

T.C.  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
ORMAN FAKKÜLTESİ, ORMAN MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

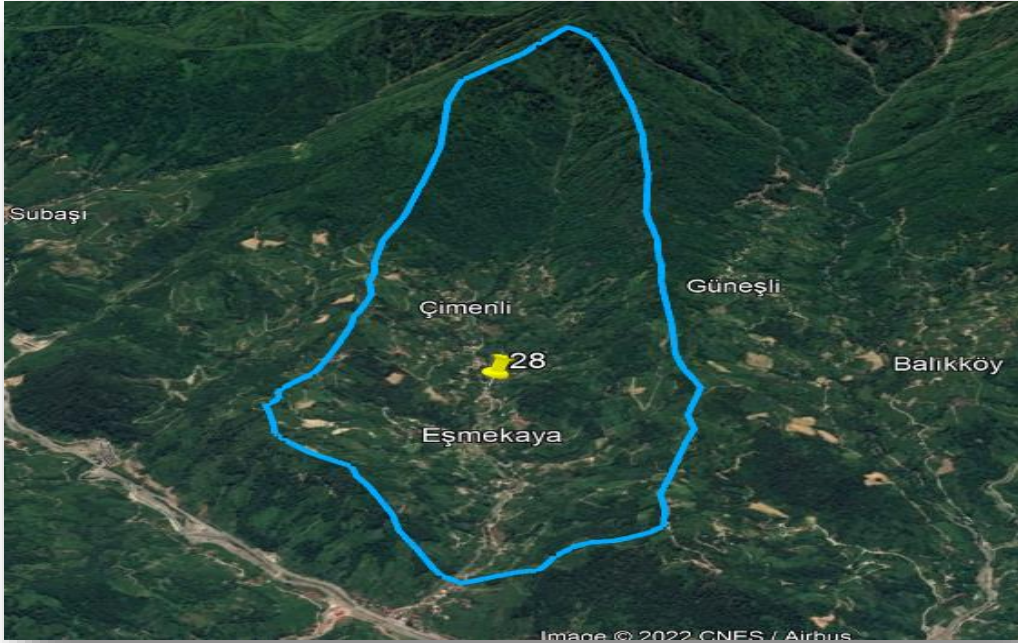


EROZYON VE SEL KONTROLÜ DERSİ

**“ÖDEV RAPORU”**

PROJE ÖDEVİ

Prof. Dr. Sezgin HACISALİHOĞLU



Öğrenci No: .....  
Adı Soyadı: .....  
Havza No: .....  
Mayıs 2022

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>1. İlgili havzaya ait genel tanıtım .....</b>	<b>3</b>
1.1. Sınırların belirlenmesi.....	3
1.2. Ana derenin çizimi.....	4
1.3. Arazi kullanımına göre parsellerin ayrılması.....	5
1.4. Parsellere ait yamaç uzunluğunun çizimi.....	6
<b>2. İlgili havzaya ait toprak kaybı hesabı.....</b>	<b>7</b>
2.1. R faktörünün hesaplanması.....	7
2.2. K faktörünün hesaplanması.....	8
2.3. LS faktörünün hesaplanması.....	9
2.4. C faktörünün hesaplanması.....	9
2.5. P faktörünün hesaplanması.....	11
2.6. Toprak kayıplarının (A) hesaplanması.....	11
<b>3. Hesaplamaların Yapıldığı Tablolar.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Genel değerlendirme ve Sonuç.....</b>	<b>19</b>

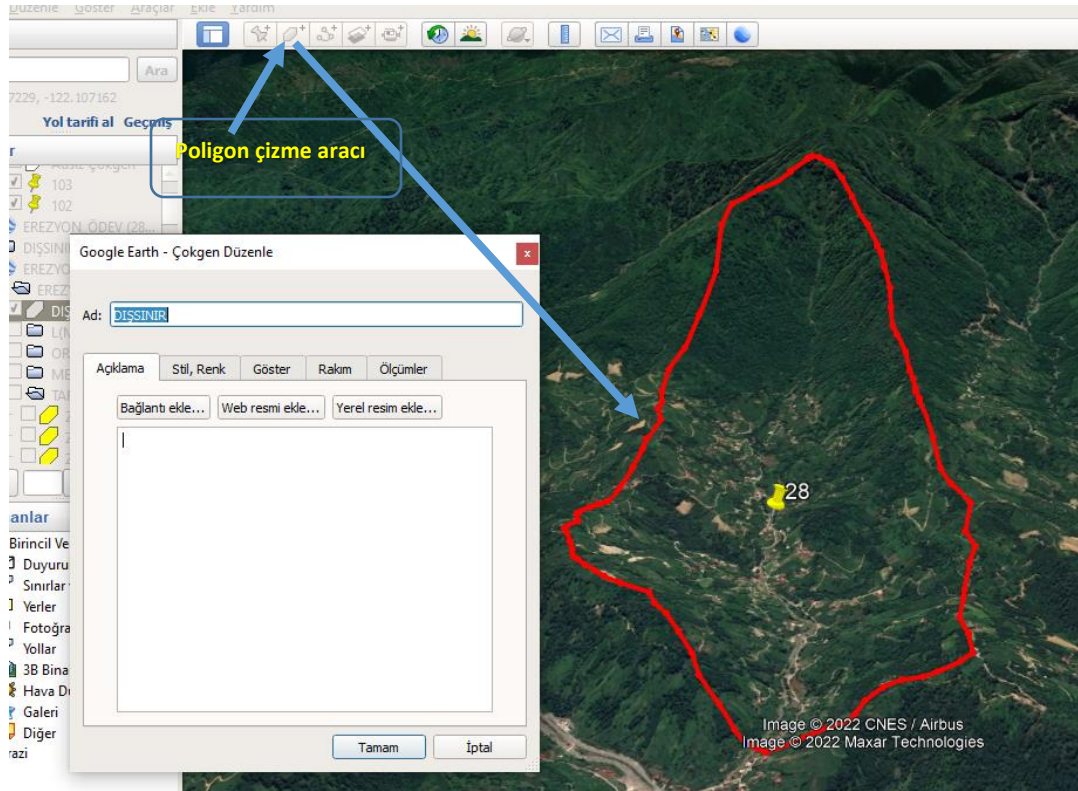
## **1- 28 No'lu Havzaya Ait Genel Tanıtım:**

28 no'lu havza Artvin İli, Hopa İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Havza içerisinde Merkez Çimenli ve Eşmekaya Köyleri bulunmaktadır. Genel itibariyle ziraat alanlarının fazla oluşu havzanın yukarıdaki yüksek kısımlarında orman örtüsünü görmek mümkündür. Tarım alanları küçük ve parçalar halinde eğimin uygun olmayan alanlarında yapılmaktadır.

Ana deremizde her mevsim su bulunmakla birlikte çok sayıda yan deremiz bulunmamaktadır. Bu yüzden ana deremizin çatallanma oranımız azdır. Havzanın ortalama eğimi %28 tir.

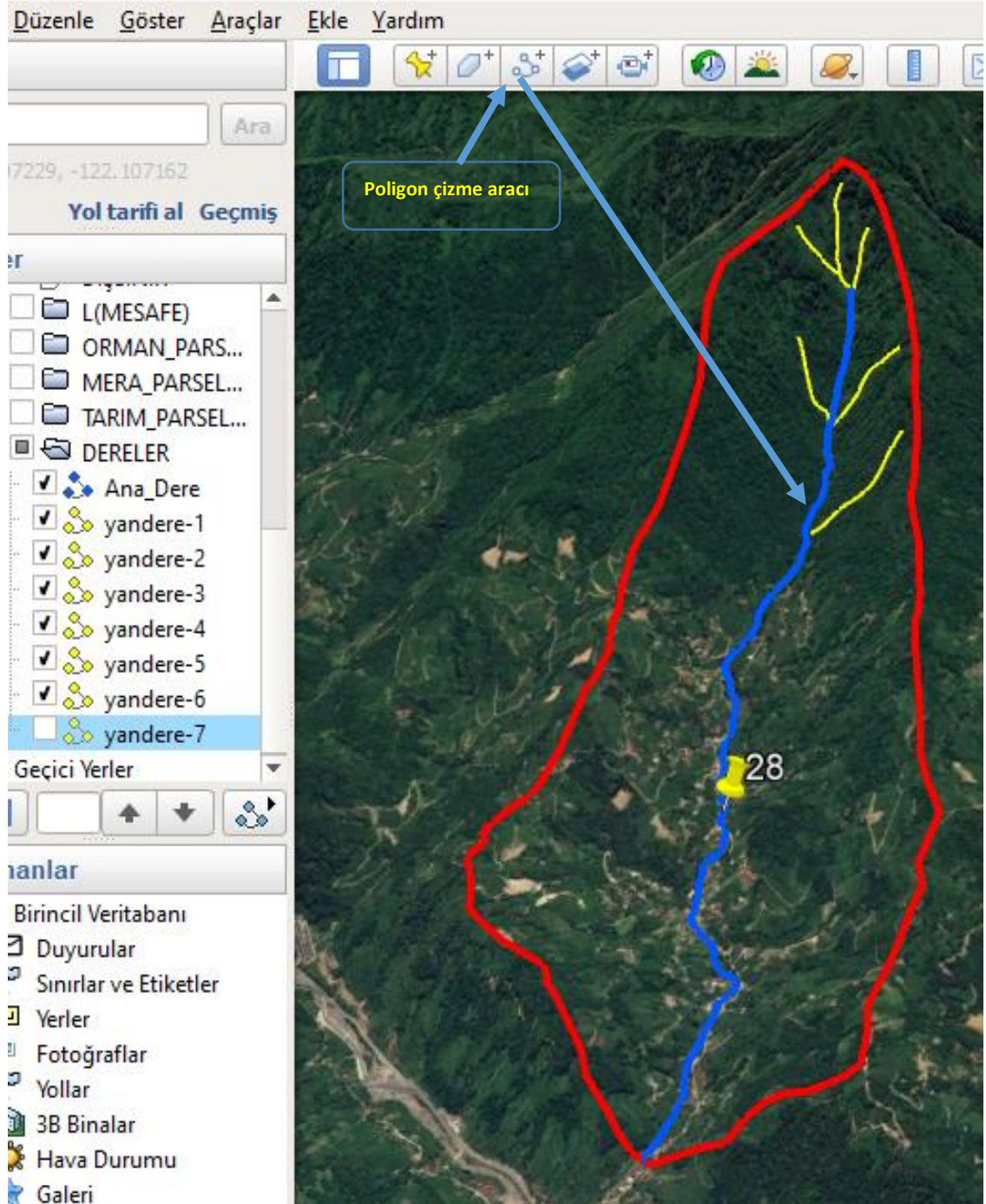
### ***1.1-Havza Sınırının Belirlenmesi***

Havza sınırı Google Earth programının poligon çizme aracı ile su ayırım çizgisi ve tepe noktalarından da faydalanılarak çizilmiştir. Sınır hattının eş yükselti eğrileri ile 90 derece açı yaparak geçirilmesine dikkat edilmiştir. Yapılan bu işlem sonucunda 28 nolu havzamanın toplam alanı **429** hektar olarak ölçülmüştür.



## 1.2-Ana Dere Ve Yan Derelerin Çizilmesi

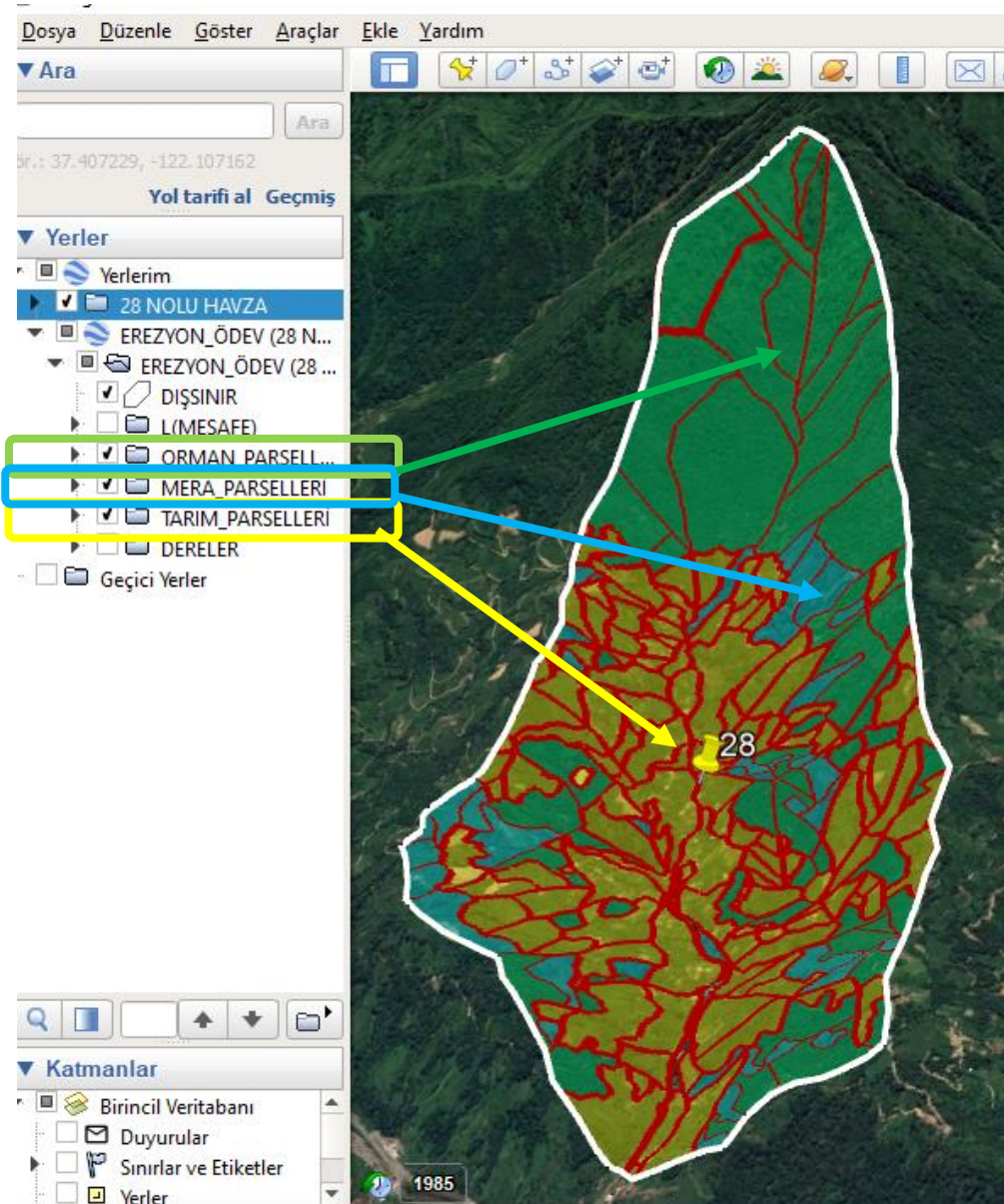
Öncelikle havzamızdaki ana dere çizilmiş ve ana dereye bağlanan yan dereler yamaçların daha kolay ayırt edilebilmesi için (Çizgi Çizme) menüsünden çizilmiştir. Tüm bu derelerde ayrı klasör altına (DERELER) kaydedilmiştir.



### 1.3- Arazi Kullanım Parsellerinin Belirlenmesi

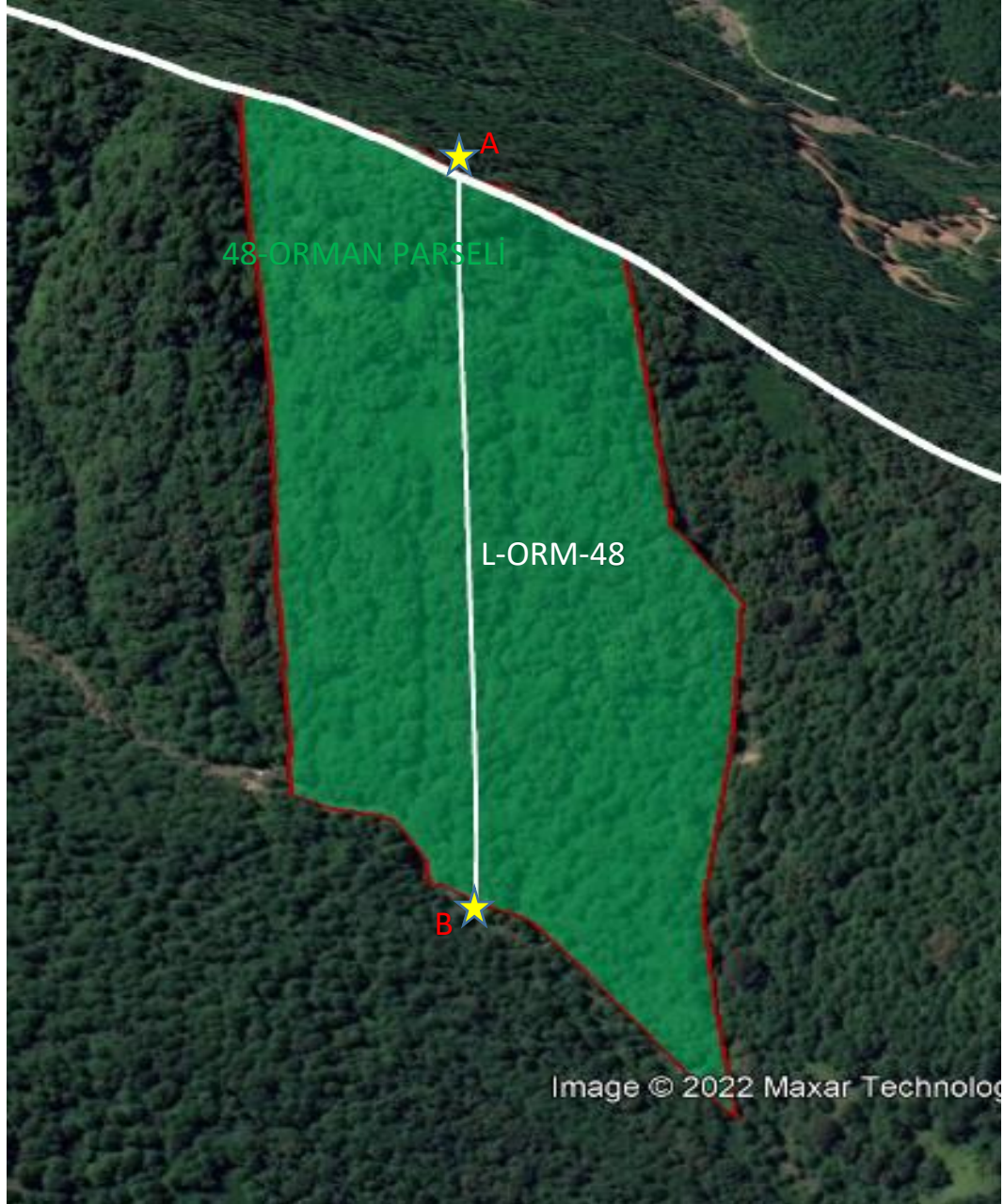
**Orman, Tarım ve Mera** alanlarını bir yamaçtan başlayarak ana dereye doğru bir bütünlük oluşturacak şekilde çizilmiştir. Havzanın bir yamacını bitirdikten sonra, görüntüyü döndürerek diğer yamaçların da arazi kullanım parsellerini çizilmiştir. Her bir yapıya göre ayrı klasör açılmış ve renklendirilmiştir.

Tüm arazi kırıkları eğim değişiklikleri dikkate alınarak arazi kullanımına göre çizmiş olduğum parsellere 1 den başlayarak numara verilmiştir. (Örnek: 3-ORM, 24-Z, 12-M) Bu şekilde tüm havzanın arazi kullanım şekli belirlenmiş olacaktır. Saydamlık %30 olarak Orman Parselleri yeşil, Mera parselleri mavi, ziraat (tarım) parselleri sarı renkte olacak şekilde boyanmıştır.



#### 1.4- Herbir Parselin L (Yamaç Uzunluğu) Ve S (Eğim) Değerlerinin Belirlenmesi

Tüm parsellerimiz için maksimum yükseklikten (A), en düşük yüksekliğe (B) doğru eğim (yüzeysel akış) yönünde çizgi çiz yardımıyla yamaç uzunlukları (L) çizilmiştir. Ayrıca yamaç uzunlukları içinde ayrı bir klasör açılarak tüm parcel numaralarının aynısı olacak şekilde (Örnek: L-ORM-25, L-Z-28) kaydedilmiştir. Daha sonra bu iki yükselti farkından ve L uzunluğundan faydalanılarak eğimler hesaplanmış ve kaydedilmiştir.



## 2-Havzada Arazi Kullanımına Göre Toprak Kaybının Hesaplanması

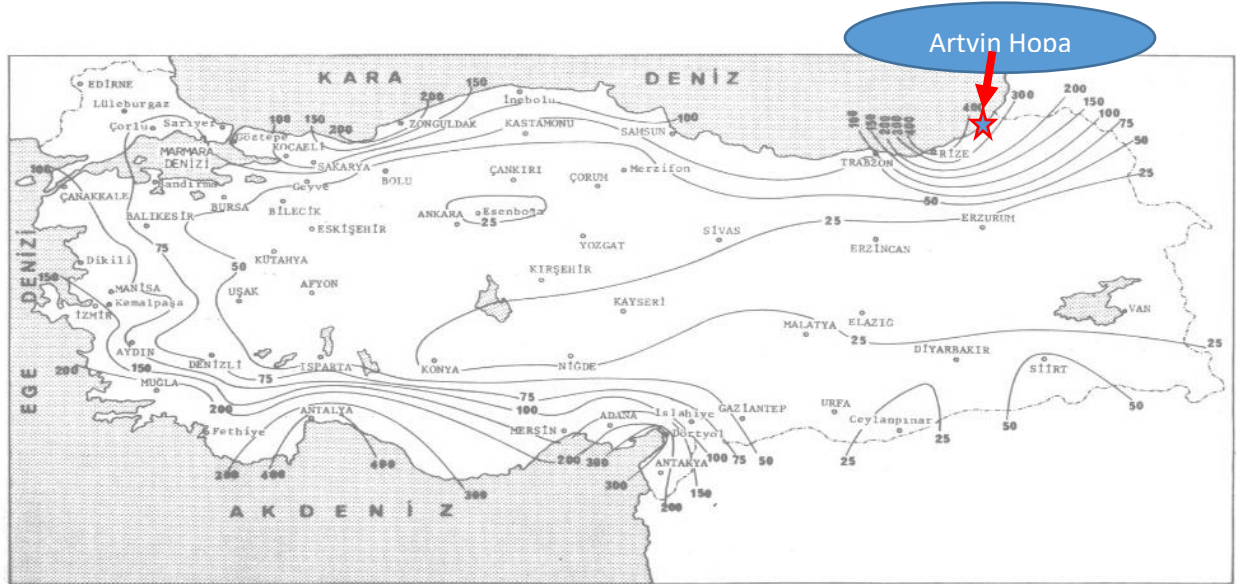
Toprak Kayıp Denklemi Bileşenleri (USLE)  $A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$

### R Faktörünün Hesaplanması:

Yağış faktörü (yağmur erozivite indeksi) ; hesaplama yapılan dönem için erozyon indeksi (EI) sayısıdır. Erozyon indeksi belirli yağışların eroziv kuvvetlerinin bir ölçüsüdür. Uzun dönemler için R faktörünün bulunmasında her bir bağımsız yağışın EI değeri hesaplanır ve yıl boyunca değerlendirmeye alınacak olan yağışların (eroziv olanların) EI değerlerinin toplanması ile yıllık değer bulunur. Ülkemiz için 66 meteoroloji istasyonunun 25 yıllık plüviograf diyagramları bu şekilde incelenmiş ve eş R değerine sahip istasyonlar birleştirilerek iso-erodent haritası elde edilmiştir.

Doğan hocamızın 1987 yılındaki yapmış olduğu bu çalışma sonucu tüm Türkiye için bazı değerler hesaplanmış ve hâlihazırda bu R katsayıları kullanılmaktadır.

28 numaralı havza bulunduğu Doğu Karadeniz bölgesinde, Artvin ili Hopa ilçesi sınırlarında kalmaktadır. Türkiye iso-erodent haritasından yararlanılarak havzamızın *R katsayısı* enterpolasyon yapılarak 350 hesaplanmış ve bu değer baz alınmıştır.



Şekil 3.2. Türkiye'de Ortalama Yıllık Erozyon İndeksleri Dağılımı (Doğan, 1987)

### **K Faktörünün Hesaplanması:**

Toprak erodibilite (erozyon duyarlılığı ) faktörü; **22,1 metre uzunlukta ve % 9 eğimli,** devamlı nadas taki bir araziden birim erozyon indeksine karşılık erozyon oranıdır.

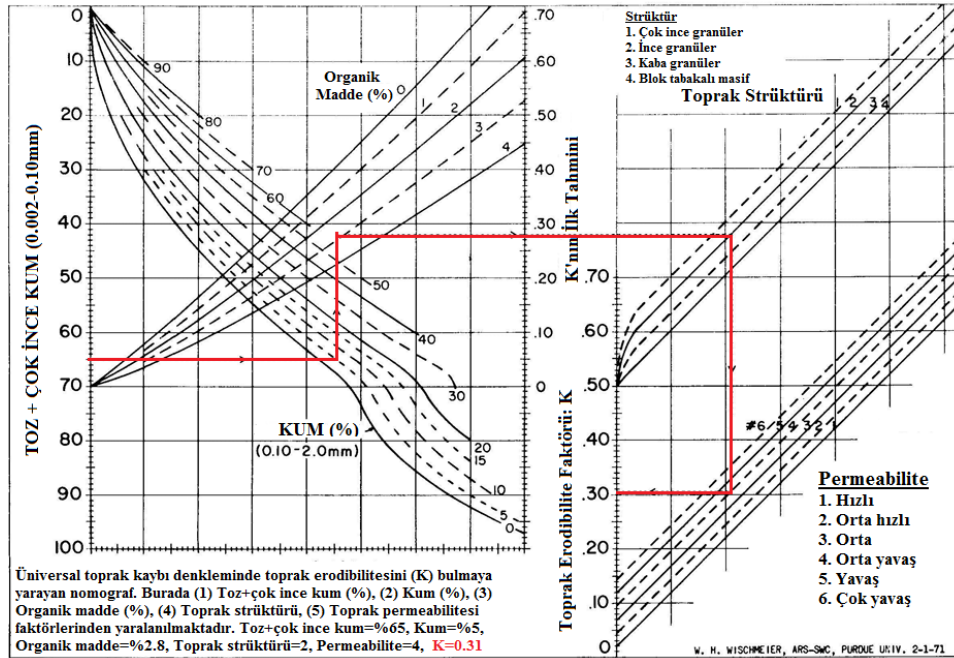
K değerinin nomografla tespitinde toprakların; tane büyüklüğü dağılımı, organik madde kapsamı, strüktür ve geçirgenlik değerleri kullanılmaktadır.

28 numaralı havzada; Orman Parselleri için yapılan K değeri verilen nomogram ile öncelikle toz+ince kum değeri işaretlenerek; nomogram üzerinde % kum değeriyle birleştirilmiş ve bir çizgi elde edilmiştir.

Sonraki aşama da ise Organik madde miktarı orman parseli için 5.37 alınmış ancak nomogram üzerinde en yüksek değer olan 4 işaretlenmiş ve düzgün olacak biçimde yapılan ilk çizgiye dik bir çizgi çekilmiştir. Bu şekilde nomogram üzerinde birbirine dik ve birleşik iki adet çizgi oluşmuştur.

Bir sonraki adımda ise agregat oranı "2" olacak şekilde tekrar bir dik çekilerek 3. çizgi ardından permeabilite oranı için "2" değeri alınarak 4. çizgi çizilmiş olup, son olarak ise K katsayısı için bir dik çizgi atılmıştır.

**Sonuç** olarak orman parselleri için K faktörü **0,13**, mera parselleri için **0,15**, tarım parseli için ise **0,23** değeri baz alınmıştır.



Şekil:2 Üniversal toprak kaybı eşitliğinde kullanılan toprak aşınabilirlik değerinin (K) bulunmasında kullanılan nomograf



### **LS Faktörünün Hesaplanması:**

Eğim ve uzunluk faktörlerinin müşterek değeri olan topoğrafya faktörü (LS)'nü veren formül aşağıdaki şekildedir. (L: Yamaç uzunluğu(m), S: Eğim)

$$LS= I^{0.5} (0,0138 + 0,00965 s + 0,00138 s^2)$$

I:Yamaç uzunluğu (m) s: Arazi eğimi(%)

Tüm parsellerimizin daha önceden yamaç uzunluklarını ve maximum yükseklik ve minimum yükseklik değerlerini Excelde kayıt etmişim. Bu verileri kullanarak (LS) faktörünü hesapladım.

### **C faktörünün hesaplanması:**

‘‘C’’ faktörünün hesaplanmasında meşcere haritasından kapalılık durumları ve ormanların ibrelili yapraklı durumlarına göre Tablo7.9 dan yararlanılarak ilgili ‘‘C’’ Faktörü değerleri baz alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Havzamızda ağırlıklı türler (kızılağaç ve kayın) olduğu görülmüştür.

Orman parsellerinden tepe kapalılığı normal kapalılık derecesi (100-75) içerisinde kalan (4-7-8-11-13-15-21-23-27-28-29-33-38-56-57-58) **C faktörü değeri = 0,001 değeri baz alınmıştır.**

Orman parsellerinden tepe kapalılığı orta sıklıkta olan kapalılık derecesi (70-40) içerisinde kalan (5-6-9-10-12-14-17-18-19-22-25-26-32-34-36-37-39-41-43-47-48-51-52-53) parseller için 0,002-0,004 katsayıları arasında **C faktörü değeri = 0,003 değeri baz alınmıştır.**

Orman parsellerinden tepe kapalılığı seyrek sıklıkta olan kapalılık derecesi (35-20) içerisinde kalan (1-2-3-16-20-24-30-31-35-40-42-43-44-45-46-49-50-54-55) parseller için 0,003-0,009 değerleri arasında olan **C faktörü değeri = 0,005 değeri baz alınmıştır.**

Tarım yapılan ekilen ziraat parselleri için tablodan yararlanılmış olup tamamen sürülmüş ve üzerinde hiç bitki örtüsü barındırmayan (1-6-18-40-48-52-69-101) parseller için ilgili tablodaki **C faktörü değeri = 0,45 değeri baz alınmıştır.**

Tarım yapılan ekilen ziraat parselleri için tablodan yeterli çalı ve ağaççıklardan oluşan tamamen sürülmüş ve üzerinde hiç bitki örtüsü barındırmayan ve tepe kapalılığı 25 olan (2-8-10-13-37-38-59-61-65-67-79-92-108-119-127) parseller için ilgili tablodaki **C faktörü değeri = 0,14 değeri baz alınmıştır.**

Geriye kalan ziraat parsellerinin durumu incelendiğinde boylu ot ve kısa çalıdan oluşan kapalılığı 60 olan tablodan **C faktörü değeri = 0,082 değeri baz alınmıştır.**

Mera Parsellerine bakılacak olursa; Tablo 7.10 dan %25 kapalılıkta yeterli çalı ve ağaççıktan oluşan ve floranın toprak yüzeyini %60 oranında örttüğü gözlemlenmiş olup buna karşılık gelen **C faktörü değeri = 0,085 değeri** baz alınmıştır.

**Tablo 7.9 : Farklı niteliklerdeki ormanlara ait "C" faktörleri (Arnoldus, 1977).**

Ormanın Özellikleri	Tepe (a) Kapalılığı (%)	Ölü örtünün (b) toprağı örtme oran (%)	Toprak (c) florasının durumu	"C" - Faktörü
Normal Sıklıkta Orman	100-75	100-90	Korunmakta (d)	0.001
	100-75	100-90	Korunmamakta	0.003-0.011
Orta Sıklıkta Orman	70-40	85-75	Korunmakta	0.002-0.004
	70-40	85-75	Korunmamakta	0.01-0.04
Seyrek Sıklıkta Orman	35-20	70-40	Korunmakta	0.003-0.009
	35-20	70-40	Korunmamakta	0.02-0.09 (e)

(a) Eğer kapalılık % 20'den küçükse, bu arazi mer'a veya tarımsal arazi olarak düşünölmelidir.

(b) Ölü örtü kalınlığı en az 5 cm. kalınlıkta olmalıdır.

(c) Tepe açıklıkları altında ve ölü örtü ile kaplı alanlar dışındaki çalı, zararlı ot, ot, vs.

(d) "Korunmakta" - Otlatma ve yangından korunmakta, "Korunmamakta" - Aşırı otlatmaya ve sık sık yangına maruz.

(e) Korunmayan ve ölü örtü oranı % 40'dan az olan orman içi "C" değerleri Tablo-7.10'dan alınmalıdır.

Tablo-7.10 : Devamlı mer'a, otlak veya boş arazi için "C" değerleri (Arnoldus, 1977).

Vejetasyon Üst Tepe Çatısının			Mineral Toprağın Örtü Tipi	Toprak Yüzeyini Kapatan Floranın Kapalılığı %					
Tipi	Yüksekliği (m)	Kapalılığı (%)		0	20	40	60	80	95-100
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Yetersiz tepe örtüsü	-	-	G	0.45	0.20	0.10	0.042	0.013	0.003
			W	0.45	0.24	0.15	0.090	0.043	0.011
Boylu ot veya kısa çalı	0.5	25	G	0.36	0.17	0.09	0.038	0.012	0.003
			W	0.36	0.20	0.13	0.082	0.041	0.011
	"	50	G	0.26	0.13	0.07	0.035	0.012	0.003
			W	0.26	0.16	0.11	0.075	0.039	0.011
	"	75	G	0.17	0.10	0.06	0.031	0.011	0.003
			W	0.17	0.12	0.09	0.067	0.038	0.011
Yeterli çalı veya ağaçcik	2	25	G	0.40	0.18	0.09	0.040	0.013	0.003
			W	0.40	0.22	0.14	0.085	0.042	0.011
	"	50	G	0.34	0.16	0.085	0.038	0.012	0.003
			W	0.34	0.19	0.13	0.081	0.041	0.011
	"	75	G	0.28	0.14	0.08	0.036	0.012	0.003
			W	0.28	0.17	0.12	0.077	0.040	0.011
Kısa Çalı örtüsünden yoksun seyrek orman veya ağaçlar	4	25	G	0.42	0.19	0.10	0.041	0.013	0.003
			W	0.42	0.23	0.14	0.087	0.043	0.011
	"	50	G	0.39	0.18	0.09	0.040	0.013	0.003
			W	0.39	0.21	0.14	0.085	0.042	0.011
	"	75	G	0.36	0.17	0.09	0.039	0.012	0.003
			W	0.36	0.20	0.13	0.083	0.041	0.011

Sütun: (1) Bütün değerler için (a) toprak yüzünde malç veya vejetasyon örtüsünün tesadüfi bir dağılışı gösterdiği ve (b) malç'ın bulunduğu yerlerde iyi bir kalınlığa sahip olduğu kabul edilmektedir. (2) Burada yükseklik, yağmur damlasının süzülerek düştüğü mesafedir. (3) Tepe kapalılığı. (4) "G" Mineral toprak üzerindeki örtü buğdaygil veya benzeri otlar veya en az 5 cm. kalınlığında ölü örtü "W" Yatay kök gelişimi az olan genellikle geniş yapraklı flora ve/veya ayrılmamış bitki artıkları

### **P faktörünün hesaplanması:**

İlgili havza içerisinde korunacak bir parsel olmadığı için değerler 1 alınmıştır.

### **Toprak kayıplarının (A) hesaplanması:**

Faktör değerlerinin çarpımından ibaret olan birim sahada meydana gelen yıllık toprak kaybıdır. (ton/ha).  $A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$  ton/ha

**Toprak kayıplarının (A) hesaplanması:**

Faktör değerlerinin çarpımından ibaret olan birim sahada meydana gelen yıllık toprak kaybıdır. (ton/ha).

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \text{ ton/ha}$$

**28 NOLU HAVZA İÇİN TOPRAK KAYBI HESABI**

Arazi Kullanım Şekli	Alan (ha)	L (m)	A (yükselti) min	B (Yükselti) max.	$\Delta h(B-A)$	S (%)	R	K	LS	C	P	A (t/ha/yıl)	A (ort.)	Alan * A (t/ha/yıl)	A (Arazi kullanımına göre toplam)	A (Havza Toplam)
1. Orman parseli	1.83	180	167	232	65	36.11	350	0.13	29.00	0.005	1	6.60		12.07		
2. Orman parseli	2.29	170	249	307	58	34.12	350	0.13	25.42	0.005	1	5.78		13.24		
3. Orman parseli	0.71	86.4	200	232	32	37.04	350	0.13	21.05	0.005	1	4.79		3.40		
4. Orman parseli	0.57	107	168	191	23	21.50	350	0.13	8.88	0.001	1	0.40		0.23		
5. Orman parseli	0.53	89	204	227	23	25.84	350	0.13	11.18	0.003	1	1.53		0.81		
6. Orman parseli	5.49	485	631	868	237	48.87	350	0.13	83.26	0.003	1	11.36		62.39		
7. Orman parseli	2.22	199	232	292	60	30.15	350	0.13	22.00	0.001	1	1.00		2.22		
8. Orman parseli	1.19	224	137	184	47	20.98	350	0.13	12.33	0.001	1	0.56		0.67		
9. Orman parseli	3.78	148	255	292	37	25.00	350	0.13	13.60	0.003	1	1.86		7.01		
10. Orman parseli	1.27	135	253	278	25	18.52	350	0.13	7.74	0.003	1	1.06		1.34		
11. Orman parseli	1.79	109	204	233	29	26.61	350	0.13	13.02	0.001	1	0.59		1.06		
12. Orman parseli	3.1	232	200	265	65	28.02	350	0.13	20.83	0.003	1	2.84		8.81		
13. Orman parseli	0.99	141	189	194	5	3.55	350	0.13	0.78	0.001	1	0.04		0.03		
14. Orman parseli	0.49	160	185	241	56	35.00	350	0.13	25.83	0.003	1	3.53		1.73		
15. Orman parseli	1.91	224	175	251	76	33.93	350	0.13	28.88	0.001	1	1.31		2.51		
16. Orman parseli	1.2	94.4	237	259	22	23.31	350	0.13	9.60	0.005	1	2.18		2.62		
17. Orman parseli	1.7	132	222	268	46	34.85	350	0.13	23.28	0.003	1	3.18		5.40		
18. Orman parseli	1.5	111	306	324	18	16.22	350	0.13	5.62	0.003	1	0.77		1.15		
19. Orman parseli	0.58	79.7	179	192	13	16.31	350	0.13	4.81	0.003	1	0.66		0.38		
20. Orman parseli	2.57	291	902	1123	221	75.95	350	0.13	148.51	0.005	1	33.79		86.83		
21. Orman parseli	2.1	245	201	273	72	29.39	350	0.13	23.31	0.001	1	1.06		2.23		
22. Orman parseli	2.87	192	425	495	70	36.46	350	0.13	30.48	0.003	1	4.16		11.94		
23. Orman parseli	0.73	134	247	284	37	27.61	350	0.13	15.42	0.001	1	0.70		0.51		
24. Orman parseli	0.62	158	151	212	61	38.61	350	0.13	30.71	0.005	1	6.99		4.33		
25. Orman parseli	1.74	263	142	236	94	35.74	350	0.13	34.41	0.003	1	4.70		8.17		

26. Orman parseli	3.77	229	193	255	62	27.07	350	0.13	19.47	0.003	1	2.66	4.99	10.02	1469.19
27. Orman parseli	3	344	156	262	106	30.81	350	0.13	30.07	0.001	1	1.37		4.11	
28. Orman parseli	0.77	56	281	291	10	17.86	350	0.13	4.69	0.001	1	0.21		0.16	
29. Orman parseli	15.5	478	393	581	188	39.33	350	0.13	55.27	0.001	1	2.51		38.98	
30. Orman parseli	0.63	119	269	294	25	21.01	350	0.13	9.01	0.005	1	2.05		1.29	
31. Orman parseli	1.89	225	232	293	61	27.11	350	0.13	19.35	0.005	1	4.40		8.32	
32. Orman parseli	0.97	147	184	197	13	8.84	350	0.13	2.51	0.003	1	0.34		0.33	
33. Orman parseli	0.56	68	193	206	13	19.12	350	0.13	5.79	0.001	1	0.26		0.15	
34. Orman parseli	9.51	399	431	593	162	40.60	350	0.13	53.54	0.003	1	7.31		69.51	
35. Orman parseli	1.68	366	1038	1214	176	48.09	350	0.13	70.19	0.005	1	15.97		26.83	
36. Orman parseli	1.54	116	357	383	26	22.41	350	0.13	9.95	0.003	1	1.36		2.09	
37. Orman parseli	5.46	345	384	490	106	30.72	350	0.13	29.96	0.003	1	4.09		22.33	
38. Orman parseli	13.6	243	581	681	100	41.15	350	0.13	42.84	0.001	1	1.95		26.51	
39. Orman parseli	11.3	390	672	865	193	49.49	350	0.13	76.45	0.003	1	10.43		117.91	
40. Orman parseli	11.4	340	885	1044	159	46.76	350	0.13	64.22	0.005	1	14.61		166.57	
41. Orman parseli	5.65	258	726	800	74	28.68	350	0.13	22.90	0.003	1	3.13		17.66	
42. Orman parseli	2.48	515	865	1108	243	47.18	350	0.13	80.37	0.005	1	18.28		45.34	
43. Orman parseli	13	360	809	944	135	37.50	350	0.13	43.95	0.003	1	6.00		77.99	
44. Orman parseli	4.6	296	1009	1136	127	42.91	350	0.13	51.07	0.005	1	11.62		53.44	
45. Orman parseli	2.14	186	825	898	73	39.25	350	0.13	34.34	0.005	1	7.81		16.72	
46. Orman parseli	0.9	126	266	297	31	24.60	350	0.13	12.20	0.005	1	2.77		2.50	
47. Orman parseli	12.6	620	491	815	324	52.26	350	0.13	106.74	0.003	1	14.57		183.58	
48. Orman parseli	2.28	300	600	732	132	44.00	350	0.13	53.87	0.003	1	7.35		16.76	
49. Orman parseli	1.44	330	302	414	112	33.94	350	0.13	35.08	0.005	1	7.98		11.49	
50. Orman parseli	0.98	150	282	325	43	28.67	350	0.13	17.45	0.005	1	3.97		3.89	
51. Orman parseli	0.87	81	368	362	-6	-7.41	350	0.13	0.16	0.003	1	0.02		0.02	
52. Orman parseli	0.46	98	325	352	27	27.55	350	0.13	13.14	0.003	1	1.79		0.82	
53. Orman parseli	6.98	363	283	421	138	38.02	350	0.13	45.25	0.003	1	6.18		43.11	
54. Orman parseli	1.46	91	485	512	27	29.67	350	0.13	14.45	0.005	1	3.29		4.80	
55. Orman parseli	3.41	307	333	440	107	34.85	350	0.13	35.51	0.005	1	8.08	27.55		
56. Orman parseli	0.83	185	150	173	23	12.43	350	0.13	4.72	0.001	1	0.21	0.18		
57. Orman parseli	0.3	125	334	371	37	29.60	350	0.13	16.87	0.001	1	0.77	0.23		
58. Orman parseli	11.8	653	386	665	279	42.73	350	0.13	75.26	0.001	1	3.42	40.41		
59. Orman parseli	11.7	515	393	581	188	36.50	350	0.13	50.04	0.007	1	15.94	186.47		

1. Ziraat Parseli	0.31	95	241	268	27	28.42	350	0.23	13.67	0.450	1	495.29	153.54
2. Ziraat Parseli	3.92	299	182	189	7	2.34	350	0.23	0.76	0.140	1	8.57	33.58
3. Ziraat Parseli	2.1	225	159	233	74	32.89	350	0.23	27.36	0.082	1	180.59	379.25
4. Ziraat Parseli	0.91	218	212	283	71	32.57	350	0.23	26.46	0.082	1	174.64	158.92
5. Ziraat Parseli	1.83	178	226	286	60	33.71	350	0.23	25.44	0.082	1	167.95	307.35
6. Ziraat Parseli	2	147	270	319	49	33.33	350	0.23	22.66	0.450	1	820.79	1641.57
7. Ziraat Parseli	3.26	303	154	231	77	25.41	350	0.23	20.02	0.082	1	132.16	430.86
8. Ziraat Parseli	3.17	123	225	265	40	32.52	350	0.23	19.82	0.140	1	223.37	708.07
9. Ziraat Parseli	0.26	64.4	246	259	13	20.19	350	0.23	6.19	0.082	1	40.84	10.62
10. Ziraat Parseli	2.48	291	257	335	78	26.80	350	0.23	21.56	0.140	1	242.99	602.63
11. Ziraat Parseli	2.12	165	245	280	35	21.21	350	0.23	10.78	0.082	1	71.18	150.89
12. Ziraat Parseli	1.1	152	98	159	61	40.13	350	0.23	32.35	0.082	1	213.52	234.87
13. Ziraat Parseli	0.39	145	107	149	42	28.97	350	0.23	17.47	0.140	1	196.93	76.80
14. Ziraat Parseli	3.68	194	150	243	93	47.94	350	0.23	50.81	0.082	1	335.38	1234.19
15. Ziraat Parseli	1.92	195	257	310	53	27.18	350	0.23	18.09	0.082	1	119.42	229.28
16. Ziraat Parseli	1.68	217	205	265	60	27.65	350	0.23	19.68	0.082	1	129.88	218.19
17. Ziraat Parseli	1.58	156	233	272	39	25.00	350	0.23	13.96	0.082	1	92.14	145.58
18. Ziraat Parseli	1.49	114	272	301	29	25.44	350	0.23	12.30	0.450	1	445.69	664.07
19. Ziraat Parseli	0.88	81	288	293	5	6.17	350	0.23	1.13	0.082	1	7.48	6.58
20. Ziraat Parseli	0.77	185	411	471	60	32.43	350	0.23	24.19	0.082	1	159.67	122.94
21. Ziraat Parseli	1.26	73	85	97	12	16.44	350	0.23	4.66	0.082	1	30.76	38.75
22. Ziraat Parseli	0.32	84	104	132	28	33.33	350	0.23	17.13	0.082	1	113.06	36.18
23. Ziraat Parseli	0.22	92	155	175	20	21.74	350	0.23	8.40	0.082	1	55.45	12.20
24. Ziraat Parseli	0.31	133	140	158	18	13.53	350	0.23	4.58	0.082	1	30.24	9.37
25. Ziraat Parseli	0.12	32	77	81	4	12.50	350	0.23	1.98	0.082	1	13.07	1.57
26. Ziraat Parseli	1.1	89	139	160	21	23.60	350	0.23	9.53	0.082	1	62.88	69.17
27. Ziraat Parseli	1.2	176	151	204	53	30.11	350	0.23	20.64	0.082	1	136.25	163.50
28. Ziraat Parseli	1.23	99	263	286	23	23.23	350	0.23	9.78	0.082	1	64.55	79.40
29. Ziraat Parseli	0.85	88	237	261	24	27.27	350	0.23	12.23	0.082	1	80.71	68.61
30. Ziraat Parseli	4.12	112	134	157	23	20.54	350	0.23	8.40	0.082	1	55.46	228.51
31. Ziraat Parseli	0.9	110	267	299	32	29.09	350	0.23	15.34	0.082	1	101.24	91.12
32. Ziraat Parseli	0.16	68	287	300	13	19.12	350	0.23	5.79	0.082	1	38.25	6.12
33. Ziraat Parseli	2.94	205	111	161	50	24.39	350	0.23	15.32	0.082	1	101.14	297.35
34. Ziraat Parseli	2.3	173	145	180	35	20.23	350	0.23	10.18	0.082	1	67.19	154.54
35. Ziraat Parseli	2.92	159	280	324	44	27.67	350	0.23	16.87	0.082	1	111.34	325.11
36. Ziraat Parseli	0.9	116	131	150	19	16.38	350	0.23	5.84	0.082	1	38.54	34.69
37. Ziraat Parseli	1.86	91	147	163	16	17.58	350	0.23	5.82	0.140	1	65.59	122.00
38. Ziraat Parseli	3.23	146	95	144	49	33.56	350	0.23	22.86	0.140	1	257.66	832.23

39. Ziraat Parseli	1.56	110	174	196	22	20.00	350	0.23	7.96	0.082	1	52.53	81.95
40. Ziraat Parseli	0.7	109	157	175	18	16.51	350	0.23	5.74	0.450	1	207.82	145.47
41. Ziraat Parseli	0.82	163	121	145	24	14.72	350	0.23	5.81	0.082	1	38.35	31.45
42. Ziraat Parseli	1.67	141	243	270	27	19.15	350	0.23	8.37	0.082	1	55.23	92.23
43. Ziraat Parseli	0.4	86	187	204	17	19.77	350	0.23	6.90	0.082	1	45.53	18.21
44. Ziraat Parseli	0.55	54	194	207	13	24.07	350	0.23	7.69	0.082	1	50.73	27.90
45. Ziraat Parseli	0.16	66	209	225	16	24.24	350	0.23	8.60	0.082	1	56.78	9.08
46. Ziraat Parseli	0.38	61	211	229	18	29.51	350	0.23	11.72	0.082	1	77.34	29.39
47. Ziraat Parseli	0.63	44	184	195	11	25.00	350	0.23	7.41	0.082	1	48.93	30.83
48. Ziraat Parseli	2.11	130	274	308	34	26.15	350	0.23	13.80	0.450	1	499.82	1054.62
49. Ziraat Parseli	1.27	296	179	263	84	28.38	350	0.23	24.07	0.082	1	158.88	201.78
50. Ziraat Parseli	0.79	181	179	218	39	21.55	350	0.23	11.60	0.082	1	76.59	60.51
51. Ziraat Parseli	0.35	103	194	227	33	32.04	350	0.23	17.65	0.082	1	116.54	40.79
52. Ziraat Parseli	0.61	70	96	112	16	22.86	350	0.23	7.99	0.450	1	289.55	176.62
53. Ziraat Parseli	0.75	105	189	225	36	34.29	350	0.23	20.15	0.082	1	133.04	99.78
54. Ziraat Parseli	0.19	42	183	194	11	26.19	350	0.23	7.86	0.082	1	51.90	9.86
55. Ziraat Parseli	2.14	124	270	299	29	23.39	350	0.23	11.07	0.082	1	73.09	156.40
56. Ziraat Parseli	2.13	84	275	289	14	16.67	350	0.23	5.11	0.082	1	33.76	71.90
57. Ziraat Parseli	2.34	156	277	308	31	19.87	350	0.23	9.37	0.082	1	61.88	144.79
58. Ziraat Parseli	1.36	144	317	352	35	24.31	350	0.23	12.76	0.082	1	84.25	114.58
59. Ziraat Parseli	1.3	59	265	280	15	25.42	350	0.23	8.84	0.140	1	99.65	129.54
60. Ziraat Parseli	1.61	104	394	428	34	32.69	350	0.23	18.40	0.082	1	121.45	195.54
61. Ziraat Parseli	1	97	202	211	9	9.28	350	0.23	2.19	0.140	1	24.66	24.66
62. Ziraat Parseli	0.77	143	239	271	32	22.38	350	0.23	11.01	0.082	1	72.68	55.97
63. Ziraat Parseli	1.43	205	214	252	38	18.54	350	0.23	9.55	0.082	1	63.03	90.13
64. Ziraat Parseli	1.1	213	219	254	35	16.43	350	0.23	7.95	0.082	1	52.50	57.75
65. Ziraat Parseli	2.93	421	249	365	116	27.55	350	0.23	27.24	0.140	1	306.94	899.35
66. Ziraat Parseli	1.79	180	324	372	48	26.67	350	0.23	16.80	0.082	1	110.92	198.55
67. Ziraat Parseli	3.14	160	223	266	43	26.88	350	0.23	16.06	0.140	1	181.03	568.42
68. Ziraat Parseli	2.47	184	329	373	44	23.91	350	0.23	14.02	0.082	1	92.56	228.62
69. Ziraat Parseli	0.84	140	353	386	33	23.57	350	0.23	11.93	0.450	1	432.05	362.92
70. Ziraat Parseli	0.87	264	313	372	59	22.35	350	0.23	14.93	0.082	1	98.53	85.73
71. Ziraat Parseli	1.58	86	382	393	11	12.79	350	0.23	3.37	0.082	1	22.22	35.11
72. Ziraat Parseli	1.53	115	353	382	29	25.22	350	0.23	12.17	0.082	1	80.32	122.90
73. Ziraat Parseli	0.4	53	373	376	3	5.66	350	0.23	0.82	0.082	1	5.41	2.17
74. Ziraat Parseli	0.66	78	371	384	13	16.67	350	0.23	4.93	0.082	1	32.53	21.47
75. Ziraat Parseli	1.86	153	332	377	45	29.41	350	0.23	18.45	0.082	1	121.77	226.50
76. Ziraat Parseli	0.58	152	337	380	43	28.29	350	0.23	17.15	0.082	1	113.22	65.67
113.10													24144.29

29303.8

77. Ziraat Parseli	0.3	125	310	348	38	30.40	350	0.23	17.69	0.082	1	116.79	35.04
78. Ziraat Parseli	1.14	143	310	352	42	29.37	350	0.23	17.79	0.082	1	117.43	133.87
79. Ziraat Parseli	1.53	117	314	345	31	26.50	350	0.23	13.39	0.140	1	150.95	230.95
80. Ziraat Parseli	0.66	132	289	314	25	18.94	350	0.23	7.95	0.082	1	52.45	34.62
81. Ziraat Parseli	0.93	198	291	325	34	17.17	350	0.23	8.25	0.082	1	54.47	50.66
82. Ziraat Parseli	2.26	206	321	370	49	23.79	350	0.23	14.70	0.082	1	97.03	219.28
83. Ziraat Parseli	1.61	142	338	383	45	31.69	350	0.23	20.32	0.082	1	134.15	215.99
84. Ziraat Parseli	0.49	93	344	371	27	29.03	350	0.23	14.05	0.082	1	92.76	45.45
85. Ziraat Parseli	1.68	145	309	342	33	22.76	350	0.23	11.42	0.082	1	75.37	126.62
86. Ziraat Parseli	1.54	237	279	312	33	13.92	350	0.23	6.40	0.082	1	42.25	65.06
87. Ziraat Parseli	0.95	163	302	344	42	25.77	350	0.23	15.05	0.082	1	99.33	94.37
88. Ziraat Parseli	1.1	232	290	345	55	23.71	350	0.23	15.51	0.082	1	102.37	112.61
89. Ziraat Parseli	3.24	373	252	333	81	21.72	350	0.23	16.88	0.082	1	111.44	361.07
90. Ziraat Parseli	1.23	172	214	249	35	20.35	350	0.23	10.25	0.082	1	67.66	83.23
91. Ziraat Parseli	0.32	54	206	212	6	11.11	350	0.23	2.14	0.082	1	14.13	4.52
92. Ziraat Parseli	7.89	481	220	302	82	17.05	350	0.23	12.71	0.140	1	143.21	1129.89
93. Ziraat Parseli	0.92	72	270	283	13	18.06	350	0.23	5.41	0.082	1	35.73	32.87
94. Ziraat Parseli	0.96	94	293	305	12	12.77	350	0.23	3.51	0.082	1	23.16	22.23
95. Ziraat Parseli	0.26	49	303	316	13	26.53	350	0.23	8.69	0.082	1	57.35	14.91
96. Ziraat Parseli	0.89	103	284	310	26	25.24	350	0.23	11.54	0.082	1	76.15	67.78
97. Ziraat Parseli	0.53	124	285	316	31	25.00	350	0.23	12.44	0.082	1	82.15	43.54
98. Ziraat Parseli	1.47	103	293	320	27	26.21	350	0.23	12.33	0.082	1	81.40	119.66
99. Ziraat Parseli	2.16	193	321	382	61	31.61	350	0.23	23.58	0.082	1	155.65	336.21
100. Ziraat Parseli	0.6	110	259	283	24	21.82	350	0.23	9.24	0.082	1	61.01	36.61
101. Ziraat Parseli	1.1	152	219	256	37	24.34	350	0.23	13.15	0.450	1	476.27	523.90
102. Ziraat Parseli	0.65	75	206	223	17	22.67	350	0.23	8.15	0.082	1	53.82	34.99
103. Ziraat Parseli	4.62	231	195	247	52	22.51	350	0.23	14.14	0.082	1	93.34	431.21
104. Ziraat Parseli	0.42	78	171	189	18	23.08	350	0.23	8.58	0.082	1	56.63	23.79
105. Ziraat Parseli	1.87	210	242	290	48	22.86	350	0.23	13.84	0.082	1	91.39	170.89
106. Ziraat Parseli	0.43	85	280	296	16	18.82	350	0.23	6.31	0.082	1	41.65	17.91
107. Ziraat Parseli	0.28	67	299	312	13	19.40	350	0.23	5.90	0.082	1	38.93	10.90
108. Ziraat Parseli	2.48	146	177	219	42	28.77	350	0.23	17.32	0.140	1	195.20	484.09
109. Ziraat Parseli	1	318	150	189	39	12.26	350	0.23	6.06	0.082	1	39.99	39.99
110. Ziraat Parseli	0.22	50	210	221	11	22.00	350	0.23	6.32	0.082	1	41.73	9.18
111. Ziraat Parseli	0.1	22	142	144	2	9.09	350	0.23	1.01	0.082	1	6.67	0.67
112. Ziraat Parseli	0.16	19	149	151	2	10.53	350	0.23	1.17	0.082	1	7.72	1.24
113. Ziraat Parseli	0.27	64	152	161	9	14.06	350	0.23	3.38	0.082	1	22.31	6.02
114. Ziraat Parseli	3.7	209	150	202	52	24.88	350	0.23	16.02	0.082	1	105.75	391.28



115. Ziraat Parseli	2.31	155	199	245	46	29.68	350	0.23	18.87	0.082	1	124.56	287.73
116. Ziraat Parseli	0.74	116	191	230	39	33.62	350	0.23	20.44	0.082	1	134.95	99.86
117. Ziraat Parseli	0.66	86	202	231	29	33.72	350	0.23	17.70	0.082	1	116.82	77.10
118. Ziraat Parseli	2.1	179	140	169	29	16.20	350	0.23	7.12	0.082	1	47.02	98.73
119. Ziraat Parseli	3.65	169	165	204	39	23.08	350	0.23	12.63	0.140	1	142.32	519.47
120. Ziraat Parseli	0.66	138	162	178	16	11.59	350	0.23	3.66	0.082	1	24.13	15.93
121. Ziraat Parseli	0.37	90	150	163	13	14.44	350	0.23	4.18	0.082	1	27.62	10.22
122. Ziraat Parseli	0.23	28	171	172	1	3.57	350	0.23	0.35	0.082	1	2.30	0.53
123. Ziraat Parseli	0.31	38	172	182	10	26.32	350	0.23	7.54	0.082	1	49.78	15.43
124. Ziraat Parseli	0.39	91	233	249	16	17.58	350	0.23	5.82	0.082	1	38.42	14.98
125. Ziraat Parseli	1.53	154	431	491	60	38.96	350	0.23	30.83	0.082	1	203.53	311.39
126. Ziraat Parseli	0.83	79	263	285	22	27.85	350	0.23	12.02	0.082	1	79.37	65.87
127. Ziraat Parseli	2.1	283	313	401	88	31.10	350	0.23	27.73	0.140	1	312.49	656.23
128. Ziraat Parseli	0.7	123	251	285	34	27.64	350	0.23	14.81	0.082	1	97.73	68.41
129. Ziraat Parseli	0.35	56	286	296	10	17.86	350	0.23	4.69	0.082	1	30.93	10.83
130. Ziraat Parseli	0.11	45	208	221	13	28.89	350	0.23	9.69	0.082	1	63.95	7.03
131. Ziraat Parseli	0.23	64	200	216	16	25.00	350	0.23	8.94	0.082	1	59.02	13.57
132. Ziraat Parseli	0.44	109	249	286	37	33.94	350	0.23	20.17	0.082	1	133.11	58.57
1. Mera parseli	2.98	291	201	293	92	31.62	350	0.15	28.97	0.085	1	129.28	385.24
2. Mera parseli	0.81	237	227	291	64	27.00	350	0.15	19.72	0.085	1	87.98	71.27
3. Mera parseli	1.4	167	238	302	64	38.32	350	0.15	31.15	0.085	1	139.00	194.60
4. Mera parseli	3	157	298	334	36	22.93	350	0.15	12.04	0.085	1	53.71	161.14
5. Mera parseli	1.27	136	306	342	36	26.47	350	0.15	14.42	0.085	1	64.33	81.70
6. Mera parseli	0.92	117	319	342	23	19.66	350	0.15	7.97	0.085	1	35.56	32.72
7. Mera parseli	0.46	54	336	348	12	22.22	350	0.15	6.69	0.085	1	29.83	13.72
8. Mera parseli	1.73	109	315	343	28	25.69	350	0.15	12.24	0.085	1	54.62	94.49
9. Mera parseli	1	91	285	315	30	32.97	350	0.15	17.47	0.085	1	77.98	77.98
10. Mera parseli	0.69	223	98	145	47	21.08	350	0.15	12.40	0.085	1	55.32	38.17
11. Mera parseli	2.31	225	156	222	66	29.33	350	0.15	22.26	0.085	1	99.35	229.51
12. Mera parseli	0.56	162	142	203	61	37.65	350	0.15	29.70	0.085	1	132.56	74.23
13. Mera parseli	0.94	108	138	179	41	37.96	350	0.15	24.62	0.085	1	109.86	103.27
14. Mera parseli	0.34	65	255	268	13	20.00	350	0.15	6.12	0.085	1	27.30	9.28
15. Mera parseli	1.12	90	222	248	26	28.89	350	0.15	13.70	0.085	1	61.14	68.48
16. Mera parseli	0.45	134	205	249	44	32.84	350	0.15	21.05	0.085	1	93.94	42.27
17. Mera parseli	0.3	43	259	272	13	30.23	350	0.15	10.27	0.085	1	45.85	13.76
18. Mera parseli	0.91	168	222	266	44	26.19	350	0.15	15.72	0.085	1	70.17	63.85
19. Mera parseli	0.98	79	231	248	17	21.52	350	0.15	7.65	0.085	1	34.13	33.45
20. Mera parseli	1.23	129	258	284	26	20.16	350	0.15	8.73	0.085	1	38.97	47.93

61.96

3600.35

21. Mera parseli	0.4	101	280	293	13	12.87	350	0.15	3.68	0.085	1	16.44	01.70	6.58	3070.55
22. Mera parseli	1.52	237	381	468	87	36.71	350	0.15	34.29	0.085	1	153.04		232.62	
23. Mera parseli	3.24	299	333	424	91	30.43	350	0.15	27.42	0.085	1	122.36		396.46	
24. Mera parseli	0.27	81	243	270	27	33.33	350	0.15	16.82	0.085	1	75.06		20.27	
25. Mera parseli	0.1	22	183	188	5	22.73	350	0.15	4.44	0.085	1	19.80		1.98	
26. Mera parseli	0.82	194	361	434	73	37.63	350	0.15	32.47	0.085	1	144.88		118.80	
27. Mera parseli	0.62	76	387	397	10	13.16	350	0.15	3.31	0.085	1	14.77		9.16	
28. Mera parseli	0.26	94	360	386	26	27.66	350	0.15	12.96	0.085	1	57.82		15.03	
29. Mera parseli	0.12	36	356	365	9	25.00	350	0.15	6.71	0.085	1	29.92		3.59	
30. Mera parseli	0.46	143	334	373	39	27.27	350	0.15	15.59	0.085	1	69.56		32.00	
31. Mera parseli	2.18	95	322	336	14	14.74	350	0.15	4.44	0.085	1	19.82		43.21	
32. Mera parseli	4.45	237	366	435	69	29.11	350	0.15	22.55	0.085	1	100.61		447.70	
33. Mera parseli	0.31	71	193	210	17	23.94	350	0.15	8.73	0.085	1	38.96		12.08	
34. Mera parseli	0.45	42	132	134	2	4.76	350	0.15	0.59	0.085	1	2.63		1.18	
35. Mera parseli	0.93	141	145	180	35	24.82	350	0.15	13.11	0.085	1	58.48		54.39	
36. Mera parseli	0.78	110	376	388	12	10.91	350	0.15	2.97	0.085	1	13.26		10.34	
37. Mera parseli	1.75	331	270	377	107	32.33	350	0.15	32.16	0.085	1	143.53		251.17	
38. Mera parseli	0.69	121	167	197	30	24.79	350	0.15	12.11	0.085	1	54.06		37.30	
39. Mera parseli	0.3	90	244	272	28	31.11	350	0.15	15.65	0.085	1	69.84		20.95	
40. Mera parseli	1.54	170	359	410	51	30.00	350	0.15	20.15	0.085	1	89.91		138.46	
<b><i>Toplam havza alanı</i></b>	<b>430.51</b>										Hekt. Ort=	<b>77.75</b>		<b>29303.82</b>	

## **Genel Değerlendirme ve Sonuç**

28 Numaralı havza Artvin İli, Hopa İlçesi sınırları içerisinde kalıp toplam **430,51 hektar** alana sahiptir. Kullanım şekillerine göre söz konusu mikro havzamızda **132 adet tarım** parseli, **59 adet orman** parseli ve **40 mera** parseli olmak üzere toplamda **231 adet parselden** oluşmaktadır.

**430,51** hektarlık bu mikro havzamızın alansal dağılımlarına bakılacak olursa; **209,23 hektar orman** alanı, **178,23 hektar tarım** alanı ve **44,59 hektar da mera** alanı bulunmaktadır.

Yapmış olduğum hesaplamalar sonucu havzamızda yıllık hektarda ortalama **77,25 ton/ha** ve havzamızın tamamında ise **29303,82 ton/ha** toprak erozyon ile taşınmaktadır.

Hektardaki toprak kaybını arazi kullanım şekillerine göre irdeleyecek olursak ortalama **Orman parsellerinde 4,99 ton/ha, Mera parsellerinde 61,96 ton/ha , Tarım parsellerinde ise 113,10 ton/ha** toprak erozyonla taşınmakta olduğu görülmüştür.