

HAVZA AMENAJMANI DERSİ

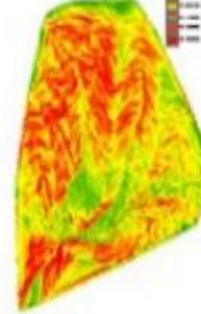
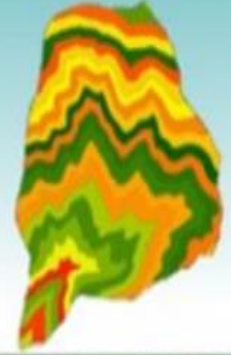
UYGULAMA PROJESİ

(2026-2027 Eğitim - Öğretim Yılı)

Mikro Yağış Havzalarının 3 boyutlu (3D) Tasarımı



Havza Amenajmanı Anabilim Dalı
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon / TÜRKİYE
*sezgin@ktu.edu.tr



Prof. Dr. Sezgin HACISALİHOĞLU ve Prof. Dr. Turgay DİNDAROĞLU

İÇİNDEKİLER

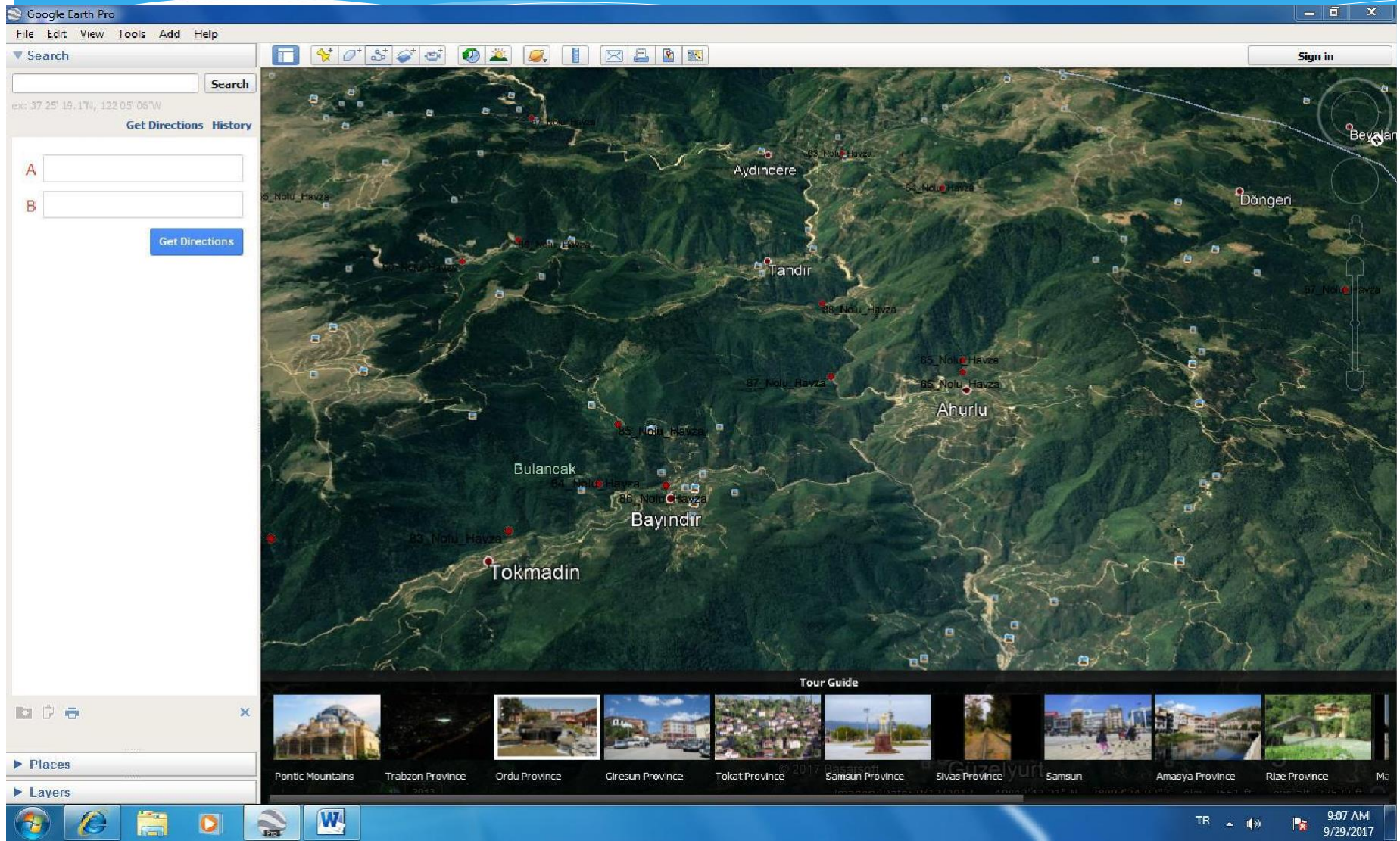
• TOPOĞRAFİK KARAKTERİSTİKLER

1. Havza Sınırlarının Belirlenmesi
2. Havza Alanının Belirlenmesi
3. Şekil Karakteristiklerinin Belirlenmesi
 1. Form Faktörü
4. Reliyef-Eğim Karakteristikleri
 1. Ortalama Eğim
5. Ortalama Yükselti
 1. Hipsometrik Eğri

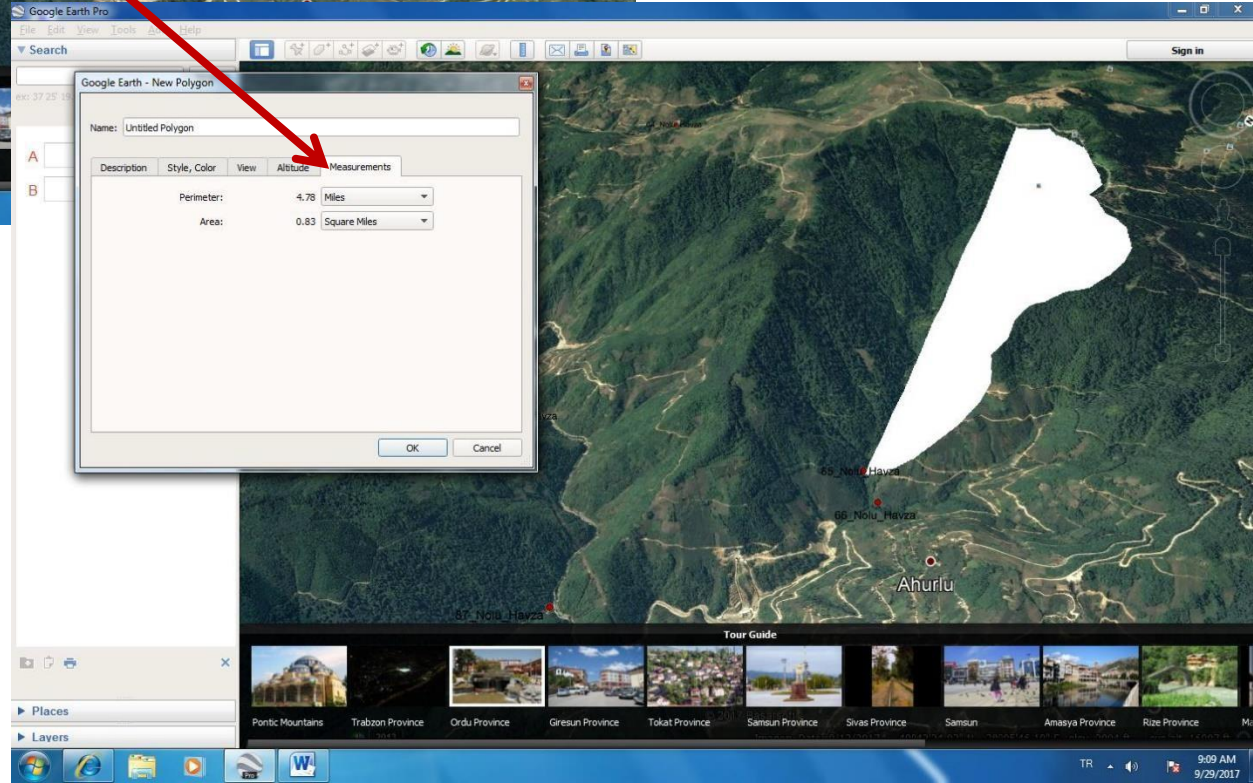
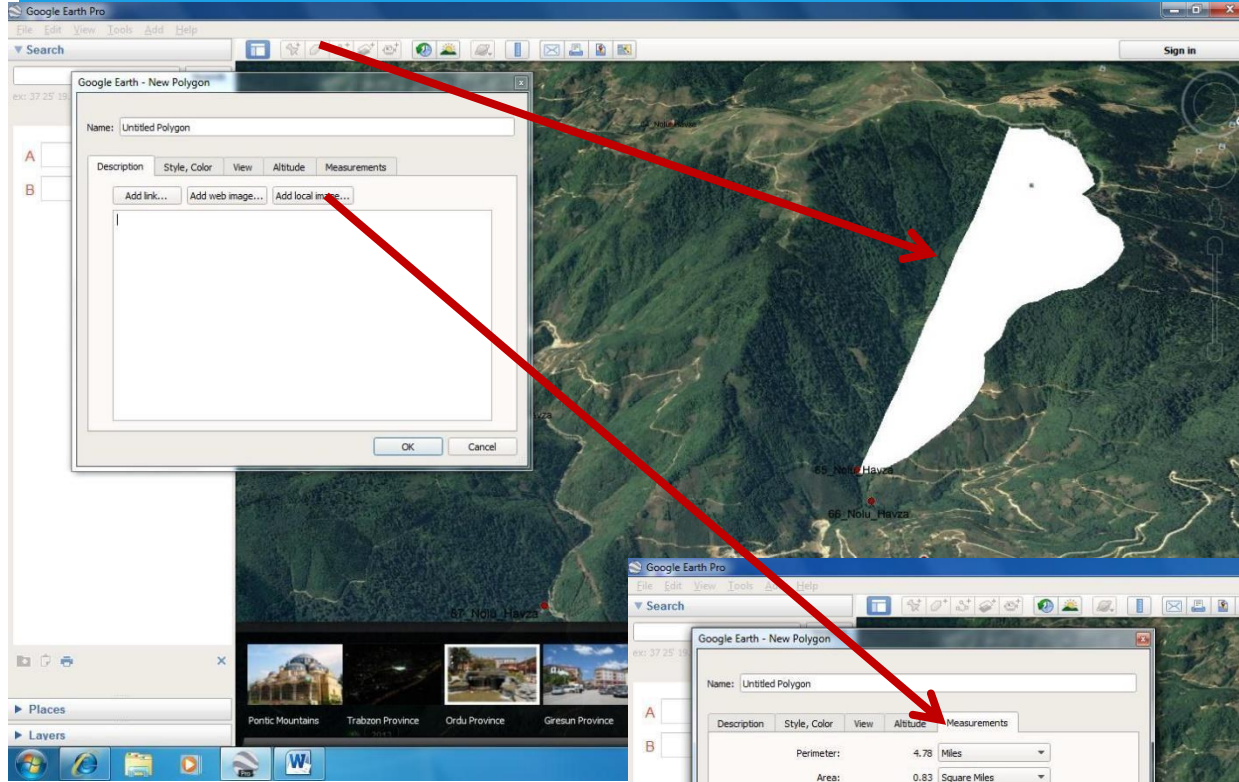
• AKARSU VE DRENAJ AĞI KARAKTERİSTİKLERİ

1. Ana Dere Eğimi
2. Dere Sayısı
3. Dere Sıklığı
4. Drenaj Yoğunluğu
5. Çatallanma Oranı
6. Konsantrasyon Zamanı

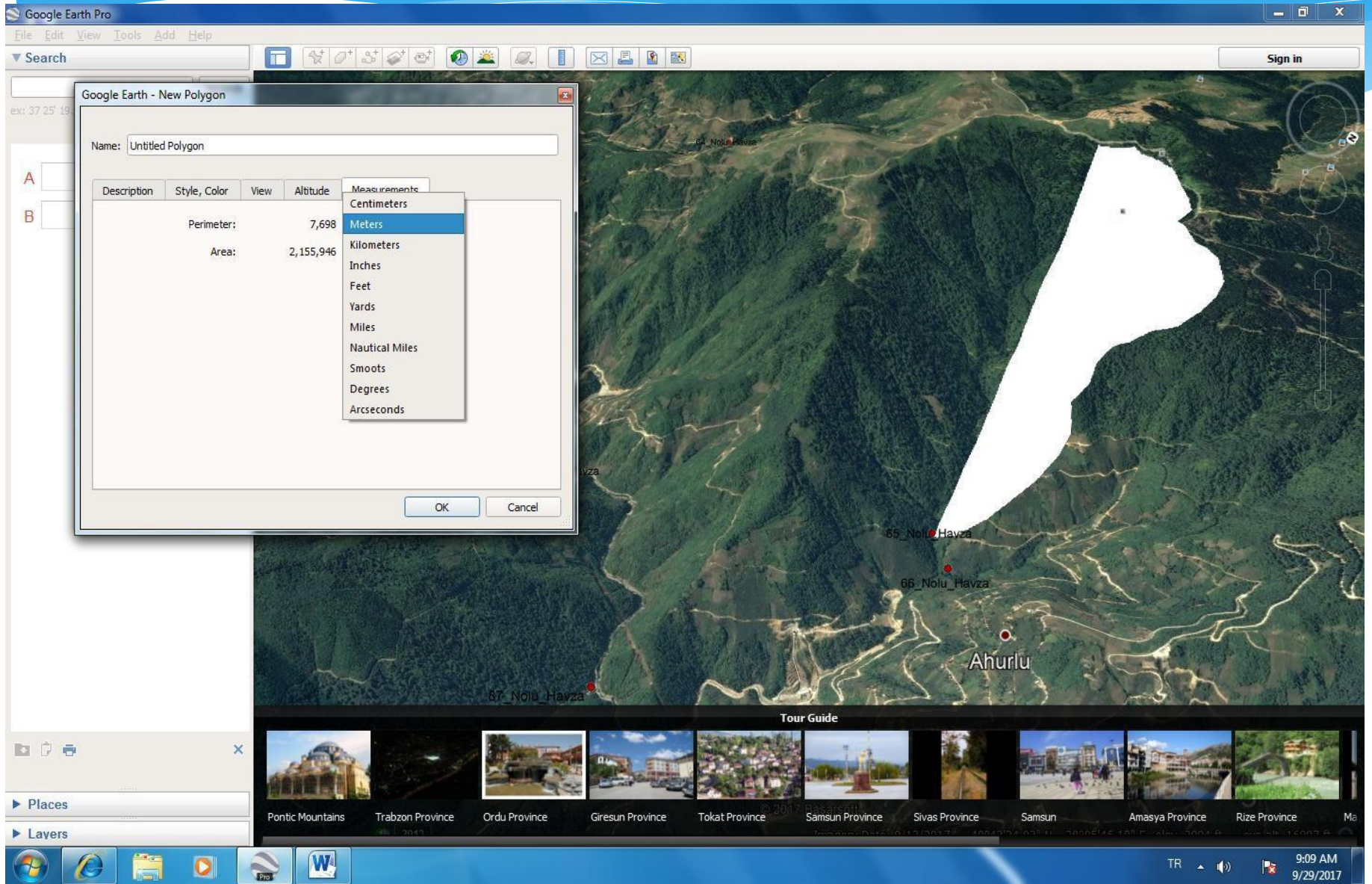
1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi



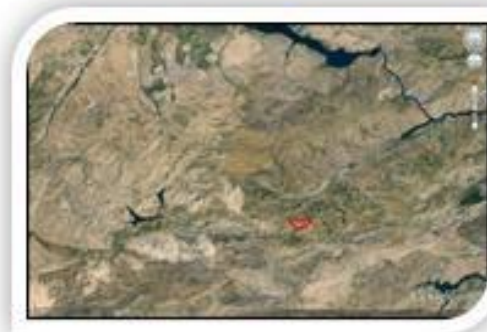
1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi



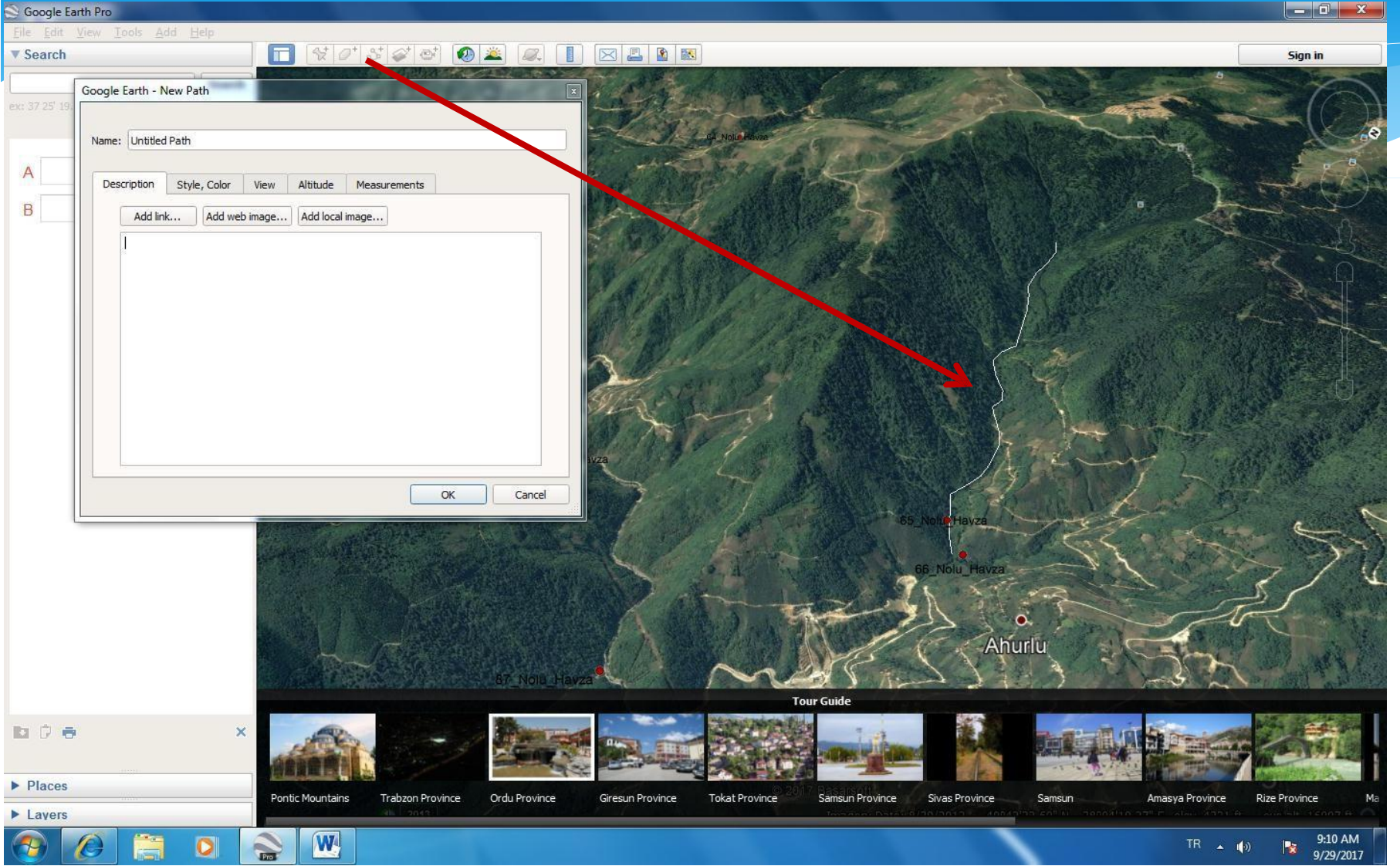
1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi

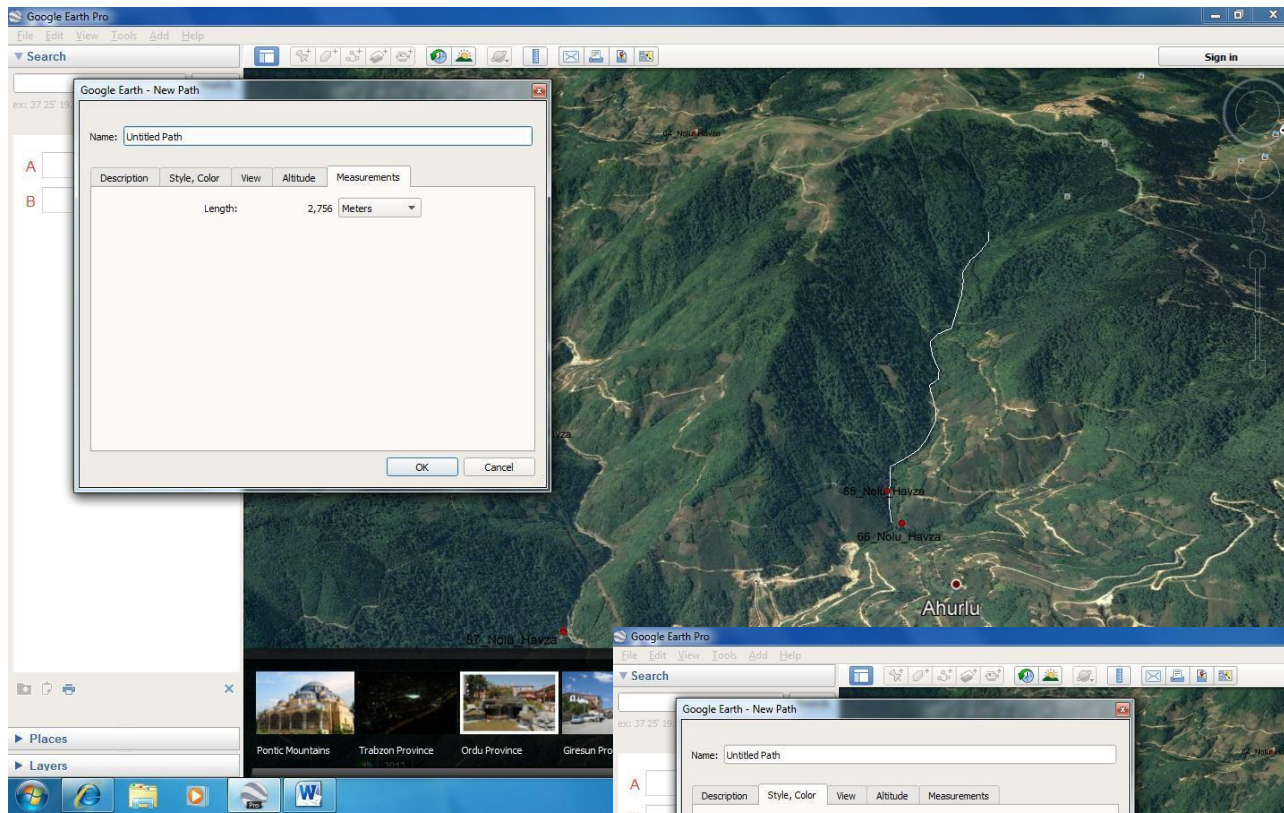


1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi

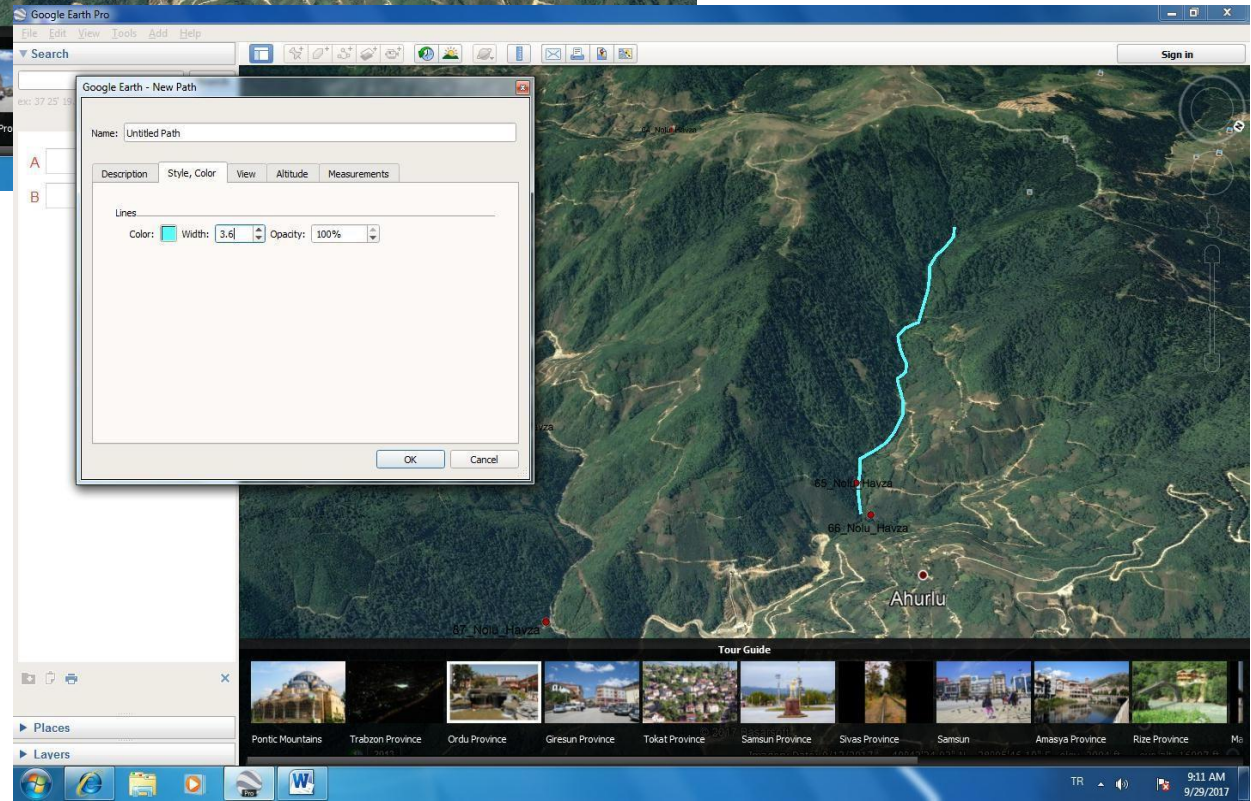


2. Derelerin Belirlenmesi

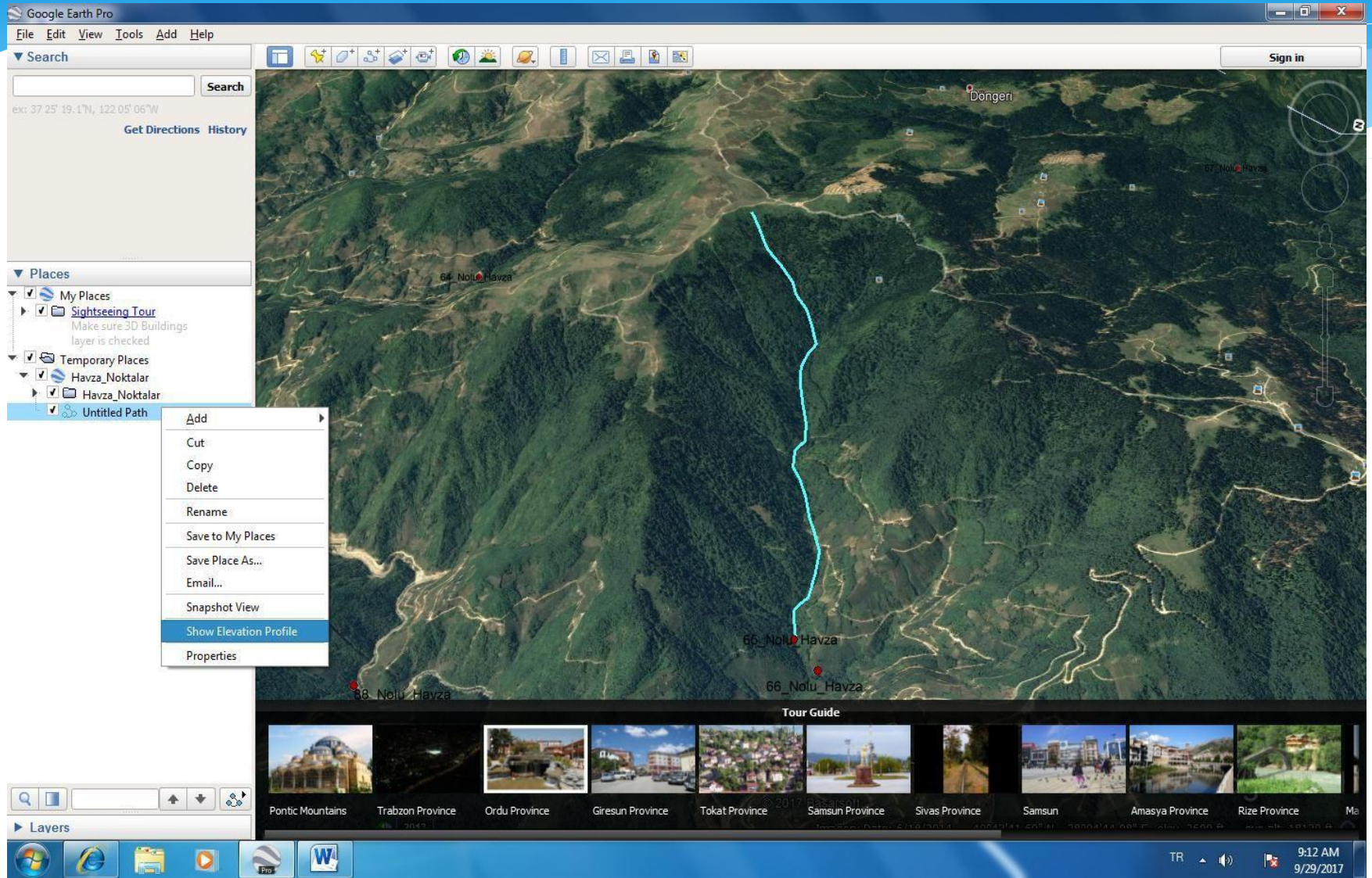




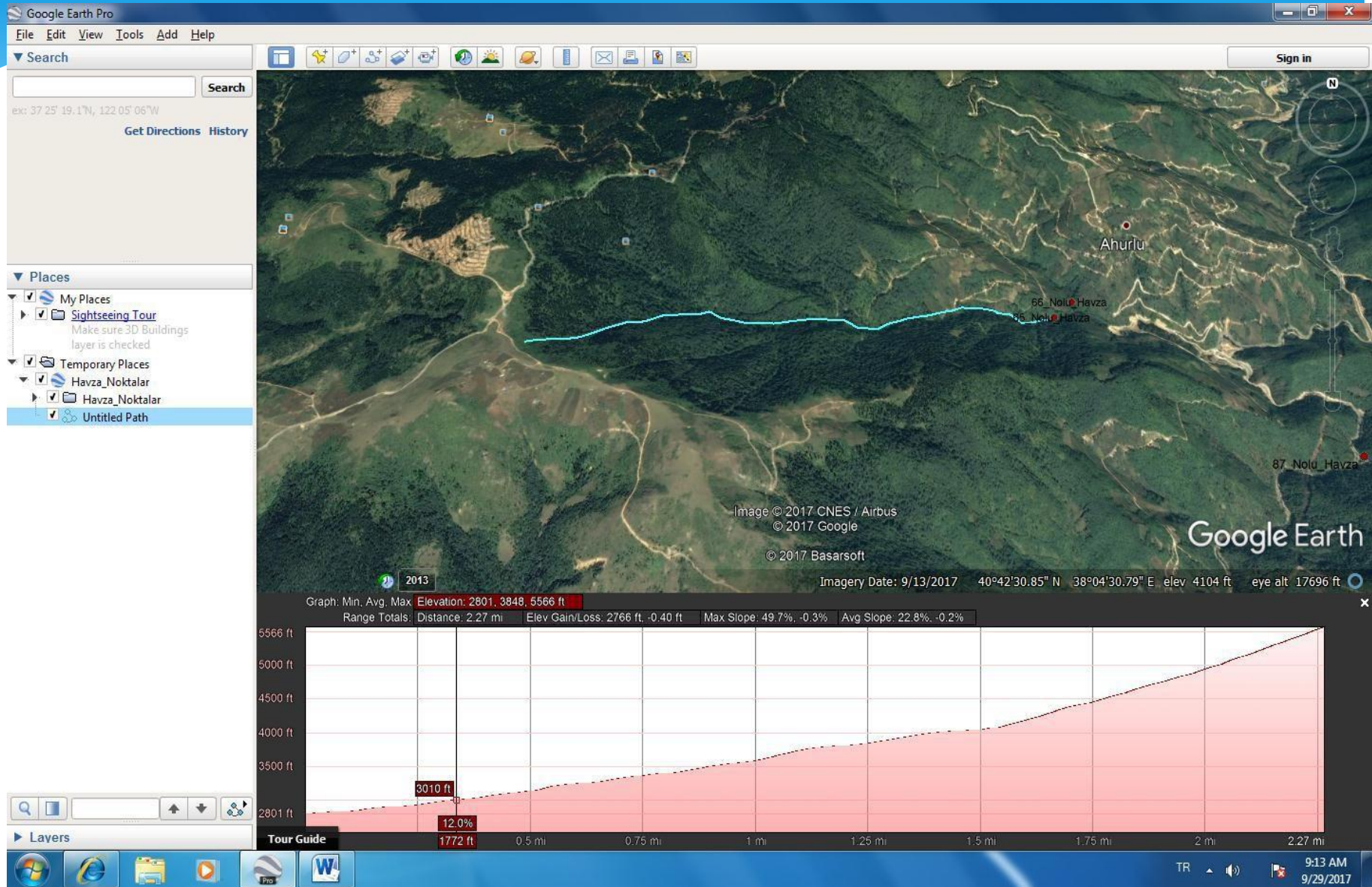
2. Derelerin Belirlenmesi



2. Derelerin Belirlenmesi



2. Derelerin Belirlenmesi



3. Şekil Karakteristiklerinin Belirlenmesi

Form Faktörü : $F = \frac{A}{L^2}$

A → havza alanı (km²)

L → havza uzunluğu (km)

F → Form faktörü (birimsiz)

Havzanın enine uzunluğu B (km)
olarak kabul edilirse

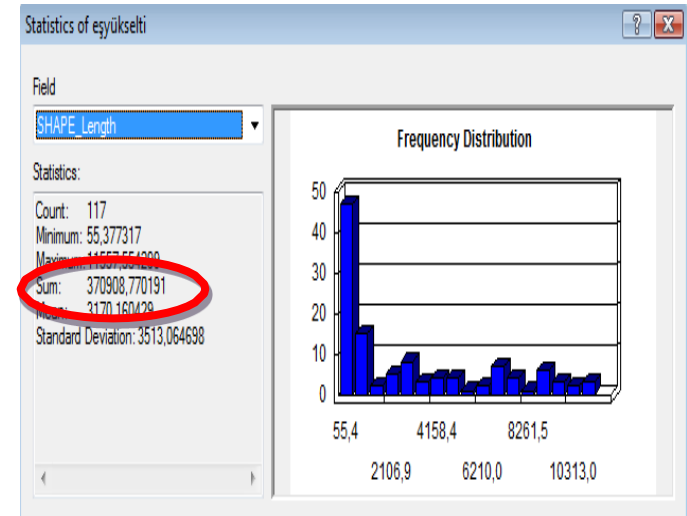
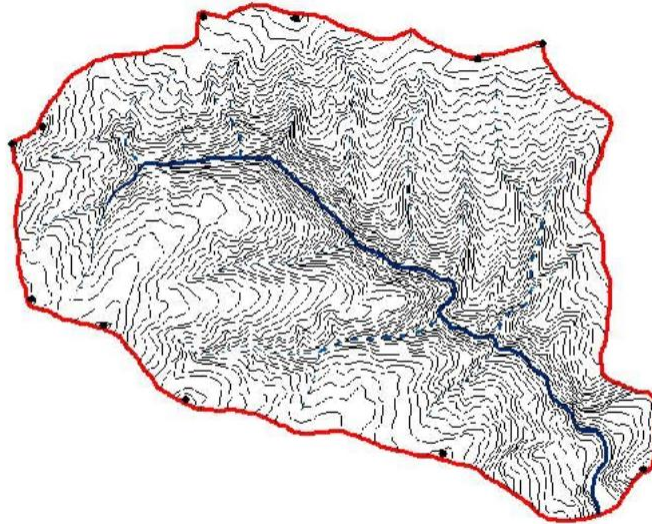
A = B x L olduğu
varsayılarak form
faktörü F, şu şekilde de
ifade edilebilir.

$$F = \frac{B}{L}$$



4. Reliyef-Eğim Karakteristikleri

1. Ortalama Eğim



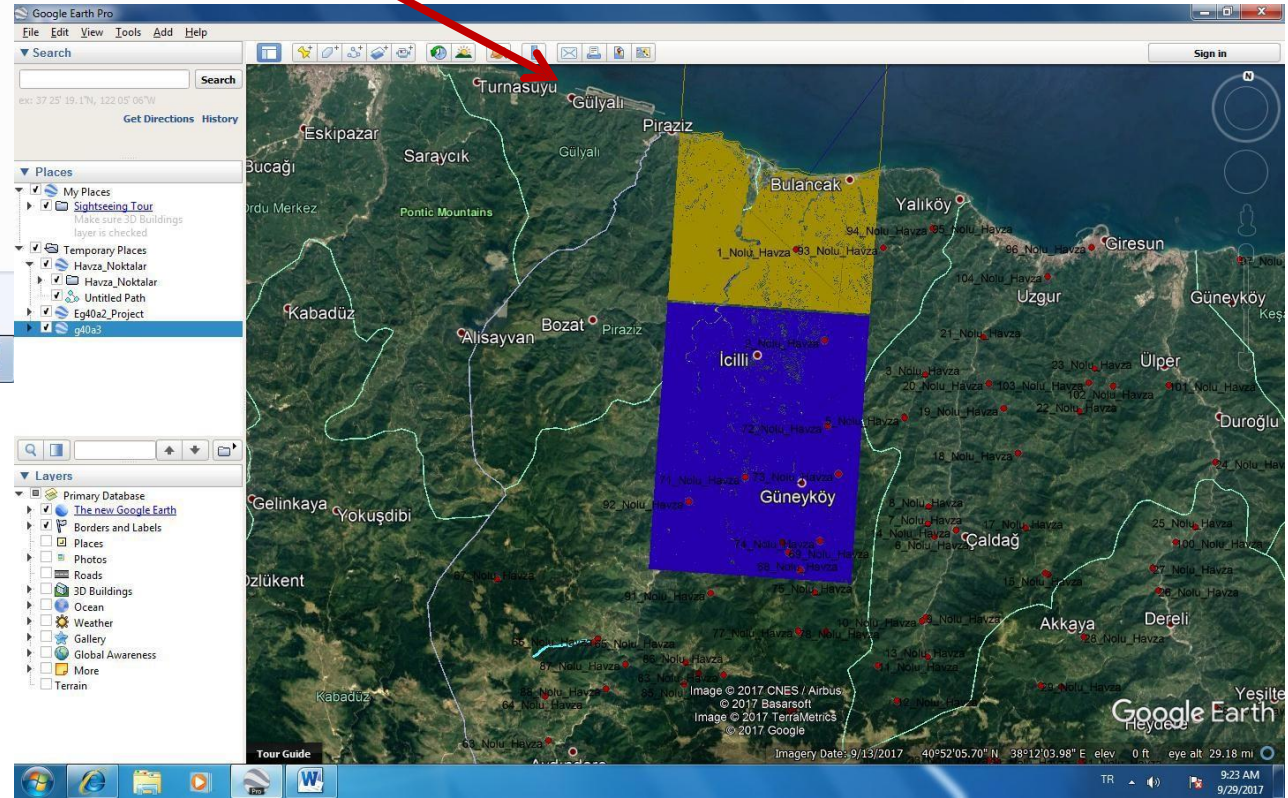
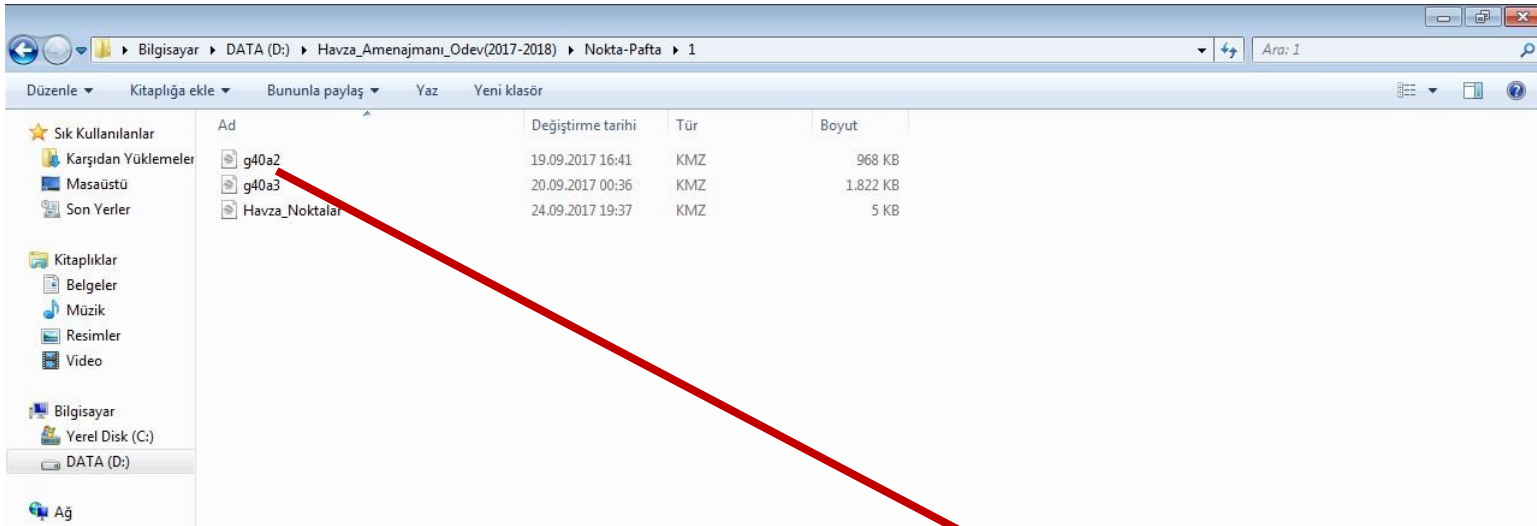
$$So = \frac{D * L}{A} * 100$$

So → Havzanın ortalama eğimi (%)

D → İki tesviye eğrisi arasındaki yükseklik farkı (km)

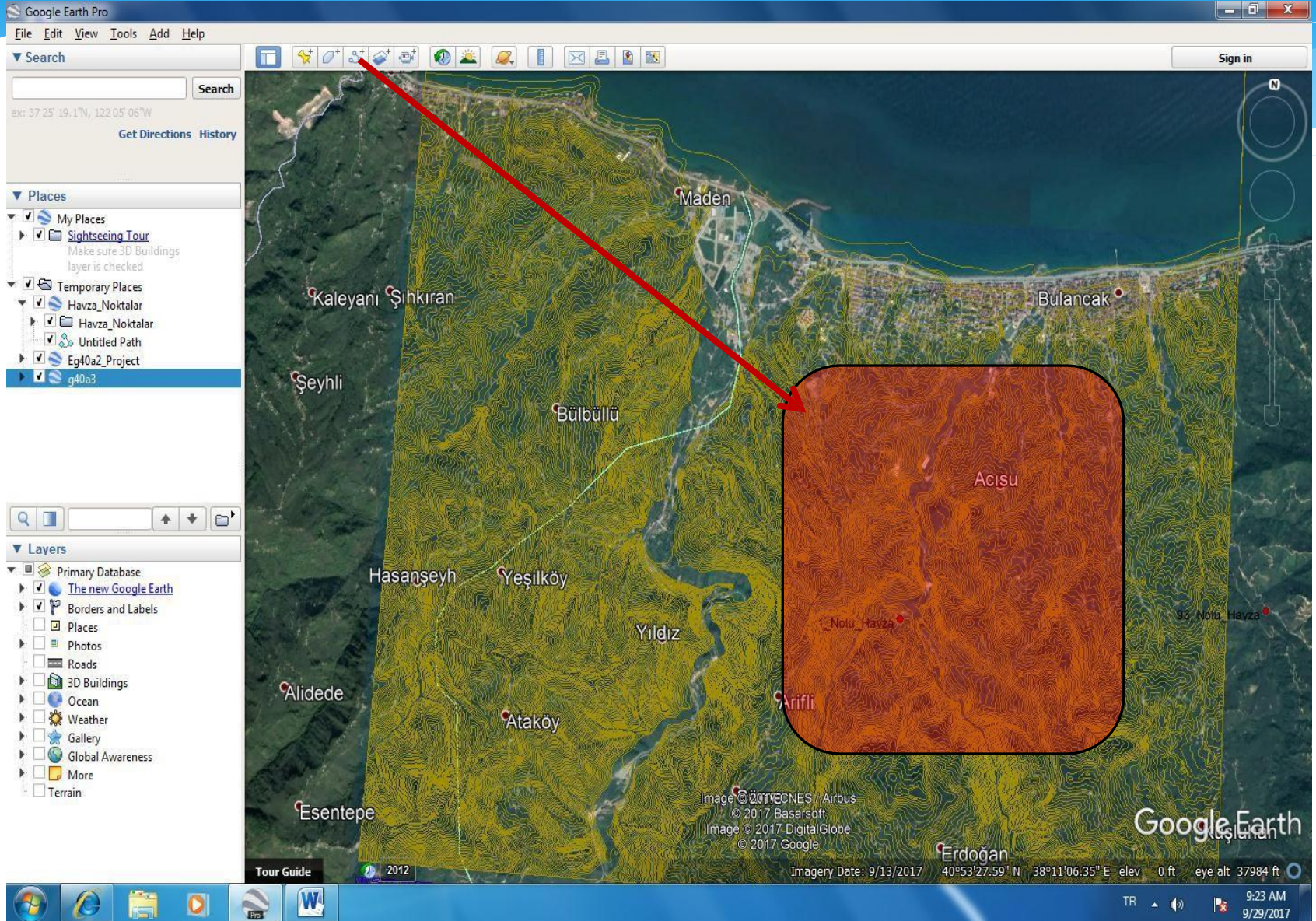
L → Eş yükselti eğrilerinin toplam uzunluğu (km)

A → Havza alanı (km²)

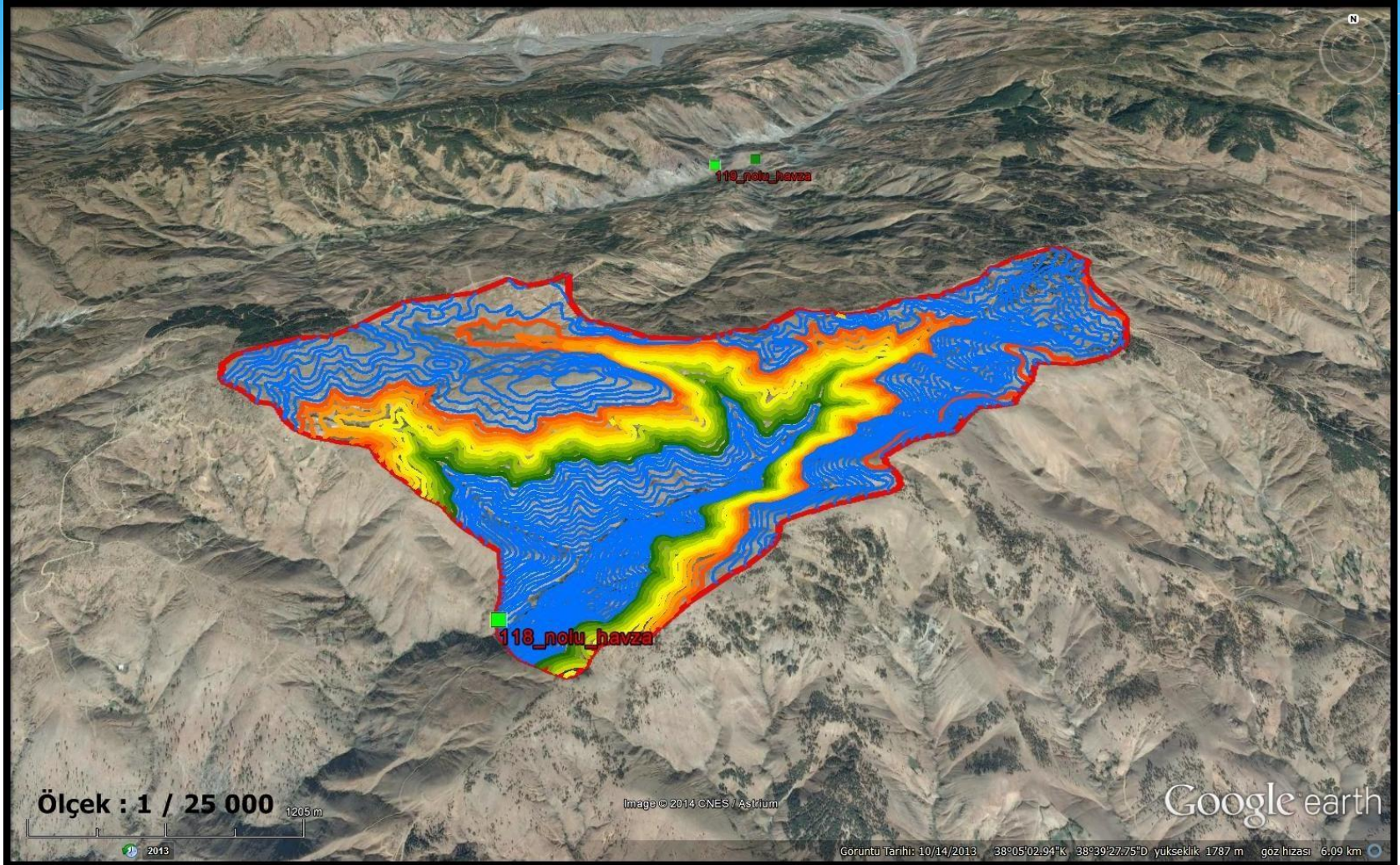


4.1.Ortalama Eğim

4.1.Ortalama Eğim



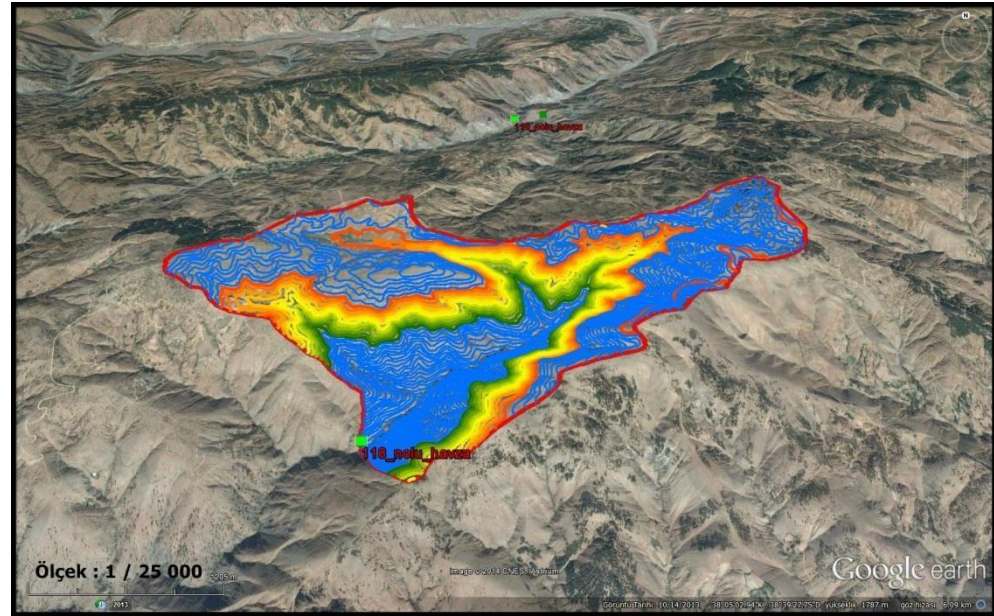
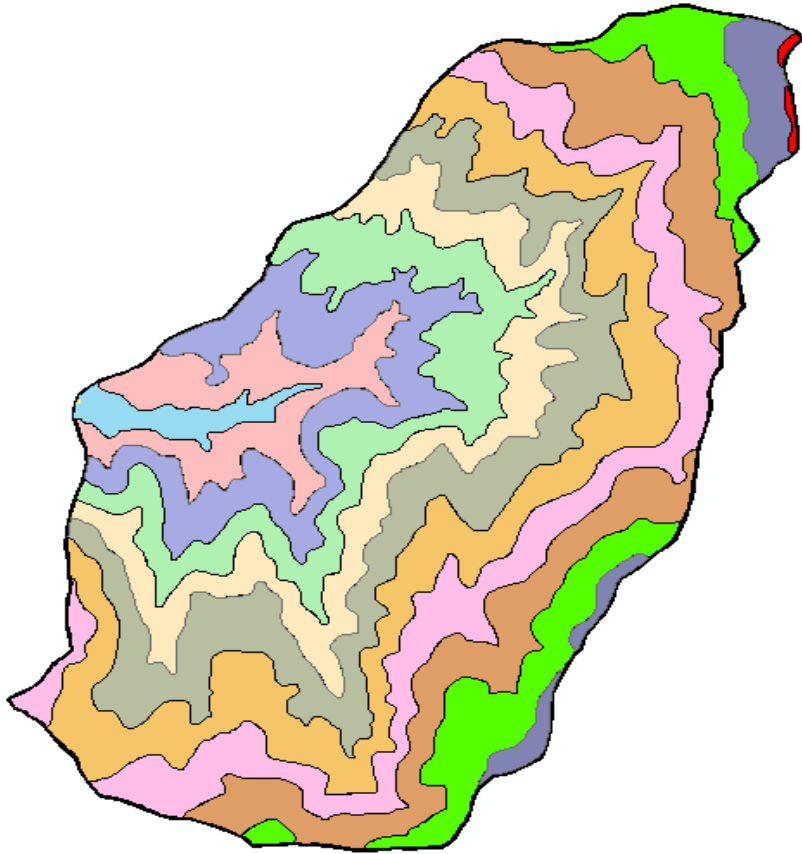
4.1.Ortalama Eğim

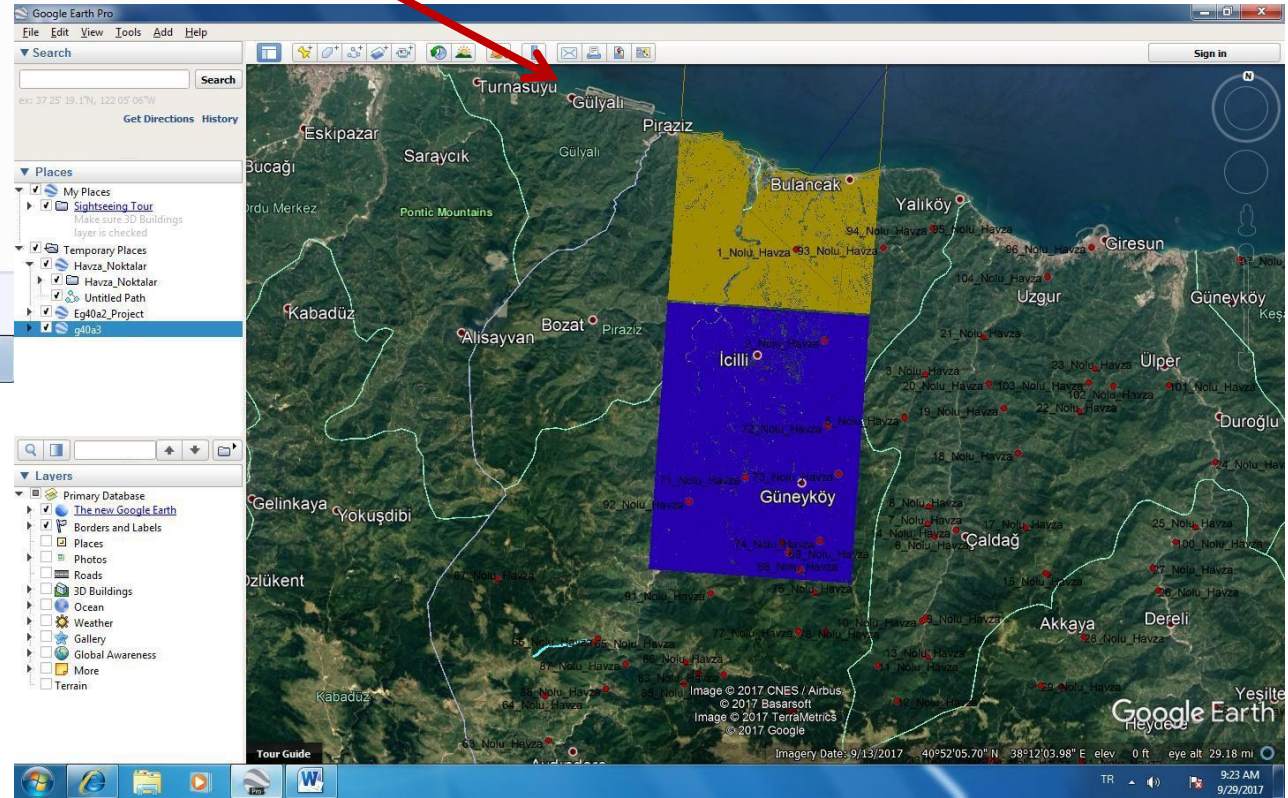
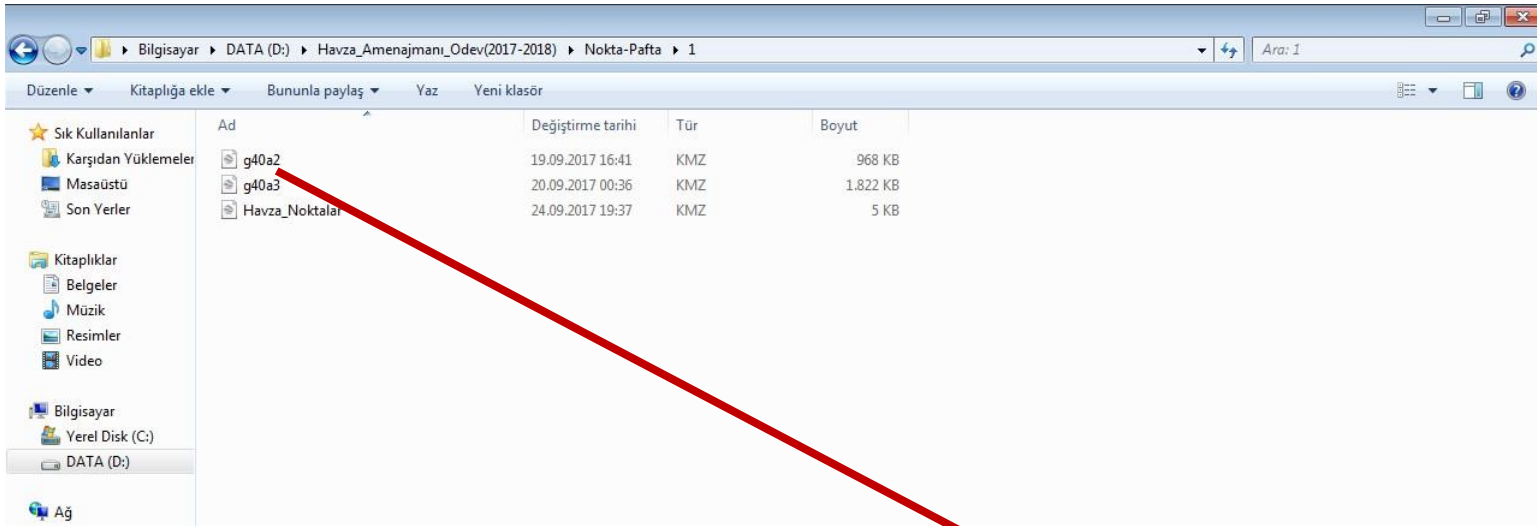


5.Ortalama Yüksekli

5.1. Havzanın hipsometrik eğrisi çıkarılarak ortalama yükseltinin bulunması

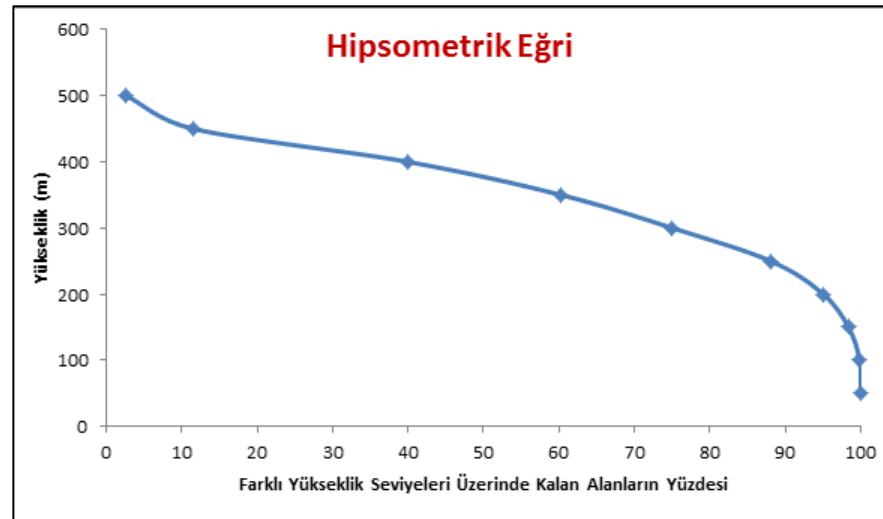
Havza içerisinde kalan ve 50 m' de bir geçen eşyüksekti eğrilerinin alanları tek tek çizilir.





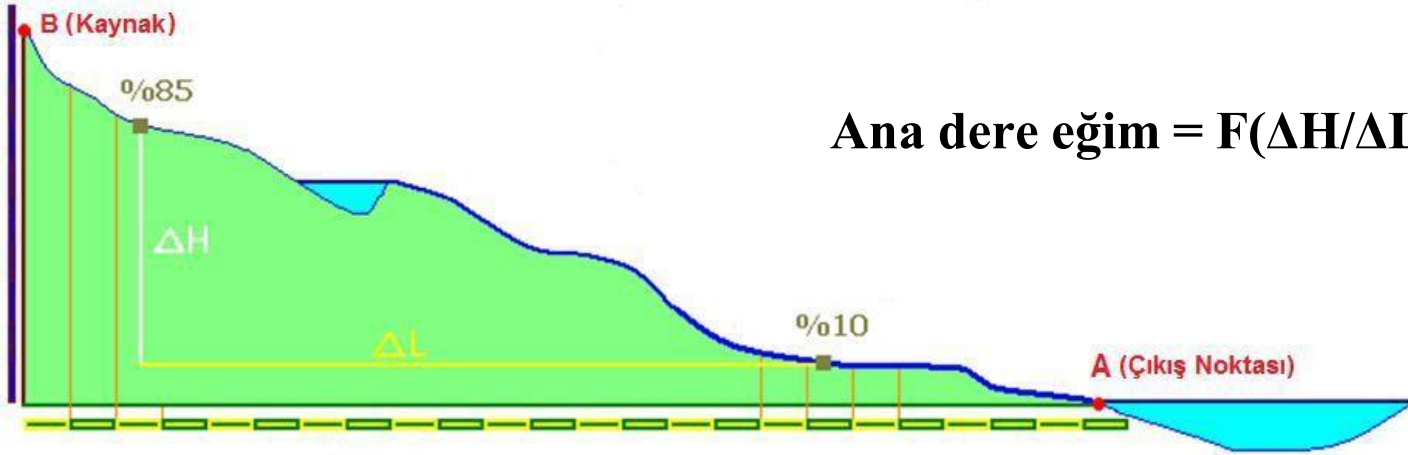
5.1.Ortalama yükselti

Eşyüksekti Eğrisi Yüksekliği (m)	Ortalama Yüksekliği (m)	Eşyüksekti Eğrileri Arasındaki Alan (km ²)	$A_1 \times h_1 \dots A_n \times h_n$	Toplam Alana Oranı (%)	Eklemeli Yüzde
0-50	25	0.13	3.25	1,57	100
50-100	75	0.44	33.00	5,33	99.85
100-150	125	0.60	75.00	7,27	98.38
150-200	175	0.89	155.75	10,78	95.03
200-250	225	1.30	292.50	15,75	88.08
250-300	275	1.20	330.00	14.54	75.02
300-350	325	1.40	455.00	16,96	60.29
350-400	375	1.70	637.50	20,60	39.98
400-450	425	0.47	199.75	5,69	11.52
>450	475	0.12	58.43	1,45	2.61
Toplam		8.25	2240.18	100	

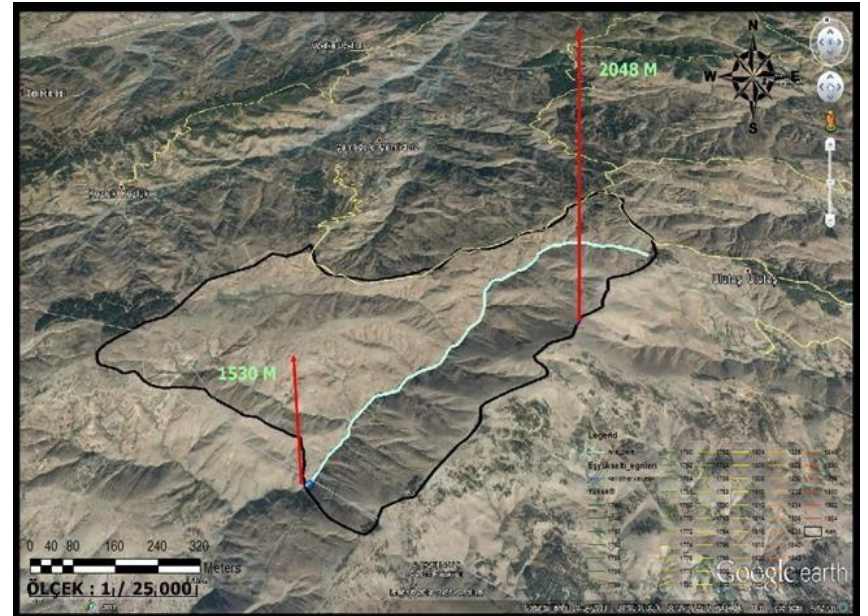
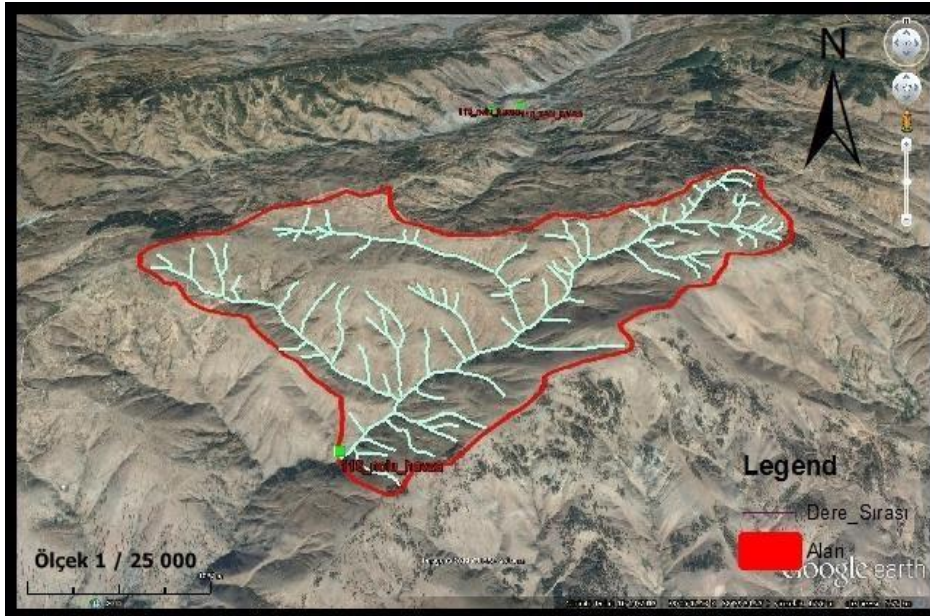


•AKARSU VE DRENAJ AĞI KARAKTERİSTİKLERİ

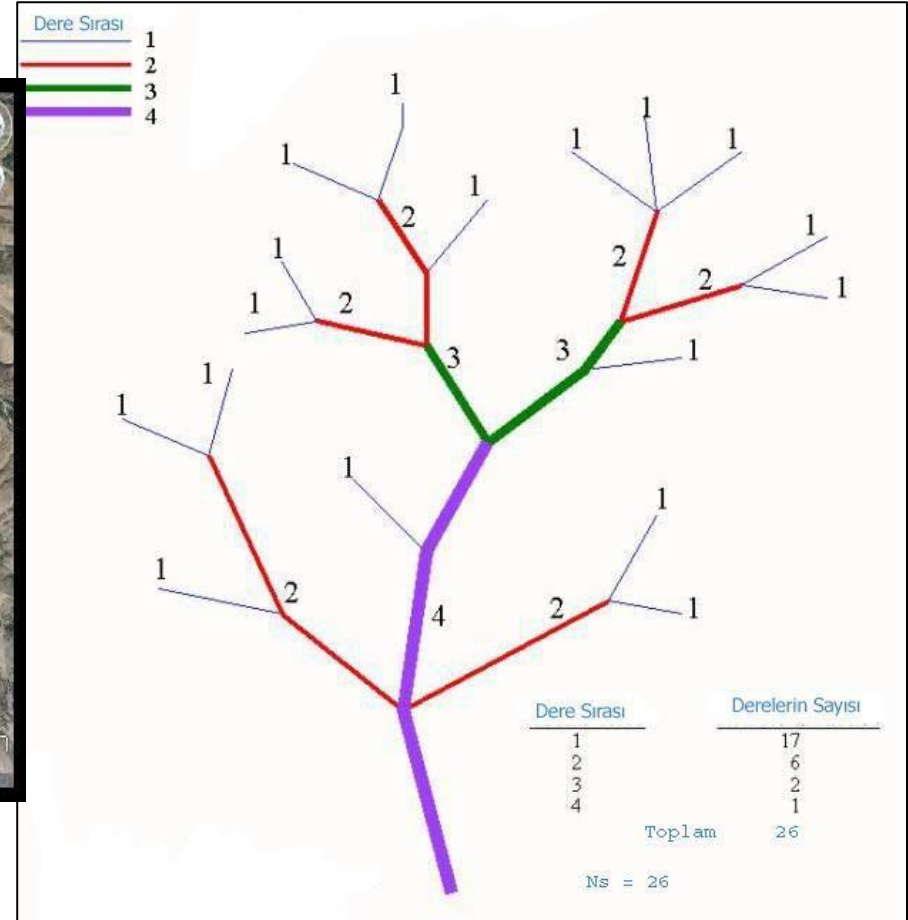
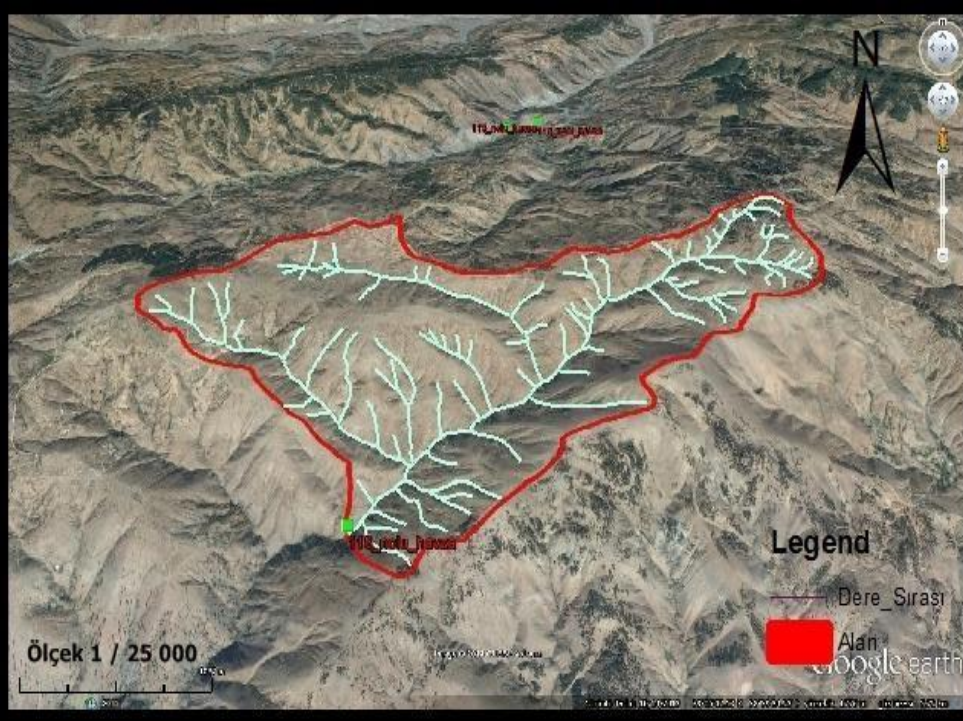
1.Ana Dere Eğimi



$$\text{Ana dere eğim} = F(\Delta H/\Delta L)*100$$



2. Dere Sayısı ve Sırası



3. Dere Sıklığı

$$Ds = \frac{Ns}{A}$$

D_s ⇨ Dere sıklığı

N_s ⇨ Toplam dere sayısı

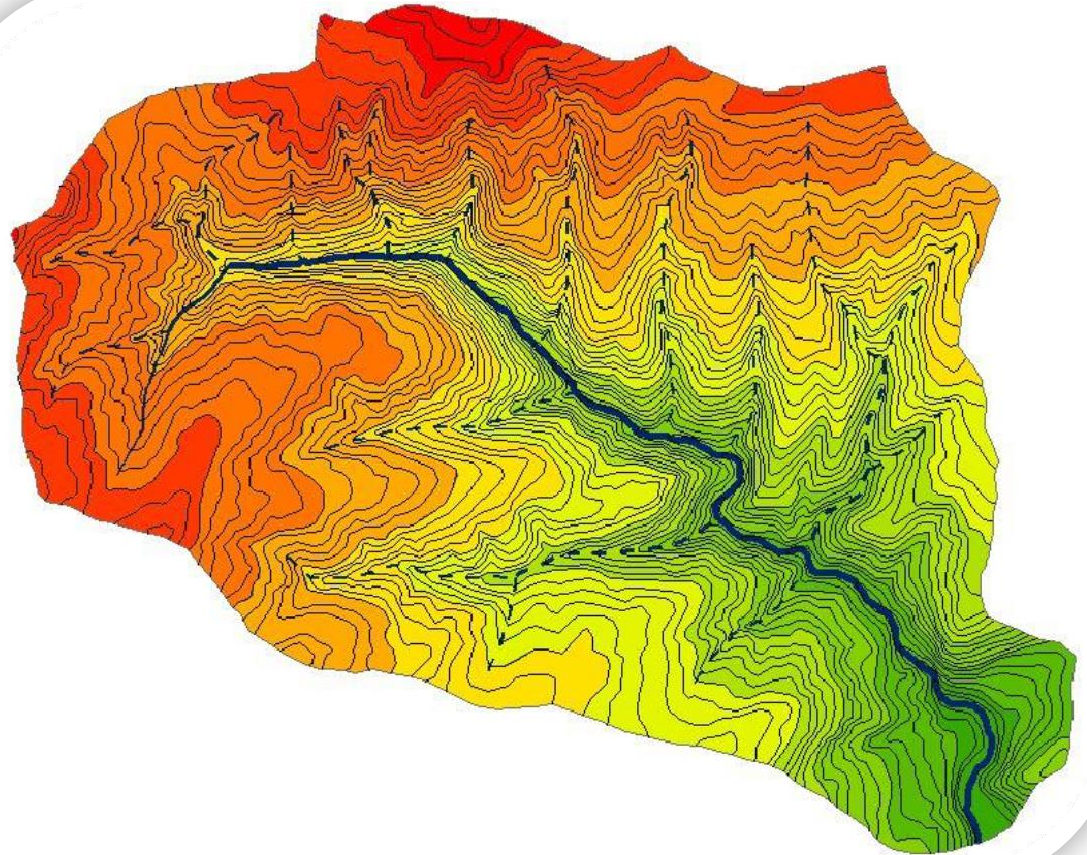
A ⇨ Havzanın alanı (km²)

4. Drenaj Yoğunluğu

$$Dy = \frac{\sum L}{A}$$

Dy ⇨ Drenaj yoğunluğu

$\sum L$ ⇨ Devamlı ve periyodik derelerin toplam uzunluğu (km)



5. Çatallanma Oranı

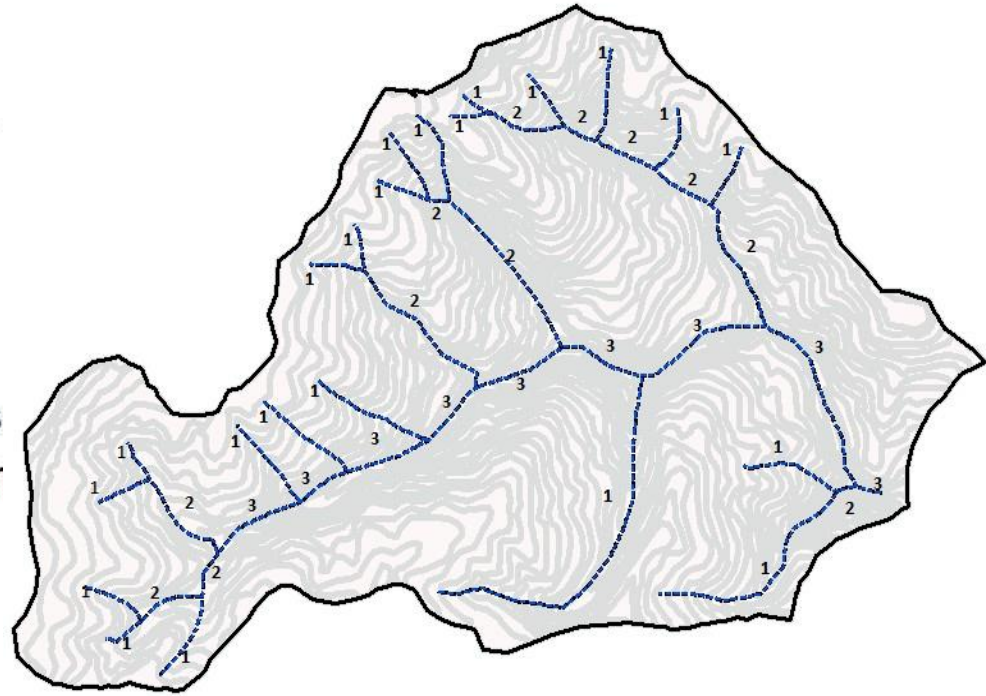
$$R_B = \frac{N_n}{N_{n+1}}$$

eşitliği ile hesaplanır.

N_n → n. derecedeki derelerin sayısı

N_{n+1} → (n+1). derecedeki derelerin sayısı

R_B → Çatallanma oranı



7. Konsantrasyon Zamanı

Konsantrasyon zamanı Kirpich (1940) tarafından geliştirilen formülle belirlenebilir.

$$T_c = 0,0195 \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

Burada T_c , konsantrasyon zamanı (dak)
 L , yüzeysel akışın maksimum uzunluğu (m)
 S , havzanın eğimi

Havza eğimi S ise
 H/L şeklindedir.

H , havzanın en uzak noktası ile dere akımının havzayı terkettiği nokta arasındaki yükselti farkı (m)
 L , iki nokta arasındaki yatay uzunluk (m)

Diğer taraftan konsantrasyon zamanı,

$T_c = 0,0195 K^{0,77}$
olarak da ifade edilmektedir.

$$K = \frac{L}{\sqrt{S}} \quad \text{ya da} \quad K = \sqrt{\frac{L^3}{H}}$$

eşitliklerinden faydalanılarak belirlenebilir.

1) Topografik Karakteristikler

Alan Özellikleri

Form Faktörü

$$F = \frac{A}{L^2}$$

A = Havza alanı (km²)
L = Havza uzunluğu (km)

Dairesellik Oranı

$$R_c = \frac{4\pi A}{P^2}$$

R_c = Dairesellik oranı
P = Havza çevresi (km)
A = Havza alanı (km²)

Uzama Oranı

$$E = \frac{2\sqrt{A}}{L}$$

A = Havza alanı (km²)
L = Havza uzunluğu (km)

Reliyef-Eğim Karakteristikleri

Ortalama Eğim

$$S_o = \frac{D \times L}{A} \times 100$$

D = Eşyükseleti arasındaki fark (km)
L = Toplam eşyükseleti uzunluğu (km)
S_o = Ortalama havza eğimi (%)
A = Havza alanı (km²)

Ortalama Yükselti

$$H_o = \frac{\sum axh}{A}$$

a = Eşyükseleti eğrileri alanı (ha, km²)
h = Eşyükseleti eğrilerinin yükselti (m)
A = Havza alanı (ha, km²)
H_o = Havzanın ortalama yükseltisi (m)

2) Hidrolojik Karakteristikler

Ana Dere Eğimi

$$\text{Ana Dere Eğimi} = \frac{\Delta H}{\Delta L} \times 100$$

ΔH = Ana dere arasındaki yükselti farkı (10% ve 85%)
ΔL = Ana dere uzunluğu (10% ve 85%)

Dere Sayısı

Strahler Yöntemi

Dere Sıklığı

$$D_s = \frac{N_s}{A}$$

D_s = Dere frekansı
N_s = Dere sayısı
A = Havza alanı (km²)

Drenaj Yoğunluğu

$$D_y = \frac{\sum L}{A}$$

D_y = Drenaj yoğunluğu
L = Devamlı ve periyodik dere uzunluğu (km)
A = Havza alanı (km²)

Konsantrasyon Zamanı

$$T_c = 0.01195 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \right)$$

T_c = Konsantrasyon zamanı (dk)
L = Maksimum yüzeyel akış uzunluğu (m)
S = Havza eğimi (%)

Havza'nın jeomorfolojik karakteristiklerinin tespitinde kullanılacak formüller

Hazırlayan

Numara

Ad-Soyad