



Kendimiz Yapalım

Prof. Dr. Vural Altın

Evlere Yedek Su

Bir konutun su sistemi bildiği gibi, bir tesisat giriş hattı ve bu hattan dallanıp budaklanarak tüm tüketim noktalarına ulaşan hatlardan oluşur. Su gereksinimini karşılamamın en yaygın yöntemi, böyle bir giriş hattını su şebekesine bağlamaktır. Şebekeden gelen bağlantı üzerine; önce gerektiğinde suyu kesmek için bir vana, sonra da faturalandırma amacıyla tüketim hacmini ölçen bir sistem sayacı konur. Bundan sonrası konuta aittir ve tesisat giriş hattını oluşturur. Hattın başlangıcına, konuta doğru tek yönlü bir vana ('jack-valve') koymak lazımdır. Ola ki şebeke suyu kesilirse, tesisattaki su geri kaçmasın diye...

Bu durumda tesisat normal olarak, şebeke suyunun basıncı altındadır ve herhangi bir musluk açıldığında, şebekeden sürekli su akışı sağlanır. Bu basınç bazen düşmeler gösteriyor ve hatta sıfıra inebiliyor, yani su kesiliyorsa; şebeke arz güvenliğinin düşük olduğu söylenir. Böyle bir durumda tesisata, konutun acil su gereksinimini karşılayacak bir deponun konmasında fayda vardır. Bunun için genellikle, tesisat giriş hattı üzerindeki bir noktadan depoya doğru bir hat gönderilir ve tesisatın bundan sonraki herhangi bir noktasına, depodan gelen bir hat geri getirilir. Bunlar deponun giriş ve çıkış hatlarını oluşturur. Depoya giriş, deponun dolması istenen en fazla yüksekliğe yakın bir yerden açılır. Ki gelen su, depoda birikmiş suyun durağan basıncına karşı çalışmak zorunda kalmasın. Çıkış ise deponun dibine yakın bir yerden, ama dipte biriken tortuları emmeyecek şekilde, biraz yüksektir.

Böylelikle, şebeke basıncının yeterli olduğu zamanlarda; hem musluklar açılınca sular akacak, hem de depo dolu değilse doldurulacaktır. Ancak, zaten dolmuşsa eğer depoya su gönderilmemesi, taşmasını meydan verilmemesi gerekir. Bu amaçla depoya, 'şamandıra' denilen ve depo doluğunda girişini tıkayan basit bir düzenek yerleştirilir. Bu düzenek çoğu zaman; diyelim ön ucunda içi hava dolu plastik veya kauçuktan yapılmış bir küre, arka ucunda ise, giriş ağızını tıkamaya uygun bir tıpa bulunan bir kol şeklindedir. Kolun arka ucu giriş ağızına bağlanmıştır. Öyle ki; bu uç sabit kalmak kaydıyla kol, dikey bir düzlem üzerinde inip kalkabilmektedir. Dolayısıyla, depo dolu değilse; kol aşağıya doğru sarkık, giriş borusunun ağızı açıktır. Bu durumda; şebeke suyu da kesik değilse eğer, doldurma işlemi devam eder. Depo doldukça ön uçtaki şamandıra yükselip de kol nihayet yatay hale gelince, arka uç yukarı doğru dönüp, girişi tıkar. Depoya gelen su kesilmiş olur. Bu, tuvalet haznelerindeki su düzeyini ayarlayan düzeneklerin aynısıdır.

Eğer tesisata bir depo konmuşsa, musluklarda yeterli basıncı oluşturmanın iki yolu vardır: Depoyu en az 30m yüksekliğe yerleştirerek yaklaşık 2.8 kg/cm²'lik bir tesisat basıncı yaratmak veya deponun altındaki çıkışa, 'basınç yükseltici' bir pompa yerleştirmek. Birinci seçenek garip görünebilirse de pek çok binada, örneğin yangın olasılığına karşı yedekte tutulan acil durum suyu, elektrik veya su tesisatlarının zarar görmesi halinde dahi erişilebilir olması için, yükseltilmiş bir depoda tutulur ve yerçekimiyle çalışabilir halde hazir bekletilir. Öte yandan,

konut enerji sisteminin gücü düşüğe, pompa ilavesi için sistemin kapasitesini arttırmak yerine, depoyu yükseltmek daha ekonomik olabilir. Ancak; sistemin gücü yeterliyse veya şebeke gücüne erişim varsa, depo çıkışına pompa koymak, genelde daha kolaydır. Buna tesisatın 'ana pompa'sı denir.

Bu pompanın, sadece gereksinim doğdukça çalışmasında açık yarar vardır. Dolayısıyla önünde veya iç yapısında bir 'basınç anahtarı' bulunur. Konuttaki musluklardan herhangi biri açıldığında, bu anahtar tesisat basıncındaki düşüşü algılayıp, aksi halde durmakta olan pompayı çalıştırır. Böyle pompalara, 'talep üzerine çalışan' anlamında, 'talep pompası' veya yaygın deyimle 'hidrofor' denilir. Pompanın her musluk açıldığında çalışması da sağlıklı değildir. Çünkü, 'başlama-durma' döngüsü ne kadar sık tekrarlanırsa, pompa bileşenleri o kadar hızlı aşınır. Döngü sayısını azaltmak için, basınç anahtarının önüne, bir de 'basınç kabı' konur. Basınç kabı çoğu zaman; bir küre veya altı üstü dışa bombeli silindirik şeklindedir ve konuttaki zirve tüketim hızı ne kadar yüksekse, o kadar büyük olmak zorundadır. Alt tarafından tesisat borusu girip çıkarak yoluna devam ederken; içinde ise, üst tarafında; tesisat için istenen basınç düzeyine kadar havayla şişirilmiş yeterince kalın lastik bir balon vardır. Pompa çalıştığı zaman kabı su doldurur ve bundan sonra sıkışmaya başlayan içerdeki balon, kaptaki suyu kendi basınç düzeyine kadar sıkıştırır. Bu aşamada tesisatın tasarım basıncına ulaşılmış bulunulduğundan, pompanın basınç anahtarı durumu algılayıp, pompayı durdurur. Bir süre için, musluklar açılıp kapandığında, gereksinim bu kaptaki basınçlı sudan karşılanacaktır. Pompa görevini yerine getirip uykuya dalmıştır. Ta ki kaptaki su iyice azalıp da, basınç alt sınırın altına indiğinde, anahtar devreyi kapatıp, tekrar çalıştırana kadar...

Diyelim şebeke suyu, bir süredir kesikti ve depodaki su da, en alt düzeye indi: Pompanın bu durumda da çalışmaması gerekir. Çünkü, hem dipteki tortuları emmek zorunda kalacak, hem de su düzeyi depo çıkış borusunun altına indikten sonra, pompalayacak su bulamayacaktır. Halbuki uzun süre kuru çalışan pompaların çoğu, aşırı ısınır ve bundan zarar görürler. Bu durumu önlemek amacıyla, depoya bir de 'yüzer anahtar' düzeniği yerleştirilir. Bu düzende, pompadan çıkan bir kablunun ucuna bağlı, içi hava dolu dikdörtgen prizma şeklinde küçük bir plastik veya kauçuk kutu bulunur. Kutunun içinde, serbestçe hareket edebilen metal bir bilya, orta kısmındaki hafif çukurlukta da, pompaya kumanda eden bir devre anahtarının iki metal plakası vardır. Kutu kablосуyla birlikte, deponun herhangi bir yanından aşağı sarkıtılarak, deponun boşalabilmesi istenen en alt düzeye kadar indirilip, kablo sabitlenir. Su bu düzeyin üzerinde ise; kutu suyun kaldırma kuvvetiyle, enlemesine yüzüyor olacak ve ortadaki çukurluğa yuvarlanacak bilya, anahtarı kapatıp pompayı çalıştıracaktır. Su düzeyi alt sınırın altına indiğinde ise, kutu aşağıya doğru boylamasına sarkacak ve bilya kutunun dibine yuvarlanacağından, devreyi açıp pompayı durduracaktır.

Şimdi durumu hızla bir irdeleyelim: Şebeke basıncı yeterliyse, musluklar açıldığında tesisat basıncı değişmiyor. Basınç anahtarı herhangi bir düşüş algılamadığından, pompa çalışmıyor ve gereksinim doğrudan şebeke suyundan karşılanıyor. Şebekenin basıncı düşük veya suyu kesikse, musluklar açıldığında tesisat basıncı düşüyor. Basınç anahtarı bu durumu algılayıp, pompayı çalıştırıyor ve depoda yeterli su varsa eğer, gereksinim bu suyla karşılanıyor. Depodaki su da bitmişse, bu sefer yüzer anahtar pompayı kapatıyor. En kötü durum bu: Duşta yakalanmış olanlara, üzerlerindeki köpükleri sıvazlayıp sıyırmak ve kalan sabunla şampunu yalamak kalıyor.

Dolayısıyla; her ne kadar bir konutun su gereksinimini karşılamak için, arz güvenliği yüksek bir şebekeye bağlanmak, en ekonomik çözümü oluşturuyor ve en yaygın olarak bu yöntem kullanılıyorsa da; eğer şebekeye erişim imkanı yoksa veya şebeke suyunda sık ve uzun süreli kesintiler yaşıyorsa, konutun su açısından kendine yeterli olması istendiğinde, bu su; varsa yakındaki bir göl veya akarsudan, yoksa açılacak bir kuyudan sağlanabilir.

Kuyu suyunu veya eğer konuttan alçaktaysa, göl veya akarsudaki suyu tesisata iletmek için, pompalamak gerekir. Kuyularda bu, dalgıç; göl veya nehirde ise, yüzey pompalarıyla yapılır. Dalgıç pompalar, su derinliği 7 metreden fazla olan kuyularda kullanılır. Bazıları özellikle derin kuyular için tasarlanmış olup, yüzlerce metre derinlikte dahi çalışabilir. Pompanın, kuyu derinliğine uygun tipte seçilmesi lazımdır. Yüzey pompaları ise, suyu yukarı doğru tırmandırmakta çok iyi olabilirler. Fakat yukarı doğru emmekte iyi değildirler. Bu tür pompalar, derinliği 7 metreden az olan kuyular, bir göl veya nehir için tasarlanmışlardır.

Yaygın olarak kullanılan pompalar, elektrik ağından çekilen güçle çalışan alternatif akım pompalarıdır. Ancak AA pompalar, DA eşdeğerleri kadar verimli değildir. Dolayısıyla, şebeke elektriğine bağımlı olma durumunda dahi; alternatif güç bir çeviriciyle DA'ya dönüştürülebilir ve bir akü grubunun enerji depolama yeteneğine de bağlanılarak, DA pompaların kullanılması yeğlenebilir. Halbuki eğer devrede zaten, örneğin rüzgar veya güneşe dayalı yenilenebilir güç kaynakları varsa; DA pompaların kullanımı doğal tercihtir. Hem; hem enerji hem de su gereksinimi açısından kendine yeterli bir konut, herhalde en idealidir. Aşağıdaki şekilde; derin veya sığ bir kuyudan, bir gölden veya akarsudan su pompalamak ve konut gereksinimine yönelik kaliteli bir su tesisatını çalıştırmak için gereken bileşenlerin ayrıntıları veriliyor. Mavi fonlu kısım, çevrilmiş şebeke gücüne; beyaz fonlu kısım da, yenilenebilir güç kaynaklarına dayalı birer tesisatı betimliyor. Şimdi bu iki tesisatı sırasıyla inceleyelim...

Mavi fondaki birinci tesisat, görece basit. Su gereksinimi burada, bir kuyudan dalgıç veya bir gölden yüzey pompasıyla karşılanıyor. Pompa DA olarak seçilmiş ve gücünü, şebeke elektriğinden bir çevirici aracılığıyla veya akülerde depolanmış olan enerjiden alıyor. Doğrudan şebeke elektriğini kullanan AA pompalar da seçilmiş olabilir. Nitekim bu tip pom-

Kendimiz Yapalım

palar, en verimlileri olmamakla beraber, en çok kullanılanları. Çünkü konutun elektrik sistemi sadece AA donanım için tasarlanmış ise, ayrı bir DA devresi yerleştirmek yerine, AA pompa kullanmak daha ekonomik olabiliyor.

Görüldüğü gibi, bu tesisatta bir su deposu yok. Çünkü kuyuda veya gölde her an için su bulunacağı ve konuttaki musluklardan herhangi biri açıldığında, pompaların çalışarak bu gereksinimi karşılayacağı varsayılmış. Dolayısıyla her iki pompanın da, tesisata doğrudan su verdikleri için, talep pompası olması lazım. Bu yüzden önerilerde birer basınç anahtarını bulunuyor ve ayrıca birer de basınç kabı var. Ancak, kuyunun m3/dakika olarak su verimi, konutun zirve talep düzeyini karşılayamayacak kadar düşüğe, acil gereksinimleri karşılamak için bir depo ile, bu depoya hizmet eden başka bir 'ana pompa'nın daha bulunması gerekirdi. Birinci tesisat bundan ibaret. İkincisi biraz daha karmaşık...

Bu tesisatta da su gereksinimi keza; bir kuyudan ya da göl veya akarsudan, dalgıç veya yüzey pompası aracılığıyla karşılanıyor. Ancak bu pompalar gücünü, güneş gözesi panellerinden veya su türbininden alıyor. Dolayısıyla iklim koşullarına bağlı olarak, değişik düzeylerde güç sağlayabiliyorlar. Bu yüzden, o anki güce bağlı olarak değişik hızlarda çalışmak üzere tasarlanılmışlardır. Yeterli gücü bulamayıp hiç çalışmadıkları zamanlar da olur. Bu yüzden talep pompaları olarak çalışmaları mümkün değildir ve olası güç yetersizliklerine karşı önlem olarak, bir su deposuyla birlikte kullanılmaları gerekir. Ki, suyun konuta ulaştırılmasından sonra, uygun bir miktarı bu depoda biriktirilip hazırda bekletilebilir. Nitekim bu tesisatta bir depo var ve güneş veya rüzgar pompaları, sağlayabildikleri güç oranında, hızlı veya yavaş çalışarak, hatta kah durup, kah da kalkarak bu depoyu her an için dolu tutmaya çalışıyor. Deponun girişinde bir şamandıra var ve depo dolduğunda girişi kapatıyor. Acil su gereksinimi ise, deponun çıkışındaki bir diğer; talep üzerine çalışan, basınç anahtarlı ve basınç kaplı bir 'ana pompa' tarafından, depoda birikmiş olan suyla karşılanıyor. Tıpkı şebeke dışı bir konutun elektrik gereksiniminin bir akü grubunda depolanmış olan enerjiden karşılanması gibi...

Ana pompanın, tüm diğer talep pompaları gibi; ya en azından bir akü grubuna doğrudan veya çeviriçiyile bağlı bulunan bir DA veya AA; ya da, gücünü şebekeden veya bir motor-jeneratörden doğrudan veya çeviriçiyile sağlayan AA veya DA pompası olması lazım. Ki, sürekli güç kaynaklarıyla çalışıyor olsun ve her an çalışabilir halde bulunsun. Öte yandan pompanın, depodaki su düzeyi alt sınırın altına indiğinde çalışmaması için, depoya sarkıtılmış uygun ayarlı bir yüzey anahtarına bağlı olması gerekir.

Demek ki, su depoları veya tankları, pompalama imkanının iklim koşullarına bağlı bulunduğu güneş veya rüzgar gücüne dayalı sistemlerde, konutun zirve talebini karşılayamayan düşük verimli kuyularda veya arz güvenliği düşük olan şebeke suyu kullanımında bir zorunluluk haline alıyor. Çünkü olumsuz hava koşullarına veya nadir gerçekleşen olumsuzluklara karşı sigorta niteliği taşıyor. Hem de böylelikle, su bir göl, nehir veya kuyudan çekiliyorsa eğer, depoda beklediği süre içerisinde, tortusunun çökmesi

sağlanmış olur. Daha sonra bir artma sisteminden geçirilerek, mutfak veya içme suyu olarak kullanılabilir hale dahi getirilebilir. Yenilenebilir enerjiye dayalı bir sistemde, ıklime ve su tüketim hızına bağlı olarak, 2-10 gün arası kullanıma yetecek kapasitede bir depo istenir. Dibinde, pompa çıkışının altında, biriken tortuların yıkanıp atılabileceği ayrı bir tahliye çıkışı vardır. Üretimi düşük olan kuyularda, bir günlük gereksinime yanıt verebilecek, daha küçük bir depo kullanılabilir. Böylelikle, kuyunun hacimli bir kullanım sırasında kuruması önlenir. Bu önemlidir, çünkü çığır pompa kuru çalışmaktan zarar görebilir. Diğerlerinin ise, kuyunun kuruması nedeniyle durduktan sonra başlatma koşullarını ('prime') kaybetmesi sözkonusudur. Yeniden çalıştırılmaları zor olur.

Dalgıç veya yüzey, rüzgar veya güneş pompalarının da sürekli çalışmaması lazımdır. Çünkü depo dolmuş da girişi kapanmışsa eğer, pompaların çalışmaya devamıyla yükselen basınç aşırı düzeylere ulaştığında, zorlanan pompalar zarar görebilir. Hele söz konusu olan, bir kuyunun dibindeki bir dalgıç pompa ise, bu durumun faturası ağır olur. Dolayısıyla pompanın önüne, çıkış hattı üzerine, bir 'basınç anahtarı' konulur. Bu anahtar; önündeki basınç, örneğin 2kg/cm2 gibi belli bir değerin altına indiğinde, dev-



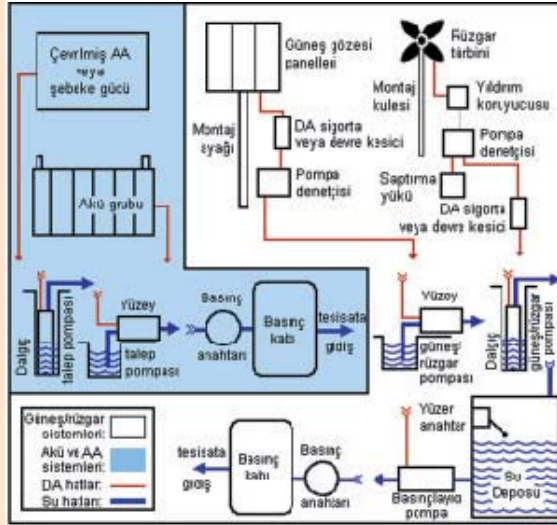
mek için, 'doğrusal akım yükseltici' ('Linear Current Booster') tipi denetçi gerektirir. Diğer güneş pompaları, denetçisiz çalışacak şekilde tasarlanılmışlardır. Sağdaki şekilde, paneller ve denetçisiyle birlikte, dalgıç tipi bir güneş pompası görülüyor.

Halbuki, dalgıç veya yüzey, rüzgar enejiyle çalışan pompalar gücünü, doğal olarak AA güç üreten bir rüzgar türbininden alır. Dolayısıyla, türbine doğrudan bağlanabilen AA veya çeviriçiyile bağlanabilen DA tipleri vardır. Öte yandan rüzgar türbinleri aktif üreticiler olduklarından, bir sapıtma yüküne bağlı olarak çalışmak zorundalar. Bu nedenle DA veya AA,

her iki tipin de türbinden gücü, özel bir pompa denetçisi aracılığıyla alması gerekiyor. AA veya DA güç kullanımına bağlı olarak, iki tür pompa denetçisi var. Rüzgar gücünün AA pompalarında doğrudan kullanımında, pompa denetçisi esas olarak, güç kalitesini denetlemek ve pompa durduğunda bu gücü sapıtma yüküne yönlendirmek için kullanılır. Rüzgar gücüne dayalı diğer pompalama sistemleri, DA motorlar daha verimli çalıştıklarından, DA pompa kullanılır. Bu durumda pompa denetçisinin, türbinin AA gücünü DA'ya çevirmesi ve ayrıca bu gücü, gerektiğinde sapıtma yüküne yönlendirmesi gerekir. Bazı rüzgar türbinleri çeviriçiyi yapısında içerir.

Ve son olarak; çoğu su tesisatı, ya polivinilklorit (PVC) veya polietilen (PE) borular kullanılır. Esnek PE boruların avantajı, soğuk iklimlerdeki donma ve çözünme olaylarına karşı, sertliği nedeniyle çatlama riski taşıyan PVC borulara oranla daha dayanıklı olmaları. Su basıncında sıçramalar oluşturan bazı pompaların çıkışında, şok emici nitelik taşıyan bir miktar esnek PE borunun bulunmasında yarar var. Bu, sistemin başka taraflarındaki sert boruların zarar görmesini önler. Hangi çeşidi kullanılırsa kullanılsın, boruların, suyun hacimsel akış hızına yanıt verebilecek çapta olmaları lazım. Öte yandan, su tesisatına bağlı elektrik hatlarının, güç sisteminin taşıdığı türden akıma uygun seçilmiş olması gerekiyor. Eğer tesisattaki elektrikli donanım AA ve DA bileşenleri bir karışımından oluşursa, hatların ayırdeğidilmesi için farklı renklendirilmiş veya işaretlenmiş olmaları da...

Bütün bu sistemler ve içlerindeki fıldır fıldır çalışan bileşenler olmasaydı, yalnızca su gereksinimimizi karşılamak için herhalde gün boyu çalışmamız, vanaadan musluğa musluktan vanaya koşuşturup durmamız gerekirdi. Günlük yaşamımızda 'çantada keklik' saydığımız ve artık neredeyse önemsememesine kanıksamış olduğumuz bu unsurların buluşularının, hepsini saygıyla anmak lazım.



Şekil 1: Şebeke elektrigrine veya yenilenebilir kaynaklara dayalı birer konut su pompalama sistemi.

reyi kapatıp arkasındaki pompayı çalıştıracak ve basıncı, örneğin 3-3.5kg/cm2 gibi bir üst sınırı aşınca da, devreyi kapatıp pompayı durduracak şekilde ayarlanmıştır. Çoğu su tesisat pompasının iç yapısında bir basınç anahtarı zaten bulunur. Dolayısıyla ayrı bir anahtara gerek olmayabilir.

Dalgıç veya yüzey, güneş pompaları gücünü, DA güç üreten göze panellerinden aldıkları için, panellerde doğrudan bağlı DA veya çeviriçiyile bağlı AA tipinde olabilirler. Paneller pasif üretici olduklarından, şekilden de anlaşılacağı üzere, sapıtma gücüne gereksinimleri yoktur. Dolayısıyla, pompaların doğrudan bağlı DA tipi olanları, denetçisiz de çalışabilir. Ancak, güneş pompaları değişen hızlarla çalışabildiklerinden, panel çıkışına bir denetçi konması, daha sağlıklı bir tercihtir. Güneş pompası denetim elemanı, panel dizisinin güç çıkışını, pompanın işleyişini en iyileştirecek biçimde denetlemek üzere tasarlanmıştır. Bazı güneş pompaları daha düşük ışık koşullarında çalışabil-