

Tel Çit Üstü Çevre Güvenlik Sistemleri Kullanıcı Eğilimleri Analizi

*¹Gökhan Koç ²Erdem Ergen ve ³Duygun Erol Barkana

¹KoçSistem Bilgi ve İletişim Hizmetleri A.Ş., Çamlıca İş Merkezi, İstanbul 34700, Türkiye

² KoçSistem Bilgi ve İletişim Hizmetleri A.Ş., Çamlıca İş Merkezi, İstanbul 34700, Türkiye

³ Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul 34755, Türkiye

Özet

Titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemleri pazarında çok sayıda güvenlik çözümü bulunmaktadır. Bu çözümlerin ortak özelliklerinin yanı sıra özgün özellikleri de bulunmaktadır. Güvenlik sistemleri kullanıcılarının çözüm özelliklerini hangi seviyede gerekli gördüğünü bilmek tel çit üstü çevre güvenlik sistemleri pazarı için yeni tasarlanacak sistemlerin özelliklerini belirlemede kritik öneme sahiptir. Çalışma içerisinde tel çit üstü çevre güvenlik sistemleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve sistemlerin özellikleri belirlenmiştir. Bu özellikler üzerinden oluşturulan gereklilik soruları ile büyük tesislerin çevre güvenlik sorumlularına, yani olası sistem kullanıcılarına gereklilik değerlendirmeleri yaptırılmıştır. Gereklilik sorularına alınan cevaplar kullanıcı eğilimlerini ortaya çıkarmış ve elde edilen sonuçlar analiz edilerek kullanıcı eğilimlerinin temel gerekçeleri yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Titreşim, Tel Çit, Güvenlik, Kullanıcı Eğilimleri, Anket

1. Giriş

Tesis güvenliğinin her geçen gün biraz daha önem kazandığı günümüzde titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemleri pazarında çeşitli çözümler bulunmaktadır. Farklı özelliklere sahip bu çözümler kullanıcılara çeşitli güvenlik, altyapı, entegrasyon, haberleşme özellikleri sunmaktadır. Kullanıcıların hangi özelliği ne kadar gerekli gördüğünü analiz edebilmek için bazı tel çit üstü çevre güvenlik sistemlerinin özellikleri incelenerek listelenmiş, ve açıklamalı sorularla kullanıcılara gereklilik değerlendirmeleri yaptırılmıştır. Anket sorularında bahsedilen ürün özellikleri aşağıda listelenmiş sistemler incelenerek belirlenmiştir;

- FlexZone™ [1]
- FlexZone Wireless Gate Sensor [2]
- FlexPS™ [3]
- IntelliFIBER™ [4]
- Electro-Fence™ [5]
- Flexiguard™ [6]
- INTREPID™ MicroPoint™ II & MicroNet™ II [7]
- INTREPID™ MicroTrack™ II [8]
- FFT Secure Fence [9]
- FFT Aura SR [10]

*Yazışmalardan Sorumlu Yazar: Gökhan Koç Adres: KoçSistem, Ünalın Mah. Ayazma Cad. Çamlıca İş Merkezi-B3 Blok Üsküdar 34700, İstanbul TÜRKİYE. E-mail: gokhan.koc@kocsistem.com.tr, Tel: +905076685377

- VibraTek 3G [11]
- The Ultimate Fence Protection Analyser [12]
- SL-3 Fence Sensor [13]
- FiberPatrol FP1100-X [14]
- FenceSecure™ [15]
- SERIR P2P [16]
- Guardwire [17]
- Defensor [18]
- Rafid [19]
- GeoZone [20]

Anketler, daha önce tel çit üstü çevre güvenlik sistemleri kullanmış olan, pazar literatürüne hâkim 6 tesis güvenlik müdürüne yöneltilmiştir. Ankete katılım gösteren güvenlik müdürleri aktif görevlerine KoçSistem, Koç Lisesi, Sabancı Üniversitesi, Arçelik, Türk Traktör gibi kritik tesislerde devam etmektedirler.

Çoktan seçmeli soruların şıkları sırasıyla “Gerekli Değil”, “Az Gerekli”, “Gerekli”, “Çok Gerekli”, “Kesinlikle Gerekli” olacak şekilde listelenmiştir. Analizlerde, sorulara verilen cevaplar için bir ortalama değer tanımlaması yapılmıştır; “Gerekli Değil” seçeneği için 1, “Az Gerekli” için 2, “Gerekli” için 3, “Çok Gerekli” için 4, “Kesinlikle Gerekli” için 5 puan tanımlanmıştır.

Anket sorularına verilen cevaplar bu puanlamaya göre değerlendirilmiş, ve ortalaması alınmıştır. Örneğin; bir anket sorusuna verilen cevaplardan 1 tanesi “Çok Gerekli” diğer 5 tanesi “Gerekli” ise; anket sorusuna verilen ortalama cevap 3,33 puan olmaktadır. Anket sonuçları içerisinde hem ortalama cevaplar ve hem de ankete katılan kişilerin cevapları bu çalışmada paylaşılmıştır. Ankete katılan 6 kişi tablolarında K1, K2, K3, K4, K5 ve K6 olarak gösterilmektedir.

2. Alarm Türleri İle Alakalı Gereklilik Soruları ve Cevapların Analizi

Titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemlerinin en önemli özellikleri kullanıcıya ilettikleri alarm bilgileridir. Tablo 1’de görüldüğü gibi çevre güvenlik sistemleri kullanıcılara lokalizasyon bağımlı ya da bağımsız çeşitli alarmlar iletebilmektedir. Tablo 1’de görülen sorular ile kullanıcının hangi alarmı daha çok ihtiyaç duyduğu bilmek ve lokalizasyona olan yaklaşımını öğrenmek için hazırlanmıştır.

Tablo 1. Alarm Türleri İçin Gereklilik Soruları

No	Sorular	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ortalama
1	Rüzgar Ölçümü / Rüzgar Alarmı:	4	3	5	2	5	2	3.50
2	Yağmur Ölçümü / Yağmur Alarmı	3	2	5	2	5	2	3.17
3	Sensör Kablosu Kesildi Alarmı	2	5	1	5	5	5	3.83
4	Sensör Kablosu Kesildi Alarmı Lokalizasyonu	5	5	5	5	5	5	5.00
5	Sensör Kablosu Kısa Devre Alarmı	2	5	1	5	5	4	3.67
6	Sensör Kablosu Kısa Devre Alarmı Lokalizasyonu	5	5	5	5	5	4	4.83
7	Network Bağlantısı Kesildi Alarmı	4	5	5	5	5	4	4.67
8	Sensör ya da Sink Panosu Arızası Alarmı	4	5	5	5	5	-	4.80

9	Sink Panosu Kapağı Açıldı Alarmı	3	5	5	5	5	4	4.50
10	Süpervizyon Alarmı	3	4	4	5	5	3	4.00
11	Pil Seviyesi Alarmı	4	5	5	5	5	3	4.50
12	Tehdit Hareketi Sınıflandırma	4	4	3	5	5	5	4.33
13	Tehdit Türü Sınıflandırma	5	5	3	5	5	5	4.67

Çevre güvenlik sistemleri pazarında bulunan bazı ürünlerin (görece ucuz olan ürünler) alarm bilgisini konumlandırmayla değil geniş bölge tanımlamaları ile kullanıcılara iletildiği görülmüştür. Yani bu ürünler kullanıcılara sahada oluşan tehdit müdahalesinin tam olarak konumunu vermek yerine alarmın çok geniş bir bölgeden geldiği bilgisini iletmektedir. Tablo 1’de alarm konumlandırmasının önemini değerlendirmek için kullanıcılara yöneltilen konumsuz ve konumlu alarm gerekliliği (Soru 3,4,5,6) sorularına alınan cevaplar ışığında alarm konumlandırmanın kullanıcılar açısından çok önemli olduğunu gözlenmiştir.

Alarm türleri ile alakalı sorulara alınan cevaplarda ayrıca kullanıcıların “Ağ Bağlantısı Kesildi Alarmı” ve “Sensör ya da Sink Panosu Arızası Alarmı” gibi alarmlara diğer alarmlardan daha fazla önem verdikleri görülmektedir. Fiziksel özelliklerle alakalı sorulara alınan cevaplarla birlikte değerlendirildiğinde, kullanıcı için sistemin sürekliliği diğer fonksiyonlardan daha önemli olduğu görülmektedir.

Ayrıca, yağmur, rüzgâr ve süpervizyon alarmlarından çok pano kapağının açıldığı bilgisi kullanıcılar için daha önemli kabul edilmektedir. Rüzgâr alarmının ise yağmur alarmına göre daha fazla gerekli görüldüğünde tespit edilmiştir.

Ek olarak, kullanıcılara göre her ne kadar tehditin hareketi önemli görülse de tehditin türünü bilmek daha değerli kabul edilmektedir.

3. Haberleşme ve Entegrasyon İle Alakalı Gereklilik Soruları ve Cevapların Analizi

Titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemlerinin önemli özelliklerinden biri de haberleşme ve entegrasyon becerileridir. Tablo 2’de görüldüğü gibi çevre güvenlik sistemleri kullanıcılara çeşitli haberleşme ve entegrasyon seçenekleri sunmaktadır. Anket soruları ile kullanıcıların genel olarak hangi haberleşme modelini tercih ettiklerini ve çeşitli entegrasyonlara yaklaşımlarının öğrenimi amaçlanmıştır.

Tablo 2. Haberleşme ve Entegrasyon İçin Gereklilik Soruları

No	Sorular	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ortalama
14	Sink Panosu ile Komuta Kontrol Merkezi Arasındaki Haberleşmenin Fiber Kablosu ve TCP/IP protokolü ile sağlanması	3	4	5	4.5	5	-	4.30
15	Sink Panosu ile Komuta Kontrol Merkezi Arasındaki Haberleşmenin GPRS Modem ile sağlanması	3	2	2	2.5	5	3	2.92
16	Sink Panosu ile Komuta Kontrol Merkezi Arasındaki Haberleşmenin RS232 veya RS485 ile sağlanması	3	3	3	1.5	-	-	2.63

17	Yazılım Üzerinden Kamera Entegrasyonu	3	4	4	5	5	5	4.33
18	Sink Panoları Üzerinden Donanımsal Kamera Entegrasyonu	3	3	5	2.5	5	4	3.75
19	Sink Panoları Üzerinden Donanımsal Aydınlatılmalı Uyarı Entegrasyonu	5	4	5	5	5	4	4.67
20	Sink Panoları Üzerinden Sirenli Uyarı Entegrasyonu	5	3	5	5	5	4	4.50
21	Yazılım Üzerinden Sirenli Uyarı Entegrasyonu	4	4	4	3	5	4	4.00
22	Yazılım Üzerinden Aydınlatılmalı Uyarı Entegrasyonu	4	4	4	3	5	4	4.00
23	Rüzgar Sensörü Entegrasyonu	5	4	5	3	5	5	4.50
24	Yağmur Sensörü Entegrasyonu	5	2	5	3	5	4	4.00
25	SMS'li Bilgilendirme	2	4	3	5	5	3	3.67
26	Email İle Bilgilendirme	2	2	3	5	5	3	3.33
27	Printer İle Bilgilendirme	2	2	3	1	2	3	2.17
28	Stand-Alone Çalışabilme	3	2	4	5	3	-	3.40
29	Sinklerin Birbirleri İle Kablosuz Konuşabilmesi Ve Böylelikle Bazı Network Arızalarından Sistemin Etkilenmemesi	4	4	4	5	5	4	4.33
30	Sinklerin Şebeke Voltajını Birbirlerine Kablo Üzerinden Taşıyabilmesi	4	4	-	1	3	5	3.40

Tablo 2’de sonuçları paylaşılmış olan kullanıcı eğilimleri anketine göre; sink panoları ile komuta kontrol merkezi arasında kurulacak iletişimde öncelik TCP/IP protokolüne sahip veri kanallarıdır. GPRS Modem ya da RS485 gibi seri iletişim kanallarının önemi görece daha alt seviyede kalmaktadır.

Kullanıcılar, donanımsal kamera entegrasyonundan ziyade yazılımsal kamera entegrasyonunu tercih etmektedir. Kullanıcılarla gerçekleştirilen görüşmelerde kameraların yerleri ve yönlerinin değişebildiği ayrıca sahaya yeni kameraların eklenebildiği söylenmiştir. Bu durumda donanımsal kamera entegrasyonları büyük tesislerde ek saha operasyonları gerektirebilmektedir.

Sink panoları üzerinden sirenli, aydınlatılmalı uyarı seçeneği yazılım üzerinden farklı bir sistemin sirenli aydınlatılmalı uyarılarını aktif etmeye göre daha gerekli kabul edilmektedir. Kullanıcılarla bu konuyla alakalı yapılan görüşmelerde kullanıcılar entegrasyon yapılabilecek sistemlere sahip olmadıklarını, ve dolayısıyla sistemin kendi içinde caydırıcı uyarılarını göndermesinin daha faydalı olacağını belirttiler.

Komuta kontrol bilgisayarı ekranlarından yapılan alarm bilgilendirmeleri kısa mesaj servisi, eposta ve yazıcı yoluyla yapılan bilgilendirmelere göre daha önemli kabul edilmektedir. Yine de anket sonuçlarına göre önem sıralaması yapmak gerekirse, alarmların kısa mesaj servisi ile iletiminin eposta ve yazıcı yoluyla iletimine göre daha önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu durum alarm bildirimleri ile alakalı parametrik sorulara alınan cevaplarla birlikte değerlendirildiğinde tutarlılık görülmektedir. Kullanıcı alarm bilgisine en kısa sürede ulaşmak istemektedir. Alarma en hızlı ulaşmanın yolu ise sırasıyla komuta kontrol merkezi bilgisayar ekranı, kısa mesaj servisi eposta

ve en son yazıcı olarak gözlenmiştir.

“Stand Alone Çalışabilme” özelliği kullanıcıların görece daha az önem verdikleri bir özellik olarak görülmektedir. Ancak kullanıcı profillerine bakıldığında geniş arazili tesislerin güvenliğini kontrol ettikleri görülmektedir. Bu sistemleri kamera benzeri diğer sistemlerle entegre kullandıkları göz önünde bulundurulduğunda eğilimleri anlaşılır kabul edilebilir.

Şebeke voltajının sistem içerisinde taşınabilmesiyle alakalı sonuçlar da kullanıcıların ilgili özelliği görece daha az gerekli bulduklarını göstermektedir. Kullanıcılarla gerçekleştirilen görüşmelerde şebeke voltajının tüm tesislerde hemen her noktaya kolayca ulaşabilir durumda olduğu tespit edilmiştir.

4. Yazılımsal Fonksiyonlar İle Alakalı Gereklilik Soruları ve Cevapların Analizi

Titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemlerinin yazılımsal fonksiyonları da diğer özellikler gibi kullanıcı beklentileri açısından önem arz etmektedir. Tablo 3’de görüldüğü gibi çevre güvenlik sistemleri kullanıcılara çeşitli yazılımsal fonksiyonlar sunmaktadırlar. Anket soruları ile kullanıcıların genel olarak hangi yazılımsal fonksiyonu daha çok tercih ettikleri amaçlanmıştır.

Tablo 3. Yazılımsal Fonksiyonlar İçin Gereklilik Soruları

No	Sorular	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ortalama
31	Tüm Verilerin Offline Olarak Sink Panoları İçerisinde Loglanması	4	3	4	5	-	4	4.00
32	Kullanıcı Kontrollü Alarm Kapatma	3	4	5	5	4	5	4.33
33	Otomatik Alarm Kapatma	2	4	1	1	4	2	2.33
34	Otomatik Alarm Loglama	4	3	5	5	-	3	4.00
35	Farklı Yetkilere Sahip Farklı Kullanıcı Profilleri Oluşturabilme	4	4	5	5	5	5	4.67
36	Komuta Kontrol Merkezinden Kalibrasyon Yapabilme	-	4	3	5	5	4	4.20
37	Titreşim Analizine Dayalı Otomatik Kalibrasyon Yapabilme	4	5	3	1	4	5	3.67
38	Segman Çözünürlüğünde Kalibrasyon Yapabilme	2	4	4	5	-	-	3.75
39	Sensör Çözünürlüğünde Kalibrasyon Yapabilme	2	4	5	5	3	4	3.83
40	Sink Panoları Üzerinden Cep Telefonu İle Self-Test Yapabilme	2	4	3	5	2	3	3.17
41	Sink Panoları İçerisinde Butonlar İle Self-Test Yapabilme İmkanı	3	4	4	5	3	-	3.80
42	Komuta Kontrol Merkezinden Self-Test Yapabilme	4	5	5	5	4	-	4.60
43	Sink Panoları İçerisinde Butonlar İle Kalibrasyon Yapabilme	3	3	5	5	2	-	3.60
44	Alarmin Oluştuğu Lokasyonun +/- 5 Metre Çözünürlükle Belirlenmesi	5	5	4	5	5	5	4.83

45	Yazılımsal Arızalarda Sistemin Kendisini Otomatik Olarak Resetlemesi	3	5	4	1	4	5	3.67
46	Segmana Bağlı Sensör Sayısının Otomatik Olarak Tespit Edilmesi	3	4	3	5	3	3	3.50

Tablo 3 incelendiğinde otomatik alarm kapatma özelliği kullanıcıların çoğu tarafından tehlikeli kabul edilmektedir. Ayrıca komuta kontrol bilgisayarı üzerinden gerçekleştirilen kalibrasyonlar, diğer tüm kalibrasyon seçeneklerinden daha gerekli kabul edilmektedir. Ayrıca kullanıcı anketleri sonuçlarına göre self-test, oto-reset vb. sistemsel özelliklerin de diğer özelliklere göre gerekliliği daha alt seviyede olduğu görülmektedir.

Güvenlik çözümü ile sağlanacak güvenlik yazılımının farklı amaçlar için kullanılan yazılımlarla ve bilgisayarlar üzerinde çalışması uygun görülmemektedir. Ancak istisna olarak yine güvenlik için kullanılan farklı yazılımlarla ve donanımlar üzerinde koşması, personel ve malzeme kaynağı daha verimli kullanılacağı için tercih edilmektedir. Güvenlik çözümü ile sağlanacak güvenlik yazılımının farklı kullanıcılar tarafından aynı anda farklı cihaz ve konumda kullanılması istenmektedir.

Alarm seviyesinin derecelendirilmesi için ortak bir yaklaşım gözlenmemiştir. Derecelendirmeye sıcak bakan müşterilerin yanında derecesine bakılmaksızın her alarmın incelenmesi gerekliliği vurgulanmış, ek olarak alarmların personeli sürekli gereksiz yere meşgul etmemesi de özellikle belirtilmiştir.

Sonuç olarak farklı tesislerin güvenlik kriterlerine göre farklı bakış açısı sergilediği görülmüştür. Kullanıcı girişleri için hesap tabanlı şifreleme ve yapılan işlemlere dair loglama oldukça önemli görülmektedir. Ancak kullanıcılar arası rol farklılıkları kritik değildir, ana yetkili ve standart kullanıcı olarak iki grup olması yeterli görülmüştür. Ek ve istisna olarak LDAP desteği istenmiştir.

5. Fiziksel Özellikler İle Alakalı Gereklilik Soruları ve Cevapların Analizi

Çalışma süresince titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemlerinin sahadaki çevresel etkilere uyumunu ve dayanımını belirleyen özellikler “fiziksel özellikler” kategorisi altında birleştirilmiştir. Tablo 4’de çevre güvenlik sistemlerinin çeşitli fiziksel özellikleri bulunmaktadır ve anket soruları ile kullanıcıların genel olarak hangi fiziksel özelliği daha gerekli gördüğünün öğrenimi amaçlanmıştır.

Tablo 4. Fiziksel Özellikler İçin Gereklilik Soruları

No	Sorular	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ortalama
47	Farklı Tip Telörgülere Uyumluluk	5	5	5	5	5	5	5.00
48	Zone Boyutunun Programlama Yapmadan Yeni Sensör Ekleyerek Büyütülebilmesi	4	5	4	5	4	-	4.40
49	Sensör Kablosu Kesildikten Sonra Sistemin Tamamının Çalışmaya Devam Edebilmesi	5	5	4	5	5	5	4.83

50	Sink Panolarının Ve Sensör Kablosunun Güneş Panellerinden Beslenmesi, Enerji İçin Şebekeye İhtiyaç Duymaması	4	4	3	5	5	3	4.00
51	Temel Sorunların Çözümünü Kullanıcının Kendi İmkanları İle Gerçekleştirilmesi	4	5	4	5	3	5	4.33
52	Şebeke Voltajındaki Salınımlardan Sistemin Etkilenmemesi	4	5	5	5	4	-	4.60
53	Yedek Sensörlerin Programlama Yapmadan Sahaya Montajlanabiliyor Olması	4	5	5	5	3	4	4.33
54	Sink Panolarının Ve Sensörlerin Toza Karşı Dayanımlı Olması	5	5	5	5	5	4	4.83
55	Sink Panolarının Ve Sensörlerin Yağmura Karşı Dayanımlı Olması	5	5	5	5	5	5	5.00
56	Sink Panoları Ve Sensörlerin Deniz Kenarlarında Korozyona Dayanımlı Olması	5	5	5	5	5	5	5.00
57	Sink Panolarının Ve Sensörlerin -40 C, +70 C Sıcaklıklarına Dayanımlı Olması	4	5	5	5	5	5	4.83
58	Sink Panolarının Ve Sensörlerin Jammer, Trafo Vb Kablosuz Haberleşme Bozucu Yapılardan Etkilenmiyor Olması	5	5	5	5	5	5	5.00
59	Açılan Kapılara Sensör Montajlanabilmesi	4	5	5	5	5	5	4.83
60	Sürgülü Kapılara Sensör Montajlanabilmesi	4	4	5	5	5	5	4.67

Tablo 4’de paylaşılan sonuçlara göre; sistemin saha koşullarına uyumluluğunun ve müdahalelere karşı dayanımının olabildiğince yüksek olması istenmektedir.

Ayrıca, bakım-servis kolaylığı sağlayacak özelliklerin de kullanıcılar tarafından önemli kabul edildiği görülmektedir.

Tüm özellikler bir arada değerlendirildiği zaman fiziksel özelliklerle alakalı beklentilerin diğer özelliklere göre çok daha yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir.

6. Sonuç

Çalışma süresince titreşim analizine dayalı tel çit üstü çevre güvenlik sistemleri kullanıcılarına yöneltilen sorulara alınan cevaplar ile kullanıcı eğilimleri belirlenmiş ve eğilimlerin gerekçeleri açıklanmıştır.

Bu çalışma ile birbirlerine alternatif olan özelliklere verilen puanlar üzerinden ilgili özelliklerden hangisinin kullanıcılar için ilk tercih olduğu ve hangi özelliklerin gereksiz olduğu belirlenmiştir. Örneğin Ethernet üzerinden gerçekleştirilen TCP/IP haberleşme yöntemi GPRS Modem ile ya da RS232/485 fiziksel arayüzleri üzerinden gerçekleştirilen haberleşmeye göre daha gerekli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kullanıcılara göre SMS, Email ve Printer ile alarm bildirim özelliklerinin kullanıcı ekranı üzerinden gerçekleştirilen bildirimlere göre daha az gerekli olduğu belirlenmiştir.

Çalışma süresince alarm lokalizasyonun gerekliliği anlaşıldığı gibi otomatik alarm kapatmanın

istenmeyen bir özellik olduğu da tespit edilmiştir. Ayrıca, kullanıcılar açısından self-test fonksiyonları daha az gerekli görülürken fiziksel özellikler çok daha gerekli kabul edilmektedir.

Çalışma boyunca elde edilen tüm bu veriler kullanıcıların fonksiyonlara ve özelliklere olan bakışını belirttiği gibi bundan sonra pazara dahil olacak yeni ürünlerin tasarımcıları açısından da bu veriler kılavuz niteliği taşımaktadır.

Referanslar

[1] Senstar Corporation, Architectural and Engineering Specification for a Fence-Mounted Perimeter Intrusion Detection System FlexZone™, April 2014, Available: <http://senstar.com/wp-content/uploads/2014/03/FlexZone-AE-Specification-G6DA0115-001-RevB1.pdf>

[2] Senstar Corporation, FlexZone Wireless Gate Sensor Protection for sliding and swinging Gates, Available: <http://senstar.com/wp-content/uploads/2015/07/FlexZone-Wireless-Sensor-R1-LR1.pdf>

[3] Senstar Corporation, Architectural/Engineering Specification for a Fence-Mounted Perimeter Intrusion Detection System FlexPS™, January 2011, Available: <http://senstar.com/wp-content/uploads/2012/04/FlexPS-AE-Spec.pdf>

[4] Senstar Corporation, Fiber Optic Cable Fence Disturbance Sensor, May 2011, Available: <http://senstar.com/wp-content/uploads/2012/04/IntelliFIBER-AE-Spec.pdf>

[5] Advanced Perimeter Systems Limited, Electric Fence Gates, Available: <http://www.aps-perimeter-security.com/electric-fence-gates/>

[6] Advanced Perimeter Systems Limited, FLEXIGUARD™, Available: <https://www.aps-perimeter-security.com/mainpdfs/Flexiguard.pdf>

[7] Southwest Microwave, Inc., INTREPID™ Series I1 Single-Platform Perimeter Intrusion Detection And Monitoring System, April 2014, Available: <http://www.southwestmicrowave.com/pdfs/INTREPID-Single-Platform-PIDS-Spec-EN.pdf>

[8] Southwest Microwave, Inc., INTREPID™ Series I1 Single-Platform Perimeter Intrusion Detection And Monitoring System, April 2014, Available: <http://www.southwestmicrowave.com/pdfs/INTREPID-Single-Platform-PIDS-Spec-EN.pdf>

[9] Future Fiber Technologies Inc., High performance perimeter protection, Available: <http://www.fftsecurity.com/download/fft-secure-fence/?wpmddl=2723>

[10] Future Fiber Technologies Inc., High resilience intrusion detection, Available: <http://www.fftsecurity.com/download/fft-aura-sr-brochure/?wpmddl=3017>

[11] Detection Technologies Inc, 3G The Ultimate Fence Protection Sensor, Available:

http://www.detection-technologies.com/downloads/vibra_new.pdf

[12] Detection Technologies Inc, Te Ultimate Fence Protection Analyser, Available:
<http://www.detection-technologies.com/downloads/duo.pdf>

[13] RBTec Perimeter Security Systems, SL-3 Fence Mounted Vibration Sensor, Available:
http://www.rbttec.com/sites/rbttec/UserContent/files/SL3/SL3_Perimeter_Intrusion_Detection_System.pdf

[14] Optellios Inc., Cut-Immune Fiber Optic Intrusion Detection System For Perimeter Fence Applications, January 2013, Available: <http://www.optellios.com/pdf/FP1100-X%20AE130226.pdf>

[15] Harper Chalice Group Limited, FenceSecure™ & WallSecure™, Available:
<http://www.egroservice.nl/wp-content/uploads/2013/10/FenceSecure-Brochure-130KB.pdf>

[16] Dea Security Inc., SERIR P2P Perimeter Intrusion Detection Systems For Metal Fencing, Available: <http://www.deasecurity.com/en/media/flipbooks/DEA-Catalogue-SERIR-P2P/>

[17] Geoquip Inc., Guardwire, Available: <file:///C:/Users/02482648/Downloads/Guardwire-BROCHURE.pdf>

[18] Geoquip Inc., Defensor, Available:
http://www.alarmcorp.com.au/product_data/product_files/Defensor%20-%20Brochure.pdf

[19] Geoquip Inc., Rafid, Available: http://www.geoquip.com/files/protected-downloads/26_3.pdf

[20] Geoquip Inc., Geozone, Available: http://www.geoquip.com/files/protected-downloads/33_2.pdf