

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTA ÖĞRETİM PROJESİ

HARİTA-TAPU-KADASTRO

**NOKTA KONUMLARI
581MSP081**

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. YER KONTROL NOKTALARI.....	3
1.1. Tanımlar ve Kavramlar	3
1.2. Yer Kontrol Noktaları	3
1.2.1. Yatay Kontrol Noktaları.....	4
1.2.2. Düşey Kontrol Noktaları	5
1.3. İstikşaf.....	5
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	10
2. NİRENGİ	10
2.1. Nirengi Noktaları	10
2.1.1. Nirengi İstikşafı.....	13
2.1.2. Nirengi Noktası Zemin Tesisleri	13
2.1.3. Nirengi Noktası Röper İşleri ve Röper Ölçü Krokisi	16
2.1.4. Nirengi Kanavasası.....	18
2.2. Ülke Nirengi Ağının Birinci, İkinci ve Dengelenmiş Üçüncü Derece Nirengi Noktaları ..	19
2.2.1. Üçüncü Derece Nokta Sıklaştırılması	19
2.3. Alım İçin Sıklaştırma Noktaları	21
2.3.1. Çeşitleri	21
UYGULAMA FAALİYETİ	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	25
3. POLİGON	25
3.1. Poligon Noktaları	25
3.1.1. Poligon Geçkisi (Güzergâhları).....	25
3.1.2. Poligon İstikşafı	29
3.1.3. Poligon Noktalarının Numaralandırılması	30
3.1.4. Poligon Zemin Tesisleri	30
3.1.5. Poligon Noktalarının Röperlenmesi ve Röper Krokilerinin Düzenlenmesi	32
3.1.6. Poligon Kanavasası	34
3.1.7. Poligon Kenarlarının Ölçülmesi.....	35
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME-3	40
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	41
4. NİVELMAN	41
4.1. Nivelman Ağları.....	42
4.2. Nivelman Noktası Tesisleri.....	43
4.3. Nivelman Röper İşleri ve Nivelman Noktası Röper Krokilerinin Düzenlenmesi	45
4.4. Nivelman Ölçüsü	47
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME-3	50
MODÜL DEĞERLENDİRME	51
CEVAP ANAHTARI.....	54
KAYNAKÇA.....	56

AÇIKLAMALAR

KOD	581MSP081
ALAN	Harita-Tapu-Kadaastro
DAL/MESLEK	Kadaströculuk ve Haritacılık
MODÜLÜN ADI	Nokta Konumları
MODÜLÜN TANIMI	Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak yer kontrol noktaları ile ilgili işlemlerin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Arazide yer kontrol noktalarını belirlemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak yer kontrol noktaları ile ilgili işlemleri yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak yer kontrol noktalarının konumlarını belirleyebileceksiniz.2. Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak nirengi noktalarını arazide tesis edebileceksiniz.3. Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak poligon noktalarını arazide tesis edebileceksiniz.4. Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak nivelman noktasını arazide tesis edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Arazi, sınıf Donanım: Gps, krokiler, arazi aracı, poligon-nirengi taşı, boya, boya fırçası, kazma, kürek, çizim ofisi, uygun hava koşulları
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 testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde haritacılık çok gelişmiş durumdadır. Arazideki noktaların birbirleri ile olan ilişkilerini incelemek, bunlara yenilerini eklemek, bu noktaların arazi ölçümlerini yaparak konumlarını belirlemek sizlere çalıştığımız arazi hakkında önemli bilgiler kazandıracaktır.

Bu modülde yer kontrol noktalarının konumlarının belirlenmesini ve nirengi, poligon, nivelman noktalarının arazide tesisini öğreneceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak yer kontrol noktalarının konumlarını belirleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yer kontrol noktalarının neler olduğunu ve nasıl tesis edildiğini araştırarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. YER KONTROL NOKTALARI

Yeryüzünde yapılan ölçmelerde, arazilerin yataydaki ve düşeydeki konumunu ortaya çıkarabilmek için koordinatı ve yüksekliği bilinen sabit noktalara ihtiyaç vardır. Harita yapım çalışmalarının da temelini oluşturan bu noktalara yer kontrol noktaları denilmektedir.

Koordinatlar arazinin yer yüzeyindeki yatay konumunu (bulunduğu yeri), yükseklik ise arazinin düşeydeki konumunu (topoğrafik yapısını) belirlemede kullanılır.

1.1. Tanımlar ve Kavramlar

Mekânsal (Coğrafi) bilgi: Yer yuvarına bağlı bir koordinat sisteminde tanımlanan konum ve bu konumla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilen bilgidir.

Proje alanı: Büyük ölçekli harita ve harita bilgilerinin üretileceği alandır.

Sıklaştırma alanı: Proje alanı sınırlarını en az 2.5 km aşan alandır.

Kontrol noktası: Arazide tesis edilen koordinatları ve/veya yüksekliği jeodezik yöntemlerle belirlenen noktaların genel adıdır.

Fotogrametrik nokta: Zeminde tesisi yapılan koordinatları ve yüksekliği fotogrametrik nirengi yöntemiyle belirlenen noktayı ifade eder.

1.2. Yer Kontrol Noktaları

Yer kontrol noktaları, harita yapımında kullanılmak üzere önceden oluşturulmuş, sabit ve koordinatı belli noktalar. Yatay yer kontrol ve düşey yer kontrol olmak üzere iki çeşittir.

Uzay ve uydu teknikleriyle oluşturulan üç boyutlu ağların ve noktaların derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir:

- **A derece ağlar ve noktalar:** Global (ITRF, WGS84) ve bölgesel (ETRF) ağlar ve noktalarıdır.
- **B derece ağlar ve noktalar:** Uluslararası veya bölgesel ağlara dayalı ulusal GPS ağı ve noktalarıdır (TUTGA).
- **C derece ağlar ve noktalar:** B derece ağın sıklaştırılması ile oluşan ağlardır ve aşağdaki alt dereceli ağ ve noktalardan oluşur.
- **C1 derece ağlar ve noktalar:** st derecedeki ağlara dayalı, baz uzunluğu 15-20 km olan ağ ve noktalarıdır (ana GPS ağı ve noktaları: AGA).
- **C2 derece ağlar ve noktalar:** st derecedeki ağlara dayalı, ortalama kenar uzunluğu 5 km olan ağ ve noktalarıdır (Sıklaştırma GPS ağı ve noktaları: SGA).
- **C3 derece ağlar ve noktalar:** st derecedeki ağlara dayalı, en büyük baz uzunluğu 3 km olan ağ ve noktalarıdır (Alım için sıklaştırma ağı ve noktaları: ASN).
- **C4 derece ağlar ve noktalar:** st derecedeki ağlara dayalı poligon ağı ve noktaları ile poligon bağlanabilen fotogrametrik noktalardır.

Yerel datum (ED-50) ile ilişkiyi sağlamak için yeterli sayıda mevcut ülke 1 ve 2'inci derecede yatay kontrol ağı noktası; Türkiye mutlak jeodini belirlemek amacıyla yeterli sayıda düşey kontrol ağı noktası TUTGA noktası olarak seçilmiştir.

1.2.1. Yatay Kontrol Noktaları

Yatay kontrol noktaları, bir alanın ve üzerindeki örtülerin harita veya planının yapılması için yeryüzündeki konumu sabit ve koordinatları belli noktalardır. Yatay kontrol noktaları 4 grupta toplanabilir.

- lke nirengi ağının 1, 2 ve dengelenmiş 3. derece noktaları
- 3. derece sıklaştırma noktaları (ana nirengi noktaları)
- Alım için sıklaştırma noktaları (ara, tamamlayıcı ve dizi nirengi)
- Poligon noktaları

Türkiye yatay kontrol (nirengi) ağı ve bu ağa dayalı olarak yersel tekniklerle üretilen ağların derecelendirilmesi aşağdaki gibidir:

- **I. derece ağ ve noktalar:** Kenar uzunluğu 25-35 km olan noktalar
- **II. derece ağ ve noktalar:** Kenar uzunluğu 10-30 km olan noktalar

- **III. derece ağ ve noktalar:** Kenar uzunluğu 4-15 km olan noktalar ile BÖHY'ye göre oluşturulan ortalama 5 km kenar uzunluğundaki III. derece ağlar ve noktaları
- **IV. derece ağ ve noktalar:** BÖHY'ye göre oluşturulan ara, tamamlayıcı ve dizi nirengi noktaları
- **V. derece ağ ve noktalar:** Poligon ağları ve noktaları

1.2.2. Düşey Kontrol Noktaları

Yatay kontrol noktaları konum belirlemeye yarayan sabit noktalar iken düşey kontrol noktaları yükseklik belirlemede kullanılan sabit ve koordinatı belli noktalardır. Üç boyutlu konum belirlemek istediğimizde x, y ve z ölçülerine ihtiyaç duyarız. Yatay kontrol noktaları x ve y ölçülerini verirken düşey kontrol noktaları z (yükseklik) ölçüsünü verir.

Türkiye ulusal düşey kontrol (nivelman) ağı ve bu ağa dayalı olarak oluşturulan düşey kontrol ağlarının derecelendirilmesi aşağıdaki gibidir:

- **I. derece nivelman ağı ve noktaları:** Ülke nivelman ağı ve noktaları
- **II. derece nivelman ağı ve noktaları:** Ülke nivelman ağı ve noktaları
- **III. derece nivelman ağı ve noktaları:** En çok 40 km uzunluğundaki luplarla üst dereceli ağlara dayalı sıklaştırma ağı ve noktaları, ana nivelman ağı
- **IV. derece nivelman ağı ve noktaları:** En çok 10 km uzunluğundaki luplarla üst dereceli ağlara dayalı sıklaştırma ağı ve noktaları, ara nivelman ağı
- **V. derece nivelman ağı ve noktaları:** Poligon ve tamamlayıcı nivelman ağı ve noktaları

1.3. İstikşaf

İstikşaf, alımı yapılacak alan için gerekli ve yeterli sayıda sabit noktaların yerlerinin belirlenmesidir. Bunun için önce büroda bir ön çalışma yapılır. Alım yapılacak sahada önceden tesis edilmiş olan yer kontrol noktalarının varlığı araştırılır ve var ise röper krokileri temin edilir. İlk defa tesis edilecek noktalar için mevcut haritalar üzerinde nokta yerleri belirlenir. Daha sonra araziye çıkılarak önceden tesis edilmiş yer kontrol noktaları var ise bu noktalar arazide bulunur ve gerekiyorsa iyileştirilir. Harita üzerinde belirlenen ilk defa tesis edilecek noktalar için zemin kontrolü yapılır. Bu zemin kontrolü işleminde noktaların birbirine göre konumları ve görüş mesafeleri dikkate alınarak yerleri belirlenir. Sabit noktaların uzun süre korunması için döşenmeden önce bölgedeki yer altı kablo ve boru tesisleri ile yapı, yol ve kanalizasyon şebekelerinde düşünülen değişiklikler hakkında ilgili kurumlardan bilgi toplanır ve bu bilgiler istikşaf öncesi dikkate alınır.

Sabit noktalar zemine tesis edildikten sonra mevcut detaylardan yararlanarak veya varsa daha önceki haritalardan yararlanarak noktaların bağlantılarını, numaralarını ve hesap yönünü gösteren bir altlık hazırlanır. Hazırlanan bu altlığa istikşaf kanavasası denir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun bahçesinde bir nirengi ağı oluşturunuz. Oluşturduğunuz ağın istikşafını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Önceden tesis edilmiş yer kontrol noktalarının krokisini temin ediniz.	➤ Teknik dosyadan alınız.
➤ İlk kez tesisi edilecek yer kontrol noktalarının türünü belirleyiniz.	➤ Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'nin yer nokta kontrolüyle ilgili bölümünü inceleyiniz.
➤ Çalışma alanı içinde önceden tesis edilmiş yer kontrol noktalarının varlığını belirleyiniz.	➤ Tesis edilmiş noktaların yerlerini tam olarak belirleyip kontrolünü yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Önceden tesis edilmiş yer kontrol noktalarının krokisini temin ettiniz mi?		
2	İlk kez tesisi edilecek yer kontrol noktalarının türünü belirlediniz mi?		
3	Çalışma alanı içinde önceden tesis edilmiş yer kontrol noktalarının varlığını 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

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Türkiye yatay kontrol (nirengi) ağı ve bu ağa dayalı olarak tekniklerle üretilen ağlardır.
2. Yatay yer kontrol noktalarında V. derece ağ ve noktalar ağları ve noktalarıdır.
3. C2 derece ağlar ve noktalar üst derecedeki ağlara dayalı, ortalama kenar uzunluğu olan ağ ve noktalarıdır.
4. C3 derece ağlar ve noktalar üst derecedeki ağlara dayalı, en büyük baz uzunluğu olan ağ ve noktalarıdır.
5. Bir alanın ve üzerindeki örtülerin harita veya planının yapılması için yeryüzündeki konumu sabit ve koordinatları belli noktalara denir.
6. Yatay kontrol noktaları x ve y ölçülerini verirken düşey kontrol noktaları ölçüsünü verir.
7. Alımı yapılacak alan için gerekli ve yeterli sayıda sabit noktaların yerlerinin belirlenmesi işlemine denir.
8. Sabit noktaların zemine tesis edildikten sonra, mevcut detaylardan yararlanarak veya varsa daha önceki haritalardan yararlanarak noktaların bağlantılarını, numaralarını ve hesap yönünü gösteren altlığa denir.

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

Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak nirengi noktalarını arazide tesis edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne göre nirengi nokta tesisini araştırarak ne şekilde yapıldığını öğreniniz ve edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. NİRENGİ

Nirengi, belli sayıda noktanın konumunu kesin olarak tespit edebilmek için bu noktaları tepe kabul ederek bir alanı üçgenlere bölme işidir. Nirengi noktalarının konumları kesindir.

2.1. Nirengi Noktaları

Poligon noktalarının birbirine bağlı olarak ölçülmesi ve hesaplanmasında, kenarlarının ve açılarının ölçümünde yapılan hatalar poligon şebekesinin deformasyonuna yol açar. Bu nedenle büyüklüğü 50 hektara kadar olan sahalarda yalnız poligon şebekesi kurularak ölçülmesine izin verilebilir. Daha büyük sahalarda ise poligon güzergâhlarındaki hataları küçük parçalar içinde bırakmak amacıyla nirengi şebekeleri kurulur. Poligon güzergâhları bu nirengi şebekelerine bağlanır.

Nirengi şebekeleri birbirlerini gören ve birbirlerine üçgen şeklinde bağlı olan noktalardan oluşur. Bu üçgenlerin köşe noktalarına **nirengi noktaları**, noktaların meydana getirdiği şebekeye de **nirengi şebekesi** denir.

Bir kentin, bir kasabanın veya büyükçe bir arazinin ölçülmesi için kurulan bağımsız nirengi şebekeleri, genellikle kenar uzunlukları 1-5 km olan, birbirine bağlı üçgenlerden meydana gelir.

Nirengi şebekelerini meydana getiren üçgenlerin bir nokta etrafında toplanmış olduğu şebekeye santral şebeke, bir zincir şeklinde birbirine bağlanmış şebekelere zincir şebeke, köşegenleri birbirini gören dörtgen şeklindeki şebekelere de dörtgen şebeke denir. Bu şebekelerin birlikte oluşturdukları şebekeye ise karışık şebeke denir.

Nirengi noktaları arasındaki uzaklık, poligon güzergâhlarının bağlanması için 1 km civarında olmalıdır. Ama bu uzaklık ana nirengi noktalarında çoğu zaman birkaç kilometre

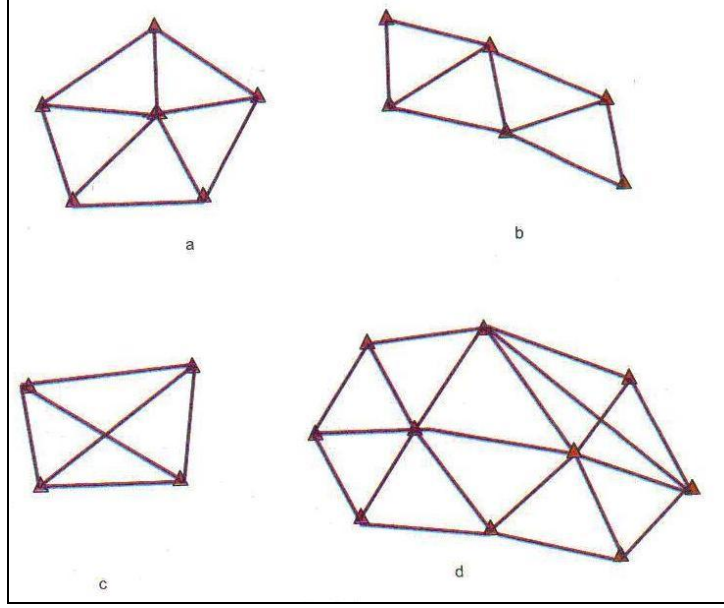
uzaklıktadır. Bu durumda bu nirengi noktaları aralarına nokta sıklığını artırmak için yeni noktalar tesis edilir. Bu yeni tesis edilen noktalara dolgu noktaları denir.

Dolgu noktaları ileriden kestirme veya geriden kestirme yöntemiyle ölçülür ve hesaplanır, ileriden kestirme, şebeke noktalarından bu noktalara yapılan açı ölçüleri yardımıyla hesaplanan noktalardır. Geriden kestirme noktaları ise üzerine alet kurularak şebeke noktalarını gören açılar ölçülerek hesaplanan noktalardır.

Şebekenin doğrudan doğruya ölçülebilen kenarına **baz** denir. Bazların çok hassas bir şekilde ölçülmesi gerekir. Bunların hassas ölçülebilmesi için baz olacak kenarın düz bir yerde olması gerekir. Şebekenin hiçbir kenarı düz bir yere rastlamıyorsa başka bir kenar ölçülür. Bu kenar hesabı yardımıyla şebekenin bir kenarı hesaplanır. Bu işleme baz büyütmesi denir.

Nirengi şebekelerinin hesaplanabilmesi için en az bir kenarının ve iki açısının ölçülmesi gerekir. Ancak hassasiyeti artırmak, hesap ve ölçü kontrolünü sağlamak, hata sınırı içinde kalacak ölçülere dağıtabilmek için şebekenin bütün açıları çoğu kere iki kenarı baz olarak ölçülür.

Nirengi noktaları, yatay kontrol noktalarıdır. Yatay kontrol noktalarının koordinatları, ülke nirengi sisteminin Gauss Krüger projeksiyonunda üç derecelik dilim esasına göre belirlenir.



- a. Santral şebeke
- b. Zincir şebeke
- c. Dörtgen şebeke
- d. Karışık şebeke

Çizim 2.1: Nirengi şebeke şekilleri

Yersel çalışmalarda kadastro veya harita çalışma alanlarının her 100 hektarına en az bir nirengi noktası düşmelidir.

Nirengi şebekelerinin tesis edilmesi, ölçülmesi işlemine geçilmeden önce bazı işlemlerin yapılması gerekir:

- Arazi gezilerek nirengi noktalarının tesis edileceği yerler belirlenir. Buna nirengi istikşafı denir.
- Yerleri belirlenen noktalara yer altı ve yer üstü işaretleri (zemin tesisi) yapılır. Buna nirengi inşaatı denir.
- Noktaların yeniden bulunabilmesi için noktalar röperlenir. Röper krokileri hazırlanır.
- Ana şebekeyi, kestirme noktalarını ve bunların hangi noktalara dayanılarak ölçüleceğini ve hesaplanacağını gösteren bir nirengi kanavası hazırlanır.

2.1.1. Nirengi İstikşafı

İyi bir nirengi şebekesinin kurulabilmesi için arazinin çok iyi tanınması gerekir. Bunun için noktalar tesis edilmeden önce arazi gezilerek nokta yerleştirilecek yerler belirlenir. Nirengi noktası yerlerinin seçiminde noktaların devamlı kalabileceği yerler olmasına özen gösterilmelidir. Nehir ve dere kenarları ile taş ve kum ocakları yakınlarında, yakın bir zamanda inşaat yapılacak yerlerde nirengi tesis edilmemelidir. Arandığı zaman kolayca bulunacak, yörenin belirli ve geniş görüş alanına sahip bir bölgesinde olmalıdır. Şebeke arazi şekline göre seçilir. Çok büyük olmayan arazilerde santral şebekeler daha uygun olur.

Noktaların yerleri tespit edildikten sonra bunlar arasındaki açılar aletle ölçülür. Ölçülen açılar kuzey istikameti göz önünde bulundurularak çizilir. Kestirme noktası olarak hesaplanmak istenen noktaların da açıları ölçülür. Bu noktaların istikametleri çizilerek yerleri ve hangi noktalara dayanılarak hesaplanacakları tespit edilir. İstikşaf esnasında hangi kenarın baz olarak ölçüleceği krokide işaretlenir.

Böylece nirengi istikşafı tamamlanmış olur. İstikşaf sırasında çizilen krokiye istikşaf kanavasası denir. Nirengi şebekesinin açılarının ölçümü sırasında istikşaf kanavasası çok fayda sağlar.

2.1.2. Nirengi Noktası Zemin Tesisleri

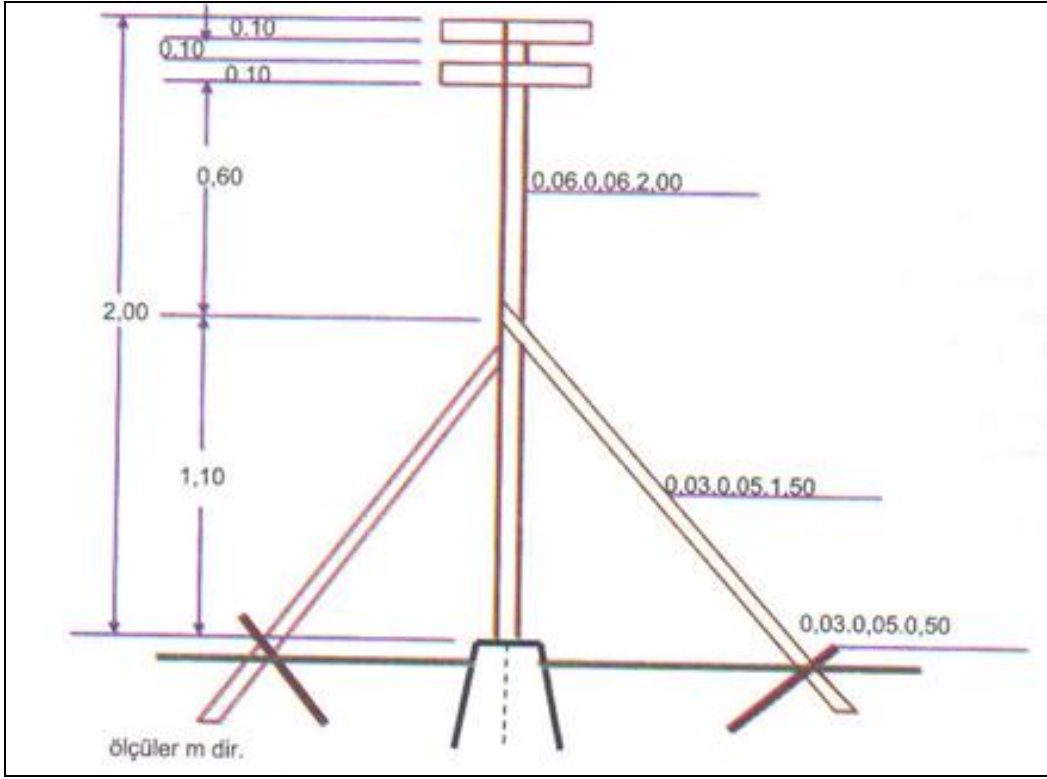
Nirengi inşaatı ikiye ayrılabilir. Birinci kısım nirengi noktasının yerinin belirtilmesi ve istendiği zaman aynı yerde ölçü yapabilmelerini sağlamak için inşa edilmiş yer altı inşaatı, ikincisi ise noktanın uzaktan fark edilebilmesi için yapılan yer üstü işaretidir.

Nirengi yer üstü işaretleri genellikle piramit şeklinde yapılır. Nirengi noktalarının arasındaki uzaklık az ise piramit yerine baliz denilen daha basit işaretler kullanılır. Bir kilometreden daha kısa uzaklıklarda ise yer üstü işaretleri yapılmayabilir. Bu hâlde rasat noktalar üzerine dikilecek jalonlarla yapılır.

Yer üstü işaretlerinin ne şekilde yapılacağı teknik şartname ve yönetmeliklerde ve Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Şehir ve Kasaba Haritalarının Yapılmasına Ait Teknik Şartnamesi'ne göre piramit şeklinde yapılır.

İşaret yapımında yuvarlak ağaç kullanılır. 8 cm çapında ve 6 m uzunluğunda ağaç kullanmak suretiyle 7.5 metre yüksekliğinde işaret yapılır.

Üçüncü derece sıklaştırma noktalarının zemin tesisleri, yerleşme bölgeleri ve çevresinde pilye biçiminde yapılır. Kullanılan ülke nirengi ağı nokta tesisleri, konumları değiştirilmeden etrafı blokajlı betonla sağlamlaştırılır.



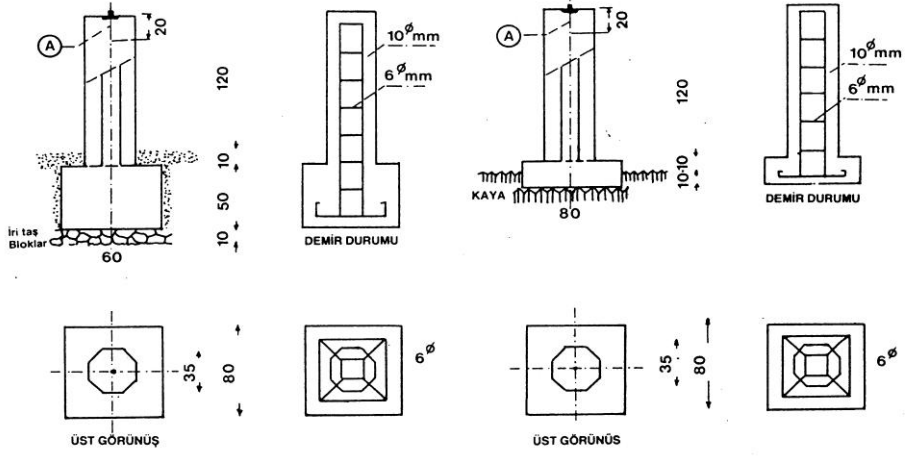
Çizim 2.3: Nirengi yer üstü işareti

Ek:4 Nokta Tesisi

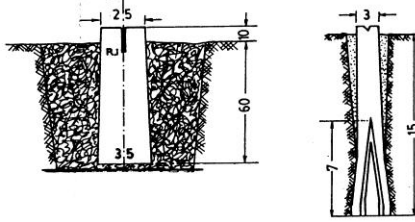
PİLYE TESİSLERİ C1 ve C2 Derece Nokta Tesisi

Normal zeminde

Kayalık zeminde

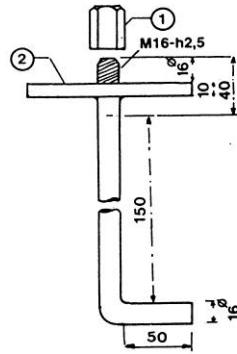


C3 Derece Nokta Tesisi

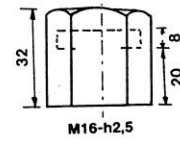
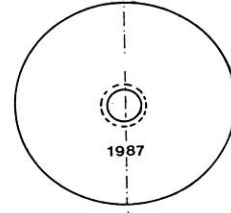
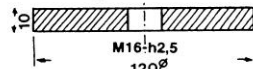


NOT: a) Pilye tesisleri 400 dozajlı olacak, etriyeler 20 cm de bir konacak ve yerinde dökkülecektir.
b) 2 Nolu tabla üzerine, Kurum adı, İşin adı, Nokta No Firma Adı ve pilye tesis yılı numaratörle yazılacaktır.

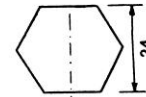
ölçü aleti bağlama demiri



2 nin detayı

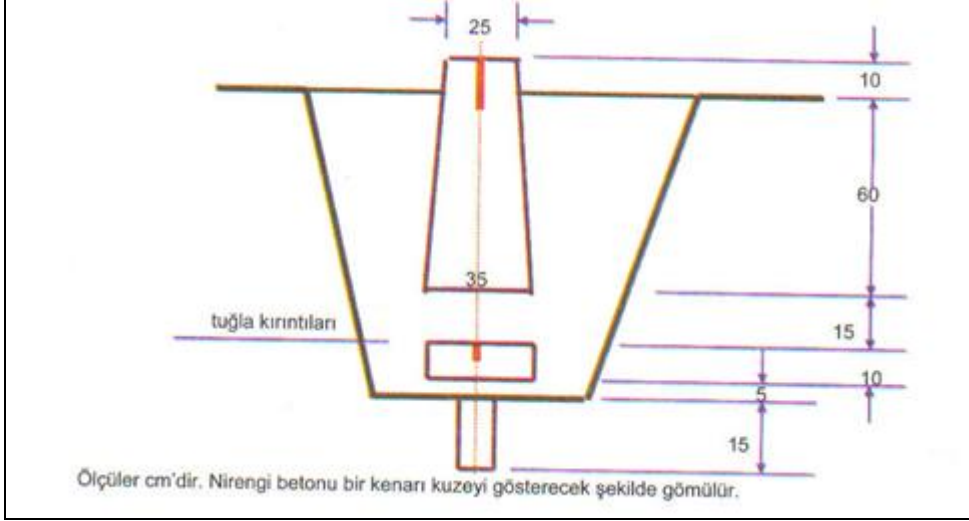


1 in detayı



Çizim 2.4: Nokta tesisleri

Nirengi yer altı işaretleri genel olarak kesik piramit şeklinde bir beton blok ile onun altında sigorta betonu denilen ikinci bir beton bloktan oluşur. Alttaki sigorta betonu 35×35×10 cm büyüklüğündedir ve ortasında bronz bir işaret vardır.



Çizim 2.5: Nirengi yer altı işareti

2.1.3. Nirengi Noktası Röper İşleri ve Röper Ölçü Krokisi

Nirengi noktalarının arandığı zaman kolayca bulunabilmesi için 1/25000 ölçekli haritadan yararlanılarak 210×297 mm boyutlu A4 normundaki basılı kâğıtlara nirengi röper krokisi hazırlanır.

Her nirengi noktası için iki nirengi röper krokisi düzenlenir. Bu krokilerden biri noktanın bulunduğu yeri bulmak için nokta civarında bulunan yol, dere ve tepeleri gösterecek şekilde düzenlenir. İkinci kroki, noktanın yeri bulduktan sonra nirengi betonunu bulmak amacıyla düzenlenen bir röper krokisidir. Bu krokide poligon röper krokisinde olduğu gibi noktanın civarındaki belli yerlere olan uzaklıkları ölçülerek yazılır. Ayrıca nirengi betonunun kaybolması hâlinde yeniden yerine konulabilmesi için değişik ve belirli yönlerde ve yer altında 40-50 cm derinlikte en az üç adet yer altı sigorta betonu gömülür. Bu noktalar ile nirengi arasındaki uzunluklar ölçülerek krokiye yazılır.

2.2. Ülke Nirengi Ağının Birinci, İkinci ve Dengelenmiş Üçüncü Derece Nirengi Noktaları

Nirengi şebekeleri tüm memleketin yüzeyini kaplayacak şekilde düzenlenir. Buna memleket nirengisi denir. Daha küçük alanların ölçü işlerinde kullanılmak üzere bağımsız şebeke şeklinde kurulur.

2.2.1. Üçüncü Derece Nokta Sıklaştırılması

Üçüncü derece nirengi noktaları; kadastro çalışmaları için kadastro bölgesini, imar çalışmaları ve belediye teknik hizmetleri için mücavir alanları da içeren belediye sınırlarını, kamulaştırma ve mühendislik projeleri için harita çalışma alanına en az 5 km taşan alandır.

Ülkenin birinci ve ikinci derece nirengi noktaları ile dengelenmiş üçüncü derece nirengi noktaları kullanılarak birbirinden ortalama 5 km uzaklıklarda sıklaştırma suretiyle tesis edilir. Bu sıklığın sağlanamaması durumunda işi yaptıran idarenin görüşü alınır.

Üçüncü derece nirengi sıklaştırması, olabildiğince eşkenar üçgenlerden oluşan yüzey ağı biçiminde olmalıdır. Üçgen açıları 36 graddan küçük olmamalıdır. Bu koşulların sağlanamadığı durumlarda idarenin görüşü alınarak köşegenli dörtgenler kurulabilir.

Buradaki yüzey ağı, üçgen ya da köşegenli dörtgenlerden oluşan ve bütün alanı boşluksuz kaplayan nirengi noktalarının meydana getirdiği ağıdır. Ağ noktaları arasında ülke nirengi ağının 1,2 ya da dengelenmiş 3. derece noktalarından yeterli sayıda nokta bulunacaktır.

Üçüncü derece sıklaştırma noktaları geniş görüş alanına sahip olmalı ve kendilerine dayanacak ara ve tamamlayıcı nirengi noktalarının çıkışlarını sağlamalıdır. Ülke nirengi ağı noktaları sıklaştırma alanı içinde uygun dağılmış olmalı ve sayıları üçten az olmamalıdır.

2.2.1.1. Üçüncü Derece Sıklaştırma Noktalarının İstikşafı

Küçük ölçekli haritalardan yararlanılarak sıklaştırma alanını kapsayacak şekilde nokta yerleri seçilir ve istikşaf kanavasası hazırlanır. Bu tasarı kanavada, ülke nirengi ağının var olan tüm birinci, ikinci ve dengelenmiş üçüncü derece nirengi noktaları gösterilir.

İstikşaf kanavasında, nirengi sıklaştırma alanı sınırları, yerleşim alanı sınırları, ulaşım durumu, ormanlık ve koruluk alanlar, akarsular, göller ve benzeri önemli detaylar ile nirengilerin yerleri, açı doğrultuları ve ölçülecek kenarları, varsa küçük ölçekli haritadan yararlanılarak gösterilir. Kanava, harita alanının büyüklüğüne uygun bir ölçekte hazırlanır ve idarenin onayından sonra tesis ve ölçülere başlanır.

2.2.1.2. Sıklaştırma Noktalarının Numaralandırılması

Tesis edilecek nirengi noktaları 1/100000 ölçekli pafta alanı esas alınarak numaralanır.

UTM sisteminde Türkiye için dilim orta meridyenlerinin boylamları 27, 33, 39 ve 45'tir. 1/100 000 ölçekli Türkiye harita paftaları indeksi harfleri; D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U'dur. Batıdan doğu yönüne doğru sayılar, ardışık olarak 15, 16, 17, 49, 50, 51, 52, 53'tür. 1/100 000 ölçekli harita paftası alanı için F16, K22, M28, ... ve diğerleri türetilir.

Numaralar, yedi basamaktan oluşur. İlk üç basamak 1/100000 ölçekli pafta numarasını, kalan dört basamak da nirengi numaralarını gösterir.

Nokta türlerine göre numaralama aşağıdaki şekilde yapılır:

➤ **Üçüncü derece sıklaştırma noktaları:** Bu noktalar içinde bulunduğu 1/100000 ölçekli pafta numarası sonuna 0001'den 0500'e kadar rakam eklemek suretiyle numaralanır (G250164 gibi). Örnek: F160001, K220056, M280476, ... gibi. Bu noktalar, büyük ölçekli haritaların yapımında oluşturulan ve kullanılacak olan nirengi noktalarıdır.

➤ **Diğer nirengi noktaları:** Bu noktalar, içinde bulunduğu 1/100 000 ölçekli paftanın numarası sonuna nirenginin numarası yazılmak suretiyle numaralanır. Bu numaralar 0501'den başlayarak devam eder.

Örnek: F160507, K220876, M289987 gibi.

➤ Fotogrametrik nirengi uygulaması yapılan alanlarda tesis edilen ve sadece kodları belirlenen yükseklik noktaları da diğer nirengi noktaları gibi numaralanır.

Örnek: F160509, K220877, M289987

Numaralama, noktanın hesaplama sırasına göre verilir. Üçüncü derece sıklaştırma noktalarına çıkış veren birinci, ikinci ve üçüncü derece nirengi noktaları bu sisteme göre yeniden numaralanır ve eski numaraları payda olarak verilir.

Örnek: P160001/4200, K220026 /4005 ve benzeri biçimdedir.

Hesaplama sonunda noktaların kesin koordinatlarına göre 1/ 25 000 ölçeğinde, harita çiziminde kullanılan altlıklara, bu yönetmelikteki özel işaretlerle kesin kanava çizilir.

2.3. Alım İçin Sıklaştırma Noktaları

Her sıklaştırma ağı noktası, TUTGA veya AGA noktalarından 15 km'yi geçmeyen en az iki bağımsız baz ile belirlenir. C3 derece alım için sıklaştırma noktaları, alım için sıklaştırma alanında, en az bir C1, C2, C3 derece noktayı görecek, poligon dizilerine çıkış verecek ve en büyük kenar uzunluğu 3 km olacak biçimde seçilir. Seçimi yapılan C3 derece noktalar yer seçim kanavasına işaretlenir.

2.3.1. Çeşitleri

Alım için sıklaştırma noktaları řu şekildedir:

- Ara nirengi
- Tamamlayıcı nirengi
- Dizi nirengi

2.3.1.1. Ara Nirengi

Ara nirengi, daha st derecedeki nirengilerden nokta dengelemesi yöntemi ile hesaplanan ve kendisinden başka nirengilere çıkış veren ya da çıkış kenarlarından birinin uzunluğu 3 km'den uzun olan yatay kontrol noktalarıdır. Bu noktalar, tamamlayıcı noktalara yakın mesafelerden ve uygun dağılımlı doğrultulardan çıkış verecek yerlerde tesis edilmelidir.

2.3.1.2. Tamamlayıcı Nirengi

Tamamlayıcı nirengi, başka bir nirengiye çıkış vermeyen ve çıkış aldıkları noktalara olan uzaklıkları 3 km'den kısa olan noktalarıdır. zerine alet kurulan bütün noktalardan aı veya kenar ölçmek zorunludur. Tamamlayıcı noktalar karşılıklı gözlem yapılabilen, ufka uygun şekilde dağılmış en az üç noktadan hesaplanır.

2.3.1.3. Dizi Nirengi

Dizi nirengi, çıkış veren nirengiler arasında tesis edilecek poligon hesabı ile belirlenen noktalardır. Yeteri kadar çıkış sağlanamayan ormanlık ve benzeri yerlerde tamamlayıcı nirengi yerine birbirine en yakın olan ve çıkış veren nirengiler arasına dizi nirengi tesis edilebilir. Dizi nirengi gzergāhının kenar uzunlukları 800 m ile 1500 m arasında, gzergāh uzunluğu 7 km'den kısa ve gzergāhtaki nirengi sayısı 7'den az olmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun bahçesinde nirengi ağı oluşturunuz ve aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Nirengi istikşafı yapınız.	➤ Bölgeye ait haritayı temin ediniz.
➤ Zemine göre yer kontrol noktalarının tesis cinslerini belirleyiniz.	➤ Şehir ve Kasaba Haritalarının Yapılmasına Ait Teknik Şartname'yi inceleyiniz.
➤ Nirengi noktalarını tesis ediniz.	➤ Yer altı ve yer üstü işaretlerine dikkat ediniz.
➤ Yerinde bulunamayan nirengi noktalarını röper krokisine göre yeniden tesis ediniz (ihya etmek).	➤ Röper krokisini inceleyerek noktaların yerini belirleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Nirengi istikşafı yaptınız mı?		
2	Zemine göre yer kontrol noktalarının tesis cinslerini belirlediniz mi?		
3	Nirengi tesis ettiniz mi?		
4	Yerinde bulunamayan nirengi noktalarını röper krokisine göre yeniden tesis ettiniz 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

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Nirengi şebekeleri birbirlerini gören ve birbirlerine üçgen şeklinde bağlı olan noktalardan oluşur. Bu üçgenlerin köşe noktalarına , noktaların meydana getirdiği şebekeye de denir.
2. Şebekenin doğrudan doğruya ölçülebilen kenarına denir.
3. Üçüncü derece sıklaştırma noktalarının zemin tesisleri, yerleşme bölgeleri ve çevresinde biçiminde yapılır.
4. Nirengi yer üstü işaretleri genellikle şeklinde yapılır.
5. Nirengi noktaları arasındaki uzaklık, poligon güzergâhlarının bağlanması için civarında olmalıdır.
6. Nirengi şebekelerinin hesaplanabilmesi için en az bir kenarının ve açısının ölçülmesi gerekir.
7. Nirengi şebekelerini meydana getiren üçgenlerin bir nokta etrafında toplanmış olduğu şebekeye denir.
8. Nirengi şebekeleri tüm memleketin yüzeyini kaplayacak şekilde düzenlenir. Buna nirengisi denir.
9. Tesis edilecek nirengi noktaları ölçekli pafta alanı esas alınarak numaralanır.
10. Üçüncü derece nirengi sıklaştırması, olabildiğince üçgenlerden oluşan yüzey ağı biçiminde olmalıdır.
11. Nirengi noktalarının arasındaki uzaklık az ise piramit yerine denilen daha basit işaretler kullanılır.
12. Sıklaştırma noktalarının numaraları, basamaktan oluşur. İlk üç basamak 1/100000 ölçekli pafta numarasını, kalan dört basamak da nirengi numaralarını gösterir.

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

Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak poligon noktalarını arazide tesis edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne göre poligon nokta tesisini araştırarak ne şekilde yapıldığını öğreniniz. Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. POLİGON

Nirengi noktaları arasına, koordinatları açı ve kenar ölçülerine göre hesap edilen noktalar tesis edilir. Tesis edilen bu noktalara poligon noktaları denir.

3.1. Poligon Noktaları

Nirengi aralarındaki uzaklıklar, en küçük derecelerde bile 1 km'dir. Bu uzaklık prizma ve takometre ile yapılacak detay alımlarında kullanılamayacak kadar büyüktür. Bu nedenle nirengi noktaları gibi koordinatları bilinen noktaların sıklaştırılması amacıyla nirengi noktaları arasına, poligon noktaları tesis edilir. Poligon noktalarını birleştiren doğrulara poligon kenarı, kenarlar arasında kalan açılara poligon açısı (kırılma açısı), birbirini takip eden ve koordinatları birlikte hesaplanan noktalara poligon geçkileri, oluşan ağa da poligon ağı denir.

3.1.1. Poligon Geçkisi (Güzergâhları)

Poligon dizilerinin seçimi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi, ana, ara ve yardımcı poligon geçkileri olarak planlanabileceği gibi, poligon ağları biçiminde de planlanabilir.

Toplam ana geçki uzunluğu en çok 1600 m, ara geçki (güzergâh) uzunluğu en çok 1000 m ve yardımcı geçki uzunluğu en çok 600 m alınır. Yerleşik olmayan alanlarda zorunlu durumlarda geçki uzunlukları ilgili idarenin görüşü alınarak bu değerlerin en çok 1.5 katı olabilir. En büyük kenar uzunluğu 500 m'yi geçmemelidir. Seçilen noktalar ve planlanan dizi veya ağlar için bir seçim kanavasını düzenlenir.

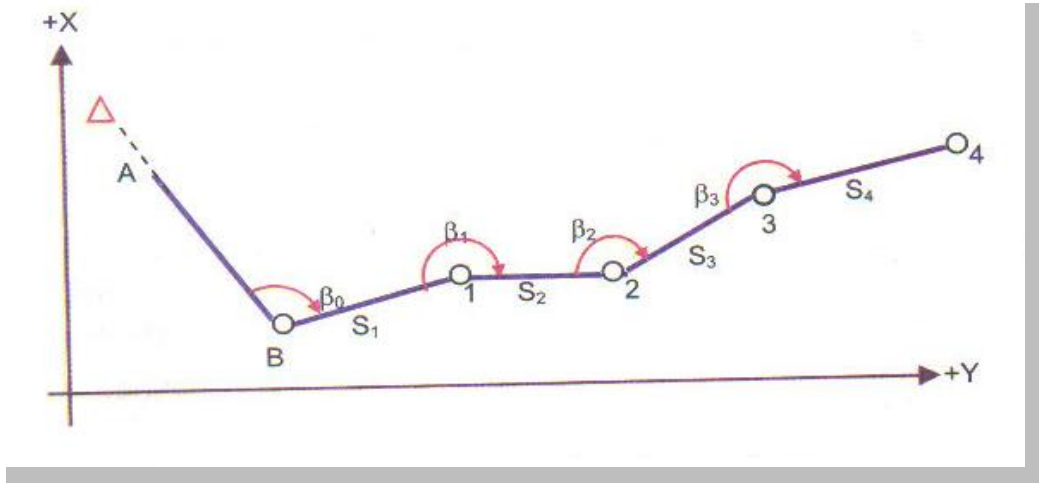
Poligon geçkileri şekillerine ve önem derecelerine göre iki şekilde sınıflandırılır.

➤ **Poligon geçkilerinin şekillerine göre sınıflandırılması**

• **Açık poligon geçkisi**

Bir nirengi veya poligon noktasından başlayarak koordinatları bilinmeyen bir noktada sona erer. Açık poligon geçkilerinde hesabı kontrollü olarak yapmak mümkün değildir.

Kenar ve açıların ölçümünde yapılmış olan hatalar hesapta ortaya çıkarılamayacağı için açık poligon geçkileri zorunluluk olmadıkça tercih edilmez. Açık poligon geçkilerinin kenar ve açıları kontrollü olarak ölçülmelidir.



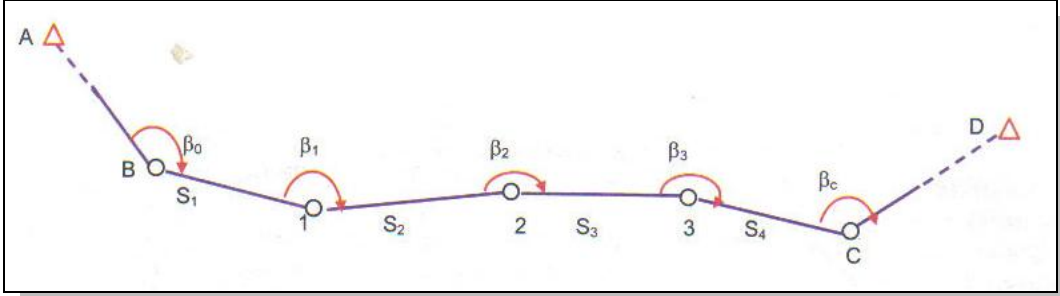
Çizim 3.1: Açık poligon geçkisi

• **Bağlı (dayalı) poligon geçkisi**

Bir nirengi veya poligon noktasından başlayarak yine bir poligon veya nirengi noktasında son bulur.

Dayalı poligon geçkilerinin başlangıcındaki ve sonundaki noktalar koordinatları bilinen noktalar olduklarından ve bu nirengi noktalarından başka nirengilere de gözlem yapıldığından bu geçkilerin hesabı kontrollü yapılıır.

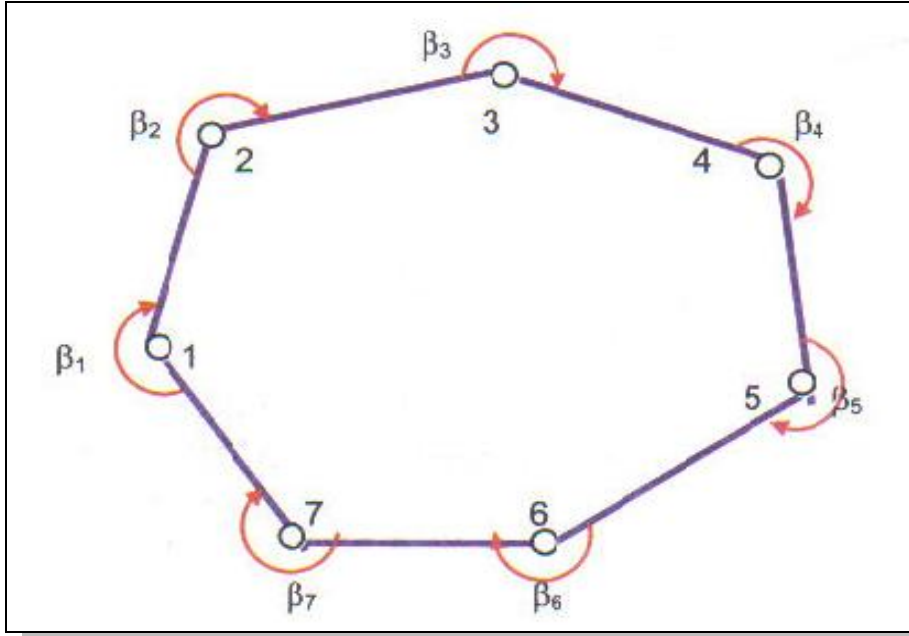
Poligon geçkilerinin arazide ölçülmüş olan açı ve kenarlarında yapılmış olan kaba hatalar, hesap sırasında kolayca ortaya çıkartılabileceği gibi hata sınırı içinde kalan hataların da ölçülere dağıtılmaları mümkündür.



Çizim 3.2: Bağlı poligon geçkisi

- **Kapalı poligon geçkisi**

Koordinatları bilinen bir noktadan başlayan yine aynı noktada sona eren poligonlardır. Kapalı poligon geçkilerinde dayalı poligon geçkilerinde olduğu gibi hesabı kontrollü olarak yapmak mümkündür. Bu geçkilerde de arazide ölçülmüş açı ve kenarlardaki ölçü hataları hesap sırasında ortaya çıkartılabildiği gibi hata sınırı içinde kalan küçük hatalar da ölçülere dağıtılabilir. Bu geçkiler genellikle nirengi ağı tesis edilmeyen küçük sahaların ölçülerinde ana poligon ağı olarak kullanılır.



Çizim 3.3: Kapalı poligon geçkisi

➤ **Poligon geçkilerinin önem derecelerine göre sınıflandırılması**

• **Ana poligon geçkileri**

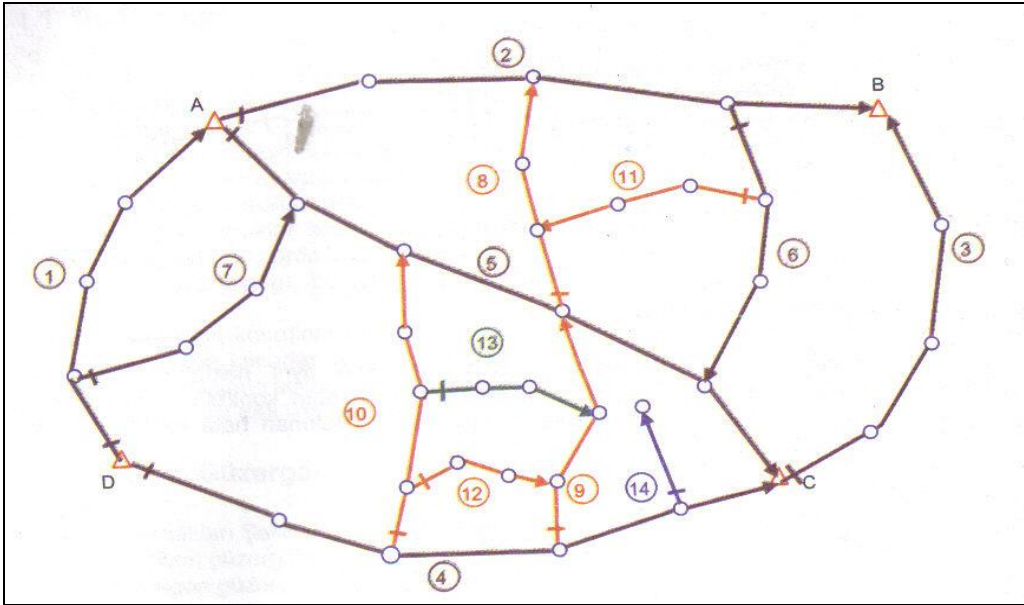
Nirengi noktasını, nirengi noktasına veya nirengiden sonraki ilk poligon noktalarını birbine bağlayarak ölçülecek sahayı büyükçe bloklara bölen geçkilerdir. Genellikle dayalı poligon geçkileri veya nirengi ağı oluşturulmamış bölgelerde kapalı poligon geçkileri şeklinde oluşturulur.

• **Ara poligon geçkileri**

Ana poligon geçkilerinin ayırmış oldukları bloklar içinde aynı geçkide olmayan iki ana poligon noktasını birbirine bağlayan geçkilerdir.

• **Yardımcı poligon geçkileri**

Aynı geçkide olmayan ara poligon noktalarını birbirine bağlayan poligon geçkileridir. Detay ölçülerinin yapılabilmesi için ana ve ara poligonlardan ayrılıp yapı içlerine ve avlulara girer. Çıkamaz sokak ve yapı avlularına tesis edilen kör noktalar ile poligon kenarları üzerinde bulunan küçük noktalar şeklinde de yardımcı alım noktaları kullanılabilir. Kör nokta olarak atılmış bir noktadan yeni bir kör nokta atılamaz.



Çizim 3.4: Önem derecelerine göre poligon geçkileri

1,2,3,4,5,6,7: Ana poligon geçkileri

8,9,10,11,12: Ara poligon geçkileri

13 : Yardımcı poligon geçkileri

14 : Kör poligon

3.1.2. Poligon İstikşafı

Poligon geçkilerinin en uygun hesapla tesis edilebilmeleri için ölçülecek arazi gezilerek geçkilerin yerleri seçilir. Önce ana poligon geçkileri seçilir. Ana poligon geçkilerinin, ölçülecek araziye büyük bloklara ayıracak ve nirengileri nirengilere bağlayacak şekilde olmasına dikkat edilmelidir. Sonra ara ve yardımcı poligon geçkilerinin yerleri belirlenerek tesisler oluşturulur.

3.1.2.1. Poligon Noktalarının Yerlerinin Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Poligon geçkisi boyunca poligon noktaları birbirini görmeli ve poligon açılarının kolay ve hassas olarak ölçülebilmesi için bir noktadan diğer bir noktaya bakıldığında diğer noktanın zemin tesisi görülebilecek şekilde noktaların yerleri seçilmelidir.
- Poligon kenar ölçülerinin kolayca yapılabilmesi için poligon kenarları düz yüzeylerden geçirilmelidir.
- Prizmatik alım yapılacak bölgelerde alım işlerini kolaylaştırmak ve ölçü doğruluğunu artırmak için poligon kenarları, ölçülecek objelere yakın olmalıdır. Bu nedenle geniş yollarda yolun her iki kenarından ayrı geçkiler geçirilmelidir.
- Kutupsal alım yapılacak uygulamalarda poligon noktalarının geniş görüş açısı bulunmalıdır.
- Poligon kenar uzunlukları elektronik aletle ölçülecekse 350 m'yi geçmemelidir. Eğer poligon kenarı ÇŞM ile ölçülecekse 200 m'yi geçmemelidir.
- Poligon geçkileri gergin olmalı, yani poligon açıları daima geniş açı, en uygunu 200 grad civarında olmalıdır.
- Poligon tesislerinin kolayca tahrip olmasını önlemek için noktalar, yerleşik alanlarda yolların kolay bozulmayacak yerlerine, yerleşik olmayan alanlarda ise mümkün olduğunca tarla sınırlarında tesis edilmelidir.
- Yerleşim alanlarında trafiği aksatmayacak geçkiler seçilmeli, teknik alt yapı tesislerinin üzerinde olmamalı, kavşak noktalarında en az nokta ile geçkiler geçirilmelidir.
- Yerleşim alanlarında veya zorunlu durumlarda çok kısa bir poligon kenarının olması durumunda açı ölçümlerinin sağlıklı olabilmesi için önlem alınmalıdır (Kısa kenar doğrultusunda uzağa bir jalon dikerek açı ölçümü bu jalona yapılmalıdır.).
- Uzun poligon geçkilerinde özellikle kırsal alanlarda ara yöneltmelere olanak sağlayan bazı ara noktalardan görülebilen nirengilere bakılmalıdır.

3.1.3. Poligon Noktalarının Numaralandırılması

Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne (BÖHHBÜY) göre poligon noktaları, proje bazında ilk karakter "P" olmak üzere 1'den itibaren numaralanır (Örnek: P1).

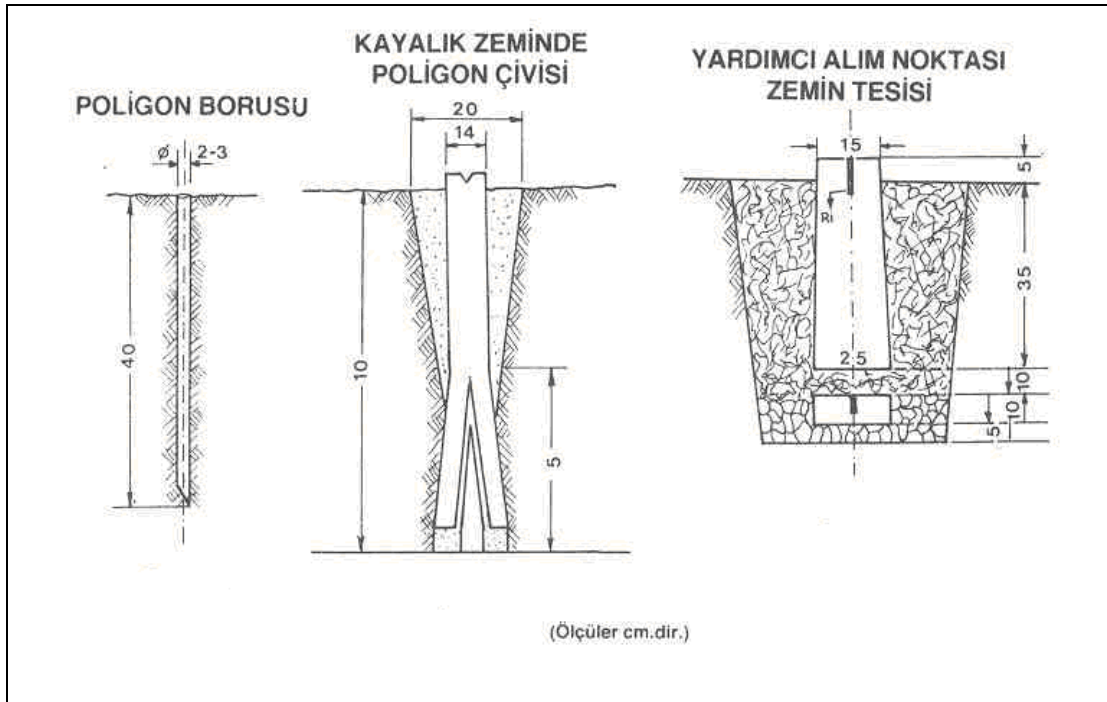
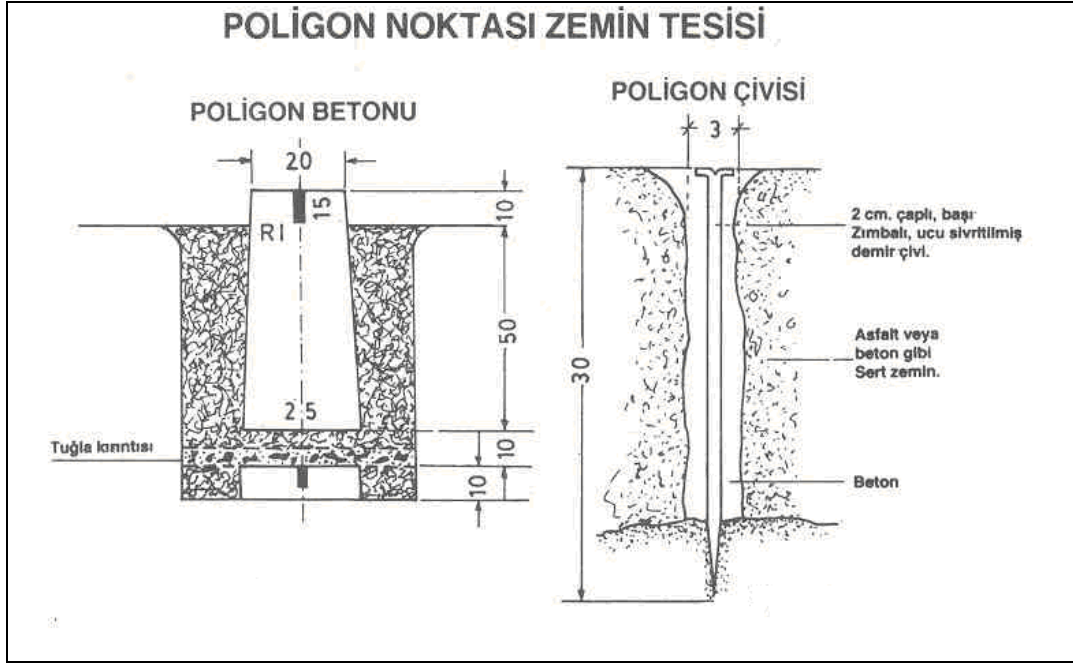
Ek ve yenileme çalışmalarında yeni poligon noktalarına eski numaraların devamı verilir. Yardımcı alım noktası (kör poligon) dayandığı poligon numarasının sonuna (/) işareti eklenerek numaralanır (P1/1).

3.1.4. Poligon Zemin Tesisleri

Poligon noktalarının uzun süre kaybolmadan tesis edildikleri şekilde yerlerinde kalmaları gerekir. Poligon tesislerinin boyutları ve özellikleri BÖHHBÜY'de belirtilmiştir.

Buna göre,

- Kırsal alanlarda ve yumuşak zeminlerde 400 dozajlı (1m³ beton için 400 kg çimento) poligon betonu kullanılarak nokta tesisi yapılır.
- Beton ve asfalt gibi sert zeminlerde tesis edilecek ise başı zımbalı demir çivi, kaldırım ve diğer yollarda tesis edilecek ise galvanizli borular kullanılır.
- Kayalık zeminde blok kaya üzerine tesis edilecek poligon noktaları poligon çivisi ile tesis edilir.
- Yerleşim alanlarında, bahçe içinde ise yardımcı alım noktaları beton blok şeklinde tesis edilir.



3.1.5. Poligon Noktalarının Röperlenmesi ve Röper Krokilerinin Düzenlenmesi

Poligon noktalarının arandığında bulunabilmesi veya tahrip edildiğinde yeniden tesis edilebilmesi (ihya) amacı ile tesisten hemen sonra poligon noktaları röperlenmelidir.

Röperleme, çevredeki duvar, bina, yapı gibi tesislerle sabit kaya gibi değişmez tesislerden yapılmalıdır. Röper uzunlukları çevredeki en az üç noktadan ölçülür. Röper uzunluklarının 20 m'den kısa olmasına özen gösterilmelidir. Aynı tesisten birden fazla röper noktası alınması durumunda, röper alınan noktaların arasının ölçülmesi gerekir.

Poligon noktaları ile yardımcı alım noktalarının arandığında bulunabilmeleri veya ihya edilebilmeleri için 210x297 mm'lik A4 normundaki basılı kâğıtlara röper krokileri düzenlenir.

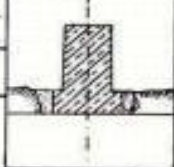

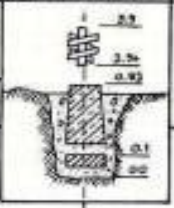
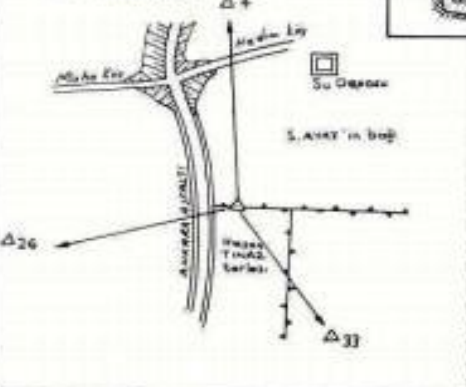
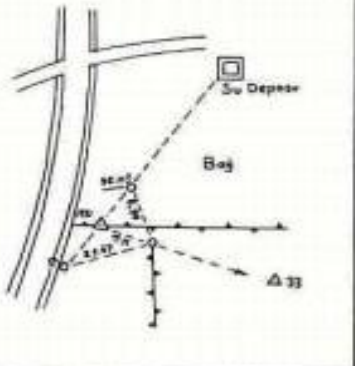
Röper noktaları duvar, yapı, kaya gibi sabit tesislerin işaretlenerek belirlenmiş yerlerinde seçilir ve konumları röper krokisinde belirtilir.

Röper krokisi, **durum krokisi** ve **röper ölçü krokisi** olmak üzere iki bölümden oluşur. Durum krokisi poligon noktasının, bulunduğu yeri tanımlayıcı ve ulaşım şeklini gösteren krokidir. Ayrıca poligon noktasının diğer poligonları görüş doğrultularını belirtir. Röper ölçü krokisi ise poligon noktasının sabit noktalardan ölçülen uzunlukları ve alınan detayın konumunu belirten krokidir. Ayrıca röper alınan sabit noktaların niteliği, sahibi, kat adedi vb. bilgiler belirtildiği gibi sabit noktalar arasındaki uzunlukları da gösterir.

Durum krokisi poligon noktasının daha genel ve geniş çevresini, röper ölçü krokisi ise röper alınan bölgesini detaylı olarak göstermelidir.

Röper noktaları duvar, yapı, yerli kaya gibi sabit tesislerin işaretlenerek belirlenmiş yerlerinden seçilir.

il: Ankara İlçe: Çankaya Mahalle (veya köy): Yıldız Sayfa: 4

No	Adı	Çiftlik tepe	Zemin tesisi kot durumu	Tanıtıcı not
		X : 542 2598 Y : 4 507 456 4 H : 286 78		Kasabanın doğu cihetinde, Ankara Eskişehir yolunun batısında, Çiftlik tepenin zirve noktasındadır.
Zemin tesisi cinsi		Pilye		
Durum krokisi				Röper ölçü krokisi
				
No.	Adı	Kale	Zemin tesisi kot durumu	Tanıtıcı not
		X : 542 244 0 Y : 4 510 232 7 H : 119 76		Kasabanın Güney-Batısında hava alanının kuzeyinde, Edirne yolu kenarındadır.
Zemin tesisi cinsi		Beton Pramit		
Durum krokisi				Röper ölçü krokisi
				
				

Düzenleyen:

Düzenlendiği tarih:

Çizim 3.7: Poligon röper ölçü krokisi








3.1.6. Poligon Kanavası

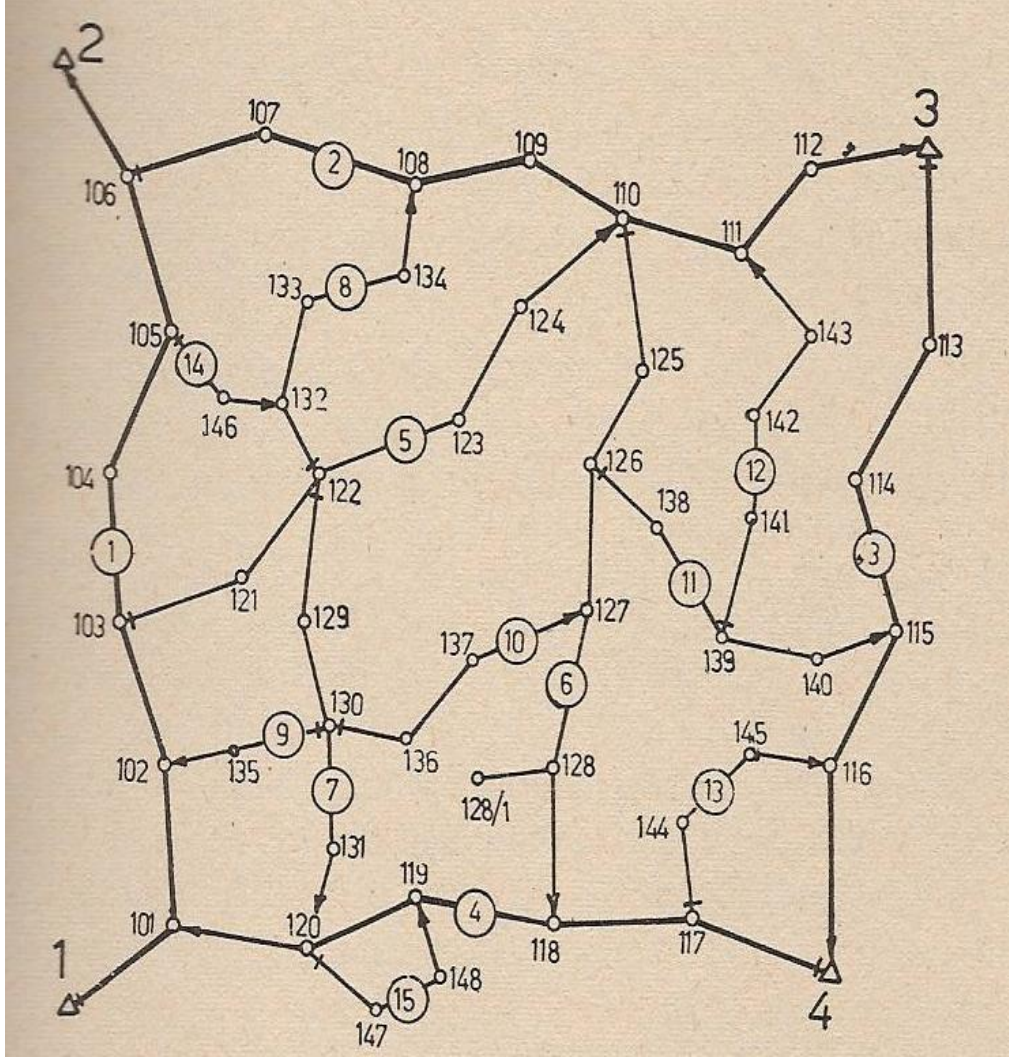
Poligon noktalarının birbirlerine bağlantılarını, poligon geçkilerinin hesap yönlerini ve geçki numaralarını gösteren kanavadır.

Poligon istikşaf kanavasını, arazide poligonların tesis ve ölçüleri yapılırken yaklaşık ölçekli olarak çizilir. Bu kanava şebekenin kuruluşunda, kenar ve açıların ölçülmesi sırasında rehber niteliğindedir.

Poligon kanavasını ise poligon noktalarının koordinatları hesaplandıktan sonra, koordinat değerlerine göre ölçekli olarak çizilir. İleride yapılacak bütün uygulamalarda poligon şebekesinin durumunu görmek ve yeni tesis edilecek poligonların bağlantılarını tespit etmek için gereklidir.

Poligon kanavasındaki işaretlerin anlamları:

-  Nirengi noktası
-  Poligon noktası
-  Ana poligon kenarı
-  Ara ve yardımcı poligon kenarı
-  Poligon geçkisi başlangıç noktası
-  Poligon geçkisi bitim noktası
-  Poligon geçkisi numarası



Çizim 3.8: Poligon kanavası

3.1.7. Poligon Kenarlarının Ölçülmesi

Poligon ağlarında doğruluğu en fazla etkileyecek olan kenar ölçüsüdür. Poligon kenarları yıllık kontrol belgeleri bulunan elektro-optik uzunluk ölçerler ile veya idarenin izni alınarak 20 m'lik ayarlı şerit metreler ile ölçülür.

Kenar ölçümünde standart sapması 5 mm+5 ppm (mm/km) ve daha iyi elektro-optik uzunluk ölçerler kullanılmalıdır. Elektro-optik olarak karşılıklı iki kez ölçülen kenarlar deniz yüzeyine ve projeksiyon düzlemine indirgenir. İndirgenen uzunluklar arasındaki fark 3 cm'yi geçmemelidir.

3.1.7.1. Poligon Kenarlarının Ölçülmesinde Dikkat Edilecek Noktalar

- Ölçüm, ölçülecek doğrunun tam doğrultusunda yapılmalıdır.
- ÇŞM 10 kg'lık bir kuvvetle gerilerek ayarlanmıştır. Bu nedenle ölçüm sırasında bu kuvvetle gerilmelidir.
- ÇŞM tam yatay durumda tutulmalıdır. Şerit gerildikten sonra sıfır çizgisine şakül tutulmalıdır.
- ÇŞM ölçüm yapılırken omuz hizasından yukarı tutulmamalıdır. Eğer eğimden dolayı böyle bir durum ortaya çıkarsa şeridin boyu kısaltılmalıdır.
- Ölçüm sırasında rüzgâr ölçümü etkiliyorsa ağır bir şakül kullanılmalıdır.
- Şakülün ucu yerden 1-2 cm yüksekte tutularak yavaşça aşağı yukarı hareket ettirilip iz düşümü işaretlenmelidir.
- Ölçümün kenarın yüksek noktasından aşağı doğru yapılması tercih edilmeli şeridin yüksekte olan tarafı şakülsüz olarak yere tespit edilebilmelidir.

Poligon kenarı şerit metreler ile yapılan ölçümlerde gidiş-dönüş, arızalı arazilerde ikisi de iniş doğrultusunda olmak üzere iki defa ölçülür. Ölçülere ayar düzeltilmesi ve 20 °C sıcaklığa göre ısı düzeltilmesi getirilerek santimetreye kadar ortalaması alınır.

İki ölçü arasındaki $d = 0.0006\sqrt{S} + 0.002$ m değeri

Hata sınırından elde edilen değerden büyük olamaz.

3.1.8. Poligon Açılarının Ölçülmesi

Poligon açı ölçümleri, yatay açı ölçme doğruluğu ± 10 grad saniyesi ve daha iyi olan aletler ile yapılır. Bütün poligon açıları iki yarım seri olarak ölçülür. Kırılma açısı olarak da adlandır ve genellikle β ile gösterilir.

3.1.8.1. Poligon Açılarının Ölçülmesinde Dikkat Edilecek Noktalar

- Alet açı ölçülecek noktanın tam üzerine kurulmalı ve bakılan noktalar üzerindeki jalonun tam nokta üzerinde ve düşey olarak durmasına dikkat edilmelidir.
- Nokta üzerindeki jalonun eğik olması göz önünde bulundurularak doğabilecek hatayı azaltmak için gözlem mümkün ise tam olarak zemin tesisine yapılmalıdır. Zemin tesisinin görülememesi durumunda gözlemler nokta üzerine tam düşey olarak kurulan jalonun zemin tesisine en yakın yerinde yapılmalıdır.
- Poligon hesabında hesap yönünün solunda kalan açılar kullanıldığı için açı ölçümünde hesap yönüne göre önce geri sonra ilerideki noktalara gözlem yapılır.

-
- Poligon geçkilerinin başlangıç ve bitim noktalarında bağlantı yapılacak noktalara gözlem yapılması unutulmamalıdır.
 - Özellikle yüksekte bulunan noktalara gözlem yapılırken alet çok iyi düzeçlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun poligon röper krokisine göre aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Poligon istikşafı yapınız.	➤ Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'nden yararlanınız.
➤ Zemine göre poligon noktalarının tesis cinslerini belirleyiniz.	➤ Zemini ve poligon noktalarının yerleşim alanında olup olmadığının tespitini yapınız.
➤ Poligon noktalarını tesis ediniz.	➤ Zeminin cinsine göre tesis şeklini seçiniz.
➤ Poligon ölçü krokisini düzenleyiniz.	➤ Ölçülerin hassas alınmasına dikkat ediniz.
➤ Yerinde bulunamayan poligon noktalarını röper krokisine göre yeniden tesis ediniz.	➤ Kroki ile noktaları karşılaştırarak bulunamayan nokta konumlarını belirleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Poligon istikşafı yaptınız mı?		
2	Zemine göre poligon noktalarının tesis cinslerini belirlediniz mi?		
3	Poligon tesis ettiniz mi?		
4	Poligon ölçü krokisi düzenlediniz mi?		
5	Yerinde bulunamayan poligon noktalarını röper krokisine göre yeniden tesis ettiniz 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

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Nirengi noktaları arasına, koordinatları açı ve kenar ölçülerine göre hesap edilen noktalar tesis edilir. Tesis edilen bu noktalar noktalarıdır.
2. Poligon kenarı ile yapılan ölçümlerde gidiş-dönüş, arızalı arazilerde ikisi de iniş doğrultusunda olmak üzere iki defa ölçülür.
3. Poligon ağlarında doğruluğu en fazla etkileyecek olan ölçüsüdür.
4. Yerleşim alanlarında poligon noktaları kolay bozulmayacak yerlerine röperlenmelidir.
5. Yerleşik olmayan alanlarda poligon noktaları mümkün olduğunca sınırlarında tesis edilmelidir.
6. Poligon noktalarının uzun süre kaybolmadan edildikleri şekilde yerlerinde kalmaları gerekir.
7. Açık poligon geçkisi bir nirengi veya poligon noktasından başlayarak bilinmeyen bir noktada sona erer.
8. Bağlı poligon geçkileri bir veya poligon noktasından başlayarak yine bir poligon veya nirengi noktasında son bulur.
9. Kapalı poligon koordinatları bilinen bir noktadan başlayan yine aynı noktada sona eren poligonlardır.
10. Ara poligon geçkileri poligon geçkilerinin ayırmış oldukları bloklar içerisinde aynı geçkide olmayan iki ana poligon noktasını birbirine bağlayan geçkilerdir.
11. Yardımcı poligon geçkileri aynı geçkide olmayan poligon noktalarını birbirine bağlayan poligon geçkileridir.
12. Poligon geçkilerinin yönünden en uygun olarak tesis edilebilmeleri için ölçülecek arazi gezilerek geçkilerin yerleri seçilir.

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-4

AMAÇ

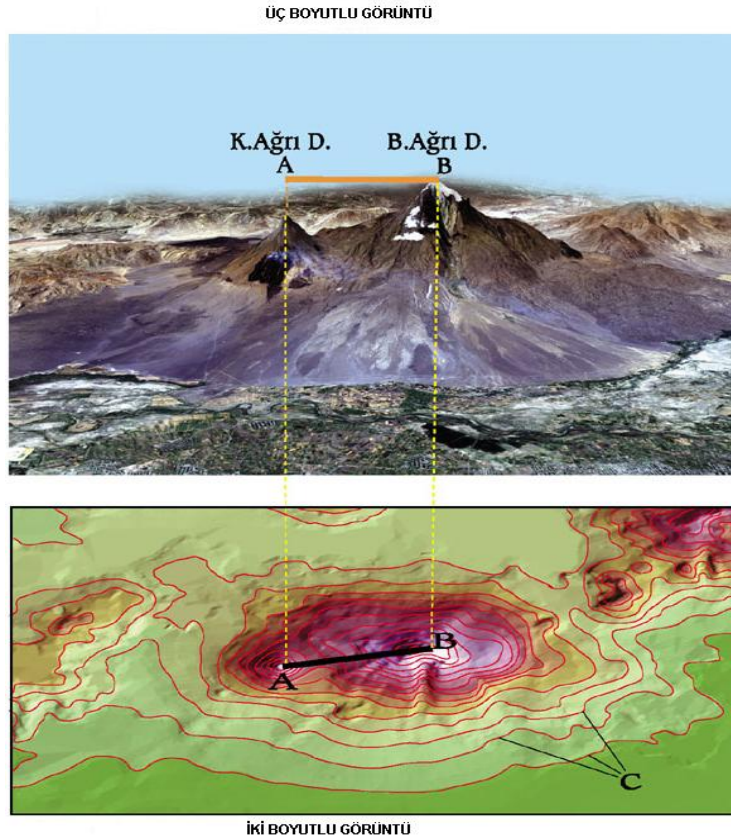
Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne uygun olarak nivelman noktasını arazide tesis edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Nivelman noktalarının tesisini araştırarak edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. NİVELMAN

Nivelman, noktaların yatay bir düzlem ile arasındaki düşey uzaklıklarının ölçülerek yükseklik farkının bulunmasıdır. Esas alınan düzlem deniz seviyesidir.



Resim 4.1: Arazinin iki ve üç boyutlu görüntüsü

4.1. Nivelman Ağları

Yükseklikleri (kotları) nivelman yoluyla tayin edilmiş noktalardan oluşan ağlara nivelman ağları denir. Bir ülkeyi kapsayan yüksekliği belirlenmiş noktaların oluşturduğu ağa da ülke nivelman ağı denir. Nivelman ağları önem derecelerine göre aşağıdaki gibi üç şekilde sınıflandırılır.

➤ Ana nivelman ağı

Ana nivelman ağı, proje alanını kapsayacak şekilde, çevresi 40 km'yi aşmayan luplar (halkalar) biçiminde düzenlenir. Nivelman geçkileri hassas geometrik nivelman yapılabilecek yollar üzerindeki C3 ve daha yüksek dereceli noktalar ve poligon noktaları ile bölgede önceden tesis edilen nivelman ağlarının yüksek dereceli noktalarını içerecek şekilde seçilir. Geçki üzerindeki nokta sıklığı en çok 1.5 km olmalıdır. Seçimi yapılan noktalar için bir seçim kanavasası düzenlenir.

➤ Ara nivelman ağı

Ara nivelman ağı, başı ve sonu ana nivelman ağı noktalarına bağlı toplam uzunluğu 10 km'yi geçmeyen nivelman geçkileri veya en az iki ana nivelman noktasını içeren ve toplam uzunluğu 10 km'yi geçmeyen luplar biçiminde planlanır. Geçki üzerindeki nokta sıklığı 750 m -1000 m olmalıdır.

➤ Yardımcı nivelman ağı

Proje alanı içinde, her dereceden nivelman noktalarının yoğunluğu yerleşim bölgelerinde ortalama 400-500 m aralıklarla ve diğer bölgelerde ortalama 700-800 m aralıklarla olmalıdır. Bu yoğunluğu yeterince sağlamak için yardımcı nivelman noktaları (RS) şeklinde tesis edilir. Bu şekilde oluşturulan ağa da yardımcı nivelman ağı denir.

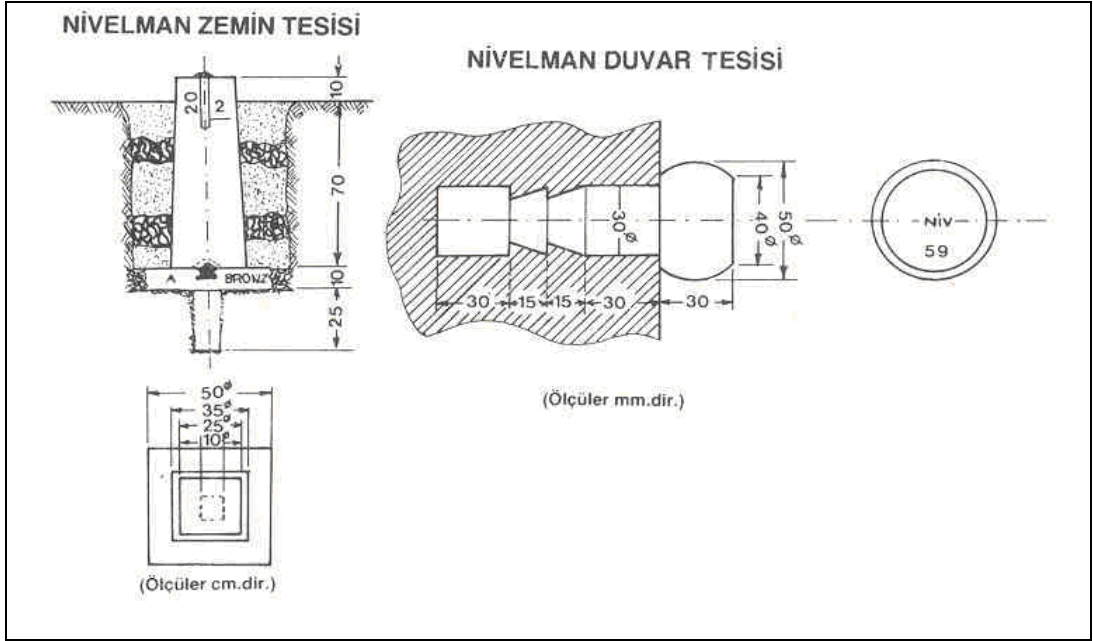
➤ Nivelman noktalarının konumları

Proje alanındaki yatay koordinatları hassas olarak belirlenmemiş nivelman noktalarının koordinatları ± 15 cm doğrulukta belirlenir.

Üçüncü derece nivelman güzergâhlarında hata kilometrede en çok ± 30 mm'dir. İnşaatlara kot verilmesi, yüzey nivelmanı gibi hassasiyet istemeyen teknik işlerde uygulanır.

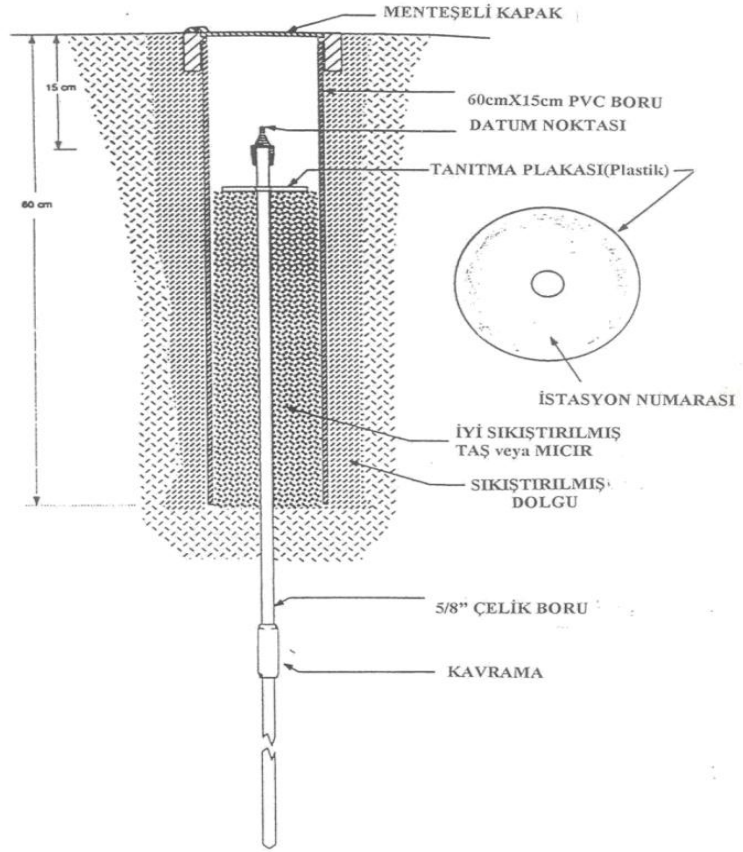
4.2. Nivelman Noktası Tesisleri

Nivelman noktaları, nirengi noktalarında olduğu gibi zamanla kaybolmayacak şekilde tesis edilir. Yer altı, yer üstü ve sağlam binaların duvarlarına olmak üzere üç şekilde yapılır.



Çizim 4.1: Nivelman zemin tesisi

EK:4 YERALTI NİVELMAN TESİSİ



Çizim 4.2: Yer altı nivelman tesisi

4.3. Nivelman Röper İşleri ve Nivelman Noktası Röper Krokilerinin Düzenlenmesi

Nivelman noktaları daha sonra kolayca bulunabilmesi için röperlenir. Nivelman noktalarının röper krokileri, nirengi ve poligon röper krokileri gibi yapılır.

Kırsal alanlarda, bina köprü gibi sağlam yapıların bulunmadığı yerlerde nivelman noktaları zemin tesisleri 400 dozlu betondan yapılır.

Yerleşme alanlarındaki nivelman noktaları, bina ve yapıların sağlam temel duvarlarının uygun yerlerine demirden beton doldurularak yapılır.

Bina ve yapıların sağlam temel duvarlarına ya da kolonlarına tesis edilen nivelman noktalarının zamanla toprak altında kalmamaları için yerden ortalama 50 cm yükseklikte olmalıdır. Nokta üzerine rahatça mira tutulabilmelidir.

Noktaların istenildiği zaman kolayca bulunabilmeleri ve noktaların kaybolması durumunda aynı yerde yeniden tesis edilebilmeleri için her nokta A4 boyutundaki kâğıtlara durum krokisi ve röper ölçü krokisi düzenlenir. Röper uzunluklarının 20 metreden kısa olmasına özen gösterilmelidir. Röper noktaları duvar, yapı, yerli kaya gibi sabit tesislerin işaretlenerek belirlenmiş yerlerinden seçilir. Röper krokileri kuzeye yönlendirilmiş olarak çizilerek yolların isimleri yazılır. Ayrıca röper krokisinde tesisin cinsi ve poligon noktasının koordinatları da yazılır.

NİRENGİ VE NİVELMAN NOKTALARI RÖPER ÖLÇÜ KROKİSİ

Şehir ve Kasaba Adı : OVACIK (TUNCELİ)

Sahife No:

NO = J423H003/420504 ADI = AN.5 / RS.4	MEVKİİ VE YARARLI NOT
Y = X = H = Zemin İşaretinin Cinsi* : T	Tunceli yolu üzerindeki afet evleri yanında Mercan köyü yolu kavşağından köye doğru tahmini 700m mesafede giderken yolun solunda İlçe Jandarma Komutanlığı sahası içinde yoldan tahmini 75m içeride
* Zemin işaretlerinin Cinsleri ve Kısaltmaları B. Demir Boru C. Demir Çivi T. Beton Taş Br . Bronz	Tesis Eden : Tarih :/...../200...

Çizim 4.3: Nivelman röper ölçü krokisi

4.4. Nivelman Ölçüsü

Bağlantı nivelmanı, ana ve ara nivelman ağındaki yükseklik farklarının belirlenmesinde, gidiş-dönüş nivelmanı yapılır ve gidiş-dönüş nivelmanı ile yükseklik farkının ± 1.5 mm/km veya daha iyi duyarlılıkla belirleyebilen nivo ve miralar kullanılır. Ayrıca aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

- Çift mira ve mira altlıkları (papaçlar, çarıklar) kullanılır.
- Alet kurma sayısı çift olur.
- Nivelmanın ana eksen koşulları ve miraların düzeçleri kontrol edildikten sonra ölçmelere başlanır.
- Mira okumaları 0,1 mm'ye kadar kaydedilir.
- Miradaki en küçük orta çizgi okuması 0,5 m alınır.
- Alet mira uzaklığı en fazla 50 m alınır.

Yardımcı nivelman noktalarının ölçümü:

Yardımcı nivelman noktalarının yükseklikleri, ana ve ara nivelman noktalarına bağlı nivelman geçkilerinde gidiş-dönüş nivelmanı ile olabildiğince poligon noktalarından geçilerek belirlenir. Bu nivelmanda, gidiş-dönüş nivelmanı ile yükseklik farkını ± 2.5 mm/km veya daha iyi doğrulukla belirleyebilen nivo ve miralar kullanılır. Nivelman yolunun uzunluğu, bağlantı noktaları arasındaki geometrik uzunluğun 2 katını geçemez.

UYGULAMA FAALİYETİ

Okulunuzun haritasını alınız ve buna göre aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Nivelman istikşafı yapınız.	➤ Araziyi iyi inceleyiniz.
➤ Zemine göre nivelman noktalarının tesis cinslerini belirleyiniz.	➤ Yer altı, yer üstü ve duvar üzerine olabileceğini belirleyiniz.
➤ Nivelman noktalarını tesis ediniz.	➤ Gerekli araç ve gereçlerinizi hazırlayınız.
➤ Nivelman ölçü krokisini düzenleyiniz.	➤ Ölçülerin hassas alınmasına dikkat ediniz.
➤ Yerinde bulunamayan nivelman noktalarını röper krokisine göre yeniden tesis ediniz.	➤ Kroki ile noktaları karşılaştırarak bulunamayan nokta konumlarını belirleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Nivelman istikşafı yaptınız mı?		
2	Zemine göre nivelman noktalarının tesis cinslerini belirlediniz mi?		
3	Nivelman tesis ettiniz mi?		
4	Nivelman ölçü krokisi düzenlediniz mi?		
5	Yerinde bulunamayan nivelman noktalarını röper krokisine göre yeniden tesis ettiniz 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

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Noktaların yatay bir düzlem ile arasındaki düşey uzaklıklarının ölçülerek yükseklik farkının bulunmasına denir.
2. Her dereceden nivelman noktalarının yoğunluğu bölgelerinde ortalama 400-500 m aralıklardır.
3. Yerleşim bölgelerinin dışında noktalarının yoğunluğu ortalama 700-800 m aralıklarla olmalıdır.
4. Proje alanındaki yatay koordinatları hassas olarak belirlenmemiş nivelman noktalarının ± 15 cm doğrulukta belirlenir.
5. nivelman noktalarının yükseklikleri, ana ve ara nivelman noktalarına bağlı nivelman geçkilerinde gidiş-dönüş nivelmanı ile olabildiğince poligon noktalarından geçilerek belirlenir.
6. Nivelman noktaları daha sonra kolayca bulunabilmesi için
7. Nivelman noktalarının röper krokileri, nirengi ve röper krokileri gibi yapılır.
8. Bina ve yapıların sağlam temel duvarlarına ya da kolonlarına edilen nivelman noktalarının zamanla toprak altında kalmamaları için yerden ortalama 50 cm yükseklikte olmalıdır.
9. Yerleşme alanlarındaki nivelman noktaları, bina ve sağlam temel duvarlarının uygun yerlerine demirden beton doldurularak yapılır.

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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

UYGULAMA FAALİYETİ

Sınıfınızda arkadaşlarınızla gruplar oluşturarak önceden okulunuzun bahçesinde oluşturduğunuz yer kontrol noktalarına ait krokileri alıp birbirinizle değiştirerek aşağıdaki uygulamayı yapınız. Çalışma sonucunda uygulamanızı sunum şeklinde arkadaşlarınıza aktarınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Zeminde yer kontrol noktalarının yerlerini bulunuz.	➤ Krokiyi dikkatli inceleyiniz.
➤ Krokide görünüp zeminde kaybolmuş noktaları bulunuz.	➤ Varsa röper krokisinden yararlanınız.
➤ Kaybolan noktaları yeniden tesis ediniz.	➤ Nokta ve zemin cinsine dikkat ediniz.
➤ Noktaların kanavasını çiziniz.	➤ Nokta ağının kolay anlaşılmasına önem veriniz.
➤ Noktaların röper ölçü krokisini hazırlayınız.	➤ Verilen röper krokisi örneklerinden yararlanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Zeminde yer kontrol noktalarının yerlerini buldunuz mu?		
2	Krokide görünüp zeminde kaybolmuş noktaları buldunuz mu?		
3	Kaybolan noktaları yeniden tesis ettiniz mi?		
4	Noktaların kanavasını çizdiniz mi?		
5	Noktaların röper ölçü krokisini hazırladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Nirengi noktaları, yatay kontrol noktalarıdır.
2. () Proje alanı sınırlarını en az 2.5 km aşan alan, sıklaştırma alanıdır.
3. () Nirengi şebekeleri birbirlerini gören ve birbirlerine üçgen şeklinde bağlı olan noktalardan gelir. Bu üçgenlerin köşe noktalarına nirengi şebekesi denir.
4. () Nirengi noktalarının konumları kesin değildir.
5. () Nivelman noktaları yer altı, yer üstü, sağlam binaların duvarlarına olmak üzere üç şekilde tesis edilir.
6. () Ülke nirengi ağı noktaları sıklaştırma alanı içinde uygun dağılmış olmalı ve sayıları beşten az olmamalıdır.
7. () Poligon noktalarının istenildiği zaman kolayca bulunabilmeleri ve poligon noktalarının kaybolması durumunda aynı yerde yeniden tesis edilebilmeleri için durum krokisi ve röper ölçü krokisi düzenlenir.
8. () Nirengi aralarındaki uzaklıklar, en küçük derecelerde bile 5 km dir.
9. () Ek ve yenileme çalışmalarında yeni poligon noktalarına eski numaraların devamı verilir.
10. () Ara poligon geçkileri, nirengi noktasını, nirengi noktasına veya nirengiden sonraki ilk poligon noktalarını birbirine bağlayarak ölçülecek sahayı büyükçe bloklara bölen geçkilerdir.

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	yersel
2.	poligon
3.	5 km
4.	3 km
5.	yatay kontrol nok.
6.	Z (yükseklik ölçümü)
7.	istikşaf
8.	istikşaf kanavası

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1.	nirengi noktaları, nirengi şebekesi
2.	baz
3.	pilye
4.	piramit
5.	1 km
6.	iki
7.	santral
8.	memleket
9.	1/100000
10.	eşkenar
11.	baliz
12.	yedi

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	poligon
2.	şerit metreler
3.	kenar
4.	yolların
5.	tarla
6.	tesis
7.	koordinatları
8.	nirengi
9.	geçkileri
10.	ana
11.	ara
12.	hesap

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	nivelman
2.	yerleşim
3.	nivelman
4.	koordinatları
5.	yardımcı
6.	röperlenir
7.	poligon
8.	tesis
9.	yapıların

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	Y
4.	Y
5.	D
6.	Y
7.	D
8.	Y
9.	D
10.	Y

KAYNAKÇA

- SARIBIYIK Tahsin, **Ölçme Bilgisi ve Uygulaması**, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, İstanbul, 2005.
- SONGU Celal, Muzaffer ŞERBETÇİ, Engin GÜLAL, **Ölçme Bilgisi (Cilt 1-Cilt-2)**, İstanbul, 2003.
- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği
- <http://www.tkgm.gov.tr/>
- <http://www.megep.gov.tr/>