

HİDROLİK SANAT YAPILARINDAN uPVC BORU UYGULAMALARI (KASTAMONU, HANDÜZÜ ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)

Korhan ENEZ¹, Burak ARICAK²

¹Kastamonu Üniversitesi, Orman Müh. Bölümü, 37200 Kastamonu, korhanenez@kastamonu.edu.tr

²Kastamonu Üniversitesi, Orman Müh. Bölümü, 37200 Kastamonu, baricak@kastamonu.edu.tr

ÖZET

Orman yolları; ormanlık faaliyetlerinin sürekliliği, ekonomikliği, emniyeti ve çevresel uyumluluğu için titizlikle planlanması ve inşa edilmesi gereken yapılardır. İyi bir orman yolu, tabanından kaplanmasına kadar bütünüyle kuru olan, yüzeysel ve taban sularının belirli sınırlar içinde kalmak suretiyle uzaklaştırıldığı, dere geçişlerinde havzadan gelebilecek suların ve özellikle taşkınların olumsuz etkilerinin ortadan kaldırıldığı yoldur.

Yüzeyler suların uzaklaştırılması için en fazla kullanılan ve kullanılması gereken sanat yapıları büzlerdir. Büzler, havzadaki uzaklaştırılması gereken suyun durumuna göre boyutları değişen ve genellikle dairesel kesite sahip olan yapılardır. Gelişen teknolojinin paralelliğinde son 10 yıldır PVC ve polietilenden üretilen borular da kullanılmaktadır.

Bu çalışma PVC boruların kullanım yerlerinde görülerek çalışma durumlarını irdelemek amacıyla Handüzü Orman İşletme Şefliği'nde yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman yolu inşaatı, Sanat yapıları, PVC boru.

UPVC PIPES OF ART STRUCTURES HYDRAULIC APPLICATIONS (KASTAMONU, HANDUZU FOREST DISTRICT CASE STUDY)

Forest roads; sustainability of forestry activities, economic, safety and environmental compliance for the planning and construction should be carefully buildings. A good forest road, from the base to be covered entirely dry, surface and ground water to stay within certain limits was removed by, river basin in transition may come from the flood waters, and especially the negative effects of the road is eliminated.

Removal of surface water and should be used for the most used structures are shrinking. Are shrinking, the water in the basin must be removed according to the varying size and usually have a circular cross-section of buildings. Emerging technologies in the last 10 years parallels the production of PVC and polyethylene pipes are also used.

This study the use of PVC pipe can be seen in the work place in order to examine their status were made in Handüzü Forest Management Chief.

Keywords: Forest road construction, art structures, PVC pipe.

1. GİRİŞ

Orman yolları, ormanlık faaliyetlerinin sürekliliği, ekonomikliği, emniyeti ve çevresel uyumluluğu için titizlikle planlanması ve inşa edilmesi gereken yapılardır. Ormanların işletmeye açılmasında orman yollarının gerekliliği tartışılmaz bir gerçektir. Sanat yapıları tüm yıl boyunca kullanılma beklentisi olan orman yolları için olmazsa olmaz yapılardır. 2009 OGM döner sermaye bütçesi verilerine göre orman yol inşaatına ayrılan miktar yaklaşık 62 Milyon TL' dir. Bu kadar büyük bütçeyle yapılabilen orman yollarının ömürlerinin de mümkün olduğunca uzun olması gerekir. Orman yolunun uzun ömürlü olması ve verimli kullanılabilmesi için bakımların yapılması gerekir (Anonim, 2009).

İyi bir orman yolu, tabanından kaplanmasına kadar bütünüyle kuru olan, yüzeysel ve taban sularının belirli sınırlar içinde kalmak suretiyle uzaklaştırıldığı, dere geçişlerinde havzadan gelebilecek suların ve özellikle taşkınların olumsuz etkilerinin ortadan kaldırıldığı bir yoldur. Bunun için yol yüzeyine, yol şevlerine ve yolun yakın çevresine düşerek, yüzeysel akışa geçen suların uzaklaştırılması; yol yüzeyine tek yada iki taraflı enine eğim vermek ve kenar hendekleri ile kafa hendekleri tesis etmek suretiyle kanala alınan suların çoğunlukla büz, menfez gibi hidrolik sanat yapıları yardımıyla yolun diğer tarafındaki mecralara akıtılarak uzaklaştırılması şeklinde gerçekleştirilmektedir (Çalışkan, 2003). Bu uygulamalar orman yollarından beklenen faydanın sağlanmasını ve sürekliliğini garanti altına almaktadır.

Teknolojik gelişmeler bütün bilim dallarında olduğu gibi ormancılık biliminde de yansımalarını bulmuştur. Bir yolun bozulma derecesi trafik yüküne, yoğunluğuna ve hızına, iklimine, yağış miktarına, yolun eğimine ve yapım kalitesine bağlıdır. Orman yollarında yolun bozulmasının en belirgin etkisi, yüzeysel akışın tekerlek izlerine yoğunlaşarak akma suretiyle erozyona ve yol boyunca oyuntuların oluşmasına neden olmasıdır (Görcebelioğlu, E., 2004).

Yüzeysel suların olumsuz etkilerin giderilmesi için yolun belirli yerlerine hidrolik sanat yapılarının yapılması gerekir. Ormancılık uygulamalarında kullanılan hidrolik sanat yapıları büz, menfez, kasis, box ve köprüdür. Bu yapılar içerisinde suların uzaklaştırılması için en fazla kullanılan ve kullanılması gereken sanat yapıları büzlerdir. Büzler, havzadaki uzaklaştırılması gereken suyun durumuna göre boyutları değişen ve genellikle dairesel kesite sahip olan yapılardır. Günümüzde görülen uygulamaları daha önceden hazırlanmış 40, 60 ve 80 cm lik dairesel kesitli beton büzler ve yerinde dökme sepet kulplu yerinde dökme büzlerdir. Gelişen teknolojinin paralellüğünde son 10 yıldır PVC ve polietilenden üretilen borular da kullanılmaktadır.

Bu çalışma, uPVC boruların orman yollarındaki kullanım yerlerinde gözlenerek işlerlik ve orman yollarına uygunluk durumlarının araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Orman Yolu Sanat Yapısı

Orman yollarını yağmur ve kar sularının zararlı etkilerinden korumak, nakliyatın yaz ve kış düzenli ve sürekli yapılmasını sağlamak amacıyla güzergah boyunca inşa olunan her tip büz, menfez, istinad duvarı, drenaj hendeği, kanal ve kasis ile köprü gibi tesislerin hepsine birden orman yolu sanat yapıları adı verilir (Acar, H.H., 2005).

Orman yollarında kullanılan başlıca sanat yapıları; dayanma duvarları, büzler (beton büzler, demirli büzler, sepetkulplu yerinde dökme büzler), kasisler, büzlü kasisler, menfezler, tahkimat ve drenaj yapıları ve köprülerdir (Anonim, 2008).

Sanat yapılarının uygulanacakları yerlere en iyi biçimde uyum sağlaması optimum kullanım olanaklarını arttırmaktadır. Bunun için orman yollarının yapımında sanat yapısı gereksinimleri plan aşamasında en az sanat yapısı gereksinimi olacak şekilde tasarlanmalıdır. Sanat yapılarının yerleri planlanırken çevreye minimum zararlı uygulanabilen ve ekonomik olan sanat yapılarının planlanması önemlidir.

Büzler ve Boyutlandırılması

Büzler, suların ve taşkınların yol gövdesine zarar vermeden akışını sağlayan beton, seramik ya da PVC (plastik) malzemeden genellikle daire kesitinde imal edilen küçük, yeraltı su kanallarıdır. Orman yollarında dolgu altında kullanılan beton büzlerin boyları 1 m ve katları şeklindedir. Çapları ise akan su miktarına bağlı olarak 60 cm ve 80 cm arasında

değişmektedir. uPVC plastik boru büzlerde yine su miktarına bağlı olarak çapları 40 cm'den başlayıp 80 cm'e kadar uygulanabilmektedir.

Orman yolları yapımında küçük hidrolik yapı olarak kullanılan büzler kullanılacakları yerin özellik ve önemine göre beton veya demirli beton, biçimlerine göre ise dairesel kesitli veya sepetkulpu şeklinde kullanılmaktadır. Ancak son gelişmelerle aynı amaca hizmet etmek için uPVC plastik boru büzlerde kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. PVC plastik büzlerin görünüşü

Orman yollarında büzlerin kullanıldığı yerler şöyle sıralanabilir;

- Ters eğimlerin kesim noktalarında, yani normal eğim ile aksi eğimin kesiştiği noktalarda,
- Dere ve memba sularının yolu kestiği yerlerde,
- Uzun mesafelerde devam eden dolgularda muhtelif aralıklarla, normal dolgularda 200–500m de, bataklık arazilerde ve dolgu olarak geçirilen güzergâhta daha sık ortalama 50m de bir,
- Yolların kesiştiği noktalarda, kavşak yerlerinde,
- En çok 200–300m de bir hendek sularını akıtmak için,
- Drenaj çalışmalarında (Anonim, 2008).

Büzlerin yerleştirilmesi sırasında göz önünde tutulacak esaslar şunlardır;

- Büzler içlerinden geçirilecek akarsuyun doğal yatağına ve boyuna kesitte uygun olmalıdır.
- Büzlerin yerleri, eğimi ve kotları akarsuyun akışında önemli değişiklikler yapmayacak ve doğal durumu zorlamayacak bir biçimde seçilmelidir.
- Büzlerin su giriş tarafındaki ağızlarının kotları, akarsuyun talveg çizgisi ile aynı kotta olmalıdır. Çünkü eğer ağız daha yüksekte ise bir engel oluşturarak suların giriş tarafındaki kotunun yükselmesine ve kabarmaya, eğer ağız daha aşağıda ise sanat yapısının girişinde sürüntü malzemesi birikimine neden olur.
- Büzlerin su çıkış ağız kotları talveg çizgisi ile aynı kotta olmalıdır. Eğer çıkış ağızı yüksekte ise ağız yöresinde oyulmalar oluşur. Aşağıda ise su birikerek büzün çıkış ağzının kapasitesini azaltır ve suyun yükselmesine neden olur.
- Büzler yol seviyesinden en az 30 cm daha derinden geçmelidir.
- Büzler tek eğim göstermeli ve eğimleri % 2 ile % 15 arasında kalmalıdır.
- Büzze su veren akarsu yatağı, sanat yapısının bir devamı biçiminde kabul edilerek düzeltilmelidir.

- Yolun planlama aşamasında büzlerin konacağı yere ait bir tek kesit alınarak büzün konulacağı yer saptanmalıdır.
- Zorunlu olmadıkça yüksek dolgu altlarında büz kullanılmamalıdır. Çünkü bu durumda kırılma ve çatlama olacağı gibi onarımları da olanaksızdır.
- Büzler ilkbaharda ve taşıma mevsiminin sonunda olmak üzere yılda iki defa kontrol edilerek ve temizlenmelidir.
- Büzlerin yerleştirilmesi dik olmayan arazide yol eksenine ile büz eksenine arasında 45°, dik arazide ise 30° açı ile olmalıdır.

2. MATERYAL VE METOT

Materyal

Handüzü Orman İşletme Şefliği, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karadere Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlıdır. Toplam işletme alanı 6 074,5 ha olup alansal dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışma alanının işletme sınıflarına göre dağılışı

	ORMANLIK (ha)	BOZUK (ha)	ORMANSIZ (ha)	TOPLAM (ha)
Çk+Kn	589,0	47,0	128,5	764,5
Çs	1702,5	155,5	179,5	2037,5
Seçme	2095,0	126,0	265,0	2486
Muhafaza	84,5	37,5	408,5	530,5
Muhafaza(Seçme)	138,5	24,5	93,0	256
TOPLAM	4609,5	390,5	1074,5	6074,5

Çalışma alanındaki ormanları servet bakımından durumu Çizelge 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Ormanlarındaki servet varlığı

		İğne Yapraklı			Yayvan yapraklı			Genel
Çk	Çs	G	Toplam (ha)	Kn	M	Diğer	Toplam (ha)	Genel Toplam (ha)
123739	436121	761015	1320875	12011	401	3597	16009	1336884

Çalışma sahasında mevcut orman yolu 130+600, yapılacak olan yol 4+000, mevcut kule kulübe yolu 5+000, mevcut depo yolu 2+000 dir.

Çalışma alanı olan Handüzü Orman İşletme şefliğinde plastik büz olarak Çamlıca yapımı uPVC (Birinci Tip) ve Fıratpen yapımı uPVC(İkinci Tip) borular kullanılmıştır.

Spiral Sarımlı uPVC Boru Büzler

PVC Plastik boru büzler yumuşatıcısız plivinil klorüden ekstrüzyon metodu ile iletilen iç yüzeyi pürüzsüz dış yüzeyi "T" şeklinde kaburgalarla güçlendirilmiş PVC profillerin bir çap etrafında spiral olarak sarılması ile elde edilen, gerektiğinde 600 mm ve daha büyük çaplarda galvanizlenmiş çelik kuşaklar ile güçlendirilebilen yapılardır.

Şu ana kadar orman yollarında kullanılmış olan PVC boruların arazide kullanım yerlerine bağlı olarak boyunun değişeceği gerçeğinden hareketle arazide ek yapılabilme özelliğine sahiptir. Bunun için özel, renksiz sıvı yapıştırıcısı ve çelik kuşaklar kullanılarak yapıştırılmaktadır. Bu çelik kuşaklar ortalama 7 cm kalınlığında Al-Zn (Alüminyum ve Çinko) alaşımından imal edilmiştir.

PVC borular, diğer esnek boru sistemlerinde olduğu gibi üzerlerine gelen yükleri zemine iletme suretiyle zeminle beraber taşırlar. Bu durumda boruyu çevreleyen yataklama malzemesinin önemi büyüktür. Borunun gömüleceği hendek derinliği sınırları üç ana faktöre bağlıdır. Bunlar zeminin durumu (cinsi, yoğunluğu, nemliliği vs.), borunun taşınması gereken yükler ve borunun çapıdır.

Boruların gömülüş durumlarına göre dört çeşit hendek tipi (Pozitif projeksiyon hendekleri, negatif projeksiyon hendekleri, geniş hendekler ve dar hendekler) yaygın olarak kullanılmakla beraber boruların dizaynı dar hendek tipine göre tasarlanmıştır.

Dar Hendekler; borunun üzerine gelecek yükler, boru üzerindeki zemin kütlelerinin (dolgu) ağırlığından hendek duvarlarında oluşan kayma kuvvetlerin çıkarılması olarak tanımlanırlar. Hendek yukarı doğru genişlediğinde bu kayma kuvvetleri hendeğin üst noktalarında, alt kısımlara oranla daha az sürtünme direnci oluştururlar. Bu nedenle boru üzerine gelen yükü azaltan bu sürtünme kuvvetlerini arttırabilmek için hendeğin mümkün olduğunca dar kazılması gerekmektedir. Hendekler genelde hendek tabanı, hendek yatağı, örtü malzemesi, geri dolgu malzemesinden oluşur.

Hendek tabanı; Hendek taban zemininin gevşek olduğu durumlarda bu zeminin güçlendirilmesi, boşlukların doldurulması ve boruların düşeneceği kotta kalabilmesini sağlamak için gerekmektedir.

Hendek yatağı; dış yüklerin borunun yan ve altlarındaki toprağa aktarılmasını sağlamak amacıyla, borunun altına yerleştirilen malzemedir. Esnek borularda hendek yatağının amacı yük altında borunun esnemesini azaltmaktır. Hendek yatağı iki aşamada oluşturulur. Birinci aşamada boru kotunu sağlamak ve borunun yerleştirebileceği düzgün bir zemin oluşturmak amacıyla malzeme zemine serilir. İkinci aşamada boru yerleştirildikten sonra borunun esnemesini azaltmak amacıyla belli bir yüksekliğe kadar yataklama yapılır.

Örtü Malzemesi; Zemin içi borularından optimum performans elde edilebilmesi için, örtü malzemesinin doğru seçilip yerleştirilmesi ve doğru bir şekilde sıkıştırılması son derece önemlidir. Bu malzemenin hendekdeki rolü esnek borunun yanlarını destekleyerek ve borunun yanal şekil değiştirmelerini engellemektir.

Geri dolgu malzemesi; Bu malzemenin amacı borunun üzerindeki dolgu derinliğini tasarımda belirtilen seviyeye getirerek hendek tesviyesini sağlamaktır. Boru üzerindeki malzemenin her bölgede eşit ve düzgün oturması için geri dolgu malzemesinin de diğer bölgelerde olduğu gibi sıkıştırılması gereklidir.

Boru büzlerin uygulanmasında kullanılan malzeme 6-40 mm çapında derecelenmiş taş ile kazıdan çıkan malzemedir.

Ayrıca bu çalışmada ölçümlerin alınabilmesinde klizimetre (eğimölçer), çelikseritmetre kullanılmıştır. PVC boru büzlere ait resimlerin elde edilmesinde de dijital bir fotoğraf makinesi kullanılmıştır.

Metot

Büro çalışmaları sonucunda daha önce uygulanmış PVC plastik büzlerin yerleri tespit edilmiştir. Daha sonra PVC boru büzlerle ilgili olarak büzün tipi, çapı, boyu, yola yerleşme açısı, yola yerleşme eğimi, kanat ve baş duvar durumu, büzün durumu ve işlerlik durumuna ait gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Ayrıca PVC boru büzler yerleştirilirken uygun hendek tipinin uygulanma durumları da gözlemlenmiştir. Bununla birlikte büz inşaat çalışmalarının mevcut yönetmelikle uyumları karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR

Karadere Orman İşletme Müdürlüğü Handüzü Orman İşletme Şefliğinde bir güzergah üzerinde görülen plastik büz sayısı 4 adettir. Bu plastik büzlerden 3 tanesi birinci tip ve bir tanesi ikinci tip plastik büzlerden imal edilmişlerdir. Birinci tip plastik büzlerin cidar kalınlıkları ikinciye oranla daha ince ve dolayısıyla mukavemetsidir.

Orman Yollarında kullanılan PVC boru büzlerin tipi, çapı, boyu, yola yerleşme açısı, yola yerleşme eğimi, kanat ve baş duvar durumu, büzün durumu ve işlerlik durumuna ait elde edilen veriler aşağıda tablolar halinde gösterilmiştir (Çizelge 3, Çizelge 4).

Çizelge 3. Plastik büzlerin uygulandığı yollarla ilgili veriler

Kod no	Yolun Baş-Sonu	Tüm Tülü	Mevcut Tülü	Eğimi (%)	Bakısı	Yolun Türü
016	Bidan-Tuzla	4+900	5+200	7	Kuzey-Batı	Vadi yolu
018	Göynük-Açıldere	3+600	3+600	5	Kuzey-Batı	Vadi yolu

Çizelge 4. Araziye uygulanmış plastik büzlerle ilgili veriler

No	Büzün Adı	Çapı	Boyu	Yola yerleştirilme Açısı	Eğimi	Kanat ve Baş Duvar Durumu	Borunun Durumu	İşlevliği
1	Birinci Tip	50	7 m	41°	6	var	Sağlam	Yarı işler
2	Birinci Tip	50	7 m	40°	8	var	Yırtık	İşler
3	Birinci Tip	50	7 m	42°	3	var	Sağlam	İşler
4	İkinci Tip	50	7 m	41°	7	var	Sağlam	İşler

PVC boru büzler yerleştirilirken uygun hendek tipinin uygulanma durumları ait gözlemler ise şu şekildedir. Yanal şekil değişmesinin engellenmesi ile boru üzerinde, dış yüklerin zıt yönünde bir basınç oluşturmakta ve sonuçta borunun mukavemetini arttırmaktadır. Örtü malzemesi uygun kullanılmamış boru büze bir örnek Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Malzemeleri doğru kullanılmamış dejenere olmuş PVC boru büz

Hendek yatağına ait bu malzeme kazının yapıldığı yere göre çakıl, mercan, ufalanmış deniz kabuğu vs. olabilir. Şekil 3 'te kaba taneli olan çakıl ve taşlardan oluşan, çalışma alanında kullanılan yataklama ve dolgu malzemesi görülmektedir.



Şekil 3. Çalışma alanında kullanılan yataklama ve dolgu malzemesi

Çalışma alanında gözlemlenen ilgili plastik büzlerin görüntüleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Büzün mansap kısmına ait bir görüntü, büzün menba kısmında baş duvarın görülmesi



Şekil 5. Büzün menba kısmından bir görünüş, büzün yırtığı ile görünüşü



Şekil 6. buzden bir görünüş, buzden bir görünüş



Şekil 7. Büzün baş duvarının görünüşü

292 Sayılı Tebliğin 5.7- Büzler başlığında beton büzler, demirli büzler, sepetkulplu yerinde dökme büzler hakkında teknik bilgi bulunmasına rağmen PVC boru büzlere ilişkin herhangi bir teknik açıklamaya rastlanılmamıştır.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu inceleme sonucunda ikinci tip plastik büzlerin birinci tip plastik büzlere göre daha mukavemetli olduğu görülmüştür.

Sanat yapılarının yapılış şartnamelerine göre yapılmadıkları büzlerin eğimlerinin standart olmadıkları, bakımlarının muntazaman yapılmadığı tespit edilmiştir.

PVC boru büzler tekniğine uygun olarak inşa edildiklerinde işlerliğini kaybetmemektedirler.

İnşaat uygulaması beton büzlere nazaran daha kolay olabilmektedir. Geçmişte 202 Sayılı Tebliğ olarak bilinen tebliğ 2008 yılında 292 Sayılı Tebliğ olarak güncellenmesine rağmen PVC boru büzlere ait teknik bilgiler bulunmamaktadır. Bu eksiklik dikkate alınarak Tebliğde revize yoluna gidilmelidir.

Buna göre büzler şiddetli yağmurlardan hemen sonra gözden geçirilmelidir. Suların getirdiği çalı, dal, kütük vb. materyal temizlenerek memba ve mansap tarafındaki büz ağızlarının tıkanması önlenmelidir. Baş duvarlar gözden geçirilmeli ve gerekli onarımlar yapılmalıdır. Büzler normal koşullarda yılda en az iki defa kontrol edilmelidir

İkinci tip plastik büzler tercih ediliyor. Kanat duvarlarında temellin betonsuz olması mukavemetlerini azaltmakta ve kullanım ömürlerini kısaltmaktadır. Bunu önlemek için kanat duvarlarının temellerinde demir kullanımı sağlanmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- Acar, H.H. (2005). Orman Yolları, KTU, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Ders Teksirleri Serisi:82,183 s., Trabzon.
- Anonim (2009). Orman Genel Müdürlüğü 2009 Yılı Döner Sermaye Bütçesi, Ankara.
- Anonim (1995-2005). Handüzü Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı, Kastamonu.
- Anonim (2008). Orman Yolları Planlanması, Yapımı ve Bakımı Tebliğ No:292, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü İnşaat ve İkmal Daire Başkanlığı, 338s., Ankara.
- Çalışkan, E. (2003). Dağlık Arazide Orman Yolu Sanat Yapılarının Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması
- Çamlıca Prespertüs, [http:// www.camlicayapi.com.tr](http://www.camlicayapi.com.tr), 15 Temmuz 2004.
- Görcebelioğlu, E., 2004, Orman Yolları – Erozyon İlişkileri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4460, O.F. Yayın No: 476, İstanbul.