

<b>BİNANIN</b>	Sahibi	HAŞMET TAŞÇIOĞLU
	Kullanma Amacı	Konutlar
	Kat Adedi	4

**ARSANIN**

İli İSTANBUL

İlçesi MERKEZ

Mahallesi

Sokağı

Pafta

Ada 618

Parsel 2

**Isı Yalıtım Projesini Yapanın**

Adı Soyadı CEMAL MAVİŞ

Ünvanı MAKİNA MÜHENDİSİ

Sicil No 62617

Kuruluşu ARTMEKANİK

İmza

**ONAY**

## Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı Hesaplama Çizelgesi

Aylar	Isı kaybı			Isı kazançları			KKO	Kazanç Kullanım Faktörü	Isıtma Enerjisi İhtiyacı
	Özgül Isı Kaybı	Sıcaklık Farkı	Isı Kayıpları	İç Isı Kazancı	Güneş Enerjisi Kazancı	Toplam			
	$H = H_T + H_v$ (W/K)	$\theta_i - \theta_e$ (K, °C)	$H(\theta_i - \theta_e)$ (W)	$\phi_i$ (W)	$\phi_s$ (W)	$\phi_T = \phi_i + \phi_s$ (W)			
OCAK	995,46	16,1	16.027	3.232	1.634	4.866	0,30	0.96	29.434.768
ŞUBAT		14,6	14.534		2.078	5.310	0,37	0.93	24.872.355
MART		11,7	11.647		2.537	5.769	0,50	0.86	17.330.065
NİSAN		6,2	6.172		2.922	6.154	1,00	0.63	5.949.034
MAYIS		1,0	995		3.368	6.600	6,63	0.00	0
HAZİRAN		0,0	0		3.537	6.769	0,00	0.00	0
TEMMUZ		0,0	0		3.447	6.679	0,00	0.00	0
AĞUSTOS		0,0	0		3.209	6.441	0,00	0.00	0
EYLÜL		0,0	0		2.680	5.912	0,00	0.00	0
EKİM		4,9	4.878		2.124	5.356	1,10	0.60	4.314.265

$$Q_{ay} = [H(\theta_i - \theta_e) - \eta(\phi_{i,ay} + \phi_{s,ay})] \cdot t(J) \quad 1 \text{ kJ} = 0,278 \cdot 10^{-3} \text{ kWh}$$

$$Q_{yıl} = \sum Q_{ay} = 125.538.131$$

$$\text{Toplam ısı kaybı} \quad Q_{yıl} = 0,278 \times 10^{-3} \times 125.538.131 \text{ (kJ)} = 34.900 \text{ kWh}$$

$$\text{İç ısı Kazancı} \quad \phi_{i,ay} \leq 5 \cdot A_n \text{ (W)}$$

$$\text{Güneş enerjisi kazancı} \quad \phi_{g,ay} = \sum r_{i,ay} \times g_{i,ay} \times l_{i,ay} \times A_i$$

$$\text{Kazanç kayıp oranı} \quad KKO_{ay} = (\phi_{i,ay} + \phi_{s,ay}) / H(\theta_{i,ay} - \theta_{e,ay})$$

$$\text{Kazanç kullanım faktörü} \quad \eta_{ay} = 1 - e^{(-1/KKO_{ay})}$$

$$A_{\text{toplam}} = 1.250,66 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{brüt}} = 2019,71 \text{ m}^3$$

Hesaplama yapılan binadaki birim hacim başına düşen yıllık ısıtma enerjisi

$$Q = Q_{yıl} / V_{\text{brüt}} = 17,28 \text{ kWh/m}^3 \quad A_n = 0,32 \times V_{\text{brüt}} = 646,31 \text{ m}^2$$

$A_{\text{top}} / V_{\text{brüt}} = 0,62$  oranı 2. bölge için EK A.2' den alınan  $Q' = 22,4 \times A/V + 7,8$  formülünde yerine konulduğunda bina için olması gereken en büyük ısı kaybı  $Q' = 21,67 \text{ kWh/m}^3$  bulunur.

**Q < Q' (17.28 < 21.67) olduğundan bu bina için hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı olması gereken en büyük değer in altındadır. Bu proje, bu standartlarda verilen hesap metoduna göre standartlara uygundur.**

# Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı Hesaplama Çizelgesi

Aylar	Isı kaybı			Isı kazançları			KKO	Kazanç Kullanım Faktörü	Isıtma Enerjisi İhtiyacı
	Özgül Isı Kaybı	Sıcaklık Farkı	Isı Kayıpları	İç Isı Kazancı	Güneş Enerjisi Kazancı	Toplam			
	$H = H_T + H_v$ (W/K)	$\theta_i - \theta_e$ (K, °C)	$H(\theta_i - \theta_e)$ (W)	$\phi_i$ (W)	$\phi_s$ (W)	$\phi_T = \phi_i + \phi_s$ (W)			
KASIM		10,5	10.452		1.577	4.809	0,46	0.89	15.999.716
ARALIK		15,2	15.131		1.423	4.655	0,31	0.96	27.637.438

$$Q_{ay} = [H(\theta_i - \theta_e) - \eta(\phi_{i,ay} + \phi_{s,ay})] \cdot t(J) \quad 1 \text{ kJ} = 0,278 \cdot 10^{-3} \text{ kWh}$$

$$Q_{yil} = \sum Q_{ay} = 125.538.131$$

$$\text{Toplam ısı kaybı} \quad Q_{yil} = 0,278 \times 10^{-3} \times 125.538.131 \text{ (kj)} = 34.900 \text{ kWh}$$

$$\text{İç ısı Kazancı} \quad \phi_{i,ay} \leq 5 \cdot A_n \text{ (W)}$$

$$\text{Güneş enerjisi kazancı} \quad \phi_{g,ay} = \sum r_{i,ay} \times g_{i,ay} \times l_{i,ay} \times A_i$$

$$\text{Kazanç kayıp oranı} \quad KKO_{ay} = (\phi_{i,ay} + \phi_{s,ay}) / H(\theta_{i,ay} - \theta_{e,ay})$$

$$\text{Kazanç kullanım faktörü} \quad \eta_{ay} = 1 - e^{(-1/KKO_{ay})}$$

$$A_{\text{toplam}} = 1.250,66 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{brüt}} = 2019,71 \text{ m}^3$$

Hesaplama yapılan binadaki birim hacim başına düşen yıllık ısıtma enerjisi

$$Q = Q_{yil} / V_{\text{brüt}} = 17,28 \text{ kWh/m}^3 \quad A_n = 0,32 \times V_{\text{brüt}} = 646,31 \text{ m}^2$$

$A_{\text{top}} / V_{\text{brüt}} = 0,62$  oranı 2. bölge için EK A.2' den alınan  $Q' = 22,4 \times A/V + 7,8$  formülünde yerine konulduğunda bina için olması gereken en büyük ısı kaybı  $Q' = 21,67 \text{ kWh/m}^3$  bulunur.

**Q < Q' (17.28 < 21.67) olduğundan bu bina için hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı olması gereken en büyük değer in altındadır. Bu proje, bu standartlarda verilen hesap metoduna göre standartlara uygundur.**

Binadaki Yapı Elemanları	Yapı Eleman Kalınlığı	Isıl İletkenlik Hesap Değeri	Isıl İletkenlik Direnci	Isı Geçirgenlik Katsayısı	Isı Kaybedilen Yüzey	Isı Kaybı
	d(m)	$\lambda$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (m <sup>2</sup> K/W)	A (m <sup>2</sup> )	AxU (W/K)
DUVAR:Dış Havaya Açık DHA	1/ $\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,130		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	5.1.1 Donatılı	0,15	2,5	0,060		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	1/ $\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,040		
<b>TOPLAM</b>			<b>3,373</b>	<b>0,296</b>	<b>529,11</b>	<b>156,87</b>
DUVAR:Toprağa Temas TTD	1/ $\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,130		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	5.1.1 Donatılı	0,2	2,5	0,080		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	1/ $\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,000		
<b>TOPLAM</b>		<b>0,5 x A x U</b>	<b>3,353</b>	<b>0,298</b>	<b>198,93</b>	<b>29,67</b>
TAVAN:Üzeri Açık ÇATI	1/ $\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,130		
	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	1,4	0,014		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	5.1.1 Donatılı	0,05	2,5	0,020		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	1/ $\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,040		
<b>TOPLAM</b>			<b>3,347</b>	<b>0,299</b>	<b>201,13</b>	<b>60,09</b>
TABAN:Toprak Temaslı TTTb	1/ $\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,170		
	9.1.3 Sentetik malzemedden kaplamalar	0,01	0,23	0,043		
	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	1,4	0,014		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,05	0,035	1,429		
	5.1.1 Donatılı	0,5	2,5	0,200		
	1/ $\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,000		
<b>TOPLAM</b>		<b>0,5 x A x U</b>	<b>1,856</b>	<b>0,539</b>	<b>190,79</b>	<b>51,39</b>
TABAN:Açık Geçit Üzeri AGU	1/ $\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,170		
	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	1,4	0,014		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	5.1.1 Donatılı	0,05	2,5	0,020		
	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,055	0,035	1,571		
	1/ $\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,040		
<b>TOPLAM</b>			<b>3,387</b>	<b>0,295</b>	<b>10,20</b>	<b>3,01</b>

## Binanın Özgül Isı Kaybı Hesaplama Çizelgesi

Binadaki Yapı Elemanları	Yapı Eleman Kalınlığı	Isıl İletkenlik Hesap Değeri	Isıl İletkenlik Direnci	Isı Geçirgenlik Katsayısı	Isı Kaybedilen Yüzey	Isı Kaybı
	d(m)	$\lambda$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (m <sup>2</sup> K/W)	A (m <sup>2</sup> )	AxU (W/K)
Dış Pencere1				1,9	116	220,4
Dış Kapı1				4	4,5	18
Yapı elemanlarından iletim yolu ile gerçekleşen ısı kaybı toplamı =						<b>568,9</b>
$\Sigma AU = U_D A_D + U_p \cdot A_p + U_k \cdot A_k + 0.8 U_T \cdot A_T + 0.5 U_t A_t + U_d A_d + \dots$ $\Sigma AU = \mathbf{568,9}$ Özgül ısı kaybı ; $H = H_T + H_v$	İletim yoluyla gerçekleşen ısı kaybı ; $H_T = \Sigma AU + I UI$  Havalandırma yoluyla gerçekleşen ısı kaybı $H_v = 0,33 \cdot n_h \cdot V_h = \mathbf{426,56} \text{ W/K}$					
$H = H_i + H_h = \dots\dots \mathbf{995,46} \dots\dots \text{ W/K}$						

(\*) Kullanıcı tarafından tanımlanan bileşenlerdir.

**Proje No** : 1  
**Ada Parsel** : 618/2  
**Binanın Tanımı** : Konutlar  
**Cadde ve Bina Numarası** : -  
**Semt/İlçe/İl** : İSTANBUL/MERKEZ  
**Kullanılacak Yakıt Türü** : Doğalgaz

			Müsade edilen Maksimum Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı		Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı			
<b>A<sub>top</sub></b>	1250,66	m <sup>2</sup>	<b>Q'</b> =	21,67	kWh/m <sup>3</sup>	<b>Q'</b> =	17,28	kWh/m <sup>3</sup>
<b>V<sub>brüt</sub></b>	2019,71	m <sup>3</sup>				veya		
<b>A/V</b>	0,62	m <sup>-1</sup>						
<b>A<sub>n</sub></b>	646,3072	m <sup>2</sup>	<b>Q'</b> =		kWh/m <sup>2</sup>	<b>Q'</b> =		kWh/m <sup>2</sup>

**Birim hacim veya birim alan başına tüketilecek yakıt miktarı [kg,m<sup>3</sup>]**

$$860 \times Q_{\text{yıl}} / (\text{Yakıtın kalorifik değeri} \times \text{Sistem verimi}) [\text{Kcal}/ (\text{kg}, \text{m}^3)] = 4.279,12 \quad \text{m}^3 \text{ yakıt}$$

**Önemli Not:** Buradaki hesaplama sonucu elde edilen yakıt miktarı, binanın TS 825'deki kabullere göre yalıtılması sonucu elde edilmektedir. Yerleşim birimlerindeki iklimsel koşullara göre değişiklik gösterebilecek olan bu değer her zaman gerçek tüketimi vermeyebilir.

**A<sub>top</sub>** : Dış duvar, tavan, tabandöşeme, pencere, kapı vb. yapı bileşenlerinin ısı kaybeden yüzey alanlarının toplamı olup, dış ölçülere göre bulunur. Birimi "m<sup>2</sup>" dir.

**V<sub>brüt</sub>** : Binayı çevreleyen dış kabuğun ölçülerine göre hesaplanan hacmidir. Birimi "m<sup>3</sup>"

**A/V** : Isı kaybeden toplam yüzeyin (A<sub>top</sub>) ısıtılmış yapı hacmine (V<sub>brüt</sub>) oranıdır. Birimi "m<sup>-1</sup>" dir.

**Q'** : A/V oranına bağlı olarak müsade edilen maksimum yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacıdır. Birimi "kWh/m<sup>2</sup>", "kWh/m<sup>3</sup>" dır.

**Q<sub>yıl</sub>** : Bu bina için hesaplanmış olan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı. Birimi "kWh/m<sup>2</sup>", "kWh/m<sup>3</sup>" dır.

**A<sub>n</sub>** : Binanın net kullanım alanıdır (A<sub>n</sub> = 0,32 x V<sub>brüt</sub> formülü ile hesaplanır).

**Binanın Enerji Verimliliği İndeksi**

**C Tipi Bina**
**Normal Verimli Bina**

**B Tipi Bina**
**Enerji Verimli Bina**

**A Tipi Bina**
**Süper Enerji Verimli**

**Not :** Q<sub>yıl</sub> ≤ 0,99 x Q' ise C Tipi Bina,

Q<sub>yıl</sub> ≤ 0,90 x Q' ise B Tipi Bina,

Q<sub>yıl</sub> ≤ 0,80 x Q' ise A Tipi Bina bölümü işaretlenmelidir.

**Düzenleyenler**
**Adı Soyadı, Ünvanı**
**Cemal MAVİŞ**
**Adı Soyadı, Ünvanı**

.....

.....

**İmza :** .....

**İmza :** .....

**Onay**

Sütun	1	2	3	4	5	6	7	8
No	Tabaka	Tabaka Kalınlığı (d)	Su Buharı Difüzyon Direnci Katsayısı ( $\mu$ )	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Sd)	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Kümülatif) (Sd <sub>T</sub> )	Isıl İletkenlik Hesap Değeri ( $\lambda_h$ )	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (R)	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (Kümülatif) (R <sub>T</sub> )
-	-	m	-	m	m	W/(m.K)	m <sup>2</sup> .K/W	m <sup>2</sup> .K/W
-	Dış yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,04	0,04
1	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	2,2000	0,035	1,571	1,611
2	5.1.1 Donatılı	0,15	80	12	14,2000	2,5	0,06	1,671
3	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	16,4000	0,035	1,571	3,242
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	3,492
				Sd <sub>T</sub> :	16,4000		1 / U :	3,492

## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

	Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart	
	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
Dış Ortam	8,5	1109	3,8	801	2,9	752	4,4	836	7,3	1022
Dış Yüzey	8,6	1119	3,9	812	3,0	763	4,5	847	7,4	1032
1.Yüzey	13,8	1578	11,2	1336	10,7	1294	11,5	1365	13,1	1513
2.Yüzey (*)	14,0	1598	11,5	1361	11,0	1319	11,8	1389	13,3	1534
İç Yüzey	19,1	2220	18,8	2174	18,7	2166	18,8	2180	19,0	2209
İç Ortam	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

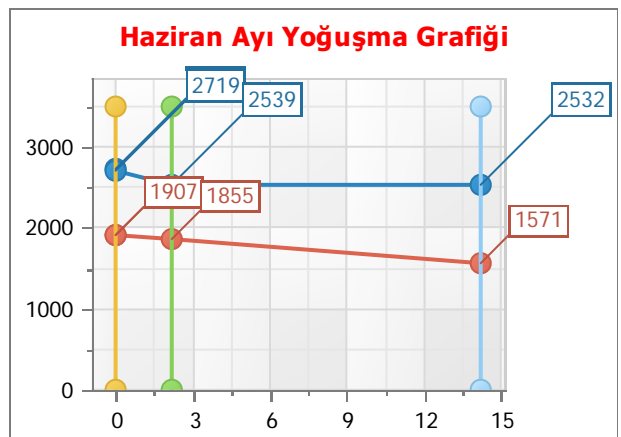
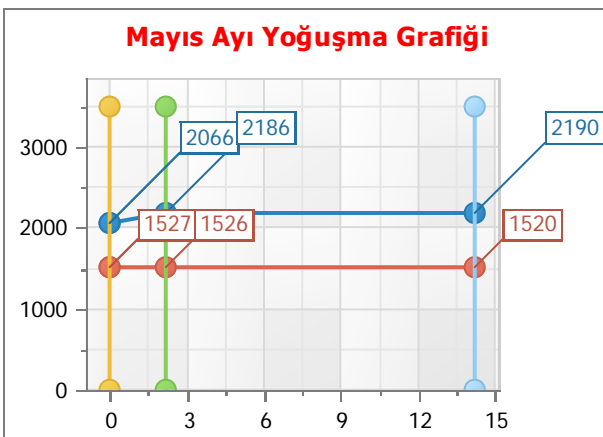
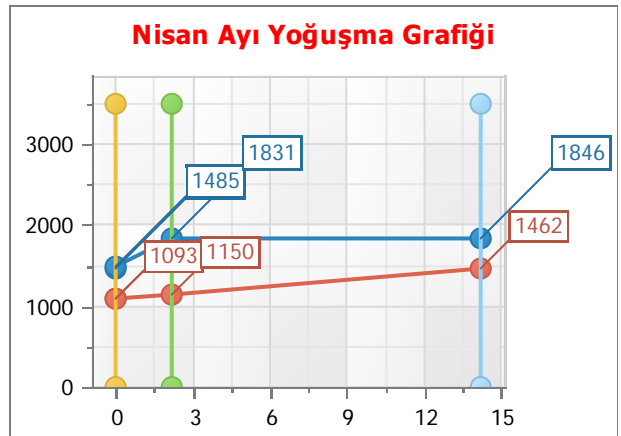
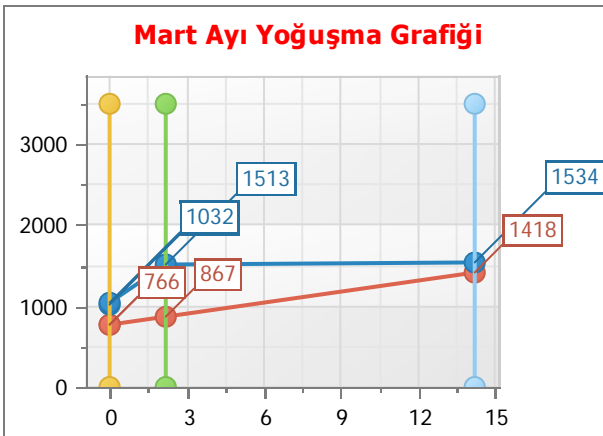
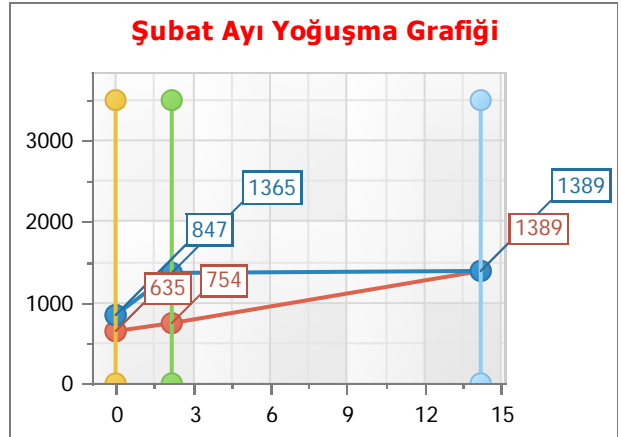
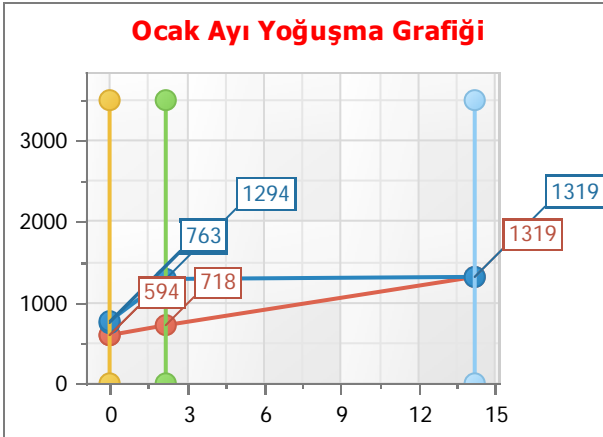
\* İç Yüzey Sıcaklığı 17°C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

(\*) Yoğuşmanın meydana geldiği yüzeyi göstermektedir.



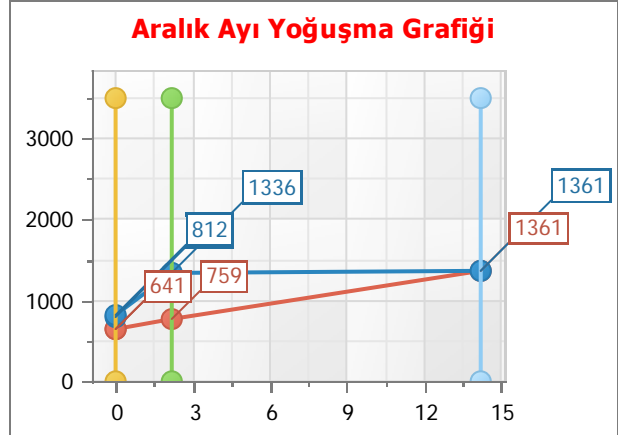
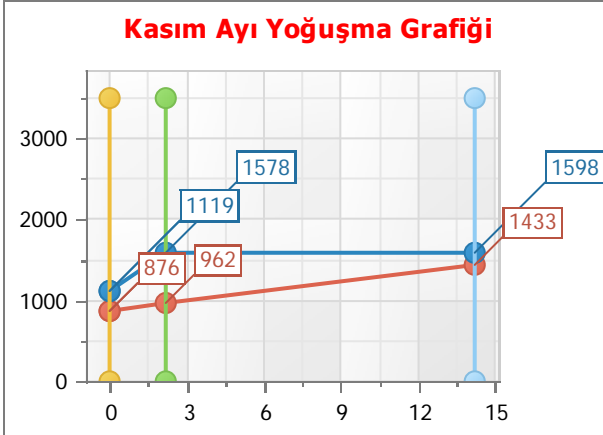
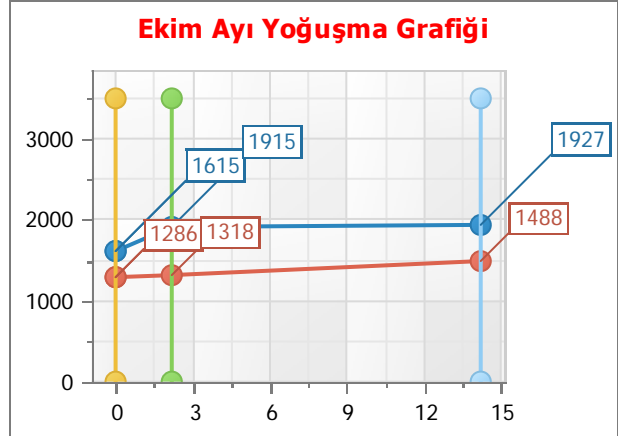
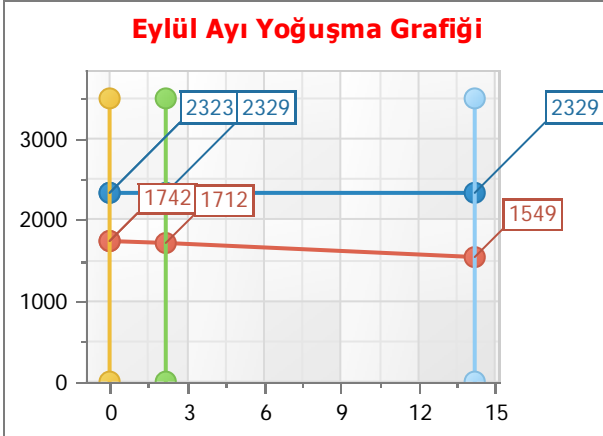
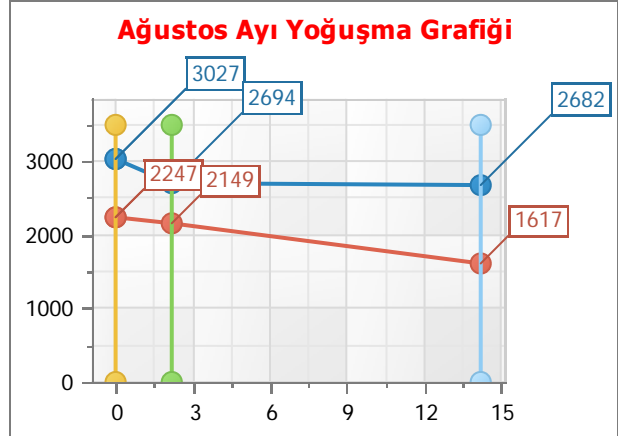
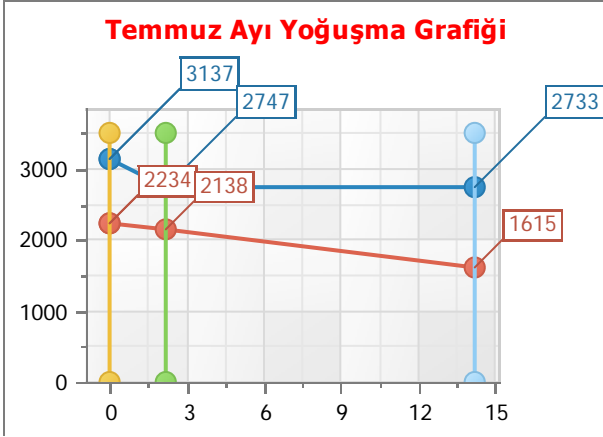
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmiştir.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

Sonuç : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmiştir.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmiştir.

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1.) 0 - 2,2     | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 2.) 2,2 - 14,2  | 5.1.1 Donatılı   |
| 3.) 14,2 - 16,4 | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |

### Yapı Bileşenindeki Yoğuşma ve Buharlaşma Miktarı

Aylar	$T_d$ (°C)	(%) $\Phi_d$	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> )	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> ) (Kümülatif)
Aralık	3,8	0,8	0,010957	0,010957
Ocak	2,9	0,79	0,020671	0,031628
Şubat	4,4	0,76	0,003118	0,034746
Mart	7,3	0,75	-0,031560	0,003186
Nisan	12,8	0,74	-0,104531	-0,101345
Mayıs	18	0,74	-0,182304	0
Haziran	22,5	0,7	-0,261505	0
Temmuz	24,9	0,71	-0,304268	0
Ağustos	24,3	0,74	-0,289914	0
Eylül	19,9	0,75	-0,212283	0
Ekim	14,1	0,8	-0,119529	0
Kasım	8,5	0,79	-0,044962	0

#### SONUÇ :

\* İç Yüzey Sıcaklığı 17 °C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

\* Aralık, Ocak, Şubat Aylarında 0,034747 kg/m<sup>2</sup> yoğuşma gerçekleşmiştir. Ancak bu miktar 1 kg/m<sup>2</sup> olan sınır değerden daha küçük olduğu için kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır.

\* Yoğuşan suyun tamamı yaz aylarında buharlaşmıştır.

\* Yoğuşan suyun kütlesi (0,034747 kg/m<sup>2</sup>) 1 kg/m<sup>2</sup> den daha fazla olmamaktadır.

\* Yoğuşma tahkiki yapılan yapı elemanı standartta belirtilen tüm kriterleri sağladığından, standartta uygundur.

Sütun	1	2	3	4	5	6	7	8
No	Tabaka	Tabaka Kalınlığı (d)	Su Buharı Difüzyon Direnci Katsayısı ( $\mu$ )	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Sd)	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Kümülatif) (Sd <sub>T</sub> )	Isıl İletkenlik Hesap Değeri ( $\lambda_h$ )	Yuzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (R)	Yuzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (Kümülatif) (R <sub>T</sub> )
-	-	m	-	m	m	W/(m.K)	m <sup>2</sup> .K/W	m <sup>2</sup> .K/W
-	Dış yüzeyin yuzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,04	0,04
1	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	2,2000	0,035	1,571	1,611
2	5.1.1 Donatılı	0,2	80	16	18,2000	2,5	0,08	1,691
3	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	20,4000	0,035	1,571	3,262
-	İç yüzeyin yuzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	3,512
				S <sub>d</sub> :	20,4000		1 / U :	3,512

## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

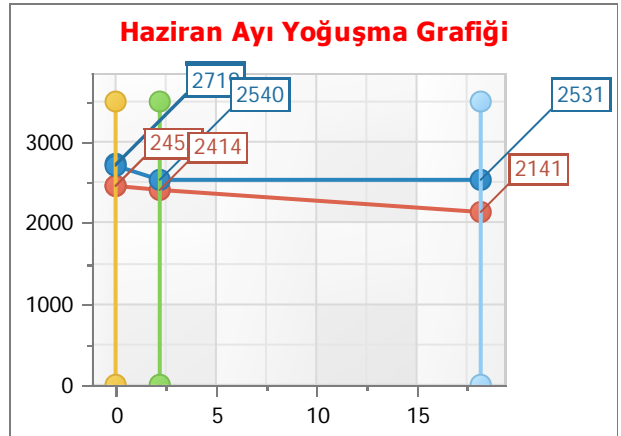
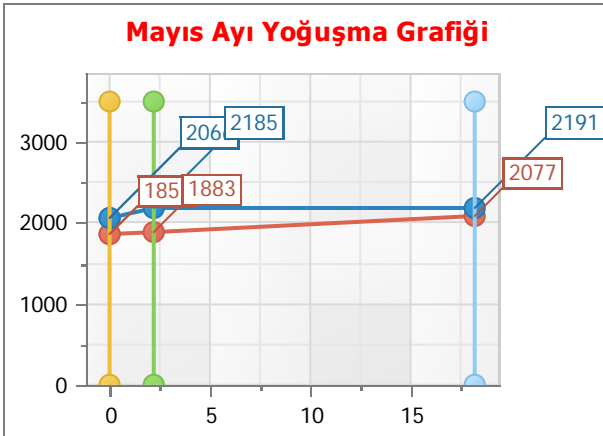
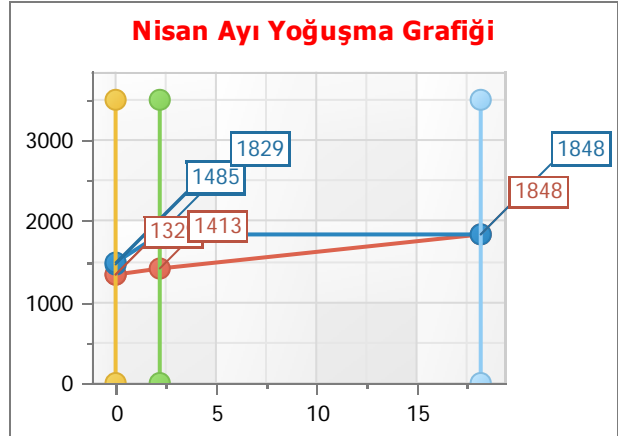
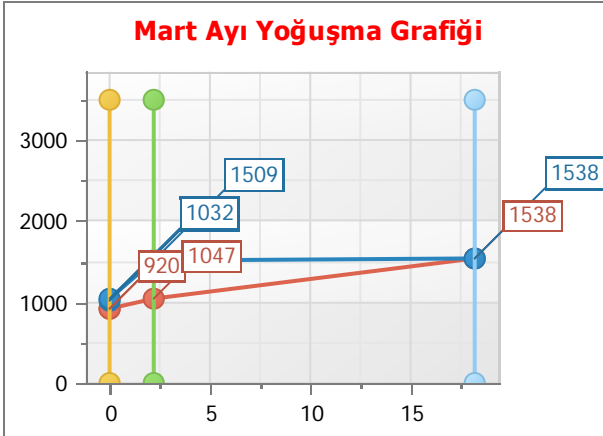
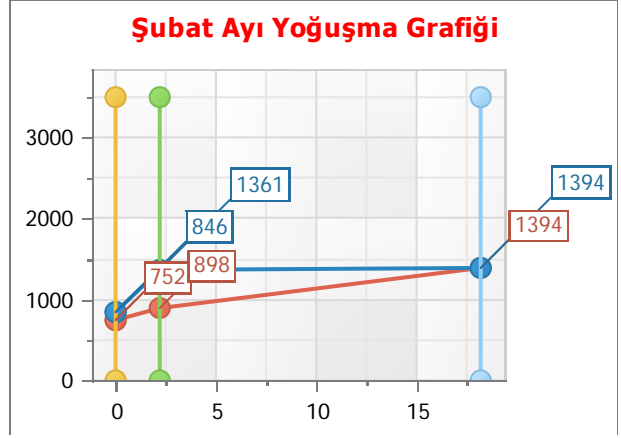
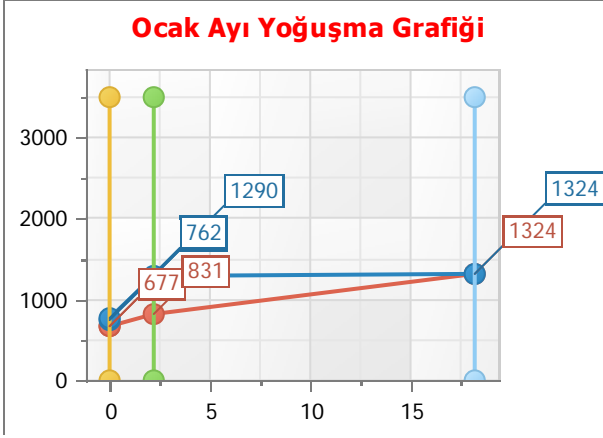
	Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs	
	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
Ortam	19,9	2323	14,1	1608	8,5	1109	3,8	801	2,9	752	4,4	836	7,3	1022	12,8	1477	18	2063
Yüzey	19,9	2323	14,1	1615	8,6	1119	3,9	812	3,0	762	4,5	846	7,4	1032	12,8	1485	18,0	2066
Yüzey	19,9	2329	16,8	1913	13,7	1575	11,2	1332	10,7	1290	11,5	1361	13,1	1509	16,1	1829	18,9	2185
Yüzey (*)	19,9	2329	16,9	1929	14,0	1602	11,6	1365	11,1	1324	11,9	1394	13,4	1538	16,2	1848	18,9	2191
Yüzey	19,9	2336	19,5	2277	19,1	2221	18,8	2175	18,7	2167	18,8	2181	19,0	2209	19,4	2264	19,8	2316
Ortam	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

Yüzey Sıcaklığı 17°C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

Yoğuşmanın meydana geldiği yüzeyi göstermektedir.

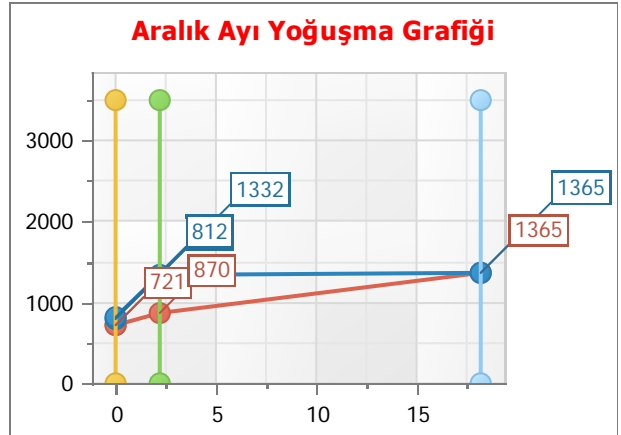
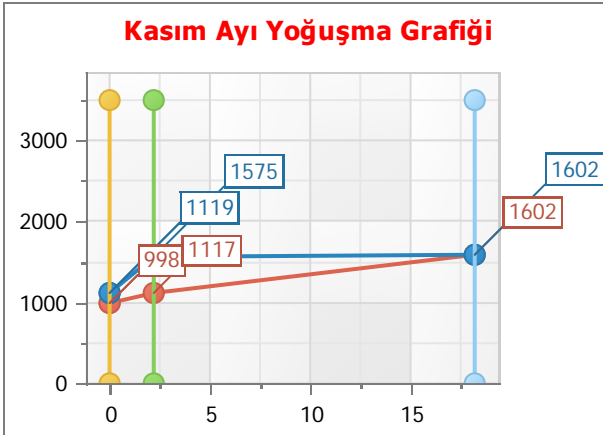
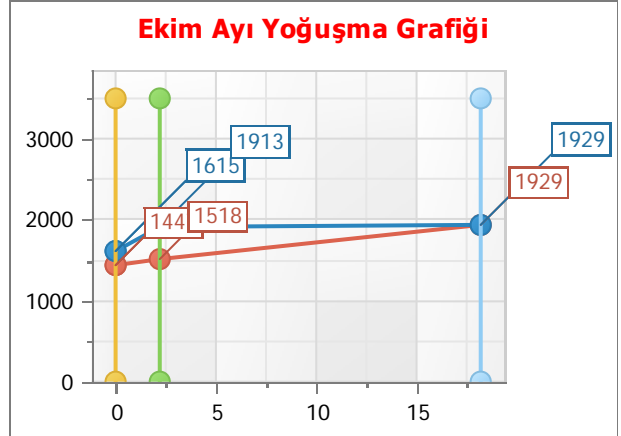
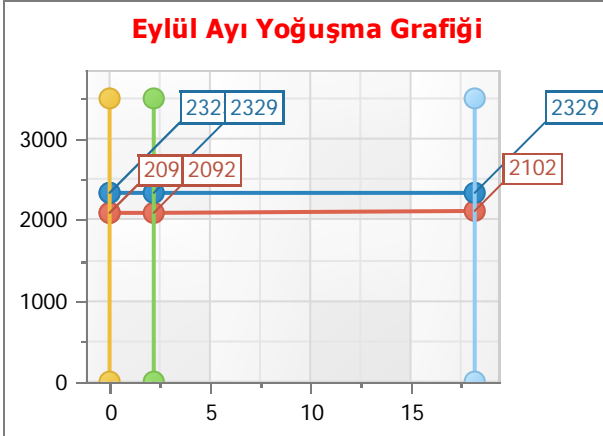
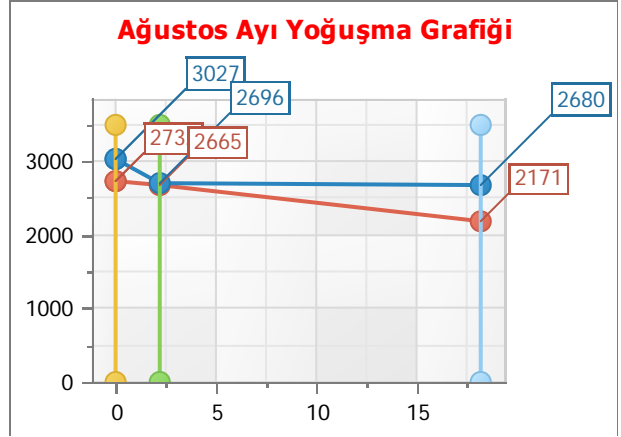
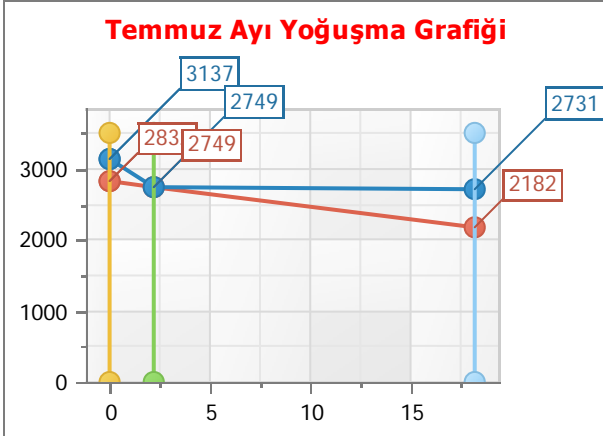
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmiştir.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

Sonuç : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmiştir.





## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmiştir.

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1.) 0 - 2,2     | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 2.) 2,2 - 18,2  | 5.1.1 Donatılı   |
| 3.) 18,2 - 20,4 | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |

### Yapı Bileşenindeki Yoğuşma ve Buharlaşma Miktarı

Aylar	$T_d$ (°C)	(%) $\Phi_d$	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> )	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> ) (Kümülatif)
Aralık	3,8	1	0,017956	0,017956
Ocak	2,9	1	0,027532	0,045488
Şubat	4,4	1	0,011180	0,056668
Mart	7,3	1	-0,022068	0,034600
Nisan	12,8	1	-0,092296	-0,057696
Mayıs	18	1	-0,167849	0
Haziran	22,5	1	-0,240702	0
Temmuz	24,9	1	-0,282703	0
Ağustos	24,3	1	-0,272081	0
Eylül	19,9	1	-0,197633	0
Ekim	14,1	1	-0,110328	0
Kasım	8,5	1	-0,036750	0

#### SONUÇ :

\* İç Yüzey Sıcaklığı 17 °C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

\* Aralık, Ocak, Şubat Aylarında 0,056668 kg/m<sup>2</sup> yoğuşma gerçekleşmiştir. Ancak bu miktar 1 kg/m<sup>2</sup> olan sınır değerden daha küçük olduğu için kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır.

\* Yoğuşan suyun tamamı yaz aylarında buharlaşmıştır.

\* Yoğuşan suyun kütlesi (0,056668 kg/m<sup>2</sup>) 1 kg/m<sup>2</sup> den daha fazla olmamaktadır.

\* Yoğuşma tahkiki yapılan yapı elemanı standartta belirtilen tüm kriterleri sağladığından, standartta uygundur.

Sütun	1	2	3	4	5	6	7	8
No	Tabaka	Tabaka Kalınlığı (d)	Su Buharı Difüzyon Direnci Katsayısı ( $\mu$ )	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Sd)	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Kümülatif) (Sd <sub>T</sub> )	Isıl İletkenlik Hesap Değeri ( $\lambda_h$ )	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (R)	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (Kümülatif) (R <sub>T</sub> )
-	-	m	-	m	m	W/(m.K)	m <sup>2</sup> .K/W	m <sup>2</sup> .K/W
-	Dış yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,04	0,04
1	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	2,2000	0,035	1,571	1,611
2	5.1.1 Donatılı	0,05	80	4	6,2000	2,5	0,02	1,631
3	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	8,4000	0,035	1,571	3,202
4	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	15	0,3	8,7000	1,4	0,014	3,216
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	3,466
				Sd <sub>T</sub> :	8,7000		1 / U :	3,466

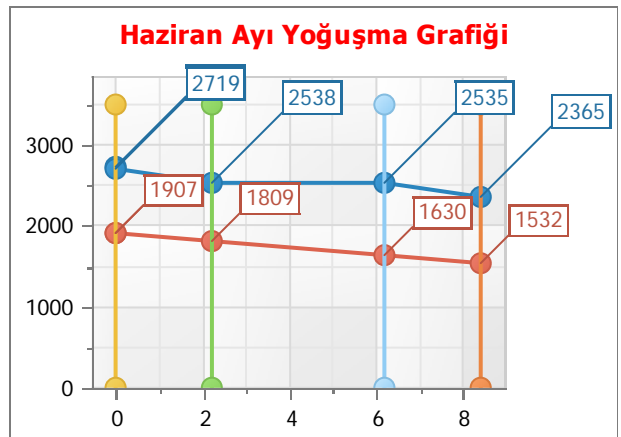
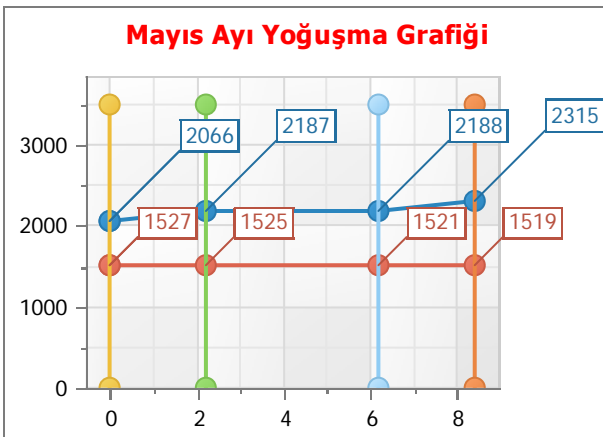
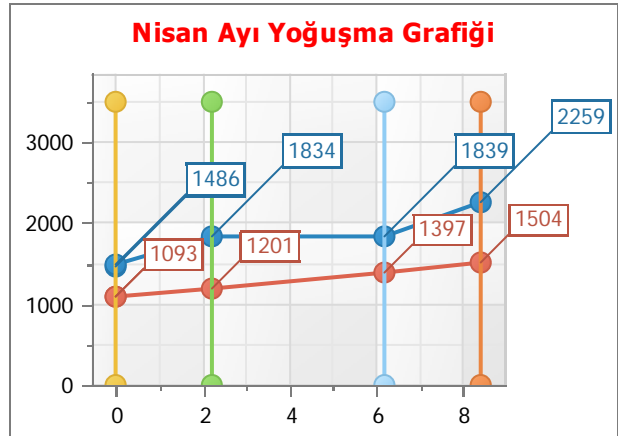
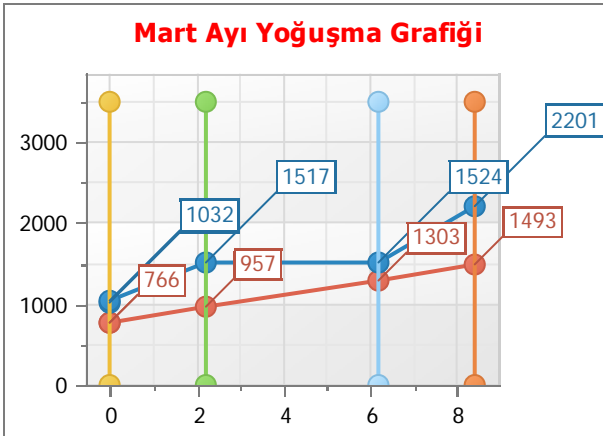
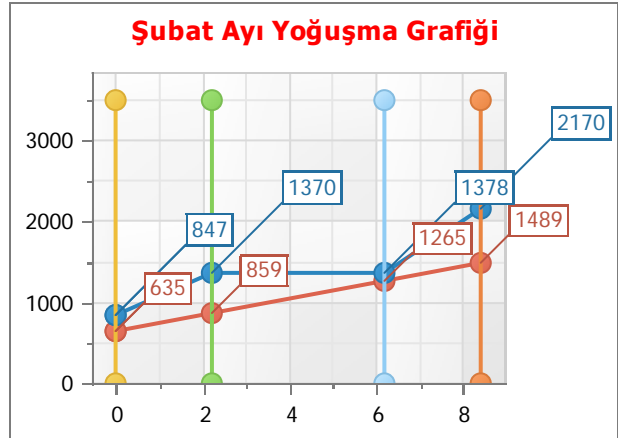
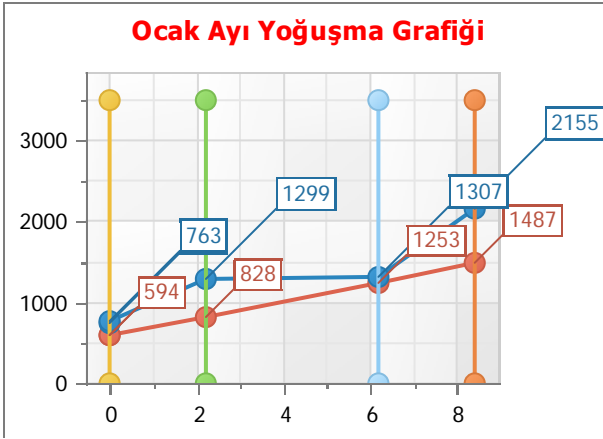
## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

	Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan	
	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
İç Ortam	8,5	1109	3,8	801	2,9	752	4,4	836	7,3	1022	12,8	1477
İç Yüzey	8,6	1119	3,9	812	3,0	763	4,5	847	7,4	1032	12,8	1486
1. Yüzey	13,8	1582	11,3	1341	10,8	1299	11,6	1370	13,2	1517	16,1	1834
2. Yüzey	13,9	1589	11,4	1349	10,9	1307	11,7	1378	13,2	1524	16,1	1839
3. Yüzey	19,1	2213	18,7	2164	18,6	2155	18,8	2170	19,0	2201	19,4	2259
4. Yüzey	19,1	2220	18,8	2173	18,7	2164	18,8	2179	19,0	2208	19,4	2263
İç Ortam	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

İç Yüzey Sıcaklığı 17°C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

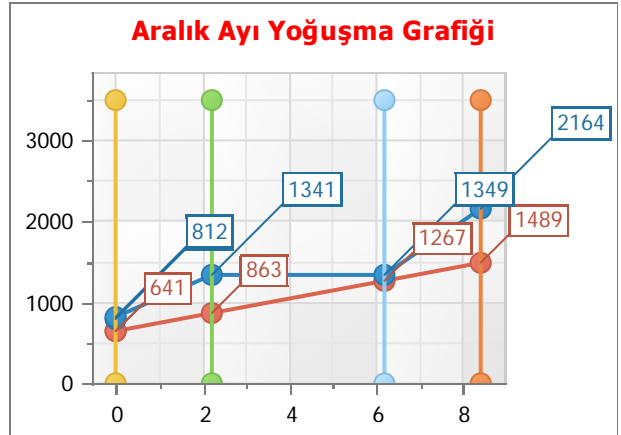
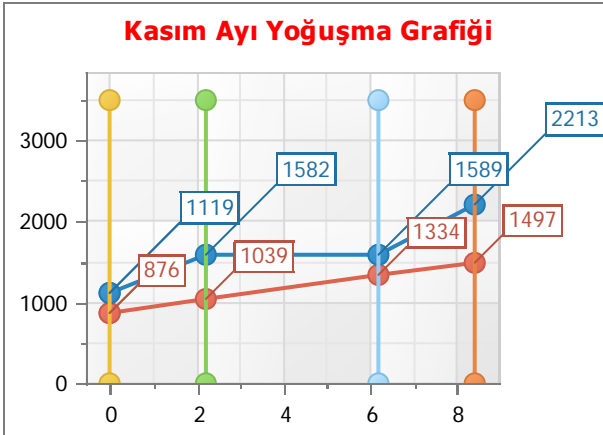
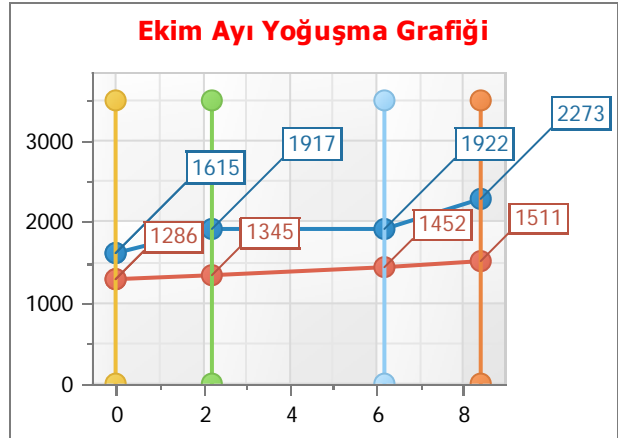
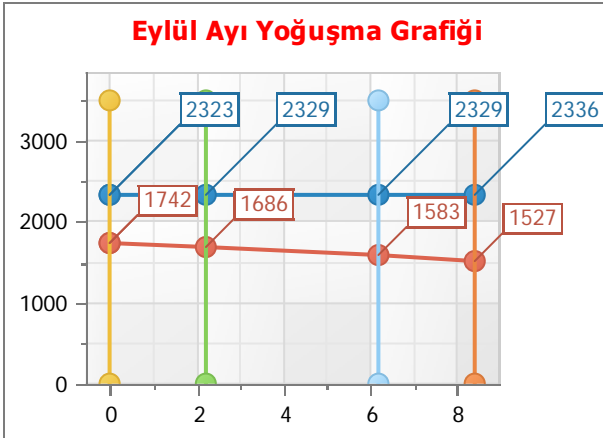
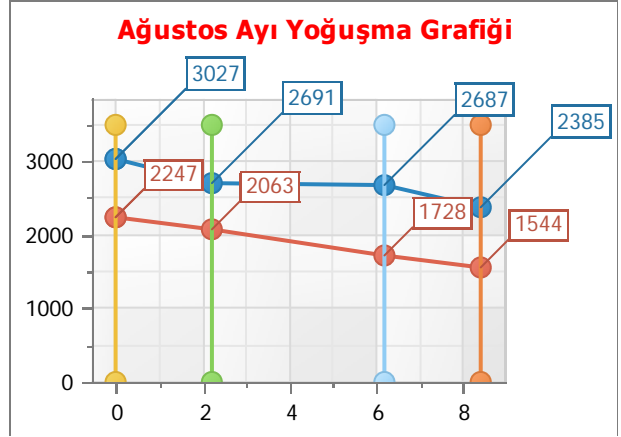
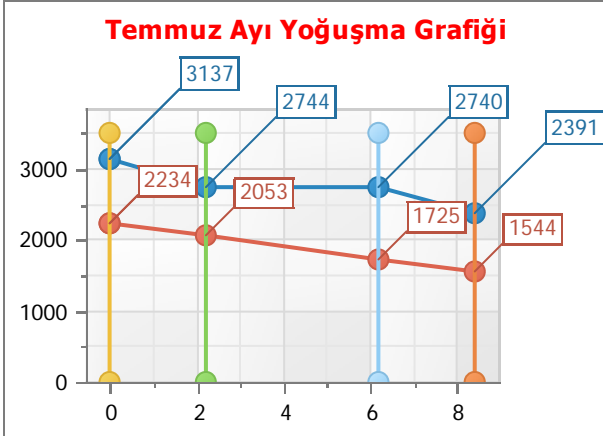
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.

- |               |  |
|---------------|--|
| 1.) 0 - 2,2   | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 2.) 2,2 - 6,2 | 5.1.1 Donatılı   |
| 3.) 6,2 - 8,4 | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 4.) 8,4 - 8,7 | 4.6 Çimento harçlı şap   |

### Yapı Bileşenindeki Yoğuşma ve Buharlaşma Miktarı

Aylar	$T_d$ (°C)	(%) $\Phi_d$	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> )	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> ) (Kümülatif)
Aralık	3,8	0,8	0,017956	0,017956
Ocak	2,9	0,79	0,027532	0,045488
Şubat	4,4	0,76	0,011180	0,056668
Mart	7,3	0,75	-0,022068	0,034600
Nisan	12,8	0,74	-0,092296	-0,057696
Mayıs	18	0,74	-0,167849	0
Haziran	22,5	0,7	-0,240702	0
Temmuz	24,9	0,71	-0,282703	0
Ağustos	24,3	0,74	-0,272081	0
Eylül	19,9	0,75	-0,197633	0
Ekim	14,1	0,8	-0,110328	0
Kasım	8,5	0,79	-0,036750	0

#### SONUÇ :

\* İç Yüzey Sıcaklığı 17 °C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

\* Aralık, Ocak, Şubat Aylarında 0,056668 kg/m<sup>2</sup> yoğuşma gerçekleşmiştir. Ancak bu miktar 1 kg/m<sup>2</sup> olan sınır değerden daha küçük olduğu için kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır.

\* Yoğuşan suyun tamamı yaz aylarında buharlaşmıştır.



Sütun	1	2	3	4	5	6	7	8
No	Tabaka	Tabaka Kalınlığı (d)	Su Buharı Difüzyon Direnci Katsayısı ( $\mu$ )	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Sd)	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Kümülatif) (Sd <sub>T</sub> )	Isıl İletkenlik Hesap Değeri ( $\lambda_h$ )	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (R)	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (Kümülatif) (R <sub>T</sub> )
-	-	m	-	m	m	W/(m.K)	m <sup>2</sup> .K/W	m <sup>2</sup> .K/W
-	Dış yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,04	0,04
1	5.1.1 Donatılı	0,5	80	40	40,0000	2,5	0,2	0,24
2	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,05	40	2	42,0000	0,035	1,429	1,669
3	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	15	0,3	42,3000	1,4	0,014	1,683
4	9.1.3 Sentetik malzemedan kaplamalar (örneğin PVC)	0,01	50000	500	542,3000	0,23	0,043	1,726
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	1,976
				Sd <sub>T</sub> :	542,3000		1 / U :	1,976

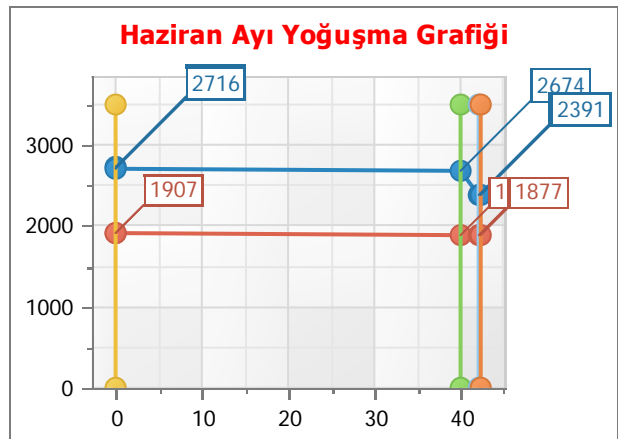
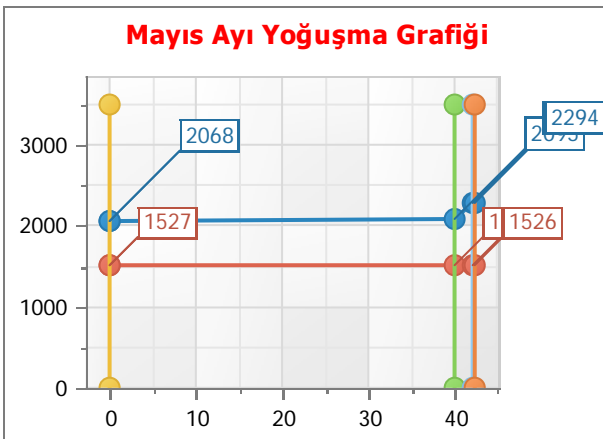
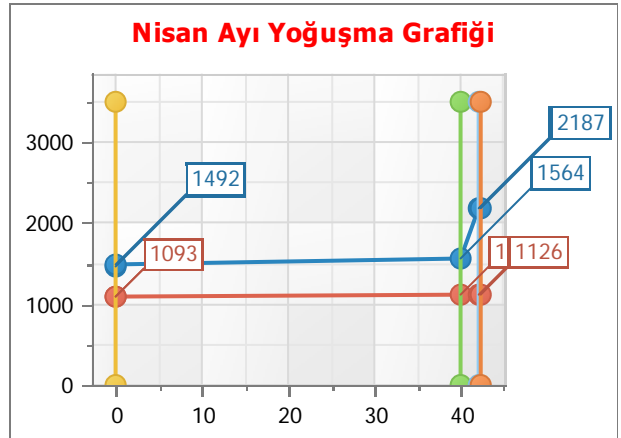
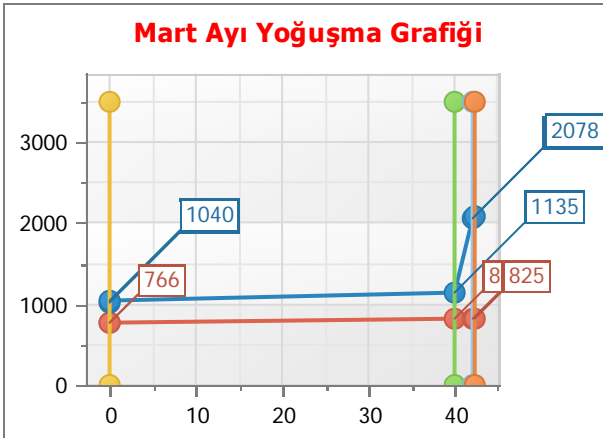
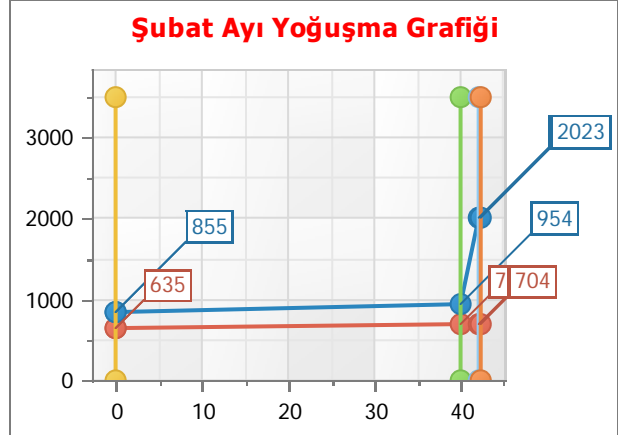
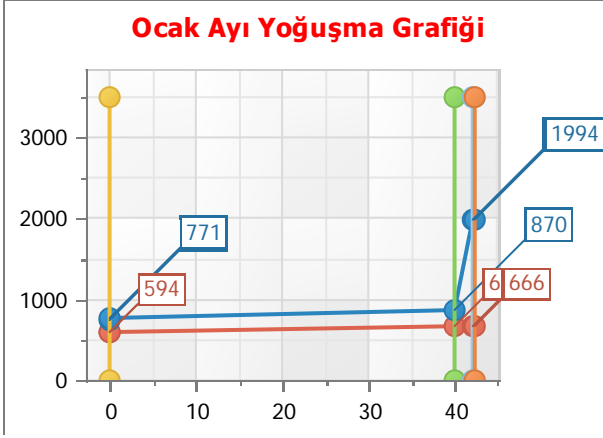
## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

	Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan	
	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
İç Ortam	8,5	1109	3,8	801	2,9	752	4,4	836	7,3	1022	12,8	1477
İç Yüzey	8,7	1127	4,1	820	3,2	771	4,7	855	7,5	1040	12,9	1492
1. Yüzey	9,8	1219	5,7	920	4,9	870	6,2	954	8,8	1135	13,6	1564
2. Yüzey	18,2	2091	17,4	1997	17,3	1979	17,5	2009	18,0	2066	18,8	2180
3. Yüzey	18,2	2101	17,5	2011	17,4	1994	17,6	2023	18,1	2078	18,9	2187
4. Yüzey	18,5	2135	17,9	2056	17,8	2042	18,0	2066	18,3	2114	19,0	2208
İç Ortam	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

İç Yüzey Sıcaklığı 17°C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

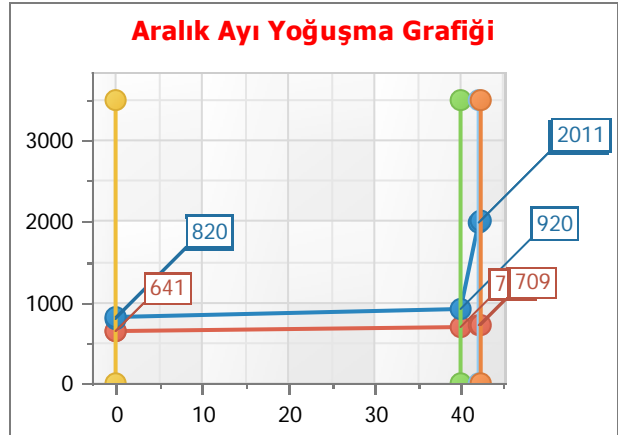
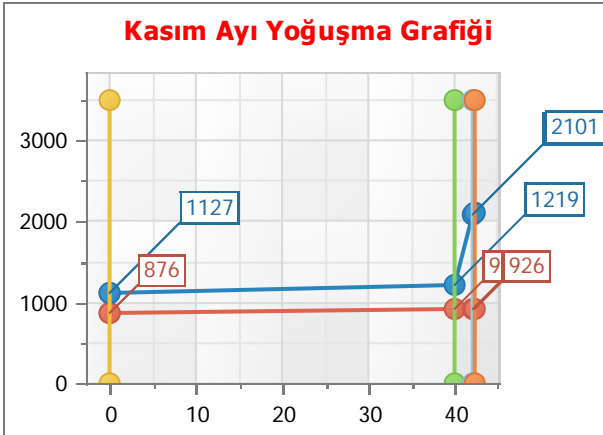
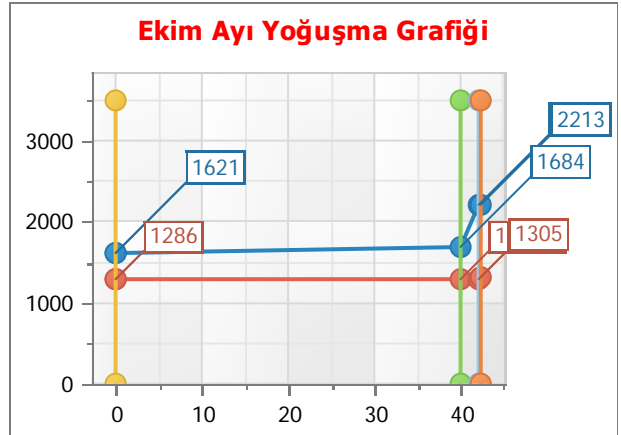
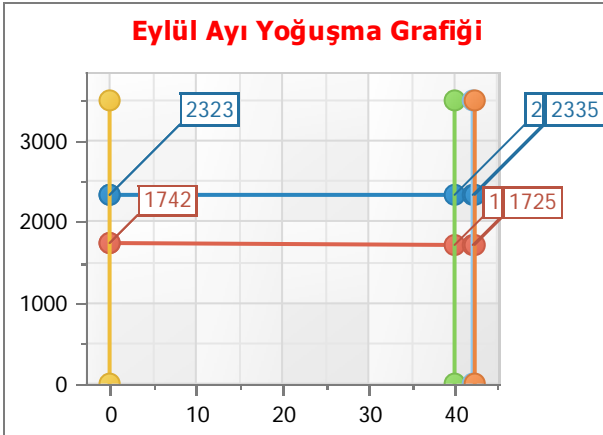
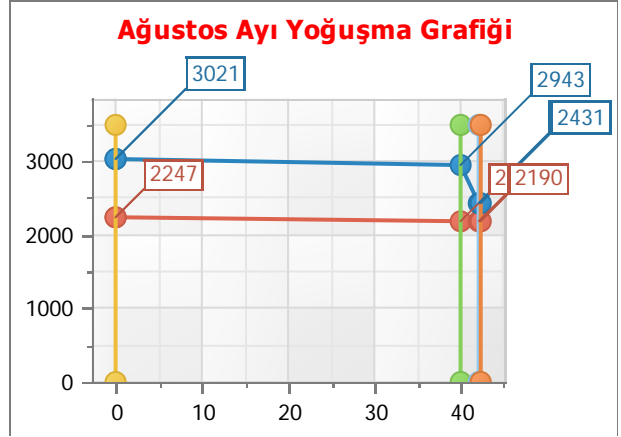
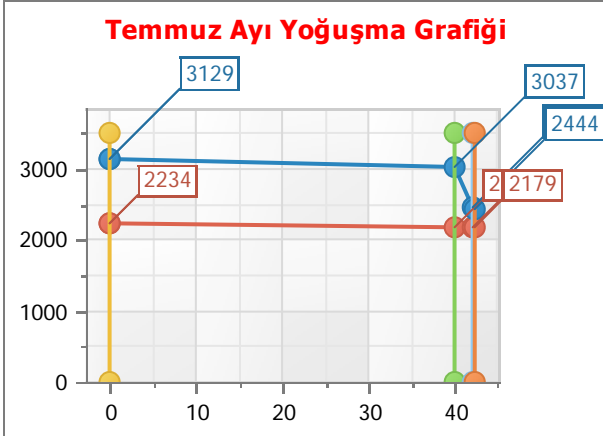
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1.) 0 - 40       | 5.1.1 Donatılı   |
| 2.) 40 - 42      | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 3.) 42 - 42,3    | 4.6 Çimento harçlı şap   |
| 4.) 42,3 - 542,3 | 9.1.3 Sentetik malzemeden kaplamalar (örneğin PVC)   |

### Yapı Bileşenindeki Yoğuşma ve Buharlaşma Miktarı

Aylar	$T_d$ (°C)	(%) $\phi_d$	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> )	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> ) (Kümülatif)
Aralık	3,8	0,8	0,017956	0,017956
Ocak	2,9	0,79	0,027532	0,045488
Şubat	4,4	0,76	0,011180	0,056668
Mart	7,3	0,75	-0,022068	0,034600
Nisan	12,8	0,74	-0,092296	-0,057696
Mayıs	18	0,74	-0,167849	0
Haziran	22,5	0,7	-0,240702	0
Temmuz	24,9	0,71	-0,282703	0
Ağustos	24,3	0,74	-0,272081	0
Eylül	19,9	0,75	-0,197633	0
Ekim	14,1	0,8	-0,110328	0
Kasım	8,5	0,79	-0,036750	0

#### SONUÇ :

\* İç Yüzey Sıcaklığı 17 °C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

\* Aralık, Ocak, Şubat Aylarında 0,056668 kg/m<sup>2</sup> yoğuşma gerçekleşmiştir. Ancak bu miktar 1 kg/m<sup>2</sup> olan sınır değerden daha küçük olduğu için kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır.

\* Yoğuşan suyun tamamı yaz aylarında buharlaşmıştır.

Sütun	1	2	3	4	5	6	7	8
No	Tabaka	Tabaka Kalınlığı (d)	Su Buharı Difüzyon Direnci Katsayısı ( $\mu$ )	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Sd)	Difüzyon Dengi Hava Tabakası Kalınlığı (Kümülatif) (Sd <sub>T</sub> )	Isıl İletkenlik Hesap Değeri ( $\lambda_h$ )	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (R)	Yüzeysel Isıl İletkenlik Direnci, Malzemenin Isıl Direnci (Kümülatif) (R <sub>T</sub> )
-	-	m	-	m	m	W/(m.K)	m <sup>2</sup> .K/W	m <sup>2</sup> .K/W
-	Dış yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,04	0,04
1	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	2,2000	0,035	1,571	1,611
2	5.1.1 Donatılı	0,05	80	4	6,2000	2,5	0,02	1,631
3	10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035	0,055	40	2,2	8,4000	0,035	1,571	3,202
4	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	15	0,3	8,7000	1,4	0,014	3,216
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	3,466
				Sd <sub>T</sub> :	8,7000		1 / U :	3,466

## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

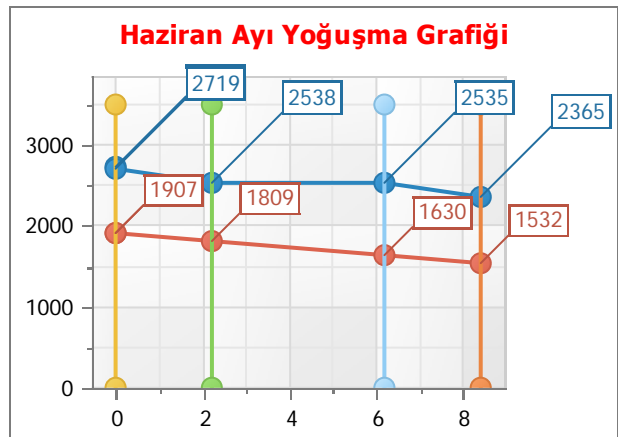
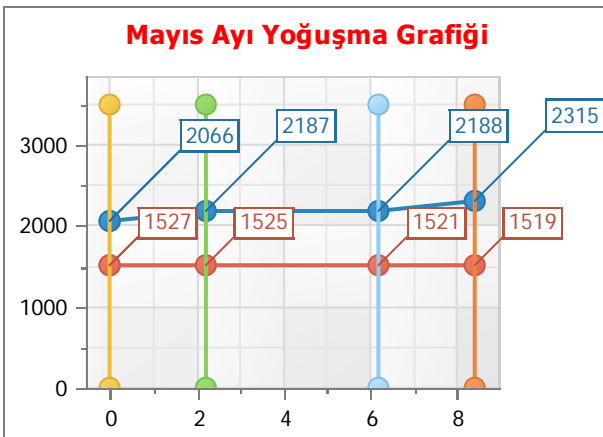
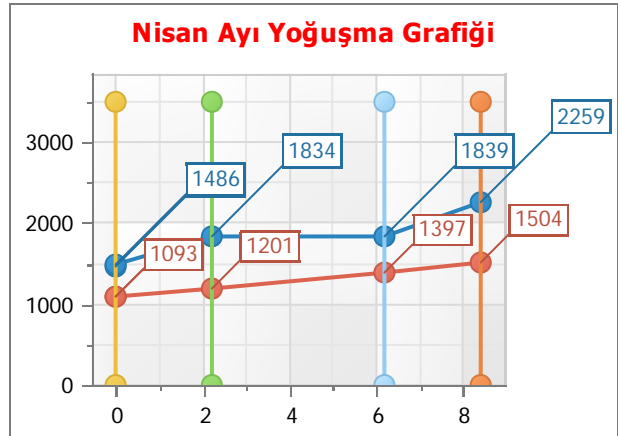
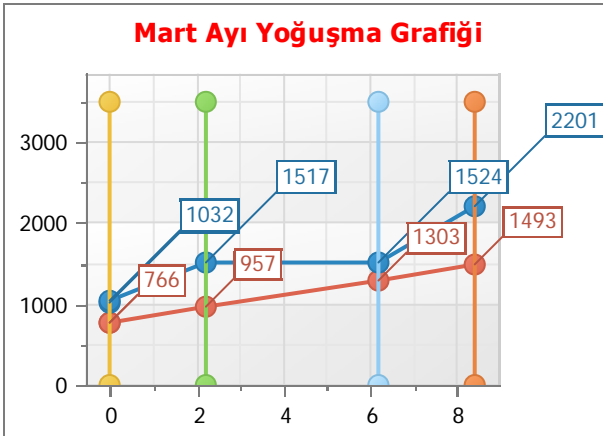
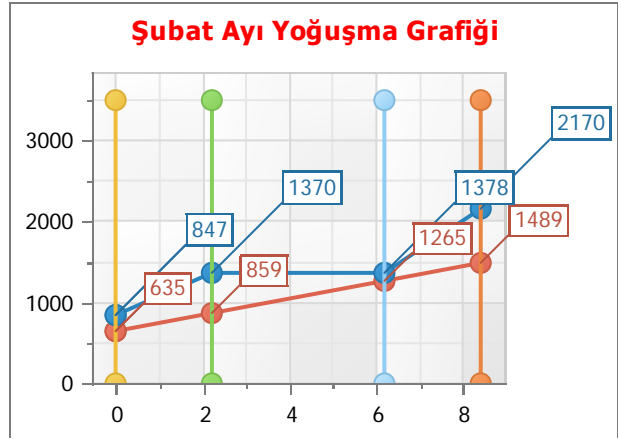
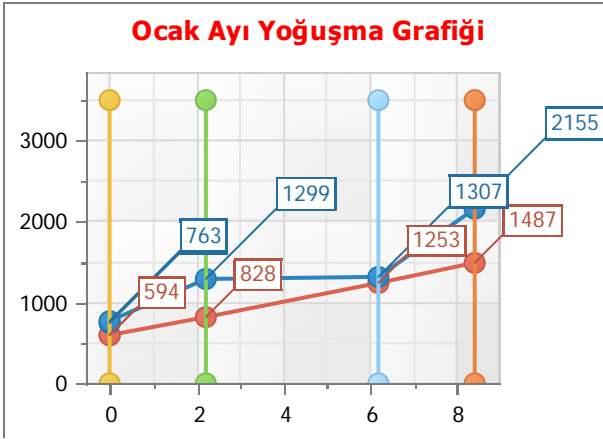
	Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan	
	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
İç Ortam	8,5	1109	3,8	801	2,9	752	4,4	836	7,3	1022	12,8	1477
İç Yüzey	8,6	1119	3,9	812	3,0	763	4,5	847	7,4	1032	12,8	1486
Orta Yüzey	13,8	1582	11,3	1341	10,8	1299	11,6	1370	13,2	1517	16,1	1834
Yüzey	13,9	1589	11,4	1349	10,9	1307	11,7	1378	13,2	1524	16,1	1839
Yüzey	19,1	2213	18,7	2164	18,6	2155	18,8	2170	19,0	2201	19,4	2259
Yüzey	19,1	2220	18,8	2173	18,7	2164	18,8	2179	19,0	2208	19,4	2263
İç Ortam	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

İç Yüzey Sıcaklığı 17°C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.



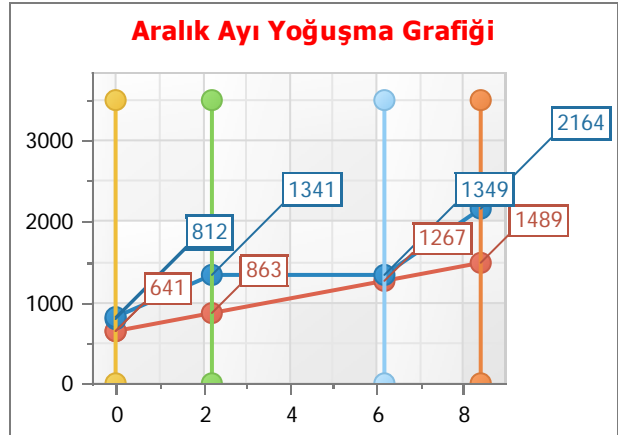
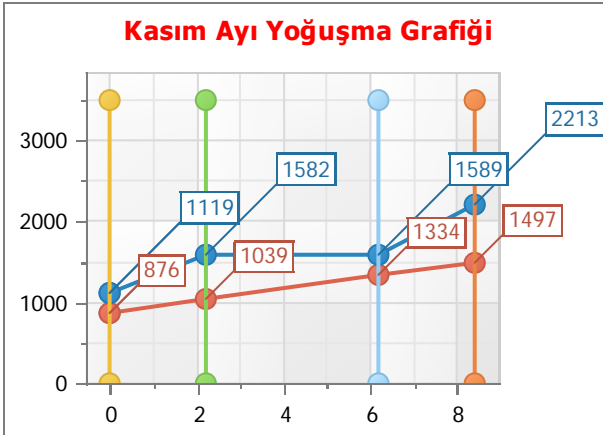
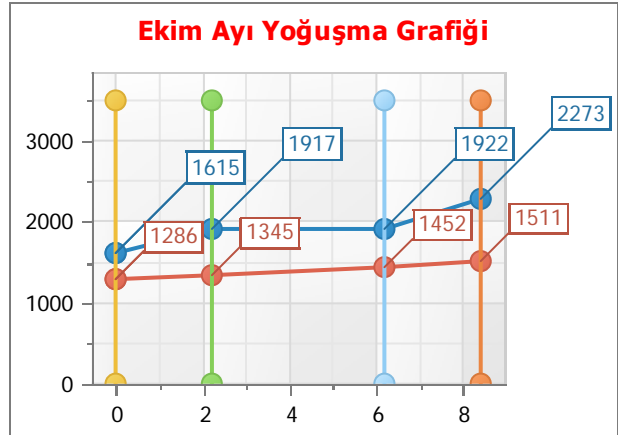
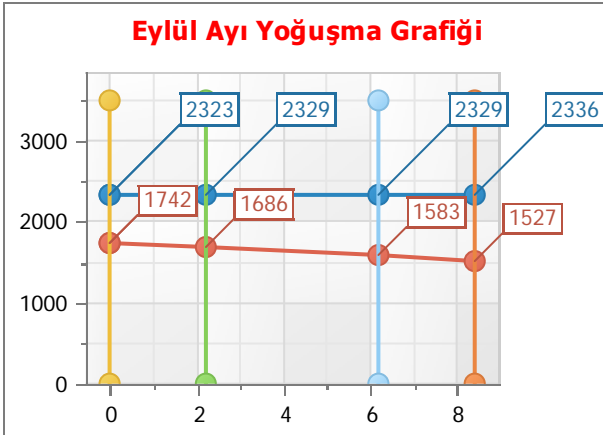
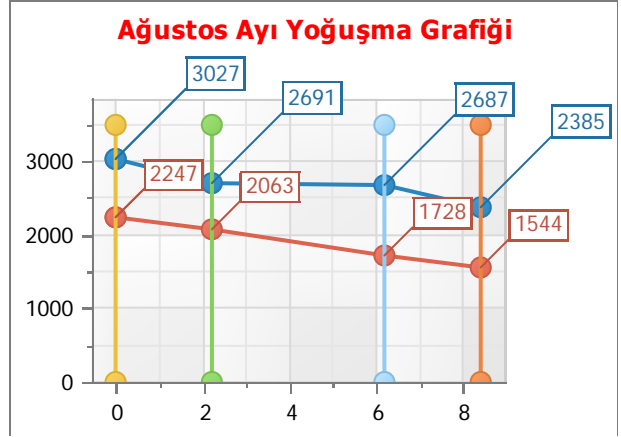
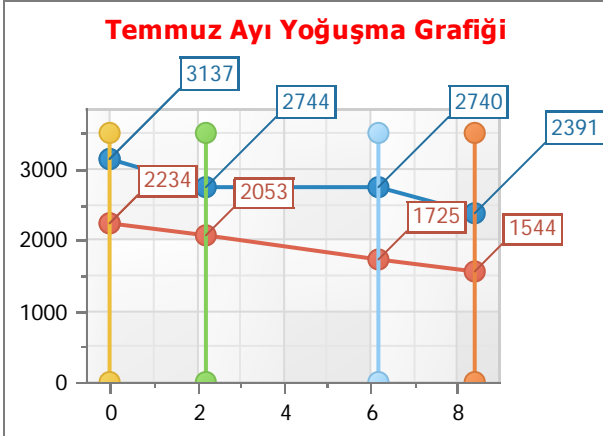
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.



## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**Sonuç** : Yapı Bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir. Standarta uygundur.

- |               |  |
|---------------|--|
| 1.) 0 - 2,2   | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 2.) 2,2 - 6,2 | 5.1.1 Donatılı   |
| 3.) 6,2 - 8,4 | 10.3.1.1.3 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 035 |
| 4.) 8,4 - 8,7 | 4.6 Çimento harçlı şap   |

### Yapı Bileşenindeki Yoğuşma ve Buharlaşma Miktarı

Aylar	$T_d$ (°C)	(%) $\Phi_d$	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> )	$m_y$ (kg/m <sup>2</sup> ) (Kümülatif)
Aralık	3,8	0,8	0,017956	0,017956
Ocak	2,9	0,79	0,027532	0,045488
Şubat	4,4	0,76	0,011180	0,056668
Mart	7,3	0,75	-0,022068	0,034600
Nisan	12,8	0,74	-0,092296	-0,057696
Mayıs	18	0,74	-0,167849	0
Haziran	22,5	0,7	-0,240702	0
Temmuz	24,9	0,71	-0,282703	0
Ağustos	24,3	0,74	-0,272081	0
Eylül	19,9	0,75	-0,197633	0
Ekim	14,1	0,8	-0,110328	0
Kasım	8,5	0,79	-0,036750	0

#### SONUÇ :

\* İç Yüzey Sıcaklığı 17 °C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

\* Aralık, Ocak, Şubat Aylarında 0,056668 kg/m<sup>2</sup> yoğuşma gerçekleşmiştir. Ancak bu miktar 1 kg/m<sup>2</sup> olan sınır değerden daha küçük olduğu için kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır.

\* Yoğuşan suyun tamamı yaz aylarında buharlaşmıştır.