

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

HARİTA-TAPU-KADASTRO

ENERJİ NAKİL HATTI HARİTALARI
581MSP099

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ENERJİ NAKİL HATTI ETÜT ÇALIŞMALARI.....	3
1.1. Enerji İletim Hatları	3
1.2. Teknik Komisyonun Kurulması.....	4
1.3. Başlangıç ve Bitiş Noktalarındaki Nihayet Direklerinin Yerlerinin Belirlenmesi.....	5
1.4. Güzergâh Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar	5
1.5. Some Noktalarının Seçimi ve Güzergâh Kırış Açısı.....	7
1.6. Yer Teslimi	7
1.7. Topoğrafik Ölçümlerin Yapılması	7
1.7.1. Aliyman Tesisi ve Some Noktalarının Ölçülmesi	8
1.7.2. Etüt Çalışması.....	9
1.8. Röper Şemalarının Hazırlanması	11
1.9. Nihayet Direklerinin Ölçülmesi ve Hattın Planının Çıkarılması	11
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	18
2. HESAP VE PLAN PROFİL ÇİZİMİ	18
2.1. Rasat Defteri	18
2.2. Kot ve Kilometraj Cetvelinin Düzenlenmesi	18
2.2.1. İstasyon Kotlarının Hesaplanması	19
2.2.2. Ara Noktaların Kotlarının Hesaplanması	19
2.2.3. Kırık Açılar.....	19
2.3. Topoğrafik Kontrol Raporu Çizelgesinin Düzenlenmesi	19
2.4. Plan Profil Çizimi	20
2.4.1. Profil Altlığının Düzenlenmesi.....	21
2.4.2. Profil Çizimi	22
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	32
3. DİREKLERİN APLİKASYONU.....	32
3.1. Direk Yerlerinin Tespit Edilmesi	32
3.2. Direğin Aliymanda İleri veya Geriye Alınması	34
3.3. İstimlak Planı Ön Çalışmaları	35
3.3.1. İstimlak Alanları	37
3.3.2. İstimlak Sınırı	38
UYGULAMA FAALİYETİ	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
MODÜL DEĞERLENDİRME	42
CEVAP ANAHTARLARI.....	44
KAYNAKÇA.....	45

AÇIKLAMALAR

KOD	581MSP099
ALAN	Harita-Tapu-Kadastro
DAL/MESLEK	Haritacılık
MODÜLÜN ADI	Enerji Nakil Hattı Haritaları
MODÜLÜN TANIMI	Tekniğine uygun olarak enerji nakil hattı haritaları çizebilme becerisi kazandıracak öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Enerji nakil hattı haritaları yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Tekniğine uygun olarak enerji nakil hattı haritalarını çizebileceksiniz. Amaçlar 1.Tekniğine uygun olarak enerji nakil hattı etüt çalışması yapabileceksiniz. 2.Tekniğine uygun olarak arazi değerlerini hesaplayarak hattın plan profilini çıkarabileceksiniz. 3.Tekniğine uygun olarak belirlenen direk yerlerini arazi üzerinde tespit edip aplikasyonunu yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Donanım: Arazi (1/25000’lik topoğrafik harita, krokiler, A3 ve A4 kâğıdı, kalem, silgi), elektronik ölçme aleti, reflektör, mira, ahşap kazık Ortam: Sınıf, arazi ortamı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Elektriğin bulunuşu ile birlikte insanlar enerjiye ulaşmanın çeşitli yollarını aramışlar ve farklı yollardan enerjiye ulaşabilmişlerdir. Elektrik bilindiği gibi kullanım alanlarında yani evin, endüstrinin vb. hemen yanında üretilip kullanılamayan bir enerjidir. Dolayısıyla bu enerjinin üretildiği yerden tüketildiği yere taşınması gerekmektedir ki bu da Enerji İletim ya da Nakil hatları ile mümkün olmaktadır.

Enerji nakil hatları, tellerin gelişi güzel bir yerden başka bir yere çekilmesi ile tesis edilemezler. Bu hatlar güvenlik, maliyet, coğrafi şartlar vb. unsurlar düşünülerek bir proje çalışmasından sonra tesis edilebilirler. Enerji nakil hatlarının tesis aşaması bir takım topoğrafik çalışmaları gerekli kılar.

Enerji nakil hatlarının tesis edilmesinde gerekli olan topoğrafik çalışmalar, enerjinin nakledileceği güzergâhın belirlenmesi ve bu güzergâh üzerinde gerekli sabit noktalar üretildikten sonra bu sabit noktaları kullanarak güzergâh haritalarının elde edilmesi şeklinde özetlenebilir.

Mesleki eğitiminizi tamamladıktan sonra çeşitli kurum ve kuruluşlarda mesleğinizi icra edeceksiniz. Elinizdeki bu çalışma gerek özel haritacılık bürolarında gerekse Elektrik işletmeleri vb. kurumlarda istihdam olanağı bulabilecek olan sizlerin karşılaşabileceğiniz Enerji Nakil Hattı projelerinin hazırlanmasında rehber olması amacıyla hazırlanmıştır.

Elinizdeki modül enerji nakil hattı haritalarının hazırlanmasının öğretimine yöneliktir. Bu modül ile tekniğine uygun olarak enerji nakil hattı haritaları çizebileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak enerji nakil hattı etüt çalışması yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Modüle başlamadan önce arazi ölçme ve hesapları dersinde gördüklerinizi yeniden gözden geçiriniz.

1. ENERJİ NAKİL HATTI ETÜT ÇALIŞMALARI

Elektrik hattının güvenli bir şekilde yapımı ve elektriğin minimum kayıplarla iletilmesi çok önemlidir. Bu nedenle Enerji Nakil Hatlarının (ENH) döşenmesinde aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- Maliyet
- İletim hattının güzergâhı
- Coğrafik durum
- Arazi durumu
- Hattın güvenlik konumu

Yukarıda sayılan hususların yerine getirilebilmesinde yer tespiti ve etüt çalışmalarının önemi büyüktür.

1.1. Enerji İletim Hatları

Elektrik iletim hattı, elektrik santralinde kontrollü ve planlı olarak elde edilmiş elektrik enerjisinin santrallerden dağıtım hatlarına iletilmesini sağlayan hatlardır. Elektrik üretim tesisleri ile elektrik tüketim bölgeleri yakınlarındaki transformatör istasyonları, transformatör istasyonları ile son tüketici arasında elektrik enerjisi iletimini sağlayan sistemdir.

Elektrik iletim hatları yüksek ve düşük gerilim olmak üzere ikiye ayrılır. Yüksek gerilim hatları genellikle santral ile yerleşke arasına döşenir. Düşük gerilim hatları ise şehir içi elektrik dağıtımında kullanılır.



Resim 1.1: Enerji nakil hattı

Modern çağda açık arazide, uzun ENH'leri (enerji nakil hattı) havai hat; yerleşim yerlerinde ise yer altı ENH olarak tesis edilirler. Hava hattı bir ENH; bakır veya alüminyumdan iletken kablo, taşıyıcı direk ve taşıyıcı direk ile iletken arasındaki bağlantıyı sağlayan yalıtkan izolatörden oluşur. Türkiye'deki ENH sistemleri Türkiye Elektrik İletim AŞ (TEİAŞ) tarafından tesis edilip çalıştırılmaktadır.

Enerji nakil hatlarının yatırıma karar verildikten sonra hattın tamamlanmasına kadar olan aşamalar şunlardır:

- Bağlantı anlaşması yapılması.
- Enerji nakil hattının bağlı sisteme dâhil edilmesinin tespiti.
- Enerji hattının geçeceği güzergâhın tepsinin yapılması ve ilgili kuruluşlardan müsaadelerinin alınması.
- Tespit edilen güzergâhın TEİAŞ kurumuna onaylatılıp kurum tarafından yer tesliminin alınması.
- Güzergâhın plan ve profilinin çıkartılması için arazi çalışmalarının yapıp hazırlanan projenin direk yerlerinin tespiti ve ilgili kuruma onaylatılması.
- Direklerin araziye aplikasyonu, ayak enkesit diyagramlarının alınması ve ilgili kuruma onaylatılması.
- Direk yerlerinin ve direk aralarında kalan kısımlarla ilgili kamulaştırma planlarının hazırlanması ve ilgili kuruluşlara onaylatılması (kadastro müdürlüğüne, TEİAŞ'a ve orman idaresine).
- Tarım il müdürlüğünden tarım dışı amaca tahsisinin yapılması.
- Kamulaştırılacak parsellerle ilgili kıymet takdirinin yapılması.

1.2. Teknik Komisyonun Kurulması

Elektrik dağıtım kurumlarının yatırım programlarında projelendirilme sırası bekleyen hatlar daima vardır. Öncelik sırasına göre bu hatların yapımı yıllık çalışma takviminde sıraya konulur ve o yılın yatırım programına alınır.

Yatırım programına uygun olan yani hat çekilmesi düşünülen bir enerji nakil hattı projesi için kurum içinde; proje müdürlüğünden bir elektrik mühendisi, tesis müdürlüğünden bir elektrik mühendisi veya elektrik teknisyeni, kamulaştırma dairesinden de en az bir topograf bir araya gelerek teknik komisyonu oluştururlar.

Teknik komisyon 1/25000'lik harita üzerinde enerji taşınması gereken güzergâhla ilgili ön çalışmalarını yapar ve hazırladıkları raporu kurum içinde ilgili birime sunarlar.

1.3. Başlangıç ve Bitiş Noktalarındaki Nihayet Direklerinin Yerlerinin Belirlenmesi

Enerji nakil hattı gereken güzergâhın yeri 1/25000'lik paftalardan tespit edilerek güzergâh üzerinde hattın başlangıç ve bitiş noktaları belirlenir.

Başlangıç ve bitiş noktalarındaki nihayet direklerinin seçiminde şu hususlar dikkate alınacaktır.

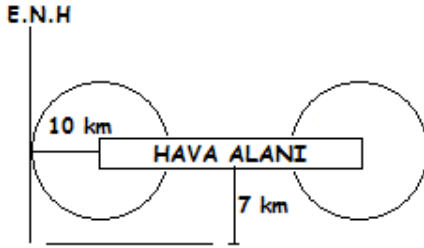
- Hattın trafo merkezine geliş-gidiş yönleri ve ileride bağlanacak hatların geliş-gidiş yönleri de göz önüne alınarak uygun bir yer seçilecektir.
- Nihayet direğinin trafo portal ekseninden 15 ile 70 metre üzerinde olması tercih edilir.
- Portaldan nihayet direğine çıkış açısı 67 graddan küçük ve 133 graddan büyük olmamalıdır. Nihayet direğinde de hattın gidiş yönüyle 167-233 grad arasında açı sağlanmalıdır. Bu konumların gerçekleştirilmemesi hâlinde konu incelenerek çevirme konsolu ilavesi veya başka bir çözüm bulunacaktır.
- Nihayet direklerinin yeri belli olduktan sonra güzergâh üzerinde uğranması gerekli noktalar varsa bunlar tespit edilip 1/25000 ölçekli haritalara işlenecektir.

1.4. Güzergâh Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

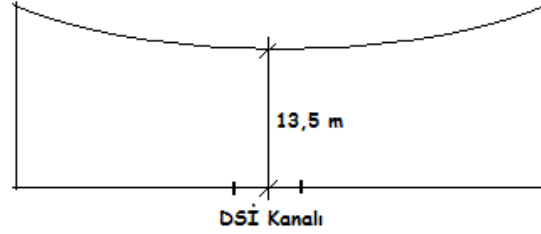
Başlangıç ve bitiş noktaları tespit edildikten sonra hattın güzergâhının tespit edilmesine geçilir. Güzergâh 1/25000'lik haritada aşağıdaki hususlar dikkate alınarak tespit edilir.

- Hat mümkün olduğu kadar kısa olacaktır.
- Tesis bakım ve işletme kolaylıkları yönünden hatların yola yakın olması, yol olmayan yerlerde ulaşım kolaylığı hususu dikkate alınacaktır.
- Nehir, vadi, sel yatağı, çeltik tarlası, bataklık, heyelan, çığ ve kaya döküntülerine maruz alanlardan geçilmeyecek, sonra etüt sırasında Güzergâh ta bu tip zeminlere kısa aralıklarda rastlanması hâlinde bu gibi hususlar plan-profil üzerinde belirtilecektir.
- Meskûn yerlerden; meskûn olmamasına rağmen imar planına dâhil mücavir alanlardan, orman, zeytin ve meyve ağaçları, kavaklık gibi kıymetli ağaçlarla örtülü alanlardan askeri birliklerin bulunduğu alanlardan geçilmeyecektir. Zorunlu hâllerde parseller arasından ve yol kenarlarından geçilebilir.
- Hatta dik doğrultuda yükselme özelliği gösteren zeminlerden kaçılacaktır.

- Demir yolu, kara yolu, su kanalı, enerji ve haberleşme hatları, nehir, dere ve vadiler sık sık kesilmeyecektir. Kesmeler varsa dik kesme imkânları araştırılacaktır. Demir yolları kesme açısı 80 graddan küçük olmayacak, zorunlu hâllerde kısa devre akımına göre incelemek koşuluyla daha küçük açı ile kesişme mümkün olabilecektir. Kesişmelerde kleransı sağlayabilmek için kısa açıklıklarda direk konabilecek yerler aranacaktır.
- Demir yolu ve kara yolu istimlak sınırlarından en az 20 metre olmak üzere en yakın direğin boyu 12 metre toleransla geçilecektir.
- Gaz ve petrol boru hattı ile yan yana veya paralel geçişlerde en yakın iletkenin iz düşümü ile boru eksenı arasında en az 30 metre, birbiri ile kesişme hâlinde de direk ayağına en az 30 metrelik mesafe sağlanacaktır.
- Hat güzergâhları hava alanı, radar ve telsiz istasyonlarının özelliklerine göre söz konusu tesislerin çalışmalarını etkilemeyecek kadar uzakta seçilecektir. Hava alanları yakının da 10 km yarıçapında daire mesafesince kesinlikle girilemez. Hava alanına hattın uzaklığı 7 km'den kısa olmamalıdır.
- DSİ kanallarından geçilirken tel yüksekliği 13,5 metre olması gerekmektedir.



Şekil 1.1: Güzergâh hava alanı ilişkisi



Şekil 1.2: Kanal geçilirken tel yüksekliği

- Küçük hat büyük hattın üstünden geçemez.
- Demir yollarında durdurucu direklerle geçiş sağlanır.
- Otoyol kenarlarında geçiş sağlanırken +2 metre emniyet mesafesi sağlanmalıdır.
- Açılar ters kırış yapmamalıdır.
- Uzun mesafeli direklerin önünde durdurucu direk kullanılmalıdır. Direk ara mesafesi bir önceki mesafenin 2,5 katını geçmemelidir.
- Güzergâh seçimi sırasında civarda yapılmış ve yapılacak her türlü tesisler için kara yolları, DSİ, ziraat teknisyenliği, orman idaresi, il imar müdürlüğü ve belediyelerle temas edilerek hattın geçişi için bilgi ve gerekli izinler alınmalıdır. Mahallinde temin edilemeyen bilgiler merkezden alınmalıdır. Baraj yapılacağı öğrenilmiş ise baraj kodunun maksimum kodu 1/25000 ölçekli haritalar üzerine işlenmelidir. Bu kuruluşların güzergâh üzerinde bulunan tüm projeleri profile işlenecektir.
- Patlayıcı madde depoları ve çimento fabrikalarının kül etki alanlarının dışından geçilmelidir.
- Enerji iletim hatları ile PTT hatlarının kesişme açıları mecbur kalınmadıkça 60 dereceden küçük olmayacaktır.
- Kavak tarlası hâlinde olan kavak yetiştirme alanlarından güzergâh geçirilmeyecek, hattın uzaması söz konusu olsa bile başka güzergâh aranacaktır.

Geçişte zorunluluk varsa mahalli kavakçılık araştırma örgütü ile temas edilecek, bu bölgedeki kavakların verimlilik boyu öğrenilerek çalışmada dikkate alınacaktır.

- Hat güzergâhları özel çevre koruma bölgelerinden geçmek zorunda kalırsa Başbakanlık Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığından gerekli izinler alınmalıdır.

1.5. Some Noktalarının Seçimi ve Güzergâh Kırış Açısı

Güzergâhın her kırık noktası some noktasıdır. Bu noktalar S1, S2,... diye isimlendirilir.



Şekil 1.3: Some noktaları

Some noktalarının seçiminde ise aşağıdaki hususlar dikkate alınır.

- Some adedi olabildiğince az, zorunlu hâller dışında some açısı fazla keskin olmayacaktır.
- Some yeri seçilirken ileri ve geriye konacak direk yeri dikkate alınacaktır. Gerekirse kabaca bir profil çıkarılarak some yeri seçilecektir. Kritik yerlerde somenin kaydırılabilmesi için alıymana yirmişer metre mesafelerle noktalar okunarak şeritvari bir plankote çıkarılacaktır.

Yukarıdaki şekilden ve tanımdan da anlaşılacağı üzere some noktaları güzergâh üzerinde bir açı oluştururlar. Some noktalarının bu açıları güzergâh kırış açısı olarak isimlendirilir. Güzergâh kırış açıları hattın rüzgâr yükü ile doğrudan ilgilidir.

1.6. Yer Teslimi

Seçilen güzergâh, gerekli topoğrafik ölçüleri yapmak üzere mahallinde bir tutanakla yükleniciye teslim edilir. Dört kopya hâlinde düzenlenecek olan tutanaklar TEK yetkilileri ile yüklenicinin yetkili elemanı ve etüdü yapacak olan topograf veya mühendisi tarafından imzalanarak taraflara ikişer kopya olarak verilir.

1.7. Topoğrafik Ölçümlerin Yapılması

Hattın yapımı için teslim alınmasından sonra topoğrafik ölçümlerine başlanır. Bu aşama, alıyman tesisi, some noktalarının ölçülmesi, etüt çalışmaları ve poligon tesisinden oluşur.

Ölçüm yaparken şu hususlara dikkat etmek gereklidir:

- İki istasyon arasındaki noktalarının yarısı ilerden yarısı geriden okunacaktır.
- Krokici ve alet operatörü okunan noktalarda, birbirlerini doğrulayarak iletişim kuracaklardır.
- Tamamen düz yerde dahi 50 m’de bir detay alınmış olacaktır. Dik yamaçlar aynı meyil ile devam etseler bile nokta adedi sıklaştırılacaktır.
- Güzergâh civarındaki nirengi, poligon, şehir haritaları poligonları şehir ve köylerin minarelerine bağlantı yapılacaktır.
- Yatay ve düşey mesafeler 0,01 grada kadar okunacaktır. İstasyon aralarında ve eksen üzerinde kırık yerlere prizma tutularak boyuna profil çıkarılacaktır.
- Güzergâh ekseninin kat ettiği bütün arazi kırıkları, dereler ve azami feyezan (suyun yükselebildiği kot) hattı, her türlü inşaat ve imalat, yol, demir yolu, köprü, platform kotları ve kat edilen bütün telefon, telgraf, enerji nakil hatlarının kotları tespit edilecektir.
- Demir yolu, kara yolu ve enerji nakil hatları ile kesişme açıları ölçülerek istimlak sınırı ve kilometreleri tespit edilecektir.
- Kat edilen enerji nakil hattının üzerinden veya altından geçileceği dikkate alınmadan bütün tellerin yükseklikleri hattın iki tarafına atılacak poligonlardan okunarak kontrollü olarak ölçülecektir. Hattın her iki tarafındaki ilk direklerin ara mesafesi, kotu, yüksekliği, konsol boy ve yüksekliği, ölçülerek direk numarası ve tipleri not edilecektir. Ayrıca yan profil ve iki katı mesafesindeki tel yükseklikleri tespiti için düşey açı alınacaktır. Tel yükseklikleri alınırken termometre ile sıcaklıkta ölçülmelidir.
- Aliymanın kestiği şev üstü ve şev altlarının nokta ile tespiti sağ ve solda uzantıları da yine nokta tutularak tespit edilecektir.
- Baraj ve baraj sahalarından geçildiği takdirde, etüt poligonlarını mutlaka 1/25000’likte mevcut nirengilere veya DSİ tarafından baraj çalışmalarına esas olmak üzere tesis ettikleri nirengi ve poligonlara bağlanarak kot irtibatı yapılacaktır.

1.7.1. Aliyman Tesisi ve Some Noktalarının Ölçülmesi

Güzergâhı seçilen enerji iletim hattının önce aliymanı tesis edilir. Aliyman tesisi etüdün iskelet yapısını oluşturduğu için düzgün olmak zorundadır. Aliyman tesisi için önce some noktalarına karşılıklı birbirini görecek şekilde bayrak dikilir. Someden someyi görebiliyorsak istikamet verilerek some noktaları arasına aliymanda olmak üzere flamalar dikilerek durulan poligon noktalarına betonlar gömülür. Her 1,5 km’de ya da her hâkim tepede betonların gömülmesi gereklidir. Some noktaları birbirini görmüyor ise iki some arasında araya girme işlemi yapılır.

Araya girdiğimiz hâkim tepelerde Elektronik alet yardımıyla ara noktasını tesis eder, gerekirse röperleriz. Araya giremediğimiz durumlarda her iki noktayı gören geri ya da ileri istikamette tepe varsa uzantıya (istikametine) girerek aliymanı tesis ederiz. Aliyman tesis edildikten sonra etüde başlanır.

1.7.2. Etüt Çalışması

Güzergâhın geçeceği kabaca belirli olan kısımlar için büyük ölçekli topografik bir harita üretmek için gerekli arazi ve büro çalışmalarına etüt denir.

Güzergâh seçimine giderken elimizdeki 1/25000 ölçekli harita ile izleyeceğimiz istikamette bulunan tepe, vadi, dere yatağı, orman gibi haritada bulunan veya zeminde tesisi mevcut haritada mevcut olmayan çizimler kontrol edilir.

Etüde öncelikle çalışmaya hattın başlangıç noktasından başlanır. Etütte iki amaç vardır. Birincisi profil kısmı, aliyman doğrultusunun yan kesiti alınarak kırık noktaların tespitidir. Her kırık noktaya (2 m'nin üzerindeki) mira tutularak okuma yapılır. Düz arazilerde 30 m'de bir okumak gerekir. Ayrıca aliymanda bulunan yol, kanal, dere vs. kesişme noktalarına da mira okuması yapılır.

Etütte ikinci amaç plan çıkarmaktır. Aliyman doğrultusunu kuş bakışı bakılarak yol, kanal, dere, ev, hatlar gibi tesislerin ya da tabii olguların hattımız tarafından kesildiği ya da yanından geçtiği için maksimum 80 m sol ve sağına kadar alanlara mira okuması gerekir. Örneğin ev yanından geçiliyorsa en az üç köşesine, yol geçiyorsa sağ ve solundan en az 1 kenarından nokta okumamız gerekir. Aynı zamanda yapılan profil ve plan çalışmalarında geçtiğimiz tesislerin yüksekliklerini almak zorundayız. Etüt de gözleme mani olan ağaçları kesmemiz gerekir (meyve, kavak vb. ağaçlar hariç). Meyve ağaçlarının azami büyüme boylarını profile işlememiz gerektiğinden büyüme boyları mahallinden öğrenilir. Örneği elma ağacı boyu 2 m ise bununda o yörede büyüme boyu 6 m ise ağaç boyu 6 m olarak kabul edilir.

Nihayet direklerinden etüt çalışmalarına başlarız. Ölçekli çizim yapacağımız için bize yatay mesafe, kot farkı ve yatay açı gerekmektedir. Bu değerler hattın sonuna kadar taşınacağı için poligon sisteminden faydalanırız. Mira ile etüt yapıyorsak 360 m'den fazla açıklıkta poligon atılmamalıdır. Poligon ara mesafesinde yaptığımız hata hatta yansıdığı için iki durumlu olur. Kontrol için iki durumluda geri poligona okuma yapılır. İki poligon arası dört kez okunmuş olur. Ardından ortalamalarını alır, esas mesafe ve kot farkını tespit ederiz. Poligon atılırken kesinlikle ileri bayrağı görmek zorundayız. Eğer ileri bayrağı göremiyorsak geri poligona bakar takla sistemi ile ileri poligonu tesis ederiz. İlk bayrağı gördüğümüz yerde geri poligonları kontrol etmemiz gerekir. Alet boyu ve yatay açı bağlantısı kontrol edilmelidir.

Etüt çalışmalarını kroki tutan kişi yönlendirir. Krokici aliymanda zeminde bulunan (dere, tepe, yol vs.) her şeyi defterine çizer. Krokici ön istimlak planı içinde olsa geçtiği tarlaları plan üzerine çizebilmek için köşe noktaları okumak durumundadır. Kadastro paftaları varsa krokici yanından geçtiği bula bildiği betonlara okuma yaptırır. Kadastro yoksa tarla sahiplerinden öğrendiği bilgileri krokisine yazar. Ayrıca krokiye geçilen mevkiler de yazılır.



Resim 1.2: Etüt çalışmalarını krokici yönlendirir.

Etüt esnasında diğer kuruluşların çalışmaları varsa onların projelerine bağlanabilmek için poligonlarına okuma yapılır ve krokiye işlenir. Etüdün inşaattan çok önce yapıldığı düşünülerek poligonların sökülmeceği yerlere çakılması gerekir.

Etütte önemli olan yan profildir. 34,5 kw hatlarda 4 m, 154 kw hatlarda 8 m, 380 kw hatlarda 16 m yan profil çıkarmak gerekir. Yan profilde yükselti az ise krokiye not almamız gerekir. 34,5 kw hatlarda yükselti 0,5 m'nin üzerindeyse yanal yükseltinin başlayıp devam ettiği ve bittiği yerlere okuma yapmamız gerekir. Bu durum 154 kw hatlarda 1 m'de, 380 kw hatlarda ise 1,5 m'de uygulanır.

Yan dâhilindeki kısmi yükselti (kaya, ağaç, vb.) okunur ve krokiye not alınır. Derelerin akış yönü, yollara ait yönler krokiye yazılır. Karayolu ve demir yolu istimlâk sınırlarını kestiğimiz noktalara okuma yapılır. Poligonlar kaya gibi tabii (doğal) yerlere rastladıysa yaklaşık 10 cm çapında kırmızı boya ile daire çizilir ortasını istikamet alarak noktalanır.

Etüt sırasında güzergâh boyunca 1/25000'lik haritada mevcut nirengi ve diğer tesisler araştırılarak bunlara açı ve mesafe okunacaktır. Aliymana uzak olan nirengiler ise some veya muhtelif poligonlarından açı okunarak kestirme suretiyle tespit edilecek, ileride hattın 1/25000'lik haritada oturtulması bu sayede temin edilmiş olacaktır.

Etüt bittikten sonra gerek kroki ve gerekse ölçü defterleri tekrar gözden geçirilerek, alınmamış demir yolu ve karayolu kilometreleri alınır ve irtibat kurulamayan teşkilatlara mutlaka ulaşılır.

Enerji nakil hattının başlangıç ve bitiş nihayet direklerinde trafolar inşa edilmiş ise mevcut tesisler tamamen ölçülerek tam bir röleve planı çıkarılacaktır. Nihayet direklerinin trafo tesislerine irtibatları çelik şerit metre ile yapılacaktır. Trafodan çıkan mevcut hatlar ise karşılıklı rasatlar yapılarak bağlantı temin edilecektir. İnşa edilemeyen fakat etüdü yapılmış hatlar var ise araştırılacak ve aynı şekilde bağlantı temin edilecektir.

1.7.3. Poligonların Tesisi

Enerji nakil hattı çalışmalarında poligon noktası olarak seçilecek noktalar şu özellikleri taşımalıdır:

- Poligon noktaları (istasyon noktaları) araları ortalama 250 m, zorunluluk hâlinde en fazla 350 m'yi geçemez.
- Zorunluluk hâlinde 350 m'den fazla mesafeli poligon atılırsa iki poligon arası ayrıca tali bir poligon hattı ile bağlanmalıdır.
- Poligon noktaları etrafı kolayca görebilecek tepelikler veya hâkim noktalar olmalıdır.
- Bir poligon noktası kendinden bir önceki ve bir sonraki poligon noktalarını görebilmelidir.

1.8. Röper Şemalarının Hazırlanması

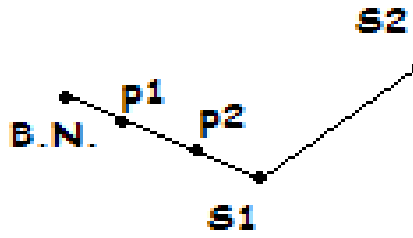
Some noktaları ve aliyman üzerinde röperlenen poligon noktaları semt ve röperlere mesafe ve açıları gösterilmek suretiyle 1/200 ölçekli bir şema tanzim edilir.

Röperlerin doğal olması tercih edilecek, mümkün olmadığı takdirde daha çok tarla sınırlarına beton kazıklar konacaktır. Röper mesafeleri yatay olarak okunacak ve cinsleri belirtilecektir.

1.9. Nihayet Direklerinin Ölçülmesi ve Hattın Planının Çıkarılması

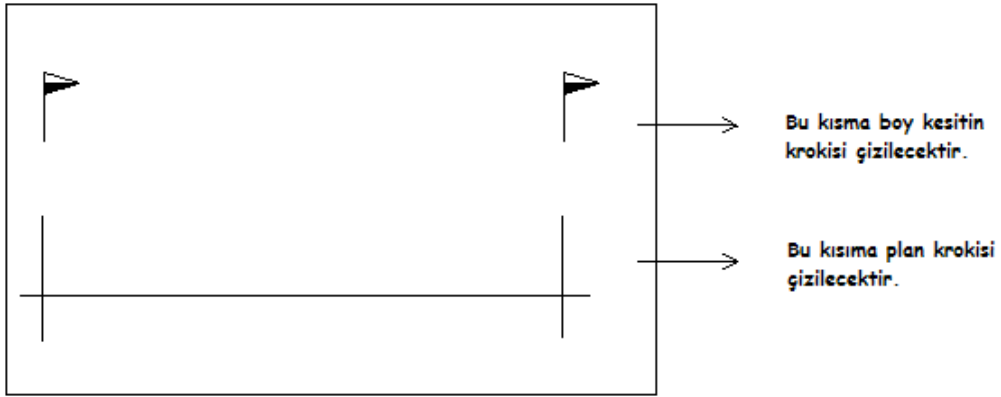
Buraya kadar yaptığımız çalışmalarla başlangıç ve bitiş noktalarını, poligon ve some noktalarını tespit etmiş olduk. Bundan sonra belirlenen bu noktalara alet kurularak alım yapılacaktır. Bu alım ile güzergâhın plan ve profilini çıkartarak enerji nakil hattı direklerinin yer tespiti çalışmalarına altlık sağlamış olacağız.

Araziye krokici, alet operatörü, reflektörcü ve gereği kadar yardımcı eleman ile çıkılır. Güzergâhı ve noktaları belirlenen yere gidilerek, başlangıç noktasından itibaren her some aralıklarında (her kırık noktalar arısında) alım yapılır ve krokisi çizilir. Bu işlem şu şekilde yapılır:



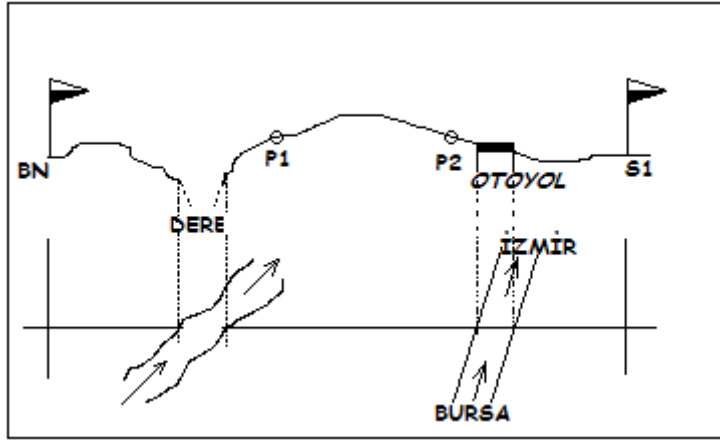
Şekil 1.4: Krokisi çizilecek BN-S1 aralığı

- Yukarıdaki gibi bir hat için öncelikle BN-S1 arasının alımının yapılarak krokisi çizilmesi gerekir. Bu işlemde alet BN. Noktasına kurulur ve bir sonraki poligon noktasına kadar alım yapılır.
- Krokici boş bir sayfaya aşağıdaki gibi bir altlık hazırlar.



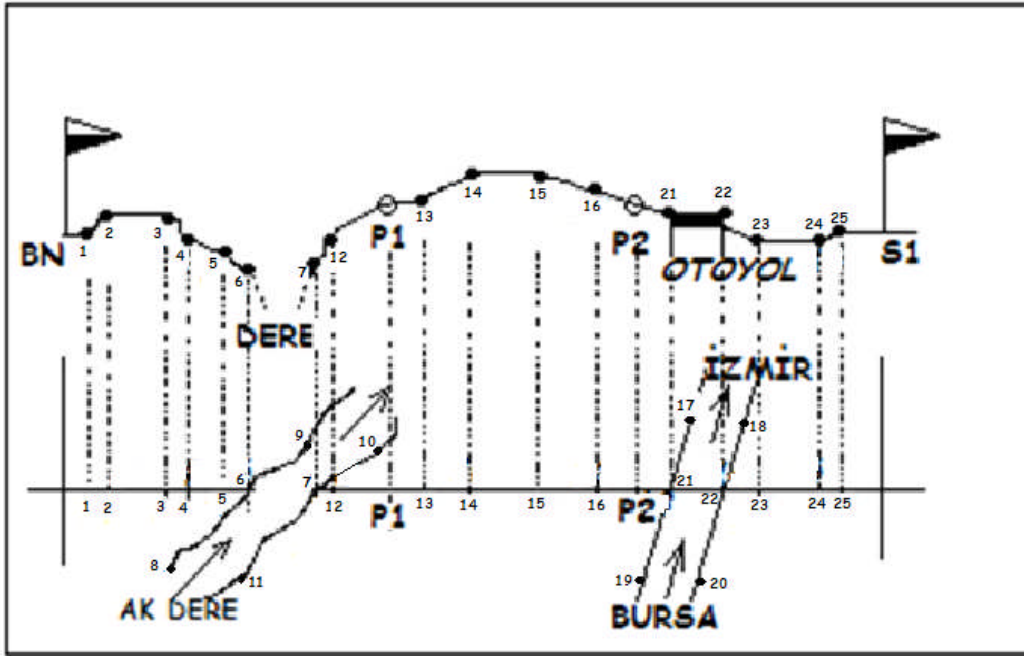
Şekil 1.5: Kroki için altlık

- Kroki altlığımızın boy kesit yani profil kısmına BN-S1 aralığının tahmini olarak profil görüntüsü çizilir ve bu aralıktaki poligon noktaları, dere yol vb. unsurlar gösterilir.
- Kroki altlığımızın plan kısmına BN-S1 aralığının tahmini olarak kuşbakışı görüntüsü profil ile birbirini karşılayacak şekilde çizilir.



Şekil 1.6: Plan kısmının alımı

- Alımı yapılan yerler krokici tarafından çizilir ve okunan her noktaya bir numara verilir.
- Dere, yol, şev yanal yükselti vb. tüm unsurlar plan üzerinde (hattın taşıma gücü dikkate alınarak 154 kw hatlarda eksene 8 m, 380 kw hatlarda eksene 16 m genişliğinde) belirtilen aralıklarda krokiye çizilir ve bu unsurlar aletle okunur.

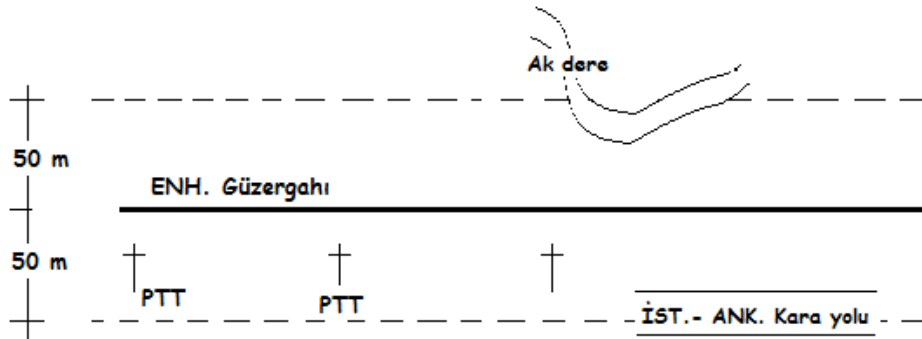


Şekil 1.7: Tamamlanmış kroki

Bu işlem bütün kırık noktalar arasında (S1-S2, S3-ND gibi) yapıldığı zaman bütün hattın bütün krokisi ve alımı tamamlanmış olur. Bu aşamadan sonra ENH'nin ölçekli olarak plan ve profili çıkarılır.

Alım yaparken topoğrafik ölçümlerin yapılması konusunda değinilen hususlara ilave olarak aşağıdaki hususları da dikkate almak gereklidir;

- Güzergâh ekseninin 50 m sağ ve 50 m solundaki 100 m genişliğindeki şerit dâhilindeki bütün yollar, demir yolları, enerji, telefon ve havai nakil hatlarına ait tesisler, hendekler köprüler, orman, tarla, memba, nehir, göl, körfez, uçurum, taş ocağı, maden ve insanlar tarafından yapılmış diğer tesislerin eksen hattına göre durumları ölçülecek ve kot verilecektir.



Şekil 1.8: Güzergâha konu olan 100 m'lik şerit

- Arazi cinsi kayalık, heyelan, bataklık, orman, tarla, sulu arazi, dere yatağı, feyezan (suyun yükselebildiği kot) yatağı şeklinde yazılacaktır. Başlangıç ve bitiş noktaları krokiye işaretlenecektir.
- Direk dikilemeyecek yerler tespit edilecek ve sebebi not edilecektir.
- Meyve ağacı ve kavaklıklar tespit edilecek yükseklikleri ölçülecek yoğun, seyrek ve tekil oluşuna göre kesilebilecek veya kesilmeyecek kısımların sınırlara tespit edilecektir.
- Her hattın voltaj gücüne göre (4 m, 6 m, 8 m, 16 m) mesafe sağ ve solda ve yüksek tarafta güzergâh eksenine paralel mira okumak suretiyle yan profil çıkarılacaktır.

Yan profil düz arazide dahi her istasyonda mutlaka alınmalıdır. Arazi eğiminin değişmesi hâlinde her alıyman noktası için yan profil alınmalıdır.

Yan profil mesafesinin iki katı mesafesi içindeki bina ve tellerde yan profil şeklinde gösterilmelidir.

- Güzergâh civarındaki nirengi, poligon, şehir haritaları poligonları şehir ve köylerin minarelerine bağlantı yapılacaktır.
- Telefon hatlarının hangi idareye ait olduğu ve tel adedi tespit edilecektir.
- Direkleri dikilmiş veya çukurları açılmış enerji nakil hatlarının ne hattı olduğu ve nereye gittiği öğrenilecek, arazide gerekli ölçümler yapılacak ve mümkünse projeleri temin edilerek direk tipleri öğrenilecektir.
- DSİ kanalları ve akaryakıt boru hatları istimlak sınırları ölçülerek mahallinde sınırları gösterir özel işaretler yok ise istimlak sahalarının kaçar metre olduğu DSİ kanalında ekskavatör (kazıcı iş makinesi) çalışıp çalışmadığı ve bom yüksekliği mahalli DSİ ve alakalı akaryakıt teşkilat veya işletmesinden öğrenilecektir.
- Aliymanın kestiği şev üstü ve şev altlarının nokta ile tespiti sağ ve solda uzantıları da yine nokta tutularak tespit edilecektir.
- Arazi cinsi kayalık, heyelan, bataklık, orman, tarla, sulu arazi, dere yatağı, feyezan (suyun yükselebildiği kot) yatağı şeklinde yazılacaktır. Başlangıç ve bitiş noktaları krokiye işaretlenecektir.
- Meyve ağacı ve kavaklıklar tespit edilecek yükseklikleri ölçülecek yoğun, seyrek ve tekil oluşuna göre kesilebilecek veya kesilmeyecek kısımların sınırlara tespit edilecektir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzda tesis edilmiş en az üç sabit noktayı kullanarak, bu noktalardan bir ENH (enerji nakil hattı) oluşturunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Güzergâh üzerinde enerji başlangıç ve bitiş noktasını belirleyiniz.	➤ 1/25000 ölçekli haritalardan yararlanınız.
➤ Güzergâhın kırış açısı ve some noktalarını belirleyiniz.	➤ Some açılarını fazla keskin olmamasına dikkat ediniz.
➤ Enerji alınacak noktanın alımını yapınız.	➤ Alımda elektronik alet kullanarak noktaların yerlerini kroki üzerinde gösteriniz
➤ Güzergâh üzerindeki some noktalarının alımını yapınız.	➤ Some noktalarına karşılıklı birbirini görecektir şekilde bayrak dikip. Önce hattın alımanını tesis ediniz.
➤ Varılan son noktanın alımını yapınız.	➤ Trafo merkezi olacak son noktada bir röleve planı çıkarınız.
➤ 1/25000 ölçekli harita üzerinde güzergâhı belirleyiniz.	➤ Alımı yapılan noktaları harita üzerinde işaretleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Güzergâh üzerinde enerji başlangıç ve bitiş noktasını belirlediniz mi?		
2. Güzergâhın kırış açısı ve some noktalarını belirlediniz mi?		
3. Enerji alınacak noktanın alımını yaptınız mı?		
4. Güzergâh üzerindeki some noktalarının alımını yaptınız mı?		
5. Varılan son noktanın alımını yaptınız mı?		
6. 1/25000 ölçekli harita üzerinde güzergâhı belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda yer alan ifadeleri dikkatle okuyunuz. Boş bırakılan yerleri doğru sözcüklerle doldurunuz.

1. Enerji nakil hatlarının (ENH) döşenmesinde şu hususlar dikkate alınır., ve
2. Güzergâhı seçilen enerji iletim hattının önce tesis edilir.
3. Poligon noktaları (istasyon noktaları) araları ortalama m, zorunluluk hâlinde en fazla m'yi geçemez.
4. ENH güzergâhı seçilirken hava alanları yakınında km yarıçapında daire mesafesince kesinlikle girilemez. Hava alanına hattın uzaklığı Km'den kısa olmamalıdır.
5. Hatta dik doğrultuda yükselme özelliği gösteren zeminlerden

Aşağıda yer alan ifadeleri dikkatle okuyunuz. Doğru olanları D, yanlış olanları Y ile işaretleyiniz.

6. ()Başlangıç ve bitiş noktaları tespit edildikten sonra hattın güzergâhının tespit edilmesine geçilir.
7. ()DSİ kanallarından geçilirken tel yüksekliği 13,5 metre olması gerekmektedir.
8. ()Patlayıcı madde depoları ve çimento fabrikalarının kül etki alanlarının dışından geçilmelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak arazi değerlerini hesaplayarak hattın plan profilini çıkarabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Boy kesitleri ve çizim yöntemini araştırarak bunların nerelerde ve nasıl kullanıldığını öğreniniz. Edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. HESAP VE PLAN PROFİL ÇİZİMİ

Arazi çalışmalarını (kroki ve alet okumalarını) tamamladıktan yani etüdü tamamladıktan sonra rasat defterinin hesaplarına başlarız.

2.1. Rasat Defteri

Önce istasyonların kot kontrollerini yaparız. Okunan değerlerinin ortalaması kotta $\pm 2,5$ cm civarındaysa bu normaldir. Karşılıklı okunan mesafelerde 1 m gibi farklılıklar olabilir. Ortalamasını aldığımız istasyon değerlerini kilometraj cetveline yazarız.

2.2. Kot ve Kilometraj Cetvelinin Düzenlenmesi

Cetvel ister elle ister bilgisayar çıktısı şeklinde aşağıdaki gibi hazırlanır. Cetvelde nokta isimleri, noktalar arası mesafeler, noktaların başlangıçtan itibaren kilometre değeri, zemin kotları ve kırık aç değeri bulunması gerekecektir.

KOT VE KİLOMETRAJ CETVELİ

Sıra ve pol. No	Ara mesafe	Kilometre	Kot farkı		Zemin Kotu	Kırık Açılar	Notlar
			+	-			
2/6		0+000.00			160.00	152.00	
P1	92.80	092.80			158.75		
P2	350.20	443.00					

Tablo 2.1: Kot ve kilometraj cetveli

SOME VE POLİGON	ARA ME SAFE	KİLOMETRE	KOT FARKI		ZEMİN KOTU	KIRIK AÇILAR	NOTLAR
			-	+			

Tablo 2.2: Kot ve kilometraj cetveli

2.2.1. İstasyon Kotlarının Hesaplanması

Her istasyonun kilometresini ara mesafeleri toplayarak buluruz. Poligon numaralarını düz çalışmaya göre yazdığımız için kot farkları hanesine +/- olarak yazılır. Başlangıç noktasına verdiğimiz tabii zemin kotundan yola çıkarak bir sonraki istasyonun + ya da - değerini birinci istasyonun değerinden işarete göre işleme sokup ikinci istasyonun tabii zemin kotunu buluruz. Bulduğumuz ikinci istasyonun kotundan üçüncüsü aynı şekilde işleme sokularak tüm istasyon kotları aynı sıra ile bulunmuş olur.

2.2.2. Ara Noktaların Kotlarının Hesaplanması

Bulduğumuz poligon kotları rasat defterindeki durulan nokta dediğimiz ilk sütuna hizalarına yazılır. Kot istasyonun zemin kotudur. O poligondan okunan ara noktaların kotlarını bulmak için o istasyonun kotuna alet boyunu ekler ve gözlem kotunu buluruz. Gözlem kotundan o noktaları kotlandırırız.

2.2.3. Kırık Açılar

Aliyman doğrultusunda yani bir doğru üzerinde olmayan noktaların açılarının bilinmesi hesaplar yönünden zorunluluktur. Bu nedenle kırık açıları ölçeriz ve kot ve kilometraj cetvelinin kırık açıları hanesine yazarız. Hesaplar tamamlanınca profil çizimine başlarız.

2.3. Topoğrafik Kontrol Raporu Çizelgesinin Düzenlenmesi

Hesaplamalar tamamlandıktan sonra projedeki değerlerle arazi ölçüm değerleri karşılaştırılır ve topoğrafik kontrol cetveli düzenlenir.

Cetvel aşağıdaki örneğe uygun olarak hazırlanır. Cetvelde proje değerleri ile enerji nakil hattı çalışmalarındaki mevcut durum farklılıklarının tamamı karşılaştırmalı olarak bulunur.

[illegible]

Mesul İstimlakçı Topoğraf

Baş Topoğraf

Tablo 2.3: Topoğrafik kontrol raporu çizelgesi

2.4. Plan Profil Çizimi

Boy kesitler (profiller) kara yolu, demir yolu ve enerji nakil hatları projelerinin hazırlanmasında kullanılır. Bunlar kolay çizilebilmesi ve ucuz bir şekilde çoğaltılarak üzerinde proje çalışmaları yapılabilmesi sebebi ile saydam ve milimetrik kâğıtlar üzerine çizilir. Kesitler uzun olduğundan genellikle rulo şeklinde kâğıtlar kullanılır.

Çizim ölçeği yatay uzunluklar için ihtiyaca göre 1/1000 ile 1/5000 arasında alınabilir. Düşey ölçekler, genellikle arazinin yükseklik farklarını abartılı olarak gösterecek şekilde ve yatay ölçeğe göre beş on kat daha büyük alınır.

Çizim dik koordinat esaslarına göre yapılır. Yatay eksen, uzunlukları, düşey eksen de yükseklik farklarını gösterir.

2.4.1. Profil Altlığının Düzenlenmesi

Profil kâğıdının başından 25 cm boşluk bırakılır. Alt çizgileri kâğıdın tersinden çizilir. Çizgi araları standarttır.

Alttan 15'inci cm'den geçen kalın çizgiden başlayarak kâğıdın düz tarafından baktığımızda şu sıralamayı görürüz.

- Some ve poligon numarası, satır yüksekliği 0,5 cm
- Tabii zemin kotu, satır yüksekliği 1,5 cm
- Poligon ara mesafesi, satır yüksekliği 0,5 cm yüksekliğindedir.
- Poligon baştan mesafeleri, (istasyon kilometresi) satır yüksekliği 1,5 cm
- Kilometreler, satır yüksekliği 0,5 cm
- Direk numarası, satır yüksekliği 0,5 cm
- Direk tipi, satır yüksekliği 0,5 cm
- Direk baştan mesafesi, satır yüksekliği 0,5 cm
- Direk ara mesafesi, satır yüksekliği 0,5 cm
- Kırık açılar, (some yatay açısı) satır yüksekliği 0,5 cm

Başlık kısmına hattın adı, profil ve plan pafta no su, şayet hat 2 pafta ise ilk pafta 1/2, ikinci pafta 2/2, hat bir pafta ise 1/1 gibi yazılır. Ölçek 1/500(düşey), 1/2000(yatay) yazılır.

380 kw Alacaköy - Taşlık EİH. Profil ve Plan ÖLÇEK: 1/500 1/2000 PAFTA NO: 1/2 KISIM: ND-S1 arası Not: Yan profil eksene 16 m Sol: Sağ: - - - - - TOPLAM Km: 12+000		
SOME VE POLİGON NO.		
TABİİ ZEMİN KOTU		
POLİGON ARA MESAFESİ		
POLİGON BAŞTAN MESAFESİ		
KİLOMETRE		
DİREK NO		
DİREK TİPİ		
DİREK BAŞTAN MESAFESİ		
DİREK ARA MESAFESİ		
KIRIK AÇILAR		

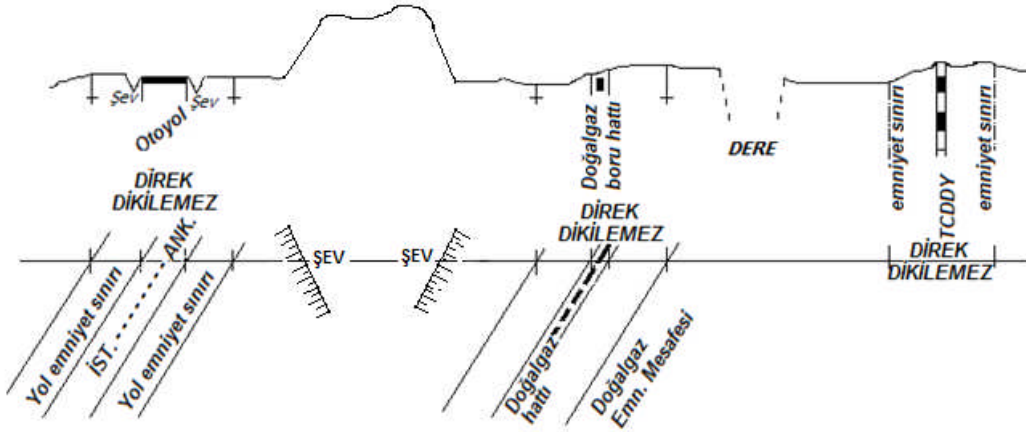
Çizim 2.1: Plan ve profil altlığı

2.4.2. Profil Çizimi

Profiller yatayda 1/2000, düşeyde 1/500 ölçeği ile araziye belirtecek nitelikte olmalıdır. Profilde önce poligonları çizer (Dikleri çıkarız.), ara mesafelerini, baştan mesafelerini ve nokta numaralarını yazarız. Bu kısım iskelet sayılacağı için kontrol edilmelidir. Olabilecek çizim hataları ağırlıklı olarak bu kısımda olur. Poligon dikleri çıktıktan sonra ara alıyman noktalarının dökümüne geçilir. Nokta dökümü yapılırken krokiden takip edilir. Profile yol, hat, ev yüksekliği gibi değerler kurşun kalemle işlenir. Bu çizim tamamlandıktan sonra poligon iz düşümleri plan kısmındaki alıyman çizgisine işlenir.

Plan kısmını istimlak planı çizer gibi yan noktaların tersimatı yapılır. Derelerin akış yönü, şev taramaları, yol emniyet sınırı, PTT ve Enerji İletim Hattı gibi tesisler işlenir. Krokiye belirlediğimiz yan profil plan kısmının solunda noktalama (.....), sağında ise çizgi (- - - -) çizilir. Okunan yan noktaların tersimi plan kısmında yapılır. Yan profil Hatta göre 35,5 kw'da alıymana 4 m diklikte hatta paralel alınır. 154 kw'lık hatta 8 m, 380 kw'lık hatta 16 m olması gerekir.

Otoyol, demir yolu ve doğal gazın istimlak ve emniyet mesafesi içine "Direk dikilemez." yazılır.



Şekil 2.1: Plan profil üzerinde simgelerin gösterilişi

2.4.2.1. Nokta Dökümü

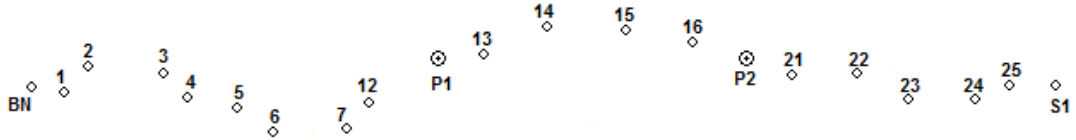
Arazide alımı yapılan ve krokisi çizilen güzergâhın alımı elektronik alet ile yapılmış ise dataları aletten bilgisayara aktararak dönüşümünü yapar ve cad ortamında açarız. Bu aşamada elimizde krokiler ve kesin noktaları cad ortamında açılmış olan noktalar vardır.

Bu işlemi hesapla yapacak isek rasat defterinde hesaplanan değerleri kullanırız. Her iki şekilde de noktaları profil altlığının ilgili kısmına some ve poligon numarası, tabii zemin kotu, poligon ara mesafesi, poligon baştan mesafesi ve kırık açıları aşağıdaki şekildeki gibi yazarız.

SOME VE POLİGON NO	100	101	102	103
TABİİ ZEMİN KOTU	ND	P1	P2	P3
POLİGON ARA MESAFESİ	160,00	92,80	158,75	149,61
POLİGON BAŞTAN MESAFESİ	0,00	92,80	184,97	294,77
KİLOMETRE	0			
DİREK NO				
DİREK TİPİ				
DİREK BAŞTAN MESAFESİ				
DİREK ARA MESAFESİ				
KIRIK AÇILAR				230°28

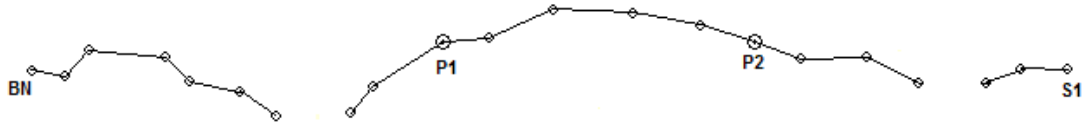
Çizim 2.2: Nokta dökümlerinin altlığa geçirilmesi

Noktalar daha sonra milimetrik kâğıda aşağıdaki gibi açılır.



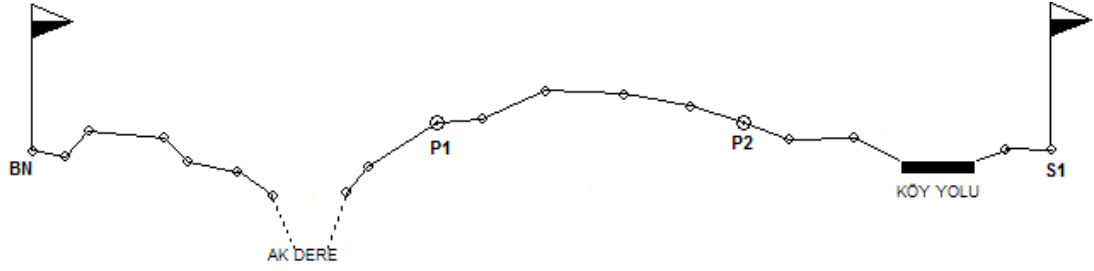
Çizim 2.3: Noktaların açılması

Bundan sonra gereken ölçekte (düşeyde 1/500, yatayda 1/2000 gibi) her nokta arasını krokiye bakarak çizgilerle birleştiririz.



Çizim 2.4: Noktaların birleştirilmesi

Krokiyi takip ederken dikkat edilmesi gereken en önemli konu iki nokta arasında ne olduğudur. Yani boş zemin, dere, yol, şevin varlığıdır. İki nokta arası boş zemin ise düz çizgi ile birleştiririz. Yol var ise yol, dere var ise dere, başka her ne var ise gerekli belirteçlerini kullanırız. Bunlar Şekil 1.1’de gösterilmiştir. Nokta birleştirirken noktalar arasında ne olduğunu da profil üzerine yazarak belirtiriz.



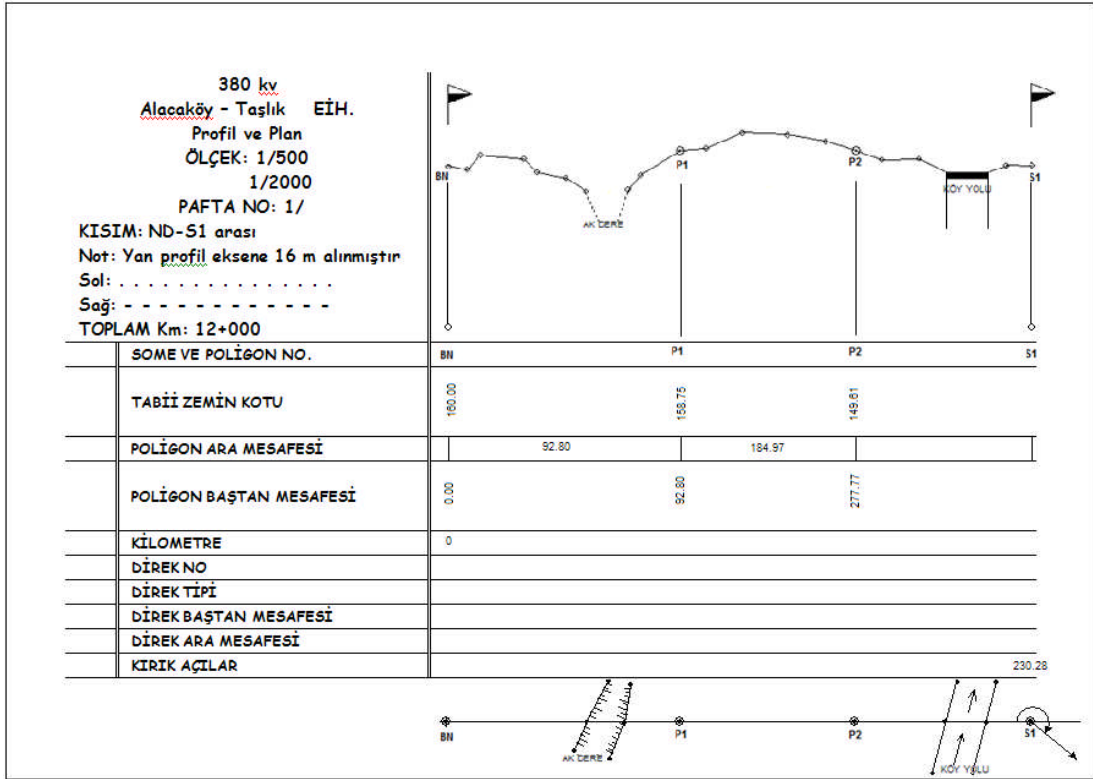
Çizim 2.5: Profilin tamamlanması

2.4.2.2. Yan Nokta Tersimatı

Birleştirme işlemini belirteçlerini ve yazılarını tamamladıktan sonra plan kısmına geçeriz. Plan kısmı profil altlığının altındaki boş alana, noktalar profildeki noktalarla karşılaştırılabilir şekilde çizilir.

Plan çiziminde alet ile yaptığımız detay alımları noktaları kullanılır. Pafta altlığının en altındaki boş alana profildeki noktalarla çıkışacak şekilde güzergâh çizgisi çizilir. Çizilen güzergâh üzerine önce noktalar dökülür ve bu noktalar profile yaptığımız gibi birleştirilir.

Profil altlığının en altında yer alan plan kısmının çizimini rasat defteri hesaplamaları yardımıyla yapılacak olursa güzergâh doğrultusu üzerine yan noktaların tersimini yaparak nokta yerlerini tespit ederiz. Bu aşamadan sonrası tıpkı elektronik alet ile yapılan ölçümlerin kâğıda geçirilmesi gibidir.

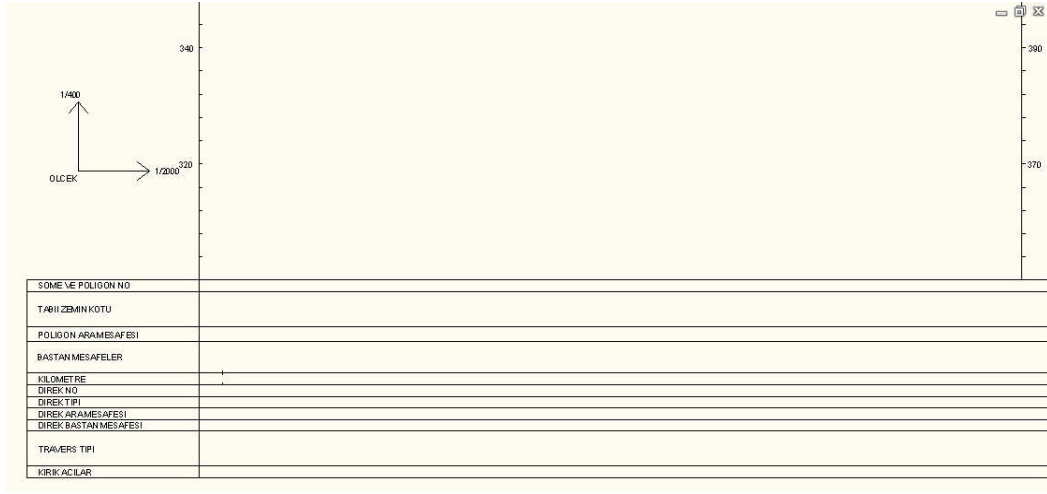


Çizim 2.6: Profilin tamamlanması

Plan ve profil tamamlandıktan sonra güzergahın proje çalışmaları bitmiştir.

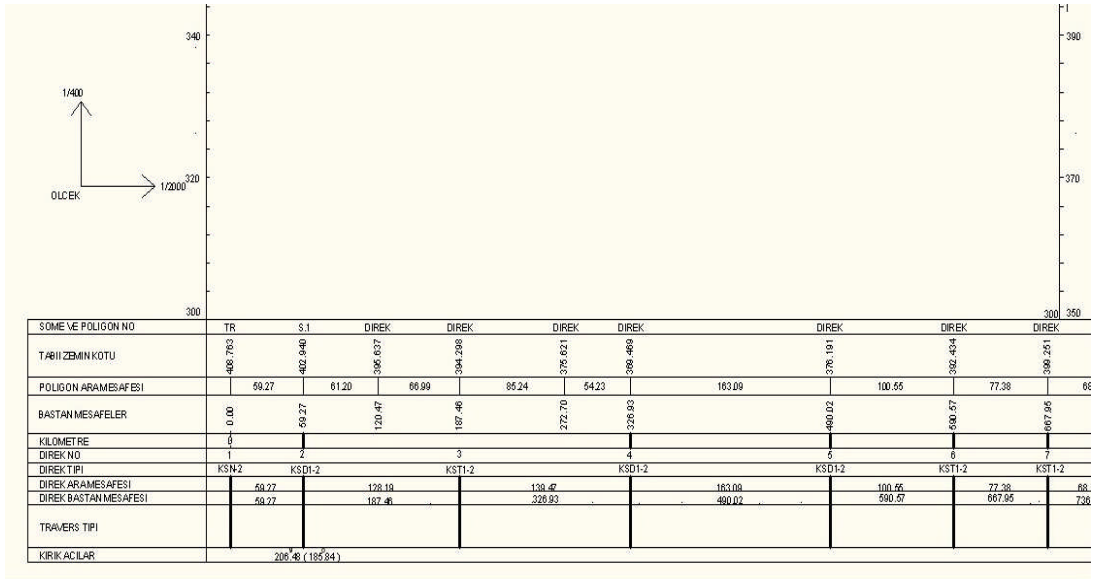
Şimdi oluşturulmuş bir plan profili birlikte inceleyelim. Aşağıda etüt çalışmaları tamamlanmış güzergâhın plan profilini aşama aşama takip edelim.

- Birinci aşamada profil altlığını hazırladık ve profil alanının kot taksimi yapılır.



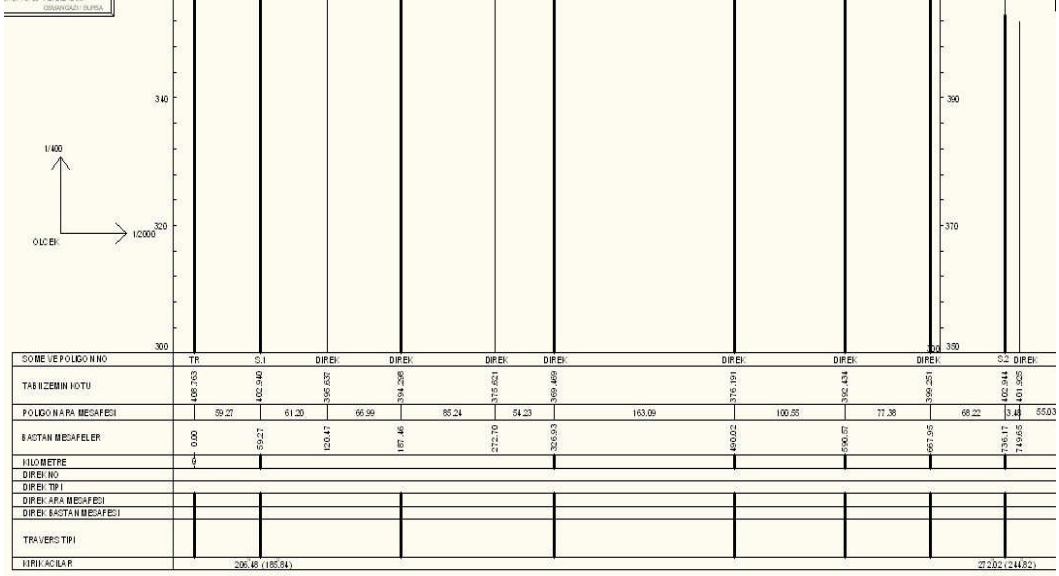
Çizim 2.7: Profil altlığının hazırlanması

- Bu aşamada profil altlığının kot, mesafe, aç vs. haneleri doldurulur.



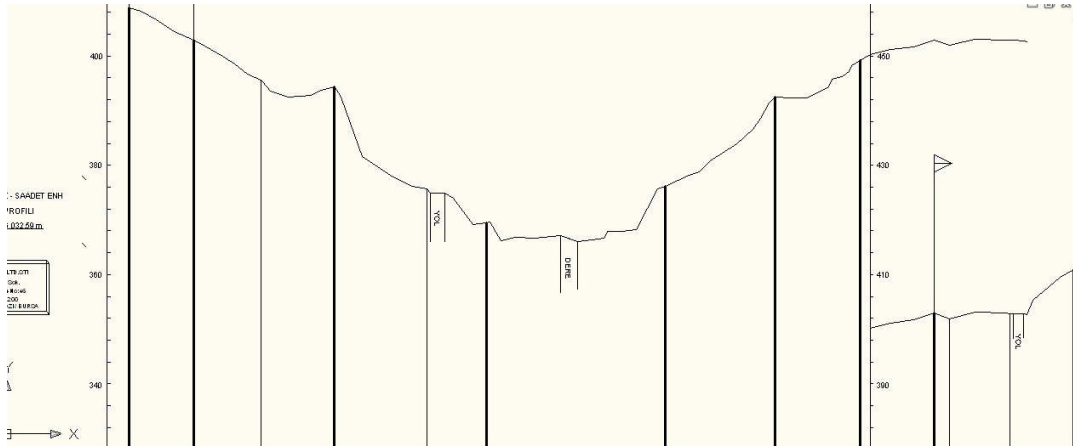
Çizim 2.8: Profil altlığına kot, mesafe, aç yazılması

- Some ve poligon noktalarından profile dikler çıkılır.



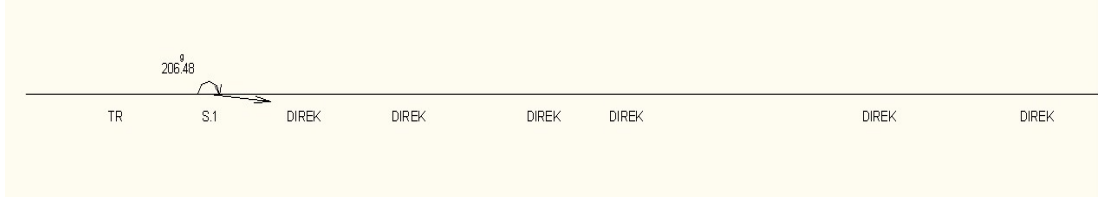
Çizim 2.9: Some ve poligon noktalarından profile dikler çıkılması

- Noktalar birleştirilerek profil görüntüsü elde edilir.



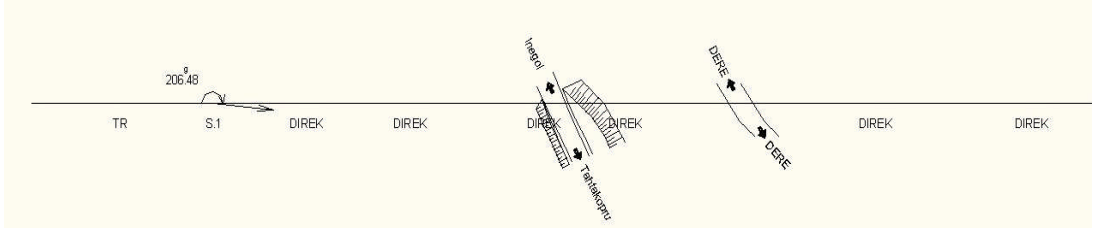
Çizim 2.10: Profilde noktaların birleştirilmesi

Plan kısmında some ve poligon noktaları işaretlenerek some açısı ve istikameti gösterilir.



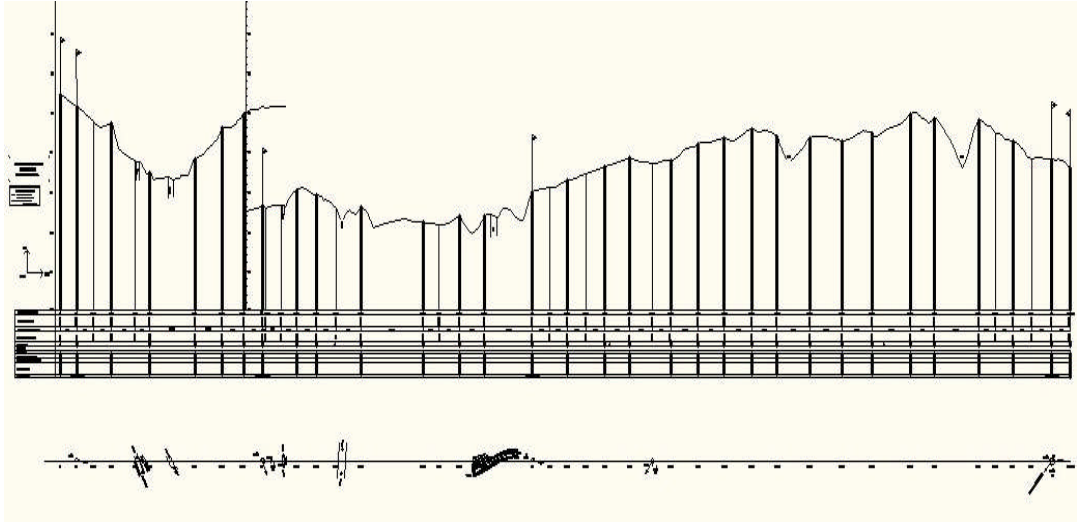
Çizim 2.11: Planda noktaların işaretlenmesi

- Plan kısmında noktalar birleştirilerek plan görüntüsü elde edilir.



Çizim 2.12: Planda noktaların birleştirilmesi

- Bütün aşamalar tamamlandıktan sonra plan ve profil çizimi tamamlanmış olur.



Çizim 2.13: Plan ve profilin tamamlanması

- Plan ve profil çizildikten sonra proje paftasına aşağıdaki gibi bir başlık hazırlanır.

212.10 6.3 TR		<table border="1"> <tr> <th>BESİDLİK</th> <th>YAPAN</th> <th>BRUVANI</th> <th>Ö.DA NO</th> <th>TARİH</th> <th>BİZE</th> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						BESİDLİK	YAPAN	BRUVANI	Ö.DA NO	TARİH	BİZE	A						B					
BESİDLİK	YAPAN	BRUVANI	Ö.DA NO	TARİH	BİZE																				
A																									
B																									
ULUDAĞ ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş. BURSA İL MÜDÜRLÜĞÜ																									
İNEGÖL İLÇESİ 3AWG3 GÜNDÜZLÜ KÖK SAADET ENH YENİLEME PROJESİ ENH PLAN PROFİLİ						ÖlçEK : 1/400 1/2000KOLU																			
TOPOGRAFIK ÇALIŞMA				PROJEYİ YAPAN		PLAN NO :																			
Faruk ÇEBE Boris Mühendis				Okuy SAVLI Bekir Mühendis Ölçü No: 31163		PROJ KAYIT NO :																			

Çizim 2.13: Plan ve profilin tamamlanması

UYGULAMA FAALİYETİ

Alım yaptığınız güzergâh ile ilgili plan profil çizimini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Noktaların kotlarını ve mesafelerini belirleyiniz.	➤ Kot ve kilometraj cetvelini kullanınız.
➤ Profil altlığını hazırlayınız.	➤ Profil altlığının düzenlenmesi konusunda tarif edildiği gibi hazırlayınız.
➤ Profil çizimini yapınız.	➤ Önce some ve poligon noktalarından dikler çıkınız ve noktaları birleştiriniz.
➤ Plan çizimini yapınız.	➤ Poligon noktalarını profilden karşılaştırınız.

KONTROL LİSTESİ

Aşağıda hazırlanan değerlendirme ölçeğine göre, uygulama faaliyeti 1’deki örnek olay incelemesini değerlendiriniz. Gerçekleşme düzeyine göre “Evet-Hayır” seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Noktaların kotlarını ve mesafelerini belirlediniz mi?		
2. Profil altlığını hazırladınız mı?		
3. Profil çizimini yaptınız mı?		
4. Plan çizimini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda yer alan ifadeleri dikkatle okuyunuz. Boş bırakılan yerleri doğru sözcüklerle doldurunuz.

1. Her istasyonun kilometresini toplayarak buluruz.
2. Hesaplar tamamlanınca başlarız.
3. Boy kesitler (profiller) , ve projelerinin hazırlanmasında kullanılır.
4. Profiller yatayda, düşeyde ölçeği ile araziye belirtecek nitelikte olmalıdır.
5. Profilde önce , ara mesafelerini, baştan mesafelerini ve nokta numaralarını yazarız.
6. Otoyol, demir yolu ve doğal gazın istimlak ve emniyet mesafesi içine , yazılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Tekniğine uygun olarak belirlenen direk yerlerini arazi üzerinde tespit edip aplikasyonunu yapabileceksiniz.

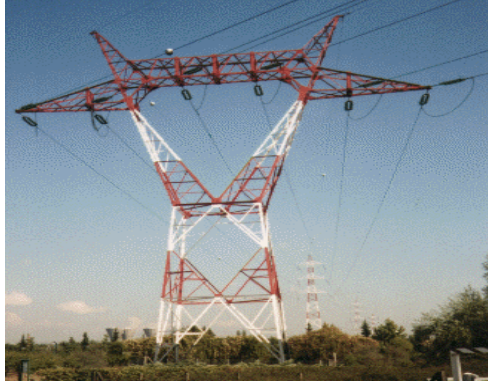
ARAŞTIRMA

- Haritada konumlandırılmış bir noktanın arazi üzerindeki yerini tespit etme konusunda yöntem ve teknikleri araştırınız.

3. DİREKLERİN APLİKASYONU

Hazırlanmış olan plan ve profil üzerinde elektrik mühendisleri gerekli çalışmaları yaparak direk yerlerini ve direk tiplerini belirlerler. Belirlenen direkler plan ve profil üzerine çizilir bu işleme şablon atmak denir.

Bu aşamadan sonra belirlenen direklerin zemine aplikasyonu yapılır.



Resim 3.1: ENH direği

3.1. Direk Yerlerinin Tespit Edilmesi

Topograflar şablonu atılmış haritaları alarak zemin üzerinde direk yerlerini tespit eder ve direk ayaklarının geleceği yerlere kazıkları çakarlar. Bu işlem yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gereklidir.

- Hattın aplikasyon yapılacak iki somesi arasına tam bir aliyman tesis edilecektir. Aliyman hattı üzerinde birbirini görecek şekilde gerekli noktalar ve ara

noktalara işaretler dikilecek ve aplikasyon ileri işareti görerek yapılacaktır. Somelerin birbirini görmemesi durumunda (uzantısına girilerek) aliyman tesisi birbirini gören etüt ara betonlarına göre yapılmak suretiyle aplikasyon etüt güzergâhını takip edecektir.

- İki some arasında etüt kazıkları bulunacak (mesafe bakımından) ve aplikasyon direk yerine en yakın kazıktan yapılacaktır. Kazık kilometresi ile direk kilometresi arasındaki fark hesaplanacak, bu fark kadar kazık kilometresinin ilerisine veya gerisine alınarak direk yeri işaretlenecektir.
- Tekil olarak bulunmayan etüt kazıkları ileri-geri poligon noktalarına göre tesis edilecek ve aplikasyon bu kazığa göre yapılacaktır.
- Etüt kazıkları sıradan kaybolmuş ise someler ara betonları veya mevcut en yakın kazıklar arasında yeni bir poligon hattı tesis edilecektir.
- Direklerin en yakın etüt kazığına göre profildeki yerine aplike edilmesine rağmen; Hesap, aplikasyon ve profil hatalarını tespit edebilmek için aplikasyonu yapan tarafından direk ara mesafeleri ve poligon ara mesafeleri ölçülerek kontrol edilecektir. Bu kontrolde kilometrik mesafe karekökü $\times 0,003 = \text{tecvizi}$ hata sistemi uygulanacaktır. Buna göre:

İki direk ara mesafesi	1	km	ise	3 m
İki direk ara mesafesi	0,810	km	ise	2,7 m
İki direk ara mesafesi	0,640	km	ise	2,4 m
İki direk ara mesafesi	0,490	km	ise	2,1 m
İki direk ara mesafesi	0,420	km	ise	2 m

- Profilin zemine uygunluğu özellikle direk yerlerinde ve sehim bakımından kritik yerlerde gözle kontrol edilecek ve, gerekli hâllerde kot ve mesafe kontrolü yapılacak, profil hatası görülmesi hâlinde o kısımda yeniden profil çıkarılarak hata tespit edilecektir. Etütten sonra yapılmış ev, yol, kanal, ENH, PTT hattı, ağaçlandırma gibi yeni inşaat ve tesisler ile doğal afet sonucu heyelan, çöküntü, akarsu yatağı değişmesi gibi değişiklikler aplikasyon sırasında tespit edilecek, ölçülerek profil ve plana işlenecektir.
- Yukarıdaki şartlara göre yapılacak aplikasyonda; direk profildeki yerinden aliymanda olmak şartıyla ileri veya geriye 1 m den fazla kayamaz, aliymandan sağa ve sola 0,10 m den fazla kaçamaz.
- Aplikasyon sırasında direk yerinin aliyman üzerinden 1 m'den fazla kaydırılması için önemli bir sebep varsa sebebi müdürlüğe bildirilecektir.
- 5x10x33 cm ebadındaki direk merkez kazıkları, kırmızı yağlı boya ile boyanır ve istikametinde çivi çakılır.
- İleri-geri ve konsol istikametindeki sigorta kazıkları hafriyatta kaybolmayacak kadar uzunlukta ve aynı mesafede tercihen 10 m'de olacaktır. Değişik mesafeler için not alınacaktır.
- Direk numaraları 2x5x33 cm'lik kazıklara yağlı boya yazılarak merkez kazığı yanına çakılacaktır. Ayrıca ağaç, kaya, duvar gibi sabit noktalar varsa boyanacak, şerit metre ile ölçülerek röper tesis edilecektir.
- Direk yeri çok meyilli, döküntü arazi ise veya dere yatağına çok yakında ise her iki çapraz istikametinde uygun bir uzunluk için ayrıca bir profil çıkarılacak

1/100 ölçeğinde çizilerek, ilave ayakların seçilmesi ve ayak tahkimi için faydalı bilgi not edilecektir.

- Dikilmiş bir direği düşey eğimi 0,005 (binde beş)'ten fazla olamaz.

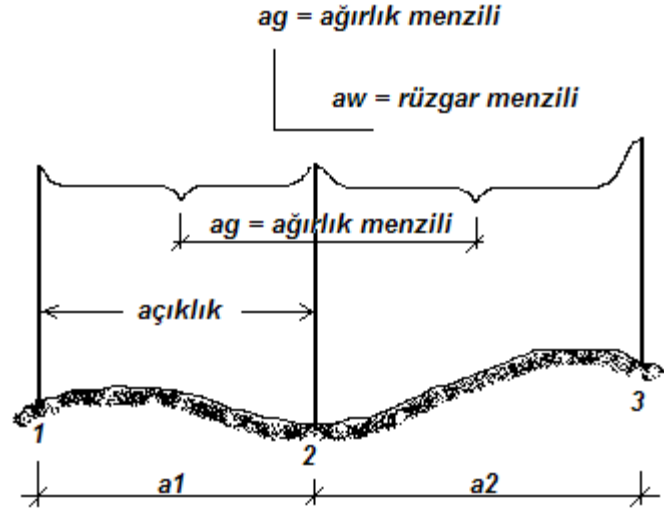
3.2. Direğin Aliymanda İleri veya Geriye Alınması

Harita ve plan üzerinde yeri belirlenmiş olan direk yerleri çeşitli nedenlerle değiştirilmek zorunda kalınabilir. Böyle bir durumda direğin aliymanda ileri veya geriye alınmasında direğin sağında veya solundaki direklerin rüzgâr menzilleri ve direğin sağında ve solundaki iki direğin tek taraflı açıklıklarının değerlendirilmesi gerekir.

Değiştirilen direkten sonraki açıklık, önceki açıklığın karşılıklı olarak 2,5 katını geçmemesine dikkat edilmelidir (2,5 katı geçilirse o direk durdurucudur). Direğin aliyman dışına sağa veya sola çekilmesi hâlinde; her üç direkte açılacağından projede verilen hat açılarını geçemez.

Direği ileri veya geri çektiğimizde rüzgâr menzili etkilenmez ancak direk sağa veya sola çekildiğinde rüzgâr menzili etkilenir. Rüzgâr menzili (a_w) iki direk açıklığının toplamının yarısıdır.

$$\text{Rüzgâr menzili, } a_w = \frac{a_1 + a_2}{2}$$

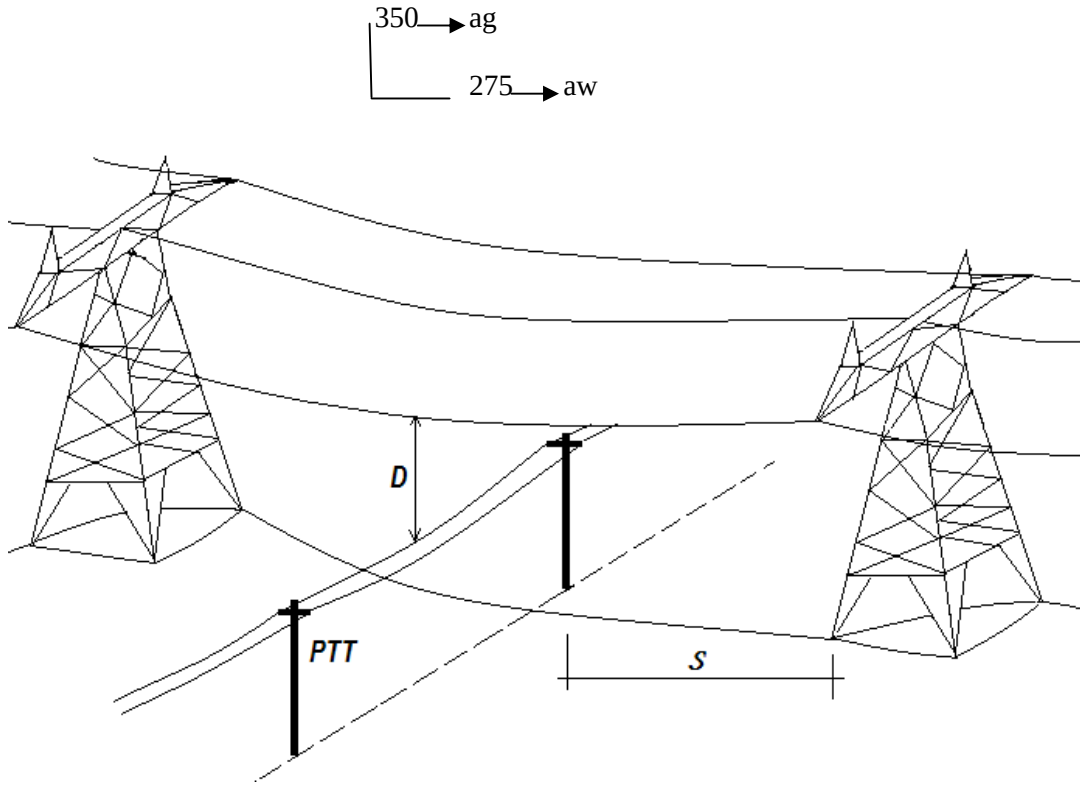


Şekil 1.1: Ağırlık ve rüzgar menzili

Ağırlık menzili (a_g) direğin sağındaki ve solundaki en düşük sehim noktaları arasındaki mesafedir.

- 154 kw hatta,

$$A = \text{Taşıyıcı}$$



Şekil 1.2: Düşey ve yatay uzaklıklar

		<u>0-1 kw</u>	<u>1-17,5 kw</u>	<u>36 kw</u>	<u>72,5 kw</u>	<u>170 kw</u>	<u>380 kw</u>
Düşey uzaklık (en az)	D	1 m	2,5 m	2,5 m	2,5 m	3,5 m	4,5 m
Yatay emniyet uzaklığı	S	1 m	1 m	1,2 m	1,4 m	2 m	3 m

3.3. İstimlak Planı Ön Çalışmaları

Güzergâh net olarak 1/25000 ölçekli haritalara işlendikten sonra gerekli olan değerlendirilmiş paftalar alınır (bk. Belge 1.1: İstimlak planı çalışmaları). Some koordinatları belli olduğu için paftalar üzerine some noktaları işlenir (Kadastro görmemiş yerlerde tarlalar kapatılıp yüz ölçümleri hesaplanmalıdır.).

Grafikte tüm parsel köşeleri aliymanda çelik şerit metreyle ölçülerek direk yerleri yerlerine oturtulur.

Koordinatlı olarak ise kadastrodan alınan koordinatlar yardımıyla arazide mevcut durumda bulunan nirengi ve poligon noktaları bulunur. Nirengi ve poligon noktalarından birine alet kurularak koordinatı bilinen diğer noktaya bakılır. Bundan sonra direkler için tespit edilmiş noktalara bakılarak aliyman üstünde her direğin koordinatı verilir. Eğer mevcut nirengi bulunamamış ise o noktaya koordinatı bilinen noktalar yardımıyla kör poligon atılabilir. Ardından aleti yeni atılan noktaya (kör poligona) kurarak koordinatı bilinen noktalara bakarız ve koordinatları yükleriz. Koordinatı bilinen diğer nokta aranarak

attığımız kör poligonun doğrultusunu kontrol ederiz. Eğer aynı noktaya düşülmüş ise o nokta kullanılır.

Kadastro gören yerlerde yapılacak düzeltme ve değişiklik işlemleri için
TESCİL BİLDİRİM (Beyanname)

İL	İLÇESİ	MAHALLE veya KÖYÜ	MEVKİLİ
BURSA	MUDANYA	AYDINPINAR	ÇAYLAKLAR

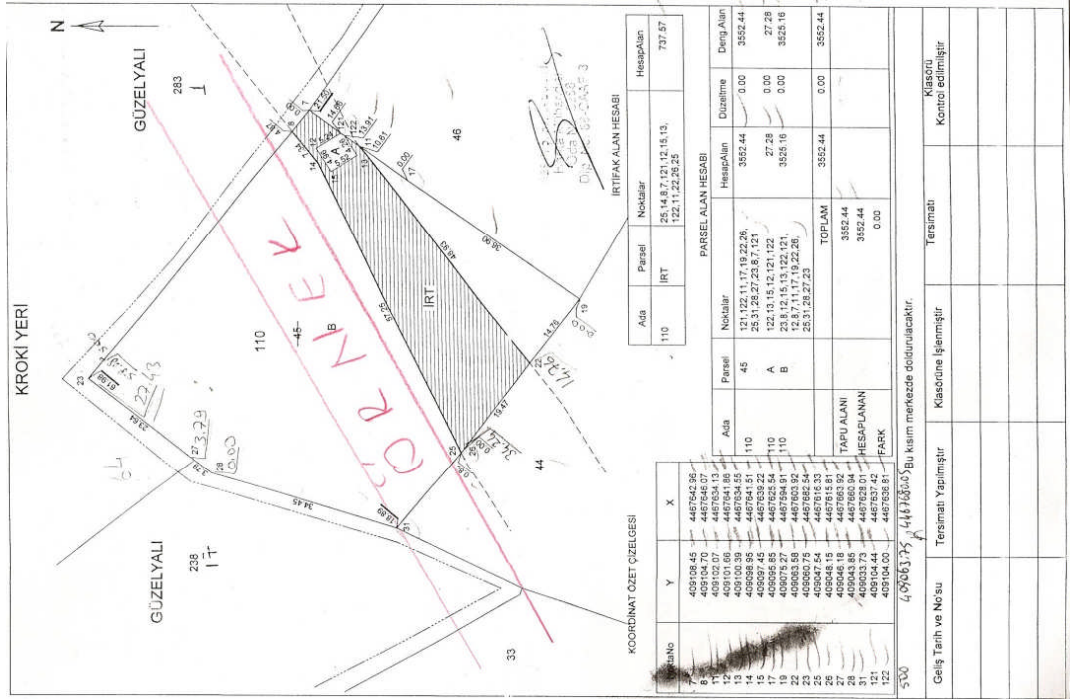
(Düzeltilme) (Ayrılma) (Birleştirme) (Cins Değişikliği) (İrtifak Hakkı)

Kütük Sa. No.	Parsel No	Ada No	YÜZÖLÇÜMÜ			Cinsi	Sahibi	Düzeltilme ve işlemin şekli
			H	m	dm			
166	H21B19B-4A	110	45	3552	44	ZEYTİNLİK	Şerh YILDIZ ve his.	İrtifaz A ve B parseline ayrıldı.
	H21B19B-4A	A	27	28	Pilon Yeri	TEDAŞ		Tedat Genel Müdürlüğü adına 737.57 m ² irtifak hakkı tesis edilmektedir.
	H21B19B-4A	B	3525	16	ZEYTİNLİK	Şerh YILDIZ ve his.		

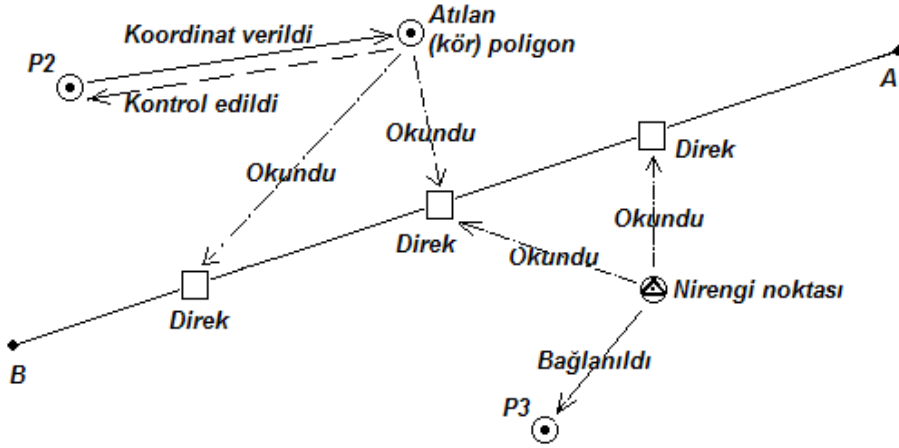
ÖRNEK

Kadastro Müdürü
İmza ve Mühür

Belediye Encümeni
Kararın
Tarih: 20/11/2017



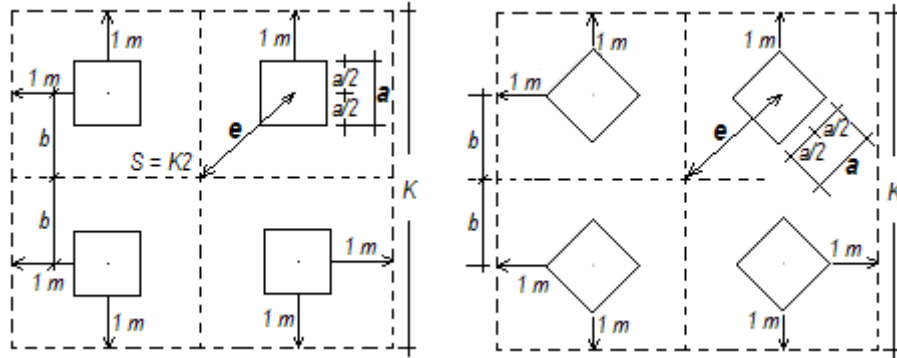
Belge 1.1: İstimlak planı çalışmaları



Şekil 1.3: Kör poligon atılması

3.3.1. İstimlak Alanları

İstimlak alanı belirlenirken direk tiplerinin bilinmesi gereklidir. Çünkü direklerin ayakları arasındaki mesafeler ve oturum alanları direk tiplerine göre farklılık gösterir. İstimlak alanı şekil 1.4. teki gibi her direk ayağının oturduğu temelden 1m emniyet mesafesi alınarak bulunur.



Şekil 1.4: İstimlak alanları

Arazide nirengi ve poligon noktalarına koordinat verildikten sonra kadastrodaki paftalarla bizim ölçümlerle elde ettiğimiz koordinatların uyması gerekir. Eğer uymuyorsa dönüşüm yapılmalıdır. Direklere koordinat verildikten sonra paftalar üzerinde, direklerin düştüğü parsellerin doğruluğu kontrol edilir. Paftalara koordinatlı direk yerleri çizilerek gabarisi (şablon) çizilir. Pafta üstünde koordinatları verilir ve gabarisine göre tüm alanlar hesaplanır, böylece istimlak planı netleşmiş olur.

Paftalar kadastroda kurşun kalemle işlenir. Harita mühendisi imzaladıktan sonra kadastroya kontrol ettirilir.

3.3.2. İstimlak Sınırı

Enerji iletim hatlarında istimlak sınırları şöyledir;

➤ 154 kw hatlar için

A tipi direklerde	49 m ²	(7 x 7)
B tipi direklerde	64 m ²	(8 x 8)
C tipi direklerde	81 m ²	(9 x 9)
D tipi direklerde	100 m ²	(10 x 10)

➤ 380 kw hatlar için,

Direk tipi / Gövde	alan	boyut
3A,3B,3C/ +0 ve +3	144 m ²	(12 x 12)
3A,3B,3C/ +6, +9	169 m ²	(13 x 13)
3A,3B,3C/ +12	196 m ²	(14 x 14)
3A,3B,3C/ +15	225 m ²	(15 x 15)
3D/ +0	289 m ²	(17 x 17)
3D/ +3	324 m ²	(18 x 18)
3D/ +6	361 m ²	(19 x 19)
3D/ +9	400 m ²	(20 x 20)
3D/ +12	441 m ²	(21 x 21)
3D/ +15	484 m ²	(22 x 22)
3F/ +0	324 m ²	(18 x 18)
3F/ +3	361 m ²	(19 x 19)
3F/ +6	400 m ²	(20 x 20)
3F/ +9	441 m ²	(21 x 21)
3F/ +12	484 m ²	(22 x 22)
3F/ +15	529 m ²	(23 x 23)

Direk tiplerine göre istimlak edilecek alanlar m² olarak şöyledir;

➤ Direk tipi 3A,

+0 Gövde	+3 Gövde	+6 Gövde	+9 Gövde	+12 Gövde	+15 Gövde
73 m ²	84 m ²	96 m ²	110 m ²	124 m ²	139 m ²

➤ Direk tipi 3B,

+0 Gövde	+3 Gövde	+6 Gövde	+9 Gövde	+12 Gövde	+15 Gövde
75 m ²	87 m ²	100 m ²	113 m ²	128 m ²	143 m ²

➤ Direk tipi 3C,

+0 Gövde	+3 Gövde	+6 Gövde	+9 Gövde	+12 Gövde	+15 Gövde
79 m ²	91 m ²	104 m ²	118 m ²	133 m ²	148 m ²

➤ Direk tipi 3D,

+0 Gövde	+3 Gövde	+6 Gövde	+9 Gövde	+12 Gövde	+15 Gövde
176 m ²	207 m ²	241 m ²	276 m ²	314 m ²	354 m ²

➤ Direk tipi 3E,

+0 Gövde	+3 Gövde	+6 Gövde	+9 Gövde	+12 Gövde	+15 Gövde
180 m ²	211 m ²	245 m ²	280 m ²	318 m ²	359 m ²

➤ Direk tipi 3F,

+0 Gövde	+3 Gövde	+6 Gövde	+9 Gövde	+12 Gövde	+15 Gövde
191 m ²	223 m ²	258 m ²	294 m ²	333 m ²	375 m ²

UYGULAMA FAALİYETİ

Güzergâhı ve plan profili çizilmiş enerji nakil hatlarının aplikasyon ve istimlak çalışmasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Direk yerlerini harita ve plan profil üzerinde tespit ediniz.	➤ Belirlenmiş olan direk yerleri ve direk tipleri dikkate alınmalıdır.
➤ Tespit edilen direk yerlerinin zemine aplikasyonunu yapınız.	➤ Zemine aplikasyonda plan ve profili kullanınız.
➤ İstimlak alanını ve sınırını belirleyiniz.	➤ İstimlak alanını ve sınırını belirlemek için direk tipini seçiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Direk yerlerini harita ve plan profil üzerinde tespit ettiniz mi?		
Tespit edilen direk yerlerinin zemine aplikasyonunu yaptınız mı?		
İstimlak alanını ve sınırını belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda yer alan ifadeleri dikkatle okuyunuz. Boş bırakılan yerleri doğru sözcüklerle doldurunuz.

1. Direk profildeki yerinden alıymanda olmak şartıyla ileri veya geriye den fazla kayamaz, aliymandan sağa ve sola den fazla kaçamaz.
2. 5x10x33 cm ebadındaki , kırmızı yağlı boya ile boyanır ve istikametinde çivi çakılır.
3. Dikilmiş bir direği düşey eğimi den fazla olamaz.
4. Direği ileri veya geri çektiğimizde etkilenmez ancak direk sağa veya sola çekildiğinde etkilenir.
5. direğin sağındaki ve solundaki en düşük sehim noktaları arasındaki mesafedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Belirlediğiniz bir arazi üzerinde ENH çalışması yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yer tespiti ve etüt çalışması yapınız.	➤ Güzergâh üzerinde enerji başlangıç ve bitiş noktasını, kırış açısı ve some noktalarını belirleyiniz. ➤ Güzergâh üzerindeki some noktalarının alımını yapınız. ➤ 1/25000 ölçekli harita üzerinde güzergâhı belirleyiniz.
➤ Belirlenen direk yerlerini arazi üzerinde tespit edip aplikasyonunu yapınız.	➤ Noktaların kotlarını ve mesafelerini belirleyiniz. ➤ Profil ve plan çizimini yapınız.
➤ Arazi değerlerini hesaplayarak hattın plan profilini çıkararak istimlak çalışmasını yapınız.	➤ Direk yerlerini harita ve plan profil üzerinde tespit ediniz. ➤ Tespit edilen direk yerlerinin zemine aplikasyonunu yapınız. ➤ İstimlak çalışması yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yer tespiti ve etüt çalışması yapınız.		
2. Belirlenen direk yerlerini arazi üzerinde tespit edip aplikasyonunu yapınız.		
3. Arazi değerlerini hesaplayarak hattın plan profilini çıkararak istimlak çalışmasını yapınız.		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz

Aşağıda yer alan ifadeleri dikkatle okuyunuz. Boş bırakılan yerleri doğru sözcüklerle doldurunuz.

1. Güzergâhın some adedi olabildiğince, zorunlu hâller dışında some açısı fazla olmayacaktır.
2. Etütte iki amaç vardır. Birincisi kısmı, ikincisi de çıkarmaktır.
3. Aliyman doğrultusunda olmayan noktaların açılarının bilinmesi yönünden zorunluluktur.
4. Profil çizimi esaslarına göre yapılır. Yatay eksen uzunlukları, düşey eksen ise yükseklik farklarını gösterir.
5. net olarak 1/25000 ölçekli haritalara işlendikten sonra gerekli olan değerlendirilmiş paftalar alınır. Some koordinatları belli olduğu için paftalar üzerine noktaları işlenir
6. Direklere koordinat verildikten sonra direklerin düştüğü doğruluğu kontrol edilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları tekrar inceleyiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Maliyet, İletim hattının güzergâhı, Coğrafi durum, Arazi durumu ve Hattın güvenlik konumu.
2	Aliymanı
3	250 / 350
4	10 / 7
5	Kaçılacaktır
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİNCEVAP ANAHTARI

1	ara mesafeleri
2	profil çizimine
3	kara yolu, demir yolu ve enerji nakil hatları
4	1/2000 1/500
5	poligonları çizer
6	Direk dikilemez

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	1 m / 0,10 m
2	direk merkez kazıkları
3	0,005 (binde beş)
4	rüzgâr menzili
5	Ağırlık menzili (ag)

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Az / keskin
2	Profil / plan
3	Hesaplar
4	dik koordinat
5	Güzergâh /some
6	parsellerin

KAYNAKÇA

- KONYALIOĞLU Gürol, **Yol Bilgisi ve Uygulaması Temel Ders Kitabı**, Devlet Kitapları, 1. Basım, İstanbul, 2004.