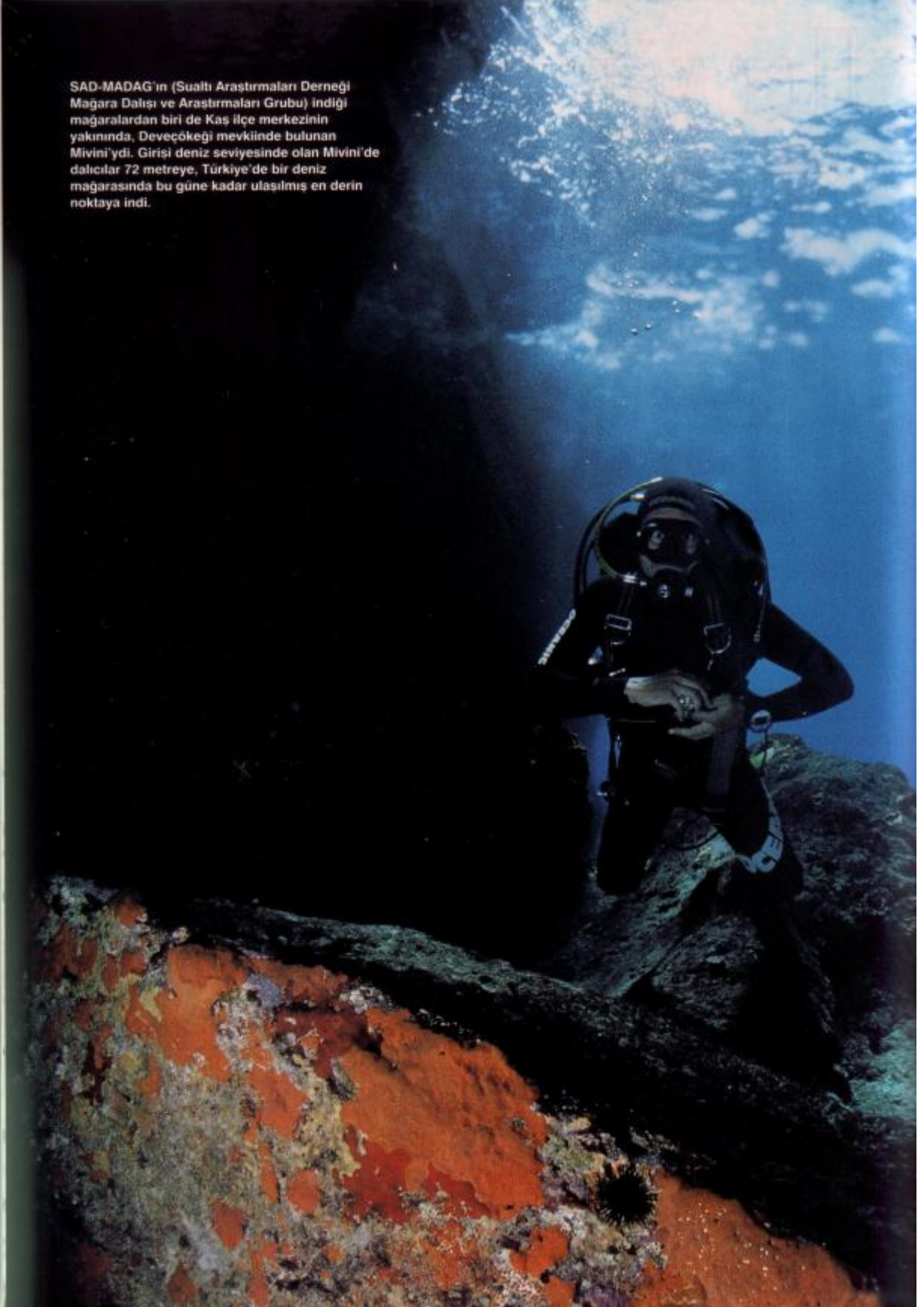


MAVİ MAĞARALAR: KAŞ, FİNİKE (ATLAS, MART 2005)

SAD-MADAG'ın (Sualtı Araştırmaları Derneği Mağara Dalışı ve Araştırmaları Grubu) indığı mağaralardan biri de Kaş ilçe merkezinin yakınında, Deveçökeği mevkiinde bulunan Mivini'di. Girişi deniz seviyesinde olan Mivini'de dalıcılar 72 metreye, Türkiye'de bir deniz mağarasında bu güne kadar ulaşılmış en derin noktaya indi.



KAŞ, FİNİKE

Mavi Mağaralar

Yeraltı sularının kayaları inatla delip ilerlemesiyle oluştu. Binyıllar içinde Akdeniz'in yükselmesiyle sessiz ve karanlık bir dünyaya gömüldüler. Kaş Finike arasında bilinmeyen deniz mağaraları keşfeden SAD-MADAĞ üyeleri, Türkiye'de inilmemiş derinliklere de ilk kez daldı.

YAZI: SERDAR HAMARAT / FOTOĞRAFLAR: ALİ ETHEM KESKİN

Karışık Dalış

Dalıcılar, Kaş'daki Fakdere Koyu yakınında bulunan Altuğ Mağarası'na 12 metre derinlikteki dar bir ağızdan giriyor. Bu mağara 60 metreden daha derine uzandığı için dalışlarda oksijen ve azot oranı azaltılmış, yerine helyum eklenmiş bir karışım kullanıldı. Çünkü daha derin sularda azot sarhoş edici, oksijen zehirleyici özellik gösteriyor. Ekip Altuğ Mağarası'nda 68 metreye inmeyi başardı.



Zorunlu Mola

Karşım gazla yapılan dalışlarda yüzeye dönüş süresi çok uzuyor. Dalıcılar, vücutlarında biriken azot ve helyumun dokularından atılması için Kas açıklarında belli derinliklerde, özellikle son altı ve üç metrede uzun süre bekledi. Bu işleme "basınçaltım" adı veriliyor.





Yavaş ve dikkatli hareketlerle makaramdan boşalan kılavuz ipimi mağaranın sol duvarına düşüyorum. Bu incecik ip, mağaranın dışıyla, ışıkla, kısaca hayatla aramızdaki en önemli bağ. Göstergemi kontrol ediyorum; 60 metreden derindeyiz. Burada deniz seviyesindeki yedi katı basınç altındayız. Kaş sularındaki Mivini Mağarası'ndayız ve diplere ilerlemeyi sürdürüyoruz.

Tüplerimizdeki helyum katkılı özel dip gazı sayesinde derinlik sarhoşluğu çekmiyoruz, zihinlerimiz açık ve tamamen yaptığımız işe odaklı. Ötümde, biraz daha derinde gördüklerim beni şaşırtıyor. Neredeyse 70 metre derinlikte büyük, muhteşem görünen sarkıtlar uzanıyor. Denizin altında bunların oluşması mümkün değil. Binlerce yıl önce Akdeniz çok daha alçak seviyelerdeyken karasal koşullarda oluşmuş sarkıtlar ilk kez fenerlerimizle aydınlanıyor. Kılavuz ipi-

mi üzerlerine çok dikkatlice sabitliyorum. Zemindeki toz çok kolay harekete geçebilir ve görüşün tamamen kaybolmasına yol açabilir. Derinlerde güçlü ışıklarımızı yutan siyah bir boşluk var. Mağaranın derine doğru devam ettiğinin bir ispatı. Ama maalesef tüplerimizde kalan gaz, dönüş zamanının geldiğini gösteriyor. Yine de Türkiye'de bir deniz mağarasında dalınmış en derin noktaya, 72 metreye inmeyi başardık.

Ay yüzeyinde insan ayak izlerinin bulunduğu çağımızda, yerkürenin milyonlarca yıldır yüzünü saklamış sualtı mağaralarını keşfetme dürtüsüydü bizi bu tehlikeli dalışları yapmaya iten güç. Bilimsel gelişmeyi sağlayan da evinde, güvenli limanında kalmak değil, bu bilinmeze ulaşma tutkusudur her zaman. Sualtı Araştırmaları Derneği (SAD) çatısı altında çalışmalarını sürdüren Mağara Dalışı ve Araştırmaları Grubu (MADAG) olarak biz de bu tutkuyla



Dalıcılar mağaralara birçok kez girdi ve ayrıntılı çalışmalar yaptı. Tatlı su çıkışına sahip mağaralara veri kaydedici cihazlar yerleştirdiler ve üç aylık devrelerle sıcaklığı ve tuzluluğu ölçtüler. Bu sayede uzun dönemli su rejimi hakkında bilgi toplandı.

Türkiye Kıyıları Deniz Mağaraları Envanterleme Projesi, kısa adıyla DEMA'nın iskeletini kurduk.

MADAG daha önce de pek çok sualtı mağarasının keşfini gerçekleştirdi ve bu çalışmaların detayları Atlas'ta yer aldı. DEMA projesinin ilk adımlarını 1998 yılında Mersin-Aydıncık yöresinde atmıştık. Daha o zaman bu uzun soluklu işin yıllar süreceğini ama nitelikleri ve sonuçları açısından Türkiye'de bir ilk olacağını, bulguların jeoloji, ekoloji gibi alanlara önemli katkılarda bulunacağını biliyorduk.

Projeyle önemli kıyı alanlarındaki deniz mağaralarının envanterini çıkaracak, her mağaranın hidrojeolojik özelliklerini belirlemek için su örnekleri toplayacak, bunların kimyasal ve izotopik analizlerini yapacağız. Gerektiğinde kayaç örnekleri alacak, mağaraların haritalarını çıkarıp fotoğraf ve videolarını çekecektik. Ayrıca mağara dalıcıları arasında "star trek sendromu" olarak adlandırılan, dünya üzerinde daha önce hiç kimsenin girmediği sularda ilk kez ilerliyor

olmanın heyecanını yaşayacaktık.

Türkiye'nin en derin deniz mağarasında, Mivini'de hissettiklerimiz işte buydu. Binlerce yıldır kimsenin görmediği yerleri ilk kez görüyor, kimsenin dokunmadığı yerlere dokunuyorduk. Adeta yeni bir gezegeni keşfetmenin zevkini yaşıyorduk.

Çalışmalarımız, 2003 yılında Hacettepe Üniversitesi'nden Prof. Dr. Serdar Bayarı'nın bilimsel danışmanlığında TÜBİTAK destekli bir araştırma projesine dönüştü. Mevcut jeolojik yapı nedeniyle denize tatlı su boşalımının büyük boyutlara ulaştığı Batı Toroslar'ın Patara-Tekirova kıyı kesimi hedef bölge seçildi. Kıyı ve sualtı boşalım sistemlerinin dinamik mekanizmaları hakkında güvenilir bilgilerin toplanması amacıyla kapsamlı bir pilot projenin yürütülmesi iki yıllık hedefimizi belirledi.

Söz konusu alanda denize tatlı su boşalmaları, denizle temasta bulunan karbonatlı kayaçlar içinden gerçekleşir. Toros Dağları'nın bir bölümünü oluşturan bu saha geçtiğimiz 5 milyon yıl içinde

Dipsiz Derinlik

Güçlü bir tatlı su çıkışına sahip Mivini Mağarası'nın 72 metrelik kısmı keşfedildi ama mağara bu noktadan sonra da ilerlemeye devam ediyor. Dalcılar, Mivini'nin haritasını çıkartabilmek için belli aralıklarla istasyonlar belirledi ve bu noktalarda ayrıntılı ölçümler yaptı. Harita verileri, fotoğraf ve video görüntüleriyle desteklenerek bilgisayar ortamında üçboyutlu görüntü oluşturuldu. Mivini Mağarası'nda güneş ışığının ulaşabildiği 40 metre derinliğe kadar yosun, sünger, şakayık gibi canlılara rastlanabiliyor. Ama bu derinlikten sonra mağara duvarları çıplak kalıyor, zemindeki organik çökeller yerini sualtı tozuna (silt) bırakıyor. Tavandaki sarkıtlar ise mağaranın kara ortamında geliştiğinin kanıtı.



yükselerek günümüzdeki kara halini aldı, bu süre içerisinde de yoğun karstlaşmaya ve tektonik etkilere maruz kaldı. Bu süreçlerin bir sonucu olarak yeraltı suyu taşıyan bu birimler içerisinde yoğun kırık-çatlak oluşumları görüldü ve bunların bir kısmı boyunca mağaralar gelişti. Mağara sistemlerinin oluşması bazen milyon yıllara varan uzun jeolojik dönemler gerektirir. Bu süre boyunca deniz seviyesinde de önemli salınımlar oldu, tektonik etkiler nedeniyle karanın bazı bölümlerinde yükselmeler, bazı bölümlerinde alçalmalar gerçekleşti. Özellikle yakın jeolojik geçmişteki deniz seviyesi değişimleri sonucu, Batı Toroslar'ın bu bölümünde büyük miktarda tatlı suyun boşalmasına neden olan mağaralar deniz seviyesinin altında kaldı.

Bu nedenle, tatlı su boşalımı yapan mağaraların konumlarının belirlenmesi güçlükler taşıyor. Bu güçlüğü aşılması için uydular tarafından sağlanan deniz suyu sıcaklığı verilerinden yararlanılıyor. Isısal uydular algılayıcıları deniz suyu ile tatlı su arasındaki sıcaklık farkını saptayabiliyor ve tatlı su boşaltan kıyı-denizaltı mağaralarının konumları hızlı ve güvenilir biçimde tahmin edilebiliyor.

Projede de deniz suyu sıcaklığının alansal dağılımını gösteren uydu görüntüleri, kıyı şeridinin jeolojik haritaları ve topografik sualtı haritaları çakıştırılarak hedef bölgeler belirlendi. Balıkçıların, yerel dalcı ve dalış merkezlerinin bilgisine de başvuruldu. Araştırmamıza merkez olarak seçtiğimiz Kaş ve Finike'de de Sahil Güvenlik'ten ve yerel yöneticilerden önemli destek sağlandı.

Bu alanda serbest ve aletli dalışlarla tüm kıyı şeridinin yüzeyden 30 metre derinliğe uzanan bölümü tarandı, tatlı su boşalmaları ve deniz mağaraları tespit edildi. Bazı mağaralarda, yerkürenin geçmiş iklim değişiklikleri hakkında ipuçları taşıyabilecek mağara çökellerinden de (sarkıt, dikit gibi) örnekler alındı. Önemli tatlı su boşalım alanlarına su sıcaklığını istenilen zaman aralığında kaydeden veri toplayıcıları yerleştirilerek mağara içindeki suyun akım dinamiği hakkında



Mivini Mağarası'nın zemini, güneş ışığının ulaşamadığı derinliklerde kalın bir silt, yani sualtı tozu tabakasıyla kaplı. Kolayca havalanan bu tabaka güçlü sualtı fenerlerini etkisizleştirip görüş mesafesini sıfıra indirebilir. Mağara dalıcılarının en büyük güvencesi, onları dışarıya bağlayan ince kılavuz hat.

bilgiler edinildi. Dalıcıların elde ettiği görüntüler bilim adamı ve akademisyenlerle birlikte değerlendirildi.

ODTÜ Sualtı Topluluğu ve Sualtı Araştırmaları Derneği'nden mağara dalıcıları ve destek ekibinin katıldığı proje süresince farklı mevsimlerde dalışlar ve örneklemeler yapılarak tatlı su boşalmalarının mevsimsel karakterleri hakkında da bilgi edinildi. Proje boyunca toplam 135 kilometre kıyı şeridi tarandı, 400'ün üzerinde dalış yapıldı, yaklaşık 200 su örneği alınarak kimyasal ve izotopik analizleri yapıldı. Toplam 22 mağara keşfedilerek haritalandırıldı.

MADAG veri tabanında bulunan onlarca sualtı mağarasına yenileri eklendi eklenmesine fakat mağaraların derinliği, standart aletli dalışlarla ve havayla ulaşılabilecek sınırların ilerisine uzanmaya başladı. Kaş yakınlarında bulduğumuz iki mağara, araştırma ekibinde heyecan yarattı. Kaş'ta dalış eğitmenliği yapan Altuğ Tosun'un daha önce fark ettiği ve 25 metre derinliğe kadar indiği mağaraya kendisinin adını verdik. Altuğ Mağa-

rası'na ilk dalışımızda mağaranın 60 metreye kadar ulaştığını gördük. Giriş ağız 12 metre derinlikte ve sadece bir buçuk metre çapında olan Altuğ Mağarası deniz tabanından dibe doğru ters bir huni şeklindeydi. Uzun süre dar bir tünelde dik bir iniş yapmak zorunda kaldığımız mağara, 40 metreden sonra genişliyordu. Karanlıkta hiçbir görsel referansa sahip olmaksızın sadece fenerlerimizin ışığında dibi aramak nefes kesiciydi.

Bir diğer derin mağarayla yine Kaş yakınlarında karşılaştık. Daha önce varlığı bilinmeyen bu mağaranın girişinin sadece üç metre derinde olmasına karşın 55 metreye indiğini ve halen devam ettiğini gördük. Fakat keşiflerimizi ilerletmenin teknik zorlukları vardı: Kırk metrenin altında azotun sarhoş eden etkisi ve 60 metrenin altında oksijenin zehirleyici özelliklerinin ortaya çıkması. Bu derinliklerde hava kullanılması mümkün değildi. Tüplerdeki gazın içindeki oksijen ve azot oranını düşürmek için havaya helyum katarak hazırlanan üçlü karışım "trimix"e ihtiyaç duyuyorduk.



“Üçlü karışım”la, bir diğer deyişle “karışım gaz”la dalmak detaylı dalış hesaplamaları ve titiz malzeme hazırlığı gerektiren karmaşık bir disiplindir. Dalışlarda helyum gazı ilk kez ABD donanması tarafından 20. yüzyılın ilk yarısında kullanıldı ama yaygınlaşması 1980’leri buldu. Türkiye’de çok az kişinin uğraştığı karışım gaz dalışlarına genelde sanayi dalışlarında rastlanıyor.

IANTD (International Association of Nitrox and Trimix Divers), TDI (Technical Divers International) gibi kurumlar karışım gazla ilgili detaylı çalışmalar yaparak güvenliği ön planda tutan standart ve prosedürler geliştirdi. MADAG olarak biz de uluslararası alanda kabul görmüş bu standartları temel alarak derin dalışlara bilgi, beceri, malzeme ve mental anlamda hazırlandık.

Üçlü karışım ile dalmak daha derin sulara inmemizi sağlasa da ödediğimiz önemli bir bedel vardı: Helyum, azota benzer şekilde, vücutta kullanılmayan atıl bir gaz. Atıl gazlar basınç altında çözünerek dokularda birikiyor. Bu neden-

le yüze dönüşte dalcının belli derinliklerde belli süreler bekleyerek dokularında birikmiş gazı vücudundan atması gerekiyor, buna basınçatım işlemi deniyor. Gaz karışımının içinde helyum bulunması yüze dönüşte bu işlemi zorlaştırıyor, süreyi uzatıyor. Örneğin 75 metrede 20 dakika geçiren dalcı, yüze dönebilmek için belli basınçatım duraklarında bekleyerek yaklaşık 100 dakikada yüze çıkabiliyor. Biz de dalcılar olarak bu bekleme süreleri biraz olsun kısaltmanın yollarını aradık. Basınçatım sırasında pleksiglas plakalar üzerinde “adam asmaca” oynadık.

Dalışlarımızda derin sulara üçlü karışım, yüze dönerken basınçatım süresini kısaltmak için oksijence zengin azot-oksijen karışımları (nitrox) ve yüze yakın duraklarda yüze destekli saf oksijen kullandık. Bu yöntemin zor yanı her dalcının suya toplam dört tüple girmesiydi. Sırtta dip karışımı bulunan iki tüp, sağ ve sol yanlarda basınçatım gazını bulduran iki ayrı tüp, ayrıca güçlü mağara fenerleri ve aküler...

Ekip, dalışta kullanılacak karışım gazlarını Kaş Limanı’nda hazırladı. Bu iş büyük özen gerektiriyor. Gaz oranlarındaki yüzde 1’lik bir hata bile ciddi dalış hastalıklarına, hatta ölüme yol açabiliyor. Bu yüzden her tüp içindeki oksijen oranı doludundan sonra ve dalışlardan hemen önce tekrar tekrar analiz edildi. Çalışma sırasında Sayısal Grafik ile Kare Bilgisayar firmalarından teknik destek alındı.



Altuğ Mağarası'ndan çıkan tatlı su miktarı ilkbaharda iyice artıyor. Dalıcılar bu aylarda mağaraya girerken oldukça zorlandı.

Bunun sonucunda her dalıcı üzerinde 60 kilograama yakın bir yükü dalış yapıyordu.

Karışım gazla çalışmanın bir diğer zor yanı ise karışımın hazırlanması sırasında saf oksijeni yüksek basınç altında bir tüpten diğerine aktarmaktı. Saf oksijen hidrokarbonlarla-yağlarla kolayca reaksiyona giriyor, yanma ve patlamaya yol açabiliyor. Bu yüzden oksijenle temas edecek regülatörler, manometreler, tüpler ve vanalar gibi tüm dalış malzemeleri özel kimyasallarla yağdan tamamen arındırılıyor.

Öte yandan karışım oranları detaylı olarak hesaplanıyor ve her karışımın yüzdeleri tekrar tekrar analiz ediliyor. Çünkü karışımın hazırlanmasında yapılacak en ufak hesap hatası dalıcının oksijenden zehirlenmesine ve ölümüne, en azından ciddi bir dekomprasyon hastalığına (vurguna) yol açıyor.

Karışım gazların hazırlanması oldukça uzun ve zahmetli bir süreç olsa da işin eğlenceli yanları da vardı. Havadan ha-

fif helyum gazıyla türlü renklerde uçan balon yaparak çevremizde toplanan meraklı çocukları eğlendiriyorduk. Yoğunluğu çok düşük olan bu gaz aynı zamanda ses telleri üzerinde bozucu bir etkiye sahip. Birkaç nefes helyum soluyup "ördek" seslerimizle şarkılar söyleyerek günün sonunda biraz eğleniyorduk.

Uzun bir uğraştan sonra artık mağaraların derin pasajlarının keşfi için hazırдық. Dalış hazırlıklarının gece yarısından sonra tamamlanabildiği, basınçatım durakları beklemelelerinin yaklaşık 100, 120 dakika sürdüğü zamanlarda "Ne işimiz var burada? Tanrı dalmamızı isteseydi bizi solungaçlı yaratmaz mıydı" gibi düşüncelere kapıldığımız oluyordu doğrusu. Ama mağaranın keşfedilmemiş, ışığın korkunç karanlık tarafından yutulduğu kısımlarında aklımızdaki soru işaretleri siliniyor, bir sonraki dalış ve keşif için suya sürükleniyorduk. Ve tekrar başlıyordu tüm tüplerin hazırlanması, oksijenin dikkatle aktarılması, helyumun doldurulması, tüplerin üzerine hava eklenmesi gibi "zahmet-

