

O.D.C. 116.62

**BURDUR'DAKİ HAVZA ISLAHI ÇALIŞMALARINDA
ÇALI TAKVİYELİ TERAS ve ÇALI TAKVİYELİ
TOPRAK BEND İNŞAATLARININ EROZYONU
ÖNLEMEDEKİ ETKİLERİ ve BU İŞLERE İLİŞKİN İŞ
ANALİZLERİ**

The Economical and Erosional Significance of Using
Cut *Quercus coccifera* L. Branches in Terrace and Small
Check Dam Construction in the Province of Burdur

Dr. Yalçın YEŞİLKAYA

Orman Yüksek Mühendisi

Muzaffer KOÇ

Orman Yüksek Mühendisi

Necati CENGİZ

Orman Yüksek Mühendisi

ORMANCILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINLARI

Teknik Bülten Serisi, No: 220

ÖNSÖZ

Burdur çevresinde, özellikle marlı arazi üzerinde, havza ıslahı çalışmalarında örme çit yerine çalı baskılı teras, kuru taş duvar yerine ise çalı takviyeli toprak bend inşaatı yapılmaktadır. Bu çalışmaların erozyonu önlemedeki başarı düzeyi saptanmaya çalışılmış ve maliyetleri etkileyen iş analizleri yapılmıştır.

Arazide yürütülen iş sürelerinin ölçülmesi ve kaydedilmesinde ve yapılan imalat miktarlarının ölçülmesinde, İbrahim Özdemir, H. İbrahim Yücel, Mevlüt Şimşek, Mehmet Telli ve Bayram Çelebi başta olmak üzere Burdur Toprak Muhafaza Grup Müdürlüğünün tüm personelinin emeği geçmiş olup kendilerine teşekkür ederiz. Araştırmanın, teras ve bend inşaatına ilişkin projelerin hazırlanması ve yürütülmesi ile keşif bedellerinin hesaplanmasında uygulamacı meslektaşlarımıza yararlı olmasını dileriz.

1990, ANTALYA

Dr. Yalçın YEŞİLKAYA

Muzaffer KOÇ

Necati CENGİZ

ÖZ

Burdur çevresindeki marnlı yamaçlar üzerinde kazma ile yapılan normal gradoni teras işçiliğinde geçen standart süre 4.89 dakika / m, çalı takviyeli gradoni teras için standart süre 9.29 dakika / m olarak bulunmuştur. Oyuntuların tahkimi için inşa edilen çalı takviyeli toprak bend yapımında geçen standart süre ise 245.85 dakika / m² olarak hesaplanmıştır. Bu tesislerde kullanılan Kermes Meşesi çalısının İçmealtı mevkiinde kesilerek römorka yüklenmesinde geçen standart süre 1.33 dakika / kg olarak saptanmıştır.

ABSTRACT

Standard times were determined to be 4.89 min / m for the construction of gradine terraces and 9.29 min / m for the brush reinforced terraces on Burdur marl slopes. Brush reinforced carth check dams were built to control gully erosion and standart time was calculated to be 245.85 min/m². Standard time was also estimated to be 1.33 min/kg for cutting and loading of the Kermes oak branches.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

1	GİRİŞ	9
2	MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
2.1	Araştırma alanının tanıtımı.....	11
2.1.1	Mevki	11
2.1.2	Anakaya ve toprak özellikleri	11
2.1.3	İklim	13
2.1.3.1	Sıcaklık	13
2.1.3.2	Hidrolojik özellikler	13
2.1.3.3	Rüzgar	14
2.2	Birim süre ve imalatın ölçülmesi	16
2.2.1	Çalı kesme ve römorka yükleme.....	16
2.2.2	Gradoni teras inşaatı.....	17
2.2.3	Çalı takviyeli gradoni teras inşaatı	18
2.2.4	Çalı takviyeli toprak bend inşaatı	19
3	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
3.1	Çalı kesme ve römorka yükleme süresi.....	21
3.2	Gradoni teras işçilik süresi	22
3.3	Çalı takviyeli gradoni teras işçilik süresi.....	23
3.4	Çalı takviyeli toprak bend işçilik süresi.....	24
3.5	Teras ve bendlerin dayanıklılığı üzerine gözlemler.....	25
4	SONUÇ VE ÖNERİLER	27
	ÖZET	30
	SUMMARY	31
	KAYNAKÇA	32

1 GİRİŞ

Burdur çevresinde yaklaşık 7000 hektarlık bir alanda yürütülen erozyon kontrol çalışmalarıyla, bir yandan dik yamaçların stabilize edilmesi, diğer tarafta oyuntu tabanlarındaki toprak ve suyun tutulmasına gayret edilmektedir. Ancak, marnlı toprakların hakim olduğu çok meyilli yamaçlar çoğunlukla doğal bitki örtüsünden yoksun olduğu için, büyük emek ve harcamalarla inşa edilen teras ve eşik gibi tesisler kısa sürede yağış ve yüzey suları tarafından tahrip edilerek toprak koruma bakımından etkisiz bir hale gelmektedir. Bu durumda, yörenin kendine özgü koşullarına en uygun, en dayanıklı ve aynı zamanda en ekonomik toprak koruma ve havza ıslahı önlem ve metodlarının geliştirilmesine büyük bir gereksinim duyulmaktadır. Bu ihtiyaç, erozyonu kontrol etme çabalarından sayılan fiziksel ve kültürel önlemlerin her ikisini de kapsamaktadır. Şöyle ki, sahaya ot veya ağaç türlerinin hangilerinin hangi sırayla getirilmesi daha etkili ve pratik olacaktır? Veya inşa edilecek teras, bend ve eşik gibi tesislerin sayısı, boyutları ne olmalı, ve ne gibi malzemelerin kullanılması bu gibi fiziksel önlemlerin dayanıklılığını arttıracaktır? Şüphesiz tüm bu sorulara cevap aranırken, bugüne kadar elde edilen bilgi ve deneyimlerden büyük oranda yararlanmak gerekmektedir. Şimdiye kadar gerçekleştirilen birçok çalışmaya bunda sonra da devam edilmesi şarttır (Solak 1968, Büyükyıldırım 1968, Görcelioğlu 1982, Hızal ve Şengönül 1987).

Yukarıda sözü edilen ve su vasıtasıyla oluşan erozyondan başka, aynı bölgede bilhassa yaz aylarında, rüzgar tarafından da toprak taşınması meydana gelmektedir. Gerek su ve gerekse rüzgar tarafından taşınan bu topraklar Burdur kentini etkilemekte ve Burdur gölünün dolmasına sebep olmaktadır. Yörede meyilin çok dik olması, etkili bir bitki örtüsünün bulunmaması ve toprak tekstürünün çok ince olması yanısıra bağlayıcı organik maddelerden yoksun olması, erozyon şiddetini arttıran tüm etmenlerin bir araya geldiğini göstermektedir.

Erozyonun önlenmesi amacıyla 1960'lı yıllarda çeşitli fiziksel ve kültürel önlemler peyderpey alınmaya başlanmıştır. Bu uygulamaların yanısıra, en etkili yöntemlerin araştırılıp sorunların çözümünde uygulamacıya yardımcı olmak amacıyla bir takım denemeler yapılmıştır. Örneğin Büyükyıldırım (1964) Burdur çevresinin jeolojik yapısı, iklimi, toprak özellikleri ve ekolojik şartlarını dikkate alarak yaptığı gözlemler sonunda, yapılacak kültürel çalışmalarda toprak işleme, ağaç türü ve ekim-dikim yöntemlerini tartışmış bu faktörleri içeren deneme alanları kurmuştur. Farklı bakı, toprak işleme, ağaç türü ve ekim-dikim metod-

larına ait parsellerde iki yinelemeli olarak yürütülen denemeler sonunda sedir, kızılçam ve karaçam dikimlerinin ümit verdiği görülmüştür (Büyükyıldırım, 1968). Bundan başka 1961 yılında iki hektarlık bir sahada Aşk ve Solak tarafından kurulan deneme parsellerinin 1965 yılında yapılan bir değerlendirme sonunda, deneme yerinin problem sahayı temsil etmediği ve gereken istatistiksel özellikleri taşımadığı görülmüştür. Bu olumsuzluklara rağmen, erken ilkbahar dikimlerinin yeğlenmesi, yüksek meyillerde gradoni açılması, ağaç türlerinde karaçam, kızılçam ve sedir ile ağaçcıklardan patlangaç ve akasyanın, otlardan ise korunganın tercih edilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır (Solak, 1968). Burdur Toprak Muhafaza Grup Müdürlüğüne yürütülen tüm çalışmalar, sahaya ait muhtelif yıllarda çekilmiş hava fotoğraflarının karşılaştırılması suretiyle başarı durumlarına ilişkin bir değerlendirilmesi Hızal ve Şengönül (1987) tarafından yapılmıştır.

Burdur gölü çevresi, kendine özgü arazi yapısı, iklim ve toprak özellikleri nedeniyle erozyon kontrolü ve ağaçlandırma çalışmalarının büyük önem taşıdığı, fakat elverişsiz koşullar nedeniyle, başarı sağlamanın bir hayli zor olduğu yerlerdendir. Bu nedenle, bu yörede yapılan çalışmaların çoğu bir bakıma, halen, yeni bir deneme niteliği de kendiliğinden taşımakta ve bunlardan elde edilen bilgi ve deneyimler daha sonraki çalışmalara ışık tutmaktadır. Kurak mın-tikalarda yapılan çalışmalarda, hem suyun tutulması ve hem de erozyonun önlenmesi amacıyla uygulanacak dikim yönteminin belli bir toprak işleme gerektireceği çok doğaldır. Bu durum esasen kısmi bir toprak işleme anlamına gelen teraslama ile sağlanmaya çalışılmaktadır. 1960'lı yıllardan beri çeşitli teras tipleri uygulanmış olmakla beraber izlenen temel prensip, bu terasların yağış sularını emecek şekilde planlanmış olmasıdır (Görçelioğlu, 1982).

Fazla meyilli (% 40 ve daha fazla) arazide erozyonu önlemek ve dikim yapmak maksadıyla gradoni tipi teraslar yapılmaktadır. Ancak meyilin % 60'ı geçtiği, herhangi bir doğal bitki örtüsünün bulunmadığı ve yüzey toprağının hareketli olduğu dere yamaçlarında normal gradoni terasların etkisiz kaldığı görülmüştür. Bu gibi yerlerde terasların direncini arttırmak amacıyla bölgenin çeşitli noktalarında bol miktarda bulunan Kermes meşesi (*Quercus coccifera L.*) çalışmada yararlanma yoluna gidilmiş ve normal gradoniye nazaran biraz daha geniş teraslara kesilen çalı demetleri yayılıp üzerleri toprakla kapatılarak "çalı takviyeli gradoni" diye adlandırabileceğimiz yeni bir teras tipi uygulanmıştır (Yeşilkaya, Cengiz, 1989). Çalının buna benzer bir şekilde, oyuntuların tahkimi çalışmaları

rında "kuru duvar eşik" yerine "çalı takviyeli toprak bend" yapımı da denenmiş ve çalının gerek teras ve gerekse bend inşaatında kullanılmasının kısmen daha başarılı ve pratik olduğu yolunda gözlemler yapılmıştır (Yeşilkaya, Cengiz, 1989).

Yukarıda sözü edilen "çalı baskılı gradoni" ve "çalı takviyeli toprak bend" inşaatları şimdiye kadar mevcut mevzuat gereği ihale yoluyla yaptırılmakta ve ihaleye esas olan keşif hesaplarının sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için adı geçen işçiliklere ilişkin birim zaman ve birim fiyat analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmaya, uygulamada duyulan bu gereksinimi karşılamak amacıyla 1988 yılında başlanmıştır. Gerekli ölçme ve gözlemler Burdur Toprak Muhafaza Müdürlüğü olanaklarından yararlanılarak Çerçin Köyü İçmealtı mevkii ve Burdur ili güneyindeki Akdere havzasında gerçekleştirilmiştir.

2 MATERYAL ve YÖNTEM

2.1 Araştırma Alanının Tanıtımı

2.1.1 Mevki

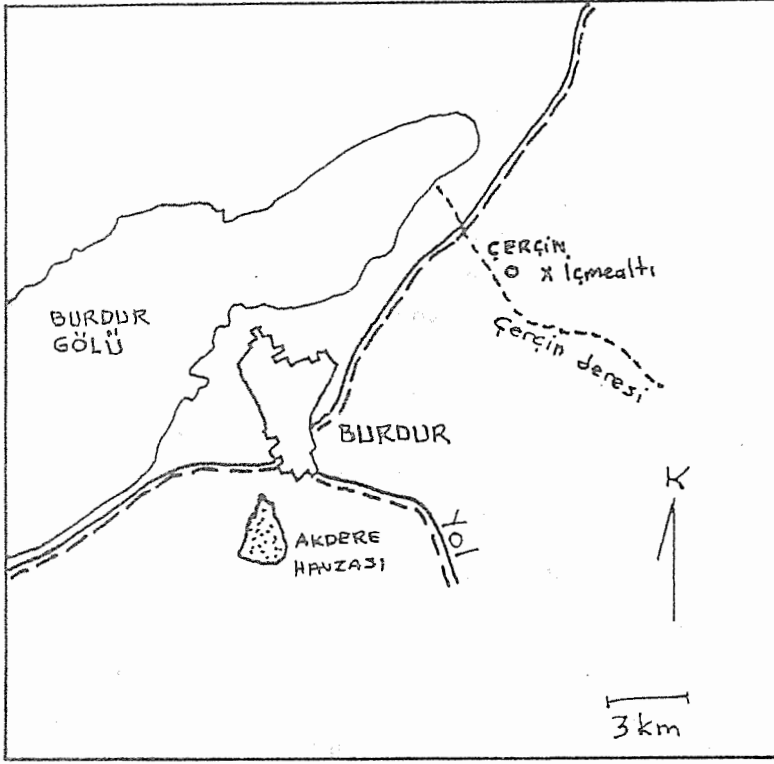
Araştırma için gerekli olan çalı kesimi ve traktör römorkuna yükleme işleri Burdur il merkezinin kuzey-doğusundaki Çerçin köyü sınırları içerisinde kalan İçmealtı mevkiiinde yapılmış ve bu işçiliklere ilişkin zaman ölçümleri mahallinde gerçekleştirilmiştir. Arazi meyli ortalama % 20, çalı boyu ortalama 1.8 metre ve kapallık % 70 olarak belirlenmiştir.

Normal gradoni teras, çalı baskılı gradoni teras ve çalı takviyeli toprak bend inşaatları ise Burdur il merkezinin güneyinde yeralan yaklaşık 300 ha büyüklüğündeki Akdere havzasında yapılmıştır. Bu işçiliklere ait tüm ölçme ve gözlemler de mahallinde gerçekleştirilmiştir. Havza 1000 ile 1300 m rakımlar arasında uzanmakta olup genel bakışı kuzeydir, ancak havza içerisinde çok sayıda doğu ve batıya bakan yamaçlar bulunmaktadır.

Yukarıda sözü edilen İçmealtı mevkii ve Akdere havzasının konumu Harita 1'de gösterilmiştir.

2.1.2 Anakaya ve Toprak Özellikleri

Akdere havzasında anakaya killi marn olup geçirgenliği zayıf olan ve çoğunlukla yatay tabakaların birbiri üzerine istiflendiği sert katmanlardan meydana gelmektedir. Marn anakayasının bu şekilde yatay tabakalanması ve zamanla erozyona uğrayan sahanın derin şekilde yarılması, çok dik ve sarp yamaçların oluşmasına neden olmuştur. Anakaya çatlak ihtiva etmediğinden bitki kök geliş-



Harita 1: Araştırma alarının yerlerini gösterir haritadır
Locations of the experimental areas

mesine müsait değildir. Birbirini izleyen yağışlarla ıslanma, rüzgar ve güneşlenme ile kuruma olayları sonucu süratle ufalanan sert marn materyalinden marn toprakları meydana gelmektedir. Marn topraklar yer yer çok ince bir örtü şeklinde görülmekte ve yağış suları tarafından meyil aşağı taşınmakta veya rüzgarın etkisiyle erozyona uğramaktadır. Toprağın reaksiyonu orta derecede baziktir (Solak, 1968). Marnlı toprakların genellikle yarı yarıya kil ve kireçten meydana geldiği bilinmekte olup silt ve kum oranı düşük bulunmaktadır. Çıplak marnlı topraklar organik madde bakımından çok fakirdir. Topraktaki kimyasal bitki besin maddeleri az olmakla beraber, bunun ağaçlandırmaya engel teşkil edecek ekstrem bir durum yaratmadığı, yörede asıl sınırlayıcı faktörlerin toprak derinliği ve toprak suyu olduğu bilinmektedir (Büyükyıldırım, 1964).

2.1.3 İklim

Deniz ve kara iklimi arasında geçiş sınırında yer alan Burdur ve çevresinde yarı kurak, mezotermal, su fazlası kışa rastlayan, karasal iklim koşullarından çok deniz iklimi koşullarına yakın bir iklim hüküm sürmektedir (Görcelioğlu, 1982). Bu araştırmada iklime ait özellikler, hem teras ve bend gibi erozyona karşı inşa edilen tesislerin dayanıklılığı ve etkinliği ve hem de bu tesislerin yapımında çalışan işçilerin iş verimlerinin ergonomik bakımdan hava hallerinden etkilenmesi açısından bilinmesi gerekmektedir. Bu konuda önemli olduğu düşünülen iklime ait bir takım veri ve göstergeler aşağıda verilmiştir.

2.1.3.1 Sıcaklık

Burdur'da en düşük aylık ortalama hava sıcaklığı ocak ayında 2.5°C olarak saptanmıştır. En yüksek aylık ortalama hava sıcaklığı ise 24.3°C ile ağustos ayına rastlamaktadır. Sıcaklığın en yüksek seyrettiği zaman yağışların en düşük olduğu devreye tesadüf etmektedir. Ölçülen en yüksek hava sıcaklığı ise temmuz ve ağustos aylarında 39.6°C olarak kaydedilmiştir. Kaydedilen en düşük sıcaklık ocak ayında -16.7°C olup, yılda ortalama 53.6 gün hava sıcaklığı 0°C 'nin altına düşmektedir (DMİGM, 1984). Ergonomik bakımdan önemli göstergelerden sayılan gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı oldukça yüksek olup, bu değer ağustosda 23.2°C 'ye ulaşmaktadır. Yıllık ortalama bağıl nem %69 olup, %83 ile aralık ayında en yüksek ve % 50 ile ağustosda en düşük düzeyde seyretmektedir. Buradan da görüldüğü gibi yazın sıcak olan çalışma sürelerinde hava rutubeti azalmakta ve çalışma koşulları bakımından daha müsait bir ortam oluşmaktadır. Kısaca özetlemek gerekirse Burdur'da kışlar soğuk, ilkbahar serin, yazlar sıcak ve sonbahar ılık geçmektedir.

2.1.3.2 Hidrolojik Özellikler

Burdur yöresi yılda ortalama olarak 423 mm yağış almaktadır. En yüksek aylık ortalama yağış 66.2 mm ile aralık ve en düşük 6.6 mm ile ağustos ayları için hesaplanmıştır. Bir günde ölçülen en yüksek yağış miktarı 13 Ekim 1974 tarihinde 61 mm olarak kaydedilmiştir. Yağışların yıllık toplamından çok, meydana gelen münferit sağnakların miktarı ve frekansı toprağın su vasıtasıyla taşınmasında ve erozyona karşı alınan önlemlerin dayanıklılık ve ömürleri üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle yağışların süre ve miktar itibarıyla nasıl bir dağılım gösterdiğini bilmekte büyük faydalar vardır. Örneğin, yağışın bir yılda 20-25 mm arasında düştüğü gün sayısı 1.5, 25-30 mm arasında 0.8 gün, 30-35 mm ara-

sında 0.3 gün, 35-40 mm arasında 0.3 gün, 40-50 mm arasında 0.3 gün ve 50-75 mm arasında 0.1 gün olarak hesaplanmıştır (DMİGM, 1984). Bu yağışların hemen hemen hepsi erosif gücü yüksek olan yağışlardır. Burdur'da bir yıl içerisinde 0.1 mm'nin üzerinde yağış kaydedilen gün sayısı ortalama 180.8'dir. Burdur'da 15 mm/saat şiddetindeki yağışların 5 yılda bir tekerrür etme olasılığı vardır. Aynı süre içerisinde düşebilecek bir günlük yağış miktarı ise 44 mm'dir. Buna karşılık, ortalama yüzeysel akış katsayısı (yani akış/yağış oranı) % 21.67 olup, genellikle çıplak ve çok dik yamaçlara sahip Akdere havzasında yağıştan yüzeysel akışa geçen suların bu değer çok üzerinde olacağı sanılmaktadır.

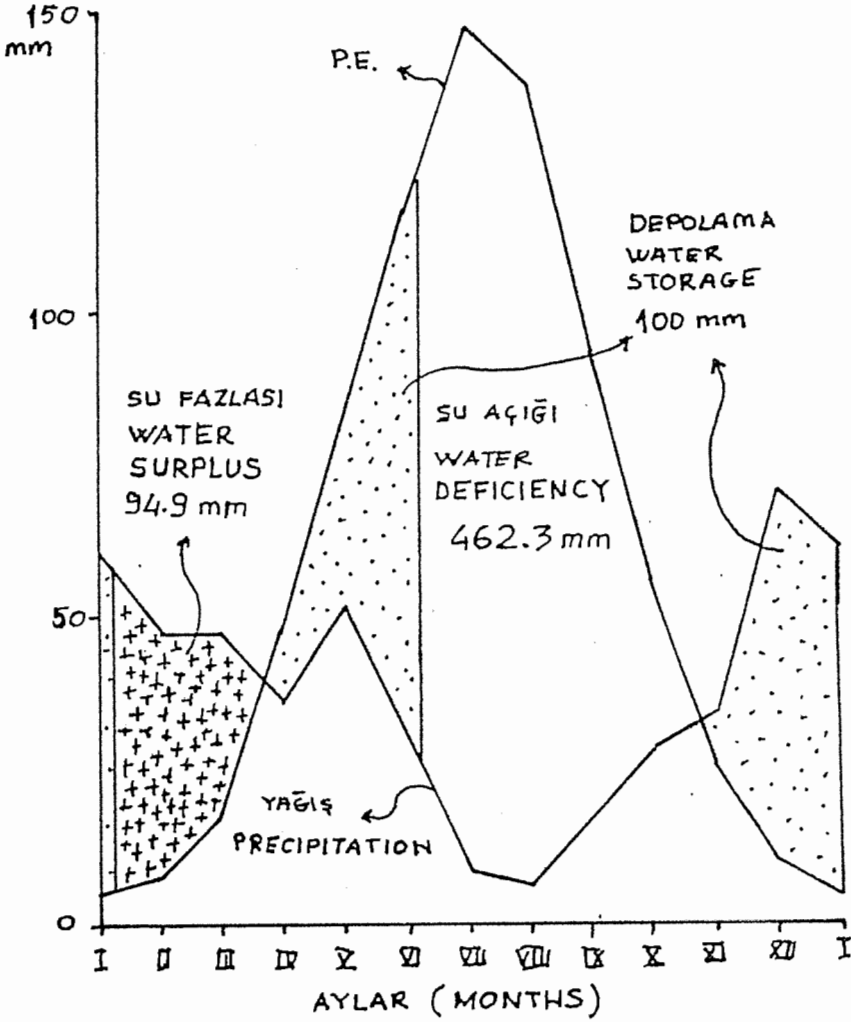
Yılda ortalama 6 gün kar yağışı olan Burdur'da, toprağın bir yıl içerisinde kar ile örtülü olduğu gün sayısı ortalama 9.2 dir. En yüksek kar kalınlığı şubat ayında 41 cm olarak kaydedilmiştir (DMİGM, 1974).

Yukarıda sözü edilen yağışlar Burdur'un su girdilerini meydana getirdiği gibi, buharlaşma yoluyla su kayıpları da nazarı dikkate alındığı zaman, ortaya Şekil 1'de verilen ve Görceoğlu (1982) tarafından Thornthwaite yöntemine göre hesaplanmış su bilançosu çıkmaktadır. Buradaki su bilançosunun hesaplanmasında toprağın 100mm'lik bir su depolama kapasitesi olduğu varsayılmış ve buna göre ocak-mart dönemindeki toplam 94.9 mm'lik bir su fazlasına karşılık, haziran-ekim döneminde 462.3 mm'lik büyük bir su noksanı tesbit edilmiştir. Bu durum, bilhassa, yörede sürdürülen ağaçlandırma çalışmaları açısından çok büyük bir önem taşımaktadır.

2.1.3.3 Rüzgar

Burdur çevresindeki yüksek meyilli arazide toprak erozyonu yalnız yağış ve yüzey suları tarafından meydana gelmemekte, aynı zamanda rüzgar kuvveti yoluyla da topraklar bir yerden alınıp uzak mesafelere taşınmaktadır. Bu nedenle yöredeki rüzgar hareketlerinin gücü ve yönü ve tekerrürleri hakkında yeterli bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Orta ve Batı Avrupa'da oluşan alçak basınç merkezleriyle ilişkili olan depresyon, Balkanlar üzerinden yurdumuza ulaştıktan sonra bir kolu Karadenize uzanırken öteki kolu Akdenize yönelir. Burdur çevresini de etkileyen genel hava akımı budur ve birinci derecede kışın ve ikinci derecede de sonbaharda işlektir. Bundan başka yerel hava hareketleri arasında, özellikle yaz aylarında döne döne yükselen ve "hortum" adı verilen küçük döngü biçimlerine sık sık rastlanmaktadır (Görcelioğlu, 1982).



Şekil 1 : Burdur'un su bilançosu (Thornthwaite yöntemine göre, Görçelioğlu, 1982)
 Figure 1 : Water balance of Burdur calculated by the Thornthwaite method (Görçelioğlu, 1982)

Burdur'da günlük ortalama rüzgar hızı 2.1 m/saniye olup, bu değer 3.0 m/saniye ile mart ayında en yüksek ortalama değere ulaşmaktadır. Bölgede en hızlı rüzgar kayıtları ise şubat ve mayıs ayları için güney yönünden 26.9 m/saniye olarak elde edilmiştir. Bir yıl içerisinde ortalama fırtınalı günler sayısı 2.4'dür. Bir yıl içerisinde hızı 10.8-17.1 m/saniye olan kuvvetli rüzgarların estiği gün sayısı ortalama 12.7 olarak tesbit edilmiştir. Bütün bir yaz mevsimi boyunca aylık ortalama rüzgar hızı 1.6 m/saniye olarak hesaplanmıştır. Rüzgarların te-

kerrürlerine gelince, % 20.5 ile güney-güneydoğu istikameti en yüksek frekansa sahip olmakta, bunu % 12.6 ile güneydoğu ve % 11.8 ile kuzeydoğu yönleri izlemektedir. Özet olarak en hızlı ve etkili ve sık oluşan rüzgar yönünün güney-güneydoğu olduğu söylenebilir (DMİGM, 1974).

2.2 Birim Süre ve İmalatın Ölçülmesi

2.2.1 Çalı Kesme ve Römorka Yükleme

Çalı takviyeli teras ve bendlerin inşaatında kullanılacak olan çalı materyalinin kesilmesi ve traktör römorkuna yüklenmesi işi, Çerçin köyü İçmealtı mevkiinde mahalli vasıfsız erkek işçilere yaptırılmıştır. Bu işe ait iş safhaları ve işin yapılma şekli şöyle seyretmiştir:

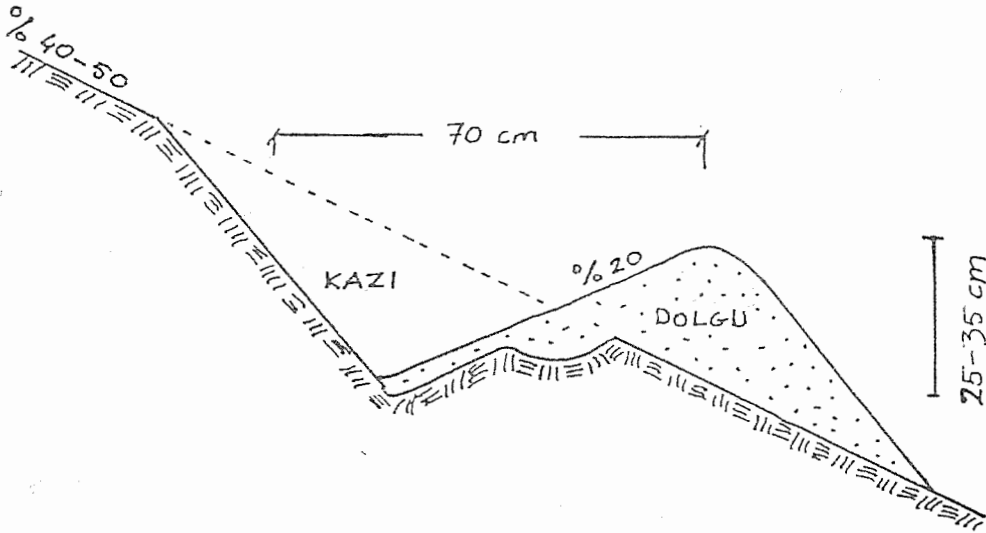
Önce, Kermes meşesi dalları 5-6 kişiden oluşan bir kesim işçi postası tarafından yerden 20-30 cm yukarıda tahra ile kesilmiştir. Kesilen bu dallar 6-7 kişiden oluşan demet yapma postası tarafından yapraklı kısımlar dışa ve kesilen uçlar ortaya gelecek şekilde iki taraflı olarak yerde demetler haline getirilmiştir. Bu işi gerçekleştirmek için demet işçilerinin çalı dallarını 10-15 m yürüyerek toplaması gerekmiştir. Böylece yapılan her çalı demeti ortalama 15 kg kadar bir ağırlığa sahip olmakta ve demetin boyu 1.30 m'yi bulmaktadır. Yerde hazır hale getirilen çalı demetleri 3-4 işçi tarafından yerel olarak "Anadut" tabir edilen üç ağızlı bir çatal tırmık marifetiyle traktör tarafından çekilen bir römorka yüklenmiştir. Yükleme işinde çalışan işçiler çalı demetlerini en fazla 15 m yürüyerek römorka taşımıştır. Römork üzerine bırakılan demetler 2 işçi tarafından özenle istif edilmiş ve römorkla taşıma sırasında çalıların düşmemesi için üzerlerine çıkıp ayak ile bastırmıştır. En sonunda yüklü römork kalın urgan ile bağlanmıştır. 3.8x4.5 m ebatlarında olan römork tabandan itibaren 3 m yükseklikte çalı ile yüklenmiştir. Yukarıda bahsedilen iş safhalarından başka, çalılık alan içerisinde yapılan çalı kesimleriyle beraber traktör ve römorkun ilerleyerek çalısı bol yeni noktalara yanaşmasını sağlamak amacıyla, gerektiği zaman 1-3 işçi yol yapım işinde çalıştırılmış olup bunlar da çalı üretim işçiliğinin bir parçası olarak dikkate alınmıştır. bu işler haziran-eylül 1988 döneminde toplam 59 günde ölçülmüştür.

Bilindiği gibi herhangi bir işin tamamlanmasında harcanan iş gücüne ait standart sürenin saptanması için önce o işe ait temel sürelerin ölçülmesi ve bunlara dinlenme ve diğer payların ilave edilmesi gerekmektedir (MPM, 1974; Berkel, 1965; Yıldırım, 1989; Witterine, 1973; Biter, et all, 1979). Bu araştırmada, 8 Haziran-19 Eylül 1988 tarihleri arasında toplam 59 günde işçilerin işe baş-

lama ve bitiş saatleri okunarak kaydedilmiş ve arada verilen molalara ait süreler ölçülmüştür. Böylece elde edilen temel sürelerle daha sonra paylar eklenerek standart birim süreler belirlenmiştir. Bu çalışmalar sonunda ne kadar çalının kesilerek römorka yüklendiğinin saptanması için toplam 32 römork çalı yüklü ve boş olarak Burdur Belediyesine ait kantarda tartılmış ve bu ölçülere ait tartı fişlerinden bir römorkun ortalama olarak ne kadar çalı taşıdığı kg cinsinden belirlenmiştir. Tüm çalı kesimi ve yükleme işçilikleri sonunda yüklenen römork sayısı ile bir römorkun taşıdığı ortalama çalı ağırlığı çarpılarak toplam imalat miktarı bulunmuştur.

2.2.2 Gradoni Teras İnşaatı

Araştırmanın yürütülmesi için gerekli olan gradoni teraslar, Burdur il merkezinin güneyindeki yaklaşık 300 ha büyüklüğündeki Akdere havzasında, 1988 yılında inşa edilmiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi bu teraslar % 40-50 meyilli yamaçların stabilize edilmesinde kullanılmaktadır. Önce kazma ile tesviye eğrilerine paralel olarak 70 cm genişliğinde ve 25-35 cm derinliğinde bir yan kazısı yapılmış ve daha sonra meyile göre üst taraftan kazılan toprak işlenen bu şerit üzerine çekilerek teras içine doğru % 20'lik bir eğim verilmiştir. Teraslar uzunlamasına meyilsiz inşa edilmiş ve yaklaşık her 4 metrede bir 20-40 cm'lik işlenmemiş kısım bırakılarak kompartmanlara bölünmüştür. Teraslar arasındaki mesafe meyile bağlı olarak, en az 3 m alınmıştır (Yeşilkaya ve Cengiz, 1989).

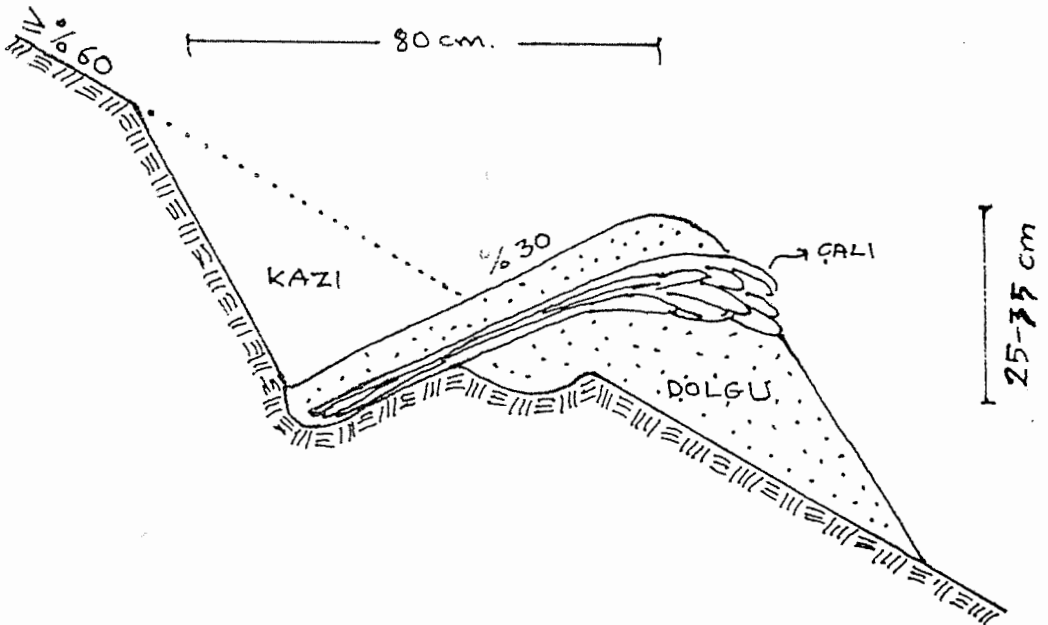


Şekil 2 : Gradoni terasın enine kesiti
Figure 2 : Cross section of gradine terrace

Gradoni teras işçiliklerine ilişkin sürelerin ölçülmesi haziran-eylül 1988 döneminde Akdere havzasında toplam 14 günde gerçekleştirilmiştir. Her çalışma gününde işlerin işe başlama ve işi bırakma saatleri ile arada verilen molalar okunarak kaydedilmiştir. Arazide yapılan bu ölçmeler sonunda elde edilen temel süreye muhtelif paylar ilave edilerek standart birim süre değerlerine ulaşılmıştır. Bu işler sonunda gerçekleştirilen imalat miktarı olarak teras boyu metre cinsinden ölçülerek kaydedilmiştir.

2.2.3 Çalı Takviyeli Gradoni Teras İnşaatı

Çalı takviyeli gradoni terasların inşaatı da tıpkı normal gradoni teraslarda olduğu gibi aynı havzada ve aynı dönemde yapılmıştır. Şekil 3'de görüldüğü gibi bu teraslar % 60 ve daha yüksek meyilli akıcı yamaçların stabilize edilmesi amacıyla tesis edilmiştir. Önce, kazma ile tesviye eğrilerine paralel olarak 80 cm genişliğinde ve 25-35 cm derinliğinde bir yan kazısı yapılmış ve daha sonra kazma ile işlenen bu şerit üzerine kermes çalısı demetleri, sap kısımları arazi tarafına girecek ve yapraklı dal kısımları sağlam zemine oturacak şekilde yan yana yerleştirilip bastırılmıştır. Bilahare, üstten alınan toprakla terasa son şekli verilerek teras içine doğru % 30'luk bir meyil sağlanmıştır. Bu teraslar da uzun-



Şekil 3 : Çalı takviyeli gradoni terasın enine kesiti
Figure 2 : Cross section of brush reinforced gradine terrace

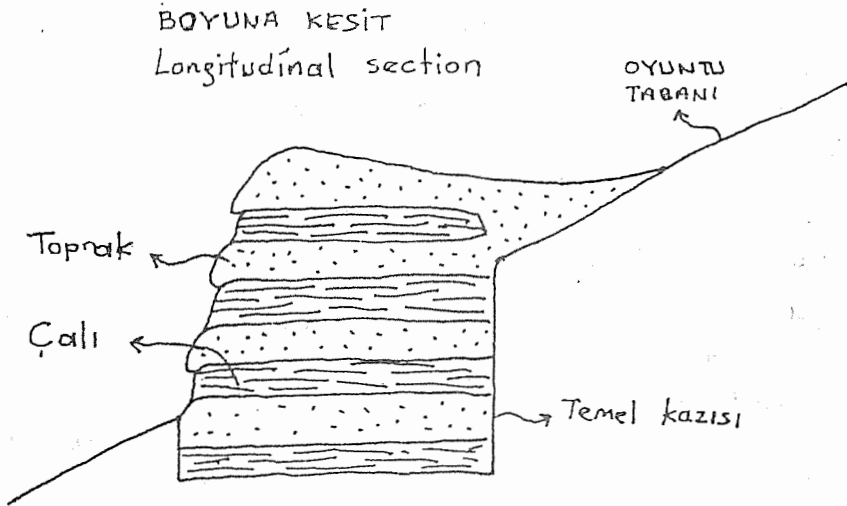
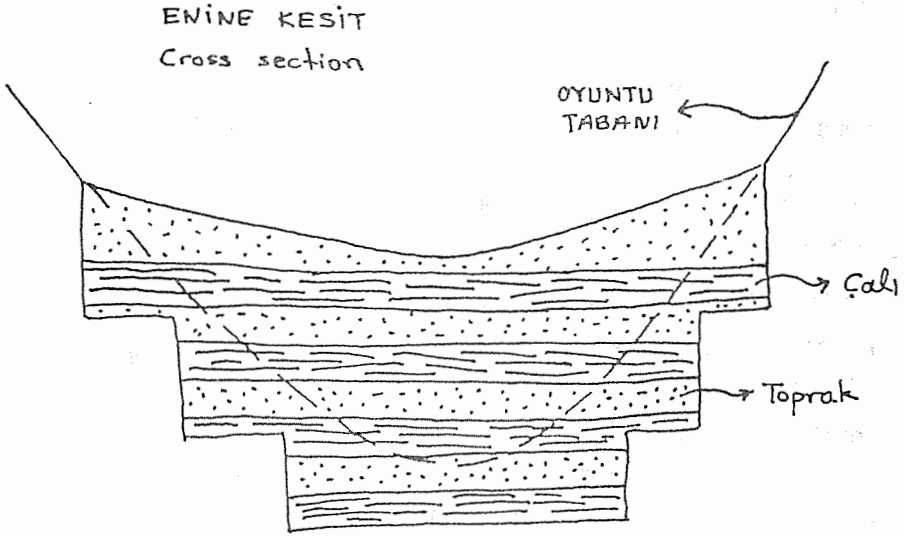
lamasına olarak meyilsiz inşa edilmiştir. Teraslar arasındaki mesafe, yamaç eğimine bağlı olarak, en az 3 m alınmıştır. Yan kazılar genellikle kalifiye erkek işçi, çalı döşenmesi ise kalifiye kadın işçiler tarafından gerçekleştirilmiştir (Yeşilkaya ve Cengiz, 1989).

Çalı takviyeli gradoni terasları yapımında harcanan işçiliklere ilişkin süreler, yukarıda bahsedilen dönem zarfında toplam 71 günde ölçülmüştür. Her iş günü, işçilerin işe başlama ve bitiş saatleri ve varsa molalara ait saatler okunarak kaydedilmiştir. Elde edilen temel sürelerle paylar eklenerek standart birim süreler hesaplanmıştır. Bu sürelerle, çalının yol kenarından teras içine taşınmasına ilişkin süreler de dahil edilmiştir. Bu işçilikler sonunda gerçekleştirilen imalat miktarı teras boyu metre cinsinden ölçülerek tesbit edilmiştir.

2.2.4 Çalı Takviyeli Toprak Bend İnşaatı

Terasların yapılamadığı oyuntu ve yarınların tahkim edilmesinde çevrede yeterli taş bulunmadığı durumlarda, çalı takviyeli toprak bend inşa edilmektedir. Araştırma için gerekli bendler Akdere havzasında 1988 yılı yaz aylarında yapılmıştır. Bu bendlerin yapımında takip edilen iş safhaları şunlardır. Şekil 4'de görüldüğü gibi önce oyuntu tabanında 1.50 m genişliğinde bir temel çukuru kazma ile kazılmıştır. Temel kazısı anakayaya iyice gömülünceye kadar sürdürülmüştür. Bu çukura daha önce hazırlanmış çalı demetleri hem mansap ve hem de menba tarafına yapraklı dallar ve ortada ise kesik uçlar birleşecek şekilde iki taraflı olarak yerleştirilerek ayakla bastırılmıştır. Çalı demetlerinin üzerine yaklaşık 10 cm'lik bir toprak tabakası senlere sıkıştırılmıştır. Çalı ve toprak katmanları bu şekilde birbiri üzerine inşa edilerek bendin arzu edilen yüksekliğe ulaştığı seviyeye kadar çalışmalara devam edilmiştir. En son konulan toprak tabakasının orta kısmı hafif çukur olacak şekilde bendin arkası toprakla doldurulmuş ve bendin arkasında küçük bir havuz oluşturulmuştur. Bu bölge bilhassa yapraklı ağaç dikimi için uygun bir ortam taşımaktadır.

Çalı takviyeli toprak bendlerin yapımında harcanan işçiliklere ait sürelerin ölçümü toplam olarak 55 günde gerçekleştirilmiştir. Bendler kalifiye kadın ve erkek işçiler tarafından yapılmış ve genellikle erkek işçi temel kazısını yaparken kadın işçiler çalı demetlerini yerleştirmiştir. Her bir iş gününde işçilerin işe başlama ve bitirme saatleri ile mola süreleri kaydedilmiş ve sonuçta elde edilen temel sürelerle muhtelif paylar ilave edilerek standart birim süre saptanmıştır. Bu sürelerle çalı demetlerinin yol kenarından alınarak inşaat noktasına kadar taşınmasına ilişkin süreler dahildir.



Şekil 4 : Çalı takviyeli toprak bendin enine ve boyuna kesitleri
Figure 4 : Longitudinal and cross section of brush reinforced earth dam

Yukarıda bahsedilen işlerin yapılmasından sonra gerçekleştirilen imalat miktarı her bendin mansap tarafındani yüzey alanı m2 cinsinde ölçülerek hesap edilmiştir.

3 BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Çalı Kesme ve Römorka Yükleme Süresi

Haziran-eylül 1988 döneminde Çerçin Köyü İçmealtı mevkiinde toplam 59 günde çalı kesme ve römorka yükleme işi yaptırılmış ve bu işlere ait süreler ölçülmüştür. Ölçülen toplam iş günü 1019 gün olup bunun hepsi vasıfsız geçici erkek orman işçisi tarafından olmak üzere 329 iş günü tahra ile çalı kesme, 341 iş günü demet yapma, 210 iş günü anadut ile römorka yükleme ve 139 iş günü ise römorka istif etme ve ayakla çiğneme işçiliklerinde harcanmıştır. Molalar hariç olmak üzere toplam 450 801 dakikalık bir çalışma sonunda 278 adet römork yükü çalı üretimi yapılmıştır.

Bir adet römork yükü çalının ağırlığının hesaplamak maksadıyla toplam 32 yüklü ve yüksüz römork tartımı yapılmış ve ortalama römork yükü 1479.4 kg olarak bulunmuştur. Bu ortalama değerin % 95 olasılıkla güven aralığı ± 71.5 kg olarak hesaplanmıştır (yani 1479.4 ± 71.5 kg).

Yukarıda verilen değerlere göre çalı kesme ve römorka yükleme işine ait temel birim sürenin hesabı:

Toplam İşçilik Süresi	:	450 801 dakika
Toplam İmalat	:	$278 \times 1479.4 = 411\ 273.2$ kg
Temel Süre	:	$450\ 801 / 411\ 273.2 = 1.10$ dakika / kg

Yani 1 kg çalının tahra ile kesilerek römorka yüklenmesi için bir işçinin 1.10 dakika normal bir tempoda ve hiç dinlenmeden çalışması gerekmektedir. Elde edilen bu temel süreden işin gerçekten yapılması için geçen süre olan standart sürenin hesaplanması için çeşitli payların temel sürenin yüzdeleri olarak ilave edilmesi gerekmektedir (MPM, 1974; Wittering, 1973). Paylar aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Hazırlık payı	%2
Kişisel ihtiyaçlar payı	%5
Temel yorgunluk payı	%4
Ayakta durma payı	%2
Anormal duruş payı	%2
Hazırlık payı	%4
Ağırlık kaldırma ve kuvvet kullanma payı	%6
<hr/>	
Toplam pay	%21

Hazırlık payı, işe başlamadan önce iş aletlerinin ve işçinin hazırlanmasında geçen süredir. Kişisel ihtiyaçlar payı işçinin yıkanma, tuvalete gitme ve su içme gibi gereksinmelerini kapsamakta ve erkekler için % 5, kadınlar için % 7 olarak kabul edilmektedir. Temel yorgunluk ise her iki cins için de % 4 olarak alınmaktadır. Ayakta durma payı, işçinin çalışırken ayakta durma zorunluluğu için verilmektedir. Anormal duruş payı ise, işin işçinin bel hizasında yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Ağırlık kaldırma ve kuvvet kullanma payı çalı kesmek için kuvvet kullanma, anadut ile 15 kg lık yük kaldırma vs. gibi hususlar gözönüne alınarak verilmiştir (MPM, 1974).

Buna göre standart sürenin hesabı:

Standart Süre: $1.10 \times 1.21 = 1.33$ dakika / kg

Hesaplanan bu süre vasıfsız erkek işçi için dikkate alınmalıdır. Bu süreye, traktör ile taşıma ve boşaltma işlerine ait süreler dahil değildir.

Yukarıda hesaplanan standart süreye göre 8 saatlik bir iş gününde bir işçinin kesip yükleyeceği çalı miktarının hesabı şöyledir:

$(8 \times 60) / 1.33 = 360.9$ kg çalı

3.2 Gradoni Teras İşçilik Süresi

Burdur il merkezi güneyindeki Akdere havzasında haziran-eylül 1988 döneminde toplam olarak 14 gün içerisinde iş süreleri ölçülmüştür. Bu dönemde 18 erkek ve 24 kadın işçi tarafından olmak üzere toplam 42 iş günü çalışılmıştır. Bu ise 6908 dakikası erkek ve 9349 dakikası kadın işçi olmak üzere toplam 16 257 dakikalık bir temel süreye tekabül etmiştir. Bu süre sonunda gerçekleştirilen iş miktarı ise 4452 metre kazma ile normal gradoni teras imalatı olarak ölçülmüştür. Böylece 1 metre gradoni terasın inşaatı için gerekli temel süre hesabı:

Temel Süre: $16257 / 4452 = 3.65$ dakika / metre

Temel süreye ilave edilecek paylar şunlardır:

Kişisel ihtiyaçlar payı	%7
Temel yorgunluk payı	%4
Ayakta durma payı.....	%3
Anormal duruş payı.....	%7
Hazırlık Payı	%4
Ağırlık kaldırma ve kuvvet kullanma payı	%4
Hava durumu payı	%5
<hr/>	
Toplam pay	%34

Burada, kadın işçi oranı daha yüksek olduğu için kişisel ihtiyaçlar payı %7'ye, ayakta durma payı ise % 4'e çıkarılmış ve anormal duruş payı fazla meydana dolayı % 7 olarak alınmıştır. Hava durumu payı olarak veriler %5'lik pay ise gradoni teras inşaat işinin sürekli güneş altında ve rüzgar erozyonunun hakim olduğu tozlu bir ortamda yürütülmesinden kaynaklanmaktadır.

Yukarıdaki temel süre ve pay oranına göre kazma ile gradoni teras işçiliği için standart süre hesabı şöyledir:

$$\text{Standart Süre: } 3.65 \times 1.34 = 4.89 \text{ dakika/metre}$$

Hesaplanan bu süre vasıflı erkek ve kadın işçiler için geçerli olup, bir işçinin 8 saatlik bir iş gününde yapacağı teras miktarının hesabı:

$$(8 \times 60) / 4.89 = 98.2 \text{ metre gradoni teras}$$

3.3 Çalı Takviyeli Gradoni Teras İşçilik Süresi

Burdur il merkezi güneyindeki Akdere havzasında inşa edilen çalı taviyeli gradoni teraslara ilişkin süre ölçümleri haziran-eylül 1988 döneminde toplam 71 gün içerisinde gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde toplam olarak 89 erkek ve 99 kadın olmak üzere 188 iş gününde, 34 353 dakika erkek ve 38 294 dakika kadın işçiler tarafından olmak üzere toplam 72 647 dakikalık bir temel süre ölçümü yapılmıştır. Bu çalışma sonunda gerçekleştirilen çalı takviyeli gradoni teras imalat miktarı ise metre cinsinde 10 634 m teras boyu olarak belirlenmiştir. Böylece, 1 m çalı takviyeli gradoni teras yapımı için harcanan temel sürenin hesabı:

$$\text{Temel süre: } 72\ 647 / 10\ 634 = 6.83 \text{ dakika / metre}$$

Bu temel süreye ilave edilecek payların belirlenmesinde 3.2 nolu bölümde

normal gradoni teras inşaatı için takip edilen yol aynen benimsenmekle beraber, çalı takviyeli teras inşaatı yapılan yamaçların daha dik ve üst toprağın hareket halinde olduğu gözönüne alınarak, anormal duruş payı % 7 yerine % 9 olarak alınarak toplam payın % 34'den % 36 'ya çıkarılmasının çok isabetli olacağı kanaatine varılmıştır. Buna göre standart süre hesabı şöyle yapılmıştır:

Standart Süre: $6.83 \times 1.36 = 9.29$ dakika / metre

Bu süre kadın ve erkek kalifiye işçiler için geçerlidir.

Hesaplanan bu süreye, daha önce İçmealtı mevkiinden kesilerek römorka yüklenen ve traktörle Akdere havzasındaki yol kenarına boşaltılan çalı malzemesinin boşaltıldıktan sonra buldukları yerden alınarak teras içine serilmesine ilişkin süreler dahildir. Ancak, bu çalı malzemesinin kesme ve römorka yüklenmesi için daha önce 3.1 nolu bölümde hesaplanan 1.33 dakika / kg'lık standart sürenin de hesaba katılması gerekmektedir.

Bu amaçla, önce 1 m teras için gerekli olan çalı miktarına ilişkin arazide yapılan ölçmeler sonunda, toplam 1547.75 m teras inşaatı için 3223.5 kg çalı kullanıldığı görülmüştür. Buradan 1 m teras için ortalama $3223.5 / 1547.75 = 2.083$ kg/m çalı malzemesine ihtiyaç duyulduğu saptanmıştır. Bu miktar çalı malzemesi ise $2.083 \times 1.33 = 2.77$ dakika / m'lik bir standart süreye tekabül etmektedir. Bu standart sürenin ilavesiyle $9.29 + 2.77 = 12.06$ dakika / m'lik bir standart süre bulunmuştur. Böylece bir işçinin 8 saatlik bir iş gününde yapacağı çalı takviyeli gradoni teras miktarı:

$(8 \times 60) / 12.06 = 39.8$ metredir.

Çalı malzemesi için harcanan süre hariç tutulduğu zaman ise bir işçinin bir iş gününde yapacağı teras miktarı:

$(8 \times 60) / 9.29 = 51.7$ m dir.

3.4 Çalı Takviyeli Toprak Bend İşçilik Süresi

Çalı takviyeli toprak bend inşaatı Akdere havzasındaki oyuntuların tahkim edilmesi amacıyla haziran-eylül 1988 döneminde gerçekleştirilmiş ve bu işlere ait süreler mahallinde işçi başında ölçülmüştür. Bu dönemde, toplam olarak 138 kadın ve 148 erkek işçi olmak üzere 286 iş gününde toplam 114 462 dakikalık bir çalışmaya karşılık 633.18 m²'lik çalı takviyeli toprak bend imalatı gerçekleştirilmiştir. Böylece 1 m² çalı takviyeli toprak bend yapımı için harcanan temel sürenin hesabı şöyledir:

$$\text{Temel Süre} = 114\,462 / 633.18 = 180.77 \text{ dakika / m}^2$$

Bu temel süreye tıpkı çalı takviyeli gradoni teras işçiliğindeki gibi Bölüm 3.3 de belirtilen % 36 lık bir pay ilave edilmesi gerekmektedir, çünkü yapılan işe ait tüm koşullar benzer bulunmaktadır. Buna göre standart süre aşağıdaki gibi saptanmıştır.

$$\text{Standart Süre} = 180.77 \times 1.36 = 245.85 \text{ dakika / m}^2$$

Buradan 1 işçinin 8 saatlik bir iş gününde yapacağı çalı takviyeli toprak bend miktarının hesabı:

$$(8 \times 60) / 245.85 = 1.95 \text{ m}^2 \text{ bend eder.}$$

Burada hesaplanan standart süre ve ona bağlı olarak tesbit edilen bir günlük imalat miktarı kalifiye erkek ve kadın işçiler için geçerli olmaktadır. Bu değerlere çalı materyalinin kesilmesi ve römorka yüklenmesinde geçen süreler dahil değildir. Ancak, traktörle İçmealtı mevkiinden Akdere havzasında yol kenarına nakli yapılarak buraya boşaltılan çalıların, buldukları yerden alınarak çalı takviyeli toprak bend inşaat yerine işçi tarafından taşınması ve bend içine döşenmesinde harcanan süreler 245.85 dakika / m² lik standart süreye dahil edilmiştir. Bölüm 3.3 de çalı takviyeli gradoni terasların 1 metresi için ayrıca hesaplanan 2.77 dakika / metrelik bir standart süre burada geçerli değildir, Çünkü bend yapımında kullanılan çalı miktarı oyuntu tabanının boyutlarına göre değişmektedir.

3.5 Teras ve Bendlerin Dayanıklılığı Üzerine Gözlemler

Burdur ili güneyindeki Akdere havzasında tesis edilen normal gradoni teras, çalı takviyeli gradoni teras ve çalı takviyeli toprak bendlerin yapılmasında harcanan standart süreler yukarıdaki alt bölümlerde verilmiştir. Bu araştırmada, yukarıda anılan tesislerin işçilik süreleri bakımından karşılaştırılmasının yanısıra, bunların toprak koruma gayelerini ne ölçüde karşıladığı konusunda da inceleme ve gözlemler yapılmıştır. Bu nedenle, teras ve bend inşaatları tamamlandıktan sonra 1988 sonbaharından haziran 1990'a kadar Akdere havzasına aralıklarla gidilmiş ve yapılan tesislerin ne durumda olduğu, tesislerde bozulma, yıkılma ve yarımalar meydana gelip gelmediğine bakılmıştır. Yapılan sürekli gözlemlerde 1988-89 kışı geride kaldığı zaman, 1989 ilkbaharında normal gradoni teras, çalı takviyeli gradoni teras ve çalı takviyeli toprak bendlerin hepsinin sağlam olduğu

Çizelge 1: Burdur'da Haziran 1988-Haziran 1990 döneminde gerçekleşen aylık yağış miktarlarının aylık ortalama değerler ile karşılaştırılması.

Table 1 Comparison between actual monthly precipitation amounts from June 1988 to June 1990 and monthly average precipitation values.

Aylar	Yıllar			Ortalama
	1988	1989	1990	
Ocak		12.4	8.2	63.4
Şubat		5.9	27.2	43.8
Mart		45.4	7.9	40.6
Nisan		1.5	40.6	41.2
Mayıs		33.6	31.7	46.9
Haziran	25.7	7.9	44.0	26.6
Temmuz	9.0	6.3		8.0
Ağustos	2.1	4.0		6.6
Eylül	12.8	1.0		14.4
Ekim	59.9	62.6		31.1
Kasım	87.5	14.4		34.2
Aralık	16.5	46.5		66.2
Toplam	213.5	241.5	159.6	423.0

ve yağışlardan hiçbir zarara uğramadan normal fonksiyonlarını yerine getirdiği görülmüştür. Terasların yer yer yıkılıp yıkılmadığını ölçmek amacıyla her bir teras tipinde üçer adet 50 metrelik örnekleme parselleri tesadüf metodlarına göre seçilmiş ve bu teras parçalarının hiç birinde herhangi bir yıkılma, yarılma ve bozulmaya rastlanmamıştır. Çizelge 1'de Burdur için haziran 1988- haziran 1990 döneminde ölçülen aylık aktüel yağış miktarları ile aynı istasyona ait uzun dönem aylık ortalama değerler verilmiştir. Buradaki yağış değerlerinin karşılaştırılmasında da görüldüğü gibi, haziran-aralık 1988 döneminde toplam olarak 213.5 mm yağış düşmüştür. Aynı dönemin ortalama değeri ise 187.1 mm olmasına rağmen ve kasım ayında 87.5 mm gibi büyük bir miktara ulaşmasına rağmen, bu dönemde kaydedilen yağışların yüksek entansitesi sağnak yağışlar halinde düşmemesi ve terasların yeni olması nedeniyle teraslarda dikkate değer bir bozulma meydana gelmemiştir. 1989 yılında ise yıllık ortalama 423.0 mm yağışa karşılık ancak 241.5 mm'lik bir yağış ölçülmüş ve bu yıl çok kurak bir yıl olarak idrak edilmiştir. 1990 yılı ocak-haziran döneminde toplam 159.6 mm yağış kaydedilmiş olup aynı döneme ait ortalama değer 262.5 mm'dir. Bu döneme ait toplam yağışın ortalama değerinin çok altında kalmasına rağmen, haziran 1990 ayında Akdere havzasında çok büyük bir erozyon görülmüştür. Gerçekten, meteoroloji kayıtlarından edinilen bilgilere göre 1-2 Haziran günlerinde 24 saatte meydana gelen şiddetli bir sağanak yağış sonunda 44.0 mm'lik bir yağış kaydedilmiş ve bunun 24.8 mm gibi büyük bir bölümü 75 dakikalık kısa bir süre-

ye tekabül etmiştir. Bu olaydan sonra Akdere havzasında yapılan gözlemler sonunda 1988 yılında inşa edilen çalı takviyeli toprak bendlerin dayanıklılığını koruduğu ve kendilerinden beklenen oyuntu tahkimi fonksiyonunu tam anlamıyla yerine getirdiği görülmüştür. Ancak, gerek normal gradoni teras ve gerekse çalı takviyeli gradoni terasların arkasındaki teras çukurlarının, teraslar arasındaki yamaçlarda meydana gelen yüzey erozyonu tarafından taşınan toprak materyali ile tamamen doldurulmuş olduğu ve bu haliyle bakım yapılmadığı takdirde daha fazla yüzeysel akış tutamayacağı görülmüştür. Havzada yüzey erozyonu yanısıra yaygın olarak çizgi erozyonu görülmüş, röliyef ve toprak yapısının müsait olduğu yerlerde yeni oyuntuların açıldığı ve bunların daha şimdiden derinleşme ve yayılma istidadında olduğu kanaatine varılmıştır. Daha önce 2.1.3.2 nolu bölümde yöresel şiddetli yağış olasılığına ilişkin değerler dikkate alındığı zaman 1-2 Haziran 1990 tarihinde kaydedilen sağanağın çok uzun bir sürede meydana gelebilecek bir tekrüre sahip olan ekstrem bir olay olduğu ve bu yağışın en az yarısının yüzeysel akışa geçerek önemli bir toprak taşınmasına neden olduğu düşünülmektedir. Buna rağmen, bilhassa çalı takviyeli gradoni teraslarda kullanılan çalı malzemesinin genellikle buldukları yeri muhafaza ettiği ve çoğu yerde bu demetlerin teras toprağı içinde gömülü olarak kaldığı müşahade edilmiştir. Bu teraslarda yapılacak bakım çalışmaları sonucu terasların eski fonksiyonlarını yapacak bir hale gelebileceği görülmüştür. Ancak, bu araştırmada teras bakım çalışmalarına ilişkin işçilik süreleri ölçülmemiştir. Bu çalışmaların yapılmamasının nedeni, yukarıda da bahsedildiği gibi teraslarda 1968 ve 1989 yıllarında hiç bir hasarın meydana gelmemesi ve araştırmancının arazi ölçümleri evresi tamamlandıktan sonra haziran 1990'da şiddetli bir erozyon görülmesidir. Yörenin bu özelliklerinden şu sonuca varılmıştır ki, önce hangi yağışların ne miktar erozyona ve teras tahribatına neden olduğunun saptanması gerekmektedir. Çünkü her bir tahribat derecesi ayrı bir bakım çalışması gerektirecektir. Bu ise doğal yağışların uzun süre beklenmesi ile mümkün görülmemekte ve yapay yağmurlama metodlarıyla çeşitli şiddet ve miktarda gerçekleştirilen yağışların küçük deneme alanlarındaki gözlemlenmesi ve ölçülmesi gerekmektedir. Bu konu ileride yapılacak araştırma çalışmalarında ele alınması gereken bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

4 SONUÇ VE ÖNERİLER

Burdur çevresinde yaklaşık 7000 hektarlık bir alanda toprak koruma ve havza ıslah çalışmaları 1960'lı yılların başında beri sürdürülmekte ve alınan fiziksel ve kültürel önlemlerin kısmen başarılı olduğu görülmektedir. Bu arada, gerek fiziksel tesislerin boyut ve yapısı, kullanılan malzemeler ve gerekse yapılan ağaçlandırma çalışmalarında seçilen ağaç ve diğer bitki çeşitleri ve teras dahil çeşitli toprak işleme şekilleri denenmiş ve yöreye en uygun yöntem ve materyallerin en etkili ve ekonomik olarak uygulanması için sürekli bir gayret içinde bulunulmuştur. Bu gayretlerin bir parçası olarak, son yıllarda, oyuntu tahkimi amacıyla inşa edilen kuru taş duvar eşik yerine, çevrede bol miktarda bulunan kermes çalısından yararlanarak çalı takviyeli toprak bend yapılması yoluna gidilmiştir. Buna benzer bir şekilde örme çit yerine çalı baskılı gradoni yaparak, yöredeki çalı materyalini değerlendirmek ve hem de meyili % 50'nin üzerinde olan

ve yüzey toprağı hareket halinde bulunan fazla dik yamaçların stabilize edilmesine çalışılmıştır. Ancak, yapılan bu çalışmaların ekonomik bakımından ne derece tercih edilebilir olduğu merak konusu olmuş ve çalı takviyeli teras ve toprak bedlerin yapılması için düzenlenen ihale dosyasında fiyat analizlerinin güvenilir bir baza oturtulmasına ihtiyaç duyulmuştur. Uygulamadaki meslektaşlar tarafından iletilen bu gereksinimler gerek arazide bizzat ve ilgili literatür incelemesi sonunda bu çalışma bir araştırma projesi haline getirilmiş ve çalı takviyeli teras ve bendlerin yapımında harcanan işçiliklere ait bir iş etüdü yapılarak standart sürelerin saptanması kararlaştırılmıştır.

Burdur il merkezi güneyindeki Akdere Havzası ve Çerçin köyü İçmealtı mevkiinden yürütölen arazi çalışmaları ve süre ölçümleri sonunda çalı kesimi ve römorka yüklenmesi, normal gradoni teras, çalı takviyeli gradoni teras ve çalı takviyeli toprak bend işçiliklerine ilişkin süreler ölçölerek temel süreler hesaplanmıştır. Bu temel sürelerle muhtelif paylar ilave edilmek suretiyle standart süreler tesbit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, 1 kg çalının vasıfsız erkek işçiler tarafından tahra ile kesilerek demetler haline getirilmesi, yerel olarak "anadut" tabir edilen üç parmaklı çatallarla römorka yüklenmesi ve römork üzerinde sıkıca istif edilerek halat ile bağlanması için gereken standart süre 1.33 dakika/kg olarak hesaplanmıştır. Buna göre 1 işçi 8 saatlik bir iş gününde toplam 360.9 kg çalı malzemesini kesip römorka yükleyebilmektedir. Bu işte çalıştırılan işçiler, yerel geçici orman işçileri olup sigorta kapsamına dahildir. İşçiler iş esnasında, tıpkı ölkemizdeki diğeri bir çok tarım ve orman işçisi gibi, günlük elbiseler giymişler ve hiç veya pek az iş emniyeti tedbiri almışlardır. Aslında, kermes meşesi sert dal ve dikenli yapraklara sahip olup, çıplak el ile tutularak kesilmesi ve demet haline getirilmesi zor ve zaman alıcı bir iştir. Bu nedenle, işçilerin uygun eldiven kullanmaları gerekmektedir. Ayrıca, römork üzerine atılan çalı materyalinin ayakla bastırılması için bu işe uygun çizme ve botlara gereksinim duyulmaktadır. Keza topraktan 20-30 cm yukarıdan kesilen çalı saplarının, dikkatsiz çalışan veya römorktan düşen işçiler için ciddi bir tehlike oluşturduğu gözlenmiştir. Bu konularda alınacak bazı önlemler sonunda hem iş güvenliği artırılmış ve hem de iş verimi yükseltilmiş olacaktır. Yukarıda sözü edilen olumsuzluklar yanında çalı kesimi yapılan sahanın çalışma koşulları bakımından birtakım olumlu yönleri de tesbit edilmiştir. Bunların başında etkili bir bitki örtüsünün sağladığı sağlam bir zemin, gölgeleme ve serinletici bir etki ve düşük yamaç meyilli gelmektedir. Ayrıca, işçiler her sabah iş yerine motorlu araçlarla getirilmiş ve geceyi yakın mesafede olan evlerinde geçirmiştir. Bu durum işçilere, nispeten iyi bir beslenme ve barınma olanağı sağlamıştır.

Normal gradoni ve çalı takviyeli gradoni teras işçiliklerine gelince, bu işçilere ait standart süreler sırasıyla 4.89 dakika / m ve 9.29 dakika / m olarak saptanmış olup, bir işçi tarafından 8 saatlik bir iş gününde 98.2 m normal gradoni terasa karşılık ancak 51.7 m çalı takviyeli gradoni teras yapılabilir. Bu işler için hazırlanan fiyat analiz cetvellerinde yukarıdaki değerler kalifiye erkek ve kadın işçilere ait geçerli güncel yevmiye miktarları ile birlikte dikkate alınmalıdır. Bu sürelerle çalının yol kenarından alınarak teras içine serilmesi işleri dahil-

dir. Yukarıda verilen standart sürelerin karşılaştırılması sonucu çalı baskılı gradoni teras yapımının, normal gradoni teras yapımına nazaran $9.29 / 4.89 = 1.9$ kez daha fazla süre gerektirdiği ve dolayısıyla daha pahalı olduğu görülmektedir. Bu oran, çalı materyalinin temini için harcanan süreler dikkate alındığı zaman daha da büyüerek $12.06 / 4.89 = 2.47$ gibi bir değere ulaşmaktadır. Bununla beraber çalı takviyeli gradoni terasların çok dik ve hareket halindeki yamaçlardaki toprak ve su hareketlerinin önlenmesinde oynadığı önemli rol de dikkate alınmalı ve çalı kullanılmasında zaruret görülmeyen yamaçlarda çalı takviyeli gradoni teras gibi pahalı bir yöntem seçilmemelidir.

Çalı takviyeli toprak bend için gerekli olan standart süre 245.85 dakika / m2 olarak bulunmuştur. Bu süreye, çalının yol kenarından alınarak bend içerisine yerleştirilmesi için harcanan süreler dahil olup, kalifiye erkek ve kadın işçiler için geçerlidir. Buradan, bir işçinin 8 saatlik bir iş gününde toplam 1.95 m2 bend inşaatı gerçekleştirebileceği hesaplanmıştır. Ancak, bu süreler çalı materyalinin temini için harcanan işçilik süreleri dahil değildir. Bu araştırmada bend inşaatı için harcanan çalı miktarı ölçülememiştir. Bunun sebebi, bendlerin farklı boyutlarda ve çeşitli yapıdaki oyuntu tabanlarında inşa edilmiş olmasıdır.

Bu araştırmada, normal gradoni, çalı takviyeli gradoni ve çalı takviyeli toprak bend işlerinde çalıştırılan ve bu çalışma esnasında temel süre ölçümleri yapılan işçiler mahallin kendi işçileri olmayıp Tefenni'den getirilen kalifiye teras ve dikim işçileridir. Bu işçiler, başlarında "çavuş" tabir edilen ve işçilerin temini, nakledilmesi, barınması ve iaşesi gibi önemli organizasyon görevleri üstlenen kişiler tarafından işlendirilmektedir. İşçiler, çalışma anında normal gündelik elbiseler giymiştir. Çalışma sahasında hiç bir gölgeleme bulunmamış ve işçiler sürekli güneş altında çalışmalarına rağmen özel bir koruyucu başlık veya şapka kullanmamıştır. Arazi fazla meyilli ve yer yer çok sarp (meyil % 70-80) ve acıci materyal olduğu için işçinin ayakta durması, çalışırken emniyet içerisinde yürümesi ve kısa molalarla dinlenmesi çok güç olmuş ve her an aşağı kayma tehlikesi ile karşı karşıya bulunmuştur. Çalışma sahasının bu gibi koşulları temel süreler ilave edilen payların belirlenmesinde etken olmuştur. Teras ve bend işçileri havzanın yakınlarındaki bir yerde kurulmuş olan ahşap barakalarda barınmış ve kendi imkanlarıyla beslenmişlerdir. Ayrıca, sahada yaz aylarında meydana gelen rüzgar erozyonu, çalışma alanında havanın sık sık tozlu olmasına neden olmuş ve bu da çalışma koşullarını zorlaştırmıştır. Bu nedenle yukarıda verilen standart süreler yalnız sözü edilen veya benzer arazi, iklim ve çalışma koşulları için geçerli sayılmalıdır. İşçiler, bu olumsuz koşulların kimilerinden kaçınmak için çalışma saatlerinde bir takım ayarlamalar yapmıştır. Örneğin, sabah erken işe başlayarak serin ve rüzgarsız saatlerde çalışmış ve öğle yemeği için belli bir mola vermeden öğleden hemen sonra (saat 13-14 gibi) paydos ederek arazide mola için yapılacak zorunlu yürüyüşlerden kaçınmıştır. Bu tür uygulamaların yararlı olduğu tarafımızdan da gözlenmiş olup, idarenin işçileri bu şekilde yönlendirmelerinin iş verimini arttırabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında, işçilerin kendi köylerinden ve evlerinden uzakta, nisbeten yabancı bir yörede çalışmış olması, iş verimini etkileyen olumsuz bir faktördür. Bu işçiler; düğün, sünnet düğünü, ramazan ve dini bayramlar gibi özel günlerde izlemek durumunda buldukları geleneksel uygulamaları yerine getirmekte güçlüklerle karşılaşmaktadır.

ÖZET

Bu araştırma, Burdur il merkezi güneyindeki 300 ha büyüklüğündeki Akdere havzası ve Çerçin köyü İçmealtı mevkiinde yürütülmüş ve havza ıslahı çalışmaları için inşa edilen normal gradoni teras, çalı takviyeli gradoni teras ve çalı takviyeli toprak bend işçiliklerine ait standart sürelerin saptanması amaçlanmıştır. Yukarıda sözü edilen işler ihale ile yaptırılmakta ve ihale dosyasının hazırlanmasında gerekli fiyat analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmaya, bu boşluğu doldurmak için uygulamadaki meslektaşlar tarafından yapılan öneriler üzerine 1988 yılında başlanmış ve 1990 yılında sona erdirilmiştir.

Yukarıda bahsedilen işlere ait standart sürelerin elde edilmesi için, arazide işçilerin işe başlama, işi bırakma ve molalara ait saatler okunarak kaydedilmiş ve çalışma ile geçen temel süreler hesaplanmıştır. Daha sonra her işin özel koşullarına uygun olarak takdir edilen muhtelif paylar temel süreye ilave edilerek standart süreler bulunmuştur.

Teras ve bendlerin yapımında kullanılacak olan kermes meşesi çalısının tahra ile kesilip römorka yüklenmesi işi İçmealtı mevkiinde gerçekleştirilmiş ve toplam 1019 iş gününde 450 801 dakikalık çalışma sonunda 411 273.2 kg çalı istihsalı yapılmıştır. böylece temel süre 1.10 dakika / kg ve % 21 pay ilavesiyle standart süre 1.33 dakika / kg olarak tesbit edilmiştir. Buna göre bir işçi 8 saatlik bir iş gününde 360.9 kg çalıyı kesip römorka yükleyebilmektedir. Bu süreler vasisiz erkek işçiler için geçerlidir.

Normal gradoni teras inşaatı Akdere havzasında gerçekleştirilmiş olup, toplam 42 günde yapılan ölçmelerle 16 257 dakikalık bir çalışma sonunda 4452 metre teras, kazma ile yapılmıştır. Buradan temel süre 3.65 dakika / m olarak hesaplanmış ve buna % 34 pay ilave edilerek standart süre 4.89 dakika / m olarak saptanmıştır. Böylece, bir işçinin 8 saatlik bir iş gününde 98.2 m gradoni teras yapabileceği sonucuna varılmıştır. Bu süreler kalifiye erkek ve kadın işçiler için geçerlidir.

Çalı takviyeli gradoni teraslar Akdere havzasında inşa edilmiş olup 71 günde yapılan ölçümler sonunda toplam olarak 188 iş gününde 72 647 dakikalık bir çalışma yapılmış ve 10 634 m teras imalatı gerçekleştirilmiştir. Bu işçiliklere ait temel süre 6.83 dakika / metre, paylar % 36 ve standart süre 9.29 dakika / metre olarak saptanmıştır. Dolayısıyla, 1 işçi 8 saatlik bir iş gününde 51.7 m çalı takviyeli gradoni teras yapabilmektedir. Ancak, bu süreye çalı materyalinin istihsalinde geçen süre ilave edildiği takdirde standart süre 12.06 dakika / m olmaktadır.

Çalı takviyeli toprak bendler Akdere havzasında yapılmış ve 286 iş gününde toplam 114 462 dakikalık bir çalışma sonunda 633.18 m² bend imalatı yapılmıştır. Buradan, temel süre 180.77 dakika / m² olarak hesaplanmış ve % 36 pay eklenerek standart süre 245.85 dakika / m² olarak tesbit edilmiştir. Böylece bir işçinin 8 saatlik bir iş gününde 1.95 m² çalı takviyeli toprak bend yapabileceği anlaşılmıştır.

Yukarıda bahsedilen süreler yalnızca Burdur yöresindeki marnlı arazi koşulları için geçerli sayılmalı ve verilen süreler günün geçerli ücretleriyle birlikte dikkate alınarak keşif evraklarında değerlendirilmelidir.

İnşa edilen teras ve bendlerin yağış ve yüzey sularına karşı ne denli dayanıklı olduğuna ilişkin sürdürülen gözlemler sonunda, 1988 ve 1989 yıllarında bu tesislerde hiç bir tahribat ve yıkılma görülmemesine rağmen 1-2 Haziran 1990 günü 24 saat zarfından meydana gelen 44 mm'lik sağanak yağış sonunda Akdere havzasında yüzey ve çizgi erozyonu görülmüş ve yeni oyuntular meydana çıkmıştır. Ancak, böyle bir yağış olayının yöre için çok ekstrem bir durum olduğu meteorolojik kayıtların incelenmesinden belli olmaktadır.

Bu araştırma sonunda gerek çalışma alanı ve gerekse diğer çalışma koşullarının bazı olumsuz etkileri olduğu görülmüş ve bu koşulların zamanla iyileştirilmesi halinde hem iş güvenliği ve hem de iş veriminin artacağı yargısına varılmıştır.

SUMMARY

The present research was carried out near Burdur in the period of 1988-90 in order to determine standart times for the construction of gradine terrace, brush reinforced gradine terrace and brush reinforced earth check dam built in Akdere watershed of about 300 ha on marl slopes.

Wrist watch readings were taken at the beginning and end of each working day. Also, any breaks and resting times were recorded by means of a wrist watch. From these timings, the basic time spent for each type of construction and work was calculated by simple extraction of breaks from the working time values. Later, various allowances such as time spent for preparation, personal and basic fatigue, posture, energy output and undiserable environmental conditions were added to the basic times in order to estimate the standart times.

Data obtained from timing and measurements of constructions realized under field conditions have shown that, cutting and loading of kermes oak branches required 1.33 man-minutes per kg of brush. It follows that one worker can cut and load 360.9 kg of brush in a working day of 8 hours. These results are valid for lay-male workers.

Standard time has also been calculated to be 4.89 man-minutes per meter of gradine terrace built by specialized male and female workers with a spade. This means that 98.2 m of gradine terrace can be built by one worker in an 8 hour daily work.

Building of brush reinforced gradine terrace required a standart time of 9.29 minutes per meter lenght of terrace. This value includes the time spent for fetching the brush material from the road side in the upper watershed and placing the branches in the terrace, but excludes the time required for cutting and loading them. It was calculated that 51.7 m of brush reinforced gradine terrace can be constructed by a specialized worker in an 8-hour daily work.

Building one square meter of brush reinforced earth check dam took 245.85 standart minutes, which in turn meant a daily amount of work of 1.95 m² dam that can be completed by a specialized male or female worker.

All standart time values cited above should be regarded as valid only for the climatic, soil and relief conditions in the province of Burdur and these values can safely be used by soil conservationists in the preparation of bidding documents.

Apart from the standard time determinations, the present study has also covered frequent observations on the effectiveness and durability of terrace and dam constructions against the rainfall and surface run off, and on the degree of success in soil erosion control. These observations have shown that by the end of hydrological years of 1988 and 1989, virtually no damages were evident on terraces and dams. But, a very heavy shower of 44 mm occurred on 1-2 June 1990 inflicted heavy damages on the soil conservation constructions in the forms of surface erosion, rill erosion and gully. It must also be born in mind that a large portion of this shower amounting to 24.8 mm fell in a short period of 75 minutes which showed clearly that it was one of those most extreme events which can take place at a very small frequency.

Observations on some conditions effecting the workers have shown that both environmental and socio-economical conditions were unfavorable and had they not been improved in the future neither work safety nor productivity of workers could be increased.

KAYNAKÇA

- BERKEL, A. 1965. Ormancılık iş bilgisi. *İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No.: 103 461 sayfa.*
- BİRLER, A. Ş. et all 1980. Ağaçlandırma çalışmalarına ait birim zaman cetvelleri.
- BÜYÜKYILDIRIM, L. 1964. *Burdur şehri civarındaki çıplak tepelerin ağaçlandırılması şartlarında ön müşahadeler.* Orm. Araş. Ens. Dergisi, 10 (1) S: 36-53
- BÜYÜKYILDIRIM, L. 1968. *Burdur dolaylarındaki ağaçlandırmalarda toprak işleme ve ekim dikim metodlarıyla türlerin başarı üzerindeki tesirlerinin tesbiti denemesi ara raporu.* Orm. Araş. Ens. Teknik Rapor No: 19.
- DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ, 1974. *Ortalama ve ekstrem kıymetler bülteni.*
- DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ, 1984. *Ortalama, ekstrem sıcaklık ve yağış değerleri bülteni.*
- GÖRCELİOĞLU, E. 1982. Batı Toros Göller bölgesinde özellikle Burdur gölü çevresindeki sedimentasyonun yaygınlığı, önemi ve alınması gereken havza ıslah önlemleri. *İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 313 269 sayfa.*
- HIZAL, A., ŞENGÖNÜL, K. 1987. Burdur yöresinde erozyon önleme çalışmaları üzerine araştırmalar. *Kav. ve Hiz. Gel. Yab. Tür. Orm. Ağaç. Araş. Ens. Yayını. 60 sayfa.*
- MİLLİ PRODÜKTİVİTE MERKEZİ, 1974. İş etüdü. *MPM Yayınları No: 29, 456 sayfa*
- SOLAK, M. 1968. *Burdur'da erazyonu önleyici tedbirlerin araştırılması denemesi.* Orm. Araş. Ens. teknik Rapor No: 11.
- UZUNSOY, O., GÖRCELİOĞLU, E. 1985. Havza ıslahında temel ilke ve uygulamalar. *İ. Ü. Orm. Fak. Yayın No: 371, 260 sayfa.*
- WITTERING, W. O. 1973. *Work study in forestry.* Forestry Commission Bulletin 47 HMSO G. Britain.
- YEŞİLKAYA, Y., CENGİZ, N. 1989. *Burdur'da yeni bir teras tipi: Çalı takviyeli gradoni.* Orm. Araş. Ens. Dergisi Sayı: 70 Cilt 36 Sayfa 27-32.
- YILDIRIM, M. 1989. *Ormancılıkta iş etüdü.* MPM Yayınları No: 389, 83 sayfa.