



Karayolu Ağında Kullanılan Değişken Mesaj İşaretlerine Yönelik Değerlendirme

Tuğba AKAR^{1,*}, Ebru ARIKAN ÖZTÜRK²

¹ KGM, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı, Ankara, Türkiye

²Trafik Planlaması ve Uygulaması A.B.D, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Öz

Karayolu ağında giderek yaygınlaşan Değişken Mesaj İşaretleri (DMİ) gerçek zamanlı verilerle sürücüye bilgi sağlamak ve trafiği yönetmek amacıyla kullanılan Akıllı Ulaşım Sistemlerinin (AUS) en önemli bileşenlerinden birisidir. DMİ genellikle baş üstü direklere monte edilmekte olup LED ekran aracılığıyla resim, yazı ve rakam gösterebilen grafik tabanlı teknolojisi sayesinde çok fazla mesaj oluşturulabilmektedir. Bu çalışma, DMİ mesajların ve mesaj ekranının geliştirilmesine yardımcı olmak amacıyla, DMİ mesajlarının daha kolay kavranmasına yönelik bulgular ortaya koyan bir değerlendirme çalışmasıdır. Çalışmada öncelikle DMİ mesajlarının tasarımı ve sergilenmesi ile ilgili literatür incelenmiş ve güncel uygulamalar gözden geçirilmiştir. İkinci aşamada DMİ mesajların kavranmasına ilişkin bir anket çalışması yapılmıştır. Anket araştırması, sürücülerin üç farklı mesaj ve bu mesajların metin rengi, piktogram kullanımı ve piktogramın DMİ üzerinde gösterimi ile ilgili tercihlerini araştırmak üzere tasarlanmıştır. Çalışma bulguları, sürücülerin DMİ mesajlarını daha hızlı bir şekilde fark edebileceği, anlayabileceği ve reaksiyon gösterebileceği bir DMİ seti önermekte olup bulguların mesaj oluşturma aşamasında trafik mühendislerine yol göstereceği düşünülmektedir.

Makale Bilgisi

Başvuru: 09/01/2017

Kabul: 26/04/2017

Anahtar Kelimeler

Değişken Mesaj İşaretleri

Piktogram

Akıllı Ulaşım Sistemleri

Keywords

Variable Message Signs

Pictogram

Intelligent Transport

Systems

Evaluation of Variable Message Signs Used in Highway Networking

Abstract

Variable Message Signs (VMS), which is becoming increasingly popular in the highway network, is one of the most important components of Intelligent Transportation Systems (ITS) which are used to provide information to the driver in real time and to manage traffic. VMS is usually mounted on head-mounted pylons, and thanks to graphic-based technology that can display pictures, text and figures via LED display, a lot of messages can be generated. This study is an evaluation study that provides findings for easier understanding of VMS messages to help improve the VMS messages and message display. In the study, the literature on designing and exhibiting VMS messages was examined and current applications were reviewed. In the second stage, a questionnaire survey was conducted on the understanding of the messages in the VMS. The survey is designed to explore the drivers' preferences for three different messages and their text color, use of pictograms, and display of pictograms on VMS. The study findings suggest a set of VMS that drivers can recognize, understand and react to VMS messages more quickly and it is thought that the findings will lead traffic engineers in the message generation phase

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

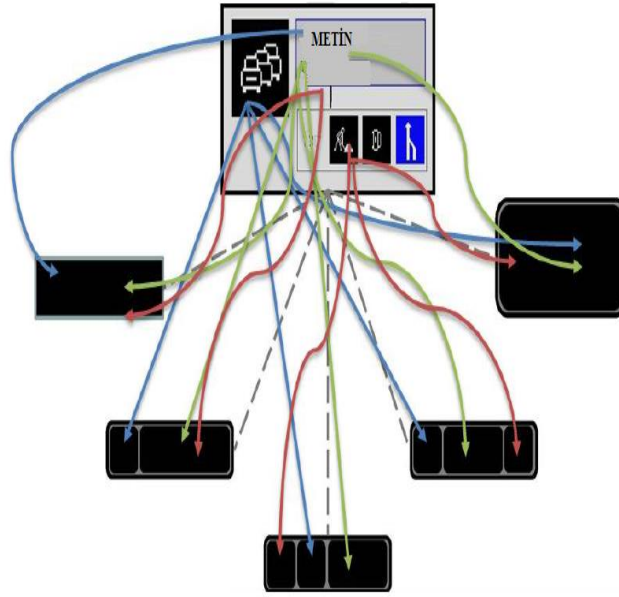
Değişken Mesaj İşaretleri (DMİ) baş üstü direğe monte edilen (Şekil 1), LED (Light Emitting Diode – Işık Yayan Diyot) kullanılarak oluşturulmuş düzenli matris alan üzerinde yazı, şekil, rakam ve resim gösterebilen grafik tabanlı, programlanabilen elektronik bültenlerdir. Trafik güvenliğini ve sürüş konforunu artırmak için Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)’nin diğer bileşenlerinden alınan veriler (buzlanma, trafik yoğunluğu v.b.) değerlendirildikten sonra DMİ’de sürücülere sunulmakta ve bu bilgiler sürücüleri trafik yoğunluğu, trafik kazaları, hava ve yol durumu vb. hakkında bilgilendirmekte ve sürücülerin gereken tedbiri almalarına imkân sağlamaktadır [1].



Şekil 1. Baş üstü direğe monte edilmiş DMİ (VMS mounted on overhead sign bridges)

Sürücülerin DMİ üzerinde verilen mesajı okuyup anlayabilmeleri için dikkatlerini belli bir süre mesaja vermeleri gerekmektedir ve bu süre standart trafik levhalarını anlayabilmek için verilen süreden daha fazladır. Trafikte sürücünün dikkati her zaman limitli bir kaynak olarak ele alınmalıdır ve dikkat kapasitesi aşılmamalıdır. DMİ’de verilen mesaj sürücünün dikkat kapasitesini aşarsa, zihinsel iş yükü de artar. Sonuç olarak, mesaj yeterli düzeyde anlaşılabilir ve sürücünün dikkati dağılır. Dikkati dağılan sürücünün davranışları, hız seçimlerindeki değişiklik ve frenleme olarak gözlemlenir. Hızdaki değişiklik ve fren yapma eğilimi de trafiği olumsuz etkiler. Bu sebeple DMİ’de verilen mesajların çok uzun ve karmaşık olmaması gerekmektedir. Olabildiğince kısa ve öz mesajlarla sürücü bilgilendirilip yönlendirilmelidir. Mesajlardaki metinlerin okunabilme süresi metnin uzunluğuna, karakter büyüklüğü ve yolun işletme hızına göre değiştiği için bu parametrelerin EN 12966 Standard’ında tanımlanan değerleri dikkate alınarak metinlerin hazırlanması trafik güvenliği açısından son derece önemlidir [2].

Verilen metin mesajlarının kısa ve öz olması kadar DMİ ekranının kullanımı da mesajın anlaşılabilirliğini ve okunurluğunu artırmaktadır. Özellikle metin ve piktogram yerleşimi sürücünün mesajı anlayabilmesi için son derece önemlidir. “DMİ Uyumu (VMS Harmonisation) Kitab”ında DMİ ekranının kullanımı, metin ve piktogram yerleşimi ile ilgili örnek mesajlara yer vermiştir (Şekil 2). Mesajların tasarımı ile ilgili prensip ve tavsiyeleri sentezleyen genel bir yol haritası ortaya koyduğu için DMİ mesajlarını dizayn ederken kesinlikle incelenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Bu kitapta birçok yol ve trafik durumu için özel mesajlar yer almaktadır. Bu kitap Avrupa Komisyonu’nun finans sağladığı EasyWay projesinin Uzman Çalışma Grubu 4 tarafından ulusal yol otoriteleri, otomotiv endüstrisi, Telekom operatörleri ve kamusal ulaşım paydaşları işbirliğiyle hazırlanmış ve A. Arbaiza, A. Lucas koordinatörlüğünde 2012 yılında yayınlanmıştır [3].



Şekil 2. DMİ'de metin-piktogram yerleşimi (Text – pictogram placement on VMS)

DMİ mesajlarının sürücüler tarafından kolayca anlaşılabilmesi, mesajların daha etkili olması anlamına gelmektedir [4]. Geçmiş çalışmalar piktogram ile verilen mesajların metin ile verilen mesajlardan daha hızlı anlaşıldığı göstermektedir [5]. DMİ mesajına piktogram eklemek sürücünün mesajı anlama kapasitesini artırmakta ve hızlıca tepki göstermesini sağlamaktadır. Araştırmalar piktogramın, metin mesajlarından daha çok faydalar sağladığını ortaya koymaktadır. Metin mesajlarıyla kıyaslanacak olursa, mesajı tanımak daha kolay ve hızlıdır, daha uzak mesafelerden, hatta kötü hava şartlarında bile okunabilmektedirler. Ayrıca metin mesajının dili bilinmese de, mesajlar farklı dilden insanlar tarafından da anlaşılabilir [1]. DMİ mesajların okunurluğunun, anlaşılabilirliğinin ve sürücü bilgilendirme ve yönlendirmede etkinliğinin artırılması için yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

K. R. Stern, (1984) çalışmasında; mesaj verilirken sadece piktogram kullanımının mesajı anlama süresini kısalttığını, fakat yazı ve piktogramın birlikte verildiği mesajlarda mesajın doğru anlaşılma oranının arttığını ifade etmiştir [6].

C. Cameron, W. A. McGill, (1968) çalışmalarında; geleneksel trafik işaretlerinde piktogram kullanımını araştırmış ve piktogram içeren trafik işaretlerinin daha uzak mesafelerden görülerek işarete göre hareket edildiğini tespit etmiştir [7].

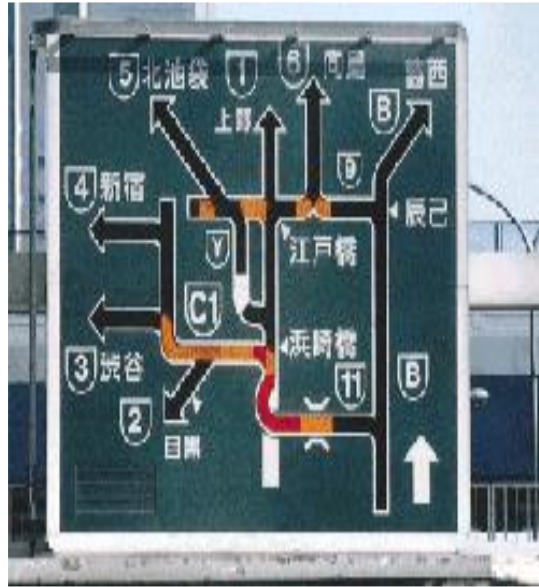
D. Bruce ve diğerleri (2000) çalışmalarında; yazı içeren mesajların okunma süresinin piktogram içeren mesajlardan daha uzun olduğunu belirtmişlerdir. Mesajın anlaşılmasındaki performans farklılıklarının yaşla ve cinsiyetle değişiklik gösterip göstermeyeceği ile ilgili ise açık bir bulguya rastlanmadığını ifade etmişlerdir [8].

D. W. Kline, P. Fuchs, (1993) yaptıkları laboratuvar çalışmasında; yazı ve piktogram içeren mesajların okunabilirlik mesafesini araştırmışlardır. Piktogramın okunabilirlik mesafesinin, yazının okunabilirlik mesafesinin iki katı olduğunu bulmuşlardır [9].

R. M. Wulkowicz, (1988) kör nokta olarak ifade edilen yerlerde sürücüyü bilgilendirmeyi amaçlayan çalışmasında; özellikle bu noktalarda semboller kullanarak bilgisel işaretleri artırmayı hedeflemiştir. Çalışmasında sürücülerin sık sık karşılaştığı ve MUTCD (Manual On Uniform Traffic Control Devices)'de yer alan standart uyarı işaretlerini kullanmıştır [10].

T. P. Alkim ve diğerleri (2000), aynı sürüş koşulları altında hem DMİ'nin hem de grafik rota bilgi panellerinin (Şekil 3) (GRIPs-Graphical Route Information Panels) sürücüler tarafından algılanmasını bir sürüş simülasyonu yardımıyla test etmişlerdir. İlk başta DMİ'den verilen mesajlara daha hızlı tepki verirken, sürücülerin GRIPs'lere ise alıştıktan sonra daha hızlı cevap verdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca sürücülerin GRIPs'lere bakarak daha iyi rota buldukları da saptanmıştır [11].

E. Alena, ve S. Fridulv, (2006) yılında sürücünün dikkati ve davranışları üzerinde DMİ'nin etkileri konulu bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada sürücülerin DMİ üzerindeki verilen mesaja dikkatlerini belli bir süre vermeleri gerektiğini ve bu sürenin trafik levhalarını anlayabilmek için verilen süreden fazla olabileceği vurgulanmıştır. Makaleye göre sürücünün dikkatinin her zaman limitli bir kaynak olarak ele alınması gerekliliği üzerinde durulmuş ve araç kullanılırken bir göreve daha fazla dikkat verirken diğer görevler için daha az dikkat ayrıldığı dile getirilmiştir. Bir DMİ üzerinde okunan mesaj, dikkat kapasitesini aşıyorsa, zihinsel iş yükünün de artacağı ifade edilmiştir. Sonuç olarak, mesajın yeterli düzeyde anlaşılacak ya da sürücünün dikkatinin dağılacağı söylenmiştir. Alternatif rota tavsiye eden mesajların şerit değiştiren ya da yön değiştiren araç sayısını artırmasıyla da kaza riskinin yükseleceğine değinilmiştir. Makalede Oslo'da bulunan otoyol üzerine kurulmuş DMİ bulunan iki bölgede bir gözlem çalışması yürütülmüştür. DMİ'de otoyol üzerinde akış yönüne



Şekil 3. Grafik rota bilgi panellerinin Japonya'da kullanımı (Using graphical route information panels in Japan) [2]

doğru kapalı bir yol bölümü hakkında metin mesajları gösterilmiş ve alternatif bir rota tavsiyesi verilmiştir. Bir kontrol grubu elde etmek amacıyla, yaklaşık olarak ölçüm periyodunun yarısında DMİ göstergesinde mesaj gösterilmemiştir. Çalışmada, DMİ'deki mesajlar ve sürücü davranışları gözlemlenmiştir. Sürücü davranışları hız seçimlerindeki değişiklik ve frenleme olarak ortaya çıkmıştır. Hızdaki değişiklik ve fren yapma eğiliminin sürücünün zihinsel iş yükünün göstergesi olduğu çıkarımı yapılmıştır. DMİ'de verilen mesajların çok uzun ve karmaşık olmaması gerektiği vurgulanmıştır [12].

2. METOT (METHOD)

Bu araştırmanın amacı, çeşitli DMİ mesaj özelliklerinin sürücülerin anlama ve sürüş esnasındaki mesaja verdiği tepkiyi ve mesajı anlamasını nasıl etkilediğini test etmektir. Çalışmada sürücülerin DMİ mesajlarını anlama ve yanıtlanmasını etkileyebilecek faktörleri belirlemek için bir anket uygulanmıştır. Anket araştırması, sürücülerin üç farklı mesaj ve bu mesajların metin rengi, piktogram kullanımı ve piktogramın DMİ üzerinde gösterimi ile ilgili tercihlerini araştırmak üzere tasarlanmıştır. Uygulanan ankette sürücülere çoktan seçmeli sorular yöneltilerek sürücünün görüş ve tercihleri toplanmıştır.

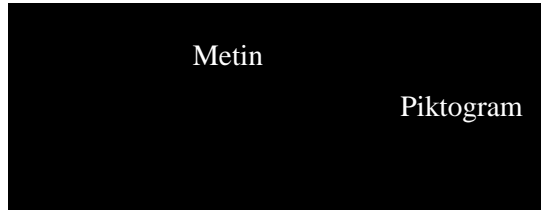
Katılımcılar tarafından yapılan tercihler, tercih yüzdeleri otomatik olarak makrolar kullanılarak hesaplanan Microsoft Excel® çalışma sayfasına girilmiştir. Buna ek olarak, her bir faktöre göre farklı varyasyonlar arasındaki önemi test etmek ve anket güvenilirliğini görmek için eşleştirilmiş t-testleri yapılmıştır.

3. DMİ'DE METİN VE PİKTOGRAM YERLEŞİMİ (TEXT AND PICTOGRAM SETTLEMENT IN VMS)

Metin ve piktogram yerleşimi sürücünün mesajı anlayabilmesini kolaylaştırdığı için son derece önemlidir. “DMİ Uyumu (VMS Harmonisation) Kitab”ında ekranın nasıl kullanılacağı anlatılmaktadır. DMİ’de verilen mesajın asıl konusu temel alınarak konuya uygun bir piktogram seçilmesi gerekmektedir. Ana piktogramın panonun sol kısmında (Şekil 4) verilmesi uygun olmakla birlikte sağ kısımda (Şekil 5) da verilebilir ya da sadece metin (Şekil 6) verilir piktogram kullanılmayabilir.



Şekil 4. Piktogram – metinden oluşan mesaj (Consisting of pictogram - text message)

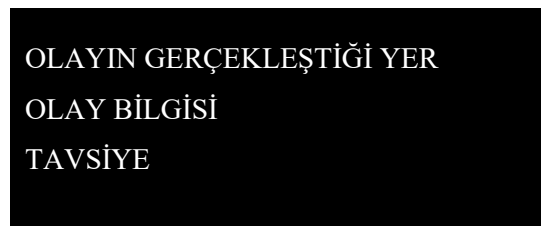


Şekil 5. Piktogram – metinden oluşan mesaj (Consisting of pictogram - text message)



Şekil 6. Sadece metinden oluşan mesaj (Just a text message)

Metin alanında verilen mesaj ise, 3 satırı aşmamakla birlikte (Şekil 7) birinci satırda olayın gerçekleştiği yer, ikinci satırda olay bilgisi ve üçüncü satırda tavsiye verilmesi gerekmektedir. Metin alanındaki bu sıralama mesajın anlaşılabilirliğini artırmaktadır ve Türkçe cümle yapısına da uyum sağlamaktadır.



Şekil 7. Metin alanının kullanımı (Use of text field)

4. ANKET ÇALIŞMASI (QUESTIONNAIRE SURVEY)

DMİ mesajlarının görüntülenmesi ile ilgili sürücülerin görüş ve tercihlerini toplamak için bir anket oluşturulmuştur. Anket 10 sorudan oluşmaktadır. Her soru farklı renk şemalar, biçimler veya ifadelerde gösterilen birden fazla DMİ mesaj seçeneğini içermektedir. Anketin geliştirilmesi ve sunumunda gerçek DMİ'de görülen tüm dinamik özellikleri çoğaltma yeteneğine sahip Microsoft PowerPoint® kullanılmıştır.

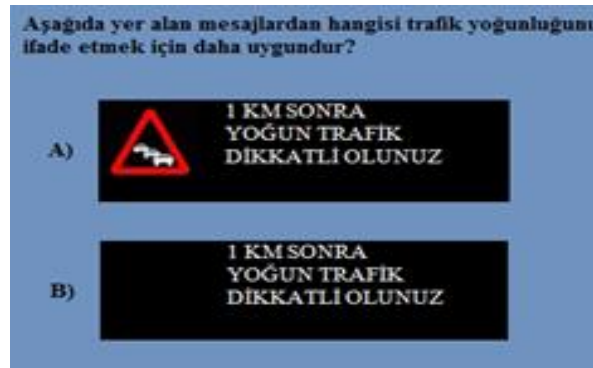
Mesajlar Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan ve onaylanan DMİ mesaj kütüphanesinden seçilmiştir. Bu mesajlar otoyollarda, devlet ve il yollarında ortak kullanılan trafik durumu, bakım-onarım çalışması ve hava durumu ile ilgilidir. Seçilen mesajlar Tablo 1'de gösterilmektedir. Anketteki her soru standart siyah zemin üzerine birden fazla DMİ görüntü seçeneği ile sunulmaktadır.

Bir soru içindeki bu çoklu DMİ görüntüleri, sürücülerin yanıtlarını etkileyebilecek faktörlerin artırılması için oluşturulmuş ve bir soruda sadece tek bir faktör araştırılmıştır. Bu teknik belirli bir mesajlaşma faktörü ile ilgili en çok tercih edilen etkinin belirlenmesine yardımcı olmak için sistematik bir analiz yapılmasına da izin vermiştir.

Tablo 1. Anket çalışmasında yer alan mesajlar (Messages in the survey study)

Mesaj Tipi	Durum	Mesaj İçeriği
Trafik Durumu	Yoğun Trafik	1 KM SONRA YOĞUN TRAFİK DİKKATLİ OLUNUZ
Hava Durumu	Sis	YOĞUN SİS DİKKATLİ OLUNUZ
Bakım-Onarım Çalışması	Yolda Çalışma	1 KM İLERİDE YOLDA ÇALIŞMA SAĞDAN GİDİNİZ

Yoğun trafik, yoğun sis ve yolda çalışma ile ilgili piktogramlı ve piktogramsız mesajların yöneltildiği sorular Şekil 8a, 8b, 8c'de yer almaktadır.



Şekil 8a. Piktogramlı ve piktogramsız “yoğun trafik” mesajı (“Heavy traffic” message with pictogram and without pictogram)

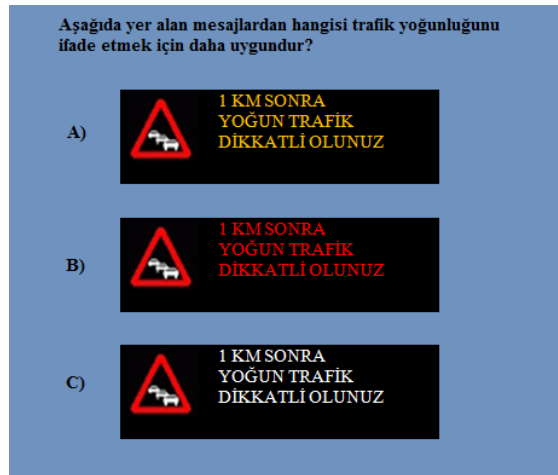


Şekil 8b. Piktogramlı ve piktogramsız “yoğun sis” mesajı (“Heavy fog” message with pictogram and without pictogram)

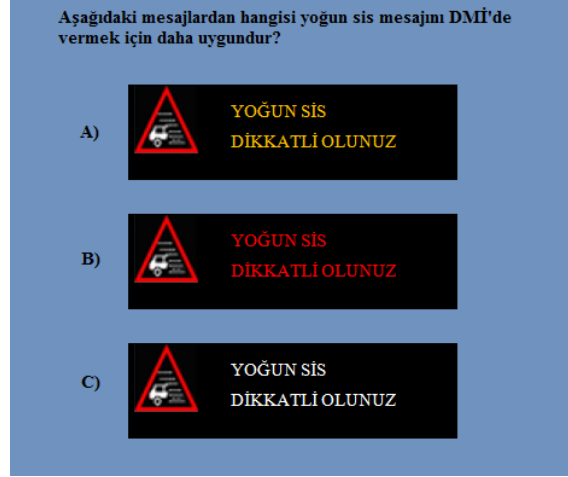


Şekil 8c. Piktogramlı ve piktogramsız “yolda çalışma” mesajı (“Work on road” message with pictogram and without pictogram)

Yoğun trafik, yoğun sis ve yolda çalışma mesajlarının her biriyle ilgili soruların seçenekleri olarak farklı renklerde üç özdeş mesaj sunulmaktadır. Şekil 9a, 9b, 9c'de gösterildiği gibi biri amber, diğeri kırmızı, biri de beyaz renklidir.



Şekil 9a. “Yoğun trafik” mesajı için amber, kırmızı ve beyaz renkli metin (Amber, red and white colored text for “heavy traffic” message)

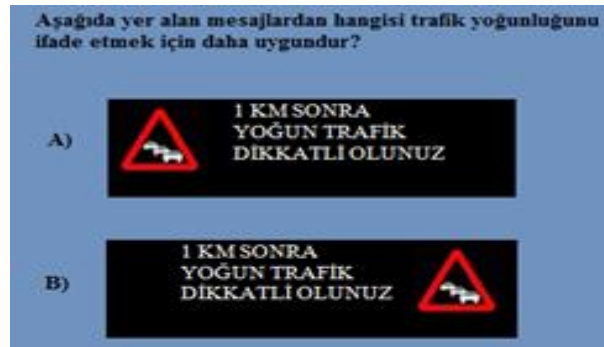


Şekil 9b. “Yoğun sis” mesajı için amber, kırmızı ve beyaz renkli metin (Amber, red and white colored text for “heavy fog” message)

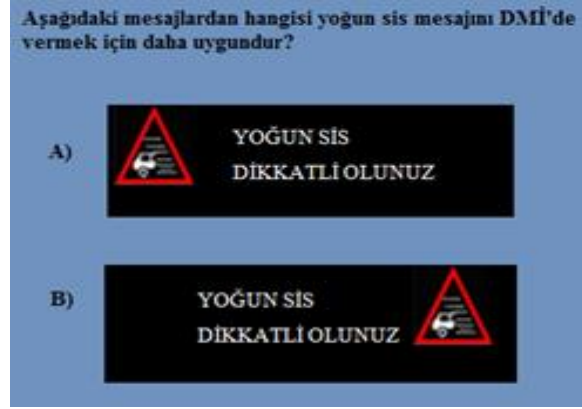


Şekil 9c. “Yolda çalışma” mesajı için amber, kırmızı ve beyaz renkli metin (Amber, red and white colored text for “work on road” message)

Yoğun trafik, yoğun sis ve yolda çalışma ile ilgili verilen mesajda piktogramın yerinin değiştirildiği (solda/sağda) sorular Şekil 10a, 10b, 10c’de verilmiştir.



Şekil 10a. Piktogramın solda ve sağda olduğu “yoğun trafik” mesajı (“Heavy traffic” message on the left and right of the pictogram)

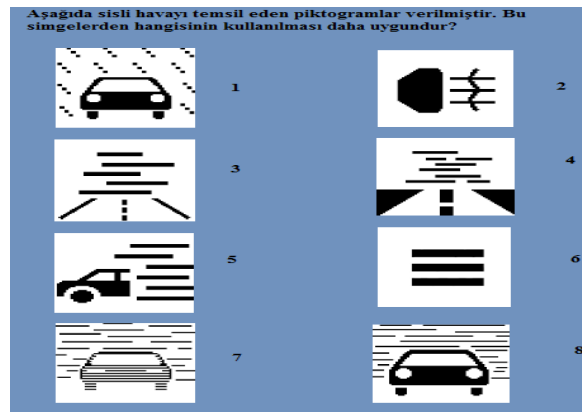


Şekil 10b. Piktogramın solda ve sağda olduğu “yoğun sis” mesajı (“Heavy fog” message on the left and right of the pictogram)



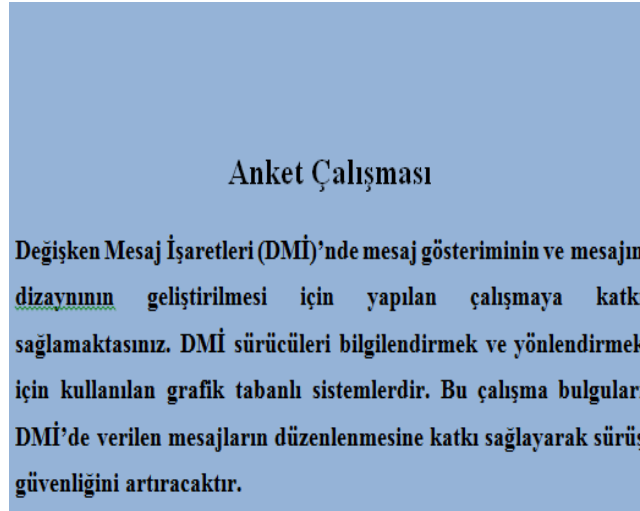
Şekil 10c. Piktogramın solda ve sağda olduğu “yolda çalışma” mesajı (“Work on road” message on the left and right of the pictogram)

Türkiye’de sisli havayı ifade edecek hem DMI’de hem de trafik işaretlerinde kullanılan standartlaşmış bir piktogramı bulunmamaktadır. Bu sebeple ulusal ve uluslararası kaynaklar taranmış ve sisli havalarda sürücüyü uyarmak için S. Egger’ın 2015 yılında “Methods for Improving Road Signs” konulu sunumunda yer verdiği Avrupa’da kullanılan piktogramlardan birinin Türkiye’de kullanılması için seçilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Bu piktogramlar Şekil 11’de verilmektedir [13]. Anket çalışmasında da hangi piktogramın daha anlaşılır olduğunu saptamak için katılımcılardan birden sekize kadar sıralanan piktogramlardan birini seçmeleri istenmektedir.



Şekil 11. Sisli havayı ifade eden piktogramlar (Pictograms expressing foggy air)

Katılımcıya ankete başladığında, önce bir bilgilendirme slaytı (Şekil 12) gösterilmektedir, ardından katılımcının demografik bilgileri ile ilgili diğer bir slayt gösterilmektedir (Şekil 13). Anket soruları daha sonra birer birer sunulmaktadır. Katılımcının kendisinin en çok tercih ettiği bir görüntü seçmesi ve daha sonra cevabı cevap sayfasında işaretlemesi istenmiştir. 11 sorunun tamamlanmasından sonra, katılımcılardan geri bildirim ve yorumlar istenmiştir. Katılımcılardan toplanan geribildirim ve yorumlar referans olarak belgelenmiştir.



Şekil 12. Anket başlarken verilen bilgi ekranı (Survey getting started information display)

Şekil 13. Ankete katılanların demografik bilgisi (Demographic information of participants in the survey)

5. ANKET SONUÇLARI (QUESTIONNAIRE FINDINGS)

Anket 20 kişilik bir katılımcı grubuyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların yaşları 21- 55 yaş arasında olup yaşlarının ortalaması 36'dır. Katılımcıların eğitim durumları ise lise (5), ön lisans (8), lisans (5), yüksek lisans (2) şeklinde bir dağılım göstermektedir.

Anket çalışmasıyla yoğun trafik, yoğun sis ve yolda çalışma konularında verilen DMİ mesajının rengi, piktogramın olup olmaması, piktogramın yeri ve sisi en iyi ifade eden piktogram hakkındaki katılımcıların tercihleri toplanmıştır. Katılımcılar tarafından yapılan tercihlerin yüzdeleri makrolar kullanılarak hesaplanan Microsoft Excel® çalışma sayfasına girilmiştir. Sonuçlar, Tablo 2'de gösterilmektedir. Buna ek olarak, her bir faktöre göre farklı varyasyonlar arasındaki önemi test etmek için eşleştirilmiş t-testleri yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların tercihlerinin yüzdelerle değerleri (Percentage values of participants' preferences)

DMİ Mesaj Özellikleri		Sonuçlar
Mesajın Tipi	Piktogramlı	% 90
	Sadece Metin	% 10
Mesaj Metninin Rengi	Amber	% 55
	Kırmızı	% 10
	Beyaz	% 35
Piktogramın Yeri	Sol tarafta	% 80
	Sağ tarafta	% 20

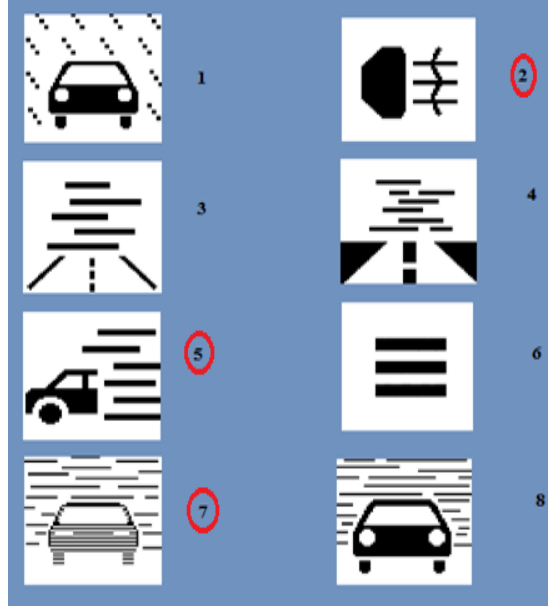
Katılımcıların grafik destekli mesajları (% 90) sadece metin mesajlarına (% 10) ($p = 0.000$) tercih ettiğini görülmüştür. Katılımcılara DMİ mesajları farklı renklerle gösterildiğinde, çoğunluk amber (% 55), ardından beyaz (% 35) ve kırmızı (% 10) tercih edilmiştir. Amber ile beyaz arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p = 0.223$). Ancak amber ve beyaz, kırmızıya göre daha fazla tercih edilmiştir ($p = 0.000$).

Piktogramın metin mesajının sol tarafında olması (% 80) sağ tarafında olmasından (% 20) daha çok tercih edilmiştir. ($p = 0.000$).

Tablo 3. T-test sonuçları (T-test result)

Karşılaştırılan ikili	p-değeri
Piktogramlı-Piktogramsız	0.000
Amber-Beyaz	0.223
Amber, Beyaz-Kırmızı	0.000
Piktogram solda- sağda	0.000

Şekil 14'te yer alan sisli hava durumunu ifade eden piktogramlardan katılımcıların piktogram seçimi 7 numaralı % 55, 5 numaralı % 30, 2 numaralı % 15 oranında olmuştur.



Şekil 14. Katılımcıların tercih ettiği sis piktogramları (Fog pictograms preferred by participants)

6. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

DMİ’de piktogram kullanımını, piktogramın yerini, metin rengini ve hangi sis piktogramının kullanılması gerektiğini analiz eden çalışmada, katılımcılara yöneltilen sorulara verilen cevaplar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda karayolu ağında kullanılan Değişken Mesaj İşaretlerinin geliştirilmesi için yapılabilecekler ve gelecekte yapılacak çalışmalara temel oluşturabilecek maddeler aşağıda sıralanmaktadır:

- D. W. Kline, P. Fuchs, tarafından yapılan çalışmada piktogramın okunabilirlik mesafesinin, yazının okunabilme mesafesinin iki katı olduğu ve mesajın daha çabuk anlaşıldığı ortaya konulmuştur. Bu çalışmadan yola çıkılarak katılımcılara piktogramlı ve piktogramsız seçeneklerin olduğu soru yöneltilmiştir. Soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde piktogram kullanılan mesajların, sadece metin içeren mesajlardan daha çok tercih edildiği görülmüştür. Bu sebeple mesajlar verilirken metni iyi özetleyen piktogramlar seçilerek mesajın anlaşılabilirliğinin artırılması ve daha uzak mesafelerden okunabilmesinin sağlanması gerekmektedir.
- DMİ’de metin rengi olarak katılımcıların çoğu amber ve beyaz tercih etmiş olup kırmızı rengin tercih edilme oranı ise oldukça düşüktür. Sadece acil durumlarda metin renginin kırmızı olması ve acil bir durum yokken amber veya beyaz rengin kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmaktadır.
- Sisli havalarda sürücülerini uyarmak için standart bir piktogramın belirlenmesi gerekli olup bu çalışma doğrultusunda 7 ya da 5 numaralı piktogramın kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.
- Mesajların yol kullanıcıları tarafından anlaşılabilmesi için “DMİ Uyum Kitabı”nda yer alan örnek mesajlar dikkate alınarak tasarım yapılması önem arz etmektedir. Ayrıca, mesajın okunabilirliğini etkileyen parametrelerin (yolun hızı, metnin karakter büyüklüğü vs.) de EN 12966 standardında tanımlanan değerlerle uyumlu olması gerekmektedir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] J. Wang, C. Collyer, S. Hesar, “Employing Graphics to Aid Message Display on Dynamic Message Signs”, 2006.
- [2] EN 12966, “Road Vertical Signs - Variable Message Traffic Signs”, 2014.
- [3] A. Arbaiza, ve A. Lucas-Alba, “Variable Message Signs Harmonisation Specific Messages Recommended”, 2012.
- [4] R. J. Hanowski, ve B. H. Kantowitz, “Driver Memory Retention of In-Vehicle Information System Messages”, Transportation Research Board, National Research Board, Washington, D.C., National Academy Press, 8-18, 1997.
- [5] L. Staplin, K. Lococo, J. Sim, “Traffic Control Design Elements for Accommodating Drivers with Diminished Capacity. Volume II”, Rapor No. FHWA-RD-90-055, Federal Highway Administration, Washington, DC., 1990.
- [6] K. R. Stern, “An Evaluation of Written, Graphics, and Voice Messages in Proceduralized Instruction”, Proceedings of the Human Factors Society 28th Annual Meeting, Santa Monica, 314-318, 1984.
- [7] C. Cameron, W. A. McGill, “A Comparative Evaluation of Speed Control Signs”, Australian Road Research, 3-11, 1968.
- [8] D. Bruce, D. A. Boehm-Davis, K. Mahach, “In-Vehicle Auditory Display of Triennial Congress of the International Ergonomics Association and the 44th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Symbolic Information”, Proceedings of the XIVth Society: Ergonomics for the New Millennium, San Diego, 230-233, 2000.
- [9] D. W. Kline, P. Fuchs, “The Visibility of Symbolic Highway Signs can be Increased Among Drivers of all Ages”, Human Factors, 35, 25-34, 1993.
- [10] R. M. Wulkowicz, “Enriched Information Signage”, Operations Review, 6(1), 15-22, 1988.
- [11] T. P. Alkim, W. H. Janssen, “Graphical Route Information on Variable Message Signs”, Proceeding of the 10th International Conference on Road Transport Information and Control, Londra, İngiltere, 2000.
- [12] E. Alena, ve S. Fridulv, Effects Of Variable Message Signs (VMS) On Driver Attention And Behaviour, Institute of Transport Economics, 2006.
- [13] S. Egger, “Methods for Improving Road Signs / Symbols / Text to Adapt to Today’s Driver’s Requirements”, 2015.