

Orman Yolu İnşaat Sürecinde Yaklaşık Maliyet ve Hakediş Değerlerinin Araştırılması

*Selçuk GÜMÜŞ¹, Yılmaz TÜRK², Burak ARICAK³

¹KTÜ Orman Fakültesi Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri ABD, Trabzon

²DÜ Orman Fakültesi Orman İnşaatı, Jeodezi ve Fotogrametri ABD, Düzce

³KÜOrman Fakültesi Orman İnşaatı, Jeodezi ve Fotogrametri ABD, Kastamonu

*Sorumlu yazar: sgumus@ktu.edu.tr

Geliş Tarihi:02.04.2014

Özet

Ülkemizde orman yolu yapım çalışmaları Orman Genel Müdürlüğü'nce (OGM) yürütülmektedir. OGM tarafından günümüze kadar yaklaşık 150000 km orman yolu yapımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ülkemiz ormanlarının teknik ve ekonomik olarak sürdürülebilir şekilde yönetilmesi ve işletilebilmesi için 201000 km orman yoluna ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. OGM tarafından gelecek yıllarda yaklaşık 51000 km yeni orman yolu yaptırılacaktır. Buna göre uzun bir süre daha orman yolu yapımı söz konusu olacaktır. Bu çalışmanın amacı, hali hazırdaki orman yolu yapım yönteminde karşılaşılan sorunları araştırmak ve bu sorunlara karşı alınabilecek önerileri sunmaktır.

Çalışmanın yapıldığı alan Maçka Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Eğitim ve Araştırma Uygulama Ormanı Şefliğidir. Çalışmada 2.12 km uzunluğundaki 2 adet tali orman yolunda her 20 m de bir kazı sevi yüksekliği ve kazıda kalan yol genişliği ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca pusula ile yolun başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar aynı şekilde 20 m de bir yol ekseninde semt açısı okunmuştur. Yolların baş ve son noktalarından Konumsal Yer Belirleyici (Global Positioning Systems, GPS) ile koordinatlar alınmıştır.

Araştırma sonucunda; ihaleye çıkılırken oluşturulan teknik hesaplamalar yani yaklaşık maliyet iş miktarları ile ölçümler sonucu elde edilen iş miktarları arasında (3269.88 m³) ve toplam yol uzunluğunda farklılıkların (220 m) olduğu belirlenmiştir. Bu durum yüklenici firmaların bazen haksız kazanç elde etmelerine, bazen de işin gerektirdiği teknik yapıların eksik olarak inşa edilmesine neden olmaktadır. Her iki durumda da idarenin kamu yararını kollaması konusunda bazı zorluklar yaşamaktadır. Orman yolu proje hazırlanması ve uygulamasının, oluşan farklılığı en aza indirmekte ve yol yapım çalışmalarına katkısı olabilmektedir. Günümüzde ulaşılan teknolojik gelişmelerle yol projelerinin hazırlanması ve uygulanması konularında büyük kolaylıklar sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Orman yolları, orman yolu inşaat süreci, yaklaşık maliyet, hakediş

Investigation of Approximate Cost and Progress Payment in Forest Road Construction Process

Abstract

Forest road construction works are made by General Directorate of Forestry (GDF) in Turkey. Approximately 150000 km forest road was constructed by GDF until this day. It was determined that Turkish forest is needed 201000 km forest road for sustainable management and exploitation according to results of evaluations. Totally 51000 km new forest road will be constructed by GDF in future years in Turkey. This means that the forest road construction works will be on the agenda. This study aimed to investigate problems encountered in forest road construction method and provide recommendations for the problems.

Study area is Education and Research Forest of Macka Forest Enterprise. Height of cut slope and road width was measured 20 m intervals at two minor roads that are 2.12 km. Besides road axis was measured with compass 20 m intervals. Beginning and ending point's roads' were taken coordinate with GPS.

At the end of this study, It has been detected that amount of approximate cost excavation differ from measured amount of excavation. Besides and approximate cost roads length differ from measured roads length. The cost calculation by estimated cut volumes without making project causes many problems between forest offices and companies take works. These problems are appeared as non-suitable technical and standard road construction. Because, estimated work amount is generally occur higher or lower at the end of construction work. Forest road project may be minimum problems. It is become very easy to make forest road project and application on the terrain by developed technological tools in today.

Keywords: Forest roads, forest road construction process, approximate cost, progress payment

Giriş

Ülkemizde orman yolu yapım çalışmaları Orman Genel Müdürlüğü'nce (OGM) yürütülmektedir. OGM tarafından günümüze kadar yaklaşık 150000 km orman yolu yapımı gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ülkemiz ormanlarının teknik ve ekonomik olarak sürdürülebilir şekilde yönetilmesi ve işletilebilmesi için 201000 km orman yoluna ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. OGM tarafından gelecek yıllarda yaklaşık 51000 km yeni orman yolu yaptırılacaktır. Buna göre uzun bir süre daha orman yolu yapımı söz konusu olacaktır (URL 1, 2011)

Orman yolları yapım işlemi Makine İkmal Şube Müdürlüğü'nce görevlendirilen teknik personel ve talepte bulunan işletme şefi ile oluşturulan bir keşif ekibi tarafından başlatılır. Orman yol ağı planında mevcut olan yol parçası öncelikle arazide yapılan ölçümler ile zemine aplanır. Bu aşamada yolun başlangıç noktası ve eğimi dikkate alınarak yol platformu seviye kazığı ile şev kazıkları araziye tespit edilerek aplikasyon tamamlanır. Bu işlemlerin yapılmasında eğimölçer ve şerit metre kullanılmaktadır. Yolun aplikasyon işlemi ile birlikte, yol eğimi, yol genişliği ve yamaç eğimleri dikkate alınarak metraj cetveli düzenlenir.

Metraj cetvellerinin arazi aplikasyonu sırasında hazırlanmasında, yol platform kotu ile arazi yüzeyi kotları arasındaki farkın bilinmemesinden dolayı oluşacak gerçek enine profil kesit alanlarının hesaplanması hatalı bir şekilde yapılmaktadır. Mevcut uygulamada bu kesit alanlarının hesaplanması yamaç ve kazı şevi eğimi dikkate alınarak yapılmaktadır. Burada varsayım olarak yol platform kotu ile arazi kotu arasında farkın olmadığı kabul edilmektedir.

Yol yapımıyla ilgili olarak hazırlanan ihale dosyalarında, iş miktarı olan kazı hacimlerinin gerekli proje hazırlanmadan sadece arazi keşfiyle düzenlenen tablolar ile yapılması, ihale sonucunda yüklenici firmalarla idareler arasında anlaşmazlık oluşmasına neden olmaktadır. Çünkü ihalede tahmin edilen iş miktarı genel olarak iş bitiminde farklılıklar oluşturmaktadır. Bu ise yüklenicilerin bazen haksız kazanç elde etmeleri bazen de işin gerektirdiği teknik yapıların eksik olarak inşa edilmesi ile sonuçlanmaktadır. Her iki

durumda da idare kamu yararını kollamakta bazı zorluklar yaşamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, orman yolu yapım çalışmalarında uygulanmakta olan yapım yöntemi sonucunda inşa edilen orman yollarının teknik esaslara göre incelenmesi, ihaleye çıkılırken oluşturulan teknik hesaplamalar ile yapım sonucunda gerçekleşen gerçek değerlerin karşılaştırılması ve yapım işleminden önce hazırlanacak orman yolu projelerinin yapım sonucunda oluşacak gerçek değerleri ne kadar karşıladığının tespit edilmesidir.

Orman yolları

Orman yollarının oluşturduğu orman yol ağının düzenli ve kapsamlı olması halinde, başta koruma olmak üzere ormana yapılacak her türlü bilimsel ve teknik müdahale ile yıllık cari artım üzerinde etkili olmak ve her tür orman ürününün orman dışına taşınarak kıymetlendirilmesini sağlamak mümkün olmaktadır. Ayrıca orman içi ağaçlandırma, orman yangınlarında mahalline hızlı ulaşım hizmetinin görülmesi yine yol şebekesinin orman içine dağılışına bağlı bulunmaktadır. Bu bakımdan orman yolu yapımı ormancılığın uygulanabilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır (Erdaş, 1997).

Orman yolları; bir yılda üzerinden taşınacak emval miktarları, yapılış amaçları, trafik yoğunluğu, seyir halindeki araçların büyüklüğü ve tonajları dikkate alınarak üç ana gruba ayrılmıştır. Bunlar: Ana orman yolları, tali orman yolları (A tipi tali orman yolu ve B tipi tali orman yolu) ve traktör yollarıdır.

Orman yollarının büyük bir bölümünü oluşturan B tipi tali orman yolları; arazinin topoğrafik yapısı, ormancılık faaliyetlerinin yoğunluğu ve önceliği, iş merkezleri, trafik yoğunluğu gibi etkenler dikkate alınarak standartları yükseltilmiş B tipi tali orman yolu (SBT), normal B tipi tali orman yolu (NBT) ve ekstrem B tipi tali orman yolu (EBT) olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır (OGM, 2008) (Tablo 1).

Tablo 1.Orman yolları geometrik standartları (OGM, 2008)

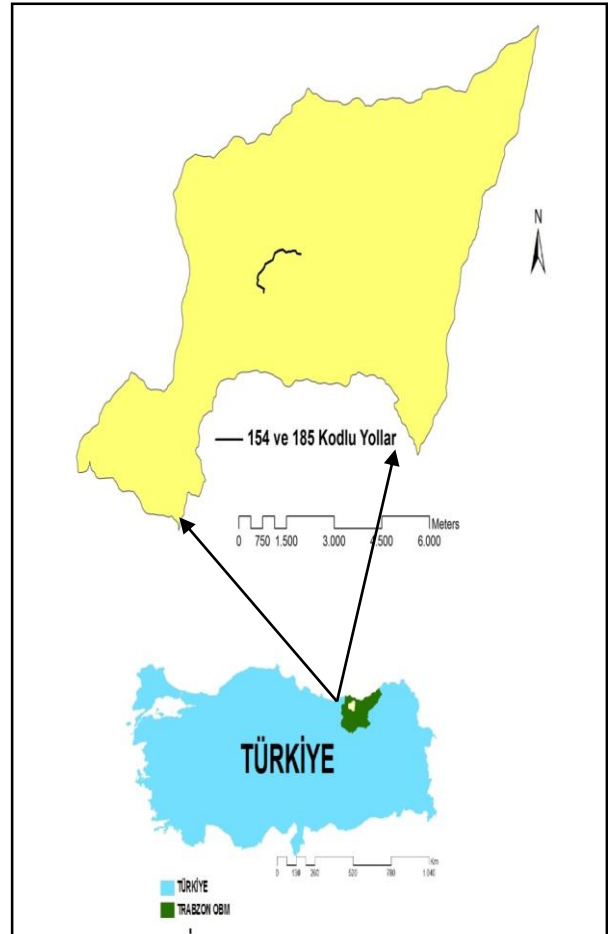
Yolun Tipi	Birimi	Ana Orman Yolu	Tali Orman Yolu				Traktör Yolu
			A - Tipi	SBT	B - Tipi NBT	EBT	
Platform genişliği	m	7	6	5	4	3	3,5
Şerit sayısı	Adet	2	1	1	1	1	1
Azami eğim	%	8	10	9	12	12	20
Asgari kurp yarıçapı	m	50	35	20	12	8	8
Şerit genişliği	m	3	3	3	3	3	3
Banket genişliği	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	-
Hendek genişliği	m	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	-
Üst yapı genişliği	m	6	5	4	3	3	-
Köprü genişliği	m	7+(2x0,6)	6+(2x0,6)	5+(2x0,6)	4+(2x0,6)	4+(2x0,6)	-

Materyal ve Yöntem

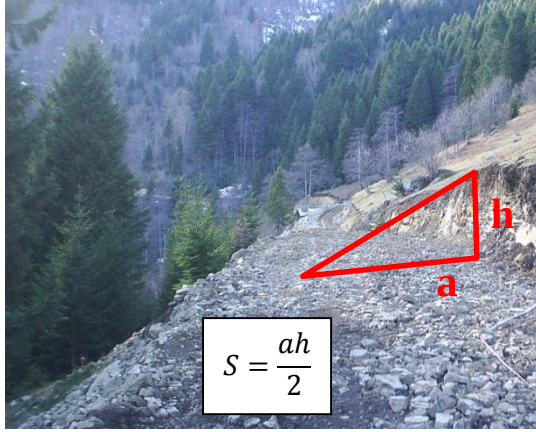
Bu çalışmanın ana materyalini oluşturan 154 ve 185 kod nolu Derindere-Hayamezra ile Üçcevizdere-Ortamezra adlı orman yolları Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Eğitim ve Araştırma Uygulama Ormanı Şefliği'nde yer almaktadır. Şekil 1'de çalışmaya konu yolların coğrafi konumu gösterilmiştir.

Çalışmada, yapımı yeni bitmiş orman yollarını belirlemek için işletmede ön araştırma yapılmış, araştırılacak yollar belirlenmiş ve bu yollara ilişkin ihale dosyaları incelenmiştir. İhale dosyalarında yaklaşık maliyet ve hakediş değerleri ile ilgili bilgiler alınmıştır.

Çalışmada, hali hazırdaki orman yolu yapım yönteminde karşılaşılan sorunları araştırmak amacıyla birbiriyle bağlantılı 2 adet tali orman yollarında ölçümler yapılmıştır. Kazı hacmini bulmak amacıyla kazı şevi yüksekliği ve kazıda kalan yol genişliği 20 m de bir ölçülmüştür (Şekil 2, 3). Yolların konumunu dijital ortama atmak ve haritadaki durumunu ortaya koymak için pusula ile yolun başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar aynı şekilde 20 m de bir yol eksenini üzerinde semt açısı okunmuştur. Ayrıca yolların başlangıç ve bitiş noktalarından Konumsal Yer Belirleyici (Global Positioning Systems, GPS) ile koordinatlar alınmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın alanının coğrafi konumu



Şekil 2. Kazı alanlarının hesaplanması



Şekil 3. Orman yollarında yapılan ölçümler

Bulgular ve Tartışma

Orman yolu ihale dosyalarından ve araziden ölçümler sonucu elde edilen bilgilere ilişkin bulgular ve tartışma

Araştırma konusuna esas bilgiler, işletme müdürlüğündeki ihale dosyalardan temin edilerek büroda üzerinde çalışmaya başlanmıştır. İhale dosyalarından yaklaşık maliyet cetveli, ihale onay belgesi, ihale komisyonu kararı, yaklaşık maliyet metraj cetveli, yaklaşık maliyet etüt karnesi, birim fiyat teklif cetveli temin edilmiştir. Yollardan ölçülen toplam 107 noktaya ilişkin Tablo 2’de genel bilgiler verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde yolların yapımından önce toplam yol uzunluğu 1.9 km iken, yolların inşaatı bittiğinde toplam uzunluğun 2.12 km

ölçülmüş, 220 m’lik farkın olduğu belirlenmiştir. Toplam kazı miktarlarına bakıldığında yaklaşık maliyet metraj cetvelinde 10603.62 m³ olduğu ve inşaat bittiğinde araziden ölçülen kazı miktarının ise 13873.50 m³ olduğu tespit edilmiştir. Buna göre arazi ölçümlerinden elde edilen kazı miktarının yaklaşık %31 daha fazla olduğu belirlenmiştir. Karabacak (2010) ve Erbaş (2010) yapmış oldukları çalışmalarda da kazı farklarını belirtmişlerdir (% 0.92 ve % 4.47%).

Ortalama yol genişliğinin yaklaşık metraj cetvelinde 5.31 m iken, arazi ölçümlerinde 6.04 m olduğu, 0.73 m’lik bir farkın olduğu ölçümler sonucunda belirlenmiştir. Yolların eğimi incelendiğinde yaklaşık metraj cetvelinde ortalama %5.36, arazi ölçümlerinde ise ortalama %1.24 olduğu, %4.12’lik eğim farkının olduğu tespit edilmiştir.

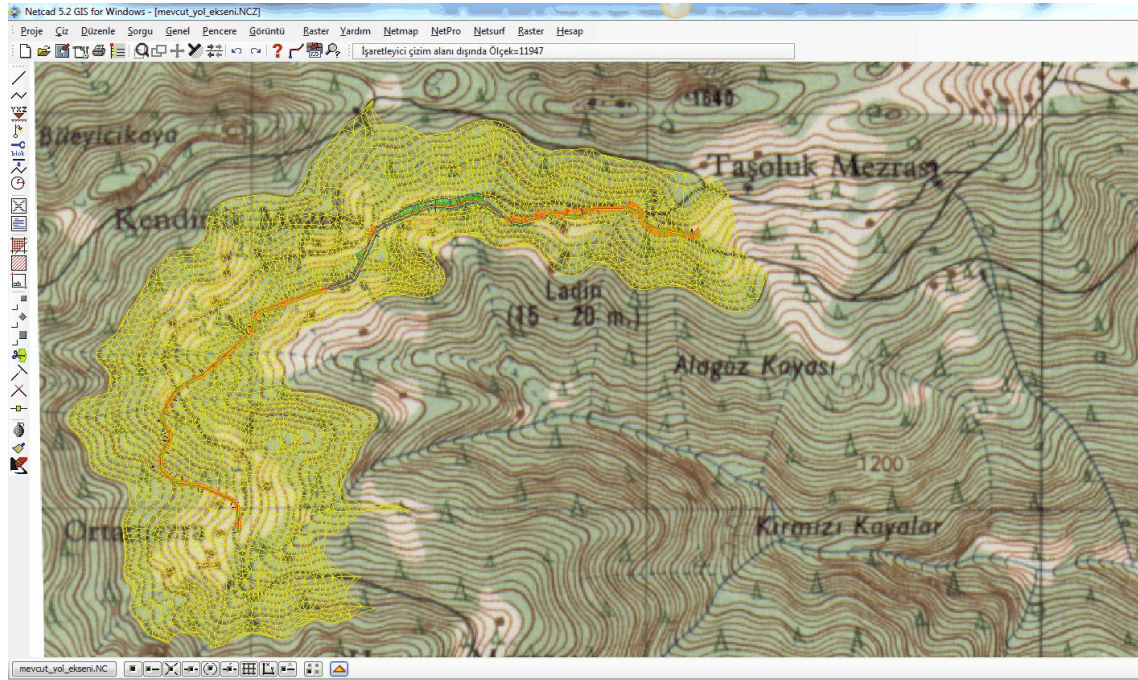
Yolların inşasından önce ve sonra oluşan bu farklar, metraj cetvellerinin arazi uygulaması sırasında, yol platform kotu ile arazi yüzeyi kotları arasındaki farkın bilinmemesi nedeniyle gerçek enine profil kesit alanlarının hatalı hesaplanmasından kaynaklanmaktadır. Mevcut uygulamada bu kesit alanlarının hesaplanması yamaç ve kazı şevi eğimi dikkate alınarak yapılmaktadır. Burada varsayım olarak yol platform kotu ile arazi kotu arasında farkın olmadığı kabul edilmektedir. Oluşan farkların en aza indirilmesinde daha gerçekçi sonuçlar veren yol projesi yazılımlarının kullanılmasıyla sağlanabilir.

Ayrıca yollara ilişkin ortalama kazı şevi yüksekliği 2.47 m, ortalama kazı şevi alanı 6.48 m² ve ortalama kazı şevi hacmi 129.66 m³ bulunmuştur (Ek Tablo 1).

Araziden ölçümler sonucu elde edilen yol geçkisi Netpro 5.2 yazılımında harita üzerine aktarılmıştır. Şekil 4’te yol geçkisinin standart topoğrafik haritadaki konumu görülmektedir.

Tablo 2. Yollara ilişkin genel bilgiler

	Yol Adı	Yol Kod No	Yol Tülü	Toplam Kazı Miktarı (m ³)	Ortalama Yol Genişliği (m)	Ortalama Yol Eğimi (%)
Yaklaşık Maliyet	Derindere-Hayamezra ve Üçcevizdere-Ortamezra	154-185	1+900	10603.62	5.31	5.36
Arazi Ölçümleri	Derindere-Hayamezra ve Üçcevizdere-Ortamezra	154-185	2+120	13873.50	6.04	1.24



Şekil 4. Yol geçişinin standart topoğrafik haritadaki konumu

Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında ele alınan 2 adet orman yoluna ilişkin büro ortamında orman yolu yapım çalışmalarının daha gerçekçi bir yaklaşımla devam etmesi sağlanmalıdır. Böylece OGM kaynaklarının daha rasyonel kullanılması sağlanabilecek, ormancılık sektöründe yüklenici firmanın idareye duyduğu güven düzeyi artırılabilir.

Günümüzde ulaşılan teknolojik gelişmelerle yol projelerinin hazırlanması ve uygulanması son derece kolay bir işlem haline gelmiştir. Orman yollarının planlanması aşamasında AutoCAD Civil 3D Platformunda çalışan Plateia Yol Tasarım Yazılımı ve NetCAD harita çizim programının NETPRO modülü gibi farklı yazılımlar kullanılabilir.

Teşekkür

Arazi çalışmalarında yardımlarını aldığımız Maçka Orman İşletme Müdürlüğü Eğitim ve Araştırma Uygulama Ormanı Şefi Şakir BAYRAM'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Erbaş, F. D. 2010. Dağlık arazide inşa edilen orman yollarında yaklaşık maliyet ve hakediş değerlerinin irdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Erdaş, O., 1997. "Orman Yolları – Cilt I", KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, 187, 25, Trabzon.

Karabacak, M. 2010. Göller Bölgesi'nde inşa edilen orman yollarında yaklaşık maliyet ve hakediş değerlerinin irdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

OGM, 2008. Orman Yollarının Planlanması, Yapımı ve Bakımı, Tebliğ No: 292, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı, 53 s. Ankara.

URL1,2011.<http://www2.ogm.gov.tr/istatistikler/istatistik.aspx>.

Ek Tablo1. Yollara ilişkin araziden alınan ölçümler

Nokta No	Başlangıca Olan Uzunluk (m)	Eğim (%)	Semt Açısı	Yol Genişliği (m)	Kazı Şevi Yüksekliği (m)	a (Taban)Uzunluğu (m)	Kazı Şevi Alanı (m ²)	Kazı Şevi Hacmi (m ³)
1	20	-5	266	4.5	1.4	2.25	1.575	31.5
2	40	-6	278	5	2.4	4	4.8	96
3	60	5	278	6	3	3.5	5.25	105
4	80	5	277	7	2.8	4.5	6.3	126
5	100	5	281	6	2.2	6	6.6	132
6	120	-4	290	6	2.4	4	4.8	96
7	140	-7	310	5.5	2.2	4	4.4	88
8	160	-9.5	327	6.5	2	3.5	3.5	70
9	180	-5.5	313	7	2.4	4.5	5.4	108
10	200	-1	280	7	2.2	4	4.4	88
11	220	-3	274	7	2.8	4	5.6	112
12	240	-2.5	274	6.5	3	5	7.5	150
13	260	-5	266	8	3.3	5	8.25	165
14	280	-6	269	8	2.2	6	6.6	132
15	300	-5	250	6	2.6	5	6.5	130
16	320	-2.5	245	7	2.6	3.5	4.55	91
17	340	1	255	7	1.9	4.5	4.275	85.5
18	360	-6	275	7	1.7	4	3.4	68
19	380	-10	287	7	2.8	6	8.4	168
20	400	-2	256	7	3.4	6	10.2	204
21	420	-5	260	7	2.4	6	7.2	144
22	440	-6	255	6	3.3	6	9.9	198
23	460	-5	255	5	3	5	7.5	150
24	480	-3	267	4	2	4	4	80
25	500	1	277	7	2.2	5	5.5	110
26	520	0	292	4.5	1.8	4	3.6	72
27	540	1	301	4.5	2	4	4	80
28	560	3	305	5	2.5	5	6.25	125
29	580	3	298	7	2.7	5	6.75	135
30	600	2	303	7	3.3	7	11.55	231
31	620	1	279	4.5	2.8	4.5	6.3	126
32	640	3	237	5	2.1	4	4.2	84
33	660	1	250	5	1.7	4.5	3.825	76.5
34	680	5	270	6	1.5	5	3.75	75
35	700	4	275	6	2.2	5.5	6.05	121
36	720	-2	265	6	1.8	3.5	3.15	63
37	740	0	245	4.5	2.2	4.5	4.95	99
38	760	5	254	4	2	4	4	80
39	780	3	260	5	2.2	4	4.4	88

Ek Tablo 1'in devamı

41	820	0	245	7	2.4	6	7.2	144
42	840	4	250	6.5	2.6	6.5	8.45	169
43	860	3	260	6.5	3.4	6	10.2	204
44	880	5	225	6	2.8	5.5	7.7	154
45	900	5	200	7	3.4	7	11.9	238
46	920	-7	217	7	3.6	5.5	9.9	198
47	940	0	211	6	3.2	6	9.6	192
48	960	20	197	6	3.3	6	9.9	198
49	980	20	204	6	2.2	5	5.5	110
50	1000	20	193	6	2.1	5.5	5.775	115.5
51	1020	10	218	6	1.4	4	2.8	56
52	1040	7	240	6	1.5	4.5	3.375	67.5
53	1060	5	251	7	1.5	4	3	60
54	1080	0	260	6	2.2	6	6.6	132
55	1100	-1	245	6	2	6	6	120
56	1120	-1	246	8	1.8	6	5.4	108
57	1140	-1	255	5.5	2.2	5.5	6.05	121
58	1160	-1	255	6	2.5	6	7.5	150
59	1180	-2	245	5	2.3	5	5.75	115
60	1200	5	250	7	1.9	6	5.7	114
61	1220	7	255	7	1.6	5	4	80
62	1240	5	243	6	1.4	4	2.8	56
63	1260	1	257	6	1.7	5	4.25	85
64	1280	1	248	5	2.4	5	6	120
65	1300	1	193	6	2.4	5	6	120
66	1320	3	200	6	2.3	6	6.9	138
67	1340	3	215	6	2.1	6	6.3	126
68	1360	7	220	6	1.6	5	4	80
69	1380	5	220	6	1.9	4.5	4.275	85.5
70	1400	3	230	6	2	5	5	100
71	1420	1	230	6	2	5	5	100
72	1440	0	234	5	1.7	4	3.4	68
73	1460	2	230	5	2.3	4.5	5.175	103.5
74	1480	5	228	7	2.8	7	9.8	196
75	1500	7	234	5	2.6	5	6.5	130
76	1520	7	245	6	2.2	5	5.5	110
77	1540	1	241	6	2.8	6	8.4	168
78	1560	3	233	5	2.6	5	6.5	130
79	1580	1	227	7	2.7	7	9.45	189
80	1600	1	213	6	2	6	6	120

Ek Tablo 1'in devamı

81	1620	2	205	5	3.4	5	8.5	170
82	1640	0	206	6	4	6	12	240
83	1660	1	190	9	3.4	9	15.3	306
84	1680	5	137	6	3.2	6	9.6	192
85	1700	7	144	5	3	5	7.5	150
86	1720	1	215	9	2.8	8	11.2	224
87	1740	1	205	8	2.6	7	9.1	182
88	1760	1	195	12	3.2	9	14.4	288
89	1780	0	200	5	2.2	4.5	4.95	99
90	1790	-1	204	8	2.4	6	7.2	144
91	1800	-1	130	4	4.4	4	8.8	176
92	1820	-3	140	6	3.6	6	10.8	216
93	1840	-5	125	4	2.9	4	5.8	116
94	1860	-3	118	5	4	4.5	9	180
95	1880	10	94	5	3.4	5	8.5	170
96	1900	1	95	6	3.3	6	9.9	198
97	1920	-1	108	5	4.2	5	10.5	210
98	1940	-5	136	4	2	3	3	60
99	1960	8	96	7	2.4	7	8.4	168
100	1980	0	100	7	1.9	7	6.65	133
101	2000	5	116	6	4.3	6	12.9	258
102	2020	5	118	6	2.4	5	6	120
103	2040	7	107	5	2.5	5	6.25	125
104	2060	-5	156	4	2	2.5	2.5	50
105	2080	0	175	6	1.2	3.5	2.1	42
106	2100	3	170	5	2	3.5	3.5	70
107	2120	2	185	5	1.2	3	1.8	36