

# FOTONİK BÖLÜMÜ LİSANS ÖĞRENCİLERİ SEKTÖR RÖPORTAJLARI YAZI DİZİSİ

## SAVUNMA

### KISIM-10

2020-2021 Akademik Yılı Bahar Yarıyılı



Fotonik biliminin yerini ve değerini uzmanlarından dinlediğimiz röportajlarımız Asisguard Genel Müdürü Mustafa Barış DÜZGÜN ile devam ediyor.

Fotonik bilimine gönül veren ve bizlerle kıymetli bilgi ve tecrübelerini paylaşan, destekleyen Mustafa Barış DÜZGÜN'e teşekkür ederiz.

Röportajın gerçekleştirilmesine ve metne aktarılmasına katkı koyan bizler, edindiğimiz kazanımı gerek orta öğretimdeki gerekse diğer disiplinlerdeki ilgili bireylerle paylaşmanın mutluluğunu yaşıyoruz.

*SAĞLIKLA ve IŞIKLA KALIN...*

Zişan ATEŞKAN

Zeynep SAATÇI

Alperen BEKLEN

Ar. Gör. Metin TAN

Prof. Dr. Canan VARLIKLİ

*Yayınlanma tarihi: 29.07.2020*

**MUSTAFA BARIŞ DÜZGÜN**  
**ASİSGUARD GENEL MÜDÜRÜ**  
**Röportaj tarihi: 08.07.2021**

Kısaca kendinizden ve ASİSGUARD'daki rolünüzden ve çalışmalarınızdan bahsedebilir misiniz?

1997 senesinde ODTÜ Elektrik-Elektronik bölümünden mezun oldum. Bizim zamanımızda öğrenciler ODTÜ'den çıktıktan sonra sürü halinde "Ben ne yapıyorum?" diye sorgulamadan ASELSAN'a doğru hareket ediyordu. ASELSAN'a girmemek sanki bir eksiklikmiş gibi oluyordu. Sonra da yüksek lisans yapmazsanız bir eksiklikmiş gibi oluyor. 1997 senesinde ASELSAN Mikroelektronik Güdüm ve Elektrooptik grubuna tesadüfi bir şekilde girdim. Arkadaş mülakata gidiyordu, "Hadi, sen de gel." dedi, ben de bindim servise ve gittim. ASELSAN'a giriş hikayem bu şekilde. Yüksek lisansımı 2000 yılında ODTÜ Elektrik-Elektronik bölümünde tamamladım. ASELSAN'da Amerika'dan eğitim alıp gelen yaklaşık 10 kişilik bir ekibin içindeki "junior"dım. Onlarla Türkiye'nin ilk termal kamerası olan 288 x 4'lük, taramalı bir elektrooptik sistemi yaptık. O cihazın bence en zor tasarımlarından olan tarayıcı aynasını, kontrol kartlarını tasarladım. 2000 yılında ilk termal kamerayı tasarlayan ve hala elektrooptik işiyle uğraşan nadir insanlardan biriyim. Gene aynı yıl, kısa bir dönem askere gittikten sonra, 2002 yılında 3 senelik mühendis iken ASELFILIR 300T 'nin ikinci ana sistem mimarisindeydim. Yaygın olan PLM (Product Life Management) tabiri vardır. Yani ürünün her alanında görev almak. Ürünün en temel tasarımından, sistem entegrasyon ve kalibrasyonuna kadar her faaliyetinde görev aldım. Bu esnada Elektronik tasarım müdürlüğü altında analog tasarım ekibinin ana lideri olarak ASELSAN'da yürüten tüm elektrooptik projelerin analog tasarımlarını koordine ediyordum. 300T bittikten sonra ASELPOT dediğimiz F-16 ve F-4'lere takılan navigasyon elektrooptiğini hedefleme sistemi ("targeting navigation elektrooptics system") içinde 10-15 tane alt sistemi olan soğutmalı termal kameranın ana mimarisini ben kurdum. Daha sonra orada Elektronik Tasarım Müdürlüğü'ne geçtim. ASELSAN'daki hemen hemen tüm ürünlere katkımdır diye düşünüyorum. 2018 senesinde oradan ayrıldım. Ankara'da OSTİM'de bulunan bir şirkete birkaç arkadaşla birlikte geçiş yaptık ve 6 ay orada çalıştıktan sonra ASİSGUARD ile yolumuz kesişti. 14 Nisan 2019'dan beri ASİSGUARD'dayım. Yetiştığım alan kara araçları elektroniği olduğu için "drone"ların yanında bu alanlarda da ASİSGUARD'da ürünler çıkarmaya başladık. "Drone"lara da farklı yeni özellikler eklemeye başladık. Kısa olmayan özetim bu şekilde.

ASİSGUARD'ı kısaca tanıtabilir misiniz? Faaliyet alanları ve ürünleri hakkında bilgi verebilir misiniz?

ASİSGUARD'ın 4 tane faaliyet alanı var. İlki Songar'dır. ASİSGUARD diye ararsanız interneti Songar'ın ne kadar meşhur ve ön planda olduğunu görürsünüz.

Envanterde olan çok başarılı bir ürünümüzdür. Silahlı “drone” sistemi olarak düşünebiliriz. İşin başında 8 pervaneli bir “drone” ürettik ve sonrasında “Biz buna neler ekleyebiliriz, müşteri neler ister?” diyerek geliştirdik. TOGAN’ımız var. Videoyu izlediyseniz parçacık etkisinin ne kadar güçlü olduğunu görmüşsünüzdür. Şimdilerde roket ekleme üzerine çalışıyoruz. Daha durmuyoruz toplumsal olaylara müdahale edebilmek için gaz bombası entegrasyonu üzerine çalışıyoruz. Daha sonra elektromanyetik spektrumda görünür bantta yer alan başta termal kamera olmak üzere soğutmalı-soğutmasız kameralar üretme işine başladık, baya da güçlendiğimiz bir alan oldu. Hatta bazı şirketlere de sattık. Sektörde de kullanılmaktadır. Üçüncü alanımız kara elektroniği. Elektronik tecrübesiyle kara araçlarının nelere ihtiyacı varsa iç konuşma sistemleri, sürücü bilgilendirme sistemleri, monitörler, güç dağıtım birimleri vb. tasarımlar çıkarıyoruz. Dördüncü alanımız ise “customize” diyoruz. Entelektüel sermayede yazılım ve donanım tasarımlarına sahibimiz, bizden başka özelleşmiş bir tasarım isterse başka şirketler bunu da yapabiliyoruz. İşin ticari boyutuna bakarak yaptığımız işin sonucunda seri üretim yapıp yapamayacağımıza bakıyoruz. Dün itibariyle Tübitak-SAGE’nin yayınladığı, bizim de gururla izlediğimiz ürünümüzün postu var. Bu şekilde desteklenmek ve tanıtılmak bizleri gururlandırıp, mutlu ediyor.

Hareketli hedef takibi, uzak mesafe görüş sistemleri, vb. ürettiğinizi biliyoruz. Bunları geliştirirken kullandığınız olmazsa olmaz Ar-Ge ve Ür-Ge adımları nelerdir?

Olmazsa olmaz Ar-Ge ve Ür-Ge adımları aslında iki tane. İlki detektörlerdir. Türkiye’de ASELSAN tarafından mikrobolometre denilen bir teknoloji ile üretilmeye çalışılıyor. Ama (şirketim adına söylüyorum) biz bir dedektör üreticisi olamayız. Biz bunu tedarik ediyoruz vanadyum oksit dediğimiz malzemeden 8-12 bandında çalışan soğutmasız kamera tiplerimiz 30-40 miliKelvin hassasiyetine gelmiş durumda. Aslında performansına ve görüntü işleme yeteneğine bakarak bunları değerlendiriyoruz. 3-5 bandındaki soğutmalı termal kamera ise 20 miliKelvin hassasiyete sahip. Bu iki yapıdaki hassasiyet farkı çok az görünebilir fakat bu fark ile görüş kabiliyetine 3 km daha ekliyorsunuz. Örneğin bir silah kulesinden 6 km mesafedeki bir insanı teşhis etmek istiyorsanız o zaman “Soğutmalı kamera olsun ve soğutmanın önünde sürekli zoom optikli bir sistem kuralım” diyoruz. Dahası örneğin zırhlı araca girdiğinizi düşünün. Her yer metal kaplı cam yok, aslında gözleriniz sadece kamera. Aracı kameralara bakarak kullanıyorsunuz veya bir tane kameranız var önde duruyor buna sürücü görüş sistemi diyoruz. Ama arkanızdan bir tane düşman geliyor ama hiçbir şey göremiyorsunuz arkanıza dönüp bakma şansınız yok, çünkü metal içindesiniz. 360 derece panoramik farkındalık sistemleri gerekiyor. Yine bir zırhlı araç üzerinde her yerde silah yok, sadece dönen bir kule üzerinde var. Tehdidin nerden geldiğini görmek için 360 derece bakmanız lazım ki silahı o yöne doğru çevirin ve tehdidi yok edin. Bir de uzak mesafe silahlar için gereken sistemler var. Biz bunların optik kısmını bazen yurtdışında tasarlatıyoruz, bazen de Türkiye’de ama genelde üretimleri yurtdışında oluyor. Gerçekten ticari

anlamda hayatta kalmak istiyorsanız, açıkçası bazı optik bileşenleri ve detektörü dışardan almanız lazım. Ama termal detektörden aldığımız görüntülerin işlenmesini, birçok kötü piksel temizleme veya normalizasyon sistemlerini yapabiliyoruz. Görüntü işleme ile bir sis arkasındaki görüntüyü çıkarmaya çalışıyoruz veya iki tane ayrı bandı alıp görüntü birleştirme işlemi yapıyoruz. Bir ısı gören kamera ile bir gündüz gören kameradan alınan görüntüleri birleştirerek hem derinlik hem de renkten dolayı arkada saklanmış varlığı algılayabiliyoruz. Görüntü işleme yaparak sisi kaldırabiliyoruz. Bunlar için gerekli olan donanımları biz tasarlıyoruz. Bunlar gibi optomekanik tasarımlarıyla ilgili analizler ve tasarımlar da bizden çıkıyor ve bunların ekranlara uygun formatta basımı üzerinde çalışıyoruz.

Ek olarak yapay zekâ ve makine öğrenmesi çok popüler herkes kullanıyor. Eski mühendisler çok matematikçiymiş. Her şeyi matematikle modelliyorlarmış ama her şeyi matematikle modellediğimizde sonuçlar bazen gerçek dünya ile uyuşmuyor. O yüzden yapay zekâ veya makine öğrenmesi dediğimiz yapılarla, insan nasıl öğreniyorsa aslında yapay zekâ da resimlerle ve veriyle işlemciyi beslediğinizde öğreniyor. Önce “araç” diyor, sonra “kamyon” diyor, sonra daha fazla veri ile beslerseniz “Bu x markanın yaptığı bir kamyon.” diyor. Git gide spesifikleştiriyor. Veriyle cihazlarınızı besleyebilirsiniz, öğretip modelleme çıkartabiliyorsunuz. Yapay zekâ dediğimiz hedef takibi, kategorize etme gibi yapay zekâ ile halledilecek işlemleri yapabilecek yeteneklerimiz de bulunmakta.

Uzak mesafe görüş sistemlerinizin teknik föyünde, “sürekli büyütmeli optikler” kavramını kullanmışsınız. Sürekli büyütmeli optiklerin çalışma prensipleri ve üstünlükleri hakkında kısa bilgi paylaşımı yapabilir misiniz?

Temelden başlayayım: Birçok kişi objektif ve lensi karıştırıyor. Lens bir tane camdan oluşurken, objektif ise içinde birden fazla lensin bulunduğu yapıdır. Işın sonunda yapmak istediğimiz bir sensörün üzerine odaklamak. Gözlükten örnek vereyim: Gözlük kullanan birinin gözünün odağı kaymıştır ve bu odağı düzeltebilmek için de yardımcı optik olan gözlük kullanmak gerekir. Bu lensler hareketli değilse “fixed field of view” (sabit görüş alanlı) diyoruz. Yani sabit derecede bakabiliyor. Oysaki gözümüz sabit görüş alanlı değil, uzağı ve yakını görmek için görüş mesafesini değiştiriyor. Gözlerimizle devamlı hareketli bir şekilde “zoom in – zoom out” yapabiliyoruz. Ayrıca sabit bakış yapabildiğimiz objektiflerde peş peşe yakınsak ve iraksak lensler koyarak odağınızı daha öne getirebiliyorsunuz. Bu şekilde sabit lensleri peşi sıra kullandığınızda “fixed field of view” görüş sistemleri oluyor. Bunun dışında motorize ekipmanlar kullanılabilir. Sürekli büyütmeli optiklerde çoklu lensler hareket etmeye başlıyor. Çünkü odağı düzenlemeye çalışıyor. Bu yapıya “continuous zoom objective” deniyor. Profesyonel fotoğraf makinelerinde de öyle git gide “zoom”luyorsunuz, o “zoom” bitince elektronik “zoom” başlıyor. Elinizle açıp açıp büyütüyorsunuz. Elektronik “zoom” bir tane “image process” ile yapılırken, optik size direkt saf giriş görüntüsünü veriyor.

Bu yüzden sürekli büyütme optikler uzak mesafelerde teşhis için önce geniş bakıp sonra da dar bir bölgeyi incelemek için çok önemlidir.

Ürettiğiniz “drone” sistemleri, görüntü ve telemetri cihazları veri iletimi sırasında sinyal kesicilerden olumsuz etkilenir mi?

Şu an veri iletimi evinizdeki televizyonunuzdan cebinizdeki telefona kadar her yerde var. Bütün veriler sıkıştırılıp iletiliyor. Tabii ki karıştırmalardan etkilenebilir. Frekans atlamalı telsizler var. Karıştırılması için sizin sayısal veri iletim frekansınızın bilinmesi gerekiyor. Sayısal iletim hatlarında frekans ayarlaması, değişiklikleri yapabiliyorsunuz. Ama şunu söyleyeyim; bir elektronik gelişme varsa, karşı elektronik harp da var. Yaptığınız bir tasarımın karşı tedbir tasarımı yapıyor. Elektronik böyle çift taraflı geliyor. Tabii ki karıştırma olabilir ama biz de bunun önlemlerini alıyoruz. Önlemlerin sınırı yok. Ama elinizdeki “drone” bu sefer 100 kilo oluyor ve uçamıyor. Bu sebeple operasyonel konseptin gerektirdiği kadar önlem almak gerekiyor.

Lazer hedef işaretleme olmadan Songar’ı atış yaparken nasıl havada dengede tutarak, hedefe tam odaklı vurabiliyorsunuz?

İki şeyi ayırmak istiyorum. Biri “laser designator” diğeryse “laser rangefinder”. “Laser designator” bir yeri gözümüzün göremediği ışıkla devamlı aydınlatıyorsunuz. Bunu görebilen bir sensörle roket hedefe kilitleyerek vurabiliyor. “Laser rangefinder” ise bir yere ışık gönderiyorsunuz o ışık çarpıp geri geliyor. Işık gönderdiğiniz süreyi biliyorsunuz, geri geldiği süreyi biliyorsunuz. Kısacası, ışığı yüzeye çarpıp mesafe buluyorsunuz. Atışlarda güdümlü füzeniz yoksa “laser designator”a ihtiyacınız yok. Fakat “laser rangefinder”a ihtiyacınız var çünkü her silahın mermisinin bir balistik hesabı var. Metre bazlı balistik hesaplamalar yapabilmek için “laser rangefinder” gerekiyor. Hem içeride yazımda stabilize ettiğimiz yapılarımız var. Hem de kendi patentimiz altında olan mekanik enerji damper sistemimiz var. Biz bunlarla stabilizasyonu sağlıyoruz. Bütün enerjiyi, %99, absorbe edebiliyor muyuz? Hayır. Maksimum enerjiyi absorbe edebiliyoruz.

Savunma sektöründe fotonik biliminin katkılarıyla üretilen, geliştirilen elektrooptik sistemlerin avantajları ve dezavantajları nelerdir? Sizce, elektrooptik cihazların hangi kusurlarını giderirsek daha verimli hale getirilebilirler?

Bilimle bulunan her şeyin aslında hem avantajı hem de dezavantajı vardır. Bilimin bir özelliği de çift taraflı kullanılabilmesidir. Aslında herhangi bir fizik kuralının avantajı ve dezavantajından bahsedemem. Sizin yapmak istediğiniz fonksiyona göre değişir bu. Genel olarak bakmak yerine özele odaklanmak gerekir. Mühendislik, elinizdeki malzemeleri kullanım konseptine göre en uygun, en küçük, en ucuz ve en kaliteli konsept ile üretmek demektir.

Firmanızda fotonik biliminin de katkılarıyla geliştirilen ve henüz geliştirilmekte olan elektrooptik sistemlerin tasarım ve üretim süresince karşılaştığınız zorluklar nelerdir? Bu zorlukların üstesinden ne şekilde geliniyor ya da gelmeye çalışılıyor?

Birçok zorluk çıkabilir. Teknik anlamdan daha çok son zamanlarda yaşadığımız en büyük zorluklardan biri Covid-19 pandemisinde tedarik edebilme zorluğu oldu. Yurt dışından bazı ürünleri tedarik etmek istediğimizde pandemiden dolayı kapalı şirketler, üretimin aksamasına ve tedarik etme gücüne neden oldu. 10 günde gelen şeyleri, 52 hafta gibi muazzam sürelerde getirebiliyorsunuz. “Her şeyi içerde gene az da olsa üretebilir miyiz?” dersiniz dünya artık global ve her şeyi Türkiye içinde üretme şansınız yok. Diğer ülkeler için de bu durum böyle. Yerli ve milli ülküsü aslında sistemin ana mimarisini oluşturmaktır. Sistemin avantaj ve dezavantajlarına göre kurgusunu yapabilmek, alttaki tüm yazılımları sizin yazabilmeniz ve sistemi değiştirebilme ve idame yeteneği demek.

Tübitak-SAGE ile iş birliği içindediniz. ASİSGUARD, üniversite sanayi iş birliğinde ne durumda? Bu noktada, ASİSGUARD'ın sunduğu imkanlar ve üniversitelerden beklentileriniz nelerdir? Bunların ne kadarı karşılanabiliyor?

Master ve yüksek lisans destekliyoruz. Çok kıymetli alt yükleyicilerimiz ürün çıkarabilen üniversite hocalarımızdan oluşuyor. 80 kişiyiz ve en büyük desteğimiz gerçekten yüksek lisans. Yüksek lisans tezi seçerken de çalıştığı işe yakın bir şeyi seçmesi için, ilgili hocayı da bularak arkadaşları yönlendiriyoruz.

Faaliyet gösterdiğiniz sektörün genelini değerlendirdiğinizde, fotonik eğitimi almış olan çalışan ihtiyacı durumu nasıldır? Hangi yetkinliklere sahip eleman ihtiyacınız var? Gelecek yıllarda bu ihtiyaç nasıl değişeceğini öngörüyorsunuz?

Bence sizin avantajınız şu, eğer gerçekten fotonik dünyasındaki cihazların sistem mimarisini anlayabilirseniz iki yönde ilerleyebilirsiniz: İlki sistem mühendisi olma şansınız var. Gerçekten lens ve sensörleri iyi anlayıp, o sensörlerin yazılımla nasıl düzeltildiğini, hangi işlemcilerle yapılabileceğini algılasanız sistem mimarı olma şansınız olur. Sistem mimarisi kurmak için de bütünü görebilmek gerek, bu da çok zevklidir. İkinci anlamda desteğiniz ise bu cihazlar bütünleştikten sonra, bu cihazların test edilmesi ve kalitesel yönden kanıtlanması, gösterilmesi açısından bizim gibi şirketlerde yer alabilirsiniz.

Röportajın kaydına [https://drive.google.com/file/d/1dX7gqIk\\_18KaRlx-z3Z3r5cNpODzW5tF/view](https://drive.google.com/file/d/1dX7gqIk_18KaRlx-z3Z3r5cNpODzW5tF/view) linkinden ulaşılabilir.