

ISI YALITIMINDA GENLEŞMİŞ PERLİT VE GENLEŞMİŞ PERLİT ÜRÜNLERİ KULLANIMI

Selman YALGIN

İmar ve İskan Bakanlığı tarafından 39 Ekim 1981 tarihinde "Binalarda Isı Tasarrufu" sağlanması amacı ile yayınlanan yeni yönetmelik, ısı yalıtımını bölgeler itibarıyla belirli sınırlar dahilinde zorunlu kılmaktadır.

Ülkemizde; toplam enerji tüketiminin % 30'u binaların ısıtılmasında kullanıldığından, bu yönde alınmış kararların doğruluğu açıktır. Bugüne kadar, binalarımız yalıtımsızdır. Kullanılan enerjinin büyük çoğunluğu değerlendirilemiyordu. Yönetmelik, bu aksaklığı gidermiş, ısıtma maliyetlerinin düşmesini ve ülke ekonomisine tasarruf yolu ile katkıda bulunmasını sağlamıştır.

Zorunlu yalıtım; ülke ekonomisine katkılarının yanında, İnşaat sektörüne bir kararsızlık ortamı da getirmiştir. İnşaat sektörü, tespit edebildiğimiz kadarıyla ısı yalıtım detayları ve kullanılacak malzemeler konusunda henüz kesin çözümlere ulaşamamıştır. Genelde; klasik inşaat malzemesi olan tuğla ile yapılmış duvarlarda kalınlıkların artırılması yolu ile gerekli dirençler elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu yolla dirençler elde edilmekle birlikte; ölü yükler artmakta, maliyetler çimento ve demir kullanımının artmasına paralel olarak yükselmektedir. Brüt alandan elde edilen net alanlarda küçülmektedir.

Burada ifade etmek istediğimiz, yeni ısı yalıtım yönetmeliğinin getirdiği güçlükler değildir. Bu sorunların çözümünün; detay işçilik ve ölü yük artışlarını yaratmadan ülkemizde mevcut bir ısı yalıtım malzemesi ile mümkün olduğudur.

Bu malzeme genleşmiş perlitir. Genleşmiş perlit; Tabiatta gri ve grinin tonları olan diğer renklerde bulunan hem perlitte elde edilir. Dünya ham perlit rezervlerinin % 60'ı ülkemizde bulunmaktadır. Bununla beraber, Türkiye bu malzemeyi yeni yeni tanımakta ve kullanmaktadır.

Genleşmiş perlit; volkanik bir kayaç olan ham perlitin 1100°C'a kadar ısıtılması sonucu elde edilir. Ham perlitin bünyesinde bulunan % 2-6 oranındaki kristal su, bu ısı işlem sırasında buharlaşarak bünye dışına çıkar. Bu esnada ham perlit tanecikleri cin darısını andırır bir biçimde genleşir. Renkleri de beyaza dönüşür. Elde edilen genleşmiş perlitler düşük yoğunlukta ve ısı yalıtım özelliğine sahiptirler.

Genleşmiş perlitte ısı yalıtımı ve hafiflik özelliğini kazandıran perlit taneleri içinde bulunan sayısız hava kabarcıklarıdır. Bu kabarcıklar; perlit yoğunluğunun 35-190 kg/m³ değerleri arasında, ısı iletkenlik değerlerinin de 0.021 - 0.06 Kcal/mh°C arasında olmasını sağlar. Genleşmiş perlitin ısı iletkenlik katsayısı yoğunluğuna bağlı ola-

rak değişir. 35-80 kg/m³ yoğunluklardaki genleşmiş perlitlerin ısı iletkenlikleri +24°C için 0.021-0.034 Kcal/mh°C arasındadır.

Genleşmiş perlit, değişik sektörlerde kullanım alanları na sahip bir malzeme olmakla birlikte, genel olarak bir inşaat malzemesidir. Toplam üretiminin % 65'i inşaat sektöründe tüketilmektedir. Perlit, inşaat sektöründe; hafifliği, yanmazlığı ve ısı yalıtım özelliği ile geniş kullanım alanlarına sahiptir. Bu alanlar dört ana grupta ifade edilebilir.

- I- Isı ve ses yalıtımı amaçlı gevşek dolgu uygulamalar
- II- Isı yalıtım betonları ve hafif beton uygulamaları
- III- Yük taşımayan iç ve dış duvar elemanlarının yapım
- IV- Isı yalıtıcı ve yangına karşı koruyucu sıva üretimi

I- GEVŞEK DOLGU UYGULAMALARI

Genleşmiş perlit; alçı ve çimento gibi bağlayıcılarla karıştırılmadan serbest olarak kullanılabilir. Gevşek dolgu uygulaması olarak bilinen bu yöntemde ısı ve ses yalıtımı amaçlanmaktadır.

Gevşek dolgu uygulamaları, genellikle sandviç duvarlar da iki duvar arası boşluğun veya birikmelerle örülen duvarlarda briket boşluklarının doldurulması şeklinde yapılmaktadır. Bu tatbikatlarda, kullanılan genleşmiş perlitlerin ısı iletkenlik katsayıları nem etkisinde değişmemesi için suya karşı korunması gereklidir. Bunun için perlit tanecikleri üretim esnasında veya üretildikten sonra pulveri zasyonla siklon esaslı maddeler ile kaplanmaktadır. Silikonlu maddeler perlit tanelerinin nemden etkilenmesini önlemektedir. Silikonla kaplanmış perlit yerine naylon torbalar içine konulmuş genleşmiş perlitler de iki duvar arasına yerleştirilerek sandviç duvar uygulamaları yapılmaktadır.

Gevşek dolgu yalıtım uygulamalarında genleşmiş perlitin ısı iletkenlik katsayısı ve inorganik yapısı ile üstün bir malzemedir. 35-80 kg/m³ yoğunlukta genleşmiş perlitin ısı iletkenlik değerleri 0.021-0.034 Kcal/mh°C'dir. Raki malzemeler olan bims ve curufa göre 6 kat daha fazla yalıtıcıdır. Strafor ve camyünü ile eşit ısı yalıtım katsayılarına sahiptir. Bunun yanı sıra çürümeye, haşereye, suya karşı dayanıklı olduğu içinde üstün yönleri vardır.

Yeni ısı şartnamesi gereği dış duvarlarda gerekli dirençleri elde edebilmek için 9 cm kalınlığında iki tuğla arasına

- II. Bölgede : 1.0 cm Gevşek perlit dolgusu
 - III. Bölgede : 2.0 cm " " "
 - IV. Bölgede : 2.5 cm " " "
- yapmak yeterli olmaktadır. 9 cm kalınlığındaki iki tuğla duvar arasına 5 cm kalınlığında gevşek perlit dolgusu y-

ldığında ise duvar direnci $1.92 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$ olmaktadır. u direnç ;

II. Bölgede : % 174

III. Bölgede : % 108

IV. Bölgede : % 68

ranlarında ısı yalıtım şartnamesi dirençlerine ek yalıtım ızançlarını, dolayısıyla ilave ısı tasarruflarını göstermek- dir.

Genleşmiş perlit tanelerinin bitüm ile kaplanması da ıya karşı perlit tanelerinin korunmasını sağlar. Bitüm ile lem görmüş genleşmiş perlitler daha çok çatı yalıtımında kullanılmaktadır. Bitümlü perlit yoğunlukları $200-200 \text{ kg}/\text{m}^3$ arasındadır. Isı iletkenlik değerleri $0.048 - 0.057 \text{ cal}/\text{mh}^\circ\text{C}$ 'dir. Bitümlü perlit kullanıldığında, ısı şartnamesi gereği olan dirençler ;

I. Bölgede : 7 cm kalınlık

II. Bölgede : 9 cm kalınlık

III. Bölgede : 14 cm kalınlık

iki tatbikatlar ile elde edilebilecektir. Yapılan yalıtım; zun ömürlü, nemden ve tozdan etkilenmeyen nitelikte lacaktır.

- ISI YALITIM BETONU

Genleşmiş perlitin diğer bir kullanım alanı yalıtım özeline haiz ısı yalıtım betonu yapımıdır. Perlit betonları düşük yoğunlukta ve düşük mukavemette olan betonlardır. 'oğunlukları $400 \text{ kg}/\text{m}^3$ ile $640 \text{ kg}/\text{m}^3$ arasında değişir. erlitli ısı yalıtım betonları çoğunlukla zemine oturan döemelerde ve alt yüzü dış etkilere açık döşemelerde uygulama alanı bulmaktadır.

Perlit betonu ısı iletkenlik katsayısı yoğunluğuna bağlı yanam $0.084 \text{ Kcal}/\text{mh}^\circ\text{C}$ ile $0.133 \text{ Kcal}/\text{mh}^\circ\text{C}$ arasındadır. Oturtma çatılarda $12-15 \text{ cm}$ kalınlığındaki perlit betonu, I. ve II. bölge için gerekli direnci vermektedir. Daha yüksek dirençlerin gerektiği III. ve IV. bölgelerde, gevşek erlit dolgusu, bitümlü perlit uygulamaları yapılabildiği gibi, perlit betonu arasına strafor tabakası yerleştirilerek istenilen dirençler elde edilebilmektedir. III. Bölgede 5 mm alınlığında perlit betonu üzerine 6 cm kalınlığında strafor e üzerine 4.5 cm perlit betonu kaplanarak yapılan sandviç stem istenilen direnci vermektedir. IV. bölgede ise 5 cm alınlığındaki perlit betonu arasına 7.5 cm kalınlığındaki rafor tabakası yeterli olmaktadır.

Zemine oturan döşemelerde de perlit betonu kullanılmaktadır. Döşemelerden kaçan ısı kayıplarını önlemek macı ile yapılan bu uygulama bina içi nem yoğunlaşmalarını önleyerek, ortamın nem yoğunlaşmasından dolayı kişiyi thatsız edici hal almasını önlemektedir.

II- PERLİTLİ HAZIR YAPI ELEMANLARI

Genleşmiş perlit; alçı veya çimento gibi bağlayıcılar ile arıştırılıp kalıplarda şekil verilerek hazır yapı elemanlarının üretiminde de kullanılmaktadır. Bu şekilde elde edilen apı elemanları $600-900 \text{ kg}/\text{m}^3$ kuru yoğunluklara ve $.16-0.22 \text{ Kcal}/\text{mh}^\circ\text{C}$ ısı iletkenliğine sahip olmaktadır. Bu elemanlar lamba-zıvana sistemli olup, örülme kolaylığı getiren yeni inşaat malzemeleridir. Hafiflikleri ve

ısı yalıtım özelliğinde oluşları nedeni ile inşaat sektöründe yakın gelecekte kullanım alanları bulacaklardır.

Etibank'a ait Cumaovası perlit tesislerinde üretimine başlanan bu yapı elemanları; dış duvarlarda kullanılmak üzere çimentolu, iç duvarlarda kullanılmak üzere alçılı olarak iki çeşittir. Yüzeyleri düzgün olduğundan sıva gerektirmezler. Bu yüzden sıva işçiliğinden, maliyet ve zaman olarak tasarruf edilebilmektedir. Bu elemanların örülmesi, normal tuğla duvara oranla yaklaşık iki kat daha kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir.

Isı yalıtım şartnamesi gereği elde edilme zorunluğu olan dirençler, perlitli hazır yapı elemanları kullanıldığında ;

I. Bölgede : 8 cm kalınlığında perlitli blok ile dış cepheye 2 cm kalınlığında perlit sıvası

II. Bölgede : 8 cm kalınlığında perlitli blok ile dış ve iç yüzeylere $2\frac{1}{2}$ şer cm kalınlığında perlit sıvası

III. Bölgede : 16 cm kalınlığında perlitli blok ile dış yüzeye 2 cm kalınlığında perlit sıvası

IV. Bölgede : 16 cm kalınlığında perlitli blok ile dış ve iç yüzeylere 2.5 şer cm kalınlığında perlit sıvası.

yeterli olmaktadır.

Böylece; Delikli tuğladan yapılmış yalın duvar kalınlıkları; I. Bölgede 24 cm 'den 10 cm 'ye, II. Bölgede 34 cm 'den 12 cm 'ye, III. Bölgede 43 cm 'den 18 cm 'ye ve IV. Bölgede de 21 cm 'ye inmektedir.

Perlitli hazır yapı elemanlarının delikli tuğla ile birlikte kombine duvar olarak örülmesi de mümkündür. Dış yüzü perlit sıvası ile 3 cm kalınlığında sıvanmış 9 cm kalınlığındaki delikli tuğla duvarın iç yüzeyine 8 cm kalınlığında perlitli blok tuğla örülmesi halinde iç yüzeye sıva gerekmeden I. ve II. bölgeler için gerekli dirençler aşılarak $0.889 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$ değerinde bir direnç elde edilmektedir. III. bölgenin zorunlu duvar direnci olan $0.92 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$ 'lik değere de yukarıdaki değer çok yakındır. İç yüzeye bir cm kalınlığında sıva yapılması halinde III. Bölge direnci de aşılarak $0.989 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$ 'lik bir değer elde edilmektedir. IV. Bölgede, 9 cm kalınlığında delikli tuğla duvarın iç tarafına 8 cm kalınlığında perlitli blok, iç ve dış yüzeylere toplam 6 cm kalınlığında perlitli sıva ile tatbik edildiğinde $1.189 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}/\text{Kcal}$ olan zorunlu direnç aşılmaktadır. Toplam duvar kalınlığı da böyle bir uygulamada sıva kalınlığı ile birlikte 23 cm olmaktadır.

Kalınlıkların azalmasını; net alan artışlarını, ölü yük azalmalarını ve maliyet düşüşlerini sağladığı açıktır.

IV- PERLİTLİ HAZIR SIVALAR

Genleşmiş perlitin diğer bir kullanım alanı da sıva yapımıdır. Özellikle, Avrupa ve Amerika'da kuru karışım olarak torbalar içinde alçılı ve çimentolu olarak satılmaktadır. Çok çeşitleri mevcuttur. Ülkemizde ilk olarak Etibank perlit işletmesi tesislerinde çimentolu ve alçılı olarak ısı yalıtımı amaçlı perlitli sıva üretimine başlanılmıştır.

Perlitli sıvalar; genişleşmiş perlitin alçı veya portland çimentosu ve katkı maddeleri ile uygun oranlarda karıştırılması ile elde edilir. Düşük yoğunlukta ve yüksek yalıtım özelliğinde olan malzemelerdir. Isı şartnamesi gereği; klasik inşaat işlemlerine ilave bir işlem getirmeksizin, normal sıva yerine kullanıldıklarında duvar dirençlerini arttırlar. Perlitli sıvaların ısı iletkenlikleri 0.08-0.18 Kcal/mh°C arasındadır. Düşük yoğunluklarda olan sıvalar daha yalıtkan dırlar.

Perlitli sıvalar, dış ve iç yüzeylerde başarı ile kullanılmaktadır. İç yüzeylerde alçılı, su ve nem etkisine açık dış yüzeylerde de çimentolu perlitli sıvalar kullanılmaktadır.

Delikli tuğla kullanılarak yapılan duvarlarda; dış yüzeylere 3 cm kalınlığında çimentolu, iç yüzeylere ise 2 cm kalınlığında alçılı veya çimentolu perlit sıvası tatbik edildiğinde duvar kalınlıkları IV. iklim bölgesi dışında bu gün uygulanan 19 cm kalınlıkta sabit kalmakta ve gerekli direnci vermektedir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda ;

I. İklim Bölgesinde :

a- 9 cm kalınlığında delikli tuğla duvara 3 + 2 cm olmak üzere 5 cm kalınlığında perlitli sıva uygulandığında 0.71 m²h°C/Kcal'lık bir duvar direnci elde edilmektedir.

I. bölgede gerekli olan direnç 0.47 m²h°C/Kcal olduğuna göre böyle bir tatbikatta % 53 oranında ilave direnç, dolayısıyla yakıt tasarrufu sağlandığı açıktır.

b- 19 cm kalınlıkta delikli tuğla kullanılması durumunda iç ve dış yüzeylerde toplam 5 cm kalınlığında perlitli sıva uygulaması; 0.975 m²h°C/Kcal'lık bir direnç vermektedir. Bu uygulamada ise elde edilen ilave direnç oranı % 107 olmaktadır.

II. İklim Bölgesinde :

a- İkinci iklim bölgesinde 13.5 cm kalınlığında delikli tuğla duvar örülmesi halinde iç ve dış yüzeylere toplam 5 cm kalınlığında perlit sıvası tatbik edilerek 0.83 m²h°C/Kcal seviyesinde bir direnç elde edilebilir. Şartname 0.70 m²h°C/Kcal'lık bir direnci yeterli gördüğü için, 13.5 cm kalınlıkta örülen tuğla duvar şartname gereklerini sağladığı gibi % 18.5 oranında ekstra yalıtım getirmektedir.

b- 19 cm kalınlığında duvar örülmesi halinde elde edilen direnç daha önce belirttiğimiz gibi toplam 5 cm perlit sıvası ile 0.975 m²h°C/Kcal idi. İkinci bölgede bu uygulama yapıldığında ise % 39 oranında ilave yalıtım sağlanacaktır.

III. İklim Bölgesinde :

a- Bu bölgede ısı şartnamesi 0.92 m²h°C/Kcal değerinde bir direnci zorunlu kılmıştır. 19 cm delikli tuğla duvar ve toplam 5 cm kalınlığında perlit sıvası 0.975 m²h°C/Kcal'lık bir direnç verdiği göre bu bölgede 6 cm oranında bir ilave yalıtım duvar kalınlığı değişmeksizin sağlanabilmektedir.

b- 29 cm kalınlığında delikli tuğla duvara perlitli sıva tatbikati yapılması halinde ise bu bölgede % 33 oranında direnç artışı olacaktır.

IV. İklim Bölgesinde :

a- Dördüncü iklim bölgesinde 19 cm kalınlığında delikli tuğla duvar örülmesi halinde 5 cm toplam perlit sıvası tatbikati yeterli olmamaktadır. Bu uygulamada dış ve iç toplam 7 cm perlit sıvası tatbik edilmiştir. Bu halde elde edilen direnç 1.175 m²h°C/Kcal olmaktadır. Dördüncü iklim bölgesi için zorunlu olan 1.14 m²h°C/Kcal'lık bir direncin biraz üzerinde bir değerdir.

b- 29 cm kalınlığında duvar örülmesi halinde, toplam 5 cm kalınlığında perlitli sıva yapılması, 1.225 m²h°C/Kcal'lık bir direnç sağlamaktadır ki, bu değer % 7 ilave yalıtımı ifade etmektedir.

Verilen örnek ve hesaplamalardan da anlaşılacağı üzere perlitli sıvalar duvar kalınlıklarını arttırmaya gerek kalmaksızın zorunlu dirençleri yerine getirmekte, ayrıca bölgelere göre değişen oranlarda ilave enerji tasarrufu ile sağlamaktadır.

Sonuç olarak şunu kesin olarak ifade edebiliriz ki; genişleşmiş perlit ve genişleşmiş perlit kullanılarak üretilen ürünler, binalarda ısı yalıtımı konusunda bilinen yöntemler ile basit ve etkili çözümler getirmektedir.

Dünya rezervleri açısından birinci sırada olan ülkemizin, bu malzemeyi tanıma ve kullanmasının gerekliliği de açıktır.

Tablo 1: Sandviç duvarda (9 + 9 cm) gevrek perlit dolu kalınlığına göre elde edilen dirençler.

Gevrek Perlit Dolgu kalın. (cm)	Elde Edilen Direnç m ² h°C/Kcal	Gerekli Direnç m ² h°C/Kcal	Elde Edilen İlave Yalıtım %			
			I Bölgede	II Bölgede	III Bölgede	IV Bölgede
1 cm	0.744	0.47	58.3	—	—	—
		0.70	—	6.2	—	—
		0.92	—	—	—	—
2 cm	1.038	0.47	120.8	—	—	—
		0.70	—	48.3	—	—
		0.92	—	—	12.8	—
3 cm	1.330	0.47	182.9	—	—	—
		0.70	—	85.7	—	—
		0.92	—	—	44.6	—
4 cm	1.620	0.47	244.7	—	—	—
		0.70	—	131.4	—	—
		0.92	—	—	76.1	—
5 cm	1.920	0.47	308.5	—	—	—
		0.70	—	174.5	—	—
		0.92	—	—	108.7	—
						68.42

Tablo 2 : Perlitli blok kalınlıkları ve mal dirençleri

Bölgeler	Gerekli Direnç m ² h°C/Kcal	Elde Edilen Direnç m ² h°C/Kcal	Perlitli blok duvar kalınlığı (cm)	Delikli tuğla duvar kalınlığı (cm)	Kalınlık Parkı (cm)
I. Bölge	0.47	0.66	8 cm Blok + 2 cm P. sıva	19 cm D. Tuğ. + 3 + 2 cm normal sıva	14
II. Bölge	0.70	0.76	8 cm P. Blok + 2 + 2 cm P. sıva	29 cm D. Tuğ. + 3 + 2 cm N. sıva	22
III. Bölge	0.92	0.92	16 cm P. Blok + 2 cm P. sıva	39 cm D. Tuğ. + 3 + 2 cm N. sıva	26
IV. Bölge	1.14	1.22	16 cm P. Blok + 4 cm P. sıva	29 cm D. Tuğ. + Gazbeton 3 cm + N. sıva (3 + 2)	21

Tablo 3 : Perlitli sıvaların delikli tuğla duvarlara kazandırdığı dirençler

Bölgeler	Delikli Tuğla Duv. Kal. (cm)	Perlitli Sıva Kal. (cm) (Dış + İç)	Gerekli Direnç m ² h°C/Kcal	Elde edilen Direnç m ² h°C/Kcal	Elde edilen ek Direnç %
I. Bölge	9	3 + 2	0.47	0.72	53
	19	3 + 2		0.975	107
II. Bölge	13.5	3 + 2	0.70	0.83	18.5
	19	3 + 2		0.975	39
III. Bölge	19	3 + 2	0.92	0.975	6
	29	3 + 2		1.225	33
IV. Bölge	19	4 + 3	1.14	1.175	3
	29	3 + 2		1.225	7

İMAR İSKAN BAKANLIĞININ 30 EKİM 1981 TARİHLİ İSİ YÖNE İMENLİĞİNE UYGUN OLAKAK İKLİM BÖLGELEKİNE GÖRE ÇEŞİTLİ DİŞ DUVARLARIN 1983 YILI BİRİM FİYATLARIYLA MUKAYESELİ MALİYET HESABI

DİŞ DUVAR TANIMI	I. İKLİM BÖLGELERİNDE			II. İKLİM BÖLGELERİNDE				
	UYGLAMA ŞEKLİ	DİŞ DUVAR TANIMI	Kalınlık	M ² FİYATI	UYGLAMA ŞEKLİ	DİŞ DUVAR TANIMI	Kalınlık	M ² FİYATI
HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLA TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 19 cm 2 cm	2121,22 TL/m ²		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 2 cm	2756,67 TL/m ²
HER İKİ YÜZEYİ PERLİTLİ ÇİMENTOLU İÇ VE DİŞ İZOLASYON SIVALI, YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. Perlitli, çimentolu dış izolasyon svası. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. Perlitli, çimentolu iç izolasyon svası.	3 cm 9 cm 3 cm	2491,16 TL/m ²		1. Perlitli, çimentolu dış izolasyon svası. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. Perlitli, çimentolu iç izolasyon svası.	3 cm 13,5 cm 3 cm	2665,94 TL/m ²
HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, TAKİVİELİ HARÇLI HAŞIF GAZBETON BLOKLU DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Takviyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 9 cm 2 cm	2657,02 TL/m ²		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Takviyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 15 cm 2 cm	3349,28 TL/m ²
HER İKİ YÜZEYİ GAZBETON KARIŞIM ÖLÇÜLERİNE GÖRE HAZIRLANAN HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, TAKİVİELİ HARÇLI HAŞIF GAZBETON BLOKLU DİŞ DUVARLARDA.		1. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan dış siva. 2. Takviyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan iç siva.	3 cm 9 cm 2 cm	2476,74 TL/m ²		1. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan dış siva. 2. Takviyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan iç siva.	3 cm 15 cm 2 cm	3269,00 TL/m ²
HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, PERLİTLİ ÇİMENTOLU BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Perlitli çimentolu blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 8 cm 2 cm	3314,90 TL/m ²		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Perlitli çimentolu blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 8 cm 2 cm	3314,90 TL/m ²
HER İKİ YÜZEYİ PERLİTLİ ÇİMENTOLU İÇ VE DİŞ İZOLASYON SIVALI, PERLİTLİ ÇİMENTOLU BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. Perlitli çimentolu dış izolasyon svası. 2. Perlitli çimentolu blok tuğla duvar. 3. Perlitli çimentolu iç izolasyon svası.	2,2 cm 8 cm 2 cm	3457,86 TL/m ²		1. Perlitli çimentolu dış izolasyon svası. 2. Perlitli çimentolu blok tuğla duvar. 3. Perlitli çimentolu iç izolasyon svası.	2,2 cm 8 cm 2 cm	3457,86 TL/m ²
5cm KALINLIĞINDA G25 HAŞIF GAZBETON PLAĞININ İKİ YÜZEYİNE YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLA DUVAR VE ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 3. 5cm kalınlığında G25 hafif gazbeton plağı. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 9 cm 5 cm 9 cm 2 cm	3000,00 TL/m ²		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 3. 5cm kalınlığında G25 hafif gazbeton plağı. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 9 cm 5 cm 9 cm 2 cm	3000,00 TL/m ²
TECHİZATLI HAŞIF GAZBETON PANOLU DUVARIN BİR YÜZEYİNE ÇİMENTO HARÇLI İÇ SIVA DİŞ YÜZEYİ AKRİLİT ESASLI KALIN MALZEME İLE KAPLANMIŞ DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 25035 Akritit esaslı dış cephe kaplaması. 2. POZNO: 18134 Techizatlı hafif gazbeton panolu duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	1 cm 10 cm 2 cm	4500,38 TL/m ²		1. POZNO: 25035 Akritit esaslı dış cephe kaplaması. 2. POZNO: 18134 Techizatlı hafif gazbeton panolu duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	1 cm 10 cm 2 cm	6160,13 TL/m ²
CAM YÜZÜNÜN İKİ YÜZEYİNE YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLA DUVAR, HER İKİ YÜZEYİ PERLİTLİ ÇİMENTOLU BLOK TUĞLALI DİŞ SIVALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 04-734-32 Cam yünü. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 13,5 cm 2 cm 9 cm 2 cm	2741,94 TL/m ²		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 04-734-32 Cam yünü. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3 cm 13,5 cm 2 cm 9 cm 2 cm	2790,65 TL/m ²

**İMAR İSKAN BAKANLIĞININ 30 EKİM 1981 TARİHLİ İSİ YÖNETMENLİĞİNE UYGUN OLARAK İKLİM BÖLGELERİNE
GÖRE ÇEŞİTLİ DİŞ DUVARLARIN 1983 YILI BİRİM FİYATLARIYLA MUKAYESELİ MALİYET HESABI**

DİŞ DUVAR TANIMI	III. İKLİM BÖLGELERİNDE			IV. İKLİM BÖLGELERİNDE		
	UYGULAMA ŞEKLİ	DİŞ DUVAR TANIMI	Kalınlık M ² FİYATI	UYGULAMA ŞEKLİ	DİŞ DUVAR TANIMI	Kalınlık M ² FİYATI
HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 39cm 2cm		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 9cm 6cm 19cm 2cm
HER İKİ YÜZEYİ PERLİTLİ ÇİMENTOLU İÇ VE DİŞ İZOLASYON SIVALI YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. Perlitli, çimentolu dış izolasyon svası. 2. POZNO: 18 071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. Perlitli, çimentolu iç izolasyon svası.	3cm 19cm 3cm		1. Perlitli, çimentolu dış izolasyon svası. 2. POZNO: 18 071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. Perlitli, çimentolu iç izolasyon svası.	3cm 29cm 3cm
HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, TAKYİYELİ HARÇLI HAŞIF GAZBETON BLOKLU DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Takyiyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 175cm 2cm		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Takyiyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 225cm 2cm
HER İKİ YÜZEYİ GAZBETON KARIŞIM ÖÇÜLE- RİNE GÖRE HAZIRLANAN HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, TAKYİYELİ HARÇLI HAŞIF GAZBETON BLOKLU DİŞ DUVARLARDA.		1. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan dış siva. 2. Takyiyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan iç siva.	3cm 175cm 2cm		1. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan dış siva. 2. Takyiyeli harçlı hafif gazbeton blok duvar. 3. Gazbeton karışım oranına göre hazırlanan iç siva.	3cm 225cm 2cm
HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI, PERLİTLİ ÇİMENTOLU BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Perlitli çimentolu blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 16cm 2cm		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. Perlitli çimentolu blok tuğla duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 16cm 2cm
HER İKİ YÜZEYİ PERLİTLİ ÇİMENTOLU İÇ VE DİŞ İZOLASYON SIVALI, PERLİTLİ ÇİMENTOLU BLOK TUĞLALI DİŞ DUVARLARDA.		1. Perlitli çimentolu dış izolasyon svası. 2. Perlitli, çimentolu blok tuğla duvar. 3. Perlitli, çimentolu iç izolasyon svası.	2,2 cm 16 cm 2 cm		1. Perlitli çimentolu dış izolasyon svası. 2. Perlitli, çimentolu blok tuğla duvar. 3. Perlitli, çimentolu iç izolasyon svası.	2,2 cm 16 cm 2 cm
5cm KALINLIĞINDA G.25 HAŞIF GAZBETON PLAĞININ İKİ YÜZÜNE YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLA DUVAR VE ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 3. 5cm kalınlığında G.25 hafif gazbeton plağı. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 9cm 5cm 9cm 2cm		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 3. 5cm kalınlığında G.25 hafif gazbeton plağı. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 9cm 75cm 9cm 2cm
TECHİZATLI HAŞIF GAZBETON PANOLU DUVARIN BİR YÜZEYİNE ÇİMENTO HARÇLI İÇ SIVALI, DİŞ YÜZEYİ AKRİLİT ESASLI KALIN MALZEME İLE KAPLANMIŞ DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 25035 Akritit esaslı dış cephe kaplaması. 2. POZNO: 18135 Techizatlı hafif gazbeton panolu duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	175cm 15cm 2cm		1. POZNO: 25035 Akritit esaslı dış cephe kaplaması. 2. POZNO: 18135 Techizatlı hafif gazbeton panolu duvar. 3. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	20cm 20cm 2cm
CAM YÜNÜNÜN İKİ YÜZÜNE YATAY DELİKLİ BLOK TUĞLA DUVAR, HER İKİ YÜZEYİ ÇİMENTO DOZLU HARÇLA İÇ VE DİŞ SIVALI DİŞ DUVARLARDA.		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 04734.33 Cam yünü. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 135cm 3cm 3cm 2cm		1. POZNO: 27502 Çimento dozlu harçla dış siva. 2. POZNO: 18071 Yatay delikli blok tuğla duvar. 3. POZNO: 04734.33 Cam yünü. 4. POZNO: 18071 Yatay delikli blok yarım tuğla duvar. 5. POZNO: 27501 Çimento dozlu harçla iç siva.	3cm 135cm 4cm 9cm 2cm