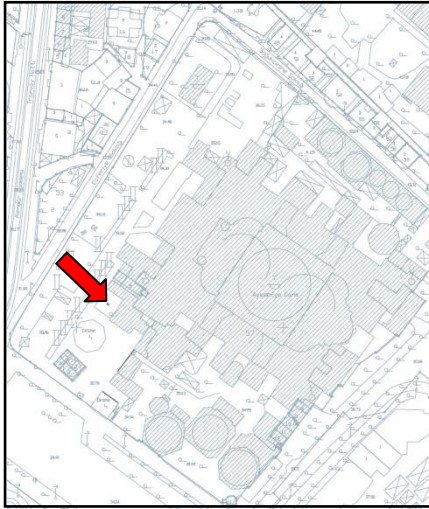


AYASOFYA YATAY GÜNEŞ SAATİ RESTORASYON PROJESİ

Tasarım, yorum ve çizim: Atilla Bir (İTÜ),
Burak Barutçu (İTÜ),
Mustafa Kaçar (İÜ)
Yer ölçümleri: Rahmi Nurhan Bilge (İTÜ)
Hat: Ali Rıza Özcan (MSÜ)

Saatın günümüzdeki durumu

Ayasofya yatay güneş saati Ayasofya camiinin ana girişinin sol tarafında şadırvanla su deposu arasında bulunan bir çim sahanın ortasında yer almaktadır. Sonradan yapılmış olan bir beton taban, bir özgün mermer kaide ve üzerinde asıl Güneş saati çiziminin, iki adet çubuk tespit ve bir adet su akıtma deliğinin yer aldığı özgün mermer tabliyeden oluşmaktadır. Tabliyenin üzerinde bulunması gereken çizgiler tamamen aşınmış, çubukları da kopuk ve eksik vaziyettedir. Saat tabliyesi 16. yüzyıl Osmanlı saatlerine uygun bir yapı ve boyuttur.



Resim 1- Saatın günümüzdeki konumu.

Resim 2- Saatın günümüzdeki görünümü.

Coğrafi konum

Enlemi: $\varphi = 41^{\circ} 00' 30''$ (kuzey),

Boylamı: $\lambda = 28^{\circ} 58' 45''$ (doğu).

Özgün tabliye boyutları

Uzunluk: 108 mm,

Genişlik: 70 mm,

Yükseklik: 15 mm.

Projenin hedefi

Projenin hedefi halen mevcut özgün saat parçalarını koruyarak amacına yönelik olarak temel çalışma fonksiyonunu tekrar kazandırmaktır. Bundan dolayı saatin özgün saat tabliyesi aynen korunarak ve üzerine hiçbir fiziksel müdahalede bulunmadan, üzerine yerleştirilecek olan kristal camdan imal edilecek bir klasik 16. yüzyıl Osmanlı güneş saatinin tasarlanması hedeflenmiştir. Bu saatin tasarımında mevcut saat parçalarının yapısından ve özellikle Topkapı sarayı iç avlusunda bulunan yatay güneş saatinden yararlanılmıştır.

Saatin yapımında göz önünde bulundurulacak temel hususlar

Tasarlanacak saatin temel özelliklerini şu şekilde belirlenmiştir:

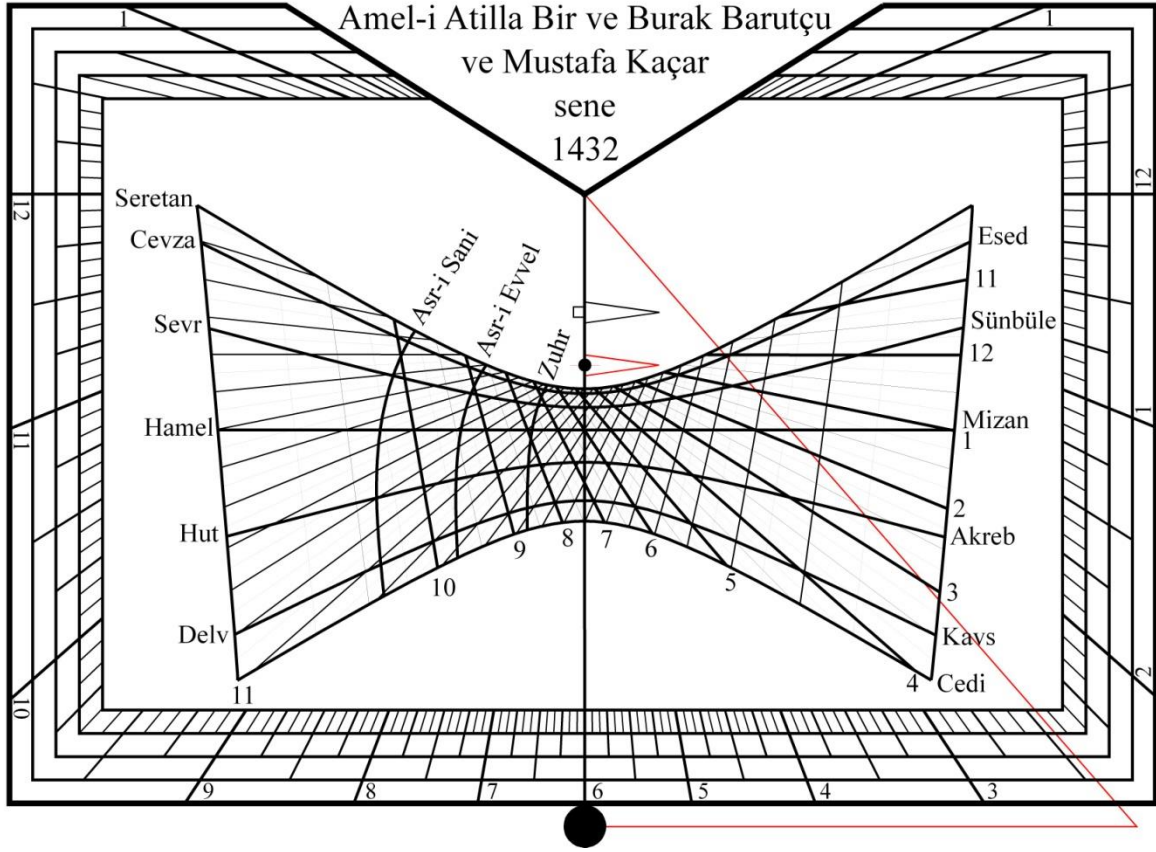
- 1- Saat 16'ncı yüzyılda diğer tüm yatay saatlerde olduğu gibi yerel *gurubî (alaturka, italik)* saati göstermelidir. Bunun için o dönemin en güzel temsilcisi olan Topkapı saati örnek alınarak yere dik bir çubuğun (*gnomon*) yer alması ve döneminde bu tür saatlere uygulanan tüm saat çizgilerinin bu saatte de bulunması öngörülmüştür. Buna göre yaz ve kış gündönümü hiperbolları ile güneşin doğuşundan bir saat sonra ve batışından bir saat önceki doğruların sınırladığı kelebek benzeri görünüm, öğle (*zuhr*), birinci ikindi (*'asr-ı evvel*) ve ikinci ikindi (*'asr-ı sâni*) eğrileri bulunmalıdır.
- 2- Topkapı yatay güneşsaatinde olduğu gibi ekranda yerel *öğle (zevali)* saatleri gösteren bir ikinci güneşsaati daha bulunmalıdır. Bunun için birinci saati çevreleyen bir ikinci ekran, yer eksenine paralel olan ve saat düzlemiyle bulunan yerin enlemi $\varphi = 41^\circ$ kadar bir açı yapan bir telden (*polos*) yararlanılır. Tel kuzeyde bir tel gergi desteği ile kuzey kutbunun izdüşümüne karşı düşen bir ekran noktası arasına gerilir. Bu saat ile sabahları öğleye kalan zaman ve öğleden sonraları öğleden itibaren geçen zaman ve Güneşin doğuş ve batış zamanları okunabilir.
- 3- Topkapı saatinde ayrıca güneşin gölgesi ekrana düşmese de bulunulan günün uzunluğu bir çizelge vasıtasıyla okunabilir. Bu çizelgenin bir benzeri bu saat ekranının sol yanında yer alacaktır.
- 4- Bu saat ekranının sağ tarafında günümüzde kullanılan standart uluslararası saat sistemine karşı düşen zaman farkları çizelgesi vasıtasıyla ekranda okunan zamanla halen kullanılan saat arasındaki ilişki kurulabilecektir.
- 5- Saatin özgün halini verebilmek için tüm yazılar Osmanlıca olacak ve günümüzün ünlü hattatı Yrd. Doç. Dr. Ali Rıza Özcan tarafından yazılacaktır.
- 6- Saatin yakınına yönetimin uygun göreceği bir yere, üzerinde günümüz Türkçesi ve İngilizce olmak üzere saatin ekranını görüntüleyen ve çalışma prensibini açıklayan bir pano yerleştirilecektir.

Saatin çalışma şekli

Ekran görüntüsü *Resim 3*'te verilen güneş saatinin üzerinde iki farklı saat yer almaktadır:

Gurubî (alaturka, italik) saat

Osmanlı İmparatorluğunda mekanik saatlerin yaygınlaşması sonrasında 14'üncü yüzyıldan sonra Cumhuriyetin kuruluşuna kadar yaygın kullanılan *gurubî* ya da *alaturka (Türk usulü)* saat sisteminde gün güneşin batışıyla sona erer ve aynı zamanda bir sonraki yeni gün de başlamış olur. Buna göre örneğin Cuma günü Perşembe günü güneşin batışıyla başlar. Gün ve gece süresi $(12 + 12) = 24$ eşit süreli saate ayrılır. Bu saat sistemi doğuyla sıkı ticari ilişkisi bulunan İtalya'da da kullanılmış olduğundan Avrupa'da *italik saat* olarak da bilinir.



Resim 3- Tasarlanan saatin ekranı.

Saat kuzey (altta)-güney (üstte) ve doğu (sağda)-batı (solda) olmak üzere güney-kuzey doğrultusuna göre yönlendirilir ve saati okuyan kişi gölgesiyle okumayı önlememek için saate kuzey yönünden yaklaşır.

Saat ekranının üst tarafında yaz (21 Haziran) ve alt kenarında kış (22 Aralık) gündönümlerine ilişkin hiperbol ve saatin tam ortasında geceyle gündüzün eşit olduğu 21 Mart ve 23 Eylül) ılım (*ekinoks*) günlerine ilişkin doğru bulunur. Saat kadranında her burcun başlangıcı bir hiperbolla temsil edilir. Ekranın sol tarafında aşağıdan yukarıya Kova/Delv (20 Ocak), Balık/Hut (19 Şubat), Koç/Hamel (21 Mart), Boğa/Sevr (20 Nisan), İkizler/Cevza (21 Mayıs), Yengeç/Seretana (21 Haziran), sağ tarafında yukarıdan aşağıya Aslan/Esed (23 Temmuz), Başak/Sünbüle (23 Ağustos), Terazi/Mizan (23 Eylül), Akrep (23 Ekim), Yay/Kavs (22 Kasım) ve Oğlak/Cedi (22 Aralık) burçları bulunur.

Güneş saatinde güneş batıda (sağda) saat 12'de batarken gölgesi ekranda batıdan bir saat önce görülen son rakam 11'dir (solda). Kış hiperbolu (22 Aralık) boyunca 10, 9, 8, 7, 6, 5 ve 4 rakamları yazılıdır. Bu tarihte güneş 8:30'da öğle doruk konuma ulaşır ve ekrandaki son rakam olan 4'ten bir saat önce saat 3'te doğar.

Saatin sağ tarafındaki 3, 2, 1, 12, 11 ve 10 rakamları yılın kış hiperbolu dışında güneş doğduktan bir saat sonraki zamana ilişkindir. Güneş ılım noktalarında 12'de doğar ve 12'de batar burada doğuştan sonraki bir saat için 1 ve batıdan bir saat önceki zaman için 11 rakamı görülür. Yaz hiperbolu için bu değerler 10 ve 11 olarak okunur. Buna göre en uzun günde

güneş 9'da doğar. En kısa günde ise 3'te doğduğuna göre İstanbul'da en uzun günle en kısa gün arasındaki saat farkı $(9 - 3) = 6$ saattir.

Yılın diğer günlerine ilişkin gölge değerleri rakamların yanından gölgenin olduğu noktaya uzanan sola yatık doğrular değerlendirilerek belirlenir. Bu değerler 12'den çıkarılırsa Güneşin batmasına ne kadar zaman kaldığını da belirler. Sağa yatık doğrular ise Güneş doğduğundan itibaren ne kadar zaman geçtiğini belirlemede kullanılır.

Güneş saati ekranında namaz saatleriyle ilişkili olarak 3 eğri mevcuttur. Bu eğriler çubuğun (a) öğle gölgesi ve (p) çubuk boyu cinsinden tanımlanır. Osmanlı saatlerinde çubuk düştüğünde ya da kırıldığında yerine aynı boyda imal edilebilip takılabilmesi için saat ekranına yatık bir şekilde resmedilir. Öğle namazı çubuk gölgesinin en kısa olduğu (a) uzunluğunda başlar ve $(a + 0.25p)$ uzunluğunda sona erer. İkinci namazı çubuk gölgesinin ($a + p$) olduğu birinci ikindi ('*Asr-ı evvel*) uzunlukta başlar ve $(a + 2p)$ olduğu ikinci ikindi ('*Asr-ı sâni*) uzunlukta ise sona erer.

Türkçe isim	Özgün isim	Gölge boyu
Öğle	Zuhr	$a + 0.25p$
Birinci ikindi	' <i>Asr-ı evvel</i>	$a + p$
İkinci ikindi	' <i>Asr-ı sâni</i>	$a + 2p$

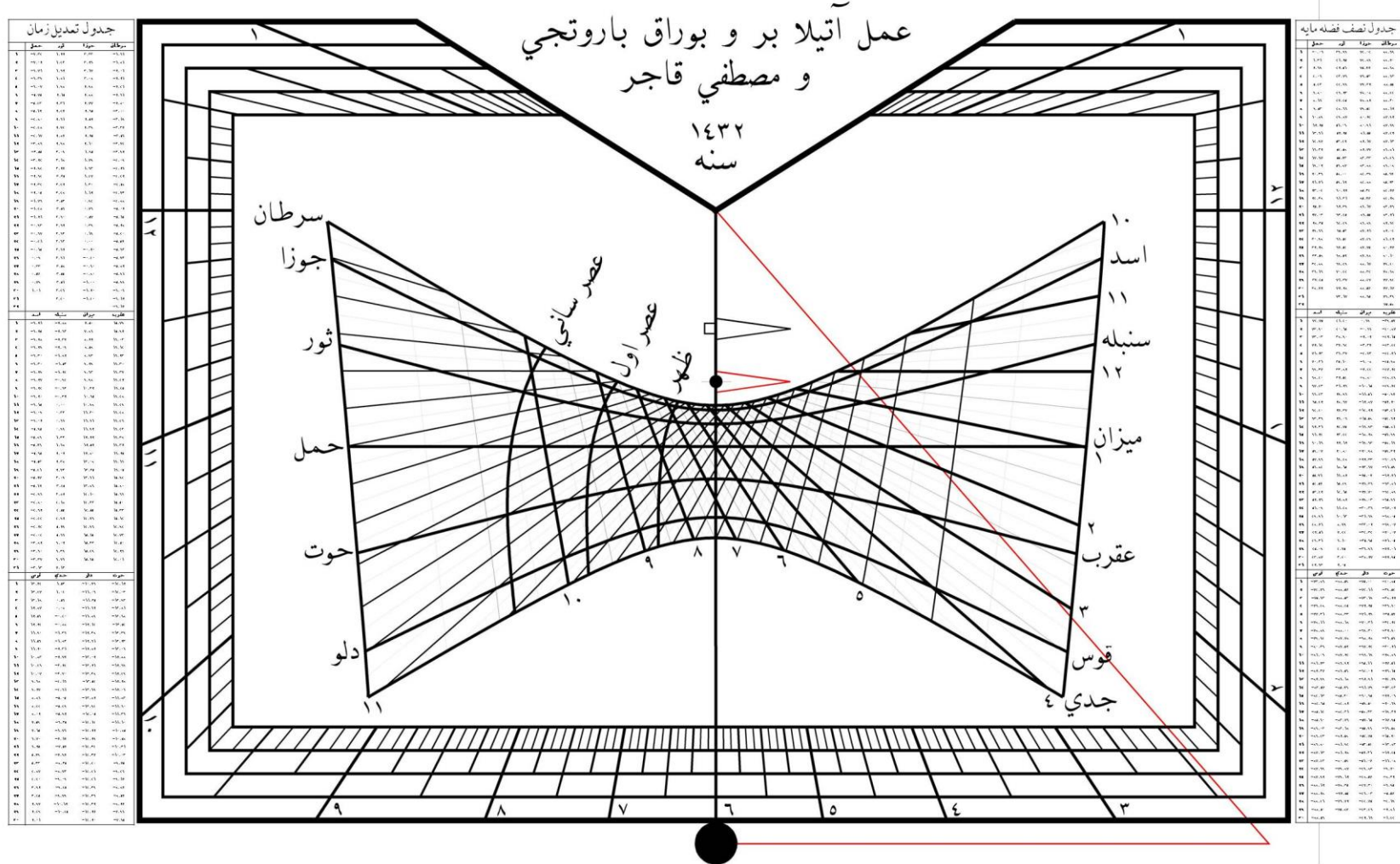
Namaz eğrilerinin tanımı.

Zevali saat

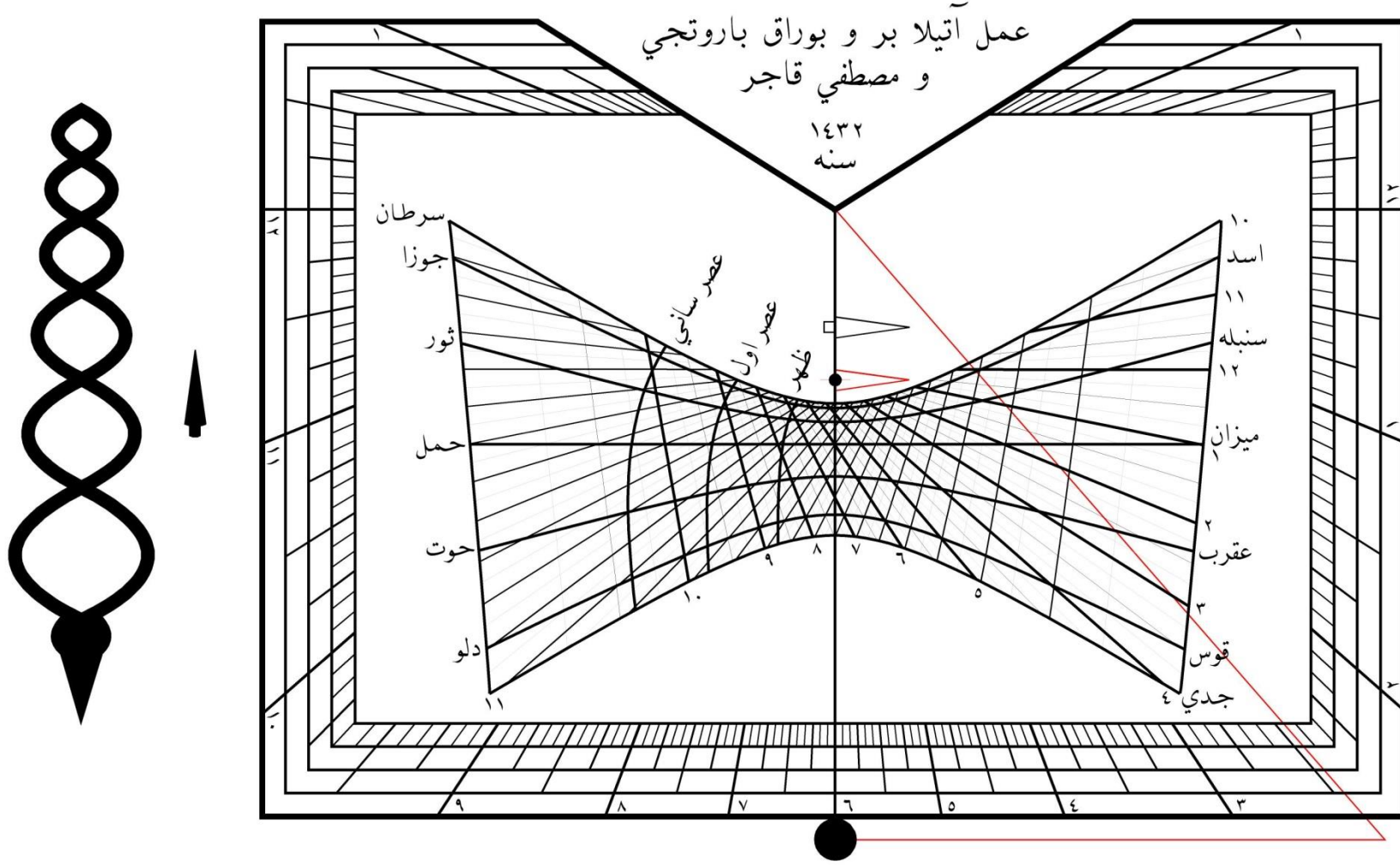
Zevali saat güneşin doruk noktasına eriştiği zamanı 6 kabul eden bir saat sistemidir. Burada da bir gün süresi $(12 + 12) = 24$ eşit saate ayrılır. Saatin göstergesi yatay saat düzlemiyle İstanbul enlemine eşit $\varphi = 41^\circ$ eğimli, dünya eksenine paralel gergin bir telin gölgesi tarafından sağlanır. Geceyle gündüzün eşit olduğu ılımlar (*ekinoks*) günlerinde Güneş saat 12'de doğar ve 12'de batar. Bu durum saatin doğu kuzey ve batı tarafını çevreleyen taksimatta okunur. Bu taksimatta kısa çizgiler 5 dakika, ikinci sıradaki daha uzun çizgiler 15 dakika, üçüncü sıradaki daha uzun çizgiler 30 dakika ve en dıştaki uzun çizgiler saatleri işaretler. Kışın Güneş bu skalada 2:30'da doğar ve 10:30'da batar. Buna karşın yazın güney kenarına uzatılan 1:30 saatlik ilave çizelgeler göz önünde bulundurulur. Şu halde Güneş 10:30'da doğar ve 1:30'da batar.

Ekranın sol tarafında bulunan bir çizelgeden her bir burca ayrılan 30 günlük süre için yılın her gününde yarı gün farklarının ne olduğu, diğer bir deyişle güneşin kaçta doğduğu ve kaçta battığı belirlenebilir.

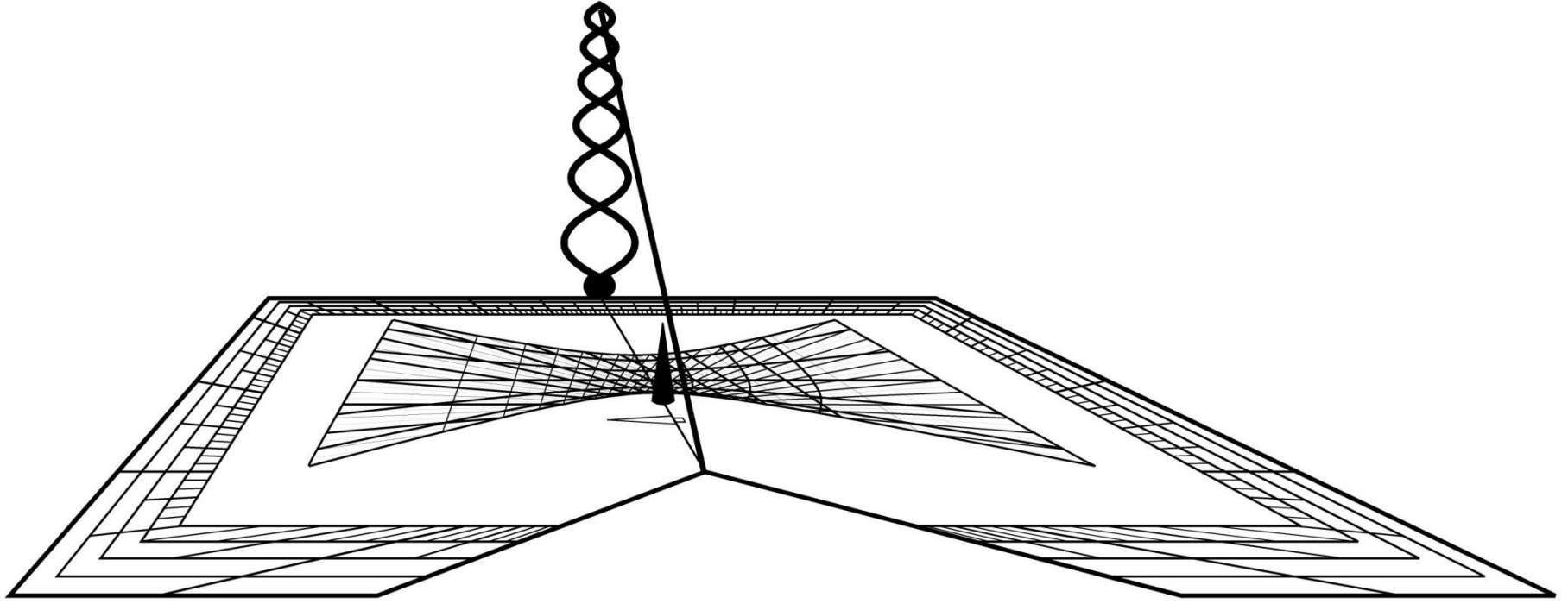
Günümüzde kullanılan standart uluslararası saatle yöresel saat arasındaki ilişki kurulmak istenirse ekranın sağ tarafındaki çizelgeden yararlanarak ekranda okunan değere ilave edilmesi ya da çıkarılması gereken zaman bulunabilir. Bu fark gerçek güneş hareketi ile kuramsal güneş hareketi arasındaki farktan kaynaklanır. Bu zamandan $\Delta\alpha \cong [30^\circ - (28^\circ 59')]$ $\rightarrow 1^\circ 01' \rightarrow (15 \text{ dakika } 15 \text{ saniye})$ boylam farkını eklemek ve nihayet yaz saati uygulanan dönemlerde elde edilen zamana 1 saat ilave etmek gerekir.



Güneşsaati ekranının görünümü.



Tasarlanan güneşsaati kadrani ve tel gergi desteğinin görünümü.



Saat ekranı ve çubukların perspektif çizimi

BÜTÇE

Tasarım, yorum, çizim	3000.-TL
Yer ölçümü	2000.-TL
Hat	1000.-TL
Malzeme ve işçilik	5.000.-TL
Toplam (KDV hariç)	11.000.-TL