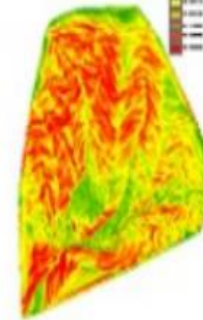
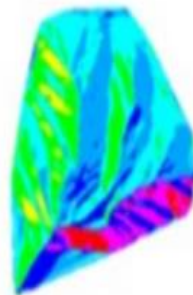
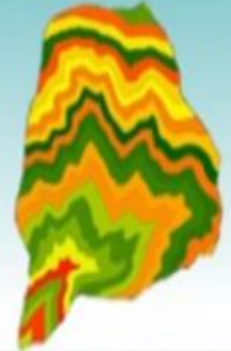


# HAVZA AMENAJMANI DERSİ UYGULAMA PROJESİ (2023-2024 Eğitim - Öğretim Yılı)

## 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

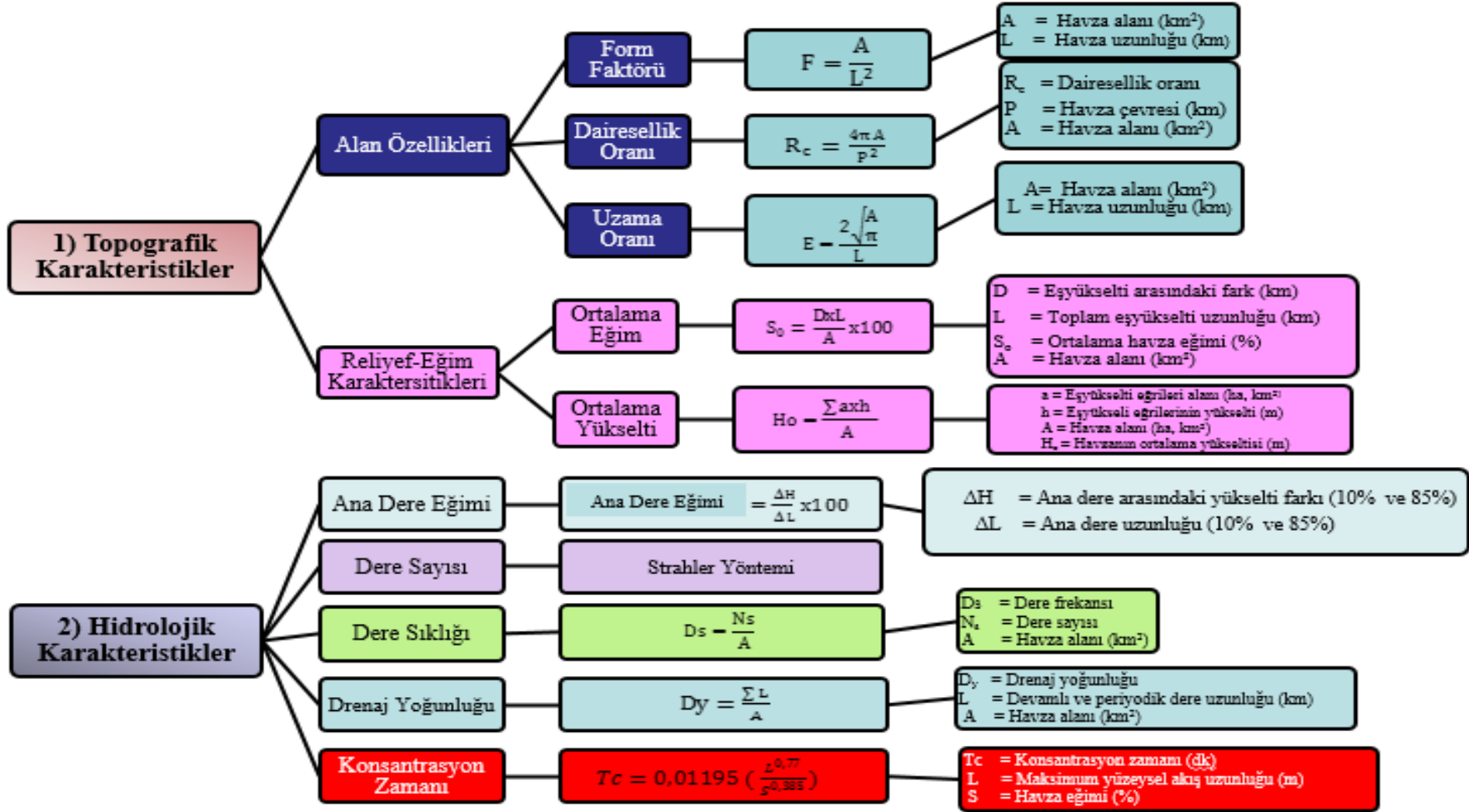
# İÇİNDEKİLER

## • TOPOĞRAFİK KARAKTERİSTİKLER

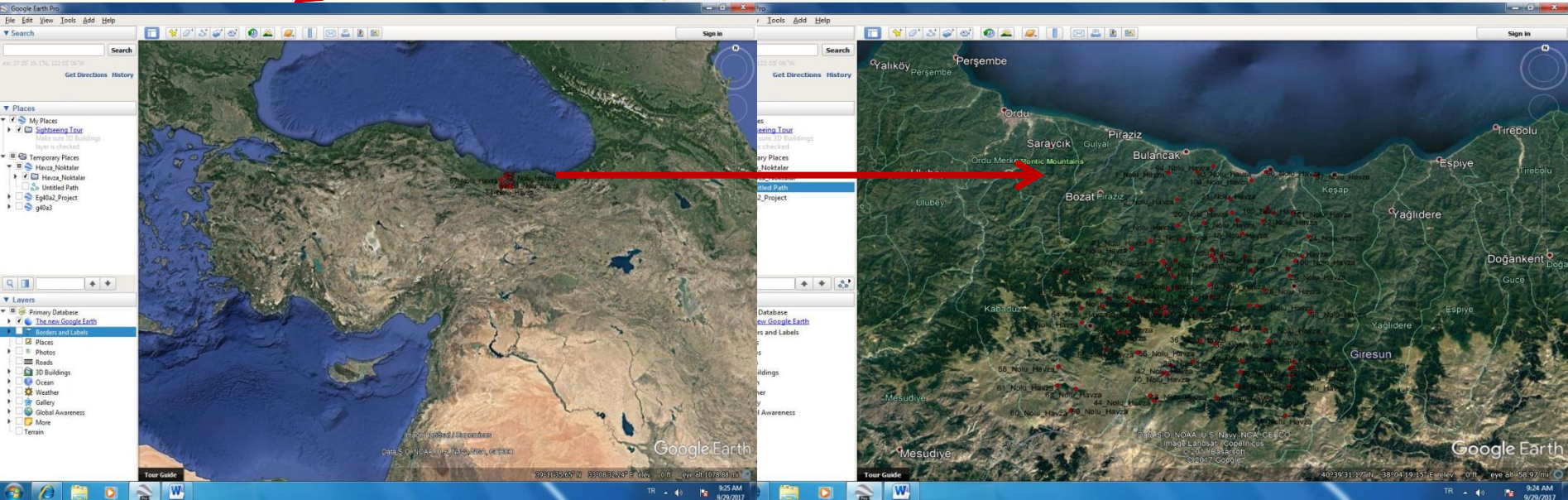
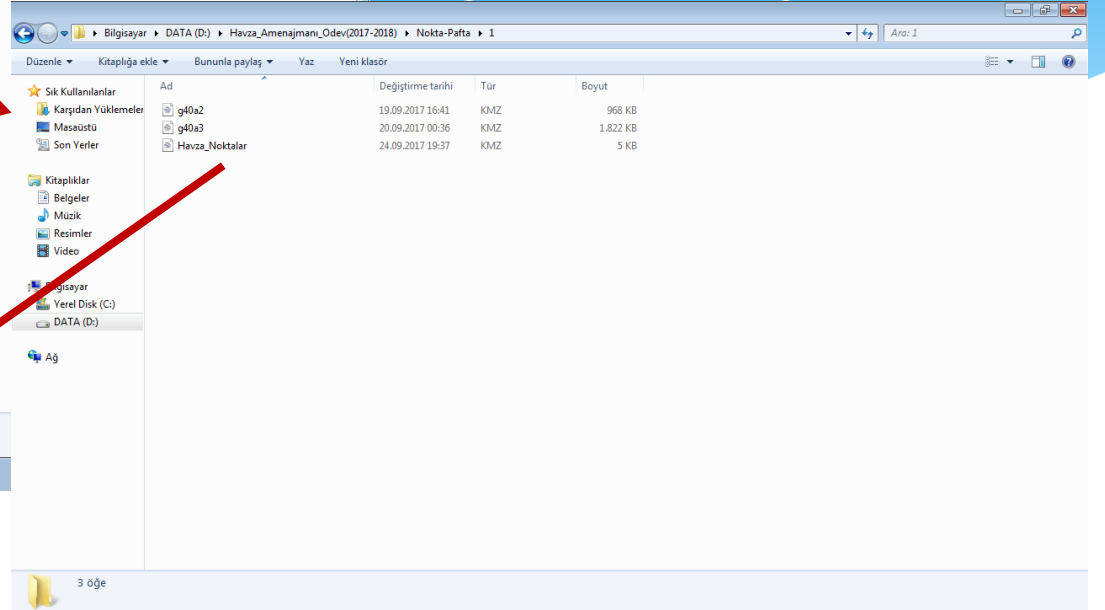
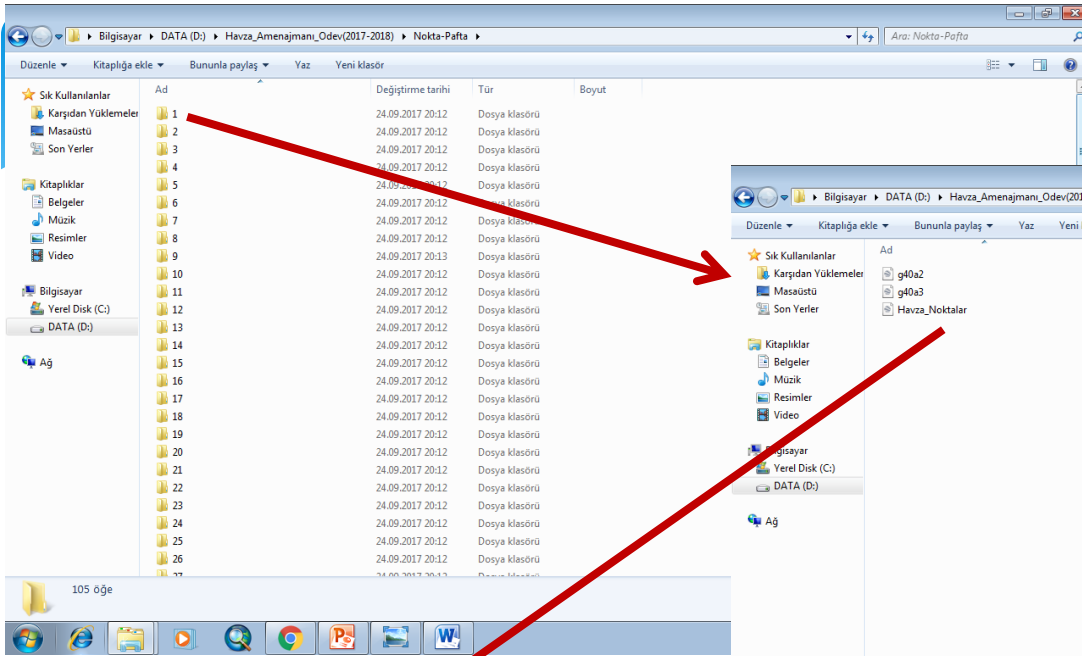
- 1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi
- 2.Havza Alanının Belirlenmesi
- 3.Şekil Karakteristiklerinin Belirlenmesi
  - 3.1.Form Faktörü
- 4.Reliyef-Eğim Karakteristikleri
  - 4.1.Ortalama Eğim
- 5.Ortalama Yükselti
  - 5.1.Hipsometrik Eğri

## • AKARSU VE DRENAJ AĞI KARAKTERİSTİKLERİ

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



**Havza'nın jeomorfolojik karakteristiklerinin tespitinde kullanılacak formüller**



# 1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi

Google Earth Pro

File Edit View Tools Add Help

Search

Search

ex: 37 25' 19.1"N, 122 05' 06"W

Get Directions History

A

B

Get Directions

Sign in

Tokmadin

Bulancak

Bayındır

Ahurlu

Tandir

Aydıdere

Döngeri

63 Nolu Havza

64 Nolu Havza

65 Nolu Havza

66 Nolu Havza

67 Nolu Havza

68 Nolu Havza

69 Nolu Havza

70 Nolu Havza

71 Nolu Havza

72 Nolu Havza

73 Nolu Havza

74 Nolu Havza

75 Nolu Havza

76 Nolu Havza

77 Nolu Havza

78 Nolu Havza

79 Nolu Havza

80 Nolu Havza

81 Nolu Havza

82 Nolu Havza

83 Nolu Havza

84 Nolu Havza

85 Nolu Havza

86 Nolu Havza

87 Nolu Havza

88 Nolu Havza

89 Nolu Havza

90 Nolu Havza

91 Nolu Havza

92 Nolu Havza

93 Nolu Havza

94 Nolu Havza

95 Nolu Havza

96 Nolu Havza

97 Nolu Havza

98 Nolu Havza

99 Nolu Havza

100 Nolu Havza

Tour Guide

Pontic Mountains

Trabzon Province

Ordu Province

Giresun Province

Tokat Province

Samsun Province

Sivas Province

Güzelyurt

Samsun

Amasya Province

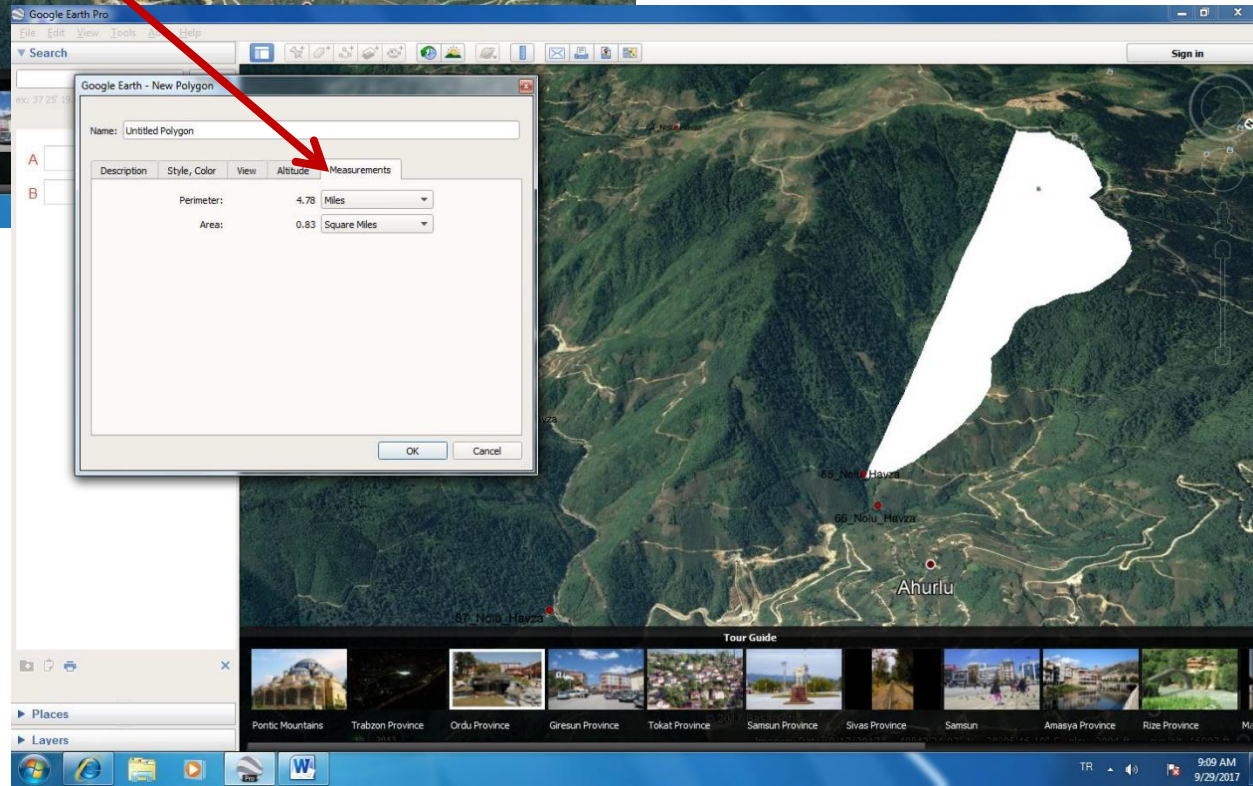
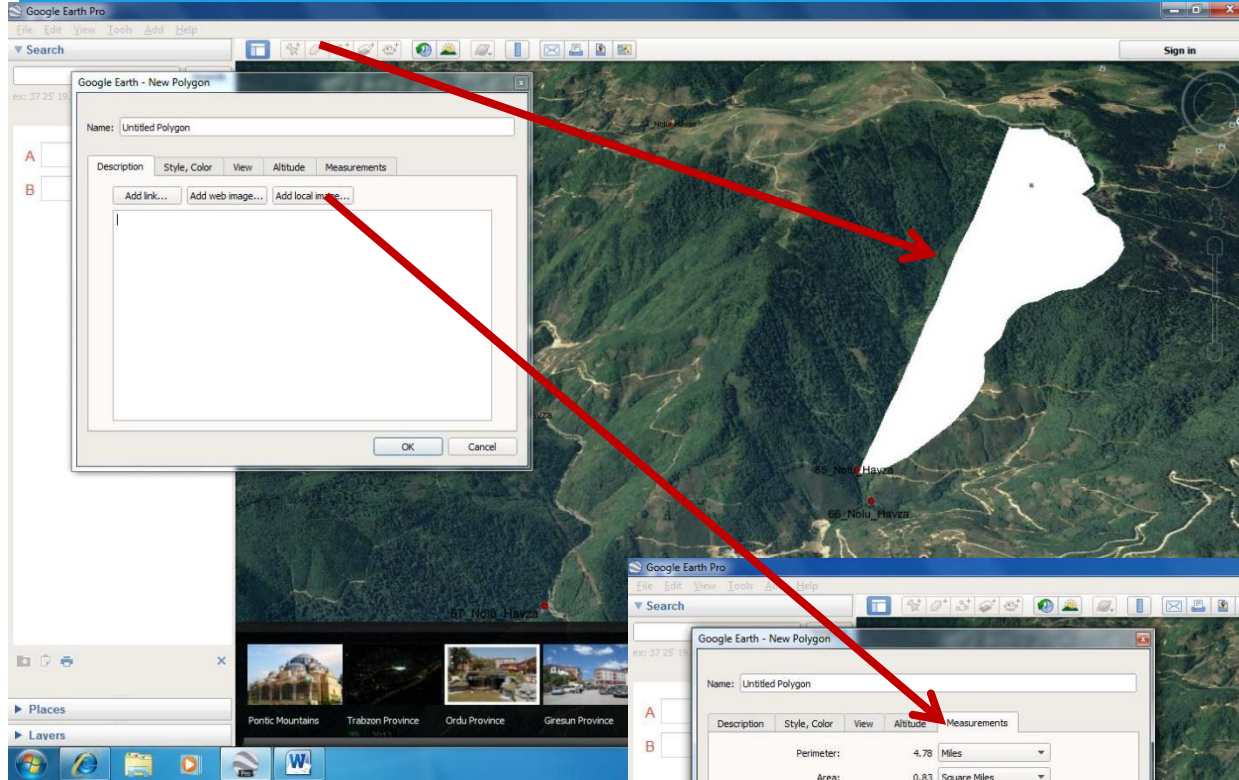
Rize Province

Ma

9:07 AM

9/29/2017

# 1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi



# 1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi

The image shows a screenshot of Google Earth Pro. A white polygon is drawn on a satellite map of a mountainous region, representing a watershed boundary. The map includes labels for '64\_Nolu\_Havza', '65\_Nolu\_Havza', '66\_Nolu\_Havza', '67\_Nolu\_Havza', and 'Ahurlu'. A 'New Polygon' dialog box is open, displaying the following information:

Name: Untitled Polygon

Description	Style, Color	View	Altitude	Measurements
Perimeter:			7,698	Centimeters
Area:			2,155,946	Meters

The 'Measurements' dropdown menu is open, showing options: Centimeters, Meters (selected), Kilometers, Inches, Feet, Yards, Miles, Nautical Miles, Smoots, Degrees, and Arcseconds. The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 9:09 AM on 9/29/2017, and the system tray includes icons for TR, volume, and network.

# 1.Havza Sınırlarının Belirlenmesi





## 2. Derelerin Belirlenmesi

Google Earth Pro

File Edit View Tools Add Help

Search

Sign in

Google Earth - New Path

Name: Untitled Path

Description Style, Color View Altitude Measurements

Add link... Add web image... Add local image...

OK Cancel

64 Nolu Havza

65 Nolu Havza

66 Nolu Havza

67 Nolu Havza

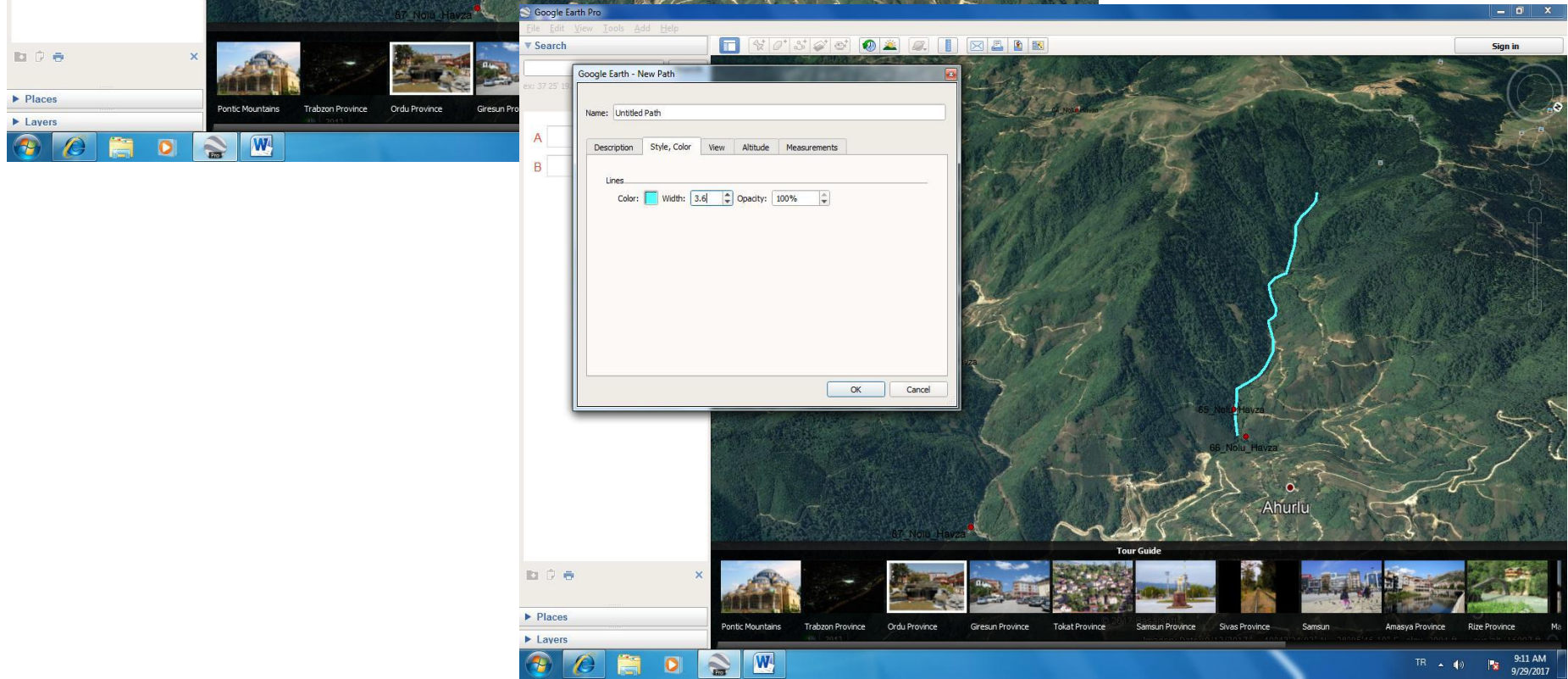
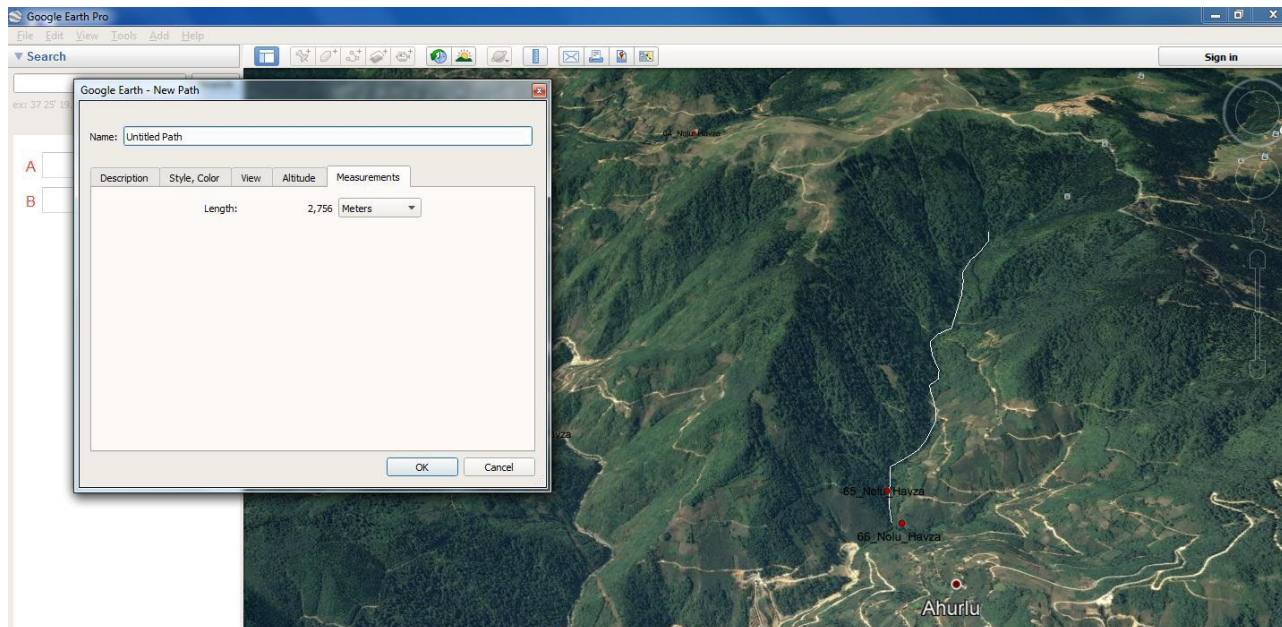
Ahurlu

Tour Guide

Pontic Mountains Trabzon Province Ordu Province Giresun Province Tokat Province Samsun Province Sivas Province Samsun Amasya Province Rize Province Ma

9:10 AM 9/29/2017

## 2. Derelerin Belirlenmesi



## 2. Derelerin Belirlenmesi

Google Earth Pro

File Edit View Tools Add Help

Search

Search

ex: 37 25' 19.17N, 122 05' 06W

Get Directions History

Places

- My Places
  - Sightseeing Tour
    - Make sure 3D Buildings layer is checked
- Temporary Places
  - Havza\_Noktalar
    - Havza\_Noktalar
  - Untitled Path

Context Menu:

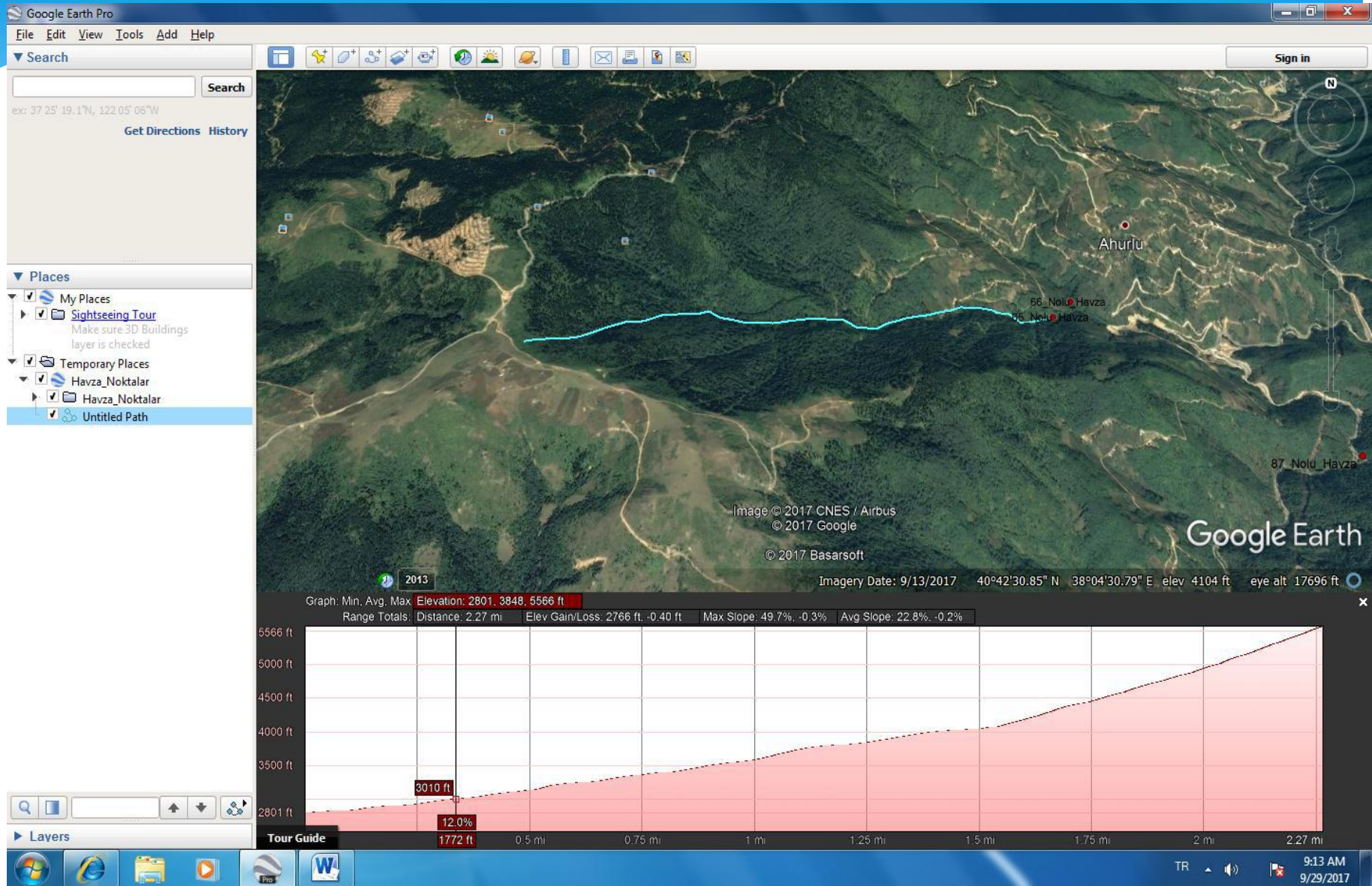
- Add
- Cut
- Copy
- Delete
- Rename
- Save to My Places
- Save Place As...
- Email...
- Snapshot View
- Show Elevation Profile
- Properties

Tour Guide

Pontic Mountains Trabzon Province Ordu Province Giresun Province Tokat Province Samsun Province Sivas Province Samsun Amasya Province Rize Province Ma

Windows Taskbar: 9:12 AM 9/29/2017

## 2. Derelerin Belirlenmesi



### 3. Şekil Karakteristiklerinin Belirlenmesi

Form Faktörü :  $F = \frac{A}{L^2}$

A → havza alanı (km<sup>2</sup>)

L → havza uzunluğu (km)

F → Form faktörü (birimsiz)

Havzanın enine uzunluğu B (km)  
olarak kabul edilirse

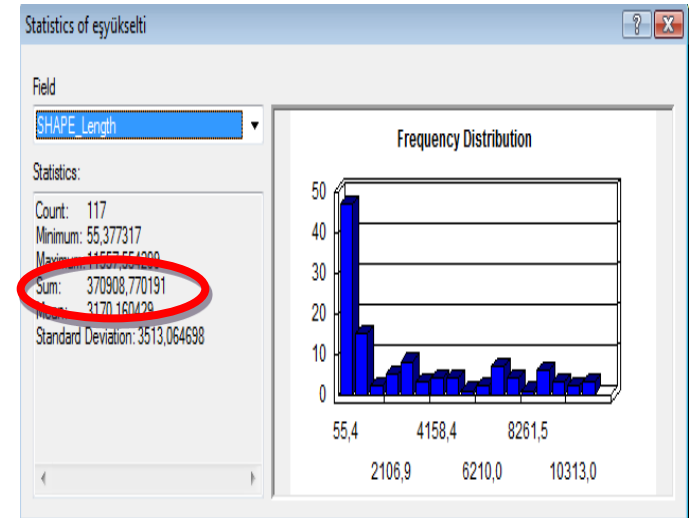
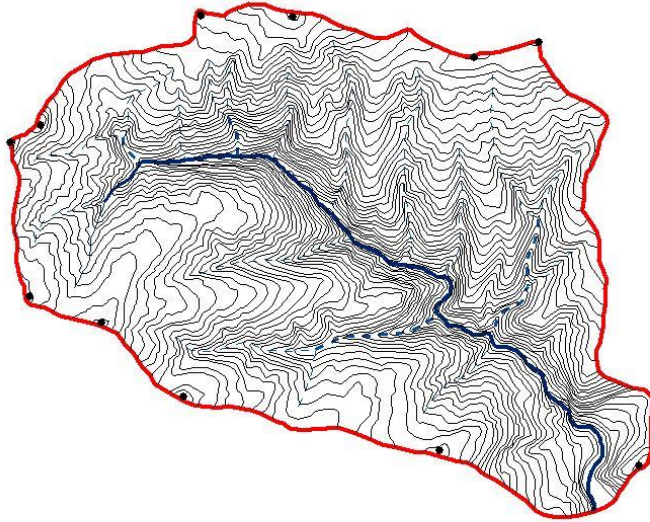
A = B x L olduğu varsayılarak form faktörü F, şu şekilde de ifade edilebilir.

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



## 4. Reliyef-Eğim Karakteristikleri

### 4.1. Ortalama Eğim



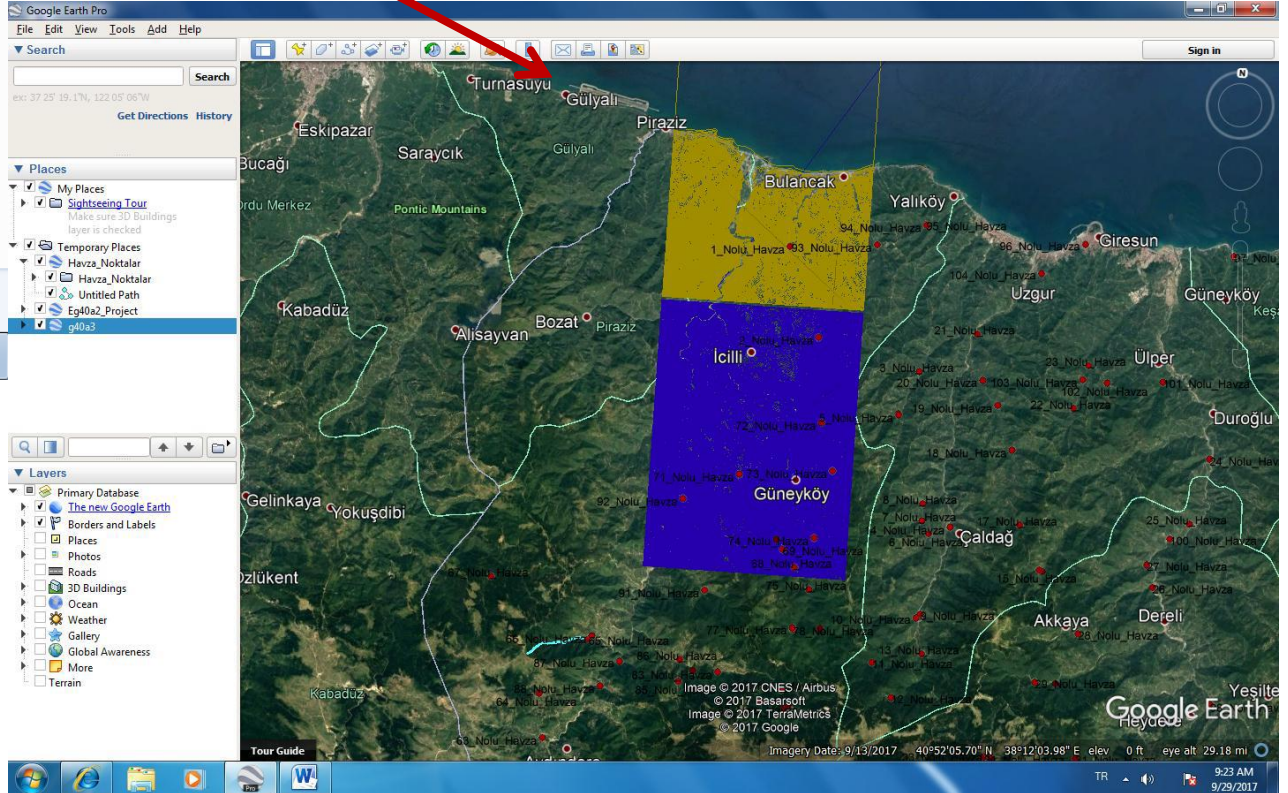
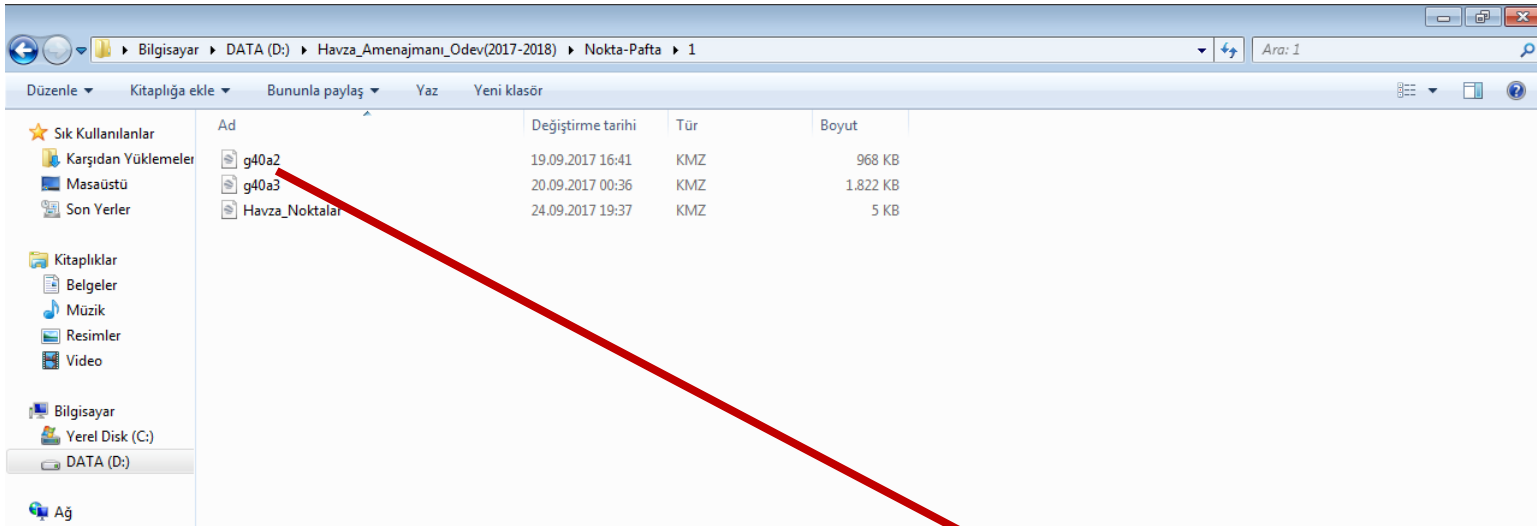
$$S_o = \frac{D * L}{A} * 100$$

$S_o$  → Havzanın ortalama eğimi (%)

$D$  → İki tesviye eğrisi arasındaki yükseklik farkı (km)

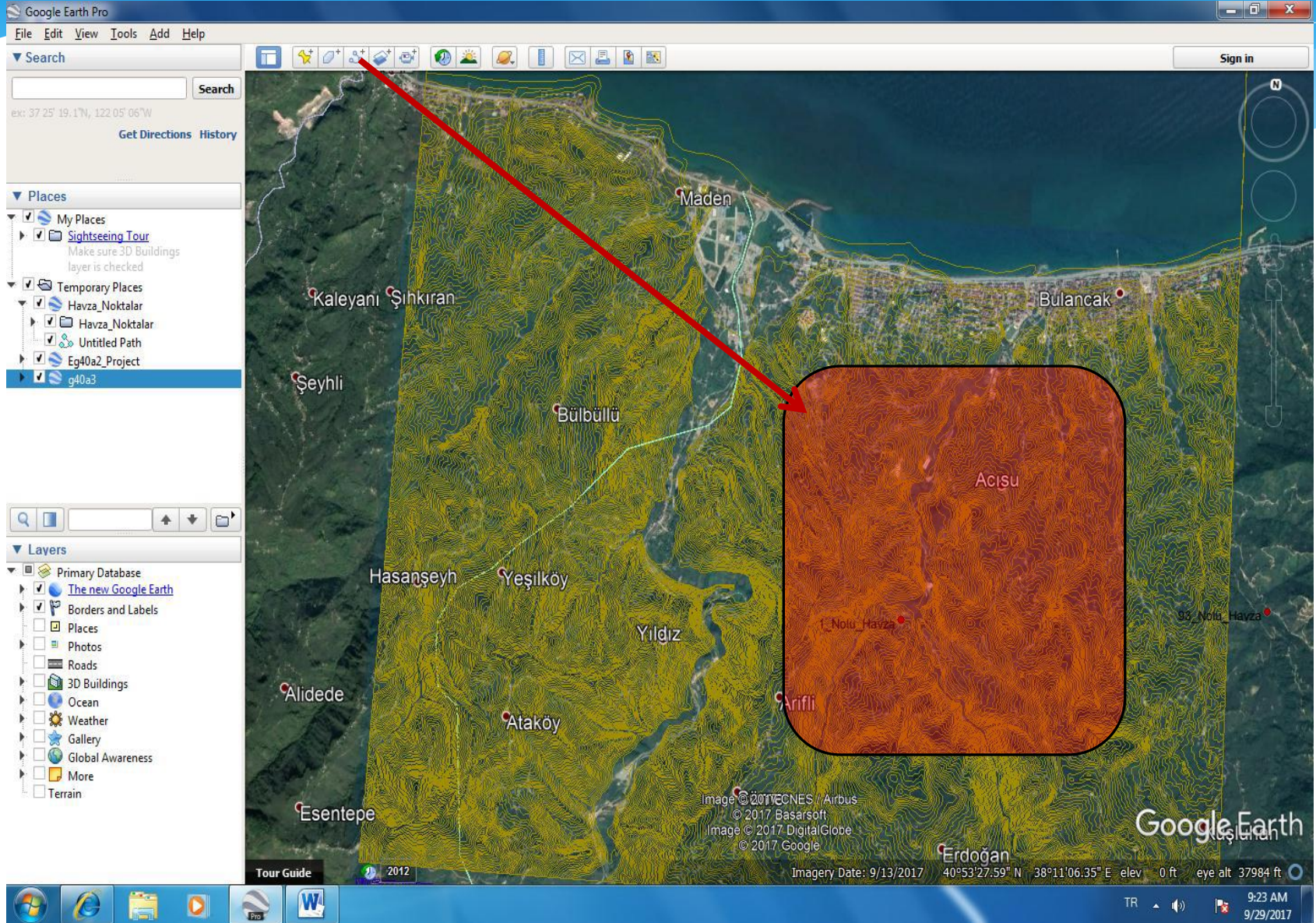
$L$  → Eş yükselti eğrilerinin toplam uzunluğu (km)

$A$  → Havza alanı (km<sup>2</sup>)



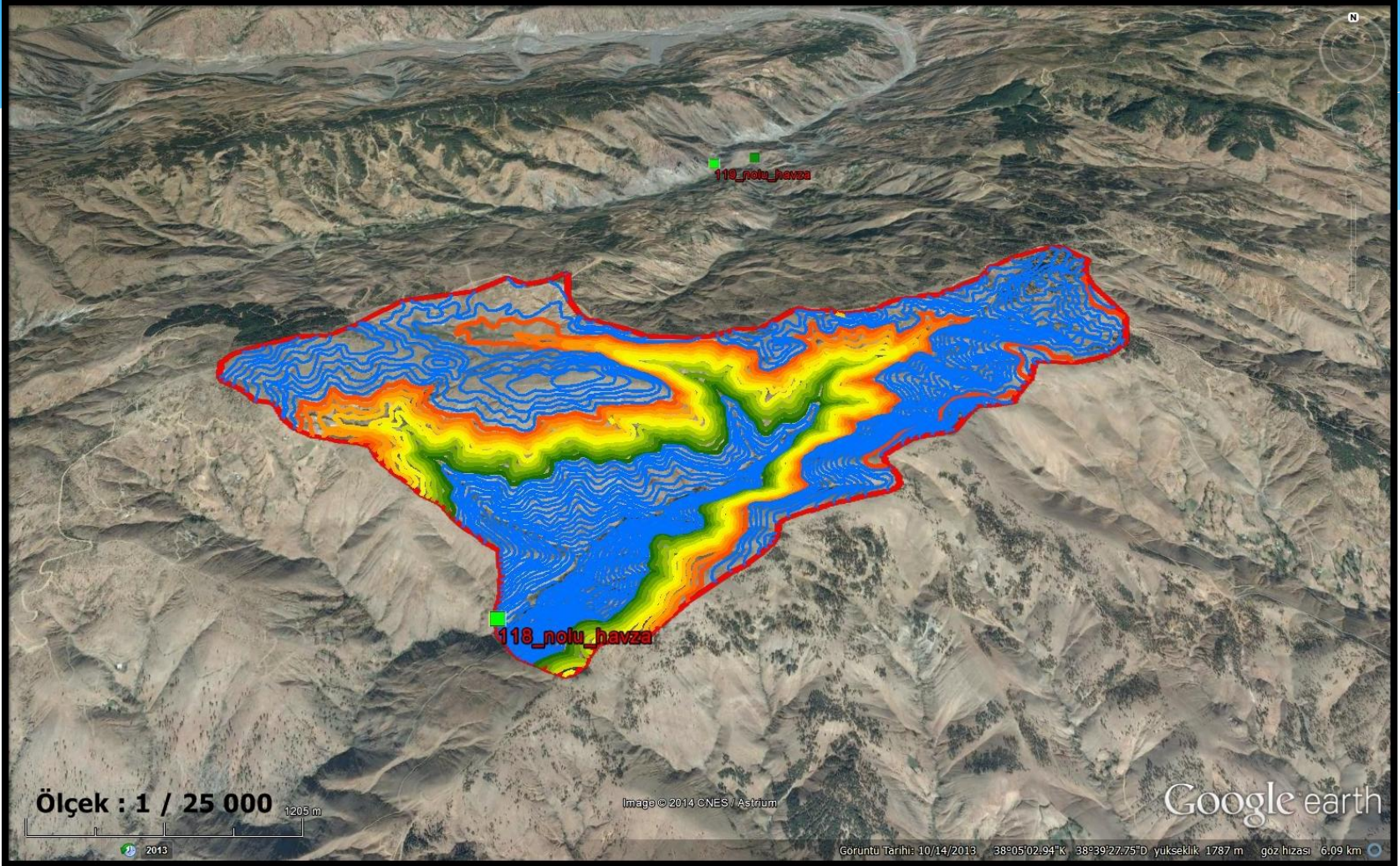
## 4.1.Ortalama Eğim

# 4.1.Ortalama Eğim





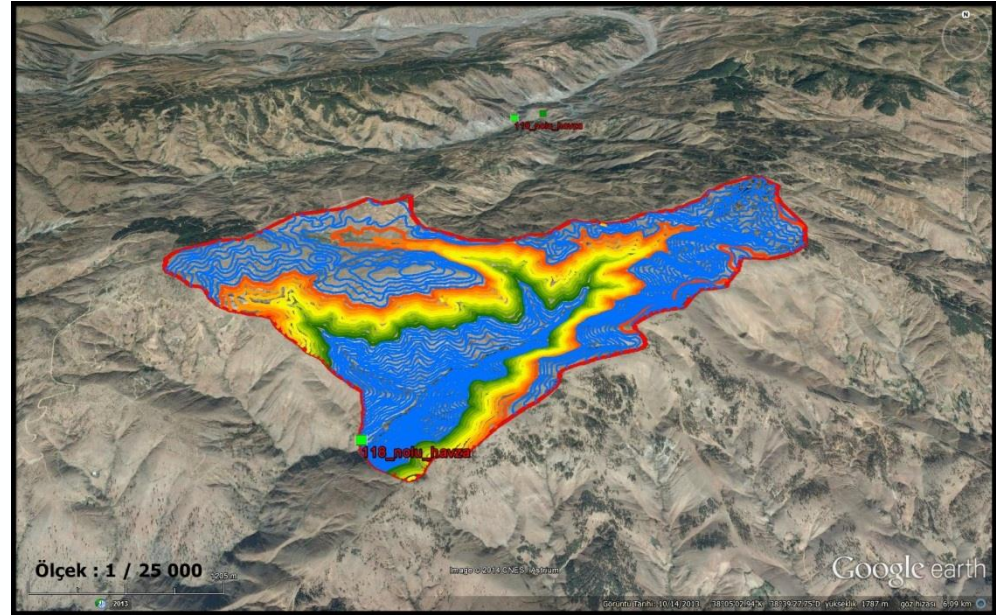
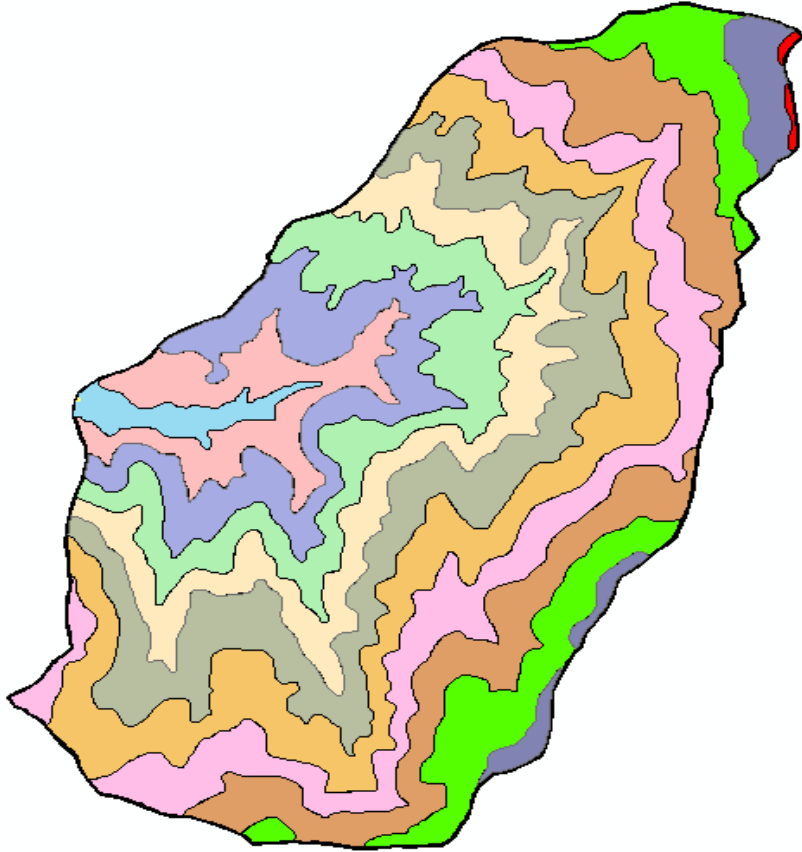
## 4.1.Ortalama Eğim

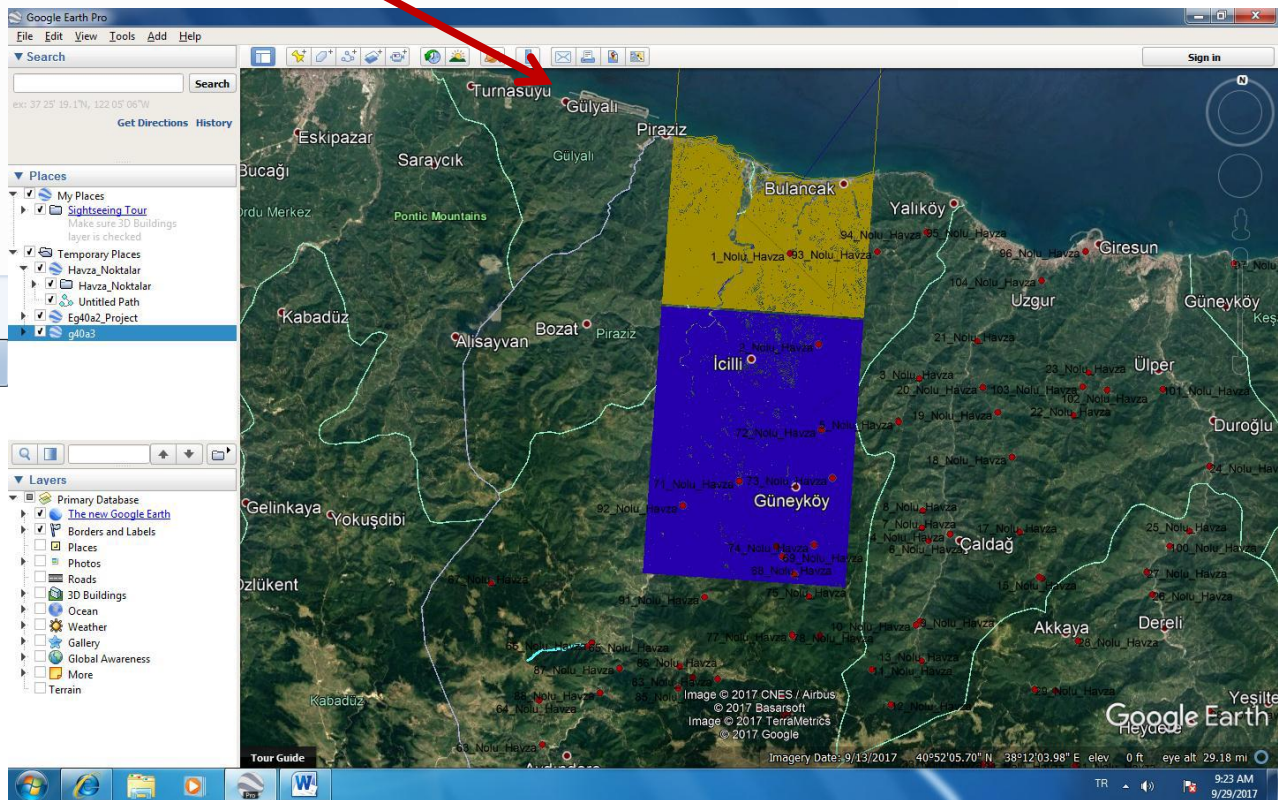
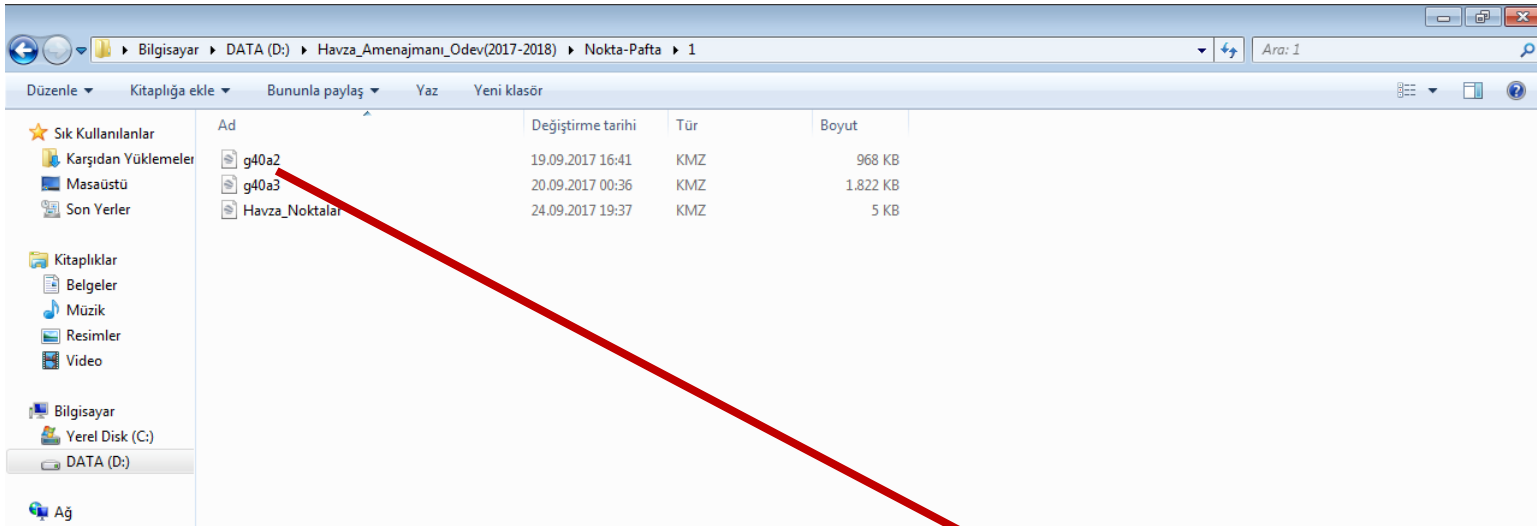


## 5.Ortalama Yüksekliği

### 5.1. Havzanın hipsometrik eğrisi çıkarılarak ortalama yükseltinin bulunması

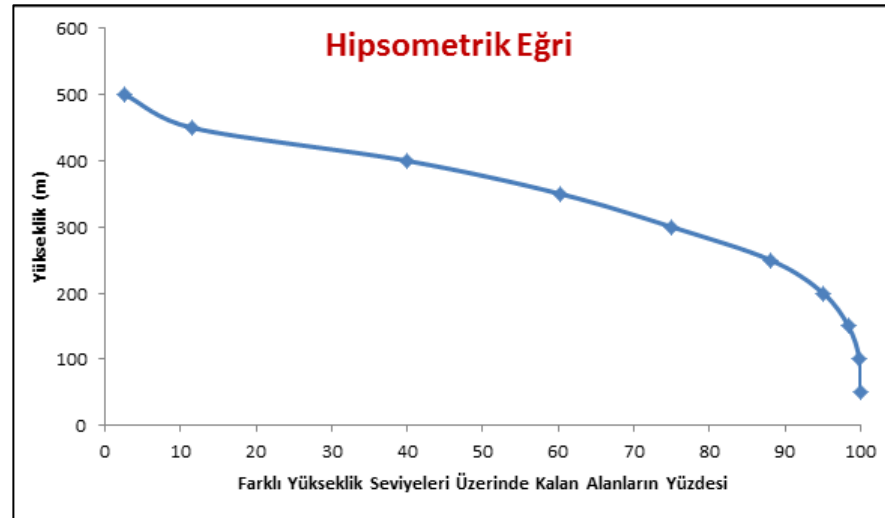
Havza içerisinde kalan ve 50 m' de bir geçen eşyüksekti eğrilerinin alanları tek tek çizilir.





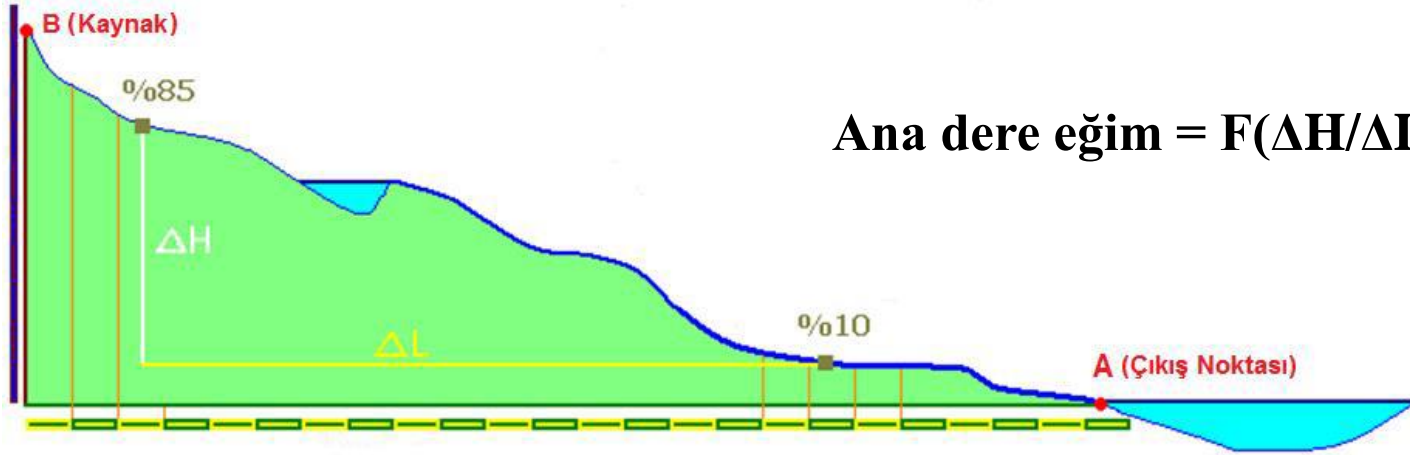
## 5.1.Ortalama yükselti

Eşyüksekti Eğrisi Yüksekliği (m)	Ortalama Yüksekliği (m)	Eşyüksekti Eğrileri Arasındaki Alan (km <sup>2</sup> )	$A_1 \times h_1 \dots A_n \times h_n$	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
<b>Toplam</b>		<b>8.25</b>	<b>2240.18</b>	<b>100</b>	

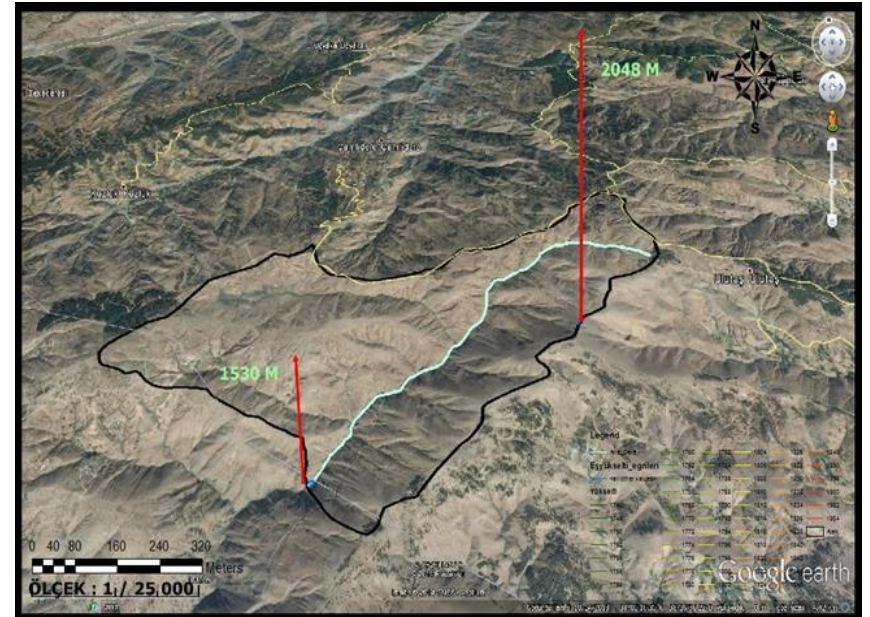
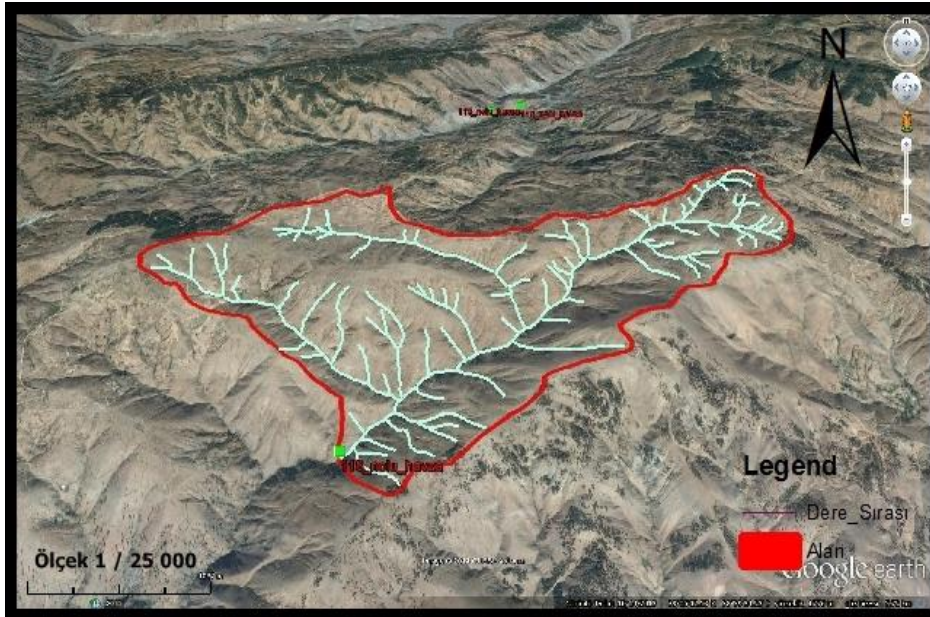


# •AKARSU VE DRENAJ AĞI KARAKTERİSTİKLERİ

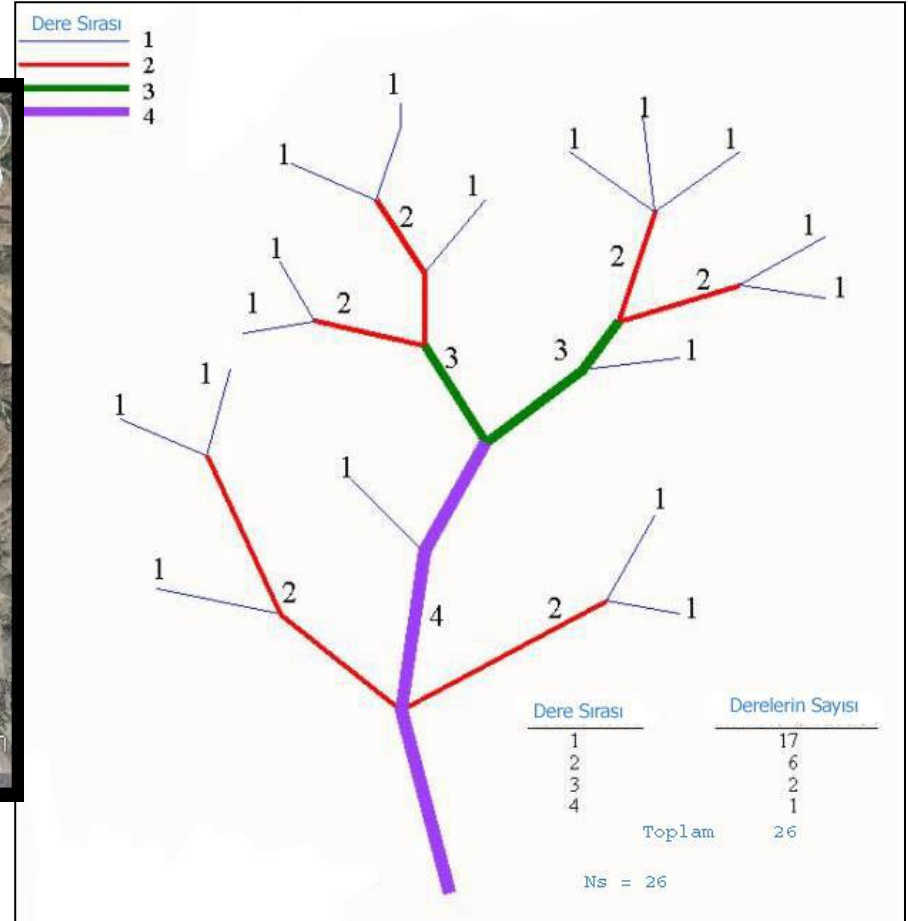
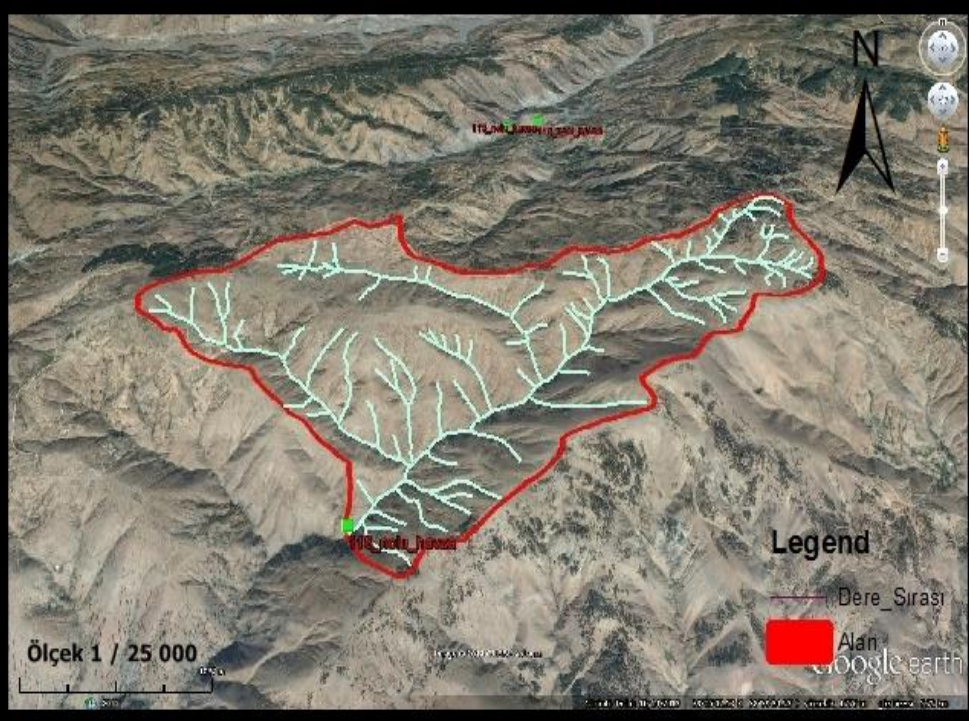
## 1.Ana Dere Eğimi



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



## 2. Dere Sayısı ve Sırası



### 3. Dere Sıklığı

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

$D_s$  ⇨ Dere sıklığı

$N_s$  ⇨ Toplam dere sayısı

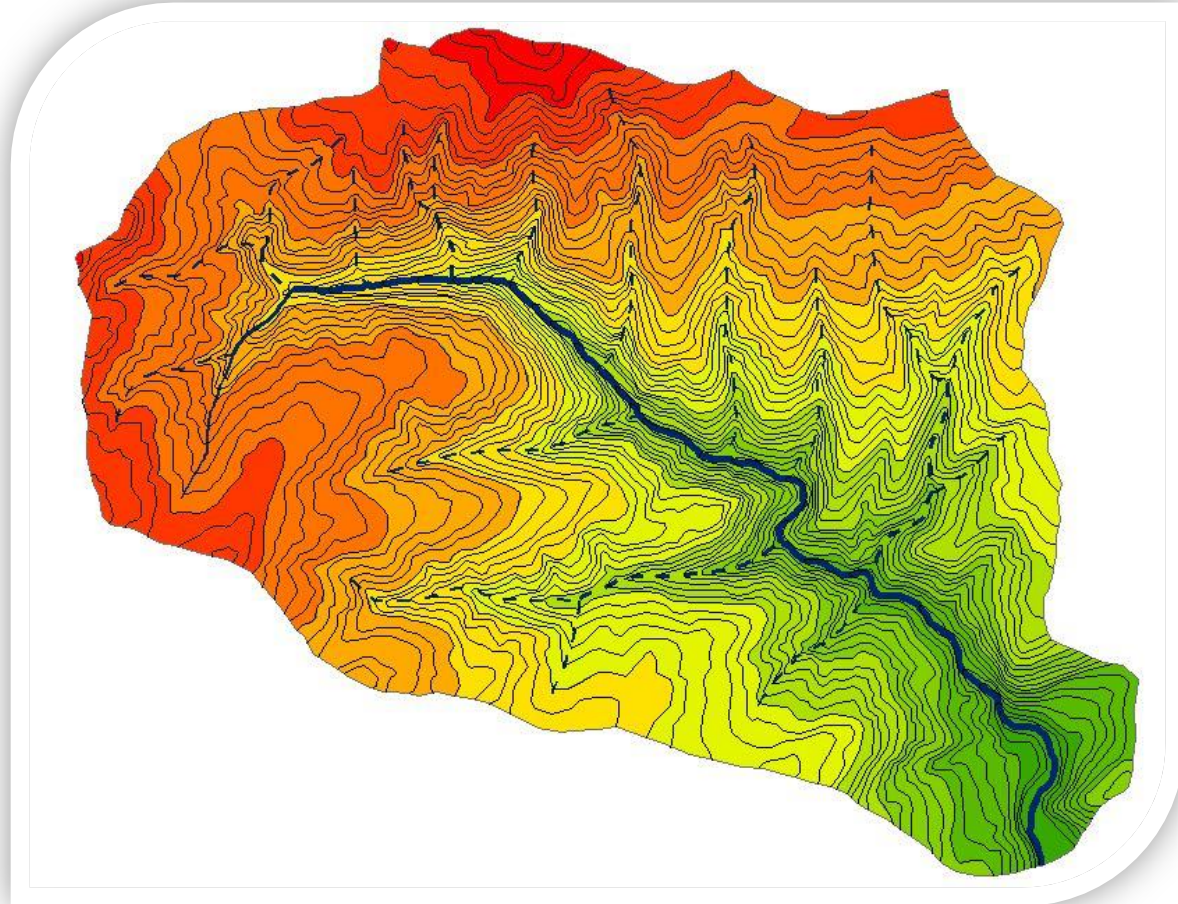
$A$  ⇨ Havzanın alanı (km<sup>2</sup>)

### 4. Drenaj Yoğunluğu

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

$Dy$  ⇨ Drenaj yoğunluğu

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



## 5. Çatallanma Oranı

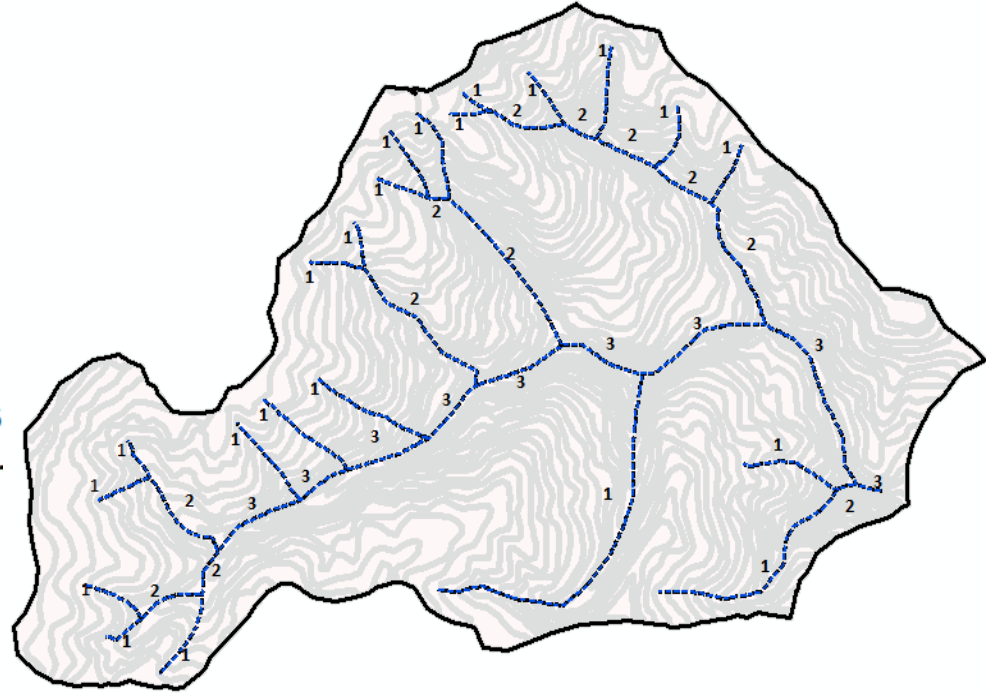
$$R_B = \frac{N_n}{N_{n+1}}$$

eşitliği ile hesaplanır.

$N_n$  → n. dereceki 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.

**Hazırlayan**

**Numara**

**Ad-Soyad**