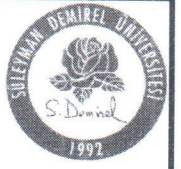




TC.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DOĞAL ve ENDÜSTRİYEL YAPI MALZEMELERİ
UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ



Süleyman Demirel Üniversitesi
Doğal ve Endüstriyel Yapı Malzemeleri
Uygulama ve Araştırma Merkezi
Batı Kampüsü, 32260, ISPARTA
Tel : 0.246.2111740
E-Mail : deymam@sdu.edu.tr

TS EN ISO 12572
Binalarda kullanılan malzemelerin ve mamullerin ısı ve rutubet
ilişkinine ait performansı - Su buharı iletim özelliklerinin tayini
Hygrothermal performance of building materials and products –
Determination of water vapour transmission properties

Deney Tarihi	: 28.12.2017	Form No	: N-05
Numune Kaynağı	: Artuğ Tuğla A.Ş.	Rapor No	: 69/2017
Numune Tanımı	: Sytraporlu Tuğla (EPS 5 cm)	Rapor Sayfa No	: 1/3
Markası	: Artuğ Izo 506		
İmalatçı Kuruluş	: Artuğ Tuğla A.Ş.		E. terazi, e. kumpas, kuru
Adres	: Kışla Mah. Kışla Cad. No:6	Cihazlar	: kap, iklim kabini, barometre
Orijinal N. Boyutu	: 250x150x190 mm		
N. Boyutu ve Adedi	: 150 x150 x150 mm, 3 Adet		
Brüt N. Kuru Yoğunluğu	: 600 kg/m ³	Eşdeğer Hava Tabakası (S _d)	: 1.46 m
Deney Koşulları	: 23±0.5 °C ve RH %50±3	Su Buh. Dif. Direnç Fak. (μ _{ort})	: 9.56

Deneğin Yapılışı

Artuğ Tuğla A.Ş. yetkilisi tarafından kuru kap ebadında kesilmiş 3 adet EPS içeren Artuğ Izo 506 tuğla numunesi merkezimize teslim edilmiştir. Deney numuneleri boyutları elektronik kumpasla ölçülmüş ve değerler kaydedilmiştir. Deney numuneleri, ilk önce hava dolaşımı etüvde 50°C'de değişmez kütleye kadar kurutulmuş, sonrasında deneyden önce (23 ± 0.5) °C sıcaklıkta, % (50 ± 5) bağıl nemde kütleleri kararlı hale ulaşıncaya kadar iklim kabininde bekletilmiştir. Deneyde kuru kap yöntemi uygulanmıştır (TS EN ISO 12572 standard; Şart A). Kap tabanına nem tutucu uygun kimyasal madde olarak tane boyutu < 3mm olan 15 mm yüksekliğinde kalsiyum klorür konulmuş, numune kimyasal madde yüzeyleri arasında 15 mm hava boşluğu bırakılmış ve kap-numune temas noktaları parafinle sızdırmaz hale getirilmiştir. Deney kapları, sıcaklığı (23 ± 0.5) °C ve bağıl nemi %50 ± 3 olan yeterli hava dolaşimli iklim kabini içerisine yerleştirilmiştir. Deney kapları kütleleri uygun aralıklar ile 10 mg hassasiyetinde elektronik terazi ile tartılmış ve tartım işlemleri kap kütleleri yaklaşık kararlı hale gelinceye kadar devam ettirilmiştir. Su buharı (ΔG/Δt) akımı Şekil 1'de verilen grafikten belirlenmiştir. ΔP_v değeri Eşitlik 1 ve Eşitlik 2'de verilen bağıntılar kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\Delta P_v = (P_{s1} \times \phi_1) - (P_{s2} \times \phi_2) \quad (1)$$

Burada; ΔP_v; su buharı basınç farkı, Pa, P_{s1}; deney hücresindeki su buharı doymuluk basıncı, Pa, φ₁; deney hücresi içerisindeki bağıl nem, %, P_{s2}; nem çekici madde üzerindeki su buharı doymuluk basıncı, Pa, φ₂; nem çekici madde üzerindeki bağıl nem, % dir. Nem çekici madde üzerindeki doymuluk basıncı "0" kabul edilmiştir.

$$P_{s1} = a \times \left(b + \frac{T - T_0}{K} \right)^n \quad (2)$$

Burada; a; sabit bir sayı (288.68 Pa), b; sabit bir sayı (1.098), n; sabit bir sayı (8.02) ve T; sıcaklık, K'dir.

Sonraki aşamada, TS EN ISO 12572 ve TS EN 12086 standartlarında belirtilen ilke ve eşitliklere (Eşitlik 3-9) uygun olarak, su buharı akış hızı (G), su buharı iletim debisi (g), su buharı geçişi (W), su buharı direnci (Z), malzemenin su buharı geçirgenliği (δ), havanın su buharı geçirgenliği (δ_{hava}) ve su buharı difüzyon direnç faktörü (μ) hesaplanmıştır.

$$G_{1,2} = \frac{m_2 - m_1}{t_2 - t_1} \quad (3)$$

Burada; G; deney numunesi kütledeki değişim, mg/h, m₁; deney düzeneğinin (yada numunesinin t₁ anındaki kütlesi, mg, m₂; deney düzeneğinin t₂ anındaki kütlesi, t₁ ve t₂ ardışık tartım süreleri, saat'dir.

$$g = \frac{G}{A} \quad (4)$$

Burada; g; su buharı iletim debisi, mg/m²h, A; deney numunesinin etkiye maruz kalan (alt ve üst) alanların aritmetik ortalaması, m² dir.

$$W = \frac{G}{A \times \Delta P} \quad (5)$$

Burada; W; su buharı geçişi, mg/m².h.Pa'dır.

$$Z = \frac{1}{W} \quad (6)$$

Burada; Z; su buharı direnci, m².h.Pa/mg dir.

$$\delta = W \times d \quad (7)$$

Burada; δ; su buharı geçirgenliği, mg/ m².h.Pa, d; deney numunesinin kalınlığı, m dir.

$$\mu = \frac{\delta_{hava}}{\delta} \quad (8)$$

Burada; μ; su buharı difüzyon direnç faktörü, δ_a; havanın su buharı geçirgenliği, mg/ m².h.Pa dir.

$$\delta_a = \frac{0.022}{P} \times \frac{P_0}{P} \times \left(\frac{T}{273} \right)^{1.875} \quad (9)$$

DENEYİ YAPAN

Prof. Dr. Metin DAVRAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi
Doğal ve Endüstriyel Yapı Malzemeleri
Uygulama ve Araştırma Merkezi

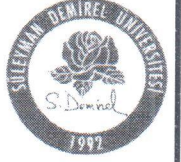
ONAYLAYAN

Prof. Dr. Şemsettin KILINÇARSLAN
Merkez Müdürü

Not : Deney raporu merkezimizin yazılı izni olmadan kısmen yada tamamen çoğaltılamaz. Raporda sunulan veriler sadece deneyi yapılan numune için geçerlidir. Onaysız deney raporu geçerli değildir.



TC.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DOĞAL ve ENDÜSTRİYEL YAPI MALZEMELERİ
UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ



Süleyman Demirel Üniversitesi
Doğal ve Endüstriyel Yapı Malzemeleri
Uygulama ve Araştırma Merkezi
Batı Kampüsü, 32260, ISPARTA
Tel : 0.246.2111740
E-Mail : deymam@sdu.edu.tr

TS EN ISO 12572

Binalarda kullanılan malzemelerin ve mamullerin ısı ve rutubet ilişkisine ait performansı - Su buharı iletim özelliklerinin tayini

Hygrothermal performance of building materials and products –
Determination of water vapour transmission properties

Deney Tarihi	: 28.12.2017	Form No	: N-05
Numune Kaynağı	: Artuğ Tuğla A.Ş.	Rapor No	: 69/2017
Numune Tanımı	: Sytraporlu Tuğla (EPS 5 cm)	Rapor Sayfa No	: 2/3
Markası	: Artuğ İzo 506		
İmalatçı Kuruluş	: Artuğ Tuğla A.Ş.	Cihazlar	: E. terazi, e. kumpas, kuru kap, iklim kabini, barometre
Adres	: Kışla Mah. Kışla Cad. No:6 Arsuz-HATAY		
Orijinal N. Boyutu	: 250x150x190 mm	Eşdeğer Hava Tabakası (S_d)	: 1.46 m
N. Boyutu ve Adedi	: 150 x150 x190 mm, 3 Adet	Su Buharı Dif. Direnç Fak. (μ_{0n})	: 9.56
Brüt N. Kuru Yoğunluğu	: 600 kg/m ³		
Deney Koşulları	: 23±0.5 °C ve RH %50±3		

Burada; R_v; su buharının gaz sabiti (462 x 10⁻⁶), J/mg.K, T; deney sıcaklığı, K, P₀; deney sırasındaki ortalama barometrik basınç, hPa, P; normal barometrik basınç (1013.25), hPa'dır. δ_s değeri TS EN 12086 standardı Şekil 1'de verilen grafikte 900 mbar için 0.79, 950 mbar için 0.75 olarak verilmiştir.

Ayrıca su buharı difüzyonu eşdeğer hava tabakası Eşitlik 10 da verilen bağıntı ile hesaplanmıştır:

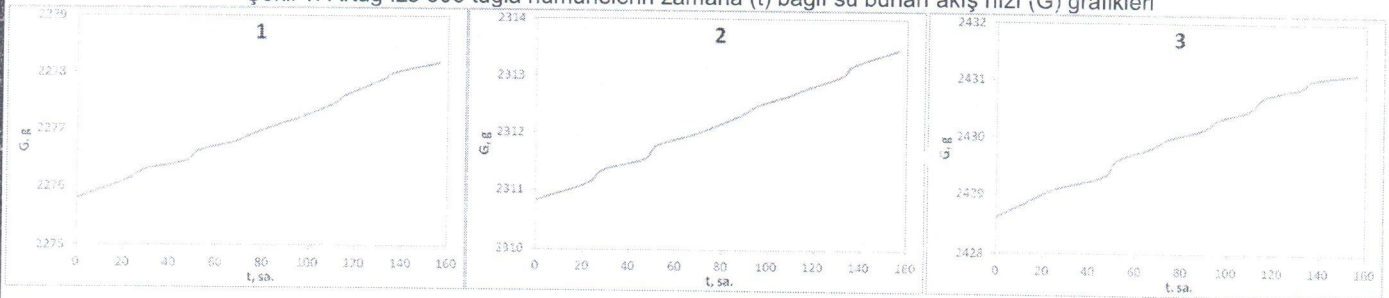
$$S_d = \mu \times d$$

(10)

Çizelge 1. Deney ortamı nem, sıcaklık ve atmosfer basıncı verileri, Artuğ İzo 506 tuğla numunelerinin su buharı akımı (ΔG/Δt) değerleri (mg/h)

Numune No				1	2	3	
t (sa)	RH (%)	T (°C)	P (hPa)	m (g)	m (g)	m (mg)	
0.00	50.5	21.2	903	2275.80	2310.82	2428.62	
22.10	51.8	20.7		2276.13	2311.11	2429.04	
29.20	50.3	22.4		2276.30	2311.35	2429.13	
46.50	52.6	21.5		2276.44	2311.53	2429.31	
52.30	50.1	22.0		2276.63	2311.78	2429.60	
67.00	52.3	20.8		2276.78	2311.96	2429.81	
75.20	51.6	21.3		2276.92	2312.08	2429.99	
89.50	52.4	20.6		2277.13	2312.33	2430.14	
96.20	50.3	22.5		2277.22	2312.49	2430.32	
109.50	52.2	20.1		2277.44	2312.66	2430.48	
116.20	50.0	22.3		2277.62	2312.78	2430.72	
131.80	52.7	21.7		2277.89	2313.00	2430.88	
137.10	50.1	22.5		2278.01	2313.19	2431.02	
156.20	52.5	21.1		2278.18	2313.46	2431.13	
Ort.	51.4	21.5		ΔG/Δt	0.01524	0.01690	0.01607

Şekil 1. Artuğ İzo 506 tuğla numunelerin zamana (t) bağlı su buharı akış hızı (G) grafikleri



DENEYİ YAPAN
Prof. Dr. Metin DAVRAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi
Doğal ve Endüstriyel Yapı Malzemeleri
Uygulama ve Araştırma Merkezi

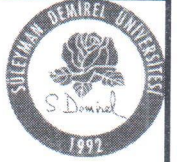
ONAYLAYAN

Prof. Dr. Şemsettin KILINÇARSLAN
Merkez Müdürü

Not : Deney raporu merkezimizin yazılı izni olmadan kısmen yada tamamen çoğaltılamaz. Raporunda sunulan veriler sadece deneyi yapılan numune için geçerlidir. Onaysız deney raporu geçerli değildir.



TC.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DOĞAL ve ENDÜSTRİYEL YAPI MALZEMELERİ
UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ



Süleyman Demirel Üniversitesi
Doğal ve Endüstriyel Yapı Malzemeleri
Uygulama ve Araştırma Merkezi
Batı Kampüsü, 32260, ISPARTA
Tel : 0.246.2111740
E-Mail : deymam@sdu.edu.tr

TS EN ISO 12572
Binalarda kullanılan malzemelerin ve mamullerin ısı ve rutubet
ilişkinde ait performansı - Su buharı iletim özelliklerinin tayini
Hygrothermal performance of building materials and products –
Determination of water vapour transmission properties

Deney Tarihi : 28.12.2017
Numune Kaynağı : Artuğ Tuğla A.Ş.
Numune Tanımı : Sytraporlu Tuğla (EPS 5 cm)
Markası : Artuğ İzo 506
İmalatçı Kuruluş : Artuğ Tuğla A.Ş.
Adres : Kışla Mah. Kışla Cad. No:6
Arsuz-HATAY
Orijinal N. Boyutu : 250x150x190 mm
N. Boyutu ve Adedi : 150 x150 x190 mm, 3 Adet
Brüt N. Kuru Yoğunluğu : 600 kg/m³
Deney Koşulları : 23±0.5 °C ve RH %50±3

Form No : N-05
Rapor No : 69/2017
Rapor Sayfa No : 3/3

Cihazlar : E. terazi, e.
kumpas,
kuru kap,
iklim kabini,
barometre

Eşdeğer Hava Tabakası (S_d) : 1.46 m
Su Buharı Dif. Direnç Fak. (μ_{ort}) : 9.56

Çizelge 2. Artuğ İzo 506 tuğla numunelerine ait alan, su buharı akımı, su buharı basınç farkı ve deney hücresindeki su buharı doygunluk basıncı

Numune No	A (m ²)	ΔG/t (mg/h)	ΔP (Pa)	P _{s1} (Pa)	P _{s2} (Pa)
1	0.0229	0.0152	1306	2750	0
2	0.0228	0.0169			0
3	0.0230	0.0161			0

Çizelge 3. Artuğ İzo 506 tuğla numunelerine ait su buharı difüzyon direnç faktörü (μ) değerleri ve ortalama değer

N. No	A (m ²)	d (m)	G (mg/h)	g (mg/m ² h)	W (mg/m ² hPa)	Z (m ² hPa/mg)	δ _a (mg/m ² hPa)	δ (mg/m ² hPa)	S _d (m)	μ
1	0.0229	0.1520	16.05	699	0.54	1.87	0.79	0.08	1.466	9.64
2	0.0228	0.1520	16.94	743	0.57	1.76	0.79	0.09	1.379	9.08
3	0.0230	0.1550	15.24	664	0.51	1.97	0.79	0.08	1.544	9.96
Ort.	0.0229	0.1530	16.08	702	0.54	1.86	0.79	0.08	1.463	9.56

DENEYİ YAPAN
Prof. Dr. Metin DAVRAZ

Süleyman Demirel Üniversitesi
Doğal ve Endüstriyel Yapı Malzemeleri
Uygulama ve Araştırma Merkezi

ONAYLAYAN
Prof. Dr. Şemsettin KILINÇARSLAN
Merkez Müdürü

Not : Deney raporu merkezimizin yazılı izni olmadan kısmen yada tamamen çoğaltılamaz. Raporla sunulan veriler sadece deney yapılan numune için geçerlidir. Onaysız deney raporu geçerli değildir.