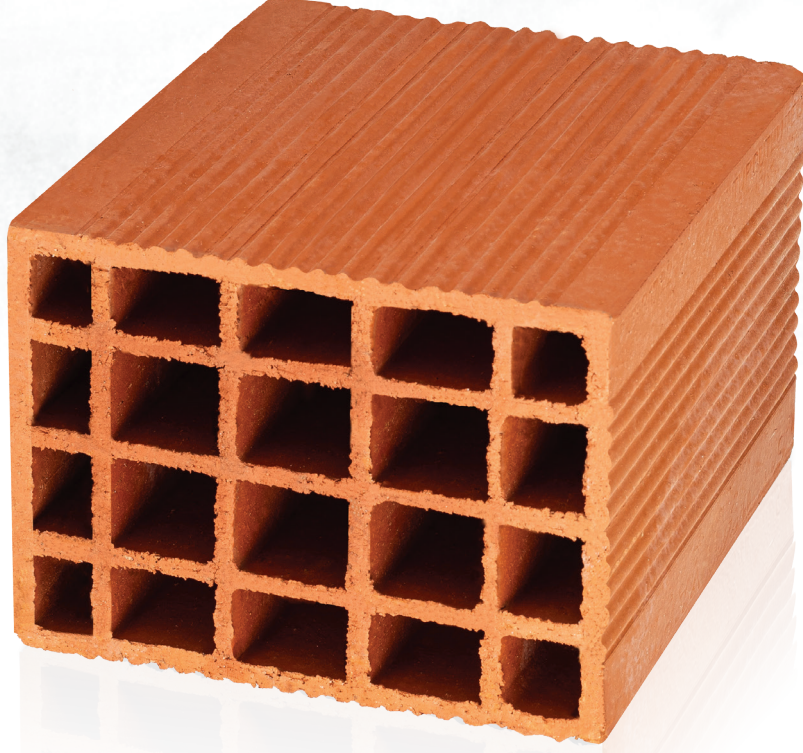
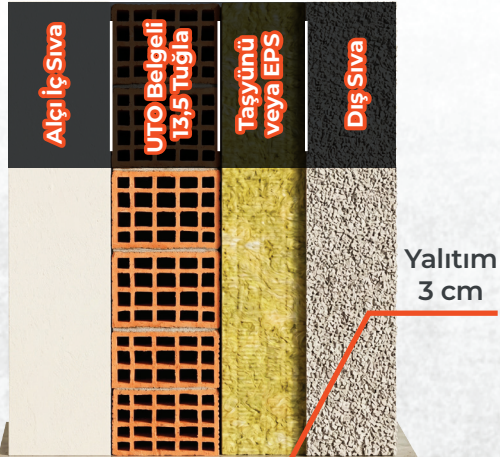


MAKSİMUM VERİMLİLİK MİNİMUM MALİYET



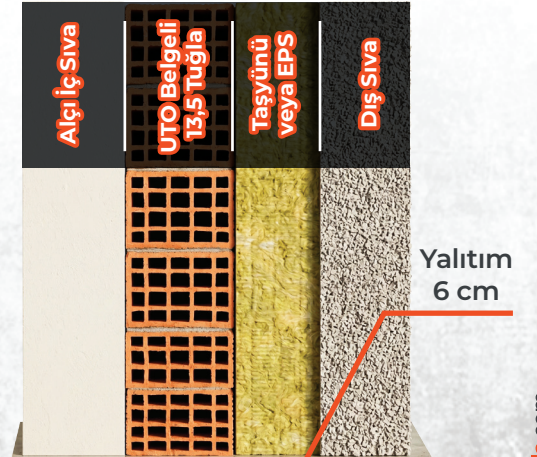
UTO BELGELİ 13,5 TUĞLA TOPLAM DUVAR KALINLIĞI 24,5



Kalınlık cm	2	19	3	0,5
λ (W/mK)	0,51	0,128	0,035	1,00

UD (W/m²K) 0,391 < 0,40
(2. Isı Bölgesi)

NORMAL 13,5 TUĞLA TOPLAM DUVAR KALINLIĞI 27,5



Kalınlık cm	2	19	6	0,5
λ (W/mK)	0,51	0,330	0,035	1,00

UD (W/m²K) 0,399 < 0,40
(2. Isı Bölgesi)

YAŞANABİLİR GELECEĞİ İNŞAA ETMEK İÇİN FORMÜL BASİT

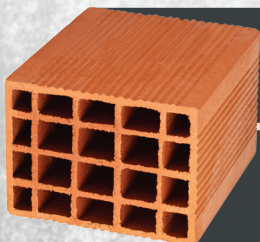
UTO Belgeli
13,5 TUĞLA

Alçı
İç Siva

U_D (W/m²K)
0,391

Taşyünü
veya EPS

Dış
Siva



MALZEME KALINLIK

Alçı
İç Siva

UTO
Belgeli
13,5
Tuğla

Taşyünü
veya
EPS

Dış
Siva

2 cm

19 cm

3 cm

0,5 cm

MALZEME ISIL İLETLENLİK
HESAP DEĞERİ λ (W/mK)

0,51

0,128

0,035

1

✓ Duvar detayı örnek olarak verilmiştir. TS 825 standardı ve proje koşulları dikkate alınmalıdır.

✓ Ürünlerin lamba değerleri için UTO belgelerine bakılmalıdır.

NEDEN VARDARLI NEDEN UTO BELGELİ TUĞLA?



Ekonomik Karar Noktası: İzmir (2. Bölge) projelerinde TS-825 standartlarını yakalamak için gereken toplam yatırımda **Vardarli UTO Belgeli Tuğla**, mantolama paket maliyetini yarı yarıya düşürerek en karlı çözümü sunar.

Mantolama Paketinde %50+ Tasarruf

Daha ince yalıtım levhası sayesinde malzeme hacminde ve nakliyede büyük kazanç.

Daha Az Sarfiyat

İnce mantolama uygulaması; daha kısa dübel, daha az yapıştırıcı ve daha az işçilik süresi demektir.

Satılabilir Alan Artışı

Bina dış cephesinde kazanılan her 3-5 cm'lik inceleme, toplamda ciddi bir metrekare kazancı sağlar.

Resmi Tescil

CPC-UTO-26/490 belgesiyle tescilli 0,128 λ değeri, denetimlerde kesin kabul sağlar.

Yapı Elemanı (20cm)	Lambda (λ) Değeri	Gereken Mantolama	Maliyet Analizi
Vardarli UTO 13,5 (Yatık)	0,128 W/mK	3 cm	En Düşük Toplam Yatırım Maliyeti
Standart Bims	0,220 W/mK	6 cm	2 Kat Fazla Mantolama Maliyeti
Normal 13,5 Tuğla	0,330 W/mK	8 cm	Maksimum Paket ve İşçilik Gideri

Ek E

TÜRK STANDARDI

Sıra No	Malzeme veya bileşenin çeşidi	Birim Hacim Kütlesi ^{1,2)} kg/m ²	Isıl İletkenlik hesap değeri λ_{h3} W/mK	Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü μ^4	Özgül Isı c J/(kg·K)
1	DOĞAL TAŞLAR				
1.1	Kristal yapılu Püskürük ve metamorfik taşlar (mozaik v.b.)	> 2800 2600	3,5 2,3	10000 200/250	1000 1000
1.2	Tortul, sedimante taşlar (kum taşı, traverten, konglomeralar vb.)	2600	2,3	200/250	1000
1.3	Gözenekli püskürük taşlar	< 1600	0,55	15 / 20	1000

ÖNEMLİ NOT: Ek-E de bulunan tablolarda; TS 825 standardında tanımlanan hesaplamalarda kullanılmak üzere, ısı iletkenlik grupları ve/veya birim hacim kütlesine bağlı olarak yapı ve yalıtım malzemelerinin ısı iletkenlik hesap değerleri, su buharı difüzyon direnç faktörleri ve özgül ısı değerleri yer alamakta olup, yapı projesi burada verilen tasarımla ısı iletkenlik değerlerine göre hesaplanacaktır. Ancak, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca yetkilendirilen bir **Teknik Onay Kuruluşu tarafından belgelenmiş ısı iletkenlik hesap değeri** (tasarım ısı değeri), sorumluluğu ürün imalatçısı tarafından üstlenilmesi halinde, yapı projesinde kullanılabilir.

VARDARLI

DERECE GÜN BÖLGELERİNE GÖRE İLLERİMİZ



- 1. Derece Gün Bölgesi - Çok Sıcak
- 2. Derece Gün Bölgesi - Sıcak
- 3. Derece Gün Bölgesi - Ilıman
- 4. Derece Gün Bölgesi - Soğuk
- 5. Derece Gün Bölgesi - Çok Soğuk
- 6. Derece Gün Bölgesi - Aşırı Soğuk

Isıl Gün Bölgeleri	ESKİ U_D (W/m ² K)	YENİ U_D (W/m ² K)	DEĞİŞİM %
1. Bölge	0,70	0,45	35,7
2. Bölge	0,60	0,40	33,3
3. Bölge	0,60	0,40	33,3
4. Bölge	0,50	0,35	30,0
5. Bölge	0,40	0,25	37,5
6. Bölge	0,40	0,25	37,5

TS 825 - 2. Bölge (İzmir) 19 cm Dış Duvar Sistemleri Karşılaştırma Raporu

Vardarlı UTO belgeli 13,5 tuğla, standart tuğla ve Bims alternatifleri için teknik ve maliyet odaklı değerlendirme

1. Amaç ve Kapsam

Bu rapor, İzmir için geçerli TS 825 2. bölge dış duvar hedefi olan $U=0,40$ W/m²K değerine göre 19 cm duvar kalınlığında farklı yapı elemanlarını karşılaştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Hesap yaklaşımı, ilk paylaşılan İzoder hesap tablosundaki katman mantığına uyarlanmıştır: iç yüzey direnci, iç alçı sıva, 19 cm duvar elemanı, dış harç/sıva ve EPS mantolama birlikte ele alınmıştır.

Yönetici Özeti: $U=0,40$ W/m²K hedefinde Vardarlı UTO belgeli tuğla ile çok sıra boşluklu özel Bimsin ısı performansları birbirine çok yakındır. Bu noktada karar verici unsur, yapı elemanının m² fiyatı ve toplam sistem maliyetidir. Vardarlı 13,5 tuğlanın m² fiyatı çok sıra boşluklu Bimse göre daha düşük olduğunda, aynı hedef performansla daha ekonomik ulaşılır.

Raporun satışta kullanılacak ana mesajı şudur: özel, çok sıra boşluklu Bims ısı olarak Vardarlı UTO tuğlaya yakın olabilir; fakat m² fiyatı daha yüksek olduğunda Vardarlı çözüm toplam maliyette avantaj sağlar. Normal Bims ve standart tuğlada ise Vardarlı çözüm hem daha az mantolama hem de daha kontrollü teknik belge avantajı sunar

2. Kullanılan Teknik Kabuller

Parametre	Değer	Birim	Kaynak / Not
Hedef U değeri	0,40	W/m ² K	TS 825 2. bölge / İzmir hedefi
Duvar elemanı kalınlığı	0,19	m	19 cm duvar kalınlığı
EPS ısı iletkenlik değeri	0,035	W/mK	İzoder tablosundaki EPS grup 35 kabulü
İç yüzey ısı direnci R _{si}	0,130	m ² K/W	İzoder hesap tablosu katman mantığı
Dış yüzey ısı direnci R _{se}	0,040	m ² K/W	İzoder hesap tablosu katman mantığı
İç alçı sıva	3 cm / λ=0,510	W/mK	İzoder hesap tablosu
Dış harç + dış sıva	3 cm harç + 8 mm sıva	-	İzoder hesap tablosu

Not: Bims λ değerleri bu çalışma için kullanıcının verdiği değerlerdir. Marka/model bazında belge sunulduğunda nihai hesap o belgeye göre revize edilmelidir. Vardarlı tuğlada ise λ=0,128 W/mK değeri UTO belgesi üzerinden alınmıştır.

3. Ürün Bazlı Isıl İletkenlik Karşılaştırması

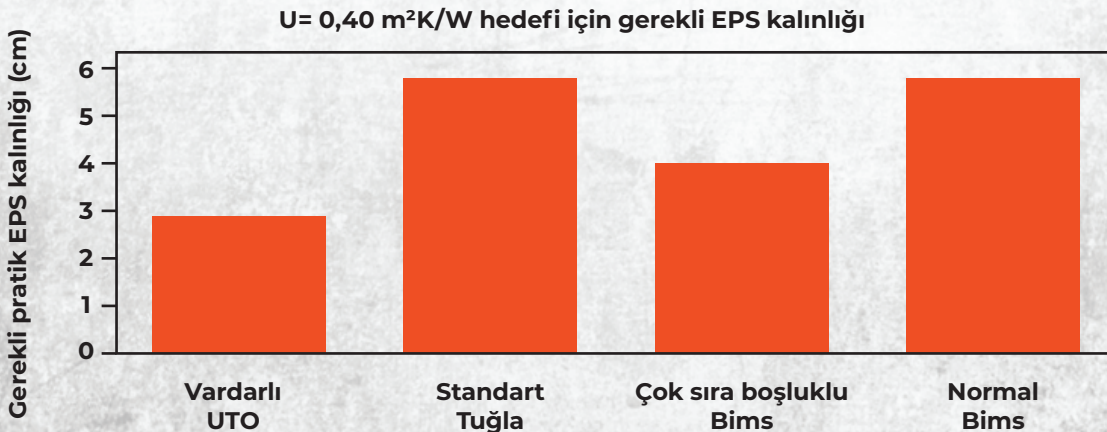
Ürün	λ (W/mK)	19 cm duvar R değeri	Belge / kabul durumu	Teknik yorum
Vardarlı 13,5 UTO belgeli tuğla	0,128	1,484	UTO belgeli değer	UTO ile doğrulanmış, satışta teknik güven verir.
Standart 13,5 tuğla (UTO belgesiz)	0,330	0,576	TS 825 tablo/hesap kabulü	Düşük R değeri nedeniyle daha kalın mantolama ister.
Çok sıra boşluklu özel Bims	0,150	1,508	Kullanıcı kabulü	Vardarlı 13,5 lamda değeri daha avantajlı olur.
Çok sıra boşluksuz/normal Bims	0,230	0,826	Kullanıcı kabulü	Standart tuğladan iyi, Vardarlıdan geride.

4. U=0,40 Hedefine Göre Gerekli EPS Kalınlığı

Aşağıdaki hesapta hedef toplam ısı direnç R=1/U=2,50 m²K/W alınmıştır. Katmanların EPS hariç toplam direnci hesaplanmış, eksik kalan direnç EPS ile tamamlanmıştır. EPS için λ=0,035 W/mK kabul edilmiştir.

Sistem	λ	R duvar	EPS hariç R toplam	EPSsiz U	Teorik EPS	Pratik EPS	Pratik U
Vardarlı 13,5 UTO belgeli tuğla	0,128	1,484	1,770	0,565	2,6 cm	3 cm	0,381
Standart 13,5 tuğla (UTO belgesiz)	0,330	0,576	0,861	1,161	5,7 cm	6 cm	0,388
Çok sıra boşluklu özel Bims	0,150	1,508	1,793	0,558	4 cm	4 cm	0,377
Çok sıra boşluksuz/normal Bims	0,230	0,826	1,112	0,900	4,9 cm	5 cm	0,394

Okuma: Vardarlı UTO belgeli tuğla ve λ=0,126 kabul edilen çok sıra boşluklu özel Bims yaklaşık aynı EPS kalınlığı bandında kalmaktadır. Bu iki alternatif arasında ısı performansı yakın olduğu için, seçimde m² ürün fiyatı, fire, uygulama kolaylığı, tedarik sürekliliği ve belge gücü öne çıkar.



5. Maliyet avantajı: fiyat belirleyici bölüm

Çok sıra boşluklu özel Bimsin $\lambda=0,126$ alınması halinde ısı performansı Vardarlı UTO tuğlaya çok yakındır. Bu nedenle bu karşılaştırmada teknik üstünlük iddiası, "çok sıra boşluklu Bims kötü yalıtır" şeklinde kurulmaz. Daha doğru ve güçlü satış argümanı şudur:

Isıl performans yakınsa, m² maliyeti düşük olan sistem kazanır. Vardarlı UTO belgeli 13,5 tuğlanın m² fiyatı çok sıra boşluklu özel Bims'e göre daha düşük olduğunda, aynı U=0,40 hedefi daha ekonomik sağlanır.

Maliyet hesabında kullanılacak basit formül:

Toplam kazanç = (Rakip duvar elemanı m² fiyatı - Vardarlı duvar elemanı m² fiyatı) × Toplam dış duvar m²

Karşılaştırma	Isıl performans farkı	Mantolama etkisi	Maliyet yorumu
Vardarlı UTO vs çok sıra boşluklu özel Bims	Yakın	İkisi de yaklaşık 3 cm EPS bandında	M ² ürün fiyatı düşük olan sistem avantajlıdır; burada Vardarlı fiyat avantajı öne çıkar.
Vardarlı UTO vs normal Bims	Vardarlı daha iyi	Normal Bims yaklaşık 5 cm EPS ister	Vardarlı hem daha az EPS hem daha düşük toplam uygulama yükü sağlar.
Vardarlı UTO vs standart tuğla	Vardarlı belirgin iyi	Standart tuğla yaklaşık 6 cm EPS ister	Vardarlı daha düşük mantolama, işçilik ve kesit avantajı sağlar.

6. Teknik Mesaj

Vardarlı 13,5 tuğla UTO belgeli $\lambda=0,128$ W/mK değeri ile hesaplanmıştır; bu değer belgeye dayalıdır.

Çok sıra boşluklu özel Bims $\lambda=0,126$ gibi çok iyi bir değerle kabul edilse bile, 19 cm duvarda Vardarlı ile aynı EPS bandına düşmektedir.

Bu nedenle özel Bims karşısında karar noktası ısı değil, m² fiyatı ve toplam sistem maliyetidir.

Standart tuğla ve normal Bims karşısında Vardarlı çözüm daha düşük mantolama kalınlığı ile avantaj sağlar

Daha ince mantolama; daha az levha, daha az dübel, daha az siva/işçilik, daha hızlı uygulama ve daha kontrollü cephe detayı anlamına gelir.

7. Kaynak ve belge notları

Vardarlı 13,5 tuğla için kullanılan $\lambda=0,128$ W/mK değeri, CPC-UTO-26/490 numaralı Ulusal Teknik Onay belgesinde yer alan "Isıl iletkenlik değeri (900 kg/m³ harçla) $\lambda_{23,80} = 0.128$ W/mK" bilgisinden alınmıştır. Belge, ürünün iç ve dış duvarlarda kullanımını ve TS EN 771-1 kapsamındaki kil kâgir birim olduğunu belirtir.

İzoder örnek hesap tablosunda kullanılan katman yaklaşımı referans alınmıştır: iç yüzey direnci, 3 cm alçı siva, duvar elemanı, dış harç, EPS, dış siva ve dış yüzey direnci birlikte değerlendirilmiştir. Bu rapordaki hesaplar ön karşılaştırma amaçlıdır; ruhsat/proje aşamasında yetkili mekanik/enerji verimliliği uzmanı tarafından nihai TS 825 hesabı yapılmalıdır.

Ek: Hesapta kullanılan sabit R değerleri

Katman	Hesap	R (m ² K/W)
İç yüzey direnci	Rsi	0,1300
3 cm alçı siva	0,030 / 0,510	0,0588
3 cm dış harç	0,030 / 1,000	0,0300
8 mm dış siva	0,008 / 0,300	0,0267
Dış yüzey direnci	Rse	0,0400

