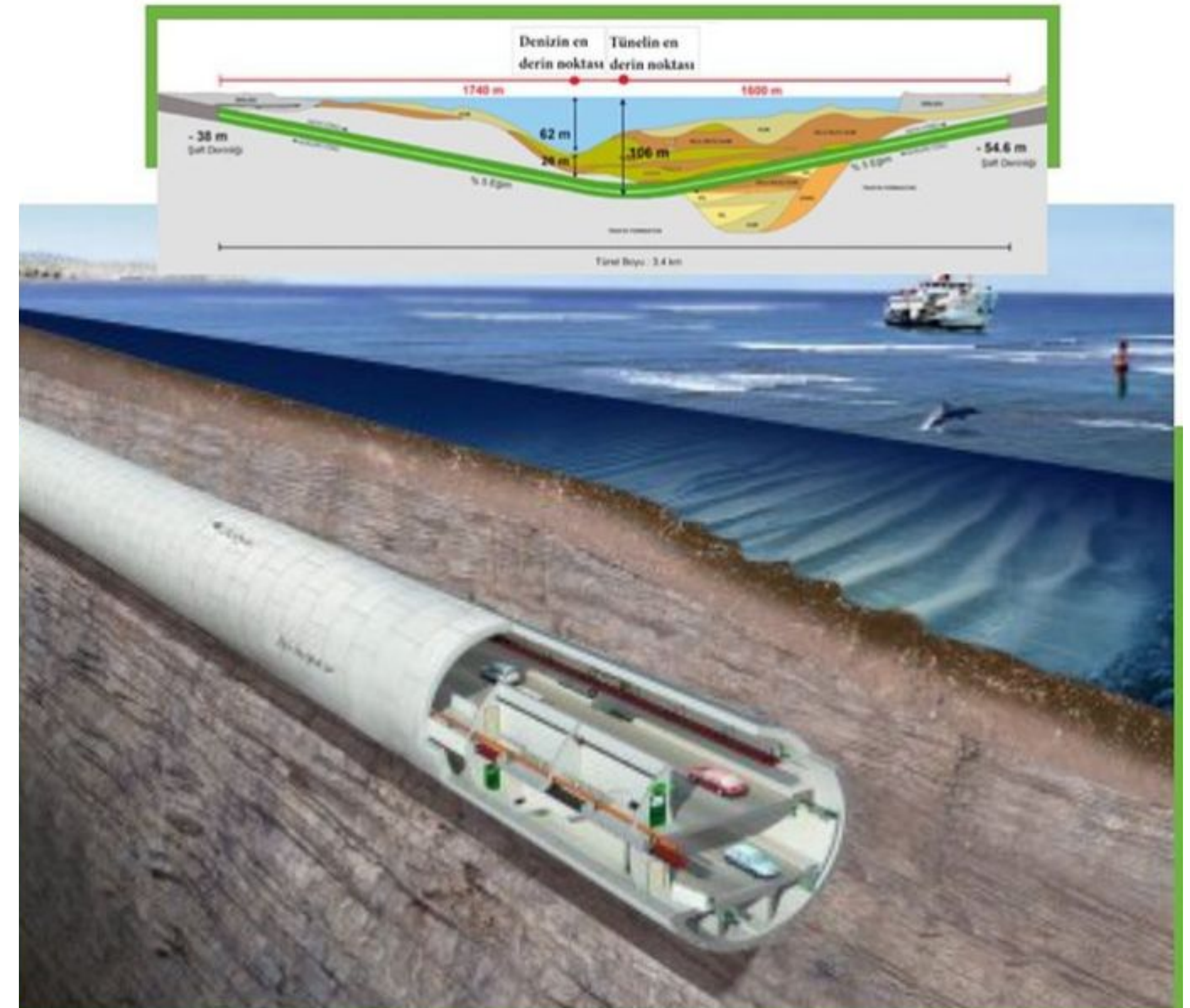




İleri Aydınlatma  
Çözümleri

AVRASYA TÜNELİ  
DMX KONTROLLÜ  
BLUE WHITE PACEMAKER  
AYDINLATMA SİSTEMİ



[www.avrasyatuneli.com](http://www.avrasyatuneli.com)

# AKIŞ

- Giriş
- Yöntem
- Pacemaker Aydınlatma Sistemi
- Aydınlatma DMX Kontrolü Entegre Projesi
- Sonuç



## GİRİŞ

Avrasya Tüneli, Asya ve Avrupa'yı birbirine bağlayan V şeklinde bir TBM tünelidir. İstanbul'un Avrupa yakasının en derin noktasına deniz seviyesinden 106 m derinlikte, karayolu standartlarına uygun olarak %5 boyuna eğimle ulaşmaktadır.

Tünel içerisinde sürüş esnasında net bir şekilde fark edilmese de bu eğim nedeniyle araçlar, sürücünün hareket yönü doğrultusunda en derin noktada fren yapmaktadır.

Hız düzenleyici olarak Pacemaker aydınlatma sistemi, Avrasya Tüneli'nin içerisinde eğime doğru ya da eğime karşı sürüş sırasında sürücülerin düzenli olarak önerilen hızda ilerlemelerini sağlamayı ve bu sayede hız değişimlerine bağlı meydana gelebilecek trafik yoğunluğunu önlemeyi hedeflenmektedir.



## YÖNTEM

Pacemaker aydınlatma sistemi, akan ışığın hızını, boyutunu ve aralık mesafesini belirleyip bu belirlenen çeşitli senaryoların ihtiyaca göre çalıştırılmasıyla gerçekleştirilmektedir.

Yenilikçi ve akıllı yol teknolojileri arasında ön sıralarda yer alan uygulama, LED tüpler vasıtasıyla tavanda senkronize bir şekilde hareket eden aydınlatmalardan oluşturulmakta ve günün büyük bölümünde Avrasya Tüneli İşletmelerinin talep ettiği senaryolardan biri olan **70 km/h** hıza göre çalıştırılmaktadır.

Programlaması tamamlanmış ve teslim edilmiş akış hızı **30km/saatten 70 km/saate kadar** değişiklik gösteren **43 adet** senaryo oluşturulmuştur. Trafiğin durumuna göre ilgili personelin kontrolünde senaryo değişiklikleri ana bilgisayar üzerinden yapılabilmektedir.

Tünel içinde ortalama trafik hızlarındaki düşüşün tespit edildiği Avrupa-Asya yönünde, en derin noktaya 500 metre kala başlayan Pacemaker Aydınlatma uygulaması, en derin noktadan çıkışta da 1500 metre olmak üzere toplamda 2000 metrelik bir güzergahı kapsamaktadır.



## PACEMAKER AYDINLATMA SİSTEMİ

Kablo kanalı üzerine monte edilen lokal kontrol üniteleri tünelde teknik odalara yerleştirilen açma-kapama anahtarları yardımıyla birbiriyle haberleşmekte ve bu yöntemle kontrol sistemi aktif hale getirilmektedir.

Bu sistemin uzaktan kontrolünü sağlayan ana sunucu Avrasya Tüneli Veri Merkezinde yer almakta ve tünelin ana SCADA sistemi ile entegre çalışmaktadır.

Bu şekilde kayan ışık sistemi, trafik kontrol odası operatörleri tarafından izlenebilmekte ve gerekli olduğunda kontrol edilebilmektedir.

Blue White LED armatürler tünelin tavan yapısında birbirine kavuşacak şekilde, gerekli ışık akısının kullanım alanına yönlendirildiği açılarda monte edilmişlerdir.

## PROJE GEREKSİNİMLERİ VE PROJE İÇİN TALEP EDİLENLER

- 2000 mt Tünel boyunca akan ışık
- DMX Kontrollü dinamik aydınlatma otomasyon sistemi
- Değişik hızlarda kontrol 30km/saat – 70km/saat aralığı
- Değişik ark mesafelerinde kontrol 40 – 80 metre



Polikarbon Blue White Linear LED



DMX Node



Core S



Lighting Control Engine 2

## PROJE GEREKSİNİMLERİ VE PROJE İÇİN TALEP EDİLENLER

- Değişik renklerde kontrol:  
Mavi arka plan - Buz beyazı ark  
Mavi arka plan - Beyaz ark  
Beyaz arka plan - Mavi ark  
Buz beyazı arka plan - Mavi ark  
Mavi arka plan - Buz beyazı ark
- Tünel boyunca sağ ve sol kablo tavalarına montajları tamamlanmış armatürlerin senkron olarak çalışması
- SCADA ile entegrasyon
- IP67 koruma sınıfı



Avrasya Tüneli Scada Merkezi

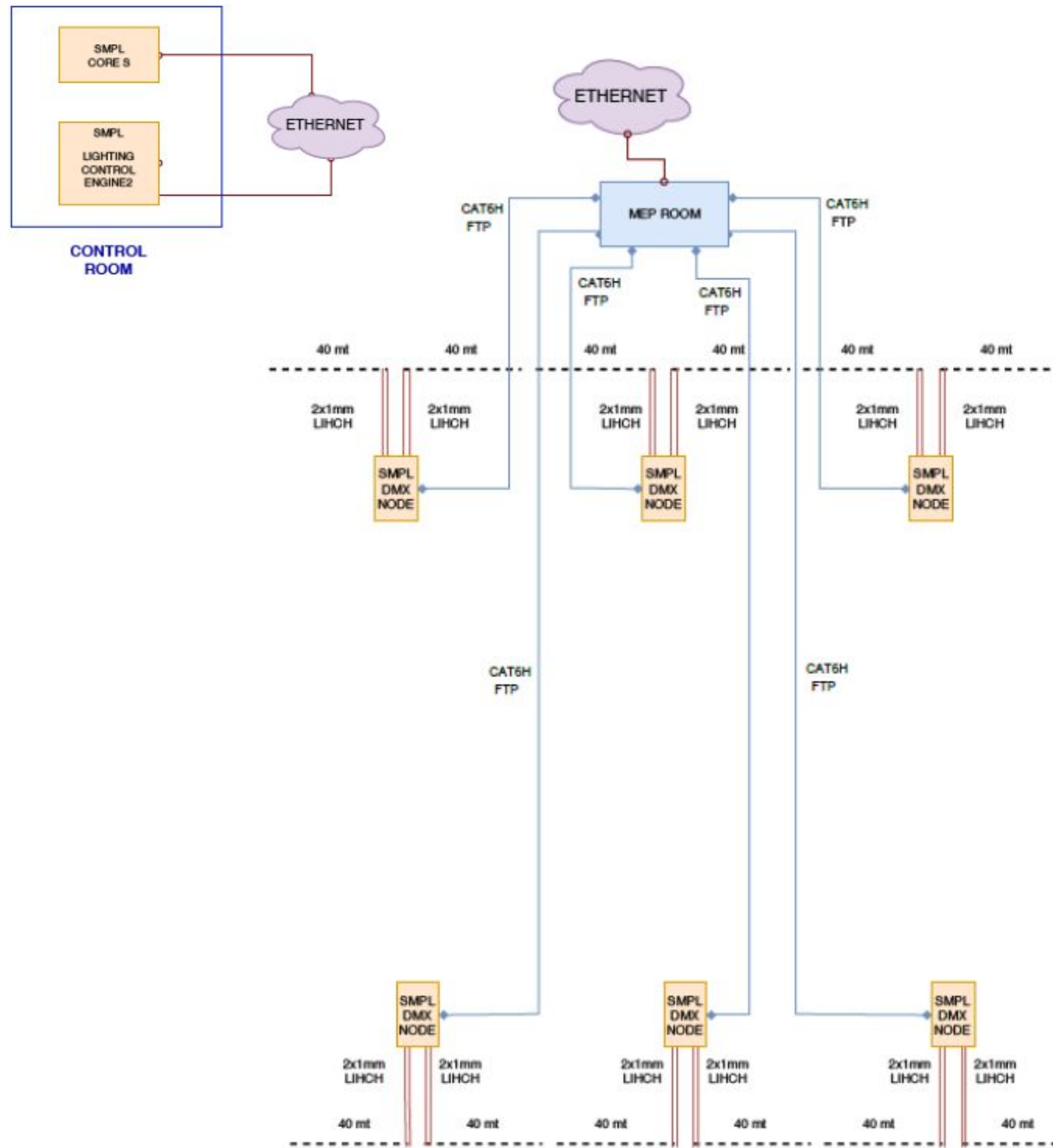


# AYDINLATMA DMX KONTROLÜ ENTEGRE PROJESİ

Dinamik aydınlatma proje uygulamalarında talep edilen senaryolara en uygun çözümü sağladığından dolayı DMX aydınlatma kontrol yöntemi tercih edilmiştir.

Bir lokal kontrol ekipmanı **320 piksel & 640 adres** Blue White LED tüp kontrol edecek şekilde dizayn edilmiştir.

20 metrede bir kullanılan sinyal tekrarlayıcılar veri akışını sağlıklı bir şekilde sağlamak için kullanılmıştır.

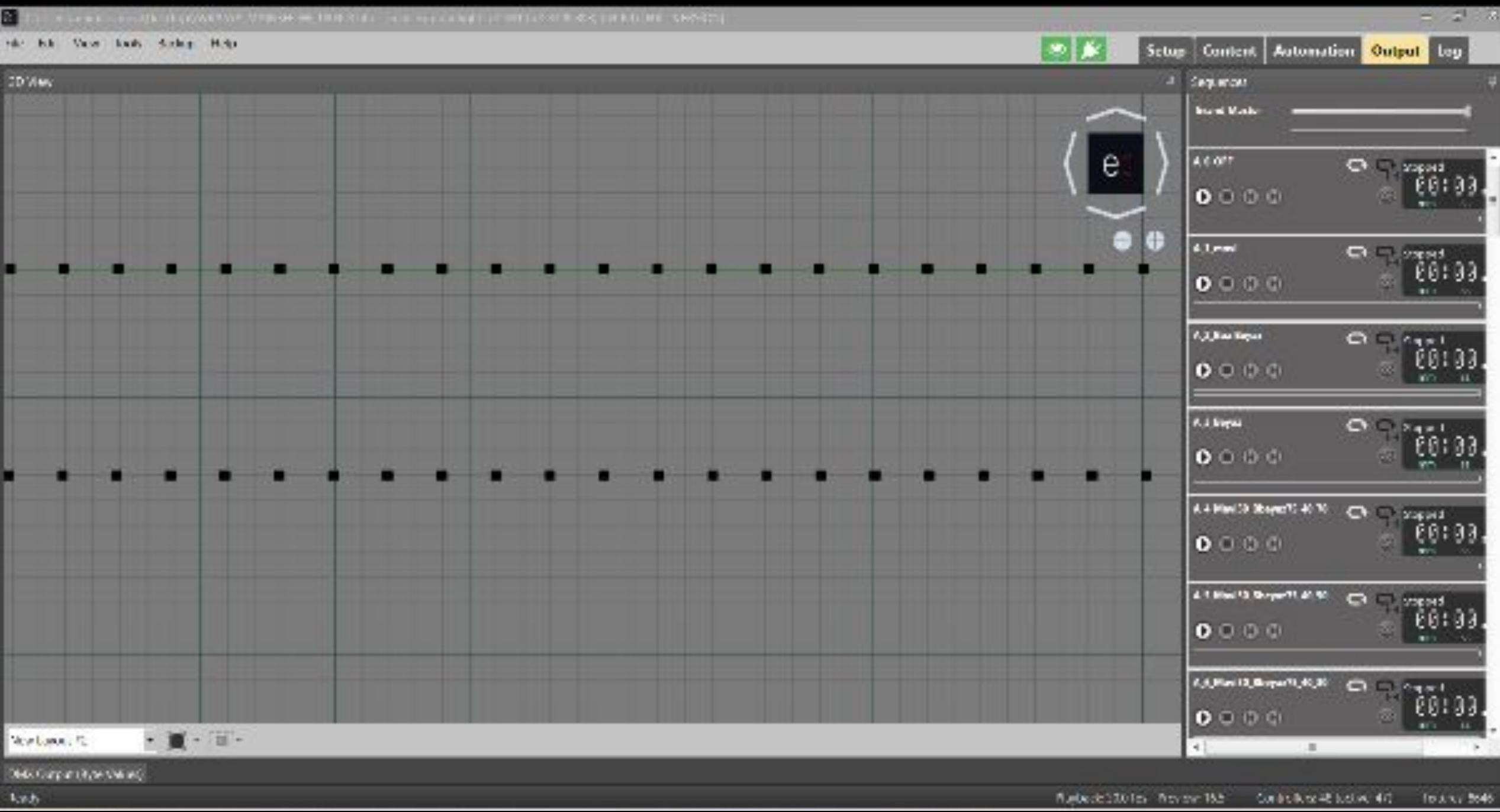
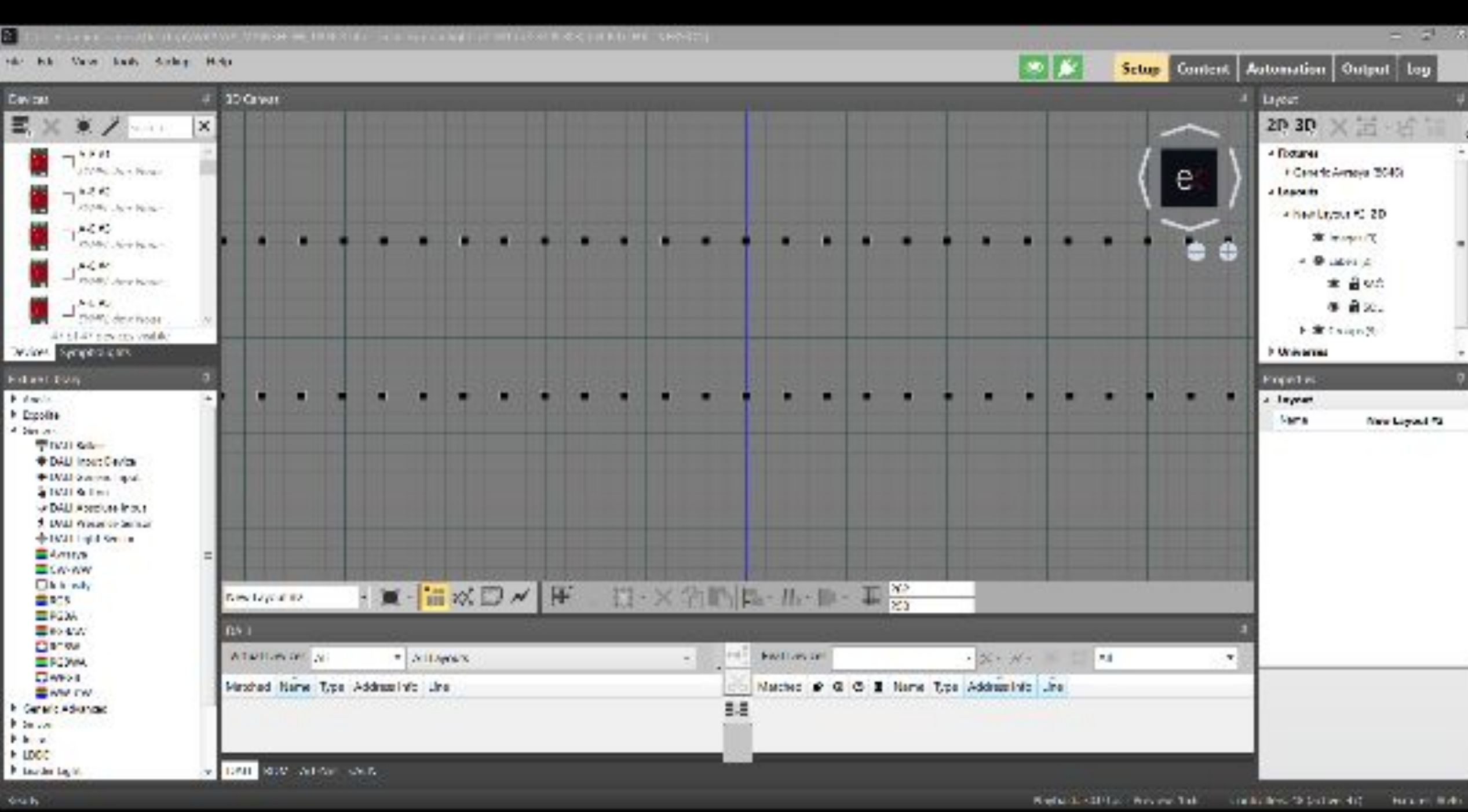


# AYDINLATMA DMX KONTROLÜ ENTEGRE PROJESİ

Kullanılan malzemelerin tamamı **yangın yürütmeyecek** şekilde dizayn edilmiş, **halojen içermeyen**, **IP67** koruma sınıfında ve **50.000 saat** çalışma ömrüne sahip ürünlerdir.

Toplamda 2000 adet ve 2 metre uzunluğundaki PCB kanallı polikarbon tüp Blue White LED armatürler; aralarında boşluk kalmaksızın, projede tanımlanan güzergâh boyunca yolun her iki tarafındaki kablo tavaları üzerine konumlandırılarak, enerjilendirilmiş ve veri bağlantıları gerçekleştirilmiştir.

Kullanılan lokal kontrol ekipmanlarının projeye uygun olarak montaj ve programlamasının yapılmasıyla birlikte bilgi akışında herhangi bir problem olmaksızın akıcı bir görüntü oluşturulmuştur.



## SONUÇ

Bu bildiri de Tünel-Pacemaker Aydınlatma Sistemi ve Kullanılan DMX kontrollü Blue White LED armatürlerle sağlanan **“Kayan Işık”** veya **“Pacemaker”** işi ile ilgili tüm **malzemelerin seçimi, montajı, kayan ışığın kurulması ve devreye alınma** tekniğiyle ilgili yöntemler anlatılmıştır.

Avrasya Tüneli, yapısı gereği PIARC karayolu standartlarına göre %5 boyuna eğimle en derin noktasına, en derin noktasından sonra ise %5 boyuna eğimle karşı yakaya ulaşmaktadır.

Kayan Işık Aydınlatma uygulaması, trafik hızının sabit tutulması ve sorunsuz bir trafik akışı sağlanması amacıyla uygulanmıştır.

**Bu çalışmada işletmenin paylaşmış olduğu verilere göre; tünelde gerçekleşen araç hızı arttırılarak verimlilik %8,45 arttırılmıştır. Pacemaker aydınlatma bölgesinde %53,4 ve en derin noktada %69'a varan olası trafik sıkışıklıkları önlenmiştir.**

**Ayrıca aydınlatma sistemi çevreyi korumak için CO ve NO<sub>2</sub> gibi egzoz gazlarını sırasıyla %12,37 ve %7,66 oranında azaltmaya yardımcı olmaktadır.**

Tüm bu olumlu sonuçlar çerçevesinde Pacemaker Aydınlatmasının, tünel işletmesinin sürdürülebilirliği için eksiksiz bir sistem ve başarılı bir uygulama olduğu görülmektedir.





## TEŞEKKÜR

Bu bildiri de gerçekleştirilen çalışmalar,  
Avrasya Tüneli İşletme İnşaat ve Yatırım A.Ş. ile yapılan  
proje kapsamında birlikte gerçekleştirilmiştir.

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN  
TEŞEKKÜRLER...



[kitokogroup.com](http://kitokogroup.com)