

Bayburt Tüfünün (Bayburt Taşı) Fiziksel, Mekanik, Petrografik Özellikleri

A.O.Yılmaz, İ.Alp & C.Demir
KTÜ Maden Müh Bölümü, 61080 Trabzon

M.Arslan & H. Kolaylı
KTÜ Jeoloji Müh Bölümü, 61080 Trabzon

ÖZET: Bayburt taşı (tüfleri) çok geniş kullanım alanı bulması ve büyük rezervi ile dikkat çekmektedir. Toplam rezerv miktarı 180 milyar metreküp olan ve dış duvar kaplaması, denizlik ve yüzey kaplamalar yanında çeşitli restorasyon, köprü, cami ve çeşme gibi imalatlarda kullanılabilir. Ayrıca, restorasyon, köprü, cami ve çeşme gibi imalatlarda kullanılabilir.

Bu çalışmada özellikle hafif yapı taşlarının ülkemiz konut sorununa çözümünde etkisinin büyük olacağı, ülkemiz genelinde pek tanınmayan fakat Kuzeydoğu Anadolu'da sıkça kullanılan ve Bayburt taşı olarak bilinen tüflere yönelik deneyler yapılarak, petrografik, fiziksel ve mekanik özellikleri ile tanıtılmaya çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda; Bayburt taşı doğal yapı taşı olarak kullanılabilmesi için istenen değerden yaklaşık 5 kat, kaplama taşı olarak kullanılabilmesi için istenen değerden 12 kat daha fazla su emme özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca aşınmaya karşı dayanımının standartta öngörülen 15 değerinden yaklaşık % 20 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda Bayburt taşının su ile temas eden yüzeylerden ve aşınmaya maruz kalan ortamlarda kullanılmasından kaçınılması, iç dekorasyon malzemesi olarak kullanılmasının daha uygun olacağı tespit edilmiştir.

ABSTRACT: Bayburt stone (tuff) is known in terms of widespread use in different areas and having large reserves. The tuffs have a total reserve of 180 billion m³, and can be used as wall-covering and surface covering as well as restoration, bridge, mosque fountain.

In this study, petrographical, physical and mechanical properties of Bayburt stone, common in NE Anatolia, were investigated in order to contribute light weight building stone in building problem of Trabzon.

As a result of this study, it has been determined that water absorption of Bayburt stone is five times greater than the value required in use as natural building stone, twelve times greater than required value in use as covering stone. In addition it was determined that erosion resistance of Bayburt stone is approximately greater with 20% than the required standard. Therefore Bayburt stone should be used as indoor decoration material rather than the material used on water-faced and erosive surface.

1. GİRİŞ

Son yıllarda büyük gelişme gösteren mermer ve yapı taşı sektörü ülkemizin maden ihracatında önemli bir paya sahiptir. 2002 yılı ihracatının değer bazında %31'i işlenmiş, %9'unun işlenmemiş olmak üzere toplam %40'ını mermer oluşturmaktadır (Önder vd., 2003).

Sektörün bu denli hızlı gelişmesine paralel olarak sahip olduğumuz mermer ve yapı taşlarının fiziksel, fiziko-mekanik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması büyük önem arz etmektedir. Mermer ve yapı taşlarımızın tüm özelliklerinin belirlenmesi, bu bilgilerin derlenerek hazırlanacak

kataloglarda toplanması, iç ve dış pazar imkanlarımızın artmasını sağlayacaktır.

Mermer ve yapı taşlarımızın yaygın ve bilinçli kullanılması, ihracat ve ithal edilmesi, bütün dünyada kullanılan standart deney metodları ile test edilmesi ve eklenilen sonuçların irdelenmesi ile mümkündür. Hangi mermer ve yapı taşının nerede ne şekilde kullanılacağı test sonuçlarının değerlendirilmesi ile karar verilmesi, ürünlerin daha bilinçli kullanılmasını sağlayacak, gereksiz savurganlığın önüne geçecektir (Çağınır vd., 2003).

Bu bildiride ülkemiz genelinde pek tanınmayan fakat Kuzeydoğu Anadolu'da sıkça kullanılan ve

Bayburt taşı o İdi ak bilmen tullere yönelik deneyler yapılarak fiziksel mekanik ve teknolojik özellikler ile tanıtmaya çalışılmıştır

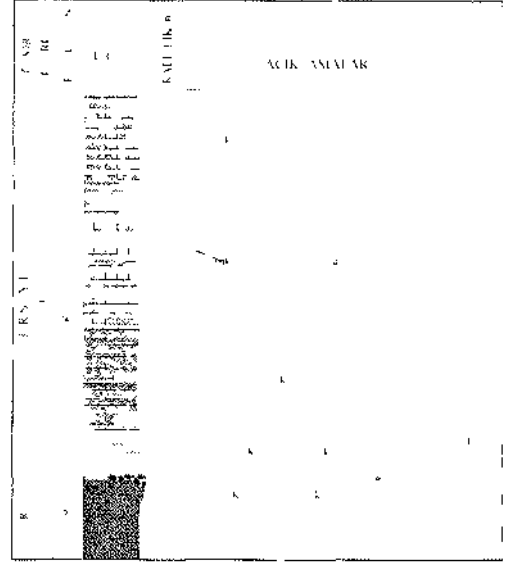
Heri se\iye kaba tanelilerden ince taneliye doğru bir derecelenme gösterir ve tabanda çok kalımdan, tavanda çok ince tabakalara kadar değişik kalmıklardadır (Arslan vd , 2005) (Şekil 2, 3)

2 BÖLGENİN GENEL JEOLJİSİ

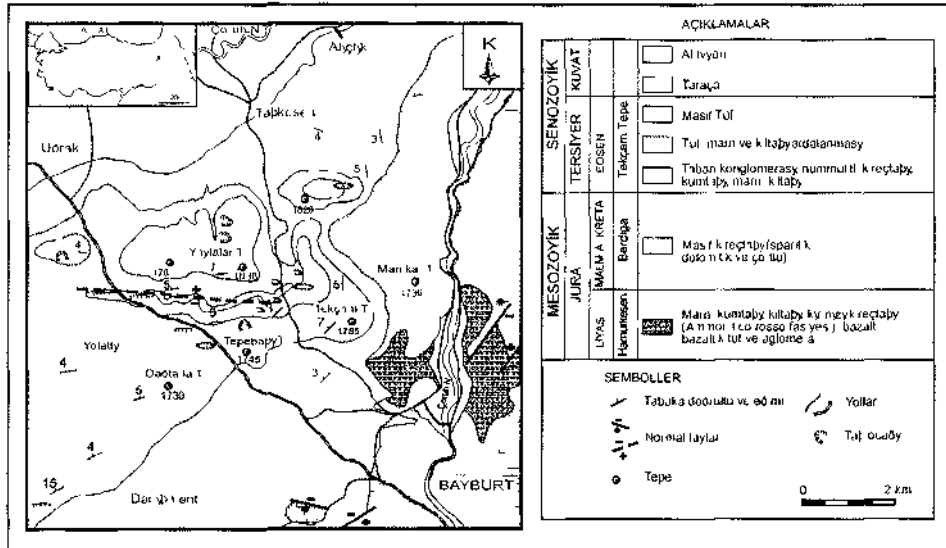
Çalışma konusu tuller, Bayburt ılı yöresinde bulunmaktadır (Şekil 1)

Basburt tufit genelde az engebeli yer yer sert morfoloji (özellikle tepe ve sntlarda) sunmaktadır. lufler klein, sarımsı kiem itnken ile kataktenze edilmekte olup >u yeri oldukça çatlaklı ve ayrılmıştır. Aytışma yuzcyleu sarımsı kahve renklerde dir. I aş oeklaında, tullerin içkimde yer yer ıcnklı (kloit ve zeolit) benekletin olduğu hatta bazı veriltide kayacın tamamen yeşil tonlaında (yoğun klonleşmc nedeniyle) olduğu gözcnmekte du İnce taneli tullerde yer yer kloit minerallerinin bozuşması ve yağışlarla kolayca yıkanıp gitmesi sonucu kayaçlaıda ikincil küçük gözenekli bir got unum onaya çıkmışın. Ayrıca kırık yüzeyleri boyunca gelişen mangan denli itıcleri bulunmaktadır. I ufle tabakalı olup, tabakaları KD GB dogıultusunda 4-20 detecceci arasında KB ya eğimlidirli (Arslan \d , 2005)

Bayburt yöresinde en yaşlı birimler olarak Lıyas Doggei volkanoklastikler ve Mam Alt Kretase yaşlı teslal karbonatlı bulunmaktadır. Eosen istifi numnnlıllı kueçtaşları ile başlamakta, kıhaşı ve mainkula de\am etmektedir. Birim dereceli olarak tufleie geçiş göstermektedir. Tufler kıltaşı marn seviyesi ile ayrılan ıki seviyeden oluşur



Şekil 2 Tullere ait ölçekli stratigrafik kolon kesiti (Arslan vd 2005)



Şekil 1 Bayburt yöresinin detaylı jeolojik haritası (Arslan vd, 2005)

3 MINERALOJİK-PFİROGRAFTİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

Tuflar genel olarak iki seviye halinde gözlenmektedir. Her seviye ince taneli ile son bulmaktadır. İnce taneli tanımı kayıcı oluşturmamış bileşenlerin büyüklüğü esas alınarak yapılmış olup, iki seviye halinde gözlenen tıflların mikroskopik özelliklerini de yansıtmaktadır. İnce taneli örneklerde bışkın otlak kristal (ve kristal patçaları) gözlenirken ince tanelilerde cam/cim kıymıkların (ve pom/a) yaygın olarak bulunur (Şekil 3) (Aislan vd., 2005).

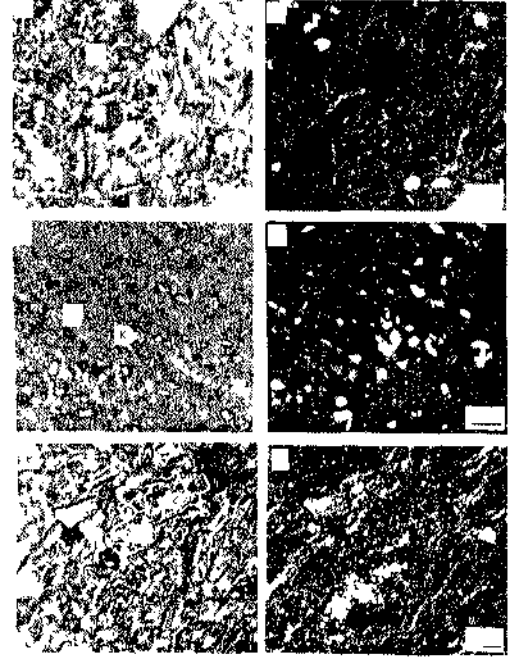


Şekil 1 Bayhit tuflarının mikroskopik görünümü. İnce taneli (i) ve kaba taneli (k) tıflların bir arada olduğu bir görüntü.

İnce taneli tuflar % 40-50 kristal ve % 40-50 cam, buna karşın ince taneliler % 20-25 kristal, % 75-80 cam içermektedir.

Genel olarak tuflar baskın olarak cam parçaları, pomza, kristal patçaları (plajitoklas, kuvars, biyotit, samdın) içerirler. Kavaçlarda yer yer süsleşme kılleşme gözlenir. Kaba ve ince taneli seviyeleri sırası ile 1/1 ve 1/3 olan [kristal/cam] oranları ile karakterize edilmektedirler. Bu şekilde bir modal bileşime göre kaba taneli seviyeleri vitrik ve kristal tuf, ince taneli seviyeler ise vitrik tuf olarak tanımlanabilir (Şekil 4). İnce taneli tuflar ekonomik anlamda yaygın kullanılmasından dolayı tüm çalışma bu tuflara yönelik olarak yapılmıştır (Aislan vd., 2005).

Çalışma ile ilgili 6 örneğe ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Örneklerin SiO₂ içerikleri % 69,24-70,77 arasında değişirken Al₂O₃ % 10,45-12,14, Fe₂O₃ % 0,23-0,47, MgO % 0,20-0,87, CaO % 1,34-3,19, Na₂O % 0,28-1,90, K₂O % 1,60-7,33, TiO₂ % 0,09-0,13, ve AK (ateşte kayıp) içerikleri % 6,5-13,4 arasında değişmektedir (Aislan vd., 2002).



Şekil 4 İnce taneli tufların mikroskopik görünümü. (a) İnce taneli tufların mikroskopik görünümü. (b) İnce taneli tufların mikroskopik görünümü. (c) İnce taneli tufların mikroskopik görünümü. (d) İnce taneli tufların mikroskopik görünümü. (e) İnce taneli tufların mikroskopik görünümü.

Örnek No	M	N2	N3	N4	M	N6	Orl
SiO ₂	70,69	70,77	69,24	69,41	69,96	70,39	70,08
Al ₂ O ₃	10,45	12,14	11,11	10,97	10,41	11,19	11,10
Fe ₂ O ₃	0,41	0,43	0,41	0,47	0,30	0,23	0,38
MgO	0,30	0,20	0,52	0,87	0,82	0,76	0,58
CaO	1,34	1,34	3,18	2,63	2,76	3,19	2,47
Na ₂ O	1,90	0,65	0,46	0,28	0,31	0,25	0,21
K ₂ O	2,07	7,33	2,17	2,61	2,09	1,60	3,06
TiO ₂	0,12	0,13	0,10	0,13	0,09	0,13	0,12
PO	0,03	0,02	0,02	0,01	> 0,1	0,01	0,02
MnO	< 0,1	0,01	- 0,1	0,1	0,01	< 0,1	0,01
AK	11,8	6,5	12,6	12,3	13,4	11,7	11,4
Toplam	100,24	99,55	99,51	99,67	100,19	99,94	99,90

4 FİZİK MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Çalışma konusu tuflarla ilgili hazırlanan örnekler (Şekil 5 a b) 1 S 699 a uygun olarak hazırlanarak üzerinde fiziksel özelliklerin belirlenmeye yönelik birim hacim, ağırlık, özgül ağırlık, ağırlıkça su emme oranı, çorumu porozite, doluluk oranı deneyleri ile mekanik özellikleri arasında yer alan tek eksenli basma deneyi KTU Toloji Muh. Bölümü

Laboratuvarında yapılmıştır. Diğer mekanik deneyler (Böhme yüzey aşınma, eğilme dayanımı / ç darbe dayanımı deneyleri) Doku/ Eylül Üniversitesi Foibah Meslek Yüksek Okulu Mermercilik Bölümünde yapılmıştır.

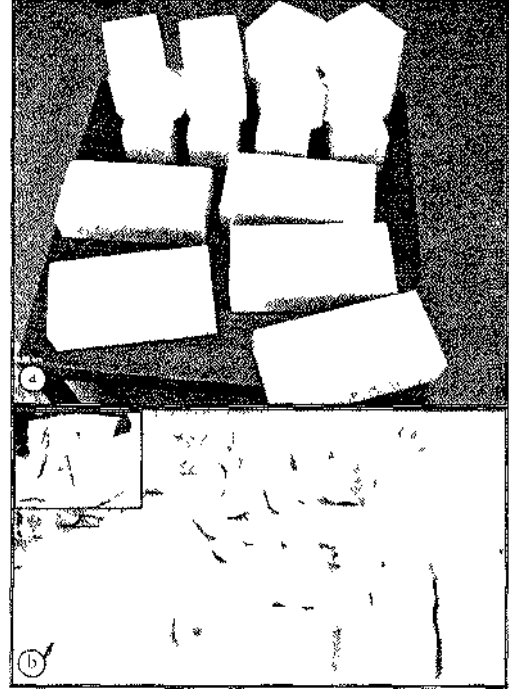
Deneylerden elde edilen sonuçları ilgili TS standartları ile karşılaştırması Çizelge 2'de yer almaktadır.

5 DEĞERLENDİRME

Bayburt taşının fiziksel mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan deneyler sonucunda elde edilen sonuçların özetlenmesi şöyledir. Bu hacim ağırlık 23,43 kN/m³, ağırlıkça su emme %8,81 porozite (gözeneklilik) %23,32, doluluk oranı %76,68, don sonrası ağırlık kaybı %3,03, tek eksenli basınç dayanımı 41,89 MPa, eğilme dayanımı 10,06 MPa darbe dayanımı 392 ktsmW olarak bulunmuştur.

Bayburt taşı yukarıda verilen özelliklerine göre birim hacim ağırlığı bakımında TS 2513 (kayaçların doğal yapı taşı olarak kullanılabilirliği) ve TS 1910 (kaplama olarak kullanılan doğal kayaçları sahip olması gereken özellikler) belirtilen 25 kN/m³ değerinin altındadır. Su emme bakımından TS 2513 de %1,8 TS 1910 da istenen azami %0,75 değerinin oldukça üstünde bu değere sahiptir. Diğer bu ilade ile Bayburt taşı doğal yapı taşı olarak kullanılabilirliği için istenen değere yaklaşık 5 kat, kaplama taşı olarak kullanılabilirliği için istenen değerden 12 kat daha fazla su emme özelliğine sahiptir. Su emme oranının fazla olması ile yakından ilişkili olması bakımından Bayburt taşı gözeneklilik bakımından da yüksek değere sahiptir. TS 1910 da

gözeneklilik için en fazla %2 istenirken, Bayburt taşı bu değerden yaklaşık 12 kat daha fazla gözenekliliğe sahiptir. Don sonrası ağırlık kaybı bakımından TS 25 H ve TS 1910 da ongozulcu değeri altındadır.



Şekil 5 Düzeyli (a) ve (b) örnekleri

Çizelge 2 Bayburt taşı ile ilgili yapılan testlerin sonuçları ve standartlarla karşılaştırılması

Testler	Maks	Min	\bar{X}	s	v	Standart			
						TS 2513	TS 1910		
Fiziksel özellikler	Birim hacim ağırlık (kN/m ³)	23,43	23,34	23,43	0,09	0,21	>25	>25	
	Hacim kütlesi (kN/m ³)	18,92	17,35	17,94	0,49	2,52			
	Su emme oranı (ağırlıkça) (%)	9,49	7,79	8,61	0,73	8,25	<1,80	<0,75	
	Porozite (görünür) (%)	17,22	13,42	15,96	1,36	8,50			
	Doluluk oranı (%)	80,92	74,14	76,68	1,93	2,52			
	Porozite (gözeneklilik) (%)	25,86	19,08	23,32	1,93	8,28		<2	
Don sonrası ağırlık kaybı (%)		5,5	1,7	3,03	1,18	38,9	<5	<5	
	Uzunluk (mm)	Kısa	28	24	26	1,51	5,66		
	Derin	26	23	25	1,25	4,99			
Mekanik özellikler	Tek eksenli basınç dayanımı (MPa)	Kısa	84,27	16,84	72,5	14,51	20,41		
		Derin	4,40	36,17	41,89	3,72	8,88	>49,03	>49,03
	Eğilme dayanımı (MPa)		11,15	8,95	10,06	1,53	15,22	>4,90	>4,90
	Bölünme uzaması (mm)		24,17	14,21	17,85	4,60	25,74	<15	<15
Darbe dayanımı (J/cm ²)		588	196	392	226	5774	>588	>588	

Çizelge 2. Bayburt taşı ile ilgili yapılan testlerin sonuçları ve standartlarla karşılaştırılması

(Çizelge 2) dan alınmıştır

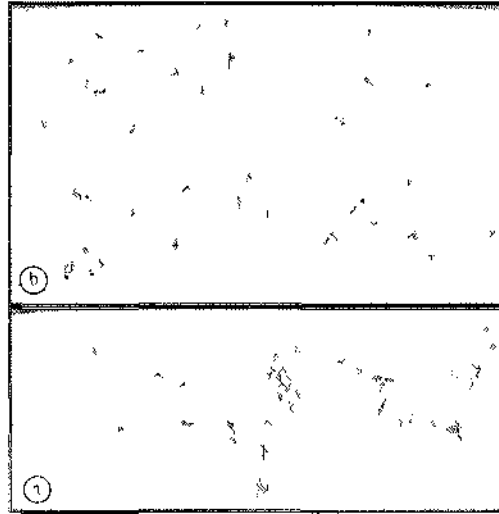
Bayburt taşı fiziksel özellikler bakımında düşük nitelikler gösterirken mekanik özellikler bakımından nispeten daha uygun özellikler sergilemektedir. Tek eksenli basıncı dayanımı ve eğilme dayanımı bakımından standartların öngördüğü değerlerin üzerinde-dir. Burada dikkat edilirse doygun haldeki basınç dayanımı kuru haldeki basınç dayanımının yaklaşık varisi (%58) bir değere sahip olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle Bayburt taşı yüksek su emme özelliğine bağlı olarak doygun halde dayanım değeri % 50 düşmektedir. Yüzey aşınması bakımından ise standartta öngörülen (< 15) değer üzerinde aşınma değerine sahiptir. Keza darbe dayanımı da (231) standartta istenen asgari > 588 değerinin altındadır.

6. SONUÇ

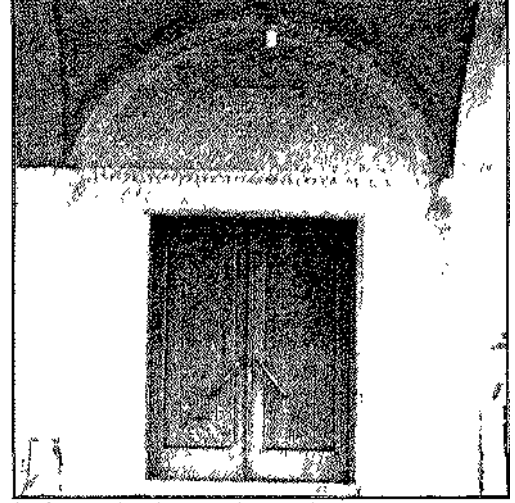
Bayburt taşı özellikle su emme ve aşınma bakımında standartların öngördüğü asgari şartları sağlamaktadır. Bu bakımdan su ile temas eden yüzeylerde aşınmaya maruz kalın ortamlarda kullanılmasından kaçınılması yerinde olacaktır. Buna karşın özellikle işlenebilirlik özelliğinin (Şekil 5 a b) iyi olması, kum dayanımının yüksek olması bakımından iç dekorasyon malzemesi olarak kullanılması çok daha uygun olmaktadır (Şekil 6).

Bayburt taşı fiziksel ve mekanik özellikler göz önünde bulundurulmadan döşeme kaplaması ve dış cephe kaplaması olarak da kullanılmakta (Şekil 7) bu durum ise zamanla yüzeylerde aşınma ve dökülmelerin oluşmasına neden olmaktadır.

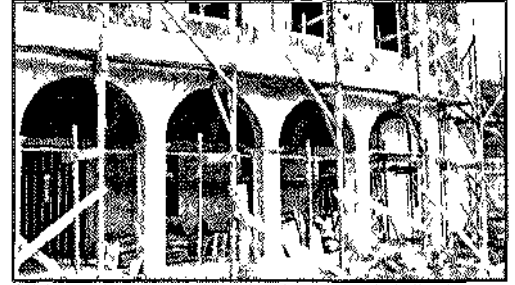
Geniş bir potansiyele sahip Bayburt taşı yukarıda belirtilen fiziksel ve mekanik özellikler göz önünde bulundurularak kullanılmalıdır. Böylece zamanla ortaya çıkacak ekonomik kayıplarının önüne geçilebilir, malzeme uygun ortamda kullanılarak maksimum faydayı sağlayabilir.



Şekil 5 Dersin tınotıde islenmiş Bayburt taşı



Şekil 6 Kapalı mekânda Bayburt taşı ile islenmiş çamaşırhanesi



Şekil 7 Huburt Uşmın dıe mekân kipi unasını kullanılması

KAYNAKLAR

- Arşın M, Aşın 7 Dolu? (2002) Bayburt Tufleimni Petrografik Jeokimyasal ve Petrolojik Özellikleimni İncelemesi KİL Aı ıştırım Fonu Rıpoıu Proje Kod No 99 112 005 5 Tiab/on
- Arşın M, Aşın / ve Doku/ A (2005) Bayburt tufleimni Petrografik Petrolojik ve Petrolojik Özellikleimni DOLU Pontid Günev 7onu ndı Foson Kdkdkien İ elsik Volkanizması Sı/ Muhemlislik Mımalil ! ah/İUsi Dergi: 20/1 00 00 (Aında) konyı
- Çnumıra M, Kılı, O ım\ M (2005) Muev (Kuşdili) Yoresi Kueçüşi Memierkı ve Tı iveriflenimni Fı/ıko Mekmik O/cıbkien fuknı IV Mumı Stıpo \wnu Aıalı Aı/on
- Önder İ, Aıoju E, Yılma? AO (200?) Fııktyc rkonomısı Genel Peispekuf Soumhr Öneuleri ve Mıdeneilil Sektörümüzün Kışı Deterlendinilmesi TMMOB Mailin Mithituluşlu Odası İstanbul Sulci Mıyıs Kunbul
- İ ilımı J, Bulul F (1989) "Yıpi Taşı Oluak Bı>bu! Tufleimni Tcomekmık O/eihklen Doğı Deı JM H Muh veÇev DC s 13
- TS 699 (mi) İ ihn Yıpi Tışlm \tı>ene \e İXne> Mctollrı S2
- TS 1)10 197>) İ kipi uni 01 ink Küllimi in Do^ıl Tisi u ~
- TS 2513 (1977) D^ il Yıpi İ ilim 6

