

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:Diş Havaya Açık DH-1-Duvar(DIŞ HAVA)	$1/\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,130		
	4.2 Çimento harcı	0,02	1,6	0,013		
	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,065	0,04	1,625		
	5.1.1 Donatılı	0,145	2,5	0,058		
	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,065	0,04	1,625		
	4.2 Çimento harcı	0,02	1,6	0,013		
	$1/\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,040		
<b>TOPLAM</b>			<b>3,503</b>	<b>0,285</b>	<b>284,40</b>	<b>81,19</b>
DUVAR:Toprağa Temas Duvar1.1	$1/\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,130		
	4.2 Çimento harcı	0,02	1,6	0,013		
	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,07	0,04	1,750		
	5.1.1 Donatılı	0,17	2,5	0,068		
	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,07	0,04	1,750		
	9.2.2.1.5 Polimer bitümlü su yalıtım örtüleri	0,07	0,19	0,368		
	4.2 Çimento harcı	0,02	1,6	0,013		
	$1/\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,000		
<b>TOPLAM</b>		<b>0,5 x A x U</b>	<b>4,091</b>	<b>0,244</b>	<b>168,00</b>	<b>20,53</b>
TAVAN:Çatılı Kullanılan Tavan1.1	$1/\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,130		
	11.2.4 Alüminyum	0,0005	204	0,000		
	10.5.2 Mineral ve bitkisel lifli ısı yalıtım	0,1	0,04	2,500		
	8.2.1 Kontrplak (TS 46), kontrtabla(TS 1047)	0,016	0,13	0,123		
	9.2.3.2 PVC örtü	0,0012	0,19	0,006		
	$1/\alpha_d$ Yüzeysel ısı iletim katsayısı (dış)			0,040		
<b>TOPLAM</b>			<b>2,799</b>	<b>0,357</b>	<b>98,46</b>	<b>35,17</b>
TABAN:Toprak Temaslı Taban1.1	$1/\alpha_i$ Yüzeysel Isıl İletim Katsayısı (İç)			0,170		
	9.1.3 Sentetik malzemeden kaplamalar	0,02	0,23	0,087		
	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	1,4	0,014		
	10.3.1.1.5 Polistiren - Partiküler Köpük - TS	0,05	0,04	1,250		
	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>1,721</b>	<b>0,581</b>	<b>80,00</b>	<b>23,24</b>
Diş Pencere1				1,3	36	46,8
Diş Kapı1				3,5	6,82	23,87
Yapı elemanlarından iletim yolu ile gerçekleşen ısı kaybı toplamı =					<b>244,1</b>	
$\Sigma AU = U_d A_d + U_p A_p + U_k A_k + 0.8 U_T A_T + 0.5 U_t A_t + U_d A_d + \dots$ $\Sigma AU =$ <b>244,1</b>			İletim yoluyla gerçekleşen ısı kaybı ; $H_T = \Sigma AU + I U_i$			
Özgül ısı kaybı ; $H = H_T + H_v$			Havalandırma yoluyla gerçekleşen ısı kaybı $H_v = 0,33 \cdot n_h \cdot V_h =$ <b>113,07 W/K</b>			
$H = H_i + H_h = \dots\dots$ <b>357,17</b> ..... W/K						

(\*) Kullanıcı tarafından tanımlanan bileşenlerdir.

## 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	357,17	16,1	5.750	857	1.128	1.985	0,35	0,94	10.069.757
ŞUBAT		14,6	5.215		1.357	2.214	0,42	0,91	8.295.131
MART		11,7	4.179		1.489	2.346	0,56	0,83	5.785.315
NİSAN		6,2	2.214		1.616	2.473	1,12	0,59	1.958.655
MAYIS		1,0	357		1.722	2.579	7,22	0,00	0
HAZİRAN		0,0	0		1.787	2.644	0,00	0,00	0
TEMMUZ		0,0	0		1.748	2.605	0,00	0,00	0
AĞUSTOS		0,0	0		1.699	2.556	0,00	0,00	0
EYLÜL		0,0	0		1.547	2.404	0,00	0,00	0
EKİM		4,9	1.750		1.349	2.206	1,26	0,55	1.391.990

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

$$Q_{yıl} = \sum Q_{ay} = 42.444.137$$

$$\text{Toplam ısı kaybı} \quad Q_{yıl} = 0,278 \times 10^{-3} \times 42.444.137 \text{ (kJ)} = 11.799 \text{ kWh}$$

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

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

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

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

$$A_{\text{toplam}} = 673,68 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{brüt}} = 535,38 \text{ m}^3$$

Hesaplama yapılan binadaki birim hacim başına düşen yıllık ısıtma enerjisi

$$Q = Q_{yıl} / V_{\text{brüt}} = 22,06 \text{ kWh/m}^3 \quad A_n = 0,32 \times V_{\text{brüt}} = 171,32 \text{ m}^2$$

$A_{\text{top}} / V_{\text{brüt}} = 1,26$  oranı 2. bölge için EK A.2' den alınan  $Q' = A/V > 1,05 \rightarrow 31,3$  formülünde yerine konulduğunda bina için olması gereken en büyük ısı kaybı  $Q' = 31,30 \text{ kWh/m}^3$  bulunur.

**Q < Q' (22,06 < 31,30) olduğundan bu bina için hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı olması gereken en büyük değer 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	3.750		1.067	1.924	0,51	0,86	5.432.793
ARALIK		15,2	5.429		996	1.853	0,34	0,95	9.510.007

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

$$Q_{yil} = \sum Q_{ay} = 42.444.137$$

$$\text{Toplam ısı kaybı} \quad Q_{yil} = 0,278 \times 10^{-3} \times 42.444.137 \text{ (kj)} = 11.799 \text{ kWh}$$

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

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

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

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

$$A_{\text{toplam}} = 673,68 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{brüt}} = 535,38 \text{ m}^3$$

Hesaplama yapılan binadaki birim hacim başına düşen yıllık ısıtma enerjisi

$$Q = Q_{yil} / V_{\text{brüt}} = 22,06 \text{ kWh/m}^3 \quad A_n = 0,32 \times V_{\text{brüt}} = 171,32 \text{ m}^2$$

$A_{\text{top}} / V_{\text{brüt}} = 1,26$  oranı 2. bölge için EK A.2' den alınan  $Q' = A/V > 1,05 \rightarrow 31,3$  formülünde yerine konulduğunda bina için olması gereken en büyük ısı kaybı  $Q' = 31,30 \text{ kWh/m}^3$  bulunur.

**Q < Q' (22,06 < 31,30) olduğundan bu bina için hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı olması gereken en büyük değer altındadır. Bu proje, bu standartlarda verilen hesap metoduna göre standartlara uygundur.**

**Proje No** : 1  
**Ada Parsel** : /  
**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>	673,68	m <sup>2</sup>	<b>Q'</b> =	25,68	kWh/m <sup>3</sup>	<b>Q'</b> =	22,04	kWh/m <sup>3</sup>
<b>V<sub>brüt</sub></b>	535,38	m <sup>3</sup>	veya			veya		
<b>A/V</b>	1,26	m <sup>-1</sup>						
<b>A<sub>n</sub></b>	171,3216	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>]**

$$860 \times Q_{\text{yıl}} / (\text{Yakıtın kalorifik değeri} \times \text{Sistem verimi}) [\text{Kcal}/ (\text{kg}, \text{m}^3)] \quad 1.446,75 \quad \text{m}^3 \text{ yakıt}$$

**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>" dür.

**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>" dür.

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

**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**
**Adı Soyadı, Ünvanı**

.....

.....

.....

.....

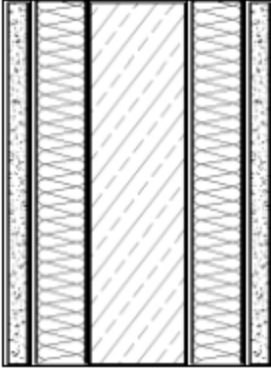
**İmza :** .....

**İmza :** .....

**Onay**

<b>DUVAR</b>
Dış Havaya Açık
DH-1-Duvar(DIŞ HAVA TEMASLI)

- Malzeme Yapı Bileşenleri -
4.2 Çimento harcı
10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun ısı iletkenlik grupları 040
5.1.1 Donatılı
10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun ısı iletkenlik grupları 040
4.2 Çimento harcı





## TAVAN

Çatı Arası Kullanılan

Tavan1.1

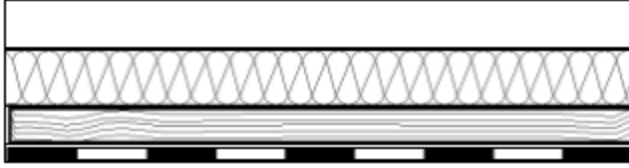
### - Malzeme Yapı Bileşenleri -

11.2.4 Alüminyum

10.5.2 Mineral ve bitkisel lifli ısı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, laş yünü vb.) TS 901 EN 13162 10) e  
uygun ısı iletkenlik oranları 0,040

8.2.1 Kontrplak (TS 46), kontrtabla(TS 1047)

9.2.3.2 PVC örtü



**TABAN**

Toprağa Temas Eden

Taban1.1

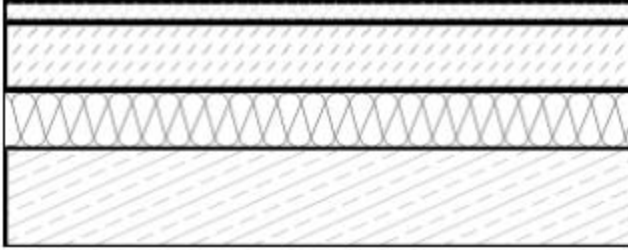
**- Malzeme Yapı Bileşenleri -**

9.1.3 Sentetik malzemedeki kaplamalar (örneğin PVC)

4.6 Çimento harçlı şap

10.3.1.1.5 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun ısı iletkenlik grupları D40

5.1.1 Donatılı





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	4.2 Çimento harcı	0,02	15	0,3	0,3000	1,6	0,013	0,053
2	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040	0,065	20	1,3	1,6000	0,04	1,625	1,678
3	5.1.1 Donatılı	0,145	80	11,6	13,2000	2,5	0,058	1,736
4	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040	0,065	20	1,3	14,5000	0,04	1,625	3,361
5	4.2 Çimento harcı	0,02	15	0,3	14,8000	1,6	0,013	3,374
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	3,624
				Sd :	14,8000		1 / U :	3,624

## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

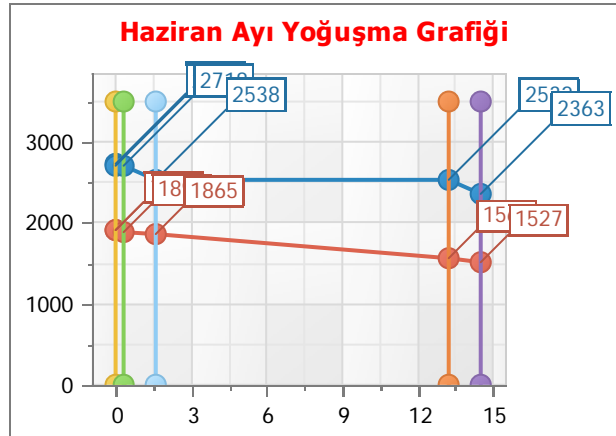
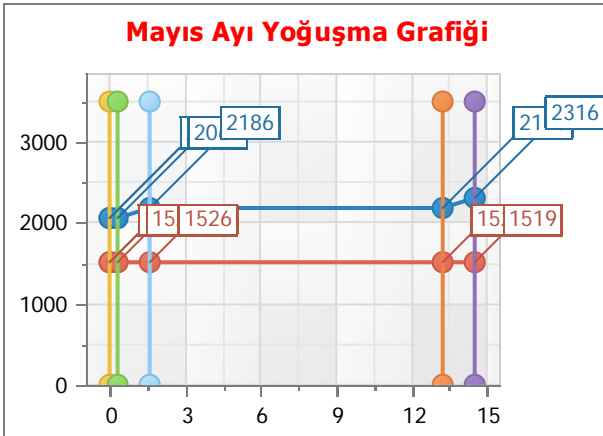
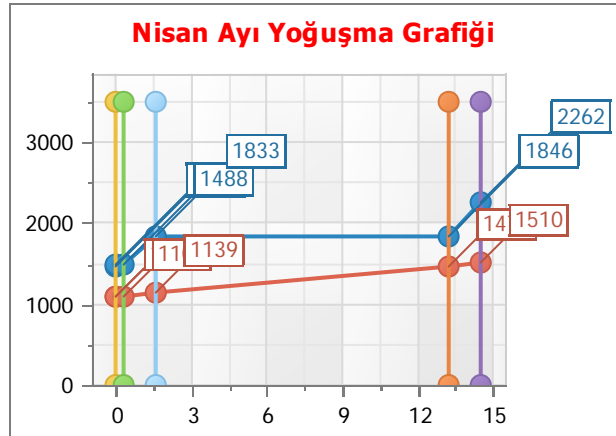
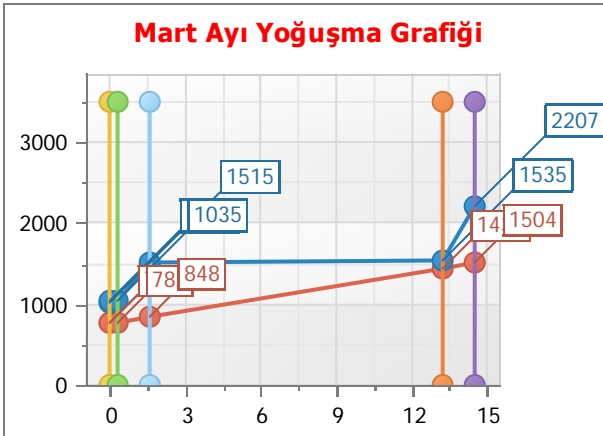
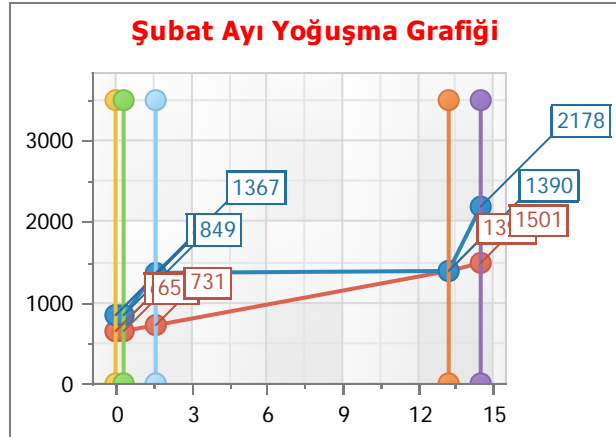
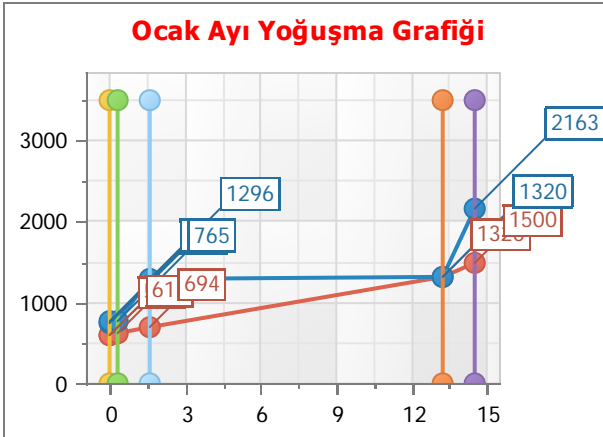
	Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart	
	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
Dış Ortam	8,5	1109	3,8	801	2,9	752	4,4	836	7,3	1022
Dış Yüzey	8,6	1119	3,9	812	3,0	762	4,5	846	7,4	1032
1.Yüzey	8,6	1122	4,0	815	3,1	765	4,6	849	7,4	1035
2.Yüzey	13,8	1580	11,3	1338	10,8	1296	11,6	1367	13,1	1515
3.Yüzey (*)	14,0	1599	11,5	1362	11,0	1320	11,8	1390	13,3	1535
4.Yüzey	19,1	2219	18,8	2172	18,7	2163	18,8	2178	19,0	2207
İç Yüzey	19,2	2225	18,8	2180	18,8	2172	18,9	2186	19,1	2213
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.

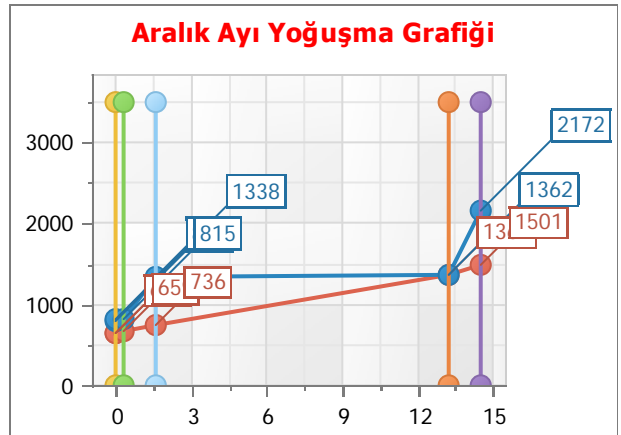
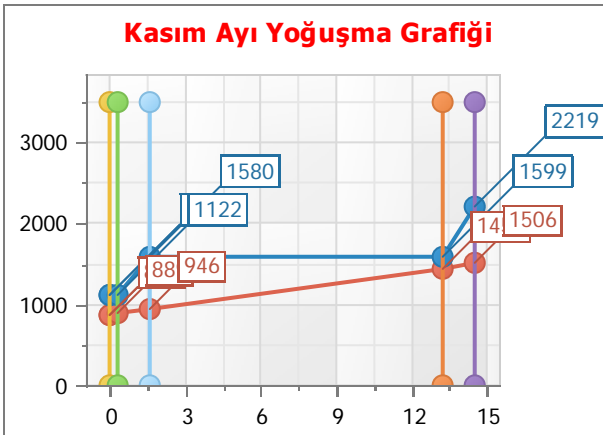
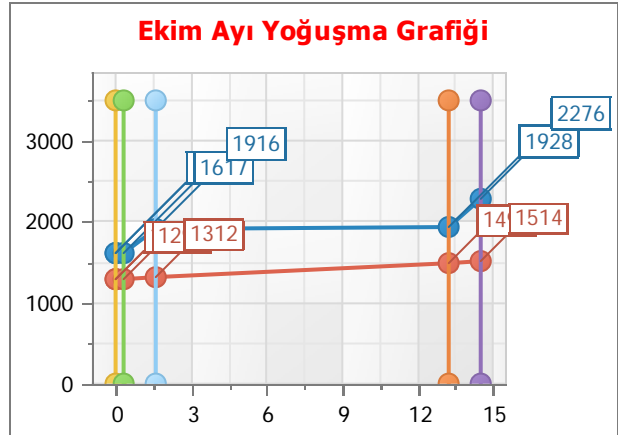
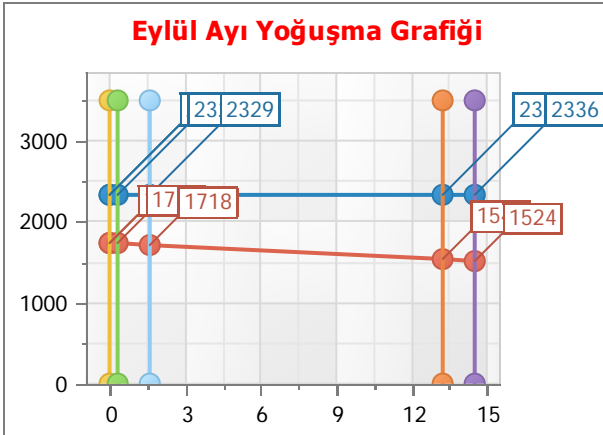
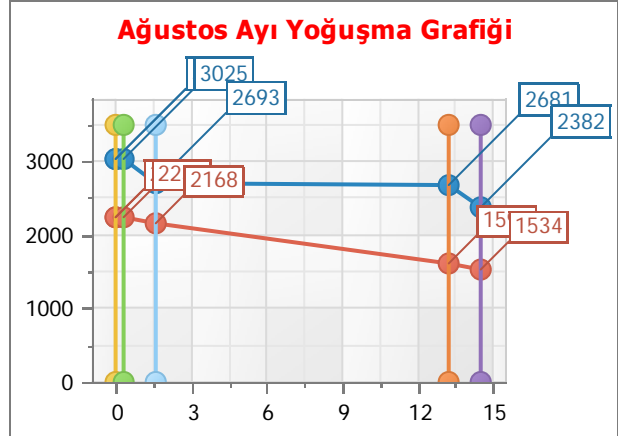
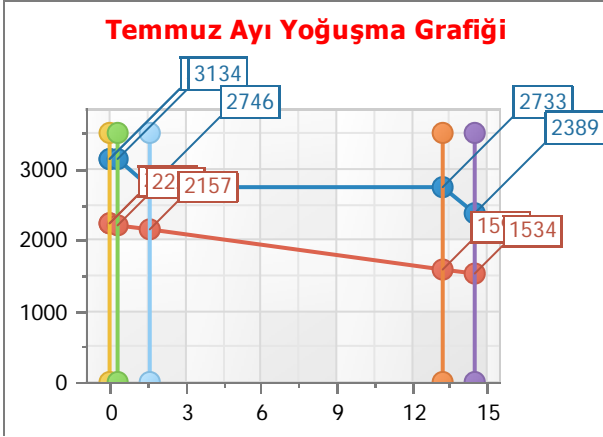
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

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 - 0,3     | 4.2 Çimento harcı                                                                              |
| 2.) 0,3 - 1,6   | 10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040 |
| 3.) 1,6 - 13,2  | 5.1.1 Donatılı                                                                                 |
| 4.) 13,2 - 14,5 | 10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040 |
| 5.) 14,5 - 14,8 | 4.2 Çimento harcı                                                                              |

### 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	0,022569	0,022569
Ocak	2,9	0,79	0,035980	0,058549
Şubat	4,4	0,76	0,012161	0,070710
Mart	7,3	0,75	-0,035369	0,035341
Nisan	12,8	0,74	-0,135504	-0,100163
Mayıs	18	0,74	-0,243426	0
Haziran	22,5	0,7	-0,352741	0
Temmuz	24,9	0,71	-0,412917	0
Ağustos	24,3	0,74	-0,393516	0
Eylül	19,9	0,75	-0,285477	0
Ekim	14,1	0,8	-0,157713	0
Kasım	8,5	0,79	-0,054298	0

#### SONUÇ :

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

\* Aralık,Ocak,Şubat Aylarında 0,070710 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 (0,070710 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	4.2 Çimento harcı	0,02	15	0,3	0,3000	1,6	0,013	0,053
2	9.2.2.1.5 Polimer bitümlü su yalıtım örtüleri	0,07	20000	1400	1.400,3000	0,19	0,368	0,421
3	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040	0,07	20	1,4	1.401,7000	0,04	1,75	2,171
4	5.1.1 Donatılı	0,17	80	13,6	1.415,3000	2,5	0,068	2,239
5	10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040	0,07	20	1,4	1.416,7000	0,04	1,75	3,989
6	4.2 Çimento harcı	0,02	15	0,3	1.417,0000	1,6	0,013	4,002
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	4,252
					Sd <sub>T</sub> :	1.417,0000	1 / U :	4,252

## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

	Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Mayıs		Haziran	
	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)	Sıcaklık Dağılımı (°C)	Basınç Dağılımı (Pa)
Dış	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	22,5	2724
Dış	19,9	2323	14,1	1614	8,6	1117	3,9	810	3,0	761	4,5	845	7,4	1031	12,8	1484	18,0	2065	22,4	2720
1.Yüzey	19,9	2323	14,1	1616	8,6	1120	4,0	813	3,1	763	4,5	847	7,4	1033	12,8	1486	18,0	2066	22,4	2719
2.Yüzey	19,9	2324	14,6	1670	9,6	1198	5,4	897	4,5	847	5,9	931	8,5	1114	13,5	1548	18,1	2089	22,2	2683
3.Yüzey	19,9	2330	17,1	1950	14,3	1637	12,0	1408	11,6	1368	12,3	1436	13,7	1576	16,4	1873	19,0	2199	21,2	2520
4.Yüzey	19,9	2330	17,2	1962	14,5	1656	12,3	1433	11,9	1393	12,6	1460	13,9	1596	16,5	1887	19,0	2203	21,1	2514
5.Yüzey	19,9	2336	19,6	2285	19,2	2236	18,9	2196	18,9	2188	19,0	2201	19,2	2226	19,5	2273	19,8	2319	20,1	2359
İç Yüzey	19,9	2336	19,6	2287	19,3	2241	19,0	2203	18,9	2195	19,0	2208	19,2	2231	19,5	2276	19,8	2320	20,1	2358
İç	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

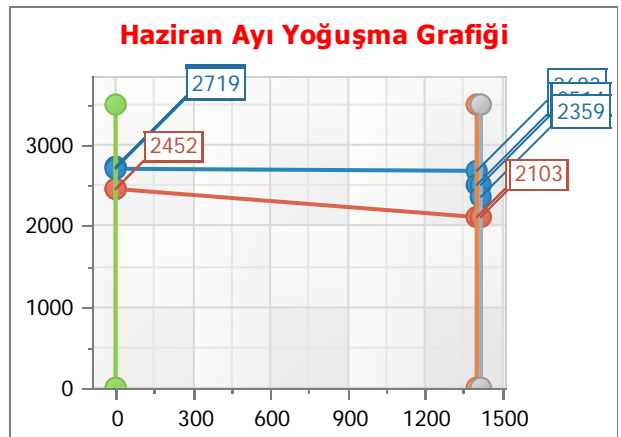
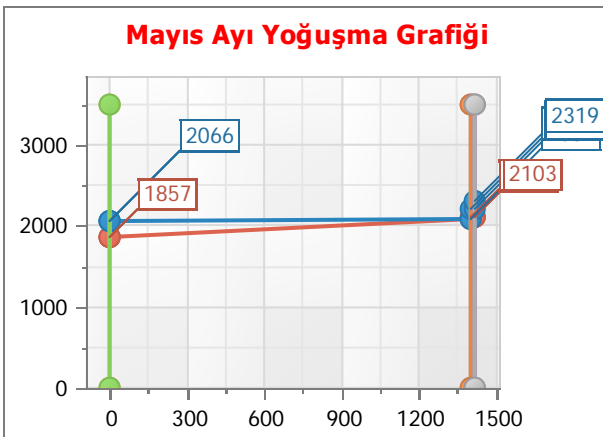
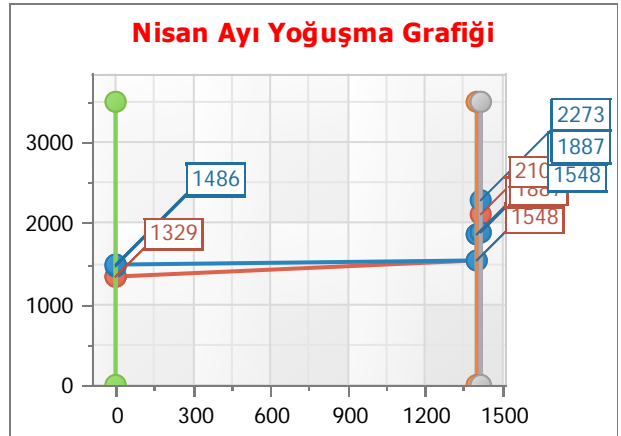
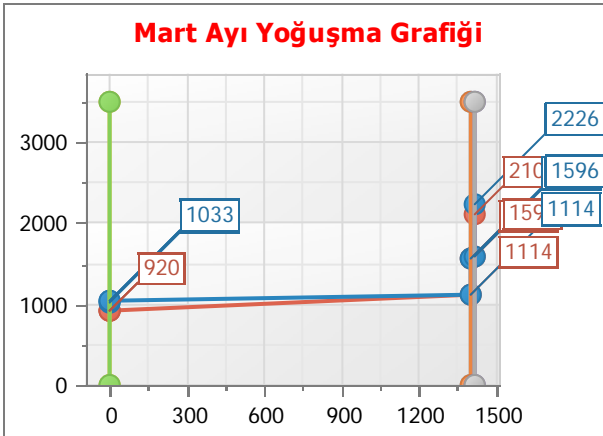
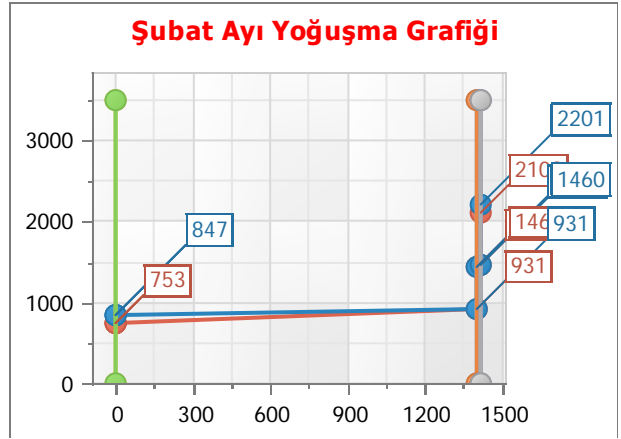
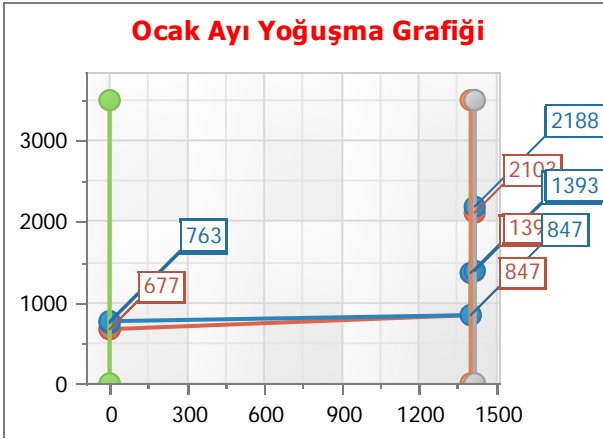
\* İç Yüzey Sıcaklığı 17°C'nin üzerinde olduğundan iç yüzeyde küf oluşma riski yoktur.

(\*) Yoğuşmanın meydana geldiği yüzeyi göstermektedir.



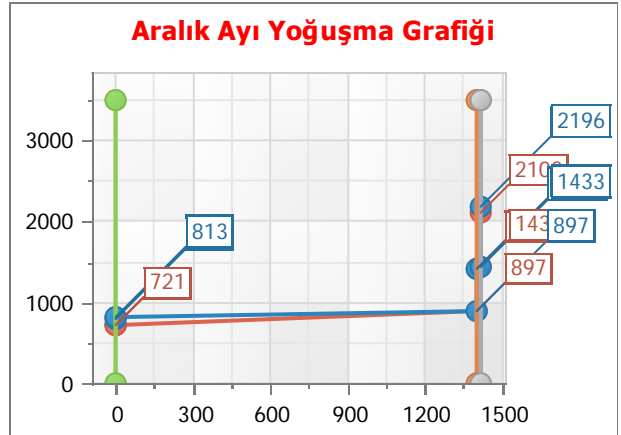
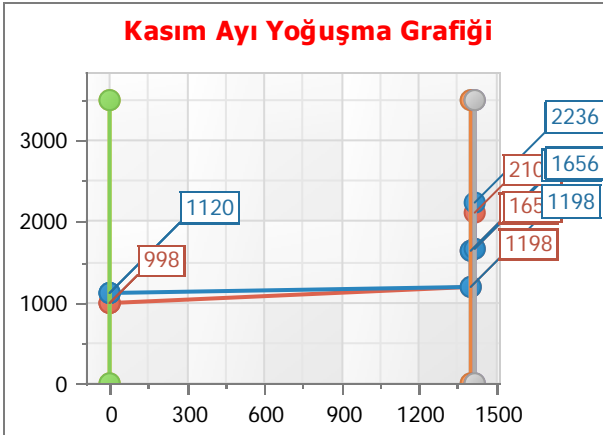
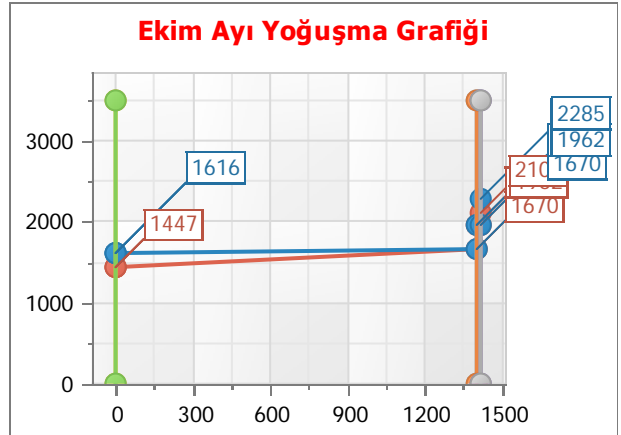
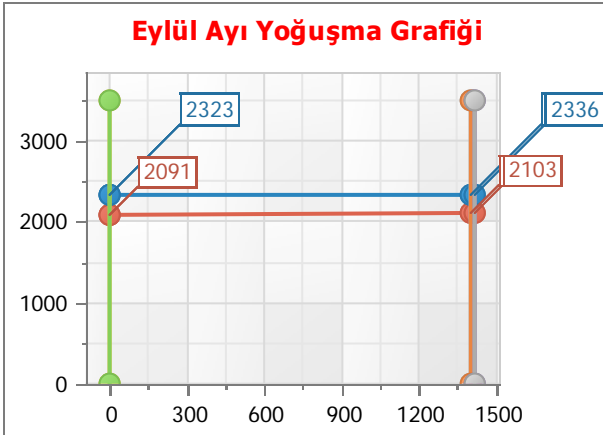
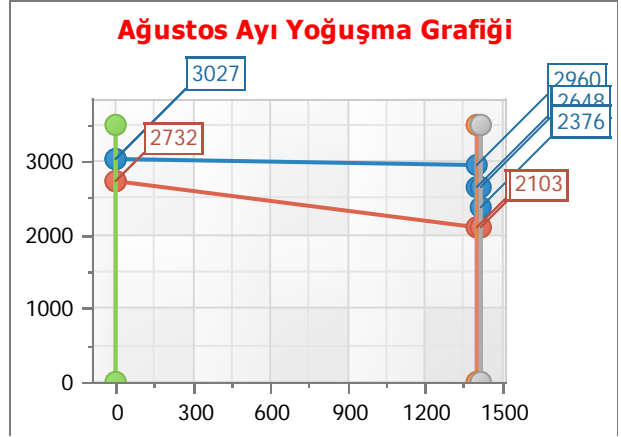
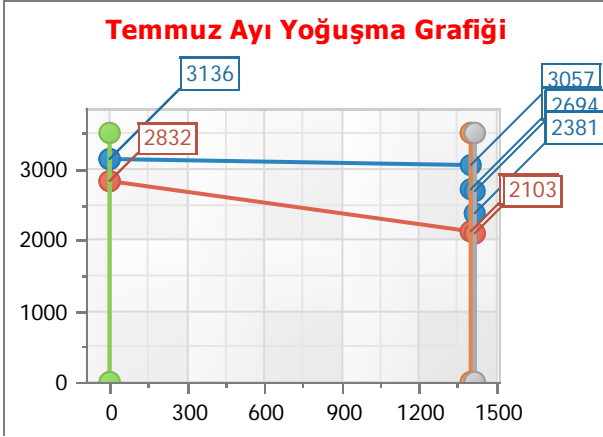
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**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 - 0,3            | 4.2 Çimento harcı                                                                              |
| 2.) 0,3 - 1400,3       | 9.2.2.1.5 Polimer bitümlü su yalıtım örtüleri                                                  |
| 3.) 1400,3 -<br>1401,7 | 10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040 |
| 4.) 1401,7 -<br>1415,3 | 5.1.1 Donatılı                                                                                 |
| 5.) 1415,3 -<br>1416,7 | 10.3.1.1.4 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040 |
| 6.) 1416,7 - 1417      | 4.2 Çimento harcı                                                                              |

## 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	0,034643	0,034643
Ocak	2,9	1	0,050115	0,084758
Şubat	4,4	1	0,024395	0,109153
Mart	7,3	1	-0,028790	0,080363
Nisan	12,8	1	-0,140861	-0,060498
Mayıs	18	1	-0,261312	0
Haziran	22,5	1	-0,378681	0
Temmuz	24,9	1	-0,446381	0
Ağustos	24,3	1	-0,429450	0
Eylül	19,9	1	-0,309404	0
Ekim	14,1	1	-0,169379	0
Kasım	8,5	1	-0,051930	0

### SONUÇ :

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

\* Aralık,Ocak,Şubat Aylarında 0,109153 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 (0,109153 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	9.2.3.2 PVC örtü	0,0012	42000	50,4	50,4000	0,19	0,006	0,046
2	8.2.1 Kontrplak (TS 46), kontrtabla(TS 1047)	0,016	50	0,8	51,2000	0,13	0,123	0,169
3	10.5.2 Mineral ve bitkisel lifli ısı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü vb.) TS 901 EN 13162 10) e uygun Isı iletkenlik	0,1	1	0,1	51,3000	0,04	2,5	2,669
4	11.2.4 Alüminyum	0,0005	1000000	500	551,3000	204	2,451	5,12
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	5,37
				Sd <sub>T</sub> :	551,3000		1 / U :	5,37

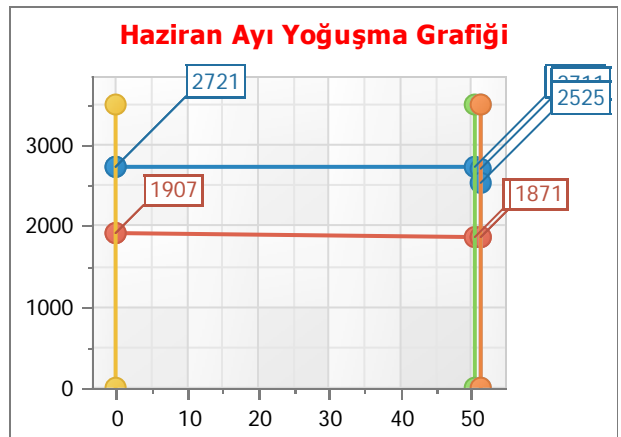
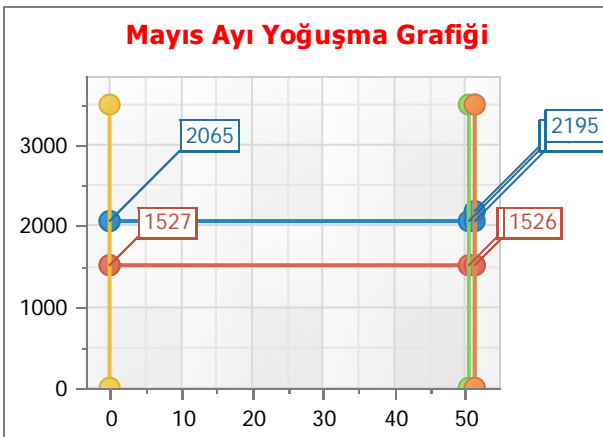
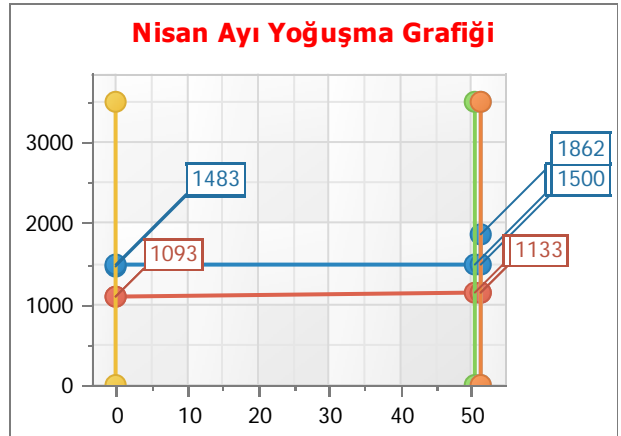
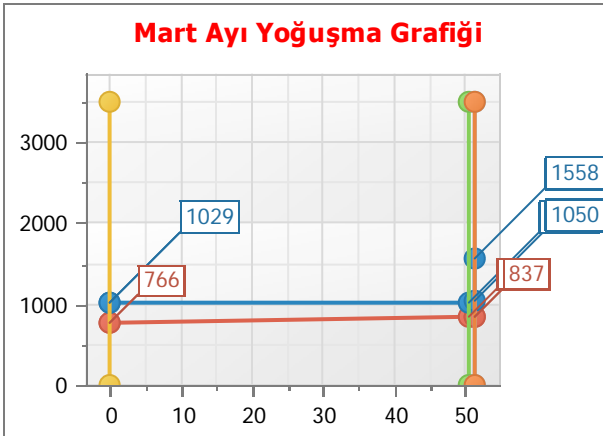
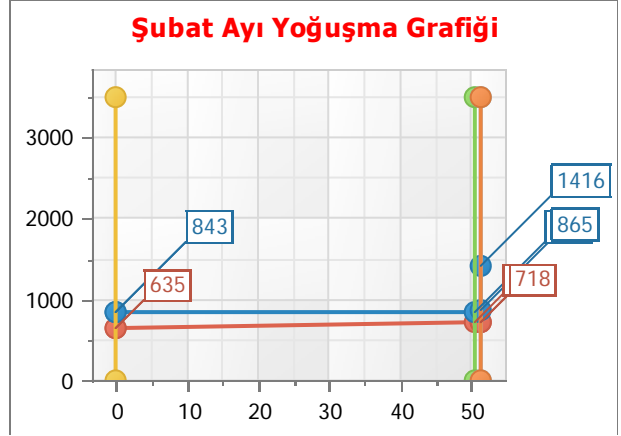
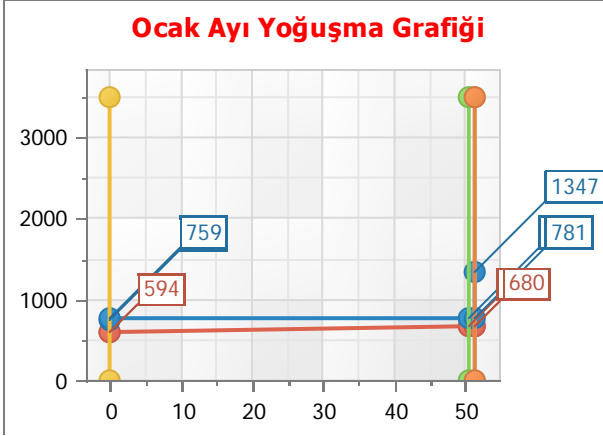
## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

	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	8,5	1116	3,9	808	3,0	759	4,5	843	7,3	1029	12,8	1483
Orta Yüzey	8,5	1117	3,9	809	3,0	760	4,5	844	7,4	1030	12,8	1483
Harici Yüzey	8,8	1137	4,3	831	3,4	781	4,8	865	7,6	1050	13,0	1500
Çatı Yüzey	14,2	1620	11,8	1388	11,3	1347	12,1	1416	13,6	1558	16,3	1862
Çatı İç Yüzey	19,4	2261	19,2	2230	19,2	2224	19,2	2234	19,4	2253	19,6	2289
Çatı Ortam	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337	20	2337

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

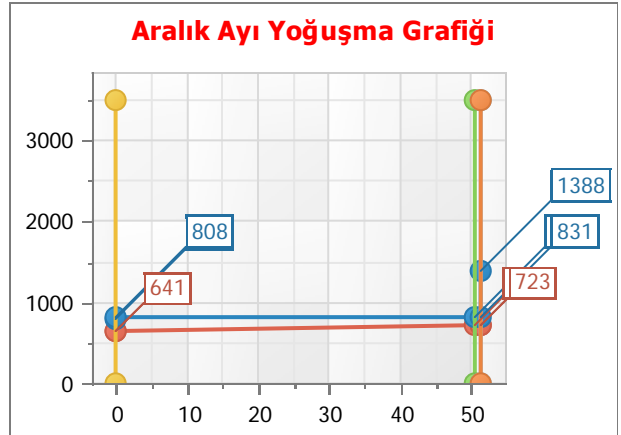
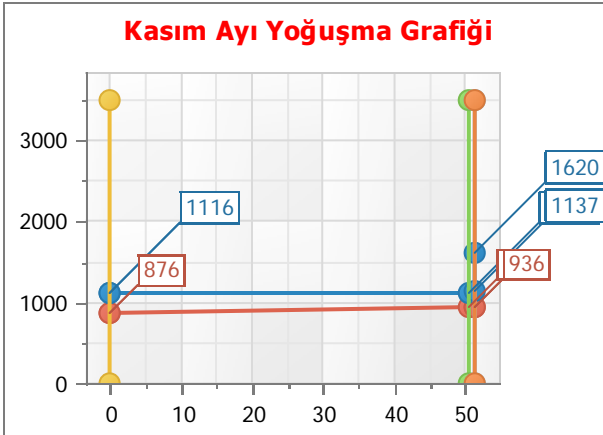
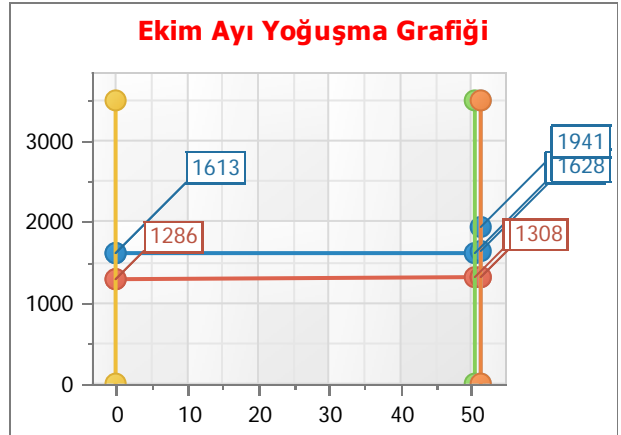
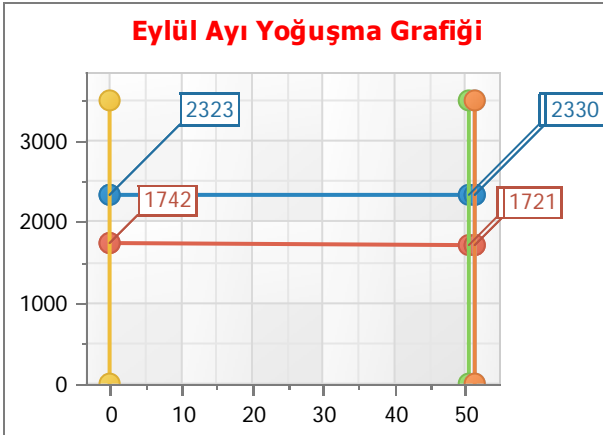
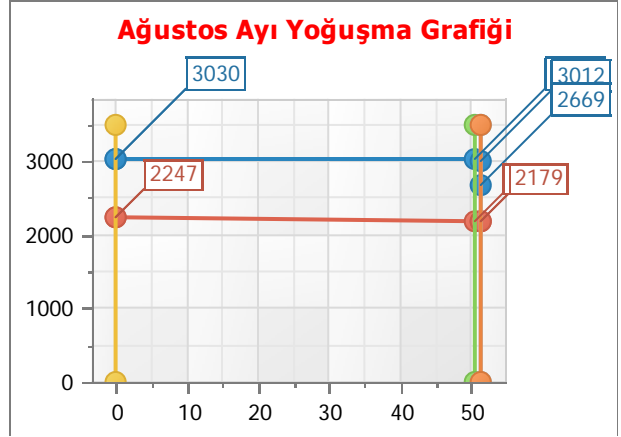
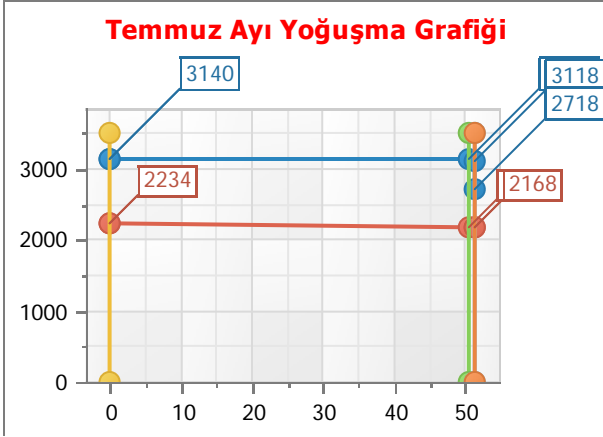
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**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 - 50,4     | 9.2.3.2 PVC örtü                                                                                                                          |
| 2.) 50,4 - 51,2  | 8.2.1 Kontrplak (TS 46), kontrtabla(TS 1047)                                                                                              |
| 3.) 51,2 - 51,3  | 10.5.2 Mineral ve bitkisel lifli ısı yalıtım malzemeleri (Cam yünü, Taş yünü vb.) TS 901 EN 13162 10) e uygun ısı iletkenlik grupları 040 |
| 4.) 51,3 - 551,3 | 11.2.4 Alüminyum                                                                                                                          |

### 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)
Ocak	2,9	0,79	0	0
Şubat	4,4	0,76	0	0
Mart	7,3	0,75	0	0
Nisan	12,8	0,74	0	0
Mayıs	18	0,74	0	0
Haziran	22,5	0,7	0	0
Temmuz	24,9	0,71	0	0
Ağustos	24,3	0,74	0	0
Eylül	19,9	0,75	0	0
Ekim	14,1	0,8	0	0
Kasım	8,5	0,79	0	0
Aralık	3,8	0,8	0	0

#### SONUÇ :

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

\* Yapı bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir.

\* 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	5.1.1 Donatılı	0,5	80	40	40,0000	2,5	0,2	0,24
2	10.3.1.1.5 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040	0,05	30	1,5	41,5000	0,04	1,25	1,49
3	4.6 Çimento harçlı şap	0,02	15	0,3	41,8000	1,4	0,014	1,504
4	9.1.3 Sentetik malzemedan kaplamalar (örneğin PVC)	0,02	50000	1000	1.041,8000	0,23	0,087	1,591
-	İç yüzeyin yüzeysel ısı iletkenlik direnci	-	-	-	-	-	0,25	1,841
					Sd <sub>T</sub> :	1.041,8000	1 / U :	1,841

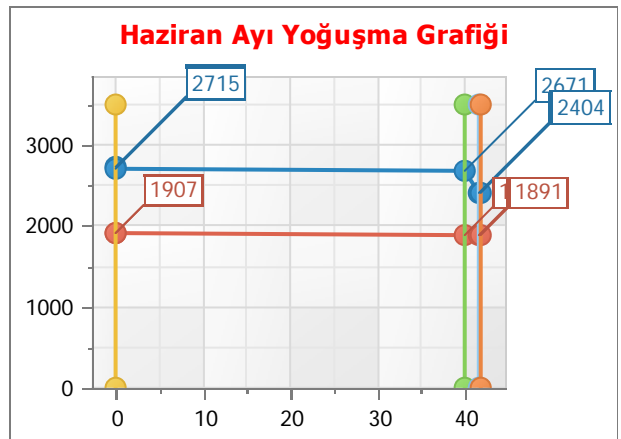
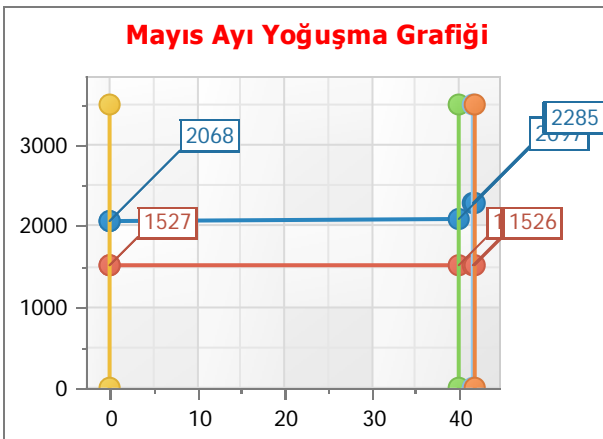
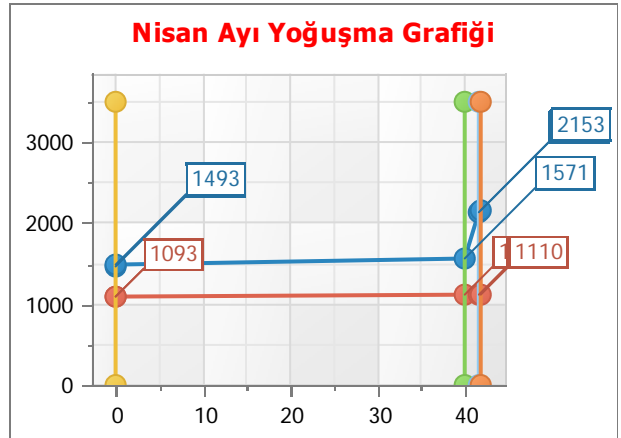
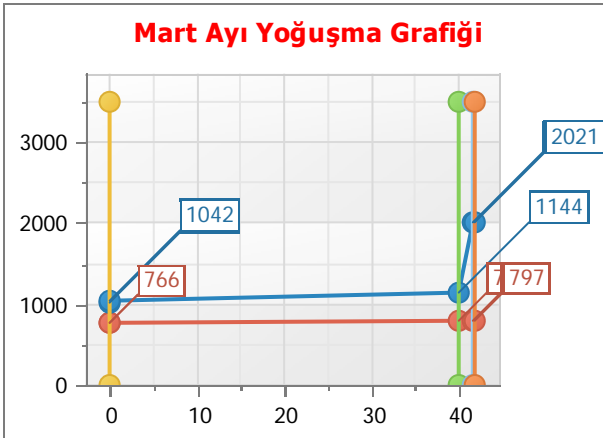
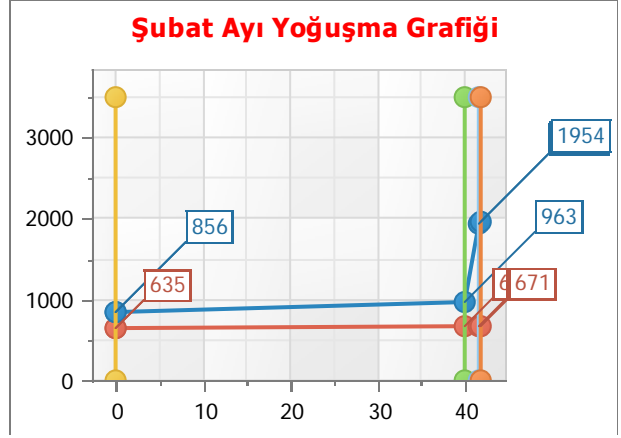
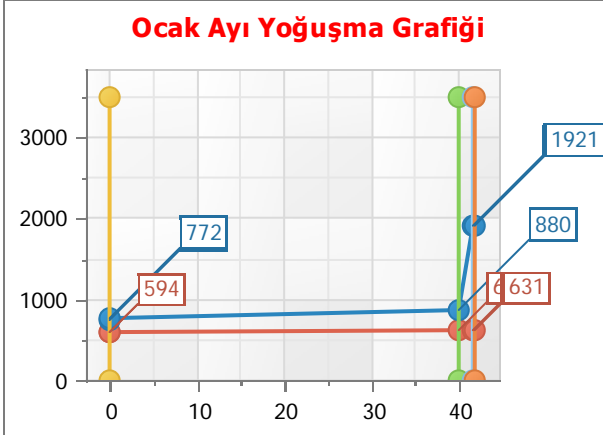
## Yapı Bileşeninin Basınç ve Sıcaklık Dağılımı Çizelgesi

	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	1128	4,1	822	3,2	772	4,7	856	7,5	1042	12,9	1493
1. Yüzey	9,9	1227	5,9	929	5,1	880	6,4	963	8,9	1144	13,7	1571
2. Yüzey	17,8	2038	16,9	1926	16,7	1905	17,0	1940	17,5	2009	18,6	2146
3. Yüzey	17,8	2049	17,0	1941	16,8	1921	17,1	1954	17,6	2021	18,6	2153
4. Yüzey	18,4	2120	17,8	2037	17,6	2021	17,8	2048	18,2	2099	19,0	2199
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.

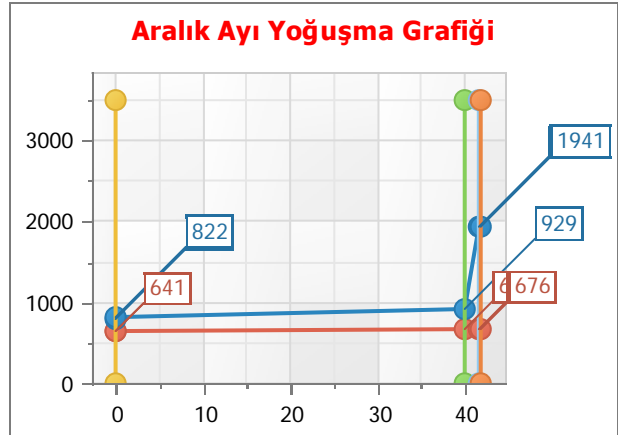
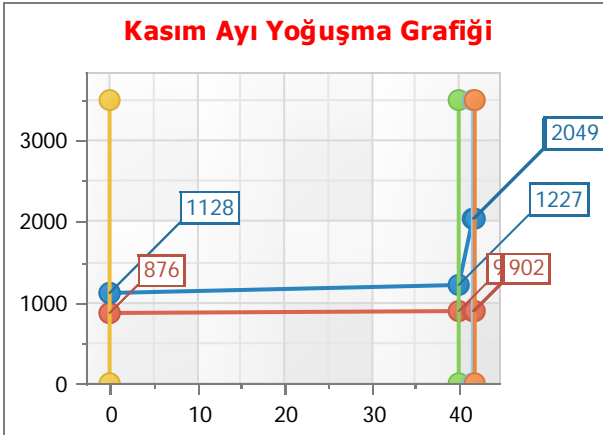
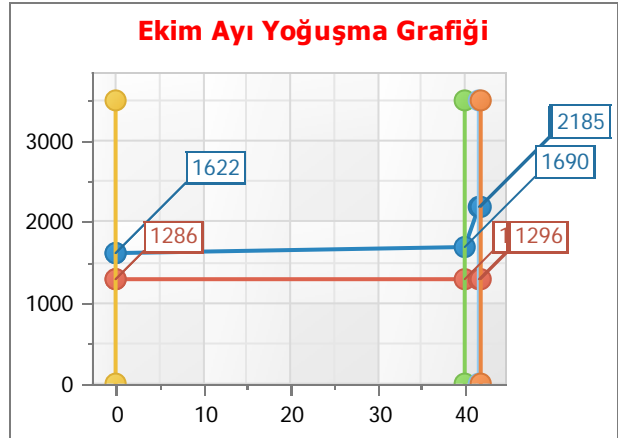
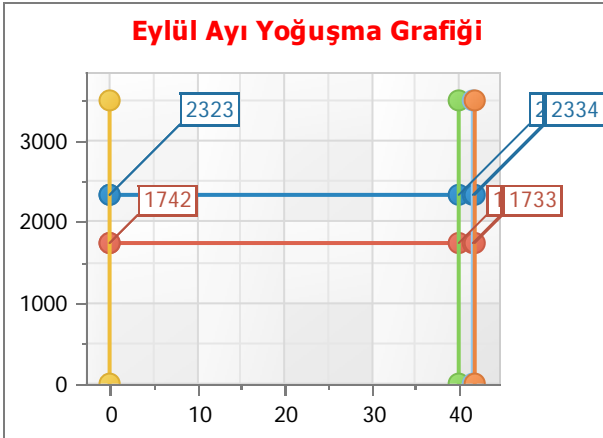
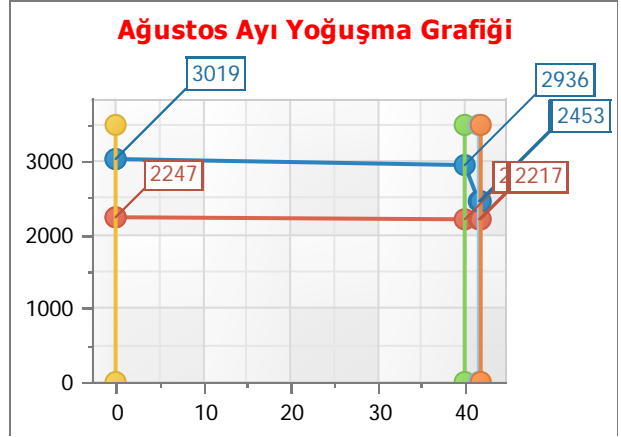
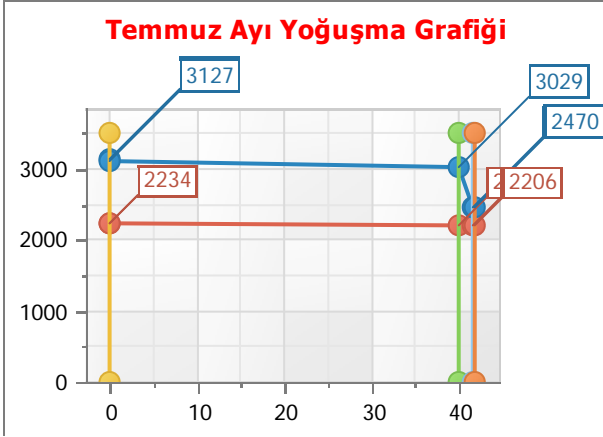
## Yoğuşma Grafik ve Malzeme Sd Bilgileri

**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 - 41,5     | 10.3.1.1.5 Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163e uygun Isı iletkenlik grupları 040 |
| 3.) 41,5 - 41,8   | 4.6 Çimento harçlı şap                                                                         |
| 4.) 41,8 - 1041,8 | 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)
Ocak	2,9	0,79	0	0
Şubat	4,4	0,76	0	0
Mart	7,3	0,75	0	0
Nisan	12,8	0,74	0	0
Mayıs	18	0,74	0	0
Haziran	22,5	0,7	0	0
Temmuz	24,9	0,71	0	0
Ağustos	24,3	0,74	0	0
Eylül	19,9	0,75	0	0
Ekim	14,1	0,8	0	0
Kasım	8,5	0,79	0	0
Aralık	3,8	0,8	0	0

#### SONUÇ :

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

\* Yapı bileşeninde yoğuşma meydana gelmemiştir.

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