

Telesiyej (Çeyrlift) Personel Taşıma Sistemi ve TTK'daki Uygulamaları

Chairft Manriding System audits Applications at TTK

NuriAHAKÇIN (*)
Talat ÇAKIR (**)

ÖZET

Bu yazıda; öncelikle yeraltı madenciliğinde personel taşımının önemi vurgulanmakta ve personel taşıma sistemleri kısaca gözden geçirilmektedir. Özellikle mekanize ocaklarda personel taşıma sorununa hızlı, rahat ve güvenli bir çözüm getiren telesiyej sistemi detaylı olarak tanıtılmıştır. Sonuç olarak; TTK'nın telesiyej sistemini seçmesinin gerekçeleri verilmiş ve sistemlerin kurulması ve işletilmesinde karşılaşılan sorunlar irdelenmiştir.

ABSTRACT

In this article; firstly, the importance of manriding in underground mining is emphasized and manriding systems are briefly reviewed. The chairlift system, which brings about a rapid, comfortable and safe solution to the problem of manriding especially in mechanized mines, is introduced in detail. Finally, the reasons of TTK for selecting the chairlift system are given, and the problems encountered during installation and operation of the systems are examined.

(*) Y.Doç. Dr., Karaelmas Üniversitesi Müh. Fak. Maden Müh. Böl. ZONGULDAK

(**) Maden Müh. TTK Genel Müd. Otomasyon Grup Müd., ZONGULDAK

madencilik

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi madencilikteki en önemli uğraş alanlarından birisi de "Taşıma İşleridir". Taşıma işleri; işi yapacak olan personelin taşınmasından başlayarak, ocakta kullanılacak olan malzeme ve donanımın taşınması ile çalışmalar sonucu ortaya çıkacak olan pasa ve üretilecek cevherin taşınmasına kadar devam etmektedir. Bu taşıma işi ocağın koşullarına göre; yeraltında, yeraltı ile yerüstünün bağlantısına göre kuyu veya desandrelerde ve yerüstünde yapılmaktadır.

Giderek derinleşen ve yaygınlaşan ocaklarda taşıma işleri, işletmecinin karşısına önemli sorunlar çıkartmaktadır. Malzeme, donanım, pasa ve cevher taşımada karşılaşılan sorunlar kolaylıkla çözümlenebilirken, personel taşımadaki sorunların çözümü ayrı bir özellik arz etmektedir.

Bu yazıda; yeraltında personel taşımanın önemi vurgulandıktan sonra, ocaklarda kullanılan personel taşıma sistemleri kısaca gözden geçirilecek ve TTK'da (Türkiye Taşkömürü Kurumu) kullanımı yeni başlayan "Telesiyej" sistemleri tanıtılacak ve karşılaşılan sorunlar sıralanacaktır.

2. YERALTINDA PERSONEL TAŞIMANIN ÖNEMİ

Özellikle derinleşen ve genişleyen ocaklarda personel taşıma işi giderek daha çok önem kazanmaktadır. Derin kotlara inen ocaklarda, kuyuların üst kotlarda kalmış olması ve üretim yapılacak yerlerin dağınıklığı çalışanların desandrelere inip çıkarak ve yeraltında personel taşımaya yönelik taşıma sistemlerinin olmayışı nedeniyle çalışma yerlerine yürüyerek gidip gelmelerini gerektirmektedir.

Çalışanların yeraltındaki sıcak, rutubetli, yer yer tozlu ve eğimli ortamlarda kilometrelerce yürüyerek ve desandre inip çıkarak çalışma yerine gidip gelmeleri bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Bu sorunların başlıcaları ve sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

- Daha insancıl çalışma koşulları oluşturmak; desandre inip çıkmada ve uzak mesafelere yürüyerek gidip gelmede daha fazla bedensel güç sarfetmek gerekmektedir, işe başlamadan bedensel olarak yorulan bir kişiden işinin gereği olan performansı göstermesi beklenemez.

- Ölü zamanın artması; normal koşullarda bir kişi yürüyerek saatte ortalama 5 km yol alabilirken ocak koşullarında bu değer 3 - 4 km'ye düşmektedir. Bu da giriş ve çıkışta harcanan ölü zamanı artırmakta ve etkin çalışma süresini azaltmaktadır. Özellikle, dönüşte yorgun olan personelin desandrelere çıkışlarda zorlandıkları görülmektedir. Bu nedenle, zaman zaman malzeme ve cevher taşıma araçlarına kaçak olarak bindikleri gözlenmektedir.

- Kazalanma riski; yürüyerek yapılan gidip gelmelerde mekanik araçlarla personel taşımaya göre kazalanma riski daha yüksektir. Personel taşımaya yönelik sistemler bulunmadığı zaman çalışanların diğer taşıma araçlarına izinsiz olarak binmeye çalışmaları kazalanma riskini artırmaktadır.

Yeraltında personel taşımanın bazı özel güçlükleri de vardır. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Personelin yeraltındaki güzergahları çeşitlilik gösterir, her yöne gidecek taşıma sistemlerinin oluşturulması olanaksızdır, ancak belirli ana merkezler arasında taşıma yapılabilir.

madencilik

- Yeraltına gidecek personel zamanında hareket etme konusunda biraz duyarsızdır.
- Buna karşılık gitmek istediği yere zamanında ulaşmak ister.
- İnme ve binme istasyonlarında yığılma olsun istemez.
- Çıkışlarda bir an önce dışarıya ulaşmak için binme istasyonlarında yığılma olur ve hatta taşıma sistemlerinin kapasitelerinin üstünde binilmeye çalışılır.
- Katarın biran önce hareket etmesi konusunda sabırsızlık gösterirler.

Personel taşıma sistemi tasarlanırken ve kurulurken bu güçlüklerin gözönünde bulundurulması gerekir.

3. PERSONEL TAŞIMA SİSTEMLERİ

Yeraltı ocaklarında yaygın olarak kullanılan personel taşıma sistemleri ve araçlarını, çalışma şekillerine göre aşağıdaki gibi sınıflamak olasıdır. (Eskikaya ve Uğur, 1988; Forrest ve Lumb, 1986):

A. Sürekli Taşıyıcılar

a. Lastik bantlı taşıyıcılar

- Tek yönde personel taşıyan sistemler
- Her iki yönde de personel taşıyan sistemler

b. Telesiyej sistemi

B. Mekik Taşıyıcılar

a. Lokomatifli taşıyıcılar

b. Halatlı taşıyıcılar

- Zemine bağlı halatlı sistemler
- Monoray sistemleri

Lastik bant ve telesiyej sistemlerinde taşıma sürekli ve sürekli olarak yapılır. Lastik bantlarla - 20/+20'lik eğimlere kadar meyil aşağı ve meyil

yukarı tek yönde veya her iki yönde personel taşınabilir. Hareket hızları 1,5 - 2,5 m/s civarındadır. Telesiyej sistemi ile 0-45° arasındaki eğimlerde çift yönlü taşıma yapmak olasıdır. Seyahat hızları 1 - 3 m/s arasında değişmektedir. Her iki sistemde de bekleme olayı yoktur ve yaya yürümeye göre zaman tasarrufu oldukça yüksektir. Yüksek hızda, sürekli taşıma yapmaları nedeniyle kapasiteleri de oldukça yüksektir.

Lokomatifli taşıma sistemlerinde bir yönde veya her iki yönde karşılıklı olarak sefer yapan personel katarları oluşturulur. Katarlar belirli merkezler arasında sefer yaparlar. Katar sayısını arttırarak birçok noktadan sefer yapmak oldukça zor ve pahalıdır. İnme ve binme istasyonlarında bekleme çok zaman harcanır. Katarların hareket saatini kaçıran bir personel yürüyerek gitmek zorundadır.

Malzeme taşıma amacı ile kurulan monoray ve zemine bağlı (coolie car - yercars) halatlı taşıma sistemleri personel taşımada da kullanılabilir. Bu sistemlerde; hız düşüktür ve daha ziyade az sayıda personelin uzak mesafelere taşınmasında kullanılırlar. Bunlarla tek yönde taşıma yapılır. Sistemin bir kerede taşıyabildiği bir grup, bir yönde taşındıktan sonra taşıma aracı boş olarak geri döner veya geri dönecek bir grup varsa onları getirir. Daha sonra ikinci bir grubu taşır. Taşıma noktaları arasındaki mesafeye ve halat hızına göre bekleme süreleri çok vakit alabilir.

4. TELESİYEJ (CHAIRLIFT) SİSTEMİ

Telesiyej (Chairlift) sistemleri; her tür galeride ve değişik koşullarda personel taşımaya elverişlidir. Bu nedenle özellikle mekanize ocaklardaki personel taşıma soru-

madencilik

nuna hızlı, rahat ve güvenli bir çözüm getirmektedir.

Bu sistemde insan taşıyan sandalyeler pozitif sürtünmeden yararlanmak üzere hareket halindeki sonsuz bir halata güvenli bir şekilde takılıp sökülebilmektedir. Sonsuz uzunluktaki halat, taşıma noktaları arasında makara istasyonları yardımıyla gidajlanmakta ve bir gerdirme mekanizması yardımıyla gerdirilmektedir (Şekil 1).

Sistem, hidrolik motorlarla tahrik edilen bir koepe makarası tarafından hareket ettirilmektedir. Halat koepe makarasına 1,5-2,5 defa (540 ya da 900°'lik bir açıyla) sarılmaktadır. Sandalye hızları halat hızına bağlı olarak 0-3 m/s arasında düzenlenebilmektedir. Sistem her iki uçta bulunan bir veya daha fazla anahtar tarafından çalıştırılmaktadır. Ayrıca, tüm ünite boyunca uzanan bir çekme halatı yardımıyla sistem durdurabilmektedir (Scharf,...).

Sistemin her iki başında çelik konstrüksiyondan rijit olarak yapılmış birer inme ve binme istasyonu vardır. Binme sırasında sandalyeler bu istasyonlarda takılır. İnme sırasında da bu istasyonlarda çıkartılır (Şekil 1).

İNme sırasında, kurulan sisteme göre sandalyeler ya elle kaldırılarak halattan ayrılıp yan tarafa konular ya da bir mekanizma yardımıyla halattan kurtulup raylı bir askı sistemine geçer. Kullanılacağı zaman raylı askıdan kaydırılarak halat üzerine getirilir.

Dönüş ve gerdirme istasyonları sisteminin sonuna yerleştirilir. Dönüş makarası tavana tesbit edilmiş sabit bir ray üzerine yerleştirilir ve ray üzerinde ileri - geri hareket

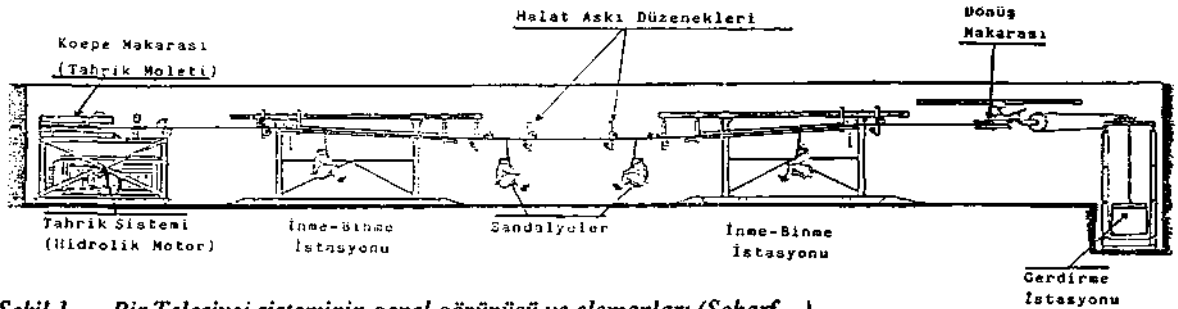
edebilir. Hareketli olan bu makara bir halat ve makara sistemi yardımıyla gerdirme ağırlığına bağlıdır.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	+1	+1	+2	+3	+2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	-1	-1	+3	+3	+4	+2	+1	+2	-1	-1	-1
3	-1	-1	-1	+2	+3	+2	+2	-1	-1	-1	-1
4	-1	-1	-1	+1	+2	+2	+1	+2	-1	-1	-1
5	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+2	-1	-1	-1	-1

Şekil 2. Telesiye sisteminin kesit görünüşü

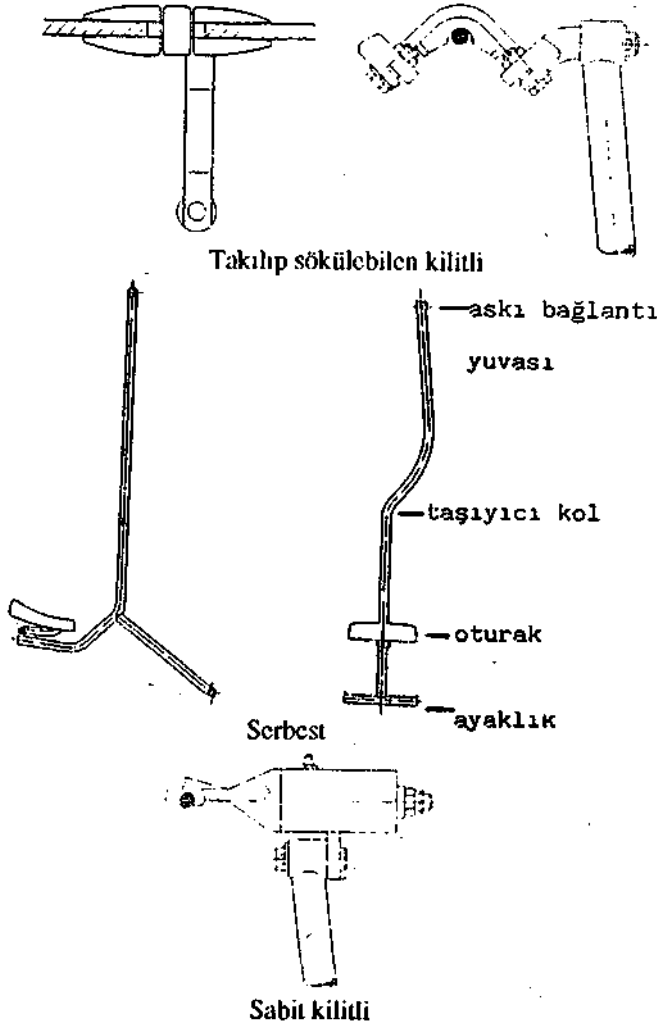
Sonsuz uzunluktaki halat; aralarındaki mesafe ortalama 12-15 m arasında değişen ve herbirinde 4 adet (2x2) küçük çaplı makara bulunan askı düzeneği yardımıyla inme ve binme istasyonları arasında zeminden en az 2m yükseğe gergin olarak asılmaktadır (Şekil 2). 4 makaralı halat askı düzeneği çelik putrel ve zincirler yardımıyla tahkimat elemanlarına veya tavan taşına tesbit edilmektedir. Halat kolları askı düzeneğinin bir tarafında bulunan ikili makara grublarından birinin üstünden ve diğerinin de altından geçerek hareket etmektedir. Sistemdeki büyük ve küçük çaplı tüm makaraların halatla temas eden kısımları sürtünmeyi azaltan kauçuk yatakla kaplanmıştır.

Sistem kurve istasyonları yardımıyla doğrultu ve eğim değiştirebilmektedir. Kurve istasyonlarında herbiri 15'er derecelik dönüş sağlayabilen ve üzerinde 10 adet (2x5) ma-



Şekil 1. Bir Telesiye sisteminin genel görünüşü ve elemanları (Scharf,...)

madencilik



Şekil 3. Sandalye askı tipleri

kara bulunan kurve parçaları mevcuttur. Kurve yarıçapı ve dönüş açısına göre kurve parçası takılmaktadır.

Telesiyej sistemleri 0-45° arasındaki eğimlerde kullanılmaktadır. Ortalama 13-15 kg ağırlığında olan sandalyeler sistemin kurulacağı yerin eğimine göre farklı şekillerde halata takılmaktadır (Şekil 3). 20°'ye kadar eğimli olan yerlerde, kolayca takılıp çıkartılabilen kilitsiz tip askılar kullanılmaktadır (Şekil 4). Bu tiplerde halat hızları 3 m/s'ye kadar çıkabilmektedir. Daha dik eğimlerde kullanılan tesislerde takılıp çıkartılabilen kilitleli askılar ya da halata sabit olarak takılabilen askılar kullanılmaktadır (Şekil 4). Bu sistemlerde halat hızı en fazla 1,5 m/s civarındadır. Seyahat sırasında sandalyeler arası; halat askı düzenekleri arasında bağlı

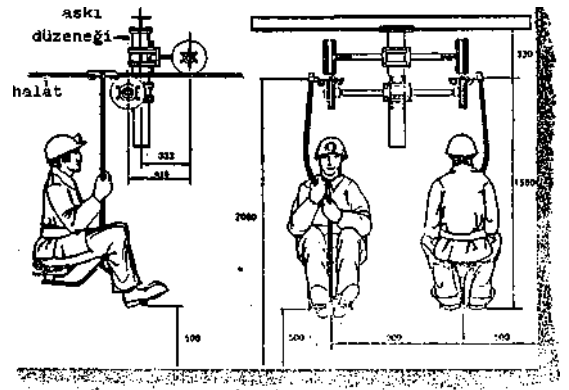
olarak en az 15 m olmaktadır. Halat hızları ve sandalyeler arası mesafeye bağlı olarak telesiyej sistemlerinin kapasiteleri saatte 360-720 kişi arasında değişmektedir. Bu sayılar tek yöndeki değerlerdir. Sistem bir koldan giren diğer koldan çıkan işçileri karşılıklı olarak taşımaktadır.

Telesiyej sistemleri ile 5000 m'lik mesafelere karşılıklı olarak personel taşımak mümkündür. Sistemde 50 m arayla sesli ve ışıklı sinyal sistemi vardır. Sistem çalışmaya başlamadan önce 20 s. süreyle sesli ve ışıklı sinyal verir. Herhangi bir anda çekme teli yardımıyla sistem durdurulabilir. Daha sonra, halat yeniden çekilince tekrar işaret vererek sistem çalışmaya başlar. İnme istasyonlarına gelindiğinde sandalyeler halattan alınamamışsa ya da binici inememişse, sandalye askıları bir hareket bitim şalterine çarparak sistemi durdurur.

Özel sedyeler yardımıyla telesiyej sisteminde yaralı personelin taşınması da olasıdır. Sistemin ilk yatırım ve işletme maliyetleri oldukça düşüktür.

5. TTK'NİN TELESİYEJ UYGULAMALARI

TTK Dünya Bankasından sağlamış olduğu 70M \$'lık kredi kapsamında hazırlattığı



Şekil 4. Telesiyej sandalyesi

Rehabilitasyon Projeleri sonucunda Gelik ve Asma işletmelerinde personel taşıma amacıyla telesiyej sistemlerinin kurulmasına karar verilmiştir.

Çizelge 1. Vardiyalara Göre İşçi Dağılımı (TÜSTAŞ, 1989a)

Çalışma Yeri	Toplam		I.Vard.		II.Vard.		III.Vard.	
	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi
-50/-150 arası	50	1500	20	600	20	600	10	300
-150/-260 arası	29	870	12	360	12	360	5	150
-260/-360 arası	20	60	8	240	8	240	5	150

Gelik Rehabilitasyon Projesi'ne göre günlük üretimin 5400 ton düzeyine çıkabileceği belirtilmiştir. Bu kapsamda ocaktaki üretim -50/-360 katları arasında yoğunlaşacak ve günde ortalama 3000 kişi yeraltında çalışacaktır. Bu işçilerin % 50'sine yakını - 150 katının altındaki seviyelerde tertip edilecektir (Çizelge 1.) (TÜSTAŞ, 1989; Akçın ve ark., 1991).

Gelik'te açılmakta olan Yeni Kuyu devreye girinceye kadar - 150 katının altındaki katlarda çalışacak işçilerin +140 katından 3 ve 44 nolu dahili kuyularla -150 katına inmesi ve buradan da desandrelerden inerek çalışma yerlerine ulaşması gerekmektedir. Özellikle kuzey panolarına gidecek işçilerin 2 km'ye yakın yürümeleri ve desandrelerden inmeleri zorunludur. Dönüşte de aynı desandrelerden çıkmaları ve yüremeleri gerekmektedir. Güney panolarına gidecekler de 41232 nolu bantdesandresinden inip çıkmak zorundadır. Proje kapsamında bu desandrede bulunan bantın sökülmesi ve buraya personel taşıma amacıyla bir telesiyej

Çizelge 2. Asma ve Gelik İşletmelerinde Kurulması Önerilen Telesiyej Sistemleri (TÜSTAŞ, 1989a-b)

Kurulacağı Yer	Eğim (°)	Uzunluk (m)
Asma İşletmesi		
1. + 50/-50 katları arası "Yeni Varagel"	27	220
2. -190/-252 katları arası 33522 No'lu varagel	27	131
3. 33432 No'lu varagel	27	88
Gelik İşletmesi		
1. -150/-260 katları arası Güney panoları hava dönüş desandresi (41232 No'lu bant (desandresi))	11	570
2. -150/-260 katları arası Kuzey panoları hava dönüş desandresi (yeni açılacak)	10	670

sisteminin kurulması önerilmiştir. Keza, havalandırma amacıyla 61 nolu dahili kuyunun - 260 katı akrosajlarının olduğu kesimlerden 3 ve 4 nolu dahili kuyuların dibine (-150 katı) sürülmesi planlanan kuzey panoları havalandırma desandresi içine de bir telesiyej sisteminin kurulması önerilmiştir. Bu sistem için yapılan hesaplamalar, telesiyej sistemi ile personel taşındığında yürüyerek gidip gelme durumuna göre zaman açısından günde ortalama 38 yevmiyelik bir kazancın sağlanabileceğini göstermiştir (TÜSTAŞ, 1989a).

Asma İşletmesinde de katlar arasındaki desandrelerde personel taşımak amacıyla 3 adet telesiyej sisteminin kurulması önerilmiştir (TÜSTAŞ, 1989a).

Gelik ve Asma İşletmeleri için önerilen telesiyej sistemlerinin yerleri, yaklaşık eğim ve uzunlukları Çizelge 2'de verilmiştir.

5.2. Telesiyej Sistemlerinin Teknik Özellikleri

Projeler kapsamında öngörülen telesiyej sistemleri TTK tarafından hazırlanan

madencilik

Çizelge 3. Asma ve Gelik işletmeleri Telesiyej Sistemlerinin özellikleri

Teknik Veriler	Birim	ASMA1	ASMA2	ASMA3	GELİK 1	GELİK 2
Desendre Uzunluğu	m	210	131	88	670	570
Sistemin Uzunluğu	m	240	161	118	700	600
En Yüksek Eğim	(°)	30	30	30	10	11
Makara İstasyonları Arası Mesafe	m	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
Sandalyeler Arası Mesafe	m	15	15	15	15	15
Sandalye Askı Tipi	-	Kilitli	Kilitli	Kilitli	Serbest	Serbest
Taşıma Kapasitesi	kg	13	13	13	13	13
Tahrik Moleti Çapı-	mm	1500	1500	1500	1500	1500
Halat Çekme Kuvveti	kN	9.6	7.1	5.7	13.4	10.1
En Yüksek Halat Hızı	m/s	1.5	1.5	1.5	3.0	3.0
Gerekli Motor Gücü	kW	20.7	15.3	12.1	57.6	43.1
Kurulu Güç	kW	-	50	-	-	60
Halat Çapı	mm	16	16	16	16	16
Halat Teorik Kopma Kuvveti	kN	167	167	167	167	167
Halatın Birim Kütlesi	kg/m	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915
Kaymaya Karşı Emniyet Katsayı	-	2.08	2.80	3.50	1.50	2.00
Gerekli Gerdirme Kuvveti	kN	15	15	15	15	15

Teknik Şartnamelere göre satın alınmıştır. Satın alınan telesiyej sistemlerinin teknik özellikleri Çizelge 3'de verilmiştir. Bu sistemlerden Asma 2 ve Gelik 2 No'lu sistemler kurulmuş ve halen çalışmaktadır. Gelik 2 No'lu sistemin kurulması için vardiyada 5 işçi tertip edilmiş ve günde 3'er vardiya çalışarak 28 iş gününde tamamlanmıştır. Toplam olarak 1260 yevmiye ve ortalama 200.000 TL/yevmiye üzerinden 252 milyon TL kurma işçiliği harcanmıştır. Asma 2 No'lu sistem, günde bir vardiyada 11 kişi çalışarak 10 günde kurulmuş ve toplam 110 yevmiye harcanmıştır.

Beş ünite telesiyej sisteminin alımı için 1 742 041,30 DM ödeme yapılmıştır, ünite-lerin birim fiyatları aşağıda verilmiştir.

Asma 1 No'lu ünite DM	192 905, 05 DM
Asma 2 No'lu ünite	276 747,05 DM
Asma 3 No'lu ünite	266 679,65 DM
Gelik 1 No'lu ünite	465 221,70 DM
Gelik 2 No'lu ünite	440 492,85 DM
Toplam	1.742.041,30 DM

Beş ünite için yeteri kadar yedek parça alınmıştır.

5.3. Telesiyej Sistemlerinin Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar ve Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Binişler sırasında sandalyeler arası 15 m'lik mesafenin korunması gerekmektedir. Eğer daha sık arayla binilirse halat iki askı istasyonu arasında sehim yapmakta ve hatta bazen halat makaradan düşmektedir. Özellikle, Asma'da kurulan ünite raylı taşıma yapılan bir desandrede çalıştığı için halatın fazla sehim yapması durumunda sandalyelerin ayak konulan alt kısımları raylara değmektedir.

Halatın eklenmesi (matiz) oldukça önemlidir. Halat çapının her bir mm'si için yaklaşık olarak 1 m'lik bir ekleme uzunluğu gerekmektedir. Buna karşılık, işçi Sağlığı ve İş Güvenliği Hakkındaki Tüzüğün 139. maddesi eklenmiş halatlarla personel taşınmasını yasaklamaktadır. Bu hüküm her ne kadar kuyu ihraç sistemleri için konulmuşsa da eklenmiş halat kullanımı zorunlu olan telesiyej sistemleri için tüzüğe ek maddelerin konulmasını gerektirmektedir.

Kullanılma aşamasında sistemin tüm elemanlarının en fazla iki haftada bir kontrol edilmesi gerekmektedir. Kontroller sırasında halat en fazla 0,5 m/s'lik bir hızla hareket

madencilik

ettirilerek, halattaki kırık teller, ezilmiş, bükülmüş ve korozyona uğramış bölgeler gözden geçirilmelidir. Halatın kopma dayanımı % 15'den fazla azalınca halat değiştirilmelidir. Taşıyıcı makaraların üzerindeki kauçuk halat yuvaları 4 mm'ye kadar incelmisse değiştirilmelidir.

6. SONUÇ

Değişik koşullara uyum sağlayabilen, hızlı ve güvenli bir taşıma aracı olan Telesiyer sistemleri ülkemiz yeraltı madenciliğinde ve TTK'da ilk defa kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenle kurulması ve çalıştırılmasında bazı güçlüklerle karşılaşmıştır. Bu çalışmalardan elde edilecek deneyimler sistemin madencilik alanında daha da yay-

KAYNAKLAR

- AKÇIN, N.A., HERRNKIND, L. ve Dİ D ARI, V., 1991; "Yeraltı Ocaklarının İyileştirilmesinin Esasları ve Gelik Projesine Uygulanması", Türkiye Mad. Bil. ve Tek. 12. Kong. Bildiriler Kitabı, Ankara, s161-179.
- ESKİKAYA, Ş, UĞUR, I., 1988; "Yeraltı Maden İşletmelerinde Personel Nakliyatı", Türkiye 6. Kömür Kong. Bildiriler Kitabı, Zonguldak, S567-582.
- FORREST, W., LUMB, N.W., 1986; "Yeraltı Kömür Madenciliğinde İnsan ve Malzeme Nakliyatı", Türkiye 5. Kömür Kongresi Sırasında Dağıtılan Teknik Rapor, Zonguldak, 49s.
- SCHARF ; "Manriding System In Underground Mining - CHAIRLIFT", SCHRAF Firması Katalogları.
- TÜSTAŞ, 1989a ; "TTK Karadon Taşkömürü İşletme Müessesesi Gelik İşletmesi Rehabilitasyon Projesi", Cilt I-II.
- TÜSTAŞ, 1989; "TTK Üzülmüş Taşkömürü İşletme Müessesesi Asma İşletmesi Rehabilitasyon Projesi", 485s.