
TRAFİK SİNYALİZASYON TESİSLERİ ÖZEL TEKNİK ŞARTNAME TASLAĞI

KKTC Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı
27 Ağustos 2018

Bu doküman Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı için uzman danışman grup tarafından hazırlanmıştır

İçindekiler

1	Önsöz	3
2	İşin Tanımı	4
3	İşin Yeri	5
4	Kontrol	5
5	Genel	6
5.1	Işıklı işaret tesislerinin kurulması kriterleri	6
5.2	Trafik güvenliği	7
6	Kavşak kontrol cihazı	7
6.1	Standartlar	7
6.2	Ana işlemci (CPU)	8
6.3	Ortam sıcaklığı	8
6.4	İşletim sistemi	8
6.5	Yazılım	8
6.6	Operasyon	8
6.6.1	Yeşil zaman ayarı	8
6.6.2	Kavşak başına maksimum grup/faz sayısı	9
6.6.3	Master cihaz özelliği	9
6.6.4	Acil hizmet araçları önceliği	9
6.6.5	Trafik sayımları	9
6.6.6	Olay günlüğü ("event log")	9
6.6.7	Web/internet erişimi	10
6.6.8	Kırmızı ışık ihlali	10
6.6.9	Yaya ışıkları ve yaya butonları	10
6.6.10	Kamera detektörleri	10
6.6.11	Kesintisiz Güç Kaynağı (UPS)	10
7	Sinyal Vericiler	11
8	Yaya butonları	11
9	Kavşak sinyalizasyon tasarımları	12
10	Standart ve başüstü sinyalizasyon direkleri	12
10.1	Direk tipleri	12

11 Sinyalize tesis yapımı	13
11.1 Rögarlar	13
11.2 Direk temelleri	14
11.2.1 Cihaz Temeli	15
11.2.2 Kablo kanalları ve boruları	15
11.2.3 Toprak kazısı	15
11.2.4 Asfalt kazısı	16
11.2.5 Sinyal vericilerin montajı	16
11.2.6 Enerji Kabloları	17
11.2.7 Kablo tesisatı	18
12 Cihaz kabineti	18
12.1 Üretim	18
12.2 Koruma	18
12.3 Polis operasyonu	18
12.4 Kapılar	18
12.4.1 Enerji temini	19
13 Trafik işaretlemeleri	19
14 Ek bilgi	19
EKLER	20
A Uygulama standartları	21
A.1 Sinyal verici uygulama standartları	22
A.2 Sinyal verici uygulama standartları	23
A.3 Yaya ışıkları ve butonları uygulama standartları	24
A.4 Başüstü "mast arm" direk ve aydınlatma uygulama standartları	25
A.5 Başüstü "ters-U" direk uygulama standartları	32
B Kavşak trafik sinyalizasyon taslak tasarımları	35
B.1 Yakın Doğu Bulvarı kesişimi ("Fuar kavşağı")	36
B.2 Sanayi Caddesi kesişimi ("Atatürk Spor Salonu kavşağı")	37
B.3 Kemal M. Aksay Caddesi kesişimi ("Altınbaş petrol istasyonu kavşağı")	38
B.4 Şehit Mustafa A. Ruso Caddesi kesişimi ("Kıbrıs Gazetesi kavşağı1)	39
B.5 Mimar Mehmet Vahip Caddesi kesişimi ("Hamitköy kavşağı") .	40

1 Önsöz

Trafik güvenliği Kuzey Kıbrıs'ta yaşayan tüm yol kullanıcıları için birincil önceliktir. Uzun yıllardan beridir çözüm bekleyen Lefkoşa Dr Fazıl Küçük Bulvarı üzerindeki kavşaklardan ilk beş tanesi bu şartname aracılığı ile KKTC'de ilk kez araç kapasitelerini artırıcı geometrik değişiklikler ve bu değişiklikleri en etkin şekilde kullanacak olan araçlara duyarlı trafik ışık sistemleri ile yeniden düzenlenmiş olacaktır.

Bu projenin bütününe içeren geometrik düzenlemeler ve modern trafik ışık sistemleri KKTC için bir ilk olması yanında ülkemizdeki trafik güvenliği açısından da kritik bir örnek teşkil edecektir. Dolayısı ile bu projeyi sadece yapısal değişikliklerle sınırlı olarak görmemek gerekmektedir, çünkü bu projenin hem yapım hem de kullanım aşamaları için planlanan yenilikler trafik güvenliği adına yapılması gerekenlere yeni bir kapı açacak potansiyeldedir. Bu sebeptendir ki bu projenin bir temel amacı projenin her aşamasının dünyada kullanılmakta olan en ileri standartlardan faydalanarak hayata geçirilmesidir. Böylelikle projenin yapım aşamasında trafik güvenliği öncelik yapılarak halkımıza en minimum rahatsızlığın verilmesi ve projenin tamamlanmasının ardından da uzun yıllar ulaşım güvenliği ve akıcılığı bakımından güvenilir bir sistemin oluşturulması sağlanmış olacaktır.

Bu ilk, mühendislik etiğinin gereklerinin ve mühendisliğin *en düşük maliyete en iyi çözüm* temel prensibinin hayata geçirilmesi ile başarılabacaktır. Bir ilk olarak da bu projenin bütünü Kıbrıs'ın kuzeyinde yaşamakta olan bizler için geç kalınmış, ama gerekli ve ciddi bir TRAFİK GÜVENLİĞİ DEĞİŞİMİNİN başlangıcı olacaktır.

Bu şartname geometrik düzenlemeleri içeren ve ayrı ihale edilecek proje ile birlikte uygulanacak bütün bir sistemin iki parçasından biri olan modern trafik ışık ve sinyalizasyon kontrol sistemlerini kapsar.

Halkımıza hizmet edecek bir trafik sinyalizasyon tasarımı, bir kavşağın güvenli operasyonu için kritik olduğu kadar tasarlanan operasyonun güvenli ve akıcı bir şekilde çalışmasını mümkün kılacak yüksek kaliteli özel kavşak sinyalizasyon kontrol cihazları ve bu cihazlarla uyumlu olarak çalışacak diğer apartların kullanılması ile mümkündür.

Ayrıca kavşak sinyalizasyon kontrol cihazlarının ve kavşak kontrolünde kullanılan diğer tüm cihaz ve aparatların bakım, tamirat ve idamesini gerektiren hızlı müdahale sisteminin oluşturulması ve bu konuda yerel uzmanlığın da yaratılması elzemdir.

Sonuç olarak, yukarıda da bahsi geçtiği üzere, bu proje için atılacak tüm adımlar

ileride yapılacak veya düzenlenecek tüm kavşaklarla birlikte tüm yol ihalelerine örnek teşkil edecek ve kendi içinde bir değişim başlatacak potansiyeldedir. Bu sebeple, var olan bu potansiyelden sonuna kadar faydalanılması gerekmektedir.



Şekil 1: 7E trafik güvenliği sistemi

Bu proje her ne kadar da yapısal unsurları ağır basan bir proje olsa da, unutulmaması gerekir ki, bu projenin özellikleri Kıbrıs'ın kuzeyinde 7E'ye dayalı (Şekil 1) bir trafik güvenliği sistemini oluşturmasına ve "Vizyon Sıfır" anlayışını topluma kazandırılmasına önemli bir katkı koyacaktır.

2 İşin Tanımı

Bu doküman proje kapsamındaki beş (5) kavşaktaki trafik güvenliği ve etkinliğini sağlamak için belli özelliklerde ışıklı işaret/sinyalizasyon tesislerinin kurulmasını kapsar. Bu kavşaklar aşağıda sıralanmıştır.

Her kavşak için ayrı bir trafik kontrol cihazı kullanılacaktır. Yüklenici bahsi geçen kavşaklardaki tesislerin kurulması için gereken tüm cihaz ve parçaların sağlanmasından sorumludur.

Bu dokümanın konusu olan uygulama bütün bir projenin iki ana parçasından birisidir. Bütün projenin geometrik/yapısal düzenlemelerle ilgili olan kısmı ayrı bir şartnameye tabi olacaktır, ama iki proje bir bütünü oluşturan parçalar olduklarından dolayı bu dokümanın konusu olan trafik sinyalizasyon uygulaması geometrik/yapısal düzenleme projesi ile paralel bir şekilde yürütülecektir. İki proje arasındaki senkronizasyon her iki Yüklenicinin

sorumluluğunda olacaktır. Bu senkronizasyonun sağlanmasında ise Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı etkin bir rol üstlenecektir.

Bu dokümanın konusu olan iş Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde ilk kez uygulanacak olduğundan Yüklenici bütün projenin yapısal düzenleme ayağı ile birlikte ilerlemesi için özel hassasiyet ve çaba gösterecektir. Ayrıca yapısal düzenlemeden sorumlu Yüklenici ile hem Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı (Yönetim, Karayolları Dairesi, ve Trafik Dairesi) aracılığı ile hem de direkt olarak sağlıklı bir iletişim ağı kuracaktır.

Bahsi geçen yapısal düzenleme ve trafik sinyalizasyon projesi trafik güvenliği alanında bir ilki başarmak için uygulanacağından Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti için de bir değişimin başlangıcını teşkil edecektir. Dolayısı ile toplumun güvenliği, sağlığı, ve refahı için tüm taraflar dünyada kabul görmüş ve yıllardır uygulanmakta olan *mühendislik etik kurallarının* gerektirdiği şekilde hareket edeceklerdir ¹

3 İşin Yeri

Bu dokümanın konusu olan işin yeri Lefkoşa Dr Fazıl Küçük Bulvarı üzerindeki aşağıda listelenen beş (5) ardışık kavşaktır:

1. Yakın Doğu Bulvarı kesişimi ("Fuar kavşağı")
2. Sanayi Caddesi kesişimi ("Atatürk Spor Salonu kavşağı")
3. Kemal M. Aksay Caddesi kesişimi ("Altınbaş petrol istasyonu kavşağı")
4. Şehit Mustafa A. Ruso Caddesi kesişimi ("Kıbrıs Gazetesi kavşağı")
5. Mimar Mehmet Vahip Caddesi kesişimi ("Hamitköy kavşağı")

4 Kontrol

Bu dokümanın konusu olan iş Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından atanacak bir ekip tarafından kontrol edilecektir. Bu ekibin temel amacı bu

¹NSPE Etik Kodu (İngilizce orijinal) için:
<https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics>,
Türkçe çeviri için:
<http://fuvmuhendislik.com/wp-content/uploads/2015/12/06-NSPE-M%C3%BChendislik-Etik-Kodlar%C4%B1m%C4%B1z.pdf>

şartnamede bahsi geçen spesifik standartlara Yüklenici tarafından tamamen uyularak çalışıldığının kontrol edilmesi olacaktır.

5 Genel

Bu dokümanda belirtilen kavşaklarda kurulacak sinyalizasyon tesislerinin yerlerinin son hali, her kavşağın taslak uygulama planı çerçevesinde Yüklenici firma mühendisleri ve Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığının belirleyeceği ekip ile birlikte yerinde detaylı etüt yapılarak belirlenecektir.

Herhangi bir kavşaktaki bağımsız olarak doğru şekilde uygulanacak sinyalizasyon o kavşaktaki

- Öncelikle trafik güvenliğini sağlayıcı,
- Akıcı bir trafik yaratıcı,
- Araç ve insan kapasitesini artırıcı, ve
- Bekleme zamanlarını azaltıcı

özelliklerde olacaktır.

Sinyalizasyon sisteminin birkaç kavşak ile koordineli olarak işletilmesi halinde, yukarıda belirtilen özelliklere ek olarak;

- Ulaşım akımının iyileşmesi ve bu iyileşmeden dolayı seyahat süresinin azalması, seyahat konforunun iyileşmesi, toplu taşıma ve özel araçlarda sağlanan yakıt tasarrufları,
- Durma ve bekleme yüzünden meydana gelen emisyonların ve durma kalkmalardan meydana gelen gürültülerin azalması nedeni ile çevre şartlarının iyileşmesi,

ve benzeri avantajlar sağlayacaktır.

5.1 Işıklı işaret tesislerinin kurulması kriterleri

Işıklı işaret tesisleri; trafik güvenliği, akışı ve düzenlenmesi (sevk ve idaresi) ilkelerinden hareketle kurulacaktır. Ayrıca toplu taşıma araçları, polis, yangın söndürme, ambulans ve kurtarma araçlarının etkin seyahati için kurulacak sinyalizasyon sisteminin özel fonksiyonu bulunacaktır.

5.2 Trafik güvenliği

Herhangi bir ışıklı sinyalizasyon tesisinin kurulmasının en temel kriteri trafik güvenliğidir. Dolayısı ile sinyalizasyon yönetimini sağlayan kontrol cihazı en başta olmak üzere diğer tüm cihaz ve aparatların güvenilir ve standartlara bağlı olarak uzun süre verimli şekilde çalışacak/hizmet verecek kalitede olması esastır.

6 Kavşak kontrol cihazı

Bu bölüm projede kullanılacak her kavşak kontrol cihazının (trafik sinyal denetleyicisinin) temel özelliklerini anlatır.

6.1 Standartlar

Kullanılacak her kavşak kontrol cihazı aşağıdaki tüm standartları sağladığına dair uygunluk belgesine sahip olacak ve ayrıca CE belgeli olacaktır:

- EN 50556 (Trafik sinyalizasyon sistemleri)
- EN 12675 (Trafik sinyal denetleyicileri–Fonksiyonel güvenlik kuralları)
- IEC 61508/EN 61508 (Elektrik, elektronik and programlanabilir elektronik güvenliği ile ilgili sistemler)
- EN 50293 (Yol trafik sinyalizasyon sistemleri elektromanyetik uyumluluk) veya eşdeğeri

Cihaz yukarıda belirtilen standartların resmi olarak yayınlanmış en son versiyonlarına uygun olacaktır.

Ayrıca,

1. Kavşak kontrol cihazına ait taşıt dedektörleri, yaya butonları, oto ve yaya çıkış grupları, kullanılacak dedektör sayıları, yeşil dalga kontrol sistemi gibi özellikler kavşak projesine bağlı olarak tasarlanan sinyalizasyon projesinde belirtildiği gibi uygulanacaktır.
2. Kavşak kontrol cihazı, günlük en az 16 trafik program kapasitesine sahip olacaktır. Bir gün içinde en az 8 değişik saatte trafik programlarını devreye alıp çıkarabilecektir. Hafta sonları veya özel günlerde trafik programları farklı saatlerde devreye alınabilecektir.

3. Kavşak kontrol cihazı içerisinde elektrik sarfiyatını ölçmek için programlı bir dijital elektrik sayacı bulunacaktır. Bu sayacın endeksi, kavşak kontrol cihazının kapağı açılmadan okunabilecektir.
4. Kavşak kontrol cihazı IP55 veya daha üst sınıf koruma sınıfına sahip olduğu akredite edilmiş bir kuruluş tarafından belgelendirilecektir.

6.2 Ana işlemci (CPU)

Kavşak kontrol cihazını 32-bitlik veya daha yüksek bit genişliği olan bir ana işlemci (CPU) kontrol edecektir.

6.3 Ortam sıcaklığı

Cihaz -25°C ile $+55^{\circ}\text{C}$ arasındaki dış sıcaklığı aralığında çalışacaktır.

6.4 İşletim sistemi

Cihazın işletim sistemi *tercihen* Linux veya Linux tabanlı olacaktır.

6.5 Yazılım

Cihazın bu dokümanda belirtilen tüm fonksiyonları yerine getirecek yazılımlar cihaza yüklenmiş ve çalışmaya hazır biçimde teslim edilecektir.

6.6 Operasyon

Cihaz aşağıda tarif edilen operasyon detaylarına göre çalışacaktır.

6.6.1 Yeşil zaman ayarı

Cihaz

1. ön zamanlı ("fixed-time") sinyal denetimini,
2. tam uyarmalı ("fully-actuated") sinyal denetimini, ve

3. *tercihen* tam adaptif ("fully adaptive") sinyal denetimini SCATS, SCOOTs, LHOVRA, veya benzeri gibi dünyada önde gelen algoritmalara bağlı olarak yapabilecek özellikte olmalıdır.

6.6.2 Kavşak başına maksimum grup/faz sayısı

Cihaz herhangi bir kavşakta sekiz gruplu/fazlı sinyal operasyonunu mümkün kılacak özellikte olmalıdır.

6.6.3 Master cihaz özelliği

Cihaz birden fazla kavşağı yöneten diğer kavşak sinyalizasyon cihazlarını yönetebilecek *master* cihaz özelliğine sahip olmalıdır.

Cihaz diğer uyumlu cihazlarla (fiber optik bağlantı üzerinden) XXX enterkonnekte olabilmeli, ve tercihen bir kontrol merkezine bağlanacak gelişmiş iletişim protokollerini desteklemelidir.

6.6.4 Acil hizmet araçları önceliği

Cihaz acil hizmet araçlarına öncelik tanıyacak ("emergency vehicle preemption") ve bu araçlardan gelecek çağrılarını GPS teknolojisi kullanarak iletişim sağlayacak özelliğe sahip olmalıdır.

6.6.5 Trafik sayımları

Cihaz herhangi bir kavşaktaki trafik sayımlarını en az dört motorlu araç kategorisine göre otomatik olarak sayabilecek ve bu sayımları en az bir hafta saklayabilecek özellikte olmalıdır.

6.6.6 Olay günlüğü ("event log")

Cihaz arıza kayıdı tutacak şekilde olacaktır. Ayrıca, cihaz *tercihen* olay günlüğü tutacak özellikte olacaktır.

6.6.7 Web/internet erişimi

Cihaz, web bağlantısı üzerinden tüm temel özellikleri kontrol edilebilecek ve cihazın çalışmasını takip edilmesini sağlayacak özellikte olmalıdır.

Cihaz üzerinde kaydettiği tüm dijital bilgileri (örneğin, trafik sayımları) web üzerinden aktarabilecek özellikte olmalıdır.

6.6.8 Kırmızı ışık ihlali

Cihaz kırmızı ışık ihallerini tanıyacak sistemleri destekleyici özelliğe sahip olacaktır. Cihaz bu ihalleri kayıt altına alacak ve bu kayıtları en az iki hafta saklayacak özellikte olacaktır.

6.6.9 Yaya ışıkları ve yaya butonları

Trafik kontrol cihazı araç trafiğini yöneten ışıklar yanında yaya trafiğini de birlikte yönetebilecek özellikte olacaktır. Bu şartnamenin söz konusu olan beş kavşaktaki tüm trafik akışları hem araçları hem de yayaları kapsar.

6.6.10 Kamera detektörleri

Cihaz kamera teknolojisi kullanarak araçların trafik ışıklardan belli bir mesafe uzakta ve her şeritteki araçların varlığını ayrı ayrı tanıyacak şekilde çalışacak kamera detektörleri ile birlikte uyumlu çalışmayı destekleyici şekilde olacaktır.

Kamera detektörleri kavşak kontrol cihazını üreten firma tarafından KKTC Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı ile yapılacak istişarelere göre ve ekte verilen kavşak tasarımlarını hayata geçirecek şekilde önerilecek ve cihaz sistemi ile birlikte instalasyonu yapılacaktır.

6.6.11 Kesintisiz Güç Kaynağı (UPS)

Cihaz kesintisiz güç kaynağı (UPS) sistemi ile desteklenebilecek özellikte olmalıdır.

- UPS sistemine ait akü grubu az bakımlı, tüplü (OpzV) sabit tesis tipi olacaktır. Sistemdeki akü grubu tam dolu olduğunda ilgili kavşaktaki

tüm operasyonları 8 saat boyunca çalıştıracak yapı ve kapasiteye sahip olacaktır.

- Akü hücreleri, EN ISO 2178 standardı uygunluk belgesine sahip olmalıdır.
- Akü grubu, sıcak daldırma galvaniz kaplı 2 mm et kalınlığında bir dolap içine üreticinin tavsiye ettiği şekilde montajlı olacaktır.

7 Sinyal Vericiler

Işık kaynağı olarak sinyal vericilerde LED teknolojisi kullanılacaktır. Sinyal vericiler trafik kontrol cihazı üreticisi tarafından imal edilen modellerden seçilecek, eğer kontrol cihazı üreticisinin kendi markası ile sinyal verici imal etmediği takdirde, kontrol cihazı ile birlikte işlediği test edilmiş sinyal verici bir marka seçilecektir.

1. Sinyal verici grupları EN 12368 (Trafik kontrol donanımları–Sinyal lambaları) standardı uygunluk belgesine sahip olmalıdır.
2. Sinyal vericilerin ana gövdeleri, siperlikleri, irtibat ayakları, optikleri ve kapakları her türlü atmosferik koşullara dayanıklı polikarbonat malzemeden imal edileceklerdir. "Regrind" (kazanılmış) polikarbonat kullanılmayacak, orijinal, ham, işlenmemiş polikarbonat ham maddeden üretilenlerdir. Sinyal vericiler kırılkan ve gevrek yapıda olmayacaktır.
3. Sinyal verici ve sinyal verici gruplarının anma çapı 300 mm \pm %5 olacaktır.
4. Sinyal verici gruplarına ait siperlikler, irtibat ayakları, 2 adet M8 inoks cıvata ve gerekli görülen ekipman ile birlikte darbelere mukavim, depolamaya ve taşımaya uygun kutular içinde monteli ve (siperlikler hariç) çalışmaya hazır halde bulundurulacaktır. Kutu üzerinde içindeki malzemeler ve adetlerini bildiren bir etiket bulunacaktır.

8 Yaya butonları

Yaya butonları öncelikle trafik kontrol cihazı üreticisi tarafından trafik kontrol cihazı ile uyumlu olacak şekilde imal edilen modellerden seçilecektir. Eğer kontrol cihazı üreticisinin kendi markası ile sinyal verici imal etmediği takdirde, kontrol cihazı ile birlikte uyumlu olarak çalıştığı test edilmiş veya üretici tarafından önerilen bir marka seçilecektir.

1. Yaya buton kutusu sıcaklığa, soğuklığa, ve sert darbelere karşı dayanıklı olacak şekilde ve tercihen alüminyum pres dökümden üretilmiş olacaktır.
2. Yaya buton kutusu üzerindeki ışıklı yazılar ve/veya şekiller LED teknolojisi kullanacaktır. Bu ışıklı parçalar trafik kontrol cihazı tarafından kontrol edilebilir özellikte olacaktır.
3. Yaya geçiş butonu ("demand button") dokunmatik tür olacak, herhangi bir hareketli parça içermeyecektir.
4. Yaya buton sistemi engellilerin kolay kullanımına uygun olacak, ve dokunma duyusuyla algılanabilen ("tactile") ve işitme duyusuyla algılanabilen ("audible") üniteler içerecek.
5. Yaya buton sistemi iç ve dış yüzeyler arasındaki koruma özellikleri IP55 standardına göre olacaktır.
"Tactile" ünite ise IP52 standardına uygun koruma özelliğine sahip olacaktır.
6. "Tactile" ünite 12 bin saat veya üzeri kesintisiz olarak çalışabilecek şekilde (Arızalar Arası Ortalama Zaman/"Mean Time Between Failures" (MTBF)) tasarlanmış ve üretilmiş olacak.

9 Kavşak sinyalizasyon tasarımları

Cihaz ve Yüklenici tarafından sağlanacak tüm diğer aparatlar en az Ek B'de verilen kavşak sinyalizasyon tasarımlarının tümünü gerçekleştirebilecek özellikte olacaktır.

10 Standart ve başüstü sinyalizasyon direkleri

Bu bölüm sinyalizasyon cihazlarını taşıyacak olan direklerin özelliklerini tarif eder.

10.1 Direk tipleri

Bu şartname çerçevesinde Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından sağlanacak (Ek B) sinyalizasyon tasarımları için üç çeşit sinyalizasyon direği kullanılacaktır:

1. Standard: Tek ayaklı, konsolu bulunmayan direk
2. Başüstü L-tipi: Tek ayaklı, konsolu bulunan direk
3. Başüstü N-tipi: İki ayaklı tag direği

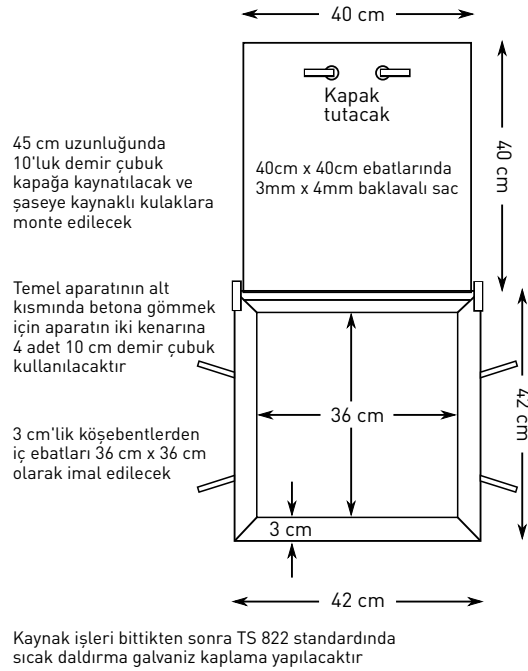
Standart ve başüstü direklerinin imalatı ve uygulanması aşağıdaki bölümlerde verilen şekillerde belirtilen esaslara uygun olarak yapılacaktır:

- Ek A.4
- Ek A.5

11 Sinyalize tesis yapımı

11.1 Rögarlar

1. Her sinyalizasyon direği için bir adet rögar kullanılacaktır.
2. Sinyalizasyon direği için konulacak rögarlar dışında yol geçişlerinde karşılıklı olarak iki tarafa refüj veya kaldırımdan $1m$ içeriye birer adet rögar yapılacaktır. Özel durumlarda İdareden izin alınacaktır.
3. Toprak satırlarda rögar seviyesi zemin seviyesinden $5cm$ yüksek olarak inşa edilecektir.
4. Rögar kapağı, direğin bulunduğu yerin 180 -derece aksi istikametine açılacak şekilde inşa edilecektir.
5. Ortalama rögar derinliği $60cm$ olacaktır. Minimum rögar derinliği $50cm$ olacaktır.
6. Rögar hazır (prekast) olacaktır ve rögar yapımında minimum C30/37 MPa dayanımlı beton kullanılacaktır.
7. Rögar iç ebatları $36 \times 36 cm$, kapak ebatı ise $40 \times 40 cm$ olacaktır.
8. . Rögar derinliğinin $60 cm$ 'yi aştığı durumlarda iç ebatları $54 \times 54 cm$, kapak ebatları ise $60 \times 60 cm$ olacaktır.
9. Rögarların yerleri Ek B'de verilen kavşak sinyalizasyon taslak tasarımlarında belirtilmiştir.
10. Rögar uygulaması için Şekil 2'e bakınız.



Şekil 2: Rögar uygulaması

11.2 Direk temelleri

1. Direk temelleri kalıp kullanılarak yapılacaktır.
2. Standart direkler ve başüstü direkleri için farklı direk temel kalıpları kullanılacaktır.
3. Kalıbın hasarsız çıkması için gerekli önlemler alınacaktır. Beton, çatlamaması için periyodik olarak sulanacaktır. Sıfır derecenin altındaki uygulamalarda beton katkısı kullanılacaktır.
4. Standart ve başüstü direkler için hazırlanacak direk temeli Ek A.4 ve Ek A.5'de verilen planlar örnek alınarak yapılacaktır.
5. Başüstü ve standart sinyalizasyon direk temelleri, bordür olan kesimlerde, bordürden en az 1 m içeriye inşa edilecektir. Bordür bulunmayan kesimlerde İdarenin görüşü alınacaktır.
6. Temel yapımında beton dayanım sınıfı C30/37 MPa olan beton kullanılacaktır.
7. Temel betonu priz süresi tamamlanmadan direk montajı yapılmayacaktır.

8. Rögar ile direk temelleri arasında 80 – 90 *mm* çapında kangal boru kullanılacak, bu boru direk içindeki elektrik bağlantısının yapıldığı ray klemenslerine kadar uzatılacaktır.
9. Her sinyalizasyon direğine bir enerji kablosu girecek en çok 2 enerji kablosu çıkacaktır. Rögar ile direk bağlantı odası arasında (80 – 90 *mm* kangal boru içinde) 3'ten fazla enerji kablosu bulunmayacaktır. Standart direk bağlantı odasında ikiden fazla enerji kablosu bulunmayacaktır.
10. Direkler temele monte edilip hitap ettikleri yöne çevrildikten sonra direk ile temel arası kumla doldurulacak ve temelin üzerine en az 5 *cm* yüksekliğinde direği saracak şekilde bilezik betonu atılacaktır.
11. Temel kalıplarının yapımında 5" ve 6"lik demir borular kullanılacaktır.

11.2.1 Cihaz Temeli

1. Trafik kontrol cihazının temeli üretici firmanın sağlayacağı detaylara uygun olarak inşa edilecektir.
2. Cihaz ile ana rögar arasında kabloları taşımak amacıyla 80 – 90 *mm* çapında kangal boru kullanılacaktır. Bu boru rögardan cihaz girişine kadar uzatılacaktır.

11.2.2 Kablo kanalları ve boruları

11.2.3 Toprak kazısı

1. Cihazdan çıkan ve cihaza giren tüm kablolar mutlaka yer altından ve kablo borusu içinde taşınacaktır.
2. Tüm kablo boruları 50 *cm* derinlikte kazılacak olan kablo kanallarına döşenecektir.
3. Kaldırım veya refüj altına döşenen kablo boruları kangal boru olacaktır.
4. Kangal borular 70 – 80 *mm* çapında ve 6 ATÜ'ye (atmosfer üstü basınç) dayanıklı olacaktır.
5. Yaklaşım laşörleri için kullanılacak kangal boru çapı en az 40 *mm* olacaktır.
6. Kangal borular yekpare olacak ve yeraltında ekleme yapılmayacaktır.

7. 40 m'yi aşan kablo kanalı kazısı yapılması durumunda, her 40 m için bir rögar yapılacaktır.
8. Meskun mahal içlerinde yapılan refüj veya kaldırım kazılarında, kazı el ile yapılacak, traktör kazıcı veya ekskavatör kullanılmayacaktır.

11.2.4 Asfalt kazısı

1. Üzerinden araç geçen her zemin altına döşenecek olan kablo boruları, 4,05 mm et kalınlığına sahip 7,62 cm (3") çapında galvaniz kaplı demir boru olacaktır. Galvaniz kaplı boruların yeraltındaki ekleri kendi orijinal manşonları ile yapılacaktır.
2. Asfalt kazısı yapılırken önce derz kesme ile maksimum 15 cm genişliğinde ve yeterli derinlikte kesme işlemi yapılacak daha sonra kompresör ile 30 – 40 cm derinliğinde kazılarak işlem tamamlanacaktır. Demir borunun üst seviyesinin asfalt yüzeyine en yakın olduğu mesafe 20 cm'den az olmayacaktır.
3. Kazıcı traktör veya ekskavatör gibi yola hasar veren makineler kullanılmayacaktır.
4. Trafığe açık yollarda önce yolun yarısının geçiş kazısı yapılacak daha sonra diğer yarısı tamamlanacaktır.
5. Kablo boruları döşendikten sonra zemin tekrar eski haline getirilip sıkıştırılacak ve gerekli temizlik yapılacaktır.

11.2.5 Sinyal vericilerin montajı

1. Sinyal verici gruplarının son kontrolleri yapıp siperlikleri sağlamca takıldıktan sonra yerlerine monte edilecektir. Tüm sinyal vericiler direğe sağlam, hitap ettiği yöne uygun monte edilecektir. Yön ayarlaması yapıldıktan sonra alt ve üstteki ayar cıvatalarının boşlukları alınacaktır.
2. Sinyal verici gruplarının yönleri Yüklenici ile birlikte Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığının atayacağı bir ekip ile birlikte her uygulama yerinde belirlenecek ve son hali verilecektir.
3. Başüstü direklerin konsoluna monte edilecek oto sinyal vericileri için sıcak daldırma galvaniz kaplı sağlam bir aparat kullanılacaktır. Bu aparat yardımıyla konsoldaki sinyal vericiler yol yüzeyine tam dik konuma getirilip sabitlenecektir.

Açıklayıcı çizimler için Ek A.1, Ek A.2, ve Ek A.3'e bakınız.

4. Sinyal verici grubun üst kısmı tasarım çizimlerinde gösterildiği gibi yol ekseninin gerektirdiği ve yukarıda da belirtildiği gibi belirlenecek açı ile monte edilecektir.
5. Refüje ve kaldırıma karşılıklı olarak iki başüstü direk monte edildiğinde konsoldaki oto sinyal verici grupları aynı hizaya getirilmelidir.
6. Kavşakta kullanılan tüm sinyal vericiler ve sinyal verici grupları aynı renkte olacaktır. Sinyal verici rengi için İdarenin uygun görüşü alınarak siyah, gri, siyah-gri, turuncu, yeşil renklerden biri seçilecektir.

11.2.6 Enerji Kabloları

1. Enerji kabloları tesisatında yer altında ve rögarlarda kesinlikle ek yapılmayacak tüm ekler sinyalizasyon direkleri içinde bulunan ray klemensleri üzerinden yapılacaktır.
2. Sinyalizasyon bünyesinde havai hat enerji bağlantısı kullanılmayacaktır.
3. Yeraltına döşenen enerji kabloları tek damarlı (NYY), sinyal verici ve sinyalizasyon direkleri içine döşenen enerji kabloları çok damarlı (NMH) olacaktır.
4. $1,5 \text{ mm}^2$ 'den küçük kesitli NYY, 1 mm^2 'den daha küçük kesitli NMH enerji kablosu kullanılmayacaktır.
5. Bütün kablolar, kablo boruları içine döşenecektir.
6. Elektrik enerjisi girişi için minimum 2×6 NYY kesitli kablo kullanılacaktır. $50 - 200 \text{ m}$ arasındaki mesafelerde 2×10 NYY, $200 - 500 \text{ m}$ arası mesafelerde 2×16 NYY kablo kullanılacaktır.
7. 2×6 NYY kablonun elektrik direğine bağlantısı 3 m 'lik $2,54 \text{ mm}$ (1") galvanizli demir borunun içinden geçirilerek yapılacaktır.
8. Her rögar içinde $1,5 \text{ m}$ fazla kablo bırakılacaktır.
9. Sinyalize kavşak grup sayısının 10 gruptan fazla olması halinde; $4 \times 1,5$ NYY, $7 \times 1,5$ NYY ve $10 \times 1,5$ NYY kabloları kullanılacaktır.

11.2.7 Kablo tesisatı

Tüm kablo özellikleri ve kablo bağlantıları trafik kontrol cihazı ve diğer parçaları üretici firma veya firmaların önerdiği şekilde olacaktır.

Her kablo için o kablonun hangi spesifik amaç için kullanıldığını belirten bir isimlendirme veya numaralandırma sistemi kullanılacaktır. Bunun amacı sistemle ilgili servisi kolaylaştırmak ve sistematik hale getirmektir.

12 Cihaz kabineti

12.1 Üretim

Cihazı koruyacak kabinet cihazın üretici firması tarafından KKTC şartları ve gereklerine göre üretilmiş olacaktır.

12.2 Koruma

Kabinet kavşak kontrol cihazını yağmur, soğuk, sıcak, rüzgar, toz, ve benzeri çevresel faktörlerden koruyucu özellikte olup IP55 veya üzeri bir standartta olacaktır.

12.3 Polis operasyonu

Cihazın polisin sadece flaş, tümü kırmızı ("all red"), kapat, ve normal operasyon özelliklerini kontrol edebileceği özel bir ulaşım bölmesi olacaktır. Bu bölmeye ait özel bir anahtar olacak, ve bu anahtar cihazın diğer kısımların açma özelliğine sahip olmayacaktır.

12.4 Kapılar

Kabinetin trafik kontrol cihazının ön ve arka kısımlarına ayrı müdahaleyi mümkün kılacak şekilde kapısı bulunacaktır.

Kapılar açık durumdayken sabitlenebilecek şekilde olacaktır.

12.4.1 Enerji temini

Işıklı işaret/sinyalize tesisin çalışabilmesi için gerekli enerji sisteminin sürekli olarak temini ve abonelik işlemleri İdare adına yüklenici tarafından yapılacaktır.

13 Trafik işaretlemeleri

Yüklenici, yol güzergâhında ve/veya herhangi bir kavşakta yapacağı çalışmalar sırasında geçici trafik kontrolü yapacaktır. Yüklenici, geçici trafik kontrolü ("temporary traffic control") için Türkiye Cumhuriyeti Karayolları Genel Müdürlüğü/Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı/Trafik Güvenliği İşaretleme Şubesi Müdürlüğü tarafından yayınlanan "Yol Yapım Bakım ve Onarımlarında Trafik İşaretleme Standartları"na (2012) veya "Manual on Uniform Traffic Control Devices" (MUTCD, 2009) standardına uygun tedbirler alacaktır. Alınacak tedbirlerin detayları (yatay ve dikey işaretlemeler, trafik yönlendirme planları) Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından sağlanacaktır.

Gereken güvenlik önlemleri alınmadan sinyalize tesis yapım işine başlanılmayacaktır.

14 Ek bilgi

Bu şartname belirtilen detaylarla ilgili ek bilgi istek üzerine Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından sağlanacaktır.

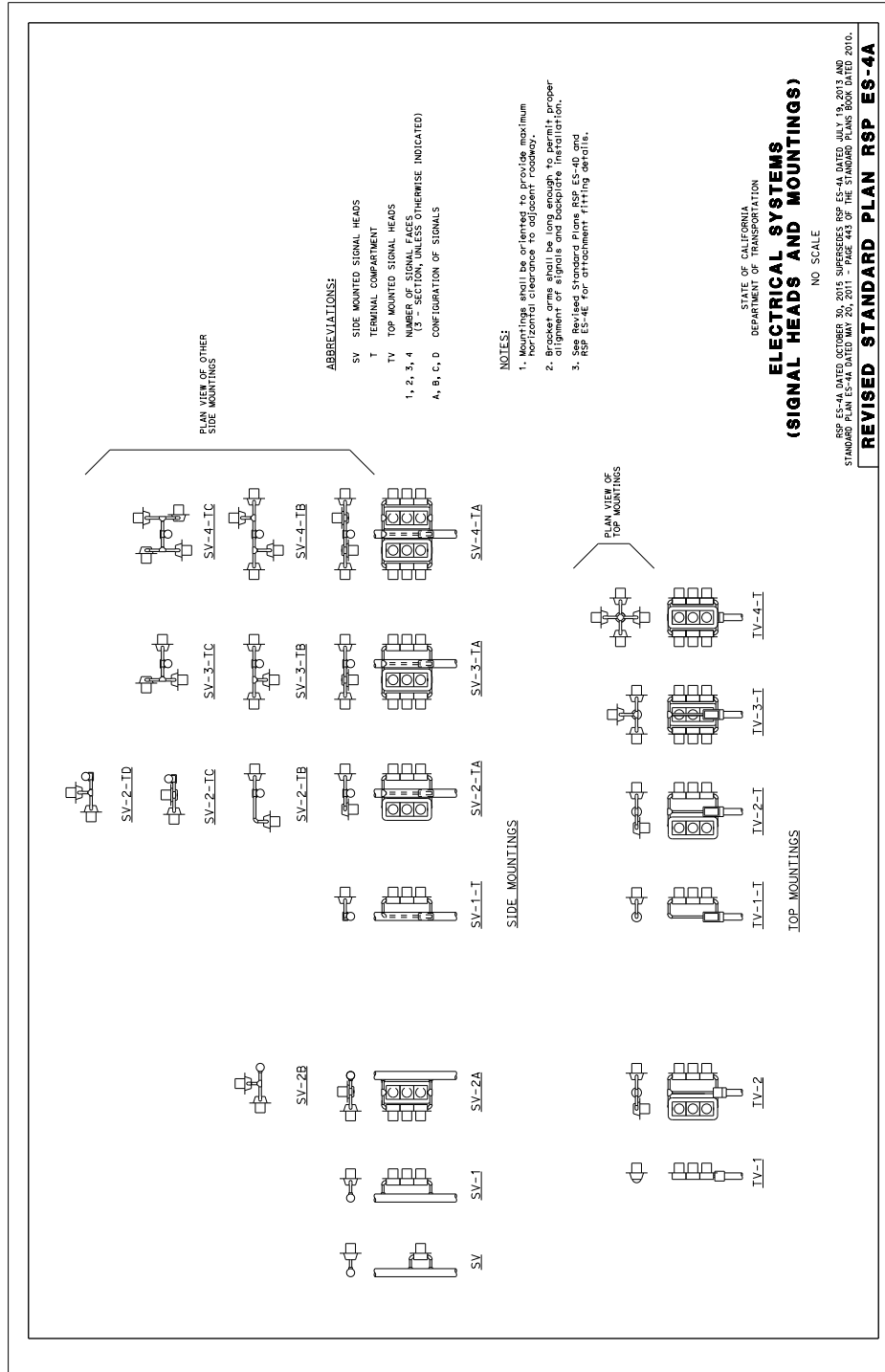
EKLER

Bu bölüm bazı uygulama standartları örneklerinin çizimlerini ve kavşak sinyalizasyon taslak tasarımlarını içerir.

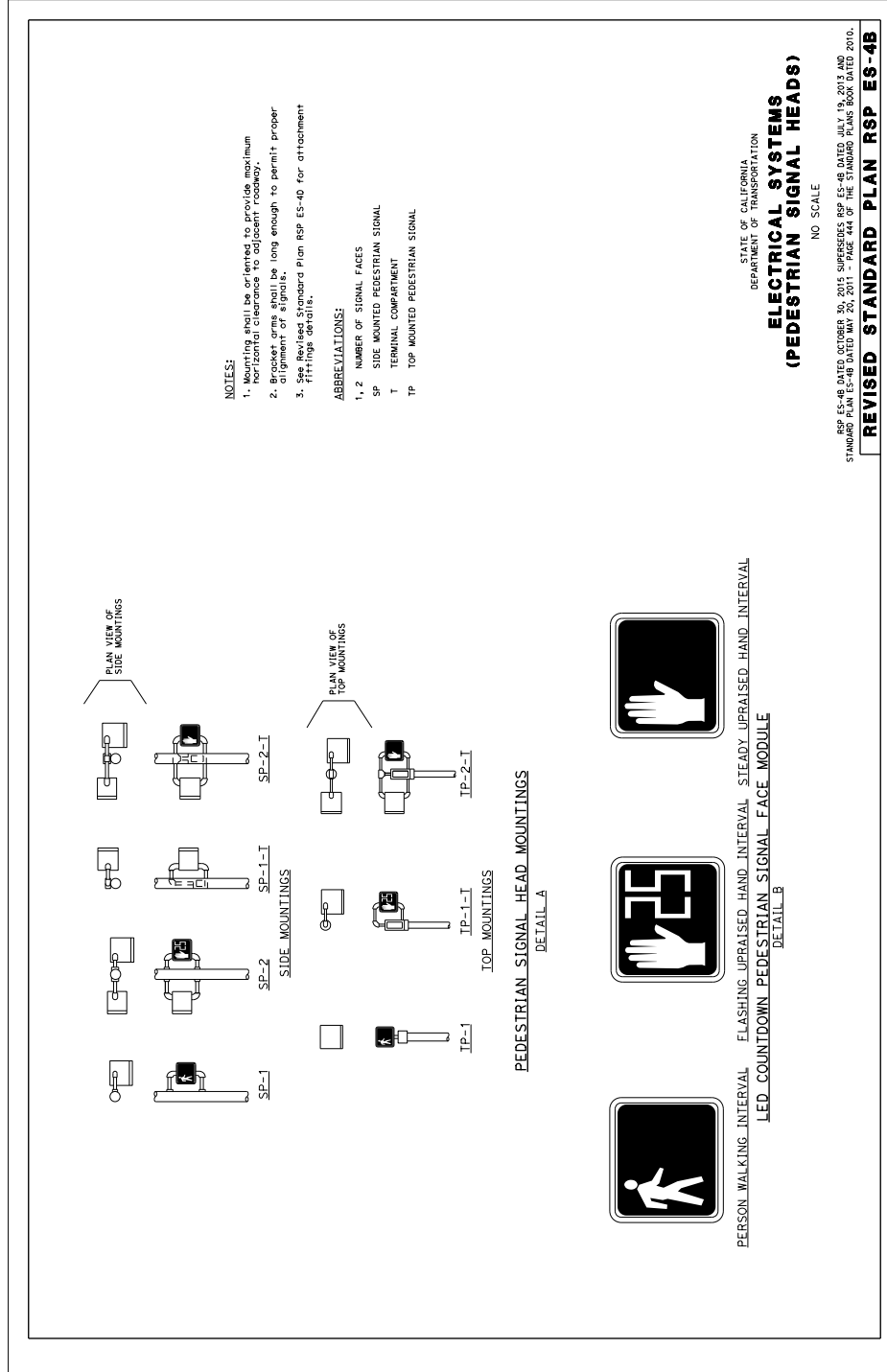
A Uygulama standartları

Bu bölümde bazı uygulama standartlarının örnek çizimleri verilir.

A.1 Sinyal verici uygulama standartları



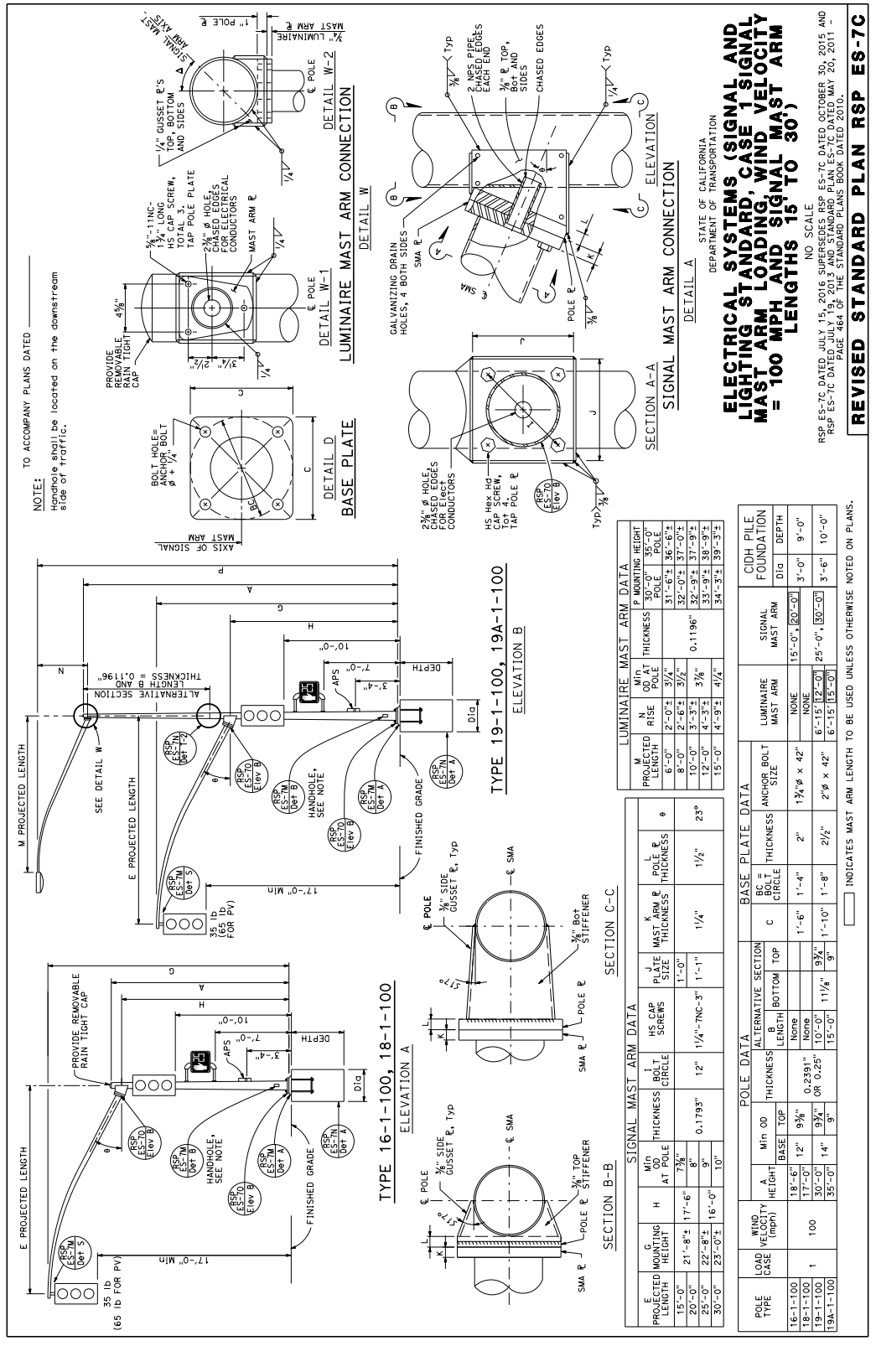
A.3 Yaya ışıkları ve butonları uygulama standartları

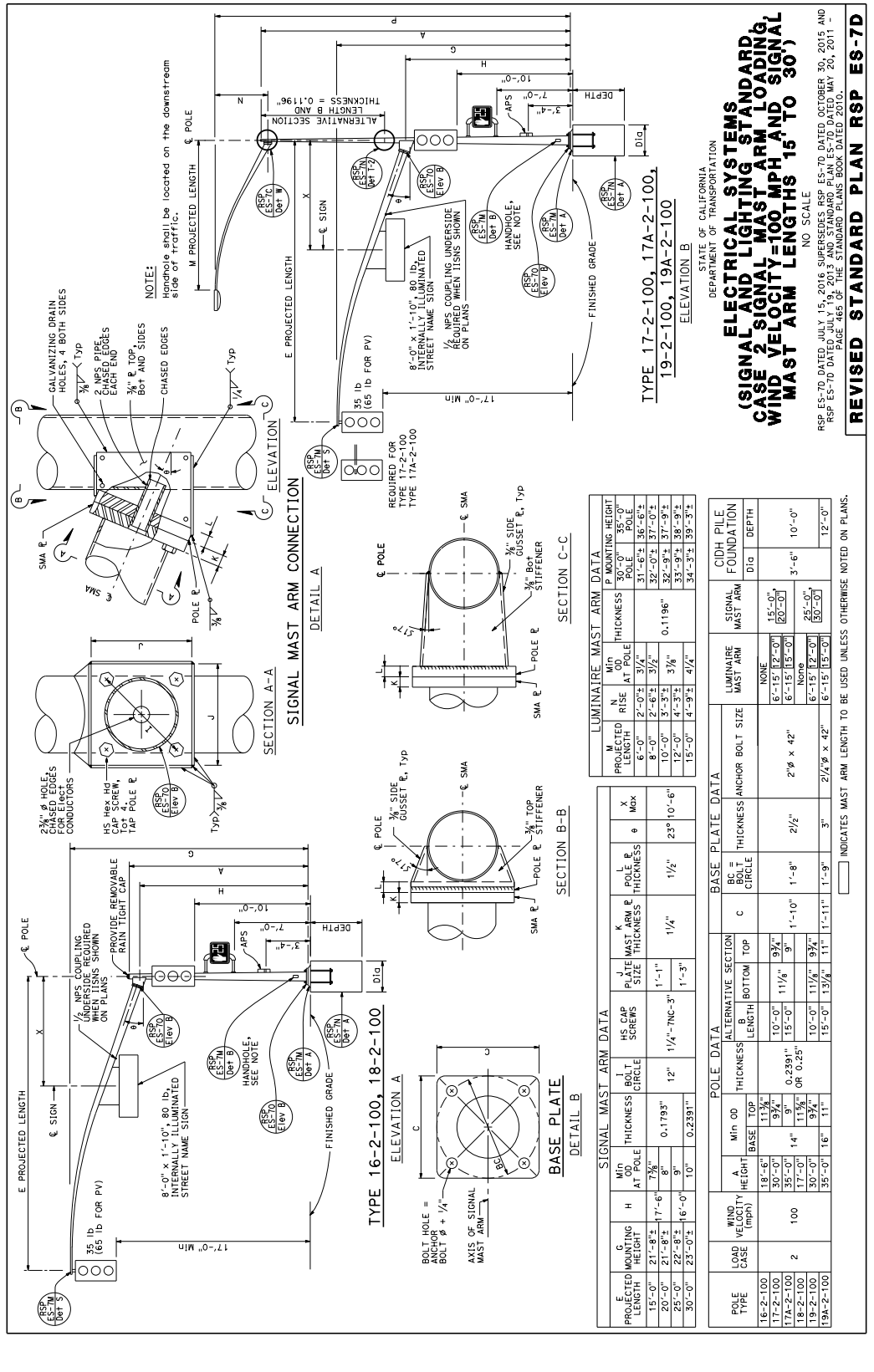


A.4 Başüstü ”mast arm” direk ve aydınlatma uygulama standartları

Bu doküman ile birlikte verilen kavşak sinyalizasyon tasarımlarındaki tüm başüstü direklerde trafik ışıkları yanında aydınlatma da kullanılacaktır. Aydınlatma direkleri ile trafik ışıklarının takılacağı direklerin uygulaması bu bölümde verilen örnek çizimlere göre yapılacaktır.



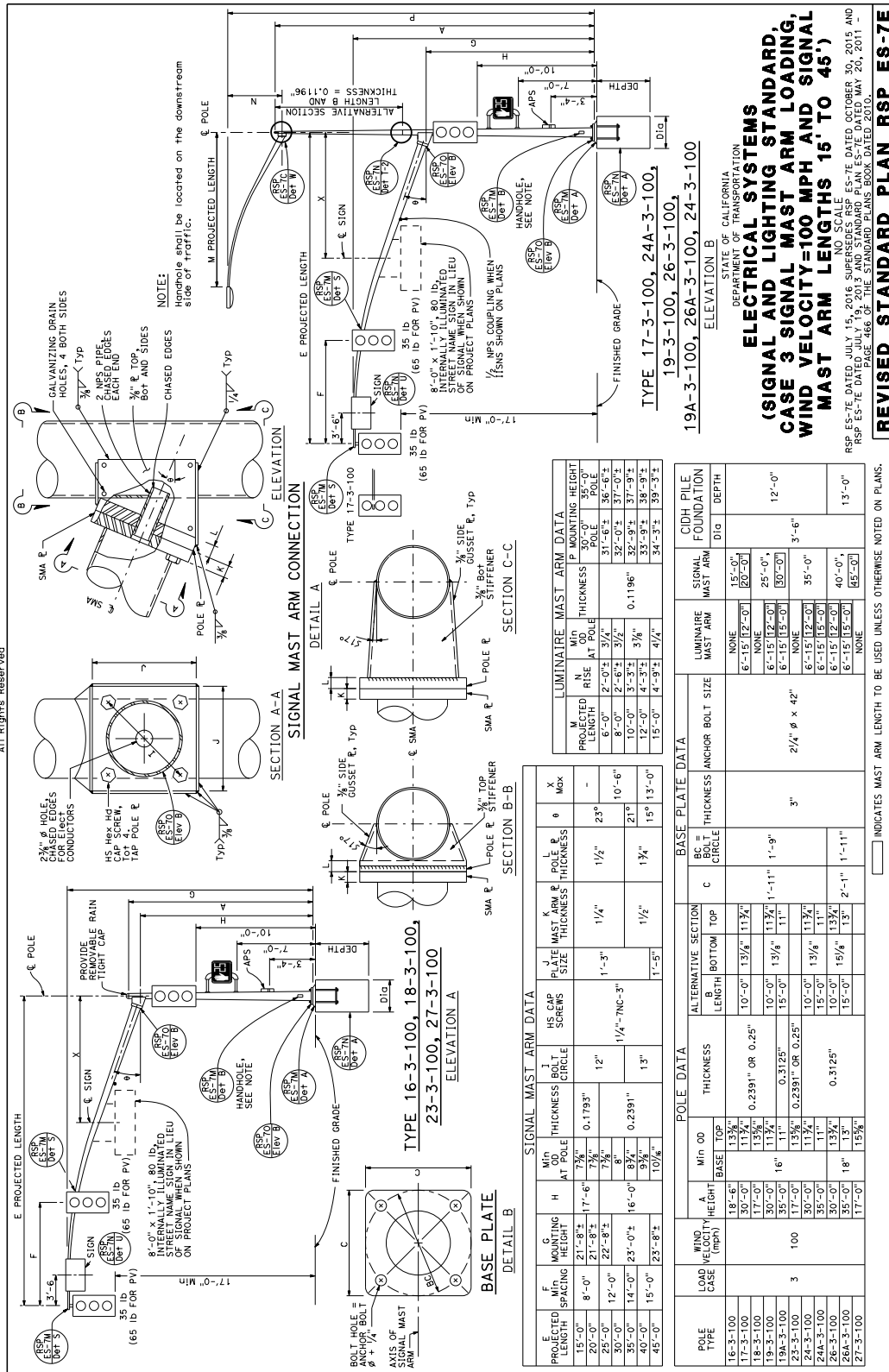




**ELECTRICAL SYSTEMS
(SIGNAL AND LIGHTING STANDARD
CASE 2 SIGNAL MAST ARM LOADING,
WIND VELOCITY-100 MPH AND SIGNAL
MAST ARM LENGTHS 15' TO 30')**

NO SCALE
RSP ES-7D DATED JULY 15, 2015, SUPERSEDES RSP ES-7D DATED OCTOBER 30, 2015 AND RSP ES-7D DATED JULY 19, 2013 AND STANDARD PLAN ES-7D DATED MAY 20, 2011
PAGE 465 OF THE STANDARD PLANS BOOK DATED 2010.

REVISED STANDARD PLAN RSP ES-7D





A.5 Başüstü "ters-U" direk uygulama standartları

Bu doküman ile birlikte verilen kavşak sinyalizasyon tasarımlarında bazı yönlerdeki tüm şeritlerin üzerinden geçecek ve yolun iki tarafında temeli bulunacak şekilde uygulanması gereken (ters-U) başüstü direkleri gerektirir. Bu bölümde verilen çizimler bu uygulamanın örnek detaylarını içerir.

INSTRUCTIONS TO FABRICATOR

Format sheet shows:

1. Sign structure location.
2. Length of structure span.
3. Panel size and location on structure.
4. Post height to bottom of panel or mast arm elevation.
5. Base plate elevation.
6. Photoelectric unit location if required.
7. Walkway location.

GENERAL NOTES:

LOADING:

WIND LOADING:

Normal to face of sign: 40.3 psf on 100% panel coverage.

Transverse to face of sign: 20% of normal force.

WALKWAY LOADING:

Dead load 500 LBS concentrated live load.

UNIT STRESSES:

STRUCTURAL STEEL: $F_y = 36,000$ psi

REINFORCED CONCRETE: $F'_c = 6,000$ psi

FOOTING SOIL PRESSURE: 2.5 ksf (spread footing)

MINIMUM CLEARANCE

Vertical roadway clearance 18'-0" above roadway and shoulders

WELDING:

All welding continuous unless otherwise noted on the plans.

WALKWAY BRACKETS:

Maintain uniform spacing where possible.

Maximum spacing shall not exceed 5'-6"

Minimum clear to field splice = 1'-0"

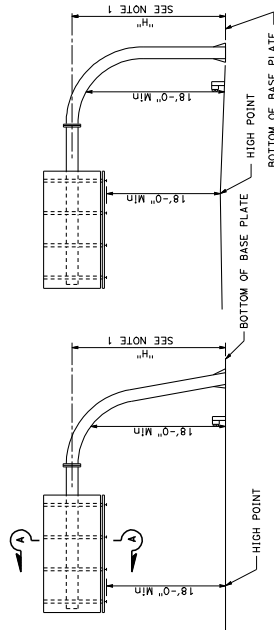
WALKWAY AND SAFETY RAILING:

Walkway to extend full length of sign area and be continuous between signs. Extend walkway to edge of pavement if required.

Safety railing to protect entire walkway.

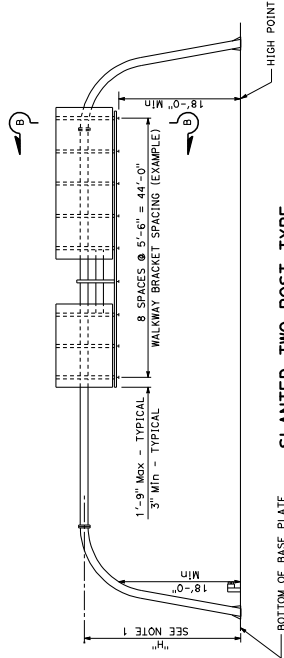
PHOTOELECTRIC UNIT:

Place behind sign panel nearest right shoulder unless otherwise shown on format sheet.

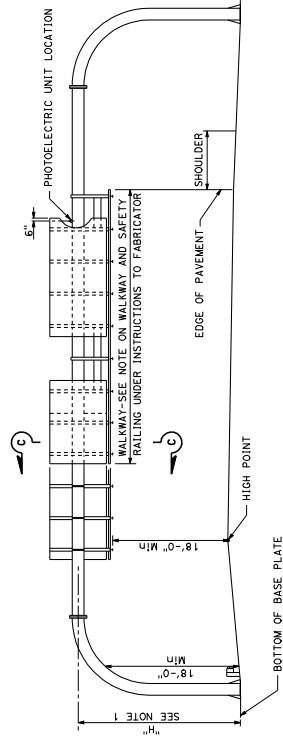


SLANTED SINGLE POST TYPE

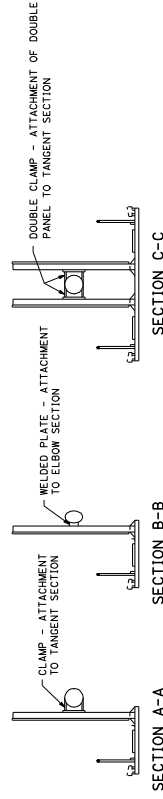
VERTICAL SINGLE POST TYPE



SLANTED TWO POST TYPE



VERTICAL TWO POST TYPE



NOTES:

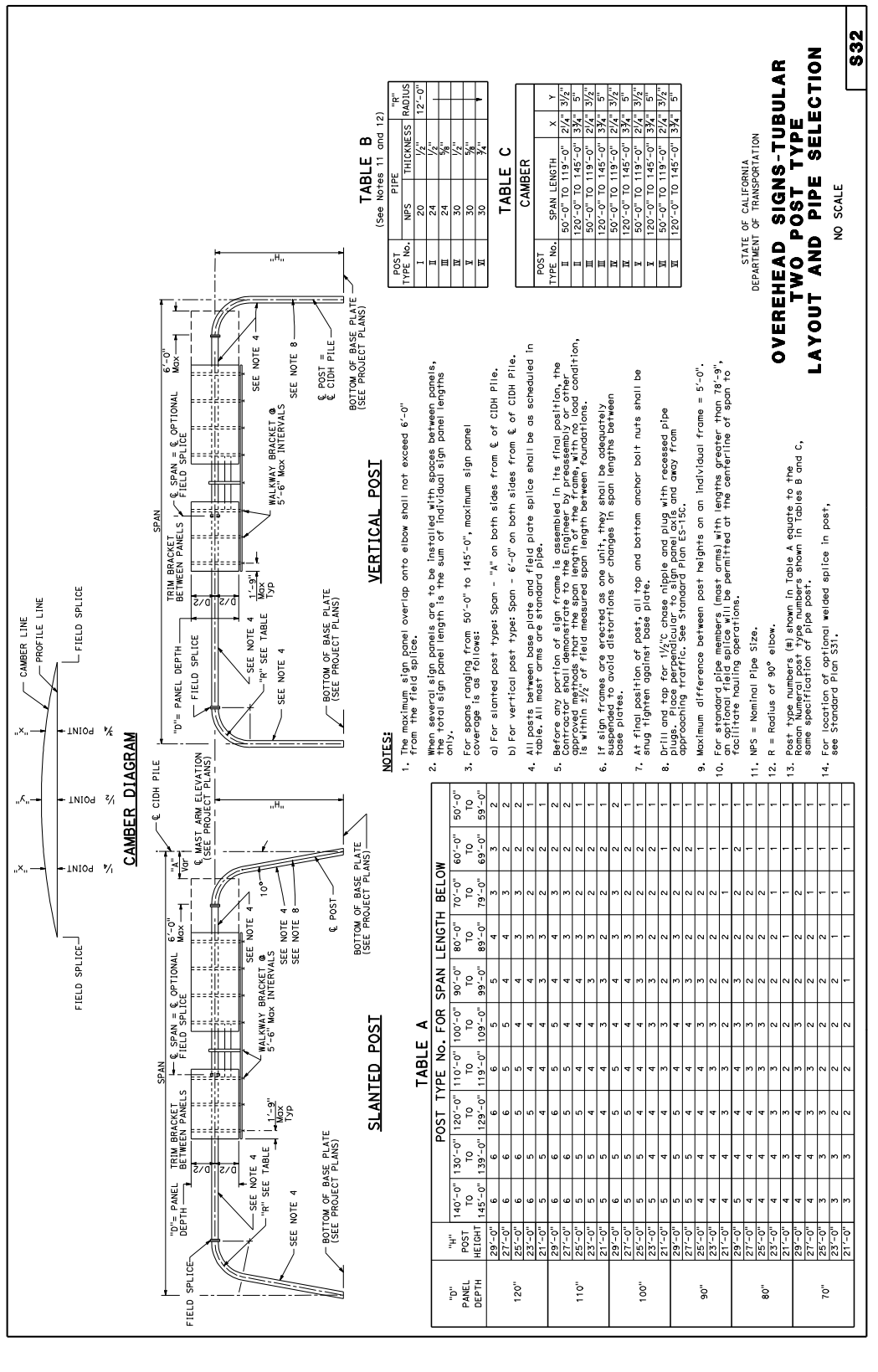
1. Maximum post height = 24'-0" + sign panel depth/2.
2. For walkway details, see Standard Plan S16.
3. For safety railing and cable details, see Standard Plans S18 and S17.

STATE OF CALIFORNIA
DEPARTMENT OF TRANSPORTATION

**OVERHEAD SIGNS-TUBULAR
INSTRUCTIONS AND EXAMPLES**

NO SCALE

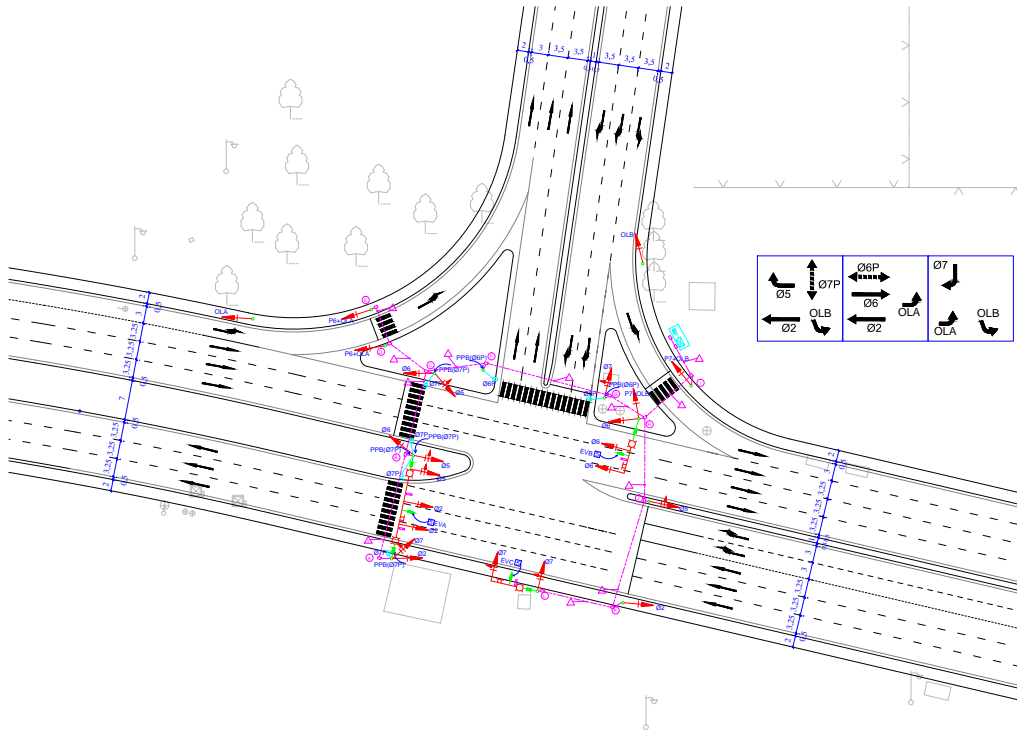
\$30



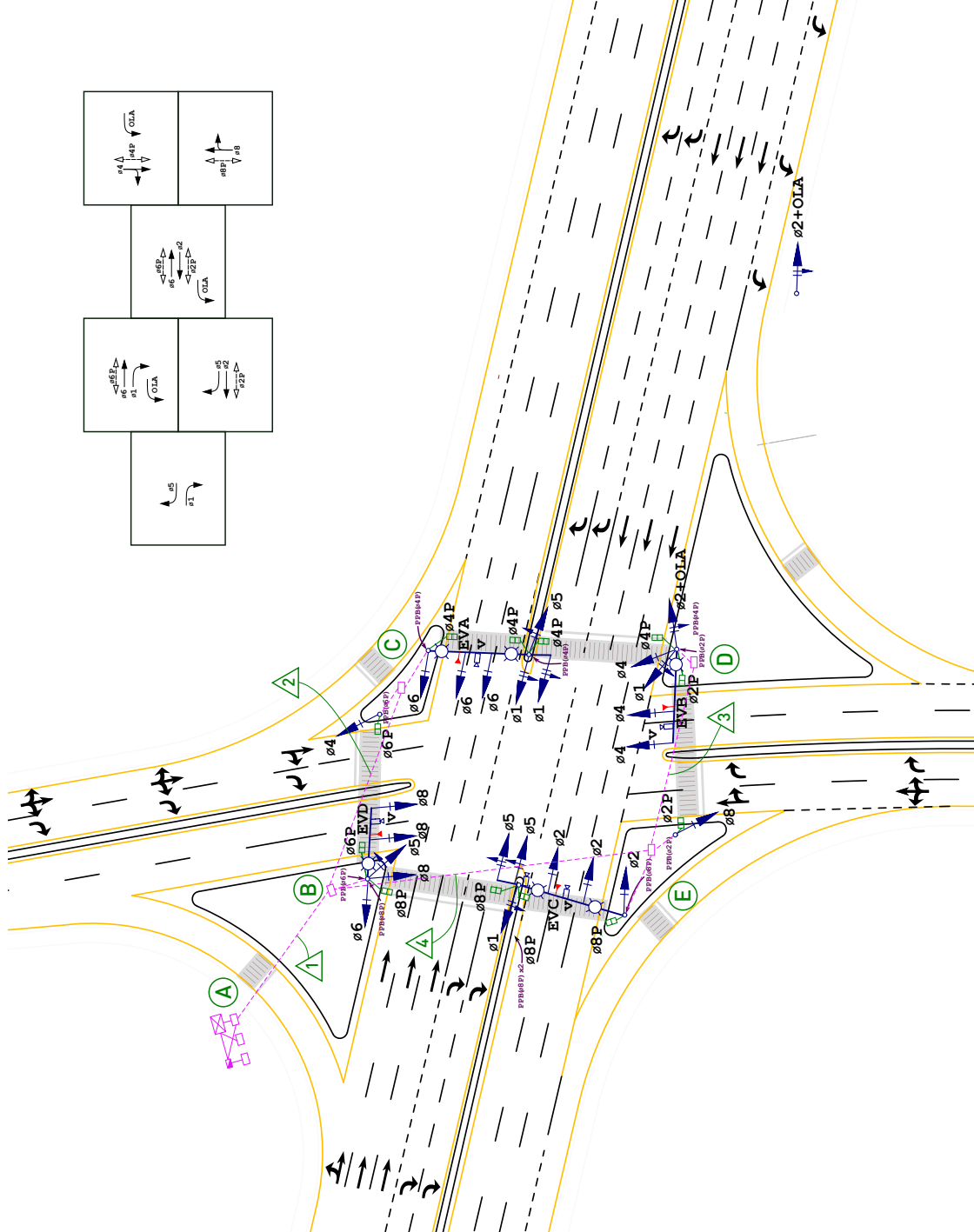
B Kavşak trafik sinyalizasyon taslak tasarımları

Bu bölüm Dr Fazıl Küçük Bulvarı üzerindeki beş kavşakta uygulanacak olan trafik sinyalizasyon projesinin taslak tasarımlarını içerir.

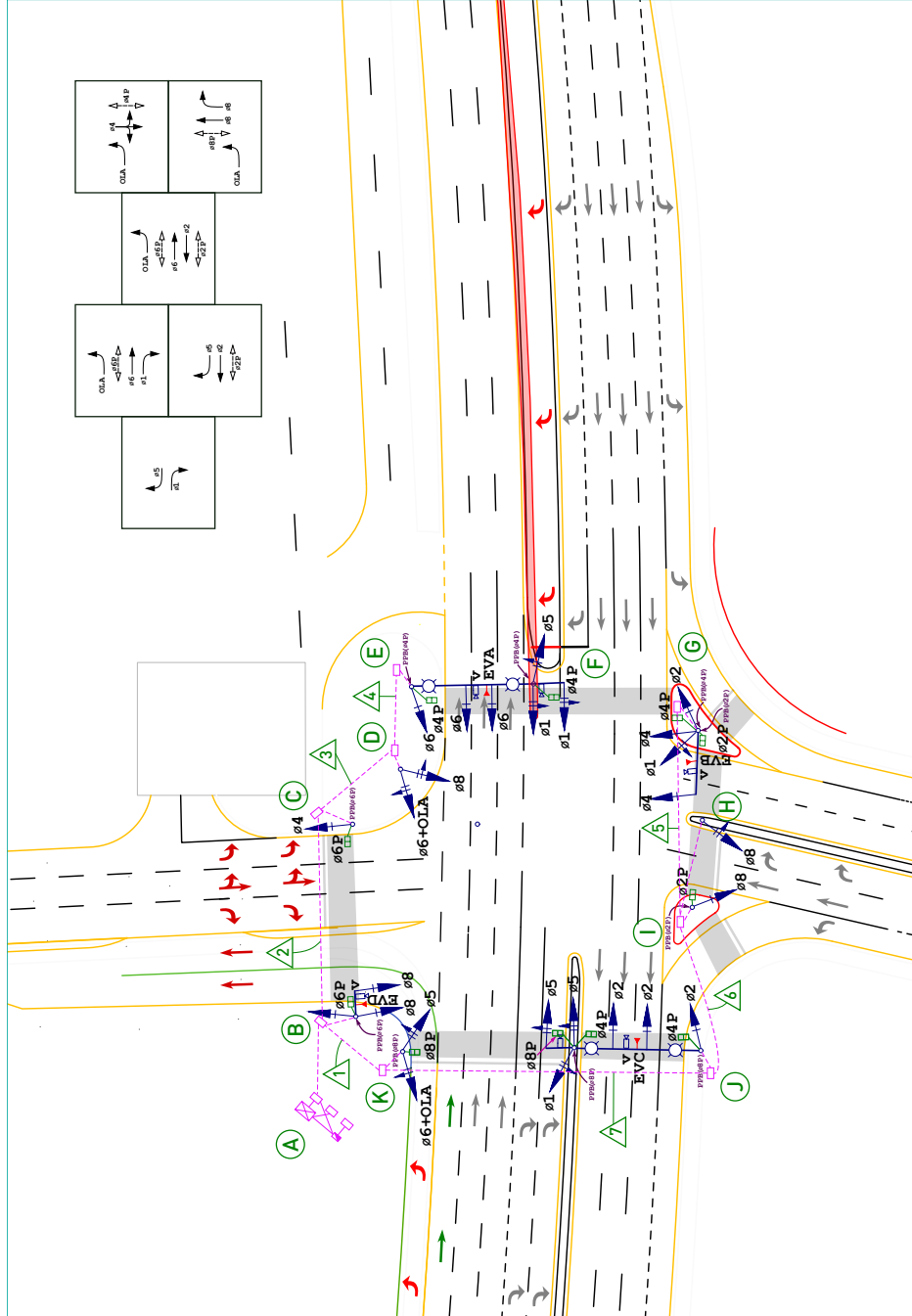
B.1 Yakın Doğu Bulvarı kesişimi ("Fuar kavşağı")



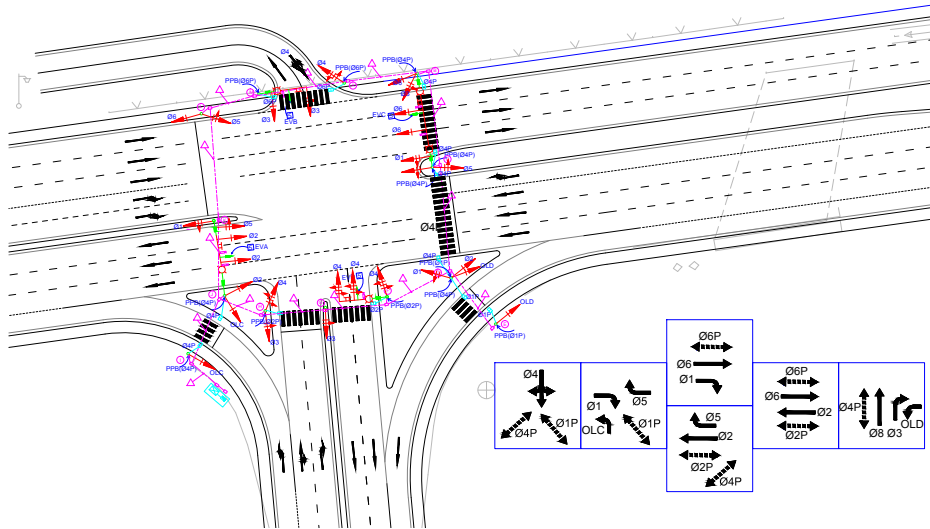
B.2 Sanayi Caddesi kesişimi ("Atatürk Spor Salonu kavşağı")



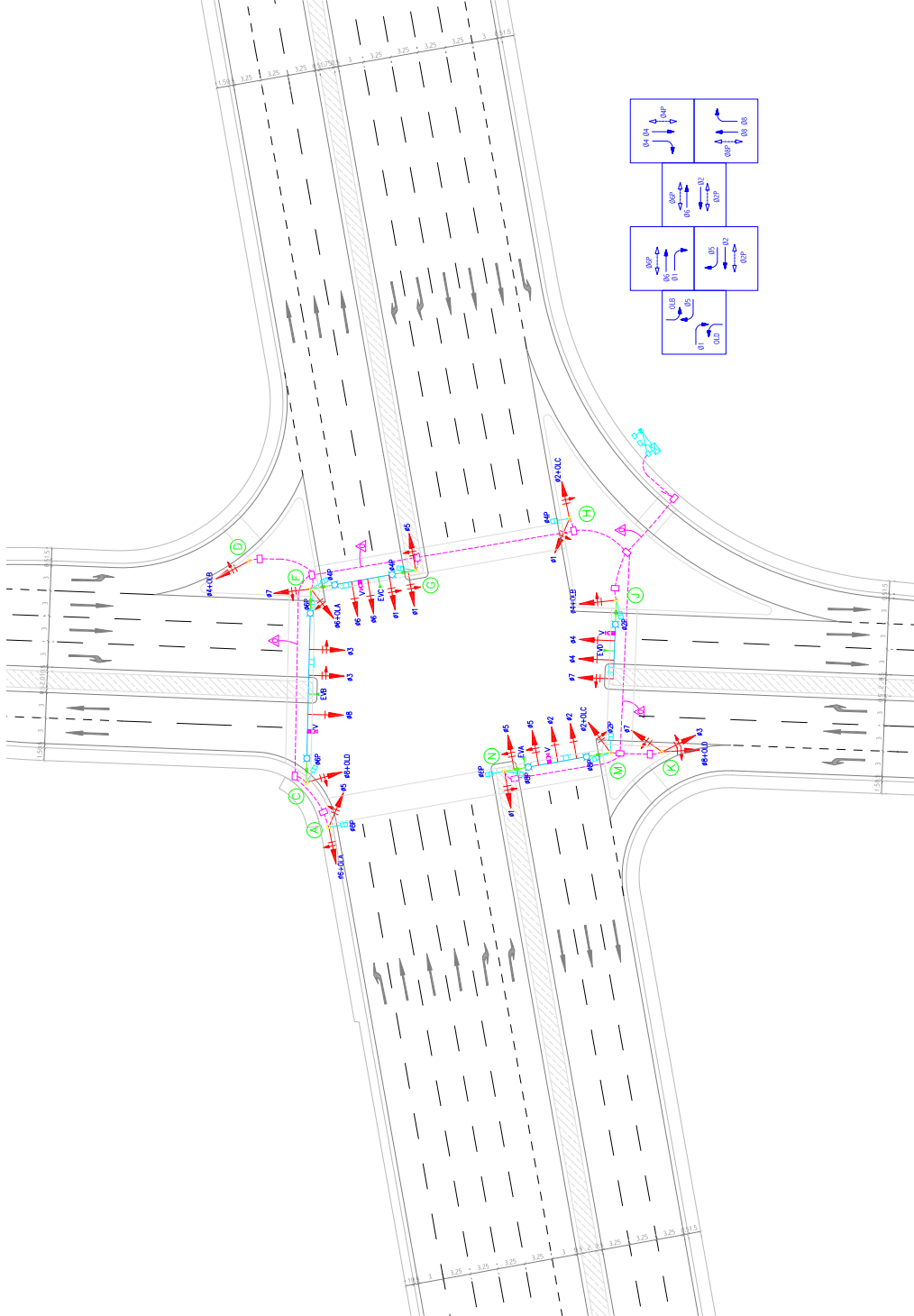
B.3 Kemal M. Aksay Caddesi kesişimi ("Altınbaş petrol istasyonu kavşağı")



B.4 Şehit Mustafa A. Ruso Caddesi kesişimi ("Kıbrıs Gazetesi kavşağı")



B.5 Mimar Mehmet Vahip Caddesi kesişimi ("Hamitköy kavşağı")



BU SAYFA BU DOKÜMANIN SON SAYFASIDIR