



## Endüstriyel Odun Hammaddesinin Bölmeden Çıkarma Yöntemlerinin CBS ile Planlanması ve Mevcut Uygulamaların İncelenmesi (Denizli Yöresi Örneği)

Yılmaz TÜRK<sup>1</sup>

### Özet

Ormanlıkta endüstriyel odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında insan, hayvan ve makine gücü gibi yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmada endüstriyel odun hammaddesinin teknik açıdan en uygun bölmeden çıkarma yönteminin planlanması yapılmıştır. Çalışma Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki Çardak, Çivril, Elmaözü ve Göldağ Orman İşletme Şefliği (OİŞ) sınırları içerisinde yürütülmüştür.

Çalışmanın ana materyalini 1/25000 ölçekli topografik harita, amenajman planı meşcere tipleri haritası, orman yol ağı plan ve haritası oluşturmuştur. Bölmeden çıkarma yönteminin belirlenmesinde etkili olan faktörlerden biri arazi eğimidir. Bu nedenle çalışma alanlarına ait Sayısal Arazi Modeli (SAM) oluşturulmuş ve bu modelden de eğim sınıfları haritası üretilmiştir. Çalışma alanlarında bölme bazında bölmeden çıkarma yöntemlerini belirleyen bazı faktörlerde dikkate alınarak teknik olarak en uygun yöntem planlanmıştır. Ayrıca çalışma alanlarında uygulanan bölmeden çıkarma yöntemleriyle, planlanan en uygun bölmeden çıkarma yöntemi karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonucunda; insan gücüyle bölmeden çıkarma, hayvan gücüyle bölmeden çıkarma ve tarım traktörüyle bölmeden çıkarma oranları Çardak OİŞ'de, orman traktörüyle bölmeden çıkarma, orman hava hatlarıyla bölmeden çıkarma ve oluk sistemiyle bölmeden çıkarma oranları Elmaözü OİŞ'de en yüksek oranda bulunmuştur. Ayrıca dört OİŞ'de uygulanan bölmeden çıkarma yöntemi ile planlanan en uygun bölmeden çıkarma yöntemi karşılaştırılmış, Çardak OİŞ'de en yüksek oranda (% 31) örtüştüğü tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Endüstriyel Odun Hammaddesi, Bölmeden Çıkarma, CBS, Planlama

## Planning Extracting of Industrial Wood Based Forest Products by Using GIS and Investigation of Current Practices (Case Study-Denizli Region)

### Abstract

Methods based on human, animal and machine power is used for extracting of industrial wood raw material in forestry. In this study, optimum extracting model was planned for wood raw material considering technical aspect. The study was carried out within the boundaries of Çardak, Çivril, Elmaözü, and Göldağ Forest Enterprise Chief in Denizli Regional Directorate of Forestry.

The main material of the study were 1/25000 scale topographic maps, maps of stand types of management plans, forest road network plans and maps. Slope is the one of predominant factors for determining extracting method. Thus Digital Terrain Model of the workspace (DTM) was established and maps of slope classes have produced from this model. Optimum extracting model of compartments of study areas was planned considering technical aspect. Additionally applied extraction methods and planned optimum extraction methods also were compared in the study areas.

At the end of this study, human power, animal power, and farm tractor based extraction methods were found highest rates in Çardak Forest Enterprise Chief. Forest tractor, skyline, and log-line extraction methods were found highest rates in Elmaözü Forest Enterprise Chief. When applied extraction methods and planned optimum extraction methods were compared, the highest percentage (31%) was found to overlap in Çardak Forest Enterprise Chief.

**Key Words:** Industrial Wood Material, Extraction, GIS, Planning

<sup>1</sup>D.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce

## Giriş

Ülkemizde endüstriyel odun hammaddesi talebinin % 60'ı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından karşılanmakta olup, orman işletmelerine ait gelirlerin en az % 90'ı bu yolla sağlanmaktadır. OGM'nin yaptığı odun hammaddesi üretiminin yaklaşık % 59'unu endüstriyel odun üretimi, bunun da % 38'ini tomruk üretimi oluşturmaktadır (DPT, 2007). OGM'nin yıllık üretiminin yaklaşık 15 milyon m<sup>3</sup>'ü endüstriyel odun, 10 milyon steri ise yakacak odun olarak kullanılmaktadır. Özel sektör tarafından yapılan yıllık odun üretimi ise yaklaşık 3-3,5 milyon m<sup>3</sup> civarında gerçekleşmektedir. Ülkemizdeki yıllık odun hammaddesi tüketimi ise ortalama 23-24 milyon m<sup>3</sup>/yıl'dır. Ülkemizde odun üretimi piyasa talebini karşılayamaz durumda olup endüstriyel odun hammaddesi talebinin % 15'i başka ülkelerden ithal edilerek karşılanmaktadır (Kaplan, 2007; Acar ark., 2008).

Ülkemizde üretim işleri OGM'ce yürütülmektedir. OGM'nin 2010 yılı genel üretim giderleri toplamı 610 000 000 TL'dir (OGM, 2010). Genel üretim giderleri, tüm genel giderlerin %39'una karşılık gelmektedir. Üretim giderleri içerisinde yer alan sürütme ve toplama giderleri ise genel üretim giderlerinin yaklaşık % 41'idir (247.890.000 TL). Bu da bölmeden çıkarma işlerinin ekonomik yönden ne derecede önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Ormancılıkta endüstriyel odun hammaddesinin (tomruklar, direkler ve sanayi odunları vb.) üretimi; genel itibariyle kesme, bölmeden çıkarma ve taşıma aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamaların yeri ve şekli organizasyona bağlı olarak değişebilmektedir (Özçamur, 1981; FAO, 1982; Dykstra and Heinrich, 1996).

Orman işletmeciliğinin en önemli ilkelerinden biri olan süreklilik ilkesi, diğer ormancılık çalışmaları gibi odun hammaddesinin üretimiyle de gerçekleşmektedir. Bir orman işletmesi devamlılığını sağlayabilmesi için gelir kaynağına sahip olması gerekir. Orman işletmeleri ormanda üretilen odun hammaddesini ekosisteme zarar vermeyecek şekilde alarak piyasaya ulaştırır ve gelirlerinin büyük bir kısmını elde eder. Bu süreç içinde bölmeden çıkarma en önemli aşamayı oluşturur (Acar, 2004).

Endüstriyel odun hammaddesi üretim aşamalarından biri olan bölmeden çıkarma işlerinde teknik, ekonomik ve çevresel faktörlere göre farklı araç ve yöntemler uygulanmaktadır. Bölmeden çıkarma çalışmalarında en belirgin etmenlerden biri arazinin topografyasıdır.

Türkiye ormanlarının yaklaşık yarısı, eğimin % 44'ün üzerinde olduğu dağlık alanlarda yayılış gösterir (DPT, 2007). Bu nedenle bölmeden çıkarma aşaması, odun hammaddesi üretim aşamalarının en zor, pahalı ve çevresel zararı en fazla olan aşamasıdır. Ülkemizde en yaygın olarak kullanılan bölmeden çıkarma tekniği, yaklaşık %95 oranında zemin üzerinde sürütme yöntemidir. Ülkemizde zemin üzerinde sürütme; insan gücü (% 72), hayvan gücü (% 15) ve traktör (% 8) gücüyle gerçekleştirilmektedir. Bunların yanı sıra tamamen askıda ya da bir ucu askıda olarak taşıma yapabilen hava hatları (% 5) gibi makine gücüne bağlı basit ve ara teknolojiler de kullanılmaktadır (Erdaş ve Acar, 1993). Acar'ın (2000; 2004) yapmış olduğu çalışmalarla, ince çaplı ürünlerin bölmeden çıkarılmasında oluk ve monorail sistemlerinin kullanılması da yaygınlaşmıştır.

Üretim işlerinin planlanmasında en önemli aşama uygun bölmeden çıkarma yönteminin belirlenmesidir. Bölmeden çıkarma yöntemi üretim yapılacak arazinin yapısına (eğim, zemin koşulları vb.) ve işletmeye açma tesis ve taşıtlarının varlığına bağlı olarak tespit edilmektedir. Zeminin düzgün olması bölmeden çıkarma çalışmalarını kolaylaştırırken buna karşılık kayalık, taşlık, bataklık gibi sorunlu olması her tip bölmeden çıkarma çalışmalarını oldukça güçleştirmekte, çoğu zaman ise imkânsız hale getirmektedir (Erdaş, 2008). Orman işletmelerinin sahip olduğu tesis ve taşıtlar (hava hatları, traktörler vb.) bölmeden çıkarma çalışmalarının başarısını önemli ölçüde etkilemektedir (Erdaş ve ark., 2014). İşletmeye açma

tesis ve taşıtlarının yeterli olduğu koşullarda bölmeden çıkarma yönteminin belirlenmesinde etkili faktörlerden biri üretim yapılacak arazinin eğimidir.

Arazi eğim sınıfına bağlı olarak farklı bölmeden çıkarma yöntemleri tercih edilebilmektedir. Uygun yöntemin belirlenmesinde, bölmeden çıkarma sırasında kullanılacak yöntemin güç kaynağının kapasitesi dikkate alınmaktadır (Yılmaz, 2006). Ayrıca bölmeden çıkarma yöntemini belirlemede etkili olan meşçere tipi de önemlidir. Meşçere çağına uygun olarak en uygun güç kaynağının seçilmesi gereklidir. Meşçerenin kapalılık durumu da verimi belirlediğinden alanda mekanizasyona gidilip gidilmeyeceğini ekonomiklik bakımından etkilemekte ve böylece bölmeden çıkarma yöntemi belirlenmektedir.

Geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan üretim planlaması sırasında eşyükselti eğrili topografik haritaların kullanılması ve gerekli bazı verilerin amenajman planlarından alınıp değerlendirilmesi sonucu büyük bir iş yoğunluğu ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle gerçekleştirilen CBS ile üretilen Sayısal Arazi Modelleri (SAM) ile birçok analiz kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. CBS’de SAM yardımıyla klasik yöntemlerle yapımı çok zor olan hatta yapılamayan eğim haritaları üretilebilir ve kullanımı sağlanabilir. Aynı ayrı katmanlara girilen konu ile ilgili bütün bilgiler işlenerek yeni haritalar üretilebilir. Bilgisayar ortamında sayısal olarak depolanan bilgiler, ayrı katmanların birleştirilmesi ile birçok bilgi aynı katman üzerinde toplanır ve birlikte değerlendirilir (Gümüş, 1997).

Orman ürünlerinin üretildiği yerlerden tüketim yerlerine ulaştırılması gerekmekte bu da transport şeklinde olmaktadır. Orman içerisinde kesilip hazırlanmış orman ürünlerinin transport süreci iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak orman içerisinde belirlenen en uygun bölmeden çıkarma yöntemi ile orman yolu kenarına ya da geçici istif yerlerine getirilmesi, daha sonra traktör treyler, kamyon ve kamyon treyler, su, hava yolu vb. gibi uzak nakliyat araçları kullanılarak orman depolarına ulaştırılmasıyla son bulmaktadır. Üretim tipinin belirlenmesinde baz alınan eğim gurupları şu şekildedir: Tarım traktörü ile sürütme ve hayvan gücü ile taşıma % 0-33 eğimli alanlar, orman traktörü ile kablo çekimi suretiyle bölmeden çıkarma % 34-50 eğimli alanlar ve hava hattıyla kablo çekimi ile bölmeden çıkarma % 50< eğimli alanlardır (Erdaş ark., 2007). Odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında genel olarak insan, hayvan ve makine gücüyle bölmeden çıkarma yöntemleri uygulanmaktadır (Erdaş ark., 2014).

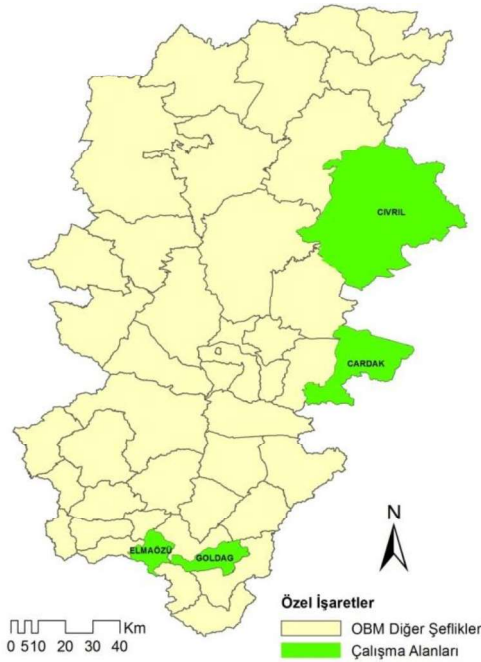
Çalışma Denizli Orman Bölge Müdürlüğü’ndeki Çardak, Çivril, Elmaözü ve Göldağ Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yürütülmüştür. Bu çalışma kapsamında; CBS yardımıyla bölme bazında, bölmeden çıkarma yöntemini belirleyen faktörlerde dikkate alınarak teknik olarak en uygun bölmeden çıkarma yönteminin planlaması yapılmıştır. Ayrıca çalışma alanlarında uygulanan bölmeden çıkarma yöntemleriyle, planlanan en uygun bölmeden çıkarma yöntemi karşılaştırılmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

Denizli Orman Bölge Müdürlüğü 7 orman işletme müdürlüğünden oluşmaktadır. Bölge müdürlüğünün genel alanı 1.770.534 ha, bu genel alanın 815.426 ha’lık kısmını orman alanı oluşturmaktadır. Çalışma Denizli Orman Bölge Müdürlüğü’ndeki Çardak, Çivril, Elmaözü ve Göldağ Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yürütülmüştür (Şekil 1).

Çardak Orman İşletme Şefliği’nin genel alanı 40.773 ha’dır. Bu genel alanın 16.625 ha’lık kısmını orman alanı oluşturmakta ve şefliğin yıllık ortalama etası 5.805 m<sup>3</sup>’tür. Çivril Orman İşletme Şefliği’nin genel alanı 146.906 ha olup, bu genel alanın 32.082 ha’lık kısmını orman alanı oluşturmakta ve şefliğin yıllık ortalama etası 7.879 m<sup>3</sup>’tür. Elmaözü Orman İşletme Şefliği’nin genel alanı 10.844 ha olup, bu genel alanın 10.262 ha’lık kısmını orman alanı oluşturmakta ve şefliğin yıllık ortalama etası 9.622 m<sup>3</sup>’tür. Göldağ Orman İşletme Şefliği’nin genel alanı ise 14.181 ha olup, bu genel alanın 9.872 ha’lık kısmını ise orman alanı oluşturmakta ve şefliğin yıllık ortalama etası 6.525 m<sup>3</sup>’tür (OGM, 2016).

Çardak, Çivril, Elmaözü ve Göldağ Orman İşletme Şefliklerinin toplam yol uzunlukları ve itibari yol yoğunlukları sırasıyla, 421 km, 15,24 m/ha, 798 km, 8,62 m/ha, 247 km, 21,67 m/ha, 307 km, 21,30 m/ha'dır.



**Şekil 1.** Çalışmanın yapıldığı alanlar

Çalışmanın ana materyalini 1/25000 ölçekli topoğrafik harita, amenajman planı meşcere tipleri haritası, orman yol ağı plan ve haritası oluşturmuştur. Bölmeden çıkarma yönteminin belirlenmesinde etkili olan eğim, taşıma yönü, meşcere tipi ve sürütme mesafesi çalışmada dikkate alınmış, diğer değişkenler sabit tutulmuştur. Arazi eğimini bulmak için çalışma alanlarına ait Sayısal Arazi Modeli (SAM) oluşturulmuş ve bu modelden de eğim sınıfları haritası yapılmıştır. Planlanma mevcut amenajman planı meşcere tipi haritasına göre yapılmıştır. Çalışma alanlarında teknik olarak bölme bazında, bölmeden çıkarma yöntemini belirleyen bazı faktörlerde dikkate alınarak en uygun yöntem planlaması yapılmıştır. Ayrıca çalışma alanlarında uygulanan bölmeden çıkarma yöntemleriyle, planlanan en uygun bölmeden çıkarma yöntemi karşılaştırılmıştır.

Araştırma alanına ilişkin grafik ve öznitelik veriler elde edilmiş ve CBS veri tabanında yapılandırılmıştır. Grafik veri olarak tanımlanan konumsal ve coğrafik veriler, topoğrafik haritalardan, meşcere tipleri ve orman yol ağı haritasından temin edilmiştir. Öznitelik veriler ise; orman idaresinin kayıtlarından, yönetmeliklerden, tebliğlerden, yılsonu gerçekleşme raporlarından, arazide yapılan gözlemlerden ve görüşme kayıtlarından elde edilmiştir.

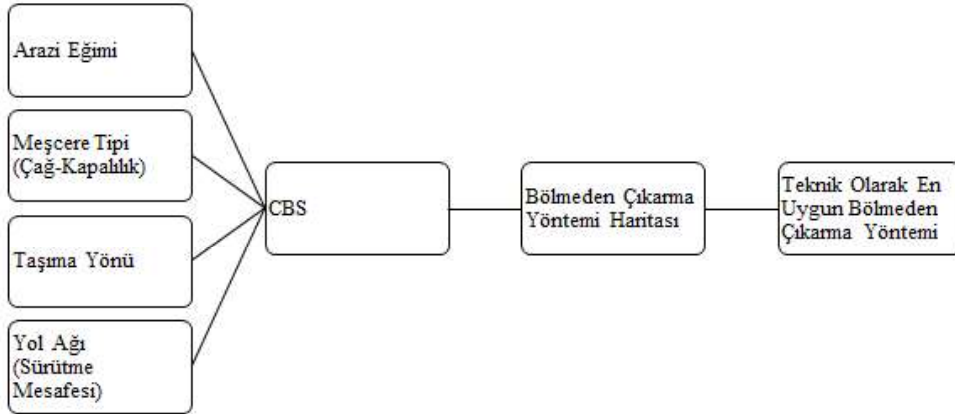
Araştırma alanına ait sayısallaştırılmış 10 m'lik eş yükselti eğrileri katmanı elde edilmiştir. Eşyükselti eğrisi katmanından sayısal arazi modeli (SAM) oluşturulmuştur. Oluşturulan sayısal arazi modeliyle araştırma alanının eğim sınıfları (% 0-33, % 34-50 ve % < 50) ve yükseklik kademeleri belirlenmiştir. Eğim haritası, orman yol ağı ve meşcere tipi haritası çakıştırılmıştır. Çalışma alanı bölmeden çıkarma yönteminin planlanmasında Çizelge 1'den yararlanılmıştır. Bu çizelgenin oluşturulmasında Erdaş ark., (2007) kullandığı eğim sınıflarından da yararlanılmıştır. Bu eğim sınıfları; tarım traktörü ile sürütme ve hayvan gücü ile taşıma %0-33 eğimli alanlar, orman traktörü ile kablo çekimi suretiyle bölmeden çıkarma %34-50 eğimli alanlar ve hava hattıyla kablo çekimi ile bölmeden çıkarma %50< eğimli alanlardır. Bunlardan orman hava hatları hem düz hem de yüksek eğimli arazide kullanılabilir. Ancak montaj ve demontaj sürelerinden dolayı transport planlamasında

%50'den büyük eğimlerde dikkate alınmıştır. IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) tarafından kabul edilmiş eğim sınıflarına göre % 0-33 eğim sınıfı düz arazi (% 0 – 10), hafif eğimli arazi (% 11 – 20) ve orta eğimli arazi (% 21 – 33) eğim sınıflarını kapsamaktadır. % 34-50 eğim sınıfı dik arazi (% 34 – 50) ve % 50< eğim sınıfı ise çok dik arazi (% 51<) eğim sınıflarını kapsamaktadır.

Ayrıca iskân alanları, ziraat alanları, mera alanları, ormansız topraklar ve açıklık alanlar planlamada dikkate alınmamıştır. Geriye kalan alanlarda da yukarıda belirtilen bölmeden çıkarma yöntemlerinin bölme bazında planlaması yapılmıştır. Makine gücüyle bölmeden çıkarma yöntemlerinin planlanmasında bölmenin verimli orman olması dikkate alınmıştır. Çalışma alanında uygulanan bölmeden çıkarma yöntemleri ilişkin bilgiler teknik personelden, üretim işçilerinden ve alandaki gözlemlerden elde edilmiştir. Şekil 2'de çalışmaya ait akış şeması verilmiştir.

**Çizelge 1.** Bölmeden çıkarma yöntemlerini belirlemede etkili olan bazı faktörler

Bölmeden Çıkarma (BÇ) Yöntemleri	Eğim (%)	Taşıma Yönü
İnsan Gücü ile BÇ	0-30 (taşıma)	Yukardan aşağı
	30-50 (kontrollü kaydırma)	
	50< (kontrolsüz kaydırma)	
Hayvan Gücü ile B Ç	0-33 (sürütme)	Yukardan aşağı
Tarım Traktörüyle BÇ	0-33 (sürütme)	Yukardan aşağı
Orman Traktörü ile BÇ	0-50 (sürütme)	Yukardan aşağı
	50< (kablo çekimi)	Aşağıdan yukarı
Orman Hava Hatları ile B Ç	50<	Her iki yöne
Oluk Sistemi ile B Ç	30-60	Yukardan aşağı



**Şekil 2.** Bölmeden çıkarma yöntemlerinin planlanmasının akış şeması

## Bulgular ve Tartışma

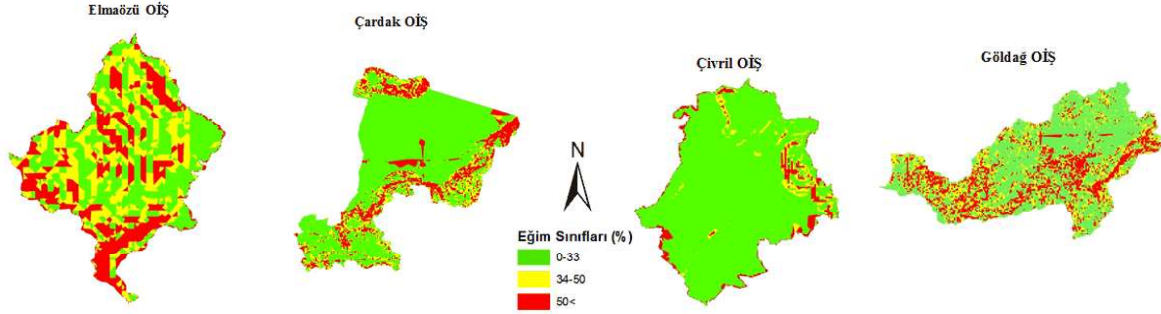
### Çalışma Alanları Eğim Sınıflarına İlişkin Bulgular ve Tartışma

Oluşturulan SAM kullanılarak çalışma alanlarının eğim sınıfları haritası oluşturulmuştur. Çalışma alanlarında % 0-33 eğim sınıfı % 89 oranla Çivril OİŞ'de, %34-50 eğim sınıfı ve % 50< eğim sınıfı Elmaözü OİŞ'de en yüksek oran bulunmuştur. Çizelge 2'de çalışma alanının eğim sınıflarına göre dağılımı görülmektedir. Sonuçlara göre çalışma alanında en geniş alana sahip eğim sınıfı 173.095 hektar ile % 0-33 eğim sınıfı olup, bunu 21.371 hektar ile % 50< eğim sınıfı takip etmiştir. Çalışma alanlarının diğer kısmı ise % 34-50 eğim sınıfında 18.228 ha büyüklüğünde yer almaktadır (Şekil 3).



**Çizelge 2.** Çalışma alanlarının eğim sınıflarına göre alansal dağılımı

Eğim Sınıfı (%)	İşletme Şeflikleri				Toplam (ha)
	Çardak (ha-oran %)	Çivril (ha-oran %)	Elmaözü (ha-oran %)	Göldağ (ha-oran %)	
0-33	29.019-71	131.418-89	4.316-40	8.342-59	173.095
34-50	5.095-12	6.976-5	3.421-32	2.736-19	18.228
50<	6.659-16	8.512-6	3.097-28	3.103-22	21.371



**Şekil 3.** Çalışma alanı eğim sınıfları haritası

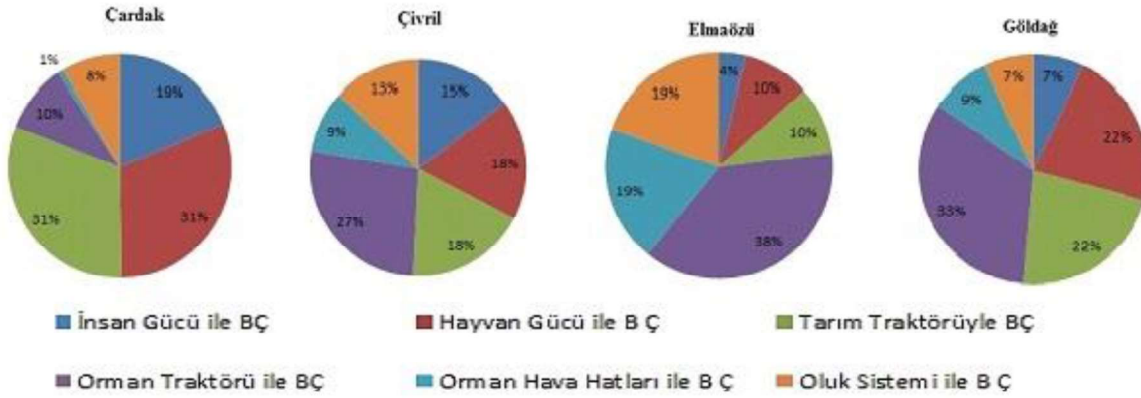
### Çalışma Alanı En Uygun Bölmeden Çıkarma Yöntemlerine İlişkin Bulgular ve Tartışma

En uygun bölmeden çıkarma yöntemlerini belirlemede Çizelge 1'den yararlanılmıştır. Bölmeden çıkarma yöntemlerini belirlemede etkili olan faktörler dikkate alınarak, eğim sınıfları haritası, meşcere haritası ve orman yol ağı planı üst üste çakıştırıp bölme bazında teknik olarak en uygun bölmeden çıkarma yöntemleri belirlenmiştir. Şekil 4 incelendiğinde insan gücüyle bölmeden çıkarma oranı (% 19) Çardak OİŞ'de, hayvan gücüyle bölmeden çıkarma oranı (% 31) Çardak OİŞ'de, tarım traktörüyle bölmeden çıkarma oranı (% 31) Çardak OİŞ'de, orman traktörüyle bölmeden çıkarma oranı (% 38) Elmaözü OİŞ'de, orman hava hatlarıyla bölmeden çıkarma oranı (% 19) Elmaözü OİŞ'de ve oluk sistemiyle bölmeden çıkarma oranı (% 19) Elmaözü OİŞ'de en yüksek oranda bulunmuştur. Çalışma alanlarında bölmeden çıkarma yöntemleri oranlarının farklı olması çalışma alanlarının eğim, meşcere tipi, yol yoğunluğu ve arazi yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Birçok farklı faktörlerin belirlenmesiyle bulunan bölmeden çıkarma yöntemlerinin planlanması çalışmada da kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yardımıyla daha az iş yüküyle yapılmıştır.

Çalışma alanlarının bölmeden çıkarma yöntemleri haritaları oluşturulmuştur (Şekil 5). Haritalarda insan gücüyle bölmeden çıkarma (İG), hayvan gücüyle bölmeden çıkarma (HG), tarım traktörüyle bölmeden çıkarma (TT), orman traktörüyle bölmeden çıkarma (OT), orman hava hatlarıyla bölmeden çıkarma (HH) ve oluk sistemiyle bölmeden çıkarma (OS) yöntemleri bölme bazında teknik olarak ayrı ya da kombine şeklinde uygun olanlar belirtilmiştir. Ayrıca iskân alanları, ziraat alanları, mera alanları, ormansız topraklar ve açıklık alanlar planlamada dikkate alınmamıştır. Bu alanlarla birlikte meşcere tipi ve sürütme mesafesinin yüksek olduğu alanlarda da planlama yapılmamıştır. Planlama yapılmayan alanlar haritalarda uygunsuz alanlar olarak belirtilmiştir.

Ormancılıkta üretim işlerinin planlanması işlemi birçok faktörün değerlendirilmesini gerektirmektedir (Erdaş ve Gümüş, 2000). Planlama için gerekli olan bilgiler değişik kaynaklardan ve değişik standartlarda elde edilmektedir. Veri kaynaklarının çok değişik olması bu verilerin etkili bir şekilde ve birlikte kullanılmalarında problemler oluşturmaktadır. Geleneksel yöntemler ile yapılan planlama çalışmaları sırasında gerek eşyükselti eğrili topoğrafik haritalar üzerinde yapılan çalışmalar gerekse planlama için gerekli olan verilerin amenajman planlarından alınıp değerlendirilmesi işlemleri büyük bir iş yoğunluğu oluşturmaktadır. CBS teknikleri ile geliştirilen sayısal arazi modelleri yardımıyla, geleneksel

yöntemlerle yapımı çok zor olan eğim haritaları üretilebilir ve kolaylıkla eğim sorgulamaları yapılabilir (Gümüş, 1997).



Şekil 4. Çalışma alanları bölmeden çıkarma yöntemleri oranı

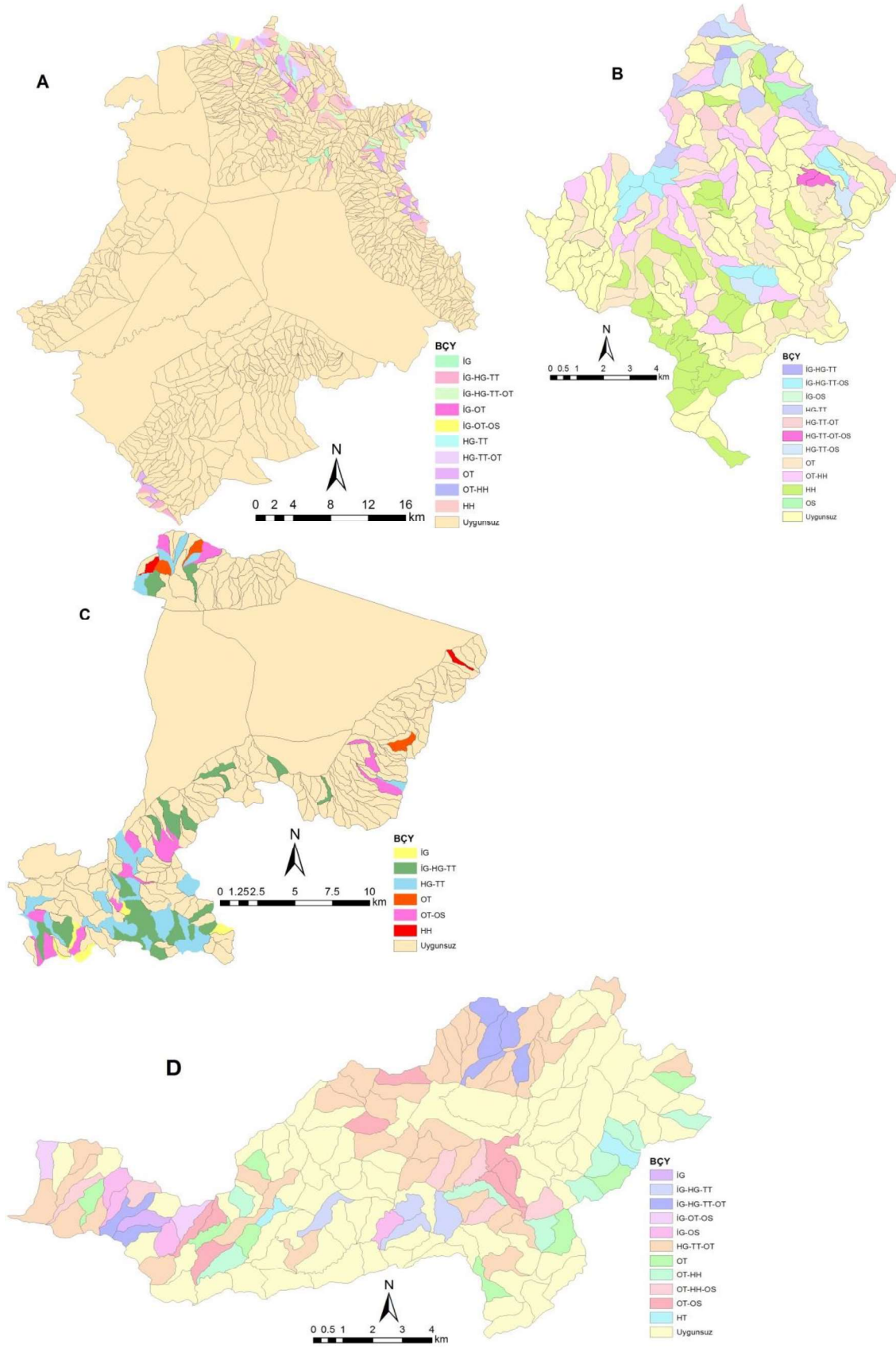
#### Çalışma Alanında Uygulanan Mevcut Bölmeden Çıkarma Yöntemlerine İlişkin Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanlarında yapılan incelemeler sonucunda; endüstriyel odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında tarım traktörleri kullanılmaktadır. Tarım traktörleriyle doğrudan sürütme şeridi üzerinde sürüterek bölmeden çıkarma ve traktörün arkasına takılan bir sele yardımıyla bölmeden çıkarma işlemleri yapılmaktadır (Şekil 6). Tarım traktörünün kullanılmasının nedeni ormanda çalışan orman işçileri üretim işlerini ek gelir kaynağı olarak yapmaktadır. Asıl geçim kaynağı tarım olduğundan, ormanda bölmeden çıkarma çalışmalarında tarım traktörü kullanılmaktadır. Diğer bölmeden çıkarma yöntemlerinin pahalı olması ve pratik olmamasından dolayı kullanılmamaktadır. Ülkemizde mevcut yasal düzenleme her ne kadar uygun transport planlamasına engel oluşturmasa da orman kanununun 40. Maddesi gereğince orman üretim işlerinin orman köylüsüne verilmesi ve orman köylüsünün de kısıtlı imkânlarından dolayı en uygun bölmeden çıkarma yöntemlerini kullanamamaktadırlar.

#### Çalışma Alanında Uygulanan Mevcut ve En Uygun Bölmeden Çıkarma Yöntemlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular ve Tartışma

Çalışma alanında teknik yönden planlanan bölmeden çıkarma yöntemleri ile uygulamadaki durum karşılaştırılmıştır. Buna göre; Çardak OİŞ’de en uygun yöntemle uygulamanın % 31 oranında, Çivril OİŞ’de % 18 oranında, Elmaözü OİŞ’de % 10 oranında ve Göldağ OİŞ’de % 22 oranında örtüştüğü tespit edilmiştir. Çalışma alanlarında planlanan en uygun bölmeden çıkarma yönteminin, uygulamayla çok düşük oranda örtüştüğü bulunmuştur.

Bu değerlerin düşük olması ormancılığımızda üretimde mikro planlamanın yapılmaması, özel ormancılığın etkin hale getirilmemesi ve Orman Kanununun 40. Maddesinin revize edilmemesinden kaynaklanmaktadır.



**Şekil 5.** Çivril (A), Elmaözü (B), Çardak (C) ve Göldağ (D) OİŞ bölmeden çıkarma yöntemleri haritası (İG: İnsan Gücü, HG: Hayvan Gücü, TT: Tarım Traktörü, OT: Orman Traktörü, HH: Hava Hattı, OS: Oluk Sistemi, BÇY: Bölmeden Çıkarma Yöntemleri)





**Şekil 6.** Tarım traktörüne monte edilen seleler yardımıyla bölmeden çıkarma yöntemi

## Sonuç

Bu çalışmada, CBS yardımıyla bölme bazında, bölmeden çıkarma yöntemini belirleyen bazı faktörler dikkate alınarak teknik olarak en uygun bölmeden çıkarma yönteminin planlaması yapılmıştır. Ayrıca çalışma alanlarında uygulanan bölmeden çıkarma yöntemleriyle, planlanan en uygun bölmeden çıkarma yöntemi karşılaştırılmıştır.

CBS yazılımıyla SAM kullanılarak çalışma alanının eğim sınıfları haritası oluşturulmuştur. Çalışma alanında en geniş alana sahip eğim sınıfı 173.095 hektar ile % 0-33 eğim sınıfı olup, bunu 21.371 hektar ile % 50< eğim sınıfı takip etmiştir. Çalışma alanının kalanı ise % 34-50 eğim sınıfında 18.228 ha büyüklüğünde yer almaktadır.

Çalışma alanları için teknik olarak en uygun bölmeden çıkarma yöntemleri belirlenmiş ve haritası yapılmıştır. Bu sonuçlara göre; insan gücüyle bölmeden çıkarma oranı (% 19) Çardak OİŞ’de, hayvan gücüyle bölmeden çıkarma oranı (% 31) Çardak OİŞ’de, tarım traktörüyle bölmeden çıkarma oranı (% 31) Çardak OİŞ’de, orman traktörüyle bölmeden çıkarma oranı (% 38) Elmaözü OİŞ’de, orman hava hatlarıyla bölmeden çıkarma oranı (% 19) Elmaözü OİŞ’de ve oluk sistemiyle bölmeden çıkarma oranı (% 19) Elmaözü OİŞ’de en yüksek oranda bulunmuştur. Birçok farklı faktörlerin belirlenmesiyle bulunan bölmeden çıkarma yöntemlerinin planlanması çalışmada da kullanılan CBS yardımıyla geleneksel yöntemlere göre daha az iş yüküyle yapılmıştır.

Çalışma alanlarında uygulanan bölmeden çıkarma yöntemi olarak tarım traktörleri kullanılmaktadır. Tarım traktörleriyle, doğrudan sürütme şeridi üzerinde sürüterek bölmeden çıkarma ve traktörün arkasına takılan bir sele yardımıyla bölmeden çıkarma işlemleri yapılmaktadır. Ormanda çalışan orman işçileri üretim işlerini ek gelir kaynağı olarak yapmaktadırlar, asıl geçim kaynağı tarım olduğundan, ormanda bölmeden çıkarma çalışmalarında tarım traktörü kullanılmaktadırlar. Diğer bölmeden çıkarma yöntemlerinin pahalı olması ve pratik olmamasından dolayı kullanılmamaktadırlar.

Çalışma alanlarında teknik yönden planlanan bölmeden çıkarma yöntemleri ile uygulamadaki durum karşılaştırılmıştır. Çardak OİŞ’de en uygun yöntemle uygulamanın % 31 oranında, Çivril OİŞ’de % 18 oranında, Elmaözü OİŞ’de % 10 oranında ve Göldağ OİŞ’de % 22 oranında örtüştüğü tespit edilmiştir. Çalışma alanlarında planlanan en uygun bölmeden çıkarma yönteminin uygulamayla çok düşük oranda örtüştüğü bulunmuştur.

Orman kanununun 40. Maddesi gereğince orman üretim işlerinin orman köylüsüne verilmesi ve orman köylüsünün de kısıtlı imkânlarından dolayı en uygun bölmeden çıkarma yöntemlerini kullanamamaktadırlar. Ormancılık üretim çalışmalarında mikro planlama yapılması, özel ormancılığın etkin hale getirilmesi ve Orman Kanununun 40. Maddesinin revize edilmesiyle bölmeden çıkarma çalışmaları daha verimli olabilecektir.

CBS ve bilgisayar destekli KDS hassas ormancılık uygulamalarında en yaygın olarak kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Doğal kaynakların yönetiminde ve ormancılık

çalışmaları kapsamında yürütülen analizlerin kısa zamanda, ekonomik ve yüksek doğrulukta gerçekleştirilebilmesi amacıyla CBS'nin veri toplama, saklama, işleme ve analiz özelliklerinden yaygın bir şekilde yararlanılmalıdır (Akay ve ark., 2011).

### **Teşekkür**

Arazi çalışmalarında yardımlarını aldığım Orman Mühendisleri Behçet DEMİR'e ve Hüsamettin ÖNER'e teşekkür ederim.

### **Kaynaklar**

- Acar, H. H. 2000. Dağlık Arazide Tekray (Monorail) Tekniği, K.T.Ü.Orman Fakültesi Seminerleri, Yayın No:6, 69-75s., Trabzon.
- Acar, H. H. 2004. Ormandan İnsanlığın Hizmetine; İnce Çaplı Odunların Plastik Oluklar İçinde Önce Kayarak Sonra Uçarak Orman Yoluna Doğru Hızlı Seyahatleri, Orman Mühendisliği Dergisi, 41, 10-11-12, 22-24, Ankara.
- Acar, H. H. 2004. Ormancılıkta Transport, Lisans Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Ders Teksirleri, 367 s., Trabzon.
- Acar, H. H., Ünver, S. ve Kaplan, E. 2008. Dağlık Arazide Tomrukların Plastik Oluklar İçerisinde Kontrollü Olarak Taşınması (TOKK Yöntemi), Orman Mühendisleri Odası Dergisi, 45, 13-14-15, 31-34.
- Akay, A. E., Sivrikaya, F., Yenilmez, N., Taylan, H. 2011. Yangın gözetleme kulelerinin lokasyonlarının CBS ortamında görünürlük analizi ile değerlendirilmesi. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu. 24-26 Ekim, Kahramanmaraş.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DTP). 2007. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 10 s.
- Dykstra, D. P. ve Heinrich, R. 1996. FAO Model Code of Forest Harvesting Practice, FAO Publications, Rome, 85 p.
- Erdaş, O. ve Acar, H. H. 1993. Türkiye'de Odun Hammaddesi Üretimi Özellikle Kesim, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Sırasında Karşılaşılan Güçlükler ve Bunların Orman Ürünleri Endüstrisi Üzerine Etkileri, II. Ulusal Orm. Ürü. End. Kongresi, Trabzon.
- Erdaş, O. ve Gümüş, S. 2000. Orman Yol Geçkilerinin Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanma İmkânları Üzerine Bir Araştırma. T. J. of Arg. and For., 24:611-619.
- Erdaş, O., Yılmaz, H., Akay A. E. ve Gümüş S. 2007. Ormancılıkta Üretim İşlerinin CBS Teknikleri Yardımı İle Planlanması, Proceedings of International Symposium Bottlenecks, Solutions. And Priorities in the Context of Functions of Forest Resource, October 2007, İstanbul, 322-329 p.
- Erdaş O. 2008. Transport Tekniği. KSÜ Yayın, 130, Ders Kitabı, 20, Kahramanmaraş.
- Erdaş, O., Acar, H. H., Eker, M. 2014. Orman Ürünleri Transport Teknikleri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No: 233/39, Trabzon, 504s.
- FAO. 1982. Basic Technology in Forest Operations, FAO Forest Paper, Rome, 33.
- Gümüş, S. 1997. Orman Yol Geçkilerinin Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanma İmkânları Üzerine Araştırmalar. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- <http://www.ogm.gov.tr> (2016), Orman Genel Müdürlüğü, OGM.
- Kaplan, E. 2007. Dünya Orman Varlığı ve Odun Tüketimi, Ahşap Dergisi, 34.
- OGM 2010. "Orman Genel Müdürlüğü 2010 Yılı Döner Sermaye Bütçesi", Çevre ve Orman Bakanlığı OGM/APK Dairesi Başkanlığı, Aralık-2009, Ankara, 1 s.
- Özçamur, M. 1981. Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Makinelerin Zaman Verim ve Masraf Yönünden Araştırılması, Trabzon, 132, 14.
- Yılmaz, H. 2006. Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü Merkez İşletme Şefliğinde Üretim İşlerinin Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Planlanması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 138s.