

Aslantaş Barajı T-2 Çevirme Tünelinin Kestiği Flişlerin Kil Mineralojisi Ve Çökme İle İlişkisi

SELİM KAFUR,
YUSUF ÖZGÖNCÜ
AYTEKİN BURKMAN
TALİP KARAOĞULLARINDAN
AHMET MERMUT

Ç, Ü, Ziraat Fakültesi, Adana
A, Ü, Ziraat Fakültesi Ankara
Q. 13. Ziraat Fakültesi, Adana
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara
A, Ü, Ziraat Fakültesi, Ankara

ÖZ; Aslantaş Barajı T-2 Çevirme Tüneli'nin geçtiği alandaki fliflerde yapılan kil mineralojisi çalışması sonucunda filiş oluşturan katmanlarda T-2 tünelinin çökme yaptığı açık alanda, kaymaya uygun bir kat ile altından ve üstünden alınan örneklerde yapılan kil analizlerinde basat kil mineralinin kaymaya uygun katmanda ve bunun altındaki katmanda hidro-mîka olduğu, üst katmanda ise klorit kil mineralinin bagat olduğu bulunmuştur. Katmanların kil mineralojisinde olduğu gibi tekstürlerinde de ayrılıklar vardır. Kil mineralejisindeki bu ayrılıklar bir Ölçüde sedimentasyon koşullarında bir ölçüde de çevresel koşulların etkisinden (jeolojik ve pedolojik) ileri gelebilir. Yağışlarla birlikte kaymaya uygun katmanda kireç kaybı ile oluşan boşluklar ve farklı tekstür dolayısıyla kolay su ile doygunluk koşulları doğmakta ve böylece kaygan yüzeyler oluşmaktadır. Bu tür yerlerde, özellikle yağışlardan sonra, gereğinden biraz daha, hatta gereği ölçüsünde olsa bile kullanılacak dinamit bir çökme oluşturabilir.

Bazan milimetrik ölçülere kadar varan ince katmanlardan kurulu filişlerin farklı yapıda kil içermesi, bu katmanlarda şişme basıncının da farklı olmasına neden olmaktadır. Mekanik sondaj sırasında alınan karotlar ve şelbi örnekleri üzerinde yapılmış şişme denemeleri farklı killere sahip bu tür materyallerde kesin sonuçlar veremez. Bu bakımdan, filiş üzerinde yapılacak bu tür yapılarda, mümkün olduğu kadar, değişik katmanlardan alınacak örneklerde kil mineralleri analizleri yapılmasında yararlar vardır.

ABSTRACT; Results of the studies on the clay mineralogy of flysch deposits, cut by the derivation tunnel T-2 Aslantaş Dam, had shown the dominance of hydrous mica (illite) in the sliding layer and the layer below, whereas the dominance of chlorite in the layer above. Texturally the layers were also found to be different from each other.

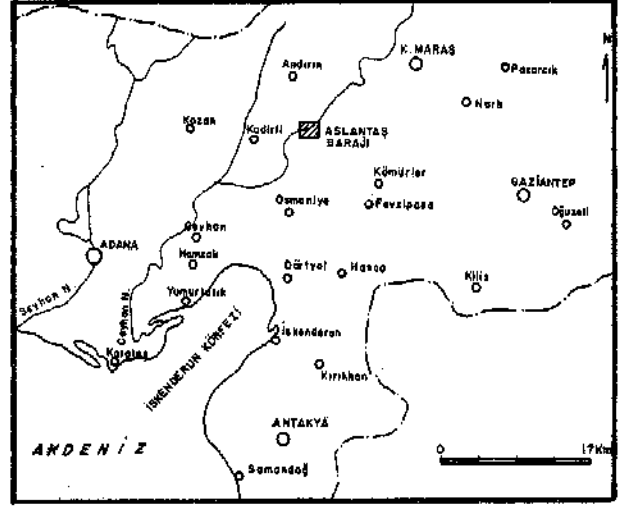
The differences in clay mineralogy are partly affected by the sedimentation and partly the environmental conditions (Geologic and pedologie). The formation of empty spaces due to decalcification processes caused by rainfall and the textural differences give rise to the formation of water saturated sliding layer- Under such conditions the amount of dynamite to be used becomes very important. A little more than sufficient amount of dynamite can cause a collapse of such structures.

The flysch layers which are sometimes as much as one meter in thickness, having different clay minerals present in their clay fraction give different swelling pressure. In this respect, the pressure analysis made on the samples taken during the mechanical drilling and Shelby samples can not show satisfactory results. Therefore a study on clay mineralogy is needed on the samples taken from the flysch layers for such structures.

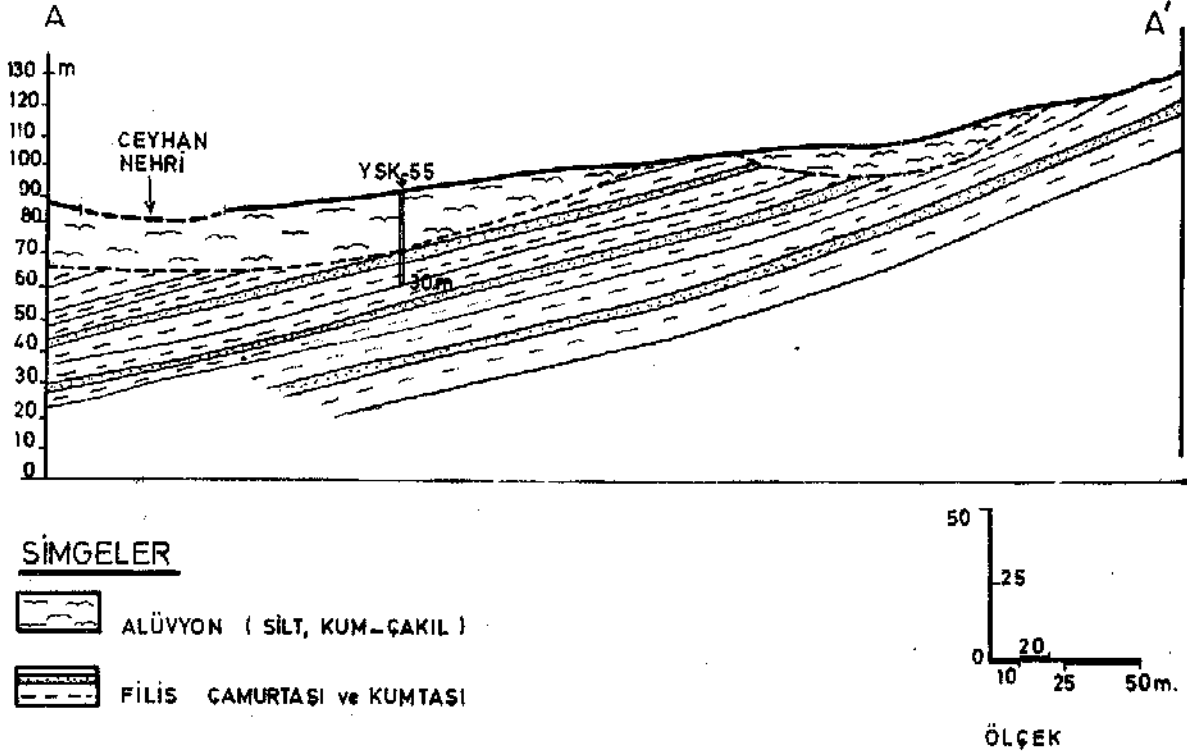
GİRİŞ

Aslantaş Barajı alanı Osmaniye (Adana) ilçesinin 21 km kuzeyinde Ceyhan nehri üzerindedir (Şekil 1). Bölge tipik Akdeniz ikliminin etkisindedir. En çok yağış 700 mm, ortalama sıcaklık 18° C dolaylarındadır.

Bölge alp orojenik hareketlerinin etkisinde kalmış, olup, çok karmaşık Mr yapıya sahiptir. Eosen, Oligosen ve Miosen'de oluşan faylanma ve katlanmalar daha sonra da devam etmiştir. Grabenler ve horstlar ana jeolojik yapılar olarak dikkat çekmektedirler (D.S.İ 1975), Baraj yerinin ana kayacını tektonik olaylar sonucunda yapısal değişikliğe uğramış, filişler oluşturmaktadır (şekil 2).



Şekil 1: Aslantaş Barajı Alanı konumu



Şekil 2: Çevirme tünelleri giriş ağzından alınan jeolojik kesit

Aslantaş, çevirme tünellerinde yapılan etüdlere filişlerdeki ayrışma kalınlığının bazı kesimlerde (Özellikle yamaçlarda) 5-6 m'yi bulduğu belirtilmektedir. Ayrıca tünel içerisinde yer yer filiş ayrışmaları saptanmıştır. Tünel kazısı sırasında fayların etkisiyle 20 m'lik bir çökme olmuş ve güzergahı değiştirilmiştir; Aynı şekilde 1 numaralı çevirme tüneline kesen fayda da bir çökme olduğu belirtilmektedir (Karaoğullarından ve Güzel, 1977; Karaoğullarından, 1978), Ancak tünel için yapılan

çalışmalarda kil mineralojisine gereği kadar önem verilmediği anlaşılmaktadır. Filisi oluşturan birimlerdeki kil minerallerinin farklı oluşu, genellikle beklenen bir durumdur. Bu farklılık mühendislik bakımından üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Örneğin; montmorillonitin şişme oranı dolayısıyla yapacağı şişme basıncı, kaolinit grubu killerden çok fazladır. Su almaları durumunda şişme oranlarının da farklı oluşlarından dolayı filiş birimleri arasında kaygan katmanların oluşu

da beklenen bir olaydır. Yine tünel etüdüleri sırasında ve kazılarda ekstansometre ile yapılan deformasyon ölçmeleri çevirme tünellerinden birinde 5 ayrı noktada yapılmıştır. Bu yapılan ölçmelerin bulunduğu yerin hangi kil cinslerinden kurulu olduğu belli değildir. Aynı zamanda mekanik sondaj sırasında alınan karotlar ve Şelbi örnekleri üzerinde yapılmış şişme deneyleri bazen milimetrik arayla değişen farkı küllerin şişme oranlarını ayrı ayrı vermesi mümkün değildir.



Şekil 3i T-2 Çevirine Tüneli'nin giriş kısmından bir görünüş

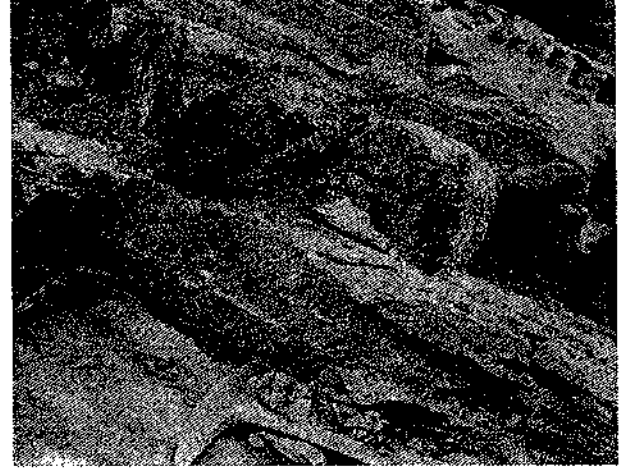
28.1976 tarihli Milliyet Gazetesi Adana ilavesinde, Aslantaş Barajı T-2 Çevirme Tüneli'nin dinamit patlamasında kısa bir süre sonra çöktüğü bildirilmiştir. Bu olay sonucunda maddî ve manevî bir çok kayıplar olmuş, tünelin ağırlama çalışmaları bir süre önemli ölçüde aksamıştır.

Yapılan bu çalışmanın uygulamadaki amacı, sözü edilen Çevirme Tüneli'nin (Şekil 3), çeşitli mineralojik yapıdaki katmanların oluşturduğu filişlerde kil mineralojisi analizlerinin taşıdığı önemi vurgulamaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal:

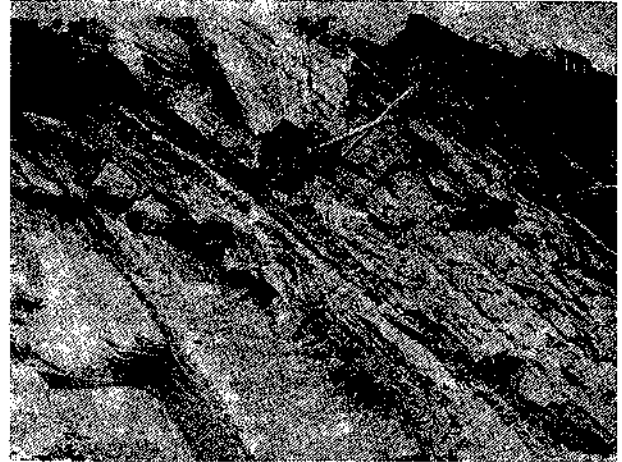
Bu çalışmada kullanılan materyaller, çöken T-2 Çevirme Tüneli'nde saptanan ve büyük bir olasılıkla kayma sonucunda çökmeye neden olan ya da çökmede rol alan olayı belirtmek amacıyla, Şekil 4, 5, 6 ve 7 de görülen filişlerin içinde kaymayı sağlayabilecek nitelikteki bir kat ile bunun altındaki ve üstündeki katmanlardan alınmıştır.



Şekil 4 T-2 Tanelinde çöken alanda filişlerin yakından görünüşü

Yöntem;

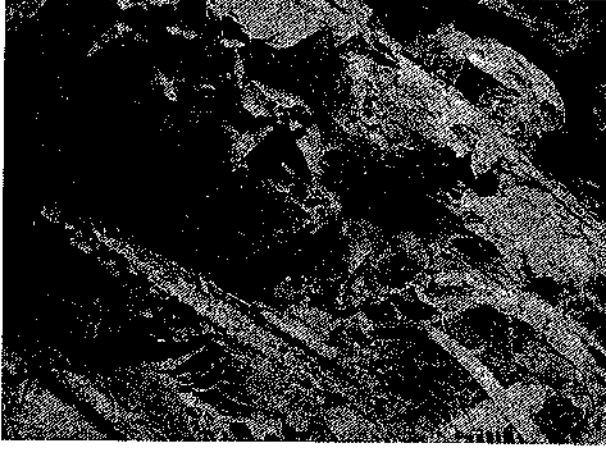
Tane dağılımı (tekstür) belirlenmesi: Bouyoucos hidrometresi ile yapılmıştır. Agat havanda ezilen filiş materyali, kireç giderilmeksizin 2-3 gün dispersiyon çözeltisinde bekletilmiş ve mekanik karıştırıcı'da 80 dakika karıştırıldıktan sonra %10 Sodyum hekza-meta fosfat ile dispersiyon elde edilmiş ve damıtık su ile 1 lt.'ye tamamlanan örneklerin hidrometre daldırılıp, belirli sürelerle okumalar yapılmıştır. Sonra ısı düzeltmeleri ile birlikte örneklerin tane dağılımı saptanmıştır (Americana Society of Agronomy, 1966).



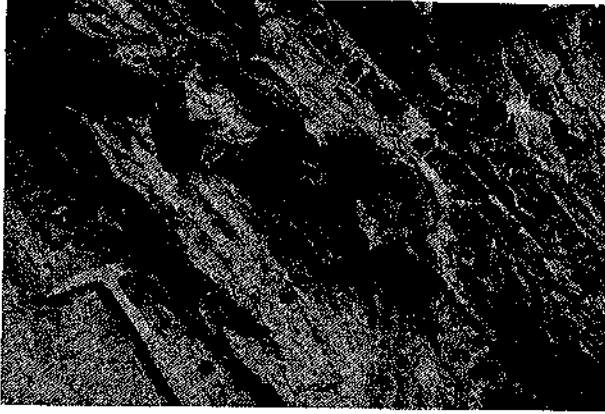
Şekil 5: Çok ince olan kaymaya uygun bir tabakanın görünüşü

Kil minerallerinin belirlenmesi; Kil minerallerinin tipini saptamak amacıyla Jackson (1965) 'in değiştirilmiş X-Işını kırınım preparatları hazırlama yöntemi (Livesly, 1875) kullanılmıştır. Kil fraksiyonu, süspansiyondan

elde edilmiştir. Daha sonra da killer Mg^{++} ve K^+ tuzlarıyla doyurulmuş ve normal cam lam üzerine oriyente edilerek X-Işını cihazında killerin kırınımları elde olunarak, killerin cins ve relatif miktarları bulunmuştur.



Şekil 6: Flişlerden başka bir görünüş



Şekil 7: Flişlerden başka bir görünüş

SONUÇLAR VE YORUM

Kil Oluşumu ve Dönüşümü

T-2 Çevirme Tüneli'ndeki açık bulunan flişlerden alınan kaymaya uygun bir katman ile bir katmanın alt ve üstündeki katmanlardan alınan örneklerde yapılan X-Işını kırınımı belirlemelerinde, kaymaya uygun katmanın içerdiği başat kil mineralinin hidro-mika (illit) olduğu saptanmıştır. Hidro-mikayı başatlık sırasına göre izleyen kil minerali olarak klorit ve kaolinit bulunmuştur (Şekil 8), Hidro mika kaymaya uygun katmanda alt ve üst katmanlardan daha fazla miktarda bulunmaktadır. Kaymaya uygun katmanın altındaki katmanda ise hidro-mika gene başat duruma geçmektedir ve bu minerali gene Kaolinit ve klorit izlemektedir (Şekil 9).

Kaymaya uygun katmanda ve kayma katmanının altında bulunan hidro-mikanın başat durumda olması burada ayrışma kogullarının kaymaya uygun katmanın üstünde bulunan katmandan daha ileri düzeyde olduğunu göstermektedir.

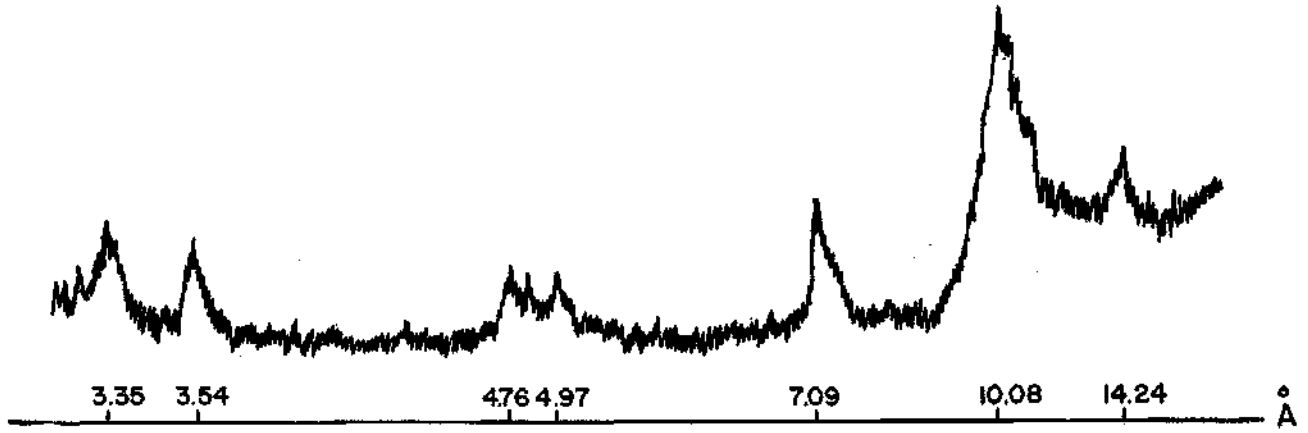
Alt katmanda ve kaymaya uygun katmanda kil giderek büyük bir olasılıkla klorit'ten hidro-mikaya dönüşmüştür. Bu dönüşüm işlemi büyük bir olasılıkla yağın yağmurların (perkolasyon sularının) fliş tabakalarının arasından çok güçlükle drene olmaları ve sistemde uzun süre kalarak hidrolize neden olmalarındandır.

Nicalic ve Cveticanın (1976) Türkiye'de muhtemelen aynı sahadan aldıkları fliş örneklerinde mineralojik yapı bakımından katmanlar arasındaki farklılıklar bulunmuştur, Fliş katmanlarında bazan kaolinit bazan montmorillonit başat olmakta, ancak tüm katlarda klorit az ya da çok oranda ikinci ve daha aşağı sırada yer almaktadır,

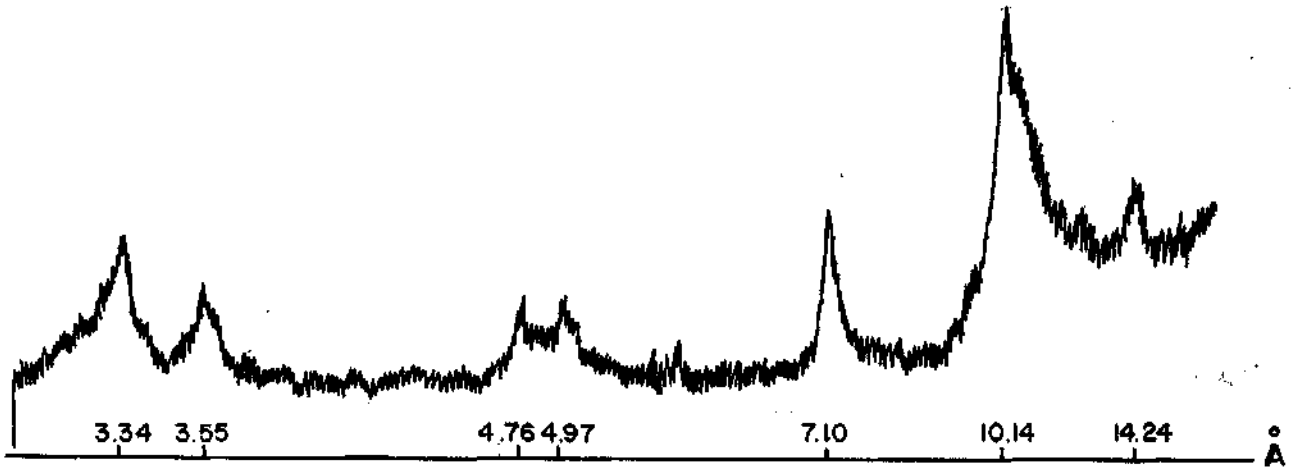
Milton (1970), illit (Hidro-Mika) t? Klorit dönüşümünün; ayrışma sırasında, diyajenezde, depolanma sırasında ya da başkalaşım olabileceğini belirtmektedir. Ollier (1975)'e göre, kil yığıntıları belli süreçlerle kendi kendilerine sıkışmakta ve diyajenetik değişimlere yol açmaktadırlar. Fitzpatrick (1971)'e göre, mikalar hidroliz ve ayrışmaya orta derecede dayanıklı olup, montmorillonit kil mineralinden daha az dayanıklıdır. Buckman ve Brady (1974)'ye göre de klorit minerali ileri ayrışma düzeylerinde hidromika'ya ve montmorillonit'e dönüşmektedir. Kloritin hidro-mika'ya dönüşümü yanında, ayrışma süreci içinde hidro-mika'da kaolinit'e dönüşmektedir. Burada ara ürün montmorillonitin, büyük bir olasılıkla diğer kil mineraleri ile karışık bir biçimde ve az oranda bulunduğu için, kısımları saptanamamıştır.

Flişlerin Mineralojik Özelliklerine Bağlı Olarak Uygulamada Ortaya Çıkan Sorular

Tane dağılımı analiz sonuçlarına göre, kaymaya uygun katmanda kil miktarı alt ve üst katmanlara göre yüksektir (Çizelge 1). Nicalic ve Cveticanın (1978) yaptıkları fliş analizlerinde kireç giderilmeden tekstür analizlerinde çok düşük kil oranları saptamalarına karşılık, kireç giderildikten sonra kalan materyalin önemli kısmının kil olduğunu belirtmektedirler. Bu bakımdan bizim yaptığımız



Şekil 8: Kaymaya uygun katmanın X-Işını Kırınimleri



Şekil 10: Kaymaya uygun katmanın altındaki katmanın X-Işını kırınimleri

mi² analizlerde gerçek kil oranının daha yüksek olduğu düşünülebilir,

Hidro-mika'nın şişmesi montmorillonit kadar olmamasına rağmen çalışma konusu olan filişlerde kayma yüzeyleri meydana getirmesi kolaylıkla beklenebilir. Katmanların içindeki farklı kil mineralleri (şişme basınçları farklı olduğundan) kaymada ve söz konusu çevirme tünellerindeki çökmede etkisi olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, tünel kazısından önceki etüdlere ve kazı sırasında çeşitli kil katmanlarından örnek alınarak kil minerallerinin cinsleri ve herbirinde ayrı ayrı defonnasyon ölçmeleri yapılması gerekirdi. Ayrıca birimlerden alınacak örneklerde şişme basınçları yine ayrı ayrı ölçülmeliydi. Böylece yalnız muhtemel çökmeleri önlemekle kalınmayacak şişme basıncı (farklı şişmeler) göz önüne alınarak iksa ve kaplama kalınlığı daha duyarlıklı bir biçimde hesap edilebilirdi.

	% Kum	% Silt	% Kil	Tekstür sınıfı
Kaymaya uygun katman	18.4	45.9	36.1	SİCL
Üst katman	30.1	22.20	27.7	L-CL
Alt katman	Üst katmana benzer			

Çizelge 1: Kaymaya uygun katman ile alt ve üstte olan katmanların tane büyüklükleri dağılımı

Mineralojik çalışmaların eksikliği sonucunda yabancı ülkelerde ortaya çıkan kötü sonuçlardan iki örnek verelim. Eussel (1971), 1911 yılında güney İngiltere'de mineralojik çalışmaların mühendislik yapılarına uygulanmaması sonucunda kayalaşmış Gault kili'nin üzerinden geçen demiryolu güzergâhının 31 km'lik bir kısmının tamamen çöktüğünü bildirmektedir. Birleşik Amerika'da ağır montmorillonitik

killerden kurulu Vertisol toprakları üzerinde yapılan kara yollarında ve sulama sistemlerinde geniş ölçüde çatlama, çökme ve deformasyonlar saptandığı kaydedilmektedir.

Bu gibi çalışmalarda ülkemizden de Örneklerine sık sık yaslanmaktadır. Örneğin, yapı mühendisliğinde Ankara kili diye adlandırılan (Ordemir ve ark., 1905) Poligenetik Kırmızı renkli topraklar üzerinde yapılmış olan yol ve binalarda çatlama, bozulmalar ve kırılmalara sık sık rastlandığı bildirilmektedir.

KAYNAKLAR

- American Society Of Agronomy, 1965. Methods of soil analysis. American society of Agronomy, Boo. Pub, Madison, Wisconsin, S, 562.
- Burckman, H. O. ve BRADY, N. C., 1974. The nature and properties of soils. The Macmillan Company London,
- D.S.İ., 1975. Aslantaş Barajı ve hidroelektrik santrali. D.S.İ, Matbaası S, 2, Ankara.
- Fitzpatrick, E. A. 1971. Pedology, a systematic approach to soil science, Oliver and Boyd. S. 52, Edinburgh.
- Karaofullarından, T. ve Özgüzel, N, 1977. Aslantaş Barajının projesi ve fişlerde tünel kazısı. Jeoloji Mühendisliği, 2, 45.48.
- Karaofullarından, T. 1978, Toprak barajlarda fişlerden geçirimsiz çekirdek malzemesi yapımı. Je-

özellikle ekonomik kriz içinde, çarpman ülkenin kayıplarını azaltmak kamu kuruluşlarının ana görevi olmalıdır,

KATKI BELİRTME

Arazi çalışmalarında bizlere yardım eden Aslantaş Barajı Kontrol Amirliği elemanlarından Jeoloji Yük, Müh, Nuri Özgüzel ve Laboratuvar hazırlıklarında yardımı geçen Toprak Bilimi Bölümü Kimya Laborantı Vefi Bayır'a teşekkürü borç biliriz.

Yayma verilmiş Tarihi: 28.4.1978

oloji Mühendisliği, 4, 18-26.

- Jackson, M, L. 1956, Soil Chemistry ,, An advanced course published by the authors Medison, Wisconsin.
- Livesly, N, 1975. Özel görünme. Aberdeen Üniversitesi! Toprak Bilimi Bölümü, Aberdeen.
- Mulot, P. 1970, Geology of clays. Masson et Cie. S, 5 Strassbourg.
- Nicelle, D, Cveticanin, R. 1976. Report on mineralogical studies of flysch deposits locality borrow areas I and II in Turkey (unpublished report).
- Oiler, I, 1975. Weathering. Longmans, London.
- Özdemir, I., Alyanak, I, and Birand, A. 1960. Report on Ankara Clay METU, Faculty of Engineering Pub, No: 12, Ankara.
- Rüssel, B 1971. The World of the soil, London.
- USDA, 1960. 7th Approximation, USDA-Washington