

RI
RIES
RIE
RIE

B

CILT
VOLUME
BAND
TOME

31



SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1981

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



FOTOGRAMETRİ VE GLASIYE HAREKETLERİ

Prof. Dr Tahsin TOKMANOĞLU

G İ R İ Ő

Duran veya hareket halinde olan buz kütlelerinin üzerine teodolit kurarak ölçü yapma olanağı bulunmadığından, glasiyelerin büyüklüklerinin ve hareketlerinin saptanmasında, fotogrametri tekniğinden geniş çapta yararlanılmaktadır. Havadan çekilen fotoğrafların ölçekleri genellikle küçük olmaktadır. Bu sebeple havadan çekilen fotoğraflar ve bu fotoğraflarla yapılan haritalar, glasyeler hakkında ayrıntılı bilgi verememektedirler.

Havadan çekilen fotoğraflardan yararlanılarak ve arazide de bir nirengi ağı kurularak büyük ölçekli (örneğin 1/5 000) topografik haritalar yapılmaktadır. Bu haritalarda glasiyelere ait ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Daha sonra uygulanan yersel fotogrametri tekniğinden yararlanılarak glasiyelere ait teknik bilgiler elde edilmekte ve topografik haritaya işlenmektedir.

Arazide nirengi ağının kurulmasıyla, glasiyelerin yersel fotoğraflarının çekilmesi birlikde yapılabilmektedir. Böylelikle arazi çalışması bir defada yapılmaktadır.

Bugün dünyanın soğuk yörelerinin bir çoğunda bu çalışmalar devamlı olarak yapılmaktadır. Böylelikle hem glasiyelerin hareketleri saptanmakta hem de; renkli stereoskopik modelleri elde edilmektedir. Aynı çalışmalar içinde, eski devirlerdeki glasiyelerin getirip yığıldığı materyellerde ortaya çıkartılabilmektedir. Böylelikle, eski devirlerdeki glasiyelerin sıcak ülkelerin nerelerine kadar indiği de saptanabilmektedir. Bu sebeple, açıkladığımız bu çalışmalar sadece soğuk yörelerde yapılmamakta, sıcak ülkelerde veya sıcak yörelerde de yapılmaktadır.

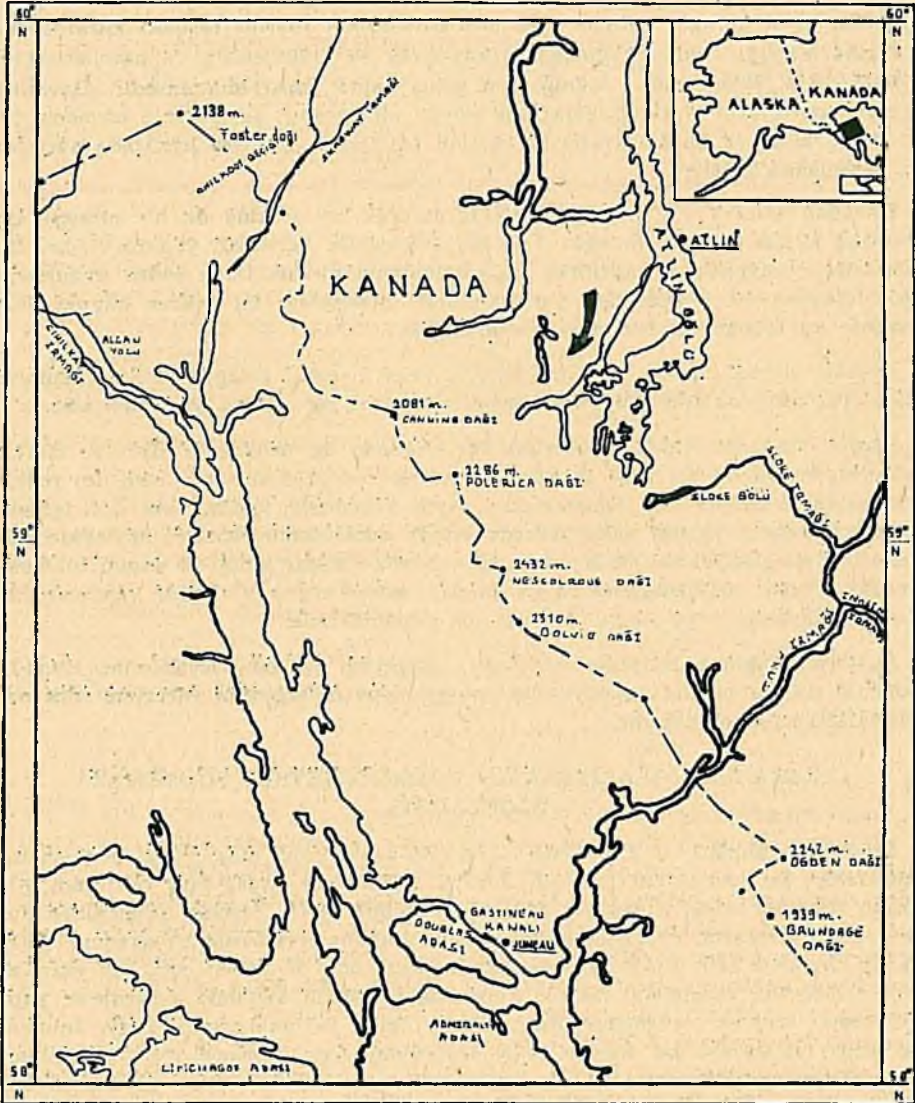
Aşağıya aldığımız örnekde, Alaskada, Amerika Birleşik Devletleriyle, Kanada arasındaki sınırda bulunan glasiyelerin, fotogrametri tekniğinden yararlanılarak nasıl ölçüldüğü açıklanmaktadır.

ALASKA'DAKİ GLASIYELERİN FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLE ÖLÇÜLMESİ

Alaska'da bulunan bir araştırma istasyonu, buzla kaplı alanlardaki olayları incelemektedir. Bu istasyonun merkezli Juneau şehrinde. Aşağıdaki haritanın güneyinde, Douglas adası yakınında bu şehir görülmektedir. Yaptığı çalışmalara Juneau Icefield Research Program (Juneau Buz Alanları Araştırma Programı), kısaca JIRP denilmektedir. Bu istasyonda çalışan elemanlar 30 yıldan beri, her yaz Kanada ile Amerika arasındaki sınırın Alaska'daki bölümü üzerinde incelemeler yapmaktadırlar. Yapılan çalışmalar Kanada'nın İngiliz Kolombiyası'na bağlı bulunan Atlin şehri ile, Alaska'nın Juneau şehri arasındaki sınır üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Aşağıdaki haritada Atlin ve June şehirleriyle çevrelerindeki arazi görülmektedir. Glasiyelerin kapladığı alanlar haritada koyu renkte bir ok ile gösterilmiştir. İnsanların altın bulmak amacıyla, uzak yörelere hücum ettiği yıllardan beri, yani 1898 -

1899 yıllarındanberi, bu yöre ve Yukon arazisi hakkında çok korkunç olaylar anlatılmaktadır.

20 sene kadar önce, Idaho üniversitesinden Prof. M. M. Miller'in başkanlığındaki bir öğrenci grubu, bilimsel araştırmalar yapmak amacıyla bu yöreye gelmişlerdi. Bu grup «Glasyelerde ve Kutup Bölgelerinde Bilimsel Araştırma» yapmak amacıyla kurulmuş bir enstitüye bağlı bulunuyorlardı. Bu enstitünün, Juneau şehrinde bulunan araştırma istasyonu ile yani JIRP ile hiç bir ilişkisi yoktu. Enstitünün ve yöreye gelen grubun ilgilendiği bilimsel konular şunlardı: Jeofizik, Glasye bilimi, Geodezi ve Fotogrametri, Coğrafya, Jeoloji, Meteoroloji, Botanik. Grup, Atlin



gehrine kadar ancak 3 günde gelebildi. Burada bir deniz motoruna bindiler ve Atlın gölünün batı yamacına geçtiler. Bundan sonra saatlerce yürüdüler ve Katedral isimli glasiyenin bulunduğu yere geldiler. Katedral isimli glasiyenin bulunduğu alanın denizden yüksekliği, 1600 ile 2300 m arasında değişmektedir. Bu yöre haritada ok ile gösterilmiştir.

Batı Almanya'da, Hanover şehrinde bulunan Teknik Üniversite'nin Geodezi ve Fotogrametri enstitüsü, daha önceki yıllarda Katedral isimli glasiyenin ve çevresindeki arazinin 1/5 000 ölçekli topografik haritasını yapmıştı. Bu harita üzerinde, glasiyelerin hangi istikamete ne kadar uzandığı, glasiyelerin beraberlerinde sürükleyerek getirdikleri taş ve kayaların nerelerde biriktiği gösterilmemişti. Son çalışmalar, haritadaki bu eksikliklerin tamamlanması amacıyla yapılmıştır. Komşu vadiler içerisinde bulunan ve aşağılarda birleşen glasiyeler, topografik yöntemle ölçülmüş ve haritaya işlenmiştir.

Glasiyelerin özelliklerini açıklayan ve topografik haritada bulunmayan bilgileri saptamak amacıyla, yersel fotogrametriden yararlanılmıştır. Önce arazide 15 tane baz alınmıştır. Bazların uzunlukları Teodolit ve Invar latasından yararlanılarak ölçülmüştür. Bazların uç noktaları, aynı zamanda kontrol noktası olarak kullanılmaktadır.

Invar latası bazın bir ucunda, yatay ve baza dik olarak tutulmuş, diğer uca kurulan teodolit ile invar latasının 2 ucu gözlenerek yatay açı ölçülmüştür. Ölçülen yatay açıdan ve Invar latasının uzunluğundan yararlanılarak bazın uzunluğu hesaplanmıştır. Bazın uç noktalarına, havadan görünecek şekilde işaretler konulmuştur. Bu işaretler, havadan çekilen fotoğraflarda kolaylıkla görülebilmektedirler. Baz uçları nirengi noktası olarak kabul edilmiş ve gerekli ölçüler yapılarak koordinatları hesaplanmıştır. Böylelikle baz uçlarının, hem yersel fotogrametrinin dayanak noktaları, hem de havadan çekilen fotoğrafların kontrol noktası (bağlantı noktası) olması sağlanmıştır. Bu noktalara, fotoğraflarda net bir şekilde görülmesini sağlamak amacıyla, üçgen şeklinde ve kırmızı renkli işaretler yerleştirilmiştir. Hafif, ayarı ve kullanılması kolay bir fotoğraf makinesinden yararlanılarak, çevredeki arazinin ve glasiyelerin fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğrafların bazla yaptığı açılar, çok çeşitli olabilir. Her fotoğrafın bazla yaptığı açı ölçülmüştür. Aynı noktada çekilen fotoğraflar, kenarları birbirini üzerine gelecek şekilde çekilmişlerdir. Objektifin görüş açısı 32 derece ise, kenarlarındaki birer derecenin komşu fotoğraflar tarafından örtülmesi kabul edilmiş ve bir fotoğrafa 30 derecelik açıklık bırakılmıştır. Bu durumda bir noktada çekilen fotoğraf adedi $360/30=12$ olmaktadır. İlk fotoğraf optik eksen baza dik tutularak, ikincisi bazla $90+30=120$ derecelik açı yapılarak, diğerleri de 150, 180, 210, ..., 60 derecelik açılar yapılarak çekilmişlerdir. Böyle pratik bir fotoğraf makinesi kullanılmasının sebebi, çalışılan alanın çok soğuk olması nedeniyle uzun süreli ayarlar yapma olanağının bulunmamasıdır. Glasiyelerin sürükleyip getirdiği ve yığıldığı materyellerin yerlerinin saptanmasında, renkli diyapozitif filimler çok faydalı olmaktadır. Bu sebeple renkli diyapozitif filimlerden yararlanılmıştır. Çekilen fotoğraflar, stereoskopik olarak incelenmiş ve üzerlerinde çok sayıda nokta işaretlenmiştir. Fotoğraflar bir monokomparator aletine yerleştirilmiş ve üzerlerindeki işaretli noktaların koordinatları ölçülmüştür. Fotoğrafların kenarlarında, fotoğrafın merkez noktasının, yani optik eksenin filim düzlemine geldiği noktanın bulunmasını sağlayan işaretler vardır. Bu işaretler karşılıklı olarak birleştirilerek X ve Y eksenleri elde edilir. X ve Y eksenlerinin kesim noktası, fotoğrafın merkez noktası (Ana nokta) dir. Monokomparatorunda fotoğraf üzerindeki noktaların, bu eksenlere göre koordinatları 0,01 mm sıhatle ölçülmektedir. Fotoğraf çiftleri üzerindeki noktaların koordinatlarından yararlanılarak önce

bütün noktaların stereoskopik modeldeki koordinatları, daha sonra da arazi koordinatları hesaplanmıştır.

Bir stereoskopik modelin elde edilebilmesi için, aynı arazi parçasının, bazın 2 ucundan çekilen fotoğrafta da görünmesi gerekir. Bu fotoğraflar birbirine paralel olacağı gibi değişik durumda da olabilirler. Fotoğrafların ortak alanları, stereoskopik görüntünün oluşmasını sağlar. Aynı noktanın fotoğraflar üzerindeki koordinatlarından, yani Monokomparator yardımıyla bulunan koordinatlarından yararlanılarak önce noktanın stereoskopik modeldeki koordinatları hesaplanır. Bu koordinatlar, sol fotoğrafın eksenlerine göre yapılır. Daha sonra, stereoskopik modeldeki koordinatlardan arazi koordinatlarına geçilir. Bu hesaplar normal hesap makineleriyle yapıldığı takdirde çok zaman alır. Fakat programlanmış bilgi sayarlardan yararlanıldığı takdirde çok çabuk olmaktadır. (Fazla bilgi için, Fotogrametri isimli ders kitabımıza bakınız). Böylelikle arazideki bir çok noktanın koordinatı elde edilmiştir. Bu koordinatlardan yararlanılarak, bütün glasiyelerin arazide nereleri kapladığı ve nerelere kadar uzandığı kesin bir şekilde ortaya çıkarılmıştır. Özellikle Katedral glasiyesinin bütün özellikleri ve renkli stereoskopik görüntüleri elde edilmiştir.

Toplanan bu bilgilerden, yapılan haritalardan ve elde edilen stereoskopik modellerden yararlanılarak, glasiyelerin eski devirlerdeki durumlarını saptamak olanakları elde edilmiştir. Gene aynı araçlardan yararlanılarak, eski devirlerde glasiyelerin nerelere kadar indiklerini ve iklimle olan karşılıklı ilişkilerini ortaya çıkartma olanakları elde edilebilecektir. Bu çalışmalar özellikle Kanada'nın, İngiliz Kolombiya bölgesinde yapılacaktır. Buz kütlelerinin her yıl yapmada olduğu hareketler ve glasiyelerin getirip yığıldığı kütlelerin bulunduğu yerler birlikte incelenerek, daha ayrıntılı ve daha sıhhatli bilgiler elde edilecektir. Aynı bilgilerden yararlanılarak, glasiyelerin eski devirlerdeki hareketleri, kurak ve yarı kurak ülkelerin nerelerine kadar indiği kesinlikle ortaya çıkarılabilecektir. Bu amaçlarla yeni araştırma programları hazırlanmış ve uygulamasına da geçilmiştir. Yapılacak araştırmaların botanik ve jeoloji ile geniş çaplı ilişkileri bulunmaktadır.

S O N U Ç

Yukarıya aldığımız örnekte de gördüğümüz üzere, dünyanın en soğuk yörelerindeki glasiyelerin durumları dahi fotogrametri tekniğinden yararlanılarak saptanmaktadır. Ayrıca glasiyelerin hareketleri de aynı teknik yardımıyla ortaya çıkarılabilmektedir.

Ülkemiz çok dağlık bir arazi yapısına sahip bulunmaktadır. 5 000 m yi aşan Ağrı dağı başda olmak üzere, 3 000 m yi aşan bir çok dağımız bulunmaktadır. Bu dağlar üzerindeki karların durumları hakkında yeterli bilgilere sahip bulunmamaktayız. Sadece oluşan çığların yerleşim alanlarına ve yollara inmesi halinde, olaylardan haberdar olmaktadır.

İleri ülkelerde olduğu gibi, bizim de kar kütlelerinin çeşitli mevsimlerdeki durumlarını izlememiz gerekir. Bu iş de ancak Fotogrametri tekniğinden yararlanmakla olur. Bir dere havzasına yağan kar miktarı ile, derenin getireceği su miktarı arasında lineer bir bağıntı bulunmaktadır. Yağan kar miktarı ölçülerek o yıl derenin sel getirip getirmeyeceği ortaya çıkarılabilmektedir.

Hem sulh zamanında, hem de savaşta, büyük faydalar sağlayan fotogrametri tekniğini ülkemizde getirmek ve çok çeşitli alanlarda uygulamak zorundayız.

Geniş alanlarda çalışmalar yapan ormancuların, fotogrametriden sağlayabilecekleri çok çeşitli faydalar bulunmaktadır.