

# Mesa Çengelköy Evlerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Mikro Ölçekte Kullanım Örnekleri

Can Üstünalp <sup>1</sup>, Osman Pezukoğlu <sup>2</sup>

Çengelköy Mesa Evleri, İstanbul'un merkezinde yaklaşık 80.000 m<sup>2</sup> lik yeşil alanda peyzaj projesine uygun olarak dış mekân düzenlemeleriyle üçer katlı 46 bloktan ve toplam 298 adet daireden oluşuyor.

Mesa, Çengelköy projesiyle bölgeye kazandırdığı bu güzel yerleşim alanı içinde yenilenebilir enerji kaynaklarından istifade edebilen yaklaşık 1300 m<sup>2</sup> alanlı bir sosyal merkezin yapımını da gerçekleştirmiştir. Sosyal Merkez, kapalı ve açık yüzme havuzu, fitness, sauna ve çok amaçlı salonu bünyesinde bulundurmaktadır.

Sosyal Merkez'in aydınlatma, ısıtma ve soğutma, elektrik ihtiyacında küçük ölçeklerde yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanılmıştır. Bu şekliyle Çengelköy'de Mesa Evleri Projesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımlarına örnek teşkil etmesi açısından ayrıca önem arz etmektedir.

## TOPRAK KAYNAKLI ISI POMPASI (TKIP) SİSTEMİ

Sosyal Merkez Binası'nın klima sistemi soğutma kapasitesi proje müellifi Makina Mühendisi İhsan Beşeli tarafından 270 KW olarak dizayn edilmiştir. Mesa'nın bu projede yenilenebilir enerji kaynaklarından istifade etme tutkusunu nedeniyle, kapasitenin bir kısmının TKIP olarak tasarlanmasına karar verilmiştir. Toprak tarafında dikey borulu eşanjör devresini oluşturmak için Sosyal Merkez Binası önünde yer alan havuzun etrafındaki güneşlenme alanının altı uygun bulunmuştur.

Bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda, toplam 270 KW soğutma kapasitesininin 75 KW'nın, yaklaşık %28'nin, toprak



Sahada sondaj faaliyeti



Dikey borulama yapılan alan



Açılan sondaj kuyusuna boru indirilmesi



Saha kolektörünün içi

kaynaklı olarak sağlanması mümkün olabilmektedir. Aslında daha geniş bir alanı kullanmak mümkün olabilseydi, kapasitenin tamamı toprak kaynaklı olarak tesis edilebilecekti.



Prefabrik saha kolektörü

TKIP kurulumu toprak tarafında dikey ve yatay borulama suretiyle yapılabilmektedir.

Yatay borulama yönteminde aynı kapasite için daha fazla alana ihtiyaç duyulmaktadır. Sosyal Merkez Binası'nın TKIP sistemi için dikey borulama yapılmıştır.

ABD'de ve birçok Avrupa ülkesinde, toprak kaynaklı ısı pompası sisteminin, toprak tarafı eşanjör devresi (GHX), akredite olmuş uygulayıcılar tarafından yapılmaktadır. Zira toprak altında eşanjör devresini oluşturmak zahmetli ve de kuruluş sonrasında bir şeylerin yanlış yapıldığı fark edilirse sökülüp yeniden yapılması mümkün olmayan bir uygulamadır.

<sup>1</sup> Makina Mühendisi, Mesa - [mesagrup.com](http://mesagrup.com)

<sup>2</sup> Dr., Form Şirketler Grubu - [formgroup.com](http://formgroup.com)



Kuyulardan saha kolektörüne çekilen yatay borular

Yüzme havuzu önünde dikey boruların uygulanacağı alanda, birbirinden yaklaşık 6 metre aralıklarla her biri 125 metre 18-20 cm çapında 12 sondaj kuyusu açılmıştır. Kuyulara polietilen PE100 SDR11, PN16 sınıfında 40 mm çapında U borular indirilmiştir.

Kuyulardan gelen U boruların uçları, PE malzemeden imal edilmiş saha kolektörlerine yatay olarak ve toprak yüzeyinden 1.8 metre altından taşınmıştır.

Böylelikle saha kolektörlerinden mekanik odaya 12 çift boru taşımak yerine sadece 2 çift, ancak daha büyük çapta boru taşınmıştır. Bu şekilde oluşturulan 1500 metre dikey borulama vasıtasıyla toprak ile sistem arasında 75 KW'lık bir ısı transferinin sağlanması mümkün kılınmıştır. GHX borular uygulamanın her aşamasında hidrolik basınç testine tabi tutulmuştur, öyle ki; borular sahaya intikal ettiğinde, sondaj kuyusuna indirildiğinde, kuyunun enjeksiyon dolgusu yapıldığında ve yatay borulama sonrasında, saha kolektörlerine bağlantılar yapıldığında, saha kolektörlerinden mekanik odaya bağlantılar yapıldıktan sonra olmak üzere her adımda hidrolik test uygulanmıştır.

Tasarlanmış olan bu sistemde, TKIP'nin kolektörleri ile kule-kazan sisteminin kolektörleri birleştirilerek müşterek çalışmaları sağlanmıştır. Isıtma ve soğutmada TKIP sistem COP (coefficient of performance) değeri, kule-kazan bulunduran sisteme göre daha yüksektir. Daha da önemlisi, sistem ısı alışverişini kapalı devre şeklinde ve toprakla yaptığı için doğaya hiç zarar vermez, sıfır CO<sub>2</sub> emisyonuyla çalışır.

TKIP sisteminin toprak tarafındaki eşanjör devresi malzeme hatalarına karşı 50 sene garanti edilmektedir. Sistem iyi kurulmalıdır. Sistemin uygulandığı alanda daha sonra derin kazı yapılmamalıdır.



Bina zemin kat koridorunda gün ışığı aydınlatma üniteleri

Sistem toprak altında hava yapmayacak tarzda tasarlanmalıdır, öyle ki kuyulardan dikey olarak gelen ve sonrasında toprak altında yatay olarak giden ve saha kolektörlerine bağlanan boruların; hava yapmayacak şekilde bağlantıları yapılmalı, işletme basıncının belirlenen değerlerin üzerine çıkmasına müsaade edilmemelidir.

### GÜN IŞIĞI AYDINLATMA SİSTEMİ

Gün ışığı aydınlatma sistemi, gün ışığının dışarıya penceresi olmayan iç mekânlara taşınması suretiyle yapılan bir aydınlatma olup, tamamen doğaldır. Aydınlatma seti esas itibarıyla üç kısımdan oluşmaktadır. Dom veya fanus tabir edilen üst kısım malzemesi polikarbonudur.

Bu kısım gelen güneş ışığını içeriye yansıtır. Çengelköy Sosyal Merkez projesinde kullanılan fanusların çapı 550 mm'dir. Sistemin 2.kısım güneş ışığını mekâna taşıyan ve iç yüzeyi yansıtıcı malzemeyle kaplı olan boru kısmıdır. Borunun esas malzemesi alüminyumdur. İç yüzeyi %95-98 mertebesinde yansıtıcı özelliğe sahiptir. Boru boyu boyunca güneş ışığı birçok defalar yansyarak iç mekâna taşınır. Boru boyu ne kadar uzunsa yansıma sayısı da o kadar fazla olabilir. Boru çapı da fanus çapı kadardır. Gün ışığı aydınlatma sisteminin 3.kısım ışığın iç mekânda dağıtıldığı ve difüzör tabir edilen kısmıdır. Malzemesi polikarbon veya akrilik olabilir. Üzerinde özel olarak oluşturulmuş desen nedeniyle ışık homojen olarak oda içinde yayılır. Proje kapsamında ancak sekiz adet kullanılabilen gün ışığı aydınlatma armatürleri, doğal ışık sağlamanın yanı sıra elektrik enerjisi tasarrufu da sağlamaktadır.

### RÜZGAR TÜRBİNİ VE FOTOVOLTAİK (PV) PANEL SİSTEMİ

Sosyal Merkez Binası'nda, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik elde edilerek, bunun gerçek manada binada kulla-

nılmasının en güzel örneğini fotovoltaik (PV) paneller ve rüzgâr türbini sergilemektedir.

Elde edilen elektrik miktarları, binanın ihtiyacı yanında sembolik değerlerde kalsa bile, bu sitede yaşayan kişilere yenilenebilir enerji kaynaklarından nasıl istifade edilebileceğine örnek teşkil etmesi açısından önemli olabilir. Sonuçta ev ölçeğinde dahi olsa, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik elde edilmesi meselesi, ekonomik imkânlara bağlı olduğu kadar bu hususta olgunlaştırılmış bir kültürün bunu benimsemesine de bağlıdır. Bu yönüyle Çengelköy'de Mesa Evleri Projesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına örnek teşkil etmesi açısından önemli bir projedir.

Sosyal Merkez Binası'nın terasında 4 metre yükseklikteki metal direk üzerine monte edilen rüzgâr türbini, rüzgârın 12 m/s hızında 2 Kw ve 20 m/s hızında ise 4 Kw elektrik enerjisi üretmektedir.

Rüzgâr türbininin bulunduğu konum iyi rüzgâr almakta olup, üretilen enerji 2 ile 4 Kw/h arasında değişmektedir. Rüzgârdan elde edilen doğru akım enerji, invertör vasıtasıyla 220 volta çevrilerek binanın elektrik panosuna bağlanmıştır. Bina panosunu besleyen esas elektrik devresinde (şebekede) elektrik kesintisi olduğunda, rüzgâr türbini sisteminden elektrik panosuna giden akım da otomatik olarak kesilmektedir.

Sistem üzerindeki invertör, rüzgâr türbininin ne kadar süredir çalıştığını, ne kadar Kw/s elektrik ürettiğini kendi içinde kayıt edebilmektedir.

Yine örnek teşkil etmesi amacıyla, Sosyal Merkez Binası'nda küçük bir ölçekte fotovoltaik (PV) paneller de kullanıldı. Kullanılan PV paneller "amorphous silicon triple junction solar cell" olup, eni 60 cm boyu 5,5 metre olarak tek parça halinde temin edildi. "Flexible thin film" uygulanacağı yere göre, membran veya sac üzerine üzerine yapıştırılarak uygulanmaktadır. Bu projede, "flexible thin film" galvanizli sac levha üzerine yapıştırılmış halde temin edilerek, ahşap veranda üzerine 10 derecelik bir açıyla uygulanmıştır.

Sosyal Merkez Binada, PV panelden elektrik elde edilirken bir yandan da aynı veranda üzerine 30 derece açıyla monte edilen güneş kolektörleri vasıtasıyla, binada ihtiyaç duyulan sıcak su temin edilmiştir. ■