Nabız 3.3.1 Kriteri ile İlgili Hata	62
Şekil 4.18.	e-Nabız 3.3.1 Kriteri ile İlgili Hata-2	63

Şekil 4.19.	Prensiplere Göre e-Nabız Manuel Değerlendirme	63
Şekil 4.20.	Başarı Kriterleri Düzeyine Göre e-Nabız Manuel Değerlendirme	65
Şekil 4.21.	MHRS 1.1.1 Kriteri ile İlgili Hata	65
Şekil 4.22.	MHRS 1.3.1 Kriteri ile İlgili Hata	66
Şekil 4.23.	MHRS 1.4.1 Kriteri ile İlgili Hata	66
Şekil 4.24.	MHRS 1.4.3 Kriteri ile İlgili Hata	67
Şekil 4.25.	MHRS 1.4.4 Kriteri ile İlgili Hata	68
Şekil 4.26.	MHRS 1.4.10 Kriteri ile İlgili Hata	68
Şekil 4.27.	MHRS 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata	68
Şekil 4.28.	MHRS 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata-2	69
Şekil 4.29.	MHRS 1.4.13 Kriteri ile İlgili Hata	70
Şekil 4.30.	MHRS 2.1.1 Kriteri ile İlgili Hata	71
Şekil 4.31.	MHRS 2.2.3 Kriteri ile İlgili Hata	71
Şekil 4.32.	MHRS 2.4.1 Kriteri ile İlgili Hata	72
Şekil 4.33.	MHRS 2.4.3 Kriteri ile İlgili Hata	72
Şekil 4.34.	MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata	73
Şekil 4.35.	MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata-2	73
Şekil 4.36.	MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata-3	74
Şekil 4.37.	MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata-4	74
Şekil 4.38.	MHRS 2.4.6 Kriteri ile İlgili Hata	75
Şekil 4.39.	MHRS 2.4.7 Kriteri ile İlgili Hata	77

Şekil 4.40.	MHRS 3.3.1 Kriteri ile İlgili Hata	78
Şekil 4.41.	Prensiplere Göre MHRS Manuel Değerlendirme	78
Şekil 4.42.	Başarı Kriterleri Düzeyine Göre MHRS Manuel Değerlendirme	79



SİMGELER ve KISALTMALAR

CSS	: Cascading Style Sheets
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
HTML	: Hypertext Markup Language
ISO	: International Organization for Standardization
JAWS	: Job Access With Speech
MHRS	: Merkezi Hekim Randevu Sistemi
NVDA	: NonVisual Desktop Access
PDF	: Portable Document Format
W3C	: World Wide Web Consortium
WAI	: Web Accessibility Initiative
WCAG	: Web Content Accessibility Guidelines
WEB	: World Wide Web
WebAIM	: Web Accessibility in Mind
XML	: Extensible Markup Language

1. GİRİŞ

Görme engelli tanımı, bireyin görme kapasitesinin tamamen ya da kısmen yetersiz olma durumunda kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, Ekim 2019'da dünyada en az 2,2 milyar insanın görme bozukluğu veya körlüğü olduğunu açıklamıştır (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 6 Ocak 2020 tarihinde 281 bin 439 kişide görme engeli bulunduğunu belirtmiştir (<https://www.ailevecalisma.gov.tr/tr-tr/haberler/kamuda-yaklasik-11-bin-gorme-engelli-istihdam-edildi/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Engelliler için web, başkalarına gereğinden fazla bağımlı kalmadan erişebilecekleri tek bilgi kaynağıdır. Engelli insanların %54'ü web'i kullanmaktadır (Youngblood ve Youngblood, 2013). Engelli insanlar, kronik hastalık bilgileri, rehabilitasyon ve yardımcı teknoloji hizmetleri de dahil olmak üzere, kendileri için önem taşıyan birçok konuyu internette bulabilmektedir (Zeng ve Parmanto, 2003).

İnternetin değerli bir bilgi ve yardım kaynağı olması için kullanıcıların çevrimiçi kaynaklara kolayca erişebilmeleri gerekmektedir. Erişilebilirlik, engelli bireylerin web uygulamalarına etkili bir şekilde ulaşabilmesidir. Görme, duyma, motor ve bilişsel engeller internet kullanımını etkilemektedir. Örneğin, bir görüntüyü açıklayan alternatif metin sağlama gibi erişilebilirlik önlemleri eksik olduğunda görme engelli kullanıcılar interneti kullanmakta zorluk yaşayabilmektedir. Web içeriği erişilebilirliği, engellilerin web sayfalarına doğrudan erişmelerine veya yardımcı teknolojileri kullanmasına yardımcı olmaktadır. 1997'de Dünya Çapında Web Konsorsiyumu (W3C), engelliler için erişilebilirliğe odaklanan Web Erişilebilirlik Girişimi'ni (WAI) yaratmıştır. Günümüzde web hizmetleri ile engelliler arasındaki etkileşimle ilgili standartların oluşumunu ve gelişimini gözlemleyebiliriz.

Birçok ülkede, devlet kurumları (örneğin sağlık sigortası kuruluşları, hastaneler, vb.) tarafından sağlanan elektronik kişisel sağlık kayıtları da dahil olmak üzere kamuya açık bilgilerin ve e-hizmetlerin erişilebilirliği yasa ile zorunludur (Commission of the European Communities, 2009). Bu konuda ülkemizde engellilere yönelik doğrudan yasa bulunmamaktadır ancak 2009'da Türkiye'nin de imzacısı olduğu Engellilerin Haklarına Dair Sözleşme'de "Taraflar Devletler, engellilerin bağımsız yaşayabilmelerini

ve yaşamın tüm alanlarına etkin katılımını sağlamak ve engellilerin diğer bireylerle eşit koşullarda fiziki çevreye, ulaşıma, bilgi ve iletişim teknolojileri ve sistemleri dahil olacak şekilde bilgi ve iletişim olanaklarına, hem kırsal hem de kentsel alanlarda halka açık diğer tesislere ve hizmetlere erişimini sağlamak için uygun tedbirleri alacaklardır.” ve 2014’te revizeler yapılan Engelliler Hakkındaki Kanun’da “Bilgilendirme hizmetleri ile bilgi ve iletişim teknolojisinin engelliler için erişilebilir olması sağlanır.” ifadeleri yer almaktadır (Bezirci, 2019).

e-Sağlık web sitelerinin ve hizmetlerinin varlığı, sağlık bilgisinin genel olarak tanıtılması ve sağlıklı davranışların benimsenmesini tetikleme konusunda çok önemli hale gelmiştir. Bu nedenle, e-Sağlık uygulamalarının bazı engelli bireyler de dahil olmak üzere, tüm web kullanıcıları için erişilebilir olması gerekmektedir. Ancak e-Sağlık hizmetlerinde de engelli bireyler için erişilebilirlik halen bir sorun olarak devam etmektedir.

Sağlık Bakanlığı web uygulamaları, hastalara ve genel olarak kamuya sağlıkla ilgili bilgi sağlar. Sağlık uygulamalarının kullanılmasının en önemli amacı, kişilerin işlemlerini internet üzerinden hızlı, kolay bir şekilde yapabilmeleridir. Örneğin, Merkezi Hekim Randevu Sisteminden sağlık hizmeti için randevu alınabilmekte, e-Nabız uygulaması üzerinden kişisel sağlık kayıtları ile ilgili birçok işlem gerçekleştirilebilmektedir. Görme engelli bireyler de herkes gibi bu web uygulamalarını kullanabilmeli ve bu uygulamalara sorunsuz bir şekilde erişebilmelidir. Bu çalışmanın amacı, Sağlık Bakanlığının belirli e-Sağlık hizmetlerinin, görme engelli bireyler için uluslararası erişilebilirlik kriterlerine uygunluğunu değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Görme Engelliler

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığının 07/07/2005 tarihinde yayımladığı “Engelliler Hakkında Kanun”da, fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duysal yetilerinde çeşitli düzeyde kayıplarından dolayı topluma diğer bireyler ile birlikte eşit koşullarda tam ve etkin katılımını kısıtlayan tutum ve çevre koşullarından etkilenen bireyler, engelli olarak tanımlanmıştır (T.C. Resmî Gazete. Engelliler Hakkında Kanun. 7 Temmuz 2005. Sayı: 25868).

Engellilik sadece bir sağlık sorunu değildir. Bir kişinin, bedeninin özellikleri ile içinde yaşadığı toplumun özellikleri arasındaki etkileşimi yansıtan karmaşık bir olgudur (<https://www.who.int/health-topics/disability>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). W3C’nin belirtmiş olduğu 5 farklı engellilik türü aşağıda listelenmiştir:

Görme Engeli: Bir veya her iki gözde hafif, orta ya da ciddi derecede görme bozukluğu yaşanması durumudur.

- Renk körlüğü (renkleri ayırt etmekte zorluk ya da herhangi bir rengi algılayamama),
- Az görme (bulanık ya da kısıtlı görme),
- Körlük (her iki gözde de önemli görme kaybı).

İşitme Engeli: Bir veya her iki kulakta olabilen işitme bozukluğu yaşanması durumudur.

Fiziksel Engel: Kas kontrolünün zayıflaması ve sınırlı kas hareketlerini kapsamaktadır.

Konuşma Engeli: Konuşma üretememe durumudur.

Bilişsel, Öğrenme ve Nörolojik Engeller: Davranışsal ve zihinsel bozuklukların yanı sıra nörolojik bozuklukları da içermektedir. İnsanların bilgiyi işlemesi ve kavramasını etkilemektedir (<https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Dünya’da en az 2,2 milyar insanın görme bozukluğu veya körlüğü vardır (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). Dünya Sağlık Örgütü tarafından körlük, ışığı karanlıktan ayırt edememe veya hiç görememe olarak, görme bozukluğu ise standart gözlük veya kontakt lenslerle düzeltilemeyen ve bireyin çalışma yeteneğini düşüren görme gücünde azalma olarak tanımlanmıştır (<https://www.who.int/pbd/en/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 6 Ocak 2020 tarihinde Ulusal Engelli Veri Bankasına kayıtlı 2,5 milyon engelliden 281 bin 439'unun görme engelli olduğunu belirtmiştir (<https://www.ailevecalisma.gov.tr/tr-tr/haberler/kamuda-yaklasik-11-bin-gorme-engelli-istihdam-edildi/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

2.1.1. Görme Engellilerin Kullandığı Yardımcı Teknolojiler

Hızla gelişen teknoloji ile birlikte görme engellilerin çevreye uyum sağlaması da kolaylaşmıştır. Yardımcı teknolojiler, engellilerin yaşam kalitesini artıran ürünler olarak tanımlanmaktadır (Saleem, 2016). Yardımcı teknolojiler engelli kişilerin potansiyelini artırarak günlük hayatlarındaki faaliyetleri kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Engelli kişiler web’e ulaşabilmek için de özel donanım ya da yazılımlardan faydalanmaktadır. Düşük ve orta derecede görüş bozukluğuna sahip kullanıcılar için yüksek çözünürlüğe sahip ekranlar, büyük boyutlu monitörler ve ekran büyüteçleri mevcuttur. Ciddi derecede görme bozukluğu ya da görme kaybı yaşayan kişiler için braille klavye ve braille ekranlar bulunmaktadır.

Braille teknolojilerine ek olarak ekranda yer alan bilgileri ses formatında ileten ekran okuyucular da görme engellilerin kullandığı yardımcı teknolojiler arasında yer almaktadır (Pal ve ark., 2011). Ekran okuyucular, görme engellilerin bilgisayarı mevcut dillerde sesli kullanabilmeleri için üretilen yazılımlardır. Bu yazılımlar bilgisayar açıldığı anda devreye girerek görme engelli kişilere tüm ekranı okuyarak detaylı bilgi vermektedir. Ekran okuyucular, görme engelli bireyler tarafından en çok kullanılan yardımcı teknolojilerden biridir (Hebebe, 2017). Ülkemizde görme engelli 80 kişiyle gerçekleştirilen bir araştırmada da en çok kullanılan üç yardımcı teknolojinin bilgisayar ekran okuyucuları (%46), konuşan saat (%26) ve cep telefonları ekran okuyucuları (%21) olduğu belirlenmiştir (Bengisu, 2010). Ekran okuyucuların sıkça tercih edilmesinin nedeni olarak günümüzde bilgisayar ve mobil

cihazlar ile birçok işin gerçekleştirilebilmesi ve ekran okuyucuların diğer yardımcı teknolojilere oranla daha az maliyetli olması söylenebilir.

Ekran okuyucularda karşılaşılan en büyük sorun, yazılımların Türkçe olmaması ya da Türkçe olanların da yetersiz kalmasıdır. Bu konudaki açık, ses sentezleyici yamalarla kapatılmak istense de yeterli olamamaktadır (Hebebe, 2017).

Görme engelliler için etkileşimin ana aracı olan ekran okuyucular, etkileşimi sınırlayan kısıtları da içermektedirler. Bu kısıtlar (Blas ve ark., 2004):

- Dinleyici için anlamlı olmayan, HTML'nin yalnızca görselleştirme için yararlı olan öğeleri dahil her şeyi okumaları,
- Yukarıdan aşağıya / soldan sağa okuma stratejisi ile ilgili bilgiyi zor ve sıkıcı hale getirmeleri,
- Sayfanın genel organizasyonunu, farklı parçaların göreceli öncelikleri ile iletmemeleri,
- Sayfa düzeni ve tasarımın (yazı tiplerinin boyutu ve rengi, sayfadaki konumu) kaybolması olarak sıralanabilmektedir.

En yaygın kullanılan ekran okuyucular JAWS (Freedom Scientific), Window-Eyes (GW Micro), ZoomText'dir. Bunların yanı sıra birçok ücretsiz ve açık kaynak kodlu ekran okuyucu da bulunmaktadır. MacOS ve Linux sürümleri için kullanılan ekran okuyucular ve en önemlisi açık kaynak kodlu bir ekran okuyucu olan NVDA bunlara örnektir (Pal ve ark., 2011).

En çok kullanılan ekran okuyuculardan biri olan JAWS (Job Access With Speech) görme engelli kişilerin bilgisayarı engelsiz kullanabilmeleri için geliştirilmiştir. JAWS, bilgisayar uygulamaları için konuşma ve braille çıkışı sağlamaktadır (<https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). JAWS ve Window-Eyes, işlevsellik açısından en üst sırada yer almakta olup çok sayıda uygulamayı desteklemektedir fakat her iki ekran okuyucunun da fiyatı yaklaşık olarak 1000 dolardır. Yüksek maliyet nedeniyle görme engelliler ile çalışan büyük kurumlar bile bu ekran okuyucuların kopyalarını kullanma eğilimindedirler.

Bunun yerine açık kaynak kodlu ücretsiz teknolojilerin teşvik edilmesi önerilmektedir (Pal ve ark., 2011).

Sık kullanılan bir diğer ekran okuyucu NVDA (NonVisual Desktop Access), görme engelli kişilerin Windows işletim sistemi ve birçok uygulamaya erişmesine ve bunlarla etkileşime girmesine olanak tanımaktadır. NVDA, kullanımı kolay, hızlı, fonksiyonel, taşınabilir ve birçok dilde kullanılabilen ücretsiz bir ekran okuyucudur (<https://www.nvaccess.org/about-nvda/>, Erişim Tarihi: 25.05.2020).

2.2. Erişilebilirlik

Erişilebilirlik, binaların, açık alanların, ulaşım ve bilgilendirme hizmetleri ile bilgi ve iletişim teknolojisinin engelliler tarafından güvenli ve bağımsız olarak ulaşılabilir ve kullanılabilir olmasıdır (T.C. Resmî Gazete, 2016).

Erişilebilirlik, bir uygulamanın içeriğinin ve vermiş olduğu hizmetin herkes tarafından ulaşılabilir, algılanabilir, değerlendirebilir ve kullanılabilir olması, duruma, ihtiyaçlara ve tercihlere cevap verebilecek esneklikte olması demektir (Pekgöz, 2006).

Web erişilebilirliği ise web sitelerinin, araçların ve teknolojilerin, engelli kullanıcılar tarafından kullanabilecek şekilde tasarlandığı ve geliştirildiği anlamına gelmektedir. Web erişilebilirliği, engelli insanların web'i algılayabilmesi, anlayabilmesi, web'de gezinebilmesi, web ile etkileşime girebilmesi ve web'e katkıda bulunabilmesidir. Web erişilebilirliği, erişimi etkileyen tüm engelleri kapsamaktadır (<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Web erişilebilirliği ayrıca engelsiz insanlara da yarar sağlamaktadır, örneğin;

- Yaşlı insanlar,
- Geçici engelli kişiler (kırık kol gibi),
- Durum sınırlamaları olan kişiler (parlak güneş ışığı altında veya ses dinleyemedikleri bir ortam gibi),
- İnternet bağlantısı yavaş veya sınırlı olan kişiler (<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Teknoloji günümüzde çok sayıda sektörün verimlilik artışını etkilemektedir. Teknolojinin öncü olduğu günümüz toplumunda, internete erişim tüm vatandaşlar için giderek artan bir ihtiyaç haline gelmektedir. İnternet bilgi ve hizmetlere erişimi hızlandırmakta ve kolaylaştırmaktadır. Teknolojinin bu denli önemli olduğu bir dönemde internetin yalnızca belirli kullanıcı gruplarına hitap etmesi ve engelli kişilerin erişim sürecinde çeşitli engellerle karşılaşması bu kişilerin internetten faydalanamamalarına neden olmaktadır.

World Wide Web (web) ana bilgi kaynaklarından biri ve aynı zamanda önemli bir iletişim aracıdır. Bu nedenle bu ağa düzgün erişim, tüm toplum grupları için gereklidir (Hassouna ve ark., 2017).

Web sitelerinin erişilebilir olmasının birçok nedeni vardır. Web sitesi sahiplerinin sosyal sorumluluğu, erişilebilir web tabanlı bilgi ve hizmetler sağlamalarını gerektirmektedir. Yaşlılar da dahil olmak üzere engelliler için pazar segmenti göz ardı edilemeyecek kadar büyüktür ve bu kişiler de internete kolayca erişmek için ve eğitim, eğlence, ticaret vb. amaçlarla web'i kullanmak isteyebilirler (Koutsabasis ve ark.,2010).

Erişilebilirlik yalnızca yasal nedenlerden değil, daha da önemlisi etik nedenlerden dolayı kritik bir öneme sahiptir. Web de dahil olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim, Türkiye'nin de taraf olduğu Birleşmiş Milletler Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşmesinde temel bir insan hakkı olarak tanımlanmaktadır (The United Nations, 2006). Ayrıca, erişilebilirliğin kullanılabilirliği artırması sayesinde engelli olmayan kullanıcıların da gereksiz çaba göstermesinin önüne geçilmektedir (Youngblood ve Youngblood, 2013).

Erişilebilir olmanın getirdiği birçok avantaj vardır, bunlardan bazıları aşağıda listelenmiştir:

- Uygulamanın daha fazla kullanıcıya hitap etmesi ve daha çok kişi için ulaşılabilir olması,
- Engelliler için fırsat eşitliği yaratılması,
- Uygulamanın web standartlarına uygun ve geleceğe hazır olması,
- Uygulamanın farklı platformlar (mobil cihazlar vb.) için uygun olması,

- Uygulamanın daha uzun ömürlü, daha kolay güncellenebilir ve yönetilebilir olması (Pekgöz, 2006).

2.3. Web Erişilebilirlik Standartları ve Kılavuzları

Bir uygulamanın erişilebilir olarak hazırlanması için gereken teknik bilgiler, çözümler ve yönergeler mevcuttur, bunlar web standartlarını oluşturan kurumlar tarafından hazırlanmaktadır (Pekgöz, 2006).

W3C (Dünya Çapında Ağ Konsorsiyumu), 1994 yılında web'in mucidi Tim Berners-Lee tarafından web'i oluşturan teknolojilerin standardizasyonunu ve kendi aralarında işlerliğini sağlamak için kurulmuştur (<https://www.w3.org/Consortium/facts>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). Apple, Google, Samsung, Facebook, Mozilla, Yahoo, Microsoft ve Amazon gibi birçok kuruluş W3C'ye üyedir (<https://www.w3.org/Consortium/Member/List>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

W3C, 1997 yılında engelli kişiler için web işlevselliğini geliştirmek amacıyla Web Erişilebilirlik Girişimini (WAI) oluşturmuştur. WAI, endüstri, engelli organizasyonları, hükümetler ve araştırma kurumları gibi birçok paydaşla birlikte çalışarak erişilebilirliğin anlaşılmasına ve uygulanmasına yardımcı olacak standartlar ve materyaller geliştirmektedir. WAI tarafından geliştirilen yönergeler aşağıda listelenmiştir (<https://www.w3.org/WAI/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020):

- Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergesi-Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)
- Yazılım Aracı Erişilebilirlik Yönergesi-Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)
- Kullanıcı Aracı Erişilebilirlik Yönergesi-User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)

2.4. Kılavuzlar

Web erişilebilirliği kılavuzlarının çeşitleri vardır, ancak en önemlileri ISO 9241-151, ABD Rehabilitasyon Yasası'nın 508. Bölümü ve W3C tarafından geliştirilen Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleridir (Sohaib ve Kang, 2016).

2.4.1. Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG)

Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG) web erişilebilirliği için gerekli olan en önemli kriterleri içermektedir. Bu kriterler, web sitelerinin erişilebilirlik seviyesini artıracak tüm kullanıcılar için erişilebilir olmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

WCAG 1.0

WCAG 1.0, web siteleri ve içeriği oluşturma konusunda tasarımcı, yazılımcı ve geliştiricilere ilham vermek amacıyla 1999’da Web Erişilebilirlik Girişimi (WAI) tarafından tanıtılmıştır. Tasarımcı, yazılımcı ve geliştiriciler erişilebilir araçlar geliştirirken ve uygularken bu yönergeleri kullanmaya yönlendirilmişlerdir (<https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

WCAG 2.0

WCAG 2.0 11 Aralık 2008 tarihinde yayınlanmıştır. 4 ilke altında düzenlenmiş 12 kılavuz vardır. Her kılavuz için  seviyede olan test edilebilir başarı kriterleri vardır: A, AA ve AAA. 4 yıl süren çalışmalardan sonra 5 Haziran 2019 tarihinde WCAG 2.1. yayınlanmıştır (Meza-Etienne ve Zirkle, 2019).

WCAG sürüm 1.0 ve 2.0 arasındaki temel farklardan biri, WCAG 1.0’da öncelik 1, öncelik 2 ve öncelik 3 olarak adlandırılan düzeylerin yapısı WCAG 2.0’da A, AA, AAA olarak düzenlenmiştir. Ayrıca, WCAG 2.0’ın en önemli yönü, yönergeleri daha anlaşılır ve kullanımı daha kolay hale getirmek için çeşitli örneklerin dahil edilmesidir. WCAG 1.0’daki örneklerin çoğu HTML içeriği içindir (<https://www.w3.org/WAI/WCAG20/from10/diff.php>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

WCAG 2.1.

Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG) 2.1, Web içeriğini daha erişilebilir hale getirmek için çeşitli nerileri kapsamaktadır. Bu yönergeler, web içeriğinin masaüstü, dizüstü bilgisayar, tablet ve mobil cihazlardaki erişilebilirliğine yöneliktir (<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

WCAG 2.1, WCAG 2.0 zerine kuruludur ve geriye dönük olarak uyumludur, yani WCAG 2.1 ile uyumlu web sayfaları WCAG 2.0 ile de uyumludur. WCAG 2.1, yeni başarı kriterleri, bunları destekleyecek tanımlamalar, eklemelerin düzenlenmesine ilişkin yönergeler ve uyumluluk bölümüne birkaç ekleme yaparak WCAG 2.0’ı genişletmiştir. Erişilebilirlik Yönergeleri alışma Grubu, sitelerin erişilebilirliği

sağlamak ve gelecekteki politika değişikliklerini öngörmek için WCAG 2.1'i yeni uyum hedefi olarak benimsemelerini önermektedir (<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

WCAG 2.1. prensipleri algılanabilirlik, işletilebilirlik, anlaşılabilirlik ve sağlamlık olmak üzere 4 ayrı başlıkta tanımlanmıştır. Bu 4 prensip altında 13 kılavuz geliştirilmiştir (<https://www.w3.org/TR/WCAG21/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020):

1. Algılanabilirlik: Görüntüler için metin alternatifi, video ve ses için altyazı ve metin ve arka plan arasında yeterli renk kontrastı sağlanmalıdır.
 - Metin Alternatifleri: Kullanıcıya sunulan her metin olmayan içerik için alternatif metin sağlanmalıdır.
 - Zamana Dayalı Medya: Zamana dayalı medya için alternatifler sunulmalıdır.
 - Uyarlanabilir: Bilgi ve yapı değişmeden farklı şekillerde sunulabilen içerik oluşturulmalıdır.
 - Ayırt Edilebilir: Ön planı arka plandan ayırma da dahil olmak üzere kullanıcıların içeriği görmesi ve duyması kolaylaştırılmalıdır.
2. İşletilebilirlik: Yalnızca klavye kullanarak gezinme etkinleştirilmeli, anlamlı köprüler sağlanmalı ve kullanıcıların bir görevi tamamlaması için yeterli zaman ayrılmalıdır.
 - Klavye ile Erişilebilir: Tüm işlevlerin klavye ile erişilebilir olması sağlanmalıdır.
 - Yeterli Zaman: Kullanıcılara içeriği okuması ve kullanması için yeterli zaman sağlanmalıdır.
 - Nöbetler: İçerik, nöbet veya fiziksel reaksiyonlara neden olacak şekilde tasarlanmamalıdır.
 - Gezilebilir: Kullanıcıların uygulamada gezinmesine, ihtiyaç duydukları içeriği bulmasına ve nerede olduklarını belirlemesine yardımcı olacak yollar sağlanmalıdır.
 - Giriş Yöntemleri: Kullanıcıların klavyenin dışında da çeşitli giriş yöntemleri aracılığıyla uygulamayı kullanımı kolaylaştırılmalıdır.
3. Anlaşılabilirlik: İçerik okunabilir olmalı, öngörülebilir işlevsellik sağlanmalı ve kullanıcıların hataları önlemesine ve düzeltmesine yardımcı olunmalıdır.
 - Okunabilir: Metin içeriği okunabilir ve anlaşılabilir olmalıdır.

- Öngörülebilir: Web sayfaları öngörülebilir şekilde olmalı ve kullanılabilirliktir.
 - Girdi Yardımı: Kullanıcıların hataları önlemesine ve düzeltmesine yardımcı olunmalıdır.
4. Sağlamlık: Mevcut ve geleceğe yönelik araçlarla (web tarayıcıları, yardımcı teknolojiler vb.) uyumluluk en üst düzeye çıkarılmalıdır.
- Uyumluluk: Yardımcı teknolojiler de dahil olmak üzere mevcut ve geleceğe yönelik kullanıcı araçlarıyla uyumluluğun en üst düzeyde olması sağlanmalıdır.

2.4.2. Amerika Birleşik Devletleri Rehabilitasyon Yasası Bölüm 508

1973 Rehabilitasyon Yasası, Amerika'da engelli bireyler için eşitliği sağlamaya yönelik ilk büyük yasama çalışmasıdır. Bu mevzuat, fiziksel ve bilişsel engelleri olan kişilere geniş bir hizmet yelpazesi sunmaktadır. Rehabilitasyon Yasası, kuruluşundan bu yana 1993 ve 1998 yılında olmak üzere iki kez değiştirilmiştir. Bölüm 508'in bu kadar önemli olmasının nedenleri aşağıda listelenmiştir:

- Bölüm 508, ABD'de internet için ilk federal erişilebilirlik standardını sağlamıştır. Ayrıca bu yönergeler, düzenleyici gücü olmayan gönüllü bir uluslararası kuruluştan gelmiştir.
- Bölüm 508'den önce de kurallar mevcuttu ancak yasal dilde değildi. Bölüm 508, bilişim ürünlerinin engelli kişiler tarafından erişilebilir olması için uyulması gereken bağlayıcı ve uygulanabilir standartları özetlemektedir.
- Eyalet hükümetleri, Bölüm 508'e uymaktan sorumlu tutulabilmektedir.
- Federal hükümete elektronik ve bilgi teknolojisi mal ve hizmetlerini tedarik eden işletmeler de Bölüm 508'e uymak zorundadır (<https://webaim.org/articles/laws/usa/rehab>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Ocak 2018 itibarıyla, Bölüm 508'in teknik gereksinimleri WCAG 2.0 A ve AA başarı kriterlerini içerecek şekilde değiştirilmiştir.

2.4.3. ISO 9241-151: 2008 (İnsan-Sistem Etkileşiminin Ergonomisi)

ISO 9241-151: 2008 (İnsan-Sistem Etkileşiminin Ergonomisi), kullanılabilirliği artırmak amacıyla Mayıs 2008 tarihinde yayımlanmıştır. ISO 9241: 2008'in bu

bölümünde verilen öneriler, web kullanıcı arayüzleri tasarımının aşağıdaki yönlerine odaklanmaktadır:

- Üst düzey tasarım kararları ve tasarım stratejisi,
- İçerik tasarımı,
- Navigasyon ve arama,
- İçerik sunumu (<https://www.iso.org/standard/37031.html>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO), 2012 yılında WCAG 2.0'ı web erişilebilirliği için resmi standart olarak kabul etmiş ve ISO/IEC 40500: 2012 etiketini vermiştir (Johansson, 2015).

2.5. Erişilebilirlik Değerlendirme Yöntemleri

Web erişilebilirlik değerlendirmesi, web'in engelli kişiler tarafından ne kadar iyi kullanılabileceğinin bir değerlendirmesidir (Harper ve Yesilada, 2008).

Erişilebilirlik değerlendirmesi “değerlendirme”, “denetim” ve “test” olarak adlandırılmaktadır. Bir web sitesi veya web uygulaması geliştirilirken erişilebilirlik sorunlarını ele almak daha kolaydır. Erişilebilirliğin, web siteleri veya uygulamalarının geliştirme süreci boyunca değerlendirilmesi önerilmektedir (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Erişilebilirlik, kullanılabilirlik ile ilişkili olsa da kendine has değerlendirme yöntemleri mevcuttur. Değerlendirmede zorluk, hangi yöntemin uygulanacağına ve kullanılabilirliği test etmek için kullanılan yöntemlerin nasıl adapte edileceğine karar vermektir. Erişilebilirlik değerlendirmelerinde kullanılan yöntemler erişilebilirlik problemlerini belirlemek için kullanılan bilgilere göre de farklılık göstermektedir. Bazı metotlar kullanıcı davranışlarının gözlemlerine, bazıları ise kullanıcılar veya değerlendiriciler tarafından ifade edilen görüşlere dayanmaktadır (Brajnik, 2008). Bu yöntemlerden bazıları:

2.5.1. Ön Değerlendirme

Ön değerlendirme, yalnızca birkaç erişilebilirlik sorununu kapsamaktadır ve kesin olmaktan ziyade hızlı ve kolay olacak şekilde tasarlanmıştır. Bir web sayfası bu kontrolleri geçiyor gibi görünse bile yine de önemli erişilebilirlik engelleri

olabilmektedir. Erişilebilirliği kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için diğer değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç vardır (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

2.5.2. Uygunluk Değerlendirmesi

Uygunluk değerlendirme, web sayfalarının veya uygulamaların erişilebilirlik standartlarını ne kadar iyi karşıladığını belirlemek için en yaygın kullanılan kapsamlı bir yaklaşımdır (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). W3C uygunluk değerlendirme için 5 temel adım önermektedir (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/conformance/wcag-em/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020):

- 1) Değerlendirmenin kapsamının tanımlanması: Değerlendirmeye nelerin dahil edildiğinin tanımlanması, değerlendirmenin amacı ve WCAG uygunluk seviyesi (A, AA, AAA).
- 2) Web sitesinin araştırılması: Önemli web sayfalarını tanımlama, gerekli web teknolojilerini belirleme
- 3) Örneklem seçimi: Bir web sitesinin her sayfasını değerlendirmenin mümkün olmadığı durumlarda web sayfalarının rastgele seçilmesi
- 4) Seçilen örneğin değerlendirilmesi: Seçilen örneğin kriterlere/standartlara uygunluğunun değerlendirilmesi
- 5) Değerlendirme bulgularının rapor edilmesi: Değerlendirme bulgularının toplanması ve raporlanması

2.5.3. Otomatik Testler

Web erişilebilirlik değerlendirme araçları, web içeriğinin erişilebilirlik yönergelerine uygun olup olmadığını belirlemeye yardımcı olan yazılım uygulamaları veya çevrimiçi hizmetlerdir. Web erişilebilirlik değerlendirme araçları, olası erişilebilirlik sorunlarının hızlı bir şekilde belirlenmesini sağlamaktadır. Otomatik test araçları, web tasarım ve geliştirme sürecinin tüm aşamalarında kullanabilmektedir. Bu araçlar, otomatik kontroller sağlayarak manuel incelemede değerlendiricilere yardımcı olabilmektedir (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/tools/selecting/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Otomatik web erişilebilirlik değerlendirme prosedürü üç farklı adımı kapsar:

- 1) Değerlendirme kapsamı tanımı,
- 2) Değerlendirme araçlarının tanımlanması,
- 3) Sonuçların tanımlanması.

Bu adımlar takip edilerek elde edilenler sonuçlar tutarlı ve geçerli olmaktadır (Martins ve ark., 2017)

Otomatik test araçları, web site ve uygulamalarda tüm erişilebilirlik kriterlerini kontrol edemediği için sorunları tam olarak belirleyememektedir fakat problemlerin belirlenmesinde yardımcı olabilmektedir. Bu nedenle sorunların tam olarak belirlenebilmesi için manuel değerlendirmeye de ihtiyaç duyulmaktadır (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/tools/selecting/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Otomatik Test Araçları

W3C'nin önerdiği web erişilebilirlik değerlendirme araçlarından bazıları aşağıda açıklanmıştır (<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020):

508 Checker: Ocak 2014'de çıkan, Bölüm 508 yönergelerine uygunluğunu kontrol eden ücretsiz erişilebilirlik test aracıdır. CSS, HTML, XHTML'yi desteklemektedir. HTML biçiminde bir rapor oluşturmaktadır (Rossi, 2019).

AChecker: İngilizce, Almanca ve İtalyanca dillerinde sunulan çevrimiçi bir araçtır. Doğrulama, BITV 1.0, ABD Bölüm 508, Stanca Yasası, WCAG 1.0 ve WCAG 2.0 (Seviye A, AA, AAA) gibi çeşitli yönergelere göre gerçekleştirilmektedir. HTML ve CSS analizi yapabilen AChecker, bilinen sorunlar (erişilebilirlik engelleri), olası sorunlar (insan muhakemesi gerektiren olası engeller) ve potansiyel sorunlar (manuel kontrol gerektiren olası engeller) olmak üzere üç tür sorunu tanımlayabilmektedir. Kayıtlı kullanıcılar, çevrimiçi yönergelere kolayca erişilerek onları yönetebilmekte ve değerlendirme sonuçlarını kaydedebilmektedir (Padure ve Pribeanu, 2020).

Accessibility Insights for Web: Tek tek web sayfalarını kontrol eden, Chrome ve Microsoft Edge Insider için iki tür analiz sağlayan bir uzantıdır. Bu test aracı FastPass

ve Assesment olmak üzere iki farklı değerlendirme yöntemi sağlamaktadır. FastPass, yaygın, yüksek etkili erişilebilirlik sorunlarının beş dakikadan daha kısa bir sürede belirlenmesine yardımcı olan iki adımlı bir testtir. Assessment ise otomatik kontrolün yanı sıra manuel test olanakları da tanımaktadır. Manuel test, yaklaşık 20 test için adım adım talimatlar, örnekler ve nasıl düzeltilebileceği ile ilgili kılavuz sunmaktadır. Her iki değerlendirme yöntemi de web sayfasında otomatik testler yaparak yaklaşık 50 erişilebilirlik gereksinime uygunluğu kontrol etmektedir. Accessibility Insights for Web, WCAG 2.1 Düzey AA ile uyumludur (<https://accessibilityInsights.io/docs/en/web/overview>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Cynthia Says: Bölüm 508 standartları ve WCAG yönergeleri ile ilgili web içeriğindeki hataları tespit etmektedir. Cynthia Says, web sitelerinde sayfaların tek tek test edilmesini sağlayarak net ve anlaşılması kolay bir rapor oluşturur (<http://www.cynthiasays.com/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Koa11y: Windows, OSX ve Linux için kullanılabilir. WCAG 2.0 ve Bölüm 508 yönergelerine göre değerlendirmeler yapan Koa11y, raporları HTML, CSV, JSON, Markdown veya XML ile uyumlu formatlarda oluşturulabilmektedir (Acosta-Vargas ve ark., 2018).

MAUVE: Web sitelerinin HTML ve CSS'i destekleyerek web erişilebilirliğini değerlendiren bir araçtır. Mauve, WCAG 2.1 yönergelerine göre kontrol noktalarının başarılı ya da başarısız olduğunu ve manuel test için uyarıları bildirmektedir (<https://mauve.isti.cnr.it/about.jsp>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

SortSite: Bir web sitesini tek seferde tamamen kontrol edebilen ücretli bir test aracıdır. 22.000 sayfaya kadar tarayabilen SortSite, WCAG 2.1 yönergeleri ile de uyumludur. Masaüstü ve web uygulaması olarak Mac ve Windows için de kullanılabilir. Erişilebilirlik, Tarayıcı Uyumluluğu, Arama Motoru Optimizasyonu, Kullanılabilirlik, Web Standartları, Gizlilik ve Bozuk Bağlantılar olmak üzere 7 farklı kontrol noktası bulunmaktadır (<https://www.powermapper.com/products/sortsites/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

SiteImprove: Bir web sayfasının WCAG 2.0'a göre web erişilebilirliğinin kontrol edilmesini sağlayan çevrimiçi bir hizmettir. SiteImprove tarayıcı uzantısı, WCAG kılavuzu ile doğrudan bağlantılıdır. Ayrıca, SiteImprove tarafından üretilen raporlar,

WCAG 2.0 ile uyumluluk kazanabilmek ve erişilebilirlik hatalarını düzeltmek için öneriler içermektedir (Alsaeedi, 2020).

TAW: HTML, CSS ve JavaScript analizini destekleyen ve İngilizce, Castelleno ve Portekizce olmak üzere üç dilde sunulan çevrimiçi bir araçtır. TAW ile elde edilen raporların okunması kolaydır ve sonuçlar e-posta ile gönderilebilmektedir. Raporlar, başarılı ve başarısız ölçütleri, uyarıları ve manuel gözden geçirme gerektiren sorunları içeren bir özet halinde verilmektedir (Padure ve Pribeanu, 2020).

Total Validator: Test, Basic, Professional ve Embedded olmak üzere dört sürümde ve İngilizce, Fransızca, İtalyanca, Almanca ve İspanyolca olmak üzere beş dilde sunulan ücretsiz bir erişilebilirlik değerlendirme aracıdır. Total Validator, içeriği WCAG 1.0, WCAG 2.0 ve ABD Bölüm 508 yönergelerine göre kontrol etmektedir. Raporlar hataları, uyarıları ve olası hataları içermektedir (Padure ve Pribeanu, 2020).

WAVE: WebAIM tarafından geliştirilen ve belirli bir web sayfasının erişilebilirliğini kontrol eden ücretsiz bir araçtır. Bir web sayfasına, kullanıcıların ve uzmanların olası erişilebilirlik sorunlarını kontrol etmesini sağlayan simgeler eklemektedir. Kırmızı simgeler erişilebilirlik hatalarını, sarı simgeler uyarıları, yeşil simgeler erişilebilirlik özelliklerini ve tüm mavi simgeler yapısal, anlamsal veya gezinme öğelerini belirtir (Alsaeedi, 2020).

WAVE, bir web sitenin Firefox ve Chrome uzantıları aracılığıyla test edilmesini sağlamaktadır. Erişilebilirlik değerlendirmeleri WCAG 2.1 ve Bölüm 508'e göre yapılmaktadır. İçerik değerlendirmesi çok hızlıdır. WAVE, bir renk kodlama sistemi sağlayarak acilen düzeltilmesi gereken hataları kırmızı, doğru olan ancak yine de kontrol edilmesi gereken alanları yeşil ve manuel inceleme gerektiren potansiyel sorunları ise sarı simgeler ile belirtmektedir (Padure ve Pribeanu, 2020).

WAVE, sayfada hataların nerede bulunduğu dair görsel bir harita sunarak sorunların ne anlama geldiğine ilişkin açıklamalar sağlamaktadır. Ancak, WAVE sonuçlarını yazdırmak veya kaydetmek zor olabilmektedir (Youngblood ve Brooks, 2018).

Erişilebilirlikle ilgili sorunların kapsamı, erişilebilirlik hatalarının tanımlanması, raporlanması ve belgelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada AChecker, Cynthia Says, Mauve, TAW, Total Validator ve WAVE olmak üzere 6 erişilebilirlik

değerlendirme aracı karşılaştırılmıştır. Çalışmada 6 web sitesinin yalnızca ana sayfaları test edilmiştir. Değerlendirmelere göre en fazla hatayı Cynthia Says ve TAW bildirmiştir fakat erişilebilirlik sorunlarını tespit etme ve görselleştirme olanakları göz önüne alındığında Cynthia Says ve WAVE'in erişilebilirlik değerlendirmesi için daha yararlı olduğu belirtilmiştir. 6 farklı test aracıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda hata sayılarının büyük farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Sonuç olarak, araştırmalarda yalnızca bir aracın yeterli olmadığı düşünülerek tek bir değerlendirme aracından fazlasının kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Padure ve Pribeanu, 2020).

Web erişilebilirlik değerlendirme araçlarının WCAG 2.0'a dayalı web erişilebilirlik sorunlarının tespitinde karşılaştırılması ve web sayfalarının bu yönergeleri ne kadar karşıladığının belirlenmesi üzerine yapılan bir diğer araştırmada Suudi Arabistan'daki altı üniversitenin web sitesi değerlendirilmiştir. Test araçlarının performanslarını karşılaştırmak için WAVE ve SiteImprove erişilebilirlik değerlendirme araçları seçilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre SiteImprove uygulamasının WAVE'den daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Araştırma aynı zamanda Taibah Üniversitesi ana sayfasının diğer üniversitelerin ana sayfalarından daha erişilebilir olduğunu göstermiştir. Ek olarak, erişilebilirliğin değerlendirilmesi için birden çok web erişilebilirlik değerlendirme aracının kullanılması önerilmektedir (Alsaedi, 2020).

Benzer bir çalışmada da AChecker, SortSite, TV, TAW, Deque ve AMP olmak üzere 6 farklı otomatik test aracı ile Avustralya hükümetine ait 3 web sitesinin erişilebilirliği değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlara göre en fazla hata bulunan prensipler, algılanabilirlik (%72) ve işletilebilirlik (%21) prensipleri olmuştur. Test araçları arasında en iyi performansı ise TAW aracının gösterdiği görüşmüştür (Vigo ve ark., 2013).

2.5.4. Kullanıcı Değerlendirmesi

Web sayfalarının veya uygulamaların kullanıcılar için gerçekten nasıl çalıştığını öğrenmek ve erişilebilirlik sorunlarını daha iyi anlamak adına kullanıcılarla yapılan değerlendirmenin birçok faydası vardır. Ancak bu yöntem, tek başına bir web sitesinin erişilebilir olup olmadığını belirleyememektedir. Kullanıcı değerlendirmesi, WCAG yönergelerine uygunluk ile birleştirilirse daha verimli sonuç alınabilmektedir (<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Kullanıcı testi muhtemelen kullanılabilecek en etkili yöntemdir, ancak tarayıcıyı ve yardımcı teknolojiyi kullanmada farklı düzeylerde deneyimi olan veya farklı engelleri temsil eden kişilerin topluluğuna erişim gerektirmektedir (Brajnı, 2005).

2.6. Görme Engelliler ve Erişilebilirlik

Birçok çevrimiçi tüketicinin duysal (işitme ve görme), motor (ellerin sınırlı kullanımı) ve bilişsel (dil ve öğrenme güçlüğü) olmak üzere farklı engelleri olabilir. Erişilebilir bir web sitesinde, ekran okuyucular, ses tanıma, alternatif işaretleme aygıtları ve alternatif klavyeler gibi tüm yardımcı teknolojileri kullanılabilmelidir (Sohaib ve Kang, 2016).

Görme engelli bireylerin bir bölümünü oluşturan körler için web ile etkileşim, bir ekran okuyucu aracılığı ile dinleme aktivitesidir. Ekran okuyucular bir web sayfasında sunulan bilgileri yukarıdan aşağıya, soldan sağa doğru yüksek sesle okuduğu için bu etkileşim, görüşlü etkileşimdeki gibi doğrudan erişim yerine web içeriğine sıralı erişim ile karakterize edilir. Sıralı erişim, görme engelli kullanıcıların içeriğin bağlamsal bilgisini kaybetmesine, sadece içeriğin bir parçasını algılamasına neden olmaktadır (Babu ve ark., 2010). Görme engelli bireyler, web sitelerini kullanırken metinlerin seslendirilememesi, görüntü olarak verilmesi vb. engellerle karşılaşmaktadırlar. Bu engeller, web üzerindeki işlemlerini üçüncü kişilerin yardımı olmadan gerçekleştirememelerine neden olmaktadır (Hassouna ve ark., 2017).

Baguma ve Lugeba (2008), görme engelliler için erişilebilirliği artırabilecek web tasarım gereksinimlerini belirlemek üzere gerçekleştirdikleri literatür taraması ve bir vaka çalışması sonucunda grafik kullanıcı arayüzlerinin, doğrusal olmayan navigasyonun, formların, tabloların, resimlerin, klavyede destek eksikliğinin, standart olmayan belge formatlarının ve kısaltmaların görme engellilerin web erişimini engellediğini gözlemlemişlerdir (Baguma ve Lubega, 2008).

Az gören ve görme bozukluğu olan ya da renk körlüğü olan bireyler ise algılayamadıkları renklerin kullanılması veya yeterince kontrast renklerin kullanılmaması nedeniyle ekrandaki nesneleri yeterince algılayamamaktadır (Acarturk ve Yücel, 2006).

Web erişilebilirliği konusundaki yoğun çalışmalara rağmen, web sitelerinin büyük çoğunluğu hala erişilebilir değildir. Loiacono ve McCoy tarafından yapılan bir

çalışmada, farklı sektörlerin web sitelerinin web erişilebilirliğinin değerlendirildiği çalışmada, ABD'nin federal ana sayfalarının yalnızca %23'ünün erişilebilir olduğunu, bu oranın kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için %11 ve kurumsal ana sayfalar için ise %6 olduğu belirlenmiştir (Loiacono ve McCoy, 2006).

Görme engelli bireylerin web içeriği erişilebilirlik değerlendirme çalışmalarının sonuçları da web erişilebilirliği konusunda mevcut durumun beklenen düzeyde olmadığına işaret etmektedir.

Benzer bir çalışmada, çoğu web yöneticisinin web erişilebilirliği kavramını desteklediği ancak zaman eksikliği, eğitim eksikliği gibi nedenlerden dolayı erişilebilirlik için gerekli çalışmaları yapamadıkları ortaya çıkmıştır (Lazar ve ark., 2004).

44 kolejın web sitesinin erişilebilirliğinin TAW ve aXe otomatik test araçları ile değerlendirildiği bir diğer çalışmada, renk kontrastı, alternatif metinler, bağlantı görünürlüğü, liste öğeleri, dil özellikleri, form etiketleri ve altyazı vb. sorunların oranının diğerlerinden yüksek olduğu görülmüştür. Ek olarak uyarı sayısının hata sayısından fazla olması nedeniyle web sitelerinin uzman değerlendirmesine ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir (Ismail ve Kuppusamy, 2019).

Görme engelli kullanıcılar için erişilebilirlik ve kullanılabilirlik düzeyini değerlendirmek amacıyla yapılan farklı bir çalışmada ise test edilmek üzere e-ticaret platformu seçilmiştir. İlk aşamada SortSite aracı kullanılarak otomatik test değerlendirmesi, ikinci aşamada manuel uzman değerlendirmesi, üçüncü olarak sezgisel değerlendirme ve son olarak da görme engelli kişilerle kullanıcı testi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, web sitesinin otomatik değerlendirme aracıyla iyi bir puan aldığını fakat manuel ve sezgisel değerlendirmeler yapıldığında daha fazla erişilebilirlik ve kullanılabilirlik sorunu olduğunu göstermiştir. Kullanıcı test sonuçları da kullanıcıların memnuniyet düzeyini karşılamamıştır. Ek olarak kullanıcıların önerilerinin doğrudan W3C – WCAG 2.0 yönergeleri ile ilgili olduğu görülmüştür. Araştırmaya göre, geliştiricilerin W3C – WCAG 2.0'ı takip etmeleri gerektiği ve bunun görme engelli kişiler için erişilebilir bir web deneyimi sağlayacağı düşünülmektedir (Gonçalves ve ark., 2017).

Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Katar olmak üzere üç Basra Körfezi ülkesinin her biri için 27 e-devlet web sitesinin erişilebilirliğinin değerlendirildiği bir tez çalışmasında, değerlendirme yöntemi olarak otomatik test aracı olan SortSite ve manuel değerlendirme kullanılmıştır. Test edilen web sayfaları WCAG 2.0 yönergelerinin neredeyse tüm kriterlerinde erişilebilirlik sorunları göstermiştir. Çalışmada Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Katar'ın konu ile ilgili politikaları da incelenmiş olup engelli insanlar için yasaların ve politikaların mevcut olduğu, ancak devlete ait e-hizmetlerde bu kurallara dikkat edilmediği belirtilmiştir. Araştırma, engelli insanları korumak ve desteklemek için tasarlanmış yasa ve politikaların varlığına rağmen, incelenen web siteleri arasında bir farkındalık eksikliğini ortaya koymuştur (Saleem, 2016).

Eken'in görme engelli kullanıcıların mobil erişilebilirliğinin araştırılması üzerine yaptığı çalışmada, görme engelli kullanıcıların akıllı telefonu kullanım düzeylerine göre kişilerle kullanılabilirlik testleri gerçekleştirilmiştir. Kullanılabilirlik testleri ile e-Devlet uygulaması incelenmiş olup ortaya çıkan sonuçlara göre uygulamanın görme engelliler için daha erişilebilir hale getirilmesine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Eken, 2018).

Latin Amerika'da rastgele örnek alınarak belirlenmiş 45 üniversite web sitesinin erişilebilirlik açısından değerlendirildiği bir çalışmada ise otomatik test aracı, manuel ve sezgisel olmak üzere üç farklı değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Otomatik test aracı olarak WAVE ve Koal1y belirlenmiştir. Çalışmada yer alan 45 üniversite web sitesinden yalnızca 6'sının kabul edilebilir erişilebilirlik düzeyine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan testler sonucunda otomatik test araçlarının, web sitelerde tespit edilen erişilebilirlik hatalarının %100'ünü bulamadığı görülmüş, bu nedenle de web erişilebilirliği değerlendirilirken her zaman uzman değerlendirmesinin de kullanılması gerektiği önerilmiştir (Acosta-Vargas ve ark., 2018).

2.7. e-Sağlık ve Engelliler için Erişilebilirlik

e-Sağlık, sağlık sektörünü etkileyen hizmetler için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasıdır (Bakała ve Korczak, 2010). Sağlık hizmetlerinde teknoloji destekli hizmetler genellikle e-Sağlık veya dijital sağlık olarak tanımlanmaktadır. Eysenbach (2001), e-Sağlığı tıp bilişimi, halk sağlığı ve ticaretin kesişimde internet ve ilgili teknolojiler aracılığıyla sağlanan veya geliştirilen sağlık hizmetlerini ve bilgileri

kapsayan yeni bir alan olarak tanımlamıştır. e-Sağlığın bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak sağlık hizmetini yerel, bölgesel ve dünya çapında geliştirebilmek için sadece teknik bir gelişmeyi değil bir düşünme biçimini, bir tutumu, bir ağı bağlılığı ve küresel düşünmeyi de karakterize ettiğini belirtmiştir (Eysenbach, 2001).

e-Sağlık'ın amaçları arasında dijitalleştirme yoluyla maliyetleri azaltmak, hasta güvenliğini sağlamak için elektronik reçete yazma, verimliliği artırmak için elektronik sağlık kayıtları, mesafe engelini ortadan kaldırmak için uzaktan danışma veya tıbbi görüntülemeye erişim ve hastaların sağlıklarını kendi kendilerine yönetmelerine yardımcı olmak vardır (Edirippulige ve ark., 2018). Tıbbi bilişim alanında en son teknolojiyi karşılayan e-Sağlık uygulamaları, hekimlerin optimal bakımı belirlemek için gerekli hasta verilerini ve tıbbi bilgilerini edinmelerini de sağlamaktadır (Zvarova ve ark., 2012).

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojileri alanında yaşanan olağanüstü değişiklikler ve internetin yaygınlaşması, sağlık bakım hizmetinden yararlanan ve sağlık bakım hizmeti sunanların rollerini önemli ölçüde etkileyebilecek uygulamaların geliştirilmesini sağlamıştır. Yaşanan bu gelişmeler artık her ülkede e-Sağlık kavramının, ulusal sağlık bilgi sistemleri altyapısının geliştirilmesinde öncelik kazanmasını sağlamıştır. e-Sağlık, mevcut enformasyon ve iletişim teknolojilerinin özellikle de internetin sağlık hizmetini iyileştirmek veya ulaşılabilirliğini artırmak için kullanılmasıdır. e-Sağlık uygulamaları:

- Sağlıklı yaşamı destekleyerek sağlığın gelişmesine katkıda bulunur,
- Sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırarak sağlık bakım hizmetlerinin maliyetlerinin azaltılmasına yardımcı olur,
- Kişilerin kendi sağlıkları konusunda bilinçlenmesini sağlayarak sağlıklarını daha iyi yönetebilmelerine yardımcı olur,
- Sağlık çalışanlarının işlerini kolaylaştırarak klinik bakım ve halk sağlığı hizmetlerini destekler,
- Sağlık hizmetlerinden yararlanamayan kişiler için de yeni yaklaşımların uygulanmasını sağlayarak sağlıktaki eşitsizliklerin azaltılmasını sağlar,
- Gelecekte sağlıklı bir toplum yaratılması için hayati bir öneme sahiptir (Türkiye Sağlık Eylem Planı, 2004).

Ayrıca e-Sağlık daha fazla insana bakım sağlamak için yeni olanaklar sunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün belirttiği gibi, e-Sağlık birçok ülkede sağlık hizmetlerinin ve sağlık bilgilerinin kapsamını, şeffaflığını ve erişilebilirliğini genişleterek evrensel sağlık kapsayıcılığına ulaşmada benzersiz ve önemli bir rol oynayacaktır (Dünya Sağlık Örgütü, 2016).

e-Sağlığın önemli vaatlerinden biri de sağlık hizmetlerini eşitlikçi kılmaktır. Bilgisayarlara ve ağlara ekonomik, bilgi, beceri eksikliği veya engelleri nedeniyle erişimi olmayan insanlar bilgisayarları etkin bir şekilde kullanamazlar. Sağlık bilgisinden en fazla yararı sağlayacak bu popülasyonlar, herkes için eşit erişim sağlamadığı sürece bilgi teknolojisindeki ilerlemelerden en az yararlanma olasılığı yüksek olanlardır (Eysenbach, 2001).

DSÖ 2011 Dünya Engellilik Raporu'nda engelli bireylerin sağlık durumunun engelli olmayan bireylere oranla daha kötü durumda olduğu, sağlık hizmetine daha fazla ihtiyaç duydukları ancak daha az ulaşabildiklerine dikkat çekilmektedir (Dünya Sağlık Örgütü, 2011). Amerika'da gerçekleştirilen bir çalışmada engellilerin %80'inden fazlasında, engelliliğin sağlık ve işlev üzerindeki etkilerini birleştiren bir veya daha fazla kronik durum olduğu belirtilmiştir (Kinne ve ark., 2004).

e-Sağlık, engelli bireylerin sağlık bilgisine ve hizmetine erişiminde önemli bir işlev üstlenmektedir. Amerika'da engelli bireylerin genel nüfusa göre e-Sağlık servislerini evden erişim ile daha fazla kullandığı ve e-Sağlık hizmetlerine daha fazla ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir (Lenhart ve ark., 2003), (Karavite ve ark., 2012).

Sağlık bilgi teknolojilerinin benimsenmesi ve yaygınlaştırılabilmesi için kullanılabilir ve erişilebilir olması sağlanmalıdır (Goldberg ve ark., 2011). Ancak e-Sağlık uygulamalarının görme engelli bireyler için erişilebilirliğini değerlendiren çalışmalar, bu konuda henüz yeterince yol katedilmediğine işaret etmektedir.

Farklı ülkelerde gerçekleştirilen çalışmalar, sağlıkla ilgili bilgi sağlayan web sitelerinin engelli bireyler için erişilebilirlik kriterlerini karşılamadığına işaret etmektedir.

Tüketici sağlığı ile ilgili Google'ın "Sağlık / Kaynaklar / Tüketici" alt dizininden seçilen 108 web sitesinin erişilebilirliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, hiçbir web

sitesinin erişilebilirlik kriterlerinin tümünü karşılamadığı, devlet ve sağlık eğitimi web sitelerinin diğerlerine göre daha iyi erişilebilirlik sergilediği bulunmuştur. Ayrıca site popülerliği ile erişilebilirlik skoru arasında anlamlı bir ilişki gözlenirken sitenin önemi ile erişilebilirlik skoru arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Zeng ve Parmanto, 2004).

2020 yılında gerçekleştirilen Kore'deki devlet ve halk sağlığı kurumu web sitelerinin erişilebilirliğini kör (24 katılımcı) ve ikinci düzey görme engelli kişileri (1 katılımcı) ile kullanıcı testleri yoluyla değerlendiren çalışma, dört erişilebilirlik ilkesi olan algılanabilir, çalıştırılabilir, anlaşılabilir ve sağlamlık ilkelerindeki sorunları ortaya koymuştur. Çalışmada algılanabilirlik ilkesindeki temel hatalar, yeterli alternatif metinler ve net talimatlar sağlanmaması olarak belirlenmiştir. İşletilebilirlik prensibi ile ilgili klavye işlem hataları, odak sırası hataları, baypas blokları hataları, sayfa başlığı hataları ve uygun bağlantı metninin eksikliği hataları gözlenmiş, anlaşılabilirlik ilkesi ile ilgili ise sorunların çoğunun kullanıcı yanıtlarında, içerik sıralamasında, tablolarda ve etiketlerde olduğu görülmüştür. Sağlamlık ilkesinde ise işaretleme doğruluğu ve web uygulamaları erişilebilirliği (JavaScript, Applet vb.) ile ilgili sorunlar belirlenmiştir (Yi, 2020).

Ülkemizde gerçekleştirilen erişilebilirlik çalışmaları sonuçları da benzer sonuçlar göstermektedir. Akgül ve Vatansever'in 2016 yılında Türkiye'deki Sağlık Bakanlığı web sitesinin de dahil olduğu 25 e-Devlet web sitesinin erişilebilirliğini, Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG) 1.0 ve 2.0'a göre otomatik test araçları kullanarak değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, bu çalışmada tanımlanan yaygın öncelik-1 erişilebilirlik engellerinin, metin olmayan öğeler için metin eşdeğerlerinin bulunmaması ve dinamik içerik değiştiğinde dinamik içeriğin statik eşdeğerlerinin güncellenememesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Akgül ve Vatansever, 2016).

116 Tıp Merkezi web sitesinin erişilebilirliğinin WCAG 2.0 yönergelerine dayanarak ve SortSite kullanılarak değerlendirildiği bir başka çalışmada, her web sitesinde erişilebilirlik ile ilgili sorunlar bulunurken önceki araştırmalardaki kadar yaygın sorunlar tespit edilmemiştir. Ancak bulunan sorunlar arasında diğerlerine oranla PDF ve sabit metin boyutları hataları ile daha fazla karşılaşılmıştır. PDF'ler söz konusu olduğunda PDF'lerin yarısından fazlasında görüntüler için alternatif metnin eksik olduğu ve PDF'lerin genel olarak en sık karşılaşılan erişilebilirlik hatalarının kaynağı

olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak çalışmada, web tasarım alanındaki kişilerin erişilebilirliği bilmelerinin, erişilebilir web siteleri tasarlayabilmelerinin ve erişilebilirliği test edebilmelerinin önemi vurgulanmıştır (Youngblood ve Brooks, 2018).

9 mobil sağlık uygulamasının görme engellilerin erişilebilirliği açısından değerlendirildiği çalışmada, iOS için Erişilebilirlik Yönergeleri ve Bölüm 508'de belirtilen önerilerden yararlanılmıştır. Uygulamalar ortalama olarak 7 erişilebilirlik kriterinin 2.6'sını karşılamıştır. Uygulamaların hiçbirinin Apple ve Bölüm 508 tarafından önerilen tüm erişilebilirlik kriterini karşılamadığı, ayrıca birçoğunda bu yönergelerin kapsamı dışında kalan sorunlar da tespit edilmiştir (Milne ve ark., 2014).

Bakała ve Korczak tarafından Polonya'da yapılmış olan bir araştırmada, engelliler için e-Sağlık hizmetlerine erişimde hala birçok engel bulunduğu görülmüştür. Çoğu engellinin düzenli olarak sağlık hizmetlerine ihtiyaç duyduğu düşünüldüğünde, mevcut e-Sağlık hizmetlerinin engelli kişilerle çalışarak uygulamanın kişilere uyarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır (Bakała ve Korczak, 2010).

Kişisel sağlık kaydı hizmetlerinde de erişilebilirlik standartlarına uyumun az olduğu veya hiç bulunmadığı görülmektedir. Sekiz kişisel sağlık kaydı uygulamasının WCAG 2.0 standartlarına uyumunun değerlendirildiği bir çalışmada, değerlendirilen 8 uygulamanın hiçbirinin AA uyum düzeyini karşılamadığı görülmüştür (Basdekis ve ark., 2012)

Benzer şekilde yapılan bir diğer çalışmada, üç kişisel sağlık kaydı web sitesi yarı otomatik araçlarla ve yardımcı teknoloji kullanarak değerlendirilmiş, iki uygulamanın 12 erişilebilirlik kriterinden sadece ikisini, diğer uygulamanın ise altısını sağladığı bildirilmiştir (Karavite ve ark., 2012).

Bir online sağlık kaydı mobil web sitesinin engelliler için erişilebilirliğini değerlendiren tez çalışmasında, web erişilebilirliği dokunmatik ekranlı bir akıllı telefon üzerinden, ISO standardı olan Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG) 2.0'a göre uzman ve üç farklı engelliliği temsil eden (algısal, fiziksel ve bilişsel) kullanıcılar tarafından değerlendirilmiştir. Sonuçlar, mobil web sitesinin erişilebilirlik kriterlerinin çoğunu karşıladığını fakat tümünü karşılamadığını göstermektedir (Johansson, 2015).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, Sağlık Bakanlığının e-Sağlık servislerinden vatandaşların kullanımına açık e-Nabız ve Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS) e-Sağlık servislerinin WCAG 2.1 erişilebilirlik standartlarına uygunluğunu değerlendirmektir. Mevcut bilimsel literatür, bilinen web erişilebilirlik uygunluğunu değerlendirmede hem otomatik araçları hem de manuel değerlendirme prosedürlerini birlikte kullanımını önermektedir (Martins ve ark., 2017). Bu nedenle bu çalışmada uygunluk değerlendirmesi için otomatik test araçları ve manuel değerlendirme birlikte kullanılmıştır. Uygunluk değerlendirmesi için uluslararası erişilebilirlik kılavuzu olması nedeniyle W3C Web İçerik Erişilebilirlik Kılavuzu (Versiyon 2.1) seçilmiştir. Değerlendirmede W3C tarafından önerilen adımlar izlenmiştir.

1. Aşama: Bu aşamada WCAG 2.1 prensiplerine ilişkin 13 kılavuz incelenerek hangi kılavuzların ve başarı kriterlerinin çalışma kapsamında değerlendirileceğine karar verilmiştir. Kılavuzlar ve başarı kriterleri, değerlendirilecek e-Sağlık servislerinin özellikleri göz önünde bulundurularak, literatürden yararlanılarak ve yalnızca görme engellileri kapsayacak şekilde seçilmiştir. Başarı kriterleri, literatürden yararlanılarak gözden geçirilmiş ve değerlendirmede kullanılacak kriterler tablosu oluşturulmuştur (Ek 1. WCAG 2.1 Görme Engelliler için Kılavuzlar ve Başarı Kriterleri). Değerlendirilecek web uygulamalarında bulunmayan web içeriğiyle ilgili kılavuz ve başarı kriterleri değerlendirme kapsamına dahil edilmemiştir. Örneğin, bu web sitelerinde yer almayan, video ve ses gibi zamana dayalı medya ile ilgili yönergeler ve görme engelliler dışındaki engellere yönelik kriterler yok sayılmıştır. Değerlendirmeye üç uyumluluk seviyesinin (A, AA ve AAA) başarı kriterleri dahil edilmiştir.

2. ve 3. Aşama: Bu aşamalar, değerlendirilecek e-Sağlık uygulamalarının web sayfalarının temel işlevselliği, içeriği, türü vb. açısından analiz edilmesini ve değerlendirilecek temsili web sayfalarının seçimini içermektedir. W3C, bir web sitesinin tüm web sayfaların değerlendirilmesinin mümkün olduğu durumlarda, örnekleme yöntemleri ile değerlendirilecek web sayfalarının seçimi yerine tüm web sitesinin değerlendirilmesini önermektedir (<https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/#step3>, Erişim Tarihi 20 Mayıs 2020). Bu nedenle değerlendirilen e-Sağlık

servisleri web sitelerinde örneklem seçimi yapılmamış, tüm anahtar web sayfaları ve alt sayfaları değerlendirmeye dahil edilmiştir. Değerlendirilen e-Sağlık hizmetleri ve özellikleri aşağıdaki gibidir.

e-Nabız sağlık kuruluşlarından toplanan sağlık verilerine vatandaşların ve sağlık profesyonellerinin internet ve mobil cihazlar üzerinden erişebilecekleri bir uygulamadır. Uygulama vatandaşların tüm sağlık bilgilerini yönetebildikleri, tıbbi özgeçmişlerine tek bir yerden ulaşabildikleri kişisel sağlık kaydı sistemidir (<https://enabiz.gov.tr/Yardim/Index>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020). Uygulamaya, kişisel bir bilgisayardan veya mobil cihazlardan erişilebilmektedir. Bu çalışmada uygulamanın vatandaşların erişimine açık, standart web arayüzü değerlendirilmiştir.

Şekil 3.1’de e-Nabız web uygulamasının hiyerarşik ağaç yapısı verilmiştir. Değerlendirme kapsamına dahil edilen anahtar sayfalar ve alt sayfaları aşağıda açıklanmıştır.

Ana Sayfa: Ana sayfada, uygulamaya giriş seçenekleri (e-Devlet, e-İmza, Aile Hekimi Girişi) ve uygulama ile ilgili bilgilerin yer aldığı kılavuz ve yardım alanları bulunmaktadır.

Karşılama Sayfası: Uygulamaya giriş yapıldıktan sonra ekrana gelen sayfadır. Bu sayfada vatandaşların sağlık verileri, randevu ve ilaç hatırlatmaları, yaptıkları son ziyaretler ve bildirimler bulunmaktadır.

Ziyaretlerim: Bu sayfada vatandaşların sağlık kuruluşu ziyaretleri kronolojik olarak listelenmekte olup bu ziyaretlerin detay bilgilerine erişilebilmektedir. Kullanıcı ziyaret bilgilerini paylaşabilir ve sağlık kuruluşunu değerlendirebilir.

Reçetelerim: Hekimler tarafından yazılmış tüm reçeteler tarih sıralamasına göre reçetelerim sayfasında görüntülenebilmektedir. Reçetelerin üzerine tıklanarak ilaç bilgisi, kullanım şekli ve periyodu bilgilerine ulaşılabilir.

Raporlarım: Bu sayfada hekimler tarafından verilmiş olan raporlar listelenmektedir. Raporların numarası, türü, geçerlilik süresi ve tanı bilgileri görüntülenmektedir.

Hastalıklarım: Hekim tarafından konulmuş tanımlar, hastalıklarım sayfasında listelenmektedir. Tanı bilgilerinde tarih, klinik ve hekim adı yer almaktadır.

Tahlillerim: Vatandaşın yaptırmış olduğu tahlil sonuçları bu sayfada bulunmaktadır. Tahlil sonuçları ve referans değęlerinin gösterilmesinin yanı sıra detaylı bilgilere de tahlillere tıklanarak ulaşılabilir.

Radyolojik Görüntülerim: Vatandaşın çekirmiş olduğu tüm tıbbi ve radyolojik görüntüleri kullanıcılar, e-Nabız'ın Teletıp ve Teleradyoloji sistemine entegre olması sayesinde bu sayfa üzerinden görüntülerine ulaşılabilir.

Alerjilerim: Kullanıcının kendi alerjilerini ekleyebildiği sayfadır.

Acil Durum Notlarım: Kullanıcının kendi acil durum notlarını ekleyebildiği sayfadır.

Dokümanlarım: Kullanıcının hekim tarafından görölmesini istediği dokümanları yükleyebildiği sayfadır.

Aşı Takvimi: Vatandaşların çocukluk dönemi aşılarını ve bu aşıların uygulanma durumlarını takvim üzerinde görüntüleyebildikleri sayfadır.

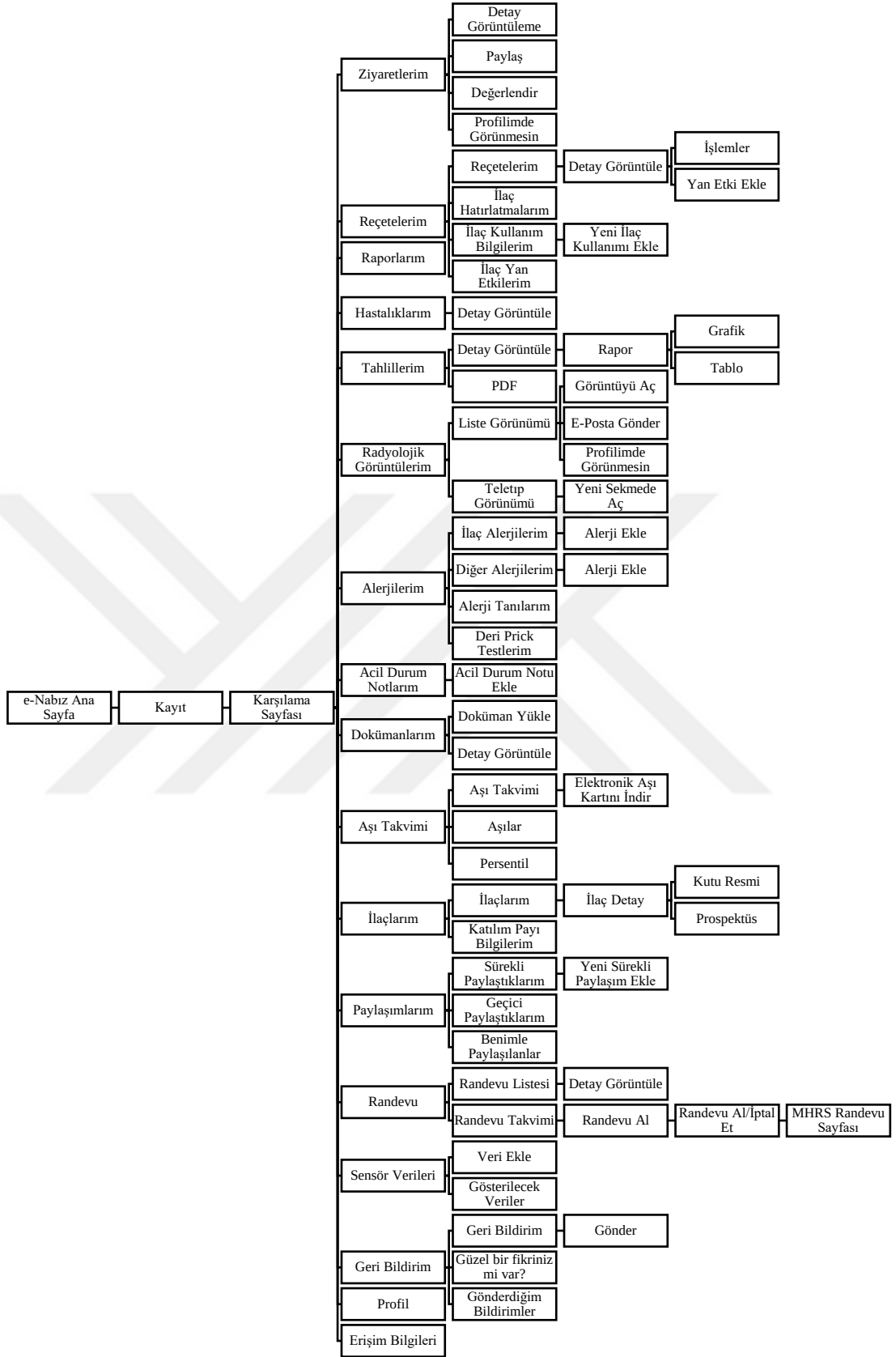
İlaçlarım: Vatandaşların reçetelerindeki ilaçların listesi ve bu ilaçların doz, periyot, kutu adedi, kutu resmi ve prospektüs gibi bilgilerinin yer aldığı sayfadır.

Paylaşımlarım: Bu sayfada vatandaşlar, çocukları ya da yakınlarının sağlık kayıtlarını görüntüleyebilmektedir. Ayrıca kendi sağlık verilerini de istedikleri kişilerle paylaşabilmektedir.

Randevu: Bu sayfada vatandaş randevu alabilmek için MHRS web sitesine yönlendirilmektedir.

Sensör Verileri: Bu sayfada vatandaşlar, tansiyon, adım, nabız, şeker vb. verilerini ekleyebilmektedir.

Geri Bildirim: Bu sayfada vatandaşlar geğmiş ziyaretleri ya da başka konular hakkında geri bildirim sağlayabilmektedir. Bunların yanı sıra önerilerde de bulunabilmektedirler.



Şekil 3.1. e-Nabız Ağaç Yapısı

MHRS, vatandaşların Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler ile ağız ve diş sağlığı merkezleri ve aile hekimlerine Alo182 arayarak canlı operatörlerden, web üzerinden ya da MHRS mobil uygulamasından kendilerine istedikleri hastane ve hekimden randevu alabilecekleri bir sistemdir (<https://www.mhrs.gov.tr/Vatandas/hakkimizda.xhtml>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Türkiye'de uygulanmakta olan (MHRS), AB'nin kabul ettiği 20 temel kamu hizmetlerinden biridir. MHRS; kamu hastanelerinde ve bağlı sağlık kurumlarında dağınık halde uygulanan randevu sistemlerini merkezileştirmiştir. Aynı zamanda kamu hastanelerinin randevu sistemlerini bir merkezden yöneten dünyadaki ilk ve tek sistem olma iddiasını taşımaktadır (<https://www.mhrs.gov.tr/Vatandas/hakkimizda.xhtml>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

MHRS; Alo 182 Çağrı merkezi üzerinden, internetten, mobil uygulamalardan hastanelerimizden ve aile hekimlerimizden vatandaşlara %99,6 erişilebilirlik seviyesinde hizmet verebilmektedir. MHRS; randevu sisteminden toplanan verileri ile yeni sağlık politikalarının gelişmesine katkıda bulunmaktadır (<https://www.mhrs.gov.tr/Vatandas/hakkimizda.xhtml>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

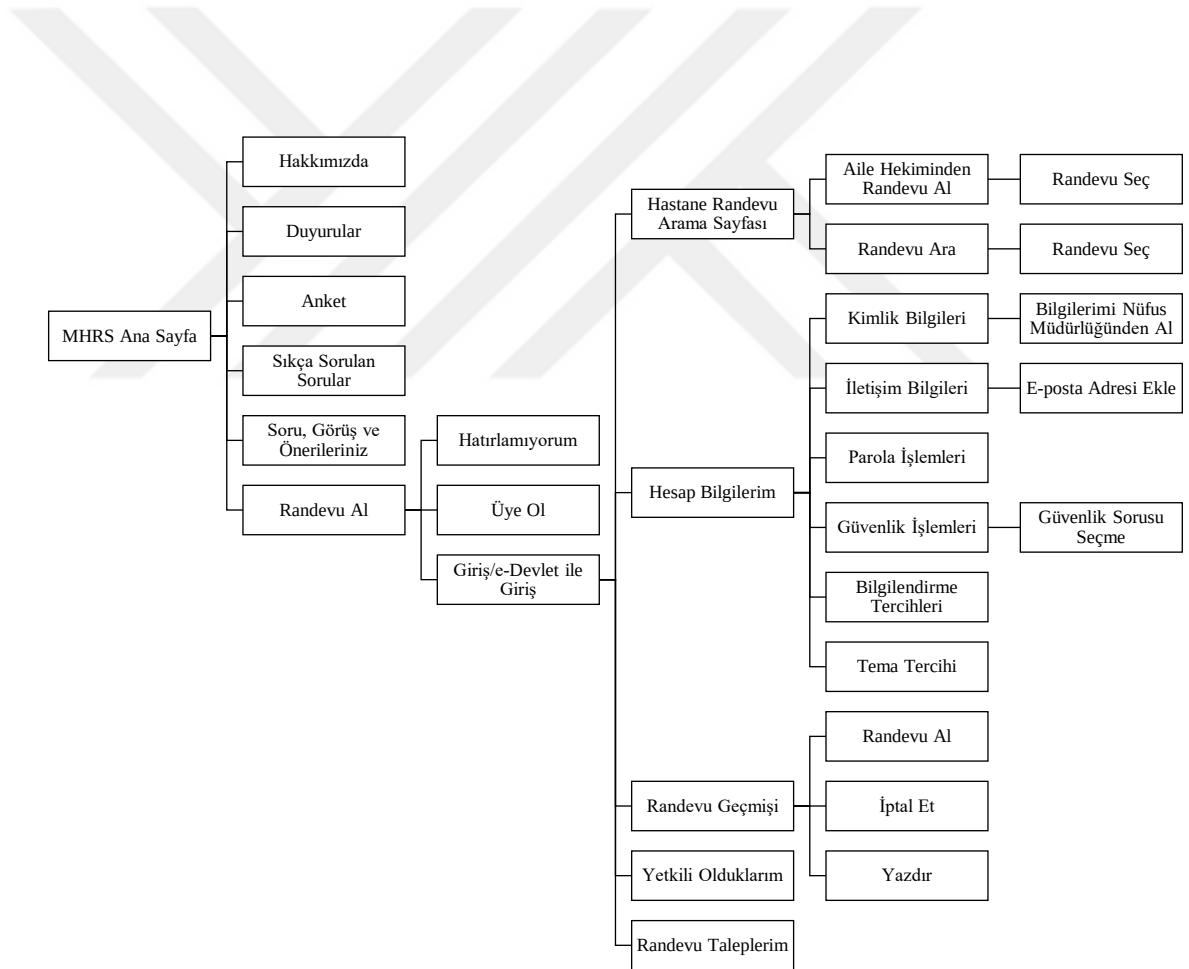
T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından Sağlıkta Dönüşüm kapsamında 2010 yılında Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS) hayata geçirildi. 2011 yılında, MHRS Web Portal da hizmete dahil edilerek internetten randevu alma süreci başladı. 2012 yılında, MHRS İstanbul ilinin de dahil edilmesiyle birlikte tüm Türkiye kapsamında hizmet vermeye başladı. 2013 yılında, sağlık bilişim teknolojileriyle donatılan MHRS, mobil uygulamasıyla da hizmet verme ağını genişletti (<https://www.mhrs.gov.tr/Vatandas/hakkimizda.xhtml>, Erişim Tarihi: 16 Mayıs 2020).

Şekil 3.2’de MHRS uygulamasının hiyerarşik ağaç yapısı verilmiştir. Değerlendirme kapsamına dahil edilen anahtar sayfalar ve alt sayfaları aşağıda açıklanmıştır.

Ana Sayfa: Uygulama hakkında bilgilerin, uygulamaya giriş alanının ve randevu almak için sağlanan görsel haritanın yer aldığı sayfadır.

Giriş: Vatandaşların uygulamaya giriş yapabilmesi için T.C. kimlik numarası ve şifrelerini girebilecekleri alanların bulunduğu sayfadır. Sayfada üye olma, şifre yenileme ve e-Devlet ile giriş seçenekleri de yer almaktadır.

Randevu Sayfası: Vatandaşların istedikleri tarih, hastane, klinik ve hekime göre randevu arayabildikleri ve çıkan sonuçlardan saati de seçerek randevularını oluşturabildikleri sayfadır. Bunların yanı sıra hesap bilgilerinin güncellenmesi ve randevu geçmişinin, kullanıcının 18 yaşından küçük aile bireylerinin bilgilerinin ve randevu taleplerinin görüntülenmesi gibi işlemler de bu sayfa üzerinden yapılabilmektedir.



Şekil 3.2. MHRS Ağaç Yapısı

4. Aşama: Otomatik test araçları için çok sayıda çeşitli yazılım ve çevrimiçi hizmetler bulunmaktadır. W3C, web erişilebilirliği değerlendirmesi için kullanılacak otomatik test aracı seçimini kolaylaştırmak amacıyla uluslararası web erişilebilirlik standartlarına ve düzenlemelerine göre değerlendirme kabiliyetine sahip araçların bir listesini yayınlamıştır (<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>, Erişim Tarihi: 16.05.2020). Bu çalışmada yayınlanan listede yer alan “WAVE” ve “Accessibility Insights for Web” araçları uzantı olmaları, çevrimiçi olarak sonuç vermeleri, 1 dakikadan daha kısa sürede sonuç verebilecek kadar hızlı olmaları, WCAG 2.1’e uyumlu olmaları ve çıkan hataları görsel bir harita olarak sunmaları nedeniyle kullanılmıştır.

Manuel değerlendirme ise web sitelerinin uyumluluğunu değerlendirmek ve erişilebilirlik engellerini belirlemek için engellerin kullandığı yardımcı teknolojiler ile uzman tarafından test edilmesini içermektedir. Otomatik test aracı, ekran okuyucu kullanarak ve kullanmayarak uzman değerlendirmesi ve görme engellilerle uzaktan test yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir laboratuvar çalışmasında, web geliştiricilerinin ekran okuyucu kullanarak sorun sınıflarını en tutarlı şekilde belirlediğini ve bilinen problemlerin yaklaşık %50’sini tespit edebildiği belirlenmiştir (Mankoff ve ark., 2005). Manuel değerlendirme, araştırmacı tarafından kriterin karşılanıp karşılanmadığının değerlendirmesi ve karşılanmayan kriterler için ise problemlerle ilgili betimlemeler (açıklamalar) yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada yardımcı teknoloji olarak ücretsiz ve Türkçe dil desteği olması nedeniyle NVDA ekran okuyucu kullanılmıştır.

Verilerin Analizi: Otomatik test sonucunda elde edilen hata verileri ve uzman değerlendirme sonuçları için tanımlayıcı istatistiksel analizler ve manuel değerlendirmede karşılanmayan kriterler için hata betimlemeleri gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Otomatik Değerlendirme Araçları ile Erişilebilirlik Test Sonuçları

4.1.1. e-Nabız'ın Otomatik Test Araçları ile Değerlendirilmesi

WAVE ve Accessibility Insights for Web araçları ile yapılan test sonucunda e-Nabız sayfalarına, test araçlarına ve prensiplere göre başarısız olan kriterler aşağıda yer alan tablolarda gösterilmiştir (Tablo 4.1). WCAG 2.1 kriterleri arasından yalnızca görme engelliler için olan kriterler tabloya dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan test araçları, yalnızca A ve AA başarı düzeyindeki kriterleri kontrol edebilmektedir. Bu nedenle AAA başarı düzeyindeki kriterler tablolara dahil edilmemiştir.

Tablo 4.1. Algılanabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler

Kriterler	Sayfalar																	Sayfalar
	Ana Sayfa	Karşılama Sayfası	Ziyaretlerim	Reçetelerim	Raporlarım	Hastalıklarım	Tahillilerim	Radyolojik Görüntülerim	Alerjilerim	Acil Durum Notlarım	Dokümanlarım	Aşı Takvimi	İlaçlarım	Paylaşım	Randevu	Sensör Verileri	Geri Bildirim	
1.1.1.																		Accessibility Insights for Web
	X (44)	X (24)	X (6)	X (13)	X (2)	X (2)	X (8)	X (2)	X (8)	X (6)	X (1)	X (1)	X (2)	X (8)	X (7)	X (7)	X (5)	WAVE
1.2.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.2.3.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.1. Devamı

1.2.5.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.3.2.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.3.3.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.2.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.3.	X (8)	X (17)	X (65)	X (10)	X (4)	X (11)	X (8)	X (8)	X (4)	X (7)	X (3)	X (1)	X (5)	X (5)	X (10)	X (10)	X (2)	Accessibility Insights for Web
	X (15)	X (39)	X (69)	X (12)	X (6)	X (13)	X (8)	X (10)	X (6)	X (9)	X (4)	X (3)	X (8)	X (7)	X (12)	X (14)	X (3)	WAVE
1.4.4.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.5.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.10.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.1. Devamı

1.4.11.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.12.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
1.4.13.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.1’de de görüldüğü üzere, WAVE ile yapılan test sonucunda 1.1.1 kriterinin bütün sayfalarda karşılanmadığı görülürken Accessibility Insights for Web ise bu kriter ile ilgili herhangi bir hata bildirmemiştir. 1.3.1 kriteri için ise WAVE bütün sayfalarda hata bildirmiştir, Accessibility Insights for Web ise Karşılama Sayfası, Dokümanlarım, Aşı Takvimi, Paylaşım ve Geri Bildirim sayfalarında 1.3.1 kriteri ile ilgili hata bildirmemiş fakat diğer tüm sayfalarda kriterin karşılanmadığı bildirmiştir. Her iki test aracıyla da yapılan değerlendirme sonucunda 1.4.3 kriterinin karşılanmadığı görülmüştür. Prensip 1 ile ilgili olan diğer kriterlerde her iki test aracı da herhangi bir hata bildirmemiştir.

Tablo 4.2. İşletilebilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler

Kriterler	Sayfalar																	Kullanılan Test Aracı
	Ana Sayfa	Karşılama Sayfası	Ziyaretlerim	Reçetelerim	Raporlarım	Hastalıklarım	Tahlillerim	Radyolojik Görüntülerim	Alerjilerim	Acil Durum Notlarım	Dokümanlarım	Aşı Takvimi	İlaçlarım	Paylaşım	Randevu	Sensör Verileri	Geri Bildirim	
2.1.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.1.2.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.2.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.4.1.																		Accessibility Insights for Web
	X (3)	X (3)	X (1)				X (1)					X (1)		X (1)	X (4)			WAVE
2.4.2.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.4.3.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.4.4.		X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (3)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	Accessibility Insights for Web
	X (14)	X (6)	X (5)	X (3)	X (2)	X (9)	X (26)	X (4)	X (6)	X (2)	X (2)	X (3)	X (23)	X (9)	X (6)	X (5)	X (4)	WAVE

Tablo 4.2. Devamı

2.4.5.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.4.6.																		Accessibility Insights for Web
	X (30)	X (32)	X (5)	X (12)	X (1)	X (1)	X (8)	X (1)	X (6)	X (4)		X (1)	X (1)	X (3)	X (6)	X (6)	X (3)	WAVE
2.4.7.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
2.4.11.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.2’de de görüldüğü üzere 2.4.1 kriteri ile ilgili Accessibility Insights for Web hiç hata bildirmezken WAVE ile yapılan test sonucu Ana Sayfa, Karşılama Sayfası, Ziyaretlerim, Tahlillerim, Aşı Takvimi, Paylaşım ve Randevu sayfalarında bu kriterin karşılanmadığı görülmüştür. WAVE, 2.4.4 kriterinin hiçbir sayfada karşılanmadığını, Accessibility Insights for Web ise Ana Sayfada bu kriterin sağlandığını fakat diğer sayfalarda karşılanmadığını bildirmiştir. 2.4.6. kriteri için Accessibility Insights for Web herhangi bir sayfada hata bildirmemiş, WAVE ise Dokümanlarım sayfası hariç diğer tüm sayfalarda bu kriterin karşılanmadığını bildirmiştir. Prensip 2 ile ilgili diğer başarı kriterleri her iki test aracıyla da test edilmiş ve iki test aracı da bu kriterler için hata bildirmemiştir.

Tablo 4.3. Anlaşılabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler

Sayfalar Kriterler	Ana Sayfa	Karşılama Sayfası	Ziyaretlerim	Reçetelerim	Raporlarım	Hastalıklarım	Tahlillerim	Radyolojik Görüntülerim	Alerjilerim	Acil Durum Notlarım	Dokümanlarım	Aşı Takvimi	İlaçlarım	Paylaşım	Randevu	Sensör Verileri	Geri Bildirim	Sayfalar Kullanılan Test Aracı
3.1.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.1.2.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.2.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.2.2.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.2.3.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.2.4.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.3.1.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.3. Devamı

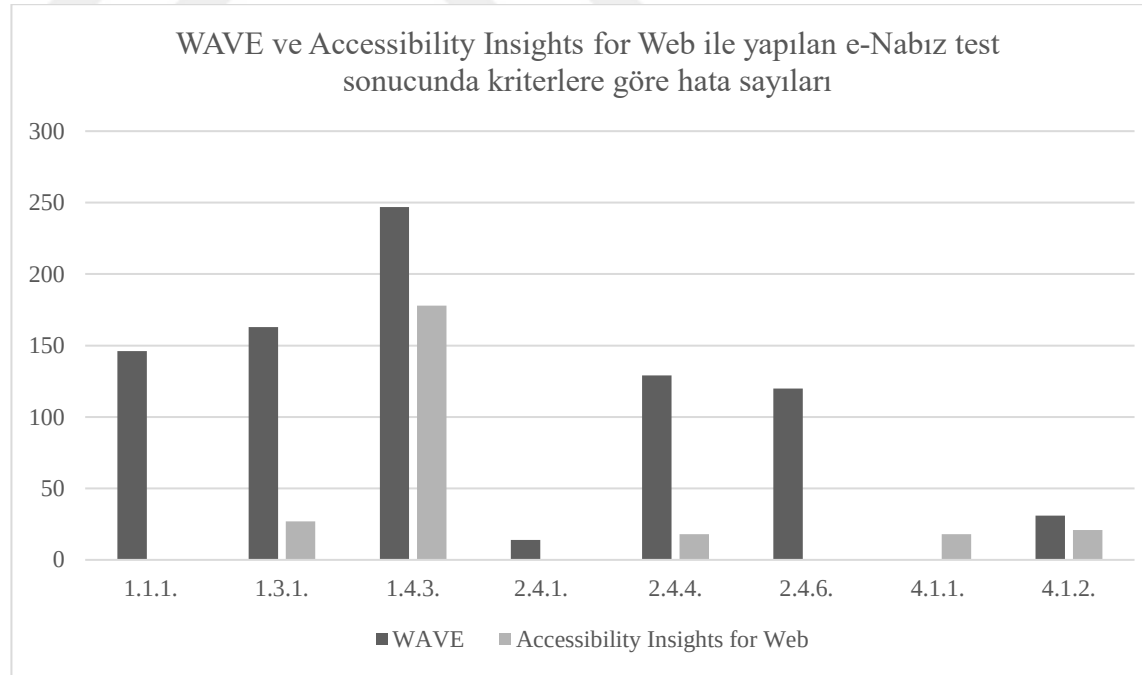
3.3.3.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE
3.3.4.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.3'te de görüldüğü üzere her iki test aracıyla da yapılan testler sonucunda e-Nabız'ın hiçbir sayfasında Prensip 3 ile ilgili hata bildirilmemiştir.

Tablo 4.4. Sağlık Prensibi Karşılanmayan Kriterler

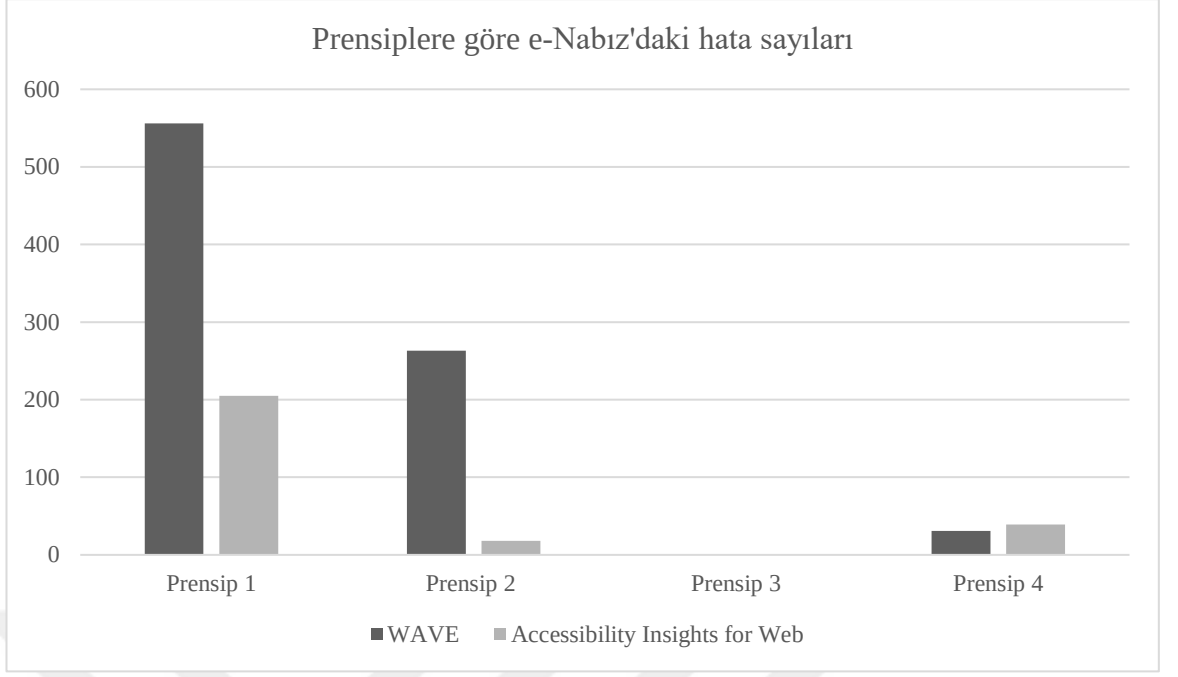
Kriterler	Sayfalar																	Kullanılan Test Aracı
	Ana Sayfa	Karşılama Sayfası	Ziyaretlerim	Reçetelerim	Raporlarım	Hastalıklarım	Tahillerim	Radyolojik Görüntülerim	Alerjilerim	Acil Durum Notlarım	Dokümanlarım	Aşı Takvimi	İlaçlarım	Paylaşım	Randevu	Sensör Verileri	Geri Bildirim	
4.1.1	X (1)	X (5)	X (4)	X (1)										X (4)		X (2)	X (1)	Accessibility Insights for Web
																		WAVE
4.1.2.		X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (3)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (3)	X (2)	X (1)	Accessibility Insights for Web
		X (4)	X (7)	X (5)	X (1)	X (8)					X (1)			X (5)				WAVE
4.1.3.																		Accessibility Insights for Web
																		WAVE

Tablo 4.4'te görüldüğü üzere WAVE, 4.1.1 ile ilgili herhangi bir hata bildirmezken, Accessibility Insights for Web, 4.1.1 kriteri ile ilgili Ana Sayfa, Karşılama Sayfası, Ziyaretlerim, Reçetelerim, Paylaşım, Sensör Verileri ve Geri Bildirim sayfalarında hata bildirmiştir. 4.1.2 kriteri için Accessibility Insights for Web aracı, Ana Sayfa hariç diğer tüm sayfalarda hata bildirirken, WAVE yalnızca Karşılama Sayfası, Ziyaretlerim, Reçetelerim, Raporlarım, Hastalıklarım, Dokümanlarım ve Paylaşım sayfalarında hata bildirmiştir. Yapılan testler sonucunda her iki test aracı da 4.1.3 kriteri ile ilgili herhangi bir hata bildirmemiştir.



Şekil 4.1. Test Araçları ve Kriterlere Göre e-Nabız'daki Hata Sayıları

Şekil 4.1'de de gözüktüğü üzere, Wave ve Accessibility Insight for Web ile yapılan değerlendirmeler sonucunda her iki test aracı tarafından da en fazla 1.4.3 kriteri ile ilgili hata bildirilmiştir.



Şekil 4.2. Prensipilere Göre e-Nabız'daki Hata Sayıları

Şekil 4.2'de de gösterildiği üzere, Wave ve Accessibility Insight for Web ile yapılan değerlendirmeler sonucunda her iki test aracında da en çok Prensip 1 ile ilgili hata bildirilmiştir. İki test aracı da Prensip 3 ile ilgili hata bildirmemiştir. Prensip 2 için iki test aracının sonuçları birbirinden oldukça farklı sonuç bildirmişken Prensip 4 için yakın sonuçlar ortaya çıkmıştır.

4.1.2. MHRS'nin Otomatik Test Araçları ile Değerlendirilmesi

WAVE ve Accessibility Insights for Web araçları ile yapılan test sonucunda MHRS sayfalarına, test araçlarına ve prensiplere göre başarısız olan kriterler aşağıda yer alan tablolarda gösterilmiştir (Tablo 4.5). WCAG 2.1 kriterleri arasından yalnızca görme engelliler için olan kriterler tabloya dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan test araçları, yalnızca A ve AA başarı düzeyindeki kriterleri kontrol edebilmektedir. Bu nedenle AAA başarı düzeyindeki kriterler tablolara dahil edilmemiştir.

Tablo 4.5. Algılanabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler

Sayfalar Kriterler	Ana Sayfa	Hakkımızda	Duyurular	Anket	Sıkça Sorulan Sorular	Soru, Görüş ve Önerileriniz	Üye Giriş	Randevu Sayfası	Randevu Arama	Randevu Kaydetme	Hesap Bilgilerim	Randevu Geçmişi	Yetkili Olduklarım	Randevu Taleplerim	Sayfalar
															Kullanılan Test Aracı
1.1.1.															Accessibility Insights for Web
	X (20)	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)	X (7)	X (2)	X (16)	X (16)	X (16)	X (16)	X (16)	X (16)	X (16)	WAVE
1.2.1.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.2.3.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.2.5.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.3.1	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (2)	X (2)	X (9)	X (8)	X (8)	X (9)	X (9)	X (9)	X (9)	Accessibility Insights for Web
	X (2)	X (2)	X (2)	X (2)	X (2)	X (4)	X (2)	X (10)	X (10)	X (10)	X (10)	X (14)	X (10)	X (10)	WAVE

Tablo 4.5. Devamı

1.3.2.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.3.3.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.1.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.2.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.3.	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (13)	X (2)	X (16)	X (13)	X (13)	X (13)	X (13)	Accessibility Insights for Web
	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (3)	X (10)	X (8)	X (23)	X (10)	X (10)	X (10)	X (10)	WAVE
1.4.4.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.5.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.10.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.11.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.5. Devamı

1.4.12.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
1.4.13.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.5’de görüldüğü üzere WAVE ile yapılan değerlendirme sonucunda, sayfaların hiçbirinde 1.1.1 kriterinin karşılanmadığı, Accessibility Insights for Web ile yapılan değerlendirme sonucunda ise bu başarı kriteri ile ilgili herhangi bir hata tespit edilmemiştir. Her iki test aracıyla da yapılan değerlendirmeler sonucunda, MHRS’ye ait tüm sayfalarda 1.3.1 ve 1.4.3 kriterlerinin karşılanmadığı görülmüştür. İki test aracı da Prensip 1 ile ilgili diğer kriterler için herhangi bir hata bildirmemiştir.

Tablo 4.6. İşletilebilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler

Kriterler	Sayfalar														Kullanılan Test Aracı
	Ana Sayfa	Hakkımızda	Duyurular	Anket	Sıkça Sorulan Sorular	Soru, Görüş ve Önerileriniz	Üye Giriş	Randevu Sayfası	Randevu Arama	Randevu Kaydetme	Hesap Bilgilerim	Randevu Geçmişi	Yetkili Olduklarım	Randevu Taleplerim	
2.1.1.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
2.1.2.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.6. Devamı

2.2.1.							X (1)								Accessibility Insights for Web
							X (1)								WAVE
2.4.1.			X (1)			X (1)	X (1)								Accessibility Insights for Web
															WAVE
2.4.2.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
2.4.3.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
2.4.4.	X (25)	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)	X (1)		X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	Accessibility Insights for Web
	X (25)	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)		X (8)	X (8)	X (8)	X (8)	X (8)	X (8)	X (8)	WAVE
2.4.5.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
2.4.6.															Accessibility Insights for Web
	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (2)	X (9)	X (9)	X (9)	X (9)	X (9)	X (9)	X (9)	WAVE
2.4.7.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
2.4.11.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.6’da gösterildiği üzere, her iki test aracı da 2.2.1 kriterinin Üye Giriş sayfasında karşılanmadığını fakat diğer tüm sayfalarda karşılandığını bildirmiştir. 2.4.1 kriteri ile ilgili, WAVE ile yapılan değerlendirme sonucunda herhangi bir hataya rastlanmamışken, Accessibility Insights for Web ile yapılan test sonucunda Duyurular, Soru, Görüş ve Önerileriniz ve Üye Giriş sayfalarında hata bildirilmiştir. Her iki test aracı da 2.4.4 kriterinin yalnızca Üye Giriş sayfasında karşılandığını, diğer hiçbir sayfada karşılanmadığını bildirmiştir. WAVE tarafından yapılan test sonucunda 2.4.6. kriterinin hiçbir sayfada karşılanmadığı bildirilmiş, Accessibility Insights for Web tarafından ise bu kriter ile ilgili herhangi bir hata bulunmamıştır. WAVE ve Accessibility Insights for Web araçlarıyla yapılan testler sonucunda Prensip 2 ile ilgili diğer kriterler için hata bildirilmemiştir.

Tablo 4.7. Anlaşılabilirlik Prensibi Karşılanmayan Kriterler

Sayfalar Kriterler	Sayfalar														Kullanılan Test Aracı
	Ana Sayfa	Hakkımızda	Duyurular	Anket	Sıkça Sorulan Sorular	Soru, Görüş ve Önerileriniz	Üye Giriş	Randevu Sayfası	Randevu Arama	Randevu Kaydetme	Hesap Bilgilerim	Randevu Geçmiş	Yetkili Olduklarım	Randevu Taleplerim	
3.1.1.							X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	Accessibility Insights for Web
							X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	WAVE
3.1.2.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
3.2.1.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
3.2.2.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.7. Devamı

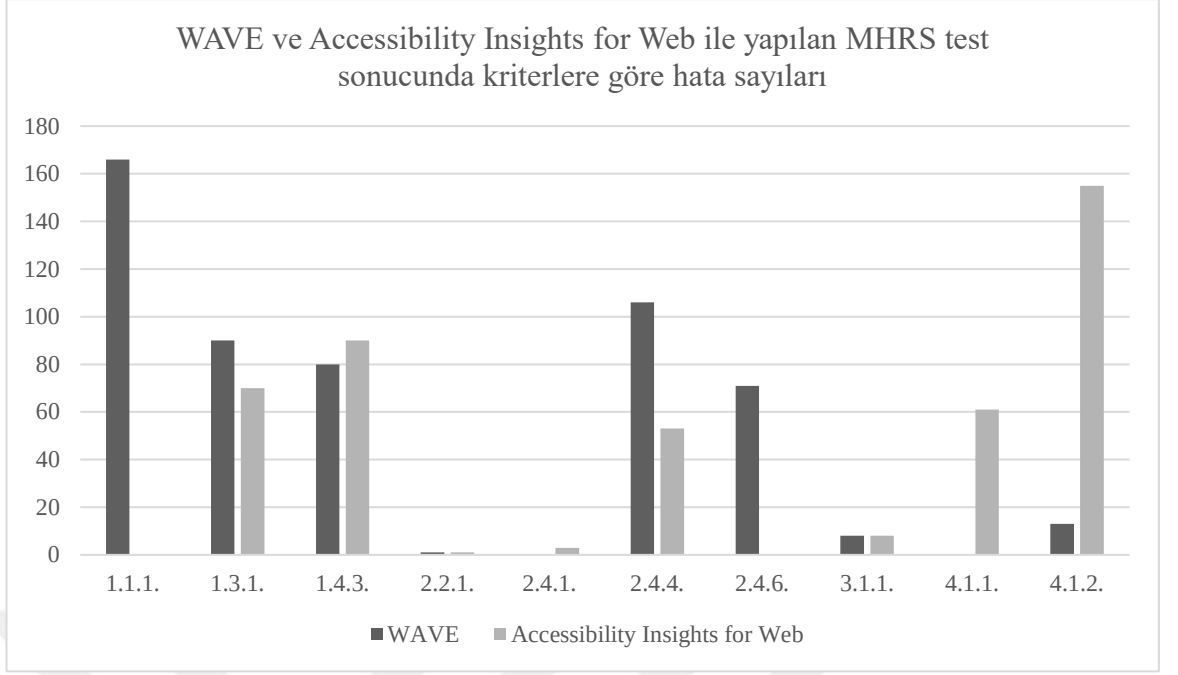
3.2.3.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
3.2.4.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
3.3.1.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
3.3.3.															Accessibility Insights for Web
															WAVE
3.3.4.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.7’de görüldüğü üzere iki test aracıyla da yapılan değerlendirmeler sonucunda, 3.1.1 kriterinin Üye Giriş, Randevu Sayfası, Randevu Arama, Randevu Kaydetme, Hesap Bilgilerim, Randevu Geçmişi, Yetkili Olduklarım ve Randevu Taleplerim sayfalarında karşılanmadığı görülmüştür. Prensip 3 ile ilgili diğer kriterler için iki test aracı tarafından da herhangi bir hata bildirilmemiştir.

Tablo 4.8. Sağlamlık Prensipli Karşılanmayan Kriterler

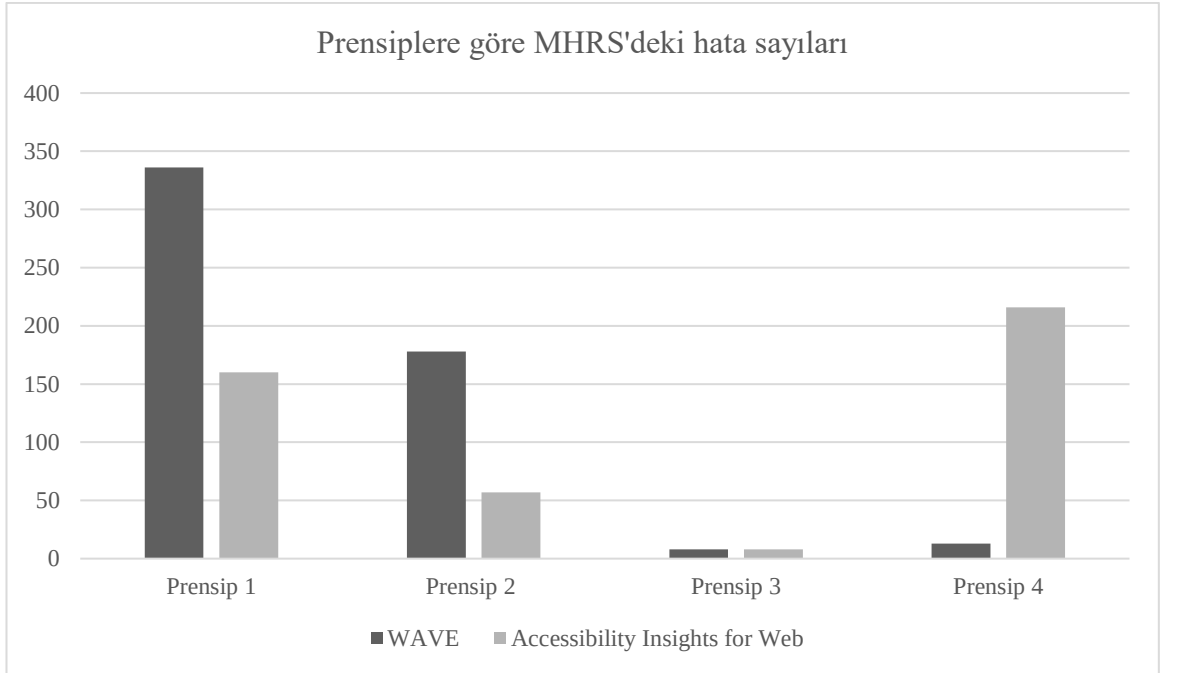
Kriterler	Sayfalar														Kullanılan Test Aracı
	Ana Sayfa	Hakkımızda	Duyurular	Anket	Sıkça Sorulan Sorular	Soru, Görüş ve Önerileriniz	Üye Giriş	Randevu Sayfası	Randevu Arama	Randevu Kaydetme	Hesap Bilgilerim	Randevu Geçmişi	Yetkili Olduklarım	Randevu Taleplerim	
4.1.1	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)		X (7)	X (7)	X (13)	X (7)	X (7)	X (7)	X (7)	Accessibility Insights for Web
															WAVE
4.1.2.	X (25)	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)		X (15)	X (15)	X (15)	X (15)	X (15)	X (15)	X (15)	Accessibility Insights for Web
	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)		X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	WAVE
4.1.3.															Accessibility Insights for Web
															WAVE

Tablo 4.8’de de gösterildiği üzere 4.1.1 kriteri için WAVE tarafından herhangi bir hata bildirilmemiştir. Accessibility Insights for Web aracı ile yapılan test sonucunda ise 4.1.1 kriterinin yalnızca Üye Giriş sayfasında karşılandığı, diğer sayfalarda karşılanmadığı görülmüştür. Her iki test aracıyla da yapılan değerlendirmeler sonucunda 4.1.2 kriterinin Üye Giriş sayfasında karşılandığı, diğer sayfalarda karşılanmadığı görülmüştür. 4.1.3 kriteri ile ilgili iki test aracı tarafından da herhangi bir hata bildirilmemiştir.



Şekil 4.3. Test Araçları ve Kriterlere Göre MHRS’deki Hata Sayıları

Şekil 4.3’te de görüldüğü üzere iki test aracı da 2.2.1 ve 2.4.1 kriterleri ile ilgili çok az sayıda hata bildirilmiştir. 1.1.1, 2.4.6, 4.1.1 ve 4.1.2 kriterleri ile ilgili iki test aracı tarafından bildirilen hata sayıları arasındaki farkın oldukça fazla olduğu görülmüştür. 1.3.1, 1.4.3 ve 2.4.4 kriterlerinde ise iki test aracı yakın sayıda hata bildirmiştir.



Şekil 4.4. Prensipere Göre MHRS’deki Hata Sayıları

Şekil 4.4’te de görüldüğü üzere, iki test aracı da Prensip 3 ile ilgili hata bildirmemiştir. İki test aracı arasındaki farkın en fazla olduğu kriter ise Prensip 4 olmuştur. WAVE en fazla hatayı Prensip 1 ve Prensip 2’de bildirirken Accessibility Insights for Web en fazla hatayı Prensip 1 ve Prensip 4’te bildirmiştir. İki test aracında en yakın sonuçlar Prensip 1’de alınmıştır.

Tablo 4.9. WAVE ve Accessibility Insights for Web’in e-Nabız Sonuçlarının Karşılaştırılması

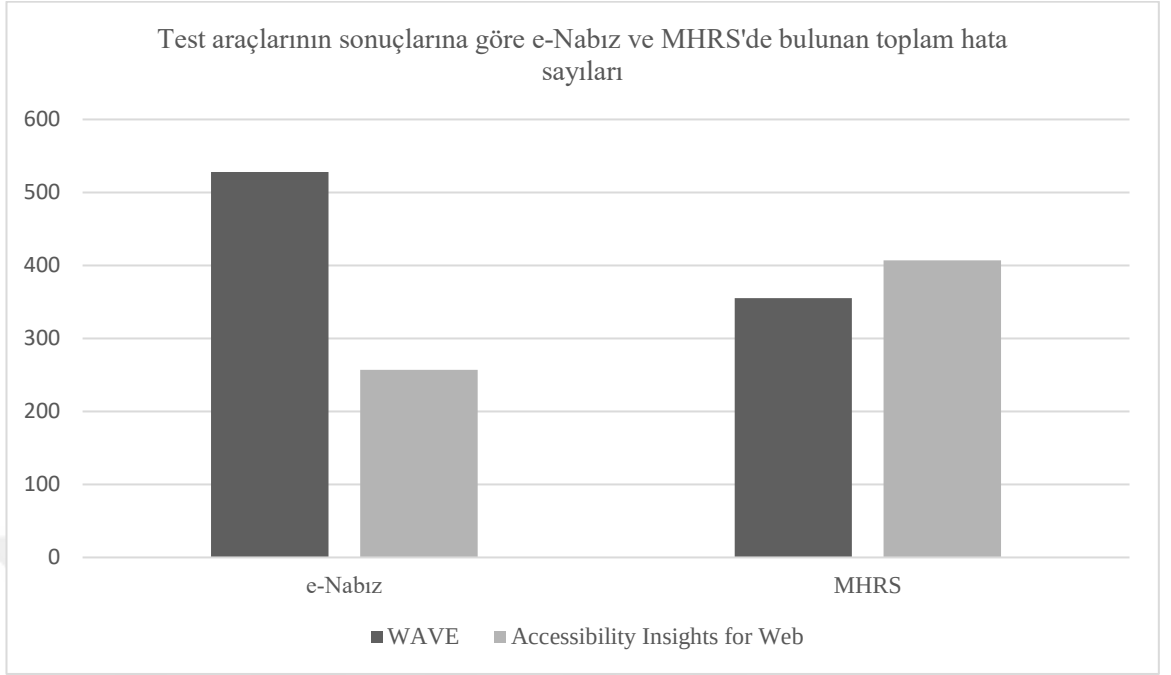
Test Aracı	WAVE	Accessibility Insights for Web
	HATALAR	
e-Nabız Sayfalar		
Ana Sayfa	63	19
Karşılama Sayfası	74	37
Ziyaretlerim	86	71
Reçetelerim	38	13
Raporlarım	11	6
Hastalıklarım	31	13
Tahlillerim	43	17
Radyolojik Görüntülerim	16	10
Alerjilerim	20	6
Acil Durum Notlarım	18	9
Dokümanlarım	9	4
Aşı Takvimi	7	2
İlaçlarım	32	7
Paylaşım	26	10
Randevu	15	14
Sensör Verileri	25	15
Geri Bildirim	14	4
Tüm Sayfalar	528	257

WAVE'in bulduğu toplam hata sayısı 528 iken Accessibility Insights for Web'in bulduğu toplam hata sayısı 257'dir. En yakın sonuç Randevu sayfasında, en farklı sonuç ise Ana Sayfada alınmıştır. Her bir sayfa için WAVE, Accessibility Insights for Web'e göre daha fazla sayıda hata bildirmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. WAVE ve Accessibility Insights for Web'in MHRS Sonuçlarının Karşılaştırılması

Test Aracı \ MHRS Sayfalar	WAVE	Accessibility Insights for Web
	HATALAR	
Ana Sayfa	28	28
Hakkımızda	8	8
Duyurular	8	9
Anket	8	8
Sıkça Sorulan Sorular	8	8
Soru, Görüş ve Öneriler	10	10
Üye Giriş	7	6
Randevu Sayfası	41	50
Randevu Arama	27	26
Randevu Kaydetme	42	54
Hesap Bilgilerim	41	50
Randevu Geçmişi	45	50
Yetkili Olduklarım	41	50
Randevu Taleplerim	41	50
Tüm Sayfalar	355	407

WAVE'in bulduğu toplam hata sayısı 355 iken Accessibility Insights for Web'in bulduğu toplam hata sayısı 407'dir. Ana Sayfa, Hakkımızda, Anket, Sıkça Sorulan Sorular ve Soru, Görüş ve Öneriler sayfalarında iki test aracı da aynı sayıda hata bulmuştur. Duyurular, Üye Giriş, Randevu Arama sayfalarında da hata sayılarının yakın olduğu görülmüştür (Tablo 4.10).



Şekil 4.5. Test Araçlarının e-Nabız ve MHRS’deki Toplam Hata Sayıları

Şekil 4.5’te de görüldüğü üzere WAVE, e-Nabız web sitesinde MHRS’ye göre daha fazla sayıda hata bildirmiştir. Accessibility Insights for Web ise MHRS web sitesinde e-Nabız’a göre daha fazla sayıda hata bildirmiştir. İki çalışma sonucunda test araçları arasındaki farkın MHRS’de daha az olduğu belirlenmiştir.

4.2. Manuel Değerlendirme ile Erişilebilirlik Test Sonuçları

4.2.1. e-Nabız’ın Manuel Değerlendirilmesi

Manuel değerlendirme sonuçları prensiplere göre tablo olarak aşağıda verilmiştir. WCAG 2.1’e göre başarısız bulunan kriterler, ilgili tabloların altında detaylı olarak açıklanmıştır (Tablo 4.11). WCAG 2.1 kriterleri arasından yalnızca görme engelliler için olan ve uygulamada test edilebilecek kriterler tabloya dahil edilmiştir. Manuel değerlendirme sonucunda başarılı bulunan kriterler “+”, başarısız bulunan kriterler “-” ve uygulamada test edilemeyecek özelliklere sahip kriterler ise “Uygulanamaz” olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.11. e-Nabız'ın Algılanabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	e-Nabız
1.1.1	A	+
1.3.1	A	+
1.3.2	A	+
1.3.3	A	+
1.4.1	A	+
1.4.3	AA	-
1.4.4	AA	+
1.4.5	AA	+
1.4.6	AAA	-
1.4.8	AAA	+
1.4.9	AAA	+
1.4.10	AA	+
1.4.11	AA	-
1.4.12	AA	+
1.4.13	AA	+

Tablo 4.12. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 1.4.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, düşük veya orta düzeyde görüşe sahip kişiler tarafından içeriğin okunabilmesi için yeterli kontrastı (4.5:1) sağlamaktır.	Uygulamada 4.5:1 kontrast oranı karşılanmayan bazı metinler Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

T.C. Kimlik Numarası Giriniz

e-Nabız şifrenizi giriniz

Giriş Şifremi Unuttum

Türkçe English

* İlk kez e-Nabız kullanıcısı olacak kişiler e-Devlet (www.turkiye.gov.tr) üzerinden e-Nabız'a giriş yaparak profil ayarları üzerinden e-Nabız şifresi oluşturmali ya da kendi Aile Hekimine başvurarak e-Nabız için geçici şifre edinmelidir.

Şekil 4.6. e-Nabız 1.4.3 Kriteri ile İlgili Hata



Şekil 4.7. e-Nabız 1.4.3 Kriteri ile İlgili Hata-2

Tablo 4.13. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 1.4.6

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, düşük veya orta düzeyde görüşe sahip (kontrast artırıcı yardımcı teknoloji kullanmayan) kişiler tarafından içeriğin okunabilmesi için yeterli kontrastı sağlamaktır (en az 7:1 kontrast oranı)	1.4.3 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.14. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 1.4.11

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, metin dışı içeriklerin az veya orta derecede gören kişiler tarafından ayırt edilebilir olmasını sağlamaktır.	Uygulamada 4.5:1 kontrast oranı karşılamayan metin dışı içerikler Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir.



Şekil 4.8. e-Nabız 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata

Boy

Kilo

Şekil 4.9. e-Nabız 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata-2

Tablo 4.15. e-Nabız'ın İşletilebilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	e-Nabız
2.1.1	A	-
2.1.2	A	+
2.1.3	AAA	-
2.2.1	A	-
2.2.3	AAA	-
2.2.4	AAA	Uygulanamaz
2.2.5	AAA	-
2.4.1	A	-
2.4.2	A	+
2.4.3	A	+
2.4.4	A	+
2.4.5	AA	-
2.4.6	AA	+
2.4.7	A	-
2.4.9	AAA	-
2.4.10	AAA	Uygulanamaz
2.4.11	AA	-

Tablo 4.16. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.1.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, tüm içeriğin mümkün olduğunca klavye veya klavye arayüzü üzerinden çalıştırılabilmesini sağlamaktır.	Uygulamada klavye ile erişilemeyen alanlar Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

HASTANE ZİYARETLERİM



Şekil 4.10. e-Nabız 2.1.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.17. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.1.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, tüm içeriğin mümkün olduğunca klavye veya klavye arayüzü üzerinden çalıştırılabilmesini sağlamaktır (istinasız).	2.1.1 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.18. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.2.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, engelli kullanıcılara web içeriğiyle etkileşim kurmak için mümkün olduğunca yeterli zaman verilmesini sağlamaktır.	Uygulama, giriş yapıldıktan sonra 10 dakika boyunca işlem yapılmadığında otomatik olarak sistemden atmaktadır.

Tablo 4.19. e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 2.2.3

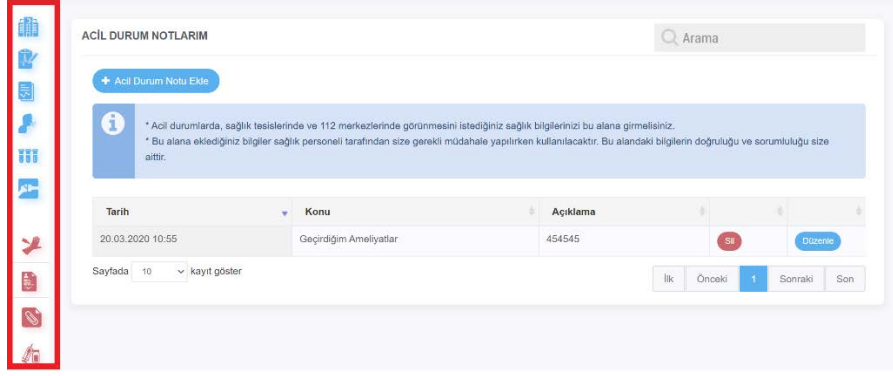
WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, zamanlanma gerektiren içeriğin oluşumunu en aza indirmektir.	2.2.1 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.20. e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 2.2.5

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, bir oturumun süresi dolduktan sonra yeniden kimlik doğrulandığında kullanıcının veri kaybı olmadan işleme devam edebilmesini sağlamaktır.	Uygulamada sistem otomatik olarak oturumu sonlandırdığında tekrar giriş yapıldığı zaman yarım kalan işlem kaldığı yerden devam etmemektedir.

Tablo 4.21. e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 2.4.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların sayfanın ana içeriğine doğrudan erişmesine izin vermektir.	Tekrarlayan butonlar (Şekil 4.11) ekran okuyucu tarafından sürekli okunmaktadır ve bu bağlantıları atlayarak ana içeriğe doğrudan erişilebilecek bir mekanizma bulunmamaktadır.



Şekil 4.11. e-Nabız 2.4.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.22. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.5

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların web sayfasında gereksinimlerini en iyi karşılayacak şekilde içeriği bulmalarını sağlamaktır.	Site haritası ya da arama motoru, uygulamanın geneli için mevcut değildir (yalnızca bazı sayfalarda bulunmaktadır).

Tablo 4.23. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.7

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcının klavye odağının hangi öğede olduğunu bilmesine yardımcı olmaktır.	Uygulamada yer alan birçok buton, klavye odağını göstermemektedir (Şekil 4.12).

T.C. Kimlik Numarası Giriniz

e-Nabız şifrenizi giriniz

Giriş Şifremi Unuttum

Türkçe English

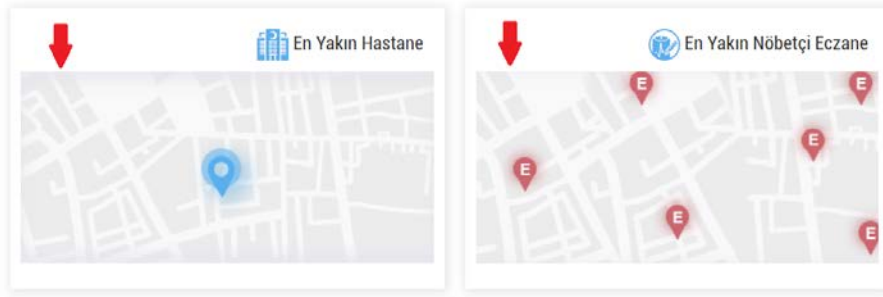
* İlk kez e-Nabız kullanıcısı olacak kişiler e-Devlet (www.turkiye.gov.tr) üzerinden e-Nabız'a giriş yaparak profil ayarları üzerinden e-Nabız şifresi oluşturmali ya da kendi Aile Hekimine başvurarak e-Nabız için geçici şifre edinmelidir.

e-Devlet Üzerinden Kayıt Olun

Şekil 4.12. e-Nabız 2.4.7 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.24. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 2.4.9

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, metin olmayan içerik tarafından aktarılan bilgileri bir metin alternatifi kullanarak erişilebilir hale getirmektir (istisnasız).	Uygulamada bazı butonların alt metni bulunmamaktadır ve bazı alt metinler ise yeterince açıklayıcı değildir. Ana sayfada yer alan Hekim Kılavuzu, Kullanıcı Kılavuzu gibi linklerin alt metinlerinde PDF olduğu da belirtilmemiştir (Şekil 4.13 ve Şekil 4.14).



Şekil 4.13. e-Nabız 2.4.9 Kriteri ile İlgili Hata

Şekil 4.13’de kırmızı ok işareti ile gösterilen ve ana sayfada yer alan haritalar, ekran okuyucu tarafından “Tıklanabilir” şeklinde seslendirilmektedir. Görme engelliler için yeterince açıklayıcı bir alt metni yoktur.

Şekil 4.14. e-Nabız 2.4.9 Kriteri ile İlgili Hata-2

Şekil 4.14’de gösterilen kırmızı alanlar, ekran okuyucu tarafından okunmamaktadır.

Tablo 4.25. e-Nabız’da Karşılanmayan Kriter 2.4.11

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, bir klavye odaklama göstergesinin açıkça görülebilmesini sağlamaktır. Bu kriter, 2.4.7 kriteri ile yakından ilgilidir ve minimum görünürlük seviyesini tanımlar.	2.4.7 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.26. e-Nabız’ın Anlaşılabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	e-Nabız
3.1.1	A	+
3.1.2	AA	-
3.1.3	AAA	-
3.1.4	AAA	-
3.1.6	AAA	Uygulanamaz
3.2.1	A	+
3.2.2	A	+
3.2.3	AA	+
3.2.4	AA	+
3.2.5	AAA	Uygulanamaz
3.3.1	A	-
3.3.3	AA	-
3.3.4	AA	Uygulanamaz
3.3.6	AAA	Uygulanamaz

Tablo 4.27. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.1.2

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcı araçlarının birden çok dilde yazılmış içeriği doğru bir şekilde sunabilmelerini sağlamaktır.	Sayfalardaki İngilizce kelimeler, İngilizce olarak etiketlenmemiştir (Şekil 4.15 ve Şekil 4.16). Ekran okuyucu, kelimeleri Türkçe olarak okumaktadır ve bu da anlam karışıklığına neden olmaktadır.



e-Nabız Mobil Uygulamasını Nasıl Kullanabilirim

Daha önce e-Nabız kullanıcı hesabı oluşturmamış iseniz öncelikle e-Devlet kapısından (www.turkiye.gov.tr) kullanıcı hesabı oluşturmalsınız. Bu hesabı oluştururken kendinize özel bir e-Nabız şifresi tanımlamalısınız, e-Nabız Mobil Uygulamasına bu şifreniz ile giriş yapmalısınız.

e-Nabız Mobil, iOS ve Android marketlerde.



Şekil 4.16. e-Nabız 3.1.2 Kriteri ile İlgili Hata-2

Tablo 4.28. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.1.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, deyim ve jargonlar da dahil olmak üzere alışılmadık veya çok kullanılmayan belirli kelime veya ifadeleri tanımlamak için bir mekanizma oluşturulmasını sağlamaktır.	Uygulamada, terimler sözlüğü veya kelimelerin tanımlarını sağlayan bir mekanizma mevcut değildir.

Tablo 4.29. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.1.4

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, tüm kullanıcıların kısaltmaların genişletilmiş şekline erişebilmelerini sağlamaktır.	Uygulamada kullanılan kısaltmaların açılımı bulunmamaktadır.

Tablo 4.30. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.3.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların bir hata oluştuğunda bilmelerini ve neyin yanlış olduğunu belirleyebilmelerini sağlamaktır. Hata mesajı olabildiğince açık olmalıdır.	Uygulamada bazı hata mesajları yeterince açıklayıcı değildir (Şekil 4.17).

Kalp Krizi Riski Hesapla

Cinsiyet Kadın	Yaş 40-44	HDL 40-49
Sigara Kullanıyor Musunuz? Seçiniz	Total Kolesterol 160-199	Kan Basıncı 120-129

Hesapla

Doğru Sonuç Verebilmemiz İçin Tüm Alanları Doldurunuz

* Framingham risk skoru modeline göre hesaplanmıştır.

Yeniden Hesapla

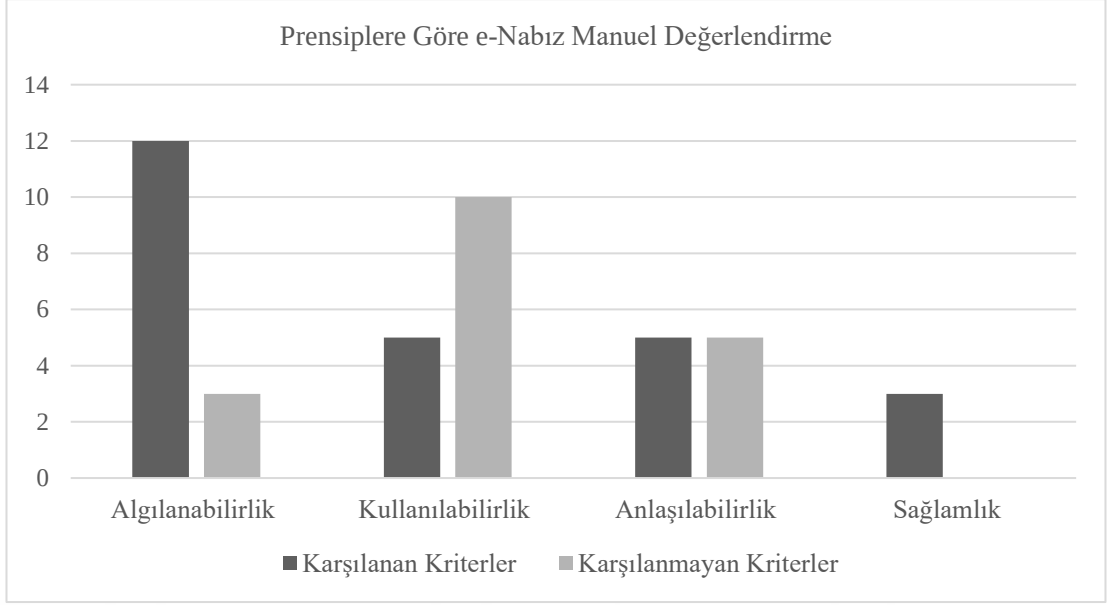
Şekil 4.17. e-Nabız 3.3.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.31. e-Nabız'da Karşılanmayan Kriter 3.3.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, bir veri hatası gerçekleştiğinde kullanıcıların bu hatanın düzeltilmesi için uygun öneriler almasını sağlamaktır.	3.3.1 kriteri karşılanmamaktadır.

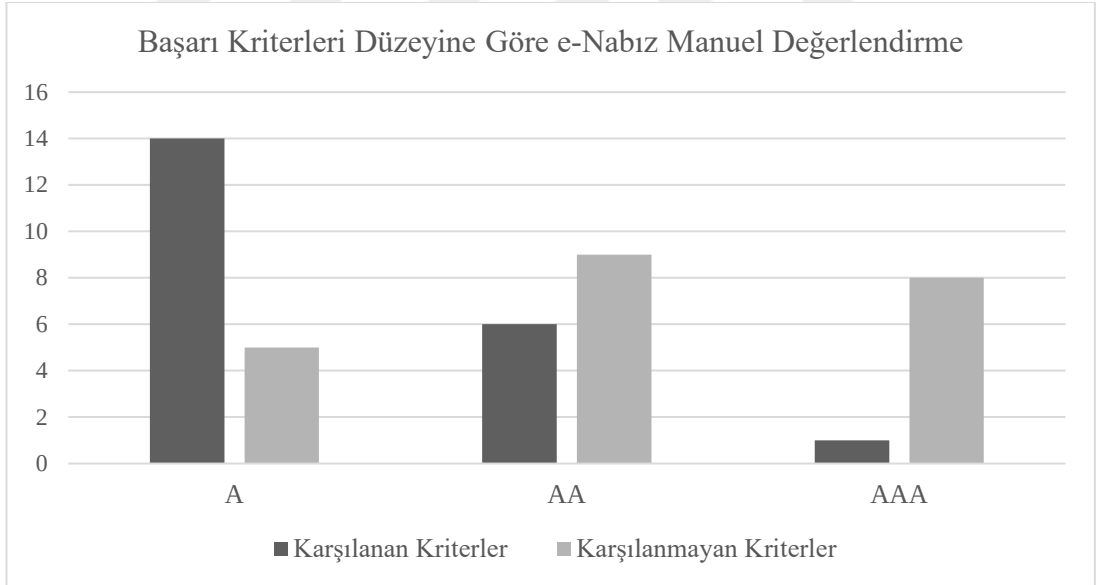
Tablo 4.32. e-Nabız'ın Sağlıklik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	e-Nabız
4.1.1	A	+
4.1.2	A	+
4.1.3	AA	+



Şekil 4.18. Prensiplere Göre e-Nabız Manuel Değerlendirme

Şekil 4.18’de gösterildiği üzere manuel değerlendirmeler sonucunda en iyi sonuç algılanabilirlik ve sağlamlık prensiplerinde alınmıştır. Başarı kriteri en fazla karşılanmayan prensip ise işletilebilirlik olmuştur.



Şekil 4.19. Başarı Kriterleri Düzeyine Göre e-Nabız Manuel Değerlendirme

e-Nabız’da yapılan manuel değerlendirme sonucunda, A düzeyindeki kriterlerin diğer başarı düzeyleri olan AA ve AAA’ya göre daha çok karşılandığı görülmüş olup karşılanan ve karşılanmayan kriterler arasındaki farkta da en iyi sonuç A düzeyinde alınmıştır. En az karşılanan kriter düzeyi ise AAA olmuştur (Şekil 4.19).

4.2.2. MHRS'nin Manuel Değerlendirilmesi

Manuel değerlendirme sonuçları prensiplere göre tablo olarak aşağıda verilmiştir. WCAG 2.1'e göre başarısız bulunan kriterler, ilgili tabloların altında detaylı olarak açıklanmıştır. WCAG 2.1 kriterleri arasından yalnızca görme engelliler için olan ve uygulamada test edilebilecek kriterler tabloya dahil edilmiştir. Manuel değerlendirme sonucunda başarılı bulunan kriterler "+", başarısız bulunan kriterler "-" ve uygulamada test edilemeyecek özelliklere sahip kriterler ise "Uygulanamaz" olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.33. MHRS'nin Algılanabilirlik Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS)
1.1.1	A	-
1.3.1	A	-
1.3.2	A	+
1.3.3	A	+
1.4.1	A	-
1.4.3	AA	-
1.4.4	AA	-
1.4.5	AA	+
1.4.6	AAA	-
1.4.8	AAA	-
1.4.9	AAA	+
1.4.10	AA	-
1.4.11	AA	-
1.4.12	AA	+
1.4.13	AA	-

Tablo 4.34. MHRS'de Karşılanmayan Kriter 1.1.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, metin olmayan içerik tarafından aktarılan bilgileri bir metin alternatifi kullanarak erişilebilir hale getirmektir.	Uygulamada bazı resimlerin alt metni bulunmamaktadır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. MHRS 1.1.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.35. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.3.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, görsel veya işitsel biçimlendirme ile verilen bilgilerin sunum biçimi değiştiğinde de korunabilmesini sağlamaktır.	Uygulamada randevu alma alanında hekimlerin listelendiği bir tablo görüntülenmektedir. Bu tablo ekran okuyucu tarafından anlamlı sırayla okunmamaktadır (Şekil 4.21).

Hekim	En Erken Tarih	Kurum Adı	Klinik Adı	Muayene Yeri
			Kadın Hastalıkları ve Doğum	
		ÇANAKKALE MEHMET AKİF ERSOY DEVLET HASTANESİ	Genel Cerrahi	
		ÇANAKKALE MEHMET AKİF ERSOY DEVLET HASTANESİ	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	
		ÇANAKKALE MEHMET AKİF ERSOY DEVLET HASTANESİ	Hematoloji	
		ÇANAKKALE MEHMET AKİF ERSOY DEVLET HASTANESİ	Genel Cerrahi	
		ÇANAKKALE MEHMET AKİF ERSOY DEVLET HASTANESİ	Çocuk Cerrahisi	
		ÇANAKKALE MEHMET AKİF ERSOY DEVLET HASTANESİ	Genel Cerrahi	

Şekil 4.21. MHRS 1.3.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.36. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, renklerin bilgi aktarma, bir eylemi belirleme, yanıt isteme veya görsel bir öğeyi ayırt etme amaçlarıyla kullanılmamasını sağlamaktır.	Uygulamada, seçim yapılamayacak butonlar gri olarak gösterilmiştir fakat ekran okuyucu ile buton okunduğunda saatin seçilemeyeceğine dair herhangi bir bilgi verilmemektedir (Şekil 4.22).

08.06.2020 Pazartesi	09.06.2020 Salı	10.06.2020 Çarşamba
10:00	10:30	10:40
11:00	11:00	11:10
15:00	15:00	15:10
16:00	16:00	16:10

Şekil 4.22. MHRS 1.4.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.37. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.3

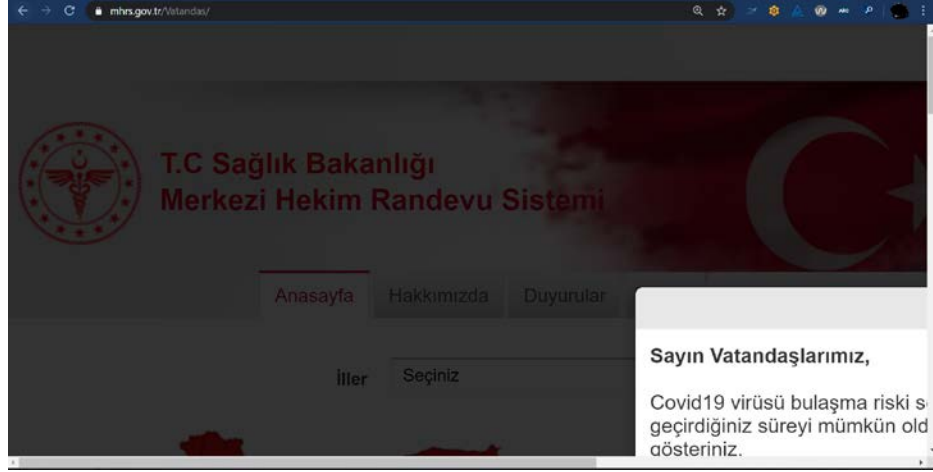
WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, düşük veya orta düzeyde görüşe sahip kişiler tarafından içeriğin okunabilmesi için yeterli kontrastı (4.5:1) sağlamaktır.	Uygulamada 4.5:1 kontrast oranı karşılamayan bazı metinler Şekil 4.23’te gösterilmiştir.



Şekil 4.23. MHRS 1.4.3 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.38. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.4

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, görsel olarak oluşturulmuş metnin, yardımcı teknoloji kullanılmadan az ve orta derecede görme engeli bulunanlar tarafından doğrudan okunabilmesi için başarıyla ölçeklendirilmesini sağlamaktır.	Web sayfası %200 yakınlştırıldığında sayfa bütün olarak görüntülenememektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. MHRS 1.4.4 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.39. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.6

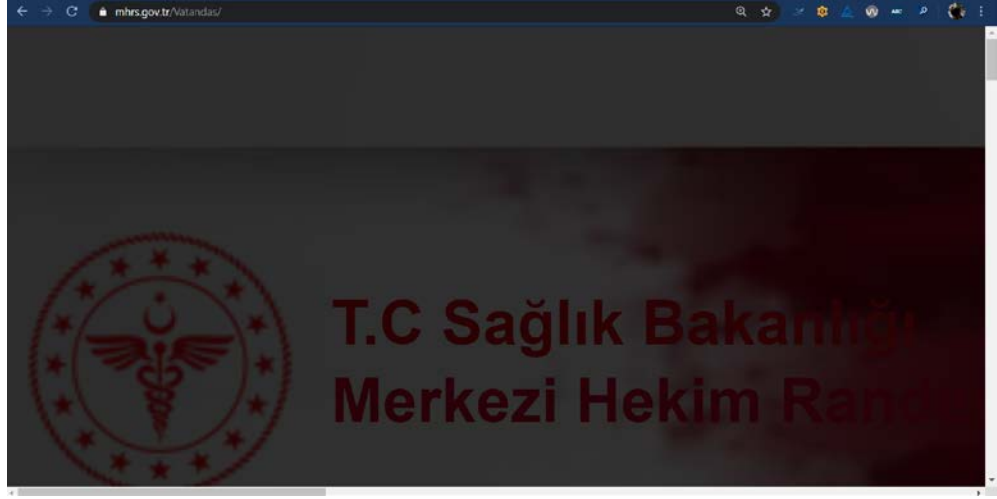
WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, düşük veya orta düzeyde görüşe sahip kişiler tarafından içeriğin okunabilmesi için yeterli kontrastı (7:1) sağlamaktır.	1.4.3 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.40. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.8

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, görsel olarak oluşturulmuş metnin, okunabilirliğine müdahale etmeden algılanabilecek şekilde sunulmasını sağlamaktır.	1.4.4 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.41. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.10

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı metni büyütmesi ve sayfa %400’e kadar ölçeklendirildiğinde okunabilir olmasını sağlamaktır.	Web sayfası %400 yakınılaştırıldığında sayfa bütün olarak görüntülenememektedir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. MHRs 1.4.10 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.42. MHRs’de Karşılanmayan Kriter 1.4.11

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, metin dışı içeriklerin az veya orta derecede gören kişiler tarafından ayırt edilebilir olmasını sağlamaktır.	Uygulamada 4.5:1 kontrast oranı karşılamayan metin dışı içerikler Şekil 4.26 ve Şekil 4.27’de gösterilmiştir.

Şekil 4.26. MHRs 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata

10:00	10:30	10:40	10:50			
11:00	11:00	11:10	11:20	11:30	11:40	11:50
15:00	15:30	15:40	15:50			
16:00	16:00	16:10	16:20			

Şekil 4.27. MHRs 1.4.11 Kriteri ile İlgili Hata-2

Tablo 4.43. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 1.4.13

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bir simge ya da herhangi bir şeyin üzerine gelindiğinde altta çıkan ek içeriğin diğer metnin görünmesini engellenmeyebilmektedir. 1.4.13 kriterinin amacı bu durumu önlemektir.	Uygulamada bazı butonların üzerinde fare ile durulduğunda çıkan ek içerik diğer metnin görünmesini engelleyebilmektedir (Şekil 4.28).

Alınabilecek Randevu

Hastane: NOLU AİLE

HEKİMLİĞİ BİRİMİ

Klinik: Aile Hekimliği

Muayene Yeri: NOLU AİLE

HEKİMLİĞİ BİRİMİ

Hekim:

Başlangıç: 10.06.2020 11:10

Bitiş: 10.06.2020 11:20

Randevu Türü: Normal Randevu

08.06.2020

09.06.2020 Salı

10.06.2020 Çarşamba

10:40 10:50 11:10 11:20 11:30 11:40 11:50 15:10 15:20 15:30 15:40 15:50 16:10 16:20

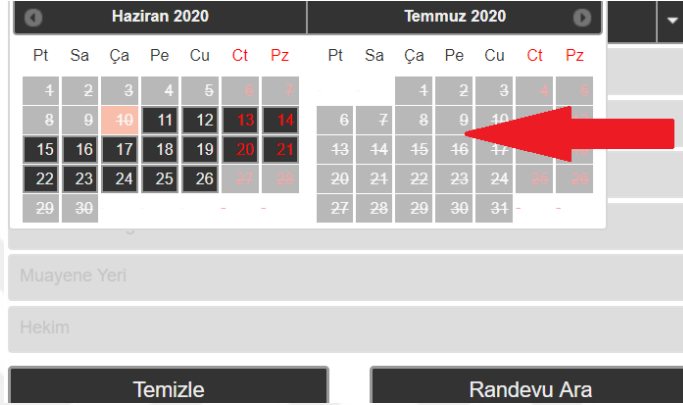
Şekil 4.28. MHRS 1.4.13 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.44. MHRS’nin İşletilebilirlik Prensiplerine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS)
2.1.1	A	-
2.1.2	A	+
2.1.3	AAA	-
2.2.1	A	+
2.2.3	AAA	-
2.2.4	AAA	Uygulanamaz
2.2.5	AAA	-
2.4.1	A	-
2.4.2	A	+
2.4.3	A	-
2.4.4	A	-
2.4.5	AA	+
2.4.6	AA	-
2.4.7	A	-
2.4.9	AAA	-
2.4.10	AAA	Uygulanamaz
2.4.11	AA	-

Tablo 4.45. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.1.1

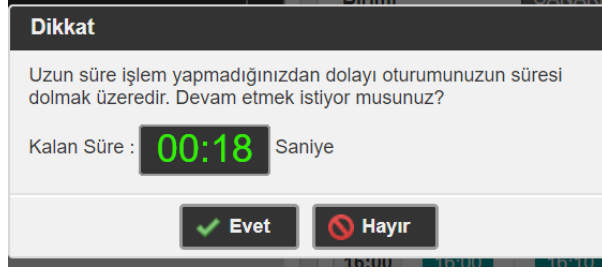
WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, tüm içeriğin mümkün olduğunca klavye veya klavye arayüzü üzerinden çalıştırılabilmesini sağlamaktır.	Uygulamada klavye ile erişilemeyen birçok alan bulunmaktadır (Şekil 4.29).

**Şekil 4.29.** MHRS 2.1.1 Kriteri ile İlgili Hata**Tablo 4.46.** MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.1.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, tüm içeriğin mümkün olduğunca klavye veya klavye arayüzü üzerinden çalıştırılabilmesini sağlamaktır (istinasız).	2.1.1 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.47. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.2.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, zamanlanma gerektiren içeriğin oluşumunu en aza indirmektir.	Uygulamaya giriş yapıldıktan sonra 15 dakika boyunca işlem gerçekleştirilmediğinde sistem tarafından uyarı mesajı çıkmaktadır fakat çıkan uyarı mesajı ekran okuyucu tarafından okunmamaktadır (Şekil 4.30).



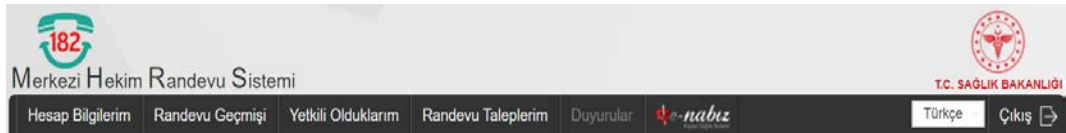
Şekil 4.30. MHRS 2.2.3 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.48. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.2.5

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kimliği doğrulanmış bir oturumun süresi dolduktan sonra yeniden kimlik doğrulandığında kullanıcının veri kaybı olmadan işleme devam edebilmesini sağlamaktır.	Uygulamada sistem tarafından oturum sonlandırıldığında tekrar giriş yapıldığı zaman yarım kalan işlem kaldığı yerden devam etmemektedir.

Tablo 4.49. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların sayfanın ana içeriğine doğrudan erişmesine izin vermektir.	Her sayfada bulunan tekrarlayıcı butonlar (Şekil 4.31) ekran okuyucu tarafından sürekli olarak okunmaktadır ve bu bağlantıları atlayarak ana içeriğe doğrudan erişilebilecek bir mekanizma bulunmamaktadır.



Şekil 4.31. MHRS 2.4.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.50. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların anlamlı, tutarlı ve klavyeden çalıştırılabilir bir sırayla içerikte gezebilmelerini sağlamaktır.	Uygulamada bazı alanların görsel olarak sıralanmış hali, ekran okuyucu ile okunduğunda aynı sırayla okunmamaktadır (Şekil 4.32)

Şekil 4.32. MHRS 2.4.3 Kriteri ile İlgili Hata

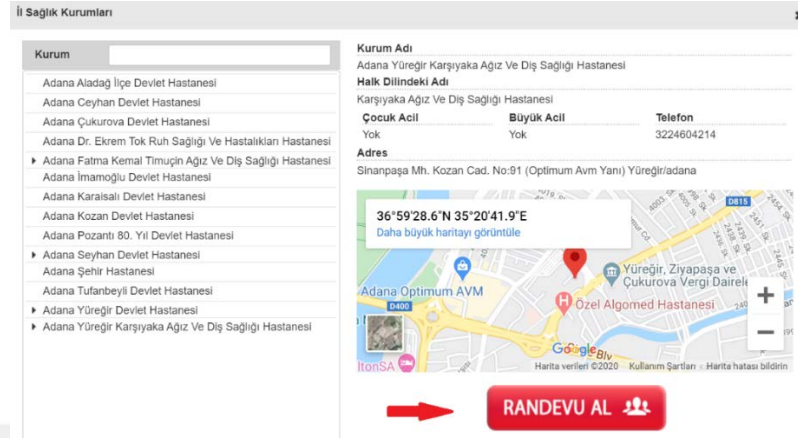
Tablo 4.51. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.4

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların bağlantının amacını anlamalarına yardımcı olarak bağlantıyı takip etmek isteyip istemediklerine karar verebilmelerini sağlamaktır.	- Uygulamada çok sayıda bağlantının açıklaması anlaşılır değildir. - Örnekler aşağıda listelenmiştir (Şekil 4.33, Şekil 4.34, Şekil 4.35 ve Şekil 4.36).



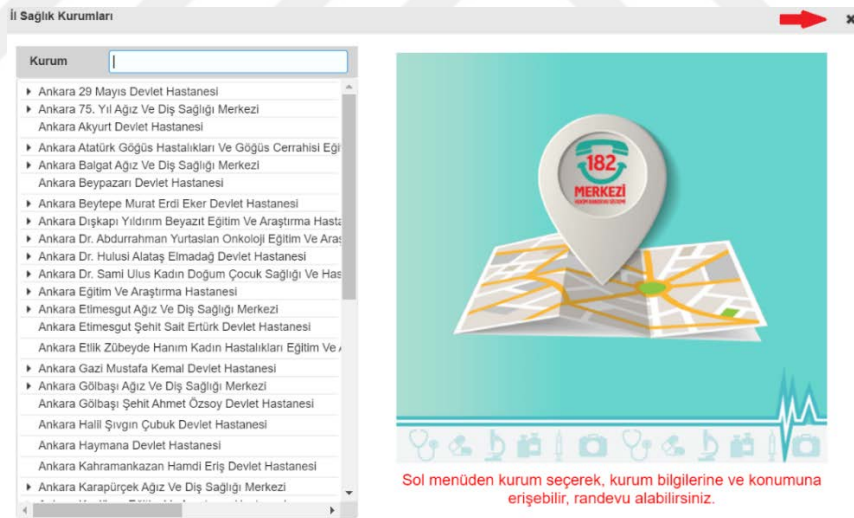
Şekil 4.33. MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata

Ana sayfada yer alan ve Şekil 4.33'te gösterilen harita, ekran okuyucu tarafından “Liste 81 Öğe” olarak seslendirilmektedir. Harita olduğu belirtilmediği için kullanıcılara herhangi bir bilgi sağlanmamaktadır.



Şekil 4.34. MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata-2

Haritanın üzerine tıklandığında açılan ekranda, Şekil 4.34'te kırmızı ile gösterilen “Randevu Al” butonu “Tıklanabilir” olarak okunmakta olup kullanıcılara bilgi vermemektedir.



Şekil 4.35. MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata-3

Şekil 4.35'te kırmızı ile gösterilen “Çıkış” butonu, “Close düğmesi” olarak okunmaktadır.



Şekil 4.36. MHRS 2.4.4 Kriteri ile İlgili Hata-4

Ana sayfada yer alan ve Şekil 4.36’da kırmızı ile gösterilen “Randevu Al” butonu “Randevu lang=tr, “e-Nabız” butonu “Giris link”, “Google Play” butonu “tr.com.innova” ve “App Store” butonu “id58980” olarak etiketlenmiş olup ekran okuyucu tarafından da bu etiketler okunmaktadır.

Tablo 4.52. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.6

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların web sayfalarında hangi bilgilerin bulunduğunu ve bu bilgilerin nasıl düzenlendiğini anlamalarına yardımcı olmaktır.	Uygulamada genel olarak başlıklar ve etiketler açıklayıcı değildir (Şekil 37).

Şekil 4.37. MHRS 2.4.6 Kriteri ile İlgili Hata

Şekil 4.37’de yer alan ve kullanıcıların uygulamadan yararlanabilmesi için başlıca yer olan giriş sayfasında, T.C. kimlik numarası ve şifrenin girilmesi gereken alanlar ekran okuyucu tarafından “yazı alanı” olarak okunmaktadır, kullanıcılara yazı alanına ne girilmesi gerektiği ile ilgili bilgi verilmemektedir.

Tablo 4.53. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.7

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcının klavye odağının hangi öğede olduğunu bilmesine yardımcı olmaktır.	Uygulamada yer alan birçok buton, klavye odağını göstermemektedir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. MHRS 2.4.7 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.54. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.8

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların bağlantıları takip etmek isteyip istemediğine karar verebilmeleri için içerikteki her bağlantının amacını anlamasına yardımcı olmaktır (istisnasız).	2.4.4 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.55. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 2.4.11

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, klavye odak göstergesinin açıkça görülebilmesini sağlamaktır. Bu kriter, 2.4.7 kriteri ile yakından ilgilidir.	2.4.7 kriteri karşılanmamaktadır.

Tablo 4.56. MHRS'nin Anlaşılabilirlik Prensiplerine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS)
3.1.1	A	+
3.1.2	AA	-
3.1.3	AAA	-
3.1.4	AAA	-
3.1.6	AAA	Uygulanamaz
3.2.1	A	+
3.2.2	A	+
3.2.3	AA	+
3.2.4	AA	+
3.2.5	AAA	Uygulanamaz
3.3.1	A	-
3.3.3	AA	-
3.3.4	AA	Uygulanamaz
3.3.6	AAA	Uygulanamaz

Tablo 4.57. MHRS'de Karşılanmayan Kriter 3.1.2

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcı araçlarının birden çok dilde yazılmış içeriği doğru bir şekilde sunabilmelerini sağlamaktır.	Uygulamada İngilizce kelimeler, İngilizce olarak etiketlenmemiştir. Ekran okuyucu, kelimeleri Türkçe olarak okumaktadır ve bu da anlam karışıklığına neden olmaktadır.

Tablo 4.58. MHRS'de Karşılanmayan Kriter 3.1.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, alışılmadık kelime ve ifadeleri tanımlamak için bir mekanizma oluşturulmasını sağlamaktır.	Uygulamada, terimler sözlüğü veya kelimelerin tanımlarını sağlayan bir mekanizma mevcut değildir.

Tablo 4.59. MHRS'de Karşılanmayan Kriter 3.1.4

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, tüm kullanıcıların kısaltmaların genişletilmiş şekline erişebilmelerini sağlamaktır.	Uygulamada kullanılan kısaltmaların açılımı bulunmamaktadır.

Tablo 4.60. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.3.1

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların bir hata oluştuğunda bilmelerini ve neyin yanlış olduğunu belirleyebilmelerini sağlamaktır. Hata mesajı olabildiğince açık olmalıdır.	• Uygulamada bazı hata mesajları yeterince açıklayıcı değildir. • Örneğin “Bu alanın doldurulması zorunludur” uyarısı mevcuttur fakat hangi alan olduğu belirtilmemiştir (Şekil 4.39).



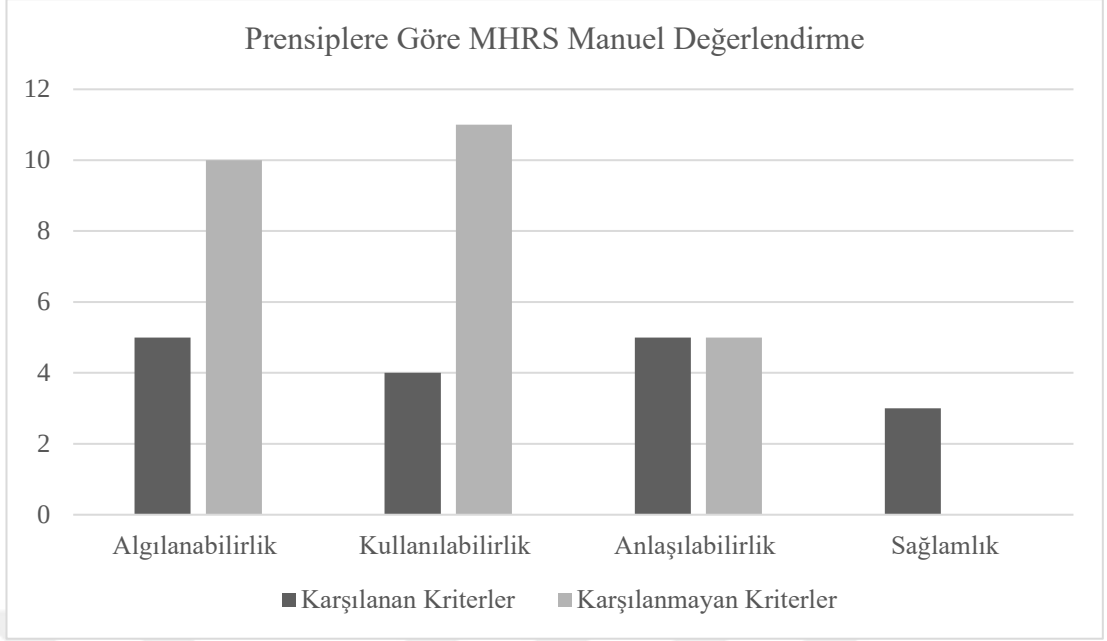
Şekil 4.39. MHRS 3.3.1 Kriteri ile İlgili Hata

Tablo 4.61. MHRS’de Karşılanmayan Kriter 3.3.3

WCAG 2.1. Kriter	Değerlendirme
Bu başarı kriterinin amacı, bir veri hatası gerçekleştiğinde kullanıcıların bu hatanın düzeltilmesi için uygun öneriler almasını sağlamaktır.	3.3.1 kriteri karşılanmamaktadır.

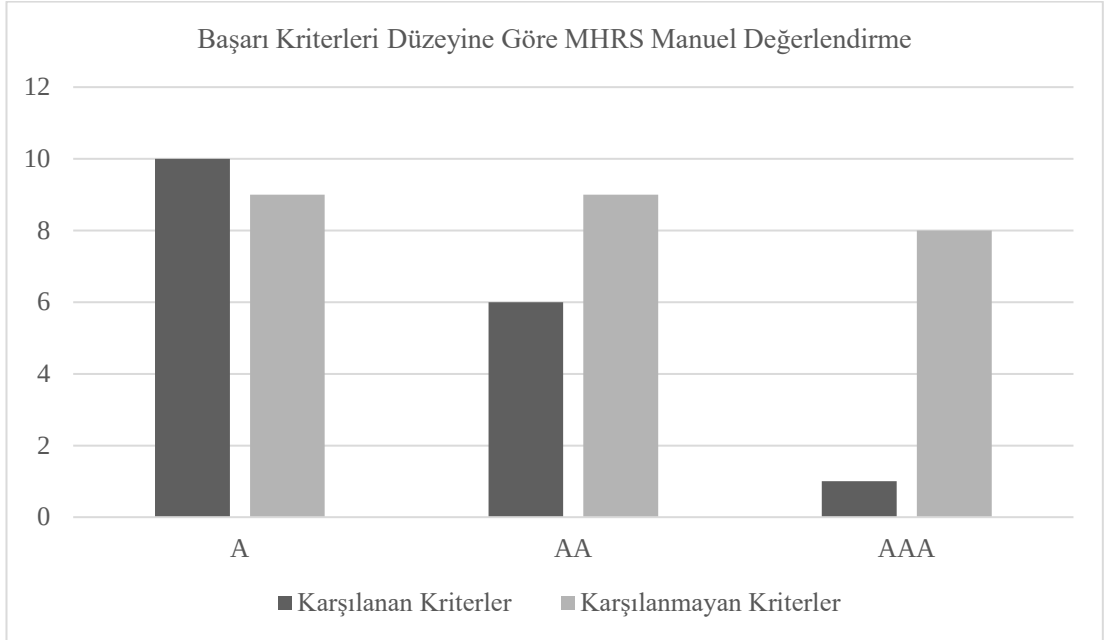
Tablo 4.62. MHRS’nin Sağlık Bakanlığı Prensibine Göre Manuel Değerlendirme Sonucu

Kriterler	Uygunluk Düzeyi	Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS)
4.1.1	A	+
4.1.2	A	+
4.1.3	AA	+



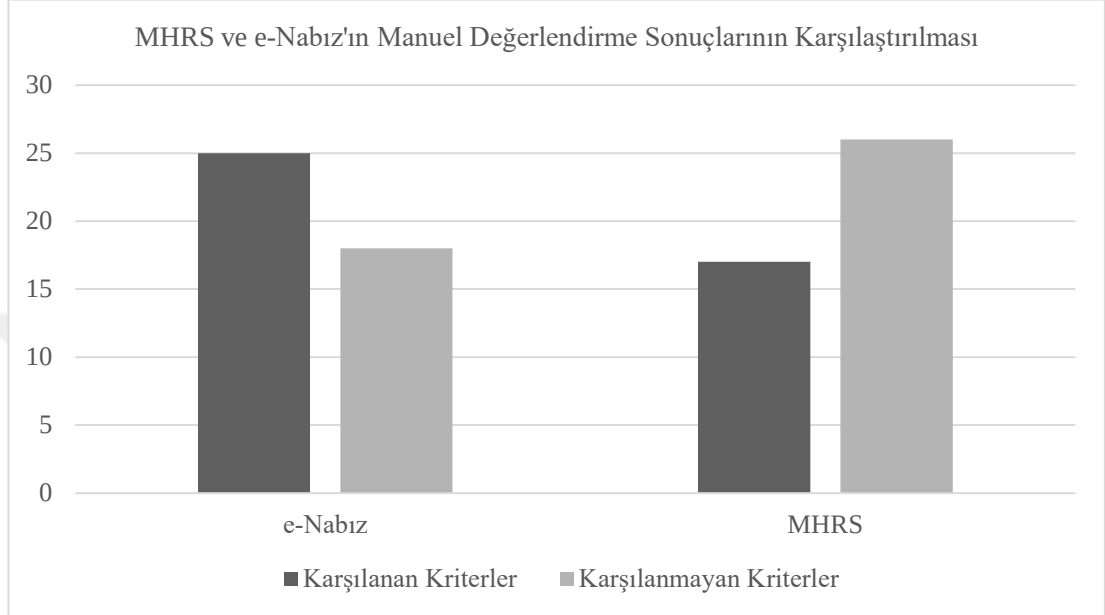
Şekil 4.40. Prensiplere Göre MHRS Manuel Değerlendirme

MHRS için yapılan manuel değerlendirmelerde en iyi sonuç sağlamlık prensibinde alınmıştır. Anlaşılabilirlik prensibinde ise başarılı ve başarısız kriterler eşit sayıdadır. En fazla başarısız kriter işletilebilirlik prensibinde olmuştur. Algılanabilirlik prensibinde de başarısız kriter sayısı, başarılı kriter sayısına oranla oldukça yüksektir (Şekil 4.40).



Şekil 4.41. Başarı Kriterleri Düzeyine Göre MHRS Manuel Değerlendirme

Şekil 4.41’de gösterildiği üzere, başarılı kriterlerin başarısız kriterlerden fazla olduğu tek düzey A düzeyidir ancak genel olarak bakıldığında A düzeyindeki başarılı ve başarısız kriterler arasındaki fark oldukça azdır. A ve AA kriter düzeylerinde hata sayısı 9, AAA kriterinde ise hata sayısı 8’dir. Başarılı ve başarısız kriterler arasındaki en yüksek farkın AAA düzeyinde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.42. MHRS ve e-Nabız'ın Manuel Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması

Şekil 4.42’de de gösterildiği üzere, MHRS’de 17 başarı kriterinin karşılandığı, 26’sının ise karşılanmadığı görülmüştür. e-Nabız’ın ise 25 başarı kriterini karşıladığı, 18’ini karşılayamadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, MHRS’de e-Nabız’a göre daha fazla sayıda erişilebilirlik hatası tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye’deki e-Sağlık uygulamalarından en çok kullanıcıya sahip olan e-Nabız ve MHRS web sitelerinin web içeriği erişilebilirliği değerlendirilmiştir. Değerlendirme, otomatik test araçları ve manuel uzman incelemesi yöntemleri ile yapılmıştır. Otomatik testler, WAVE ve Accessibility Insights for Web araçları ile gerçekleştirilmiştir. Manuel değerlendirme ise ekran okuyucu yardımı ile yapılmıştır. Ekran okuyucu olarak ücretsiz ve Türkçe dil desteği olması nedeniyle NVDA kullanılmıştır.

e-Nabız kişisel sağlık kaydı servisi web uygulamasının değerlendirme kapsamındaki 39 başarı kriterinden otomatik test araçlarıyla değerlendirme sonuçlarına göre 8’ini, manuel değerlendirme sonuçlarına göre ise değerlendirme kapsamındaki 49 başarı kriterinden 18’ni karşılamadığı görülmüştür. MHRS uygulamasının değerlendirme kapsamındaki 39 başarı kriterinden otomatik test araçlarıyla değerlendirme sonuçlarına göre 10’unu, manuel değerlendirme sonuçlarına göre ise değerlendirme kapsamındaki 49 başarı kriterinden 26’sını karşılamadığı bulunmuştur. Her iki değerlendirme yönteminde de MHRS’de e-Nabız’a göre daha fazla sayıda hata tespit edilmiştir. Kişilerin sağlık kayıtlarını görüntüleyebildiği e-Sağlık uygulamalarının değerlendirildiği benzer çalışmalarda olduğu gibi e-Nabız ve MHRS’nin de WCAG 2.1 erişilebilirlik kriterlerinin tamamını karşılamadığı görülmüştür (Milne ve ark., 2014; Bakała ve Korczak, 2010; Johansson, 2015; Youngblood ve Brooks, 2018; Zeng ve Parmanto, 2004; Basdekis ve ark., 2012; Karavite ve ark., 2012). Görme engellilere yönelik yapılan erişilebilirlik değerlendirmelerinde kriterlerin tümüyle karşılanmadığını belirten diğer çalışmalarla da benzer sonuçlar alınmıştır (Milne ve ark., 2014; Gonçalves ve ark., 2017; Eken, 2018).

Otomatik test araçları ile yapılan değerlendirmelerde iki uygulama için de 4 kriterde farklı sonuç alınmıştır, değerlendirmede kullanılan test araçlarının genel olarak benzer sonuçlar verdiği söylenebilmektedir. Otomatik test araçlarının buldukları hata sayılarının ise oldukça farklı olduğu görülmüştür. Örneğin, otomatik test araçları MHRS’de değerlendirilen 14 sayfadan yalnızca 5’inde aynı sayıda hata bulmuştur. e-Nabız’ın ise hiçbir sayfasında aynı sayıda hata bildirmemişlerdir. Bunun yanı sıra e-Nabız’da WAVE daha fazla hata bulurken MHRS’de ise Accessibility Insights for

Web daha fazla hata bildirmiştir. Manuel değerlendirme ile otomatik test araçları sonuçları karşılaştırıldığında ise anlamlı bir sonuç çıkmamıştır. e-Nabız'da manuel değerlendirme ve otomatik test araçları karşılaştırıldığında 8 kriterde tamamen farklı sonuçların ortaya çıktığı, MHRS'de de bu sayının aynı olduğu görülmüştür. Otomatik test araçlarının değerlendirildiği çalışmalarda da belirtildiği üzere otomatik test araçlarının erişilebilirlik değerlendirmesinde yeterli olmadığı ve güvenilir sonuçlar alabilmek için manuel değerlendirme yönteminin de kullanılması gerektiği görülmüştür (Gohin ve Vinod, 2013; Alsaeedi, 2020; Padure ve Pribeanu, 2020).

Çalışmada karşılaşılan en önemli hatalar; uygulamaların klavye ile erişilebilir olmaması, yeterli zaman sağlanmaması, tekrarlayan butonlar olması, arama motorunun bulunmaması, klavye odağının gözükmemesi, bağlantılar için metin alternatifinin sağlanmaması, Türkçe olmayan kelimelerin Türkçe olarak etiketlenmesi, terim, deyim, kelime sözlüğü ya da kısaltmaların açılımının uygulamalarda bulunmaması, hata mesajlarının açıklayıcı olmaması, görseller için metin alternatifinin sağlanmaması, renk kullanımı ile bilgi aktarılması, sayfanın %200 yakınlıştırılamaması, hatalı sıralama ve etiketlerin yanlış ya da eksik olmasıdır. Bu hataların görme engelliler için oluşturduğu sorunlar ise zaman kaybı yaşamaları, içeriğe etkin bir şekilde ulaşamamaları, anlam karışıklığı, bazı durumlarda yapacak işlemlerine bile engel olması, kullanıcıların eksik ya da yanlış bilgi sahibi olmaları, uygulamayı tam olarak algılayamamaları ve kullanıcılar için sayfaların bütünlüğünün bozulmasıdır.

Manuel değerlendirme sonucunda e-Nabız'ın MHRS'ye göre erişilebilirlik kriterlerini daha büyük oranda sağladığı görülmüştür. Özellikle e-Nabız'da karşılanan A düzeyindeki kriterler karşılanmayanlara göre oldukça fazla iken MHRS'de bu fark çok azdır. e-Nabız içinde erişilebilirlik ile ilgili sorunlar bulundursa da kişilerin ana içeriğe erişmesini engelleyecek kadar önemli hatalar tespit edilmemiştir. MHRS'de ise kritik hataların çok fazla sayıda olduğu ve görme engelli kişilerin birçok içeriğe erişemediği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acarturk, C., & Yücel, C. Y. (2006). Görme Engelliler İçin Web Sayfalarında Erişilebilirliğin Sağlanması. AB, 9-11.
- Acosta-Vargas, P., Luján-Mora, S., Acosta, T., & Salvador-Ullauri, L. (2018). Toward a Combined Method for Evaluation of Web Accessibility. Springer International Publishing, 602-613.
- Acosta-Vargas, P., Sergio, T. A., & Luján-Mora. (2018). Framework for Accessibility Evaluation of Hospital Websites. International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) (s. 9-15). IEEE.
- Akgül, Y., & Vatansever, K. (2016). Web accessibility evaluation of government websites for people with disabilities in Turkey. Journal of Advanced Management, 201-210.
- Alsaeedi, A. (2020). Comparing Web Accessibility Evaluation Tools and Evaluating the Accessibility of Webpages: Proposed Frameworks. MDPI.
- Babu, R., Singh, R., & Ganesh, J. (2010). Understanding Blind Users' Web Accessibility and Usability Problems. IS Transactions on Human-Computer Interaction, 73-94.
- Baguma, R., & Lubega, J. T. (2008). Web Design Requirements for Improved Web Accessibility for the Blind. International Conference on Hybrid Learning and Education, 392-403.
- Bakała, A. M., & Korczak, K. (2010). Accessibility of e-Health Services for People with Disabilities. Informatyka Ekonomiczna, 31-41.
- Basdekis, I., Sakkalis, V., & Stephanidis, C. (2012). Towards an Accessible Personal Health Record. International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare (s. 61-68). Kos Island, Greece: Springer.
- Bengisu, M. (2010). Assistive Technologies for Visually Impaired Individuals in Turkey. Taylor & Francis, 163-171.
- Bezirci, P. (2019). Bilgiye Erişimde Engellilere Yönelik Kütüphane Uygulamaları. İstanbul: Hiperyayın.

Blas, N. D., Paolini, P., & Speroni, M. (2004). "Usable Accessibility" to the Web for blind Users. Proceedings of 8th ERCIM Workshop: User Interfaces for All, Vienna.

Brajnik, G. (2005). Accessibility Assessments Through Heuristic Walkthroughs. SIGCHI-Italy, 77-81.

Brajnik, G. (2008). Beyond Conformance: The Role of Accessibility Evaluation Methods. Springer, 63-80.

Commission of the European Communities. (2009). Communication From the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions: A Mid-Term Assessment of Implementing the EC Biodiversity Action Plan. Journal of International Wildlife Law & Policy, 108-120.

Dünya Sağlık Örgütü (2011). Dünya Engellilik Raporu

Dünya Sağlık Örgütü. (2016). From innovation to implementation: eHealth in the who European region. Regional Office for Europe: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/302331/From-Innovation-to-Implementation-eHealth-Report-EU.pdf adresinden alındı

Edirippulige, S., Brooks, P., Carat, C., Wade, V. A., Smith, A. C., Wickramasinghe, S., & Armfield, N. R. (2018). It's important, but not important enough: eHealth as a curriculum priority in medical education in Australia. Journal of Telemedicine and Telecare, 697-702.

Eken, İ. (2018). Herkes İçin Erişilebilir İletişim, Görme Engelli Kullanıcıların Mobil Erişebilirliği: Kullanılabilirlik Yaklaşımı ile E-Devlet Uygulamasının Analizi. Global Media Journal: Turkish Edition, 201-224.

Eysenbach, G. (2001). What is e-health? Journal of Medical Internet Research , e20.

Gohin, B., & Vinod, V. (2013). A Study on web accessibility in perspective of evaluation. International Review on Computers and Software , 2648-2654.

Goldberg, L., Lide, B., Lowry, S., Massett, H. A., O'Connell, T., Preece, J., . . . Shneiderman, B. (2011). Usability and Accessibility in Consumer Health Informatics. American Journal of Preventive Medicine, 187-197.

Gonçalves, R., Rocha, T., Martins, J., Branco, F., & Au-Yong-Oliveira, M. (2017). Evaluation of e-commerce websites accessibility and usability: an e-commerce platform analysis with the inclusion of blind users. *Universal Access in the Information Society*.

Harper, S., & Yesilada, Y. (2008). *Web Accessibility: A Foundation for Research*. Springer .

Hassouna, M. S., Sahari, N., & Ismail, A. (2017). University Website Accessibility for Totally Blind Users. *Journal of ICT*, 63-80.

Hebebcı, M. T. (2017). Görme Engelli ve Az Gören Bireyler İçin Geliştirilen Donanım ve Yazılımlar. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji (BEST) Dergisi*, 52-62.

Ismail, A., & Kuppusamy, K. (2019). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.

Johansson, A. (2015). *Patient Empowerment and Accessibility in e-Health Services. Accessibility Evaluation of a Mobile Web Site for Medical Records Online*. Uppsala , Sweden: Uppsala University.

Karavite, D., Goldberg, L., Rothberg, M., Freed, G., & Frontino, L. (2012). *Accessible Designs for Personal Health Records: Project Report and Initial Findings*. Accessible Personal Health Records: <http://healthitaccess.wgbh.org/report.html> adresinden alındı

Kinne, S., Patrick, D. L., & Doyle, D. L. (2004). Prevalence of Secondary Conditions Among People With Disabilities. *American Journal of Public Health*, 443-445.

Koutsabasis, P., Vlachogiannis, E., & Darzentas, J. S. (2010). Beyond Specifications: Towards a Practical Methodology for Evaluating Web Accessibility. *Journal of Usability Studies*, 157-171.

Lazar, J., Dudley-Sponaugle, A., & Greenidge, K.-D. (2004). Improving web accessibility: a study of webmaster perceptions. *Computers in Human Behavior*, 269–288.

- Lenhart, A., Horrigan, J., Rainie, L., Allen, K., Boyce, A., Madden, M., & O'Grady, E. (2003). The Ever-Shifting Internet Population: A new look at Internet access and the digital divide. Washington, DC: The Pew Internet & American Life Project.
- Loiacono, E. T., & McCoy, S. (2006). Website accessibility: a cross-sector comparison. *Universal Access in the Information Society*, 393–399.
- Mankoff, J., Fait, H., & Tran, T. (2005). Is your web page accessible?: a comparative study of methods for assessing web page accessibility for the blind. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, 41-50.
- Martins, J., Gonçalves, R., & Branco, F. (2017). A full scope web accessibility evaluation procedure proposal based on Iberian eHealth accessibility compliance. *Computers in Human Behavior*, 676-684.
- Meza-Etienne, E., & Zirkle, K. (2019). WCAG 2.1: What You Need to Know About the Most Recent Accessibility Standards. UXPA International Conference. Scottsdale: Essential Accessibility.
- Milne, L. R., Bennett, C. L., & Ladner, R. E. (2014). The Accessibility of Mobile Health Sensors for Blind Users. *Journal on Technology and Persons with Disabilities*, 166-175.
- Padure, M., & Pribeanu, C. (2020). Comparing Six Free Accessibility Evaluation Tools. *Informatica Economică*, 15-25.
- Pal, J., Pradhan, M., Shah, M., & Babu, R. (2011). Assistive Technology for Vision-impairments: An Agenda for the ICTD Community. *WWW 2011 – Web for Emerging Regions Paper*, 513-522.
- Pekgöz. (2006). N. Pekgöz içinde, Web'de Erişilirlik, XHTML ve CSS (s. 1-5). İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Rossi, M. (2019). Auditor: a webpage accessibility validator for people with autism spectrum disorders. Venice, Italy: Ca' Foscari University of Venice.
- Saleem, M. (2016). Web accessibility compliance for e-Government websites in the Gulf. Perth, Australia: Edith Cowan University.

Sohaib, O., & Kang, K. (2016). Assessing Web Content Accessibility of E-Commerce Websites for People with Disabilities. 25th International Conference on Information Systems Development. Katowice.

T.C. Resmî Gazete. (2016, 9 21). Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliği, 29834. <https://www.ailevecalisma.gov.tr/eyhgm/mevzuat/ulusalmevzuat/yonetmelikler/erisilebilirlik-izleme-ve-denetleme-yonetmeligi/> adresinden alındı

The United Nations. (2006). Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Treaty Series, 2515,3.

Türkiye Sağlık Eylem Planı. (2004, Ocak). Sağlık Bakanlığı: [https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/biyoistatistik\(16\).pdf](https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/biyoistatistik(16).pdf) adresinden alındı

Vigo, M., Brown, J., & Conway, V. (2013). Benchmarking Web Accessibility Evaluation Tools: Measuring the Harm of Sole Reliance on Automated Tests. Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, (s. 1-10).

Yi, Y. J. (2020). Web accessibility of healthcare Web sites of Korean government and public agencies: a user test for persons with visual impairment. Universal Access in the Information Society, 41-56.

Youngblood, N. E., & Brooks, M. (2018). Website Accessibility: U.S. Veterans Affairs Medical Centers as a Case Study. SAGE Journals, 440-461.

Youngblood, N. E., & Youngblood, S. A. (2013). User Experience and Accessibility: An Analysis of County Web Portals. Journal of Usability Studies, 25-41.

Zeng, X., & Parmanto, B. (2003). Evaluation of web accessibility of consumer health information websites. AMIA 2003 Symposium Proceedings, 743-747.

Zeng, X., & Parmanto, B. (2004). Web Content Accessibility of Consumer Health Information Web Sites for People with Disabilities: A Cross Sectional Evaluation. Journal of Medical Internet Research, 6(2), e19.

Zvarova, J., Lhotska, L., Seidl, L., & Zvara, K. (2012). Health Data Collecting and Sharing: Case Studies of Czech e-Health Applications. Quality of Life through Quality of Information, 672-676.

EKLER

EK-1

WCAG 2.1 GÖRME ENGELLİLER İÇİN KILAVUZLAR VE BAŞARI KRİTERLERİ

Prensip 1: Algılanabilir			
Kılavuz No	Başarı kriteri	Level	Amacı
1.1. Metin Alternatifleri			Bu kılavuzun amacı, tüm bilgilerin tüm kullanıcılar tarafından algılanabilecek bir biçimde olmasını sağlamaktır.
	1.1.1. Metin Dışı İçerik	A	Bu başarı kriterinin amacı, metin olmayan içerik tarafından aktarılan bilgileri bir metin alternatifi kullanarak erişilebilir hale getirmektir.
1.2. Zaman-tabanlı Medya			Bu kılavuzun amacı, zamana dayalı ve senkronize medyaya erişim sağlamaktır.
	1.2.1. Yalnızca Ses ve Yalnızca Video (Önceden Kaydedilmiş)	A	Bu başarı kriteri, görsel içeriği algılamada zorluk çeken kişilere yardımcı olur. Yardımcı teknoloji, metin alternatiflerini yüksek sesle okuyabilir, görsel olarak sunabilir veya braille'e dönüştürebilir.
	1.2.3. Sesli Betimleme veya Medya Alternatifi (Önceden Kaydedilmiş)	A	Bu başarı kriterinin amacı, görme engelli kişilerin senkronize medya sunumundaki görsel bilgilere erişimini sağlamaktır.

	1.2.5. Sesli Betimleme (Önceden Kaydedilmiş)	AA	Bu başarı kriterinin amacı, görme engelli kişilerin senkronize medya sunumundaki görsel bilgilere erişimini sağlamaktır (istisnasız).
	1.2.7. Genişletilmiş Sesli Betimleme (Önceden Kaydedilmiş)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, senkronize bir medya sunumunda duyguların (jest, mimik vb.) iletilmesi için standart sesli açıklamaların yetersiz olduğu durumlarda görme engelli kişilere tüm video içeriği için genişletilmiş ses açıklaması sağlamaktır.
	1.2.8 Medya Alternatifi (Önceden Kaydedilmiş)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, açıklamaları okumak için yeterli görme düzeyinde olmayan ve diyalog ve sesli açıklamaları duymak için yeterli işitme düzeyinde olmayan kişiler için görsel-işitsel materyali kullanılabilir kılmaktır.
1.3. Uyarlanabilir			Bu kılavuzun amacı, tüm bilgilerin, örneğin yüksek sesle söylenebilecek ya da daha basit bir görsel düzende sunulabilecek şekilde tüm kullanıcılar tarafından algılanabilir olmasını sağlamaktır. Eğer tüm bilgiler yazılım tarafından belirlenebilecek bir biçimde mevcutsa, kullanıcılara farklı şekillerde (görsel, sesli, dokunsal vb.) sunulabilir.
	1.3.1. Bilgi ve Yapı	A	Bu başarı kriterinin amacı, görsel veya işitsel biçimlendirme ile verilen bilgilerin sunum biçimi değiştiğinde de korunabilmesini sağlamaktır.
	1.3.2. Anlamlı Sıralama	A	Bu başarı kriterinin amacı, içeriği yüksek sesle okuyan yardımcı teknolojileri kullanan kişilere yardımcı olmaktır. Sayfadaki bilgiler anlamlı sıralanırsa içerik sözlü olarak sunulduğunda da anlam aynı olacaktır.
	1.3.3. Duyusal Özellikler	A	Bu başarı kriterinin amacı, şekli veya boyutu algılayamasalar bile tüm kullanıcıların içeriği kullanma talimatlarına erişebilmelerini sağlamaktır.

1.4. Ayırt Edilebilir			Bu kılavuzun amacı kullanıcıların, ön planı arka plandan ayırmak da dahil olmak üzere içeriği görmesini ve duymasını kolaylaştırmaktır.
	1.4.1. Renk Kullanımı	A	Bu başarı kriterinin amacı, renklerin bilgi aktarma, bir eylemi belirleme, yanıt isteme veya görsel bir öğeyi ayırt etme amaçlarıyla kullanılmamasını sağlamaktır.
	1.4.2. Ses Denetimi	A	Bu başarı kriteri, kullanıcının arka plan sesini kapatabilmesi, ses seviyesini kontrol edebilmesini amaçlamaktadır. Ekran okuyucu kullanan kişiler, aynı anda başka bir ses dosyası çalınırsa konuşma çıkışını duymakta zorlanabilirler.
	1.4.3. Kontrast (Minimum)	AA	Bu başarı kriterinin amacı, düşük veya orta düzeyde görüşe sahip (kontrast artırıcı yardımcı teknoloji kullanmayan) kişiler tarafından içeriğin okunabilmesi için yeterli kontrastı sağlamaktır (en az 4.5:1 kontrast oranı)
	1.4.4. Metnin Boyutunun Değiştirilebilmesi	AA	Bu başarı kriterinin amacı, metin tabanlı denetimler de dahil olmak üzere görsel olarak oluşturulmuş metnin, ekran büyüteci gibi yardımcı teknolojilerin kullanılmasına gerek kalmadan hafif görme engelli kişiler tarafından doğrudan okunabilmesi için başarıyla ölçeklendirilmesini sağlamaktır.
	1.4.5. Metin Resimleri	AA	Bu başarı kriterinin amacı, sayfada bilginin görsel olarak değil metin olarak sunulmasını sağlamaktır.
	1.4.6. Kontrast (Güçlendirilmiş)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, düşük veya orta düzeyde görüşe sahip (kontrast artırıcı yardımcı teknoloji kullanmayan) kişiler tarafından içeriğin okunabilmesi için yeterli kontrastı sağlamaktır (en az 7:1 kontrast oranı)

	1.4.8. Görsel Sunum	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, görsel olarak oluşturulmuş metnin, okunabilirliğine müdahale etmeden algılanabilecek şekilde sunulmasını sağlamaktır.
	1.4.9. Metin Resimleri (İstisnasız)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, metnin sunumunu kullanıcıların gerektiği gibi ayarlayabilmelerini sağlamaktır (yazı tipi boyutu, ön plan ve arka plan rengi, yazı tipi, satır aralığı veya hizalama gibi).
	1.4.10. Yeniden Düzenleme	AA	Bu başarı kriterinin amacı metni büyütmesi ve %400'e kadar ölçeklendirildiğinde sayfanın okunabilir olmasını sağlamaktır.
	1.4.11. Metin Dışı Kontrast	AA	Bu başarı kriterinin amacı, metin dışı içeriklerin az veya orta derecede gören kişiler tarafından ayırt edilebilir olmasını sağlamaktır.
	1.4.12. Metin Aralığı	AA	Bu başarı kriterinin amacı, çizgiler, kelimeler, harfler ve paragraflar arasındaki boşluğun artırılmasına odaklanarak kullanıcıların metni etkili bir şekilde okumasına yardımcı olmaktır.
	1.4.13. Odaklanan İçerik	AA	Bir simge ya da herhangi bir şeyin üzerine gelindiğinde altta çıkan ek içeriğin diğer metnin görünmesini engellenmeyebilmektedir. 1.4.13 kriterinin amacı bu durumu önlemektir.
Prensip 2: İşletilebilirlik			
2.1. Klavye ile Erişilebilir			Bu kılavuzun amacı, tüm işlevlerin klavye ile erişilebilir olmasını sağlamaktır.
	2.1.1. Klavye	A	Bu başarı kriterinin amacı, tüm içeriğin mümkün olduğunca klavye veya klavye arayüzü üzerinden çalıştırılabilmesini sağlamaktır.

	2.1.2. Klavye Tuzağı Olmaması	A	Bu başarı kriterinin amacı, içerikte klavye odağının görünmesini sağlamaktır.
	2.1.3 Klavye (İstisnasız)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, tüm içeriğin mümkün olduğunca klavye veya klavye arayüzü üzerinden çalıştırılabilmesini sağlamaktır (istisnasız).
2.2. Yeterli Zaman			Bu kılavuzun amacı, kullanıcılara içeriği okuması ve kullanması için yeterli zaman ayrılmasını sağlamaktır. Bunun mümkün olmadığı durumlar için istisnalar vardır.
	2.2.1. Ayarlanabilir Zamanlama	A	Bu başarı kriterinin amacı, engelli kullanıcılara web içeriğiyle etkileşim kurmak için mümkün olduğunca yeterli zaman verilmesini sağlamaktır.
	2.2.3. Zamanlama Olmaması	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, zamanlanma gerektiren içeriğin oluşumunu en aza indirmektir. Bu, tek istisnanın gerçek zamanlı olaylar için olması nedeniyle Seviye A Başarı Kriterlerinden farklıdır.
	2.2.4. Kesintiler	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların acil durumlar dışında sistemden gelen güncellemeleri kapatmasına izin vermesini sağlamaktır.
	2.2.5. Yeniden Kimlik Doğrulama	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, kimliği doğrulanmış bir oturumun süresi dolduktan sonra yeniden kimlik doğrulandığında kullanıcının veri kaybı olmadan işleme devam edebilmesini sağlamaktır.
2.4. Gezilebilir			Bu kılavuzun amacı, kullanıcıların gezinmesine, ihtiyaç duydukları içeriği bulmasına ve nerede olduklarını belirlemesine yardımcı olacak yollar sağlamaktır.

	2.4.1. Blokların Baypas Edilmesi	A	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların sayfanın ana içeriğine doğrudan erişmesine izin vermektir.
	2.4.2. Başlıklı Sayfa	A	Bu başarı kriterinin amacı, her web sayfasının açıklayıcı bir başlığı olmasını sağlayarak kullanıcıların içeriği bulmasına ve içerikleri yönlendirmesine yardımcı olmaktır.
	2.4.3. Odak Sırası	A	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların anlamlı, tutarlı ve klavyeden çalıştırılabilir bir sırayla içerikte gezebilmelerini sağlamaktır.
	2.4.4. Bağlantı Amacı (Bağlamda)	A	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların her bağlantının amacını anlamalarına yardımcı olarak bağlantıyı takip etmek isteyip istemediklerine karar verebilmelerini sağlamaktır.
	2.4.5. Birden Çok Yol	AA	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların web sayfasında gereksinimlerini en iyi karşılayacak şekilde içeriği bulmalarını sağlamaktır. Küçük siteler bile kullanıcılara bazı yönlendirme araçları sağlamalıdır.
	2.4.6. Başlık ve Etiketler	AA	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların web sayfalarında hangi bilgilerin bulunduğunu ve bu bilgilerin nasıl düzenlendiğini anlamalarına yardımcı olmaktır. Başlıklar açıklayıcı olduğunda, kullanıcılar aradıkları bilgileri daha kolay bulabilir ve içeriğin farklı bölümleri arasındaki ilişkileri daha kolay anlayabilirler.
	2.4.7. Görünür Odak	A	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcının klavye odağının hangi öğede olduğunu bilmesine yardımcı olmaktır.

	2.4.9. Bağlantı Amacı (Yalnızca Bağlantı)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların bağlantıları takip etmek isteyip istemediğine karar verebilmeleri için içerikteki her bağlantının amacını anlamasına yardımcı olmaktır (istisnasız).
	2.4.10. Bölüm Başlıkları	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, web sayfası bölümler halinde düzenlendiğinde sayfanın her bir bölümüne başlık konmasını sağlamaktır. Kriterin AAA düzeyinde olmasının nedenini örnekle açıklarsak; yazar tarafından web sayfasına gönderilen bir yazıda orijinal içerikte yazar bölümlere başlık eklemediyse belgede de değişiklik yapılamamaktadır.
	2.4.11. Görünür Odak (Güçlendirilmiş)	AA	Bu başarı kriterinin amacı, bir klavye odaklama göstergesinin açıkça görülebilmesini sağlamaktır. Bu kriter, 2.4.7 kriteri ile yakından ilgilidir ve minimum görünürlük seviyesini tanımlar.
Prensip 3: Anlaşılabilirlik			
3.1. Okunabilir			Bu kılavuzun amacı, metin içeriğinin kullanıcılar ve yardımcı teknoloji tarafından okunmasına izin vermek ve bunu anlamak için gerekli bilgilerin mevcut olmasını sağlamaktır.
	3.1.1. Sayfanın Dili	A	Bu başarı kriterinin amacı, yardımcı teknolojilerin web sayfasındaki metin ve diğer dilsel içerikleri doğru bir şekilde sunmaları için gereken bilgilerin yazılımcılar tarafından sağlanmış olmasıdır.
	3.1.2. Parçaların Dili	AA	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcı araçlarının birden çok dilde yazılmış içeriği doğru bir şekilde sunabilmelerini sağlamaktır.

	3.1.3. Alışılmadık Kelimeler	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, deyim ve jargonlar da dahil olmak üzere alışılmadık veya kısıtlı bir şekilde kullanılan belirli kelime veya ifadeleri tanımlamak için bir mekanizma oluşturulmasını sağlamaktır.
	3.1.4. Kısaltmalar	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, tüm kullanıcıların kısaltmaların genişletilmiş şekline erişebilmelerini sağlamaktır.
	3.1.6. Telaffuz	AAA	Bu başarı kriterinin amacı görme ve okuma engelli insanların anlamın telaffuza bağlı olduğu durumlarda içeriği anlamalarına yardım etmektir.
3.2. Öngörülebilir			Kılavuzun amacı, kullanıcıları bir web sayfasından başka bir web sayfasına yönlendirirken içeriği anlamlı sıralayarak ve fonksiyonel öğeleri öngörülebilir hale getirerek engelli kullanıcılara yardımcı olmaktır.
	3.2.1. Odak Anında	A	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcılar bir belgede ilerlerken fonksiyonların öngörülebilir olmasını sağlamaktır. Değişikliğe neden olabilecek herhangi bir öğeye odaklanıldığında bağlam değişmemelidir.
	3.2.2. Girdi Anında	A	Bu başarı kriterinin amacı, etkileşimli içeriği daha öngörülebilir hale getirerek engelli kullanıcılara yardımcı olmaktır. Örneğin telefon numarası girilen bir alanda, telefon numarası girildikten sonra sistem otomatik olarak bir sonraki alana geçer. Bu gibi durumlar formun başında açıklanarak ortaya çıkabilecek sorunlar engellenir.
	3.2.3. Tutarlı Gezinme	AA	Bu başarı kriterinin amacı, bir sitenin her sayfasında tekrarlanan öğelerin aynı sırada yer almasını sağlayarak kullanıcıların tüm sayfalarda öğeleri bulmalarını kolaylaştırmayı sağlamaktır.

	3.2.4. Tutarlı Tanımlama	AA	Bu başarı kriterinin amacı, bir dizi web sayfası içinde tekrar tekrar görünen fonksiyonel öğelerin tutarlı bir şekilde tanımlanmasını sağlamaktır. Aynı öğelerin farklı web sayfalarında farklı etiketleri varsa sitenin kullanımı oldukça zorlaşacaktır. Bu nedenle, uygun etiketleme bu soruna yardımcı olacaktır.
	3.2.5. İstek Üzerine Değişiklik	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, yeni pencerelerin otomatik olarak başlatılması, bir listeden bir öğe seçtikten sonra formların otomatik olarak gönderilmesi gibi beklenmedik bağlam değişikliklerinden kaynaklanabilecek olası karışıklığı ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır.
3.3: Girdi Yardımı			Bu kılavuz, yapılan ciddi veya geri döndürülemez hataların sayısını azaltmayı, tüm hataların kullanıcılar tarafından fark edilme olasılığını artırmayı ve kullanıcıların bir hatayı düzeltmek için ne yapmaları gerektiğini anlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.
	3.3.1. Hata Tanımlama	A	Bu başarı kriterinin amacı, kullanıcıların bir hata oluştuğunda bilmelerini ve neyin yanlış olduğunu belirleyebilmelerini sağlamaktır. Hata mesajı olabildiğince açık olmalıdır.
	3.3.3. Hata Önerisi	AA	Bu başarı kriterinin amacı, bir “veri hatası” gerçekleştiğinde kullanıcıların bu hatanın düzeltilmesi için uygun öneriler almasını sağlamaktır. "Veri hatası" nın WCAG 2.0’a göre tanımı, "kullanıcı tarafından verilen, sistem tarafından kabul edilmeyen bilgiler"dir.
	3.3.4. Hata Önleme (Yasal, Mali, Veri)	AA	Bu başarı kriterinin amacı, engelli kullanıcıların, geri döndürülemeyen bir eylem (örneğin, iade edilemeyen uçak bileti satın almak veya bir aracılık

			hesabından hisse satın almak gibi ciddi sonuçları olan finansal işlemler) gerçekleştirirken bir hata sonucu meydana gelebilecek ciddi sonuçlardan kaçınmasına yardımcı olmaktadır.
	3.3.6. Hata Önleme (İstisnasız)	AAA	Bu başarı kriterinin amacı, engelli kullanıcıların form verilerini gönderirken hata yapmaktan doğabilecek sonuçlardan kaçınmasına yardımcı olmaktadır. Bu kriter başarı kriteri 3.3.4'e dayanmaktadır.
Prensip 4: Sağlamlık			
4.1. Uyumluluk			Bu kılavuzun amacı, mevcut ve gelecekteki kullanıcı araçlarının özellikle yardımcı teknolojiler ile uyumluluğunu desteklemektir.
	4.1.1. Ayırıştırma	A	Bu başarı kriterinin amacı, yardımcı teknolojiler de dahil olmak üzere kullanıcı araçlarının içeriği doğru bir şekilde yorumlayabilmelerini ve ayırıştırabilmelerini sağlamaktır.
	4.1.2. İsim, Rol, Değer	A	Bu başarı kriterinin amacı, yardımcı teknolojilerin içerikteki kullanıcı arayüzü kontrollerinin durumu hakkında bilgi toplamasını, etkinleştirmesini ve güncel kalmasını sağlamaktır.
	4.1.3. Durum Mesajları	AA	Bu başarı ölçütünün amacı, içeriğe odaklanmayan önemli değişiklikler hakkında kullanıcılara bilgi vermek ve bunu, çalışmalarını gereksiz yere kesintiye uğratmayacak şekilde yapmaktır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Nedime Başak	Uyruğu	T.C.
Soyadı	KIRÇIL	Tel no	
Doğum tarihi	16.02.1994	e-posta	kircilbasak@gmail.com

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Çanakkale Milli Piyango Anadolu Lisesi	2012
Lisans	Bahçeşehir Üniversitesi	2017
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi	Devam Ediyor
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Test Uzmanı	T.C. Sağlık Bakanlığı	2019-Halen

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	47,5

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)