

2005 PAKİSTAN HİMALAYASI KARAKURUM BÖLGESİ, GAŞERBURUM II (8035M.) DAĞI

YÜKSEK İRTİFA DAĞCILIĞINDA EKİP TIRMANIŞI

Himalaya

- Hima'nın kar, alaya'nın mesken, yani Himalaya'nın Kar Meskeni anlamına geldiğini
- Batısında Nanga Parbat'dan doğusunda Namche Barwa'ya kadar 2400 kilometrelik bir yay şeklinde Pakistan, Nepal, Tibet, Hindistan ve Butan ülkelerine yayılmış olduğunu
- Yay şeklindeki bu dağ silsilesinin Hint-Avustralya kıtasının Avrupa kıtasıyla 70 milyon yıl önce çarpışmasından meydana geldiğini
- Bu hareketin devamı olarak Hindistan'ın Asya kıtası altında ilerlemesiyle Himalaya'nın her yıl 5 milimetre kadar yükseldiğini
- 250-300 kilometre genişliğindeki Himalaya'da alt-himalaya (1200 metre), aşağı-himalaya (2000-5000 metre) ve yüksek-himalaya (6000 metre ve üzeri) olarak 3 hat bulunduğunu
- Yüksek-himalaya'da 7500 metre üzeri 30'dan fazla zirve bulunduğunu
- Tümüünün zirvesi 8000 metreden yüksek

olan dünyanın en yüksek 14 zirvesinin de bu coğrafyada yer aldığı

- Pamir, Karakurum, Hindu Kush'un Himalaya'nın çeşitli alt bölgeleri olduğunu
- İndus, Ganga-Brahmaputra ve Yangtze adındaki dünyanın en önemli 3 nehir sisteminin Himalaya'dan kaynaklandığını ve bu havzalarla Bangladesh dahil çeşitli ülkelerden 750 milyon insanın yaşam alanının beslendiğini

Karakurum

- Pakistan'ın kuzeyinde Çin ve Hindistan sınırında yer alan Karakurum bölgesinin kelime anlamının Türkçe'deki kara-kurum'dan geldiğini, bunun da buzul üstündeki moren deneni siyah taşlardan kaynaklandığını
- Dünyanın en yüksek 14 zirvesinden 5'inin Karakurum'da yer aldığı
- Bu bölge üzerinden dünyanın en uzun uluslararası yolu, 1200 kilometrelik Karakurum

Otoban'ının (Karakoram Highway) Çin'i Pakistan'a bağladığını

- Bu yolun Khunjerab Geçidi'yle 4693 metre yükseklikten geçtiğini

Baltoro

- Karakurum'daki 8000 metrelik 5 zirveden 4'ünün de Baltistan'daki Baltoro buzulu üzerinde bulunduğunu
- Baltoro'nun 70 kilometreyi aşan uzunluğuyla kutup bölgesi dışındaki en uzun buzul olduğunu
- Baltoro'daki 8000 metre üzerindeki zirvelerin ana kamplarına son yerleşim yerinden başlayarak 6-7 saatlik yürüyüş etaplarıyla toplam 7-8 günde ancak ulaşılabilirdiğini
- 3000 ila 5200 metre arasında yapılan bu yürüyüşlerin İndus nehri yanında başlayıp Baltoro üzerinde devam ettiğini



Bulutların üzerindeki zirvesiyle Gasherbrum IV

Dünyada dağlara tırmanma ve yüksek yerleri keşfetme fikrinin ortaya çıkışı 19.yüzyıl başlarına dek uzanırken, Türkiye’de dağcılığın, eğlence,spor ya da askeri amaçlı olsun, başlangıcını ancak 20 yüzyılın ikinci yarısında görüyoruz. Dağcılık içinde ayrı bir branş olarak kabul edebileceğimiz yüksek ir-

tifa tırmanıcılığı ise ülkemiz açısından oldukça yeni bir etkinlik alanı. Yüksek irtifa, deniz seviyesinden 5000 metre ve daha üzeri yükseklikleri ifade ettiğinden, bu tarz dağcılığın Türkiye top-raklarında 5165 metrelik Ağrı dağı dışında gerçekleştirilme olanağı bulunmuyor. Türkiye’de dağcılarının yüksek

irtifa tırmanışları gerçekleştirmeleri söz konusu olmadığından dünyanın diğer coğrafyalarına açılmaları gerekiyor. İşte biraz da bu durum yüzünden Türkiye’den yükseklerle tırmanışlar ancak, dağcılığın görece yaygınlaştığı ve daha örgütlü yapılmaya başlandığı dönemleri beklemek zorunda kaldı.

Yürüyüş

- Yüksekleri gözüne kestirmiş dağcılarının yanı sıra bu coğrafyanın güzelliklerini keşfetmek ve zirveleri izlemek için her yıl yüzlerce kişinin bu bölgede yürüyüşler yaptığını
- Yürüyüşçülerin hedeflerinin 2 günlük kısa gezintilerle çevreyi görmek olabileceği gibi kimi zaman da 8000 metre üzeri zirvelerin ana kampına ya da Baltoro’daki önemli bir kesişim noktası olan Concordia’ya ulaşmak olabileceğini
- Bu uzun yürüyüşlerde ana kampa ya da Concordia’ya ulaşmanın yaklaşık 7-8 gün sürdüğünü ve hedef noktasına ulaşıldıktan sonra yürüyüşçülerin çoğu zaman farklı bir rotadan tekrar bir yerleşim yerine ulaşarak toplamda 15 günü bulabilen bir etkinliği tamamladıklarını
- Buzul üzerindeki bu etaplarda yürüyüşçülerin çadır, yiyecek vb ihtiyaçlarını yerel halktan insanların taşıdığını

Yüksek İrtifa Tırmanışı

- Himalaya’da 8000 metrelik bir zirve tırmanışında ana kampa ulaşmak için çoğu zaman 7-8 günlük uzun yürüyüşler yapmak gerektiğini
- 1 ay sürecek bir tırmanışta bir kişinin tüm ihtiyaçlarının ana kampa taşınması için ortalama 17 taşıyıcının gerektiğini
- Dünyadaki en yüksek yerleşim yerinin 4200 metrede olduğunu ana kampların çoğu kez 5000 metre yükseklikte bulunduğunu
- 5000 metredeki atmosfer basıncının deniz seviyesindeki yarısı kadar olduğunu
- İnsan vücudunun azalan basınç nedeniyle oksijeni kullanma yeteneğinin düştüğünü ve bu sebeple yükseklerde sürekli yaşayamayacağını ancak geçici olarak uyum gösterebileceğini
- Bu uyumu sağlamak için “uyum tırmanışları” ile çeşitli kereler belirli yüksekliklere çıkılıp

inilmesi gerektiğini, bunun için de bu tırmanışların ana kampa ulaştıktan sonra 1-3 ay sürebileceğini

- İnsan yükseğe uyum sağlayamadığında akut dağ hastalığına yakalanılabileceğini
- Bu uyum sürecinde bir yandan da tırmanış motivasyonunu korumak gerektiğinden yüksek irtifa tırmanışlarının fiziksel performansın yanı sıra sabır gerektirdiğini
- Tırmanış zirve başarısıyla sonuçlandığında bile en yakın yerleşim yerine ulaşmak için yürünmesi gereken uzun bir etap olduğunu
- Tüm bunlar sebebiyle 8000 metrenin üzerine yapılan tırmanışların çok yönlü ve karmaşık tırmanışlar olduğunu

Biliyor muydunuz?

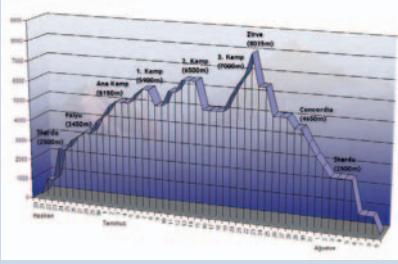
Eylem Elif Koç

Yüksekliğin Etkileri

Yüksek irtifa, deniz seviyesi ile karşılaştırıldığında, insan fizyolojisini zorlayacak önemli farklılıklar içerir. Değişim ve etkiler yükseklikle orantılı olarak artar.

Farklılığa neden olan temel etkenler, yükseklerde atmosfer basıncının azalması ve dolayısı ile oksijen kısmi basıncının düşmesidir.

Bu farklılık insanın, çok yükseklerde sürekli yaşamaması olanaksızlaştırır. Örneğin 3.500m-5.500m arası yüksekliklerde Dünyada yaklaşık 10 milyon kişi yerleşik olarak yaşıyorken 5.500m den sonra bu sayı geometrik olarak azalır ve yerleşik yaşamın olanaksız olduğu yükseklikler başlar. Hayatta kalabilme süresi 7.000m lerin üzerinde birkaç on güne, ölüm bölgesi olarak da adlandırılan 8.000m lerin üzerinde ise birkaç güne kadar düşer. Yüksek irtifa tırmanıcıları bu birkaç günlük olanağı yaratmak için vücutlarını yüksekliğe uyumlu hale getirmeye çalışırlar.



Serhan Çiğgin

Oksijen vücuda kırmızı kan hücreleri aracılığı ile yayılır. Kan, oksijenini tazelemek için sık sık akciğerlere uğrar. Akciğer alvölerindeki oksijen basıncının kandakinden fazla olması alvölerden kana doğru oksijen geçişini, yani kanın oksijen yüklenmesini sağlar.

Kandaki alyuvarlar deniz seviyesindeki atmosfer basıncında oksijen kısmi basıncının yüksekliği sayesinde (80-90 mm Hg) bu işlemi yaklaşık %95 kapasite ile gerçekleştirirken, örneğin 5500m. yükseklikle azalan kısmi basınç etkisi ile (40-45 mm Hg) verim %70 lere düşer. Başka deyişle, akciğerlerimize aynı hacimde hava girmesine karşın bunun organlarımıza aktarılmasında azalma olur. Basınç azalması nedeni ile oluşan bu açığı ciğerler artan solunum sayısı ile çözmeye çalışır. Kan vücuttaki turunu daha hızlı atmaya yönlendirilir. Bu durum ilk sorunu çöze de yeni sorunlar türetilir. Kanın yoğun uğrak yerlerinde sıvı geçişi fazlalaşır, buralarda su tutulmaya başlar, ödemler oluşur. Ödemci ciğerlerde oluşması YİAÖ (yüksek irtifa akciğer ödemi), beyinde oluşması ise YİBÖ (yüksek irtifa beyin ödemi) neden olur. Her iki hastalık da ani ölüme neden olur.

Tırmanıcının bu riskleri en aza indirmesi için yapması gereken kanın oksijen taşıma kapasitesinin soluma miktarını fazlaca arttırmadan yapılmasıdır. Bunun yolu, oksijen taşıyan kırmızı

kan hücrelerinin arttırılmasıdır. Vücut yükseğe ulaştığı anda bu çabaya zaten girişecektir, sporunu yapması gereken vücuda bu uyarıyı kontrolü şeklinde yapmasıdır. Bu nedenle yükseğe uyum (aklimatizasyon) özel bir çaba ve strateji gerektirir. Bir günde tırmanılan yükseklik, tırmanışta harcanan efor ve tırmanışın sonunda gecenin geçirileceği yükseklik değişkenleri farklılaştırılarak değişik stratejiler izlenebilir ve vücuda alyuvar üretmesi komutu bu yolla verilir.

Ortalama bir eforla, bir günde 300-500 metre yükseldikten sonra alçalıp geceyi ilk güne göre sadece birkaç yüz metre yüksekte geçirmek oldukça güvenli ve yüksek irtifa fizyologlarının önerdiği yöntemdir. Ancak 5000 de yerleşik ana kampı olan bir dağcının mutlak güvenli uyumu hedefleyerek 8000m lik bir zirveye ulaşması hemen hemen olanaksızdır. Bu nedenle tırmanıcılar yukarıda vurguladığımız değişkenleri kendilerine uyarlayarak farklı uyum stratejileri izlerler.

Yüksekliğe uyumun en motivasyon kırıcı özelliği ise çok çabuk yitiriliyor olmasıdır. Kırmızı kan hücrelerinin birkaç hafta gibi kısa ömürleri, üretilen fazla hücrelerin ihtiyaç bittiği anda süratle yitirilmesini ve tekrar yükselindiğinde uyumun tüm sürecin baştan izlenerek sağlanmasını gerektirir. Bu da tırmanış sırasında kötü giden ve tırmanıcıları kampa bağlayan birkaç haftanın, tırmanışı bir anda en başa kadar geriletebileceği anlamına gelir.

Serhan Poçan

1980'lerin sonunda dönemin dağcılık federasyonu başkanı Abdülmecid Doğru'nun SSCB sınırları içerisindeki Pamir dağlarında 7000 metre üzerindeki Lenin zirvesine yaptığı tırmanış, 1990'ların başında yine TDF (Türkiye Dağcılık Federasyonu) etkinliği olarak düzenlenen bir kaç tırmanış organizasyonu ile ulaşılan 7000 metre üzeri zirvelerin yolunu açmış oldu. Bu aşamadan sonra sıra dünyanın en yüksek zirvelerine geldiğinde ilk olarak Nasuh Mahruki bireysel çabasıyla ve sponsorluk mekanizması aracılığıyla kendi adıyla 8000 metre üzeri tırmanışlar gerçekleştirdi. Mahruki'nin 1995'teki Everest tırmanışından 2005 yılına kadar geçen on yıl içerisinde, Mahruki'nin bir kaç tane daha 8000 metrelik tırmanışının yanında Uğur Uluocak ve Tunç Fındık'ın yüksek Himalaya zirvelerinde tırmanış başarılarını görüyoruz. Bu üç dağcının tırmanışlarının tümü, uluslararası ticari organizasyonların oluşturduğu karma ekiplerde yer alarak gerçekleştirilmiş oldu. 2005 yılında ise ilk kez tümü Türkiye'den dağcılardan oluşan bir takım olarak Himalaya dağlarında tırmanış gerçekleştirildi. 22 Temmuz 2005'te Pakistan Himalayasının Karakorum bölgesinde yer

alan 8035 metrelik Gaşerbrum II zirvesine Türkiye takımı ekip halinde ulaştı. Bu tırmanış ile Türkiye dağcılığının yükseklerdeki serüveni yeni bir boyut kazanmış oldu. Gaşerbrum II tırmanışı Türkiye'den kadın dağcıların ulaştığı en yüksek nokta oldu, ilk kez bir Himalaya tırmanışı "Türkiye tırmanışı" olarak uluslararası kayıtlara geçti, bunların yanısıra ekipteki iki sporcu bu tırmanış ile ülkemizden 8000 metre üzerine ulaşan en genç dağcılar oldular, Türkiye'nin 8000 metre üzerine ulaşabilmiş sporcu sayısı 3'ten 9'a tam üç katına ulaşmış oldu. İşte aşağıdaki satırlarda bu tırmanışın kısa öyküsünü bulacaksınız.

Takımımız, 8000 metre üzerindeki bir zirveye tırmanmayı planlarken öncelikle zirve seçimi konusunu gündemine aldı. Türkiye'den ilk kez böylesine kapsamlı bir tırmanış organizasyonunu gerçekleştirebileceği için öncesinde titiz bir çalışma yapmak gerektiğini biliyorduk. Yaptığımız araştırmalar ve aramızda gerçekleştirdiğimiz fikir alışverişi sonrasında Pakistan Himalayasında bir zirveye tırmanmak konusunda karar kıldık. Tırmanmayı planladığımız zirve olan Gaşerbrum II zirvesi, dünyanın 14 adet 8000 metre üzeri yükseklikte dağı içerisinde görece kolay tırmanış zorluğuna sahip bir dağ idi. Ayrıca Pakistan Himalayasının Ka-



rakurum bölgesi ekip liderimiz Serhan Poçan'ın daha öncesinde Uğur Ulucak ve Erdem Tuç ile birlikte bir uluslararası organizasyon aracılığıyla tırmanış yaptığı bir yerdi, bu da organizasyon açısından bazı kolaylıklar getirebilecek gibi gözükmekteydi. Netleşmesi gereken ikinci konu takım üyeleriydi. On beş yıllık bir süredir birarada dağcılık yaptığımız ORDOS'lu (Orta Doğu Arama Kurtarma Dağcılık ve Doğa Sporları Derneği) dağcılardan oluşacak takımımızın belirlenmesi gerekiyordu. Teknik açıdan ve deneyim açısından benzer nitelikteki dağcılar idik, tırmanış takımına katılmada belirleyici, iki aylık bir süre Ankara'dan ayrı kalabilme, iş koşullarını ve kişisel durumları ayarlayabilme oldu. Takım, Serhan Poçan, Bora Maviş, Eylem Elif Koç, Burçak Özoglu, Soner Büyükatalay ve Serkan Girgin'den oluşacaktı. İki aylık hummalı bir ön hazırlık döneminde, tırmanışın masraflarının bir kısmı için destek bulmak, teknik malzeme eksiklerini tamamlamak, Pakistandaki organizasyonu yürütecek aracı firma ile görüşmek, görsel belgeleme için gerekli altyapıyı oluşturmak gibi pek çok başlıkta çalışıldı. Tüm bu rutin sayılabilecek işlerin yanısıra, takımdaki mühendis arkadaşlar yüksek irtifa tırmanışlarında yaşanan bazı küçük sorunlara kendi tasarımlarıyla çözümler getirmekle uğraşıyorlardı. Bu yoğun ve yo-



2. Kamp çadırları

rucu hazırlık ayları 20 Haziran'da İstanbul'dan İslamabad'a hareketimizle son buldu. Bu kez bir başka yoğun ve yorucu aşama başlamıştı, dağın eteğine ulaşmak.

Gaşerbrum II zirvesi, Himalayaların Pakistan sınırında kalan Karakurum bölgesinde Baltoro buzulunun sonunda bulunuyor. Zirveye tırmanış dağın eteğinde kurulan bir çeşit geçici çadırköyden yani anakamptan başlıyor. Ancak tırmanışa başlamadan önce anakampa ulaşabilmek için günler süren bir yürüyüşü tamamlamak gerekiyor. Bizim İslamabad'a indikten sonra, dağın eteğine ulaşmamız yaklaşık 10 gün sürdü. İşin sadece bu kısmı bile, yani dağın eteğine ulaşmak bile, büyük ve ayrıntı dolu bir organizasyon anlamına geliyor. Tırmanışı gerçekleştirmek için anakampta 30 günlük bir süre geçireceğimizden, hem tırmanış

malzeme ve yiyeceklerinin hem de bu bir aylık sürede anakampta tüketeceklerimizin bizlerle birlikte bu mekana ulaştırılması gerekiyordu. Bu ulaşım işinde yerli halktan taşıyıcılar kullanıldı. Taşıyıcılar, en az bir hafta süren anakampa ulaşım yürüyüşlerinde, sırtlarında 25-30 kilo yük ile günde altı yedi saat yürüyorlardı. Bu yürüyüşler yaklaşık 2000 metre irtifadan başlayıp buzul arazisi üzerinden devam edip 5000 metrede son buluyor. Başlangıçta aşırı sıcak ve kavuran güneş, yükseldikçe yerini dondurucu soğuğa ve buz üzerinde yürüyüşe bırakıyor. Bu koşullar için dağcılar çeşit çeşit özel giysi ve ekipman kullanırken, taşıyıcıların "teknik" malzemelerini, yün çoraplar, beyaz lastik ayakkabılar ve hava durumuna göre güneşten ya da soğuktan korunmak için kullandıkları şallar ve tahta değnekler oluşturuyor. Bizler



Gaşerbrum II Zirvesi (8035m)

için tırmanışın belki de psikolojik olarak en zor aşamasını yıllardır uygulanan bu sisteme alışmak oluşturdu. Bu gergin günlerin sonunda, 5100 metrede bulunan anakamp mekanında tırmanış için bir çeşit üs oluşturacak anakampımızı kurduk. Burada bizim ekibimizin anakampından başka yaklaşık 16 ekip daha bulunuyordu. Dünyanın hemen her yerinden gelmiş yüz küsur dağcı aynı ıssızlıkta buluşmuştuk! Bizim dışımızda sadece Japonlar, Güney Koreliler ve Avrupa'dan bir kaç ekip "takım" anlayışıyla tırmanış planlamaktaydı. Diğerleri bireysel olarak tırmanacak dağcılar topluluğuydu. Anakampa ulaştığımız andan itibaren bu dağcılarla neredeyse birbirine zıt bir iş yapıyor olduğumuzu anladık. Bizim altı kişi için düşünüp planladığımız tırmanış stratejisini onlar birer kişilik yapıyorlardı. Aralarında gerçekten güçlü ve deneyimli dağcılar vardı ancak bizlerden çok farklıydılar. Ortamdaki sessiz gerilimi ve gizli rekabeti sezmemiz uzun sürmedi. Başından sonuna kendimizi uzak tutup işimize bakmaya karar verdik!

Zirve noktası 8035 metre olan Gaşerbrum dağı için bir tırmanış planı oluşturmamız gerekiyordu. Anakamp-tan sonra yükseldiğimiz her metre 5000 metre irtifanın üzerinde olaca-

ğından ilk ve en önemli sorun bu yüksekliğe vücutlarımızın uyum sağlayabilmesiydi. Bunun için yavaş ve aşamalı yükselme kuralına uyacaktık, yani her gün için en fazla 500-600 metrelik yükseklik kazanacak, geceleyeceğimiz arakampı buna göre oluşturacaktık. Bunun da ötesinde belirli aralıklarda anakampa, 5100 metreye, geri inecek ve kısa molalar verecektik. Aşmamız gereken ikinci engel rotanın teknik tırmanış koşullarıydı. İlk kez geldiğimiz bu dağın rotasını tanımak gerekiyordu, zemin koşullarına, eğime, kamp yerlerinin durumuna, hava koşullarına göre tırmanışımızı teknik olarak planlayacaktık.

Tüm bunları sürekli değerlendirdiğimiz, geçen günler içerisinde ortaya çıkan yeni koşulları kararlarımıza kattığımız yirmi gün sonunda tam ekip olarak 8035 metreye ulaştık. Bu bizim de beklemediğimiz bir başarı olmuştu, aslında ekipten bir kişinin bile zirveye ulaşması takımın başarısı anlamına gelecekti ancak gerçekten iyi bir ekip çalışması göstermiş, altımız birden hem de aynı günde ve sadece bir kaç dakikalık farklarla en yükseğe ulaşmıştık. Koşullara göre geliştirdiğimiz tırmanış stratejisi ile 5900, 6300, 7000 ve 7400 metrelerde, toplam dört ara kamp oluşturmuş, çeşitli kereler anakampa

geri dönerek ara dinlenmelerle enerji toplamıştık. Tırmanışımız boyunca ara kamlara tüm yükümüzü kendimiz taşımış, takım dışından herhangi bir destek ve rehberlik hizmeti almamıştık. Ulaştığımız zirve bizler için böylece daha da önem kazanmıştı.

Başarımızı ilk önce anakapta görevli olan tüm Pakistanlı dostlarla birlikte kutladık, sonrasında, İslamabad'da Türkiye Büyükelçimiz ve değerli eşi bizleri konuk ettiler coşkunumuza paylaştılar, Pakistan basını, Turizm Bakanlığı ve Dağcılık Federasyonu yetkilileri takımımıza yoğun ilgi gösterdiler. Aylar süren yoğun çalışma ve çabamız başladığında olduğu gibi yine büyük bir paylaşım ile başarıya dönüşmüş ve paylaşılarak çoğalmış oldu.

Burçak Özoglu

Teşekkür:

Maddi ve manevi katkılarıyla tırmanışımızın başarısına ortak olan, kalabalık DESTEK EKİBİMİZE,

Bizlere ekspediyonumuzun başından sonuna güvendikleri ve önemli destekleri ile başarımızı sağladıkları için İslamabad Büyükelçimiz SAYIN KEMAL GÜR ve eşi SAYIN REZZAN GÜR'e, büyükelçiliğimizin tüm çalışanlarına, Ve son olarak tırmanışımızın en büyük desteği, dostlarımız BALTİSTANLI TAŞIYICILARA, Yürek dolusu teşekkürlerimizi iletmeği isteriz. Himalayalar 2005 Gaşerbrum II Türkiye Tırmanış Takımı



Güneş Panelli Pil Şarj Devresi

Yüksek irtifa tırmanışlarında olduğu gibi medeniyetten uzakta kalan bir bölgeye eldeki elektronik aletler için gerekli enerji kaynağıdır. Bu bölgelere eldeki aletlerin ihtiyaç duyacağı bütün enerjiyi şarj edilmeyen pil olarak taşımak bu kadar uzun süren etkinliklerde hem verimsiz hem de pahalı olmaktadır. Buna taşınacak alkanin pillerin aşırı soğuk ve sıcak gibi dış etkenlerden korunması gerekliliği de eklenince tüm enerji ihtiyacını şarj edilmeyen pil olarak taşımak Himalaya etkinlikleri için uygun bir çözüm değildir. Bunun yerine şarj edilebilir piller ve bir şarj ünitesi kullanılmalıdır. Ni-Cd ve Li-Io şarjlı piller hem günürbirlik yürüyüşlerde taşımak için ağırlık olarak daha verimli bir enerji deposudur, hem de yüksek irtifalarda karşılaşılan soğuk hava koşullarında alkanin pillere göre daha verimli çalışırlar.

Ni-Cd ve Li-Io Pilleri şarj edebilmek için ise iki metotla sürekli enerji kaynağı üretilebilir. Bunlardan ilki benzin veya mazot ile çalışan jeneratör kullanmak, ikincisi ise güneş panelleri kullanarak güneş enerjisi ile pilleri şarj etmektir. Eğer aydınlatma gibi yüksek güç gerektiren bir ihtiyacınız yok ise güneş paneli kullanmak daha verimli olmaktadır. Bu yolla hem taşınan yük azaltılmakta hem de etkinlik süresindeki beklenmeyen bir uzamada enerji ihtiyacı fazladan yakıt gereksizdir sağlanmaktadır.

Kullanılacak güneş panelli pil şarj devresi ihtiyaca göre farklılık göstermektedir. Onarım ve bakım olanaklarının kısıtlılığı düşünüldüğünde sistem tasarımında en önemli kriterler basitlik ve sağlamlık olmuştur. Bir diğer önemli kriter ise sistemin kullanılma rejimidir. Eğer sadece gündüz, direk güneş ışığı altında çalışacak bir sistem yeterli ise depolama pilleri kullanılmayabilir. Sistemi çok hafifleten bu tercih diğer bir taraftan gece veya kötü hava koşullarında şarj etmeyi olanaksız hale getirmektedir. Himalaya tırmanışlarında geçerli olan kısa sürede birçok pili şarj etme gerekliliği göz önüne alındığında gece şarj edememek büyük sorun oluşturabilir. Ayrıca depo için pil kullanmamak aynı anda şarj edilen pil miktarını güneş panellerinden gelen güç ile sınırlayacaktır. Bu sebeplerden güneş panellerinde üretilen enerjiyi direk kullanılmadığı zamanlarda depolayabilecek şemadaki gibi bir sistem ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Panel Kontrol Ünitesi, temel olarak güneş paneli, depo aküsü ve yük arasında bir bağlantı oluşturmaktadır. Bu devre herhangi iki ucunda ortaya çıkabilecek kısa devre gibi sorunlara karşı sistemin geri kalanını korumakta, depo aküsünün gereğinden fazla şarj edilerek bozulmasını ve kötü ışık alınan durumlarda depo aküsünün güneş paneli üzerinden deşarj olmasını engellemektedir. Bu tür devrelerin daha karmaşık olanlarında panelden azami gücü çekebilmek için gerekli gerilim-akım ayarı yapılmaktadır.



Bu sistemin ihtiyaca göre belirlenmesi gereken 2 parametresi bulunmaktadır.

- Güneş Panelinin üretmesi gereken güç
- Depo Aküsünün kapasitesi

Bu parametreleri hesaplarırken şu temel kulları göz önünde bulundurduk:

- Güneş paneli, normal şartlarda, depo akünün tamamen boş olduğu durumda bile bütün şarj aletlerini aynı anda çalıştırabilecek kadar güç üretmelidir. Sistemdeki kayıplar göz ardı edilirse şarj aletlerinin aynı anda çalışırken harcadıkları güç kadar güneş paneli gücüne ihtiyacımız vardır. Örneğin:
 - 2 tane video kamera pili şarj aleti : (~ 15 Watt) x 2
 - 1 tane diz üstü bilgisayar şarj aleti : (~ 25 Watt) x 1
 - Toplam: 55 Watt güç üreten güneş paneli gereklidir.
- Depo akü, güneş paneli hiç enerji üretmediği zamanlarda bile bir seferde bütün şarjlı pilleri doldurabilecek kadar enerjiyi depolayabilmelidir. Sistemdeki kayıplar göz ardı edilirse şarj edilecek pil kapasitesi kadar depo aküsüne ihtiyacımız vardır. Örneğin:
 - 8 tane video kamera pili: (~ 3 Ah x 7.2 Volt) x 8
 - 2 tane diz üstü bilgisayar pili: (~ 5 Ah x 14.8 Volt) x 2
 - Toplam: 320.8 Wh

Pratikte sistemdeki kayıplardan dolayı güneş paneli ve akü kapasitesi bu değerlerin üstünde tutulmalıdır. Bir diğer kayıp da sistemin üreteceği voltajı şarj aletlerinin çalıştığı voltaja çeviren ortaya çıkacaktır. Ne yazık ki piyasada satılan güneş panelleri ve aküler belli bazı standart değerlerde üretilmektedirler. Bu standart değerlerin dışındaki sistemlerin yapımı oldukça zor ve maliyetli olacaktır. Zaten sistemde farklı şarj aletleri ile farklı piller şarj edilecekse bu aletlerin çalışma voltajı birbirine uymadığında yine bir voltaj ayarı yapılmalıdır. Örneğin, bizim sistemimizde diz üstü bilgisayarı şarj etmek için 19.5 Volt gereklilikten, kamera pillerini şarj eden aletler için 8.4 Volt gereklidir. Bizim kullandığımız güneş paneli sistemi standart olan 12 Voltluk yük voltajı üretmek için tasarlanmıştır (12 Voltluk panel, depo akü ve panel kontrol ünitesi seçilmiştir). Yük çıkışı ile şarj aletleri arasında her şarj aleti için farklı, ayarlanabilir bir DC'den

DC'ye çeviriciler kullanılmıştır. Böylece 6-24 Volt arasında çalışan şarj aletleri için ayarlanabilen 4 adet çıkış (2 tanesi 6-12 Volt, 2 tanesi 12-24 Volt) elde edilmiştir. Ne yazık ki bu DC'den DC'ye voltaj çeviren devreler pratikte en fazla % 80 verim ile çalışmaktadır. Aktif olarak kullanılmadıkları zamanlarda bile (çıkışlarına şarj aleti bağlanmasa bile) azımsanmayacak miktarda enerji kullandıkları için güneş paneli kontrol devresinin yük çıkışına anahtar ile bağlanmışlardır.

Toplam verim % 80 olarak tahmin edilirse örnek sistemimizdeki güneş paneli (55 Watt / %

80 = 68.75 Watt) yaklaşık 70 Watt üretmelidir. Güneş panellerinin ürettikleri güç miktarı ışık kaynağının gücü ve sıcaklık gibi dış etkenlere bağlıdır. Piyasada satılan güneş panelleri genelde 1000 Watt/m² güneş ışığı enerjisinde ve 25 C sıcaklıkta ürettikleri güce göre satılmaktadırlar. Bulduğunuz bölgede yeryüzüne düşen güneş enerjisi bu bölgenin enlemine, deniz seviyesinden yüksekliğine ve kullanacağınız mevsime göre değişmektedir. Kullanacağınız bölgede beklenen birim alana düşen güneş gücünü, güneş gücü haritalarından (insolation map) (<http://www.southwestpv.com/Catalog/PDF/SOLO.PDF>) öğrenebilirsiniz. Bu haritalarda bir günde yeryüzüne ulaşan toplam güneş enerjisini, 1000 W/m²'lik standart bir kaynağın kaç saatte üreteceği bilgisi verilir. Örneğin günün 12 saat olduğu bir bölge ve mevsimde 6 saat bilgisi güneş gün içinde yeryüzüne ortalama 500 w/m² güç veriyor demektir. Bu değerler genelde 1000 w/m²'nin altında olmasına rağmen bizim durumumuzda yükseklik (5100 metre) ve düşük sıcaklık (ana kamp yazın gündüz vakti 0 C civarındadır) panelin verimini arttıracığından 50 Watt 12 Volt bir panel kullanmayı yeterli gördük.

Depo aküsü olarak iki adet 17 Ah, 12 Volt (2 x 12 x 17 = 408 Wh) kuru akü kullanılmıştır. Burada tek akü yerine iki akü kullanmamızın sebebi herhangi bir hasar durumunda bütün depolama kapasitemizi kaybetmemektir. Fakat bu durumda da aküleri paralel bağlamak zorunda kaldığımız için tamamen aynı durumda iki akü kullanılmıştır. Kuru aküler, birkaç kere dolup boşaldıktan sonra tam performanslarına ulaşırlar. Bu sebeple kullanım öncesi 3-4 kere doldurulup boşaltılmalıdır. Taşıma sırasında ise, akülerin kısa devre yapıp yangın çıkartma tehlikesine karşı sonuna kadar boşaltılmalıdır.

Soner Büyüktalay

Panel ve Kontrol Ünitesi Üreticileri:
Panel: <http://www.bp.com/modularhome.do?categoryId=4260&contentId=7004852>
Kontrol Ünitesi: http://www.oksolar.com/charge_controllers/
<http://www.morningstarcorp.com/>
<http://www.stecolar.com/>