



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

27. dönem

şube ve temsilcilik söyleşileri-3.



- Doğal Gaz Yakarak Soğutma ve Isıtma Yapan Soğutma Sistemleri
- Atık Su Tesisatlarına Bağlı Koku Problemi ve Sifonik Sistem
- Pompalar
- Kalorimetreler ve Su Sayaçları
- Termostatik Vanalar



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

27. DÖNEM ŞUBE VE TEMSİLCİLİK SÖYLEŞİLERİ - 3

Eylül 2007
İSTANBUL



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

Katip Mustafa Çelebi Mah. İpek Sok. No:13 Beyoğlu/İSTANBUL
Tel: (212) 444 8 666 Faks: (0212) 249 86 74
e-posta:istanbul@mmo.org.tr

ISBN....

Bu kitabın yayın hakkı MMO'ya aittir.
Kitabın hiçbir bölümü değiştirilemez. MMO'nun izni olmadan
kitabın hiçbir bölümü elektronik, mekanik fotokopi vs. yollarla
kopya edilip kullanılamaz.
Kaynak göstermek şartıyla kitaptan alıntı yapılabilir.

Eylül 2007 / İSTANBUL

İÇİNDEKİLER

``Doğal Gaz Yakarak Soğutma ve Isıtma Yapan Soğutma Sistemleri`` (17 Mart 2006)	
MMO İstanbul Şube Bakırköy İlçe Temsilciliği.....	7
``Atık Su Tesisatlarına Bağlı Koku Problemi ve Sifonik Sistem`` (7 Haziran 2006)	
MMO İstanbul Şube Kadıköy İlçe Temsilciliği.....	57
``Kızgın Yağ ve Tesisatı`` (20 Kasım 2006)	
MMO İstanbul Şube Kadıköy İlçe Temsilciliği.....	88
``Pompalar`` (22 Ocak 2007)	
MMO İstanbul Şube Kadıköy İlçe Temsilciliği.....	108
``Kalorimetreler ve Su Sayaçları`` (21 Şubat 2007)	
MMO İstanbul Şube Kartal İlçe Temsilciliği.....	169
``Termostatik Vanalar`` (28 Şubat 2007)	
MMO İstanbul Şube Kartal İlçe Temsilciliği.....	208
``Döner Mil Keçeleri`` (22 Mart 2007)	
MMO İstanbul Şube Kartal İlçe Temsilciliği.....	237

Şube ve Temsilcilik Şöyleşileri.....

SUNUŞ

Şube ve Temsilcilik Şöyleşileri.....

``DOĞAL GAZ YAKARAK SOĞUTMA ve ISITMA YAPAN SOĞUTMA SİSTEMLERİ``

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ BAKIRKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ
17 MART 2006

CELAL GÜNDOĞAN- Merhaba arkadaşlar; hepiniz hoş geldiniz. Bizim Makina Mühendisleri Odası Bakırköy Temsilciliğinin enerjisiyle ilgili üçüncü etkinliği Şu an gerçekleştirilmiŐ oluyor.

Ölkemizin ve dünyanın en önemli sorunlarından biri olan enerji sorunu biliyorsunuz; geçmişte savaŐlar çıkmıştır, Ortadoğu sürekli karıŐmıŐtır, karıŐmaktadır bu enerji için ve bizim ölkemiz ne yazık ki büyük oranda dıŐa bağımlılıkla enerjisini karşılıyor. Biz mühendisler olarak bu enerjinin kullanımına en etkin bir Şekilde çaba harcamamız gerekiyor; bize bu görev düşüyor. Ben özellikle enerji ve ısı konusunda çalışmakta olan arkadaşların enerji tasarrufu üzerinde durulması gerektiğine inanıyorum ve rica ediyorum, o alanda çaba harcayın. Çünkü bu bizim ulusal sorunumuzdur. KalkınmıŐ ölkelerde bile enerjinin yetmeyeceğinden dolayı nükleer enerjiye baŐvurulacađını görüyoruz. O ölkemiz için bence büyük bir kayıp ve zarardır. Çünkü, ölkemizin Şu an kullanmamakta olduğu bir sürü kaynağı var; rüzgar enerjisi var, jeotermal enerjisi var, güneş enerjisi var, su enerjisi var. Şu anda kullanılmıyor, hep elektriğe ve başka ithal enerjiye yükleniliyor. Bu da bizim için bir kayıp. Ne yazık ki, Şu an elektrik enerjisinin dünyada en pahalı olarak kullanıldığı ölkemiz, bazı gelişmiş ölkelerde dahi bu kadar pahalı elektrik tüketilmiyor. Doğal gazın ölkemize gelmesi Şu an belki de bir kazançtır ve bunu verimli bir Şekilde kullanmak için hepimizin çaba göstermesi gerektiğine inanıyorum.

Bugünkü etkinliğimiz doğal gaz, LPG ve diğer sıvı yakıt yapabilen,

soğutma ve ısıtma görevi yapan aynı zamanda sıcak sistemini kullanabilen cihazların tanıtımıyla ilgili, konuşmacımız Sayın Haşim Varol, makina mühendisi, sağ olsun bizi kırmadı. Bu konu için çağırdık, seve seve gelebileceğini, meslektaşlarımıza bir şeyler vermeye çalışacağını söyledi, bizi kırmadı Ankara'dan geldi. Kendisine teşekkür ediyoruz.

Ben sözü Haşim Beye veriyorum.

HAŞİM VAROL- Teşekkür ederim. Konuyu biraz hızlı anlatacağım. Sizin anlayamadığınız şeyler olursa, soru sormak için vakit bırakacağım.

Bugün anlatacağımız şey; biraz önce arkadaşımızın anlattığı gibi enerji tasarrufuyla ilgili bizim mühendisler olarak neler yapabileceğimizdir. Mühendisler bir ülkenin yönetimini, enerjisini ve kaynaklarını yönlendirir. Biz bunları yaparsak, daha uygun çözümler ararsak daha uygun yerlere varabiliriz. Bunu ancak mühendisler yapar, politikacılar yapmaz biliyorsunuz, politikacılar sadece konuşur.

Bizim burada size tanıtacağımız ürün aslında ticari bir ürün, ama sektöre yeni girmiş bir ürün, bu da bize enerjiden tasarruf, soğutmada, ısıtmada bir tasarruf sağlayabileceğiz. Daha önce elektrikli çillerlerin yerini alabilecek veya ısı pompası veya sığ kazanların yerini alabilecek bir cihaz. Bununla ilgili önce tanıtımı yapacağım, sonra uygulama alanları ve rakipler veya olası çözümler hakkında konuşacağız.

Bugünkü tanıtım çiller grupları ısı pompası. Isıtma ve soğutma hakkında bir cihazımız var. Firma 1956 yılında İtalya'da kurulmuş bir firma, şu anda 270 çalışanı var, 3. fabrikasını açıyorlar. Yıllık cirosu sırf soğutmada 40 milyon dolara ulaşmış, ISO belgesi, kalite belgeleri almış bir firmadır. Bakın; 2001'de ve 2003'de üretimleri nedeniyle kalite belgeleri alabilmiş bir firmadır.

Firmanın tarihçesi şöyle: Firma ilk önce 1956 yılında civata, somut üretmekle başlamış, daha sonra doğal gaz yakarak ısıtıcılar yapmış. Speysilitür dediğimiz, Türkiye'de de çok bilinen bir marka Rower, Türki-

ye'de de çok satılıyor, bunları imal etmeye başlamış. 1991 yılında gaz absorpsiyon çiller üretimine başlamış. Aslında üretimine başlamış böyle bir firmayı Amerika'dan satın almış, 1950'li yıllarda kurulmuş ve Türkiye'de de çok bilinen elektrolüks markası satın almış, 1991'de almış. Bizim bugünkü anlatacağımız kısım, 91 yılına bakın; gaz absorpsiyonlu çiller, bu çiller üzerinde çalışmalar yapmışlar, yüksek verimli çillerler üretmişler. 2000'li yıllara geldiğinizde bakın; GA special unit üretmeye başlamışlar.

Bugün sizinle burada konuşacağımız, bu üniteler, en sondaki üç ünite, şu ünitelerden bahsedeceğiz. Bu üniteleri anlatacağız.

Aslında gaz absorpsiyonlu çillerler dünya üzerinde yeni bir şey değil, 2 m³ doğal gaz yakarak 20 kilowata yakın soğutma sağlıyor. Bu yine 20 kilowattlık soğutma sağlayan cihaz, yanında da kazanı var. Aynı zamanda isterseniz, soğuk su, çiller, aynı zamanda isterseniz sıcak su, ısıtma suyu sağlayabiliyorsunuz. Tek bir üniteye kazanı, bacası, brülörü, pompası, her şeyi içinde, bu bir kazan dairesi, üstelik çiller grubu bacası üzerinde. Bunu çatıya, bacaya, villaysa villanın çatı katına, her yere, balkona koyabiliyorsunuz.

Deminkiler normal cihazlardı, bu ısı pompası, hp'yi gördüğünüzde ısı pompası. Bu ne yapıyor? 2 m³ doğal gaz yakıp, ısı pompası olduğu için normalde 18 000 kilokalori alırken bununla 30 000 kilokalori alabiliyorsunuz, aynı zamanda soğuk su da alabiliyorsunuz. Bu sırf ısıtma yapıyor, 20 m³ doğal gazla kombinle 18 alıyorsun, bununla 34 000 kilokalori sıcak su alıyorsun. Bu W modeli, aynı anda sıcak ve soğuk su veriyor. 2 m³ doğal gazda 15 000 kilokalori soğuk su veriyor, 30 000 kilokalori de sıcak su veriyor. Buradaki verimlilik 228, yüzde 44 ve yüzde 54 arasında dış ortam sıcaklığına göre değişiyor. Bunlar ısı pompası.

Biraz önceki konuya girmiştik, bu olaylar nasıl başladı, olaya girelim. Bu gaz absorpsiyonlu çilleri siz ilk defa duyuyorsunuz, ama gaz absorpsiyon olayı 1930 yılında tanıdık bir sima Albert Einstein tarafın-

dan Amerikan patent enstitüsünden bugün bahsedeceğimiz formülün patenti alınmış. Bu patenti 1932 yılında Selver firmasına satmış, Selver firması bununla buzdolapları üretmiş, belki eskilerden bilirsiniz, elektrik olmayan yerlerde gaz yağı, mazot yakarak soğutma sağlanırdı, bu firmanın üretimleri, Türkiye’de de satılmış. Sonra 1950 yıllarda Elektrolüks firmasına satılıyor, sonra bizimkiler 1991 yılında satın alıyor. Çevrim bu, siz dediniz ki, tekniğe çok önem verin. Ben, aslında prezentasyona, tekniğe çok önem vermiyorum. Çünkü çok kolay anlaşılır bir çevrim değil, ben kalem varsa çizeyim. Hepimiz genel olarak mühendis arkadaşlarız. Ben de mühendisim, ama beş kere anlatınca anladım, bilmiyorum bunlar kaç kere anlayacaklar. Soğutmacı varsa kolay anlar.

Ben size soğutma çevrimini anlatayım. Ben soğutmacı değilim, sadece mühendisim. Soğutmaya da son 6 aydır bulaştık. Benim bildiğim soğutma çevrimi, buzdolabını hayal edin, buzdolabını hayal etmek çok kolay, buzdolabında ne var; buzdolabının arkasını açtığımızda siyah bir şey var; bu kompresör. Kompresör neyle tahrik oluyor? Bir elektrik motoruyla tahrik oluyor, 220 volt elektrik veriyorsunuz. Ne yapıyorsunuz? 4 bardaki freon gazını 20-25 barlara çıkarıyorsunuz. Kompresörde gazı sıkıştırırken gaz ısınıyor, bu da 60-70⁰C'lere çıkıyor. Buzdolabının arkasından serpantinlerden kondens ediyorsunuz. Kondenser var demek ki, kondenserlerden bu gidiyor, geliyor soğuyor. Dış ortam kaç dereceseyse, mesela mutfağın içindeki ortam 35⁰ ise bu da buradan 60⁰ giriyor, mutfakta dolaşüyor, 40⁰'ye çıkıyor. Sonra ne yapıyorsunuz? Expansion yapıyorsunuz. Expansion ne demek? Bu gizli ısı çekme muhabbeti şu: Mesela, algılamak için Ayrasol var veya spreyiniz var, bastığınız zaman halbuki ortam sıcaklığında, basıyorsunuz, soğutuyor koltuğunuz altını. Niye? Genleşirken gizli ısıyı çekiyor. Bizim buradaki freon gazının 1 kilogramı 146 000 kilokalori -Mersin'deki arkadaş söyledi, bilmiyorum doğru mu, teyit edersiniz, etmezsiniz- çekermiş. Bizim amonyağımız ise 250 kilokalori kilogramı çekermiş. Bu da bilgi olsun.

Yani genleşmeleriyle çektikleri ısıları değişken ve en verimli gaz, amonyak gazı, bu gazın ismi reflecrans, soğutucu akışkan olarak.

Buradaki gördüğünüz her şey, burası da buzdolabının içine soğukluğu bıraktığımız kondensör evaparatör. Burada biz mesela artı 5'e indik, burada tekrar artı 18'e geldik. Bu çevrim. Bu çevrimde gördüğünüz kondenser expention veya evaparatörün hepsi burada var, değişen bir şey yok. Sadece bizim değişik olan cihazımız kompresörümüz. Burada kondenser dedik, bakın; kondenser geliyor bizim bir refregderantımız kondens oluyor. Expention dedik, bakın; kısılma var. Evaparatör dedik, evaparatör var. Bunlar ısı geri kazanım cihazları, bizim kompresörümüz ise bu. Buradaki kompresörün görevi ne? Gazın basıncını artırmak, ne yapıyorduk? 4 bardan 20 bara çıkartmamız lazım. Zaten bizim cihazın ismi ne? Absorbsiyonlu çiller. Absorbe ediyor. Neyi absorbe ediyor? Refregderanti absorbe ediyor.

Ne yapıyoruz, onu anlatalım: Bu cihaz yaklaşık -demin resmini de gördünüz 1x1'lik bir cihaz. Bu bire bir cihazın 20x1'lik kısmında, yani 20 desilik kısmında bu mekanizmalar var. Diğer kısmı tamamen kondenser kısmı, çok büyük bir kondenser yüzeyine sahip. Kompresörü çalıştıracamız. Ne yapıyoruz? Kompresörü, 4 inçlik bir boru alın elinize, altını üstünü kepleyelim. Dört parmak bir boru, altını-üstünü keplediniz. İçine 3, 30 lt. su koyun, 10 lt de amonyak koyduk. Üçe bir amonyakla suyu birlikte koyduk. Kombi gibi olduğunu düşünün. Kombin içinde olduğunu düşünün. Kombide ne var? Bir tane brülör var. Yaktınız brülörü, ne oldu? Isınmaya başladı. Isınmaya başlayınca ne oluyor? Amonyanın kaynama noktası 70⁰, suyun 100⁰. 70⁰'ye gelinceye ne oluyor, amonyak gaz fazına geçiyor, yukarı çıkıyor. Amonyak üst tarafa geliyor. Amonyak gaz fazına geçtiği için pat diye yukarı çıkıyor, su ise aşağıda kalıyor. Siz ne yapıyorsunuz? Isıtmaya devam ediyorsunuz, aynı çaydanlıktaki gibi su ısındıkça termal bir genleşme meydana geliyor. Termal genleşmeyle birlikte ne oluyor? Yukarıya sıkıştırmaya başlıyor. Sıkıştırdıkça siz burada 130⁰'ye ulaştığımızda buradaki toplam

basıncınız 20 bara ulaşıyor. Ne elde ettiniz? Burada 20-25 bardı, 20 bar amonyak gazı, ama 130⁰'de amonyak gazı elde ettiniz. Tek farkımız sıcaklığımız yüksek. Burayı anlayabildiniz mi? Kapalı bir kaptaki aynı çaydanlık misali altını yaktınız. Su kaynıyor, üstte buhar var, buharın basıncı artıyor. Salmazsanız ne olur basıncı artar. Kaça çıkar, isterse 100 bara çıkar. Doğru mu? Buhar kazanı gibi, isterseniz 200 bara çıkarabilirsiniz. Burada 130⁰ sıcaklıkta 19-20 barda amonyak gazını elde ettiniz. Farkımız ne? Yüksekiz, o yüzden büyük kondenserimiz var.

Şurada biraz ısısını bırakıyoruz, buna tekrar geri geleceğim. Şurada ısısını bıraktığı için 110⁰'ye düşüyor. 110⁰'de amonyak gazımız geliyor, kondensere geliyor. Kondenser dediğimiz de biraz önceki separatör gibiydi, bakır boruydu. Bu araba radyatörü de bir separatördür, kondensördür. Araba radyatörü gibi bir cihaza giriyor. Dış ortam kaç derece? Diyelim burası 30⁰, 40⁰, gerektiğinde fanı devreye girip hava akışkanı yapıyor, buradaki sıcaklığı düşürüyor. Dışarıya 40'sa 50'ye düşüyor. Zaten 70'in altına düşmesi gerekiyor. Likit fazına gelecek ya, 70'in altına gelince bakın, likit fazına geçiyor. Ne oldu? Bizim likit fazında 600'de likitimiz var, geldik -biz aslında şuradan çıkan ikinci şeyi de buradan geçirip 400'ye düşürüyoruz. 40⁰'de amonyak gazımız var. Genleştiriyoruz, expansion yaptık, basıncını düşürdük. Kaç bara düşürdük? 4 bara düşürdük. Ne oldu? Kilogramda 240 çekiyor, daha da verimliyiz üstelik, soğuduk; eşanjörle soğuk suya verdik. Dışarıya, nereye gönderdik? Çiller grup santrale gönderdik veya fan koyllere gönderdik. Soğuduk, 4 bar dayız. Yaklaşık 6-7⁰'deyiz. Gaz fazına geçtik. Burası 6-7⁰ ye, biraz önce de 50-60⁰'ydi. Burada küçük bir tüp eşanjör yaptık; bunu da soğuttuk. 70'ten 40'a düşürdük. Bu da kendisi 8'den 14-15'e çıktı. Soğutma çevri tamamlanmadı, ama soğutma tamamlandı.

Ben aslında bunu bu kadar detaylı anlatmıyorum. Çevrimi mühendis olduğunuz için biraz anlatacağım. Bu çevrim, W modelinde şu kondenser kısmında bir tane daha eşanjör var. W modelinde orada bir eşanjör daha var. O zaman yüzde 228 verime çıkıyor.

Burada kompresörümüz amonyağı genleştirdik, 130⁰'ye çıktık, kondenserö gönderdik, buzdolabının arkasındaki seperatörlere, 70⁰'lere düşürdük, tekrar küçük bir eşanjörden geçirdik, çıkan suyla onu geçirdik, 60'a, 40'a düşürdük, genleştirdik, soğuk su elde ettik. 10⁰'de gazımız var, burada da 130⁰'de sıcak suyumuz var. Biz bu sirkülasyonun sürekliliğini sağlamamız lazım. Sıcak suyun olayı sirküle etmesi lazım. Ne yapacağız? Tekrar suyla amonyağı absorbe ettireceğiz. Bunu sağlamamız lazım. Burada 10-15⁰'de bir ölçek, 10 lt gaz var. Burada 130⁰'de 30 lt su var. Bunların tekrar karışıp, çevrimin tekrar devam etmesi lazım, sirküle etmesi lazım. Bu 15⁰'de, bu 130⁰'de 30 lt, yine 4 inç bir boru alıyorsun, 4 inç boru var. 4 inç boruya 1 inç bir boruyu saplıyorsun, küçük deliklerden 130⁰ suyu döküyorsun. Aşağıdan da gaz giriyor, şunu unuttun, boş tüp olduğunu, bununla bunu karıştırıyorsun, ama bu daha sıcak, 130 x 30 lt, bu 10 lt x 8⁰, yani çok az. Dolayısıyla, çıkan karışım şu: Dolayısıyla 800'nin üzerinde, 70⁰'nin üzerinde, gaz fazında, karışmadı. Niye? Çünkü bu 130⁰ 30 lt, bu 8⁰ 10 birim. Karışım ne oldu? Tabii ki yüksek oldu.

Q=m.c'lerine gidersen, ne oldu? Hava kabarcıkları var, gaz kabarcıkları var. Hala bubel'lar var. Ne yapacağız? Benim cihazım var, tekrar kondensöre gönderiyorum, üflüyorum onu dış ortamdan, likit gazına geldik. Şimdi likitiz, karıştık. Gazla amonyağı absorbe ettirdik. Bu 4 var, 40 birim, yaklaşık 600, cihazı karıştırdık. Şunlara tekrar geleceğiz. Geldik, burada 4 bar, ben bunu sisteme tekrar entegre etmek için 20 bara çıkarmam lazım. Bunun üzerinde pistonla çalışan ve yağ tarifli küçük bir likit pompa -bozulmaması için, çok uzun ömürlü olması için yapılmış, yaklaşık 30 yıl ömür verilen bir pompa- var. Sadece suyu 25 bara çıkarıyor. Burada 25 bar, 20 bar, 60⁰'yüz, şurada 130⁰'ydik. Bunun sıcaklığını düşürmemiz lazım, bunun sıcaklığını da yükseltmemiz lazım. Ne yapıyoruz? Tekrar içine giriyoruz. 60 derece oluyorsa da 80⁰ 130 oluyor, 120, para kazanmıyor mu? Hiçbir şey yapmadan para kazanıyor.

Geldik, 800, tekrar bu biraz önceki tankın içine girdik. 70⁰'yüz diyelim. Girdik, 130⁰'de 30 birim, 60-70⁰'ye 40 birim mal içeri giriyor. Döne döne çıkıyor. Ne oluyor? Bakın babıllar oluşmaya başlıyor, sisteme geri gidiyor. Buradaki enerjiyi de çalışırsun. Sistem bu şekilde sonsuza kadar sirküle ediyor. Neye benziyor, biliyor musunuz? Çalışmasını hayal etmeniz için, kombi nasıl çalışıyor. Şuraya asıyorsun duvara, gazı yakıyorsun. Gaz içindeki suyu ısıtıyor, su ben ısındım diyor, gidiyor kombiye, soğudum, ısındım, soğudum, ısındım, dönüp duruyor. Olay budur. Isındım, soğudum diye bu kadar da çevrim yapmıyoruz. Biz bire bir bir kabın içinde ısındım, soğuduk diye dönüp duruyoruz. Diğer çiller grupları gibi piston hareketi, bir froen gazının hareketi vesairesi söz konusu değil. Dolayısıyla buradaki elektrik tasarrufudur.

Bir de şurada özelliği var: 1 m³ ya da 1 000 m³ gazı, froen gazı vesaire, basmak için 100 kilowatt lazımsa, 1 000 m³ suyu basmak için 1 kilowatt lazım. Sıvı sıkışmaz, gaz sıkışır. Burada büyük bir enerji tasarrufu var. Onun haricinde uzun ömürlü olmasının sebebi de aşınacak bir şey yok. Termal olarak genişliyor, termal olarak soğuyor. Isındım, soğudum. Mesela, burada Ataköy'de gitseniz 1970'lerde yapılmış Wailland marka kombi bulursunuz. Ben bir kere hatırlıyorum, ilk doğal gaz dönüşümü olduğu zaman 1960'lardan 70'lerden kalma LPG'li kombiler vardı. Çalışıyor, niye? Alev yüzeyi yalıyor, ısındım, soğudum, bir şeyi yok ki, şofben gibi. Bu da şofbenin zaten iç yapısı, dizaynı hep şofben gibi. Çevrim bu. Olayı anlamadınız, ben anlamamıştım, ama sistemi tek tek gittiğiniz zaman mantık çerçevesinde olduğunu gördünüz. Tümünü kavramanız o kadar kolay olmayacak, ama biraz sonra da siz dediniz ya, W modeli var, ER modeli var. O modellere girdiğimiz zaman belki daha kolay anlayacaksınız. Ben beş kerede anladım, bilmiyorum siz bir kerede anlarsanız kolay bir şey değil.

Sonuçta bu çevrim yeni bir çevrim değil, dünyaya sunulmuş yeni bir çevrim de değil, bu 1930'larda patenti alınmış bir çevrim. Buradaki bizim firmamızın başarmış olduğu tek şey mesela, Atatürk Hava Liman-

ına gelin, 1970 yılında yapılmış benzer bir çevrim alışıyor. Fueloil'le tahrik oluyor. Bunlar, absorbsiyonlu çillerler neden kullanılmış, neden kullanılmamış, neden yaygın olmamış? İki sebebi var: Birincisi, absorbsiyonlu çillerler çok pahalı, normal elektrikle soğutmaya kalksan 100 Liraysa, absorbsiyonlu illerle 300 Lira, 500 Lira, beř misli pahalı. Neden tercih etmişler? Kim tercih etmiş? Sadece devlet tercih etmiş, askeriye tercih etmiş. Uzun ömürlü havalananları 24 saat çalışan tesisler tercih etmiş. 1970 yılında kullanılan tesis hala çalışır. Çünkü ısındım, soğudum bir řey yok, bir piston hareketi yok, ama yatırım pahalı. Firmanın başardığı řey, İtalyan arkadaşlar dūřünüp taşınmışlar, biz bu cihazı ilk Amerikalılardan aldık, satamıyoruz. Ne yapalım diye 10 yıl dūřünmüřler. Biz bunu modüler hale getirelim, küçütelim, seri hale getirelim. Seri olduğu için de fiyatını makul hale getirmişler. Tek yapabildikleri, başardıkları řey budur. Çevrim yeni değil, çok eskidir. Burada gördüğünüz modelleri bakın; gelişme, ilk bu var, proje bazında üretiliyor. Bu diyelim 40 000 Euro, bunun daha verimlisini yapmışlar. Daha sonra seri hale getirip bunu oluşturmak için 3 tane kullanıyor, ama bir şeyden seri üretmeye başlayınca ne oluyor? Koskoca araba alıyorsunuz, Logandi arabayı 7 000 Euro'ya adam satıyor. Nasıl satıyor? Bakıyorsun, dağıtsan, toplasan mümkün değil fiyatı. Çünkü seri üretiyor. Bu da aynı şekilde seri ürettiği için böyle bir teknolojiyi bize uygun fiyata satma şansını elde ettirmiş. Bunu dünya üzerinde bir tek firma başarmış. Sonra bu firma buradan aldığı elektrikle, buradan aldığı bir enerjiyle arge çalışmaları devam etmiş, zaten iřin başında ar-ge yüzde 10 oranında bir para ayırıyorlar. Bunların head pomp versiyonlarını yapmış. Head pomp versiyonunda da ısıtmada yüzde 150'lere varan bir verimliliklere kavuşmuş. Ondan sonra bununla devam ettirmiş, W modeline geçmiş. Yüzde 228'e varan verimlilikler elde etmiş. Bunların hepsi kayıtlı, İnternet sitelerinden gidip görebileceğiniz şeyler.

Biz devam edip onları da göreceğiz. Burada birincisini neye teşekkür etmek lazım? Birincisi Einstein bunu bulduğu için, ikincisi bizim İtal-

yan zeki olduğu için, hırslı olduğu için, üçüncüsü bence amonyağa teşekkür etmek lazım. Amonyanın bu özellikleri olmasa bunlardan hiç-biri olmazdı. Amonyanın getirdiği özellik, başka bir refregderantla bunu yapma şansınız yok. Çünkü amonyağın donma derecesi hem düşük, hem de gizli ısı çekmesi çok yüksek. Biraz sonra diğer özelliklerine geleceğiz. Cihazın kabaca ne olduğunu anladınız. Bire bir cihaz, 20 kilowatt soğutma yapıyor, 35 kilowatt ısıtma yapıyor.

Cihazın diğer özelliklerinden ne faydası var da biz buraya toplandık. Bu cihazın memlekete ne faydası olacak? Bunların sebebi, niye biz bunu kullanalım?

1. Diyelim bu binada 1 milyon kilokalori soğutma lazım. Gittiniz, elektrikli çiller çizdiniz. Hesap kolay olsun diye siyopisi 2, kaç kilowatt güç lazım? 500 kilowattlık aşağıya bir trafo, 500 kilowattlık jeneratör, 500 kilowattlık bir motor lazım. Burada ne lazım? Burada 40 kilowatt lazım. Yüzde 95 enerjiden tasarrufumuz var. W olursa yüzde 96'lara çıkıyor. 500 kilowatt yerine 40 kilowatt, aradaki fark oldukça yüksek. Bu neye yol açar? Bir otel olduğunuzu düşünün. Demeraj akımlarınızı korur, ilk yatırım masraflarınızı, belediyenin çekeceği kablo masraflarını korur, bunu yedeklemek istiyorsanız jeneratör alacaksınız. 500 kilowatt yerine 40 kilowattlık jeneratör alırsınız. Büyük bir tasarruf var. Trafo ihtiyacınız düşer, 220 voltla çalışmakta. Nerede faydalı olur? Bizim gibi elektrik üretmede fakir kalmış, ama tüketimleri çok hızlı artan ülkelerde çok faydalı olur. Bizde değil aslında, Japonya'da da böyle. Geçtiğimiz yıl belki televizyonları seyrettiniz, Japonya Başbakanı ceket çıkardı, kravatını gevşetti. Duydunuz mu bilmiyorum. Niye? 1 milyar dolar, 2 milyar dolar para kazandılar. Klimalarının sıcaklıkları yükseldi diye. 2 milyar doları bize dağıtsalar her birimize 5 bin dolar düşer, büyük para. Söylemek istediğim herkes buna dikkat ediyor, bizim de dikkat etmemiz lazım. Bu birinci olay.

2. İkinci olay, alt kata bir milyon kilokalori bir cihaz koyduğunuzda,

bunların üzerindeki motorlar en azından 50'şer kilowatttır. Bendeki motorlar 0.5 kilowatttır. Deveraj akımı meselesi, trafo, kablo, şalter, sayaç meselesi gitti, bir de kombi düşünün. Kombi nasıl çalışıyor? Gidiyorsun eve, elini yıkayacaksın, kombi yan duvarda, kombi har yapıyor, biraz daha açınca biraz daha har yapıyor. Ne kadar talep ediyorsan alev boyu o kadar büyüyor. Dolayısıyla sen 50 kilowatt x 100 000 kilokalorilik modüllerle değil de 5 kilowattlık oransallıkla çalışma şansını elde ediyorsun.

Yedekleme: Yedekleme nedir? Bir tane 2 milyon kilokalorilik cihaz alın. Mesela, kazandan bahsedelim. Aşağı bu binaya 100 000 kilokalorilik kazan aldık, yedeğini koy dediğin zaman bir tane daha 100 000 alıyorsun değil mi, ama şöyle alsaydın: 3-4 tane 25'lik alsaydın, yedek al deyince bir tane daha 25 alsa yedek olacaktı. Yüzde yüz yedek değil, 4'ün birinin yedeğini de alırsın. Burada sen 5 tane cihazı aldığın için biri arızalanınca bir tane daha varsa bunu yedekleyebiliyorsun, ama öbür türlü 1 milyon kilokalorilik yedek alman lazım. Mesela Sirvium Otelde adam 1 milyon kilokalori soğutması var, 1 milyon kilokalori de yedek almış, komedi. Halbuki 1 milyon kilokalorilik cihaz verip, bir de 10'binlik verin bir tane yedek verebilirdim, anladınız mı? Bu aslında çok önemli bir şey. Output'un sürekli aynı olması mesela, bizim klasik ya da rakip gördüğümüz elektrikli çillerlerde içinde piston var, bildiğiniz araba motoru var. Ne yapıyor? Freon gazını basıyor, 4 bardan 20 bara çıkıyor. Nasıl yapıyor? Elektrik motoru krankı çeviriyor. Krank ne yapıyor? Pistonu itiyor. Piston valflardan sıkışıyor, basınç yükseldi mi ağabey diyor, bu tarafa geçiyor. Bu arada ne oluyor? Krank var, piston var, sekmen var, bir sürü şey var, aşınıyor. Sizin arabanız ise, arabanın arka tekerleklerini kaldır, tuğlayı gaz pedalına koy, sonra sen aynı arabadan yıl sonunda aynı performansı bekleyebilir misin ya da 2 yıl sonra, 3 yıl sonra, şuradaki arabaya 20 yıl sonra binebilir misin ya da aynı yokuşu aynı süratle çıkabilir misin? Çıkamaz değil mi?

Her yıl pistonlu cihazlar ilk yıl yüzde 3-5, yedi yıl yüzde 10-15, dör-

düncü yıl zaten değiştirmek zorundasınızdır, beşinci yıl pistonları değiştiriyorsunuz, altıncı yıl lanet olsun diyorsunuz, yedinci yıl eğer paran varsa değiştiriyorsun. Bunun lamı, cimi yok, çünkü bu mekanik, mühendisiz, doğru mu? Burada bir terslik yok. Cihaz mekanik olduğu için aşınmak zorunda, bununla ilgili bir sürü örnek duyabilirsiniz. Mesela, Jotunboy -isim vereyim- diyor ki, ben 94 yılında kuruldum. Geldiğimde 2 tane soğutma cihazı aldım, yetiyordu, 2 yıl sonra bir tane daha aldım, 4. yıl bir tane daha aldım, bu sene bir tane daha alıyor, ama kapasite aynı, bu niye değişiyor? Çünkü aşınıyor, aşındığı için de soğutma kabiliyeti düşüyor.

Bizim cihazımızda 20 yıl sonra da gelsen aynı kapasitede çalışır. Çünkü aşınacak bir yer yok, termal bir şeyler oluyor, ısındım ben, soğudum ben. Benim orada gördüğüm Wailland kombi yerine o dönemde yapılmış Lada marka bir araba olsaydı, o kadar çalışsaydı, çalıştırabilecek miydi kombiyi, çalıştıramazdı, mümkün değil. Bizim cihazımız 20 yıl da sonra gelse verimlilikle 1 milyon kilokaloriye 1 milyon olarak çalışır, bu çok önemlidir.

Cihazın bir özelliği de şu: Cihazı dış ortama, çatıya, kazan dairesine koyulduğu gibi, dış ortama da, sokağa, bahçenize de koyabilirsiniz, terasınıza da koyabilirsiniz, soğutma kulesine ihtiyaç yok. Dolayısıyla illa kazan dairesini meşgul etmenize gerek yok. Mesela, villanız var, villanızda ne yapıyorsunuz? Isıtmanız lazım, kazan dairesi yapmak lazım. 12 m² bir yer alalım. Kazan dairesi, brülör, baca, tankı, çatıya kadar bir baca, bir de çiller grubu için bir yer, pompalar, en azından 20 m² bir yer gidiyor. Bizim öyle bir şeye ihtiyacımız yok. Biz bunu bahçeye koyabiliyoruz. Bahçeye, köpek kulübesinin yanına koyabiliyorsunuz, pompası içinde, sirkülasyon motoru, kazanı da içinde, bacası da içinde, brülörü de içinde, soğutma cihazı da içinde, her bir şeyi içinde, kazan dairesi sizin, bilardo salonu yapın. Bilardonuzu koyun, oynayın. Hem içerde değil, hem emniyette, hem de yer tasarrufu ediyorsunuz. Her şey içinde, dışarıya koyabiliyorsunuz.

SALONDAN- Bununla ilgili doneleri gaz firmasına siz mi veriyorsunuz?

HAŞİM VAROL- Zaten katalogda şu kadar m² yeri ısıtır veya kilokalori cinsinden değerleri var.

SALONDAN- Yani gaz firması bunu kabul ediyor değil mi? Mesela İstanbul İGDAŞ. Kullanılabilirlik vizesi var yani şu anda?

HAŞİM VAROL- Zaten kendilerinde şu anda kullanıyorlar; şu anda kendi binalarında var. Hatta dün aradılar, İGDAŞ'ın Genel Müdürlük binası için de Bülent Bey aradı, kullanmak istiyorlarmış.

Cihazın neden tercih edildiğini anlatıyorum. Bu ilk üç madde tercih edilme sebepleri arasında çok öne çıkıyor. Çünkü ekonomiklik getiriyor. Neden? Bir elektrikten tasarruf ettiğiniz için parasal olarak yüzde 35 gibi bir tasarrufunuz var. İki, amortismandan -30 yıl ömrü olduğu için- diğer cihaza göre çok büyük bir tasarrufunuz var. Düşünün, 100 bin Euro bundan aldınız, beşe böldüğünüz zaman her yıl 20 bin Euro, bunu 30'a böleceksiniz. Kamyon çarpmalarına çalışın, hiç problem olmaz. Amortisman, aşınma, korsan dağıtım, bakım masrafı, kombinin bakım masrafı gibi kombinin eşanjörü değişebilir, bunun eşanjörü titanyum, cihazın ömrünün uzun olmasını sağlayabilmek için bütün eksikliklerin kalitesini yükseltmişler, eşanjörünü titanyum yapmışlar. Pompası zayıf noktaydı, onu da yağlı pistonlu pompa haline getirmişler. Bir özelliği de bu, bu sizin için çok önemli bir özellik gibi görünmese bile önemli bir özellik. Özellikle Antalya için önemli. Mesela, bir çiller alacaksınız. Çillerde teklif şöyle veriliyor: Diyor ki, 100 000 kilokalorilik çiller alacağım, gidiyorsun, Jutonboy'dan teklif aldım ağabey, ben kaç lira, 20 000 dolar, hemen beraber bakalım, yazmış 330'deki performansı diye. 35 deseydi ne olacaktı biliyor musunuz, performans yüzde 10 düşecekti, 40 deseydi yüzde 20-30 performans düşecek, 50 dese pardon diyecek. Cihazın çalıştığı dış ortam sıcaklığı çok önemli. Ben doğal gazcıyım, ilk doğal gazla soğutma işi yaptım, ama bu kadar para olduğunu zannetmediğim

için bırakıp doğal gazı çıktım, yanlışlık yaptım. Soğutmada daha çok para varmış. Çünkü soğutmada bizdeki gibi, doğal gazda sayaç koyuyorlar, ölçüyorlar. Başımıza EGO'yu koymuşlar, BOTAŞ'ı koymuşlar, İGDAŞ'ı koymuşlar, otoriteyi de koymuşlar, ETB, EBDG, herkes de koruyor. Dolayısıyla rekabet de çok yüksek, para kazandırmıyor, ama suda da sayaç, elektrikte sayaç var. Soğutmacılarda hiçbir şey yok. Soğutmacı geliyor, burayı mı soğutacaksın, her köşeye bir tane cihaz koyuyor. Öbürü 4 tane, biri 2 tane, biri 5 tane hiçbir tutarlılık yok. Biri 5, biri 3, biri 2, niye, neden koyduğu hiç belli değil, "ağabey, biz böyle gördük. Ağabey biz m²'ye 100 kilowatt alıyoruz" diyorlar. "Niye?" "Öyle gördük", "niye?" "Öyle dediler". "Kim dedi?" Böyle bir hesap yok ortada, soğutmacıların ne yaptığı belli değil. Sayısı mı az, ortalık mı boy, soğutma yaptıranlar mı zengin ve saflar mı, onu bilmiyorduk. Soğutmacılarda bir şey var, lüks olduğu için belki bir tuhafılık var. Dolayısıyla bir boşluk var. Dolayısıyla soğutmacılar para kazanıyor. Denetleme de yok, böyle bir sıkıntı var.

Bizim cihazımızda, ben de bizim katalogta bu mal Türk malı olsa biz buraya 20 kilowatt ya da 45 kilowatt yazardık, öyle 17 yerine 45 yazardık, geçerdik. Çünkü kimsenin denetlediği yok, kimsenin baktığı yok. Bizim cihazımızın şöyle bir özelliği var: Cihazımız +50, yani Antalya sıcaklığı veya Mısır'daki sıcaklıktan ve -20 -Mesela Ankara'da, -20'de soğutma mı olur diyeceksiniz, ama -20'de soğutma oluyor. Neden? Çünkü adamın plastik enjeksiyon fabrikası var. Enjeksiyon çekiyor, sabah-akşam kalıpları ısınmıyor veya Akmerkez, dışarıda -20, 10 ya da 40 ya da 5, ama içeride projektörler yandığı için soğutmaya ihtiyaç var. Mesela, gündüz dış ortam +5, güneş vuruyor, bu cephe yanıyor. Bu kuzey cephenin soğutmaya ihtiyacı var. Aynı binada soğutmaya ve ısıtmaya ihtiyacınız olduğu anlar oluyor. -10'a kadar düşük olabilmesinin şansı hem cihazın proses anında kullanılmasında, hem de geceden buzlanma, donma problemlerini ortadan kaldırıyor. Mesela, bizim normal smit klimalar +5'ten sonra çalışmaz, yeni modelleri -2'den sonra çalışmaz, bizimkisi-

nin -20'ye kadar çalıřma ihtimali var. Bunda amonyađa teřekkür ediyorsunuz. Çünkü amonyađın donma katsayısı çok dūřuk.

Birde bu cihaz 40⁰'de mesela 33⁰'de 100 kilowatt veriyorsa, 40⁰'ye geldiđinde yūzde 3 performans kaybediyor. Pistonlu bir cihaz 10 kilowatt veriyorsa 30⁰'de, 40⁰'ye geldiđinde 70 veriyor. Būyuk bir dūřuř var, 45'e geldiđinde vermiyor. Artık pistonlar genleřiyor, separatörler yeniden yetmemeye bařlıyor, artık verimsiz çalıřmaya bařlıyor. Turbo tipleri varmıř, onlarda da zaten verimlilik diye bir Őey sōz konusu deđil. Bu çok önemli bir özelliklerden biri daha, İstanbul, Ankara için çok geçerli olmayabilir, ama özellikle İzmir, Adana ve Antalya için çok önemlidir.

Hareket eden elemanları çok az, biraz önce söyledim, bakım masrafları dolayısıyla çok dūřuk. Bunlar bakım ve seçimi hakkında önemli maddelerdi.

Siz mühendissiniz, bunu anlatayım: Türkiye'de -biraz önce zenginlik sektörü dedik ya- bakın; split klimaların satış eğrileri var. Bakın; 12000, 31000, 20, 1400 Őuradaki rakam 2005, bu ne demek biliyor musunuz? 1 milyon 400 tane klima aldınız x 1.4 kilowatt, 2 milyon kilowattlık memlekete güç kattınız. Ne gücü? Konfor gücü, ne iře yarar, hiçbir iře yaramaz, ama bunun için devletin yatırım yapması lazım. Devletin belediyede sokaklara kablo çekilmesi lazım, trafo güçlendirilmesi lazım, binaların güçlendirilmesi lazım, bu kadar paranın yurt dışına gönderilmesi lazım. Elektriđi stoklayamazsınız, akümüle edemezsiniz, su gibi barajlarda bekleyemez, o yūzden bu tür yükler biraz önce anlattığım sebeplerden dolayı Japonya'da soğutma için elektrik kullanımı yasaklanmış, obligatör hale getirilmiştir. Japonya'da, Endonezya'da, Tayvan'da ve Kore'de yasaklanmış, gazla soğutmaya zorunlu hale getirmişler. Onlar bu cihazın benzeri, bizim cihazı da kullanıyorlar. Bizim bir ortaklığımız oldu, -bizim değil de, sahiplerinin- orada lisans altında üretim ortaklığı oldu, yapacaklar. Onlar genelde gaz motorunu tahrik edip kompresörü çevirip soğutma sağlıyorlar, ama sonuçta yine

aşınma problemleri yaşıyorlar. Japonya'da şu anda gidin, soğutmanın elektrikle yapılması tamamen yasaklanmış durumdadır.

Dolayısıyla, gaz her tarafa yaygınlaştığına göre, bu teknoloji de 2003 yılının bir teknolojisidir. Bizim ülkemizin bir şansı var, biz gazla birlikte bu teknolojiyi satabiliriz. Mesela, bu cihaz İtalya'da 12000 adet satılabiliyor. Bu cihazı kullandığınız zaman Türkiye'de yüzde 35, Antalya'ya doğru gittiğinizde yüzde 45, organize sanayii bölgelerinde yüzde 25 oranında para kazanıyorsunuz, İtalya'da para kazanmıyorsunuz, ama tercih ediyorsunuz. Çünkü uzun ömürlü yatırım kolaylığı, işletme kolaylığı vesaire sebeplerle tercih ediyorsunuz. Türkiye'de elektrik İtalya'ya göre çok pahalı. İtalya'da, Fransa'da elektrik nükleer santrallerle üretildiği için 6.06 sentlere geliyor, Türkiye'de 11-12 sentlere geliyor, belediye payları hariç. Dolayısıyla gene tercih edilen bir cihaz. Elektriğin dengelenmesiyle ilgili, yazın elektrik çok kullanılıyor. Özellikle Antalya'da gaz ise sıfır tabii, böyle cihazlar kullanılarak gaz tüketimi artırılıp, elektrik tüketimi düşürülebilir.

Buraya gelince bir şey anlatacağım; firmalardan bu sıralarda şöyle bir şey duyuyorsunuz. Doğal gazcılarda vardır, bu son bizim hükümetin yaptığı hatalardan, Ukrayna'daki gaz kesintisinden dolayı, millet gaz kesilebilir diye cümleler kuruyorlar. Bu cümleler bana çok komik geliyor. Çünkü dünyada fosil yakıtı olarak gazla ve bizim arabalarda kullandığımız sıvı yakıtlar var. Sıvı yakıtların ömrü, petrolün ömrü 25-30 yıl, gazın ömrü ise 150-200 yıl, bulunan trenle tüketime gidildiği zaman. Dolayısıyla gazla soğutma mı, ne alakası var, gaz bitecek derse bunu açıklamanızı rica edeceğim. Çünkü böyle bir olasılık yok. Biz bir de dünyanın en güzel yerindeyiz. Sağımız, solumuz her tarafımız gaz dolu, bir tek bizim politikacılarımız biraz dengesiz, beceriksiz. Hatırlarsınız, o Mesut ağabeyin yaverini sirkelemişti Türmenistan'da Cumhurbaşkanı, niye bizden almıyorsunuz da şeyden alıyorsunuz diye, bu bizim tamamen politikayı beceremediğimizden kaynaklanan bir sorundur. Bu seneki kesintinin sebebi de yine aynı şey, ama bundan sonra böyle bir

şey olma olasılığı yok. Çünkü İran sınırındaki kompresör istasyonu devreye alındı, İran'la anlaşmalar yenilendi. Zaten en büyük amaç da, bu BTC hattıyla Azerbaycan'da bulunan ve Türkmenistan'da bulunan hatla, BTC hattıyla paralel yapılan doğal gaz hattıyla ulaşmak. Zaten Avrupa da sırf Rusya'ya bağlı olmamak adına Türkiye üzerinden, Yunanistan üzerinden Peker İnşaata bir hat yaptırıyor. O hat üzerinden de kendi ihtiyaçlarının bir kısmını bizim üzerimizden çekmeyi hedefliyor. Güvenilir bir kaynak daha arıyor. Dolayısıyla biz zaten bir transit ülke haline geleceğiz. Bizim ülke bence gazın en son biteceği ülke olmalı.

Bu şunu gösteriyor: Türkiye'deki elektrik fiyatları her zaman yüksek olduğu için bu cihazı kullandığınız zaman her zaman para kazanıyorsunuz. Bu fiyatları da doğal gaz dergisinden almıştım.

Bu head pomplar, ısı pompaları bölümüne girdik. Diyelim ki, cihazlarımız normal. Dünya üzerinde enerji konusunda araştırmalar devam ediyor. Her ülkenin kendine göre bir enerji ajansı var. Japonya'nın, Fransa, herkesin var. Bu bir yarış aslında, nasıl ilaç sektöründe bir yarış varsa enerji sektöründe de bir yarış var. Bu yarış tablolandırmışlar, 1970'li yıllardan 1900-2004'lü yıllara kadar bütün kazan üretici firmaların deklarasyonları bunlar, deklare ediyorlar, resimleştirdiklerinde deklarasyon sonuçlarında bunun kazan verimleri 2000'li yıllarda kondensing boylerlerle yüzde 109'lara çıkmış. Rober 2003 yılında ısı pompasıyla yüzde 154'lere ulaştığını dünyaya deklare etti. Bu seviyeye şu ana kadar kimse gelebilmiş değil. Bu yine amonyağın getirdiği bir şans, yoksa bu firmanın bunu bulacağı Ar-Ge departmanların çoğu bundan değil, incelediğim kadarıyla tamamıyla amonyağın getirdiği bir şeydir. Bu buluştan sonra, imalata geçtikten sonra Vailant'la görüşmeler yapıyorlar. Vaillant bunları toplu bir patent hakkıyla almaya çalışıyor, olmuyor, anlayamıyorlar, kendi üçüncü fabrikalarını açıyorlar. İngiltere'de biriyle patent, lisanslı, bir de Japonya'da bir firmayla lisanslı üretim çalışmasına devam ediyorlar.

Cihazın çevrimini anlatacağım şimdi: Aslında 2 m^3 gaz girip de şey yapmıyor, ortamdan ısı çalışıyor. Üniversitelerde gördüğümüz ısı pompası hikâyesi. 2 m^3 çekiyor, dışarıdan enerji alıyoruz. Yanma verimliliği kaybı yüzde 150 alıyoruz. Çevrimine bakalım, çevrim bu.

Çevrimdekileri tekrar hatırlayalım, bunları unutun, bunlar eşanjörler, bu kompresör, 130^0 'de geliyordu. Bakın, 130^0 değil mi bu, 10 litreydi. Ben bundan sıcak su üreteceğim. Soğuk suyu unutun. Ne yaptık? Bir tane 1300 'de eşanjöre soktum. 130^0 'de girdim, 40^0 'de soğuk su girdim, şu radyatör suyunu 40^0 'de eşanjöre gönderdim, 50^0 'de çıktım. Ne yaptım? 130^0 'deki suyu, amonyağı likit fazına geçirdim. Ne oldu? Biraz önce fanla yaptığım şeyi suyla yaptım. Şunu da unutun; 40^0 likit fazındayım, yaklaşık 300 'lerdeyim, amonyağı genleştirdim. -40 'a indim, şurada -40 tayım. Dış ortam İstanbul için $+5$ olsun ya da -5 olsun. Ben -40 'tayım. Arada -5 , -40 , 35^0 var, Δt . $Q = mc \cdot \Delta t$ Bu ne demek? Isı= kütle ısınma kat sayısı x Δt . $\Delta t=35$ ve ısı elde ettim.

Sizin için -40 'a inmiş bir amonyağın önemi yok, ama termodinamik içinde bir önemi var. -40 kimseye yaramıyor, ama -40 'a inmiş bir amonyak tekrar buharlaşması için gerekli ısıyı dış ortamdan -5 'teki ortamdan çekebiliyor ve buharlaşıyor. Buharlaştı, buradaki $Q= m$, $10 \text{ lt} \times c \times 0.7$ ise 35 'ti içeri aldı. Yüzde 60 buradan giriyor, 100 buradan giriyor, termik bu, tamamen -buraya teşekkürler amonyak diye bir şey koyacağım, bence İtalyanların aklından değil, bu bence- tesadüf bulunmuş, genleşmiş ısı elde etmişler, olay bu.

Çevrim ısıtmada yüzde 154'e, bunu çok bariz anlatmak için, kafalara kazımak için söylüyorum. Evinde kombi var, 2 m^3 gaz yakıyorsun ne elde edebilirsin? $2 \times 9 \text{ 000}$ yani 18 000 çok iyi yaktım dersin. Bu cihazla $2 \times$ ve 2 m^3 yaktığında 30 000 ürün alabiliyorsunuz. Olay budur, faturan yüzde 50 düşüyor, ama pahalı tabii, kombi 1 milyar, bu 5 milyar ücret, öyle ucuz değil, ama kombinin üç misli büyüklüğündedir. Bir villa için uygun, evlere uygun değil bu, işyerleri, oteller, her yere uygun da evle-

re uygun değil, 250 m²'nin altına uygun değil.

Biraz önce söylemeyi unuttum; soğutma cihazları +35⁰'deki performanslarıyla adlandırılırlar. Nem oranları da sabittir. Isıtma cihazları 7⁰'deki performansları, bizim cihazlarımızın 7⁰'deki performansı şu: Verimliliğimiz yüzde 144. Dış ortam: Mesela, şu anda dış ortam +10 ise yüzde 100, yüzde 149, 15 ise yüzde 154'de çalışır. Verim deyince yanlış, fayda demeliyiz. Fayda da biraz zayıf kalıyor. Verim farklı bir şey, 2 girip 4 çıkmaz. Tasarruf mu, bir gün bulacağız, öneri bekliyorum.

Buradaki değişik çıkış sıcaklığına göre verimlilikleri değişiyor. Bakın; burada biz 50-60⁰'ye göre vermişiz. Türkiye'de kazan daireleri 90⁰'ye göre tercih ediliyor, ama bu yanlış. Avrupa'da olsun bütün dünyada 60⁰'ye göre, zaten artık Türkiye'de radyatörleri de 60⁰'ye göre görüyoruz. O bizde de değişti.

Bu ikinci modeli, ar modeli. Bu ar modelinde yazın sıcak su, soğuk su, kışın sıcak su alıyoruz. Bir tane vanası var, aynı çalışıyor, tek cihazla, bir buzdolabı gibi, bir villa gibi 400-500 m² yeri ısıtmak istiyorsanız ısıtıyorsunuz, soğutmak istiyorsanız soğutuyorsunuz, ama aynı anda değil, ya ısıtıyorsunuz ya da soğutuyorsunuz. Çalışırken yüzde 154'le çalışıyor, sana para kazandırıyor. Mesela, 500 m² bir yeri ısıtıyorsun, ayda faturan 1 milyarsa onu 500'e düşürüyor, soğuturken de faturan 1 milyarsa onu 650'ye düşürüyor. Isı pompası, bunun da çalışma performansları aynı.

W modeline geldik. Bu en sevdiğim modeli, üç tane hitpop modeli vardı. A'ydı sırf ısıtma yapıyor, biri ar'ydi, ısıtma veya soğutma yapıyor. Kışın ısıtıyor, yazın soğutuyor. Bu W modeli. Yine ısı pompasında W modeli, 3 taneydi.

Deminki cihazlarda dikkat ederseniz hava soğutmalıydı. Deminki cihazlarda şuradaki kondanser vardı. Bu cihazlarda kondanser, fan devamlı devreye girmesin diye, özellikle kondanseri 2.40 m² yapm-

ışlar. Kondanseri ancak dış ortam sıcaklığı 33⁰'ye çıktığı zaman fanı devreye girip elektrik tüketmeye başlıyor. O zaman 0.9 kilowatt elektrik tüketiyor. Yüzde 95 tasarrufu var dedik ya, normalde dış ortam sıcaklığı 33⁰'ye gelene kadar tüketimi yarım kademedeymiş. 33⁰'ye geldiği zaman bir kademe daha devrini artırıyor ve tüketim 0.9 kilowata çıkıyor. Kondanseri özellikle büyük yapmışlar. Aslında fiyatını da artıran o, kondanser 2.40 m², bu çok önemlidir. Bu cihaza geldiğinizde ise, kondansör yok, bu cihaz 65'e 65 yüksekliğinde, 20 kilowatt hep 20 diye bahsediyorum, soğuk su, 40 kilowatt yakın da sıcak su veriyor. Yine 2.2 m³ doğal gaz yakarak. Demin bir kombiyi aldık, 2 m³ doğal gaz yaktığında 18000 alıyordu, bu cihazda 2.2 m³ doğal gaz yaktığında 20 kilowatt soğuk su alıyorsun, 40 kilowatt da sıcak su alıyorsun. Dolayısıyla toplamda elde ettiğim fayda 228'e ulaşıyor. Yüzde 228'e ulaşıyor, aynı anda olması gerekiyor. Şartımız da şu: Aynı anda soğuk su ve sıcak su çekme şansımız olacak. Bunu kullanma şansınız olacak. Bunu nasıl yapabilirsiniz? Mesela bir otel düşünün; otelin lobisini soğutuyorsunuz değil mi, 24 saat arayla gündeydeki otellerde ya da bir proseste, bir fabrikada, ama aynı anda ısıya ihtiyacınız oluyor. Mesela çikolata fabrikası soğuk hava depoları var, soğutmanız lazım, yaz-kış bir de ısıtmanız lazım, proseste sıcak su kullanıyorsunuz. 2 m³ gazla yüzde 228'e varıyorsunuz. Toplamdaki fayda toplam maliyetinizi 3.46'ya böldürüyor, çok büyük bir tasarruf elde ediyorsunuz. Yani soğutma için 100 lira harcıyorsanız, 3.46'ya bölüyorsunuz, 1'ini alıyorsunuz. Bu cihaz size inanılmaz büyük bir tasarruf sağlıyor, ama bu cihazın tatbik edileceği yer sayısı çok kısıtlı, oteller, proseste mesela makarna fabrikası kalıplarını yaz-kış soğutuyor veya plastik enjeksiyon fabrikası, aynı anda soğutma ve ısıtmaya ihtiyacı var, ama en güzeli de otellere uygun ya da soğuk hava depoları, alışveriş merkezlerinde de, ama eğer soğutma varsa, dolayısıyla kışın orada problem yaratıyor. Kışın bu cihazı ya durduracak, ya da kışın bu cihazı soğutma çevrimi için bir havuzu soğutacak veya bir yeri soğutması lazım, prosesin devamı için ya da soğutma kulesine bağlayacak. Kışın da ısıtmayı yüzde 154'de çalıştırabilmek için, böyle bir sürü

faig'ler var.

Aslında tatbikatlarda, özel projelerde ben konuşurken olayı yakalar-sam size çözümlerini söyleyebiliyorum. Çünkü modellerimiz 3 tane ısı pompası, 3 tane de diğer modeli var. Hangisi oraya daha uygun, ona göre seçiyoruz veya tam kapasitenin yüzde 30'unu bu cihazı seçiyoruz. Üstünü diğer cihazla tamamlıyoruz ve ısıtma-soğutma modelini toplam kapasite 2 000 000'sa yüzde 40'ını bununla veriyoruz, geriye kalanını da ACP ile tamamlayabiliyorsunuz, vesaire.

Çevrimi anlatıyordum, biraz anlayabilmek için tekrar burada $2m^3$ doğal gaz yaktınız, amonyağa 130^0 'de geldik. 130^0 'deki amonyağı demin kondansere girmiştik, şimdi eşanjöre giriyoruz. Eşanjöre de sıcak su edebilmek için soğuk suyumuzu gönderiyoruz. 40^0 - 50^0 veya 60^0 sıcak su aldınız, radyatörlerde kullandınız veya sistemine bağlı. Ne oldu? Dolayısıyla 130^0 'den yaklaşık 40 - 50^0 'ye düştü. Düştün, genişlettin, soğuk suyu elde ettin. Soğuk suyu da buradan elde ettin. Biraz önce de -40 'a düşüp soğuk su elde ettin, buradan da soğuk su elde ettin, sistemine çektin. Soğutman-ısıtman aynı anda meydana geldi. Sen kondanserinden soğuk su, evaporörden de sıcak su çekmiş oldun. Sistem budur.

Buradaki doğal gaz değerlerini söyleyeyim. Değerler 8000 kilokalorilik doğal gaza göre verilmiş. Bizdeki doğal gaz ise, şu anda fatura edilen 9255 veya 9200'dür. Bizim birim enerjimiz 9200'dür. Bize 1990'lı yıllarda hesap yaparken mühendislik hataları yaparız diye 8250 ile çarp, kazan verimliliği 0.85 yap, 100 kilowattlık bir binaya 200 kilowattlık bir kazan seçiyor, brülörler uymuyor, 250 kilowattlık brülör seçiyorsun. 100 kilowattlık bir iş için 200 brülör seçiyorsun, buhar devreye giriyor, har baca gazı çıkıyor, dengeli değil hiçbir şey, o yüzden biraz önce anlatmaya çalıştığım o. Doğal gazı sen 9200'ken 8250'yi seçtin, emniyet kat sayısı yüzde 120 artırdın, brülörcü geldi onu uygun brülör yok dedi, kazancı geldi 100 000 yok dedi 120 verelim, böylece bizim şişti. Senin

ihtiyacında toplanda 100 000 kilokaloriydi, ama üç daire var 20 000 kilokalori için sen yakıyorsun 300 000 kilokalori, enerji kayboldu. Verimlilikler ayrı mesele, tabii bunları da çözecek olan siz mühendislersiniz.

Bir cihazı büyük seçmek sizi rahatlatır; ağabey bir cihaz yaptık, bir basıyorsun düğmeye anında soğutuyor, güzel bir şey, ama bunu ne diye adlandırmak lazım bilmiyorum. Esas olan oraya gerçekten gerekli olan ısıtma ve soğutma yüklü cihazı seçebilmek, esas doğru olan odur. Onu seçmeye çabalamak, mühendislik odur. Buradaki değer 2.72 değil, yüzde 15 civarına düşmeniz gerekiyor. Dolayısıyla 2.2 miktarında tüketimi var.

Bakın; elektrik tüketimi 0.9'dan 0.54'e çıktı, fan yok artık. Toplamdaki verimlilik soğutma yüzde 73, ısıtmada yüzde 154, toplamda 2 m³ gaz yaktığınız zaman W modelinde 227 verimliliğe ulaşıyorsunuz.

Burada özel bir şey yapmış adam, demiş ki, bir tane ısı pompası var, dış ortam -5'ken hepsi birden devreye girip ancak kapsıyor, ama çok kısa bir süre için, gece çok soğuk günlerde, normal kazanlarında yüzde 92 verimle çalış, ısı pompası ise çalışma saatlerinin çoğunu bu kapsıyor.

Bakın; bu en çok çalıştığı saatleri koymuş, hep bu devrede, bu pik zamanlarda ise senin klasik kazanın çalışsın diyor, ama ısı pompası yüzde 154'te, tüm kapasiteyi ısı pompasıyla çekmek de yanlış. Mühendislik anlatımı aslında, bir bina düşünün, 100 kilowatt gücü var, sen gidiyorsun 100 kilowattlık su pompası koyuyorsun. Yazık, diyor ki 100 kilowattlık koyacağına bu binanın top yükü 100 kilowatt diyor. Buna çok nadir ulaşırsınız, -20 olacak, herkes binada olacak, herkes kaloriferini açacak, o zaman 100 kilowatt diyor. Sen buraya 30 kilowattlık bir cihaz koy, ortalama, sizin evinizde kombi harıl harıl yanıyor mu, yok, bakıyorsunuz kombiye önce bir harlıyor, ondan sonra düşüyor, değil mi, hep böyledir. Dolayısıyla esas çalışma saatlerinde benim cihazım çalışsın. Normal klasik cihazında o pik zamanında destek olsun diyor. Bu da

mühendislikle ilgilidir.

Bu Makina Mühendisleri Odasını çok ilgilendiren bir şey, belki ileride size inşallah ekme kapısı açılacak. Bu Avrupa'da -inşallah Türkiye'ye de gelir, çok hızlı gidiyoruz- binalarda bizim araçlarda- egzoz pulu uygulaması gibi verimliliği tarafından makina mühendisleri tarafından, ısı mühendisleri tarafından kontrol ediliyor. Binada etiketler yapıştırılıyor. 2001 yılında çıkmış bir uygulama ve zorunlu hale getirilmiş. Her binada 1 mühendis var, amirin binasında 10 tane, ama sen o binadan sorumlusun. O binayı sertifikalandırıyorsun, diyorsun ki, bu binaya 100 birim enerji giriyor ve bu bina yüzde 95 verimlilikle çalışıyor, brülörü iyi, izolasyonu iyi diye form yapıyorsun. Tutmadı mı, o zaman diyorsun ki bu izole edilecek, brülör değişecek, kazan değişecek, pencereleri değiştireceksiniz diyebiliyorsunuz. Metrekareye düşen enerjiden giderek, bu bizim cihazım da bu standartlara uygunmuş, o yüzden bunu belki ileride Makina Mühendisleri Odasına böyle bilgi gelecek, belki de geldi. Sanayi için böyle bir tatbikat başlamış galiba. Yani Avrupa Birliği'nin yeni getirdiği şeyler bunlar.

SALONDAN- IN 825'e göre zorunlu. Burada Q1 diye kabul edilen bir değer var. "Geçmesi uygundur" denilen değer sağlandığı zaman.

HAŞİM VAROL- Yeni binalarda uygulanıyor.

SALONDAN- Isı Yalıtım Yönetmeliğine göre tetkik yaparken ona bakıyor, kimlik belgesini istiyor.

HAŞİM VAROL- Dolayısıyla mesela "uygun değil, perlit sıva yap, üç cam yaptır" diyor mesela.

GÜLDEREN YAVUZBAŞ- Mesela çalışma grafikleri falan hazırlanıyor.

HAŞİM VAROL- Güzel, yeni binalarda uygulanmaya başladı demek, ama eski binalar ne olacak bilmiyoruz.

SALONDAN- Onların da görüntülerini alıyorlar şu anda. Belediye bu

konuda çalışma yapıyor yani.

HAŞİM VAROL- İyi çok güzel. O görüntü meselesini 5-10 yıl önce duyuyorduk, helikopterle filan çekiyorlarmış, ısı kaçağı varsa binaya yazı yazıp düzeltilmesini istiyorlarmış.

SALONDAN- Tek tek çekiyorlar binaları ve gördüm ben uygulamayı.

HAŞİM VAROL- Allah yardımcıları olsun. Bayağı iş çıkacak size. Mühendisler hiç aç kalmaz demişlerdi, doğru yani.

Bu test için Avrupa'daki İtalyan enerji ajansına verilmiş bir test cihazı, test için verilmiş ve test sonuçlarını deklare edilmiş İtalyan nasional enerji ajansı tarafından. Diyor ki, -biraz önceki tablonun aynısı-performans -bir yıl sürmüş, belki daha uzun- aşağıda tablolarda verilen değerlerden daha da yüksek görünüyor.

Esas işin resimli kısmına geldik, canınız bundan sonra sıkılmaz. Mesela, bu bir otel, burada çok fazla resim var. Bu arada soru da sorabilirsiniz. Bu olayı hayal etmeniz, belki çoğunuz tatbikatçıdır, belki proje-cidir, olay belki sizin dışınızdadır, ama buradaki resimde olayların nasıl tatbik edildiğini, nerelere tatbik edileceğini görüyorsunuz.

Bu soğuk su ve sıcak su üreten bir cihaz, kazan olarak kullanabilirsiniz veya çiller gibi de kullanabilirsiniz. Her türlü soğuk hava depolarında da soğutabilirsiniz. Her yerde kullanabilirsiniz. Mesela bu bir otel, otelde 100 kilowatt ısıtma, 50 kilowatt soğutma sıcak su kullanım için de 1000 litrelik ihtiyaç var. Böyle bir otelin bu kadar düşük olması da çok tuhaf, değil mi? Kocaman, 28 odalı bir otel, küçük bir otel değil. Türkiye'deki otellerle kıyasladığınız zaman biraz düşük kalıyor. 100 kilowatt 80 000 kilokalori, benim apartmana koydukları kazan 200 000 kilokalori, yetmiyor. Benim apartman ne ki, bu otel benim apartmandan büyük. Bir de kuzeyde, güneyde de değil, sahilde bir yer de değil. Oradaki ısıyla ilgili hesaplamalar bizden farklı. Ben bunu bizim biraz hesapları yüksek tutmamıza yoruyorum. Ben kombiyi yakıyorum, harıl

harıl yanıyor, yarım saat sonra duruyor. Bence 100 m²'ye oda başına 1 000 kilokalori, toplansan bütün daire 5 000 bile çekmiyor, ama biz 20 000, sana büyük lazım. Türkiye'de alışkanlık olmuş, alışkanlıkla herke-se büyük seçtiriyoruz. Bence adama diyeceksiniz ki, "Ağabey sabah erken git, düğmesine bassın temizlikçin, ortamı kırsın." Gelir gelmez pazartesi sabahları gelir gelmez ısıtmak zorunda değil ki, düğmesine bassın, saat 10.00'da ısınsın. Buna göre büyük cihaz seçiyoruz, bence burada yanlış yapıyoruz. Cihaz hemen bütün binayı ısıtacak, tahtalar ısınıyor ya, ondan sonra rejime giriyor. Rejime gire gire biz o arada mühendis olarak korkuyoruz, panikliyoruz. Adam gelince üşüyecek, bizi şikâyet edecek. Yanlış düşünüyörüz. Bu arada gerçek ihtiyacı, rejime geçtiği zamanki kayıbdır; çünkü hesaplarda onu kullanıyoruz.

SALONDAN- Yüksek sıcaklık seviyor istiyor. Mesela, İsveç'te, Dani-marka'da insanlar bizim gibi ortam sıcaklığına ihtiyaç duymuyorlar.

HAŞİM VAROL- Daha düşük ısılarda giyimli geziyorlar. Orada bir noksan var. O yüzden hesap yaparken benim ricam sadece büyük kap-asitelere gitmeyin. Mesela, 1 milyon kilokalori soğutma diyoruz. Bunun hesabını göstereceğim, yani bana aktarılanları size anlatacağım. Bina-lardan da görüyorsunuz, ne kadar küçük boyutlu şey, İtalyanların da bizden çok farkı yok, binaları da o bizden iyi değil.

Neden bu cihazı seçmişler? Biliyorsunuz, cihazımızın elektrik sarfi-yatı düşüktü. Yüzde 140'la çalışıyordu. Verimli çalışıyoruz, bizim için birinci önemi olan parayı en sona atmış. Tek ünitede ısıtma-soğutma yapıyor. Kolay kontrol duş için, sıcak su için ayrıca boylere ayrıca ihti-yacınız yok, cihazımız zaten direkt sıcak su veriyor, akümülayon yap-maya gerek yok.

Bakın; kazan dairesi bu. Biz olsak bu otele bir kazan dairesi yaparız, aslanlar gibi içeriye girdiğiniz zaman kaybolursunuz, borular öyle este-tik, onunla bir de övünç duyarız.

Bakın; bu bir kazan dairesi, burada hem sıcak su üretiyorsunuz, hem soğuk su üretiyorsunuz. 28 odalı otelin sıcak ve soğuk suyunu burada üretebiliyoruz ve bacaları da bunlar, 21 milibarda çalışıyor, düşük basınçta çalışıyor. Bacasız, kombi gibi, hermetik değil, ama dışarıda olduğu için bacası da dışarıda, havayı da içinden alıyor. Kar altında, yağmurda -20'ye kadar çalışma problemimiz yok.

SALONDAN- Sadece buharla şey yapmış, çatıya konulmasına gerek kalmamış.

HAŞİM VAROL- Bu tesadüf, terasa koymuş, ama istersen bahçeye koy.

SALONDAN- Kot farkında sorun oluyor mu?

HAŞİM VAROL- Üstü açık olduktan sonra problem yok. Bodruma koyacaksanız havalandırmaya ihtiyaç var. Sadece oksijen değil, eğer soğutma da çalışacaksa fanında 7 kat aşağı indin, ama mesela, açıklık varsa, dış havayla bir duvar yoksa burada çalışır, ama kapattıysanız, çünkü fanın iç ortamı 50⁰'ye çıkınca benim fanım problem yaratmaya başlıyor hava soğutmalı olduğu için. O zaman W'yu koymak zorunda kalıyoruz veya bir menfezle bağlantı yapmamız lazım.

Çatı bizim için en uygun, bahçe en uygun, İstanbul'da bahçe problem, çatıya koyarsınız veya terasa koyarsınız veya da yangın merdiveni varsa, yanında ek olarak konulabilir.

Bu bir şarap fabrikası, hem soğuk hava deposu var, hem ısıtma, hem de sıcak su kullanımı var. Bir fabrikaya gittin, diyorsun ki, kışın ısıtma var, soğutma var çünkü şarap deposunu belli bir sıcaklıkta tutman lazım. Bir de sıcak su kullanımı var, yazın ise ısıtma yok. Cihaz seçeceğiz. Neye göre seçeceğiz? demiş ki, W'yu koyalım, çünkü kışın da soğutma var ya, bir yandan da ısıyı bedavaya getiriyorum, yüzde 228 ile çalışıyor. Kafadan W'yu koymuş, yazın soğutma için bunu koymuş, ekstra ısıtma olursa, bağımsız W çalışmazsa bunu koymuş, her tarafından

verim kazanmak için bu seçimi ilk başta yapmanızı çok beklemiyorum. Karmaşık tesislerde bunun gibi, biz onlarda size yardımcı oluruz. Çünkü konu Türkiye için yeni, dünya için de yeni, sizin veya bizim eksikliğimiz değil, biz bunu 21. oluyor. Prezantasyon, sizin gibi arkadaşlardan aldığım, verdiğim yaklaşık yüze yakın teklif sonucunda gelen soru-cevaplar sonucunda kendimi yetiştirdim. Cihazın hangisinin nereye konulacağını da ona göre tercih etme şansını elde ettim.

W, burada fan var, fanı gözükmüyor. Bunlar ACP modülü, AYP diye adlandırılıyor, bu 20 kilowat soğutma yapıyor, bu da 35 ısıtma yapıyor. Bu bildiğiniz kazanlar, bu ise ısı pompası, sıcak su girişi, soğuk su girişi aynı yerden, üstten giriyor. Şu yaklaşık 35-40 kilowat sıcak su, 120 kilowat ısıtma, 60 kilowat da soğukluk sağlıyor. Bunlar yan yana, bu bir kazan. Tek başına çalışıyor, istersen dördü birden çalışıyor. Bağımsız sıcak su ve soğuk su alınabiliyor. Dört tane çıkışı var, istersen birleştirabiliyorsun. Sıcak suyu ayrı, soğuk suyu ayrı alabilirsin. Bu ise, zorunlu aynı anda sıcak su, soğuk su çekmen gereken cihaz, W modeli, bu tabii yüzde 228 verimlilikle çalışıyor, yüksek verimlilikle çalışıyor. Bu, klasik bildiğin cihaz, ilk model, bildiğin absorpsiyonlu çiller, bu ısı pompası. Burada bir sürü resmi var. Bu resimlerden mesela bir mühendislik firmasının bahçesine koymuş. Bir villa düşünün; biraz önce anlatmıştım, köpek kulübenin yanına koydun. Villa değil aslında, mühendislik şirketi, oraya koydun. Bu Atina'da bir otel, bu referanslar 2006 yılının yazında yapılmış referanslar, yeni yapılmış sıfır bir otel. Bu otelde çatıya konulmuş. Bacalar, 12 tane AR koymuş. AR ısıtmada yüzde 150 ile çalışıyor, soğutmada yüzde 73 ile çalışıyor. Yazın sadece soğuk su veriyor, kışın sadece sıcak su veriyor. Yazın çalışırken parasal tasarruf olarak Türkiye'de, İstanbul'da yüzde 40'a yakın bir tasarruf ediyorsunuz. Kışın çalıştırırken yüzde 154'le çalışıyor. Dolayısıyla parasal olarak yüzde 150 tasarruf elde ediyorsunuz.

Bu bir otel, deminki otelin tersten çevrimi, değil mi? Bu bir kimyasal tesismiş, 16 tane ar buraya dizmiş cihazı, 563 kilowat. Bu bir ev, eve

koymuş. 16 tane W modeli koymuş. W modelini çalıştırmak zor, ama burada ne yapmış, Türkiye'de pek tatbik edilmeyen yer altı kaynağı, toprağa serpantini yapıyorsun, biliyor musunuz öyle şeyleri, bahsetmiştım, topraktan ısı çalışıyorsun, soğutmanı oraya bırakıyorsun, vesaire, yaz kullanımıyla kış kullanımı, ama Türkiye'de bunu tatbik etmek zor, bunu geçelim, buna alışmadık.

Bakın; bu çok hoşuma gidiyor, adam çatıya koymuş. Al sana, kazan dairesi çatıda. Villa var. Diyelim ki villa projesi yapıyorsunuz. Bir villayı düşünün; villaya ne lazım Allah aşkına. Bir villa aldım 400 000 dolar, çoluk çocuğunu koyacaksın, eğleneceksin, o kadar da para harcıyorsun, ne yapacaksın, kazan dairesi, ısınma lazım. Ne koyuyorsun? Villanın en alt katında köşeyi kazan dairesi yapıyorsun, bir baca çıkıyorsun, ağır ağır brülör çalışıyor. Sen brülörü üst kattan bile duyuyorsun. Bir de ne yapıyorsun? Boyler koyuyorsun, bir de çiller grubu koyuyorsun. Bunların hepsini topluyorsun, bahçeye gidiyorsun. Bahçeye gittin, şöyle bir köşeye koyuyorsun, yanına 3-5 tane ağaç, bir de köpek kulübesi koy. Gazı bağla oraya, çelik borunu, kanaldan sıcak suyunu, soğuk suyunu getir, binana gir. Hiç uğraşma, içerideki yeri de al. Çocuğuna oyun odası mı yapacaksın, ben yokken oraya gaz mı sızdı, onunla da uğraşma, ses de duyma, kompresörüm çalıştı, piston güm güm etti, onunla da uğraşma, istersen de çatıya koy.

Adana'daki arkadaş bacası vardı. Ön taraftan bakınca geniş bir şömine bacası vardı. Onlar da koydu, her yere koyabilirsiniz, tamamen estetik bir şey. Bir cihaz 500 m²'lik yeri ısıtıp soğutabilirsiniz. Bir villa için çok ideal bir cihaz. Dolayısıyla bir cihaz ideali olduğu için toplamdaki yatırım masrafınız da diğer o ayrı ünitelerden daha tasarruflu. Mesela, bu arkadaşın düşüncesi buydu: Villanın salonu burası, şurası da antresi diye düşünün, şurası da mutfağı, burada da yatak odası var. Adam villayı çatıya koyuyor, giriyor antreye. Köşeden getiriyor, şuraya otellerde vardır ya, otellere girersiniz arkada kalır. Şuraya fankoili şuraya koymuyor, pencere önüne koyuyoruz fankoilleri. Ben de öyle yapıyorum. Fan-

koilleri niye pencere önüne koyuyoruz. Fankoil, aslında fanlı bir şey. Sizin doğal sirkülasyona ihtiyacınız yok. Fan var zaten, fan ısıyı ve soğuğu hareket ettiren bir cihaz. Oraya koyduğunuz zaman cebri olarak bunu halledebilirsiniz. İç ünitesi gibi, otellerdeki gibi 1 000'lik bir ünite koyarsınız. Dolayısıyla boruyu buralardan geçip de halıyı, tesisatçıyı ustaya yaktırıp ziftli ayakkabılarla dolaştırmama gerek yok. Antrede olayı bitirirsin, bir de asma kat çekersin ya da kartonpiyerle boruları kapatırsın, estetik yaparsın. "Ağabey zorunlu, ben buralara gireceğim" diye adamın villasını, sağını solunu delik deşik edip de hele sıfıra kadar pencere yapacağım, illa pencere önüne koyacağım diye ısrar etmeye de gerek yok. Mühendisliği estetikle de birleştirmemiz gerekiyor. Artık barınacak ev aramıyoruz, artık konfor arıyor, konfora uygun şeyler arıyoruz. Ona göre de çözüm üretmemiz lazım. Bizim görevimiz mühendislik, onların hayal etmediği şeyleri bizim onlara hayal ettirmemiz lazım, bizim önermemiz lazım. Kazanı çatıya koyacağım deyince güzel bir şey önermiş oluyorsun. Klasik bir şey yapacağım dersen, onu zaten herkes yapıyor. Haydar usta da yapıyor, gidiyor Alarko'dan kazan alıyor, bir brülör takıyor, bağlıyor gidiyor. Senden daha iyi yapıyor, daha ucuza da geliyor üstelik.

SALONDAN- Mesela, ortalama bir kaloriye ihtiyacı kazan brülör derssek 10 milyara mal oluyor; yani Haydar ustanın yapacağı işi kastediyorum. Kendi cihazımızda mukayese etsek bunu, değeri nedir mesela?

HAŞİM VAROL- Bu cihaz normal soğutmayla ısıtmayı bir araya topladığı zaman bir villa için uygun fiyata geliyor, ama sırf ısıtmada kullandığın zaman ısı pompası yüzde 154 ısı pompası olunca yaklaşık 1.5 misli pahalı. Sırf soğutma olarak kullandığın zaman yüzde 10-15 pahalı; tabii klasik sistemlerde.

SALONDAN- Bir yoğuşmalı kazan fiyatı şu anda 3,5 milyar civarında.

HAŞİM VAROL- Bizimki de 6'ya yakın.

SALONDAN- Ama soğutma da var içinde?

HAŞİM VAROL- Soğutma da var. Evet, 7'ye yakın, yükseliyor. Sırf AR alırsa 7 500 alıyor.

SALONDAN- Bu tür sistemlerde soğutmayı katmak amortisman süresini kısaltıyor. Onun için müşteriye soğutmalı öneride bulunmak çok iyi olur diye düşünüyorum.

HAŞİM VAROL- Sırf kazan olacaksa, sen cazgir kazanla bizim kazanı kıyasalamanın veya Buderus'un yüzde 109'la çalışan kazanıyla bunu kıyaslarsan, fiyat olarak kıyaslayamıyorsun ısıtmada, ama soğutmada mukayese yaptığın zaman biz kurtarıyoruz.

SALONDAN- O şekilde kıyaslamak lazım.

HAŞİM VAROL- Bir villayı düşünelim.

SALONDAN- İyi konforu olmayan bir cihaz, belki de benim anladığım manada split cihazların yüz karasıdır. Split cihazların dış ünitelere verdikleri kirlilikler filan var. Bütün bunları göz önüne aldığınız zaman sizin cihazınız çok uygun geliyor.

HAŞİM VAROL- Şöyle yapalım: Bir villaya benim bir tane cihazım gidiyor. Fiyat tabii ki pahalı, ucuz olsa zaten biz 40 tane fabrika alsak yetiştiremeyiz. Fiyat mutlaka pahalı, neden, yüzde 154'le çalışıyor. Aynı cihaz 30 yıl çalışıyor diyoruz. Aynı cihaz 100 kilowat yerine 10 kilowat yakıyor diyoruz. Bir sürü şey söyledik. Bunları hiçbir zaman aynı fiyatla elde etmeniz mümkün değil.

Bir villaya benim bir tane cihazım gidiyor. Sizin neyiniz gidiyor? Bir tane gittin Buderus'tan kazan aldın, brülör taktım, 4 milyara mal oldu. Baca yapacaksın, bir tane de boyler kombi aldım. Ne oldu? 5-6 milyara çıktı, doğru mu? Bir de binayı soğutacaksın, 10 milyarlık split klimalar aldın. 10 milyar koydun, tüm odayı soğuttum. Bazıları 40 milyar koyuyor, 10 000 euro'luk da koyan var. Ne oldu? 15 milyar oldu. Bizim

cihazımız da hem soğutması, hem ısıtması 11 milyara geliyor. Bir villa-ya baktığın zaman sadece cihaz veriyoruz, montajına karışmıyoruz.

SALONDAN- Bana çok yakın bir konu ve beni kucakladı doğrusu bu söyledikleriniz. Ama binalar konvansiyonel sistemler monte edilsin diye yapılıyor zaten.

HAŞİM VAROL- Konvansiyonel derken radyatörler filan?

SALONDAN- O fosil yakıtlı cihazları kastediyorum, ama bu da fosil yakıt kullandığı halde soğutmayı kattı. Benim sattığım üründeki toprak safhasını ortadan kaldırdı. Baca dediğin şey zaten binada var.

HAŞİM VAROL- Sonuçta doğal gaz bacası paslanmaz olmuyor mu?

SALONDAN- O şekilde yerleştiriliyorlar. Çok özür dilerim, önemli bir şeyden bahsedeceğimi Zannediyorum, Sıradan insan şunu soruyor: Ben 500 m² bir villaya bu bildiğimiz konvansiyonel yakıtları kullanan sistemlerden birini koyduğum zaman 7 milyar harcıyorum, bu iş bitiyor. Sen çok güzel anlatıyorsun, ama kaç para? Ben yaklaşık 4 yıldır bu tür konularla uğraşıyorum. Benim de sattığım ürün -satmaya çalıştığım diye düzeltelim- kendisini amorti edebiliyor, soğutmayı da kattığım zaman, ama ilk kurulum yatırımı yüzde 60 civarında pahalı ve bizim ülkemizde insanlar günübirlik yaşamaya, günübirlik kararlar vermeye alışmış insanlar. İşin bu cephesini düzene koymak lazım.

SALONDAN- Bunu vatandaş Ahmet'e satamayız ki zaten.

HAŞİM VAROL- Tamam. Bir şey söyleyeceğim: Ben geçen gün Gaziantep'teydim. Gaziantep'deki villalara bunu satar mıyız dedik? Gaziantep'teki villalar kömürlüymüş. Adam trilyoner, kömürle ısıyor. Kömürlü kazan koymuş, sen trilyoner bir adamsın. Beslen Makarna'nın sahibi ve adam villasında kömürlü kazan kullanıyor. Dediğiniz çok doğru. Aslında bu Türkiye'deki zenginliklerle ilgili değil, aslında biraz da alışkanlıkların değişmesi gerekiyor, değişecek de. Hepimiz değişiy-

ruz, yaşam tarzımız değişiyor. Siz şanslısınız, biz şanslıyız, nereden şanslıyız, biliyor musunuz? Bizim ürünün biraz önceki kıyaslamamızda gördüğünüz gibi fiyat farkı özellikle soğutmayı da kattığımız zaman, ısınmayı zaten satmak iddiamız yok, ısıtmayı satma şansımız çok zor. Çok verimli olmasına rağmen fiyatı çok pahalıya geliyor. Senin cazgir kazanı alıyorsun, yerli malı bir brülör takıyorsun, fiyatı 2 milyara geliyor, bizimki 6 milyara geliyor. Mümkün değil yetişmemiz, ama verimlilikleri katalım ağabey dediğimiz zaman gene kurtarmıyor, insanları ikna edemiyorsun. Dolayısıyla biz, villada soğutma ve ısıtmayı aynı zamanda yaparak veya bir işyerinde veya bir otelde biz kesinlikle tüm ilk yatırım masrafında öne geçiyoruz; ya başa baş geliyoruz, ya yüzde 10-15 yukarı çıkıyoruz çok net olarak.

Bir şey daha söyleyeyim: Biz bu cihaz için dünya üzerinde en iyi indirim almış firmayız. Yapı olarak bizi arkadaşlar tanıyor, siz tanımıyorsunuz, bizim bu cihazı Türkiye'ye getirdiğimiz rakamlar, sizin dediğiniz gibi mantıklı olması gerektiğini bildiğimiz için Türkiye'deki fiyatları onlara sunduk. Bu cihazı Türkiye'nin satın alma gücü belli. Türkiye'de 4 000-5 000 Euro olan şey Avrupa'da 20 000 Euro, Avrupa satıyorum diyor, burada satamazsınız. Bu yüzden fiyatları makul hallere getirdik. Fiyatlarımız şu anda makul, ama fiyatları kıyaslarken, ısıtmada değil de, ısıtma-soğutmada kıyaslıyoruz. Bizim amacımız soğutmada, soğutma olmazsa konuşmayalım diyebilirsiniz. Çünkü soğutma olmayınca bizim cihazımız makul olmaz, ama bir yer, bir tesis vardır. Adam öyle bir para harcıyordur ki ısıtmaya 24 saat ısıtıyordur. Yüzde 150'dir ve bir hesap eder, fabrikaysa artık hesaplıyorlar. Ben fabrikalarda öyle mühendisler görüyorum ki, sizin villalarla, kadınlarla, kızlarla bilmem nelerle çok uğraştığınız için bilmiyorum, ama fabrikalara gidin öyle değil. 10 yıl önce fabrikalar yüzde 40'la çalışıyordu, şimdi yüzde 5'lerle çalışıyor. Artık öyle bir Excel tabloları yapıyorlar ki artık, incik boncuk hesap yapıyorlar. Kompresörün basıncını düşürürsek ne kadar tasarruf ederiz. Brülörü seçiyor, "Baltor marka brülör seçtik ağabey onun

fanı 8 kilowattı, gittik bilmem neyi seçtik 4 kilowattı” diyor ve oradan tasarrufunu hesaplıyor. Biri “yüzde 32 tasarruf ettim” diyor, diğeri “niye ben yüzde 25 tasarruf ettim?” diyor ve mühendislik firmasının başının etini yiyor. İstanbul’da böyle şeylerle karşılaşmıyoruz. Çünkü İstanbul’un başı belada, zaten İstanbul’da trafik problemi var. Küçük şehirlerde öyle bir tasarruf, öyle bir para peşinde koşuyorlar ki, artık Çin’in de girmesiyle herkes tüm dünyanın pazara açılmasıyla herkes tasarruf peşinde koşuyor. Sizin söylediğiniz şey, artık zorunlu olarak bu düşünceye gelmeyenler yok olup gidecek. Onlar dinazor ve artık yok olacaklar, biz de bu şekilde davranırsak yok olacağız. Biz cihazımızın, tasarruf eden cihazı seçmeyip bir yılda, iki yılda dönen cihazı seçmeyen arkadaş dinazor olacak gidecek ağabey. TEBA ve buna benzer bildiğiniz zihniyetlerin hepsi yok olacak. Ne olacak? Çok iyi yatırımlar yapan, leasing’lerle mal alan, bankalardaki paraları kullanan, “yok ben öz sermayemle hareket edeceğim” diyen arkadaşlar, kusura bakmasın gidecek. Ne gelecek? Bankaları dolandırabilen, yok onun parasını çalabilen, oradan alıp, oraya satabilen, onlar yaşayacak ağabey. Artık ticaret devri, artık para devri. O yüzden sizin dediğinizi çok iyi anlıyorum, ama artık malı tasarruf eden, malı kullanan kazanacak.

SALONDAN- Ülkemize katkıda bulunur amacıyla izin verirseniz bir-iki şey daha eklemek istiyorum.

Birincisi, büyük bilgisayar merkezlerinin öncelikle soğutmaya ihtiyaçları var. Ben konuyla ilgileniyorum, konuşmuştuk daha önceden. Mühendis arkadaşlar bu alana yönelebilirler. Çok sayıda bilgisayar bulunduran bilgişlem merkezleri onları sürekli soğutmakla ilgili ortam sağlamak durumunda olan işletmeler buna yönelmek durumundalar.

İkincisi, isim söylemiyorum, ama ben İsveç’le çalışıyorum. Bir İsveç ısı pompasını Türkiye’de kurmaya çalışıyorum, temsil etmeye çalışıyorum. Orada şunu gördüm: İsveç’te, Danimarka’da, o kuşaktaki soğuk iklim ülkelerinde daha Mortgage’den başlayarak bu sistemler destekle-

niyor. Kredi alıp ev almak için bir finansal kuruma gittiğinizde size sorulan ilk soru şu: Deniliyor ki, “binanızı hangi tür bir ısıtma sistemiyle ısıtacak ve soğutacaksınız?” Kaldı ki, orada soğutma biraz daha ötelenmiş bir konu. Eğer ısı pompası sistemleriyle ilgili bir tercih yapıyorsanız, faizler yüzde 3-3.5 arasında ciddi bir destek sunuyorlar. Bunu da bu ülke maliyesi finanse ediyor, yani sübvansiyon uyguluyorlar. Bizdeki Enerji Piyasası Denetleme Kurulu ya da Elektrik İşleri Etüt İdaresi gibi yerlerin bu konuya getirilmeleri lazım. Bizim bu konuda bazı temaslarımız var, ama çok fazla etkili değiliz, ama biz de oraya gitmeliyiz.

Bir de ülkede çevre dostu sistemlerle ısınmak ve soğunmak talebi yükseliyor.

HAŞİM VAROL- Bizimkinin çevre dostu bir cihaz olduğu belli, bu konuda bir problemimiz yok. Az yakıtle çok yüksek verim elde ediyorsunuz, aynı anda soğutma elde ediyorsunuz. Dolayısıyla mevcut, torunlarımıza bırakacağımız yakıtı çok iyi kullanıyoruz, yüzde 200 gibi bir randımanla kullanıyoruz.

SALONDAN- Bir faktör daha var; enerjiyi de onlar gerçekten ucuza mal ediyorlar. Bakın; Japonya’daki insanlar elektrikle soğutma yapılması konusunda bir konsensüs uyguluyorlar ve bunu kutluyorlar.

HAŞİM VAROL- Aslında bizim tarihi geçmişimize de bakarsanız, bizim de bu aşamada, burada da tablo vardı ya, o tabloya baktığım zaman Türkiye’nin gerçeğini anlamanız lazım. Türkiye’de 5 yıl önce split klima sayısı 25 000 tane satılıyormuş. Bu kelimeyi kullandıktan sonra şunu diyebilirsiniz: Biz 5-6 yıl önce ya da 15 yıl önce konfor klima, Türkiye’de yeni yeni bir şeyler oluyor; Avrupa’da 70’li, 80’li yıllarda bitmiş olaylar bizde daha yeni oluyor. Resimlerimize baksanız bile anlıyorsunuz, giyim tarzınızın şekline baktığınızda da bunlar ortaya çıkıyor. Biz yeni biraz kendimize geliyoruz, mühendislik anlamında da yeni yeni kendimize geliyoruz.

SALONDAN- Siz fiyatları villayla karşılaştırdınız da, bir villayla belki çok fark olmayabilir, ama bir iş merkezi, çok küçük kapasitede bir iş merkezi veya büyük bir marketle karşılaştırma yaptığınız zaman aslında bu cihazı -çünkü ben karşılaştırmasını yaptım, gerçekten fiyat olarak çok uygun- mesela 200 000 kilokalorilik bir soğutma gücüne sahip olan çiller grubunu zannedersen bugün 60-70 milyardan aşağı bulamayız. Aynı 200 000 kilokalori soğutma yapacağımız bu cihazı kaç mal edebiliriz?

HAŞİM VAROL- Bugün gelen bir projeydi, 1500 m²'ydi. Bir yeri aynı anda ısıtıp soğutuyorsak topladığımızda biz kesinlikle öne geçeriz. Niye? Ben tek cihaz veriyorum, brülör tek, soğutma tek, cihaz çatıya koyuyorsun. Diyorsun ki, 1000-1500 m² bir yeri ısıtmak için yaklaşık 6 tane cihaz veriyoruz. 6x6= 36; 6x7 = 42 000 Euro'ya ben ısıtmayı, soğutmayı çözüyorum. Sen nasıl çözüyorsun? Sen kazan alıyorsun, brülör alıyorsun, baca alıyorsun, siprit klima alıyorsun. Topluyorsun mutlaka 100 000 Euro'lara çıkıyorsun. Bir de adama gidiyorsun, diyorsun ki bunu leasingle verebiliyorum sana diyorsun, 36 ay vadeli leasingle satıyorsun. Leasingler öyle güzel oldu ki, 36 ay vade olduğu zaman, yüzde 18 ödüyor ya, yüzde 11 ödüyor, 6-7 kalıyor. Ne güzel olmuş. Geçen gün ben de kendime CNC aldım. 36 ay vade aldığın zaman yüzde 18 peşin ödeyeceğine, 36 ay vade yap, 100 000 Euro yerine, 111 Euro ödüyorsun. Leasing çok tasarruflu hale geldi. Bu tür soğutma ve ısıtma cihazını tek kalemde aldığın zaman bacadan tasarruf, oradan tasarruf, yerden tasarruf, çatı katına koymak, hepsini topladığın zaman parasal olarak biz çok kıyaslamaya başladık. Biz parasal olarak daha öne geçiyoruz. Biz Türkiye'de parayı çok konuşuyoruz, ama tekrar söyleyeyim, İtalya'da konuşulmuyor. İtalya'da elektrik 6 sent, bizde 12 sent. Biz para kazanıyoruz, o yüzden tercih edin diye biraz yaygara yapıyoruz. İtalyanlar diyor ki, paradan bahsetme; bahsetmeyince bizimkiler ikna olmuyor, biz ilk cümleye para kazandırıyoruz diye başlıyoruz, onlar da diyor ki, benim cihazım 30 yıl. Bakın; ilk baştaki bir numara yatırım maliyeti, yüzde 20

kötüyüm, iki, amortisman, benim 30 yıla böldüğüm değerini, onu böl 6 yıla, 60 milyar dedin, yılda 10 milyar geliyor, benim 30 yıla bölsen yılda 2 milyar geliyor. Amortisman, biz bunu bilmiyoruz bile, amortisman kelimesini çoğu arkadaş önemsemiyor, amortisman çok önemli. Amortisman ilk yatırım, siz biliyorsunuz belki, fabrika sahibine de anlatın. Bizim fabrikalarımızın çoğu -ben de öyleyim, yeni fabrikalar kuruyorum- çok şeyi bilmiyor. Köklü fabrikalar çok az, yeni nesil tüm fabrikalar 10 yılda kuruldu. Çoğu işletmeci, geldi doğudan, batıdan, üniversiteden çıktık, bir yerlerden para topladık, fırsat bulduk, plastik fabrikası kurduk, tekstil, etikete girdik; hepimiz eğitimsiz, cahiliz, babamız bile bakkal değil, ticaret eğitimini almış değiliz. Bunları anlatın, insanlara amortismanları, bankalardaki para kullanımının ne olduklarını anlatmak lazım.

Ben size bir şey söyleyeyim; eskiden fabrikalarda dönüşüm yaptığınız zaman 2 ayda geri döndüğünü ispat etmeye çalışıyordum heriflere, doğal gaza dönünce 2 ayda para kazanıyorsun diyordum, halbuki Ege Seramik 15 günde yatırımını amorti etmişti, hiç unutmam Adnan Polat'ın, hiç unutmam. Artık yurt dışında -o zaman da öyleydi- 10 yıllık, 5 yıllık geri dönümler, Türkiye'de artık bunu siz mühendisler olarak 1 yıllık, 2 yıllık, çünkü enflasyon bitti, kalmadı, devalüasyon bitti. Ona göre insanlarla konuşurken vadelerin normal olarak 2-2.5 yılda dönmesi gerektiğini, çünkü amortisman süresi cihazın uzun, ikna edin insanları, bunları siz yapacaksınız. Siz mühendiskeniz akıncı sızsiniz, geriden gelen muhasebeci değil, mühendisler bu değişikliği Türkiye'de yapacaklar. Öyle değil mi müdürüm? Bir ülkeyi mühendisler değiştirir. Hakikaten öyledir; mühendisler ülkenin gidişatını, teknolojisini, yatırımını, para kazanma durumunu, her şeyi onlar değiştirir. Bu resimleri de bir yandan devam edelim.

SALONDAN- 500 m²'lik bir alan için yaklaşık bir fiyat sormuştuk, çok kaba bir rakam söyleyebilir misiniz?

HAŞİM VAROL- Onun hesabına da gireyim. 500 m²'yi bölün 7 000'e ya da 400'e bölün, kaç tane çıkıyor? Kabaca hesap yapacağız, bilenler de böyle kaba hesap yapınca gülüyorlar. Binanın yeri çok önemli, soğutmada 2-3 tane faktör var, onu anlatayım. Ne var? Filtrasyon önemli, biliyorsunuz kapı açılıp-kapanması, adam yapmıştır, Almanya'dan geldi, kendini gösterecek. Güney cepheye cam döşedi, hayvan gibi cam var, rahatlıkla içerisi kavruluyordur. Gölgelemek yapmamıştır, bunları da göz önüne almanız lazım.

O zaman şöyle gidebilirsiniz ya da şöyle yapalım: 1 m³ bakın; 20 vat/m³'e gider diye düşünün. Hesaplayalım; 1 000 m²'lik bir yer olsun. Tavan yüksekliği 2.5-3 olsun. 3 000 m³ oldu, onu 20'ye bölün. Mesela 400 m² olsaydı, 3'le çarparsanız 1200 m³ yapardı. 60 kilowattır o zaman. 1 m³'e 20 vat, 1 000x3 tavan yüksekliği, 3 000 m³ bir alan bölü 20 eşittir 150, 15 kilowatt.

SALONDAN- 150 kilowatt olamaz, o zaman çok satarsınız.

HAŞİM VAROL- 3 000 m³ 20 vatla çarpıyorsunuz, 60 000 vat çıkıyor, 60 kilowatt

SALONDAN- Binanın içinde kullanılacak bir fancoil ve bizde kazan dairesi olarak tabir edilen bir yer var. Burada şöyle bir yanlış ifade olabilir: Kazan dairesi gerekli değil derken, tabii kazan dairesi sadece kazanlar ya da o bölüm için gerekli değil. Pompalar ve onun geri kalan aksamı mutlaka lazım olacak.

HAŞİM VAROL- Orada bir şey söyleyeceğim: Kendi içinde pompa olan cihaz da var. Eğer çoklu ünite yaparsanız pompaları cihazın yanına koyabiliyorsunuz. Kazan dairesi yapmıyorsun, burada göreceksiniz. Bunlar tatbikat resimleri. Mesela, burada yapmış, pompaları gözükmemiş, devam edelim, bak; burada gözüküyor, gördün mü ağabey? Cihazı eğer çoklu alırsanız, bir tane alırsanız "pronto klima" diye bir cihaz var, 400 m²'yi soğutacağın zaman içinde pompası, cihazın her şeyi var. Eğer

3-5 tane, 10 tane bir şey alırsanız yanında sirkülasyon pompasını veya genişme şeyini koymak zorundasınız. Bunu yine çatıya koyabilirsiniz. Kazan dairesine koyma, ben istemiyorum, kazan dairesini kurtar. Film-lerdeki kazan dairesi artık binalarda olmasın.

SALONDAN- Pompa kısmı zaten sulu sistemde hangi sistemi kurarsanız kurun, pompa grubu kurmak zorundasınız. Fancoil kullanacaksınız ya da klima santrali kullanacaksınız yine onu da kullanmak zorundasınız. Dolayısıyla oradaki maliyetleri hiç burada bir maliyet hesabına sokmadan yapmak lazım.

HAŞİM VAROL- O zaten standart.

SALONDAN- Ama bu cihazları bizim orada yaptığımız hesaplarda diyor ki, 400 m² sahayı tesis için ya da sanayi tesisi demeyelim de, bir ofis katları ya da büro katları için, 250-300 m² bir villa için yapılan hesaplarımız var. Onları isteyen arkadaşlara biz maliyet hesabı olarak veririz, ama bu cihazların basit bir şekilde cihaz maliyeti olarak 20-25 dolar arasında m² maliyeti çıkar. Basit 20-25 dolar civarında.

HAŞİM VAROL- Öyle mi, ben bunu bilmiyorum.

SALONDAN- Basit bir hesapla. 17 kilowattır bizim en ufak ünitemiz.

HAŞİM VAROL- Bunu dış ortam sıcaklığında ve çıkış suyu sıcaklığına göre değişiyor.

SALONDAN- Çok önemli, değişir.

HAŞİM VAROL- Çıkış suyu sıcaklığımı 150 istediklerinde yüzde 15 performans artıyor.

SALONDAN- Soğutma, ısıtma beraber konuşuyoruz, ama cihaz soğutma, ısıtma beraber ele alıyoruz. Yalnız 17 kilowattlık cihaz m²'ye 3 metre yüksekliğinde bir yer için 60 kilowatt alırsak, daha doğrusu metrekareye 60 vat alırsak o zaman şöyle bir hesaba gelirsiniz: 17 kilowattlık bir cihaz 250 m² ile 300 m² arasında bir yer izolasyona göre, 3000 m²'lik

bir cihazın 7500 dolar olduğunu varsayarsanız, onu da 300'e bölerseniz 25 dolar çıkar. Basit bir hesap, 3 metre yükseklik için bu çok basit bir hesaptır. İstanbul içinde tabii biz soğutmayı aşağı-yukarı 70 km² civarında alıyoruz.

HAŞİM VAROL- m²'yi mi 70 alıyorsunuz?

SALONDAN- Ama bunu ne zaman alıyoruz?

HAŞİM VAROL- Yok, yine aynı alıyor aslında, 25 watt m³ almış oluyor.

SALONDAN- Hiçbir hesaba girmedüğümüz zaman bunu alıyoruz. Hiçbir hesaba girmiyoruz, adam sabah geliyor, öğleden sonra bana bir hesap çıkar, aşağı-yukarı ben ne para ödeyeceğim? Acaba bu parayı cebimden çıkarabilir miyim, çıkaramaz mıyım?

HAŞİM VAROL- Benim verdiğim değer zaten 20 vat m³, sizin mühendis olarak olaya zemin olmanız için veriyorum. Bu bir binanın hesabı değildir, kendisi 25 söylüyor.

SALONDAN- Cihaz olarak konuşuyorum, bu basit bir cihaz için verilen paradır. Diyelim ki, 20 m² bir oda için size 2000-2500 kilokalorilik bir fancoil lazım. O da 400 dolar civarındadır.

HAŞİM VAROL- O kadar mı? Ben 350 milyon fiyat alıyorum.

SALONDAN- İri bir fancoil 400 dolar civarındadır. Onu da 20 m²'lik bir odaya bölerseniz orada da aşağı-yukarı 20-25 dolarlık bir maliyet gelir. Sadece fancoil'den, 20-25 dolar da cihazdan gelir. Böyle bir şeyin maliyeti yaklaşık olarak m²'ye 100 dolar civarındadır.

HAŞİM VAROL- Satış fiyatı?

SALONDAN- Satış fiyatı olarak söylüyorum, müşteriye maliyeti.

HAŞİM VAROL- Bu fancoilleri bilmedikleri için anlatayım ben, aslında fancoil aslında radyatörün fanlısıdır. Bu otellere girdiğiniz zaman

özellikle soğutmada bunu mecburen kullanıyoruz. Çünkü o gücü verebilmek için üflemeniz lazım radyatörle üflemek lazım ve bir de kondensasyon olmaması için biraz üflememiz lazım.

SALONDAN- Otel odası klimalarında mesela ISISAN'ın ithal ettiği otel odası klimaları vardır -görmüşsünüzdür belki- onlar yoğunlaşma tavalıdır, onların drenajı yoktur.

HAŞİM VAROL- Yapmışlar, olması gereken de bu. Mesela, kazan dairesinde insan bulundururduk; eskiden 10-15 sene önce 3-4 tane adam bulundururduk. Biliyorsunuz, kaloriferci kadrosu vardı. Doğal gaz çıktıktan sonra bunlar kayboldu. Bu cihazın da özelliği bu buzdolabı gibi bir cihaz, kolay bozulmayan bir cihazı koyduğunuz zaman uzun süre yanına gitmeyeceğiniz otomatik çalışan bir cihaz. Bu da eleman tasarrufu açısından da çok önemli, diğer klimaların arızalanması vesaire gibi şeyler söz konusu olmayacak.

Maliyete tekrar geleyim; kafanızda kalsın; Cavit Bey'in söylediği 1 m²'ye 75 kilowatt dedi, 3'e böldüğünüz zaman zaten 25'e geliyor; 25 vat/m³'e geliyor.

SALONDAN- Soğutmada 70, ısıtmada 100 gibidir, ama şu anda İstanbul'da yeni binalarda ısıtmada aşağı-yukarı 60 civarında, soğutmada da 50 civarında çıkar.

HAŞİM VAROL- m² mi alın diyorsun?

SALONDAN- 3 metre yükseklik için

SALONDAN- Yeni binalarda camlarda argon tarzı camlar görüyorum.

HAŞİM VAROL- Çok izoleli.

SALONDAN- Argon kaplı camlar değil sadece, -fuarda beraberdik-fuarda bu giydirmeye cephe camlarını temperli olan ve güneş enerjisi vurduğu zaman cama onun ısısını alan ve ısıtmayı onunla yapan binalar,

yani giydirme cephesi çift camlı, temperli camlar ve bunlardan aldığı ısıyla binayı ısıtıyor.

SALONDAN- Ayrıca gazla da destekliyor.

HAŞİM VAROL- Desteklemek zorunda zaten. Bu verdiğimiz değerler yanlış olmasın, sadece size veriyoruz, 20 kilowat veya metrekarede 50, bu sizin sadece mühendis olarak her duyduğunuza inanmamanız lazım. Müşteri geldiğinde 1 milyon kilokalori lazım diyor. Kaç metrekaare ağabey; 100 m²; hayda demeniz lazım, yoksa tamam ağabey, verelim demeniz lazım. Mühendissiniz, mühendis değilseniz okey dersiniz.

Yaklaşım sunduk, kontrol için bir referansa ihtiyacınız vardı, onu verdik. Diğer hesaplamaları siz belki bir proje firmasından size getirecek bir proje, bir hastane projesi 1 milyon kilokalori yazıyor. Yine de kabaca bir kontrol edip hastaneye gidersiniz veya bir işverene, sizin hesabınızda bir anormallik var, kullanım katsayısı, biraz abartmış demeniz sizin için bir prestijdir, bir de büyük cihaz seçmenizi engeller. Biliyorsunuz, binalarda doğal gaz kullanımında da 100 daireyse katsayısı 0.32 ile çarpılıyor, değil mi, hepsi birden aşağı toplanmıyor. Eşdeğer kullanım katsayıları var, bunları da devreye sokmanız lazım.

Bu İGDAŞ'taki bir uygulama, İstanbul'daki tatbikatlardan bir tanesi, ACF modeli soğutma yapan, şu anda çalışıyor. 99 yılında monte etmişler, İstanbul'da da bu şekilde çalışan, sırf soğutmada çalışan yaklaşık 90 küsür cihaz var. Çoğunun nerede olduğunu bilmiyoruz. 2-3 tanesini biliyoruz, onlar da çalışıyormuş, ama resimleyerek İGDAŞ'ın var.

Arıza yapmamış cihazlar, onu söyleyebilirim. 99 yılında tatbik edildikten sonra o zamanki distribütörü bunlarla ilgilenememiş, borçlanmış, batmış. Dolayısıyla İGDAŞ sahipten kalmış, bugüne kadar çalışmış, biz sizinle gitmiştik -hatırlarsınız- cihazlar çalışıyor, bir de oralarda sizin resminiz var. Oradaki cihazlarda bir arıza söz konusu değil, arızalanan kısımları da var. Onlarda sadece elektrotları artık o evlerde-

ki elektrotlar erimiş. Onlar çakmağı şey yapsa tamir olur, ama onlardan aldılar. Sonuçta bunlar sırf soğutma modülleri, yanları da ısıtma, ama bunlar head pomp değil, head pomplar 2003 yılında devreye girdi. Biraz önce anlattığım gibi yüzde 228 ile çalışanlar yeni versiyonlar, klasik versiyonlarıdır.

Bu 1 800-2 400 m² yeri sekiz tane cihaz ısıtıp soğutuyor.

Ben bugün açtım, özellikle İGDAŞ'ta Bülent Beye sordum. Bülent Bey beni aradı, "ağabey kaç m²" diye sordum. 2 000 m²'yi ısıtıp-soğutuyor ve sekiz cihazdan dokuzuncusu sırf ısıtmada kullanılıyormuş, sekiz cihaz ısıtım soğutmada kullanılıyormuş, bir tanesi duş suyu içinmiş, ısıtıp soğutabiliyor.

Tesisat bağlantıları bazıları alttan yapmış, bazıları üstten yapmış, biraz sonra görebilirsiniz.

Kiliselerde, camilere koyabiliriz. Eyüp Sultan'a sözüm vardı, biliyorsun, yarısını biz verecektik, ama Eyüp Sultan'ı da soğutmak için bayağı para harcamak lazım.

Devam edelim, bakın; cihazları böyle yerleştirmişler. Eyüp Sultan'ın tavanı yüksek, değil mi? Burada da anıtlar var, bahçeler var, adamlar bir sürü yere koymuşlar.

Bakın; böyle yapmış, büyük bir yer. Montajları görüyorsunuz, fikir olsun diye çelik konstrüksiyon üzerine koymuş, çatıya koymuş, gaz bağlantılarını görüyor musunuz? Mesela, bunun çatısına bakın; bir de ayrı ayrı koymuş, hepsini bir yere koymak zorunda değil, biliyorsunuz değil mi? Mesela, otel düşünün; otelin ana binası var, lokantası var duşu var, illa oraya soğuk suyu getirmeniz gerekmiyor. Soğuk suyu taşımak çok zararlı, kayıplı biliyorsunuz. Direk cihazı onun yanına koyup konferans salonunun yanına koyabilirsiniz. Sadece üç çelik doğal gaz borusu getirirsiniz, soğuk suyu taşımak hakikaten mühendislik olarak yanlış bir projelendirme olur. Üç çeyrek boru getirmek var, bir de izoleli 4 inç

boru getirmek var, bir de Hasan usta müşteriler geldi, vanayı aç, pompa, su gelsin demek ayrı bir şey, bu Safilo'yu da tanırırsınız, bu gözlük firması. Aslında İtalya'da dağınık dağınık yerlere konulmuş. Isıtmayı, soğutmayı aynı şekilde halletmiş, bu da aynı şekilde.

Güneş enerjisiyle ısıtmak varken niye gazla ısıtıyorsun? Gazla ısıtmak pahaliya gelir.

Bakın; kondensleri buraya koymuş, bunlar genleşme tankları mı? Tesisatları buraya koymuş. Büzüşme oluyor, değil mi? Büzüşme tankı soğutmada büzüşme, ısıtmada da aynı şey değil mi? Aynı tankı kullanabilirim, değil mi? Soğutmada büzüşme de, aynısını kullanamaz mıyız?

Basıncı yüksek olanı seçerim, hangisi yüksekse onu koyarım. Öyle değil mi? Hangisinin ömrü daha dayanıklı? O zaman biz fancoil tesisat döşerse, iki tane mi tank koyacağız? Evet, yazın soğutma yapıyorum, kışın ısıtma yapıyorum.

SALONDAN- İki tane daha kullanacaksın.

HAŞİM VAROL- O zaman kışın birini kapatacağız, yazın birini mi açacağız?

Bu bir kültür mantarı üreten bir yer, oranın soğutması, bu bir plastik enjeksiyon fabrikası, bu bir fut, bakın; bahçeye koymuş, peynir yapıyormuş. Plastikçiler bizim için iyi müşteri. Çünkü 24 saat soğutma yapılıyor.

Kazan dairesine koyalım diyorsun ya, kazan dairesine koyma zihniyetini çürütmek için özellikle gösteriyorum, illa kazan dairesi oluşturamayalım, buraya koydun zaten bunu, bu gerçi akümülatör koymuş. Ne olur ki, manometre var, boru var, ne olacak, yağmur yağmış inmiş, ne olacak, yani dövecek mi bizi, üşüdüm ben diye şikayet mi edecek, koyun gitsin. İlla kazan dairesinde yer almak zorunda mısınız? İzolas-

yonu doğru-düzgün yapın, koyun. İşinizi güzel yapın, olsun.

SALONDAN- Hocam, ben bir şey söyleyebilir miyim? Cihazlarınız çok güzel. Zamanında doğal gaz geldiği zaman kazancıların yaptığı aslında tekniğe çok aykırı olan döküm kazan satışı reklamını siz 1/3'ünü yaparsanız cihazlarınızı muazzam satarsınız, hiçbir derdiniz olmasın. Fiyatlar da aslında ısıtmayla soğutmayla ısıtmayı göz önüne aldığınız zaman normaldir. Aslında memleketimiz için de bunlar çok faydalı cihazlardır. Çünkü, her şeyden önce enerji tasarrufu sağlıyor. Devlet devlet olsa, sizi veya bu tip cihazları desteklemek zorundadır ve desteklemesi gerekiyor. Fakat maalesef bizim memleketimizde başka şeyler destekleniyor. Dolayısıyla o söz konusu değil, ama siz bunu doğru anlatırsanız ve reklamınızı, ben mesela kazancıyım, kazandan başladım; 1980 senesinde Sungurlar Kazan Fabrikasında başladım.

HAŞİM VAROL- Kamil Yelter'i tanırısınız o zaman.

SALONDAN- Evet, onu tanıyorum. Adamlar Türkiye'ye doğal gaz getirmekle Avrupa'da durmuş olan doğal gaz cihazları fabrikalarının hepsini çalıştırdılar, hepsini sattılar. Kimin parasıyla, bizim paramızla. Ben çelik kazan keserek çoğu kazan dairelerinde döküm kazan ve adamları ikna edemedim. Benim mühendisliğim yetmedi. Çünkü bizde reklam, doğru reklam olmak zorunda değil, siz ne söylerseniz söyleyin, reklamdır. Türkiye'de reklam yapmakla yalan söylemek eşdeğerdir. Siz doğru anlamda doğru anlatırsanız ve makina mühendisleri olarak cihazları anlatırsanız siz başarırsınız, hem Türkiye'ye, hem kendinize faydalı olursunuz. Teşekkür ederim.

HAŞİM VAROL- Ben teşekkür ederim. Son lafı da koydu. Aslında biraz geciktik, doğru söylüyorsunuz. Bir iki animasyon var, bu arada animasyonlara geçelim. Animasyonlar tatbikatla ilgili animasyonlar. Elinizdeki siyah katalog ısı pompasıyla ilgili olan, bir de beyaz katalog var, o ACF modeli.

Fabrikadan başlayabilirdik. İnternet sitesine girip Varol Grup Kombi yazarsanız orada bizim nerede, ne zaman, ne yaptığımızı görebilirsiniz.

Servisi anlatayım; servis konusu biraz önce söyledim, İGDAŞ'ın 99 yılında aldığı cihazlara servis verilmediği halde çalışmasında bir problem olmamış. Çünkü cihaz kombi gibi çalışıyor, tek arızalanması beklenen yeri diyetleriyle ilgili problem yaratabilir. Onun haricinde de bir arıza beklemiyoruz, ama bununla ilgili, servislerle ilgili de kombi servisleri İstanbul'da bir arkadaş vardı, onları yönlendireceğiz ya da bizim bayiimiz, birkaç tane TS'li servis bulacak, onları yetiştireceğiz, ama bir arıza beklemiyoruz. Bu da servis yaratmayacağız anlamına gelmez. Şu anda bir tane İGDAŞ'ın servisliğini yapan bir arkadaş var, eğer bir şey olursa onu yönlendiririz diye düşünüyoruz. Hiçbir sıkıntımız yok.

Cihaz gaz yakarak soğutma yapıyor. Bir yandan da ısı pompası 228 ile çalışıyor. Biraz korkunç geliyor, ama öyle karmaşık bir cihaz değil. Çalışması kombi gibi çalışıyor. Tesis çalışıyor, onu da söyleyeyim. Mesele, bu W modeli illa çatıya koymak zorunda değilsiniz. Kazan dairesine koyuyorsunuz, aynı anda soğuk su ve sıcak su üretiyor. Bakın; duşlara sıcak su veriyor, yüzde 227 ile çalışıyor şu anda.

SALONDAN- Buna bir mençez filan gerekiyor mu?

HAŞİM VAROL- Yok, soğuk suyu direkt fancoilere verdi, sıcak suyu da duşlara verdi.

Gerek yok, bravo, fan yok. W'yu kapalı mekânda koyabilirsin. Eğer ACF'yi, normalleri koyarsan yapman gerekiyor; çünkü fanları soğutman lazım.

Sıcaklık kullanmadığın zaman havuza verebilirsin ya da soğutma kulelerine verebilirsin.

Bu çok beğendiğim bir örnek, bu bir fabrika; yine W modeli.

SALONDAN- Atık gazı nereye atıyor?

HAŞİM VAROL- Bacaya vereceksin. Kapalı bir yerdeyse W koyduysan; iki tane model vardı. Bir W modeli, diğerlerinin hepsi hava soğutmalı, dolayısıyla dış ortama koymak zorundasınız. Dış ortama, bahçeye vesaire koymak zorundasınız. W modelini kullanma şansınız varsa, onu isterseniz altı kapasite koysanız yine size para kazandırır, ama iç mekana koyabilirsiniz, dış mekana da koyabilirsiniz.

Baca şartnamesini bilmiyorum. Bizim cihaz 2 m^3 doğal gaz yakınca 20 m^3 gaz veriyor. Bunun nasıl atılması gerektiği sorulsa, İGDAŞ'ın şartnamesi vardır, bir bacaya ihtiyaç vardır, bacayı yapacaktır. O herkes için geçerli, benim için zorunluysa herkes için zorunludur. Her bacalı cihazın koyulması gereken, ona tabii ki uymak zorundasınız, ama bizim bir şansımız daha var, çatıya koyabilirsin, balkona koyarsın, kombi gibi dışarı verirsin. W'yu dışarıya koyma şansınız da var.

Fabrikaya geri dönelim. Fabrikada W modeli bakın; sıcak su geliyor, binanın içinde veya dışında fark etmez, binanın içindeyse bacasını vereceksiniz, soğuk su üretiyor ve aynı anda sıcak su üretiyor. Bakın; bu aklınızda kalsın diye tekrar ediyorum. 2 m^3 doğal gaz yakıyorsun, 18000 kilokalori alırsın. W modelinde 2 m^3 doğal gaz yaktığında 20 kilowatt soğuk su, 40 kilowatt sıcak su alırsın. Burada yüzde 228'e ulaşır. Burada okus pokus yok; bu mühendislik. Burada biraz 8-10 ediyor, ama bu doğru. Bu cihaz, bu W'yu özellikle tatbik ederseniz çok sevineceğim. Tüm otellere uygun, otellerin toplam kapasitesi kadar koymayacaksınız. Mesela, Miranda Otel 2 milyon kilokalori var. Soğutma 2 milyon, ısıtma 3 milyon, adama diyeceksin ki, senin minimumun ne? 1 000 000 soğutma, 1 500 000 ısıtma, o zaman buradaki biraz önce eğriyi seçeceksin. Çünkü adam her zaman bu cihazı ilk kulansın, yüzde 228'le, pat diye 2000 000 kilokalori vermeyeceksin. O eğriliğini alacaksın, mühendislik yapacaksınız, minimumuna göre seçeceksin. Üzerinde AR modeli koyacaksın veya ACP modeli, sırf soğutma veya ısıtmalı soğutmalı cihazlarla destekleyeceksiniz. O seçimlerde yardımcı oluruz. Birkaç tane tatbikat olduktan sonra daha kolay olur.

Kataloglara baksak mı? Elinizdeki katalog head pomp katalogu, ısı pompası katalogu, bir de ACP katalogu var. Onda ilk anlattığım model, sırf soğutma ve ısıtma var. Bu katalogdaki değerlerin hepsi internete girdiğiniz zaman rober'a girdiğiniz zaman, C belgesi, bu bahsettiğimiz pre-zantasyonları da indirip birilerine sunum yapabilirsiniz, referanstan görüyorsunuz, onları indirip inceleme yapabilirsiniz. Bize mail atabilirsiniz, biz sizi ararız.

Öyle bir şansımız yok, ama biz İstanbul'da olursak bayiimizi yönlendiriyoruz. Özel sorunlarınız olursa, bayiimiz de konu yeni olduğu için size tam yanıt vermeyebilir, beni de arayabilirsiniz. Sizin doğru çözümlü bulmanızı yardımcı oluruz. Fiyatlar da çok anormal değil, öyle bir şey yok, hep söylüyorum, makul fiyatlardır. Ödemeleri leasingle alabilirsiniz. Tatbikat isterseniz İGDAŞ binasına kesinlikle getirip gösterebiliriz. Onun haricinde stoktan teslim sürelerini soruyorlar. Dört haftada İtalya'da üretilip teslim edilebiliyor. Şu anda stoklarımızda 7-8 tane var, bu konuda bir problem yok.

SALONDAN- Bir şey sorabilir miyim? Mesela, villalarda hangi tip sistemi kullanmak gerekiyor?

HAŞİM VAROL- Villa için mesela o beyaz var mı? Villada benim önerdiğim yazın soğuk su verilirken, bu head pompası değil, bu beyaz olan, villada şu mesela tek başına soğuk su üretiyor, şu ise soğuk su ve sıcak su üretiyor. Villaya ben bunu öneriyorum. Mesela, yaz geldi; soğuk su çalışıyor, soğuk su vereceğiz. 4 borulu soğuk su çıkışı var, aynı anda da sıcak suya ihtiyacım var, o da çalışıyor. Kış geldi, bu çalışmıyor, bu çalışıyor, sırf sıcak su üretiyor, ısıtma yapıyor. Çatıya veya bahçeye koyabilirsiniz. Bunun fiyatı da 7 500 Euro civarındadır.

SALONDAN- 250 m² yer düşünelim, elektrikle ısıtma daha uygun olabilir bu durumda.

HAŞİM VAROL- Mühendis olarak yanlış bir şey söylediniz. Türki-

ye'de en pahalı enerji nedir? Sen mühendis olarak bir villaya elektrikle ısınmayı öneriyorsan...

SALONDAN- Isıtmayı doğal gazla, soğutmayı elektrikle demiştim.

HAŞİM VAROL- O zaman tamam. Isıtmayı doğal gazla nasıl, 3 milyara hem ısıtmayı, hem soğutmayı anlattın, ben anlamadım.

SALONDAN- Gaz yakıtlı cihazlar, bu gaz yakıtlı cihazların özelliği, onlar havayla ısıtıp soğutan cihazlar, suyu hareket ettirmek her zaman, havayı hareket ettirmekten daha ucuzdur. Suyu hareket ettirmek her zaman özellikle ısıtmada suyu hareket ettirmek 150 vat bir pompayla o suyu hareket ettirebilirsiniz. Soğutmada da 1 kilowatla hareket ettirebilirsiniz, ama o bahsettiğiniz cihazın fanları aşağı yukarı 4 kilowattır.

HAŞİM VAROL- Bizim cihazın içindeki su pompası 0.5 kilowat.

SALONDAN- Onda da soğuma kompresörü var.

SALONDAN- Onu saymıyorum, sadece havayla suyun hareketiyle alakalı.

HAŞİM VAROL- Fiyat meselesi, tamamen buradaki deklare edilen fiyatlar bayiiyle ilgili; adetler, ödeme şartı, gümrükten alınması hepsi değişik, onları bayiiyle görüşebilirsiniz ya da bizimle görüşüp bilgi alabilirsiniz. Benim söyleyeceğim bu kadar özelliği rağmen fiyatı makul.

Villa için onu önerdim, bir de villa için AR modeli de önerilebilir. Mesela, evinize bir villanın ne kadar fatura geliyor? 400 milyon fatura geliyor. Bu fiyat aynı konfor şartıyla, yüzde 154 ile çalışacak, 200 milyona düşecek. Elektrik olduğu için değil, doğal gaz kullanan bir Buderus kazan yerine bizim elektrik için değil, gazla biz verimli olduğumuz için yüzde 50 tasarruflu. Buderus kazan aldın, ayda 400 milyon fatura geliyor. Benim cihazımı koyduğun zaman 200 gelecek. Niye? Verimim yüksek, o kadar; yani öbür olaylarla karıştırmayın. Yüzde 154 ile çalışıyor. Adam yüzde 109'la çalıştığını söylüyor, biz yüzde

154 verimlilikle çalıştığımızı söylüyoruz. Bizim de tam tersine, bizim dış ortam 10⁰'ye geldiği zaman verimlilik yüzde 159'lara çıkıyor.

SALONDAN- Bu yüzde 159'la çalışan kazanlar sirkülasyon suyu, çıkış suyu sıcaklığı 72⁰'lerde o civarlarda.

HAŞİM VAROL- 60-65, soğutmada -10'a kadar düşebiliyorsunuz. -10 isterseniz -10 verebilirsiniz. Ne isterseniz veriyor. 60 veya 65, soğutmada size bağlı, siz 7 dersiniz 7; 5 dersiniz 5; 12 dersiniz 12dir.

Dönüş size bağlı, 15⁰ Δt öngörüyor.

Bunda da çıkış suyu sıcaklığını mesela, 40-50 yaptığın zaman verimlilik daha da artıyor. Sıcaklığı 50⁰ istediğin zaman yüzde 154 değil, yüzde 164'lere gidiyor rakam. Daha yükseliyor, 30⁰ istediğin zaman mesela Buderus'un deklare ettiklerinde 33⁰ yine deklare ediyor. 33⁰ deklare ettiğinde bizimki yüzde 60'lara çıkıyor. Söylemiyorum; Buderus'un söylediği ayrı, biz realitedeki rakamı söylüyorum. Mesela, İstanbul için dış ortam sıcaklığı 7⁰'dir. 7⁰'de bizim cihazımız yüzde 154 ile çalışır. Dış ortam 10⁰ olduğu zaman yüzde 159'lara çıkıyor, 40⁰'ye düşürdüğüm zaman yüzde 62'ye çıkıyorum. Sıcak suyu buraya gönderdiğim zaman daha yükseliyor. Onlar hep farazi şeyler, hikâye.

SALONDAN- Bundan dolayı fancoil kullanmada yarar var. Isıtma ve soğutma, ikisini bir arada sağladığı için, hem de ısıtmada fancoil biraz daha büyütmemizi sağlıyor. Diğer konvansiyonel sistemlere göre biraz düşük.

HAŞİM VAROL- İsterseniz 85 çıkabiliyoruz biz. 85 çıkınca da verimlilik yüzde olarak daha düşüyor, yani yüzde 120'ye düşüyor.

SALONDAN- Konvansiyonel sistemler 90-70 çalışıyorlar. Türkiye'de 90-70'e göre gruplandırılmıştır.

HAŞİM VAROL- İstanbul'da projecilerle konuştum. Son ziyaretlerimde herkes diyor ki, "biz Avrupa'daki 50-60'a göre dizayn ediyoruz,

seçimlerimizi öyle yapıyoruz” diyorlar. Bu bahsettiklerim Kevork Çilingiroğlu, Ohannes Gül, Serkis Hasırcıyan gibi proje firmalarını anlatıyorum. Otellerde de artık hep 60'lardan bahsediyorlar, otellere gittim zaman hep 60 diyorlar.

CELAL GÜNDOĞAN- Arkadaşlar, hepinizin ayağınıza sağlık, katılımlarınızdan dolayı teşekkür ederim. Size şunu söyleyeyim; özellikle hesap yaparken soğutma veya ısıtmada proje esaslarına dikkat ederek yapalım. Arkadaş pratik olsun diye söyledi, ama biz mühendis olarak gerçekten değerleri alarak yapalım, hesapları yüksekliği ve diğer kat sayıları onları göz önünde tutarak yapmamız gerekiyor. Cihazlar için veya ülkemizin ekonomisi açısından cihazların satış sonrası hizmetinin iyi yapılması, yedek parçanın sürekli olması ve ithal edilecek cihazların sürekliliği açısından dikkat etmemiz gerekiyor. Ülkemizi firmaların makina veya cihaz çöplüğüne dönüştürmeyelim. Özellikle mühendisler olarak buna izin vermeyelim. Gördünüz bugün ülkemiz telefon çöplüğüne dönüştü ve diğer ithal edilen klima çöplüğüne dönüştü. Ülkemize zararlı olan cihazlar getirildi, Çin malı adı altında, ne yazık ki, insanlarımıza verildi. Bu çevre ve insan sağlığına son derece zarar getirdi, enerjimize zarar getirdi, kullanıcılarımıza zarar getirdi. Onun için ülkemize zarar vermeyecek çevre dostu olacak, enerji tasarrufu sağlayacak ve uzun ömürlü olacak, sürekli olacak. Teşekkür ediyorum.

“ATIK SU TESİSATLARINA BAĞLI KOKU PROBLEMİ VE SİFONİK SİSTEM”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ KADIKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ
07 HAZİRAN 2006

TÜLAY ÖZDEMİR- Hoş geldiniz. Bugün “Atık Su Tesisatlarına Bağlı Koku Problemi ve Sifonik Sistem” konusunda bir söyleşimiz var. Sayın Kamil Doğan’a bize katkılarından dolayı teşekkür ediyoruz.

KÂMİL DOĞAN- Ben öncelikle gelen herkese teşekkür ediyorum. Tanıyanlar için sorun yok, tanımayanlar için tekrar kendimi tanıtayım: İsmim Kamil Doğan. Bir tesisat tedarikçisiyim. Tesisat malzemeleri ithal ve yerli, aşağı-yukarı 10 yıldan fazla aktif olarak bu işin içerisindeyim. Daha önce de temel olarak, ben esas olarak makina değil, maden mühendisiyim, malzemelerle, ürünlerle ilgili bilgim var. Bu da artık bir şekilde mesleğimiz oldu. Biz şu anda bunun üzerinde çalışıyoruz. Bu, aşağı-yukarı beş yıldır önce süzgeç diye başladığımız bir konudur.

Süzgeçleri malum bilirsiniz, giderlerdir. Bu giderler suyu hep şöyle görülmüştür: Suyu dökersiniz, kullandığımız yerde ve diğer yerlerde sular çıkar, bir şekilde tesisat yoluyla atılır ve gider. Fakat bu suyun hareketi, biz temiz suyu alıp kullanmaya başladıktan sonra suyun atık su şebekesine ulaşıncaya kadar birtakım hareketleri vardır. Bu hareketler olurken biz hep birtakım istemediğimiz şeyleri de getirir. Bu, bizim konforumuzu bozmaktadır. Mesela, atık sularda rezervuar çekersiniz, ses yapar. Ondandır ki, sessiz bir izolasyonlu şekilde bir boruyu, tesisatı nasıl yaparız düşünürüz. Onun arkasından şu anda en çok insanların bir sürü ciddi şekilde paralar harcayıp, süper mobilyalarla donattığı, çok iyi boyalarla boyanıp bilmem ne yapıp, üst yapısının

mükemmel, alt yapısında tesisat sorunlarından dolayı kokuların olduğu bir malikaneyi düşünün. Milyon dolar harcanmış, fakat içeriye giriyor-sunuz, kapınızı sabahleyin kapattınız, akşam geldiniz, içerisi kokuyor veya mutfağınızda yemek yiyorsunuz, buram buram lavabonuzda, evyenizde kokular geliyor. Bütün bunların sebebi kader değil, mutlaka yaptığımız tesisatlar ve oraya kullandığımız malzemelerin sonuçlarıdır.

Biz bunları toparlarsak, tabii ki, koku kaynaklarına baktığınızda konuyu çok genel almamız gerekiyor. Bu genel aldığımızda da biz bu vakitlerle bu işi derleyip toparlayıp sizlere anlatmak mümkün değildir. Ben yine de genel çizgiyi belli etmek açısından, bir; bir noktada eğer koku alıyorsak, bir dairenin içerisinde koku alıyorsak, o yalnızca ve yalnızca bizim tesisatımızdan, binanın tesisatından kaynaklanmıyor olabiliyor. Binanızın topografik olarak, bir tepenin üstünde, altında, orta noktasında, bir kod farkının neresinde bulunduğu da çok önem arz ediyor. Çünkü aşağı kodlardan bir lodosun hareketi, sıcak havanın soğuk havayla yer değiştirme hareketi, kış-yaz hava değişikliği, biliyorsunuz kışın bu genellikle kapalı doğal havalandırma yapılan yerler vardır, maden ocakları ve diğer yerlerde makinayı az kullanmak için bakarsınız kışın yukarıdan soğuk hava basar, yazın tam tersi sıcak havayı verirler. Bu aynı doğal olay, şebekenin içerisinde aşağıdan girer, yukarıya doğru hızla çıkar, baca yapar ve bu baca üzerinde sizin binanızın bulunması ve o binanın da bazı noktalarında önlemlerinin alınmamış olması, binadaki bütün açık bulunan her yeri kokuya boğar.

Ben bunları kısaca anlatacağım, ama arkasından da az önce anlattığım şeylerle ilgili küçük küçük burada yanımda örnekler getirdim. O örneklerden diyeceğim ki, mesela, bu tür yerlerde bir binayı, kokular konusunda nasıl tedbirlerini alırız, nasıl koruruz şeklinde o noktaya getireceğim.

Biz dolayısıyla binanın, binayla şebeke arası ve şebeke o az önce arz ettiğim noktalara girmeyeceğiz. Biz en çok binamızı nasıl garantiye ala-

biliriz, nasıl bu kokulardan kurtulabilirizi işleyeceğiz.

Binanın alt tarafında bir tane bina giriş logarı vardır. Bina giriş logarında bir kere dış şebekeyle şebeke arasındaki oluşabilen hava akımlarına karşı biz bina girişinde açık durumdayız. Dolayısıyla dışarıdan biliyorsunuz bir de o yerden bir de geri tepmeyle gelen suların da alınması söz konusu, geri tepmeyle gelen suların geldiğine göre hava çok daha kolay gelebiliyor. Dolayısıyla oradan binamıza girerek şuradan şu şekilde yukarıya doğru, buradan geldiyse şuradan yukarıya doğru bir şekilde herkesin evine, bağlı olduğu yerlere hızla ve aktarabilmektedir.

İlk önce bu noktaya hemen bir ürünle geliyoruz. Bu çok aman aman mucize bir ürün değil, herkesin anlayacağı, bildiğiniz gibi biz burada bir küçüğünü, taşınabilir olanını getirdik. Şu şekilde, çek valfler var. Bakın; bu su geçmesi için buradan açık, fakat ters girişte kapalı, bunların şu yerleri iyi işlenmiş olanları çok daha mükemmel çalışır. Tabii, biraz daha açıklık olanları, kötü işlenmiş olanları daha kötü çalışır. Bu böyle bir dizayn edilmiş bir ürün, ne sağlıyor? Hem kokunun geri gelmesini önüyor, suyun geri tepmesini önüyor. Ayrıca dışarıdan diğer birtakım canlılar içeriye girmek istiyorsa -fare gibi- onları da önüyor.

Bir kere girişte biz alacağımız önlemlerden bir tanesi bu şekilde flaplı çek valflerdir. Bir diğeri ise, oraya koyduğumuz logar içerisinde çözümlerdir. Logar içerisindeki çözümler de birkaç tür yapılabilmektedir. Bunlardan üç tanesini ben burada arz edeceğim. Bir tanesini İbrahim abi Yeşilköy'de uygulamıştı. Şu şekilde V'ler -konikler- yapıyorsunuz. Konikleri bu şekilde, bunu betondan da yapabilirsiniz. Burada bu konikler bu yaptığımız kutunun içerisine konuyor. Koyduğunuz şu iki konik birbirinin içerisinde su tutuyor. Bakın, dikkat edin, Bu biraz kötü gösterdiği için buradan bunu size gösteremiyorum. Şu şekilde, şuradaki su, şuradaki taş da şuradan geliyor. Su şuradan giriyor, su buradan taşıp, şuradan aşağı doğru geliyor. Bakın; bir daha aktarıyorum. Buradan su giriyor, su buradan aşağı şuradan düşmüyor, şuradan, şu aralıktan su

taşıyor, taştıktan sonra aşağı, şuraya geliyor ve buradan, burası bir şekilde gönderebiliyor. Tabii, siz buradan bir yerden vermiş oluyorsunuz. Bu, orada gördüğünüz kutulardan bir tanesidir. Bakın; kutudan bağlayabiliyorsunuz. O gördüğünüz şeylerden çok kalabalık olduğu için getiremedim. Bir tane V tabanlı konik var. Onlardan iki tane üst üste konuluyor ve bunun içerisinde su buradan geldiğinde taşıp gidiyor. Bunun altına da koyabilirsiniz. Diyelim ki, iki tane koydunuz, suları da buradan bağladınız, buradan su direkt olarak onun ardına gelecek, oradan taştıracak, ondan sonra aşağı gidecek. Suyu buradan besliyorsanız, şunu aşağı alıyorsunuz, bu şekilde gidiyor.

Bir başka şu anda binanın daha altındayız ya da bir villanın kapısında, içeriye girmedik. Orada daha içeriye girmeden önce çözümleri üretiyoruz.

SALONDAN- Yandan mı o koniye gelmiş oluyor?

KÂMİL DOĞAN- Hayır, yukarıdan, siz her zaman bu koninin üzerinden suyu besliyorsunuz. Eğer sizin besleme kodunuz şu aradaysa şundan bir tane yukarıya koyuyorsunuz, yukarıdakinden suyu serbest düşürüyorsunuz, yine buradan geliyor. Şu gördüğünüz, az önce gösterdiğim kutu da üst üste eklenebiliyor veya siz bir tane beton yapıyorsunuz. Betonun, bir noktada betonun içerisine böyle bir şeyi yerleştiriyorsunuz. Burada benim anlatmak istediğim şu: Bu ürünler illa da motomon bu ürünler kullanılmalı, bu olsun, plastik olsun veya bir şey olsun diye değil, burada esas olan şey kapımızın daha girişinde bir şekilde biz bunları önleyebiliyoruz. Bunların çaresi var, biz bunları çok basit şeylerden de kendimiz gördüğümüzde şunları yapabileceğiz. Hepimiz bunu yapabiliriz.

Bir konik, bir sistem anlatayım.

SALONDAN- Konuyu siz bildiğiniz için belki kısa geçtik. Arkadaşlar bu tarafını anladılar mı, bilemiyorum, ama şöyle bir olay var: Kanali-

zasyondan gelen koku problemimizse, bakın; buradan gelen koku şuradan hiçbir şekilde gidere gidemiyor. Ne yapacak? Şuraya geldi, burada su perdesiyle karşılaştı. Buradan geldi perde, buradan geçmek zorunda, dolayısıyla bundan dolayı kokuyu almıyoruz.

KÂMİL DOĞAN- Tabii, doğru söylüyorsunuz. Ben anlaşılımdır diye, tabii, biz burada bir sifon yaptık. Bu sifon da çok az bir sifon değil, şuradan nereden baksanız 2-3 litreden fazla bu koniği ayarlayabilirsiniz, ciddi bir hacmi var, süzgeçlerdeki gibi bir durum değil bu, çok daha kapalı durumda olduğu için uçması da mümkün değil ve sürekli geliri de var. Buralardan da birçok şeyi taşıyıp çıkartabilecek hacimde bir kutu, yoksa biliyorsunuz tıkanır.

Konikle bu sistemi anlattık. Bir de perde yöntemi var. Bu perde sisteminde de siz uyguladınız, sonra ben size bir şey daha söyledim, onu da söyleyeceğim. Bütün bunları, bir de bu anlattıklarımız bir de pratik edilmiş, sonuçları alınmış, burada bunu bizzat pratik ederek, uğraşarak, kaç sene oldu?

SALONDAN- Beş yıl.

KÂMİL DOĞAN- Beş yıl, biz ondan öncesinde de kokuyla uğraşıyorduk. Pratik edilmiş şeyler, bunlar hakikaten emek çektiğimiz, tek tek, bu çizimlerin arkasında tecrübe var.

Böyle kutu ve baks diyoruz. Bu kutunun içerisinde bir şekilde, bakın; dört tane, bunun bir tanesi çıkıştır. Bunu siz betondan yaptığınızı düşünün. Fakat, ben taşıyabildiğim için bunu size getirmiş durumdayım. Bunun suyu gönderdiğimiz kısmı diyelim ki şurası, bunun önüne şu şekilde bir parça, şöyle bir perde koyuyoruz. Biraz kötü yaptım, ama şu şekilde bakın; bir perde koydum. Bakın; bu parça, şu parçayı aldım. Tekrar oradaki bu parçayı aldım, buraya bunu yerleştirdim. Biraz sihirbazın şapkasını gösterir gibi oluyor, ama bu şekilde yerleştiriyoruz. Burası çıkış noktası, buradan, buradan veya yukarıdan -bu ızgaralı olabiliyor- besli-

yoruz. Tabii, daha bunu uygularken şuralarını mastiklerle sızdırmazlığını sağlıyoruz ki, buradan hiçbir şekilde olmasın. Su geldiğinde, şuradan suyu besliyoruz, geldiğinde suyun izleyeceği yol şu, böyle, bakın; geldi, böyle, bu buradan gelip-giderken buradan gelen az önce İbrahim Bey bu noktaya dikkat çekti, hakikaten orayı iyi anlamamız lazım, koku buradan geldi, burada kaldı, yukarı gitti kapalı, buraya geldi su var, buradan su arttığında taşma yoluyla buradan aşırıp gidiyor, ama hiçbir zaman havaya buradan açık bir şey vermiyor.

SALONDAN- Kâmil Bey, yazlıklarda kuruma olayı olmaz mı?

KÂMİL DOĞAN- Yazlıklarda bu kuruma olayı çok az. Neden derse-
niz, bir çoğunda yağmuru, bilmem neyi bir noktaya bağlıyorlar ya, bir
de evde bir kez musluk açtınız, ilk gelip dolacağı yer burası, ama bir yıl
evi kapalı tuttuyunuz tabii bu kurumuştur. Bırakın, her gün su kul-
landığınız yerde kokular var, bir de onu düşünün.

SALONDAN- Burada boruları havasız bırakıyorsunuz. Buraların
havalığın olması gerekmez mi?

KÂMİL DOĞAN- Ben havalığa ayrıca gireceğim. Burada sistemi
havalık ayretör diye ayrı bir ürünle gireceğim. Tabii ki, ben tesisatı tam
olarak konumlandırıp, burasına havalılık koyuyorum, burasına bir
meme değil de, ben havalık diyeceğim şurada şu ihtiyaçlardan dolayı
havalılığı anlatacağım ve burada böyle bir malzeme kullanılır diyece-
ğim. Ben ancak ve ancak bilirim ki, dizaynır ve diğer uygulayan arkada-
şlarımız kesinlikle öyle bir ürünü yerine konumlandırıp koyacaklardır.
Daha ilerisine gittiğimde ben tesisatı şöyle yapın, böyle yapın gibi o
nokta benim haddimi aştığı için ben çok oraya girmiyorum.

SALONDAN- Çünkü, suyu verdiğinizde gidiş borusu dolacaktır ve
vakumda kalacaktır sistem, dolayısıyla o kovadaki suyu emecektir.

KÂMİL DOĞAN- Yok, bu burada askıda, onu çekemiyor. Bunun tabii
ki bir yerden hava alması lazım. Sizi anlıyorum, ama sürekli burada bir

su geliri var ve bu taraftaki şu boru da her zaman dolu değil. Biliyorsunuz siz burada yüzde 100 doluluk yaparsanız, konudan sonra arz edeceğim burada bir sifonik sistem yaratmış olursunuz. Şurada yalnızca vakumdan değil, vakum yapmanın getirdiği kokular var, onun dışında tamamıyla serbest bir iç vakum veya bir başka etken olmadan bir şekilde, buralarda her şey serbest bu koku çıkıyor, buradan duman duman çıkıyor. Orada bir vakum yok, ama vakumun yarattığı şey şu: Bu biraz sonra arz edeceğim, hup yaptığında düşerken borudan bakın; gömme rezervuarınızın düğmesine bastığınızda 6-9 litre şuradan çıkar ve aşağı doğru yuvarlanır. 6 ile 9 litre hızla yuvarlanırken şu noktadaki yerden eğer tesisat yapan arkadaşımız şurada bir tane bu süzgeçten koyduysa - size hep çok iyi örnekler getirmedi, başarısız örnekler de getirdim - bunu da gırtlak hortumuyla bağladıysa neden gırtlak hortumuyla bağlamıştır; rezervasyon sorunu var, ben orayı nasıl kıracağım demiştir ve ne demiştir? 4 cm, 3 cm'de kurtaracağım bir şey olsun, ucuz olsun. Peki, olsun, ne yapayım, ben bunu alayım. Bu şekilde bir süzgeç ya da buna benzer bir süzgeci gırtlak hortumla oraya, hatta uzağa da gitmemiştir, yine tasarrufunu devam ettirmiştir, şuradan bağlamıştır. Şuradan şöyle hemen şuradaki süzgeci buradan ıslak zeminle bağlamıştır, getirmiştir onu da tuvalet ayağını götüren şeye bağladı. Peki, buradan 6-9 litre bastığınızda aşağı doğru düşerken hızla havaya ihtiyacı var. Az önce esas konuştuğumuz konuya geldik. Buradan havaya ihtiyaç var, havayı alamadığı için bağlı olduğu şuradaki süzgecin içerisindeki 25'lik ya da 32'lik gırtlak hortumunun içerisindeki bekleyen suyu hepsini alır, artı bir de buradan hava alır. Çünkü düşmesi için asılıyor, asıldığında yarattığı vakum buradan havayı da alıyor, aldığı ne yaptı, aşağı doğru gitti. Buradaki süzgecin içerisinde hiç su kalmadı. Zaten böyle bir süzgecin içerisine baktığınızda işte bu, burada yarım milim görüyorum, o da olabilir ya da olmayabilir, bakın; süzgecin şu derinliğiyle, şuradaki su miktarı şu kısımda olacak. Şuradaki kısım şu miktar kadar, burası ben söyleyeyim, 5-6 mm, bunun et kalınlığı da var, 5 mm bile bir şeyi yok. 5 milimin ne kadar su tutacağını düşünün, o kadar güçsüz bir sifon,

zaten şuraları da tam tutmuyor, hadi böyle olsun, hızla çekti, diyelim ki süzgeç mükemmel, giderimiz mükemmel, öyle olsun, ama az önce söylendiği gibi buradan aşağı doğru asılırsa ne yapacaktık, bütün burayı açacaktı, su gitti, sıra kokuda, o da yukarı doğru çıkıyor. Açık oldu, çünkü burada şifonu temizledi, hepsini çekti suyu aldı, götürdü, ondan sonra koku buradan ısınmış havayla birlikte yukarı doğru çıktı.

Kokunun hava değişimiyle çok alakası var. Şu noktada bir kullanıcı penceresini açarsa, bu noktadan onun buradaki şu süzgeçler olsun ya da başka bir yer olsun, burada gerçekten açıklık varsa ve bu açıksa buradaki hava kesinlikle buradan çıkar. Pardon, buradaki pencerede açık olacak. Bu buradan girer ve buradan çıkar. Girip çıkarken de bu aradaki koku dokunaklardan aldığı zerrecikleri, moleküler taneleri bir şekilde hava süspansiyonu karıştırılmış haliyle alıyor, bu tarafa taşıyor. Ne bulduysa oraya doğru getirmiş olacak. Bu parfüm kokusu da olabilir, hiç fark etmez alıp, götürüyor.

Koku direkt olarak serbest havanın sıcak-soğuk ilişkisinden dolayı yer değiştirmesinden veya hareket etmesinden dolayı bize getirdiği bir şey, artık bunu önlemeye çalışıyoruz.

Biz binanın girişindeydik, bu arada biraz içerisinden bahsettik. Binanın girişinde bir çek valflerle ilgili kesebiliyorduk. Tekrar hatırlatıyorum, birisi logarlar sistemiyle, logarın içerisinde yapacağımız bir takım şeylerle kokuyu kesebiliyoruz. Logarın içerisinde de size üç tane sistem öneriyorum. Bir tanesi, bu şekilde konikler, bir diğeri ise logarın içerisinde perde yapıyoruz, onu da anlattım. Bir diğeri ise, biz buna baston diyoruz, bir şekilde bir tane kapalı dirseğin direkt olarak suyun içerisinde girmesiyle oluyor. Bu genellikle bu taraftan verilmesi tavsiye edilir. Giden tarafın emerek alması tavsiye edilir, ama bazen de, çünkü bu buradan böyle düşünülür: Buradan düştü, geldi su buradan taşma yoluyla çıksın, ama buradan da aynı şekilde yapılabilir. Fakat genellikle bazen şu hata olabiliyor: Burayı düşük yapıyorlar ve burada bir denge-

sizlik olup, bu işi yapmayabiliyor.

Bu şu anda binanın girişinde yapabileceğimiz, bizim en azından bildiğimiz önlemler bunlardı. Binanın içine doğru çıkıyoruz. Binanın içerisinde az önceki örnekten gidelim, suların kuruması, vakum içerideki kullanılan sistemlerin bir diğer sistemi açık hale getirmesi diye düşünüyoruz. Bunlar için mesela, bu az önceki verdiğiniz örnekte nasıl bir çözüm olması gerekirdi? Esas olarak söylenen şey doğrudur. Burada bir şekilde şu 6, 9 ise, buradan yuvarlanıp giderken buradan bir şekilde bir havalığın bunun paralelinde, eğer aşağısında da aynı sistemler varsa, bu vakumu içerideki vakumu giderici ihtiyaç olan havayı sağlayıcı bir sistem kurmamız gerekiyordu. O da böyle bir eyirventille sağlanıyor. Bir şekilde yukarıya böyle bir şey koyduğumuzda, bu şekilde koyduğumuzda, bağladığımızda içeride vakum olan hepsini bir şekilde çözebiliriz. Bu tabii, komple bir şey ya da başka bir şekilde de, sistemin içerisi zaten havalık, yan tarafından bir şekilde bir boruyla inebiliyor, o da olabiliyor. Fakat kısmi çözüm istenirse, şuradaki rezervuarın hemen sonrasında buradaki havayı çekmesin diye bu yolun üzerine bir tane küçük 50'lik, 32'lik bir tane ventille var, onlardan koyması da yeterli olabiliyor.

Son söylediğim, yapılmış binaların içerisinde artık ortak hareket edemiyorsunuz, kendiniz bu işi çözmeye adaysınız, o zaman ferdi olarak çözeceğiniz, yapacağınız işlem budur.

Bir diğeri ise, bizim buradaki bir kere koku getiren evye şeyler biliyorsunuz evyelerdi. Evyeler ve süzgeçlere baktığımızda evyelerin, lavaboların alt kısımlarında birtakım çözümler var. Bu çözümler genellikle yapılan, bilinen ester vardır. Mesela, lavaboların altında hep esterimiz vardır. Bu esterde ise genellikle az önce konuştuğumuz gibi vakum varsa zaten o suyu ester muhafaza edemiyor. Vakum olmasa bile, belli süre sonra su ortamın sıcaklığından olsa gerek, bir şekilde uçuyor. Bu suyun belli bir zamanı var, belli bir miktarı o süre içerisinde uçurup kaybedebiliyoruz. Dolayısıyla sistem yine açık duruma geliyor, koku için açık

duruma geliyor. O zaman bunu önlemek için biz suyun dışında da çözümler düşündük. Fakat sulu olarak da mümkün olabildiği kadar eğer sulu kullanıyorsak, su hazneleri yeterli olan süzgeçleri ve sifonları kullanmamız gerekiyor. Mesela artık kapalı, ıslak mahaller dediğimiz yerlerde, banyolarda silmeyle artık bazıları bırakmıyor, tabii bunun artısını, eksisini tartışmayacağım, ama bir süzgeç bırakırsa da süzgeci iki yollu süzgeç bırakmak gerekiyor. En azından şurada bir şekilde küvetten ya da lavabodan gelen su o süzgecin suyu azaltmaması için, içinde su bulunması için yardımcı oluyor. Şöyle bir sistem düşünün: Şurasını küvete bağlıyorsunuz, küvetten, küvetin geliri, şu süzgeç bir şekilde bunun üzerinde, bu süzgeçten yukarıdaki, seramiğin yüzeyindeki suyu alıyorsunuz, buradan da geliyor. Diyelim ki, siz banyoyu siliyorsunuz, çok fazla yıkamıyorsanız burada su kurumuş olacak. Bu süzgeç açıkta kalıyor, o zaman koku salacak. Koku salmaması için biz burada sürekli su besleyen bir yeri buraya bağlamış oluyoruz.

Yağmurla ilgili bir çözüm var, ama bunu dış kısımda anlatmam lazım. Yağmurun inişinde de bazı yerlerde yağmur inişi yukarıyla birlikte balkonu da bağlarlar. Balkonu iç tesisata bağlamazlar da, yukarıdan bir iniş yaparlar, binanın hemen şuradan, buradan da balkonları detaylarlar, oradan o şekilde yaparlar. Fakat, eğer bir şekilde bu koku verecek bir yere doğru şebeke ya da bir yere ilişkilendiriliyorsa, hemen oradan da bir koku alma olasılığı var. Onların da yine aynı şekilde iç kısmında şöylesine bir perdelenmiş bir sistem var. Orada da bunu görüyoruz. Buradan biz yağmur suyunu şu noktadan veriyoruz, böyle geliyor, tabii şuraları seramik seviyesinde, içeri gömülü durumda, yağmur suyu şuradan iniyor, böyle dönüyor, buradan çıkıyor ve buradaki su seviyesi de şu şekilde kalıyor. Bu aşağı kısmı sürekli sulu kalıyor ve şurada da seramik gelecek, şu seviyede örülmüş olacak. Yağmur borusu buradan indi, şu iç kısmın da bir perdesi var. Su buradan inecek, şöyle bir seyir yapacak, buradan da gitmiş olacak.

Bu sistemleri çözmek için biz birkaç tane yöntem biliyoruz. Su uçar

da koku gelir diye konuştuk. Bu Almanya'da geliştirilmiş bir sistem, çok akla gelmeyen bir şey değil de, fakat hep sitemler olmasına rağmen kullanmaya kullanmaya bir şekilde bizim de burada geliştirmedeğimiz, daha az kullandığımız bir sistem, ama hızla kullanılmaya başlandı. Çünkü para verilerek alınan evlerin kullanılmaz duruma gelince, aman bundan nasıl kurtuluruz konusuna gelindi.

Burada bir ters U var, ters U şuranın üzerine kapanıyor, şamandıra yapıyor, bu buraya geliyor, bu üzerine kapandığında sistem kapalı, ürünün üzerinde gösterelim. Bakın; bu şekilde şöyle de içerisinde bir şey var, su ne yapacak? Buradan geçecek. Bu geçerken şunun altına su gidecek, bunun içerisine gelecek, ondan sonra çıkacak, ama su önce bunu kaldıracak, bu kapağı açacak, kapağı açtıktan sonra bakın; şu şekilde su buradan çıkacak, buradan gidecek. Su varken bunu yüzdürüyor, kaldırıyor ve su içeriye düşüyor. Su yokken bu kapak bunun üzerine kapanıyor. Kapandığıdaysa koku buradan, içeriden geliyor ve dönüyor, bir şekilde gidemiyor. Şamandıra açıkken bu şekilde, buradan su şuradan gidiyor, şu kenardan geliyor, yüzdürdüğü için açıyor, buradan geliyor ve buradan çekip gidiyor. Bu da şamandıra sistemi dediğimiz sistem.

Bu sistemin şu çözümü, ne yapıyoruz? Birtakım kapaklar, bunlar diğer detaylar, bizi ilgilendiren kısım kokuyu nasıl kestiği, süzgeci var, bu buna göre kesiliyor, bu gidiyor, yakalı bir izolasyon uygulanıyorsa, bir yakalı süzgecin üzerinde yer alıyor, izolasyon uygulanmıyorsa yakasız süzgecin üzerinde yer alıyor veya daha küçük, buna benzer süzgeçlerin içerisinde yer alıyor, ama mantık olarak kokuyu kesme sistemi budur.

Bir de koku kesme için top şeklinde kullandığımız bir çözümümüz var. Şu çözümü yukarıdaki, dairelerin içerisinde kullanabiliyoruz. Her çözüm her yerde kullanılmıyor. Çünkü bunların derinlikleri, çalışma derinlikleri daire içlerine müsait, çok büyük rezervasyonlar gerektirmiyor. Aşağı-yukarı bu sistemi kullandığınızda bir 7 cm, 8 cm içerisinde -

bu da önemli, çünkü, yoksa yerleri kazıyacaksınız, ya da minimum 6 cm diyelim, 6-8 cm arasında dairenin içerisinde çözüm üretmiş olabiliyorsunuz. Fakat şöyle bir sistemler var. Bunlar genellikle bodrum katlarında daha çok önem kazanıyor. Çünkü şu derinlikler, şu rezervasyonları biz daire katları içerisinde bulamıyoruz ve yapamıyoruz. Burada böyle kocaman bir içi boş bilyemiz var. Bu su geldiğinde geri tepmeyi önlüyor. Bu ayrı bir parçası daha var, biz onu getiremedik. Şurada ise, şunun ters oturduğu bir parça daha var, bu modelinde yoktur. Bu kez aşağıda oturuyor, su kaybolduğu zaman bu aşağıda oturuyor, bu kez aşağıyı kapatıyor. Hava gelmiyor. Tabii, çok yüksek hava sirkülasyonu olduğunda -bu benim fikrim- bunu hareket ettirebilir mi, ettiremez mi, onu da ayrıca düşünüyorum, fakat şurada derin bir sifon var. Şöyle yerleştiğini düşünün; tam şu kadar bu buraya yerleşiyor. Şuradan da bilmiyorum, görebiliyor musunuz, bakın; bir açması gereken bir şey var. Nereden bakarsanız bakın, yarım litreyle bir litre arasında suyu muhafaza ediyor. Böyle bir şey yapmış, ama suyla ilgili de alınabilecek, tabii bu ne kadar derinleşirse sifon derinliği ve su miktarı o kadar artıyor, suyla sifon da o kadar kaliteli oluyor, daha güvenilir duruma geliyor.

Bu toplarla ilgili yapılmış çözüm daha, bu da yeni bir giriş katları, bodrum katları, zemin katlar için bunlar çok önem arz ediyor. Oralarda yalnızca koku değil, kokunun dışında geri tepme de çok önem arz ettiği için ayrı ayrı çözümler üretmek yerine, böyle bir ünitenin içerisinde buna benzer çözümler üretiliyor. Hatta bunların şuralarında kapakları da var. Siz sistemi isterseniz kapatıyorsunuz, hem koku, hem de geri tepen sular size gelmiyor.

SALONDAN- Su bassak da ona gitmiyor.

KÂMİL DOĞAN- Evet, gitmiyor, ama tabii bu kontrollü yapılması gereken bir şey, ben size onunla ilgili başka bir şey söyleyeyim. Biz Sarıyer'de bir yere buna benzer bir çözüm ürettik. Adamların ciddi yatırım

yaptığı ve birkaç kez alt katta yemekhaneleri var, iyi de bir tesisat firması çözümlenmiş, ama adamlar bizi buldular. Bize dediler ki, böyle böyle buraya kadar, her taraf kötü, artık rezil olmuş, çok paralar harcanmış bir yer, bunu nasıl çözeriz? Biz şurada, buraya bir tane bundan çek valf koyun dedik. Olur mu ya, bu kadar yer rezil olduk, siz bir tane çek valf, dalga mı geçiyorsunuz? O zaman iki tane onlara çok komik bir para olarak geldi. Neyse, tamam biz sizden bu kadar az para alıyoruz, daha büyük bir şeyi garanti edelim dedik. Kullandılar, sonra onlara bir-iki ikazlarda bulunmuştuk, bize döndüler, ya bunlarda sorun var. Nasıl sorun var? Tıkanıyor. Gidip baktığımızda gördük ki, şuradaki şu kapağı kapatmışlar. O da sürekli kapalı değilmiş, tabii kuyu var, arada bir giden arkadaşımız bazen bilmeden açıyor, kapatıyor, böyle oynuyormuş. Sonra biz gittiğimizde tesadüfen gördük ki, kapalı, o gün de tam kapalı olduğunu gördük.

Ora ya mahsus değil, başka bir şey daha var. Hani evinizi garantiye almak için, yazlığınıza ya da bunu bir yere koydunuz. Nasıl olsa işim bitti, kutunun da içerisinde duruyor, orada su saati gibi yaptınız. Burayı tuttunuz kapattınız, gittiniz. Tekrar döndünüz ya da sizin kapattığınızdan başkalarının haberi olmayan birileri geldi, kullandı. Kullandığında kendi suyunda boğulma gibi bir şey söz konusu. Bu kez kapalı olduğundan habersiz bu sular içeriye şişirmeye başlıyor. En yüksek koddan yük-lüyorsanız, en alt kodlardan bir yerlerden çıkmaya başlayacak. Ondan dolayı çek valf sistemi ya da belli yerlerde bu kesinlikle o az önceki söylenen şeylerde burası sürekli açık duracak.

Peki, burayı niye koydular, bu anahtar niye var? Bu anahtar şunun için var: Evler sürekli kullanılır. Biliyorsunuz, siz aşağıda bir tadilat, tamirat yaparsanız, bunu kapattığınızda su aşağı doğru sızmaz. Siz bundan sonraki evinizdeki işlerinizi, en azından bazı şeylerinizi aksatmadan, hızla öbür işlerinizi yapar, ondan sonra burayı tekrar açarsınız ve işinizi görmüş olursunuz. Bir başka şey de, buralardan açıp, şu kapak tamamıyla çıkabiliyor. Bu bir temizleme olarak da kullanılabilir. Ne

yapıyorsunuz? Buradan öne ve arkaya doğru müdahalede bulunabiliyorsunuz.

SALONDAN- İçindeki klapenin yapısı önemlidir.

KÂMİL DOĞAN- Klapenin yapısı ne?

SALONDAN- 90 derece, paslanmaz olabilir mi?

KÂMİL DOĞAN- Az önce zaten ben bir şey söyledim. Buradaki yapılanma ne kadar hassas olursa, düzgün olursa, alacağınız hizmet o kadar kaliteli olur.

SALONDAN- Bir arkadaştan duydum, fare ısrarla oraya gelmiş oraya. Onu yemeğe çalışmış.

KÂMİL DOĞAN- Fare her şeyi ısırır, yer. Doğru söylüyorsunuz. Bu paslanmaz kaplı plastiktir. Dokunaklarında yine paslanma olmasın ve iyi yapışsın diye kaplanmış plastik. Fakat esas olan şey, tabii ki yüzeyi iyi kapatmasıdır. Bunu iyi konumlandırmak gerekiyor tabii. Çünkü kötü konumlandırırsanız içerideki flap bir tarafa doğru sarkacaktır. Dolayısıyla ya açık kalacaktır ya da yarın su geldiğinde su onu biraz daha zor açmış olacaktır ve diğer akmalar olmuş olacaktır. Yani bunu sıfır koymak gerekiyor.

Su sifon sistemlerinden sonra ben size böyle kuru çalışan bir sistem anlattım. Bir de dikeylerde küvetlerin altında yatay şekilde, lavabonun altında dikey kullanılacak bir sistem daha var. Bu konuda yeni sistemler çıkıyor. Bunun içerisinde benim “pantolon” olarak adlandırdığım bir parça var. Yukarıdan lavabodan su geldiğinde bu açılıyor, su geçiyor, sonra kapanıyor, sürekli kapalı kalıyor. Tersten buradan üflediğinizde hava da gitmiyor, herhangi bir su da gitmiyor. Bu taraftan ise yağlı, sıcak-soğuk ne gönderirseniz gidiyor.

Bu ürünlere birebir bakmanızı isteyeceğim. İsterseniz bunlara elden ele gezdirerek bakın, inceleyin bir. Bir taraftan az önceki kuru çalışan

sistemle ilgili parçaları da vereyim, bakın.

Bu hava ventilasyonu içindir, sadece ihtiyaç olan havayı alır, ama dışarı kokuyu vermez.

SALONDAN- Çatıya çıkarmak zorunluluğu var mı?

KÂMİL DOĞAN- Yok, kapalı. Çünkü dışarıya hiç hava vermiyor. O yalnızca hava alıyor. Bunu vereceğim, ama çok ağır, gezdiremezsiniz. İç kısımda bilyeli bir top var, bu şekilde görün, isterseniz kısa bir ara verelim. Biraz da hemen sifonik sistemden bahsedeyim ve soruları alayım.

SALONDAN- Kaç Euro?

KÂMİL DOĞAN- 15-12

SALONDAN- Fiyatları düşürdünüz mü?

KÂMİL DOĞAN- Ben düşürmedim. Ben onu kendim için imal ettirdim.

SALONDAN- Satmıyor musunuz?

KÂMİL DOĞAN- Satıyorum. Şunu da söyleyeyim: Biz bunları gördük, Avrupalılar bizden daha az biliyor. İtalya'da bir şeyi üretiyoruz, adamlara Türk malı diye satıyoruz, İtalyanlara ürettiriyoruz, buraya getirip, burada da satıyoruz. O zaman insanlar diyorlar ki, "*niye, biz bunu çok pahalıya satın alıyorduk?*" Evet, öyleydi, ama bundan sonra öyle değil. İbrahim ağabey sağ olsun, bu konularda bir şey olduğunda çevremizde haberleşe haberleşe, sorunları paylaşa paylaşa biz de bunları böyle öğrendik.

Bakın; bu da sulu sifon, bu ise bunu yüzdürecek ve kapatacak.

Burada şöyle bir çatı görüyoruz. Resmi iyi göremiyoruz. Tabii, net göremediğimiz için burada şu çamurları göstermek istiyorum. Önce konunun bir kere kompozisyonunu alalım, ondan sonra konuyla ilgili çözüme doğru gideceğiz.

Burası bir gider, süzgeç noktası, şu gördüğünüz ise, her geldiğinde bakın; dikkat edin, bu tarafta daha fazla bir çukurluk var, süzgeç yukarıda, burası aşağıda, burada PVC membran kullanılarak yapılmış bir izolasyon var. Onunla birlikte burada birleştirmiştik, burada süzgeç var, gider var ve gidemediği için buralara kadar suyun şiştiği, toplandığı ve çamurların olduğu, daha sonra çamurların güneşle yan yana geldiğinden dolayı pişerek seramikleştiği bir ortam var. Burası yukarıdaki şu şekilde yapılmış çatıların bir şekilde arasındaki esas drenaj yerleri ve bu kanallar, bu kanalların üzerinde de süzgeçler tahsis edilmiş durumdadır. Bu süzgeçlerden bir tanesi, içerisindeki durumu görüyorsunuz. Bu şekilde yine bir süzgeç, izolasyon mantığı şudur: Ben izolasyonumu yaptım, bu şekilde ilişkilendirdim, bak, su aşağı inmiyor, süzgeçte, buralardan inmiyor, ama buradan da inip inmediğini hiç hesap da etmiyorum. Buradan daha geri plandan görüyorum. Bu az önceki gördüğünüz kanallar şöyle aralıklardaydı. Böyle böyle sistemler devam ediyor ve aralarında da süzgeçler var. Yine birikmiş, şunlara daha yakın zum edildiğinde göreceksiniz ciddi şekilde çamurlar ve kalın kalın seramikleşmiş parçalar görünüyor. Bu da aşağıda onun alt yapısı.

SALONDAN- Bu arada bir araya girmek istiyorum müsaade ederseniz eğer. Bu işi yapan ustaları mutlak surette işe girdiklerinde su terazisini kullanmasını öğretmek gerekiyor. Çoğu havanın ne tarafa gittiğini bilmediği için Türkiye’de bütün süzgeçler hep yukarıdadır. Hep havanın gittiği yere su gidecek zanneder zavallı, bunlar hep üstü başıdır, ustabaşı değildir, üstü başıdır. Bu üstü başlardan bütün Türkiye çok dertlidir. Yapı sanattan mezun oldular, giderler depo amiri olurlar, kati surette buraya girmezler ve inanın bana, ahkâm kesen ustaların çoğu su terazisini kullanmasını bilmez. Kabarcık buraya gidiyorsa su da bu tarafa gidecek diye düşünür. Kabarcığın gittiği tarafa doğru suyun gittiğini zanneder. Her zaman için yukarıdadır.

KÂMİL DOĞAN- Evet, terazinin nasıl kullanıldığını bilmediği için.

SALONDAN- Evet, bilmediği için, onları imtihan etmek lazım, eğer değilse ya işbaşı yaptırmayacaksınız ya da eline vurarak öğreteceksiniz.

KÂMİL DOĞAN- Teşekkür ederim, doğru bir konu, ama fakat bizim esas sorunumuz şu: Ben kimim, ama para bende diye bir laf var. Para kimdeyse o konuştuğu için bu konuyu maalesef bu konunun tahsilini etmiş, bu konuda tahsil etmiş kimselerin konuşması gerekiyorsa, bu konuyu ilim etmiş insanlar yapsın, hayır diyor, benim param var, ben konuşurum diyor ve dolayısıyla bir mühendisi yaptırması gereken bir şeyi o nasıl olsa bir ustaya yaptıracak, o zaman ben direkt ustayı işe alayım diyerek bu şekilde geldiği için, ama yarın o binaları da o yapılmış imalatları da maalesef bizler de gidip satın aldığımız için hiç sorgulamadığımız için dolayısıyla bu çark böyle dönüp gidiyor.

SALONDAN- Biz bu işi 1968'den beri Odanın bazı toplantılarına girmişiz ve bahsetmişimdir. Avrupa'da hiçbir usta gidip de herhangi bir yerde iş yapamaz, yasaktır, yakalandığı zaman ceza yer. Bizim önce kanunlardan başlamamız lazım. Kanunların geçerliliğinin olması gerekiyor, takibi gerekiyor. Bizim mühendislerimizin de bilgili olması gerekiyor, deneyimli olması gerekiyor. Bunların hepsi birbiri peş peşe giden şeyler. Ben Almanya'da bulundum. Orada mutlak surette Tesisatlar Cemiyetine ya da Kaloriferciler Cemiyetine üye olacaksınız, yaptığınız işten mesulsünüz, eğer siz yapamadıysanız mal sahibi gider, şikâyet eder ki, yap kardeşim, yapamadıysa gider cemiyete şikâyet eder. Cemiyet ikaz eder, yap der, eğer ki, yapamadıysa hemen başka birisini gönderir yaptırır ve faturasını oradan tahsil eder ve o da güm diye iflas eder. Her önüne gelen de binlerce büro, binlerce tesisat firması olmaz. Önlem vardır, bilen kişiler bu işi yapar.

KÂMİL DOĞAN- Kesinlikle. İnşallah biz de olacak efendim.

SALONDAN- Avrupa Birliğine gireceğiz de olacağız. Avrupa Birliğine girmeden bizim olmamız gerekiyor. Biz kendimiz olursak Avrupa Birliğine gerek yok, zaten o zaman onlar bize aman gel diyecekler.

KÂMİL DOĞAN- Bu sistemler içerisinde bir sifonik sistem bu son 10 yılın konuşulan sistemlerinden bir tanesi, bizim konvansiyonel dediğimizde, konvansiyonel sistem olarak adlandırdığımızda yine kendi içerisinde bazı yenilikleri yapmış, ama sifoniğin bazı konularına katılmış, ama bazı konularına katılmamış bir sistem.

Ben bu iki sifonik sistemi anlatmadan önce hızla yanına da diğer sistem hakikaten çok mu iyi, çok mu kötü, onun da şeyini yaparak bu konuda hem sizlerle bir tartışma konusunu başlatmış olayım, hem de bildiğimiz sifoniği kabaca, kaba hatlarıyla, zaten hesap kartları var, bunları bir şekilde takıyorsunuz ki, hesaplarını yapıp size verebiliyor. Projenizi verdiğinizde sifonik sistem o şekilde hesaplar yapıyor ya da pratikten yapacağınız birkaç tane yolu var.

İki tane sistemi önce bir karşılaştıralım, sonra sifoniği anlatacağım. Uygularken daha bir zorluğu var. Burada ise konvansiyonelde ise daha bir bilinen şekilde çatıya askılar yapıyorsunuz. Bir şekilde boruları askılamak suretiyle bildiğimiz uygun süzgeçleri çatı üzerinde tahsis edip aşağıdan bağlayıp gittiğimiz sistemdir.

Hesaplama sisteminde sifonik sistemin esas temeli vakum, su sütünü ağırlığına dayandığı için bir şekilde belli bir yükseklik, dikeylerde belli bir yükseklik olmak zorunda, yoksa vakum yaratamazsınız. Diğer taraflarda ihtiyaca göre etkilenme yöntemi, ihtiyaca göre bir şeyi eklemek istiyorsanız eğer sistem sonradan üzerine bir süzgeç daha ekleyecekseniz, biraz daha boru ekleyecekseniz sifonik sistemde bunu yapamıyorsunuz. Çünkü sistemin bütünlüğü bozulabiliyor. Diğerinde ise bunlar müsait olabiliyor.

Maliyet konusunda boruların çaplarında bir daralma olduğundan sifonik sistemde boruların çaplarından dolayı bir ekonomi sağlayabiliyor. Burada ilk yatırımda daha bir çaplı, daha kalın çaplı borular kullanabiliyoruz.

Servis ve bakım: Sisteme servis veren kişiler, sistemi kuran kişiler tarafından verilmesi daha mantıklı olabiliyor. Diğer tarafta ise bilindiği için bir şekilde sistemi siz kendiniz bildiğimiz normal mühendislik ya da ustalık o bildiğimiz uygulamalarla yapabiliyoruz.

Bunu ben kısa kesiyorum, kısaca boru maliyeti azaltılmak isteniyorsa, sifonik sistem düşünülmalıdır, sifonik sistemin temel faydası boruların daha küçük çaplı olmasıdır, ekonomiktir. Her iki yöntemde de borular tavanda asılıdır. Boru metraj farkı yoktur. Konvansiyonel sistem pahalıdır, fakat daha avantajlıdır. Çünkü eklenebiliyor, müdahale edebiliyorsunuz ve diğer artıları var.

Sifonik sistemin esasını sifonik süzgeçler oluşturmaktadır. Süzgecin iç kısmında suyun paldır kültür içeriye düşmesini engelleyen bir parça koyuyoruz. Az önce gösterdiğiniz kapak oraya koyuyoruz, bir ızgara kapak koyuyoruz, ama kapalı, böyle altından su geliyor. Şuradan iç kısmına bir kapak koyuyoruz. Bu önemli, işin esasını anlamak için. Bakın; bir süzgeç, bu da üzerinde bir filtre, buradan sular geliyor. Biz bunun içerisine şu iç kısmına şurada bir parça koyuyoruz. Böyle bir parça koyuyoruz. Su geldiğinde o parçaya çarpıyor ve çarptıktan sonra şöyle bir dönme hareketine giriyor. Biliyorsunuz su bıraktığınızda şöyle dönerek gidiyor, o hareketi başlatıyor. Onun faydası şu oluyor: Az altında boru çapımız 40'lık, 50'lik, o dönerek, 40'lık, 50'liğe girdiğinde dikkat edin; burada şöyle geniş daire başlattınız. Aşağı doğru konik daralıyorsa hızla içeriye doğru su ortadaki şeyi daralır. Sonuçta havası olmayan bir su içerisinde, boruyu doldurmaya çalışıyorum. Dikkat edin! Boruya hava girmesini değil, su girmesini istiyorum. Borunun doluluğu burada çok önemli. Burada onu yapıyorum. Su buradan girdiğinde borunun içerisinde ben şu noktada artık dolu bir boru elde ediyorum ve bu boruda, şurada hızla ben suyu ana boruya doğru aktarıyorum. Şuradaki suyu boruları ben dolu çalıştırmam lazım. Bakın; şöyle 1, 2, 3, 4, ben bunları başlattığımda şuradan dolu dolu başlatıyorum. Zaten su çok azken bir şekilde yavaş yavaş giderken bir sorun yok,

ama burada su yoğunlaştığında ben bunu dolu hale getiriyorum. Dolu hale getirdiğimde sonra arkasındaki, aşağıdaki boruyu da dolu hale getiriyorum. Buradaki bu boru sıfır derecedir, tam yataydır, düm düz, hiçbir şekilde bu borunun hiçbir eğimi yoktur. Eğim olmadığından dolayı boru şu anda doludur. Şu noktaya geldiğinde, şuradan gelip şöyle dönüp şu noktaya geldiğinde şurada borunun içerisindeki su hızla düşme, su sütunu ağırlığı oluşturuyor, hızla aşağı doğru düşmeye başlıyor. Buranın bütün buradaki vakumun enerjisi şuradaki su sütunu ağırlığından kaynaklanmaktadır.

Size gösterdiğim süzgecin bir benzeri, bir şekilde şuradan bunu burada siz bir şekilde suyu bu boruda dolu bir şekilde, bu şekilde aşağı geliyor ve bütün buraların hepsi, bütün borularınız çatının alt kısmında asılmış durumdadır.

Burada bir şekilde gövdeyi görüyorsunuz. Bakın; borularımız asılmış durumda, buralar da çatının alt kısmı, çatının altına asılmış durumda, şurası çatının üstünde, süzgeç de çatının üzerinde, bu beton teraslar olabilir veya diğer metal konstrüksiyonla yapılmış çatı aksamaları olabiliyor, sandviç panelleri olabiliyor.

Sifonik sistemde genellikle benim kabul etmediğim, ama sifonik satan arkadaşlarımızın genellikle hep söylediği şeyler şu anda burada var. Sifonik satan arkadaşlarımız şunu söyler: Efendim, siz bakın; şöyle çatınız var. Bu çatının içerisinde sizin böyle borularınız var. Böyle direklerden boruları çatıdan aşağıya ineceksiniz, sonra da aşağıdan bunu toplayacaksınız, böyle gideceksiniz ve böyle olunca ne olacak? Siz çok boru harcamış olacaksınız ve borularınız aşağıdan ayağınızın altına girecek, yarın bir şey olursa kırıp dökceksiniz, oraları sökeceksiniz diye dinlediğimiz için ben şunu düşünüyorum: Bugün hiçbir mühendis arkadaşımız boru sifonik ya da bir başka şekilde, çatı aksamı ve diğer yerler askılar müsaitse hiçbir şekilde aşağıdan insanların yaşadığı yerin altında, ayağının altında seramiklerin altından, diğer kurgularının, makina-

lerinin altından böyle bir sistem, yaşanan bir yerin altından bir sistemi şu anda kurmuyor. Dolayısıyla fazla bir boru farkı da yok. Bu boru avantajını yukarıya zaten normal borumu da asarak sağlamış oluyorum. Bu bir şekilde sifoniği bize getirip anlatanlarla ilgili konuştuğumuz, dinlediğimiz şeylerin karşısında bir şey söylüyorum. Ondan dolayı anlatmış oluyorum. Dikkat ederseniz, burada siz bunu konvansiyonel de olsa, normal sifonik olmasa da bu boruları zaten tavana asarak bunu tesis etmiş olabiliyorsunuz.

Sifonik sistemde boruya bağlanma şekilleri şu şekilde seri bağlanma olabildiği gibi grup seriler de yapıp bağlayabiliyorsunuz. Buradaki önemli nokta, az önce arz ettiğim gibi burası kesinlikle bu, yataya paralel, hiçbir eğimi olmaması gerekiyor. Aksi halde eğimi olması halinde şuranın eğimi olması halinde burada su doluluğunu elde edemiyorsunuz. Elde edemediğiniz içinde şu aşağı doğru gelen borunun içerisinde de su sütunu oluşturamıyorsunuz. Dolayısıyla o enerjiyi elde edemiyorsunuz.

Sifonik sistem burada gruplar oluşturmuş. Grupları seri halde bağlayıp bir noktadan inmiş. Şuradaki mesafeler, şu su sütunu ağırlığının arasındaki orantıyla yapılmakta, çok fazla uzun yaptığınızda buradaki vakumları oluşturamayabiliyorsunuz. Burada da yine bir çatı üzerinde sifonik bir sistemi bağlamış durumda ve burada delta H, tabii çok görünmüyor, şu yükseklikler, borunun burada su kayıpları, hepsi hesaplanmak zorundadır. Şu aşağı kısma geliyorum. Sifonik sistemi tahsis ettiniz, yaptınız, burada ciddi bir vakum aldınız. Bu sistem çalışırken eğer çok yüksekliğiniz burada varsa, H yüksekliğiniz yüksekse, yukarıdaki suları siz çekerken ciddi miktarlarda çekiyorsunuz ve ciddi bir hıza biniyor. O arada çok iyi buraları tespit etmeniz gerekiyor. Çünkü ciddi şekilde ses yapıyor, bir de sallanmalar var. Çok sıkı bağlanması gerekiyor.

Peki, bu enerjiyle bu aşağıya indiğinde ne olacak? Buradaysa kademe

kademe, şurada hızlı bir şekilde kademe kademe hızlı gelen suyu yavaşlatma operasyonu yapıyorsunuz. Bu yavaşlamada buradaki gelen su miktarını çok iyi hesaplamamız gerekiyor. Yaklaşık olarak inen çapın en az beş kat, diyelim ki, 50 ise oraya bir 125'lik ya da 100'lük gibi beş kat şey bağlanmalıdır. Kapasiteyi beş kat artırmanız gerekiyor. Pratikte dört de vardır, ama rahat olarak beş kat artırmanız gerekiyor.

Sifonik sistemin bu artı güvenlik de diyebiliriz, artı zayıflığı, burada bir zayıflık var. O da şu: Sifonik sistemde bu süzgeçleri, az önce size bir çatı gösterdim. Çatının üzerinde seramikleşmiş, kiremit durumuna gelmiş çamur parçaları gördünüz. Onlar aldıkları bir yağmurla erimemediler. İlk gösterdiğim resmi bir hatırlayın; erimediği için su geldiğinde hareketle bir şekilde bunların etrafına gelmekte ve bunları tıkama olasılığı çok artmaktadır. Dolayısıyla, bunların da genellikle çıkışta 50 olduğu için tıkanma olasılığı vardır, ciddi şekilde temizlenmesi gerekir, bakımının yapılması gerekir. Yapılmadığı zaman o az önceki söylediğimiz doluluğu elde edip, sifonik sistemi sağlamayabiliriz. Şurada büyük bir şey var, fakat aşağıda çap daralmaktadır.

Bu temizlik yapılmadığında ne olacak? Olacak şey şudur: Su burada birikecektir. Biriktiğinde de mutlaka burada ayrı bir çıkışla bunu çözmüş olacağız. Saçağa bunu böyle bağlamak istiyorum. Çünkü sifonik sistemde esas olan şey, bir çatının tamamıyla alanını alırsınız, o alan üzerinde süzgeç kapasiteleriniz vardır, kapasitelerinizi bilirsiniz. Hangi coğrafyadaysanız, -mesela, Adapazarı'yla Konya yağmur alma açısından birbirini tutmaz- Adapazarı'ndaysanız daha fazla alacaksınız, Konya'daysanız daha az, ama son 40 yılın yağış miktarının ortalamaları alınır, ona göre yağmur kapasiteleri hesaplanır, çatı üzerine düşecek miktarlar süzgeçlerin kapasitelerine bölünür, oradan bir hesaplamaya doğru gidilir. Normal olarak 100 m, 200 m veya 400 m, hatta 500'ün altındaysa pratik olarak 50'lik, bunlar genellikle sifonik sistemlerin hepsinin altı 50'lidir. Bakın; burada size bir model de vereyim. Pratik, bir şeyi yapmak isterse- nüz çok büyük yerlerde sakıncası olabilir, ama onun dışında yoktur.

SALONDAN- Meteorolojinin verdiği değerler günlük değerler oluyor, değil mi?

KÂMİL DOĞAN- Tabii, 40 yılın ortalaması, zaten her yılın ortalaması var. Bunlar cetvel cetvel çıkarılmış.

SALONDAN- İstanbul şartlarında bir yere maksimum ne kadar yağmur yağabilir?

KÂMİL DOĞAN- Şöyle bir şey var: Size televizyonda derler ki, son 10 yılın en büyük yağışı oldu denilir. Son 20 yıl dese belki o büyük yağış başka bir yıla aittir. Son 10 yıl diyor, çünkü son 10 yılı ortalıyor. Son 10 yıldaki artışların içerisinde en yüksekini almışsınız, belki biraz daha artsa son 20 yılın olacak. Demek ki, 20 yılın içerisinde daha yükseği var.

SALONDAN- Bunlar günlük bilinmez, 10 veya 15 dakikalık yağışlar olarak bilinirler.

KÂMİL DOĞAN- Ben meteorolojinin bilgilerini kullanıyorum. Tabii, 5 dakikada alır, 10 dakikada alır, o konuyu bilmediğim için, dikkat edin; ondan dolayı o konuda evet ya da hayır diyemiyorum. Evet, doğru söylüyorsunuz. TTMD'nin de bir çalışması var. Onda da son bölgesel olarak 40 yıllık yağışların birçoğu var; bunlar mümkün.

Bakın; şu boru 50'lik boru, şu 70'lik bir boru, şu 100'lük bir boru, 50'lik çıkış, 50'lik çıkış, hemen iki taneden sonra burada bir tane daha eklendiği için 70'e esas yatay taşıyıcı boru 70 oluyor, bir tane daha geldiğinde 100 oluyor. Normal olarak bunlar 40 metreyi çok yağışlı bir alanda toplayabilen ağızlardır. Şu anda 160 m²'yi şununla toplayabilecek durumda. Siz kalkıp 400-500 metre yeri sifoniklendirmek istiyorsanız şu düşey mesafe, 10 metreden aşağı olmamak kaydıyla -çünkü burası önemli, buradan su sütunu ağırlığı elde edeceksiniz- bu şekilde bir şeyi hiçbir hesaplama yöntemine gitmeden pratik hesapla bu tür şeyleri yapabilirsiniz.

Sifonik sistemde boruların özellikle ve ilgili de bir-iki şey söyleyeceğim, bitireceğim. Sifonik sistemde dikkat edin; diyoruz ki, yatayda sıfır olmamız gerekiyor, bu çok önemli, yatay olmak boruları siz asıyorsunuz, askıların arasında kalan mesafelerde metal tamam rijit kalabilir, ama birçok yerde bunlarda plastik borular da kullanılıyor. Plastik borular da kendi içerisinde daha ısıya, sıcaklığa, soğukluğa sarkarak tepki verenler var, rijit duranlar var, vesaire özellikleri olan ürünler var.

Burada, bu yataydaki düzenli yer, çok düzgün bir şekilde labaratuvar gibi konuşuyor. Deniyor ki, burası sıfır olacak. Burası sıfır olmadığına gerçekten buradaki sistem bozuluyor, ama bu sıfır olma şeyini artıymış gibi gösteriyor. Hem artı, hem eksi, çünkü bozulduğunda eksi durumda, meyil olmadan artması da artı demektir. Bu bir laboratuvar gibi, biz bu şeyi muhafaza edemeyeceğimizde buranın mümkün olduğu kadar, eğer plastik yapıyorsa çok sık şekilde kelepçelenerek iyi askılanması gerekir. Çünkü bir poletilen boru aşağıdaki sıcak havanın yükselmesiyle hızla sehimler meydana getirir. Bu meydana gelen sehimler de bizim oradaki sistemimizi bozacaktır.

Benim söyleyeceklerim, anlatacaklarım bu kadardı. Daha uzun devam etmiyorum. Hem vakit bir hayli gecikmiş oldu, hem de konu aslında çok küçük değil, kısaca böyle bir bilgi vermiş oldum.

YÜKSEL USTA (Makina Mühendisi)- Plastik süzgeçlerde bunların uzamaları katsayıları demire göre farklı, betonla çalışmada 7 misli falan. Yani ağırlık kalmıyor mu, oradan çatıda su sızmaz mı? Genleşme katsayıları çok yüksek olduğu için betonla arası çalışmaz mı?

KÂMİL DOĞAN- Bu konuda ben bir şey söyleyebilirim, fakat daha uzman bir arkadaşımızı ben tanıtmadım, Cemal Bey, özellikle beraber gelmeye başladık, bazı konularda hakikaten çok iyi, hem bu bazı süzgeçleri, kalıpları üretmeye çalışan bir arkadaşımız, aynı zamanda da izolasyonu çok iyi bilen bir kimse, ben ondan cevap vermesini isteyeceğim. Ben şöyle anladım: Çatıda süzgeci tahsis ettik, fakat sıcak

ve soğuktan dolayı betonun genleşme katsayısı farklı, plastiğin genleşme katsayısı farklı olduğu için aradaki bu açıklıktan dolayı, açılmaya çalışmadan dolayı gelen suları nasıl bertaraf edeceğiz, nasıl bundan korunacağız? Bu mudur?

CEMAL ASLANOĞLU- Onunla ilgili de zaten yalıtım yapıyor. Yalıtım neden yapıyor? Sizin dediğiniz gibi döşemeden gelen sular - döşeme seramik veya herhangi bir malzemeden olabilir- geçtiği için bir alt kata su vermesin diye yalıtım yapıyor. Dolayısıyla bu yalıtım da süzgecin yalıtım eteklerine bağlanıyor. Sizin herhalde sormak istediğiniz bunun kenarına, süzgecin kenarına seramik geldiğinde bu aradaki genleşen su aradan sızar nereye gidecek? Bu aradan sızdığına altında yalıtım bağlamalı bir süzgeç olduğu için yalıtıma gelecek ve yalıtımdan bu aradan sızıp tekrardan gidecek. Yalıtımla çözmek gerekiyor. Yalıtım olmazsa zaten süzgeç sadece yüzeydeki suyu alır. Yalıtım yapmak şart.

KÂMİL DOĞAN- Şurada isterseniz ben görüntüyü aktardım, onunla izah edebilirsiniz.

CEMAL ASLANOĞLU- Buradan geri tepmelerde oradan kirli sular aktığı için uygulamamda seki tabirle mahzen gibi bir şey yaptım. Eğer su geri geliyorsa bir pompayla onu daha ileriye atmak üzere öyle bir şey yaptık. Baktık ki, 1-1.5 metre su bastı yağmurdan; yani çok basit bir şey yapmıştım.

KÂMİL DOĞAN- Tabii, o da mümkün. Ben onu kendim bir yer için detaylandırmıştım.

CEMAL ASLANOĞLU- Bu süzgeç, süzgecin bu gördüğünüz eteği, bunun üzerinde katmanlar var. Çatı olduğunu düşündüğünüzde bunun üzerinde su yalıtımı, su yalıtımının üzerinde ısı yalıtımı, ısı yalıtımının üzerinde döşeme oluyor. Döşemede de bu ızgarayı kullanıyoruz. Süzgeçleriniz çatıya çıkıldığında veya ıslak hacimlerde eğer yalıtım yapılmıyorsa iki parçalı olmak zorundadır. Çünkü alt parçasına yalıtım

bağlıyoruz, üst parçasında da yüksekliğini ayarlayıp seramik koduna geçiyoruz. Seramik kodundan kaçan sular yalıtıma geldiğinde bu zaten ayrı bir parça olduğundan ve burada oynadığından dolayı sızıntı sudur, bu aradan o sızan sular girip tesisata bağlanacaktır. Genleşme plastikte metal arasında var.

KÂMİL DOĞAN- Sorunuzun cevabı olabildi mi?

YÜKSEL USTA- Evet, anladım.

KÂMİL DOĞAN- Konuyla ilgili başka soru sormak isteyen?

SALONDAN- İçindeki malzeme değişebiliyor mu?

KÂMİL DOĞAN- Hayır, yok onu taklit ederseniz, diye çıkartmıyoruz.

SALONDAN- Parça değişmesi gerekirse ne olacak?

KÂMİL DOĞAN- O komple değişiyordu. Yalnız şöyle bir şey var: Sürekli kızgın yağlarla, şunlarla, bunlarla birlikte 10 yıl ömrü var ve o içindeki malzeme çok özel bir malzemedir. Kızgın yağı biliyorsunuz, 100 derecenin üzerindedir, onu aşağıya gönderiyoruz, artı oradan, evlerinizde sarı süpürgeler vardı, ben bunda süpürge çöpü kalır diye bir şaka yaptım, içine de attım. Süpürge çöpü de kalmıyor, hiçbir şey kalmıyor. Hasbelkader bir şey kalsa bile yukarıdan gelen ikinci bir su hepsini alıp götürüyor; çünkü dikkat ederseniz düşey çalışıyor. Artı yatayda da çalışıyor, küvetin altına koyuyorsunuz. Küvette de çok fazla sedimanlı öyle granül malzeme olmadığı için orada yatayda hiçbir sorun yok, dikeyde hiç sorun yok. Çünkü mutfağın altına bağlıyorsunuz, mutfaktaki evyenin altına bağlıyorsunuz. Evyede dikey geldiği için parçalı malzeme bile gelse hiçbir sorun yok. Zaten birçok yerde artık çöp öğütücüsüyle tam kombinasyon var ki, öyle bir sorun da olmuyor.

SALONDAN- Konuyla ilgili çok fazla bilgin yok, onun için mazur görün. Sifonik sistem dediğiniz sadece yağmur suyunun drenajında kullanılan bir sistem mi?

KÂMİL DOĞAN- Evet.

SALONDAN- Sadece yağmur suyu.

KÂMİL DOĞAN- Evet, ani yağışlarda şu var: Sifonik sistem, yağmur suyu geldiğinde, çok yoğun olduğunda su gitsin. Peki, gitsin, ama ne olsun? Efendim, bu kendi enerjisiyle gitsin, vakum etsin. Ben şöyle bakıyorum: Ben bunu size yansıtırken ben bir sifonik sistem satıcısı gibi davranamıyorum. Ben size birkaç açıdan bakıp söylüyorum. Ben kendim yanlış da düşünüyor olabilirim, varsa diyeceksiniz ki, burası yanlış, ama benim gördüklerim şu: Yağmur yağdığında tamam bunu çekti, götürdü, ama yağmur yağmadığında veya bir başka şekilde toz toprak olduğunda az az sağı solu tıkanı. O gitmese ne olacak? Gitmese bir de öyle sorunu var. Ben aynı zamanda size o sorunu da söylüyorum. Aslında çatının üzerindeki süzgeçlerin genel amacı zaten teras ve çatılardaki yağmur suyunu götürmektir. Orada da başka bir sistem yok.

Benim firmam da sifonik sistem istenildiğinde öneri verebilen bir firma, ama ben şunu söylüyorum: Bu budur, bu budur. Sizin bildiğiniz bazı şeyler var ki, bütün mühendis ağabeylerimizin, üstatlarımızın bildiği şeyler var ki, o bildikleri şeyler sifonik sistemin çok üzerinde bilgiler. Ben sifonik sistemin, bazı şeylerin mucizeymiş gibi, mucize yaratıyormuş gibi anlatmanın yanlışlığını vurgulamaya çalışıyorum. Burada bir yanlışlık var.

SALONDAN- Bazı yerlerde avantajları var. Mesela, bir ilaç fabrikası yapıyorsunuz. Binanın ortasında, diyelim ki, bina büyük bir bina, ortasından aşağı inmek hakikaten riskli, ondan sonra dediğiniz gibi indiği yerde logar yapmak zorundasınız. 10 metrede bir yine lagar yapmak zorundasınız, bu lagarlar hep...

KÂMİL DOĞAN- Tabii, altta taban delik deşik olacak.

SALONDAN- Eğer bodrum katınız yoksa imalatın içindedir, eğer varsa daha bir emniyettesinizdir. O lagarların imalat maliyetlerini düşü-

nürseniz, olabilecek riskleri de düşünebilerseniz bazı yerlerde avantajları var.

KÂMİL DOĞAN- Yine aynı şekilde çatıda aynı boruyu yine alsın, bir tek süzgeçlerini sifonik yapsın. Mesela, Outlet size söyleyeyim. Outlet İzmit'in üzerinde herkesin uğradığı yerdir ve az önceki resimler de Outlet'ten alınmıştır. Sıcak bir konu. Efendim, biz hesapladık, o yana gittik, bu yana gittik. Bakın; şöyle bir şey var: Çevrenizde bahçeler var, çevrenizde toz-toprak var ve hızlı bir şekilde bunların hepsi çatının üzerinde toplanıyor. Karga bile, kuş bile aldığı canlıyı, cevizi bilmem neyi yukarıdan bırakıyor, orada kırıyor ya da kıramıyor, geliyor, orada alıyor-almıyor, çöpü, her şeyi orada kalıyor. Çatının üzerinde canlı atıkları var, hepsi var, kuş var, kanat var, her şey var. Onlar, düşünün; gelip de çatının üzerinde bir tıkanıldığında, parantez açıp başka bir şey söyleyeyim.

Biz bunu sifonik sistem yapamayız dediğimiz bir iş söyleyeyim. Bulgaristan'daki Şişecamın tesisleri, 135 000 m² yer, ben bu alanın üzerinde nasıl bir şey yapacağım? Oraya bakıyoruz, çıkıyoruz, hesaplıyoruz, adamlar çatının üzerine şöyle bir çatı görün, bunun içerisinde az önce o gördüğünüz gibi şöyle şöyle fenerler düşünün, bu aralarında böyle böyle devam ediyor, fakat bunların arasında da böyle böyle hatlar var. Bu hatların da şöylesine yüksekliği 30 cm, burası da 30 cm, böyle böyle hatlar var. Ben oraya iki tane süzgeç koydum. O alanlarda, o mesafeler de 25 m², 30 m² yer, tamam 30 m² yer, ama ben oraya adamlara dedim ki, bu hatları birbiriyle ilişkilendirin, birbiriyle irtibatlandırın. Olmaz, biz bunu delemeyiz, çünkü çok kalın demirlerden oluşuyor dediler. O zaman ben oraya iki tane süzgeç koyarım. İki tane süzgeç koyunca fiyatlar uçtu. Ondan sonra dediler ki, bir süzgeçle yapılamaz mı? Yapsın.

Şöyle bir şey var: Düşük metrekarede tabii ki yeterli suyu toplayamayacak. İki tane süzgeç koyduğunda yine suyu toplayamayacak, ama orada benim hesap ettiğim şöyle bir şey var: Bu konvansiyonel

mantığıyla çalışır. Zaten benim düşündüğüm şey şu: Sifonik sistemin yarısı konvansiyonel gibi çalışmaktadır. Hasbelkader çalışıyor, aslında o bütün şartlar olursa, belki de çalışamayacak.

SALONDAN- Orada bir süzgecin, diyelim ki 50'lik bir süzgeç 10 m², yan tarafta da 60² veya 100 m²'de kullanamazsınız. O zaman hücreler arasında dengesizlikler başlıyor. Bu sefer sistem olmuyor.

KÂMİL DOĞAN- Tabii, dediğiniz doğru. Başka bir şey daha var: her hattın arası 25-30 m² kadar, fakat 25-30 m²'nin zaten havuz, belki havuzdan birikip hani o gırtlak doluluğunu elde edebiliyor, ama başka sorun var. Ya tıkanırsa, orada içerisi dolu havuzlar elde ediyorsunuz. Bunu ne yapacaksınız, sizin teknik olarak bunu garantiye almanız lazım. Öyle değil mi? Yani bekleye bekleye çatının üzerinde ağırlıklar meydana getirmesi nedeniyle başka sonuçlar çıkabilir ortaya. Çünkü Almanya'da bundan dolayı birkaç yer göçtü. Burada da göçene kadar hiçbir şey demiyoruz, ama göçtükten sonra da iş işten geçiyor.

İzmit Real'in üzerine yapmıştık, Bursa'dakine de yaptık. İkisinde de o az önce arz ettiğim gibi kenarlardan çörlenler koyarak bu işi garantiye aldık. Açıkçası bunu da söylemek gerekiyor. Boru tasarrufunda ve yerdeki çukurlar açısından ben katılmıyorum. Çünkü zaten şu anda hiç bir meslektaşımız kaldırıp da yukarıda asma şansı varken, bu fazla boruyu harcamaya hevesli değildir. Orada götürüp normal olarak onu dizayn ediyor. Aynı şey, bir farkı yok. Bir tek süzgeçleri normal kullanıyor.

SITKI KÜÇÜK- Bahsettiğiniz konularla ilgili mimarın başlangıçta bir projesi vardır. Onları nasıl yapacağınızı zaten sizi yönlendirecek. Bunları boşuna tartışıyorsunuz.

KÂMİL DOĞAN- Yok, tartışmıyoruz, tartışma değil de, siz az önce bazı yerlerinde artıları var, bazı yerlerinde eksileri var diyoruz. Mesela, biz bunu yapamayız diyoruz.

SALONDAN- Beyefendi projeden bahsetti de, projede de eksiklik oluyor.

KÂMİL DOĞAN- Tabii.

MUSTAFA SAYIN- Konvansiyonel sistem dediğimiz yalıklama kabı gibi akmış oluyor, öbürü ise düz bir gider gibi akmış oluyor. Dolayısıyla düşüden faydalanmış oluyoruz. Daha fazla bir çekim oluyor. Peki, ben başka bir şey söyleyeceğim. Her sene Antalya'yı su basar. Kanallar almaz. Pekala, Antalya'nın deniz seviyesinden bir kanal gelip de sel hangi taraftan geliyorsa oraya bazı çukurlar, sifonik sistem gibi, oradan doğrudan doğruya o su alınamaz mı? Çünkü 20 dakika sonra, yarım saat sonra o sular kayboluyor, gidiyor diyorlar, değil mi? Niye öyle bir şey yapmazlar? Alttan büyük bir tünel şekliyle, 8 m- 10 m çapında bir şey neden gelmez? Çok mu pahalıdır?

KÂMİL DOĞAN- Yapsanız da buradaki sistem son noktasından uç noktasına kadar bir bütün olarak çalışıyor. Bir yerde iğne kadar deldiğinizde sizde balon gibi bozulmuş oluyor. Sifonikte böyle bir durum var.

MUSTAFA SAYIN- O öyle de, niye Antalya'da böyle bir şey yapılmaz? Antalya'da niye bir kanal yapılıp da...

KÂMİL DOĞAN- Bu sifoniği mi orada uygulamak istiyorsunuz?

MUSTAFA SAYIN- Yalnız sifonik de değil, normal de olabilir. Hep açık kanaldan geliyor. Suyun açık kanalda gitmesi de yavaş yavaş gidiyor gibi geliyor, hızlı bir akış olmuyor.

KÂMİL DOĞAN- Mühendislik olarak şu an ben orada çözülmeyecek bir konunun olduğunu zannetmiyorum. Ancak düşündüğüm şey şu: Az önce beyefendinin söylediği gibi komple bir şehrin kurulmasıyla ilgili, tamam esas projenin baştan, bir şeyin tasarlanması var, bir de binayı yaptınız, ondan sonra alt yapısını yaptınız, sonra başka şeyini yaptınız, sonra bina onlara uymadı, o ona uymadı, bir de o var. Bu Antalya böy-

le. Bence öyle bir sorun var, yoksa ben eminim size Antalya'yı verseler, deseler ki, kardeşim bu caddeyi, bu sokağı yağmur düştüğünde yalnızca ıslansın, ama hiçbir yağmur suyu durmasın. Kesinlikle çözülür, ama bunun bir mimarı projeyle de desteklenmesi lazım. Çünkü o mimari bir projenin üzerinde çalışacak, bu kez mimar gelir, orayı başka bir şeyle - buradan doğalgaz geçiyor- bozar. Burada bu derinlikte kanalı yapma der.

Türkiye'deki akademisyenlerimiz olsun, diğer şeyler olsun benim şahsi kanaatim şu: Kontrol edilebilenler, edilemeyenler. Kontrol edilebilenler şartlandırılmış olanlar. Neyi şartlandırıyorsun? Sıcak suyu sıcaklığıyla, kimyasalıyla şartlandırıyorsun. Tamam, çok güzel, atık suyu şartlandıramıyorsun, kontrol edemiyorsun, içindeki asidi kontrol edemiyorsun, buharı kontrol edemiyorsun, kokuyu kontrol edemiyorsun. Atık su, esas olarak başımızın belasıdır. Atık suyu daha az önemsiyoruz ve atık su daha çok problem yaratıyor, esas olay budur.

TÜLAY ÖZDEMİR- Teşekkür ediyoruz.

“KIZGIN YAĞ TESİSATI”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ KADIKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

20 KASIM 2006, Temsilcilik Salonu

AYDIN ACEMİ- Bugünkü konumuz kızgın yağ tesisatı. Kızgın yağ tesisatı nerelerde kullanılır, tesisat nasıl kurulur, nasıl hesaplanır? Kızgın yağ tesisatında kullanılan termik yağlar maksimum 320° dereceye kadar ısıtılabilir. Pratikteki uygulamalarda bu sıcaklık değeri 280’i geçmez. Eğer buhar kullanıyor olsaydınız, bu sıcaklığı elde etmek için, yaklaşık 70 bar basınçta bir buhar kullanmanız gerekir di ki, buda hiç de pratik değil.

Kızgın yağlar, genellikle kurutma işlemlerinde, reaktör dediğimiz şu karıştırıcı tankların ısıtılmasında, özellikle yine kâğıt sanayinde kurutmada, yüksek sıcaklıkta hava elde etmek için, gemiler de özellikle tankerlerde kullanılır. Kuzey Denizine giden tankerlerde donmayı önlemek için, gemilerin depoları gömlek şeklinde kızgın yağla serpantinlerle ısıtılır; bu gibi yerlerde kullanılır. Gıda sanayinde kullanılır. Yine pişirme amaçlı ve yine böyle reaktör biçimde.

Kızgın yağ tesisatında nelere dikkat etmek gerekir? Kritik olan nelerdir? Birinci konu, sistemde hiçbir nokta hız 4 m/saniyenin altına düşmemelidir. Neden bu kadar yüksek bir hız kullanıyoruz? Onun sebebi şu: Kızgın yağ kazanları aleve bağlı borular serpantin şeklindedir, normal diğer kazanlar gibi değildir, aleve maruz kalan boruların içindeki hız değeri 4 m/saniyeyi geçmemelidir. Neden? Hız profili göz önüne alırsak, hız profili boru içinde şöyledir: Dolayısıyla şurada bir alfa kalınlığı kadar bir film kalınlığı teşekkül eder. Bu film kalınlığında hız sıfıra yakındır. Bu film ne kadar kalın olursa, bu ara duran akışa katıl-

mayan yağ kalınlığı artar. Bu direkt aleve maruz kaldığı zaman -ki, aşağı yukarı 1 200° derece sıcaklığında bir aleve maruz kalır- burada craking, yani kömürleşme meydana gelir. Yağ yanmaya başlar, dolayısıyla yağın ömrü kısalmır. En ideal ekonomik koşullarda 4 m/saniye tavsiye edilmektedir. Bu 4 m/saniyede ekonomik olarak bu kalınlık en ince noktaya gelir ve yağın ömrü uzar. Bu yağın ömrü bu şekilde hızla dizayn edilmiş bir sistemde yaklaşık 2 sene sonra yağı değiştirmek gerekir. Çok iyi işletmelerde bu 3 seneye kadar çıkabilir, ama normal de 2 senede bir yağın değiştirilmesi gerekiyor.

Peki bu 4 m/saniye hızı nasıl temin edeceğiz? Birincisi, kazanımız bu ve yağ girdi spiral şeklinde çıkıyor. Şurada bir debimetre olması gerekiyor. Bu debimetre, fonksiyonel olarak neticede hızın bir ölçümüdür. Hızın ölçümü olduğu için 4 m/saniyenin altına düştüğünde, burada bir otomatik kontrol paneli vardır. Bu otomatik kontrol paneli brülöre giderek, brülörü durdurur ve yanmayı keser. Sebebi, akışkan hızı 4 m/saniyenin altına düşmüştür veya tamamen durmuştur. Brülör çalışmaya devam ederse yağı yakacaktır. Birinci önlem budur.

İkinci önlem sistemle ilgilidir. Bir, birincil -primier- değeri vardır. Bir ikinci değeri -sekonder- vardır. Bu ne demektir? Birinci değerler hiçbir şekilde durmadan çalışır. Tüketim noktasında birden fazla tüketim noktası olabilir. Tüketim noktaları kendi otomatığı kontrolü içerisinde; Mesela bir öğle tatilinde durdurmuşlardır. Bu sistem dursa bile, buradaki sistem hiç durmayacaktır. Neden durmayacaktır? Yine burada bahsettiğimiz yanma tehlikesine karşı primier devre hiç durmadan çalışır.

Sekonder devreyse birden fazla tüketim noktası olabilir. Onlara göre değişen bir akışkan debisiyle çalışır. Ona rağmen yine en son devrede bir tane iki yollu motorlu vana konulur. Bunun amacı da şu pompanın sabit debide çalışmasını temin etmektir. Bu tüketim noktalarından, diyelim 10 tüketim noktası var. Tamamına uygun bir debide

pompa çalışıyordur. Fakat tamamı aynı anda çalışmıyordur, bunun sabit debide çalışmasını temin etmek için buraya bir motorlu vana konulur. Yine bu da tüketilemeyen debi, bu motorlu vananın açmasıyla tekrar geriye gelir.

Burada bir başka özellik var. Şu noktada, burada bir kolektör söz konusudur. Premier pompamız basıyor ve buradan sisteme dönüyor. Aynı kolektör kullanılır, yalnız ikisinin arasında şöyle bir perde konur, üstü açık. Kesitten baktığınızda şöyledir: Şurası kapalı, burası açık. Bu gidiş dönüş kolektörünün tek bir parça halinde yapılı ve akış burada hiç akış yoksa bile, bu akış bu şekilde devam eder. Diğer sekonder devrelerde buradan çıkar; birkaç devre olabilir. Sistem kurarken bu olmazsa olmaz bir mantıktır; bunu yapmak durumundasınız. Aksi halde istediğiniz nokta, istediğiniz sıcaklığı elde edemediğiniz gibi çok pahalı olan bir yağı craking olayıyla, kömürleşme olayıyla çok kısa sürede değiştirmek zorunda kalırsınız. Değiştirirsiniz yine aynı hatayı yaparsınız, yine değiştirirsiniz. Bu işin sistemin kuruluş mantığı budur.

SALONDAN- Bu debimetreden, pardon.

AYDIN ACEMİ- Debi metre bir nevi orifis gibidir, otomatik kontrollüdür. İki taraf arasındaki fark basıncından debiyi ölçer. Hızın fonksiyonu olarak, kumanda paneline gider, ikaz gönderir. Kumanda paneli de brülöre ikaz gönderir. Bir debi hız düşüklüğü olduğunda, brülörü durdurur. Yağ alev maruz kalmadığı için, alev söndüğü için yanmaz.

SALONDAN- Bu debideki kızgın yağ için mi üretilmiştir?

AYDIN ACEMİ- Tabii, kızgın yağ içinde üretmiştir. Orifis şeklinde bir çift dirençli iki tarafında sensörler takılan, giriş çıkış basınç farkından debiye dönen kontrolör.

Tek tek diğer elemanlarına geçelim. Şu çok önemli, bu genellikle yapılmıyor ve bizim Türkçe'de literatürlerde de yoktur. Kesinlikle

şu şekilde bir perde olması gerekir. Bu sistem için tek kolektör kullanılması gerekiyor.

Kızgın yağ tesisatında en önemli şey, kızgın yağ tesisatının içerisinde hiç su olmaması gerekiyor. Bahsettiğim gibi 280° derecelerde su buharlaştığı için 70 bara falan geliyor. Boruları vesaire yi parçalayabilir. Onun için kesinlikle kızgın yağ tesisatı kurulduğu zaman suyla test edilmez. Kesinlikle suyla test edilmez, genellikle azot gazıyla test edilir ve işletmeye açmadan evvel içerisi sıcak havayla kurutulur. Bu en önemli hususlardan biridir, çünkü patlamaya meydan verir.

Bir gaz alıcı kazan çıkışında mutlaka bulunmalıdır. Bu düşey büyükçe çaplı bir borudur. Üstünde emniyet çentiği vardır, belli basınca ayarlanmıştır. Yağın içerisinde herhangi bir erimiş gaz varsa, veya sistemi işletmeye alırken içinde sıkışan havayı mutlaka buradan atmak lazım. Bu gaz alıcı da sistemin olmazsa olmaz bir parçasıdır.

İkinci bir husus boşaltma tankı. Boşaltma tankı sistemin en alt noktasından daha aşağıya konulur. İçindeki seviye +1 metreyse, tesisatın en düşük noktası burada giden boru hattı böyle diyorum, tesisatın en düşük noktası şurasıdır, +1 den yüksek olmalıdır. Bu neyi ifade ediyor? Herhangi bir yerde bir vanayı ilave yapacaksınız, bir vanayı değiştireceksiniz, bir bakım yapacaksınız, kaynak yapacaksınız. Yağı boşaltırsınız, boşaltma tankının hacmi sistemdeki toplam yağı içine alabilecek kadardır. Boşaltma tankına alırsınız, bunun pompa grubu vardır, tekrar sisteme doldurursunuz. Bu da sistemin olmazsa olmaz bir parçasıdır.

Bir başka nokta, genleşme tankı. Genleşme tankı sistemin en üst noktasına yine bildiğiniz gibi pompa basma yüksekliğinden daha fazla, aç genleşme tankları eskiden vardı ya, bu yükseklik pompa basıncından daha yüksek olmak durumundadır. Yağı bozan bir başka etken de oksijenle yani havayla temas ettiği zaman oksijenle uzun süre kaldığında bozuluyor. Oksidasyona uğruyor, onun için genleşme tankı düşey

olarak yapılır. Mutlaka azot gazıyla yastıklanır. Bu da sistemin olmazsa olmaz bir parçasıdır.

SALONDAN- Açık olamaz mı?

AYDIN ACEMİ- Açık zaten, üstü havaya açık olmasında bir gerek yok ki, zaten genellikle binanın dışında duruyor.

SALONDAN- Hayır, azot gazıyla basınçlandırılıyor mu?

AYDIN ACEMİ- Oksijenle temasını ve havayla temasını kesmek için basınçlandırıyoruz.

SALONDAN- Eğer yoksa?

AYDIN ACEMİ- O zaman havayla açık kalacak biraz bozulacak. Yoksa cevabı o, biz burada olması gerekenleri söylüyoruz. Daha kötüsünü yapıyorsun, Ben Hendek'de bir MDF fabrikasında Almanların yaptığı bir projeyi uyguladım. Kızgın yağ tankı sistemle aynı yerdeydi, yükseklikteydi. 50 tonluk bir tank koymuşlardı, ama ben oraya gittiğim zaman her şey yapılmıştı; platformlar yapılmıştı. Biz bağlantılarını yapacaktık. Nasıl boşaltacaksınız? Cazibeyle boşaltmaya imkân yok. Bu sefer ne yaptık, sistemde belirli noktalara basınçlı hava vanaları koyduk. Boşalabilen boşaldı, boşalamayan yağı da sisteme basınçlı hava vererek, havayla süpürerek tanka boşaltabildik. Halbuki bunu düşük bir kotta yapmış olsaydınız, buna gerek kalmayacaktı. Ne kadar uğraşsanız uğraşın pek çok yerde yağ yine kalıyor. Basınçlı hava da süpüremiyor, pratikte bir yararı olmuyor.

Basınçlı hava tesisatında boru olarak ne kullanılır? Boru yüksek sıcaklığa dayanıklı genellikle çelik çekme boru kullanılması uygun olur. Dikişli boru da kullanılabilir, ama doğrusu çelik çekme boru kullanmak. Vanalar ve pompalar bronz gövdeli olmak zorunda. Yüksek sıcaklığa dayanıklı olması için, artı basınçlı hava tesisatında ek yerleri, flanşlı ek yerleri en az olmalı, hatta hiç olmamalı. Yeni teknolojide vanalar var.

Vanaların buraları kaynak ağzı açılmış vaziyette, kaynakla bağlanıyor, flanşa bağlanmıyor. Disk tutucular da keza öyle, çek valfler de öyle. Flanşı milimize etmek gerekiyor, çünkü özellikle bir MDF fabrikasında 280° bir yağ damladığı zaman hemen yangın çıkartabiliyoruz. Kimyasal bir tesiste patlamaya yol açabilir.

Onun için dikkat edeceğimiz başka konu, uygulama açısından flanşlar minimum olmalı ve özel contalar kullanılmalı. Bu sistemin en büyük avantajı sistemde basınç yok. Normal sirkülasyon pompasının basıncıyla çalışıyor. Dolayısıyla herhangi bir yerde patlama, çatlama gibi bir olay yok. Sadece bahsettiğim gibi suyla temas etmemesi gerekiyor, sistemin içinde su olmaması gerekiyor. Bunun da yapmak için dediğim gibi hidrolik test yapmayacaksınız, suyla test yapmayacaksınız. Boru devrelerini kesinlikle azot gazıyla yapacaksınız ve sıcak havayla boruları kurutacaksınız.

SALONDAN- Bu tesisatlar uzamaz mı?

AYDIN ACEMİ- Ona geleceğim. Boruların uzaması 280° dereceye göredir. Eğer 20° derecedeyken işletmeye alıyorsanız, 260° derecelik bir sıcaklık artışı söz konusudur. Yüzde 1.2 mm çeliğin uzadığını varsayarsak, uzamayı kullandığınız boru parçası boyunca hesaplayacaksınız. Kızgın yağ tesisatında kompensatör kullanılmaz. Sebebi de yine bahsettiğim gibi herhangi bir şekilde bir yırtılma, patlama, ek yerinde bir hasar meydana geldiğinde yağın boşalması söz konusudur. Kompensatör kullanılmaz, omega kullanılır veya tesisatınız müsaitse L parçalarıdır. Şöyle genişlemeyi alabilen L parçaları kullanılır, bunun hesapları normal sıcak su veya buhar sistemlerindeki gibi yapılır. Yalnız sıcaklık farkı şu mertebede olmalı.

SALONDAN- Yatay mı, düşey mi?

AYDIN ACEMİ- Boşaltmaya bağlı; yeriniz varsa yatay olması lazım, yatay da yapmanız lazım. Ama uygulamada öyle bir şey ki, fabrikanın

duvarı böyle, boru böyle geliyor, şöyle bir omega yapmam gerekiyor. Şu omeganın, şu boyu 6 küsur metre çıktı. Ben bunu nasıl destekleyeceğim? Şurada bir sabit nokta yapmam lazım, bunu yapmama imkân yok. Düşeyde yaptım, boru geldi yer böyle, düşeyde yaptım. Bunun sorunu da buradaki yağın boşaltılması. Artık boşaltma anında buraya bir vana koyduk. Şu kadar boru içerisindeki yağı feda ettik. Bu benim tercihim değildi, çünkü işi yaparken buraya yeni bir makina koydular, 6 metre ileriye bir konsol çelik profiller, öyle bir yer de yok. Makina şurada böyle yayılmış vaziyette, bunu yapmaya da imkân yoktu, düşey yaptık. Yeriniz varsa, bunu yatay da yapmanız doğrudur.

Yüzde 1.2 mm adı, yağın kendi genleşmesi de farklıdır. Bildiğiniz sıcaklık için onbinde 77 oranında yağın genleşmesi vardır. Sanırım bastırduğım kitapta kızgın yağ bölümü vardır. Orada bir basım hatası var. 0.07 denilmiş, kitap basıldıktan sonra konuştuk hatırlattık, ama doğrusu bu. O tabii genleşme tankının şu hacmini belirleyen bir değer.

SALONDAN- Kızgın yağ sistemleri için imal edilmiş kompensatörler var.

AYDIN ACEMİ- Var, bu ticari amaçlı bir şeydir. Vardır, ama kullanmamanız gerekir. Normal flanşlı vana da kullanabilirsiniz, ama kullanmamanız gerekir. Eğer böyle bir vana elde edebiliyorsanız. Ben olması gerekenleri söylüyorum. 1972'de NASAŞ Alüminyum Fabrikasında ilk kızgın yağ tesisatını hem projesini hem uygulamasını yaptım. NASAŞ'ın kendi adamı olarak, Almanların yaptığı bir proje vardı, teklif projesi onu geliştirerek uygulamayı yaptık. O zaman böyle şeyler yoktu. Bir yığın flanş kullanmak zorunda kaldık. Mecburiyetten, ama dediğim gibi md f fabrikasında dışardan bu kaynak ağızlı vanalar ithal edildi, çek valfli onları kullandık.

Buraya kadar işin mantığı aslında temeli bu. Buraya kadar anlamadığınız yer veya soru olarak soracağınız bir şey varsa,

SALONDAN- Sekonder devrede nasıl oluyor?

AYDIN ACEMİ- Sekonder devrede önemli değil.

HARUN GÖRECİ- Tesisattaki yağ hızları da önemlidir.

AYDIN ACEMİ- Sekonder devrede hızı belirleyen başka faktörler var. 4 m/saniye sekonder devre için geçerli değil. Orada siz bir eşanjör devresi kullanıyorsunuz. Bir tankı ısıtılıyorsunuz, tankın içinde; buradaki vereceğiniz enerji bu borunun hızının bir fonksiyonudur. Termik olarak ısı hesabı yaparken, Q değeri çıkar. Bu Q değerinde bu hız mutlaka yer alır. Sizin burada yaptığınız hesabın içinde bir hız değeri vardır. O hızı bulmanız gerekiyor ki, burada belirlenen Q değerindeki enerjiyi malzeme verebilmeniz için.

Onun için burada kendi pompaları kullanılır veya üç yollu vana konulur. Enerjiyi tüketir, ondan sonra sıcaklık sensörüne gelmiştir. Kumanda alıyordur, motorlu vana, sıcaklık düşmeye başladığı zaman yağı bu tarafa döndürerek yeni sıcak yağ gelmesini temin eder. Bu şekilde kendi içerisinde bir pompalama sistemi kurulabilir. Bu tamamen dizaynla ilgili, şurada istenenlerin belirlediği bir olaydır.

Aynı bağlantı üzerinde değişik hız değerlerinde çalışan eşanjörler, ısı değiştiriciler olabilir. Bütün bunların kumandaları şu bünye içerisinde paketlenmiştir. Şurada hız değerimiz diyelim, 3 m/saniyedir. Bir sonraki eşanjörde hız değeriniz 2,5 m/saniye olabilir. Bunun sistemde herhangi bir salınım yapma tehlikesi yoktur. Bu hep sekonder devre içindir. Premier devrede kesinlikle 4 m/saniye altına düşmeyeceksiniz. Borulardaki direnç nasıl hesaplanır dersiniz? Firmaların kataloglarında bunlar var. BP'den alırsanız, BP yağının hız değerleri var. Mobil'in alırsanız onda başka, Shell'in bir yağı var, onda başka. Hız boru çapı hesabı yaparken oradaki abakları kullanacaksınız. Sistemin diğer hesapları aynı normal su hesapları gibidir. Akışkanla mekaniğin hiçbir ayrıcalıklı kuralı burada yok.

SALONDAN- Özel bir limit var mı burada?

AYDIN ACEMİ- Yok, özel bir limit yok, pompayı büyütürsünüz. 6 m/saniyeye çıkarsınız, boru çapları küçülür, dirençler artar, pompanın motoru büyür. İşletme enerjisi ihtiyacı artar.

Bu devrelerde elektrikli ısıtıcı kullanılmaz. Kızgın yağ tesisatı herhangi bir yerde lokal olarak elektrikli bir ısıtma kullanılmaz. Bir de sistemin ciddi olarak topraklanması, katalitik koruma yapılması önemlidir. Bu da statik elektriğin birikmemesi açısından güvencedir.

SALONDAN- Tesisatın topraklanması gerekir mi?

AYDIN ACEMİ- Tesisatın bütün aksamının, boru düzeneğini topraklamak lazım. Büyük tesisatlarda kati koruma yapılıyor, ama küçük tesisatlar da böyle bir 5 000 m² bir atölyenin, fabrikanın içerisinde katalitik korumaya gerek yok. Sadece normal topraklama yapmak yeterli. Sizin kazan daireniz, burada 2 km ötedeki bir başka fabrikaya da kızgın yağ gönderiyorsanız, toprak hattına giden hattın katalitik koruma yapılması şart.

AYDIN ACEMİ- Premier devrede 4 m/saniye hızın altına düşmeyecek bir devredir. Bu sistem devamlı çalışır, hiçbir şekilde durmaz. Ne zaman durur? Hiç tüketimi yoksa, hız 4 m/saniyenin altına düşmüşse, buradaki debi metre, brülöre kumanda ederek devreyi keser. Bu sistemin olmazsa olmaz parçasıdır.

Bir arkadaşımızın şöyle bir sorusu var: *“Bazı yerlerde sekonder devre kullanılmıyor, premier devre olduğu gibi kullanılıyor. Olmaz mı?”* Olur. Olur, ama kötü bir şey, yağın daha çabuk kömürleşmesine neden olursunuz veya çok iyi bir tesisat yapmanız lazım, çok iyi bir otomatik kontrolle hızın her yerde 4 m/saniyeyi en azından kazanın içerisine giriş çıkışı 4 m/saniye sağlamanız gerekiyor. Bu hassas bir şeye neden olur.

Sekonder devrede hız değerleri bu tüketicilerin dizaynlarıyla ilgili bir

şeydir. Oradaki ısı hesaplarını, ısı üretim katsayılarını bulurken, kullandığınız hız değerleri önemlidir. Bunun 4 m/saniye olma diye bir mecburiyeti yoktur. Değişik hızlar kullanılabilir. Şu primier devredeki Craking olayı burada söz konusu değildir. Çünkü burada direkt aleve maruz kalan bir yağ filmi söz konusu değildir. Önemli olan şey, şu kolektör dedim. Tekrar ediyorum, bu primier devreden kazanımız tam ortasında şöyle bir perde vardır. Diğer devre, sekonder devre de buradan başlar. Gider döner, buraya gelir. Şu perde kolektörünüz hangi çaptaysa, şu şekilde bir ay gibidir. Şurası saç kapalıdır, şurada bir açıklık vardır. Bu alan oranı S1 gibi bir değerdir. Şu alanı hesap ederken alanın toplam 5/1'i S1 alanı, 5/4'ü S2 alanı gibi düşünebilirsiniz. Bu çok hassas bir şey değil, ama sistemin kuruluş felsefesi budur.

Bu hızı sağlamanız çok ciddi otomatik kontrol sistemlerini gerektirir. Hızın hiç 4 m/saniyenin altına düşmemesi için buralarda, ayrı pompalar, şuralarda üç yollu motorlu vanalar vesaire kullanacaksınız. Sistemi çok komplike bir hale getireceksiniz. Tabii 4 m/saniye altına düştüğü zaman ömrü kısalıyor.

SALONDAN- O zaman da bir avantajı yok galiba, kolektör maliyeti var?

AYDIN ACEMİ- Gayet tabii işte onu söylüyorum. Bir avantajı var, ama yapılmaz mı? Yapılır, yaparsınız, ama o kadar bir ilk yatırım maliyeti meydana gelir ve o kadar çok bağlantı yeri üç yollu motorlu vanalarda kaynak ağzı, üç yollu motorlu vana bulamazsınız ki, ve bunlar da çok ciddi maliyetler. Arıza kaynakları böyle bir sistemde riskli olan sistemlerde ne kadar az vana vesaire kullanırsanız, o kadar rahat edersiniz. Her bir eklenti yeri, bir yangın tehlikesiyle bir başka tehlike yaratır.

Ben NASAŞ'ta çalışırken ayakkabılarım ve ayaklarım delinmişti. Oradan damlıyor, fark etmiyorsunuz ve ayağınız yanıyor. Bu çok ciddi bir şey.

SALONDAN- Yağ bozulduğunda sistem çalışıyor. Yağ değiştirdiğiniz zaman ne oluyor?

AYDIN ACEMİ- O zaman ne oluyor? Mesela diyelim ki, şurada şöyle bir eşanjöre, verim söz konusu. Siz şuradan sistemden 10 000 kalori veriyorsunuz. Bu gidiyor, sizin burada ısıttığınız sisteme bire bir verdiğiniz enerji nedir? 9 000 kalori, yüzde 91 verim söz konusu, enerjinin sakınım kanununa aykırı. 10 000'i verdiniz, 10 000'i oraya geçti. Bu kadar izole mükemmel bir ısı iletimi söz konusu değil. Siz yine 10 000 veriyorsunuz, veriyorsunuz, ama bu 6 000'e düşüyor. Diyorsunuz ki, burada elde ettiğim ürünün kalitesi bozuldu, acaba neden?

SALONDAN- Yağ hassaslığını kaybettiği için değil mi?

AYDIN ACEMİ- Tabii, çünkü aynı kömürleşmeyi o beraberindeki orada oluşan kömürü sisteme taşıyor. Buradaki eşanjörün bağlantısını tıkıyor. Orada da aynı şey söz konusu. Yağın bir ısı iletim değeri, o ısı iletim değeri düşüyor. Siz 280° derece gönderiyorsunuz, ama 280° dereceyi aktaramıyor. Dolayısıyla bunun farkına varmıyorlar, yağ kullanmakta devam ediyorlar. Bu arada her şey oluyor tabii, bir yığın hesap edilme-yen arızalar meydana geliyor.

Yine bir başka, bu yağın kullanılmasıyla ilgili öneri, toplu konutlar ve sitelerde bir tek kazan dairesinden pek çok binaya ısı götürmekte kızgın yağ kullanmak çok büyük avantaj. Sebebi şu; çok boru çapları buhara göre veya kaynar suya göre en az ¼ daha küçük, ¼ oranında küçülüyor. Kanallar küçülüyor, yaptığımız tesisat kanallarının maliyetleri küçülüyor. Boru çapları azaldığı için, izolasyon giderleri azalıyor. Boru çapları azaldığı için, pompalar daha küçük debilerle çıkıyor. Daha küçük motorlar çıkıyor. Kazan dairesi hacmi küçülüyor. Bu kazanlar normal kazanlardan daha küçük hacimedirler. Her binanın altına bir eşanjör dairesi yapmakla sıcak su elde edersiniz, 90/70 hem de gerçek 90/70'i elde edersiniz. Diyelim ki, 1 km uzaktakinin kazan dairesinden 90° derecelik suyu taşıyorsanız, mutlaka bir 5-6° derecelik kanallarda

soğuma meydana geliyor. Hiçbir zaman 90° dereceyi binada teorik olarak bulamıyorsunuz. Kızgın yağ kullanılırsa çok daha ekonomik olacak, ama onun da kaliteli bir işletmeciye ihtiyacı var. Bu işler, bildiğimiz apartman yöneticileri veya kapıcı tabir ettiğimiz meslekteki insanların yapacağı bir şey değil.

SALONDAN- Toplu konutlarda nasıl oluyor?

AYDIN ACEMİ- Tabii, zaten öyle değil miydi. Toplu konutlarda, merkezi sistemli sitelerde, mesela Seydişehir'de bilmem ne fabrikasının lojmanları, 70 bina var. Bunların hepsinin altında kazan dairesi yok ki. Bir kazan dairesinden hepsi ısıtılıyor. Ne kullanılıyor? Buhar kullanıyor, buhardan sıcak suya eşanjör kullanılıyor veya onun konersis sorunu oluyor. Buharın korozyonu söz konusu oluyor. 5-6 yıl sonra borular çürüyor, çünkü rafine su kullanmak gerekiyor. Bir takım kimyasallar katmak gerekiyor. Bunları yapmıyorlar ve sistemin ömrü de azalıyor. Kızgın yağ kullandığınız zaman, o endişe ortadan kalkıyor. Eşanjörlerin ölçüleri küçülüyor, bir taraftan 280° derece var, bir taraftan 90° derece var. Aradaki logaritmik sıcaklık farkı büyük olduğu için, daha küçük eşanjörlerle işi çözebiliyorsunuz.

SALONDAN- Ne kadar mesafeye kadar götürebiliriz?

AYDIN ACEMİ- Dizayna bağlı bir şey, tüketime bağlı bir şey. Üç kilometre, Beş kilometre götürebilirsiniz. Normalde Delta T, bu kızgın yağ için kullanılan Delta T 40° derece civarındadır. Ondan büyük sıcaklıklarda gidiş dönüş ekonomik olmuyor. Kazan serpantini büyük çıkıyor.

Bir de dikkat edilmesi gereken nokta, genleşme tankındaki yağ sıcaklığı 60° dereceyi geçmemeli. Bu ne demektir? Genleşme tankı izole edilmeyecektir, serbest soluyabilmelidir. 60° dereceyi geçerse ne olur? İşte havayla yastıklanmıyorsa, sıcaklık yükseldiği zaman oksidasyon yükseliyor. Bir defa bu diğer tesisler gibi değil, bir fabrikada böyle bir tesisi kurdunuz. Bunun ısınması, işletme sıcaklarında ısınması ve soğuması

saatler sürer. Yağ yine dediğim gibi 60° nin altına düşmedikçe boşaltılmaz. 280° dereceden 60° dereceye izole edilebilir bir sistemin soğuması küçük bir işletmede bile 2-3 gün sürer. Bunu da işletme açısından bilmeniz gereken bir konu.

SALONDAN- Az önce kolektör dediğiniz yerde suyla karışmaz mı?

AYDIN ACEMİ- Burada su yok, hepsi yağ. Karışmaz, ne kadar karışırsa karışsın şuradaki sıcaklık 280° dereceyse, buradaki de 260-240° derecedir.

SALONDAN- O sekonder devrede sıvı yağ mı dolaşiyor?

AYDIN ACEMİ- Gayet tabii, yağ dolaşiyor. Sistem olduğu gibi, sistemde başka bir şey yok.

SALONDAN- Kullanılan pompalar, önünde ve arkasında, onların hesaplarıyla ilgili.

AYDIN ACEMİ- Bu bir tartışmadır, kimisi der ki, boru çapı hesapla, bunlar boru çapında olsun. Benim tercihim pompanın çapında olması. Neden diyeceksiniz? Orada çok kısa bir mesafe var, orada bir basınç kaybı var. Zaten pompanın içinde de bu basınç kaybı doğuyor. Orada bir takım şeyler, özellikle kızgın yağda redüksiyonlar yapmak, onları flanşlı bağlamak sıkıntı yaratır. Pompa hangi çaptaysa, giriş çıkışı öndeki ve arkasındaki armatürlerin aynı çapta olması daha doğru.

SALONDAN- Düz bir şey bırakmak gerekli mi?

AYDIN ACEMİ- Yok hayır. Kalorifer tesisatı neyse o, değişen bir şey yok.

Gayet tabii, herkes bir şey söylüyor. Burada bir T pompa gösteriyorum. Aslında bu 2-3 pompa böyle şöyle bir grup var. Aslında şurada T1 dediğimiz şey, şöyle bir grup. Bu tamamen sistemdeki yağın debisiyle ilgili. Tek pompa söz konusu değil, mutlaka bir yedeği olması lazım. Bazen öyle debiler çıkıyor ki, ikisi çalışıyor biri yedek olur şeklinde de

seçilebilir.

Sistemin borulama ve armatür montajları, armatür seçimleri tamamen sıcak su tesisatının aynısıdır. Hiç değişen bir şey yok, oradaki akışkan ve mekanik kuralları neyse, burada da öyle. Yağ olması akışkanların mekaniğinin kurallarını değiştirmiyor, zaten değiştirmez. Böyle bir şey söz konusu değil. İşin mantıksal kurulması, mantığı farklı. Sıcak su tesisatında böyle bir şeye gerek yok. Bu sistem sadece kızgın yağa özgü bir sistemdir.

Şu kısa mesafede küçük çapta, borudan daha küçük kolektör olması söz konusu değil. Şurada çapı küçültmekle meydana gelecek direnç kaybı, o kadar önemli değil. Çünkü basınç kaybı hesapları da teoriktir. Bir boruyu kaynak yaparken, kaynakçınız getirdi şu boru şu boruya kaynak ediyor. Adam şurayı dolduruyor, burayı da dolduruyor, şurayı da böyle dolduruyor. Şurada kesit daralıyor, siz bunu hangi foyde görüyorsunuz? Hangi eklerinde şu kadar basınç kaybı olur diye, özel direnç kayıplarında, öyle özel bir direnç kaybı var mı? Yok, bunlar meydana geliyor. Borunun içerisinde boza ezilme meydana geliyor. Birtakım dirseklerde kaynak artığı malzeme kalıyor. Yapışmış, hiçbir şekilde atamıyorsunuz, görmüyorsunuz.

Hesapladığınız ısıtma sisteminde pompa boru kaybı şu kadar, özel direnç, vana vesaire kaybı bu kadar, topladınız çıktı, 3.8 mm su sistemi. Siz de pompayı 4 metre seçtiniz. Bu pompanın bu sistemi çalıştırma ihtimali yüzde 5. Dediğim gibi hesap edilmeyen işçiliklerden kaynaklanan öyle dirençler var ki, bunun içinde yok. Bunu göremezsiniz. Eğer siz 3.8 bulmuşsanız, burası kendinize en yakın pompa 7 metre **ısısında** olmalı. Ben meslek hayatımda hiçbir zaman, bu hesaplara göre böyle bir pompa seçmedim. Hiç de çalışmayan sistem olmadı. Daima daha büyük seçtim.

SALONDAN- Hangi tip tank kullanılıyor?

AYDIN ACEMİ- Kapalı gelişme tank kullanıyorsun. Açık gelişme tankı kullanan yer kaldı mı?

SALONDAN- Elektrik tesislerinde sorun oluyor mu?

AYDIN ACEMİ- Elektrikte olmuyor. Normalde sanayide buhar kazanı kullanıyoruz. Tekstilde pek çok yerde buhar jeneratörü kullanıyor. Neden kullanıyorlar? Hiçbir avantajı yok. Avantajı sadece, adam buraya kiralamış, buraya 5 ütü koymuş, yarın gidecek. Buhar kazanı koysa nasıl söküp götürecektir. Jeneratörü alıyor, götürüyor, ama ani bir yük çekim işinde jeneratör kaput. Çünkü buhar hacmi yok. Halbuki buhar kazanında bir buhar hacmi var. Jeneratörü kullanırsanız, o zamanda mutlaka önüne bir buhar akümülyasyon tankı koymanız gerekiyor. Ani yük çekiminde buhar debisini karşılayabilmeniz için, ama gidin bakın anlı şanlı tekstil fabrikalarında jeneratör kullananlar da hiçbirinde akümülyasyon tankı yoktur. Neden? Bir mühendise para verip de bu işi adam gibi dizayn ettirmezler. Onların bir Ahmet ustaları vardır, eskiden bizim gençlerimizde Kırkor ustalar, Garbis ustalar vardı, Türkiye tesisatçılığı onlardan miras aldı. Şimdi de Ahmet, Mehmet ustalar var. Siz bir şey söylersiniz, patron *“Dur bizim Ahmet Ustayla soralım bakalım, senin dediğin doğru mu der?”* Bu da Türkiye'nin yüzkarası.

SALONDAN- Pardon, sözünüzü kestim. Sistemde kullanılan yağla ilgili biraz bilgi verir misiniz?

AYDIN ACEMİ- Termik yağlar özel sıfır ısı iletimi için kullanılan, ona göre bir molekül yapısı olan yağlardır. Bu firmaların kendi patentleri içerisinde olan şeylerdir. Nasıl bir yağın cola var, hepsi cola, ama tatları biraz farklı. Hepsinde de belli ölçüde şeker, gaz vesaire var. Bu yağlarda böyle, Shell'in özelliği farklı, Mobil'in ki farklı, BP'nin ki farklı. Bize başka Türkiye'de kullanılmayan, ama dünyanın farklı yerlerinde kullanılan yağlar var, hepsinin özelliği farkı. Ortak bileşikleri ısıtma yağları olması.

Yine dışarıda konuşuyorduk, bir ansiklopedik bilgi olarak vereyim. 200° dereceye kadar termik yağlar kullanılır. 200 ila 1 000° derece arasında moltem tuzları denilen bir kimyasal kullanılır. 1 000 ila 3 000° derece sıcaklıklar için sıvı sodyum, sıvı potasyum kullanılır. Bu da aklınızın bir köşesinde bulunsun.

ZÜBEYDE ELCAN- Buhar tesisatı ya da kızgın yağ tesisatı

SALONDAN- Buhar tesisatı

AYDIN ACEMİ- Sıcaklık, bakın şimdi, sıcaklık önemli şey. Diyorum ya, ben bir fabrika ısıtmasında bile kızgın yağ kullanabilirim, kullanmalıyım. İşletme ekonomisi açısından çok büyük avantaj sağlıyor. İlk yatırım maliyeti buhara göre, aşağı yukarı aynıdır veya daha düşüktür. Çünkü neden? Bunlarda normal armatürler kullanıyorsunuz, daha küçük çaplı armatür kullanıyorsunuz.

Buharda diyelim ki, bir devre üzerinde vana kullandınız 2 parmak çapında, burada kızgın yağda hesaplıyorsanız o 1 çeyrek çıkar. Akışkan miktarı az. Buharda bir de, her buhar devresi için kondens hattı kullanıyorsunuz. Kondens hatlar kullanıyorsunuz. Bunların yıpranma süreleri çok kısa, bir buhar işletmesinde çok iyi işletmelerde ancak uzun ömürlü oluyor. Sıradan suyu kullanıyor, mesela fosfor sistemindeki bütün iç yüzeyleri ince bir fosfor tabakasıyla kaplayan bir madde var. Normal bir buhar işletmesinde kazan besi suyu hattı üzerinde böyle bir basit varildir, tanktır. İçinde bilye gibi kimyasal maddeler vardır. -Bunu İzmir'de bir firma yapıyor, yıllardır yapıyor.- Suyu oradan geçirerek verdiğiniz zaman bütün sistem iç yüzeyler, vanaların, eşanjörlerin iç yüzeyleri, buhar hattı için söylüyorum; bu fosfor tabakasıyla kaplanıyor ve hiçbir şekilde kireçlenme söz konusu olmuyor. Kireçlenme olmadığı gibi **korozyon** olmuyor. Silifoz diye bir madde, bu tabii bir marka. Esas kimyasal bileşimi başka bir şey. Bunu kaç yerde kullanıyoruz? Yüzlerce buhar kullanan tesis var, hemen hemen hiç birinde yok. Ben kendi yaptığım tesislerde kullandım, çok da faydasını gördüm. Buhara göre

avantajlı, ilk yatırım maliyeti böyle ucuz. İşletme maliyeti de ucuz, nedir? İki senede bir, yağ değiştireceksiniz.

SALONDAN- Burada sistem duruyor mu?

AYDIN ACEMİ- Burada sistem durmuyor, sürekli çalışıyor. Buradan geçiyor devam ediyor, buradan geçiyor devam ediyor, hiç durmuyor. Premier devrede akışkanın hiç durmaması gerekiyor.

Birbiriyle hiç alakası yok. Orası ayrı bir ünite. Bu kolektörü, eşanjör gibi düşünün. Orası ayrı bir devre, kendi içinde çalışıyor. Sistemin toplam yükünü neyse, bu pompaların debisi ona göre olur. Bunu DDT'ye bölerseniz, bunun debisi çıkar. DDT'de 40° derece civarındadır.

SALONDAN- Çalışmadığı zaman, sekonder devre çalışmadı.

AYDIN ACEMİ- Kısa bir süre için çalışmıyorsa, işletmeden dolayı, o anda diyelim ki vardiya değişikliği var. Sekonder devredeki tüketiciler çalışmıyor, ama yağın yine sıcak tutulması gerekiyor. Çünkü bu yağın soğuması dediğim gibi günler sürüyor, 2-3 gün sürüyor. Siz sistemi 2 saat sonra tekrar çalıştıracaksınız, kazanı durdurur musunuz? Sıcaklığı sabit tutarsınız, 280° dereceyi sabit tutarsınız. Onun için bu devamlı çalışır.

SALONDAN- Bu pompa kazana mı basar, kazandan mı emer?

AYDIN ACEMİ- Kazandan emer, fark etmez ki, bunun kazandan emmesi. Bu kapalı devre. Sisteme basması daha doğru.

SALONDAN- Kazandan gelip, sisteme basmalı lazım.

AYDIN ACEMİ- Açık bir sistem olsaydı, sistemden kazana basması doğru olurdu. O zaman daha farklı olurdu. Normalde sistem şu: Kapalı devre olduğu için burada çalışan bir şey. Ben bir 10 000 m²'lik fabrikayı aparelerle ısıtacaksam, kızgın yağla ısıtım daha ucuza gelir.

SALONDAN- Kalorifer tesisatı olan bir binada kullanılabilir mi?

AYDIN ACEMİ- Kalorifer tesisatı olan binada, tek bir binada kızgın yağ niye kullanayım ki? Manası yok gayet tabii.

Ben şöyle söyleyeyim: Dil İskelesi'nde DERSEF diye kimyasal fabrika vardı Sümerbank'ındı. Şu an kimin bilmiyorum. Onda çok küçük bir ünite vardı. Kızgın yağ tesisatı, Türkiye'de başka yoktu. NASAŞ'ta kuruldu, ben o projeyi uygularken o kadar bilgim yoktu. Oradaki bağlantıları Almanlar yapmıştı, gittim oradaki bağlantıları gördüm. Oradan baka baka öbür tarafı yaptık. Tabii o zaman ne kadar doğru yaptığımızı bilmiyorum, ama yıllarca çalıştığına göre fazla yanlış yapmamışsız veya kayda değer bir yanlış yapmamışız.

İLYAS ATACAN- Ferrolli, genelde biz kazanları düşük sıcaklıklarda çalıştırmaya çalışıyoruz ki, daha az doğal gaz harcasın, daha az verimli olsun. Daha çok verimli olsun, hatta son çıkan yoğunlaşmalı kazanlar da 50° derecelerde, 40° derecelerde çalışıyor. Verimleri çok yüksek değerlerde çıkıyor. Biz kızgın yağda 300° dereceye çıkıyoruz. Teorik olarak bildiğimiz şey; bir iletkini, bir ısıyı ne kadar çok ısıtırsanız, o kadar daha fazla yakıt harcarsınız. Sizin de anlattıklarınızdan sanki kızgın yağ sistemi daha az yakıt harcar gibi geliyor; yanılıyor muyum?

AYDIN ACEMİ- Yanılıyorsunuz, çünkü neticede toplam enerji ihtiyacınız budur. Bu da bunların toplamlarıdır. Bunu buhar kazanıyla yaparsanız da bu enerjiyi elde edeceksiniz, kızgın yağla da elde edeceksiniz. Yalnız buhar kullandığınız zaman bu eşanjörün, şu eşanjörün verimi, diyelim bunun verimi yüzde 80-85'se ısı iletim katsayılarında kızgın yağ kullandığınızda sıcaklık yükseleceği için logaritmik sıcaklık farkı yüksek olduğundan, bu 90-95'lere çıkacaktır. Bozan kaynaklanan bir yakıt tasarrufu söz konusu olur.

İLYAS ATACAN- Birim başına düşen maliyet aynı o zaman öyle mi?

AYDIN ACEMİ- Yok, aynı olmuyor. Burada bir verim söz konusu. Siz kazandan bu sisteme buharla diyelim Q1 kadar enerji veriyorsunuz, bu

sisteme. Şuradaki ne diyelim Q üreticiyi karşılamak için, bu bundan büyük ve burada bir verim söz konusu. O da nedir? Q üretici bölü, gönderdiğiniz enerji. Bu buharda yüzde 80-85 oranında oluyor. Aynı Q için kullandığınız enerji kızgın yağda yüzde 90-95 oluyor. Bu aynı olduğu için, ne oluyor? Bu büyük oluyor, yani Q1 Q1' üstünden buhar, kızgın yağ enerjisinden büyük oluyor. Dolayısıyla sisteme yakıt, bunu yakıtı çevireceğiniz zaman daha fazla yakıt harcıyorsunuz. Kızgın yağın en büyük avantajı ısı iletim katsayılarının yüksek çıkması. Çok iyi bir ısı geçirmesi, dolayısıyla verimin yüksek olması. Keza kazanların da verimi yüksektir, çünkü kazan direkt aleve maruz spiraller şeklindedir. Oradaki kazanların da verimi de yüksektir. Kızgın yağ sistemi, enerji tasarrufu açısından buhardan, kaynar sudan daha yüksek randıman veren bir sistemdir.

Başka sorusu olan?

HARUN GÖRECİ- Bu omega hesabıyla ilgili bize pratik bir şey aktarabilir misiniz? Biraz önce çizmiştiniz.

AYDIN ACEMİ- Bunları telefon edeceksiniz. Föyler var, size onları vereceğim. Şimdi söyleyemem, yalnız bir açıklama yapayım.

Şu iki nokta arasındaki boru uzaklığı, genleşmeyi alacağız. Alacağımız genleşme, Delta D kadar bir genleşme olsun. Şurası sabit noktadır. Hesapta esas aldığımız uzaklık. Burası sabit noktadır, burası da sabit noktadır. Hesapladık şu kadar bir genleşme çıktı. Omega abaklarında şurada da sabit nokta vardır. Şu kısımdaki genleşmeyi şurası alır. Şöyle genleşerek alır. Şu hale gelerek alır.

Şu boy ve şu mesafe omega hesap abaklarında vardır. Orada Delta D'yi girersiniz, sizin karşınıza bu mesafeler verilir. Unutmamanız gereken şey, yapacağınız omega belirli iki sabit nokta arasındaki boru devresi için söz konusudur. Onu kısaltırsanız, omega da küçülür.

O abaklardan var, bir ara telefon edersiniz, size kopyasını çıkarır

göndeririz. Başka bir şey yoksa, başka bir tesisat konusunda kafanızda olan bir şey varsa, endüstriyel havalandırma olsun, kaynar su sistemleri olsun, okuma sistemleri olsun aklınıza gelen şeyler varsa, Nilgün Hanıma iletin, yine 10-15 kişilik bir grup haline geliriz. Yine onunla ilgili konuşuruz, nasıl hesap yapılıyor, sistemler nasıl kuruluyor, tartışırız.

SALONDAN- Tüp boyutları nasıl olacak?

AYDIN ACEMİ- Onun boyutlarıyla ilgili genelde şöyle: O biraz mühendislikle ilgili. Mesela 100'lük bir boru çıkıyorsanız, 200'lük bir boruya girip bir metre boyunda bir tüp yapmanız uygun olur. Normalde kazandan çıkan borunun iki misli çapta bir şey daha doğru oluyor; aynı şey "gaz alıcı" diyoruz.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim.

“POMPALAR”

MAKINA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ KADIKÖY İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

22 OCAK 2007, Temsilcilik Salonu

BARBAROS DEMİRALP- Değerli meslektaşlarım, geçen sene 25. yıl ödülümü Oda verdi. Demek ki 26-27 senelik bir mühendislik hayatım var. Bugün sizlerle pompa konusunda bir söyleşi yapacağız ve bir şeyleri paylaşacağız.

Bugün pompayla ilgili bu anlatımımız aslında biraz aceleye geldi. Umarım bir dahaki sefere daha doğru bir söyleşi haline getirebiliriz. Konuyu daha kapsamlı bir hale getirebiliriz. Ben öncelikle profil hakkında bir bilgi edinmem lazım ki, hangi konulara daha çok değineyim, hangi konuları daha çabuk geçelim konusunda bu bize ipucu verecek. Genel anlamda tesisatla ilgili arkadaşlar ellerini kaldıracılar mı? Endüstriyel arkadaşlar?

SALONDAN- Tesisat daha çok var.

BARBAROS DEMİRALP- Genel eğilim anladığım kadarıyla tesisatla ilgili, o zaman tesisata daha ağırlık vereceğiz. Bugünkü konuşmada Sayın Cüneyt Deniz Küheylan bana yardımcı olacak. Sunumun büyük bir çoğunluğunda da paslaşarak bir sunum yapacağız. Benim amacım soru cevap bölümünü olabildiğince daha fazla bırakıp daha beraber paylaşımcı bir hale getirmek daha hoş olacak gibi geliyor. Pompa çok kapsamlı bir konu hakikaten öyle çok kategorize etmeye gelmiyor. Pompa türlerini dahi kategorize edemiyoruz. Çok çeşitli pompa türleri var, çok kabaca değineceğiz. Hızlı geçmeye çalışacağız. Kalan bölümde soru cevap bölümünde daha efektif ve daha verimli ve daha paylaşımcı ola-

cağına inanıyorum. Sözü şimdilik sunumu yapmak üzere Cüneyt arkadaşşıma veriyorum.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Öncelikle tekrar hoş geldiniz. Pompayla ilgili olarak söyleyeceğimiz konular çok geniş. Bilgi paylaşıldıkça çoğalır büyür. Bilginin paylaşılması sektör açısından, meslektaşlarımız açısından her zaman ülkemizin menfaatinedir. Ben size burada basit temel pompa prensiplerinden başlayarak çeşitli uygulamalardaki karşılaştığımız detaylara kadar sunum yapmaya çalışacağım. İzin verirsiniz bilgisayarda oturarak devam edeceğim. Soru sormak isteyen arkadaşlar el kaldırarak sorabilirler. Soru esnasında öncelikle ismini söylerlerse kayda girmemiz açısından faydalı olur.

Burada pompanın çıkışıyla ilgili bir slayt görüyoruz. Bu Arşimet çarkı. Geçmişte suların üst kotta terfi edilmesi amacıyla şu gördüğünüz çark nehirden akan suyun debisiyle dönüyordu. Döndüğü zaman da bu tüp şeklinde içinde sonsuz vida olan boruyu döndürüyordu. Dolayısıyla dönmeye başladığı zaman nehirden gelen suyu yukarı doğru taşıyor ve üst kotta taşıyor. Üst kottan da dağıtım kanallarına gidiyordu. Günümüzde bu tür uygulamalar özellikle Afrika ve geri kalmış ülkelerde oldukça yaygın. Çünkü elektrik olmayan yerlerde suyun üst kotta terfi ettirip oradan transfer etmek ancak bu şekilde oluyor. Fakat günümüzdeyse elektrik ve dizel tahrikli pompalarla bu işlemi yapıyoruz.

Burada genel konumuz Barbaros Beyin de söylediği gibi pompa türleri çok, ama tesisatla ilgili kısım genellikle santrifüj pompalar. Santrifüj pompalara en iyi örnek çay içerken, çay kaşığına karıştırdığımız zaman merkezkaç etkiyle suyun yukarı doğru yükselmesi. Burada da santrifüj pompanın bir çarkına gelen sıvının çarkın elektrik motoruyla dönmesi vesilesiyle merkezkaç etkiyle deplase olmasını görüyoruz. Geçmişte yine Arşimet çarkından sonra sarnıçlardan çıktılar vasıtasıyla suyu üst kotta terfi ettirip oradan suyu alıyorduk. Fakat günümüzde elektrik tahrikli pompalar kullanılıyor.

Pompa herhangi bir sıvıyı bir yerden başka bir yere transfer etmek amacıyla kullanılıyor. Pompayı seçerken ya da kullanırken nelere dikkat etmemiz gerekiyor? Belli parametreler var. Bunlar fiziksel özelliklerden bahsedecek olursak sıvının karakteristiğini bahsediyoruz. Yoğunluğu, buharlaşma basıncı, sıcaklığı, viskozitesi, sıvının debisi. Bunlar pompalanacak sıvının fiziksel özellikleriyle ilgili, ayrı yeten pompanın monte edildiği noktadan tanktan iniş yapıyorsak bu kot farkı, bastığı kot farkı, bu hatlardaki basınç kayıpları ve en sonunda ulaştığımız noktadaki basınç kayıplarının bilinmesi gerekiyor. Bir de pompayı monte ettiğimiz yer rakım olarak nerede? Deniz seviyesinden 500 metre yukarıda mı? Yoksa bir dağın başında mı? Bunların hepsi pompa seçimini etkileyen parametreler.

Özellikle yoğunluk sıvının ne kadar ağır olduğuyla ilgili bize bilgi veriyor. Sıcaklığa göre yoğunluk değişimini burada görebiliyoruz. Genellikle birim olarak da kilogram/m³ olarak ifade ediliyor. Sıvının sıcaklığı, su sıcaklığı daha sonra pompada göreceğimiz ya da duyaçağımız ya da çok sık duyduğumuz; pompa arızalandığı zaman pompa kavitasyonda kaldı, kavitasyonda çalıştı gibi arızadan kaynakları olarak duyabileceğimiz şeylerin en başında sıcaklık yatıyor. Sıcaklık arttıkça kavitasyon riski artıyor.

Bununla ilgili basınca göre sıcaklığın değişimini görüyorsunuz. Bu tür uygulamalarda özel önlemler alınması gerekiyor. Sıvının viskozitesi önemli. Mesele bir balla suyun viskozitesi tamamen farklı, bu bize neyi getiriyor? Akışkanın boru içinde ya da herhangi bir ekipman içinde akarken çeperlerdeki oluşturduğu basınç kaybının artmasına ya da azalmasına sebebiyet veriyor. Bu tür uygulamalarda genellikle pompa seçim kitaplarındaki eğrilerin hepsi standart suya göredir. Farklı uygulamalarda mutlaka pompa üreticisi firmalarla konuşarak bu değerleri vermeniz gerekiyor. Ona göre sonuçta aynı pompa kullanılsa bile üzerindeki elektrik motorunun büyütülmesi ya da küçültülmesi söz konusu olabilir.

SALONDAN- Özellikle Rusya'ya iş yapan arkadaşlar, viskon oldukça fazla olduğu için bu oranı mutlaka üreticiye bildirmek durumundalar. Çünkü önemli bir farklılık oluşabiliyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Bu konuda da ayrıca motorun kilovatının artı pozlanması yönünde sızdırmazlık sağlayan mekanik salmastraların kimyasallara göre dirençleri farklılık gösterebiliyor. Kullanılan akışkana göre bu mekanik salmastraların değişmesi gündeme gelebilir.

Genel olarak debimiz neydi? Kesit x Hız'dı. Burada değişik amprik formülleri görüyorsunuz. Dairesel kesitte kesitimiz $Pd^2/4$ yani çapın karesiyle Pi sayısının 4'e bölünmesiyle elde ediliyordu.

Pompalarda çeşitli debi birimleri görebilirsiniz. Bunun sebebi rakamların anlaşılabilir, akılda kalıcı olmasıdır. Ufak kapasiteli pompalarda mesela dozaj pompası gibi uygulamalarda litre dakika uygulaması verilmiştir. Çünkü 6-7 litre dakika için metreküp saate çevirdiğiniz zaman 0.000 noktalı rakamlar gelecektir. Bu da çeşitli hatalara sebebiyet verebilecektir.

Orta kapasitedeki pompalar m^3 saat genellikle bizim tesisat uygulamalarında kullandığımız pompalar. Büyük kapasiteli pompalarda m^3 saniye ya da litre saniye, bunlara örnek olarak da derin kuyu dalgıç pompalar, mesela bir 100 litre saniye, $360 m^3$ saat demek yerine, 100 litre saniye demek ya da pis su pompasında litre saniye kullanmak daha yaygındır. Bu tür şeylere dikkat etmemiz gerekiyor.

Burada bir örnek var. Çapı ve hızı belli olan bir kesitteki debi ne olmalıdır diye? Daha önceki gösterdiğimiz slayttaki formüllere ek olarak çok rahat bir şekilde debi bulunabiliyor. Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta, tesisattaki su hızları. Genellikle konut uygulamalarında 1-2 metre saniye aralığında seçilmesi uygundur. 3 metre saniyeye kadar endüstriyel uygulamalarda seçilebilir, ama 3 metre saniyenin üzerinde

tesisatta ses artı çok absorbesi gibi su koçu gibi etmenler çıkabilir. Özel uygulamalarda hastane türü ya da sessizliğin istenen yerlerde de su hızının 1 metrenin altında olması genel olarak istenmektedir.

BARBAROS DEMİRALP- Tesisatçılar genellikle hıza dikkat ediyorlar da, sizin pompa seçtiği zaman kullandığımız pompanın hızına dikkat ediyor musunuz?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Çünkü aynı pompa, aynı debiye farklı size'daki pompalar karşılayabilir. Kimine 4 metre saniyedir, kiminde 8 metredir. Buda fiyata ve verimliliği etkileyen unsurların başında gelir.

BARBAROS DEMİRALP- Hız arttıkça fiyat düşer, genellikle biz satıcılar sizlere ucuz olsun diye yüksek hızlarda pompalar veriyoruz ki, pek doğru bir şey değil. Pompa sadece Q ve hm'le seçilen bir şey olsaydı bizim burada konuşmamıza da gerek yoktu. Ortaokul mezunu eli skala ve abak okuyan herhangi birisi bu işi çok rahatlıkla yapabiliirdi. Hız önemli parametrelerden birisi. Bundan sonra hıza lütfen dikkat edelim. Özellikle konfor uygulamalarında 2 metre saniyenin üzerindeki bir seçimin kabulü pek doğru bir seçim değil.

Borudaki hızı seçiyorsunuz, ama bizim bu kolektöre geldiği zaman hız düşüyor, ama o ilk çıkıştaki türbülans vesaire direkt kendisiyle ilgili bir olay. Orada birisinin 80'lik verdiği pompaya bir başkası 40'lık pompa veriyorsa, burada hız çok önemli. Çünkü kesit çapını küçültüyorsunuz, hızı arttırıyorsunuz, ama maliyeti geri çekiyorsunuz. Ona dikkat etmekte fayda var.

SALONDAN- Burada daha çok hızdan bahsediyoruz, ama biz dediğim gibi daha önce konuştuğumuz gibi malzeme basmak istiyorsunuz, malzemenin çökmemesi gerekiyor. Çökmemesi için ben bu konuda hiçbir zaman net bir şey elde edemedim. Kitaplarda 4 6 yazar, Amerikalılarla konuştum, Amerikalılar 4 civarı konuştular. Bir almanla konuştum, 8 metre saniye dedi. Kum gibi malzemeyi basarken tabii hız

arttığı zaman güçler çok fazla yükseliyor. Açıkçası ben minimumu **bulamadım**.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Mesele pis su uygulamalarında belli limitler var. Pitin içinde yer var, lagarın içindeki boru hızıyla yatayda giden borunun hızı farklı bitin içindeki çıkan suyun hızının fazla yükselmesini istemiyoruz. Belli limit vardır, niye limit vardır? Partükül yüzmeye başlar, suyla beraber yükselmez. Dolayısıyla pompa durduğu zaman o partükül aşağıya pompanın üzerine çöker. Tekrar çalıştı partükülleri emdi durdu, emdi durdu. Bu sefer pompanın üzerine bloke yaparsınız ve sıkıntı doğar.

Onun dışında mesela, havalandırmadan örnek verirsek; tozlu sistemlerdeki havaları nakletmek için yüksek hızlara çıkılır. 9-10 metre saniye gibi yakalama hızlarına çıkılır. Suda da onunla ilgili dokümanlar var, ama isterseniz o konuyla ilgili dokümanları ben araştırırım. Arkadaşlarla konuşalım, sonuçta bir standardı vardır, olmazsa yurtdışından da size o konuda size bilgi aktarmaya çalışırız.

BARBAROS DEMİRALP- Sıkıntı malzeme değil, suyla ilgili.

SALONDAN- Farkındayım, ben sizi bulmuşken soruyorum. Minimumu ben bulamadım. Minimum 4 olsa, 4'e bölecek.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Sonuçta maliyeti etkiliyor, pompanın kilovatını etkiliyor, çok fark ediyor.

SALONDAN- Anlaşılmıyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Pompa seçiminde nelere dikkat etmeliyiz? Genelde demiştik: debisine ve basma yüksekliği. Basma yüksekliği ne olmalı? Pompanın eğer şayet emiş yapıyorsa, emiş yaptığı tanktaki kot farkı, bastığı kot farkı, bu emiş hattındaki basınç kaybı, basma hattındaki basınç kaybı, atmosfer basıncı ve son noktadaki basınçları yenmesi gerekiyor. İstedığımız debideki sıvıyı alt noktadan üst noktaya

kadar taşıyabilsin. Tüm bu bileşenleri hesaplayarak sonuçta pompamızın basma yüksekliğini bulmaya çalışacağız.

Basınç neydi? Birim noktaya gelen kuvvetti. Sonuçta bunun yoğunlukla alakası var. Nasıl alakası var? Mesela 10 metre su sütunu sonuçta 1 metre cıva sütununa eşit oluyor. Yoğunluğa göre elimizdeki mevcut abakları revize ederek olması gereken basınç kaybını temin edebiliyoruz. Onunla ilgili hazırlanmış paket programlar var, bize yardımcı oluyor.

Yerçekimi etken, çünkü biraz önceki şeye bakarsak, burada yer çekiminin parametre olduğunu görüyoruz. Burada çeşitli birim dönüşümleri var. Sonuçta basınç kaybını ve debiyi bulduğumuz sistemin hidrolik olarak ne kadarlık bir güce ihtiyacı var? Bunu hesaplamak için "*debi x basma yüksekliği, yoğunluk + yerçekimi*", bu çarpımı yaptığımız zaman pompamızın ihtiyacı olan hidrolik gücü buluyoruz. Fakat sakın yanlış anlaşılmasın, bu bulduğumuz hidrolik güç üzerine monte edeceğimiz elektrik motorunun gücü değil. Bu sadece suyun transfer edilmesi için harcaması gereken enerjiyi ifade ediyor. Burada m^3 saniye, metre yoğunluk olarak kilogram m^3 de metre saniye².

Burada da basınç kaybının nasıl bulunacağını kısaca, AFS dediğimiz kot farkındaki basınç kaybı, yani emiş yaptığı noktadaki basınç kaybı, basınç hattındaki basınç kaybı, emiş hattı yükseklik, basınç yaptığı yükseklik, statik yükseklik ondan sonra da atmosfer basıncı ve final basınç tankın basıncı. Buradan direkt olarak bunu bulabiliyoruz. Bununla ilgili bizim kullandığımız su için kolay bir yöntem var. "*Debi x basma yüksekliği / 367*" dediğimiz zaman çok kolay bir şekilde pompamızın,

BARBAROS DEMİRALP- Ben size bir şey söyleyeyim mi? Bunu not etmenizde fayda var. Gerekli motor gücünün nasıl çıkacağı konusunda endişeniz varsa, bizim çok basit bir formülümüz var. "*P.Q m³ / saat x hm metre su sütunu / 367*" dersek üç aşağı beş yukarı o motorun imal edilen motorun en yakın değerini bulabilirsiniz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada tabii bu hidrolik kısmın pompanın uç kayıpları, elektrik motoru kayıplarını koyarak sonuçta P1 gücünü yani kurulu gücü tayin etme şansımız var.

SALONDAN- Verimle de çarpıyoruz değil mi?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Verime bölüyorsunuz. 367'i verimle çarpıyorsunuz. Verim faktörleri var. Şöyle söyleyeyim. Bir üstünün demek yanlış olur. **Din** normuna göre sınıflandırma yapılmıştır. Sizin çıkan hidrolik gücünüze göre mesela, 21,9 çıktığı zaman size diyor ki, 30 kilovat çıkıyor. 30'a tamamlıyor. Din 5199'a göre bir tablo onunla ilgili dokümanı ben size bulurum. Tamamlanması gereken standart değerler var. Onun altında kilovat takamazsınız.

Buradaki örnekte debisi 35 m³ saat olan sıvı, 4 metre derinlikten 16 metre yüksekliğe bir suyu basması gerekiyor. Tanktaki basınç da 2 Bar, emme hattındaki ısı kaybı 0,4 metre, basma hattındaki kayıpta 1,3 metre olduğuna göre toplam basma yüksekliğini ve pompanın hidrolik gücünü hesaplayınız diyor.

Burada basınç kayıp değerlerini bir önceki formülden H formülünden alt alta koyduğunuz zaman, statik emme yüksekliği, hat kayıpları, statik basma yüksekliği, basma hattı kayıpları, nihai basınç 2 Bar, 1 Bar 10,2 metre su sütunuydu. Onla çarptığımız zaman o çıkıyor. Artı atmosfer basıncı da çıkardığımız zaman toplam basma yüksekliğimizin 32,23 metre olduğunu bulabiliyoruz.

Hidrolik güç olarak da 35'le debisiyle, basma yüksekliğini çarpıp 367'ye bölersek direkt olarak 3,074 kilovat buluruz. Burada yoğunluk ve yer çekimi ivmesi 3 600'le m³ saat, m³ saniye'ye dönüşüm için kullanılan birimlerdir. Biz buna P4 gücü diye adlandırıyoruz ya da hidrolik güç diye. Biraz sonra niye P4 dediğimizi size açıklayacağım.

Burada santrifüj pompanın yapısını görüyoruz. Tek kademeli norm pompa, sıvı alından çarka giriyor. Merkez kaç etkisiyle basınç artımı

sağlanarak üst kısımdan çıkıyor. Burada çark kanatları, akışın yönünü difizörleri, sonuçta difizör kullanıyoruz ki, çıkan suyun türbülansını minimize edip suya yön vermek amacıyla ve sonuçta da çıkış ağzında da istediğimiz basınçta sıvıyı elde ediyoruz.

BARBAROS DEMİRALP- Genellikle çok yaygın yapılan bir yanlış daha doğrusu bir hata söz konusu. Santrifüj pompa deyince, genellikle bu bizim klasik norm pompa dediğimiz yani, yerden şaseli pompalar kast ediliyor. Oysa ki, tesisat sektöründe kullandığımız pompaların tümü santrifüj pompa. Bizim burada anlattıklarımızın da tümü santrifüj pompa, biz zaten santrifüj pompa dışındaki bir pompayı bunlar çok özel pompalar. Bunları anlatmıyoruz, ama genel yapılan bir hata vardır. Santrifüj pompa denilince genellikle bu yerden şaseli pompa anlaşılıyor.

Bu eskiden bizden büyük ağabeylerimiz bize aktarmış olduğu bir algıma biçimi diyelim. Biz burada santrifüj pompa derken asla bunu kastetmiyoruz. Bütün pompaların çalışma prensibi merkezkaç kuvvet ve santrifüjdür.

Burada da çarklar dikey olarak dizilmiş. Alt noktadan gelen su yine çarkın altına giriyor. Çarkın dönmesiyle basınç artımı yaratılıp difizörlerle su üst segmentteki çarkla döndürülüyor. Sonuçta santrifüj pompalarda da yatay kademeli, çok kademeli pompalarda var. Gördüğünüz gibi bütün pompalar santrifüj güç etkisiyle çalışıyor. Sonuçta kademe sayısına göre basınç artımı oluşuyor ve üst noktada pompanın dış çepesinden pompa gövdesinden dışarıya su transfer edilmiş oluyor.

Burada pompa karakteristiklerinden biraz bahsedeceğiz. Burada pompa eğrileri genellikle düşey ekseninde basma yüksekliği yatay ekseninde debi olarak adlandırılır. Birini metre su sütunu kilopascal, m^3 saat, m^3 saniye, litre saniye olarak adlandırılabilir. Bütün pompaların karakteristik eğrileri vardır. Pompa bu eğrisi boyunca çalışır. Bu eğrisi dışında çalıştığımız için gerekli yapılması gereken tadilatlar vardır, ama

aldığınız pompa debisi basma yüksekliği ne olursa olsun, bu eğri üzerinde devam eder. Size sistem karakteristiğiyle çakıştığı noktadaki değeri verir.

Sistem karakteristiğini şöyle adlandırabiliriz. Sistemin üzerinde oluşabilen basınç kayıpları, ihtiyacımız olan basınç kayıpları gibi bulduğumuz değerler bir parabolik eğri şeklinde yukarı doğru devam eder. Pompa eğrisinin kestiği noktada istediğimiz debiye basma yüksekliğini alabiliriz.

Buradaki uygulamada sondaki uygulamada yeşil olan gözüken uygulamada vanamız açık. Bakarsak vanayı açtığımız zaman basınç kaybını azaltmış oluyoruz. Çünkü vananın kısılması basınç kaybı yapmak demek. Basıncı azalttığımız zaman pompanın debisi artıyor, basma yüksekliği düşüyor. Vanayı kısarsak pompa eğrisi boyunca yukarı doğru hareket ederekten kısıtığımız kadar basma yüksekliği artıyor. O artmasının eğriyi kestiği nokta kadar da debisi düşüyor.

Bizim pompa eğrilerinde tabir ettiğimiz iki nokta var. Onları da ben size söyleyeyim. Kapalı vana nedir? Açık vana nedir? Kapalı vana: pompanın çıkışının kapatıldığı andaki pompanın verebildiği maksimum basma yüksekliğini verir. Burada bakarsak sıfır debisindeki basma yüksekliği, pompanın kapalı vanasıdır.

Yine aynı şekilde tam açık vana yani pompanın önünde hiç direnç yokmuş gibi çalıştığı andaki değer. Basma yüksekliğinin sıfır olduğu noktada pompanın açık vanasını verir. Tesisatta bu tür uygulamalarda açık vana, kapalı uygulamalarını çok sık pompa seçiminde görebilirsiniz, ama uygulamada kapalı vana ve açık vanada sistemi hiçbir zaman çalışmamanız gerekir. Bunların yol açtığı bir sürü sıkıntı ve arızalar vardır.

BARBAROS DEMİRALP- Ben burada bir şey söylemek istiyoruz. Hepiniz biliyorsunuz pompa eğrisi, pompa abağını kullanıyorsunuz. Şöyle

bir abak var. Bizim eğrimizde şöyle bir parabol var, biri diğerinin karesiyle orantılı, birbirlerinin arasında bir korolasyon var. Peki bu eğriyi kim belirliyor? Üretici, imalatçı belirliyor. Bu laboratuvar koşullarında tamamen imalatçının belirlediği bir eğridir. Kendi dizayn koşullarına göre yapmış olduğu imalat sonucunda ortaya çıkan bir eğridir. Bu tamamen üreticinin sorumluluğu altındadır. Tabii DIN normunda bunun belirli bir yüzdesinin altında ve üstünde çok küçük bir yüzdenin altında ve üstü olma hakkına sahiptir. Onun dışında bu tamamıyla üreticisinin skobunda ve sorumluluğunda olan bir eğridir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Onunla ilgili şöyle söyleyeyim, Barbaros Bey iyi bir noktaya değindi. Pompa imalatçıları ISO 5199 olması lazım, belli bir toleransı vardır. Siz seçim programlarına baktığınız zaman direkt eğriyi görebilirsiniz, ama toleranslı göster dediğiniz zaman 3 puan altında, 3 puan üstünde bir koyu alanı içerir. Sonuçta imalatçı o sınırlar içinde kaldığını garanti eder. Bu neyle alakalı? Barbaros Beyin dediği gibi, kullanılan malzemenin kalitesi, işçiliği, dizaynı, konstrüktif yapısıyla alakalı tamamen bağımsız bir konu. İmalatçının, imalatçıya göre değişiklik gösterebilir.

BARBAROS DEMİRALP- En önemlisi de tabii bir laboratuvar koşulu. Bu laboratuvarın da nasıl bir laboratuvar olduğunu üç aşağı beş yukarı tahmin edebiliyorsunuz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Türkiye’de şöyle söyleyeyim, bununla ilgili bir ya da iki tane laboratuvar var. Test edilebilen belli kapasitedeki pompaları birde Gebze’de TUBİTAK’ın olması lazım, birde DSİ’de Derinkuyu’da Dalgıç pompaları test ettikleri standart standlar var. Onun dışında ufak kapasitedeki test standları çoğu imalatçı firmanın bünyesinde bulunmaktadır. Tabii bunların ne kadar akredite olduğu konusunda bir şey söylememiz mümkün değil.

Boru karakteristiklerinden bahsedeceğiz. Termodinamikler bildiği kapalı sistemler açık sistemler burada da karşımıza çıkıyor. Kapalı sistem

nedir? Sonuçta bir döngü, sistemde dışarıya bir su atımının olmaması, o suyun sürekli döngü içinde kalması demektir. Dolayısıyla burada şunu eğride şöyle açıklayabiliriz.

Pompanın çıkış noktasından hattını kestiğimiz zaman pompanın bu noktasıyla bu noktasındaki statik su yükseklikleri aynıdır. Dolayısıyla ekstra bir direnç yoktur. Yenmesi gereken bir direnç yoktur, önüyle arkasındaki direnç aynıdır. Dolayısıyla sistem eğrisi pompanın sadece giriş çıkış arasındaki kot farkı kadar, yani pompa 35 cm'se 0,35 metrelik bir şeyden başlar, tam sıfırdan başlamaz.

Açık sistemse sonuçta bir yenmesi gereken statik kod farkı var, bunun yenmesi gerekiyor. Dolayısıyla bu yükseklik kadar üst noktadan başlar. Genellikle karıştırılan nokta şu: hidrofor sistemi açık sistem midir? Kapalı sistem midir? Bir sirkülasyon pompası yani kalorifer sistemi açık sistem midir? Kapalı sistem midir? Hidrofor sistemi açık sistemdir. Dolayısıyla binamızın kot farkıyla direkt olarak alakası vardır, ama bir ısıtma sistemi kapalı sistemdir. Dolayısıyla binamızın yüksekliğiyle direkt olarak alakalı değildir, ama endirekt olarak alakalıdır, neden alakalıdır? Tesisattaki kritik devrenin boyunu etkiler. Direkt olarak genellikle bizde karşılaştığımız sorular; Benim binam 15 katlı buna uygun sirkülasyon pompası? Bizi sadece ilgilendiren o 15 katlı yerdeki kritik devredeki basınç kaybının bulunup verilmesi. Kot farkıyla hiçbir alakası yok.

BARBAROS DEMİRALP- Kapalı sistemlerde sirkülasyon pompalarında biz sadece sistem içerisinde oluşan direnci yeniyoruz. Onun dışında başka bir şey yapmıyoruz. Zaten yapmamıza da gerek yok, kendi kendine zaten sistem; eskiden çok çok büyük ağabeylerimiz bilirler. Eskiden sirkülasyon pompası bile yoktu. Genellikle ustalar çok iyi bilirlerdi, boru çaplarıyla uymayarak hiç pompa kullanmadan doğal sirkülasyon dediğimiz sistem hâlâ Taksimde böyle çok bina vardır, bilmiyorum rastladınız mı? Pompasız çalışan daha bir sürü Taksim'de bina vardır.

Doğalgaz geldikten sonra hızla bunlar terk edildi. Kömürlü kazanlar vesaireler ortadan kalktı, ama hâlâ benim bildiğim Gümüşsuyu'nda bir-iki tane bina hâlâ var.

Pompasız ısıtma sistemleriyle ilgili orada pompalı olsa bile elektrik kesildiği anda mesela kömürlü kazanlarda iki pompanın arasına bir baypas hattı çekilirdi, elektrik kesildiği zaman baypas hattı açılarak o kazandaki ısı yığılmanın alınması sağlanırdı. Orada da doğal sirkülasyonla sıcaklık farkından dolayı yoğunluk farkı oluşuyordu, onunda suyun sirküle etmesi sağlanıyordu. Sonuçta sistemle eğrimizi L pompa eğrisinin çakıştığı noktadaki değerler bizim pompamızın çalışma noktasını gösteriyor. Burada da onu görüyoruz.

Pompaların seri bağlanması: Genellikle basınç artırmak için iki pompa arka arkaya bağlanır. Mesela buna en güzel örnek esasında dikey kademeli **dikmeli** santrifüj pompaları verebiliriz. Kullandığımız hidrofor tipi pompalar, dikey kademeli, niye orada da sonuçta her bir çarkı bir motor olarak görürsek; iki çark üst üste basıncını arttırarak sıvıyı bir üst noktaya taşıyordu. Burada birinci pompanın bastığı sıvının çıkış basıncını ikinci pompanın giriş basıncı olarak görüyoruz. Sonuçta verdiğimiz enerji bu giriş basıncı kadar basıncını verdiğimiz enerji kadar arttırarak üst noktaya taşıyor. Burada bakarsak, sonuçta sıvının pompa da durması debisi değişmiyor. Fakat basma yüksekliği yaklaşık iki katı kadar artıyor.

BARBAROS DEMİRALP- Yalnız burada çok önemli bir ön koşul var. İki pompanın da birbiriyle tamamının aynı olması lazım. Bir motor farkı, bir pompa farklı olursa başımıza çok büyük problemler getirebiliriz. Burada P1 ve P2 sadece pompaların birinci ve ikinci pompa olduğunu anlatıyor. Yoksa iki pompada P pompasıdır. Pompalar bire bir aynı olmak zorunda.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada iki pompayı seri bağlarken şuna dikkat etmek gerekiyor. Pompaların konstrüksif basınçları vardır,

maksimum giriş basınçları vardır. Şayet bu pompanın giriş basıncı maksimum 10 Bar'sa bu pompada 12 Bar basıyorsa iki pompayı seri olarak basamayız. Çünkü normalde pompanın giriş basıncı 10 Bar, bastığımız pompanın basıncı 12 Bar'sa konstürksif olarak ona izin vermiyor. Dolayısıyla o tür şeylere dikkat etmemiz gerekiyor.

SALONDAN- Çaplarda önemli.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Çaplarda önemli, parametre çok. Bu tür uygulamalarda spesifik uygulamalarda özellikle ve özellikle imalatçıyla konuşmanızda fayda var. Çünkü ürünlerin karakteristik yapıları ona izin vermeyebilir.

BARBAROS DEMİRALP- Çok nadiren karşınıza çıkan bir durumdur, ama bazen ihtiyaç olabiliyor. Benim tüm meslek hayatım boyunca sanıyorum ya bir ya da iki kere bunu uygulamışım.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Mesela osmos türü uygulamalarda rivers basınçlar 30-40-50 Bar'lara çıkabiliyor.

BARBAROS DEMİRALP- Onlarda zaten kademeli pompa kullanmak lazım. Genellikle ben hep tesisatçı ağırlıklı konuştuğum için sirkülasyon pompalarında böyle bir uygulama yapma durumu benim ömrümdede bir kere karşıma çıkmıştır veya belki de iki kere çıkmıştır, daha da fazlası yoktur. Çok nadir bir durumdur, ama bilinmesi gereken bir durum. Bu prensipten de kademeli pompalar üretildiği için kademeli pompaların da sirkülasyon pompası olarak kullanılmadığını ben biliyorum, ama çok rahatlıkla kullanılabilirsiniz. Sirkülasyon pompası diye illaki bizim bildiğimiz standart pompaları kullanmaya gerek yok. Bizim hidroforlarda kullandığımız pompaları tesisatta da çok rahatlıkla sirkülasyon pompası olarak kullanabiliriz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Özellikle uygun koşullarda monte edelim, çalışma şartlarını sağlayalım.

Onun dışında iki pompanın paralel bağlanması teorik olarak basıncımız aynı kalıyor, debimiz iki katına çıkıyor. Fakat burada tam iki katına çıktığını söylemek teorik olarak doğru uygulamadaki yanlış, sonuçta bizim bir sistem karakteristik evimiz var. Boru çaplanmalarımız ona göre, o borudaki basınç kaybı o metreküp'e göre hesaplandıysa o borudan 20 m³ su geçtiği anda o karakteristik tamamen değişir. Şunu söyleyebiliriz pratikte yaklaşık olarak yüzde 75'i oranında yani, pompa 100 Ton basıyorsa iki pompa çalıştığı anda 200 tona çıkmaz. O 160-170-180 Ton'a kadar çıkabilir. Onda da üretici firmayla konuşmanızda fayda var, çünkü imalatçı ona bazen izin vermeyebiliyor. Çıkış kesitleri ona göre, Barbaros Beyin ilk başta söylediği pompa çıkış hızları inanılmaz noktalara geliyor, orda da çeşitli sıkıntılar çıkabiliyor.

Burada bir pompa eğrisine bakıyoruz. Sol tarafta pompamızın basma yüksekliği yatayda debisi m³ saat veya litre saniye, buradaki pascal değeri veya kilopascal veya metre olarak; alttaki kısımlardaysa pompamızın çektiği enerji, verimi NPSH değerlerini görüyoruz. Bu NPSH'ın ne anlama geldiğini biraz sonra örnekleme olarak yapacağız.

BARBAROS DEMİRALP- Burada biraz önce arkadaşlardan bir tanesi söyledi. Bakın burada hız yok, hakikaten hız görünmüyor.

Normalde aslında abakların üstünde üst tarafında özellikle sirkülasyon pompalarında hız eskiden çok veriliyordu. 7-8 sene öncesine kadar, bütün üreticiler bu hızı veriyorlardı. 7-8 senedir bu bilgisayar çıktıları kullanılmaya başlanıldığından beri pompaya münhasıran bilgisayar çıktısı verildiği için artık hızları abaklardan kaldırdılar. Bizden istediğiniz her bir pompanın o çalışma noktasındaki her türlü özelliğini biz size birkaç sayfalık şit olarak her türlü bilgiyi aktarıyoruz. Orada hızları görebiliyorsunuz, öyle bir örnek ilerde çıkacak, sanırım orada gösteririz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada pompa verimini etkileyen özellikler pompa gövdesinin şekli konfitif yapısı, çark ve difüzyonun

şekli, malzeme kalitesi, imalat tekniği, yüzey özellikleri, yüzey pürüzü arttıkça iç kayıplar artıyor. Basma ve emiş kısmı arasındaki sızdırmazlık, pompa çarkı suyu basıyor. Fakat bir kısmı bunu içinde baypas edebilir. O baypas oranının verime etkisi de yüksektir.

BARBAROS DEMİRALP- Ben burada arkadaşlara bir şey soracağım. Beraberce bir şey yapalım. Pompa gövdesinin şekli hakikaten önemli bir şey. Bir soru sorabilir miyim? Bir norm pompa var, şöyle çizmeye çalışayım.

Bakın bu bir norm pompa, emme ve basma. 90° arası birde inlayn bir pompa gösterelim. Buda inlayn bir pompa, buda emmeyle basma aynı hat üzerinde olduğu için inlayn dediğimiz bir pompa. Bu iki pompadan biraz önceki pompayla bu pompa arasında hangisinin verimi daha yüksektir?

SALONDAN- İnlayn pompanın verimi daha yüksektir.

BARBAROS DEMİRALP- Neden?

SALONDAN- Çünkü yön değiştiriyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Hayır, sadece pompa olarak konuşuyoruz, sistem olarak değil.

SALONDAN- Akışkan girmiyor, buradan sadece yön değiştiriyor. Bundaya gidiş hattı değil.

BARBAROS DEMİRALP- Akışkanın kat edeceği yolu hiç düşünmüyorsun, ama sen kendi işine geldiği gibi yorum yapıyorsun. Akışkan bir yönde kısa yoldan gidiyor, diğerinden daha da hızlı 180° gidiyor.

SALONDAN- Ama, bu tek kademeli oluyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Şöyle bakarsak, suyumuz geliyor şöyle bir kademe yapıyor, dirsek yapıyor ve çarkın içine giriyor. Dolayısıyla şu hattaki basınç kaybı, pompa olarak konuşursak bu şekilde, ama

sistem olarak konuşursak mesela norm santrifüjler yedek kolektörümüz alındaysa pompamızda burada sonuçta alttan bir dirsek gelip bağlanıyor. O sistemle alakalı bir şey, getiride çok büyük teknolojik farklılıklar var.

BARBAROS DEMİRALP- Ama, genel anlamıyla o 90°'lik olan norm pompalarının verimleri aynı motor gücünde olmak kaydıyla, aynı hidrolik değerlerde olmak kaydıyla inline pompalara göre yaklaşık yüzde 10 kadar daha fazladır.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Çünkü şöyle söyleyeyim, Burada direkt bakın su geliyor, alından giriyor, çarklardan basınçlandırılarak dışarı gidiyor. Sonuçta bir dirsek hareketi yok. Dirsekteki basınç kaybımız yok.

SALONDAN- Burada normun anlamı ne?

BARBAROS DEMİRALP- Norm şu anlamda kullanılıyor. Çok standart anlamda bizim Türkçe'de hani çok standart, çok sıradan anlamında.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Sırası geliyor, sırada ben onu aktarayım, niye öyle denilmiş. Kaldığımız yere dönelim.

Şekil anlaşımı olsun diye, güç kavramının ne olduğunu dikey kademeli bir pompada incelemeye çalıştık. Alt noktadan bakalım, P4 daha önce tanımlamasını yapmıştık. P hidrolik, yani sistemin sıvıyı bastırabilmesi için hidrolik olarak ihtiyacı olan güç P4'tü, daha önce bulmuştuk. P3 pompanın milinde, rulmanında olan kayıplardan sonraki ihtiyacı olduğu güç. P2 elektrik motorlu bağlantı noktasındaki ve elektrik motoru içindeki kayıplar. P1'de pompanın şebekeden çektiği kayıp. Sonuçta elimizde bir güç daha doğrusu.

Sonuçta elimizde bir pens ampermetre varsa, pompamızın çektiği gücü direkt olarak " $voltaj \times amper \times \cosinus F \times kök 3$ " formülüyle vat olarak bulma şansına sahibiz. Ona göre de pompa eğrilerinde daha önce

gösterdiğimiz eğride şayet trifaze motorsa kilovat değerleri vardı. O kilovat değerlerinde verimliliği yaklaşık olarak kabul ederek pompamızın çalışma noktasını belli toleranslar dahilinde bulma şansına sahibiz. Şayet pompamız monofazeyle ölçtüğümüz volt, amper ve kosinus H'yi Çarparak bunu bulabiliyoruz. Tabii trifaze pompada her üç fazdaki gerilimi ampere ölçüp ortalama değerleri almakta fayda var.

Burada benzerlik eşitliklerinden biraz bahsedeceğiz. Mevcut bir pompamız var, devrini arttırdığımız zaman ne oluyor? Çarkını büyüttüğümüz zaman ya da küçülttüğümüz zaman ne oluyor? Genellikle bu formüller vantilatör kanunları olarak da kitaplarda geçer, pompa benzeşim kuralları diye geçer. Sonuçta bir benzeşimdir. Pompamızda çarkımızı tıraşlayabiliriz.

BARBAROS DEMİRALP- Bir pompanın karakteristiğini değiştirebilmemiz için hani biraz önce dedim ya, bize bir üretici eğri veriyorlar. Biz bu eğriyi nasıl değiştirebiliriz? Ancak bu hallerde eğri değişebilir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Çünkü şöyle söyleyeyim: Mesela proje olarak hesaplama yapılıyor. Hesaplamanın sonucunda belli bir basma yüksekliği ve debi çıkıyor. Fakat sistemin basınç kaybı gerçekte o kadar olmuyor. Sistem karakteristiği daha yatay konuma geliyor. Dolayısıyla pompa daha fazla debi basmaya başlıyor ya da tam tersi olduğu zaman daha az debi basabiliyor. Bu tür uygulamalarda son noktadaki tüketim noktalarında problemler çıkabiliyor. her şeyden önce sistemin hidrolik dengesi bozuluyor. Bu tür daha sonradan hataları ortadan kaldırmak amacıyla her pompa devraldıktan sonra ölçümleme yapılıp ayarlarının yapılması gerekiyor. Bunu da yapmak için üç tane yöntem var. Sırasıyla onlardan bahsedeceğim. Biri çark çapının değiştirilmesi, çıkışta bir vanayla bir basınç kaybı yaratılarak pompanın çalışma noktasına getirilmesi ve frekans kontrolüdür.

BARBAROS DEMİRALP- Bir nokta daha var, o bizim şeyimizin çark kalınlığı da faktörlerden biri; çarkın kalınlığı durumunda değişmesi...

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Şöyle söyleyeyim: Şurada Barbaros Bey iyi bir konuya değindi.

Şuradan bakalım, pompanın çarkı bize esasında çok şey anlatıyor. Pompanın çarkının giriş kesiti direkt olarak pompalayacağı sıvının debisiyle alakalı. Çarkın giriş alını kesiti ne kadar büyükse, o pompa daha fazla sıvıyı pompalayabilir. Çarkın çapı ya da yüksekliği ne kadar büyükse, daha fazla yükseğe basar. Çünkü niye? Bizim verdiğimiz enerji daha fazla bir merkezkaç kuvvetiyle üzerine almaktadır.

Çark çapının değiştirilmesi direkt olarak debiyle doğrusal olarak değişiyor. Ben burada üç nokta olarak değindim. Öncelikle çark çapının değiştirilmesi, pompa devrinin değiştirilmesi, çark çapının veya devrin aynı anda değiştirilmesi bu da farklı uygulamalar için olabiliyor. Bununla ilgili sınırlandırmalar var, biraz sonra onlara bakacağız. Burada demiştik ki, doğrusal, burada parabolik yani basma yüksekliğiyle çark çapının değişiminin karesiyle orantılı, tükettiği güçte küpüyle orantılı.

Diğer pompanın devrinin değiştirilmesi debiyle doğrusal, basınç basma ve yüksekliğiyle karesiyle ve güçün de küpüyle alakalı. Şayet her ikisi birden değişiyorsa, bu da çok nadir bir uygulamadır, ama bazen karşımıza regilaj o kadar hassas olabilir ki, ikisini de doğramak durumunda kalabiliriz. İkisinin çarpımıyla ekte gördüğünüz formüllerden sonuca ulaşılabilir. Bununla ilgili ben size bir örnek hazırladım.

BARBAROS DEMİRALP- Ben bu örnekten önce, genellikle ben yine tesisata dönük söylüyorum. Hatırlarsanız, 1992-1993'lere kadar Türkiye'de kullandığımız ıslak motorlu pompalar sirkülasyon pompaları tek kademeliydi. Sonra ithalatlarla beraber yabancı firmalar Türkiye'ye geldiği zaman birden bire sirkülasyon pompaları kademeli olmaya başladı. Üç devir kademeli pompa, hatta ilk gelenler dört devir kademeliydi. Dört devir kademeli pompalar gelmeye başladı. Buradaki amaç neydi?

Genellikle biz proje hesapları yaptığımızda kritik devreyi hesap-

ladığımız zaman aşırı emniyet faktörü kullanıyoruz. Düzeltmeleri hep risk olacak yönde artı yönde alıyoruz. 11,33 çıkıyor, 12 yapıyoruz, 4,25 çıkıyor 5 yapıyoruz, birde üstene onu artı 1,2'yle onu çarpıyoruz emniyet olsun diye birde topladığımız zaman boru hattında sekiz toplam varsa onlarında bir daha toplamı 43,23 çıktıysa onu da 44 yapıyoruz.

Böylelikle ha bire kendimizce emniyet aldığımızı zannediyoruz. Oysaki Avrupa'da bu pek o kadar önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmıyor, çok fazla emniyet faktörü kullanılmıyor. Bu bizde eskiden kalma aşırı emniyete alma bir alışkanlık, o başka türlü risklere de neden oluyor, inşallah onu bir ara soru cevap kısmında anlatırım.

Böyle olunca da bizim karşımıza şöyle bir durum çıkıyor. Biz istemediğimiz halde bizim oradaki basma yüksekliğimiz oysaki 3 metresi sunulurken biz 5 metre **sütuna** göre pompa seçiyoruz. Pompayı böyle seçince kabaca bir bakalım, biz sistem eğrimizin burada olduğunu varsayıyoruz. Oysaki gerçek durum şurada bir yerde, böyle bir durumda pompa ne oluyor? Pompanın çok basit inanın çok güzel bir çalışma prensibi vardır. Pompa hiçbir şeyden anlamaz, kapalı bir devrede karşındaki dirence göre çalışır. Siz ne yaparsanız yapın, karşınızdaki direnç neyse o oraya gider. Kendiliğinden artı bir şey olmaz. Dolayısıyla karşında gördüğü direnç eğer bu kadarsa dolayısıyla biz burada Q1 debisi öngörmüşken buradan bir Q2 debisini aslında sistemde çalıştırıyoruz ve ben bunu diyorum.

Biliyorsunuz şimdi Δt 10° sistemler var, eskiden Δt 20'yle çalışılıyordu, şu and $a\Delta t$ 10'a döndük. Biz Türkiye olarak 25 sene önce zaten bunu yapıyorduk, şimdi her seferinde aşırı debiye gidiyoruz. Çünkü pompayı hep gerektiğinden iki kat fazla debisini döndürüyorduk. Bize 5 m³ lazım gelirken biz 8 m³'den aşağıya götürmüyorduk. Hızlı bir sirkülasyon sözü konusu oluyordu, dolayısıyla Δt 'yi yakalayamadığımızı ben esprili bir şekilde söylüyorum. Biz farkında olmadan düşük sıcaklık ısıtmasını yapıyorduk, böyle bir durum oluşuyordu.

Bu kademeli pompalarda tabii bunu kompanze etme imkanımız söz konusu oldu. Bizim projeyi yaparken yapmış olduğumuz hatalar veya tam tersi proje çok doğru olabilir, bazen uygulama çok kötü olabilir. Birisi kontrol etmeyip 4 tane bir yerden fazla dirsek kullanır, bir şey yapar, projedekine hiç uymazlar orada inşaaya uymaması için belki ekstra bir şeyler yapılması gerekiyordur. Hataları kompanze etmek için kademeli pompalar geldi. O zaman ne oldu? Biz işletmeye alırken bunu ne yapıyorduk? Şöyle bir eğri varsa, bize kademeli pompa 3 tane eğri veriliyordu. Şöyle bir yerde seçmeye çalışıyorduk hem aşağıya hem yukarı kompanze edelim diye, ama Avrupa'lı bunu sadece burada seçer. Nasılsa burada, ama emniyeti koymaz. Bizdeyse yapılan uygulamaya göre burada seçmek daha doğru bir uygulama Türkiye koşullarında daha doğru bir yaklaşım. Dolayısıyla da biz bunu buradan kompanze edebiliyorduk. Devirle oynayarak kompanze edebiliyoruz. Şimdi ne çıktı? Teknoloji daha da gelişti, şu anda da frekans kontrollü uygulamalar başladı. Fakat frekans kontrollü uygulamalarda lütfen dikkatli olalım, yalan yanlış her yerde frekans kontrolü uygulamasına geçmek pek doğru değil. Ülkenin çıkarlarını da düşünmek lazım. Ne kadar getiriyor, ne kadar götürüyor? Birincisi bu, yaptığımız ilk yatırımla elde edeceğimiz tasarrufu iyice irdelemenizi öneririm. Genellikle bu 5,5 kilovat ve üstünde ve hatta 7,5 kilovat ve üstündeki motorlarda cazip hale gelebilir. Onun altında pek cazip olmuyor, ama bazen de zorunluluk olabilir, ona tabii karışmıyoruz. Zorunluluk ve konfor gereği kullanılması gerekiyorsa frekans kontrolü bilmiyorum, frekans kontrolü de biraz önce bahsettiğimizi bunu otomatik olarak zaten yapıyor.

Sonuçta basma yüksekliğini çok abartmayın diyorum, arkadaşlar seçimlerinizde basma yüksekliğini pompanızın debi çok önemli bir karakteristik değil, pompanın debisi sistemde yarı yarıya az olsa sadece ısıtma gücünün yüzde 10'u değişir. Yani 20° değil 20°'nin yüzde 10'unu hesaplayın, atıyorum 19° olsun, çok önemli değildir. Bakın yarısını ki debide hata yapmamız mümkün değil. "Isıtma kapasitesi / Δt " yani hiç-

birimiz debide hata yapamayız, ama basma yüksekliğinde hata yapmamız büyük. Kritik devre hesabında hata yapabiliriz, daha riskli bir seçimdir, ama debinin değişimi çok önemli bir faktör değildir. Debi yüzde 10 eksik olsa inanın hiçbiriniz fark etmezsiniz, sadece yüzde 2 değişir. 20°'nin yüzde 2'si kadar yüzde 10 eksik değerde değişiklik olur. Çok önemli bir parametre değildir, o yüzden esas önemli olan parametreye basma yüksekliğidir. Onda da abartmayalım, çünkü abarttığımız zaman böyle durumla karşılaşyoruz. Farz edin ki tersi oldu, biraz az debi verir, o da zaten çok önemli değil, onu anlatmaya çalışıyorum. Basma yüksekliği önemli bir parametredir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Barbaros bey güzel bir konuya değindi. Sonuçta emniyet kat sayısı kullanmalıyız, ama emniyet kat sayısı kullanacağımız noktaya kadar hesaplarımızı tam yapmalıyız. Çünkü sistemde bilinmeyen bir nokta yok. Okulda bize söylerlerdi emniyet kat sayısı cehalet katsayısıdır. Sistem şayet elimizdeyse bilemeyeceğimiz bir nokta yok, her türlü doküman var. En sonunda emniyet katsayısı koymak öngörülüyor, o da doğru bir karar, bunu da abartmamak gerekiyor. O da Barbaros Beyin söylediği gibi sonuçta sistemde 3 dirsek ilave olabilir, 1 vana çıkabilir, bu tür şeyleri kompanze etmek amacıyla; siz bir kazanın kapasitesini büyük seçtiğiniz zaman fazla bir problem olmaz. Sadece kazan çok daha kısa sürede sistemi rejime sokup devre dışı kalacaktır. Pompa sistemindeyse ileride onarılması mümkün olmayan arızalara, problemlere, sistemde dengesizliklere sebebiyet vermektedir.

Buradaki örnekte mevcut proje değerlerimiz bunlar. 50 m³, 12 metre, 1 400 devir/dakika bir pompa 5,5 kilovat güce sahip ve çark çapı 150 milim'miş. Bu pompanın devri 1 450 devir dakika'dan 2 900 dakikaya çıkartılırsa debimiz 2 katına çıkıyor, basma yüksekliğimiz 4 katına çıkıyor, devrimiz 2 katına çıktı, gücümüz yaklaşık 8 kat büyüdü. Dolayısıyla mevcut uygulamada problem var, ben 3 kilovat 1 450 motor yerine 2 900 devir motor takarım, 3 kilovat dersiniz yanılırsınız. Sonuçta o pompa yanar. Dolayısıyla birde pompanın yapısal özellikleri her

zaman 1450 devir dakika pompa 2 900 dakika uygun değildir. Çünkü yapısal olarak yataklaması, eksanel kuvvetlerdeki dengelemesi konsrif yapısı ona göre yapılmıştır. Burada ben sadece frekans kontrollü uygulamalarda nasıl olabileceğini göstermek amacıyla yaptım.

Mesela aynı örneği çarkını tıraşlarsak ne olur? 150 milimdi, 75 000'e düşürdüğümüz zaman aynı şeye geldi. Tabii bunları biz kafamıza göre direkt olarak düşüremiyoruz. Bunlarla ilgili belli normlar ve standartlar var. Bu niye alakalı? Ben size şunu söyleyeyim, şuradan çarkın yapısına bakalım.

Bakın burada çarkın yapısını görüyorsunuz. Siz bu çarkın yüzde 50'sini kestiğiniz zaman şu noktalara geliyorsunuz. Pompa direkt çiğnemeye başlıyor. Bunun için izin verilen belli noktalar var, buda yaklaşık maksimum yüzde 20'dir. Bu da devirle alakalı bir şey, 2500 devre kadar yaklaşık yüzde 80'nini düşürmesine izin verilir, 2500 devirin üzerinde de yüzde 90'da sistemde dengesizlik var, çarkı keseceğiz, hesapladık direkt olarak o değerdeki çarkı tornalatmayın. Biraz daha üst noktada tornalatın, sistemin çalışmasını gözlemleyin, ölçümü yapın ondan sonra ikinci pasoda istenen noktayı ayarlamayı çalışın. Çünkü sonuçta çarkı tıraşladıktan sonra tekrar onu ilave edip büyütme şansınız yok.

BARBAROS DEMİRALP- Hiç tıraşlamamak doğru seçenek.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Trim dediğimiz olaya kesinlikle girmemek ve yaparken de kesinlikle imalatçıyla konuşmakta fayda var.

BARBAROS DEMİRALP- Ben daha etkin olsun diye söylüyorum, arkadaşlar birde devir sayısı saplantımız var. Genellikle yaşça bizden büyük olan ağabeylerimizden kalma birtakım sıkıntıları biz 21. yüzyılda hâlâ yaşıyoruz. Çünkü bazı şeyler bir alışkanlık haline geliyor. İllaki pompa 1 450 devir dakika olsun, tabii gönül 1 450 devir dakika olmasını isteyebilir, daha az belki ses problemi olabilir, yataklar ona göre olduğu için ömür vesaire ona göre olur. Fakat artık gelişen teknoloji

lojide 2 900 devirde ona göre rulman kullanılıyor. Eskiden 1 450 devirdeki rulmanın ömrü 27 900 saatken bugün 9 000 devirde aynı şeye aynı değere şu anda geliyoruz. Hatta bugün uçaklar 44 000 - 45 000 devirlerde soğutma gruplarında sanıyorum herhalde 45 000 devirlere gelindi mi bilmiyorum, arkadaşlar herhalde biliyordur. 60 000 geldi, ama pompaya geldi mi 1450 devirlik ya böyle bir saçma bir şey olamaz.

Devire çok fazla takmayalım, ama tabii devirin önemli olduğu yer var. Kavitasyon riskinin olduğu yerlerde devir sayısı önemli bir parametre haline gelebilir. Kavitasyon olacağını öngördüğümüz bir sistem varsa ki, bu kapalı sistemle kavitasyon olması eğer çatı uygulaması değilse mümkün değil. Kapalı bir devrede çatı uygulaması yoksa kavitasyon riski mümkün değil, çatı uygulamasında bir risk olabilir. Orada da 1450 devir dakika pompa kullanmak bir avantaj olabilir. Hatta belki de kullanılmalıdır, ama genel anlamda şu anda ben size sadece temsil ettiğim firmanın bilgilerini aktarayım. 9 600 - 9 800 pompanın peşin-deler, pompalar el kadar olacak.

Şu anda en önemli, tabii bu işlerde bir şey var. Kullandığınız ham-madde döküm yapıyorsunuz, şu anda döküm Avrupa'da döküm yapabilmek için yerin 7 kat dibine girmeniz lazım, çok zor bir olay. Çevre yasaları, yerel yasalar bu an sizin döküm yapmanızı engelliyor ve ayrıca birde doğal kaynaklarınızı dünyanın kaynaklarını da israf etmiş oluyorsunuz. Çevreye de büyük emisyonlar veriyorsunuz. Bunları da minimize etmek gibi bir dertlerimiz var. Ben 2 900 devir pompayı 9 000 devire çıkarttığım zaman pompanın ağırlığı, bilfiil ağırlığı çok afaki konuşuyorum, 20 kilodan 4 kiloya düşüyor.

CÜNEYT DENİZ KÜLEHLAN- Barbaros Bey buradaki örnekte verdik 1 450'den 2 900'a çıkardığımız zaman kilovattı arttı fakat çakını ufalttığımız zaman aynı kilovattaki motorun 150 çark yerine 75'lik çark kullanabiliyoruz.

BARBAROS DEMİRALP- Demek ki ben aynı devirdeki bir pompada 1

450'lik kullanabiliyorsam, 2 900'de 75 kullanıyorum. Dökümün yarı yarıya azalıyor, o kadar da çevreye az emisyon veriyorum, çevreyi az kirletiyorum, kaynakları da daha şey kullanıyorum. Birde şu anda malzeme bilgisiyle ilgili çok değişik özellikle polimer teknolojisi ve plastik endüstrisi o kadar gelişti ki, artık başka türlü malzemelerde kullanılmaya başlanılıyor. Yataklamalar keza ona göre değişti, bu teknolojiler çok değişti. Eskiden yataklara gelen kuvvetleri kompanse etmek için sarı burçtan başka çare yokken, şu anda çeşitli simterlenmiş kalbure kadar çeşitli yöntemler var.

Dolayısıyla da devir sayısı bu çağın bir şeyi olmamalı, genellik de yaş ortalaması daha genç bir grupla beraberiz. Bu eskilerin devir sayısı 1 450 olsun saplantısından bence bir parça uzaklaşmakta fayda var. Çünkü teknolojiyi inkarın sonu yok ki, sonuçta o bir gün size dayatacaktır. O dayatma gelmeden biz kullanalım.

SALONDAN- BHTU farkı ?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Efendim BHTU konusunda da belli motor çeşitleri var.

BARBAROS DEMİRALP- Onu da imalatçıların şu anda her ciddi imalatçının size mutlaka gürültü seviyelerini bildirmeli lazım. O bilgisayar çıktısı dediğimiz üç sayfalık şit size her şeyi üç sayfa bilgi size her şeyi iletiyor. Oradaki her türlü bilgi bir tüketici için bilinçli bir tüketici için anayasa gibi bir şey, o elinizde çok önemli bir belge.

Eğer oradaki değerlerin üstünde bir değer çıkıyorsa, bunu gidip yasal olarak başvurduğunuz zaman her türlü hakkınız, hukukunuz garanti altına alınmış oluyor. Dolayısıyla bir pompa üretildiği zaman mutlaka size biz desibel A cinsinden gürültü seviyesini bildiriyoruz. Eğer bildirilmemişse bunu sizin isteme hakkınız var. Bugün üretilen pompaların gürültü seviyeleri 2900 devirde olsa 80 desibel civarındadır. Bunun gürültü şeyini imalatçı kendisi ayarlayıp size öyle veriyor, gürül-

tüden yana pek endişe etmeyin, ama suyun şeyi tabii ayrı bir şey.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Birde yanlış anlaşılan bir nokta var, onu düzeltmekte fayda var. 1 450 devir dakika yerine 2 900 devir motor kullandık, pompa kullandık, elektrik tüketimimiz düştü. Böyle bir şey olabilir mi? Sonuçta Barbaros Beyin buraya yazdığı formülde neydi? Hidrolik olarak istediğimiz güç debisi, basma yüksekliği ve 367'di. Burada sadece değişken parametre pompanın geometrisinden dolayı oluşabilecek verim kaybı. 1 450 devir dakikayla 2 900 devir dakika arasındaki verim tüketim değerleri çok afaki değerlerde değildir. Sadece konsüersif yapıdan farkı ortaya çıkan verimler meydana gelir.

Vana kontürle çalışma noktası değişimi: Şayet bizim hesapladığımız değerden farklılık varsa normalde bizim seçtiğimiz nokta istediğimiz nokta; daha doğrusu şöyle diyeyim. 5 m³ 10 metre fakat bizim sistemdeki basınç kaybımız 10 metre değil, 7 metre çıktı. Pompayı çalışma noktasına getirmek amacıyla çıkıştaki vanayı kısarak, şu kadar kot farkını basınç farkı olarak yaratarak pompayı istediğimiz debiye getirme şansımız var. Diğer bir yöntemde giriş çıkış arasında baypas borusu konarak debinin kendi içinde döngüye sokulmasıdır. Fakat bu tehlikeli bir yöntemdir, pompanın içinde sirküle olması gereken ısıyı atmamak amacıyla minimum debi oranı vardır.

Burada çark çapının düşürülmesini görüyorsunuz. Hız değiştirme, Barbaros Beyin daha önce anlattığı gibi eskiden ıslak oto ve sirkülasyon pompalarında üç kademeli olarak pompalar dizayn ediliyor. Birde bunun dışında frekans kontrollü uygulamalar var. Genellikle seçim yaparken dikkat ettiğimiz nokta orta noktadaki eğriye göre seçmek. Bunu seçmekte amacımızda genel değerlere göre şundan dolayı; tesis yeni bir tesis zamanla çalıştıkça sistemde kireçlenme ya da tıkanmalar ya da ilavelerden dolayı basınç kayıpları oluşabilir. O zaman 2-3 yıl sonra pompayı bir üst hız alarak kompanze etmek.

Burada da dizayn edilen sistemin basınç kaybı burada bize bir değer

verilmiş, biz pompamızı seçmişiz. Fakat sistemin gerçek değeri bu, ancak frekans kontrolüyle ya da devrini düşürerek istediğimiz noktaya pompayı getirebilmişiz.

Kavitasyon, başlangıçta da söylediğim gibi en önemli şey pompa arızalarında karşılaştığımız ya da servisin geldiği zaman kavitasyondan bahsedilir. Pompa kavitasyona kalmış, burada kavitasyondan biraz bahsedeceğiz. Kavitasyon pompanın emiş yapabilme kabiliyetidir. Burada çeşitli malzemeler göre aşınmalar verilmiştir. Dökme değerin kaybı, malzeme kaybı 1 olarak kabul edildiği zaman, paslanmaz çeliğin yüzde 5'i kadar kaybettiği, bronzun yüzde 50'si kadar, bronz alaşımının yüzde 10'u kadar malzeme kaybı oluşturduğu manasındadır.

Kavitasyon şöyle oluşur. Pompanın emiş yapamaması, emiş kısmında vakuma kalması, vakuma kaldığı zamanda sıcaklıkla alakalı olarak buhar habbelerinin oluşması ve buhar habbelerinde çarkın yüzeyine çarparak patlaması. Bu patlama az buz bir patlama değil, bazı durumlarda pompayı yerinden oynatacak kadar noktalara varabilir. Eskiden kavitasyona kalmış pompaya baktığımız zaman yüzeyinde böyle sanki kumlanmış gibi ya da çentik almış gibi hasarları görebilirsiniz. Süngersi yapı oluşabilir. Barbaros Beyin dediği gibi kapalı sistemlerde fazla problem yok, çünkü pompanın girişinde bir basınç var. Fakat açık sistemlerde gerek alt nokta emişte gerekse biraz sonraki örnekte göreceğimiz üst nokta tank uygulamalarında karşımıza problemler çıkabiliyor.

BARBAROS DEMİRALP- Arkadaşlar yine bir fikir jimnastiği olsun diye, niye burada 10 metre yazıyor? Maksimum 10 metre diyor?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Atmosfer basıncı.

BARBAROS DEMİRALP- Yani bu her yerde 10 metre tabii değil. Bu deniz seviyesinde 10 metre Ağrı Dağı'nda biraz daha farklı bir değer olabilir, daha az olacak.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Pompanın emiş yapabilme kabiliyeti ni Barbaros Beyin biraz önce söylediği gibi atmosfer basıncından pompanın eğrisinde okuduğumuz emiş yapabilme kabiliyeti, emiş hattındaki sürtünme kaybı, emdiğimiz sıvının buharlaşma basıncı ve emniyet katsayısının çıkartılmasından bulabiliyoruz. Bu pompanın bize emiş yapabilme kabiliyetini veriyor. Bu hesaplamayı yaptığımız zaman diyoruz ki, pompamız 3 metre suya daha çeker ya da 5 metreden çekebilir, ama teorik olarak hiçbir zaman 10 metreden fazla suyu çekmez. Tabii yerin altına girip daha merkeze yaklaşmadıktan sonra.

BARBAROS DEMİRALP- Pratik olarak 7 metreden sonraki uygulamalar kesinlikle mümkün değil gibidir. 6,5 metre hatta 7 metre bile biraz zorlar. 6,5 metreden sonrası çok ciddi sorun yaratır.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada sıvı sıcaklığına göre buharlaşma basıncının değişimini görüyorsunuz. Özellikle 40-45° kadar fazla problem yok, ama 45° sonra dikkat ederseniz patlamalı bir şekilde gidiyor. O yüzden yüksek sıcaklık uygulamalarında daha dikkatli olmak gerekiyor. Sistemi kapalı tanklı hale dönüştürüp, basınçlı sistem haline dönüştürerek çözmemiz gerekiyor. Ya da özel uygulamalar için NPSH değeri yani pompanın NPSH değeri düşürülmüş yani giriş çarkı daha ufaltılmış pompanın yapısal üzerinde bazı değişiklikler yapılmış uygulamalar da kullanabiliyoruz.

Burada deniz seviyesinden yüksekliğe göre atmosfer basıncının değişimi, Barbaros beyin biraz önce söylediği nokta. Onun dışında birde sistemin NPSH değeri var. Sistemin NPSH değerinde şöyle söyleyeyim.

BARBAROS DEMİRALP- NPSH'la net pozitif sectionet yani emiş yapabilme kabiliyeti.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Daha önce yazdığımız formülü direkt olarak sistem olarak tanımlarsak bunu bulabiliyoruz. Burada atmosfer

basıncından diğer kayıpları çıktığımız zaman pompanın yani sistemin NPSH değeri budur diyoruz. Bunu sistemden hesaplıyoruz. Birde pompanın eğrisinden okuduğumuz NPSH değeri var. Seçtiğimiz pompanın devir basma yüksekliğine göre, burada pompanın NPSH değeri sistemin NPSH değerinden yüksek veya eşitse kavitasyon var. Pompa yeteri kadar suyu çekemiyor manasında, sistemin NPSH değeri pompanın NPSH'ından her zaman büyük olmak zorunda.

Örneğimize bakarsak burada bir pompa seçilmiş bizden istenilen değer 16 m^3 saat debiye sahip, 3 metrenin emmesi isteniyor. Bu pompanın 3 metreyi emip emmediğini kontrol etmemiz gerekiyor. Su sıcaklığı 40° 'miş. Emiş hattı kaybı 4 metreymiş, montaj deniz seviyesinde olduğuna göre bu uygulamada kavitasyon sistemi gözden geçiriniz diyor. Bize emiş yapabilir mi diye soruyor.

Direkt olarak deniz seviyesinde olduğu için 10,33 yani bir atmosfer basıncı, 4 metreden emiş yapıyordu. NPSH değeri dikkat ederseniz şuradan bakarsak pompamızı seçmişiz 16 tonda 31-32 metreye göre aşağı noktayı çakıştırırsak, şu noktada NPSH'ımız 1,6 kalıyor. Onun dışında 40° 'ye göre buradan direkt olarak değerimizi okuyabiliyoruz. Yaklaşık 0,7 gibi alabiliriz, ya da 75 gibi emniyet katsayısı olarak 0,5'i koyduğumuz zaman 3,48 çıktı. Demek ki benim sistemimin NPSH değeri emiş yapması istenilen şeyden daha büyük, dolayısıyla sistem bu suyu 3 metreden çekebilir.

Bize sorulan başka sorular geliyor, mesele pompa dışında hidrofor uygulamalarında dikkat edilmesi gereken nokta hidrofor şayet emiş yapılacaksa kesinlikle emiş klapesinin sökülmesi gerekiyor. Hem pompanın bağımsız olarak emiş yapacağı tanka indirilmesi gerekiyor. Emiş hattının büyütülmesi gerekiyor, yani emiş hattı bir boy ya da iki boy büyük yalnız burada şu saptamaya dikkat etmek istiyorum. Biz genellikle çelik borularda iç çap konuşuruz. Plastik boru çıktı mertlik bozuldu derim. Onlar dış çapı konuşur, dolayısıyla oradaki kavram

kargaşasını ortadan kaldırmak amacıyla pompanın emiş ağzındaki net iç çapından bir boy ya da iki boy üstünü seçmek doğrudur. Emişte pompanın hava yapmasını engellemek amacıyla dip klapesi sızdırmazlık dip klapesi kullanmamız gerekiyor. Onun dışında minimum sayıda dirsek kullanmamız gerekiyor. Bu şekil hidroforları çalıştırabiliyoruz, ama yine üretici firmaya danışarak seçim yapmakta fayda var.

BARBAROS DEMİRALP- Dalgıç pompa.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Derin kuyu dalgıç pompalarda suyun içinde çalışacağı için fazla sıkıntı yok. Yalnız dalgıç pompalar dikey çalışabildiği gibi tankın içinde yatay da çalışabiliyor. Bu sefer giriş yani pompanın ağzına yeteri kadar basınç olması için minimum 50 cm'ini 70 cm arasında bir su yüksekliğinin olması gerekiyor. Fakat tank içi uygulamalarda dalgıç pompa şayet yatay çalışırsa, bunun dışında bir soğutma ceketinin yapılması gerekiyor. Bunun sebebi de şu: Normalde bunu dalgıç pompa olarak düşünürsek, alt tarafı elektrik motoru, su giriş yeri ve burası da kademeler, buradan da suyu basıyor. Soğutma ceketini yapmazsak su direkt olarak buradan geçiyor. Dolayısıyla elektrik motoru soğuyamıyor. Halbuki bunun dışına bir kılıf geçirip şu ağzını bürsersek, su girişini motorun alt tarafından yapıp motorun üzerindeki ısıyı atarsak, motor daha uzun ömürlü ve daha problemsiz olarak çalışır.

BARBAROS DEMİRALP- Yani iç içe geçmiş iki boru. Bir Pimaş dalgıç pompanın, bir Pimaş'ın içine geçerseniz akışı sağlamış oluyorsunuz. Soğutma, aynı zamanda kondüktiviteyle de ilgili birtakım gerekliliklerden, zorunluluklardan dolayı bu uygulamayı deniz suyunda da yapmak zorunluluğumuz var.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Mesela dediniz ya, 70 metreye kadar mesafe 50 cm, 70 cm, mesela 50-60 cm suyu düşünün, kot farkını pompanızın burada olduğunu düşünün şayet bu tankın içine yukarıdan bir su akışı varsa, mutlaka bir saç plaka konması gerekiyor. Bunun sebebi de şu: su tanka dökülürken içerde bir girdap hareketi oluşturur ve

hava katıyor. Bu havayı pompanın emmemesi gerekiyor. Dolayısıyla bir saç separatörle onun delikli bir saç separatörle yayılması gerekiyor. Hiçbir şekilde direkt olarak tanka dökülmemesi gerekiyor. Bu aynı şekilde pis su pompalarındaki uygulamalardaki pitlerle de buna dikkat etmemiz gerekiyor.

SALONDAN- Derin kuyularda düşünürsek, aslında o yataydan zor oluyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Derin kuyularda değil, bu sadece özel spesifik mesela deniz suyunda olabiliyor. Mesela hidrofor, müşteri diyor ki: Benim evimde hiç hidrofor sesi çıkmasın. O zaman su deposunun içine siz direkt dalgıç pompayı yatık monte ederek hidrofor haline dönüştürebilirsiniz. Onunla ilgili örnekleri size daha sonra vereceğim, almamız gereken bazı önlemler var.

Bu da Kavitasyonla ilgili bir açık sistem. Sistemde tankımız var, yaklaşık pompa ekseninden 4 metre yüksekliğinde, basma hattı da 10 metre yükseklikte bir tank. Tankın basıncı 5,5 Bar, emiş hattı 1 parmak olarak çekilmiş. Basma hattı da 1 1/3 olarak çekilmiş. 35 metre hattı, 120 metre de basma hattı var. Buna uygun olarak pompamızı seçip NPSH kontrolünü yapmamız gerekiyor.

Buna bakarsak kolay bir hesaplama yapmak amacıyla basit hazırlanmış tablolar vardır. Bu tablolarda soldaki eksenle debiyi görürsünüz, onu şöyle açayım. Şu eksen debiyi verir. Üstte boru çaplarını görürsünüz, alt alta iki rakam gözükmektedir. Üstteki rakam hızı vermektedir, o kesitteki hızı, alttaki rakam da 100 metre uzunluktaki borunun basınç kaybını metre olarak vermektedir. Ben mesela buradan 4,2 m³'de suyu 1 parmak basmam gerekiyorsa, yaklaşık 6,321 metre su sütunu basınç kaybım var. 6,321 metre bu çelik için, plastik ve bakır boru için çeşitli abaklar hazırlanmıştır. Onlarla ilgili tabloları çok kolay bir şekilde ulaşılabilir.

Onun dışında bu tablonun altında ayrı yeten dirsekler vanalar için bir abak yapılmış. Boru çapına göre eşdeğer boru uzunluğu, ben buradan bakıyorum. 1 ¼ boru için çıktığımız zaman yaklaşık 1,2 metre boruya tekabül ediyormuş, bir vana veya bir dirsek. Toplam boru boyu, dirseklerin bu katsayıyla çarparsak o hattın eşdeğer boru çapı uzunluğunu buluyoruz. Bu hava kanallarına da eşdeğer sürtünmede kullanılan çok basit bir yöntem.

Altta da T için hazırlanmış kat sayılar var. Bunu şurada kullanıyoruz. Buradaki örneğimizde sistemimizde geçmiş hattında bir adet dirsek vardı. Bir önceki örneğe bakarsak 1 tane dirseğimiz vardı. Ben direkt bir sonraki tablodan baktım, 1 parmak için eşdeğer uzunluğu 1,1 metre olarak verilmiş ve 100 metre için basınç kaybının ben abaktan 4 metre 2 saniye için 24,18 metre okumuşum. Toplam **değişmiş** hattındaki benim kaybım 8,73 metre çıkmış. Aynı yöntemle basma hattındaki kaybı hesapmışım 7,7 metre. Sistemin ihtiyacı olan basma yüksekliğini bulmak içinde bulduğumuz değerlerin formülünü yazarsak basma hattının yüksekliği 10 metreydi. Basma hattındaki kaybımız 7,7 metre, tankın basıncı 5,5 Bar'dı, 10,2'yle metre sütuna çevirdim. 8,73 emiş hattı kaybım vardı, 4,7'de tankın uyguladığı basınç var.

Bunları hesapladığımız zaman 78,53 metreye benim ihtiyacım var. Benim 78,53 metre basması lazım. Ona uygun da pompamızı seçmişiz, pompamız aşağı yukarı verimli noktada çalışma eğrisine yakın, istediğimiz ihtiyacı karşılıyor gözüküyor. Fakat bunu NPSH kontrolünü yaparsak bu pompanın uygun olmadığı ortaya çıkacak. Atmosfer basıncı, tankın uyguladığı 4 metre ön basınç, hat kaybı 8,73 metreydi, sıcaklığa göre bulduğum basınç 5,2 Bar, emniyet katsayısı -0,1 metre çıktı. Benim pompamın NPSH bakarsam yaklaşık 1,09 metre, benim pompamın NPSH'ı sistemin NPSH'dan büyük dolayısıyla bu sistemde kavitezyon var. Nasıl halledebiliriz?

Direkt olarak önceki sisteme bakarsak pompayı 35 metreye değil,

tanka daha yakın koymak bir çözümdür, kontrol etmek gerekebilir. 1 parmak boru çekeceğime $1 \frac{1}{4}$ gerekirse 1,5 gerekirse 2 parmak çekmektir. Bu tür sistemlerde özellikle kavitasyon riskini kontrol edilmesi gerekiyor. Pompanın eğriyi karşılaması, istediğimiz değerleri karşılaması yetmiyor. Mutlak surette NPSH değerini kontrol etmekte fayda var. Sonuçta pompamızın özellikle ıslak motorlu pompalar haricindeki pompaların çalışma ömrü 15 ila 20 sene civarında kabul edileceğini varsayarsak önemli.

BARBAROS DEMİRALP- Hiç hayatında yaptığı bir uygulamadan kavitasyon problemi yaşayan arkadaş var mı?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Pompada resmen böyle tıkr tıkr yerinden oynadığını, vurultulu çalıştığını yani düzgün bir lineer sesi olmadığını görürsünüz.

BARBAROS DEMİRALP- Özellikle emişi olan yerlerde mutlaka üreticiye tanışmakta fayda var. Emiş varsa,

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada alınabilecek bir önlemden dikkat ederseniz pompanın debisi arttıkça pompanın NPSH eğrisi dikleşiyor. Pompanın çıkış vanasını kısarak eğer sistemde çok afaki uçurum noktalar yoksa debiden biraz fedakarlık ederek pompayı kavitasyonsuz çalışma bölgesine çekebiliriz.

SALONDAN- Pompa içi basınç kayıplarına değinir misiniz?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- NPSH zaten pompanın emiş ve hava kabiliyeti, onu veriyor.

SALONDAN- Çıkış kaybı çok fazla olursa, yeni problem var.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Tabii yine karşılar.

Norm santrifüj pompalar biraz önce niye norm santrifüj demiştik? Ondan bahsedeceğim. Sonuçta bu tür pompaları end section yani uçtan emişli ya da sondan emişli pompa deniyor, ama bizim Türkiye piya-

sasında norm santrifüj diye geçiyor. Santrifüj pompanın suyu deprese etmesiyle alakalı bir şey. Norm denilmesindeki özellik şu: Şurada bakarsak bu tür pompalarda dünyada bir standart olsun diye **Din** normunda bir sınırlandırma yapmış.

Sonuçta biz bir pompa aldık. Bu pompa arıza yaptı daha sonra pompayı atıp yerine başka pompa koyduğumuz zaman tesisatta tadilat yapmamamız gerekiyor. Bundan dolayı norm santrifüj pompalarda eğer pompamız 65'e 200'lükse yani **65/200**'se diğer firmanın 65'e 200'e pompanın çıkış ağzının yerden yüksekliği, pompanın emiş ekseninden açıklığı, emiş ağzının yerden yüksekliği bunlar standart ve tanımlanmıştır. Dolayısıyla siz o pompayı çıkartıp yerine A firmasının yerine B firmasının pompasını takabilirsiniz. Bundan dolayı norm pompa deniyor.

Bu tür pompalarda karşınıza blok pompalarda çıkacak. Bu şaseli tip norm santrifüj pompa. Ben size söyle söyleyeyim: Burada hidrolik kısmı görüyoruz, arada bir kaplin var, kaplin vasıtasıyla elektrik motorunu irtibatlandırılmış. Fakat blok tip santrifüj pompadaysa direkt olarak düşük bir mil var. Elektrik motorunun mili dijit mil vasıtasıyla direkt olarak çarkı irtibatlanmış. Dolayısıyla arada bir kaplin problemi yok.

Norm santrifüj pompalarda çeşitli uygulamalar için çeşitli versiyonlar geliştirilmiştir. Mesela **speysır** kaplin, yani boşluklu kaplin uygulamaları vardır. Bunun bize getirdiği avantaj şudur: şayet kaplinimizde bir arıza oldu, salmastrayı değiştirmemiz gerekiyor. Eğer normal pompa kullanırsak bu elektrik motorunu yeniden sökmemiz lazım. Kaplimi ya da salmastrayı değiştirip elektrik motoru takmamız gerekiyor. Ondan sonra bunun laynını getirmek lazım. Bütün hidrolik kısımla elektrik motoru kısmının aynı eksende olması gerekiyor. Döndüğü zaman ekstra yüklerden dolayı sıkıntı olmasın diye, bunu ayarlamak çok zordur, çimlenerek yapılır. Şayet speysır kaplin dediğimiz şu kısma araya kaplin kısmına bir boru parçası ilave ediliyor. Motor kısmı biraz daha geride,

kaplinde ya da salmastrada arıza olduğu zaman bu speysır kaplin buralarında, kafalarında flanş vardır. Bu aradaki parçayı çıkartarak elektrik motorunu sökmeden kaplini tadilat ve değiştirme şansımız var, salmastrayı değiştirme şansınız var. İşletme açısından bize çok kolaylıklar sağlar.

BARBAROS DEMİRALP- Bu tür pompaları bağlarken şantiyede uygulama yaparken hiç line'ını kontrol ediyor musunuz? Yani kompretör bağlamasız da hiç olmazsa bir filler çakısı veya kıl gönyeyle bir kontrol yapıyor musunuz?

SALONDAN- Hayır, line'a koymak lazım, onu da sentirle ölçeceksin, sentirin ölçüsüne göre o line'ını koyacaksın.

BARBAROS DEMİRALP- Biz bunu zaten üretirken size verirken zaten aksını da veriyoruz, ama bu kalkıyor Kopenhag'dan buraya kadar yolda geliyor. Bir sürü darbe görüyor, siz indirirken nasıl indirdiğinizi bilmiyoruz ya da koyarken nasıl bilmiyoruz.

SALONDAN- Sanayide bu tür ki bunlar küçük pompalardır. O büyük pompaların mutlak surette ölçülür, test edilir, ondan sonra yerine konulur.

BARBAROS DEMİRALP- Hatta belki siz kompretör bile bağlıyorsunuz, mecbursunuz.

SALONDAN- Devirler ölçülür onlar vitesten geçirilir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Bu tür pompaları kesinlikle can ve mal güvenliği için kaplin korumasız kullanmamamız gerekiyor. Mesela bu pompanın ben dönüşünü kontrol edeyim derken bu şekilde gelip pompaya eğildiğim zaman bu kaplin koruması olmazsa bu kravat dolayı beni boğuma kadar götürebilir. Ya da oradaki bir parçanın kopması bize sıkıntılar yaratabilir. Bunlarda mekanik salmastrayla yumuşak salmastra uygulamaları var. Uygulama yerine göre farklılık kazanabili-

yor.

Blok tip santrifüj pompalardan bahsetmiştik. Bunların çark yapısı burada. İnlayn pompalar sonuçta buda bir santrifüj pompadır.

BARBAROS DEMİRALP- Inline kelimesi yabancı bir kelime, ama bunun Türkçe'sini verip ne diyebiliriz? Aynı hatta doğrusal mı demek lazım; bilmiyorum.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Aynı eksenli, belki hat üstü pompa demek olabilir. Giriş çıkışı aynı eksenle olan pompalardır. Tesisat uygulamalarında belli kilovata kadar bunlar çok yaygın kullanılmaktadır. Büyük kilovatlarda da kullanılıyor. Fakat bu pompayı monte ederken alınması gereken önlemler var. Mesela yatık koyduğunuz zaman yani motoru yatık koyduğunuz zaman 11 kilovat da olsa pompanın motorun desteklenmesi gibi problemleri ortadan kaldıracaktır.

BARBAROS DEMİRALP- 11 kilovattan sonra yere paralel bağlamakta ciddi sıkıntılar oluşuyor. Çünkü anormal bir moment bağı, çünkü kendi ağırlığından ataletinden dolayı pompanın ilave ekstra bir konstrüktif tedbir almak lazım. Ya da yere bağlı dikey vaziyette bağlantıya müsaade ediyoruz. Zaten 11 kilovatta kadar bir sorun yok. Direkt bağlayabiliyorsunuz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Şuna da unutmamız lazım. Bütün pompaları hat üzerine koyuyorsak boru tesisatını taşıtmamız gerekiyor. Pompanın hiçbir şekilde tesisatın yükünü alması ya da yükünü tesisata vermesi kabul edilebilecek bir nokta değildir. Pompalar dönen ekipmanlardır, titreşimleri vardır. Bu titreşimi tesisata iletmememiz gerekir. Dolayısıyla giriş ve çıkışında kopmanzator tarzı ekipmanlar kullanmamız gerekiyor. O şekilde yaptığımız zamanda arkada bir taşıyıcı kayıt, demir konstrüksiyondan imal yapıp, pompayı ona monte etmemiz gerekiyor.

Islak motorun sirkülasyon pompaları, bu pompalar genellikle ısıtma

amaçlı kullanılıyor, ama illa ısıtma amaçlı kullanacağız diye bir şart yok. Özel yapımları vasıtasıyla bazı tipleri soğutmalarda kullanılıyor, ama biz tercih etmiyoruz. Niye tercih etmiyoruz? Bu motorların soğuması yapısına bakarsak, motorun ısını atması tesisattan aldığı suyun rotor arasında dolaşarak motorun ısını çekmesi. Dolayısıyla bu pompalarda ses problemi yok. Bunlar neyi geliştirmişler? Evlerde ısıtma uygulamalarında siz bir fan soğutmalı, hava soğutmalı motor koyduğunuz zaman fan sesinden rahatsız olabilirsiniz, ama bu pompanın çalışmasını duymazsınız.

Soğutma uygulamalarından niye kaçınmak lazım? Motorun soğutması suyla, biz soğutma sisteminde hidro 7-12, 6 onda derece su kullanıyoruz. Fakat motorumuz ısı üretiyor. Dolayısıyla klemens kutusunda ve motorun iç yapısında konvezasyon meydana gelebilir ve yanabilir. Önlem alınmış pompalar vardır, ama kullanılması bence pek doğru değildir.

BARBAROS DEMİRALP- Aslına bakarsan ben birkaç uygulamada yaptım. Hiçbirinde çok problem yaşamadım. Fakat şöyle bir şey var. Birde motorun sıcaklığını sisteme verdiğimiz için birde o kadar hassas değerlerde motor sıcaklığı belki istediğimiz değerleri de biraz daha üstüne çıkmamıza neden olabiliyor. Yalnız pompaların bu yapısına bağlı, antiblokajlı pompalarda biraz daha az risk oluşuyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Bunda benim kaçınmamız gerektiği nokta şu: pompa şayet işletim esnasında çeşitli bakım görebilirse, orada temizlik amacıyla klemens kutusunun açılması, rotor **sistoğunun** ayrılması o anda alınmış izolasyonların zarar görerek pompanın yanmasından dolayı ben hep kaçınıyorum. Birde satılan sistemlerin işletme ayağı vardır.

SALONDAN- Hocam, bir şey sorabilir miyim? Benim konum değil, ama genelde ustalarda konuştuğumuz zaman bunların yandıktan sonra, mesela sarımını bobinajcılar pek şey yapmıyorlar.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Çünkü zor iştir. Bu pompalar 3 devirli olduğu için sargısı pahalıya çıkmaktadır, maliyetlidir.

BARBAROS DEMİRALP- Aslında başka bir şey daha var. Esas doğru olan motor yandığı zaman hiç sarmamak. Ne olursa olsun, tek devirli de olsa yeni motor kullanmak, bir daha asla o motoru elde edemiyorsunuz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Verim olarak kazanamıyorsunuz.

BARBAROS DEMİRALP- Mümkün değil, bir daha aynı motorun yerine gelmesi.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Bu pompaların kademeleri buradan yapılıyor. Bu pompalar devir alırken dikkat etmemiz gereken nokta bu pompaların şu kısmında bir tapa vardır. Mutlak suretle bu tapanın açılıp pompa blokajlıysa tornavida vasıtasıyla pompanın döndürülmesi, döndürdükten sonra pompanın kademesinde 3'e alınarak aç kapa yapılması. Pompanın içine sıkışan havanın atılması gerekiyor. Çünkü bu noktada sistemde hava olursa motor yeteri kadar soğuyamayacağı için yanacaktır. Bu pompaların montaj yönü daima pompanın milinin yana parlamaması gerekiyor. Bu pompayı biz ters şekilde kafası yukarı monte etme şansımız yok. Niye? Yukarı şekilde monte ettiğimiz zaman su gelip motorun içinden şu şekilde dolaşması gerekiyor. Burada hava cebi yapıp motorun yanmasına sebep olacaktır. Dikkat etmeniz gereken noktalardan birisi de budur.

Burada yapısını görüyorsunuz, burada kademelerin değişimi, yaklaşık bu kademe değişimlere monofaze pompalarda birinci kademe yüzde 60'dır, ikinci kademe yüzde 80'dir, üçüncü kademe yüzde 100'dür. Trifazede 75-85-100 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Pompa sistemlerinden bahsettik, dünyada tüketilen burada ben biraz da ömür demir lite cyclcost dediğimiz ömür boyu sahip olma fiyatından bahsedeceğim. Bu şu demek: bir ürünü ilk aldığımız zaman

ona bir bedel ödüyoruz. Fakat bu ürünümüzü uzan yıllar boyunca kullanıyoruz. Kullanırken harcadığımız belli parametreler var, tükettiğimiz elektrik var, servis için harcadığımız para var, yedek parça var, ürün bozulduğu zaman sistem şayet bir fabrikaysa sistemin devre dışı kalma maliyeti var. Ürünün atılma maliyeti var, çevre kanunları her zaman izin vermiyor. Bunların teker teker parametre olarak hesaplanması gerekiyor.

Dünyada tüketilen elektriğin yaklaşık yüzde 20'sini pompa sistemleri tarafından tüketilebildiği tespit edilmiş. Bu Avrupa'daki PAP Enstitude ve Amerika'daki çeşitli kurumlar vasıtasıyla tespit edilmiş. Pompa sistemlerinde tüketilen elektriğin yaklaşık yüzde 30'yla yüzde 50'si arasındaki kısmı tasarruf edilebilen oran olduğu gözlemlenmiştir. Bu şu demek: Yaklaşık yüzde 10'una kadar düşürebiliyoruz.

Ben şunu gözlemlerim, ben genellikle turizm sektöründeki firmalarla çalışıyorum. Antalya yöresindeki otellere malzeme satıyoruz. O bölgedeki pompa sistemlerinin çalışan sistemin ilave bir ekipman yatırımı yapmadan çalışma noktasına getirilse bile ben inanıyorum ki, yaklaşık yüzde 30 mertebesinde tasarruf yaptıracağım. Çünkü sistemler devreye alınıyor ve kalıyor. Çalışma noktasına pompalar getirilmiyor.

Burada hidrolik enstitüsü, Europomp Amerikan enerji bakanlığının oluşturduğu şeylere göre oluşturulmuş hesap yöntemleri var. Buna İngilizce olarak Lifecyclcost yani devir maliyeti, ömür boyu sahip olma maliyeti olarak adlandırılıyor. Sonuçta ilk başta aldığımız malzeme ucuz gibi olabilir, ama 15 yıl zarfında elektrik tüketimi fazlaysa o malzeme bize ucuza patlamaz, daha fazla bir maliyete çıkar. Gerekli olan montaj devralma maliyeti daha yüksek olabilir. İşletme maliyeti, işgücü maliyeti yüksek olabilir. Sonuçta onu sistem olarak ele alıp buna göre alacağımız malzemeye karar vermemiz gerekiyor.

Bu noktadan sonra birde ben size şunu anlatmak isterim. Günümüzde artık beyaz eşyalarda reklamlarda hep görmeye alışkın olduk. A

sınıfı, A Plus sınıfı buzdolapları, çamaşır makineleri çıktı. Pompalarda da buna benzer uygulamalar var. Özellikle yurtdışında birkaç önder firmanın girişimiyle ufak sirkülasyon pompalarında A sınıfı, B sınıfı, C sınıfı diye enerji etiketlemesine gidildi. Yıllık bazda tükettikleri enerji oranına göre etiketleme yapılıyor.

Fakat diğer bir noktada elektrik motorlarıyla ilgili geliştirilen standartlar, verim artırımları, Efition 1-2-3 diye elektrik motorlarında da sınıflandırma çıktı. Efitions 3 bundan 5-6 sene önce Türkiye'de yapılan elektrik motorlarını söyleyebilirim. Efitions 2 motorlar, efitions 3'e göre verimliliği artırılmış motor. Çoğu elektrik motoru uygulaması Türkiye'de Efitions 2'dir. Avrupa'da ve bazı firmaların kullandığı motor sınıfı da Efitions 1'dir.

Aralarındaki farka bakarsak, şöyle söyleyeyim: 1,1 kilovattan, 90 kilovata kadar uygulaması vardır. Maliyet olarak baktığımız zaman yaklaşık 11 kilovatta kadar olan motorlarda 100-150 Euro, 11 kilovattan sonraki şeylerde de 250-300 Euro mertebesinde bir maliyet artışı var. Fakat verim olarak da yaklaşık yüzde 5'le yüzde 8-10 arasında seçilen kilovatına göre verim kazancı var. Elektrik motoru daha verimli, bu bize ne gerek getiriyor?

Sonuçta P1, P2, P3, P4'e bakmıştık. P2'nin verimli olması benim sistemden çekeceğim toplam elektrik tüketimim daha az olacağı manasına gelmekte, lifesyclcost'ta anlattığımız demir maliyetini hesapladığımız enerji maliyetinin düşmesi ve benim cebimden daha az para çıkması. Bu nasıl yapılmış?

Burada Efitions 2 motorlu efitions 1 motoru, motorun statorlarını görüyorsunuz. Malzeme kalitesi artırılmış, motor daha büyümüş, çalışma sıcaklıkları farklı, Efitions'ı 1 motorda çalışma sıcaklığı ortam şartı 60°'dir. Efitions 2'de 40°'dir, bunun bize getirdiği özellik rulmanın daha uzun ömürlü olması. Motorun soğuması için arkadan çektiğimiz elektrik fanın daha az çaptan elektrik çekmesi, çünkü oradaki fanın döner-

ken sistemden çektiği bir kayıp var. Bu tür etmenlerden dolayı Efitions'ı 1 uygulamaları kullanmakta, tercih etmekte fayda var.

BARBAROS DEMİRALP- Ben kısa bir şey söyleyeceğim, genellikle üreticiler size pompa verimi olarak verdikleri değer hidrolik değerdir. Bu hidrolik değer nedir? Hidrolik değerde yine üreticinin verdiği değerdir, yani onun namusudur. Size verilen bütün değerler abaklar üstünde gördüğünüz değerler hidrolik değerdir. Oysaki toplam verim sadece hidrolik verimden oluşan bir kavram değildir. Birde bunun elektrik motorunun vermiş olduğu başka bir verim daha var. Bu FFF Class1, FFF Class2, FFF Class3 motorlar ne anlama geliyor?

Burada çok çarpıcı bir örnek vereceğim. Hakikaten bu çok sık karşımıza çıkan bir değerdir. Motorumuz FFF Class2 olsun, bizim hidrolik pompa verimimiz genellikle yüzde 70'ler bir santrifüj inline pompalarda iyi bir değerdir, iyi bir noktadır, böyle bir pompa seçelim. Hidrolik verimimiz 0,7 olsun, yüzde 70 olsun. Motor verimimiz yüzde 80 olsun. Bizim toplam verimimiz yüzde 56 yapıyor. Efitions'ı 1 motorla, verimimizi 0,9 alırsak bu sabit kalacağına göre bizim verimimiz yüzde 63 oluyor.

Bu genellikle yüzde 12-13 ila hatta yüzde 20'lere kadar giden enerji tasarruflarını bize sağlıyor. Bu bir ısıtma pompası olsa, yıllık 6 500 saat devamlı çalışacak bir pompa, kazanacağımız parayı belki o 100-150 Euro dediğimiz rakamlar yüzde 3-5'lik veya 10'luk artışlar belki 2-3 ayda veya 4 ayda pompa bu motor farkından dolayı kendisi amorti ediyor.

Biz tabii genellikle Türkiye'de sistem şöyle işliyor: Biz sistemi en ucuza mâl edelim, çünkü yatırımcı Türkiye'de rafine değil ki, zannediyor ki cebinden az para çıkarsa daha az kazıklanmış çok kaba tabiriyle kendini öyle zannediyor. Oysaki cebinden çıkan her şeyin bir bedeli var, o bedeli ödemek lazım.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYHAN- Barbaros Bey teşekkür ederim. Nor-

malde ben demiştim, Efitions'ı 1'le 2 motoru arasındaki fark verim farkı 6 ila 8 oranında değişiyor demiştim. Fakat toplam güce bölen olarak git-tiği için bu yüzde 10-12 mertebelerinde bir fark çıkıyor. Burada da kilo-vatlara göre yaklaşık olarak verim farklılığını görüyorsunuz.

BARBAROS DEMİRALP- Motor gücü düşükken bu fark bayağı açık, yani motor büyüdükçe fark daralıyor, ama orada tasarruf etmek daha çok önemli olduğu için orada bile yüzde 1-2'lik artış önemli hale gele-biliyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Yüzde 1 olsa bile, 90 kilovatta yaklaşık saatte 1 kilovat tasarruf ediyorsunuz.

ARA

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Bu noktaya kadar, isterseniz başla-yalım.

SALONDAN- Bir şey soracağım, endüstriyel mekanik salmastralar-dan konuşur musunuz? Dökümle paslanmaz arasında yüzde 5 kadar kayıp var.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Evet kayıp olarak, paslanmaz çelik kavitasyona daha mukavim.

SALONDAN- Sadece kavitasyon için mi?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Kavitasyon için, mesela deniz suyuyla ilgili olan şeylerde titanyumdaki mesela bende bir şey daha var, ona sonra bakalım. Malzeme aşınma oranları gözüküyor, belli saat tuzlu suda bekletilmiş döküm malzeme, bronz malzeme, titanyum ya da pas-lanmaz çeliğin aşınma oranlarını gösteren şey var.

SALONDAN- Bu söylediğimiz sadece kavitasyonla mı ilgili?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Kavitasyonla ilgili,

BARBAROS DEMİRALP- Verimde de önemli bir faktördür. Döküm

malzemeye nazaran paslanmaz çelik daha verimlidir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Şöyle söyleyeyim. Paslanmaz çelik teknolojisi ve imalatları geliştiği için önceden paslanmaz çelik çarklarda punto kaynağı kullanılıyordu. Punto kaynağı malzemeye ısı işlem uyguluyordu, dolayısıyla malzemede deformasyonlara sebebiyet olabiliyordu. Pürüzlülük olarak daha yüksek pürüzlülüğe sahipti. Fakat gelişen imalat teknikleri sayesinde lazer kaynağı döndü. Lazer kaynak yapıldığı zaman çark kanatları, çarkın içine malzemede ısı işlem görmüyor. Çark boyunca bir kaynaklama işlemi olduğu için daha mukavim, daha uzun ömürlü verimleri daha yüksek. Belli tip pompalarda artık paslanmaz çeliğe doğru kayma var.

BARBAROS DEMİRALP- Bütün döküm pompaları artık kataferez işlemi denilen bir işlemle standart, kaplı vaziyette geliyor. Bütün pompalarımız şu anda bizim bütün pompalarımız kataferez kaplı. Kataferez bir tür işlem, bir yüzey kaplama yöntemi ve bununla hem ömür artıyor, hem de yüzey pürüzlülüğü minimize edilmiş olduğu için buda verime çok düşük bir oranda da olsa, yüzde 1 oranında bile olsa bir katkıda bulunuyor. Tabii bir başka amacı daha oluyor, daha az döküm yapılması gerekiyor. Çünkü pompanın çeşitli tuzlu suya vesaire korozif ortamlara soktuğunuz zaman dayanıklılığı 10-20-30 kat artabiliyor. Ömrü de keza o kadar uzun olmuş oluyor. Dolayısıyla da pompa gövdesinden dolayı bir hasar görme süresini logaritmik olarak neredeyse büyütmüş oluyor. Bu da daha az döküm yapılmasına neden oluyor, daha az pompa gövdesi ihtiyacına gerek duyuluyor. Kullanımdan dolayı, yıpranmadan dolayı.

SALONDAN- Bir şey daha sorayım: Bizim pompalarda çarkı paslanmaz salyangoz döküm yaptık.

CÜNEYT DENİZ KÜLEYLAN- Salyangoz döküm paslanmaz olabiliyor, o tür pompalar var.

SALONDAN- Yapıldı, ama aralarında

CÜNEYT DENİZ KÜLEYLAN- Bir etkisi olabilir.

BARBAROS DEMİRALP- Bir etkisi olabilir. Birde kullandığın akışkan-
da onu yaratabilir. Volta pili de sanıyorum tesadüfen bulunmuş.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Kavitasyonla örnek olarak kitapta bakarsanız, 65. sayfada kavitasyonun sebep olduğu hasarları burada görmeniz mümkün. Çarkın yapısının ne kadar deforme olduğu gözü-
küyor. Buna aynı şekilde görme şansınız var.

Bu noktaya kadar pompaların basma yüksekliğinden bahsettik. Burada da biraz debiden bahsedeceğiz. Esasında hepimizin fizikten bildiğimiz " $Q=mc \Delta t$ ". Burada tabii akışkan olarak suyu konuştuğumuz için suyun özgül ısı 1 olarak kabul ediliyor. Yoğunluğu 1 000 aldığımız zaman basit olarak hacimsel debiyi şöyle bulabiliyoruz. Isı gücümüz kilokalori ya da kilovat cinsinden kilokalori cinsinden alıyorsak Δt 20'se mesela 20 000'e böldüğümüz zaman otomatikman basmamız gereken debiyi bulabiliyoruz. Soğutma sistemlerinde bu 5'tir.

BARBAROS DEMİRALP- Şu debi, yani bizim kazan kapasitemiz 300 000 kilokaloriyse Δt 20'ye 90 70 bir sistemse, indiriyoruz bunu götürüyoruz, böldüğümüz zaman 15 m³ saat bizim istediğimiz debi oluyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Şayet aynı pompa aynı sistem soğutma olarak verilseydi, Δt 5 olacağı için yaklaşık 4 katı bir debiye çıkacaktı. Odamızın hazırlamış olduğu kalorifer tesisatı hesaplarında genellikle Δt 20 için tablolar vardır. Şayet Δt 5 soğutma sistemi için kullanacak olsak oradaki 20 / 5, dört katı kadar bir oran olarak mesela 400 000 kilokalorilik bir gruba bakacak olsak, soğutma boru çapına bakacak olsak oradaki 1 000 600'e bakarsak çok kolay bir şekilde hesaplama yapmış olabiliriz.

BARBAROS DEMİRALP- Δt kaç? 10⁰ o zaman yerden ısıtma sisteminde nasıl bir debiye ihtiyacımız olacak? İki katı debiye ihtiyacımız

olacak, 30 m³ yani ısıtma borularımız çok küçük olduğunu genellikle biliyorsunuz. Orada çaplar çok küçük özellikle plastik boru kullanıldığı için iç kuturları çok daha az, dolayısıyla orada ciddi basma yükseklikleri sorunu yaşıyoruz. Orada biraz daha özenli hesaplanmakta fayda var. Hem debi biniyor, hem kayıplar artıyor, ikisi beraber kötü oluyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada da bir verilen kazan kapasitesine göre debiyi hesapladık.

Onun dışında pompamızı seçmemiz için gerekli olan basınç kaybı vardı. Basınç kaybını biraz daha teferruatlı hale getirirsek sürtünme kayıpları ve yerel kayıplardan oluşuyor. Sürtünme kayıpları tabloları mevcuttur. Bu tablolardan birim metre başına olan basınç kaybı, debiye ve boru çapına göre verilmiştir. Tesisatın toplam uzunluğu çarpılarak yani “*toplam RxL*” formülüyle o hattaki kayıpları bulabiliriz. Onun dışında dirsekler, vanalar, T’ler, pisit uçları için kısı tabloları vardır, özgün kayıp direnç tabloları, buradan da kısı değerlerini toplayarak toplam kısıye göre o hat üzerindeki Z özgül yerel kayıp katsayılarını bulma şansına sahibiz. Bunları toplamda hesaplayarak pompamızın basınç kaybını buluyoruz. Şunu unutmamak lazım sistemin bütünlüğünün toplamı değil, biz en kritik noktadaki basınç kaybını yenersek pompamız geri kalan bütün sisteme suyu basabilecektir. Bütün hatların uzunluğunu alıp, oradaki basınç kayıplarını hesapladık, dirsekleri vanaları değil, en kritik noktayı seçmemiz gerekiyor.

BARBAROS DEMİRALP- Kritik devre bazen hiç ummadığımız yerde olabilir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- En yakın nokta olabiliyor.

BARBAROS DEMİRALP- Özellikle bir vakuma çalışan bir sistemdeki bu çoğu apartmanda belki görmüşsünüzdür. Kapıcı dairelerinde veya ilk katlarda, birinci katlarda falan zeminin altında sifon çalışan yerlerde ciddi problemler yaşanır. O bölgeler ısıtılamaz. Onun sebebi kritik dev-

renin tam pompanın hemen yanı başında olması, bazen kritik devre en üst katta değildir. O yüzden hesap yapmak gerekebilir, özellikle sifon varsa hesap yapmak gerekebilir.

SALONDAN- Bizim yakın bir bunu alıyoruz da.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Hayır, sifonun çapını büyütme gerekiyor. Genellikle boru çapı planlaması yapılırken kullandığımız abaklarda normal sisteme göredir. Sifon olarak çalışacak sistem genellikle bir üst çapı seçmek çoğu zaman işimizi görür, ama her zaman doğru değildir, kontrol etmekte fayda var.

Burada da çeşitli sistemlerdeki su hızları ve su hızlarına göre de birim metre başına olan basınç kayıplarını görüyoruz. Burada yine kalorifer tesisat hesabında kilokaloriye ve boru çapına bağlı olarak hızına göre birim boru başına olan basınç kayıpları, kalorifer tesisatı Odamızın yanlış hatırlamıyorsam 84 numaralı yayını olması lazım. Burada da debiye göre boru çapına göre özgül basınç kaybı, yani onun grafik hale getirilmiş, daha farklı boyuttaki bir değeri.

Yerel kayıp katsayılarından bahsetmiştik. Nelerdi? T'ler, dirseklerdi, buna göre kısı değerleri, vanalar için yine kısı değerleri. Bu vanalar genel olarak verilmiştir, fakat kullandığınız vananın türüne göre kısı değerlerini kontrol etmekte fayda var. Sonuçta da yine Odamız abaklarından oluşturduğumuz şeylerle kritik devre hesabı yaparak o devredeki basınç kaybını hesaplayıp sistemin toplam basıncını bulabiliyoruz.

Sıcak su sirkülasyon pompaları, bundan kasıt boylerdeki üretilen sıcak suyun sirküle edilmesi amacıyla kullanılan pompalar. Piyasadaki tabiri "*Zet pompa*" diye adlandırılıyor. Bunu kullanmaktaki amacımız boylerden en son üst noktadaki tüketime kadar olan noktadaki suyun sıcaklığının belli bir değerin altına düşmesini engellemek. Bunu niye istiyoruz? Öncelikle su tüketimini düşürmek amacıyla, niye? Banyo yapmak istiyoruz, sıcak sirkülasyon pompası yok, bu hattaki su şayet

kullanım olmazsa soğuyacaktır. Bu hattaki su boşalınca kadar da boylerdeki sıcak suyumuz musluğumuza ulaşmayacaktır. Bu sonuçta bir tüketimdir, konforsuzluktur.

BARBAROS DEMİRALP- Genellikle Türkiye’de yapılan yanlışlardan bir tanesi de kılavuz dönüş hatlarının çekilmemesidir. Türkiye’de kılavuz dönüş hattı uygulaması yok. Siz bir konut yapıyorsunuz, bir sıcak su ve soğuk su giriyorsunuz, ama bunun dönüşlerini götürüp de bir tekrar dönüş kolektörüne bağlayacak dönüşteki borudan bir kılavuz hat çekmiyorsunuz.

Dolayısıyla bir kere en önce katın içerisinde bir kullanım söz konusu değilse, eğer bir sıcak su dağıtımı olan merkezi bir sistemse o hattaki su kullanım olmadığı için soğuyor, sizde bataryanızı açılıyorsunuz belki orada bir 3-5 litre suyun boşa gitmesine sebep oluyorsunuz ve sıcak su gelince kadar o suyu zayi ediyorsunuz, ondan sonra sıcak suya, ama orada bir kılavuz hat olsaydı devamlı bir sirkülasyon hattında olsaydı, sirkülasyon pompanın orada olduğunu varsayarsanız o zaman musluğu ne zaman açarsanız açın sistemdeki suyu çıkış sıcaklığına yakın derecede suyu almanız gerekirdi. Dolayısıyla da kılavuz hattın çekilmesi gerekli.

Normalde Almanya’da yapılan bir araştırmada kişi başı ortalama su tüketim kullanımı 140 litre alınmış. Bir domestik uygulamada dört kişilik bir evde sirkülasyon hattının çekilmemesi sebebiyle 20 m³’lük su kaybı oluştuğu ölçülmüş. Almanya’daki nüfusa göre oranlandığı zaman yaklaşık yılda 70-80 milyon m³’lük su kaybı, bunda maliyeti 150 milyon Euro’luk bir ekonomik kayıp oluşması, ciddi boyutta bir kayıp oluyor.

Diğer bir noktada lejyonerlanın engellenmesi lejyonerla durgun suda üreyen bir bakteri. Bu bakterili suyu içtiğiniz zaman hiçbir şekilde bir problem yok. Fakat o bakterinin bulunduğu suyu soluduğunuz zaman o bakteri ciğerlerinize yerleşiyor ve ölüme götürüyor. Mesela bunu nerede

görebiliriz? Duş yapıyoruz, duşun başındaki o duş başında durgun halde kaldığı yerler soluma geliyor.

BARBAROS DEMİRALP- Pülvarize olduğu zaman soluyup çekiyorsunuz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Hava kanalları, pankoiller, soğutma kuleleri, mesela soğutma kulelerinde biositle dozlama yapılarak bu tür şeylerin önüne geçilebiliyor. Bunun bir hesabı olması gerekiyor. Sonuçta biz bu pompayı sürekli çalıştırabiliriz ve yüksek debide suyu sirküle ettirebiliriz. Fakat sirküle ettirdiğimiz zaman sıcak su borusu genellikle tesisat ankastre olarak duvarlarda işlenmiştir, bir hat kaybımız var. Betona biz ısı iletiyoruz, ikincisi gereksiz yere elektrik tüketiyoruz. Bunun optimum noktası nasıl bulunacak?

Burada iki tane hesap yöntemi var. Birisi DIN 1988'e göre tanımlanmış, sirkülasyon hattındaki suyun üç seferde sirküle edilebileceği öngörülmüş. Buna göre de pompa debisi tayin edilmiş ve sirkülasyon hattının toplam uzunluğunun boru içindeki hacmi hesaplanıyor. Boru çapı hesaplaması yapılırken 0,5 metre / saniye değerini aşmaması öngörülmüş. DVCW'ya göre de lejönarla hastalığının önüne geçilmesi gerekiyor. Bunda da şu hesaplama göre yapılmış. Hattın herhangi bir noktasındaki sıcaklık düşümünün 5 Kelvin üzerine çıkması engellenmiş. " $Q = Mc\Delta D$ "nin benzer formülü, sonuçta bu formülde değerleri yerine koyarsak toplam sirkülasyon hattı borumuzun uzunluğunu 1,3'le çarparsak litre saat olarak pompamızın debisi çıkıyor.

Basınç kaybı olarak ana sıcak su giriş hattının basınç kaybını hesaplamamıza gerek yok, zaten orada bir ön basınç var. hidroforun bir basıncı var. Sadece bir sirkülasyon hattındaki basınç kaybını yenmemiz o hatta suyun dolaşmasını sağlıyor. Bunu bu şekilde yapabiliriz, bunun çalışmasıyla ilgili pompalarda çeşitli varyasyonlar var. Kiminde sıcaklık sensörü var, sıcaklık sensörünü götürüp hattın en sonuna da koyabilirsiniz, pompanın üzerine de koyabilirsiniz. O noktadaki sıcaklık düştüğü

anda pompa çalışmaya başlayabilir ya da bir timer vardır. Timer'den sabah saat 07.00 kalkacaksınız, 06.30'a ayarlarsınız. 06.30'a kadar hattaki suyu ısıtır ve lejenerlimitumun ölmesini sağlar. Sonuçta bunların hepsi enerji maliyetini tasarruf ettiren tedbirler ya da teknolojik kazanlarda da saatteki çalışma sayılarını otomatik panelleri pompanın üzerine "çalış-dur" diye verebilir.

Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta, sirkülasyon pompalarının, sıcak sirkülasyon pompalarında çıkışında çekvalf kullanılması gerekiyor. Bunun sebebi şu: Sıcak su musluğunu açtığınız zaman ani tüketim olursa o hattaki basınç kaybı fazla oluyor. Bu sefer resirkülasyon hattından debiyi tamamlamaya çalışıyor. Pompanız basmaya çalışıyor, siz aşırı debiyle hidroforun basıncı daha yüksek olduğu için almaya çalışıyorsunuz, dolayısıyla motorun yanmasına sebebiyet verebilirsiniz. Bundan dolayı çıkışta çekvalf kullanılması gerekiyor. Bazı pompalarda bunun içinde entegre olarak sunulmuştur.

Burada pompaların değişik kullanım yerleri, su soğutma gruplarında, fankoillerde, klima santrallerinde, ana pompalar, ısıtma pompaları gibi ya da burada gördüğünüz sistemde pompaları herhangi bir yerde kullanabiliyoruz. Demek değil ki bu pompaların hepsi burada farklı yerlerde kullanmaz, çeşitli proses uygulamalarında da ya da farklı uygulamalarda da pompa çeşitleri var, kullanılabilir.

Burada bir pompanın önünde arkasında olması gereken ekipmanlarla biraz konuşmak istedik. Pompamız burada, pompamızın girişinde ve çıkışında mutlak suretle bir titreşim yutucu yani absorber kullanmamız gerekiyor. Pompamızın çıkışında çekvalf kullanmamız gerekiyor. Niye? Sonuçta bu iki pompa paralel bir kolektöre bağlıysa bir pompa çalışmazken ikinci pompa çalışıyorsa, bastığı suyun kolektör üzerinde tekrar öteki pompayı döndürmeye çalışması, terse çalıştırması. Emişte pislik tutucu kullanmamız gerekiyor, pompanın üstüne pislik girişini engellemek amacıyla ve giriş çıkış vanaları.

Bizim ençok karşılaştığımız problem, biz pompa satışını yaptıktan sonra sattığımız şantiyeden şöyle bir şey gelir. “*Pompanızın giriş çıkış çaplarını verin lazım*” Niye lazım? Vana alacağım, çekvalf alacağım, pislik tutucu alacağım. Kullanacağınız çekvalf, pislik tutucu vana pompanın yapısıyla alakası yoktur. Kullandığınız tesisatın çapıyla yani o boru ne kadarlık suyu taşıyorsa, vananın da o kadarlık suyu taşıması gerekiyor. Daha düşük çaptaki bir uygulamada gereksiz basınç kayıpları, projeci normalde hattımız 80’liktir, 80’lik olarak vana basınç kaybı hesaplamıştır. Pompanın konsüstrif yapısı 65’lik çıkmıştır. Bu sefer emişteki pislik tutucunun ya da basmadaki çekvalfin çapını düşürdüğünüz zaman öngörülmeven basınç kayıplarından dolayı sistemden problemler çıkacaktır.

Bu ana kadar pompanın debisi ve basma yüksekliğini bulduk. Pompanızı nasıl seçeceğiz? Öncelikle kullanacağımız pompanın tipine ve devrine karar vermemiz gerekiyor. İnlain pompa mı kullanacağız? Norm santrifüj şaseli pompa mı? Blok pompa mı? Karar verdikten sonra uygun olan pompanın imalatçıların hepsinde bir abak vardır. Seçtiğiniz pompanın tipine ve devrine göre genel bir seçim abağı verir ki, bütün kitap içindeki pompa eğrilerine bakmamamız için, buradan ön seçim yaparız. Bu ön seçim abağıdır. Mesela 40 ton diyelim ki, 14 metre için benim şu pompayı seçmem lazım ya da 50 ton 8 metre için 65’e 180 sayfasını açıp o pompanın detaylarını görmem lazım. Öncelikle ön seçimi buradan yapıyoruz.

Bundan sonra o sayfanın şöyle bir eğrisi gelecek, böyle bir eğrisi çıktı ya da şöyle bir eğrisi çıktı. Burada pompa nerede çalışacak? Pompa burada mı karşılayacak? Dikkat ederseniz o pompanın iki tane çarkı var. Hangi çarka göre seçeceğim? Bu nokta mı iyi? Yoksa şu nokta mı iyi? Buna karar vermek için şöyle bir yaklaşım tarzı gösterebilirsiniz, her pompanın dikkat ederseniz şurada üst noktada verim eğrilerini görüyorsunuz. 80,4-79-76-70-67 gibi pompanın öncelikle en verimli olduğu noktayı tespit edeceğiz.

BARBAROS DEMİRALP- Nokta konusunda ben bir açıklama daha bulayım. Arkadaşlar teorik olarak bu eğri aslında böyle buraya kadar gelir. Sıfıra kadar kapatır. Oraya kadar gider demaraj olur, büyük bir ihtimalle motoru yakarız. Dolayısıyla üreticiler problem olacağı yerden ötesini size vermezler. Şuralarda bir noktada çok büyük bir problem yaşamazsınız, ama size vermezler. Burada keserler.

Genellikle şu verilmiş olan eğrinin en altta kalan 1/3'lük kısmı en verimli noktadır, yani nominal noktadır, optimum noktadır. Bu nokta genellikle hep eskilerden kalma alışkanlıkla eğrinin ortası olarak algılanır, ortası değildir. Toplam boyunun aşağı yukarı altta kalan 1/3'lik noktasına tekabül eder. Bu noktada ne oluyor? Niye en verimli noktayı seçiyoruz? Bir kere en az enerjiyi kullanmak için enerji tasarrufu, başka? Yataklara gelen güçler azalıyor, ömür maliyetleri vesaire gibi şeyleri düşündüğümüz zaman bizim verimli bir pompa seçmek zorunluluğumuz var. Öbür türlü dediğim gibi konunun başında da dedim; ortaokul mezunu birisi Q'yu H'ı verdiği zaman buradan size pompayı seçer. Eğer iki parametreyse, oysaki bir sürü parametre daha var. Hız, verim, nitpozitif sekşınred bunların hepsi birer parametre ve değerlendirilmesi gereken parametreler.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Normalde bir önceki pompanın eğrisine baktığımız zaman pompanın en verimli noktasını tespit edebiliyorduk. Burada en verimli noktayı işaretliyoruz, best efition point. Buradan direkt olarak aşağıya iniyoruz, debiyi kestiği nokta. Bu noktanın yüzde 66'sı ve yüzde 115'ini bu noktaları işaretliyoruz. Şu eğri içinde kalan noktalarda pompayı seçmemiz bizim işimizi görecek. Fakat daha düzgün bir seçim yapmak istiyorsak, yüzde 66'ya gitmememiz gerekiyor. Yüzde 85 ve yüzde 105'i yani daha dar bir alan, bu nokta pompanın seçiminde bize yol gösterecektir. Tabii günümüzde her pompa imalatçısının artık seçim Cd'leri var, o seçim Cd'lerinden çok kolay bir şekilde seçim yapabiliyorsunuz. İnternet ortamında da yapma şansınız var. Genel olarak pratikte bir eğri geldi, nerede seçeceğim? Han-

gi nokta daha verimli? Bu noktalara dikkat edersek fazla bir hata yapmamış oluruz.

Efendim, söyle söyleyeyim. Normalde o pompanın sizin sıcak su tüketiminizle alakası yok. O 5 tane duş, 10 tane batarya ya da bulaşık makinasının ihtiyacı sizin sıcak su ihtiyacınızı veriyor. Sizin sıcak su ihtiyacınız 50 m³ olabilir, ama kullanmanız gereken pompa 5 m³ çıkarabilir.

SALONDAN- Daha önceki notlarda vardı, hatırlıyorum. Mesela bu debinin o 40'dan düşümü varsa onun 1/3'ü alınıyordu.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Normalde o tesisattaki suyun saatte 3 sefer, aslında 1/3'ü oradan geliyor.

BARBAROS DEMİRALP- 3 kere dönerse 40/3 yaptığınız zaman aynı debiyi saatte 3 kere döndürmüş olursunuz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Aynı şeye geliyor, din normunda öyle tariflenmiş 1988/3'te, ama lejonerle farklı bir yaklaşım.

BARBAROS DEMİRALP- O da toplam boru boyunun 1,3 katını alıyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Burada verim eğrilerine bakmıştık. Burada norm santrifüj pompanın montajında dikkat etmeniz gerekenler, öncelikle laynı olması gerekiyor. Bu kaidenin nasıl bir şey olması gerekiyor? Pompamıza göre nasıl bir kaide yapmamız gerekiyor. Genellikle santrifüj tipi pompa uygulamalarında bunun yüzer kaide yapılması ya da betondan blok dökülüp altlarına titreşim takozlarının monte edilmesi bir yöntemdir. Yurtdışında genellikle yüzer kaide yapmazlar, beton blok olarak hazır gelir, forklift takozların üzerine konup pompanın üzerine monte edilir.

Genellikle yaklaşım şöyledir: Bu tam doğru bir yaklaşım değildir, çünkü dönen makina olduğu için bunun dinamik makina dinamiği

hesabından, titreşim ataletlerinden bunun kütesinin hesaplanması gerekiyor. Pratikte pompanın ağırlığının 2 ya da 2,5 katı kadar altında beton bir ağırlık olması gerekiyor. Bu bir yaklaşıktır, ama tam doğru da demek yanlışta değil. Pompamızın ağırlığı 500 kg'sa...

SALONDAN- Pompa artı motor mu?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Yekpare, mesela pompamız hidrolik ve motor 500 kg'sa bunu 1 ton, 1 ton 250 gibi hesaplamakta fayda var. Yüzey kaydı yaparken de ham yüzeyin üzerine siyah mantar ya da rufmate tarzı malzemeler, koruyucu beton yine etrafına rufmate tarzı malzemeler ve içine beton blok koyup monte edebiliriz.

Inline pompanın montajı, burada sıcak hidroforla ilgili

BARBAROS DEMİRALP- Arkadaşlar hep konuştuk da bir sistemin direnci pompa üstünden ben nasıl ölçerim? Kapalı bir devrede sistemin direncini bilmiyorum, öğrenmek istiyorum, nasıl ölçebilirim?

SALONDAN- Basınç farkından.

BARBAROS DEMİRALP- Bu basınç farkı nerede olacak? Emmeyle basma arasındaki fark, ikisinin arasındaki fark toplam sistemin basınç kaybıdır ve genellikle artık bütün pompa üreticileri ıslak motorlu pompalar hariç flanşların üstünde burada bir manometre delikleri bırakırlar 1,8 veya 1 çeyrek, oraya 2 tane manometre bağlanıyor. İkisinin arasındaki farktan sistemin toplam direnci bölünüp ona göre ayar reglaj yapabilirsiniz. Öngördüğünüz değerden fazla bir noktadaysa eğriye bakıp, vana kısıp tedbir alabilirsiniz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Yalnız şunu söyleyeyim: Kapalı sistemde emişi ve basmaya manometre koymamız gerekiyor, ama açık sistemde emiş hattında görmek amacıyla vakum metre olması gerekiyor. Mesela yangın hidroforlarında sistemin eğrisini tespit etmek amacıyla emiş hattında vakum metre vardır.

Burada çeşitli ekipmanların ne kadar mesafeden, normalde sensör yerleri hep problemdir. Sensörlerin doğru konacağı yerler, bunlarla ilgili de abaklar vardır. Çapın 5 katı, 10 katı kullanacağı yere göre belli mesafelere vanadan sonra 5 katı çap uzunluğunda, dirsekten sonra 10 katı gibi hesaplamalar vardır. Türbülanslı akış, yatay borularda mümkün olduğu kadar sensör ölçüm yapmamamız gerekiyor. Bunun sebebi şu: Üst noktadan aldığınız zaman havayı direkt algılama şansınız var. Attan aldığınız zaman pisliği almanız mümkün, yataydan da alabilirisiniz, ama dikey borulardan ölçüm yapmak her zaman daha doğrudur.

SALONDAN- Bunun nedeni nedir?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Onun sebebi şu: Havayı sürüklemesin diye.

BARBAROS DEMİRALP- Bu emişte de çok önemli, alttan emerken de boru ağzına girerken 10° kadar açılı gelmekte fayda var ki, hava köşede birikmesin, kendini bir yere atsın.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Normalde şöyle olduğunu düşünürsek, şu kısımda hava kabarcıkları oluşabiliyor, ama bunu eksantrik kullanırsak direkt olarak hava cebi oluşturmadan pompaya sıvıyı aktarmış olacağız. Tabii burada da birden bire bağlamaya bilirsiniz ya da burada bunun çapı kadar minimum bir makara yapıp bağlamakta fayda var. Bu 100'lük boruysa 10 cm'de düz hat getirip buradaki türbülanslı akışı laminere çevirip pompaya öyle girmekte fayda var.

SALONDAN- Burada yaptığınız kayıp daha fazla, yaptığınız zaman kayıp çok fazla artar.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Çok uzun değil, 10 cm'lik fark, kısa mesafe. Boru çapı kadar şey koymanız 100'lük boruda 10 cm yapar.

Biraz hidrofor hesabından bahsedeceğim. Hidrofor hesabında çeşitli yaklaşımlar var. Alman normuna göre burada kişi başına günlük

tüketimlere göre hesap yapılıyor. Onun dışında basit olarak şöyle bir formülümüz var. Tabii bu domestik uygulamalar için, apartman tarzı uygulamalar için geçerli bir hesaplama.

Burada “ $Q = axbxtx$ ” faktörü. A daire sayısı, apartmanda 40 daire varsa 40 alıyoruz. Daire sayısındaki yaşayan kişi sayısı genellikle 4-5 kişidir. 4 ya da 5 alabilirsiniz, T’de insanların günlük tüketim miktarı saatlik olarak, litre gün olarak. Bu genelde kullanımla alakalı, insanların gelir düzeyiyle alakalı. 100-150 m³ ya da litre almak olabilir, ama lüks konutlarda 200’e çıkmakta fayda var. Q değiştiği zaman kullanım faktörü Q’yü koymazsak bütün muslukları ya da bütün bireylerin aynı anda suyu tükettiğini hesaba katıyoruz.

Fakat bütün insanların tabii konut uygulamaları için aynı anda musluğu açıp ya da duşa girip kullanması mümkün değil, ama bir otel uygulamasında bu çok daha farklı; insanlar sabah özellikle tatil bölgesinde sabah kalkıp duşa girip denize veya kahvaltıya gidiyor. Öğlen gelip banyosun yapıp yemeğe gidiyor, akşam saat 18.00’da plajdan çıkıp duşunu alıp tekrar yemeğe gidiyor. Dolayısıyla orada pik çok daha farklı, o tür uygulamalarda değişik yaklaşımlar onlara dikkat etmekte fayda var.

Burada çeşitli noktalar için tüketim oranlarına göre diversis faktörleri verilmiştir. 4 daireye kadar 066-045-40-35-30-25 olarak.

BARBAROS DEMİRALP- Bir şeye göre değişiyor. 2 daire varsa, sizin kullanım olasılığınız, olasılık hesabı çok daha fazla, daire sayısı ne kadar artarsa eş zaman kullanım faktörü de o kadar azalıyor. Aynı anda 1 000 kişinin musluk açması ihtimaliyle, aynı andaki 2 kişinin musluk açması ihtimali takdir edersiniz ki aynı oranda değildir. Son derece basit bir yöntemle, mantıkla gidiyor, ama ben size tecrübemi aktarayım.

Genellikle yaptığım hesabı söyleyeyim. Ben genellikle 4 kişi alırsanız 150 litre, 5 kişi alırsanız da 120 litre alıyorum. Çünkü Türkiye’de su kul-

lanımı Avrupa'daki kadar çok fazla değil, biz günde 2 kere duş alan bir toplum değiliz. Dolayısıyla da 120 litre ve 150 litre bizim için uygun değerlerdir. Daire sayısı 10'dan büyükse hiç kafanızı yormayın eş zaman kullanım faktörünü 0,35 alın. Size bir apartman için birisi gelip de benim hidroforumu seç derse, bulacağınız bu 15 katlı bir apartmansa, "15 x 4 x 150 x 0,35"den litre olarak bulup onu m³/saat'te çevirip pompanın değer debisini hesap etmiş olursunuz.

Çok sık yapılan yanlışlardan birisi, benim bu sektöre ilk girdiğimde ilk aldığım derslerden birisidir, telefonla iş yapıp keşfe gitmediğim için ve karşıdakini de işi biliyor zannettiğim için bir tekstil fabrikasından bir talep geldi. "Ben günde 25 ton su kullanıyorum, bir depom var, bana bir tane hidrofor ver" dedi. Bende 25 tonu 8 veya 10 saate böldüm, sana 3 tonluk pompa rahatlıkla yeter, bu rakam biraz büyüktü 25-30 gibi bir rakamdı. Sonra gönderdik bağladılar, 3 gün sonra bana telefon açtı. "Sen ne yaptın kardeşim, bu bana hiç yetmiyor" dedi. Mevcut uygulamadaki pompası zaten çok küçük bir şeydi. Bir yerden bir yere transfer edip oradan doğal cazibeyle makinalere akıtılıyordu, biz doğal cazibeyi baypas ettik direkt veriyoruz. Telefonla anlatıyor, hiç keşfe gitmedim, arkadaşlar öyle bir an geliyor ki adamın 150 tona ihtiyacı var. Çünkü 8 makinaı birden açıyor, tamam günde belki 25 ton su kullanıyor, ama günün öyle bir anında 5 dakikalık bir diliminde 150 tona ihtiyacı var. Dolayısıyla en büyük hatalardan birisi de debi hesabında günlük tüketimden gitmek hatası oluyor. Sakın bunu yapmayın, asla kelimesini kullanmayı sevmem, bunu yapmayın. Hiç alakası yok, öyle bir an gelir ki günde 10 ton su kullanırsınız, ama sizin debiniz 50 ton saat çıkabilir.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Şöyle söyleyeyim. Mesela çamaşırhanelerde de otellerde bizim karşılaştığımız çamaşırhaneler pik su çeken makinalerdir ya da endüstriyel atık bulaşık makinaleri etiket değeri saatliktir, ama 5 dakika içinde o makina o suyu çeker. Onu da bilmek gerekiyor, Barbaros Bey iyi bir konuya değindi.

Esasında pompayı seçmek için sistemin önce 24 saatlik debi profilini bilmemiz gerekiyor. Pik noktalar nerede? Buna göre de bu pik noktalar günlük saatin yüzde kaçına tekabül ediyor? Bu iki eğrinin oynanmasıyla bizim hidrofor eğri hesabı yapmamız daha doğru.

Burada bir içme suyu tesisindeki yük profilini görüyorsunuz. Fakat burada da bir proses suyunda, görüyor musunuz? Saatlik ve tüp debinin ne kadar değiştiğini, günlük debiden gitseydik yanılacaktık. Ya da bir tarım uygulaması tamamen farklı.

Burada da TSE 1258 çizelge 5'e göre yükleme birim hesaplarına göre hesaplanacak değerler var. Bu biraz daha komplike, ama apartman tarzı yerlerde bunda da yapabilirsiniz, öteki türlü de yapabilirsiniz. Burada yine yükleme birimlerini topluyoruz, kare kökünü alıp 0,25'le çarpıyoruz. Yine eşit kullanım faktörünü almamız gerekiyor, çünkü bunların hepsi aynı anda kullanılmayacaktır. 3,6'yla çarptığımız zamanda m^3 saatte bulma şansına sahibiz. Onun dışında basınç kaybını hesaplamamız gerekiyor. Basınç kaybını daha önce ısıtmada anlattığımız gibi özgül sürtünme kayıpları, vana kayıpları hesaplayabiliriz.

Fakat apartman tarzı uygulamalarda daha basit hesaplar yapmak için binanın statik kot yüksekliğini bilmemiz gerekiyor. Bunu hesaplar-ken şunu ihmal etmemiz lazım, sürekli sorgucu olmamız lazım. Hidrofor nerede? Size diyebilirler ki, bina 10 katlı zemin katı vardır 11 kattır. Su deposu vardır, hidrofor oradadır 12 kat çıkar, birde güneş enerjisi varsa 13 kat çıkar. Çünkü sizi arayan kişi güneş enerjisinin hesaba girmesi gerektiğini ya da su deposunun bodrum katta olduğunu düşünmeyebilir. Sonuçta bizim hidroforumuz şayet bodrum kattaysa güneş enerjisine kadar hattın direncini yenmesi gerekiyor. Basınç kaybı olarak da bu toplam basınç kaybı bulduğumuz yüksekliğin yüzde 20-25'i kadarını aldığımız zaman fazla hata yapmış olamayız. Kod farkımız 50 metreyse üzerine 12,5 metre koyduğumuz zaman 62,5 metre bir basınç kaybı olabileceğini yaklaşık olarak bulabiliriz. Bu noktada bulduğumuz

zaman bu en üst noktadaki tüketim noktasına kadar suyu çıkarmamız gereken basınç, bu noktada musluktan su akmaz, akma basıncı gereklidir. Çeşitli armatürlerin giriş basıncı ya da armatürlerin akma basıncı diye tablolarda belirtilmiştir.

Konut türü uygulamalarda bu 10 metre sütun olarak alınmaktadır. Buna ilaveten sistemde hidrofordan sonra sayaç varsa, su yumuşatma cihazı gibi ekipmanlar varsa bunların basınç kayıplarının hesaplanması gerekiyor. Ya da özel bir uygulama varsa evde şok duşu varsa, şok duşuna o giriş basıncı farklıdır. Bu gibi değerlerin buna ilave edilmesi gerekiyor.

At'yi, çarpı 1,25'i kadar yüzde 25'i kadar. Abi öyle çıkıyor.

BARBAROS DEMİRALP- Artı değil mi?

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Evet 0,25'i kadar.

BARBAROS DEMİRALP- 0,25 + akma basıncı

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Özel kayıplar varsa mesela su saati olabilir, su sayacı olabilir, arıtma cihazı olabilir.

BARBAROS DEMİRALP- 10'dan aşağı almamız gerekiyor, çünkü artık her evde bir bulaşık makinesi, çamaşır makinesi vesaire oluyor. Dolayısıyla da bunu birde kombi oluyor, kombiden sıcak su elde ediliyor. Bunu 10'dan aşağıya almalıyım hatta 12 gibi alalım. Bu akma basıncı ilave ediyoruz. Statik yüksekliğimiz birde binanın yüksekliği bulunduğu yerle en üst kullanıcı arasındaki mesafe onu 0,25'le çarpıp buna ilave ediyoruz, birde artı atma basıncı koyduğumuz zaman biz hidroforumuzun çalışmasındaki P alt değerini elde ediyoruz.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Yani, minimum olması gereken basınç.

BARBAROS DEMİRALP- Biliyorsunuz hidroforlar bir basınç şalteri veya herhangi bir başka yöntemle basıncı sınırlanan cihazlar ve otoma-

tik hale geldiği için de biz buna hidrofor diyoruz, pompadan farkı bu. Dolayısıyla da bulduğumuz cihaz buradan çıkan değer P alt basıncı oluyor. Bu 51,8'le biz bunu yaklaşık olarak 55 metre alt basınç gibi algılıyoruz. Bunun birde üst değerini koymamız lazım. O noktadan da devreden çıkmasını sağlıyoruz. Genellikle de bu tek pompalı sistemlerde veya iki pompalı sistemlerde Δt 2'dir. 55 75 hep duyarsınız ya 5,5 - 7,5 çalışsın.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Ya da 5,5 -7.

BARBAROS DEMİRALP- 4-6 çalışsın, 2-4 çalışsın buradan geliyor, ama bulduğumuz değer in alt değer olduğunu unutmayalım, minimum değer en üst kattakinin konfor koşullarını sağlayan değer.

Eğer bu değer çok yüksek bir değer çıkarsa, 6 Bar'ın üstündeki her değeri kontrol edeceğiz, binamız 14 katlıysa çok ciddi problemler yaşıyoruz, çünkü alt kattaki insanlar çok ciddi basınç sorunları yaşıyorlar. Henüz üst kattakine minimum basıncı verilmemişse 8 Bar'a ihtiyacım olduğu için benim bütün tesisattaki kullandığım elemanlar 6'a Bar'a göre dizayn edilmiştir. Vanalar, musluklar vesaireler orada genellikle taharet muslukları kaçırır, rezervuarlar kaçırır. Taharet muslukları sık sık bozulur, miks bataryalarda sık sık tıkanmalara neden olur. Birde su tüketimi her şeyden önemlisi artar. O zaman aynı noktada ya zonlama yapacağız, alt ve üstü eşit yapalım diye sistemi ikiye böleceğiz ya da basınç düşürücü vanalarla girişlerden daire girişlerini veya kolonları emniyete alacağız.

SALONDAN- Son günlerde elektrikli su ısıtıcılarında o güvenlik ventili hep açılıyor.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Normalde hidroforlar pompa, basınç şalteri ve çeşitli ekipmanlardan oluşuyor. Burada membranlı yerleşme tankları kullanıyor. Membranlı basınç tankını kullanmadığınızı düşünelim, basınç şalteri örneğin sistemimiz 5,5-7 olsun. 5,5'a düştüğü anda

direkt olarak pompayı çalıştırmaya başlayacaktır. 7'ye geldiği anda da durduracaktır. Fakat en ufak bir kaçak, bir damlatma tüketimi olduğu anda ani olarak basınç düşecektir, pompamız tekrar devreye girecektir. Bu şekilde pompanın çok sık devreye giriş çıkışı meydana gelmektedir. Elektrik motoru üreticileri pompanın saatteki ya da daha doğrusu motor saatte devreye girişini şalt sayısını sınırlandırmışlardır. 20-30 aralığındadır.

Değişik uygulamalarda mesela derin kuyu dalgıç uygulamalarında hayatta 20'nin üzerine hayatta çıkılmaması gerekmektedir. Atık su uygulamalarında buna göre de genişleme tankı ya da membranlı genişleme tankı kullanmamız gerekiyor. Bunun hesabında da şöyle bir formülümüz var: " $V=Q \times 1000 \times 1+ H \text{ alt} + \Delta P / 4 \text{ m max } \Delta V K$ " Bu Q sistemimiz şayet iki pompalıysa sadece bir pompanın debisi, yani devreye girecek pompanın debisini alıyoruz. $2 \times 10 \text{ m}^3$ 'lük olanda 10 m^3 almamız gerekiyor, 20 m^3 değil. Buna göre de genişleme tankının hacmini buluyoruz.

Burada dikkat edilmesi gereken başka bir nokta, pompayı seçtik pompamızın durma basıncı yani kapalı vana basıncı ilk başta konuşmuştuk, 9 Bar 10 Bar'ı görüyorsa, kullanacağımız membranlı tankın konsrüksiyon basıncının 10 Bar'dan yüksek olması gerekiyor. Çok kısa bir süre o pompa o basıncı yaşar. Tankın ömrünü uzatmak için 16 Bar'lık tank kullanmak daha doğru.

Burada da yağmur suyuyla ilgili günlük, saatlik hesap geldi. Yağmur suyunda da genellikle 10-15 dakikalık yağış miktarını almak daha doğrudur. Konumuz çok geniş mümkün olduğu kadar kısa sürece çok şey anlatmaya çalıştık.

BARBAROS DEMİRALP- Oldukça uzun bir konu aslında. Bunu bir dahaki sefere inşallah daha farklı yapalım. Bölmek lazım, en az ikiye ve basınçlandırma sistemlerini ayrı, sirkülasyon pompalarını ayrı yapmak lazım. Çok vaktinizi aldık, bize bir kere tahammül ettiğiniz için hepini-

ze teşekkür ederiz. Arkadaşım hızlı ve genç, dinamik benim çenem çok düşük olduğu için böyle bir yöntemi uygun görüyoruz. Arada bir devreye giriyoruz, yoksa bana kalsa bu gece sizi 02.00'ye kadar sizi burada tutardım. Bizim vaktimiz var biz buradayız, arkadaşlarımızda Birgül Hanım da izin verirse burada sorularınızı cevaplamak için biz buradayız. Kalmak isteyen arkadaşlarımız soruları varsa, onları alalım.

CÜNEYT DENİZ KÜHEYLAN- Daha sonra öğrenmek istediğiniz konularla Birgül Hanımla konuşursanız, konuyu iletirseniz, bu konuyla ilgili biz hazırlık yapar gelir seminerlerin devamını sürdürebiliriz. Biz her zaman bilgiyi paylaşmak taraftarıyız.

Bizi dinlediğiniz için teşekkür ederiz.

“KALORİMETRELER ve SU SAYAÇLARI “

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ KARTAL İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

21 ŞUBAT 2007, Temsilcilik Salonu

ORHAN ATİLLA (MMO Kartal temsilcisi)- İyi akşamlar hepinize. Bu akşamki konumuz “Kalorimetreler ve Su Sayaçları”. Ben sözü Seçil Hanım’a veriyorum.

SEÇİL KIZANLIK- Öncelikle “hoş geldiniz” diyorum hepinize. Ben İş Geliştirme Mühendisi olarak Danfos Otomasyon’da çalışıyorum. Burada arkadaşlarım Cavit Bey ve Necla Hanım da benimle beraberler; onlar da bana yardımcı olacaklar. Bu, söyleşi tarzında olacağından sorular için ayrı bir bölüm ayırmaktan ziyade, aklınıza takılan bir şey olduğunda direk sorarsınız, karşılıklı fikir alışverişi de yapmış oluruz. Daha faydalı olacağına inanıyorum, elimizden geleni yapmaya çalışacağız.

Şimdi kalorimetre ve debimetreler ve uzaktan okuma sistemleri diye bir başlık attık buraya. Bu ilk slaydımız zaten. En başta gördüğümüz planda işte bir debimetre, ileride daha detaylı da bahsedeceğiz. İkincisi, ultrasonik kalorimetre. Bu da bizim su sayacımız. Dairelerde kullandığımız embas çıkışlı bir su sayacı.

Kalorimetre nedir? Isıtma ve soğutma hatlarında herkesin adil şekilde harcadığını ödeyebilmesi için hesaplamayı yapan ve harcadığımız tutarı belirleyen cihazlardır. Bunların farklı tipleri var. Peki bunların genel çalışma prensibi nasıldır? Elektronik sensör kontrollü akış ölçümü sistemi ile çalışır bunlar. Tüketim bilgileri için ayarlanabilir okuma günü mevcuttur. Bunlarda aslında cihazın ömrünü belirleyen pil ömrüdür. Pil ömründen de daha sonra bahsedeceğiz detaylı olarak. Hassasi-

yet önemli bir nokta. Gördüğünüz gibi hassasiyet, yüzde 0.5 binde 5 olarak düşünülebilir. 0-6 metre küpten başlayıp büyük debilere kadar endüstriyel standartta da kullanılan modeller mevcut.

Burada bizim kendi üretim yaptığımız fabrikamızın bir kaç resmi var. Burada bahsetmek istediğim asıl önemli olan, Sanayi ve Ticaret Bakanlığından nasıl su sayaçlarımızın onay belgeleri varsa kalorimetreler için de aynı belgelerin temin edilmesi gerekiyor. Bunun için de her üretici ya da sağlayıcı firmanın kendi bünyesinde bir laboratuvarının olması gerekiyor. Bu laboratuvar da tabii büyük bir yatırım gerektiriyor. Burada ne gibi çalışmalar yapılabilir? Mesela bir kalorimetrede arıza olduğu zaman getirip ondaki arızayı tespit etmek mümkün.

Peki kalorimetrenin bize avantajı nedir? Kalorimetre enerji tasarrufuna insanları yönlendirir. Nasıl biz evlerimizde diyelim ki kalorimetre, metrekareye göre paylaşım yapıldığında hiçbir şekilde çok dikkat etmeyiz, pencerelerimiz açık olur. Onun dışında çok ısınmaktan şikâyet etmeyiz. Fakat sistemimizde eğer kalorimetre varsa evimizde, herkes tabii kendi cebini düşündüğünden dolayı daha dikkatli oluyor bu konuda.

Şimdi burada kullanılan enerjinin kontrol ve kayıt altına alınması mümkün. Şöyle düşünelim: Diyelim ki biz kalorimetre kullanıyoruz sistemimizde. Termostatik radyatör vanalarımız da var. Termostatik radyatör vanalarından istediğimiz sıcaklığa göre ayarlıyoruz. Yüzde 20 bir tasarruf sağlıyoruz. Ne oluyor şu durumda? Sistemde dolaştırılan toplam su miktarı da yüzde 20 azalmış oluyor. Bu sayede ya pompa yükü azalacaktır, pompada da bir enerji tasarrufu sağlanacaktır ya da sistemden tasarruf edilen su ile diğer hatlara farklı enerji harcamadan, ekstra maliyet oluşmadan ısıtılması sağlanabilecektir.

Aslında Türkiye’de kombi sistemine karşı bir yönelim var. Bu yurtdışında baktığımız zaman 4 kattan fazla olduğunda apartmanlar asla kombi kullanımına izin verilmemekte. Bu da bizim enerji kanunu-

muzdaki açıklıktan kaynaklanıyor. Bizim kalorimetreleri sistem kullandığımızda kombiye göre ne gibi avantajlarımız var? Birincisi verimlilik. Hepimizin bildiği gibi, kombide verim yüzde 60-70 civarındadır, halbuki merkezi sistemde verimlilik yüzde 90'a kadar çıkabiliyor. İkincisi, adil ödeme. Kombinın tek avantajı aslında ödemenin adli yapılabımesidir. Bunu da kalorimetre kullanarak merkezi sistemde de sağlayabiliyoruz.

Bir üçüncüsü, ortak mahaller. Kombi kullanılması durumunda koridorların ısıtılması veya işte çarşı olsun, spor salonu olsun, jimnastik salonu gibi yerlerin ısıtılması ve bunların paylaşılması problem olabiliyor. Halbuki kalorimetre kullanıldığında bunlar şu tarzda da çözümler yapılabilir. Diyelim ki dairelere birer tane kalorimetre taktık, bir de ana hatlara kalorimetre takıyoruz. Bunun program ayarlanması mümkün. Diyoruz ki *"yüzde 30'unu biz eşit olarak dairelere paylaşalım, bunlar da merdivenleri, spor salonları gibi onların payına olsun."* Yüzde 30'unu eşit olarak bölüştürüyoruz diğer kısımlarını harcadığımız kadarını ekliyoruz faturalara.

Başka depolama maliyetleri ve depolama tehlikesi. Sonuçta kombi kullanıldığında her daireye doğalgaz getiriliyor. Bir daireye doğalgaz bağlattırmanın bedeli bile zaten yüksek bir meblağdır aslında. Bunun ayrıca tehlikesi de var. Evimize gaz sokmuş oluyoruz. Yurtdışında böyle bir şey kesinlikle istenilmiyor. Evinde insanlar tehlike yaratılmasını istemiyorlar.

SALONDAN- Affedersiniz, yurtdışında tamam kombi sistemi tavsiye edilmemekle beraber sonuçta ocaklarda kullanılan gazı nasıl temin edecek?

SEÇİL KIZANLIK- Yurtdışında genellikle elektrikli kullanılıyor. Elektrikli, ocaklar da elektrikli oluyor. Onları da elektrikli olarak çözüyorlar.

Ayrıca sıcak su temin süresi diye bir başlık attım oraya. Bu sıcak su

temin süresi de merkezi sistemde sirkülasyon devamlı sağlanır. Hemen çoğunlukla açtığımızda sıcak suyu temin ederiz, fakat kombi sisteminde hemen sağlayamıyoruz. Artı, o aradaki hatları ısıtmak için, aradaki suyu ısıtmak için de enerji sarf ediyoruz. Bu doğal olarak neyi etkiliyor? Musluk akma debisini ve sıcaklığını da etkiliyor. Kombili bir sistemde, iki kişinin aynı anda... Kombi kullanılan bir sistemde bu ona göre çok daha az bir seviyede. Son olarak kombi kullanılması durumunda doğal gazın basıncı üst kattaki kombi kullanımını etkiliyor.

Şöyle bir durum var aslında kombiyle ilgili: Mesela tam tarihini hatırlamıyorum, ama sanıyorum 98 yılında olacaktı. Ankara'daki kombi sayısı Fransa'daki kombi sayısı ile eşit, yani Türkiye'de aşırı derecede kombiye doğru bir yönelim var. Bu da herhalde insanlarımızın hani bir-biriyle ortak yaşamaya alışamamasından dolayı sanki sadece kombide bağımsız olacaklarmış gibi düşünüp kombiye doğru yönelimlerinden kaynaklanıyor. Artı, dediğim gibi sonuçta biraz da bilinçsiz bir toplumuz. Verimliliğinden falan çok fazla haberimiz olmadığından dolayı kombi deyince direkt atlıyoruz, hatta illa evimiz kombili olsun diye istenen projeler bile oluyor duyduğumuz kadarıyla.

Şöyle de bir durum var: Biz bunun çalışmasını da yaptık, ama biraz uzun, burada tabii inceleyemiyoruz. Merkez sistemi yatırım maliyeti aslında kombi kullanılmasından daha düşük oluyor. İlk başta insanların gözü korkuyor, büyük kazanlar falan işin içine girince daha yüksek bir maliyet çıkacak gibi düşünüyor, halbuki öyle değil.

Bir de şöyle bir durum var yine ekliyorum: Müteahhitler genelde kombi kimi zaman takmayabiliyorlar bile. İnsanlar da ev almışken o gözden çıkartıyor, kombisini de ben takarım diye düşünüyor müteahhit de. Tabii işine geldiğinden dolayı kombiyi -tesisatı da kolay- tercih ediyor.

SALONDAN- Kalorimetler kombi sistemlerine göre maliyet açısından ne kadarlık şey var?

SEÇİL KIZANLIK- Maliyet açısından baktığımızda yatırım maliyeti kalorimetre kullanılması durumunda bile daha düşük oluyor, ama aslında bu çok büyük bir fark değil tabii. Kafa kafaya da denk gelebiliyor diyoruz, ama bir de bunun işletme maliyeti var. Aslında kombinin işletme maliyeti merkez sistemden daha yüksek.

SALONDAN- Aslında kalorimetreli sistem olsa, değerlendiresek bence arkadaşın sorusuna cevap olarak daha iyi olacak. Çünkü sistem içinde adil bir kullanım getirmiyor. Çünkü üst kat diyor *“ben az ısıyorum”*, alttaki diyor *“fazla ısıyorum.”* Çeşitli problemler doğuruyor. Adaleti sağlamak için de iyi bir şey diyebiliriz.

SEÇİL KIZANLIK- Tabii iyi bir cihaz. Önümüzdeki hafta da konuşacağız, balans vanası da burada çok önemli bir faktör. Üst kata da yeteri kadar su gitmiyor olabilir. Bu sefer de ona haksızlık olmuş oluyor aslında. Alt kata da balans vanası koyması lazım. Su her zaman kolay yolu tercih eder.

SALONDAN- Aslında bir çok etken var. Binanın konumu, bulunduğu yer gibi bir çok etken var. Türkiye’de aslında terör kadar ısı yalıtımı da büyük bir problem.

SEÇİL KIZANLIK- Evet biz çok zengin bir ülke olduğumuz için yalıtım olsun çok fazla önem vermiyoruz maalesef. Şöyle bir durum var: Dediğinizde çok haklısınız, mesela güneş görmeyen bir dairenin enerji sarfiyatı da daha yüksek olabiliyor. Daha az enerjiyle ısınabilecekken ya daireyi alırken göz önünde tutulması gereken faktör ya da şöyle bir şey yapılabilir: Proje firması kendince katsayılar belirlerse, eğer ısı kazancına dair onu biz programımıza dahil edip o katsayılarla çarpıp aynı seviyeye getirebiliyoruz.

SALONDAN- Bir şeyi dikkate almak lazım. Bu sistemin uyguladığımız zaman termostatik vana da uyguluyorsunuz, bütün sistemdeki radyatörlerde ve burada insan psikolojisi işin içine girdiği için insanlar az

ödemek için o şeyi bir kere ayarlıyorlar kullanma sıklığına göre. Mesela ben şu olayı çok az kullanıyorum: Fuzuli yere olmadığı zaman niye yüksek sıcaklık olsun ki, termostatik vanadan bu gibi nedenlerle ayarlamalar yapıyorlar. Bu tür psikolojik kazançla 2775 YTL aylık fatura gelen bir binada 500 YTL kadar bir tasarruf sağlıyor, ama bu psikolojik kazanç. Sırf o radyatörlerin üzerindeki termostatik vanayı madem ki sarf ettiğim kadar ödemek zorundayım, kendi kullanımımına göre ayarlayayım psikolojisinden kaynaklanıyor.

SEÇİL KIZANLIK- Daha ileride bahsedeceğim, bizim Bursa'da yaptığımız bir proje var bundan 1,5 sene önce falan. Geçen sene yaptılar, oturdular yani içerde, kalorimetre kullandılar onlar. Baştan termostatik radyatör vana kullanmayı bilmediklerinden dolayı faturalar geldi, dediler ki *"sanki kendi kendine enerji tasarrufu olacakmış gibi aynı kalorimetrede enerji tasarrufu göremedik."* Biz de onlar termostatik radyatör vanaların faturayla beraber nasıl kullanılması gerektiği konusunda kağıtlar, broşürler gönderdik. O dönemde Ocak ayında, Şubat ayında termostatik radyatör vanalarını öğrendiler, kullandılar. Şubat ayı daha soğuk olmasına rağmen -gerçi genelde öyle oluyor daha az- düşük geldi fatura. Bu sefer dediler ki *"tamam işte, şimdi oldu."*

Biraz kalorimetrelerden bahsederek mekanik anlamda, dizayn anlamında, dizayn yapılarına göre iki tipe ayrılıyor kalorimetreler. Bir tanesi kompakt kalorimetreler, diğeri ise kombine kalorimetreler. Şundan yararlanabilir miyim acaba? Bu kompakt kalorimetre ve kombinenin arasındaki fark nedir? Gördüğünüz gibi ikisi de elektronik sensör kontrolü akış ölçüm sistemi, embas interface opsiyonu var, hassasiyetleri de aynı. Yalnız kompakt modelde burada kompakt kelimesinin altını çiziyorum özellikle. Şu gördüğümüz bizim bir daire için yeterli olan çaptır. Bunlar daha büyük çaplar, flaş çaplar gibi. Şunun asla içinin açılmasına müsaade etmemektedir bu. Bunun neden üstüne basıyorum, çünkü şu tarz çözümler yapılabilir: Şurada alt kısmını genelde kalorifer akışından geldiği için alt kısmını burada döktürüyorlar süresi

kızsın diye üstüne de getirip ustalar falan sıkıyorlar. O şekilde bir kolaylık sağlanmış gibi görünüyor, ancak biz bunu yurtdışına da gittik, konuştuk. Böyle talep geliyor bizim müşterilerden diye kesinlikle bunu onaylamadılar. Dediler ki *“biz bunun fabrikadan çıkarken hepsini tek tek kontrol ediyoruz, hassasiyetlerine bakıyoruz.”*

“Siz istediğiniz kadar ısrar da etseniz, başka türlü satamayacağız deseniz bile biz bunu yapmayacağız, o zaman biz arkasında durmayız” dediler. *“Usta ya getirip çok sıkarsa ne olacak?”* dedi. Hakikaten asla bir daha onlarla böyle bir görüşme yapmadık, hak verdik kendilerine. Bu kombine modeller, ki bunlar büyük çaplarda şurada da, ama gördüğümüz gibi hesaplayıcı kısım okuyucu kısım ayrı. Hiç bir şekilde onu üstüne taktığınızda bile hiç bir şekilde okuma kısmının hassasiyetini etkileyecek bir durum söz konusu değil.

Bir de çalışma prensibine yönelik ikiye ayırıyoruz kalorimetreleri; ultrasonik kalorimetreler, mekanik kalorimetreler. Ultrasonik kalorimetreler de bunların ölçüm prensibi farklıdır. Ultrasonik de bir metre ve ısı şurası debimetre, debiyi ölçen kısım. Şunun da altında görünüyor ufak çaplı model olduğu için. Bu da üstündeki elektronik kısım. Bu dişli, bu flaşlı tip. 0.6'dan 6 metreküpe kadar bir şeyler kurtarabiliyor 3,5'tan 40'a kadar flaşlıya geçiliyor. Bunların da ölçüm prensibi mekanik kalorimetre. Mekanik ölçüm prensibi farklı. Bu nasıldır? Bizim evimizdeki su sayaçları gibidir şu alttaki kısmı. Bilgilerin yukarıya iletilmesi farklı, birazdan bahsedeceğim yine ondan da. İçin de bir çark var, o şekilde ölçüm yapabiliyor. Bu da yine çaplarına göre 15'ten 20'ye kadar şu model. 25-40 burası, 50-100 şu kısım. Burada da yine görebiliyoruz.

Kalorimetrelerin verilerinin iletimi embas veya pals ile olabiliyor. Bu embas ve pals arasındaki fark nedir? Pals bir kontakt verir, belli bir 1 litre/saniye mesela geçtiği zaman sisteme haber verir. O kümülatif bir şekilde toplanarak gider. Ama biz genelde embası tavsiye ediyoruz. Neden? Embas daha sağlıklı bir sistem elektriksel sinyaller gönderiyor.

Anlık debiyi, anlık harcamaları falan da görebiliyoruz. Bu XTM'ye yüklediğimiz gibi biz embası tavsiye ediyoruz, daha da rahat merkeze otomasyon aktarabiliyoruz bunu. Bu kalorimetreleri peki projede nereye monte edebiliyoruz diye düşünürsek, girişe veya dönüşe monte edebiliyoruz, ama biz dönüşü tavsiye ediyoruz. Neden?

SALONDAN- Embas sistemde hareketin iletimine elektrik sinyali nasıl oluyor teknik olarak?

SEÇİL KIZANLIK- Şöyle bir tekrar geri geleyim kaldığım yerden. Bizim dönüşü tavsiye etmemizin nedeni, ısıtma hatlarında diyelim ki sistemimiz 80-60 çalışıyor, daha az sıcaklığa maruz kalsın, ömrünü biraz daha uzatabilelim diye. Yoksa gidişe veya dönüşe monte edilebiliyor. Yalnız tabii bunun bir de gidişe takılan ve dönüşe takılan sensörleri var. Sipariş aşamasında onun bilgisini fabrikaya veriyoruz gidişe mi dönüşe mi takacağız, sensörleri ona göre gönderiyorlar. Çünkü mesela bir tane sensörü kendi üzerinde oluyor gidişi, diğerini diğer hatta çekiyoruz. Mekanik kalorimetrenin okuma prensibine baktığımız zaman az önce de dediğim gibi mekanik bir çark var içinde. Yalnız tabii evlerimizdeki su sayacı gibi derken, evlerimizdeki su sayaçları şu çark döndükçe çarklar vardır, numarator atar. Bu o şekilde değil, sadece ilk debiyi aldığı kısımlarını. Onun dışında indüksiyon bobinleri var şurada. Burada sensörler var; bunlar yukarıdaki hesaplayıcı kısma iletiyor.

SALONDAN- Pardon, burada bir şeye montaj yapılabilir gösteriliyor. Bir şeye montaj yapılamıyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- Bunlar düz bir şekilde ya da yan bir şekilde monte edilebiliyor, ama düşey olmuyor, baş aşağı olmuyor.

SALONDAN- Yukarıdan aşağıya olabiliyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- Yatay olabiliyor evet.

SALONDAN- Dik sayaç tarzı.

SEÇİL KIZANLIK- Dik sayaç tarzında olabiliyor, ama baş aşağı olmuyor. Burada önemli bir nokta bundan da bir bahsedeyim. Şuradaki yatak zamanla aşınabiliyor, çünkü dönen bir hareket var burada. O yüzden burayı safir yapmayı tercih ediyoruz. Bunun ultrasoniğe göre dezavantajı nedir? Sonuçta içinde bir çark var, bizim de su kalitemiz çok iyi değil. Isıtma ve soğutma tesisatında özellikle ne yapıyor? Bunu aşındırabiliyor, araya pislik birikebiliyor, bunun hassasiyeti ultrasoniğe göre daha kısa zamanda sapabiliyor. O yüzden biz diyoruz ki, ultrasonik olsun, ama tabii maliyet açısından bakıldığında mekanik sayaçlar daha ucuz. Şurada da iç yapısını görebiliyoruz; sensörler var, metal disk, mıknatıs. Şöyle bir soru da gelebilir: Mıknatıs koysak üzerine etkiler mi? Biz Almanya ile gerekli yazışmaları da yaptık. *“Mıknatısın ona kesinlikle kuvveti yetmez”* dediler şu tip için.

Ultrasonik modellere gelirsek, ultrasonik modeller şu üstteki hesaplayıcı kısımdır. Bunlar da büyükten küçüğe doğru çap, çalışma prensibi ses dalgalarına dayanıyor. Bununla ilgili simülasyonlarımız da var. Sadece burada hesaplayıcı kısım yok, debiyi ölçtüğümüz kısım. Ne yapıyor? Şurada üreteçlerimiz var. Dalgayı üretiyorlar bunlar. Şunlar aynalar. Şu aynaya çarpıyor, hop buradan bu tarafa gidiyor. Bu da alıcı ayna. Buradan yukarı veriyor. Şurada hesaplayıcı kısım olduğunu düşünürsek bilgiler üst tarafa aktarılıyor.

SALONDAN- Ses akış hızıyla doğru orantılı olarak üretiliyor değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Ses akış hızıyla

SALONDAN- Akış hızına bağlı olarak ses dalgaları üretiliyor cihaz.

SEÇİL KIZANLIK- Karşılaştığı dirençle bir tane formülle göstereceğim.

SALONDAN- Basınç kaybı diyebilir miyiz ona?

AKIN ERTAŞ- Ses dalgası akış hızından daha hızlı dönüyor, dönüşte daha yavaş dönüyor. Aradaki süre farkından hızı buluyor, bu miktar hesaplanmış oluyor.

SEÇİL KIZANLIK- Şurada bir saniye geçelim. Formül de var, formül de şu: Burada hızı, Akın Bey'in de bahsettiği gibi T1'de akış yönündeki sinyali diğer uca kadar geçen süre T2'de ters yönde süre. Buradan ne yapıyor? Oransal katsayımız var bizim yine laboratuarlarda belirlediğimiz. O şekilde hızı buluyor. Oradan da debi bilgisine geçiyor. Debi bilgisine hesaplayıcı kısmı veriyor. Delta T'yi de sensörlerden gidiş ve dönüştekini görüyor, arasındaki farkı ölçüyor ve ampirik formüller ile enerjiyi hesaplıyor.

Şurada şu faktörlerden yararlanıyor gene, integral formülleri var bunun farklı. Ben biraz bu patentli okuma prensibinden bahsetmek istiyorum. Aslında şu dizayn ultrasonik kalorimetrede çok özel. Şu gördüğünüz tüp silindir tüp içinden bizim dalgalarımızın geçtiği, plastik. Bu neden metal değil peki, metal yapılmasının ne gibi bir mahzuru var? Şöyle düşünelim: Diyelim ki çok farklı açıdan bunun gelme toleransı var. Şuradan ışığınız diyelim ki şu maviler doğru olanlar, kırmızı olanlar yanlış olanlar. Yanlış bir tane geldi şuraya çarptı hooop. Burası metal olsaydı ne olacaktı? Şuradan yansıyacaktı, şu şekilde diyelim: Şuradan hop daha uzun bir sürede burayı kat etmiş olacaktı. Sanki daha fazla harcama yapılmış, daha fazla debi geçecekmiş gibi hesaplanan bizim enerji miktarımız fazla çıkacaktı.

Plastik olunca ne oluyor? Burada gelen yanlış şuradan plastikten dışarı hiçbir şekilde yansımadan geri gidiyor. Şu kısım pirinç, buradan yansıyor. Şunun da açısını ayarlamışlar sanki mühendislik harikasıymış gibi çok seviyorlar bizim bu AR-GE'de çalışan arkadaşlar bunu böyle göz bebekleri gibi anlatıyorlar. Hiç bir şekilde yanlış ölçmesine imkan verilmiyor. Ayrıca şurada mesela burada tam belli olmuyor, ama şu çaptan bu çap biraz daha ufaktır daha hızlandırıp daha net bir ölçüm yapabil-

sin diye. Burada da yine simülasyon var. Akışkanımız geliyor. Şu aynaların dizaynı uçak kanadı gibidir. Bunun nedeni de mümkün olduğunca türbülansı engellemek. Şunlar nemler bir akış sağlamak.

Bir ikincisi nedir bunların avantajı? Şurayı yalayarak geçtiğinden dolayı burası her zaman temiz kalır. Vites de var, birazdan bakacağız oraya da. Yalayarak geçtiği için şu kısım temizleyerek gidiyor. Şöyle özellikle ufak bırakmışlar ki içinde bir partikül falan varsa takılı kalsın içeri geçmesin diye.

SALONDAN- Pislik tutucu oluyor mu acaba dediğiniz şeyler?

SEÇİL KIZANLIK- Öyle, ama biz yine de pislik tutucu tavsiye ediyoruz. Mutlaka tavsiye ediyoruz pislik tutucuyu. Geriye gidersek, mesela şuralarda kapalıdır önü buradan akışkan geçmesin diye, şu kısımdan direkt silindirini içinden geçsin diye. 4 800 saatlik, 4 800 saat biraz küçük bir meblağ gibi gelebilir, ama çok kirli suda yapılmıştır bu test. Şu gördüğünüz renk aslında gridir, şunlar da aynalar. Şu üstü kirli kısımlar mesela şunun gibi olabilirdi. Eğer su orayı temizlemeseydi o da ne yapacaktı? Tabii hassasiyetinde sapmalara neden olacaktı. Buyurun.

SALONDAN- Bu temiz su ile kirli su ölçüm yapılırken kirli sudaki yoğunluk falan acaba ölçüm hassasiyetini etkiliyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- O büyük bir aralık aslında bakarsanız. Tabii ki bu kalorimetreyi endüstriyel bir sistem için içinden yağ geçirip şey yapmak falan mümkün değil, ama suyun içindeki kirlilik yoğunluk farkını tabii etkilemiyor bunu.

SALONDAN- Kullanım alanı sadece su mu?

SEÇİL KIZANLIK- Şu modeller su evet, yani bu merkezi ısıtma sistemlerimizde ısıtma soğutma için kullanılan, yani öyle ufak tefek içinde farklı glikol de olabilir, ama karşılıklı nelere sebep olacak o şekilde görüşüp ona göre tavsiye etmek gerekiyor. Şu gösterdiğim modeller,

ısıtma sistemleri için dizayn edilmiş modeller. Arkadaşlarım galiba kalorimetreleri gönderdiler. Orada kesitleri de var, o mekanik bir kalorimetredir.

SALONDAN- Bunlar kolonlarda mı kullanılıyor, yoksa daire giriş kolonlarında mı kullanılıyor?

SEÇİL KIZANLIK- Bunlar daire giriş bazında. 20-30 senelik apartmanlarda hep kolon sistemi vardır, şimdi bu kolon sistemlerini bunlarla çözmek mümkün değil. Artı, biz bu peteklere yerleştirilenleri zaten tavsiye etmiyoruz aslında, yani kolon sistemi için mecburi kalınp da yapılan bir sistem başka bir yol olmadığı için diye düşünülebilir. Neden tavsiye etmiyoruz? Çünkü onu koyuyor, orada yayılan ısının ışınlımından, delta hissettiği sıcaklıktan formüllerle ampirik hesaplayıp tahmini katsayılarla size bir değer veriyor, ama şöyle bir şey söz konusu: Aslında bu sizin bahsettiğiniz pay ölçer diye tabir ediliyor onlar. Onlar bundan herhalde 15-20 sene önce de gündeme gelmiş problemler olduğundan dolayı kalorimetreye karşı bir önyargı oluşmuş. Biz de bu önyargıyı aşmaya çalışıyoruz. Neden peki? Peteklere taktığımız zaman mesela götürüp de onun üzerini soğuk suya batırıp bir havluyu koyduğum zaman onun ölçtüğü değer düşüyor. Mesela bunda öyle bir şey söz konusu değil. Zaten şaftın içine koyuyoruz, kilitliyoruz, üzerinde bunların mühürleri de var. Biri içini açıp da karıştırması durumunda onu fark edebiliyorsunuz, ama pay ölçer sisteminde Allah'a emanet gibi..

SALONDAN- Peki, bunlar çok modern sistemler değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Radyatör petekleriyle falan hesaplar yapılıyor. Çok kabuller yapılan bir sistem tabii, bu ondan farklı, çok yeni bir teknoloji.

SALONDAN- Pardon bir şey daha soracağım. Normalde daire bazındaki girişte termostatik vanayla da takviye edilirse?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii termostatik vanayla takviye etmek enerji

tasarrufu anlamında çok daha büyük bir artı getiriyor. Sonuçta bu kalorimetre tamam ölçüyor, adil bir ücretlendirme sağlıyor, ısı enerjimi azaltmanın tek yolu termostatik vanalarımı kullanma.

SALONDAN- Banyoda bir başka, salonda bir başka, oda sıcaklığı başka onları termostatik vanayla ayarlıyoruz.

SALONDAN- - Burada bir husus var. Dediğiniz doğru, çok eski bir sistem pay ölçer sistemi. Fakat bizim alışageldiğimiz dizayn şeklinde biliyorsunuz tesisat mühendislerinin kalorifer projesinde yetiştirilmesinde üniversitelerde tatbik edilen bir şeyle daima kolonlu sistemler uygulanmıştı. Eskidendi, merkezi dağıtımı her dairede ayrı ayrı tek giriş yapıp merkezi dağıtımla radyatörlere ulaşma sistemi de yeni bir proje hazırlama konsepti. Dolayısıyla elimizdeki yapılmış olan binaların çok büyük bir kısmı eski tarz projelendirme sistemiyle, yani kolon sistemiyle yapılmış durumda. Buralara tek çözüm, pay ölçer sistemi oluyor.

Daha önce yaptığımız söyleşide şunu gördük: Mesela bir katında dört daire olan çok yüksek katlı bir binada 12 kolon var, her dairede 3 kolon kullanıldığı zaman 12 tane kolon yukarı çıkıyor. Her bir kolonun üzerine bunları koyup, pay ölçer sistemden alınan neticeyi karşılaştırıp dairelere tevzi eden bir yazılım yapıldığı takdirde tahmin ediyorum gene çok hassas neticelere ulaşmamız mümkün olacak. Dizayndan kaynaklanan çaresizliği yenmede daha hassaslaştırmada bu sistemle öbür sistem bir arada kullanılabilir kanaatindeyim.

SALONDAN- Mesela termostatik vanayı kullanıyorlar, biraz pahalı diye imtina ediyor. Radyatöre 30 tek vana kullanılıyor, tasarruftur tek vanayı kullanmamak. Bizde biliyorsunuz konutları daha ziyade müteahhitler yaptığı için bir kuruluş mesai. Radyatöre tek vana koy arıza yaptığı zaman nasıl sökülecek? Daireyi su basacaktır, tesisin suyu boşalacak; bunu hesap etmez. Termostatik vana belli bir külfet getirecek. Müteahhit bunu kullanıyor veya odaların böyle bir yaptırım gücü var. Bu sistem kullanılacaksa termostatik vana da kullanılacak gibi.

SEÇİL KIZANLIK- Dediğinizde çok haklısınız.

SALONDAN- Biz tüketici olarak henüz o bilince varmadık.

SEÇİL KIZANLIK- Tabii işin açıkçası zaten kendi markamız ya da şu modelin üstünlüğünden ziyade ilk önce insanlara “*kalorimetre nedir, termostatik vanası nedir?*” onları anlatmaya çalışıyoruz. Müteahhitlere de yine aynı şekilde. Müteahhit tabii mümkün olduğunca bundan kaçmaya çalışıyor. Ama şimdi artık insanlar yavaş yavaş bilinçlendiler. Bir kanun aşamasına da geleceğim. Mesela Google’dan arattırıp kalorimetre “*ben Bakırköy’de oturuyorum, bizim 20 senelik bir şeyimiz var. Biz kalorimetre kullanmak istiyoruz*” diye talepler geliyor. Termostatik radyatör vanasında da aynı şekilde talepler geliyor. Avrupa’da zaten termostatik radyatör vanası kullanılması zorunlu. Kullanılmaması diye bir şey söz konusu değil. Maliyet açısından da aslına baktığımız zaman teknoloji tabii gün geçtikçe ucuzluyor. Bunlar da yine aynı şekilde. Şöyle de bir olay var: Enerjiyle ilgili bugünlerde bayağı bu global ısınmayla ilgili olsun çalışmalar yapılmaya başlandı. Türkiye’de de bununla ilgili önayak olmaya çalışılıyor. Bir tasarı var. Bu tasarıda termostatik radyatör vanasının zorunluluğuna dair bir madde de var. Ayrıca yine kanunda direk kalorimetre olarak bahsetmiyor, ama merkezi sistem tavsiye ediliyor ve merkezi sistemde adil bir sistem olması gerektiği söyleniyor.

SALONDAN- Türkiye’nin atmosferin kirlenmesine, global ısınmaya olan etkisinin dünya 13.’sü olduğunu öğrendim dün bir televizyon programından. Dünya 13.’süyüz Hocam.

SALONDAN- Yani 13. kirletici mi?

SALONDAN- Aynen öyle.

SALONDAN- Çok kötü bir rol. Sonda yer almamız lazım, artış olarak da birinci.

SALONDAN- Bugün siz gidin Göztepe gibi, yani ülkenin en gelişmiş

semtlerinde dahi birazcık 200 metre 300 metre yanlara açıldığınız zaman gecekondulardan dumanları görülüyor. Artı Türkiye’de özellikle mazotlu araç kullanımı daha çok artmaya başladı; direkt atmosferi kirleten bir etken.

SALONDAN- Termostatik vanaların kullanımı, uygulamada bir problem var. Sıcaklık algılaması, yani radyatör yakın olduğu için yanlış. Genelde o termostati vanaları biz de artık tavsiye etmiyoruz.

SEÇİL KIZANLIK- Radyatöre yakın derken mesela termostatik vanalar ilk üretildiğinde üzerinde sıcaklıklar; 20 derece, 24 derece diye yazardı. Şimdi termostatik radyatör vanasının hem o dengeyi sağlaması için bir sürenin geçmesine ihtiyacı var, hem de onun da bir tolerans aralığı var. İnsanlar zannediyorlar ki, ben 22’ye getirdiğimde hemen 5 dakika içinde tam 22 olacak ve 22 derecede kalacak. Mesela termostatik radyatör vanalarında işte 1-2-3-4 diye skalalar vardır. İnsanların derece bazında düşünmesi değil de, mesela koltukta oturuyorum, termostatik radyatör vanası 3’te. Ne olacak? Üşüyorum, açmam gerekiyor, yani aslında çok da radyatörün yanında olmakla bağlı değil, yani orantısız. Üşüyorsan artıracaksın, artı tarafa çevireceksin, terliyorsan düşüreceksin.

SALONDAN- O zaman da o mantığa pek uygun düşmüyor.

SEÇİL KIZANLIK- Yok son dereceye getirip zaten genelde...

SALONDAN- Mesela, termostatik vanası 26’ya ayarlanmış, orta vanası 24’e gelmiş. Termostatik vana kapatılmaya başlanmış bu problem.

SEÇİL KIZANLIK- Aslında bunun için farklı çözümler de mevcut. Mesela uzaktan hissedicili termostatik vanalar da var. Var tabii ki, yani niş içinde de kalabiliyor. O zaman ne yapıyoruz? Uzaktan bir tane hissedici koyuyoruz. Araya ince bir kablo çekiliyor, o şekilde açılıp kapanan sistemler var, teknolojiler.

SALONDAN- Termostatik vanaların kullanımını konusunda en büyük sorun halen sobadan gelen alışkanlığımıza devam ediyoruz, sıcaklığı hissetmek istiyoruz. Dolayısıyla radyatörü ellemek durumunda kalıyoruz. Radyatör de termostatik vananın olduğu bir tesisatta her zaman için soğuk olur, çok nadirdir yani. Çünkü genelde ortam sıcaklığı ulaştığı için ve cihazlar da genelde sabit sıcaklıklar da işletildiği için konutlarda radyatör belli bir ortam sıcaklığına geldikten sonra ortam ısısına kadar düşüyor, çünkü ortamla birlikte soğuyor. Dolayısıyla radyatörü elle muayene eden herkes radyatörü kapalı görüyor. O kapalılık hissinin verdiği üşümeyle radyatör açılıyor, yoksa bir tek termometreden ortam sıcaklığı kontrol ediliyor olsa hiçbir şikayet yok. Bunun alışma süresi, yani bizim yaptığımız tesisatlarda da genelde 3 ay gibi bir süre sürüyor.

İnsanların bunu kabullenmesi, alışması ve bu durumla yaşaması. Buna alıştıktan sonra üç konumunda evde rahat ediyorken, bir diğer odada 4 konumuna veya 3.5 konumuna getirilmiş olmasını daha kapısından girdiğim anda hissedebiliyorum. Bu algılama sürekli oynamayla; sizin dediğiniz gibi oynamak da çok yanlış, yani onu bir termometreyle sorgulamak. Alışkanlık süresi oluncaya kadar olmuşluktan sonra görülecek ki termostatik vananın hem ekonomiye katkısı var, hem de sağlık olarak bize bir çok katkısı var. Yalnızca ekonomi bazında düşünmemek de lazım, konfor ve sağlık açısından da termostatik vananın çok katkısı var. Bunları da göz önünde bulundurmak gerekir.

Ultrasonik kalorimetrenin iç yapısına baktığımız zaman ne var? İçinde bir silindir var az önce gösterdiğimiz simülasyondan. Sıcaklık sensörü bağlantısı var burada, ultrasonik üreteçlerimiz var. Ölçüm hattı, ölçüm şurada yapılıyor. Buradan da incelediniz zannediyorum. Tabii bu ultrasonik bir model. Bu aslında İngilizce'de play and pluck gibi tabir ettiğimiz bir sistem. Birazdan da size simülasyonunu göstereceğim. Şurada vidaları var. Şu an açmak mümkün değil, bayağı sıkışmış. Bu zaten bir örnekti, incelenmesi için yapılan bir dizayn. Şu kısımdan

açıldığı zaman içindeki tür de çok rahat bir şekilde ileri geri hareket edilip çıkartılabiliyor. Bunu temizlenmesi falan mümkün. Hazır gelmişken bir de kalibrasyondan bahsedeyim. Mekanik kalorimetreler de, içinde çark olan kalorimetrelerde kalibrasyon süreci hem zahmetli, hem de maliyetli. Mesela Almanya'da bunun için yasalar var. 5 senede bir değiştiriyorlar mekanik kalorimetreleri. Türkiye'de henüz böyle bir yasa yok, bunlarla ilgili çok fazla bir çalışma yok. Bu ultrasonik kalorimetrelerde ise bunların kalibrasyonu mümkün, çünkü içi açılıp, temizlenip, tekrardan takılması mümkün bu şekilde.

Hesaplama kısmına baktığımız zaman üstteki elektronik aksam ısıtma ve soğutma sistemleri için demiş. Burada bir not eklemek istiyorum. Bu kalorimetrelerde soğutma sisteminde kullanılacağı zaman özel bir sıvı kaplı ve izolasyon yapılması gerekiyor yoğunlaşma için. Eğer hattımız bizim iki boruluysa, yani aynı hattan hem ısıtma, hem soğutma yapıyorsa ne yapıyoruz biz? Soğutmaya uygun bir kalorimetre veriyoruz, yani soğutma için seçilen kalorimetreyi ısıtma hattında kullanmak mümkün, ama ısıtmadakini soğutmada kullanmak mümkün değil yoğunlaşmadan dolayı.

Biri 24 volt ya da 230 volt olabiliyor demiş, test onaylarından bahsetmiş. Bu kalorimetreler de 24 ay veriyi kendi hafızasında tutabiliyor. Peki bunun bize ne gibi bir avantajı var? Diyelim ki bunları biz embas hattıyla bağladık merkezi otomasyon sistemine. Kabloları çektik, birisi de geldi kabloyu kesti. Ne olacak? Biz bunu ikinci faturada fark edeceğiz. Sıfır orada bir hata verecek zaten. Ne yaparız? 24 ay hafızasında tuttuğundan dolayı gidip üzerinden bakmamız buradan harcamayı görmemiz mümkün. Bunun ayrıca errorleri de var. Arıza ve hataların otomatik kaydı. Mesela şu an içinden akışkan geçmiyor hatası verir. Bunun error 7, error 4. sensör arızalı ise farklı bir hata veriyor. Onu biz bilgisayarımızdan da görebiliyoruz, ona göre müdahale edebiliyoruz. Ölçüm hassasiyeti sınıfı, ortam sınıfı, çalıştığı ortam nemi, sıcaklığı kastediyor. Bu kalite belgesi bunlar yurtdışından veriliyor.

Bu elektronik aksamın sıcaklık aralığı 0 ila 170 derece. 3'ten 150 dereceye kadar ölçüm yapıyor. Bu 40 metre küp dediği bu model için olan. Dişli model için olanı vermiş. Hassasiyeti binde bir. Protokolü, haberleşme protokolü var. Önemli olan bir faktör, en başta da bahsetmiştik; bunun panı 12 yıl. 12 yıl zaten yeterince uzun bir süre, ama opsiyonel de olabiliyor. 16 yıl ömürlü piller de var bunlar için tavsiye edebildiğimiz. Bu 12 yıl şöyle oluyor: Şu gördüğümüz ekran, iki dakika basılmadığında kendi kendini zaten otomatik olarak kapatıyor, yani enerji safe moduna geçiyor. Enerji harcamıyor, bu şekilde pillimiz uzun ömürlü olabiliyor. Başka burada bahsedeceğimiz, sensörler PT 100 veya PT 500 olabilir. Bizim standart olarak pt 500'dür genelde sensörlerimiz. Şöyle sorular da geliyor aslında bana: Şu soğutmada delta T daha düşük oluyor. Yeteri kadar hassas ölçebiliyor mu? Delta T düştüğü zaman, şu anda sensörlerin teknesi oldukça gelişmiş durumda. Delta T'lerde bile hiçbir şekilde, yani ısıtmada bunun sapması şu kadardı, soğutmada şu kadara düşüyor gibi bir şey asla söz konusu değil, hepsinde aynı hassasiyeti sağlıyor.

Şurada şöyle bir -ondan birazdan bahsedeceğim- slaytta vardı herhalde. Şuradan bakarsak şu bizim bir ultrasonik kalorimetremiz. Diyelim ki içini açıp bakmak, temizlemek, incelemek istiyoruz. Şu kısım kızaklı. Kaydırarak elektronik kısmı açtık. Döndürüyoruz, üzerindeki sensörü çıkarıyoruz kendi üzerinde olanı. Şurada az önce bahsettiğim vidaları çıkarıyoruz. Bunun için özel bir alete falan gerek yok. Bir tane tornavida ile bu açılabilir. Burada göremiyoruz şu pimi. İçindeki tüpü çıkartıyoruz. Bunlar da aynalar.

SALONDAN- Bu en son gösterdiğiniz hangisi, ultrasonik dimi?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii, farklı model. Şimdi de montajını yapıyor tekrar. Şuradan şurayı da açtınız mı bilmiyorum. Şu kısım da açılabilir. İçinde pili görüyoruz. Bu pil standart bir pil değil, ama yüksek maliyetli bir pil de değil. Pil fiyatı çok yüksek gibi düşünülebilir bazen.

Üzerini incelediğimiz zaman 8 dijital ekran var bunun üzerinde; bu kilovat saat. Daha büyük çaplarda bu megavat saat olarak üretiliyor kilovat saat yetmediği zaman. Anahtarı bir kere bastığımızda -birazdan da göreceğiz- kümülatif değerlere, bir daha basıyorsunuz anlık değerlere ulaşıyorsunuz. Şu optik interface dediği optik bir bunun aparatı var; birazdan göreceğiz onu. Onu bağlayıp kendi bilgisayarınıza direkt olarak aktarabiliyorsunuz, yani üzerine bakmadan diyelim ekranda bir problem oldu, direkt o elinizdeki bilgisayara aktarıyorsunuz optik ara yüzde. Oradan kendi bilgisayarınıza aktarıyorsunuz.

SALONDAN- Uzaktan okuma sistemi gibi bir şey mi?

SEÇİL KIZAN- Uzaktan okuma sistemi gibi değil. Diyelim ki problem oldu, kablo kesildi, üstten okuyamıyorsunuz elektronik yerden, optik oraya bir göz yapmışlar, hemen oradan kendi bilgisayarınıza atabiliyorsunuz. Öyle bir şeye şimdi gerek olmadı, ama öyle bir durum söz konusu. Burada duvara bağlantı bunlarda şey de mümkün tabii, yani elektronik kısmı daha görünür bir yere monte etmeyi tercih edebilirsiniz. Debiyi daha derinden, şaftın içinden okunacaktır. Ne yapmış? Duvara monte etmiş aparatı. Üzerine elektronik kısmı takacak ve devam edecek. Şurada kendi üzerine bağlantı. Şurada da panel montajını göstermiş. Bunun içi boş, burada şeyler yok, portlar yok. Burada isteğe göre bina otomasyonuna mı uygun olacak, pas mı olacak enbas mı olacak, kaç tane bağlanacak? Ona göre farklı portlar konuyor. Bunun içinde onları göremedik, çünkü burada yok. Kapağı kolayca çıkartabiliyoruz. Şurada da hemen kapağın iç kısmını bunda bizimki gibi, burada da yine portlar yok. İç yapısı, kapağın altı.

Bunun üzerinde tabii elektronik aksamda türlü türlü işaretler var. Hepsi farklı seri numarasını gösteriyor; mesela müşteri numarasını. Bu müşteri numarası dediğimiz bizim bilgisayara aktarıırken müşteriyi tanıttığımız numara. Şurada main mönüde de ana mönüye iniyorsunuz. Tekrar bastığımızda alt mönüye iniyorsunuz. Burada şu anda göste-

rilen kümülatif toplam enerji. Bir kere bastığınızda neyi görüyorsunuz enerji kısmının içine kümülatif enerjiyi görüyorsunuz. Volume dediği debiyi görüyorsunuz. Sıcaklığı görüyorsunuz. Gidişte mesela 68.5, dönüşte 28.5, şu da bilgi kodu. Tekrar bastığınızda ikinci bir gösterge bilgileri de anlık bilgiler. O anda harcanan güç, debi, sıcaklık farkı, seri numarası, ekran testi diyor. Her kodun farklı farklı anlamları var. Kılavuzlarında da hepsi yazıyor. Bahsettiğim gibi eğer bir problem varsa, içinde hava varsa, error 7 veriyor mesela sensör arızalıysa error 4 kodu veriyor. Bunu siz bilgisayardan da bakıp başına gidip de ne hatası var diye bakmanıza gerek yok, errorleri oradan da görebiliyorsunuz.

Peki bu kapağın içine takılan portlar neler? Şu gördüğümüz RS 232 modülü. Şöyle bir durum var aslında burada: Bunlar bina otomasyonunda da bağlanabiliyor, ama biz bunları bina otomasyonunda bağlamayı tavsiye etmiyoruz. Neden tavsiye etmiyoruz? Çünkü sonuçta bu farklı bir sistem, bu konfora bağlı bir olay değil, bu paylaşım için yapılan bir şey. Nasıl yangını ayrı yapıyorsak, diyoruz ki *“biz bu sistemi de ayrı yapalım, arada bina otomasyonuna çevireceğiniz zaman konvertörler giriyor, farklı şeyler işte protokoller değişiyor.”* Biz diyoruz ki *“bunu ayrı bir sistem olarak yapalım. Bize de zaten artı bir maliyeti yok, arkasından da tek bir firma dursun.”* Kalorimetrede bir problem olursa diyelim ki X firması sorumlu, *“gidin onlarla görüşün”* diyoruz.

Ayrıca şöyle bir durum da oluyor: Şu bina otomasyonuna bağlandığı zaman bina otomasyoncular açıkçası bu işten çok fazla anlamıyorlar, biz de açıkçası onların işinden çok fazla anlamıyoruz. Diyoruz ki *“siz kendi bildiğinizi yapın, biz de kendi bildiğimizi yapalım.”* Derse ki *“bina illa otomasyona bağlı olsun”, “tamam”* diyoruz. Onu da yapıyoruz nitekim burada RS 232 modülü var. Şöyle de bir durum var: Biz kendi sistemimizi yapınca sanki bizim maliyetimiz daha fazla olacakmış, şişecekmiş gibi görünüyor. Neden öyle görünüyor? Çünkü bina otomasyonuna bağlandığı zaman bizim ekstradan gelen ekipmanlarımız bina otomasyoncuları kendi paketine koyuyor, onların paketinde görü-

nüyor. Bizim ki sanki daha azmış gibi, bina otomasyonuna ayrı yapınca bize şu geliyor bu geliyor. Sizin bu şekilde paketiniz şişiyor gibi düşünüyor, halbuki alakası yok. Bina otomasyoncudan bizim paketimize geçmiş oluyor.

Bir tek fazladan getirdiği şey bir tane bilgisayar. Diyoruz ki *“olmuşken bilgisayar da ayrı olsun, sadece bir artı bilgisayar masrafı kadar masrafımız olacak.”* Sonuçta işletme açığı kolaylaştıracağı için çok göz ardı edilebilecek bir şey. Bu pas girişleri varmış. Burada yine RS 232. Burada bir debi pas çıkış var, bir de enerji pas çıkışı var. Debi dediği su sayaçlarında, mesela bu sisteme bağlayıp aynı merkezi otomasyonu merkezi sisteme bağlayıp oradan okuyabiliyorsunuz. Pas çıkışlı bir su sayacını bağlamış buraya. Buradan merkezi sisteme aktarılmış. Burada ne var peki? Embas modülü bizim sevdiğimiz. İki tane de su sayacı bağlamak için pas çıkış yeri.

Sıcaklık sensörlerine geldiğimiz zaman bu sıcaklık sensörleri PT 100 PT 500 PT 1 000 de olabilir, PT 1000 de var o opsiyonel. Biz genelde PT 500’ü veriyoruz. Bunların şöyle bir durum var: *“Bunlar 2 metre olarak geliyor”* denilirse bizim hattımız daha uzun 3 metre olsun, 4 metre olsun. Biz diyoruz ki *“biz onun dirençlerini bir hesaplayalım ona göre bir kablo önerelim size.”* Standartları 2 metre bunların.

Kalorimetre montajına baktığımız zaman, mekanik bir tane kalorimetre örnek olması için koyduk. Ne yapıyoruz? Kesme vanası koyuyoruz, iki tarafına ki kalorimetre belki çıkarılması gerekebilir, oradan kapatalım diye. Pislik tutucu koyuyoruz gidişine dönüşüne. Şu tarafta gidişe de bir tane pislik tutucu koyuyoruz. Sensörde olmaz, ama bir aksilik olur diye buraya da tavsiye ediyoruz kesme vanası iki tane gidiş hattında; şu şekilde monte edebiliyoruz.

Bu akşam ki konumuzun ikinci kısmı su sayaçları. Su sayaçları kısmında zaten hepimizin az çok bildiği konular. Mekanik su sayaçları, elektronik su sayaçları diye iki başlığa ayırdım. Mekanik su sayaçları, tek

huzmeli. Bunlar genelde eski tip oluyor, tek bir yerden su akışı, yani içindeki dizayn yapısına bağlı tek bir yerden su akışı oluyor. Çok sağlıklı, çok net ölçen bir sistem değil. Bir de çok huzmeli su sayaçları var. Bunlar bizim evlerimizdeki sayaçlar genelde çok huzmeli, üzerinden gelip belediye görevlisinin okuduğu su sayaçlarıdır. Peki bunları bağlayamıyor muyuz bizim kendi sistemimize, merkezi sisteme? Tabii ki bağlayabiliyoruz, ama bunlar pas çıkışlı oluyor. Highdeport denen üniteseler var. Onlar pas çıkışını alıp embasa çeviriyorlar, o şekilde merkezi sisteme bağlayabiliyoruz. Çok huzmeliler de kuru tip, yani ıslak tip yine dizayn yapılarına göre metrenür denen modeller var.

Benim esas bahsetmek istediğim şey elektronik su sayaçları. Neden bunu çok seviyorum? Çünkü bu direkt embasa çıkışı verebiliyor, yani highdeport ünitesine gerek kalmıyor, paskonventöre gerek kalmıyor. Direkt bundan merkezi sisteme bağlama yapabiliyorsunuz. Bir de şöyle bir şey var: Bunlar sonuçta bizim suyumuzda kullanılan sayaçlar. Burada da ultrasonik mi olsun mekanik mi olsun diye bazen konuşuluyor. Ultrasonike aslında bu hatlarda çok fazla gerek yok, çünkü kullanım suyu temiz oluyor nispeten ısıtma ve soğutmaya göre çok daha temiz. Burada mekanik kullanılabilir diyorum. Şu modelleri açıkçası tavsiye ediyorum: Bir de şurada bunu görünce aklıma geldi. Şurada ufak bir plastik kısım var. Niye çıkartmadım bunu? Çıkartabilir misin? Çek çek. Orada plastik bir kapak var, onu çıkartıyoruz. Şu bizim giden hattımıza bağlanacak kablolar, bunu takıyoruz. Buraya bağlıyoruz. Buradan kendi hattımıza bağladığımızda direkt üzerindeki verileri aktarmış oluyoruz sisteme.

SALONDAN- Ultrasonik sistemi daha mı çok tercih ediyorsunuz? Nedenleri?

SEÇİL KIZANLIK- Şöyle ultrasonik sistem sonuçta fiyat olarak daha yüksek. Isıtma ve soğutma hattında çok önemli neden? Orada çünkü suyun kalitesi çok daha düşük, ama bu zaten bizim elimizi yıkadığımız,

duş yaptığımız su, kullandığımız su. Orada ultrasonik tabii ki daha iyi olur mutlaka, ama çok daha ideal, çok daha süper bir çözüm olur. Diyoruz ki *"buna çok da gerek yok, çünkü çok pislik riski falan olmuyor."* O yüzden...

SALONDAN- Embasin içindeki iletişim nasıl, onu bir açabilir misiniz?

SEÇİL KIZANLIK- Embasin iletişim elektrik sinyalleriyle oluyor.

SALONDAN- Bobinler var, onu mu diyorsunuz?

SEÇİL KIZANLIK- O mekanik tarafta öyle, mekanik kısımda öyle.

SALONDAN- Başlamasında bobinler var, onlar enbas sistemiyle mi ilgili oluyor?

SEÇİL KIZANLIK- Evet. O biraz daha elektronik bir kısım. Burada sembolik bir şey yapılmış. Ne bu? Uzaktan okuma bir programımız var, o bilgilerin bilgisayara aktarılabilmesi için şart olan bir program. Onu zaten veriyoruz, ama şöyle ekstra bir program daha var. O ne yapıyor peki? İstatistiksel analizler yapıyor. Burada da onu görüyoruz. Mesela ben kendi harcımı A birinci dairede oturuyorum, hepsini görülebiliyorum; yıllık ne kadar analizler yapılabiliyorum, şu şekilde raporlar çıkartabiliyorum. Bu biraz daha üst versiyon, yani Türkiye'de henüz böyle bir şeye zaten talep gelmedi, ama bir bahsedeyim istedim.

Kalorimetrelerin okuma tiplerine baktığımız zaman kalorimetrelerin üzerinden okuyabiliyoruz. Burada bahsedecek bir şey yok, bildiğimiz gibi belediye memurları nasıl bizim gelip su sayaçlarımızı üzerinden okuyorsa kalorimetreleri de üzerinden okuyabiliyor. Diyelim ki 10 dairelik-15 dairelik bir sistemde üzerinden okumaya biz şey yapılabiliyoruz, üzerinden okuma olsun çok da gerek yok, nasıl olsa su sayaçları mevcut oluyor. Diyelim ki mevcut sistemimiz kalorimetre monte ediyor. Su sayaçlarını belediye görevlisi okuyor madem bunlara da gelsin, bunları

da okusun diye üzerinden okuma verdiğimiz durumlar oluyor eğer tabii gezecek kadar vakit varsa bütün daireleri.

İkincisi optiket -az önce de bahsettim- optiket denen şu cihazı getiriyorsunuz, şu optik gözün üzerinde koyuyorsunuz, direkt bir tane bilgisayarımızı bizim veriyi aktarıyoruz. Bir problem olması durumunda oradan bilgisayardan gerekli işlemleri yapıyoruz. Bizim en çok sevdiğimiz kalorimetrelerin ve su sayaçlarının embas kablo hattından, üzerinden okunması. Ne yapıyoruz burada? Az önce gösterdiğim gibi takıyoruz bir tane kablomuza o sinyalleri ana kablomuza iletiyor. Orada highdrocenter denen üniteler var. Mesela ben bu su sayacından çıkan kabloları bu highdrocenter ünitesinde topluyorum ki bilgisayara aktarabileyim. Bunlar 30'luk, 60'luk veya 250'lik olabiliyor. Her birini saklıyorum buraya bu üniteden de bilgisayara aktarıyorum. Diyelim ki benim 500 tane dairem var. O zaman ne olacak? Bunları seri paralel olarak bağlamak mümkün, 250'likten iki tane yan yana koyabiliyorum.

Bina otomasyonu olan binalarda bina otomasyonuna aktarabiliyoruz onu daha önce de, az önce de bahsettiğim gibi daha sağlıklı olsun diye biz kendi embas hattımızı kurup arkasında da kalorimetrede ayrı bir sistemdir diye durmak istiyoruz. Bir de radyo frekansı uzaktan okuma sistemi var. Bu genelde nerelerde tercih ediliyor? Danimarka olsun, Almanya olsun bölgesel yerleşim oralarında yaygın bir durumda. Herkes kendi evinde oturuyor, bölgesel kasabaları var. Orada ne yapıyoruz? Tabii her birinden tek tek hat çekmektense böyle radyo frekansı bir sistem var. Alıyor eline bir tane alıcıyı bir arkadaşı oradan geziyor, bütün bilgiler otomatik olarak radyo dalgalarıyla kendi elindeki bilgisayara aktarılıyor. Onlarda şu tarz durumlar da olabiliyor: Mesela çöp kamyonları nasıl olsa her araya giriyor diye düşünülüyor, çöp kamyonlarına monte ediliyor, o topluyor. Daha pratik çözümler de var; Internet üzerinden izlenebiliyor gibi.

SALONDAN- GPRS sistemi de var değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii GPRS, o da mümkün kesinlikle. Mesela ilk bu sistem kurulduğu zaman, çöp kamyonuna taktınızda önce bir deneme turu yapıyor, çünkü bazıları diyelim ki bodrum katta oradaki bilgiyi alamayabiliyor. Ondan sonra onları tespit ediyorlar, hangilerini alamadıklarını daha açık bir alana çıkartıyorlar ya da okuma ünitelerine ayırıyorlar. O şekilde daha sonraki testte hepsinin okunduğundan emin olduktan sonra sistemi devam ettiriyorlar. Bu frekans çok farklı bir dalga, hiçbir şekilde diğer frekanslarla karışması mümkün değil. Türkiye’de de, İzmir’de bu jeotermal enerjiyle ısınan yerlerde de bölgesel ısıtma olduğundan dolayı bu tarz çözümlere yakın duruyorlar. Bilmiyorum olacak mı.

Bu highdrocenter ünitesi. Az önce bu slayta gelip göstermiştim size. Şuradan bakalım. Ne yapmış? Bunlar, sonuçta biz gerekli dönüşümleri yaptıktan sonra elektrik saatlerini bile bağlayabiliyorsunuz. Burada da değişik değişik örnekler koymuşlar. Hepsinden birer tane hat çekiyorsunuz highdrocenter ünitesine getiriyorsunuz, highdrocenter ünitesinden de bilgisayara aktarılabilir. Yine bizim üretim tesisimizde sembolik olarak göstermişler, buradaki elektrik counterları, buradaki su sayaçlarının aktarılması, hepsi merkezi.

Bizim bu sevdiğimiz referanslardan bir tanesi Bursa’da. Burada 7 tane blok var. Burada kendi sistemimiz yine kurulmuş şekilde. Burada nasıl sistem? Embas çıkışlı mekanik sayaçlar var. Onlar toplanıyor. Su sayaçlarımız da pas çıkışlı. Pas çıkışlıları da highdrocenter ünitesinde toplayıp embasa çeviriyoruz, o şekilde merkezi sisteme aktarıyoruz. Buradaki 7 blokta 500 küsur, 510 tane daire var. Su sayaçlarını ısıtma soğutma için kalorimetreleri sayarsak, bayağı yüklü miktarda, yüklü adette cihaz var. Merkezi bir odası var buranın, hepsini tek merkezde toplayıp bilgilerini buradan alınabiliyor. Bu TRV ile ilgili problem burada yaşanmıştı Şubat ayı ile Ocak ayı arasındaki enerji tasarrufu. Şöyle çalışmalar yapmak gerekiyor: Aslında bu kablolama işini, kalorimetre işini çok fazla bilen yok Türkiye’de. Kabloyu çekecek arkadaşlar da çok

fazla bilmiyorlar, o yüzden bu tarz çalışmaları genelde tavsiye ediyor. Burada kırmızıyla gördüklerimiz su sayaçları, yeşil olarak gördüğümüz de kalorimetreler. Ne yapmış? Highdrocenter üniteleri dediğim gibi onlara iki tane pas çıkışlı olduğundan dolayı onları embasa çevirmek gerekiyor. İki tane su sayacını bir tane şeye bağlamışlar, highdrocenter ünitesine bağlamışlar. Şuradan tabii aynı kabloya bağlanıyor, burada o gösterilmemiş. Bu şekilde bir çalışma yapıyoruz. Blok diyagramları var burada. Bunlar biraz daha detay.

7 tane binamız var. Embas hatları gelmiş. Burası merkezi kontrol merkezimiz. C binasında. Ne var burada? İki tane 250'lik highdrocenter ünitesi var. Şurada da bilgisayarımız var. Bu da bir bina için yapılan çalışmalar. Bunlar sayaçlar, kalorimetreler diye de düşünülebilir. Klamens kutuları var bağlıyoruz, embas hattı. Kablo olarak iki tane 0.75 milimetrelilik kablo yeterli oluyor, ama biz emniyet olarak 4 tane çektiyoruz. Burada 4 tanesi emniyet olarak çekilmiş, daha da fazla yapılmış. Buradan kontrol odasına gidiyor şurada da diğer binadan gelip bu hatla bağlanan hat. Bu pas sinyallerini embasa çeviren highdrocenter ünitelerinin sembolik bir gösterimi var burada. Diyelim iki tane pas çıkışlı su sayaçlarımız var. Onlardan kabloları highdroport ünitesinde topluyoruz. O embasa çeviriyor, embastan merkez sisteme aktarıyoruz. Burada müsaade edilen, yani standart olarak kabul edilen uzunluk şunların arasında 3 metre uzunluk olması. Benim sunumum bu kadar, yani bunun dışında genel olarak sizin sorularınız varsa enerji tasarrufu olsun ya da kalorimetreler, su sayaçları çalışma prensibi, mekanik anlamda teknolojileriyle ilgili varsa onları da konuşabiliriz.

FATİH ŞİMŞEK- İlk başta bahsettiğiniz o formülasyondan bahsederseniz ya da ara verecekseniz arada da olabilir arkadaşları meşgul etmemek adına. Şey vardı ya formülasyon; $V=K \frac{T1-T2}{T1 \times T2}$ sonuç çalışma formülasyonu.

SEÇİL KIZANLIK- Ampirik formüller var, aslında elimde doküman

da var.

FATİH ŞİMŞEK- Dosyayı falan açarsanız ben formülasyonun açıklamalarını yazacağım. O da olabilir mümkünse eğer.

SEÇİL KIZANLIK- Ben şundan size de bırakırım. Aslında kalorimetre tam bir mühendislik alanı gerek ısı transferi olsun, akışkanlar mekaniği olsun hepsini içine alan bir alan. Şunun formülü de var: Ben buraya yazmayı unutmuşum, onu da burada bulabilirsiniz. Bu kalorimetre aslında bir balans vanası ya da termostatör vanası gibi değil, yani sistem olarak düşünülmesi gereken bir şey. Faturalama aşamasından her teknik desteğinin çok iyi verilmesi gerekiyor açıkçası bir balans vanasını takip unutabilirsiniz ya da iki yollu motorlu vanayı, ama kalorimetre o şekilde değil. Çok teknik dediğim gibi içine programlama olayları da giriyor, o yüzden teknik desteğin iyi verilmesi gerekiyor, çünkü çok hassas bir konu.

Daha önce kalorimetre uygulamaları yapılmış baştan da söyledim 15-20 sene önce. Sonra gerek arkasında durmamış, gerek yanlış cihazlar o zamanların teknolojisi eski tabii. İnsanlarda bir önyargı oluşmuş kalorimetreler çok işe yaramaz gibi. Halbuki kesinlikle alakası yok, artık bu zaten kaçınılmaz bir şey, yani bunu hepimiz kullanmak zorundayız, enerji tasarrufu zaten çok önemli.

SALONDAN- K kat sayısı sabit mi?

SEÇİL KIZANLIK- K kat sayısı sabit? Oransal bir kat sayı. Tabii bu K katsayısı sabit derken.

SALONDAN- Neye göre alacağız o sabit?

SEÇİL KIZANLIK- İçindeki su olduğu düşünülerek sabit. Suyun yoğunluğu olsun içindeki o şeyler sabit olduğu durumda sabit tabii ki, yoksa içindeki akışkan değişirse K da değişecektir mutlaka, zaten o akışkanı burada simgeleyen bir şey. Diğer akışkanla ilgili süreler falan

akışkanla bağlantılı değil. K katsayısı akışkanı tanımlayan sabit sayı.

SALONDAN- Nasıl bir çizelgeyle alıyoruz? Nereden alıyoruz?

SEÇİL KIZANLIK- Bunlar deneysel yapılmış şeyler. Mesela şurada buradaki **enteyride** faktörü Almanya'daki FBT tanımından hazırlanan **enteyride** tablolarından alınmış. Bu K sayısı da aynı şekilde belli standartları var bu için. Onlardan alınmış. Bunların aslında laboratuvarları falan dediğim gibi yurtdışında mevcut, ama Türkiye'de tabii öyle bir şey mümkün değil. Çok hassas incelemeleri yapıyor.

SALONDAN- Size en azından onların seçileceği tablolar falan.

SEÇİL KIZANLIK- Tabii tabii tablolar var. Almanya'dan şu kadar 30-40 sayfalık test raporları ve kullanılan yöntemlerle ilgili doküman geldi. Almancaydı biz onu tercüme ettiremedik, ama hepsi mevcut içinde. Bir kurum var, çünkü bütün üreticilerden bağımsız. Belli aralıklarla sadece bir kere de değil, gelip sizin kalorimetrelerinizi alıyor, kafasına göre, gidiyor. Test ediyor, bakalım sizin verdiğiniz klas sınıflara uyuyor mu, test değerlerini sağlıyor mu gibi.

SALONDAN- Patentli kalorimetre olduğuna göre bu ultrasonik kalorimetre yanlış anlamadıysam diğer firmalar rakiplerine sahiden mekanik tarzda olanı mı kullanıyor anlamında?

SEÇİL KIZANLIK- Yok, sonuçta patent alıyorsunuz. Eğer firma da aynısını üretmek isterse belli bir ücret karşılığında üretebilir.

SALONDAN- Sizden izin almak şartıyla.

SEÇİL KIZANLIK- Tabii izin almak şartıyla. Patentli olan kısım, ayrıca içindeki silindirik tüp ve o dizayn, yani ultrasonik kalorimetrenin patentinin tamamı bize ait değil tabii ki. O dizayn, içini de aynı şekilde yapıp o avantajları sağladıysa...

SALONDAN- Patent alınan kısım o konik olan tüp.

SEÇİL KIZANLIK- Evet plastik kısım ve o açılar, yani içerideki dizayn.

SALONDAN- Ultrasonik kalorimetreleri ilk biz yaptık anlamında değil.

SEÇİL KIZANLIK- Yok, o anlamda değil.

SALONDAN- Tamam, şimdi oldu.

SEÇİL KIZANLIK- Alışveriş merkezlerinde özellikle ufak bir restoranla büyük bir butiğin enerji harcaması çok farklı oluyor. Alışveriş merkezlerinde de kaçınılmaz kalorimetre uygulamaları, zaten gün geçtikçe de çoğalıyor. Başka nerelerde? Bu akıllı binalar dediğimiz residanslar da. Bizim evlerimizde de aslında beş katlı, altı katlı onlarda da kullanılması gerekiyor, ama tabii tesisatlar eski sisteme göre olduğundan dolayı çok fazla onlarda yapılabilecek bir şey yok. Kimileri tesisatını değiştiriyor, zaten yenilenmesi gerekiyor aslına bakarsanız o tesisatların. Kimileri de işte farklı yollarla, metrekare hesabıyla devam ediyor.

BARIŞ KAYMAK- Bir şey sorabilir miyim?

SEÇİL KIZANLIK- Buyurun.

BARIŞ KAYMAK- Önemli bir referansınızdan bahsettiniz Bursa'daki "Saygıncıkent" yanlış hatırlamıyorsam. Ben bu projenin nasıl gerçekleştiğinin hikayesini öğrenmek istiyorum. Burada mimar, müteahhit ve makina mühendislerden oluşan üçlü bir komite var sonuçta. Bu komite böyle bir sisteme nasıl karar verdi? Bunun hakkında bilginiz var mı? Siz mi ikna ettiniz onları bu sistemi kullanmayı veya da onlar mı size geldiler?

SEÇİL KIZANLIK- Aslında orada şöyle bir durum var: Orada bu yönetimin başındaki kişi, Uludağ Üniversitesinde bu işlerle ilgilenen bir profesör, yani çok bilinçli bir insan. Doğal olarak ondan bir talep geldi. Bizim de tabii onunla karşılıklı olarak oturup anlaşmamız çok daha mümkün oldu. Sonuçta bilinçsiz bir insanla şey yapmak daha zor olu-

yor. Bir de prestij projelerde artık kalorimetre şart oldu. Bu binada oturan insan parasının hesabını yapmazmış gibi düşünüyor, ama aslında onlar da herhalde paralarının hesabını yaparak oralarda oturabiliyorlar. Yüksek gelir seviyesine sahip insanlar aslında bu konularda daha hassas, biraz da tabii daha bilinçli olmalarından kaynaklanıyor.

SALONDAN- Bunların fiyatlarından bahsetmeniz mümkün mü acaba yani daire bazında?

SEÇİL KIZANLIK- Takribi fiyatlar söyleyebiliriz tabii ki. Cahit Bey?

CAVİT BARUTÇUOĞLU- Mesela ne istiyorsunuz, nasıl bir sistem?

SALONDAN- İki tane örnek mesela.

SEÇİL KIZANLIK- Tabii sonuçta bunlar çok takribi fiyatlar olacak sonuçta hat çapına bağlı.

CAVİT BARUTÇUOĞLU- İş bağlama anlamında dediğimiz anlamda söylemem mümkün değil, ama mesela evet onun gibi söyleyeceğim. Mesela ortalama olarak 20'lik bir kalorimetre ortalama 2.5 metreküp/saatlik. 20 litre, ama bağlantısı dış dişte olduğu için... Mesela ortalama şu embas çıkışı bu, ortalama 250 Euro'ya denk geliyor. Her bir daire için bir tane koyuyorsunuz. Daire adedi kadar kalorimetre... Artı ne kadar kalorimetre varsa highdrocenter. Yaklaşık ortalama söylüyorum yine 5 000 Euro kadar da uzaktan okuma programı altı hizmeti devreye alması falan; bu şekilde.

FATİH ŞİMŞEK- Özur dilerim. Almanya'da 5 yılda bir falan değişti-rildiğini söylediniz değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Evet mekanik modeller için.

FATİH ŞİMŞEK- Türkiye'de nasıl? Bu öngörüü siz mi yapıyorsunuz, yoksa sizin bu X kent diyelim onunla yaptığınız anlaşmaya göre mi değişti? 250 Euro hatırı sayılır bir para.

SEÇİL KIZANLIK- Bu ultrasonik model için.

CAVİT BAUTÇUOĞLU- Bu zaten pahalı bir model; bizim Saygıncıkent'te verdiğimiz bu.

SEÇİL KIZANLIK- Bu mekanik; 5 yılda bir değiştirilen Almanya'da.

CAVİT BARUTÇUOĞLU- Burada 120-130 Euro mertebelerinde, yani öyle bir fiyat farkı var, ama başımıza da çok geldi.

FATİH ŞİMŞEK- Peki nasıl bir anlaşma yapalım? Ne kadar sürede değiştirilecek bunlar?

CAVİT BAUTÇUOĞLU- Saygıncıkent ile böyle bir anlaşmamız yok.

FATİH ŞİMŞEK- O zaman işin içine şey girmiyor mu? Bunun belli bir kalorasyon periyotları vardır. Almanya onu PTB gibi birtakım teknik kuruluşlarla onu sınırlamış. Türkiye'de de böyle bir yapılanma şu an yok. Peki bunu nasıl garanti edeceksiniz yarın bir şikayet geldiğinde daireden?

SEÇİL KIZANLIK- Bizim zaten test laboratuvarımızın amacı o. O bayağı da büyük bir yatırım gerektiriyor.

CAVİT BAUTÇUOĞLU- Tabii tabii, Sanayi Bakanlığından onaylı bizim...

SEÇİL KIZANLIK- Getiriyoruz, kalorimetreyi ölçüyoruz. Hassas şeyi - buyurun- karşılaştırıyoruz.

SALONDAN- Sistemi kurdunuz gittiniz. Sizin desteğiniz o saatten sonra nereye kadar? Periyodik bir bakımınız var mı?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii, firma bazlı konuşmaya başlarsak eğer, biz ilk faturalamaya kadar sözleşmemizde oluyor zaten, cihazları sağladığımızda. Ondan sonra periyodik anlaşmalarımız var; bu tabii site yönetimi adediyle alakalı. Belli bir ücret, cüzi bir ücret karşılığında onların bakımlarını veya işte testlerini, denemelerini yapabiliyoruz. Okumaya gerek

yok, okuma zaten direkt bilgisayara aktarılıyor.

CAVİT BARUTÇUOĞLU- Gözünüzde büyütüyorsunuz, ama o program çok basit gerçekten. Saygınkent'e birkaç kere gittik, şimdi gitmiyoruz mesela. Orada bir görevi var, otomatikman onu tıklar tıklar tıklar tıklar atıyor.

SEÇİL KIZANLIK- Ama bir aksilik olursa sonuçta tabii biz yine gidip...

SALONDAN- Komple atılıyor mu çöpe?

SEÇİL KIZANLIK- Biz Almanya'ya gittik. Almanya'daki fabrikada bunlar bir yığın olmuşlardı, Almanya'da 5 sene, diğer ülkelerde mesela 7 sene olabiliyor. 10 seneye çıkabiliyor. Onlar kendi standartlarında. Türkiye'de bununla ilgili henüz bir kanun yok. Bunların ömrü aslında 12-13-15'ye kadar çıkabiliyor, ama Almanya biraz çok fazla hassas davranıyor bu konuda, onlar değiştiriyorlar.

FATİH ŞİMŞEK- Sanırım Türkiye'de anladığım kadarıyla bu prestij projeler dışında en azından orta vadede kullanılmayacak gibi görünüyor mu? Bugün bir 35-40 milyon bir yerde 1 milyar civarında satılıyor piyasada normal su sayaçları veya elimizdeki kalorimetrede 120 güne göre bir fiyat çok pahalı.

SEÇİL KIZANLIK- Bu tabii sonuçta liste fiyatı da yani şöyle bir durum var. Tabi afişte burada müteahhidin işte ne bileyim yönetici kişinin de biraz bilinçli olması lazım. Mutlaka bu sonuçta bir maliyet getirecektir tabii ki. Yani bu avantajların yanında maliyeti de olacaktır.

SALONDAN- Bunu tek başına bir yatırım olarak düşünmeyin. Neticede artık günümüzde bireysel tüketime yönelik var, bizim bulunduğu yerde de artık merkezi sistemden bireyselle geçiş var. Hepimiz kanıksadık, yani kombili evler, kombili konutlar. Dolayısıyla merkezi sistemin verdiği konforu hiçbir zaman kombiyle yakalayamıyoruz.

Dolayısıyla burada merkezi sistemi kullanırken insanlara bireysel avantajı da sunmak gerekiyor. O zaman kalorimetre gündeme geliyor, yani kalorimetre tek başına bir fiyat değil, merkezi sistem artı kalorimetre maliyeti ve bunu mukayese edeceğimiz de kombi maliyeti. Bunu koyduğunuz zaman buradaki 125, 250 veya 200 Euro'lar orada kayboluyor o aradan, çünkü kombi ciddi bir maliyet. O alternatifini değerlendirmek de fayda var.

SALONDAN- Aslında teorik olarak demin söylediği şeyde, bunun maliyeti devrede kulak kalıyor kazandığının karşısında.

SEÇİL KIZANLIK- Kesinlikle.

SALONDAN- Isı yalıtımı yapıldığı zaman yüzde 60 mertebelerinde bir kazanç elde ediliyor. Siz orda tabii nedir verilere bağlı kalmak zorunda mısınız? Siz bununla ilgili böyle bir çalışmayı yaptınız mı? Bunu uyguladık. Termostatik vana kullandık ve termostatik vanayı o şartlarda getirdiğimiz takdirde yüzde 20 bir geri kazanç elde ediliyor. Ne kadar zamanda bir X adet kadar dairenin maliyetini amorti edebilir, böyle bir çalışmanız var mı? Atıyorum, 50 dairenin ne kadar bir zaman?

FATİKH ŞİMŞEK- Şöyle söyleyeyim: Örnek faturalar vardı. Bir sonraki ayda TRR kullanımıyla yüzde 30 tasarruf sağladık. Elimizde kişilerin olduğu yine aynı projedeki faturalarımız mevcut iki aya ait, ama tabii yanımızda yok şu an. Yüzde 30 kadar tasarrufu garanti ediyoruz tabii bilinçli termostatik vana kullanımıyla. Dediniz ya petek orada diye, o da çok aşılacak bir şey. Artık termostatik vana kullanımı çok gelişti, uzaktan hissedicili. Mesela TRR orada kapiler yardımıyla da uzatıyorsunuz, hissediciye de boya takıyorsunuz, yani genel sıcaklığa.

SALONDAN- Demek ki sisteme geçtiği zaman termostatik vanayı tek başına satmanın bir anlamı yok. Kalorimetre ile beraber olsa; bize öyle tavsiye ediliyor.

SEÇİL KIZANLIK- Şöyle metrekare usulü paylaşım yapılan bir yere

termostatik vana takabilirsiniz tabii ki, ama insanlarda şöyle bir şey var: Ben kısıyorum, ama diğeri kısacak mı? Ödediğim şey benim değişmeyecek sonuçta camı açarım gibi düşünebiliyor, ama kalorimetre olduğu zaman biliyor ki kendisine yetkisi olacak kısıtğı zaman.

SALONDAN- Sınırlar zorlanır, o zor şartlar yakalanır. Teknoloji yapılsa rahatça bunun maliyetini 4-5 senede amorti edebiliyorsunuz. Burada öyle bir görünüyor ki çok cazip olabilir.

SEÇİL KIZANLIK- Tabii kesinlikle, mesela Sayginkent projesini çok basit bir şekilde de yapabiliriz. Sonuçta kazancı biliyoruz, maliyeti bölüştürüp o amorti süresi incelenebilir, haklısınız. Buyurun.

TURAN SAVAŞCI- Kalorimetreyi ekonomi olarak düşünmemek lazım. Bu yalnızca okuma ve ölçümlendirme, boyutlandırma. Ekonomi yapan faktörler izolasyon, termostatik vana, dış hava kompansasyonu, otomasyon bunlar ayrı. Kalorimetrenin anladığım kadarıyla buradaki katkısı ölçümlendirme, dolayısıyla tek başına kalorimetreyi kullanırsanız tasarruf yaparsınız konusu söz konusu değil. Bunun dışında termostatik vana, dış hava kompansasyonu bunlar hepsi birbirini bütünleyen olaylar.

Yine katkı olsun diye bir açıklamada bulunacağım. Termostatik vanada ekonomi yanında konfor ve sağlık, yani bunları da düşünmek lazım. Bugün sağlık açısından bakıldığı zaman, vücudumuz sıcaklığa alıştığı ortam içerisinde bulunduğu 20 derece uzun süre kaldığımız zaman sizin için yeterli, ama bu evde eğer kontrolsüzse 26 derecenin dahi yetmediği, soğuk geldiği durumlar oluyor. Bu tamamen sizin o evdeki kullanma durumunuza bağlı. Oda sıcaklığının 20 derece üzerine çıkması da insanda boğazda kuruluğa sebep olur. Ben termostatik vananın faydalarından bahsediyorum. Burada ben yine ona geleceğim. Kalorimetre bizim yalnızca bireysel ayrışmamız için önemli veya bir şeyleri gözlemlmek, ölçmek, metraj. Bunun için kalorimetreyi ekonomi yapmak veyahut da amorti sürecine sokmak; ilk yatırımda bunun

maliyetini yaparım, kombi koyayım. Herkes faturasını ödesin, yoksa bir tane sayaç, merkez sistemi koyayım, kalorimetreyi de herkese paylaş-ırayım, herkes kullandığı kadar ödesin. Buradaki o ilk yatırımla muka-yese.

Amortizasyona kalorimetreyi sokamayız o ayrı bir olay. Amortizas-yona sokacağımız nedir? Termostatik vana alacağım. Onun bana geri dönüşü ne kadar olacak? Dış hava kompanzasyonu koyacağım. Geri dönüşü ne kadar olacak? Sensörlerle algılama sayısını artıracacağım. Geri dönüşü ne kadar olacak? Bunlar maliyete etki eden olaylar. Burada da hedef nedir? Bizim için 20 yeterliyse, 22, o aradaki 2 derecelik fark fuzu-li yatırımdır. Bir çok araştırmada bir çok üretici bu araştırmayı yaptı. Her bir derece sıcaklık farkı yüzde 6 yakıt ekonomisine etki ediyor. Bunun haricinde bir de merkez sistemlerde veya bu türden ısıtılan yer-lerde binanın yönü, binanın içindeki aktivite aydınlanma, kullanılan cihazlar, oradaki faaliyet de harici kazanç dediğimiz kazançlara sebep olur. Termostatik vananın en büyük etkisi de oradan geliyor. Harici kazançların olduğu yerde kazandan kullanmıyor, dolayısıyla buradan yana gelen de ekonomiler var.

Bunun haricinde dış hava kompanzasyonunun olması veya termo-statik olmazsa radyatördeki su sıcaklığı sabit sıcaklıkta çalışıyor. Radya-törünüze 70 derece geliyorsa termostatik vana kapattığınızda eviniz 20 derecede kalacak diye bir kayıt yok. O ortam sıcaklığına düşünceye kadar radyatörün içerisinde kalan kütle, tesisatta kalan su ortamı ısıtma-ya devam edecektir, dolayısıyla bunlar da enerji kaybı. Niye? Biz 20 isti-yoruz 24'e çıkıyor, bu da yine bir kayba sebep oluyor. Dolayısıyla bunların optimum tutulabilmesi için, yani ne yapıyoruz, birinci koşul izolasyon. Konutumuzu çok iyi izole etmemiz lazım. Ne kadar az kaybımız olursa o kadar az enerji çıktımız olur. İkinci koşul dış hava kompanzasyonu ile bizim yanılğlarımızdan tesisatı kurtarmak, onu da bir otomasyona devretmek.

Onun haricinde üçüncü adıma geliyoruz; termostatik vanalar. Bunlarla da harici kazançları, yani biz dışarıya olan kayıplara göre tesisata kurduk, ama içeride de kazançlarımız var, o kazançlara göre de ekonomi yapılması. Bunlar dizgi halde tamamlandığı zaman ideal bir ekonomiye geçmiş oluruz, yani ekonomik bir işlemeye geçmiş oluruz. Buradaki tercihlerde merkezi mi bireysel mi? Şu anda yapılan konutlarda daha çok bireysel ön plana çıktı.

SALONDAN- Bütün müteahhitlere o zaman tahsil mecburiyeti getirmek lazım, mühendis formasyonuna sahip olmalarını beklemek lazım. Bence de olması gereken o diye düşünüyorum radikal olarak bir şey ama. Sadece sermaye sahibinin, para sahibinin müteahhit olması, çünkü müteahhitlerle mühendisler sürekli karşı karşıya geliyorlar bu tür şeylerde. Hatta yıllar önce bildiğim bir olayda bir tane makina mühendisi ile bir müteahhit çıkardı takır takır vurdu kaliteli olması gerekeni yapması gerektiği için.

SEÇİL KIZANLIK- Haklısınız.

SALONDAN- Ben Turhan Bey'in bir sözüne katılmıyorum. İlk yatırım maliyeti dikkate alınması lazım. Ne kadar zamanda kendini amorti ediyor diye ben onu savundum. Kendisi tutamadı, amorti olayını önemsemedi kendisi de. Şöyle ki: Düz mantıkla baktığımız zaman bu cihazı bağlatın sisteme, burada bizim termostatik vanamız var, termostatik vanayla konforu ayarladık, ama neticede yine bakıyoruz, yer, binalar, diğer daireler, şey fazla kullanıyor, yani burada biz cebimizden çıkacak parayı. Kim dönebilecek? Kalorimetre dönebilecek, yani kalorimetre olmazsa termostatik vana olsa bile biz onu yine 5'e getireceğiz. O doğru mu? Ama bu olursa biz onu 2'ye getireceğiz, 3'e getireceğiz. O bizi frenleyecek. Bunun sayesinde biz ne yapacağız? Cebimizden az para vereceğiz. Anlatabiliyor muyum?

SEÇİL KIZANLIK- Ama yaptırım olacak.

TURAN SAVAŞCI- Ben şöyle bir farklılık getireyim: Tamam psikolojik, psikolojiye girdiğimiz andan itibaren matematiksel ifadelerle anlatmanız mümkün değil. Bugün siz şunu düşünüyorsunuz: Faturayı daha az ödeme şansım varsa ondan faydalanırım. Bu da neticede bir ekonomi yaptırır bana, kalorimetrenin olması. Doğrudur ama şimdi şu da var: Parasını ödemiyorum kardeşim, açıyorum cihazı, fiskeye gibi de çalıştırırım diyen tipler de olabilir. Nasıl olsa ben ayırım diye değerlendirmiyor. Ben evimi 26 derecede istiyorum gibi. Bunlar yalnızca bizim ölçmemizi sağlar. Ama her ölçü nedir? Bizim kendimize çekidüzen vermemizdir, bir şeyleri boyutlandırmamızdır.

Yani ben ona hep şöyle diyorum: Aynaya baktığımızda saçımızı dağınık gördüsek ve dağınıklık hoşumuza gidiyorsa, dağınık kalsın deyip devam ediyoruz veya düzgünse de dağıtıyoruz, yani dağınıksa derli toplu olsun istiyorsak olmaz. Ölçümlendirme, paylaşırma bizim kendimizi gözleme, kontrol etme gibi bir şans veriyor.

AKIN ERTAŞ- Şöyle bir done var demiştim: Elimizde iki tane bina var birbirinin eşi; A blok, B blok. A blok bu sistemi uygulamış. B aynı zamanda termostatik vanaları koymuş bütün radyatörlere. B blok bugünkü mevcut düzende. Bugünkü mevcut düzende bildiğiniz gibi daireleri paylaşırma işletim şeyi vardır bütün binalarda, Kat Mülkiyeti Kanununa göre asliye hukuk hakimine tasdik ettirilmiş bir işletim planı vardır. O işletim planına göre dağıtılır müşterek ısıtma masrafları. B binası da öyle. A binasına gelen fatura ile B binasına gelen fatura karşılaştırıldığında bunların ısıtma sistemleri falan hepsi de aynı aradaki fark 500 YTL ay. Bugünkü bizim mevcut sistemle çalışan B binasının faturası 2 775 YTL. Demek ki uygulamakla uygulamamak arasındaki şey burada ortaya çıkıyor. 500 YTL - 2 775 YTL kadar yüzde psikolojik tasarruftur bu. Arkadaşımın dediği gibi A binası kendine çekidüzen vermiştir, herkes hesabını kitabını yapmıştır, çok fazla kullanmadığı odadaki termostatik vanayı asgari bir sıcaklığa getirmiştir. Çok oturduğu odada, çok vakit geçirdiği odada ona göre ayarlamıştır. Bütün bu yaptığı müda-

haleler neticesinde tüm sistemdeki kazanım 500 TYL 2 775 YTL'lik bir faturada, dolayısıyla buradan geri dönüşü de hesaplayabilirsiniz.

SEÇİL KIZANLIK- Yönetimde aslında daha zorlayıcı bir yol kullanılabilir eğer dilerse, termostatik vanaların alt üst limitleme opsiyonları var. Onu limitler 5'e getiremez. Mesela kullanacak yakarım da öderim de diyen kişi onu 4'ten yukarı çıkartamayabilir, hatta şöyle talepler geliyor, biz de bunlara cevap veriyoruz. 5 olursa bu sefer de insanlar "*burada 5 var ben niye getiremiyorum*" diyecekler. Siz o 5'i silin sadece 4 kalsın o şekilde de çözümler sunulabiliyor, tabii tercih meselesi.

SALONDAN- Burada bizim yaşamı düzenlendirme gibi bir boyutlandırılmamız da var.

AKIN ERTAŞ- Evet kendi kendine bir çekidüzen verme imkanlarına itmede ilk adım, ikinci adım da termostatik vana.

SALONDAN- Direkt yatırım maliyeti de katılmış mı buna?

AKIN ERTAŞ- Hayır, bu direkt olarak fatura. Bir tanesi hiçbir şey yapmamış mevcut dağıtım sistemine göre. İşletim sistemine göre hesaplanmış daire başına düşen veyahut da binaya düşen şeyi. Öbürü ise bunları kullanmış aradaki fark, kullanmakla kullanmamak arasındaki fark.

SALONDAN- Ses bağlantılarında dikkatimi çekti de, sensörlerin kovan içerisine yerleştirilmesi kovanları özel mi veriyorsunuz, yoksa tesisatçıların işi mi?

SEÇİL KIZANLIK-- Onlar direkt sensörlerle saptanabiliyor, ama biz onu çok fazla tavsiye etmiyoruz çıkartılması gerekir diye. Kovanları da biz sağlıyoruz.

SALONDAN- Kalorimetrenin ölçüm esası hem sıcaklık, hem debi üzerine mi çalışıyor?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii.

SALONDAN – Hem sıcaklık, hem debiyi baz alıyor.

AKIN ERTAŞ- Tabii debiyi almak zorunda içinden ne kadar su geçtiğini görebilmek için. Artı delta T'yi oradan bizim kilokalori/saat veya vat cinsinden enerjimizi bulsa.

SALONDAN- Tamamen $Q=MC \Delta T$ hesabı.

SEÇİL KIZANLIK- Teşekkür ederiz. Haftaya görüşmek üzere. Katılımlarınızdan dolayı ayrıca teşekkür ederim.

“TERMOSTATİK VANALAR”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ KARTAL İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

28 ŞUBAT 2007, MAKİNA KARTAL

SEÇİL KIZANLIK- Öncelikle hoş geldiniz. Geçen hafta kalorimetreler ve merkezi okuma sistemlerden bahsettik. Bu hafta da termostatik radyatör vanası ve balans vanalarından bahsedeceğiz. Aslında bu ekipmanlar, geçen haftaki ekipmanlarla bir bütün olarak birbirini tamamlayan ekipmanlar.

Öncelikle termostatik radyatör vanasından bahsetmek istiyorum. Bizim evlerimizde sonuçta bir ısı yükü belirleniyor. İzolasyon olsun, çeşitli programlarla bunu belirliyoruz, daha sonra diğer etkenler çok fazla. Yani etkisi çok fazla göz önüne alınmıyor, diyebilirim. Mesela burada gördüğümüz fırınlar, bu ısı kaybına çok fazla dahil edilmiyor. Termostatik radyatör vanası bunlardan doğan güneşten, fırından, çay kahve, yemek pişiyor veya kendi vücudumuzun yaydığı enerjiden gelen kazançları da değerlendirerek, aslında bizim daha az enerjiyle evimizi ısıtmamızı sağlıyor, istediğimiz konforu yakalamamızı sağlıyor. İlk önce manüel radyatör vanasına baktığımız zaman, çoğumuz bunları kullanmayız, kullandığımız zaman evlerde hava falan yapıyor, ne yapıyor? Biz çevirdiğimiz oranda pimini ileri itiyor, akışkanın geçtiği alanı daraltıp, azaltarak, bunu manüel bir şekilde kontrol etmemiz gerekiyor. Akışkanı değiştirerek radyatörümüzün verdiği ısı enerjisi farklılaştırıyor.

Peki, termostatik radyatör vanası ne yapıyor? Üzerindeki skalalar var, bunlar belli aralıklara tekabül ediyor -mesela 22° 3H diyelim-

içyapısını görürsek 3'e getirdiğimiz zaman otomatikman alanımızı daraltıp çoğaltarak ısıyı dengeliyor. Peki, bunu nasıl yapıyor? Şu kısımda sensor dediğimiz kısım var. Bu sıvı olabilir, vaks olabilir, gaz olabilir. Bu ısıya göre hacmini genişleten veya daraltan bir ekipman buradaki yayı itiyor. Bu da doğal olarak buradaki pimle, bizim kesit alanımızın değişmesini sağlıyor.

Diyelim ki, bizim penceremizden güneş göründü, termostatik radyatör vanasıyla serbest ısıdan yararlanabiliyoruz. Manüel radyatör vanası ne yapıyor? Biz onu belli bir değere getirdik, hiçbir şekilde bunun kendi kendine bir fonksiyonu yok. O şekilde duruyor, güneş çıktığı zaman termostatik vana, sensorları yardımıyla hissederek, pimini ileri geri hareket ettiriyor ve aldığı ısı enerjisini değiştiriyor.

Şu gördüğümüz bizim klasik modelimiz. Burada ne var? Bunların tekabül ettiği sıcaklıklılar var. Geçen hafta da bahsetmişim, bunlar neden 3'te, 22° 'de değil? Çünkü bunların bir aralığı var. +1° ve -1° 'de oynayabiliyor. Mesela ben 20° 'ye getirdim. 19 ya da 21 olmadan pimi hareket etmiyor. Doğal olarak insanlar burada 22 yazdığı zaman, sanki 22 ° 'ye getirmek zorundalar ve hiçbir şekilde dalgalanma olmaması gerektiğini düşünüyorlar. O yüzden bizde bunlara numara veriyoruz. Sonuçta, 3'e geldiği zaman eğer üşürse, 4'e getiriyor. Azaltıp çoğaltması gerektiğini biliyor, o şekilde organize ediyor.

Sizin elinizde dolaşan, gömme tip, direkt bizim radyatör vanamızın üzerine monte edilen model. Peki, benim elimdeki nedir? **limut** sensor, bu uzaktan hissedicili, şu kablunun içinde sensor var. Hissedicili sıvı ya da gaz var, bu şekilde bunu uzatabiliyorsunuz. Bu şu anda burada kilitli, peki, bu ne işe yapıyor? Diyelim ki bunu sonuçta radyatörün üzerine takıyorsunuz, sensörü kendi üzerinde olduğu zaman oradaki sıcaklığı algılayacak, ama diğer türlü odanın istediğiniz yerine monte edebiliyorsunuz. Peki, şu ne işe yapıyor? Remont seting sensor uzaktan hissedicili ve ayarlı. Bu da şu şekilde: Diyelim ki niş içinde kaldı,

kapatıyorsunuz hiçbir şekilde bunu açıp oynatmanız mümkün olmuyor. O zaman sanki bunu bir fankoil termostatı gibi duvara monte ediyorsunuz, buradan ayarlıyorsunuz.

Size biraz içindeki hissediciden bahsetmek istiyorum. Hissedici “*balmumu vaks*” diye tabir ettiğimiz şekilde olabiliyor, sıvı olabiliyor ya da gaz olabiliyor. Bu gaz sensörlü şu dönemler popüler olan bir şey. Çünkü üretici firmalar yurtdışına gidiyorlar, orada gaz sensörlü görüyorlar, bizim de Türkiye’ye getirmemizi istediler. Biz de onu ürettiğimizden dolayı, getirmeye başladık. Peki, diğerlerine göre bunun avantajı nedir? Baktığımız zaman termostat türlerinde vaks şarj diye bakıyoruz. Bu eski bir teknolojidir. Vaks şarjı nedir? Balmumu çabuk katılaşabilen bir şeydir. Bu yüzden hassasiyetinde, mesela ben çevirdiğim zaman, bir süre sonra katılaştığından dolayı, termostatik vanayı çok fazla etkileyemiyoruz, avantajına bakıyoruz. Tabii diğer modellere göre fiyatı düşük. Dezavantajları nedir? Yavaş reaksiyon veriyor, ömrü kısa, niye? Çünkü içindeki hissedici kısım katılaşıyor. Set derecesinde kararsızlık var. Teknolojisi eski ve serbest ısının kullanımını yaklaşık olarak yüzde 75 olduğundan, diğerlerine göre çok düşük.

Sıvı şarjlıya bakıyoruz, bunun avantajı nedir? Set değerinde diğerine göre daha kararlı, ömrü daha uzun, ömrü ne kadar? Derseniz, yaklaşık olarak 15 sene gibi. Bu arada teknik servisten arkadaşımız Serhan Bey ve satış destekteki arkadaşımız Necla Hanım da burada, onlar da bana yardımcı olacaklar. Vaks şarja göre hızlı reaksiyon. Peki, bu hızlı reaksiyon ne kadar? Diyelim ki, 3’e getirdim, ne kadar zamanda ortamın sıcaklığını yaklaşık olarak istediğim dereceye getirecek? 20 dakika, bu ısıyı serbest sistemde ne kadar kullanabiliyor? Yüzde 80 oranında kullanabiliyor.

Gaz şarjlıya baktığımız zaman, bunun içindeki şarjı bütan türevi bir gazdır. Bunun ömrü diğerine göre daha uzun. Ne kadar? Mesela buna 15–20 sene diyoruz, bunun ömrü 20–25 senelere kadar çıkabili-

yor. Bunun reaksiyon süresi diğerinden daha kısa 13 dakika. Bunda serbest ısının kullanımını yaklaşık olarak yüzde 85, burada şöyle düşünülebilir: Mesela 20 dakikada insan vücudu o ısının değiştiğini algılayabilir, konfor anlamında 13 dakika algılaması çok bir şey getirmez gibi düşünülür.

Konfor olarak pek bir şey fark etmese de, sonuçta bu termostatik vananın asıl amaçlarından bir tanesi de enerji tasarrufudur. 20 dakika da ortamı istenilen sıcaklığa düşürmesiyle, 13 dakikada düşürmesi arasında çok fark var, ne kadar var? Mesela diyelim ki siz bir uygulamada sıvı şarjla yüzde 20 kadar tasarruf elde ediyorsanız, gaz şarjla bu yüzde 25, yüzde 26'lara kadar çıkıyor. Burada termostatik radyatör vanasında mutlaka olması gereken özelliklerden bir tanesi. Her modelde, her markada bu olmuyor. Şurada reglaj ayarını yapabileceğimiz kısım. Bunu nasıl yapıyoruz? İstersen sen de göster.

SERHAN- Burada bir referans noktamız var. Onu 0 pozisyonunda kabul ediyoruz. Ondan sonra şu şekilde yukarı çıkartıyoruz, çekiyoruz, 1, 2, 3 ve tam açık pozisyonları var. Bize verdiğiniz yük kapasitelerine göre, hesaplarını yapıyoruz. Gerekli reglaj ayarını burada 1'e, 2'ye ve 3'e getirebileceğimizi sizlere söylüyorum. Çok basit şekilde herkesin kendine göre yapabileceği bir reglaj değer yöntemi.

SEÇİL KIZANLIK- Peki, bu bize ne sağlıyor? Aslında termostatör vanası kullanarak, radyatörlerde de balanslama yapmış oluyoruz. Burada **vana çapı lineer** hesabıyla ilgili kullandığımız bir grafik var. Çok detayına inmeden bakarsak, alt kısımda ne var? Bizim ihtiyacımız olan debi var. Sol tarafta düşeyde ne var? Basınç var, ne yapıyoruz? Bizim burada Δt 'miz belli, 20, burada debiyi hesapladığımız formülü göstermiş, 2 bin kilo kalori olsun, Δt 'miz 20 calvin olsun, o da zaten 20° 'ye tekabül eder. 100 litre/saat buradan baktığımız zaman, şu üstteki litre/saat Δt 20° 'de, şu KV, KV' den de bakabiliriz. Şurada 100 litre / saat-ten yukarı düşey bir çizgi çekiyoruz. Peki, bizim basıncımız nedir? 0.09

bar olarak verilmiş, 0.09 bardan bir tane çekiyoruz, şurada birleştiriyoruz, bakıyoruz nereye geliyor? 6. noktaya geliyor. Yani vanamızı 6'ya getirip, bırakacağız.

Biraz da radyatör vanasından bahsederseniz, sonuçta bizim monte edeceğimiz yere göre radyatör vanası farklı tiplerde olabiliyor. Şurada düz kullanılmış, köşe de kullanılabilir. Dizayn yapısına göre, duvara göre onların farklı modelleri ve tipleri mevcut. Reglajı yaptığımız kısım kırmızı kapağın altında.

Teknik özelliklerini anlattık, peki termostatör vanası niye kullanılıyor? Serbest hız kazanımından dolayı yüzde 20 mertebesinde, sonuçta bu bizim mekânımıza da bağlı, yüzde 20 olabiliyor, 15 olabiliyor, 25 civarı olabiliyor, bu şekilde enerji tasarrufu sağlamak mümkün. Bunun sonucu olarak, daha az enerji kullanıyoruz, dolayısıyla çevre kirlenmesini azaltıyor. Konfor seviyesini artırıyor. Kıyafet giyme çıkarma, camı açma, hastalanma, rüzgârın çarpması gibi şeylerden kurtulmuş oluyoruz. Dengeli su dağılımını sağlıyor, bunu nasıl sağlıyor? Az önce bahsettiğimiz **reglaj** ayarı sayesinde sağlıyor.

Gömme tip bir termostat monte edeceğimiz zaman, normal uygulamada ne yapıyoruz? Bizim peteğimizin, istediğimiz herhangi bir noktasına monte edebiliyoruz. Burada mesela ısı fazla olur, diye düşünüyorsanız, uzaktan hissediciliği, birazdan da slaytta zaten göreceğiz. İsteddiğimiz herhangi bir yere önüne perde gelebilir. Hassasiyetinden şüpheye kapılabilirsiniz. Bunu dediğim gibi kabloyu açarak -o iki metredir, standart değişebiliyor- istediğiniz bir yere monte edebilirsiniz.

SALONDAN- Gözüküyor mu, yoksa serbest halde mi, gömebiliyor muyuz?

SEÇİL KIZANLIK- Gözüküyor, gömüyorsunuz, ama üzerini alçıyla falan fazla kapatmıyorsunuz. Bu nedir? Az önce bahsettiğim, mesela

bir niş, bir tahta önüne, daha çok eski binalarda bu tarzda uygulamalar oluyordu. Önü kapatılıyor, benim üzerinden ayarlamam mümkün değil. Ne yapıyorum? Uzağa ayarlanan skalasını uzağa bir yere monte ediyorum, istediğim gibi ayarlıyorum. Bunu aynı şekilde, mesela yere kadar olan camlarda konvektör uygulaması varsa, yine bunu kullanabiliyoruz.

Kombi ve kazan uygulamalarında, termostatör vanası, merkezi sisteme de kombiye de uygundur. Radyatör olan bir sistemde hepsinde kullanabiliyorsunuz. Ne yapmış? Kombiden bir tane oda termostatu koymuş, bunu koymak zorunda da değilsiniz. Her radyatöre birer tane olmak üzere termostatörünüzü koyuyorsunuz, şu şekilde dönüş vanaları koymuş, kafaları koymuş ve burada vanaları koymuş. Bu da kombideki by-pas vanasıdır, küresel vana, şu da oda termostatu dediğimiz dilenirse koyulması gereken bir ekipmandır.

Bunun amorti maliyetine bakarsak, her proje için aynı değil, ama bu miktarlar aslında biliyorsunuz teknoloji artık ucuzluyor. Termostatik vanasının aslında termostatör vanasından çok fazla bir fiyat farkı yok. Doğal olarak iki yıldan az bir sürede yapılan yatırımı amorti edilebiliyor. Şöyle bakarsak, mesela termostatik radyatör vanası kullanılan binada, her dairede homojen ısı dağılımı sağlanabiliyor. Yalnız burada balansmanları da var. Tabii balansmanlar kısmında ondan daha detaylı bahsedeceğiz. Kolonlar arasında dengenin sağlanmasından balans vanaları sorumludur. Termostatör vanaları her petekte dengeli olmasından sorumlu.

Dünyada termostatör vanası Avrupa ülkelerinde kullanılması mecburi bir ürün, çok fazla satılıyor, mesela şu anda dünyada sadece bizim markamızdan 350 milyon adet termostatör vanası kullanılıyor. Bu da yaklaşık olarak 3 milyon ton kömüre eşdeğer enerji tasarrufu sağlıyor. Avrupa Birliğinde ve Avrupa Birliğine girecek ülkelerde kullanımı zorunlu. Bizde zaten bununla ilgili çalışmalar var. Geçenlerde "*kanun*

geçti” diye duydum, ama tam da emin değilim. Bizde de termostatör vanası kullanılması zorunlu olacak. Peki, ne oluyor? Termostatör vanası sonuçta binanın değerini de artırıyor, daha modern yöntemle sistemler çözülmüş oluyor.

Bizim yurt dışında laboratuvarlarımızda yapılan simülasyon çalışmamız var, kısaca ondan bahsedeyim. Manüel radyatör vanasının, termostatik vanalarla değişmesi durumunda ne kadar enerji kazancı oluyor? Gibi bir simülasyon. Bu simülasyonun amacı, manüel radyatör vanasıyla, termostatik radyatör vanası arasındaki enerji tüketim farkını ölçmek. Ayrıca termal konforun da incelenmesi gerekiyor. Termostatik radyatör vanasındaki amaç; bir, enerji tasarrufu iki, termal konfor. Bu model gerçeğe yakın olsun diye tipik bir kullanıcı varsayımlarıyla gerçek hava hareketlerini de kapsayarak yapılan bir çalışma. Peki, burada ısı kazancı kaybı için bir program kullanıyor. Bu dünyada kullanılan gerek işte **hivayd** dizaynları olan kullanıcıları var, üretim üyeleri var. Bu termal konfor simülasyonu yapan bir program. Bu simülasyonda şöyle yapmışlar: Çevre koşullarını bir aylık simülasyon periyodu olarak düşünerek, iklimi Çin’den almışlar, herhalde Çin’de çok fazla insan yaşadığı için tercih ettiler. Isı üretim ve dağıtımının enerji verimliliği burada göz ardı ediliyor. Burada sistemde şöyle bir varsayım var: Hidrolik olarak balanslandığı varsayılıyor. Yani işte bir kata daha az gidiyor, diğerine daha çok gidiyor, diye bir şey söz konusu değil, sanki hepsine eşit gidiyor gibi düşünülmüşler. Sistemde balanslama açısından bir dengesizlik yok diye düşünülmüş. Dizaynlanması yükü de 100 vat/m² alınmış.

SALONDAN- Çin’in nüfusu İstanbul’dan fazla değil ki.

SEÇİL KIZANLIK- En büyük illerin şey, bir yerde okumuştum, ama şimdi hatırlamıyorum.

Aslında bu farklı lokasyonlarda da yapılmış, oradaki değerler de görülmüş. Burada bir oda ve onların kullandığı klasik bina yapısı düşünülmüş. Simülasyon için, 3x5 dikdörtgen bir oda için tasarlanmıştır. Binanın kuzeybatı köşesinde gibi, ne kadar güneş alacak? Odanın altı üstü kapalı gibi kabul edilmiş. Pencereler burada batı ve kuzey duvarlara yerleştiriliyor. Simülasyon havanın hem ısı akış sıcaklığını dengeleyecek, hem de tam tersi olarak düşünülmüş. Bu odayı sakinin 12'yle 21 arasında kullandığı düşünülmüş, metabolizması sabit, yani çok fazla sıcak basması falan yok. İstenen oda sıcaklığı da 20° bizim de kabul ettiğimiz bir değer, düşünülmüş. Ev sakini ilk durumda manüel vana kullanıyor. Manüel vana kullanımı şu işaretle tabir edilmiş, birazdan daha net anlayacağız. Şu pencereleri açıp, kapadığını gösteriyor. Şu da kıyafetini giyip, çıkardığını gösteriyor.

Eğer bir termostatik vanaları yoksa insanlar ne yapıyorlar? Ya vanalarını kısıyorlar ya da en son çare olarak pencereleri açıyorlar. Üstlerine işte hırka giyiyorlar, çıkartıyorlar, gibi. Birincisi, kıyafet giyme çıkarma, iki, pencerelerle oynama, üç de radyatör vanalarını ayarlama. Bireyimiz konfora ulaşmak için ne yapacak? Üşüdüğü zaman kıyafetini giyecek, terlediği zaman da kıyafetini çıkaracak. Radyatör vanası da buna paralel bir şekilde gidiyor. Pencereleri açma-kapamayı daha fazla sıcakladığı zaman o yola gidiyor. Onun dışında şunlarla çözüyor: Bu yapılan çalışma sonucunda bağıl enerji tüketimi az önce bahsettiğim pencereyi açıp, kapatması bu manüel radyatör vanası, bu da termostatik vanayı simgeliyor. Bağıl enerji tüketimi pencereyi açıp kapattığı zaman, mesela termostatik vanada 100 diye düşünülmüş, yüzde 47 oranında artmış oluyor, bu 147'ye çıkıyor, bu aşırı bir değer. Manüel kullanıldığı zaman, tabii manüelde kendisi açıp, kapatıyor. Yüzde 17 kadar artmış, pencerenin açık olduğu süre oturduğu zaman zarfında yüzde 10 nerdeyse yüzde 8 mertebesinde açık durmuş, manüel vanada da açmış, tabii termostatik vanada açmamış. Bizim istediğimiz ortam sıcaklığı 20° 'ydi. Bakıyoruz, termasisatör vanasında ortalama

sıcaklığımız 20,9 olmuş, ama diğerlerinde; birinde 24, diğerinde 22, onlar en uzaktan en yakın termostatik vanasında sağlamış. Maksimum sıcaklıkta bu 28'e kadar çıkarken, 28'den sonra camı açmış. Burada 23,6, minumuma bakıyoruz 19.2, 19.7, 19.4 bunu da biraz daha düşük, biraz daha tasarrufa yönelik olduğu için. Kıyafet durumu, kıyafet hareketi, giyip, çıkarma sayısı, gibi. Pencere durumu zaten pencereyi bizim termasistör vanamızda açıp kapatmamış. Yani şurada oranlara bakarsak, enerji tüketimi, şurada mavi çok görünmüyor, ama buraya bir histogram çizmişler. Manüelektör vanasını kullanırsa, şu mertebelerde oluyor, ama termostatör vanasını 3'e getirdiği zaman o zaten otomatik olarak açıp kapayacağından dolayı bunu kendisi harekete geçmese de enerji tasarrufu sağlayacak, ama manüelde öyle bir durum yok.

Sonuçta ne olmuş? Termostatik radyatör vanası kullanarak gözle görülür bir şekilde enerji kazanımı sağlanmış. Yüzde 40'ın üzerinde enerji kazancı olduğu durumlar var. Yani termostatör vanası kullanılmasıyla enerji kazanımı en az yüzde 20 diyebiliriz. Şöyle de bir durum var: Termasistör vanasını gidip takmakla iş bitmiyor, aslında Türkiye'de.

SALONDAN- Bu değerler laboratuvar verileri mi, yoksa fiziki olarak yerinde tatbikattan mı alınmış?

SEÇİL KIZANLIK- Bu laboratuvar

SALONDAN- Hiçbir zaman pratiği tutmuyor.

SEÇİL KIZANLIK- Doğru mutlaka sapmalar olacaktır, burada varyasyonlar var.

SALONDAN- Biz 5-6 tane bölge okulu yaptık; birbirini tutmuyor. Tek çözüm dönüş suyuna yakın şeyler üzerinde radyatöre yakın yerler var, oralara koymak.

SEÇİL KIZANLIK- Dönüş suyu derken, "sensörü yerleştirdik" diyor-

sunuz, o zaman dönüş suyu sıcaklığını hep sabit derecede tuttunuz. Pardon okul mu demiştiniz?

SALONDAN- Gidiş suyu, eksi dönüş suyunun sıcaklığını, ancak orada yakalıyordu.

SEÇİL KIZANLIK- Sonuçta sakini kendisi konforu ayarlayamadı. Peki, okul mu, hastane mi demiştiniz?

SALONDAN- Bu arada hava türbülansa yapıyor. Sıcak hava, soğuk hava dengeyi bozuyor, çocuklar hışırtıyor, çözümü o şekilde bulduk.

SEÇİL KIZANLIK- Çocuklar tabii onların açıp kapamaları da oyun oynuyorlar gibi mi düşündüler? Onların çözümler var, kilitleme de yapılabilir.

SALONDAN- Kesinlikle çocukların ulaşamayacağı bir yere konulmalıdır.

SEÇİL KIZANLIK- O zaman ev sakini istediği dereceye ayarlayamıyor. Yani konforundan taviz vermiş oluyor.

SALONDAN- Cihaz gelişigüzel yerlerde olmuyor.

SEÇİL KIZANLIK- Şöyle bir durum da var, farklı bir boyuttan bakılırsa, hastanelerde, bankalarda çok hareket olduğundan dolayı, gelip geçerken işte çarpanlar, bir yerini kıranlar falan da oluyor. Onun için de **tempurfurt** darbe korumalı modeller var, farklı dizaynlar yapılıyor. Dediğim gibi bunların kullanılmasını öğrenmeleri gerekiyor. Saygıncık'te bizim bir uygulamamızda, orada kalorimetre ve termostat radyatör vanası kullanılıyordu. Geçen sene Şubat'ta falan kullanılıyordu, geçen kış oturdular. Orada mesela enerji tasarrufu yapmadıklarından şikâyet ediyorlardı. O da kullanmayı bilmediklerinden dolayıymış. Onlara birer tane broşür yaptırıp, biz faturalarıyla beraber, kalorimetrede faturaları da biz bastırıyorduk, onunla beraber her daireye dağıttık. Ondan sonraki ay kullanmayı öğrenip, o zaman enerji tasar-

rufu yaptılar ve termostatik radyatör vanalarının farkına vardılar.

SALONDAN- Satarken vanaya ilişkin bilgileri vermediniz mi?

SEÇİL KIZANLIK- Her daireye vermedik, oradaki mekanik birimlere verdik, onlar duyururlar diye tahmin ettik, ama tabii sonuçta onlar yapmamışlar ancak şikâyet gelince “biz enerji tasarrufu yapamıyoruz” deyince tek tek duyurduk.

SALONDAN- Bazı markaların kutunun içinde kullanımı yazıyor, ama

SEÇİL KIZANLIK- Kutunun içinde kullanımı var, ama sonuçta montajlı veriyorlar, bu işi yapan ustalar sorumlu kişiler bütün kutuları topluyorlar, atıyorlar. Çünkü o kutunun içinde 3’ün hangi dereceye tekabül ettiğini de görmesi gerekiyor. Biz o broşürlere o skalayı koyduk. Ancak dairede makina mühendisi falan oturuyorsa, o merak ediyor da “bu nasıl kullanılıyor?” gibi yönetime sorarsa, onlar da anlatıyorlar. Burada bu yazılar biraz soluk çıkmış, Danimarka’da farklı iklimler için, farklı bina tarzları için yapılmış. Burada yüzde 24 tasarruf sağlanmış, mesela burada **svisttorn’da** yüzde 15.20 Rusya’da yüzde 14 gibi sağlamış, bunlar değişik tipte binalar.

Sonuçta ne oluyor? Aslında insanlar kendi konforunu kendileri ayarlamış oluyorlar. Mesela bizim ofisimizde de termasisatör vanaları var. Benim genel müdürüm 3’teyken rahat ederken, ben radyatörün yanında olmama rağmen 5’e açıyorum. Yazın da arkadaşlarla klima kavgası ediyoruz. Ben hep üşüyorum, onlar terliyorlar. Bu şekilde herkes istediği gibi oturuyor. Kapıları kapatıyoruz, herkes kendi sıcaklığıyla oturuyor. Kıyafet değiştirmeye gerek kalmıyor, pencereyi açıp, kapamaya gerek kalmıyor. Yani sonuç olarak manüel radyatör vanaları, termostatiklerle değiştirilirse, konfor ve enerji anlamında iyi noktalara gelinebiliyor.

Balans vanalarından önce, bu termostatik radyatör vanalarında

farklı kromajlar daha güzel şekillerde yapılabiliyor. Mesela şu tip, bunlar da artık daha da lüks dairelerde, villalarda falan, görsel şeylere çok meraklı olanlar, radyatörlerini bu şekilde yaptırıyorlar. Bunlara da işte **braş**, stil, çelik deniliyor. Bunu da şu ana kadar pek talep gelmedi, ama sanırım Arap Yarımadasından falan talep gelecek, altın kaplama dediğimiz tip.

Şunlarla ilgili bir simülasyonumuz var, fikir de veriyor. Şurası sıcak su girişimiz, burası dönüş soğuk su, bu da panel radyatör. Bu sadece havlupanlar için değil, normal radyatörlere de monte edilebiliyor, ama sembolik olarak onu göstermişler. Şu şekilde, estetik görünmesi için, hiç vida falan görünmesin diye, kapaklar yapmışlar, kapakları gösteriyor. Yüzükleri var, önce yüzükleri monte ediyoruz. Bu anahtar da sıkıştırıyor.

SALONDAN- Termostatik vana değil mi bu?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii bu da termostatik, açacak şimdi hop ayarını yapıyor. Getiriyor ve kafasını takıyor. Balanslamaya geçeceğiz, ara verelim mi devam edelim mi? 5-10 dakika ara verebiliriz.

İkinci bölümde balanslama nerede yapılması gerekiyor? Merkezi ısıtma sisteminde, merkezi soğutma sisteminde ve sıcak su sistemlerinde, merkezi derken, sonuçta, sistemde kombi varsa, radyatörlerin de balanslanması gerekiyor, burada onu kastetmiyor. Eğer öyle bir talep gelirse ve hesaplama yapılırsa, onu termasisatör vanalarıyla balanslayabiliyoruz.

Balans vanasının amacı nedir? Burada bizim merkezi ünitemiz, yani kazanımız doğru miktarda ısı üretiyor, fakat nasıl elektrik en kısa yoldan dönmeyi tercih ederse suda da aynı şey geçerli. Az direnç gördüğü bir hattan dönmeyi tercih ediyor. Yani ne yapıyor? Diyelim ki buradan sıcak suyumuz çıktı. En yakında bu hat var. Bu hattan dönmeyi tercih ediyor, mümkün olduğunca buradan gidiyor. Bu durumda ne oluyor?

Şurası daha sıcak olurken, bu taraflara daha az su gittiğinden dolayı, burada 24° var, burada 17° ancak elde edilebiliyor. Homojen bir dağılım sağlanmıyor.

Halbuki balans vanası olduğu zaman ne yapıyoruz? Biz genelde balans vanalarını dönüştürme monte etmeyi tavsiye ediyoruz. Aslında gidiş ya da dönüş çok fark etmiyor. Niye dönüşü tavsiye ediyoruz? Sıcak sudan daha az etkilenmesin diye. Sonuçta 90° yerine 70°, 80° yerine 60° den etkilenmiş olacak, ömrü daha uzun olacak, 20° sağlanmış oluyor. Yani bu sistemde eğer termasistör vanası dış hava kompanizasyon paneli de kullanılırsa çok daha ideal, çok daha akıllı bir sistem olur.

Balans vanalarında nerelerde gerek var? Aslında bakılırsa, suyun girdiği her yerde balans vanasına gerek var. Enerji santralinde var, fabrikalarda, iş merkezlerinde, apartmanlar hepsinde, villa projelerinde gerek oluyor. Toplu konutlarda her yerde balans vanasına gerek duyuluyor.

Balans vanası tiplerine baktığımız zaman, şu bizim dışı ufak çaplar için kullandığımız balans vanası, bu da flanşa tip bir balans vanası. Bu da bizim PFM ölçüm cihazımız. KV nedir? Bu debi / ΔP burada balans vanasında biz ölçümü yaparken, istediğimiz değere sabitlemeyi düşündüğümüz zaman ne yapıyoruz? ΔP 'yi buluyoruz. KV değeri zaten bizim ölçüm bilgisayarımızın içinde sabit. O şekilde geçen debiyi görülebiliyoruz. Peki, biz balans vanası seçerken ne yapıyoruz? Bize verilmesi gerekenler aslında yük, kilokalori/saat, şuradaki debi, şuna yük dersek veya kilovat olsun, ΔT , buradaki amacımız -20 diyelim- debiyi bulmak. Birincisi, ya debiye ya da şu iki değere ihtiyacımız var. İkincisi, ΔP gerekli, şimdi nasıl oluyor? ΔP değerini aslında projelerin takriben vermesi gerekiyor. Eğer vermezlerse biz bunu ne yapıyoruz? 0.2 bar kabul ediyoruz. Bu zaten genel geçer olarak bütün dünyada kabul görüyor. 0.2 bar kabul edildiği zaman bir problem yaşanmıyor. Ben bakıyorum, şu formülden istenen KV değerimi buluyorum. Daha sonra

tablolarda ne var? Vanaların çapına karşılık olarak KVS değerleri var.

KVS'in KV'den farkı nedir? KVS değerler ΔP 1 bar olarak hazırlanmıştır, bunlar standart. Bu 0.1 bar ne yapıyorum? Bu KV Q değerini bana veriyor. 0.2 'yi buraya koyuyorum. Şöyle de yapabiliyoruz: Mesela diyoruz ki projeci ya da dizayn yapan firmaya "0.2 kabul ediyoruz, sizin için bir mahsuru var mı?" o "0.1 kabul edin" diyorsa, o şekilde yapıyoruz. Sonra ben buradan KV değerimi buluyorum. Diyelim ki 3.1 olsun. Tablolarımı açıyorum, KVS değerim -şu anda tam hatırlamıyorum- **atiyorum** 3,5 bir tane x tipinde vanam vardı. Bu 3,5'uğu seçiyorum daha sonra ne yapıyorum?

SALONDAN- Öbür dilerim, şuradaki Q değeri KVS sonundaki Q' yla aynı değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Buradaki KV değerime göre, hangisi kurtarıyorsa, onu seçiyorum. Yalnız burada dikkat edilmesi gereken bir nokta var. Balans vanası seçimi yapılırken, benim hattım DN 25 ise, ya DN 25 ya da DN 20 balans vanası tavsiye ediyorum. Genelde borular büyük seçiliyor. Mesela DN 15 de kurtarabiliyor, ama iki çap küçük olduğu zaman türbülans problemi yaşanabiliyor. Doğal olarak ben diyorum ki, ya hat çapında ya da hat çapından bir küçük vanayı tavsiye ediyorum.

SALONDAN- KV'yi 3.1 buldunuz.

SEÇİL KIZANLIK- Bana 3.1 gerekiyor, bakıyorum sonuçta benim KV değerlerim listemde farklı, orada 3,5 varsa 3.5 kurtarıyor, onu seçiyorum.

SALONDAN- O değere yakın olan değeri mi seçiyorsunuz?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii büyük olanı kabul ediyorum. Diyelim ki biri 2.5, diğeri 3.5, 3.5 olanı kabul ediyorum. Ne oluyor? KVS değerim daha büyükse, sonuçta daha büyük KVS değerli birini seçersem basınç kaybım biraz daha düşmüş oluyor, daha avantajlı bir durum. Mesela

hat çapından iki küçük seçildiği zaman, hem türbülans problemi var, hem de çok daha büyük bir direnç yaratmış oluyorum. O yüzden onu tercih etmiyoruz. Bir büyük çapı da seçmiyoruz, o zaman da vana **oto-siretisinde** problem olabiliyor. Aynı çapta veya bir küçük seçmek en doğrusudur.

Statik tip balans vanaları ne için kullanılıyor? Su hatlarında su akışını balanslamak için kullanılıyor. İstenen maksimum yükte ben debimi sınırlıyorum. Bu balans vanalarında müdahale ve ayar gereken parçalara kolay ulaşılabilir, ayar yapması da çok kolay, bunu da anlatacağız. Akış ve ΔP ölçümü için firmalar tarafından aksesuar sağlanıyor. Böylelikle tüm hatlarda istenen akışın ölçülüp, sabitlenmesi sağlanıyor. Şöyle bir durum var: Borulardaki direnç değiştiği zaman ne yapıyorum? Tabii eğer bu hesaplanıyor, buna dikkat ediliyorsa, gidip tekrar ayar yapıp değiştirebiliyorum. Şu tiplerde, ufak çaplı olanlarda, şuradan boşaltma yapabiliyorum. Aslında bu statik balans vanaları şu şekilde kullanılıyor. Bunlar kesme vanası olarak da kullanılabiliyor. Burada yazıyor mu? Bilmiyorum. Tamamen kapatabiliyorsunuz, bunların da fiyatları çok düştü. Kesme vanasından da tasarruf sağlandığından dolayı artık statik balans vanaları çok tercih edilir olmaya başladı. Kapama vanası olarak da kullanabiliyoruz.

Bu ölçümü yapan bilgisayarımız, peki, bu nedir? Ben hatta monte ettikten sonra proplarla iki tarafından ΔP 'yi ölçüyorum. Bunun hafızasında sadece bizim değil, bir sürü markanın KVS değerleri kayıtlı, o da oradan formülasyonlarla Q değerini bulabiliyor. Burada vanayı kısıt, daha az debi geçmesini sağladı. Şurada menüyü görebiliyoruz, markayı, modeli, çapı seçiyoruz. Freeset 3.5 ayarladık. Açıyoruz, bakıyoruz 735, bizim istediğimiz değer 500 burada 735 litre/saat ölçüyor.

SALONDAN- Bu cihaz kalibrasyonda mı kullanılıyor?

SEÇİL KIZANLIK- Bunun ayarı aslında iki şekilde yapılıyor; bir, tabloları var, siz tablolardan debiyi ve basınca göre termostatör vanasını

daki reglaj ayarı gibi seçip, üzerinde numaralar var, o şekilde ayarlayabilirsiniz. İkincisi, hatta taktıktan sonra da ayarlayabiliyorsunuz. Bu bilgisayar yardımıyla ya da işte önce kontrol amaçlı bilgisayar yardımıyla ayarlayabiliyorsunuz.

SERHAN- Hesapladığımız debi değerinin gerçekten o balanstan geçip geçmediğini bu cihaz kontrol ediyor. Eğer geçmiyorsa, vanayı açarak veya kapatarak

SALONDAN- Bu üretimde zaten kontrol edilmiyor mu? O şekilde tasarlanmış olmuyor mu?

SERHAN- Hayır, biz bize verdiğiniz yük kapasitelerinin hat çaplarını, ısıtma hattı değerlerini hesaplayarak freeset değerlerini buluyoruz ve geçmesi gereken debiyi hesaplıyoruz. Geçiyor, geçmiyor mu? Diye de bu cihazla kontrol ediyoruz.

SALONDAN- Geçmiyorsa, hatayı tesisatta mı arıyorsunuz?

SEÇİL KIZANLIK- Sonuçta bunun bir kesit alanı var ve buradan geçebilecek akışkan miktarı belirli, bunlarda çapı var, DN 15, DN 20, DN 25 diyelim ki akması gereken, geçmesi gereken DN 20'yle 25 arasında kalabilir. Yani her noktasına virgülüne kadar her biri için ayrı dizayn yapılmıyor, doğal olarak ben buradan istediğim gibi ayarlayabiliyorum.

İkincisi, şöyle de olabiliyor: Mesela bir tane fankoil, iki tane fankoil çıkartıyorlar, ekliyorlar, geçen debinin değişmesi gerektiğini de yine bu şekilde buradan ayarı yapabiliyorum. Şurada aslında bunun ayarı yapılırken, bunu da birazdan dağıtacağım, şurada tam görünmeyen numaralar var. İlk önce bunu tam yukarı kadar kapalı bu şekilde geldi, ben sonuna kadar açıyorum, tam açık duruma geliyor, tablolarımdan okudum, "*freeset ayarını 1,8 yapmam lazım*" dedim. Ne yapıyorum? Şurada üzerinde skaladan 1,8'e getiriyorum. Şimdi şöyle düşünersek, şu vanamız olsun, biraz kötü bir çizim olacak, ama şu da kafa olsun.

Ben kafayı 1,8'e getirdiğim zaman şöyle oluyor: Şu kısım şu kısma kadar çıkmış oluyor. Şu kısımda buraya kadar iniyor, kafayı buraya kadar indiriyorum. Yani aslında ilk 1,8'e getirdiğimde tamamen kapalı bir durumda. Şöyle burayı 1,8'e indirdim, daha sonra buradan şu durumda hiçbir şey geçmez, tamamen kapalı, daha sonra tekrar **alyanı** getiriyorum burada sıkıştırıyorum, 1,8' e sabitliyorum, ondan sonra tekrar açıyorum. Açtığım zaman ne oluyor? Bu tekrar yukarı çıkmış oluyor. Şu kapalı durum olsun, şu yukarı çıksın, şurada 1,8 geçmesi gereken debinin geçeceği kadar yer kalıyor.

SALONDAN - Alyan değeri ne kadardır?

SERHAN- Bir değeri ayarlayabiliyorum. Bizden ücreti mukabilinde öyle bir servis istenirse, gidiyoruz. Eğer o markanın servisi yoksa

SEÇİL KIZANLIK- Ya da şey olabilir. Mevcut bir sistemdir, daha önce x markasından balans vanaları konulmuştur. Sonra balanslamada bir problem vardır. İşte bizim markamızdan konulmuştur. Hepsini giden kişi yapabilir diye, bir şantiyede bazen, büyük şantiyelerde birkaç tip balans vanası model, tür kullanıldığı da oluyor.

SALONDAN- Tesisata bir tane yetiyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- Yok hayır, ona birazdan geçeceğiz aslında balanslama hassas bir olay. Dengesinden şüphelendiğimiz tüm hatlara koymak gerekiyor. Şunu bir gösterelim benim istediğim 500'dü 735 okudu. Bu sefer vanayı kıstı, akışı yavaşlattı.

SALONDAN- Pardon buradaki debi miktarı sistemde kullanılabilir olan, öngörülen maksimum debi miktarı değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Evet, aynı şekilde

SALONDAN- Şu açıdan düşündüm. Dairelerin içinde de termostatik vanalar var. Eğer onların ayar aralarını daraltıp, değil mi? Balans vanasını maksimuma ayarlayacaksınız ki,

SEÇİL KIZANLIK-Tabii, termostatik radyatör vanası ne yapıyor? Radyatörler arasında eğer reglajını yaparsanız dengeyi sağlıyor. Bu da kolonlar arasındaki dengeyi sağlıyor.

SALONDAN- Peki, bir şey soracağım. Birinin ayarını değiştirdiğinizde, öbürünün debisi yine değişecek. Sonsuza kadar da öyle gider. Orada kısa devre oluşur. Bunu ayarladığınızda öbür taraftaki basınç ayarları otomatikman değişiyor. Doğru mu?

SEÇİL KIZANLIK- Aslında şöyle: Biz ilk önce freeset ayarlarını kendimiz tablo halinde çıkartıyoruz. O vanaları ayarlayıp, oraya monte ediyoruz. Yani oraya monte ettiğimiz zaman ne oluyor?

SALONDAN- Varsayımla ayarlıyorsunuz, verilen değerle gerçek değer hiçbir zaman tutmuyor.

SALONDAN- Çok uzun sürmüyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- Bu da kontrol amaçlı, yaklaşık ne kadar sürüyor? Geçen bir proje için konuşmuştuk.

SALONDAN- Mesela 300 tane balans ayarı için kaç kişi gidiyor?

SEÇİL KIZANLIK- İki üç kişi gidiyor.

SALONDAN- Başka markalar 300 taneyi tek bir kişi bir haftada yapıyor.

SEÇİL KIZANLIK- Biz biraz daha gerçekçi mi olduk? Nasıl yani o da aynı süreyi harcayacak.

SALONDAN- Tek tek vanaları sordu, hiç ön ayar yapılmadan yaptılar.

SEÇİL KIZANLIK- Peki, sonuçta bunda harcanacak zaman belli değil midir, nasıl kısaltıyor?

SALONDAN- Mesela ön ayar yapsanız bile ki, bu gerçek değer olma-

yacak. Beyefendinin dediği gibi çünkü o ne yapıyor? Projeci yaparsa -ki ben hiç yaptığımı görmedim- borunun kayıplarını falan hesaplıyor, oradaki bir şey değişmiş olabilir, bir pislik oluşmuş olabilir herhangi bir şey değişmiş olabilir. Her şey değişiyor, kısa yol değişiyor, siz ön ayar yapmış olacaksınız ki o hiç önemli değil.

SERHAN- Biz bu ölçümü yaparken, sistem çalışıyor. Ölçümü sistem boşken takıyoruz. Sistem çalışmaya başlıyor, sonra biz ölçüme başlıyoruz. Bizim hesaplanan geçmesi gereken bir debi var. Eğer o debi oradan geçmiyorsa, o vanayı ayarlayacaksınız. Öbürleri için de aynı şeyi yapacağız.

SALONDAN- Bir sonrakini değiştirdiğinizde, geride ki yine değişmiş olacak.

SERHAN- Hayır, öyle değil. Neden öyle değil? Hepsini yaptığımızda, sistem çalışmaya başladığında

SALONDAN- Bazı sistemler var ki, çok karmaşık o sırayı gözle görmek mümkün değil.

SERHAN- Bir sıra değil, bunun zaten bir sırası yok.

SALONDAN- Ben de onu diyorum, eğer bir sıra takip etmezseniz, çözemezsiniz. İlk baştaki vanayı ayarladım, sonraki vanayı ayarladığınızda bu sefer debi ona fazla gelmeyecek mi? Ben onu soruyorum.

SALONDAN- Gelir, ama bir seferde yapmayacak beş seferde yapacak.

SALONDAN- Sonsuz kere de

SALONDAN- O kadar da ideal düşünme, bir yerde bitecek.

SALONDAN- Ne bileyim yüzde 5 yansılasmazsa ayarı kabul etmiyor.

SALONDAN- Bende şöyle bir şey söylemek istiyorum. Sonuçta burada ayar yapılıyor. Ayar tek noktada yapılır, kalibrasyon birden fazla noktada yapılır, bunu hepimiz biliyoruz. Burada yapılan ayar vananın çalışma karakteristiğinin bütün noktalarını kapsıyor, burada onun regülasyonu sağlanıyor. Öbürünü ister etkilesin, ister etkilemesin orada diyelim 447 litre/saat bir debiye göre ayar yapılıyor. Öbür tarafta siz diyorsunuz ki, bu kısıtıldığı zaman öbür tarafta düşüyor. Regülasyonda oradaki değere göre yapılıyor.

SALONDAN- Karışık düşünmeye gerek yok. Bu terazi olayı gibi, siz sistemde bunu organize etmeye çalışırsanız,

SALONDAN- Karışık düşünmüyorum, basite indirgemeye çalışıyorum.

SALONDAN- Bunu organize etmeniz bence çok uzun sürer. İlk balanslamada ücret alıyorsanız,

SEÇİL KIZANLIK- Yok, ilk balanslamada konaklama dışında ücret alınmıyor. Kazakistan'daki farklı bir durum, ben o diğerini tam anlayamadım. Yani nasıl öyle bir günde yapabildiniz?

SALONDAN- Bir günde değil, bir haftada. Yani hiçbir zaman yüzde 5'ten aşağıya olmadı.

SEÇİL KIZANLIK- Statik balans vanası mı?

SALONDAN- Statik balans vanası, zaten diğerine ayar gerekmiyor.

SEÇİL KIZANLIK- Ben de direkt getirip takmışlardır, diye düşündüm.

SALONDAN- Ben Ukrayna'ya gideceğim, orada 120 tane balans vanası vardı. Servis ücreti oluyor, onları 3 günde yapacağımızı taahhüt ettik.

SALONDAN- termostatik vanaların aynısı değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Termostatik vanaların reglaj özelliğinden çok farklı değil. Doğru, termostatik vanalarda daha farklı. Yakında olana takıyoruz

SALONDAN- O kolonlara ayar yapıyor, bu genel

SALONDAN- Başta bahsettiğimiz termostatik vanayla balans vana aynı fonksiyonel özellikte değil mi?

SALONDAN- Termostatik vanayla sen daire içindeki dengeyi sağlıyorsun, ama bu balanslı vanayla daireler arasındaki dengeyi sağlıyorsun. Yanlış mıyım?

SEÇİL KIZANLIK- Evet, doğru öyle, bir de termostatik vana sonuçta dış ortam sıcaklığını hissederek kendi kendine de

SALONDAN- Balans dediğimiz olayda uzaktaki olana biraz daha fazla, yakındakine az verecek.

SALONDAN- Sen bunu ilk başta ayarlıyorsun.

SALONDAN- Kaç kişisiniz?

SEÇİL KIZANLIK- Biz teknik servis ekibimizi değiştirelim. Çok yavaş. Bu çok göreceli, ben açıkçası çok şey yapmadım.

SALONDAN- Benim prosedürüm farklıdır, senin prosedürün farklıdır.

SALONDAN- Burada sade çeviriyoruz, ölçüm alıyoruz.

SEÇİL KIZANLIK- Yapılan iş aynı, bilmiyorum hız ne kadar değişebilir?

SALONDAN- İşin hesabı önemli, hesabı yaptıktan sonra

SEÇİL KIZANLIK- Şu gördüğümüz de bizim bir üst model balans vanası. Bu ödüllü biraz daha teknolojik dizayn yapısı nedeniyle KVS değerleri daha yüksektir. Ayarlaması daha kolaydır. Mesela bu balans

vanalarıyla süre kılacaktır. Diğerinde açıp, kapatıp, kilitleyip, ölçüp, olmadı. Tekrar açıyorsunuz, ayarlıyorsunuz, bunda ise öyle değil. Bunu çevirdiğiniz zaman oransal bir şekilde burada göreceğiz, hemen değişiyor. Mesela bunu sağa sola çevirdiğinde hemen hissedip, alttaki **orifis-te** kapatıp açabiliyor. Tabii daha kısa sürüyor, bunların fiyatları daha yüksek.

SALONDAN- Debiyi algılayan sensorlar hangi prensibe göre çalışıyor?

SEÇİL KIZANLIK- Fark basınca göre algılıyor. Şöyle bir abağımız var. Buna da bakabiliriz, ne yapmış? Debi burada çok net görünmüyor. Bir taraf m^3 /saat bir taraf litre/saat. Bu da bizim kabul ettiğimiz ΔP 'miz. 800 litre /saat basınç düşüğümüz burada, ne yapıyoruz? Bu çizgileri birleştirdiğimiz zaman, bunlar çaplar DN 15, 20, 25, 32 bizim seçtiğimiz balans vanası diyelim ki, DN 25, kaç ayarlamamız gerektiğine bakıyoruz. Şurada ayarlayacağımız bir set değerini görüyoruz.

Bunu tek başına kullanabildiğimiz gibi, onun bir tane daha ek bir ekipmanı var. Buna da "ASV" diyoruz. Hattın dönüşüne onu, girişine birini takarak aradaki ΔP 'yi de kontrol edebiliyoruz. Bu ne yapıyor? Ucuz bir balanslama maliyeti sağlıyor. Her kolonu bağımsız olarak balanslayabiliyoruz. Termostatik radyatör vanaları da balanslama kolonlar arası doğru olduğundan dolayı optimum bir şekilde çalışıyor. Ses problemi engelleniyor niye? Doğru debi sağlanıyor.

Şöyle mesela biz sonuçta tek gördüğümüz modeli ne yapıyoruz? Gidiş bu dönüş bu, gidişe de dönüşe de takabiliriz. Dönüşe takıyoruz, debiyi limitliyoruz. "Ben ΔP 'yi de sabitleyeyim" deniliyorsa o zaman diğerine bu ASV ekipmanını takıyoruz. İnpuls tüpüyle bunları birleştiriyoruz, bağlıyoruz, mesela şu kolon arasında ΔP 'yi sabit tutabiliyoruz.

SALONDAN- Balans vanasını neden girişe takmıyoruz?

SEÇİL KIZANLIK- Şöyle: Girişe veya dönüşe takabilirsiniz. Yurt

dışından gelen teknik föylerimiz hep girişe takılır, ama biz dönüşü tavsiye ediyoruz. Neden? Sonuçta balans vanası 80 yerine 60° ye maruz kalsın diye düşünüyoruz. Yoksa sonuçta sistem bir bütündür. Yani gidişte ya da dönüşte takmış olmak basınç kaybı açısından hiçbir şeyi değiştirmiyor.

SALONDAN- Bir yerde by-pas yapıyorsa, onlar

SEÇİL KIZANLIK- Onu bir projeden biliyoruz

SALONDAN- Başka bir sorundan, bilinmeyen bir sebepten dolayı vanada bir arıza olabilir, bir yerden by-pas yapılabilir, sizinki doğru gidiyordur, ama dönüşünü garanti edemezsiniz. Bunu nasıl kontrol edecek?

SEÇİL KIZANLIK- Dönüşü doğrudur, gidişinde problem vardır mı? diyorsunuz

SALONDAN- Girişe koymak bence daha avantajlı.

SEÇİL KIZANLIK- Dönüşe koyuyoruz zaten, biz onu tavsiye ediyoruz.

SALONDAN- Asıl amacı 60° ye maruz kalması değil mi? eğer su bir yerden dönüyorsa, demek ki fankoil kullanım yerine girmiş demektir.

SEÇİL KIZANLIK- Yani girişe takmakla dönüşte takmak arasında ne fark var? Olabilir, tercihe göre dizayna göre değişebilir. Burada ne yapmış? Mesela bir yerden ısıtma sisteminde giriş ve dönüş kolektörü arasında

SALONDAN- Ayarı ne kadarlık bir zaman ya da kullanım süresi için öngörüyorsunuz?

SEÇİL KIZANLIK- Ayarı mı?

SALONDAN- Ayarı yaptınız ya. Şu kadar yıl kontrole gerek yoktur veya 10 gün sonra kontrol edilir gibi bir öngörü var mı?

SEÇİL KIZANLIK- Yok, balans vanası sonuçta mekanik bir sistem, o kilitledikten sonra, onun açılması oynaması gibi bir şey zaten söz konusu değil. Ancak şey olabilir: Tesisatta çürüme olabiliyor, basınçlar değişiyor, o zaman bir problem olursa, gidip kontrol edilebilir, ama onun dışında balans vanasını takip unutuyorsunuz, kalorimetre gibi değil.

SALONDAN- Vana demeyelim de sistem kontrolörü olarak diyelim yahut da çok büyük ısı gereken yerler, mesela ne bileyim kapalı spor salonları, kapalı iş merkezleri gibi yerlerde otomasyon olarak da kullanılıyor mu? O tip yerlerde normal aktüel oransal oranlar, şunlar, bunlar kullanılıyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii kullanılıyor. Bu aslında kontrol vanasının görevini yapması gibi bir şey söz konusu değil.

SALONDAN- *“Sistemimde iki yollu vana var diyor. Ben balans vanasını kullanmak istemiyorum”* derse?

SEÇİL KIZANLIK- İki yollu motorlu vana mı?

SALONDAN- Evet.

SEÇİL KIZANLIK- Öyle düşünülüyor. O zaten çok fazla bizim karşımıza gelen problem, ama sonuçta o ihtiyaca göre açıp, kapatıyor. Yani kolon arasında dengeyi sağlamıyor ki.

SERHAN- Şöyle bir yanılığ var: Bir tesisatın kolon şemasına getiriyor. Kolon şemasında her kolonun kendine göre ihtiyaçları var. Dolayısıyla oradan geçecek olan debiler var. Projenin bu debiyi hesaplayabilmek için çapını seçiyoruz. Her kolon standart değil, oradan da seçilen enerjiyi görüp çapları belirliyoruz. Bu çaplardaki değerleri optimum edebilmek için balanslama yapıyoruz. Yani biz burada balans vanasını, sistemin sıcaklığını alçaltmak, yükseltmek, düşürmek gibi bir derdimiz de yok. Biz uyguladığımız projeyi hayata geçirirken, debileri

yani o kolon çaplarını ve kolonlardan geçmesi gereken su miktarını belirliyoruz. Balans vanası burada bize yardımcı oluyor. Nasıl bir kolon bir çeyrekken, diğer bir kolon 3 çeyrek olabiliyorsa, 2 inç olabiliyorsa, bu aradaki seçimde de 2 inç seçtik, ama 2 inç bir yerde 12 kilo kalori için, ama bir başka yerde 9 000 kilo kalordir. Aynı çapı kullandık, işte bu aralardaki dengesizliği gidermek için balans vanasını kullanıyoruz.

SALONDAN- Demin söylemek istediğim zaten oydu. Motorlu veya pnömatik kontrollü vanalar mesela 1° lik bir fark değişik yerden ısı yüküne göre çok daha farklı kayıp veya kazanca sebep olacaktır, ama evde manüel kullanırsınız, iş merkezlerinde oransal vanalar veya işte tahrip ünitesi veya efendim motorlu pnömatik ve bunların kombinasyonuna göre seçiliyor değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Kontrol vanalarıyla ilgili bir şey söylemek istiyorum. Diyelim ki kontrol vanası kısıtı, sonuçta alanı neydi? A'dan B'ye düştü. Eğer su daha hızlı geçerse, sonuçta bu alandan daha fazla debi geçme olasılığı var. Yani iki kolon var, ikisinde de biz yüzde 80'e düşürdük. Kontrol vanalarıyla kapattı, ikisine de sabit gidecek diye bir şey yok. Neden? Çünkü diyelim ki yakındakinden daha alan ne kadar daralsa bile daha hızlı geçtiği zaman, daha çok debi geçmiş olacak. Yani balans vanası olmazsa ikisi arasındaki denge sağlanmamış olacak, problem yok herhalde.

Şematik basit bir sistemimiz var. Diyelim ki benim karşıma böyle bir kolon şeması geldi. Bunlar termo üniteler olsun, sistemi ben dizayn etmek istiyorum. Bakıyorum burada boylerim, ya da çillerim var. İlk önce benim buradaki dengeyi sağlamam gerekiyor. Bunlar arasında ufaktan büyüğe doğru tüme varım şeklinde gidelim. Eğer bunlar radyatörse, termostatör radyatör vanasıyla reglaj ayarlarını yaparak bunlar arasındaki dengeyi sağlayabilirim.

Fankoil ünitesi ise, her birine birer tane balans vanası koyabilirim, ama şöyle düşünülebilir: Sonuçta bunun her birine birer tane balans

vanası koyacağım, branşmanlara koyacağım, kolon başlarına koyacağım çok fazla olacak. Ben nasıl dizayn istendiğine dair konuşuyorum. Eğer buraların hepsine koymak fazla bir maliyet yükü getirecekse, ben bakıyorum şu 1 birim olsun şu 5 birim olsun, bu 5 birim olsun, ne oluyor? Buradan suyum geldi. Burası basınç kaybı 1 birim, daha düşük şuradan dönecektir, bu taraftakilere gitmeyecektir. Şuna bir tane koyuyorum, bunlar 5-5 her ne kadar basınçlar birebir aynı olmasa dahi bunların ikisine diyorum ki *“gözle görülür bir şekilde çok fazla fark etmeyecek”* bunlara koymuyorum. Diyelim ki hepsi 5-5 hiçbirine koymuyorum. Direkt buraya koyarak, bununla yetiniyorum.

Yani balans vanası aslında bayağı göreceli ve projeye özel çözülmesi gereken bir konudur. Sisteme tüm ekipmanlarıyla bütün olarak bakmak lazım. Bu ideal bir çözüm olduğundan dolayı, termo ünitelere balansmanların hepsine koyulmuş. *“Bunlar arasında ben dengeyi sağladım, ama şu iki branşman arasında nasıl sağlayacağım?”* diyor. Ben de branşmanların başına birer tane koyuyorum. Kolanlara koyuyorum ve pompaya koyuyorum.

Pompanın önüne niye konuluyor? Diye düşünülebilir. Bunun iki tane nedeni var: Bir tanesi, sonuçta bir partner var, yani yedek bir vana olsun diye düşünülebilir. Buradaki hassasiyet sapıyorsa, bu ayarlasın şeklinde düşünülebilir. Bir de şöyle bir durum oluyor: Sonuçta bizim ısı formolümüz $Q = MC \Delta t$. Zaten böyle problemlerle de karşılaştık. Ne oluyor? Sistemlerde pompalar hep büyük seçilir. Pompa bastıkça debi artıyor. Benim $Q = \Delta t$ formundaki M 'im devamlı artıyor. Pompa bastıkça bu değerim artıyor. Şu zaten sabit, bu arttığı zaman sonuçta bizim çillerimiz özellikle buraya soğutmada koymak çok önemli, çillerimizin kapasitesi Q 'ydu. Δt düşmeye başlıyor. Bir kazan bunu kamufle edebiliyor. Yani bunlar aynı oranda artıp, aynı oranda düşebiliyorlar, ama soğutmada daha hassas, sistem daha farklı, bu Δt düştüğü zaman ben çillerimi neye göre seçmişim? Bana *“ Δt bana 5°”* demişler, ona göre bir çiller almışım. Δt 4'e 3'e düştüğü zaman, bu sefer benim soğutma kap-

asitem de düşmeye başlıyor. Bu nedenden dolayı pompaya da balans vanası konulması gerekiyor.

SALONDAN- Hangi tip pompalar için bunu konuşuyorsunuz?

SEÇİL KIZANLIK- Bu frekans konvertörlü de olabilir, normal pompa da olabilir, fark etmez. Kas konvrtörlü olursa zaten o kendisi açık kapatacaktır. Oransal olarak onun dağılmasını sağlayacaktır.

SALONDAN- Kontrolünü de yapıyorsunuz değil mi?

SEÇİL KIZANLIK- Evet, bir de “*dinamik balanslama*” denilen bir kavram var. Biz dinamik balanslamada kartuşlu vanaları çok fazla sevmiyoruz. Kartuşlu vanaları niye sevmiyoruz? Onlar fabrika ayarlı geliyorlar. Sisteme takıldığı zaman, diyelim ki sistemimiz değişti. İçindeki kartuşu çıkartıp, fabrikaya gönderip, başka bir kartuş getirtmek gerekiyor. Bu bir. Bir ikincisi, kartuşlu vana içi dolu bir vanadır. O yüzden sisteme çok büyük bir basınç kaybı getiriyor, o yüzden istemiyoruz. Sistemde bir problemin olup olmadığını çok fazla anlayamıyoruz, gidip ölçme imkânımız yok. Sistemde değişti, basınç kayıpları 3-5 yıl geçti, dediğim gibi tekrar değiştiremiyoruz. O yüzden biz onları çok fazla sevmiyoruz.

Diyaframlı kombini, yani dinamik balansların diyaframlı modelleri var, onları seviyoruz. Mesela onları ne yapıyoruz? Şurada termi ünitelerin başına koyuyoruz. Bunlarda two in one yani ikisi bir arada çözümler de var. Yani üzerine motor takılıp, diyaframlı kombi balans vanası, hem balans vanası hem motorlu vana olarak da kullanılabilir. Bizim fankoillerimizde, termo üniteleretakeriyoruz. Branşmanlara gerek kalmıyor. Bu diyaframlar, fankoiller için üretildiği için çok büyük çaplarda tercih edilmiyor. Zaten fankoiller dinamik olarak balanslandığından dolayı diğer büyük hatlarda dinamik balanslamaya kartuşluyla geçilmesine gerek kalmıyor. Biz yine statik balans vanalarıyla büyük hatlara da pompa çıkışına bir tane koyuyoruz.

Mesela şurada bir tane klima santralleriyle ilgili üç yollu kontrol vanaları kullanıldığı durumlarda çözüm nerelere koymuş? Şuraya bir tane koymuş, buraya koymuş, dönüşe koymuş, burada gördüğümüz gibi ısıtma bataryasına koymuş. Birde soğutma bataryasına tabii ki koyacak. Başka, bakalım, genel olarak sistemlere bakarsak; bu sistemde termostatta kullanılmıyor, balans vanası da kullanılmıyor. Şöyle bir durum var: Birincisi kolonlar zaten kendi içinde dengesiz, balans vanası yok. Termostatik radyatör vanası olmadığından dolayı, şurada da bunun ısınma miktarı daha az, bunun daha çok şunlar da dengesiz yani ne oluyor? Kimisi üşüyor, kimi terliyor gibi, bunda hiçbirini kullanılmamış.

Burada ne var? Burada termostatik radyatör vanası kullanılmış, balans vanası kullanılmamış. Peki, burada ne olmuş? Şimdi şu kolona bakalım. Bu radyatörlerde termostatör radyatör vanalarından dolayı denge sağlanmış. Hepsinde aynı ısı elde edilmiş, ama kolon bazında baktığımızda şurası pompaya daha yakın olduğu için, daha fazla ısı almış. Burası da en az ısıyı alan dengelenmemiş bir ısı dağılımı var. İkisi de kullanılırsa ne oluyor? Burada kontrollü olarak ΔP göstermiş sembolik olarak çok fark etmiyor, normalde kullanabiliyoruz. Kendi aralarında da dengede, gördüğünüz gibi burada 9 tane radyatör var. 9'unda da aynı termasisatör vanasıyla değiştirilebilir, ama biz burada dengeye bakıyoruz. Diyelim hepsi 3'e ayarlandı. Aynı ısı her yerde sağlanmış.

SALONDAN- Kalorimetre

SEÇİL KIZANLIK- Kalorimetreler burada konulmamış. Diğer ilk bölümün konusu, kalorimetre olsaydı, ne yapacaktık? Mesela burası şey olarak düşünülmüş, bir tane bina gibi kalorimetre olsaydı şurada olacaktı. Bu tek bina çünkü kolon kolon çıkılmış, daire bazında değil, daire bazında olsaydı ne olacaktı? Bir burada, bir burada bir de şunda. Ben dinlediğiniz için teşekkür ediyorum. Başka sorunuz varsa, yorum

yapmak isteyen olursa,

SALONDAN- Eğitim notu olayımız olmuyor mu?

SEÇİL KIZANLIK- Eğitim notu olayımız olmuyor, çünkü üzerinde bizim markalarımız logolarımız falan var. Aslında bu söyleşilerin amacı marka bazlı değil, gelip böyle bir karşılıklı sohbet havasında Makina Mühendisleri Odası bizden rica ediyor, biz de şey yapıyoruz. Gözden kaçırdığım birkaç tane vardı, kusura bakmayın, onları gözden kaçırmışım. Eğer kartvizitiniz, irtibat bilginiz varsa, bunlarla ilgili bizim tüm dokümanlarımız var, Türkçesi de var, internette de var, ama onlar teknik föy anlamında bizim ayrı ayrı yaptığımız böyle bütün teknik föyler, artı teknik montaj edilmesi gerekenler proje dizaynında dikkat edilmesi gerekenler diye ürünler için yaptığımız şu anda balans ve kalorimetreye yaptık, çalışmalarımız var, onları göndeririz. Nitekim geçen hafta çıkışta bize ismini bırakan birkaç arkadaşa göndermiştik.

SALONDAN- Ben alamadım.

SEÇİL KIZANLIK- Size mail atmaya çalıştım. Bizim dokümanlarımız çok büyük, ben sizden adres ya da telefon alayım, öyle göndereyim.

SALONDAN- Bana geldi, teşekkür ederim.

SEÇİL KIZANLIK- Rica ederiz.

SALONDAN- Sistemde bir örnek vardı, termostatör vanası kullanıldığı zaman dikey kolonlarda bir denge sağlıyordu. Bunu nasıl yapıyor? Sadece olması engellenir, rejime girmesi ne kadar sürüyor?

SEÇİL KIZANLIK- Tabii Bu reglajı da yapılmış bir durum. Reglaj ayarı da yapılmış. Yani bir balans vanası gibi davranıyor. Bütün termostatör vanalarında reglaj ayarı olmuyor. Bizimkilerin hepsinde var, ama tabii tabii o aynı zamanda balans vanası öyle bir özellik.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim.

“DÖNER MİL KEÇELERİ”

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI

İSTANBUL ŞUBESİ KARTAL İLÇE TEMSİLCİLİĞİ

22 MART 2007, Temsilcilik Salonu

FATİH AL- İyi akşamlar. 40 yıldır Yağ Keçeleri üreten bir firmada çalışıyorum. Bu akşam da kısaca “Döner Mil Keçeleri” üzerine konuşacağız. Teknik özellikleri, kullanılan malzemeler, döner mil keçelerini seçerken yağ keçesini seçerken hangi hususlara dikkat etmek lazım? Montaj ederken keza aynı şekilde dikkat edilecek hususlar, bunların birlikte üzerinden geçeceğiz. Çok çok uzun kapsamlı formal bir seminerde bir eğitim şeklinde olmayacak. Daha çok bizim de öngördüğümüz karşılıklı samimi bir ortam içerisinde bir söyleşi şeklinde devam etsin istiyoruz. Sizin keza aynı şekilde bu alanda sıkıntıları olabilir, kullanımda karşılaştığımız birtakım sorunlar olabilir, bunları masaya yatırıp konuşacağız.

Başlangıç için kısa bir sunumumuz var, ben size onu arz edeceğim. Burada yağ keçelerinin temel özelliklerini kısaca anlatacağız. Size arkadaşlarımı tanıtmak istiyorum. Tuncay Al arkadaşlarım içerisinde bu konuda en fazla tecrübeye sahip olan kimse. Neredeyse aşağı yukarı 15-20 senedir bu sektörde. Burak Karababa bizimle, kendisi Makina Mühendisi, bizim de yaklaşık 7 senedir şirketimizde İmalat Müdürümüz, sadece keçeyi sızdırmazlık elemanı olarak değil, aynı zamanda bütün imalat süreçlerini de biliyor. Bu anlamda içimizde belki teknik anlamda en fazla bilgiye keza aynı şekilde tecrübeye sahip olan arkadaş. Ben bu anlamda nispeten bu grup içerisinde en az tecrübeli olan kimseyim. Yaklaşık bir senedir yağ keçelerin üzerinde çalışıyorum. Benim

buradaki asli sorumluluğum aslında ağırlıklı olarak hidrolik pnömatik sızdırmazlık elemanları. Yaklaşık 5-6 ay kadar önce biz bu imalata da başladık. 40 senedir yağ keçesi imalatı yapıyoruz ve hidrolik pnömatik sızdırmazlık elemanlarının da imalatını yapıyoruz. Ben dediğim gibi vakit yettiği ölçüde, dilim döndüğünde acizane sizlere kısa bir sunum arz edeceğim.

İzin verirseniz kısaca program akışının üzerinden geçelim. Çok kısa yağ keçesinin yapısını göstereceğim. Temel hangi elemanlarda, hangi unsurlardan oluşur? Terminoloji bununla ilgili olarak nedir? Nasıl adlandırılır? Temel keçe tiplerini göreceğiz. Sadece kendi firmamızla sınırlı kalmayacağız. Piyasada kullanılan, sıklıkla kullanılan bilinen temel tiplerin üzerinden geçeceğiz. Nerelerde kullanılır, ne tür özellikleri vardır, ne artıları vardır? Bunu inceleyeceğiz. Sızdırmazlık elemanı üretiminde kullanılan kauçuk türleri tabii çok kapsamlı olarak elasyonel teknolojisine girmeyeceğiz. Sadece yağ keçesi, mil keçesi imalatında genel olarak tercih edilen kauçuk türlerinin kısaca üzerinden geçeceğiz. Birbirlerine karşı ne artısı, ne eksisi vardır, bunların bir mukayesesini yapacağız. Yağ keçesinin çalışma şartları ağırlıklı olarak bize yağ keçesi seçiminde gereken, önemli olan, bizim de bilmemiz gereken parametre, temel kriterleri gösterecek. Bunların kısaca üzerinden geçeceğiz. Doğru keçe seçiminde yine keza aynı şekilde basit bir kontrol listesi, çeklist üzerinden neleri dikkate almalıyız? Kısaca bir tüketici olarak bunları değerlendireceğiz. Keçe montajı kısmında çok fazla ayrıntıya girmeyeceğiz. Sizlere dağıtmış olduğumuz notlarda bütün bu bahsettiğim teknik bilgiler ayrıntılı olarak yer alıyor. Almamış olan arkadaşlarımız varsa masa üzerinde zaten ilave notlar da bıraktık. Arada da alabilirler ya da arzu ederse şimdi de temin edebilirler. Son bölüm asıl bu söyleşinin belki de temel amaçlarından bir tanesi için bu formel kısmı tamamlandıktan sonra karşılıklı olarak ağırlıklı olarak Tunçay ve Burak Beyin iştirakiyle sizin bu anlamda soracaklarınızı, sektörün içerisinde yer alan kimseler olarak ya da tüketiciler olarak nedir? Bunları konuşacağız.

Temel sızdırmazlık elemanları, sızdırmazlık elemanı olarak biliyorsunuz gerek elastomer esaslı, gerek plastomer esaslı pek çok çeşit malzeme, ürün kullanılıyor. Biz bunların hepsinin ayrıntısına burada girmeyeceğiz. Temel bizim bildiğimiz, oring olarak bildiğimiz o halkalar vardır, ama statik sızdırmazlık elemanıdır. Belki yağ keçesini o anlamda diğer buradaki unsurlardan özellikle oringlerden ayrıldığı önemli bir husus dinamik bir sızdırmazlık elemanı olması. Sadece hidrolik pnömatiklerde silindirlerde kapak contası olarak kullanırsınız ya da durum olur kalıpta da keza aynı şekilde kullanabilirsiniz, ama temel esprisi statik sızdırmazlık elemanı olmasıdır. Contalar var, çok geniş bir grup, içerisine belki burada ayrıntılı olarak belirtilmemiş hidrolik pnömatik sızdırmazlık elemanlarının bir kısmını dahil etmek mümkün. Hidrolik pnömatik sızdırmazlık elemanları keza aynı şekilde, zaten kendi başına çok büyük bir grup. Takım halkalar söz konusu, peking keçeler diye bildiklerimiz ve o anlamda bizim sızdırmazlık grubunda nispeten daha uzak olan körükler de bildiklerimizin içerisinde söz konusu.

Bu akşam bizim masaya yatıracağımız yağ keçeleri. Özetle radyal hareket, döner hareket yapan millerin yuvalarında ya içten ya dıştan çalışacak şekilde monte edilen ve dinamik olarak sızdırmazlığı sağlayan elemanları biz kısaca masaya yatıracağız. Yağ keçesinin yapısı kabaca bu şekilde, burada üzerinde durmamız gereken noktalar nedir? Şunu hemen belirtmek lazım, tabii burada iki ayrı aslında temel yağ keçesi tipini inceliyoruz. Üst kısımda kauçuk kaplı keçe var, içerisinde fon verilmiş sac görüyorsunuz. Bu çok temel standart bir tip, altta da bazı unsurlarında ufak değişiklikler olduğu için aynı çizim üzerinde gösterdiğimiz sac kaplı keçe var. Dış yüzey kauçuk kaplı üstteki keçede görüyoruz. Bu taraf yağ tarafı, diğer taraf kullanım alanına, uygulamaya göre değişebilir. Genellikle bu atmosfer olur, hava olur. Keçe ön yüz olarak adlandırılan kısım yağla temas eden, sızdırmazlığının sağlanacağı alandır. Diğer taraf arka yüzü olarak kısaca tanımlanır. İçerisinde keçenin temel elemanlarından bir tanesi fon verilmiş sac vardır. Bu ya kau-

çuk kaplarda keçenin içerisinde olur ya da sac kaplı tabir ettiğimiz metal kaplı tabir ettiğimiz keçelerde keçenin dış yüzünde olur. O metal yüzey üzerinden sürtünerek kuvvet uygulanarak yuvasına monte edilir. İçerisinde yay var, sarmal yay ve özellikle garter yayı olarak tabir edilen yay var. Bu normal sarmal yayın uçlarından birleştirilerek çember haline getirilmiş hali.

Bir standart bir yağ keçesinde asıl sızdırmazlığı sağlayan unsur, bu garter yayının altında bulunan asıl sızdırmazlık dudağı, yay dudağı olarak da geçer. Özellikle bunun arka yüzeyi büyük önem arz eder. Garter yayıyla birlikte oradaki elastomer malzemenin kendi uyguladığı kuvvet üzerine garter yayının uyguladığı ilave kuvvetle birleşerek asıl istediğimiz sızdırmazlığı sağlar. Üzerinde durulması gereken noktalar belki dikkat edilmesi gereken hepsinin ayrıntısını incelemeye gerek yok. Sızdırmazlık dudağı biraz evvel bahsettim. Bilmemiz önemli, asıl bütün keçedeki temel sızdırmazlık görevini yürüten parça sızdırmazlık dudağının tepe noktası olarak tabir ettiğimiz o ince sivri uç asıl zaten milin üzerine basan ince film şeridini oluşturmasına yarayan ve asıl sızdırmazlığı sağlayan unsur budur. Mesela, bunun üzerinde keza aynı şekilde işleme hataları, çapaktır, vesairedir, kırılmadır ya da eksenal olarak farklı hatalı yerleştirilmesi sızdırmazlık açısından çok ciddi sorunlara yol açar. Bunlar tabii daha çok imalatçının dikkate alacağı o anlamda tasarım kriterleridir ve sızdırmazlık dudağı arka yüzeyi, ön yüzeyi ağırlıklı olarak basit bir imalat bilgisi zaten ek bir işleme, prosese tabidir. Burada ilave bir parça, vesaire çapak olduğu takdirde kesilir. Arka yüzey asıl o anlamda gerçek sızdırmazlığı sağlayan ve basacak olan alan olduğu için onun hassasiyeti açısı imalatçı açıdan, tüketici açısından da büyük önem arz eder.

Temel keçe tipine biraz bakalım. Kauçuk kaplı ve yaylı dediğimiz ilk tip keçe en standart kullanılan keçelerden bir tanesi, tozu daha görmüyorsunuz. Redüktörlerde çeşitli transmisyon uygulamalarında kullanılıyor. Temel kauçuk keçe tipi olarak adlandırıyoruz. Aynı seçe tipini

sadece bir ilave toz dudağı bulunan kısmını görüyorsunuz, örneğini burada görüyorsunuz. Kauçuk kaplı, yaylı ve toz dudaklı ikisinde de yay var. Keçeyi profilden görüyoruz, garter yayı var. Tozlu ortamlarda çalışmaya uygun, çünkü içindeki ilave toz dudağı sayesinde dış ortamdan gelebilecek toz partiküllerinde kiri, vesairenin milin içerisine girmesini daha doğrusu ilerleyerek sızdırmazlık dudağının üzerine gitmesini burada sızdırmazlık açısından problem yaratmasını engeller, dudağın zarar görmesini engeller, film şeridinin bozulmasını engeller.

Kauçuk kaplı ve yaysız keçeler ağırlıklı olarak sıyrıncı görevi görür. İçerisinde ilave bir yay yoktur. Yayın kuvvetiyle ilave bir basınç oluşturmazlar. Sadece dudağın ki, yine burada yay dudağı görünümünde, illa bir toz dudak değil bunun içinde yer olmadığı için toz dudağı görevi görür. Onun elastomerik baskısıyla mil üzerinde sadece bir sıyırma görevi yapar. Gres ve yağ buharına karşı kullanılır. Mesela, elektrik motorlarında keza sık sık kullanılır. Yarı kauçuk, yarı sac kaplı ve yaylı tabir ettiğimiz bir keçe, diğer keçeden farkı görüyorsunuz içerisindeki fon verilmiş sac ki, asıl keçenin bütün o kendi iç mukavemetini ve yuvasına çakılabilmesini sağlayan unsur içindeki bu sacdır, fon verilmiş sacdır. Burada keçenin yarısı kauçuk, yarısı sac. Artısı ne oluyor? Tamamen kauçuk bir keçeyi yuvaya takmaya çalıştığınız zaman malzeme yumuşaklığından kauçuğun elastometik özelliğinden kaynaklanan hafif sapsmalar olabiliyor. Tam olarak milin eksenine sızdırmazlık eksenine denk getiremeyebiliyorsunuz ve ufak belki de kaba tabirle bir salgı yaratabiliyor. Bu keçeler formları itibariyle o anlamda daha hassas, daha iyi merkezelemeye ve daha sıkı oturma özelliği, mesela krank keza, krank keçeleri olarak sık sık kullanıyorlar. Kauçuk kaplı yerli ve dış yüzeyi tırtıllı keçeler tırtıl sayesinde daha kolay montaj imkanı sunuyor. Redüktörlerde, transmisyonlarda keza aynı şekilde kullanılıyor.

Kauçuk kaplı yaylı ve basınca dayanıklı keçeler, basınçlı ortamlarda çalışmaya uygun mesela, keza aynı şekilde kompresörde kullanılabilir. Dikkat edilmesi gereken husus içerisindeki çemberin ilave bir

çıkıntıyla sızdırmazlık dudağının içerisine girmesi, sızdırmazlık dudağı da kalınlaştırılmak suretiyle ilave bir mukavemet sağlanabiliyor. Normalde yağ keçelerinde çok çok istisnai uygulamalar hariç çok çok yüksek basınçlar göremezsiniz. Bir hidrolik pnömatik sızdırmazlık elemanında olduğu gibi böyle 70-100 barda, 200, 300, 400 barda çalışmasını bekleyemezsiniz. Sadece çok istisnai uygulamada mesela, keza direksiyon uygulamalarında ve benzer kompresör keza uygulamalarında bazen yüksek basınçlara çıkmak icap eder. Bir mil sızdırmazlığı söz konusudur. İleri geri hareket yapan bir piston mil değil, eksenal hareket yapan, radyal hareketi yapan bir mil söz konusudur. O zaman basınç keçesi kullanmak durumunda kalırsınız ve bunda bahsettiğim ilave form sayesinde takviyelendirirsiniz.

Sac kaplı ve yaylı keçeler zaten kauçuk kaplı keçeler, buraya kadar saydıklarımızın hepsi de kauçuk kaplıydı, onlar dışında en temel ikinci grubu zaten teşkil ediyor. Sıkı oturmalar ve taşlanmış yuvalara uygun, bunun sebebi kauçuk keçede olduğu gibi elastomerik malzemenin tolere etme şansı imkanı yok. Dolayısıyla mümkün merteye iyi taşlanmış, iyi temizlenmiş yüzeylere monte etmeniz gerekiyor. Daha mukavim bir yapısı var ve sıkı oturma sayesinde merkezlemeden kaçma ihtimali yok. Benzer bir uygulama yine sac kaplı bir keçe, kapaklı olarak, sac kaplı, kapaklı ve yaylı daha kolay montaj imkanı keza aynı şekilde sunuyor. Bazen bu dışarıdan yabancı malzemelerin sıçrayan sıvılar, vesaireler olabiliyor. Ortamdaki diğer istenmeyen unsurlar olabiliyor. Onların engellenmesi için de keza aynı şekilde kapak kullanılıyor ve daha kolay montaj imkanı sunuyor. Haddehaneler bu keçelerin kullanıldığı uygulamalar açısından güzel bir örnek.

Kısaca kauçuk türü, mesela bahsettim, elastomer malzemeler kauçuk sektörünün dolayısıyla yağ keçe sektörünün de çok temelini teşkil ediyorlar. Hepsinin ayrıntısına girmeyeceğiz, zaten zamanımız buna müsaade etmez. Kısaca temel elastomerleri burada ele alacağız. En sık kullanılan malzemede kauçuklardan bir tanesi akrenitli bütodien kau-

çuk, NBR olarak tabir edilen ve en temel özelliği kendisini diğer kauçuk malzemelerden ayıran en temel özelliği yağ dayanıklı olması ve bu yüzden döner mil sızdırmazlık elemanlı yağ keçelerinde ağırlıklı olarak zaten tercih ediliyor. Yağ ve yakıtlara karşı çok iyi dayanım, artan nitrit oranıyla birlikte petro esaslı yağlara ve hidrokarbonlara da arta direnç sağlayabiliyorsunuz, ama bu sefer fazla akrenitil oranını artırırsanız belki sizi çok direkt ilgilendiren bir bilgi olmamakla birlikte imalatçı açısından düşük sıcaklıktaki elastikiyet özelliğinden taviz vermeniz gerekiyor. Sanayi yağ ve çeşitli greslere karşı yüksek dayanım ve zaten hidrolikli keçelerde, pnömatik keçelerde oringlerde ve yağ keçelerinde zaten en ağırlıklı olarak kullanılan temel elastromel malzeme. -30 +100 arası çalışıyor. Bu içindeki katkıyla diğer şartlarla da ilgili bir husus, genel bir bilgi vermesi açısından açıkçası bu bilgi burada, bulunduğu konuma, vesaireye göre sınır değerlerde istediğiniz performansı gösteremeyebilir.

Poliaklat kauçuk, yüksek sıcaklıktaki aktif yağlara karşı çok iyi direnç sergiliyor. Oksidasyon ve atmosferik yaşlanmaya karşı keza aynı şekilde yüksek dayanım sunuyor. Ancak düşük sıcaklıklardaki performansı NBR kadar iyi değil. Ancak yüksek sıcaklıkta görebiliyorsunuz, +150⁰'ye kadar özel uygulamalarda poliaklattan da faydalanabiliyorsunuz.

Onun dışında sadece iki tane daha temel kauçuğu burada ele alacağız. Bir tanesi piyasada kabaca silikon olarak bilinen metil vinil kauçuk, diğeri de daha çok sanayi ticari tabiriyle viton olarak bilinen flora karbon kauçuk. Silikonun en temel özelliği zaten işin içerisinde eğer bulunan kimseler ya da uğraşan kimseler hemen bilecektir zaten, yüksek sıcaklık dayanımı, ancak mekanik özellikleri, elastikiyeti, sürtünme dayanımı, çekme kopma uzaması NBR kadar ve diğer kauçuklar kadar yüksek değil, ama eğer yüksek sıcaklıkta nispeten viton kadar pahalı olmayan ara bir çözüm istiyorsanız silikon size bir noktaya bu imkanı, bu hizmeti sunabiliyor. Yüksek yaşlanma ozon ve nem direnci var. Hava şartlarına karşı çok iyi dayanıyor. Epiyenden hatta daha da iyi direnci var ve iyi yağ dayanımı söz konusu, +2000'ye kadar çalışabiliyor. Onun

dışında bütün buraya saydığım elasyonel malzemeler içerisinde belki de en iyi mekanik özellik artı sıcaklık özelliğini bir arada sunan malzeme flora karbon kauçuk, biraz önce bahsettiğim piyasada kısaca viton olarak bilinen Düpon firmasının biton trainame'yle bilinen bir kauçuk. İyi mekanik özellikleri var. Ozon oksidasyon ve radyasyona karşı mükemmel dayanım gösteriyor. Keza aromatik, alifatik hidrokarbonlara, uçak motor yağlarına, greslere, madeni yağlara karşı dayanıyor ve özel uygulamalarda milde yüksek devriniz varsa, sürtünme varsa ve de yüksek sıcaklık varsa zaten NBR ihtiyacınızı karşılayamıyorsa, çok zaman viton o anlamda müşterinin başvurduğu bir malzeme oluyor. +250⁰'ye dediğim gibi bizzat uygulamayla ilgili olarak bu sıcaklıklar değişebilir, ama genelde +250⁰'ye kadar beklentinizi rahatlıkla karşılayabiliyor.

Burada kısa bir karşılaştırma var. Temel kauçuklar, NBR ilk bahsettiğim nitril bütodien kauçuk zaten yağ keçeleri grubunda en ağırlıklı olarak bulunan elasyonel malzeme, poliaklat, silikon, flora karbon yani viton, epidien ve poliüretan malzeme var. Dermoplastik poliüretan değil, bu daha kompresyon preslerde kullanmaya müsait hamur tipi, kauçuk tipi poliüretan. Bunların kısa bir mukayesesi var. Çok fazla ayrıntıya girmeyeceğim. Yağ keçesi hem üreticisi hem tüketicisi açısından önemli olan unsurlar zaten burada işaretlenmiş satırlar, nedir mesele? Aşınma mukavemeti, özellikle yüksek devirli millerde malzemenin, irasyonel malzemenin dayanımı bu anlamda çok önemli. Kısaca baktığınız zaman zaten NBR'nin bu anlamda bir hayli iyi bir avantaj sağladığını görüyorsunuz. Poliüretan malzeme aslında çeşitli uygulamalara bağlı olarak NB'den bile aşınma dayanımında daha iyi mukavemet sağlar. Elastikiyet açısından keza NBR iyidir. Poliaklat görüldüğü üzere NBR kadar iyi mekanik özellikler sunamıyor. Isıya dayanım keza aynı şekilde önemli, burada zaten bahsettiğim silikonun ve vitonun çok önemli bir artışı, avantajı var. Atmosferik yaşlanma önemli, çünkü çok zaman kullandığınız keçe atmosfer şartlarında havaya açık oluyor. Ozonla tepkimeye girebiliyor. Oksidasyon saldırısına, ozon saldırısına

uğrayabiliyor ya da ışık yüzünden, güneş ışığı yüzünden UV saldırıları yüzünden keza aynı şekilde malzeme üzerinde kimyasal yapısında kauçuğun bozulmalar meydana gelebiliyor. NBR oradaki bilgi sizi çok fazla da yanıltmasın, aslında doğal, saf NBR olarak diğer elastomeller kadar ozon, oksidasyon dayanımı, atmosfer dayanımı yüksek bir malzeme değildir, ama uygun takviye malzemeleriyle, anti oksidanlarla, anti ozonlarla güçlendirici reçinelerle keza aynı şekilde yüksek dayanımlara NBR'yle de ulaşabiliyorsunuz.

Son olarak da yağlama yağlarını orada işaretledik. Onun önemi şu: Bunların hepsi aslında çeşitli standartlarda, ağırlıklı olarak Amerikan standardında, ASTM'lerde tanımlanan zaten temel kriterler, bütün elastomer malzemeleri birbiriyle mukayese edebilmek için tanımlanmış kriterler. Yağlama yağları geniş bir kapsam içerisinde çok fazla farklı unsurlar da olabiliyor. Bizim için önemi, daha çok petrol türevli yağları da petrol çevrili sınıfları da bir yerde referans vermesi, o anlamda zaten NBR'lerin çok yüksek dayanımı söz konusu. Temel olarak yağ keçesi imalatında kullanılan kauçuk malzemelerin birbiriyle mekanik özellikleri açısından ve dayanıklılığı açısından kıyaslaması bu şekilde.

İkinci bir kıyaslama yine kauçukların kıyaslaması. Burada yatay eksende mil çapını görüyorsunuz. Bu mil devriyle ilgili olarak kullanılan kauçuk malzeme o mil devrine, o uygulamaya ne kadar uygun, onun basit bir mukayesesi. Yatay eksende zaten mil çapları milimetre cinsinden söz konusu. Düşey eksende de devir var. Devir dakika cinsinden milin devri, diğer eksende sol tarafta bunun yansıması, zaten ilgili mil ve devir cinsinden devir hesabıyla bu çevresel hıza çevrilmiş.

Aşağıdan yukarıya gittikçe nitril, poliaklit, sliken ve flora karbon söz konusu. Bu kabaca hem sürtünmenin oluşturduğu ısıya ve aynı şekilde de aşınma mukavemeti değerleriyle paralel bir grafik. Nitril poliaklit bunu nasıl kullanıyorsunuz? Çok basit bir örnek sergilemek gerekirse örneğin 150, 160, 170'deki bir bilyeniz var. Bunun devri 1 000-1 500

vesaire ise bu nitril sınırının dışında poliaklit o anlamda işinizi görebiliyor, ama o devirler için, o yüksek devir için nitril tavsiye edilmiyor. Bu şekilde benzer kriterleri, temel etmenlerin bir araya gelerek getirilerek oluşturulan çeşitli grafikler kıyaslama tabloları söz konusu. Zaten tüketiciler de ağırlıklı olarak bu tablolar, bu referanslar üzerine bu teknik referanslar üzerinden seçimlerini yapıyorlar.

Yağ keçesi çalışma şartları, burada çok kısaca belirtmemiz gereken önemli bir husus şu: Biraz evvel de bir film şeridiyle ilgili bir husustan bahsetmiştim. Mil üzerinde gerçek anlamda sızdırmazlığı sağlayan unsur hem elasyonik malzemenin çapının nispeten düşük olması, mil çapından düşük olması sebebiyle baskısı artı garter yayının oluşturduğu ilave baskıyla mil üzerinde aslında çok ince bir film şeridi bırakıyor. Tam manasıyla aslında mil yüzeyini sürtmüyor. Aradaki kalan ince film şeridi, bunun uygun kalınlıkta olması lazım, ne fazla kalın ne fazla ince olacak, o film şeridi sayesinde zaten istediğimiz sızdırmazlık özelliği sağlanıyor.

Ortam sıvısına dayanıklı olmak önemli hususlar. Ortam basıncına dayanıklı olmak ve sıcaklığına dayanıklı olmak, özetle bir araya getirecek olursak yağ keçesi seçerken hangi unsurlar var? Basınç mıdır? Sıcaklık mıdır? Bunlar nedir diye şu şekilde sıralayabiliriz: En temel unsurlardan bir tanesi tabii ki yağ, sızdırmazlığını sağlamak istediğiniz sıvı. Bu kauçuğun seçimi açısından büyük önem arz ediyor. Seçeceğimiz kauçuk o söz konusu yağ ve yağın türevlerini içindeki kimyasallara karşı dayanıklı mı? Burada malzemelerin poler olması, apoler olması gibi durumlar söz konusu ve seçtiğiniz kauçukla kullandığınız kimyasalın bu alanda o kauçuğun kullanacağınız yağa uygun olduğundan emin olmalısınız.

Başka önemli bir parametre mil yüzeyi, hem montaj esnasında daha önemlisi açıkçası keçenin çalışması esnasında çok önemli. Mümkün mertebe o anlamda daha uygun belki karbon alaşımını keza aynı şekil-

de millerin kullanması ve krom millerin kullanılması öneriliyor. Hiç bir şey olması en azından milin iyi taşlanmış, parlatılmış olması belki krom kaplanmış olması önemli. Yüzeydeki her türlü pürüzlülük kısaca keçenin ömrünü azaltan ve sızdırmazlık etkisini tamamen yitirtmesine yol açan bir sorun. O anlamda mil yüzeyi çok önemli, dikkate alınması gereken bir parametre. Devir önemli, biraz evvel zaten grafiğini inceledik. Hem seçilecek kauçuk açısından hem de sızdırmazlığın sağlıklı olarak sağlanabilmesi açısından önemli, devir barometresini bilmemiz lazım, sıcaklığı bilmemiz lazım. Seçtiğimiz elastomelin o sıcaklığa dayanıklı olup olmadığını görebilmek adına basınç keza aynı şekilde önemli. Şu açıdan, yağ keçeleri biraz evvel bahsettik ağırlıklı olarak basınç tutmak üzere tasarlanmış sızdırmazlık elemanları değil, ama kullanıldığı yere göre, uygulamaya göre çeşitli oranda basınçları tutması da icap edebilir. Hiçbir şey olması basınç olmadığını tahmin ettiğiniz bir ortamda belki ani hava girişi, belki sisteme ani basınç artışları söz konusu sistem içerisinde ve yağ keçesini o noktalarda ufak da olsa belki basınç artımlarını sönmülemisini istersiniz. O anlamda kullandığınız sistemde bir basınç girdisi bir basınç çıktısı oluyor mu? Ani basınç, çok basınç yükselmesi oluyor mu? Bunu bilmeniz lazım. Eğer basınç keçesi kullanmanız gerekiyorsa belki ilave plastik takviyeli keza aynı şekilde kullanılan yağ keçelerini tercih etmeniz lazım.

Titreşim o anlamda önemli, hem mil üzerinde eksenel anlamda sağlıklı olarak oturmasını engelleyen bir unsur keçenin, keza aynı şekilde sürekli titreşim sızdırmazlık için çok kritik olan yağ filmini, o film şeridinin de ortadan kalkmasına zarar görmesine neden olabiliyor. Sisteminizde titreşim var mı yok mu onu bilmemiz lazım ve keza aynı şekilde hareket, dönen mil keçeleri uygulamada ağırlıklı olarak radyal hareket yapmakla birlikte sizin uygulama ihtiyacının sebebiyle bir sağa dönebilir, bir sola dönebilir, sürekli tek taraflı dönebilir, kullanıma göre ileri geri hidrolik pnömatik tarzı bir hareket yapması gerekebilir. Bunları bilmeniz ve seçeceğiniz sızdırmazlık elemanı buna göre belirlemeniz

lazım.

Artık yavaş yavaş işin son kısmına geliyoruz. Burada daha çok belki kullanıcıyı ilgilendiren hususlara kısaca değineceğiz. Keçe montajından önce yapmamız gereken hususlar nedir? Başında çeklist olarak hazırladık demiştik. Dikkat etmeniz, üzerinden geçmeniz gereken konular şunlar: Ambalajından keçeyi çıkartırken keskin bir alet kullanmayın. Her ne kadar basit gibi gözükse de keçedeki bütün sızdırmazlık özelliğini, keçeye sızdırmazlık özelliğini kazandıran aslında bahsettiğimiz o sızdırmazlık, garter yayın altındaki dudak. Fark etmeden verebileceğiniz bir zarar bütün keçeyi zaten çalışmaz hale getirecek. Çok zaman zaten belki de bir mil takımını ya da bir transmisyon takımını, şanzıman takımını, vesaire zaten dağıtarak büyük bir zahmete girerek keçeyi değiştirmek zorunda kalıyorsunuz. Bakmadan, etmeden o anlamda yapacağınız bir uygulama, bir keçe değişimi çok daha büyük maliyetlerle size dönebilir. O yüzden keçeyi montaj etmeden önce göz kontrolünden geçirin. Kauçuğun ortam şartına uygunluğunu kontrol edin, bunun üzerinden geçtik. O sıvıya o yağ o kauçuk uygun mudur? Ortamda basınç olup olmadığını tespit edin. Biraz evvel önemli parametrelerden biri olarak basınçtan aynı şekilde bahsetmiştik. Yuva ölçülerinin standartlara uygun olduğundan emin olun. Büyük imalatçılar zaten sızdırmazlık elemanında da, mil imalatında da, hidrolik, pnömatik sistem imalatında zaten belirli standartları takip ederler. Bu, DIN standardı olur, TSE standardı olur ya da referansı olan ISO standartları olabilir, ama kullandığınız sistemin, kullandığınız milin, kullandığınız yuvanın, keçeyi monte edeceğiniz yuvanın bu anlamda bu standarda uygun olup olmadığından emin olmanız lazım. Çünkü aksi takdirde keçenin mili biraz sıkmasındaki zafiyet, eksiklik bütün sızdırmazlık görevinin ortadan kalkmasına neden olur.

Milin giriş ağzını kontrol edin, keskin köşe olmadığından emin olun. Özellikle montaj öncesinde yapılması gereken atılması gereken önemli adımlardan bir tanesi çünkü yağ keçesini mile yuvasına takar-

ken mil üzerindeki bir pürüz, bir keskin köşe yüzünden parçalamak, zedelemek işten bile değil. Keçe dudağının milde sürtüneceği her yüzey alanın temiz olmasını sağlayın. Dikkat ederseniz burada sadece montaj esnasında sürüneceği, sürtüneceği demiyor, hem çalışırken, hem de montaj esnasında keçenin mümkün mertebe hiçbir pürüzlü keskin yüzeyden geçmeyeceğinden emin olun. Keçe dudağını veya mili montajdan önce yağlayın. Zaten aşağı-yukarı, üç aşağı beş yukarı bize sağlayacağı avantaj bu anlamda belli. Keçeyi yuvasına çakmadan önce ortam sıcaklığına yakın bir sıcaklığa gelmesini sağlayın. Bu da tabii çok çok ufak sıcaklıklardan bahsetmiyoruz. Böyle 2, 3, 4, 5 derecelik bir sıcaklık farkı belki çok fazla bir problem yaratmayacaktır, ama çok düşük sıcaklıklarda 4-5 derecelik bir keçeyi çok sıcaklıktaki mile takmadan önce hem elastonel malzemenin kimyasal yapısı artı genleşmesi ve toleranslarının değişmesi açısından mümkün mertebe çalışacağı ortamla sızdırmazlık elemanının sıcaklıklarının birbirine yakın olması lazım. Aşağıda basit bir çizim var, zaten görüyorsunuz. Mil uygulamalarında tavsiye edilen pah değerleri, pah ölçüleri söz konusu. 0-100, 100-180, 180-1 000, 1 000'den üzeri miller için öngörülen keçenin sonsuz olarak takılmasına imkan sağlayacak pah ve radyus değerleri var. Bunların çok daha ayrıntılı, daha kapsamlı hali zaten elinizdeki eğitim notlarında var.

Sonraki adım keçenin montajı. Keçenin montajında nelere dikkat etmek lazım? Kısaca bunların üzerinden geçelim. Eski keçeyi yerinden çıkartırken yuvaya zarar vermemeye özen gösterin. Çok zaman uygulamada görebiliyorsunuz, bu işi çok iyi bildiğini iddia eden bir usta bile belki keçeyi çıkartırken basit kullanması gereken bir aperiye vesaireyi kullanmadan sadece tornavidayla belki bu işi yapmaya çalışıyor. Keçeye zarar vermesi çok çok önemli değil, zaten belki ömrünü tamamlamış bir keçeyi çıkartıyor, ama mile, yuvaya keza aynı şekilde fark etmeden zarar verebiliyor. Dolayısıyla bu anlamda azami dikkati göstermek lazım.

Keçe ürünlerine dikkat edin, istisna durumlar hariç yay tarafı yağa

bakmalıdır. Biraz evvel de bahsettim zaten bu uygulamadan, basit bir önlem, ama önemli ölçüde zaman tasarrufu olarak bize geri dönebilir. Keçe merkezinin mil merkeziyle örtüştüğünden emin olun. Biraz evvel bahsettiğim salgının olmaması için keçenin sızdırmazlık görevini tam manasıyla yerine getirebilmesi için keçe eksenine milin ekseninin örtüşmesi lazım. Herhangi bir kaçıklık keçede olmaması lazım. Kama kanalı gibi keskin köşeli üçlü millerde yüksük kullanılır ya da benzer aparatlar kullanabilirsiniz, manşon kullanabilirsiniz. Yeter ki keçe mile takılırken, yuvasına takılırken çakılırken yüzünde herhangi bir deformasyon oluşmasın. Keçeyi doğru montaj aparatıyla yuvaya dik olarak çakın. Çakma işlemini mümkün olduğunca sabit bir hızla yapın. Kesinlikle çekiç ya da benzeri bir cisimle keçeğe vurmeyin. Yay boyunu kendiniz kısaltmayın, bu bazen çok çok karşılaşılan bir durum olmasa da bazen olabiliyor. Yeteri kadar sıkmadı bu keçeyi diye kendi içindeki sarmal yayı çıkartıp belki kısaltıp tekrardan takma yoluna gidenler olabiliyor. Zaten onun bir ağız koniktir, yanlış ağız kestiği zaman belki ister istemez zaten bunu gerçekleştiremeyecek, ama böyle çok doğru olmayan uygulamadan mümkün merteye kaçınmak lazım. O ihtiyacı, o sıklığı görmüyorsa başka bir üründe çözüm aramak lazım. Sökülen keçeyi tekrar kullanmayın. Bütün sistemle kıyaslandığı zaman nispeten gerçekten ucuz, çok fazla maliyeti olmayan ürünler, ama sisteme verebilecekleri zarar, size verebileceği zaman kaybı, gayret kaybı açısından incelendiğinde aslında hiç de böyle basit, ekonomik önlemlere gerek yok, mümkün merteye sızdırmazlık elemanı ihtiyaçlarınızı tam manada karşılayacak şekilde seçmek lazım.

Son olarak değineceğim husus keçenin depolanması. Burada dikkat edilmesi, üzerinde durulması gereken belli başlı hususlar var, sıcaklık var. Genelde uygun sıcaklık aralığı 10-30 derece arası, biraz evvel de bahsettim, eğer çok düşük sıcaklıklarda 4, 5, 3 derecelerde depolanıyorsa sızdırmazlık elemanı ve nispeten oda sıcaklığında bir uygulama üzerinde kullanılacaksa burada dikkatli olmak lazım. En azından

sıcaklık farkının çok fazla olmamasına özen göstermek lazım. Ozon mümkün olduğu kadar ozon kaynaklarından uzak tutulmalı. Mesela, elektrik motorları hem zaten havanın içerisinde o uç zaten serbest olarak dolaşüyor. Havanın içerisindeki serbest ozonun saldırıları dışında elektrik motorları gibi mekanik aksamlar yanında, insan yapısı aksamlar yanında da o üç gazı ozon üretilebiliyor ve bunlar uzun vadede keçe-ye zarar veriyor, keçenin yapısını bozuyor.

Keçeyi hep içerisinde sızdırmazlık kauçuğun genel olarak içerisinde olur. Keçelerde de keza aynı şekilde, zaten anti oksidanlar anti ozonlar bulunur. Bunlar zaman içerisinde keçenin içerisinde yüzeyine doğru yürürler ve yüzeyinde ince bir film tabakası oluştururlar. Ozon varsa zaten genel olarak keçenin yüzeyinde hafif bir parlaklık olarak kimi zaman görebilirsiniz. Zaman içerisinde bu tükenir. Keçenin ömrü de zaten aşağı-yukarı içindeki malzemelerin bir ölçüde tükenmesiyle paraleldir, ama bitti diye hiç içerisinde ozon varsa ya da anti ozon, antioksidan kalmadı diye keçe ömrünü tamamlamış değildir. Keçenin dış ortama, atmosfere karşı dayanımını çok büyük ölçüde azaltır.

Güneş ışığı, doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır. Bahsettiğim UV keza hem yapısal bozukluğa neden oluyor hem de oksidasyonla ozon saldırılarını tetikleyebiliyor. Nem, yazması belki nispeten kolay ölçmesi bu kadar kolay olmayabilir tabii, ama bağıl nemin, iletile yüzde 40, yüzde 70 arası demişiz. Çok fazla yüksek olmamasında fayda var. Mümkün mertebe nemin olduğu, buharın olduğu keza aynı şekilde suyun olduğu ortamlarda bulundurmamaya gayret gösteriyoruz. Kimyasallar önemli, tabii ki yağ gibi zaten o kauçuğun dayanıklı olduğunu, kimyasalın yanında bulunmasının fazla bir sakıncası olmayacaktır, ama bilmediğimiz içeriğini bilmediğimiz ve kauçuğa karşı nasıl bir tepki vereceğini bilmediğimiz kimyasalın yanında bulundurmamak lazım. Dumanlar keza aynı şekilde yağ keçesinin temas ettirilmemesi lazım. Toz basit bir husus gibi gözükebiliyor, ama keçenin dudağında kalacak, açıkta saklanmış, bekletilmiş, muhafaza edilmiş bir keçenin dudağında

kalacak bilmediğimiz bir partikül, bilmediğimiz bir toz parçası fark etmeden monte ettiğinizde sızdırmazlıkta aksamalara neden olabilir. Bu anlamda mümkün mertebe temiz bir ortamda, eğer varsa ambalajında, paketinde saklanması lazım.

Son olarak değineceğimiz husus, sistem elverdiği ölçüde ilk giren ilk çıkar prensibi uygulanmalı, eğer belirli tarihlerde ürünler alındıysa mümkün mertebe ilkönce alınan ürün o anlamda kullanılmalı. Bu imalatçının da zaten göz önünde bulundurduğu bir husus, kendi kullandığı ham malzemesi, kauçuğu, sacı, vesairesi açısından bulundurduğu bir husus, aynı özeni o anlamda tüketici de göstermeli.

Benim bu süre içerisinde kısaca üzerinden geçeceğim hususlar bunlar. Çok çok da vaktinizi almak istemiyorum. Daha fazla ayrıntıyla ilgili zaten hem teknik ayrıntılar, hem de montajla bu uygulamayla ilgili hususlar daha ayrıntılı daha kapsamlı olarak elinizdeki notlarda var. O anlamda sizler de uygun görürseniz isterseniz böyle durabiliriz, isterseniz masaya geçebiliriz. Nasıl rahat edersiniz? Ben yavaş yavaş sözlerimi Burak Beye, Tuncay Beye bırakacağım. Biraz evvel de arz ettiğim gibi onlar bu hususta özellikle kauçuk sektöründe, yağ keçesi sektöründe hem tecrübe açısından hem de teknik bilgi açısından önemli bilgiye sahip kişiler. O anlamda sizin uygulamada karşılaştığınız birtakım sıkıntılar, ürünlerde keza aynı şekilde şans eseri bizim ürünümüzde olabilir, herhangi başka bir ürün de olabilir. Karşılaştığınız herhangi bir sorun, bir sıkıntı varsa isterseniz yavaş yavaş karşılıklı olarak onları bir konuşalım, onları ele alalım.

TUNCAY AL- Bunları gözden geçirmeniz lazım ve daha çok taşlanmış yüzeyler için tercih edilir. Çok iyi işlenmesi lazım. Orada herhangi bir yüzey pürüzlülüğü olursa zaten sac, belli düz bir zemini vardır. O arada kılcal bir boşluk bile olsa oradan bu sefer yağ kaçırrır. Bunun için tercih edildiği zaman muhakkak, daha çok da bu otomotiv keçelerinde, böyle yuvası taşlanmış yerlerde kullanılır. Kauçuk kaplamanın artı

olduğu bir taraf var. Çok berbat yuvalar için, bir döküm yuvasını düşünün. Adam tornayla bunu işlemiş. Tarla gibi tabiri caizse, siz buraya sac keçeyi çaktığınız zaman o kesinlikle dudak filan hiç, bütün yağı dışarıdan verir. Orada kauçuk kaplı tercih edilir. Kauçuk kaplı bütün her yeri orada doldurur. Toleransı da yüksektir, 30, 35, 40'tır. Büyüklüğüne göre bunlar değişiyor. Çok bariz anlamda bunlar zaten anlamışsınızdır, kauçuk kaplının bilhassa bu tür şeylerde çok büyük avantajı vardır, ama tabii diğer taraftan da Burak Beyin bahsettiği hassas yuvalar için de uygun geliyor. Sökülen keçenin kesinlikle tekrar takılmaması lazım. Keçe kesinlikle yamulur zaten, ya dudağına bir zarar verirsiniz, bir şekilde onu darbeye maruz bırakacaksınız. Nasıl çıkaracaksınız? Zaten bir çakma toleransı var. Sacsı en az 0-0.5, kauçuk kaplıysa 0.30, düşünün bunu nasıl çıkaracaksınız? Ters taraftan kullanamazsınız, onun için kesinlikle olmaz. O anlamda kesinlikle tavsiye edilmez. Bunu yapan var mıdır? Yoktur, tahmin etmiyorum, çakamaz. Yamuk yumuk keçeyi bir daha oraya çakamaz, çaksa da zaten ertesi gün tekrar sökmek zorunda kalır.

SALONDAN- Keçenin montajından sonra mesela onu montaj ettik. Fakat ne kadar uygun bir şekilde oraya monte edilip edilmediğini nasıl anlayabileceğiz?

TUNCAY AL- Bir kere paralelliği çok önemli, üstten baktığınız zaman...

SALONDAN- Pardon, biz göz kararıyla ya da farklı bir şekilde ölçüm şeyi var mı?

TUNCAY AL- Şöyle, bunların montaj yapılırken aparatları var. Siz aparat kullanmazsanız emin olamazsınız. Aparat kullandığınız zaman dayanım aparatları vardır. Ya sizin çaktığınız yuvada alt tarafta bir dayama yeri vardır, bir fatura vardır veya boş bir yere çaktığınızı düşünün. O zaman da keçeden sonra malafa burada var mı bilmiyorum, incelerseniz malafanın arka yüzeyi fatura edersiniz. Siz onu verdiğiniz kadar aşağı

kadar verirsiniz. Atıyorum, isterseniz 5 cm verin, önemli değil, ama sonunda o malafanın bir faturası vardır, en üst düzeye oturur. Bunu başka türlü anlama şansınız yok. İş iki şekilde olur, ya yuvada oturacak bir yer vardır, sabitleyici bir yer vardır veya bu sizin malafanızda vardır veya yüzey sıfırdır, direkt yüzeyden düz bir şey sıfır haline getirirsiniz. Üç tane boyutu var, bunu zaten görünce anlarsınız. Zaten kaçır olursa kesinlikle hemen değil, ama kısa bir süre sonra kaçırır. Tek taraftan mil onu yemeye çalışır. O aksenal hareket olur, orada kesinlikle de kaçırır.

SALONDAN- Keçelerin üzerinde ya da ölçüler, standart ölçüler diyelim 35x52 keçe, ben motor planı yaptığım zaman diyelim döner mille çalışacak bir keçeyse bunun toleransı tam sıfır mı olması gerekir? Siz zaten onu fazla biraz daha küçük yapıyorsunuz ölçüsünden, ama...

TUNCAY AL- Ben onu şöyle söyleyeyim, zaten mil ve yuva toleransları olmak zorunda, bu standarttır. Zaten H11 bile millerde uygulanır. Bunun haricindeki toleranslar tamamıyla keçeye ait, sıkma toleransları bir de yuvaya hem mili sıkma toleransları hem yuvaya sıkma toleransları tamamıyla keçenin üzerinde vardır. Siz 30, 52, 10 diye bir keçe istediğinizde mile göre 30 sizin yuvanıza bizim keçemiz minimum 29'dur. Üzerine toleransları biz veririz. Yuvanız nedir? 52'dir, bizim 52.30 kauçuk kaplarda gelir. Siz sıfır işlerseniz idealdir, artısı eksisi vardır. Mil toleransları ne kadardır, yuva toleransları ne kadardır, o kadar, ama sizin orada yapacağınız çok büyük bir hata olmazsa çok fazla önemi yok. Çünkü hakikaten mil ve yuva toleransları bilhassa kauçuk kaplı keçe-lerde biraz largedir, o tür şeyleri absorbe edebilir.

Saçlı keçede yuva toleransları hassastır. Demin bahsettim ya 0.05 gibi iç çapta gene nispeten iyidir, ama biraz bol yaparsanız kesinlikle bu sefer zaten çakarken bile anlarsınız. Ya boş geçer veya çok kolay geçer. O zaman da tabii kaçırır.

SALONDAN- Hiç uygulamada geçerli oldu mu? Takarken taktık olmadı, kaçırıldı ya da yağ keçeyi seçerken direkt çıkarttığınız keçeyi mi

işliyorsunuz? Mesela, bakıyorsunuz ben bu keçeyi değiştireyim şeklinde acaba bu takılan keçe gerçekten doğru keçe mi? Çalıştığı ortamı, çalıştığı iş nedir? Eğitimde verileceği gibi basınç, ortam, sıcaklık gibi verileri vererek mi keçe alıyorsunuz? Nasıl yapıyorsunuz? Mutlaka bir şekilde yağ keçesiyle ilintiniz olmuştur.

ERDEM BAYTAŞ- Açıkçası doğruyu söylemek gerekirse biz kullanıyoruz. Bakıma da motorlar geliyor bizde bütün firmaya. Çok fazla aramıyoruz; yani aslında belki yanlış, ama onu da itiraf edelim. Direkt çıkardığımız keçeyi daha çok ağırlıklı olarak arıyoruz. Bizim dikkat ettiğimiz nokta çift dudaklı ya da tek dudaklı olması daha çok, ama dediğiniz gibi o anlamda çok fazla dikkat etmiyoruz.

SALONDAN- Mesela, size bir örnek vereyim. Bursa'da bir tekstil fabrikasına gitmiştim. Orası bir sürü redüktör kullanıyorlardı ve İtalya'dan almışlardı. Tabii redüktör firması redüktörü üretirken şunu söylemiyor: Şu sıcaklık böyle buraya çalışacak gibi şey yok, belli standart ipli keçe takarlar. Aynı şekilde tekstil firması ise, bu redüktörleri çok yüksek sıcaklarda kullanıyor. Yani belli derecenin üzerlerindeki boya altlarında o aralarda kullandıkları için redüktörler belli bir süre sonra hemen arızaya geçiyor, yağ kaçırıyor. Buradaki bakım ekibi direkt aynı keçeyi istedikleri için, aynı sorunu bir daha yaşıyorlar. Bu sorun birkaç defa oluyor ki, hatlar birkaç defa duruyor. En sonunda sorunlarını dile getirmek için "o ortamda bu şekilde bir keçe ortamımız var, ama bizim keçe kaçırıyor neden?" diye geldiklerinde ki biz onlara farklı bir uygulamada keçe verdiğimiz zaman sorun ortadan kalkıyor. O yüzden mesela, sizin aldığınız makinalar sizin kullanacağınız ortamlara göre farklılık gösterebilir, ama ekseriyetle yağ keçeleri makina üzerinde nitridir. O yüzden kullanacağınız ortamlar eğer ki bu skalaların dışındaysa mutlaka ya çalıştırmadan önce keçelerinizi değiştirin ya da ilk bakım periyodunda deyin ki benim ortamım bu, sıcaklığım bu, devrim bu, buna göre eğer nitrit oluyorsa nitrit, yoksa değilse istediğiniz gibi akrilik biton, sliikon gibi bu tür ürünler isteyebilirsiniz. O yüzden onlara mutlaka dikkat edin. İlla size

gelen keçe makinanın üzerindeki doğru keçe değildir. Çünkü makinayı siz kullanacaksınız, siz kullanıyorsunuz. O ortamda siz eğiliyorsunuz. Mesela, bu dipnot olarak aklınızda kalsın.

SALONDAN- Bir de piston olarak keçeler var. Onlardan 4-5 tane görüyorum. Orada ne keçe kullanmak lazım?

SALONDAN- Biz demin bahsettik yeni üretim yapmaya başladığımız bir üretim o, o hidrolik ve pnömatik şeye giriyor. Bizim bu artı radyallara girmiyor, ama o tamamıyla nitril olarak daha çok kullanılıyor. Bildiğim kadarıyla söylüyorum ben ve daha çok bezli olarak yüksek basınçlarda bezli tercih ediliyor ki, çok yüksek basınçlara dayansın.

FATİH AL- 90 derece çok az değil, nispeten yüksek.

TUNCAY AL- Aslında çok, o nedir? Nitril için devamlı olması açısından uygun değil.

SALONDAN- Onlarda setkom kaplı, uzun sürede kromu aşındırıyor.

FATİH AL- Boğaz uygulama mı, piston uygulama mı?

SALONDAN- Ötelemeli pistonu düşünün, üzerine monte ediyor.

FATİH AL- Piston üzerinde peking. Orada öyle sorunlar var.

SALONDAN- Biz aynı zamanda aşınan makina parçalarına kaplama yapıyoruz. Firma olarak Sermet Mühendislik, benim size sormak istediğim şuydu: Mesela bize geliyorlar keçeleri aşınır, dedektör milleri, vesaire. Biz orada seramik kaplarız. Seramik biliyorsunuz yalıtkan malzemedir. Sürtünme katsayısı düşük, biz taşlama yapıyoruz.

FATİH AL- Onun yüzeyini istediğiniz kayganlık hale getirebilirsiniz.

SALONDAN- Örneğin TÜPRAŞ, PETKİM onlar hep seramik has-tasıdır, salmastra burcu yaparlar. Böyle keçelerin çalıştığı yüzeylere 10 mm genişliğinde -onun yeri bellidir- seramik isterler veya ser metal kap-lama yapılır; nikel, krom, silis bazlı biz onunla yapıyoruz. Tabii böyle

şeyler zaman zaman geliyor bize tabii sorunlar, ama bir de biz bütün kullanıyoruz daha çok onu kullanıyoruz. Rulman gibi diğer salmastra gibi malzemeler var.

FATİH AL- Mekanik ayrı bir bölüm zaten. Bütün daha çok tercih ediliyor.

SALONDAN- Peki, bu şekilde bunun bütün olarak nasıl isteyeceğiz?

TUNCAY AL- Malzemesini, cinsini söyleyeceksiniz.

SALONDAN- Gözle anlayamıyoruz mesela...

TUNCAY AL- Gözle anlayamazsınız. Şöyle, bunlar piyasada genel anlamda dünya piyasası için söylüyorum siyah keçeler NVR olarak hep geçer, hep siyah kullanılır.

SALONDAN- Nitril var, epidien var, biton var.

TUNCAY AL- Nitril dediğimiz NVR, ama mesela epidiem olabilir veya poliakrilik denilen bir şeyden de bahsettik. Böyle daha çok biraz daha hararetli olduğu zaman seçeceğimiz kauçuk anlamında söylüyorum. Genelde dünya piyasalarında siyah kullanılıyor, ama bunun yeşilini yapan var, mavisini yapan var. Bunlar gene nitril sınıflarına giriyor, ama birebir bir kahverengi keçe gördüğünüz zaman eğer gerçekse, bir sahtesiyle karşılaşmamışsanız ki, bizim Türkiye’de bunu sahte olarak yapanlar da var, viton deyip millete satıp, çok fazla para kazanmak isteyip, ama tabii ki önemli olan onun direnç göstermesi. Viton dediğimiz gibi kahverengidir, slikon daha çok beyaz veya kırmızı kiremit renginde piyasada kullanılır. Genel anlamda söylüyorum, ama gene de atıyorum çok emin değilseniz aman illa bu kahverengidir, bu vitondur diye bakmayın. Çok büyük bir fabrikada bir sıkıntı oldu. Bizim yağ keçesi kaçırıyor diye beni çağırdılar. Gittim, baktım yağ keçesi dudak böyle açmış. Atıyorum 30 mildeki benim toleransım diyelim 29’sa benim dudak 31 filan olmuş. Baktım keçenin orijinali neydi dedim. Siyahtı dedi. Siyahtı,

ama malzemesini biliyor musunuz? İçinde ne? Şanzıman yağı, ama çok özel bir şanzıman yağı, uzun ömürlü bir şanzıman yağı kullanıyorlar, ama nitril buna dayanmıyor aslında, tabii bilmediği için piyasaya gitmiş ben siyah keçe istiyorum. Nitrili de almış, ama hatalı. Tabii satın almacı bunu nereden bilsin? Bilemez, neticede biz onlardan biraz yağ istedik, getirdik. Bizim nitril keçeyi içine attık, onun yanında sikonu da koyduk, vitonu da koyduk. Şeklen değişmiş zaten. Bir baktık viton kesinlikle hiç oynamadı, aynı eskisi gibi duruyor. Şöyle bir şeyle karşılaşıyoruz: bazı alman firmaları vitonu da siyah yapıyor. Siyah yaptığı zaman siz yine böyle zannedebilirsiniz. O firma da öyle bir şeydi zannedersenem. Sonra dedik viton olarak bunu alın deneyin dedik. Taktılar bir daha problem yaşamadılar. Böyle şeylerle de karşılaşılabiliyor.

SALONDAN- Bir de bunun arasında çok fiyat farkı var.

TUNCAY AL- Çok önemli, kesinlikle ona dikkat etmek lazım.

SALONDAN- Tuncay Bey, bu nasıl anlaşılır?

TUNCAY AL- Anlayamazsınız.

SALONDAN- Hocam, mesela amonyak, tiner çeşitli asitler bunlarla biz karşılaşıyoruz.

TUNCAY AL- Onlara da bizim buradaki şeyimizde daha çok yok direnç olarak, onunla ilgili katalogumuzda o bilgiler var. Atıyorum, tinere hangi kauçuk iyi gider? Amonyak, neyse süt aklınıza ne gelirse onların tahmin ediyorum 300-400 çeşit sıvıya karşı hangi ürün daha iyi dayanır diye bir tablo var. Oradan siz onu rahatlıkla bizim A dediğimiz en iyi olarak viton daha çok tercih edilen bu katalogumuzda var.

SALONDAN- Sizin bu konuda katalogunuz var değil mi?

TUNCAY AL- Şöyle, biz orink imalatçısı değiliz, biz yağ keçesi imalatçısıyız. Yeni de hidrolik pnömatiğe girdik. Orink çok yapan var, onun için oringe biz girmedik. Daha çok Bursa esnafı buna çok talip ve Bur-

sa'da çok orink imalatçıları var. Arzu ederseniz biz size onların isimlerini veririz. Bunlar iyi firmalar, onlardan sizin problemlerinizi çözülür, hiçbir sıkıntı çekmezsiniz zannedirim, ama malzeme dediğim gibi çok fazla hem rengine aldanmamak lazım. Bir de yağ çok önemli, her yağ her malzemeye dayanmıyor. Her malzeme her yağa dayanmıyor.

SALONDAN- Nitril.

TUNCAY AL- Normal rulman greslerinde bir problem yok, ama mesela çok özel rulmanın bazılarında kapak yerine yağ keçesi var. O sıvıyı tutuyor, direkt sıvıyı ona tutturuyorlar, ama o sıvı çok önemli o zaman.

SALONDAN- Nitril keçelerden bahsederken çalışma alanının daha çok -25'le -20'yle kaç demiştiniz?

FATİH AL- +100 demiştik.

SALONDAN- Fakat devamlı 100 derecede, ama kısa süreli?

FATİH AL- Aynen öyle.

SALONDAN- Mesela, bir elektrik motoru takdir edersiniz ki çalıştığı zaman devamlı çalışma sıcaklığı ortalama 70-80 olabiliyor. Soğutma motoru kullansanız bile motoru soğutuyorsunuz ve ortalama nominal sıcaklık büyük kilovatlı motorlarda, büyük saclı motorlarda 70⁰-80⁰ civarında olabiliyor ve bunlarda nitril kullandığınız zaman her ne kadar çalışma oranı yüzde 100 olsa bile sürekli çalıştığı zaman motor sürekli o devirde çalıştığı zaman nitril keçenin bir dezavantajı olabilir mi?

TUNCAY AL- Şöyle, zaten orada bir yağlama olmayacağı için, ben normal standart bir yağ keçesi için söylüyorum, sıkıma payları elektrik motorları için hiç uygun değil. Çok yüksek olduğu için sürtünme katsayısını orada artırıyor ve o zaman şöyle bir şey oluyor: Sizin keçenin dudağı mile sarma yapıyor. Bu aşınıyor aşınıyor artık belli bir yere kadar aşınıyor. Çok fazla bir şey istemiyor; çünkü siz orada bir şey tutmuyor-

sunuz. Elektrik motorlarında hiçbir şey tutmuyorsunuz. Nedir? Bir toz veya sıçrayan bir ben GAMAT'ta veya Türkiye'de Elektrik'te falan zaman zaman gidip geldiğim için oradan biliyorum, "Siz ne tutuyorsunuz?" falan diyorum. Hatta oraya yağ keçesi yerine şöyle alından öpen vernik keçeler var. Sırf şöyle alından itiyor, karşı tarafa mile takıyorsunuz, mil-le beraber dönüyor. Karşıdan sürtünerek karşıya böyle V şeklinde sürtünerek sızdırmazlık sağlıyor. Orada ne sızdırabilir? Pis havayı, tozlu topraklı şeyi veya birçok sıçrayan çamuru. Bazı elektrik makinaları mesela gama.

BURAK AL- Merkezkaç kuvvetiyle dışarı attığı için çok fazla merkezde toplanma olmuyor. Sonuçta belli bir devirde döndüğü için, ama mesela redüktör bağlantılarında orada sonuçta yağ sızdırmazlığı önemli. Dolayısıyla redüktörün dışındaki ilişkiler devamlı sürtünüyor. Sonuçta sıcaklık artıyor, motorun sıcaklığıyla beraber sonuçta bir rejime ulaşıyor. Redüktör ve şey, ama bir yandan da redüktörün yağı onu devamlı keçe yağıyla temas halinde olduğu için, o da bir soğutma sağlamış oluyor.

TUNCAY AL- Hem öyle, hem onu yağıyor. Neticede orada sürtünme katsayısını artıran bir şey var.

BURAK AL- Orada pik tabakası fazlalaşiyor, ama orada nitril

TUNCAY AL- Nitril şöyle orada, şöyle uygun: Eğer o çaptan çevreselden dolayı tutuyorsa keçenin büyüklüğüyle mil çapı devinim tutuyorsa bir problem yok. Şu da var, ortam da çok önemli. Afrika'ya da gönderiyorlar. Bazen diyorlar keçe sertleşti. Atıyorum bu hem dönüyor, hem çok büyük sıcaklık içerisinde, sürtünmeden ötürü dudak biraz daha ilave oluyor sıcaklık, orada böyle bir handicap var. Bunun için biz tamamıyla viton öneriyoruz. Redüktörlerde biliyorsunuz ilk motor çıkışından redüktöre giriş bölümü direkt motorun hızını alır. Daha sonra devir düşüyor. O ilk girişteki keçeyi bir viton tavsiye ediyoruz. Diyoruz, en azından ne olur ne olmaz siz kendinizi emniyete alın, çok büyük

fiyat farkı yok. Belki malzemede var, ama keçe başına getirdiğiniz zaman o kadar çok büyük maliyetler getirmiyor. Bir de bunu söküp takması, o maliyetler çok çok yüksek olduğu için tercih ediliyor.

Bir de şu var: Redüktör keçeler için söylüyorum, zaman zaman karşılaştığımız için söylüyorum. Redüktörlerde aslında bir taraftan havasını almak için bir tarafından bir delik bırakılır. Birkaç yerinden bırakılır da siz redüktörü bir şekilde oturtursunuz ondan sonra en tepesindekini gevşetirsiniz. Bunu çoğu gevşetmez, sıkılı bırakır ve içeride belli yere kadar yağ vardır. Çok olmasa bile belki üçte biri vardır. Isındıkça da yağ genleşme yapar. Çok özel yağlar da kullanılıyor. İçinde bu sefer basınç oluşuyor. Bizim yağ keçemizin basıncı da 0.3'ü geçmez. Normal bir dudaktan bahsediyorum. Bunu çok çok artırabilirsiniz, ama çok özel şeyler yapmanız gerekir.

Bu şekilde bazen diyorlar yağ keçesi kaçırdı. Biliyorsunuz bakıyorsunuz hakikaten hiçbir yerinde hava alacak hiçbir yer yok, çalışmış çalışmış o yağ orada belli bir basınç üretmiş, oradan bir şekilde onu içeri vermek zorunda kalıyor. Böyle şeylerle de karşılaşılabilir. Sırf şanzıman, redüktör için söylemiyorum, kapalı devre çalışan yağ ısınıyorsa orada mecburen bir genleşme olur.

SALONDAN- Kaçırma olmasa bile sızıntı belli sürede değiştirmeyi öneriyor musunuz?

TUNCAY AL- Tabii, bunun bir ömrü var. O da neye bağlı? Sizin çalışma saatinize bağlı, devrinize bağlı, sürtünmeyle de bire bir bağlantılı. Onun için tabii ki belli bir ömrü var, ama ben size diyemem bunu bir sene sonra söküp atın, siz ne kadar çalıştırırsanız o kadar çabuk...

SALONDAN- Mil yüzeyinin temizliğine bağlı.

TUNCAY AL- Pardon, onu da unuttum, çok güzel, mil taşlanmış olması başta tornayla olması başka bir de normal kaplamalı olması başka, honlanması başka. Bunların hepsi atıyorum, bire iki, bire üç bile

etkileyebilir. Atladık, ama abim çok güzel değindi. Gerçekten çok önemli.

SALONDAN- Tablo var burada.

FATİH AL- Ham kauçuk referansı olarak hiçbir katkı olmadan alınmış gün olarak bakmamak, sadece oradaki malzemeleri kıyaslamak lazım, kendi içinde kıyaslamak lazım. Onları referans almamak lazım orada.

TUNCAY AL- Hiçbir şey hiçbir zaman öyle 13 günde.

FATİH AL- Biz zengin olmuştuk o zaman.

SALONDAN- Kıran keçesi. Revizyon yapıyoruz, keçeyi değiştiriyoruz. Tekrar yağ kaçırıyor. Biz bunun üstesinden gelemiyoruz, ama manueli de tam dikkatli okumuyoruz. Manueli okuduğumuzda keçenin montajında öyle bir öneri, tavsiyede bulunuyor. Diyor ki, o keçenin oturma yüzeyinde açılı olarak 45 dereceli açılı olacak şekilde zımparalayın.

FATİH AL- Oturma yüzeyi mi, mili mi? Siz nereden bahsediyorsunuz?

SALONDAN- Mil uzamaz ki. Yok, bu sızdırmazlık yüzeyinin bastığı yüzeyi, keçe sabit durumda, milin üzerinde öyle bir işlem yaptıktan sonra sızdırmazlık gerçekten sağlandı.

TUNCAY AL- Mil üzerinde herhangi bir açığı veya zımparalama kesinlikle önermiyoruz, öyle bir şey yok. Orada ben yine söylüyorum çok iyi anlamış değilim, ama şöyle bir şey olmuş olabilir: Sizin milin üzerinde bir çizik olabilir. Şöyle hafif ince bir çizik de olsa, dikey bir çizik olsa kesinlikle o keçe kaçırır. Siz öyle bir zımparalama yaparak siz o çiziği yok etmiş de olabilirsiniz. Yoksa bir milin üzerine bir krank mili taşlanmıştı. Siz onun üzerine zımpara falan süremezsiniz. Su zımparası gibi bir şey de sürseniz, çok zarar veremezsiniz artı keçe 45 derece bir

açıyla bununla hiçbir alakası yok. Tamamıyla dediğim gibi pürüz bir şey vardı orada, siz onu o zımparayla almışsınızdır.

SALONDAN- Ben manuelde okunana kadar biz onu defalarca denedik.

TUNCAY AL- Zımparanın amacı bir nevi temizletmek istemişler. Sonuçta o açı değil de milin yüzeyini bir şekilde temizleyin. Bunu biz de bir şekilde tavsiye ederiz. Milinizin yüzeyine bakın, bir şekilde onun temiz olmasına çizik ya da onun gibi şeyleri engellemek için özen gösterin. Muhtemelen o manuelde kastettiği şey odur.

SALONDAN- Mesela, öyle açılabilir bir şey...

TUNCAY AL- Yok, kesinlikle öyle bir şey yok.

SALONDAN- Milin hareketiyle beraber özellikle karter içerisinde yağ da hareket ediyor tabii, belki milin oturduğu yüzeyde açılabilir bir şeyle yağın geliş yönünü değiştirebilir.

TUNCAY AL- Ben size şöyle bir şey söyleyeyim: Şu ellerinizde kauçuk keçeler var mı bir tane? Şurada bir keçe var, onu abiye verir misin? Bakın, onun iç dudacağına bakın siz, orada tırtıllar var. Bunlar milin dönüş yönüyle ters orantılı böyle bir açılımları vardır. Siz mil döndüğü zaman milin üzerini saran yağ o keçeye geldiği zaman kımıçlama olarak böyle devamlı yağ atar. Atmosfer tarafında, ama o esas şey tarafı o, değişiyor, değmese dediğiniz doğru, ama değiştiği için yine de o belki o sizin manuelde bahsedilen amaç belki böyle bir şey. Krank keçelerinde böyle tipler var. Yoksa zımparayı bilemiyorum. Çünkü şöyle söyleyeyim biz tamamıyla pürüzsüz hiç üzerinde çizik olmayan kaplama yapılmış hatta, krom kaplama yüzeyleri diyoruz çok daha güzel verim alırsınız derken sizin söylediğiniz dediniz ya tam tersi, ama biz öyle bir şeyle karşılaşmadık ve böyle şey duymadık. İşin açıkçası dediğim gibi orada bir yanlış anlama var.

SALONDAN- Tırtıla gerek tepeden, neden bu tırtıla gerek duyuyorsunuz?

TUNCAY AL- Daha çok bildiğiniz gibi bunlar yine de çünkü devamlı krank keçeleri hem yüksek devirde olduğu için hem yağlaması anlamında dönerken orada onu dışarı atsın hesabı yapıyorlar.

SALONDAN- Arka taraf, atmosfere açık olan tarafta bu tırtıllar var. O yüzden sanki ben şöyle düşünüyorum: Yağ bu tırtıla kadar asla gelmemeli, çünkü gelirse kaçmış olur zaten.

TUNCAY AL- Bakın, ama o milin üzerinde yapışıp kalıyor zaten. En uç noktası değişiyor zaten orada. Orada değil, hem arka taraftan da belki orada havalandırma yapıyor, soğutma yapıyor. Birkaç şeyi var. Krank keçeleri için bunu söylüyorum. Siz bahsettiniz ya açılar dediniz ya belki onunla alakalı bir şey olabilir.

SALONDAN- Bunu açıkçası tam anlamadım da, buraya kadar geldiğinde yağ kaçmış olur.

TUNCAY AL- Oraya kadar zaten gelmez, mümkün değil, oraya kadar o kadar sıkma paylarından bahsettim ya size 1 mm, yayla beraber artık ondan sonrasını sıkıyorsunuz. Daha çok sıkarsanız zaten direkt o tırtılların üzerine oturur.

SALONDAN- Keçeler için maksimum basınç nedir?

SALONDAN- Hiç aslında kontrol uygulamalarında bahsediliyor. İç kaçak arttığı zaman ona da belli bir malzemede daha yüksek bir direnç elde edilebilir mi?

TUNCAY AL- Şöyle elde edilir: sergiyle oynayarak yapabilir.

SALONDAN- Belli kriterlerden birisi uygulanabilir mi?

TUNCAY AL- Bir tek sertliğiyle yapabilirsiniz. Eğer keçenizin tipini, dudak yapısını değiştirmiyorsanız o zaman malzemenin sertliğiyle

onun basıncını biraz daha tutabilirsiniz.

SALONDAN- Ne kadardır maksimum bunlarda? Mesela, 7 bar tutulabilir mi?

TUNCAY AL- Yok, mümkün değil; ancak 2 bardır. Dudak yapısını değiştirmeniz lazım. Tutamazsınız, o da dediğim gibi ya sertlikle boyunu kısaltarak, kalınlaştırarak dudak yapısından bahsediyorum, o gördüğünüz dudak var ya onlarla oynayarak... Atıyorum, içine sacı uzatarak gibi bir sürü arkaya takviye atarak...

SALONDAN- Bir de şey olabilir, konuştuğumuz özel keçelerden söz ediyoruz. Malzemeye göre, ihtiyacı göre, ama bir de bu işin ticari tarafı var. Bana lazım bir keçe, üç keçe, beş keçe. Böyle bir talep firmanız ya da diğer firmalarca karşılanıyor mu? Bir tane keçe benim işimi görecek, fazlasını niye alayım?

TUNCAY AL- Onun için böyle bir çalışmamız var: Biz minimum adetler veririz. Bayimiz yanımızda biliyor. Atıyorum belli bir büyüklükte olanı 10, çünkü belli bir üretim maliyeti var. O keçeyi sıfırdan üretmeye başlıyorsunuz, stoku yok. Özel bir şey olduğu için, kalıp değil, kalıbı var zaten, ama siz onun çemberi için bir işlem yapıyorsunuz. Ondan sonra bunun fosfatlanması var, ilaçlanması var, preslenmesi var. Bunların hepsi bir maliyet getiriyor. Bunun üzerine koyarak atıyorum, çok büyükler için söylüyorum, 10 tane minimum bir varyant koymuşuzdur, 10 taneye göre bir fiyatı vardır. Bunu 20'ye çıkarttığınız zaman bir başka fiyat vardır. Bu şekilde biz oradaki kendi maliyetlerimizi adede vurarak absorbe etmeye çalışıyoruz. Bunun muhakkak bir bedeli vardır. Sen bir tane istiyorsun diye ben tamam senin işini görürüm mantık olarak baktığın zaman, sen de benim gibi yöneticisin, sıkıntı çekiyorsun, ama ben onu bir şekilde maliyetinin bir kısmını size yansıtmak zorunda kalıyorum.

SALONDAN- Son zamanlarda biraz ambalaj paketleri de değişti.

TUNCAY AL- Evet, onları kutuladık artık.

SALONDAN- Aslında hepsi ona dönecek mi?

TUNCAY AL- Dönmeyiz.

SALONDAN- O zaman arkadaşlar biraz bunun dışında kalıyordu. Biz bayilik yaptığımız için bizim için burada önemli olan raflama sisteminin ilmi oluşu. 37'ye 7 istiyorum, ben şunu kullanacağım demiyor.

TUNCAY AL- Onlar zaten demin de bahsettik ya depolamada en azından güneş görmüyor. Belki rutubetin belli bir bölümünü koyduğunuz yere göre görmez. Belki ozonun belli bir katkı kısmını görmeyebilir. O anlamda bayağı faydalı oldu o iş, çünkü biz ya şeffaf ambalajlarda yapıyorduk biliyorsunuz veya bir kartonun üzerine koyarak vakum yapıyorduk. Vakumun da üstü zaten şeffaftı. Direkt güneşi alıyordu artı belki daha çok ısınarak alıyordu. Samimi söylüyorum, maliyeti vakumun bundan daha pahalıydı.

SALONDAN- Bir de şey, bu sızdırmazlık testindeürününüz kendisini nerede görüyor? Bir de olayın o tarafı var. Ben burada ürününüzün bayiliği yapmışım, ama diğer marka ürünleri de satıyoruz. Ürününüz hem yanı başımızda yerli imalat, bana göre desteklemesi gereken bir marka, ama kendini nerede görüyor?

TUNCAY AL- Ben firma sahibi olarak söylemem doğru olmaz. Üretim müdürüne soralım, bilmiyorum o daha objektif olur.

BURAK AL- Mesela biz makina sanayine geçebiliyoruz. Makina sanayine şöyle bakarsak, ben Türkiye'deki en fazla çeşide sahip olan bir imalatçıyım. Bugün Türkiye'deki diğer firmaların keçe sayılarını toplayın yine benim sayıma ulaşamaz. Benim yaklaşık 4 000 çeşit ürünüm var. Bu 40 yılın getirdiği avantajdan bir tanesi. Makina sanayine tekrar bakarsak biz kendimizi nerede görüyoruz? Makina sanayinde makina uygulamaları konusunda Türkiye'de belki SKT kadar iyi olmasa bile,

ama SKT'den bazı konularda daha iyi olduğumuzu makina konusunda görebiliriz. Otomotiv konusuna geldiğimiz zaman otomotiv konusunda biz biraz daha yeniyiz. Çünkü biz otomotive 90'lı yılların sonunda ilgi duymaya ve oraya çalışmaya başladık. O konuda birazcık daha acemiyiz ve o konuda biraz daha yeniyiz diyebiliriz, ama makina sanayi konusunda Türkiye'de çözmeyeceğimiz sorun yok ve yer olarak dersiniz makina sanayinde biz bir numarayız diyebiliriz.

SALONDAN- Çünkü biz sektör olarak mesela vinç sektörü çalıştığımız sektör, onların keçe taleplerini yerine getiriyoruz, ama müşterinin bir tanesi diyor ki, ben yerli ürünü kullanacağım. Aynı şeye bak iki tane firma, bir tanesi diyor ki ben X marka kullanacağım. X'e de diğer ikisini şey yapıyoruz.

FATİH AL- Oradaki en büyük sorun şu: Ben size söyledim ye, bir yerde bir keçe alırken ya da bir şey değiştirirken daha çok bakım ekipleri, bakım mühendisleri, bakım elemanları yuvadan çıkarttıkları keçenin aynısını isterler. Bundaki amaçları da şu: Ben çıkan keçeden isteyeyim de takayım, ileride bir sorun çıkarsa benim başım ağrımasın. Satın alma boyutu beni ilgilendirmez der, satın alma uğraşsın der ki o yüzden gerçek manada çünkü ben çok büyük Aslan alüminyum olsun, onun dışında çok büyük fabrikaların montaj hatlarına da girdim, Bakırköy'e de girdim. Oradaki mantık ve diğerlerindeki mantık hep bu, ama yerinden ne çıktıysa o gelsin. Onun dışında bir iyileştirme ya da herhangi bir gelişmeye ihtiyaç duymuyorlar. O yüzden mesela, o konuda sizi sürüncemede bırakabilir, ama gerçek bayilik keçe kullanıcısıysa zaten size bir numarayla gelmez. Der ki, benim mil çapım budur, yuva çapım budur, yüksekliğim budur ve çalışma ortamım budur, basıncım budur, devrim budur dediği zaman size marka belirtmez. Marka belirttiği zaman ya oradan o çıkmıştır. O yüzdendir ya da birisi ona söylemiştir, ama dediğim gibi o diğer isteklerle geldiği zaman zaten o keçe kullanıcısı dolayısıyla bilinçli bir kullanıcıdır. Satıcı firmalar o konuda sorun yaşayabiliyorsunuz.

SALONDAN- Aynı işi yapıyorlar. Kullandıkları yerler aynı, her şeyleri aynı...

BURAK AL- Geçmişten gelen alışkanlıklar var.

FATİH AL- Bu hâlâ yıkılamadı. Ben gördüğüm zaman mesela, insanlar hâlâ çıkartıyor, bu keçe olsun. Peki, niye o keçe? Çünkü o keçe çıktı. Ama bakın, bu şekilde daha uzun ömürlü olabiliyor. Formu değiştirmiyorsunuz, dizaynı değiştirmiyorsunuz. Bu işi daha uzun ömürlü yapılabiliyorsunuz. Bu mümkün, ama yok o olsun, biz takmakta zorlanalım, sökmekte zorlanalım. Bir günden fazla dursun, gerekirse iki gün dursun, ama o olsun. Neden? İleride bir sorun çıktığı zaman, hesap sorulduğu zaman ben bana verilen yazan keçeyi aldım, taktım kardeşim. Benim için sorun yok.

SALONDAN- Bir de şey var, ustabaşları diye tabir ettiğimiz kişiler veya sorumluların biraz göz alışkanlığı oluyor. Bunu biz piyasada çok yaşadık. Başka sektörde çalıştık, elektronik sektöründe çalıştık. Müşteriye iyi kötü verdik. Ben bunu kullanmam dedi. Niye dedik? Kötü yanıyor. Israrla istemiyor. Dedik ki, ark kaynak verdik istemedi. Adam ben onu istiyorum dedi.

SALONDAN- Biz mesela motor üreticisiyiz. Motorda bazen söktüğünüz gibi cıvatayı aynen takmazsınız. Mesela, AGP cıvata yerine altı köşeli bir cıvata yerine yıldız cıvata takarsınız. Bir de motor başka bir sebepten dolayı bozuldu. Elektriksel olarak, sürücüyle motor arasındaki bağlantılardan dolayı bozuldu ve işi bilmeyen oradaki görevli *"bu cıvatayı niye böyle taktınız? Bu cıvata böyle değildi, ama siz bunu takmışsınız"* Düşünebiliyor musunuz bir cıvata yüzünden sorun çıkartan insanlarda var.

TUNCAY AL- Türkiye'deki en büyük sorunlardan bir tanesi o, hâlâ şu anda yeni gelen jenerasyon, eski jenerasyon hâlâ bakım ekiplerinin çoğu sök tak bakım ekipleri bile sorunu çözmek için değil, sadece neyse

onu sökelim, zamanı geldi, bunu takalım. Arıza bazlı ya da arızayı gidermek ya da ağrıyı iyileştirmek bazlı değil şu anda, belki bu 5 yıl sonra belki 10 yıl sonra yavaş yavaş bu oturacak. Bu otururken nasıl olur? Üniversitelerden çıkan öğrenciler ya da makina mühendisleri biraz daha bilinçlenecek, ustabaşı dediğiniz o zaman o kemikleşmiş yapı yavaş yavaş mantıklı, sorgulayan yapıyla yer değiştirdiği zaman ileride bu sorunlar kalmayacak, ama şu anda ben görmüyorum. En az 5 yıl daha sorunlar devam eder.

SALONDAN- Şöyle bir örnek daha vereyim, mesela özellikle Amerika'dan gelen motorlarda, elektrik motorlarında üretici özel olarak kendisine rulman firmalarına özel rulman yaptırıyor. Deniz Bey de iyi bilir, dış çap tutuyor, fakat rulman mil çapı, mil sistemi çap veriyorlar, ama rulmanın üzerine yine standart rulman yazıyor. Mesela 6205 yazıyor, ama onun iç çapı öyle değil. Dolayısıyla üreticiye diyorsunuz, bakın biz bunu değiştirelim. Nasıl olsa elimizde her türlü imkan var. Milini ona göre işleyelim, dışını ona göre işleyelim, kalınlığa göre de eğer rulman, iki rulman arası mesafesini değiştirelim, siz daha kolay bulursunuz. Ne oldu? Bu rulman arızalandı, bunu istesiniz de bulamazsınız. Adamlar bilerek o şekilde, benden tekrar rulman istesin ya da motorunu yenilesin ve müşteri bunu kabullenmekte de zorlanıyor. Bir hafta yatmasını da göze alıyor.

TUNCAY AL- Hemen şüpheye geçiyor.

SALONDAN- Sonuçta biz motor firmasıyız ve motor yapıyoruz.

FATİH AL- Mesela size bir örnek vereyim. Biz Almanya'ya keçe yapıyoruz. Türkiye'de bir firma bizden keçe almıyor. İnanır mısınız bizim Almanya'ya verdiğimiz keçeler dönüyor o firmaya giriyor ve adam o firmadan o keçeyi gördüğü zaman nasıl yani, ama biz bunu almamıştık. Sonra bakıyorlar bize o keçeden verir misiniz? Ama ilk başta sen benden almıyordun, bana güvenmiyordun, ama Almanya bunu benden alıyor ve Almanya çeviriyor, onu sana satıyor. O zihniyeti biraz daha kırmak

gerekiyor diye belki birazcık daha güven, belki biraz daha Ar-Ge çalışması yapmak gerekir. Bir ürünü eğer yerleştirmek istiyorsanız veya başka bir şey yapmak istiyorsanız onun üzerine biraz eğilmek gerekiyor. Denemek, bozmak, yapmak illa aldığı keçe de yerleştirirken bildiğimiz doğru olacak diye bir kaidesi yoktur, ama en iyisini bir-iki denemede bulursunuz. Bu çalışmadır, fabrikayla beraber bir şekilde uzun vadede bunlar yapılabilecek iyileştirici şeylerdir, ama çoğu insan dediğim gibi buna yanaşmıyor. Ben onu Almanya'ya satıyorum, Almanya'dan Türkiye'ye geliyor, Türkiye'deki onu alıyor. Öyle daha güvenli oluyor galiba...

SALONDAN- Keçe de sorun çıktığı zaman çözümü çok pahalı olduğu için özellikle montajda, maliyeti çok yüksek olduğu için açıkçası yerli sızdırmazlık elemanı kullanırken insan endişe ediyor. Siz teknolojik olarak verimlilik açısından, diğer açılardan bizim üretilen keçeler şöyle aynı eşdeğer kalitededir. Mesela, Alman keçeler, Japon keçeler çok iyi oluyor. Özellikle hidrolik pnömatiğe girdiğiniz için mesela, hidrolikte marka kesinlikle çok yüksek kalitede ya da alternatif olarak ürünler, çünkü onlar da belirli şeyler, aynı dayanımda olmuyorlar, aynı iyilikte olmuyorlar. O da bir endişe kaynağı. Bunlar tabii bana göre biraz daha kolay bir kalem, düşük basınçta çalışan, yüksek basınçtaki bir sistemde çalışınca daha yüksek sıcaklıklarda, daha yüksek basınç çalışan sızdırmazlık elemanına göre daha kolay bir kalem. Orada aynı eşdeğer kalitede olduğunu söyleyebiliyor musunuz? Çünkü aynı zamanda buradaki arkadaşların bile bunu bilmesi bir kazançtır. Sizler için de bizler için de böyle bir endişeyi herkes taşıyor. Sonradan sorun yaşamamak için onun yerine kardeşim, verelim birkaç kuruş daha pahalı fazla verelim, ama sonradan başımız ağrımazın diye o aslında mantıklı da, daha mühendisçe bir çözüm gibi görünüyor. Ürünün kalitesi tam kanıtlanana kadar öyle bir seçim yapma lüksünüz olmuyor.

TUNCAY AL- Vallahi bir şey diyeyim mi, biz makina de imal ediyoruz, bütün silindir parçaları çok 250 bar veya mesela 350 barda

çalıştığımız da oluyor. Yine genelde pek oradan bir şey olmuyor.

SALONDAN- Hidrolik silindirde mi çalışıyorsunuz?

TUNCAY AL- Tabii. Ben araya girersem bizim mesela, kalite olarak değil mi? Ben Avrupa'daki çoğu keçeyle boy ölçüşebilirim. Çünkü benim bazı kullandığım hammaddeleri yurtdışından alıyorum zaten, Bayern'den alıyorum ya da İtalya'dan alıyorum. Mesela, öyle kritik malzemeyi zaten Türkiye'de yerli piyasada kullanmaktansa yurtdışından atıyorum, Bayern olsun, Foydenberg olsun; o da Bayern kullanıyor ben de Bayern kullanıyorum. Ürün yapısı aynı, sadece onun üzerinde o markası var, bunun üzerinde benim markam var. Bizde şu sorun var: Bizi de bu merdiven altı tabir ettiğimiz firmalarla kıyaslanıyor. Mesela, bakımcı arkadaşlar da değiştirir, satıcı arkadaşların da başı bizi kıyaslar-ken diyor ki, A firması, ufak bir imalat, üretiyor. Bunu buna satıyor diyor. Ben bunu buna satmam lazım. Siz de bunu satar mısınız? Bana hiçbir zaman kalite bazdan daha çok fiyat bazlı tehditler yapıyor. Diyor ki, mutlaka fiyatı indirin. Fiyatı indirdiğin zaman zaten kaliteden taviz vermen gerekiyor. Biz de kaliteden taviz vermediğimiz için yüksek kalabiliyoruz. Keçe kullanıcı derse ki şöyle şöyle istiyorum, o zaman sorun olmaz, ama çoğu alıcılar bana ucuz keçe var. Benim keçeye bu kadar para vermemem lazım, bu tip şeyler oluyor.

SALONDAN- Keçe maliyet olarak en ucuz parçalarından biri.

TUNCAY AL- Yaşadığı sorunları görseniz mesela gelen her kişi bunun daha ucuzu yok muydu der. Onu bilemez.

SALONDAN- 1 000 tane birden alan biri vardır mutlaka, ama adetsel olarak aldığında daha farklı tabii insanların, ama günlük perakendelerde bile insanlar keçe için böyle keçe olur mu diyor adam, ama takmış olduğu yerdeki meblağı hiç düşünmüyor.

TUNCAY AL- Adam o pompayı söküyor, takıyor alıyor 1 milyonluk keçeyi takıyor, tamam çalıştı. Start verdi, 3 ay sonra tekrar kaçırdı. O

pompayı sökmesi takması, hattın durması onu hiç hesaba almıyor. Hiçbir şekilde hesaplamıyor. Söküp taksa da yine aynı keçeyi alıyor. Ta ki birisi “*ulan bak, bunun bir duruşu var, onu var bunu var*” demesine bakmıyor. O yüzden temel sorunlar var, ama yurtdışından gelecek olan keçelerle ben boy ölçüşmeye hazırım, boş ölçüşebiliyorum da. O konuda zaten çoğu kritik hammaddeme güveniyorum, toplama sistemine güveniyorum. Artık 40 yıldır gelen bir tecrübeme güveniyorum. Sorunlara karşı nasıl tepki vereceğimi, ne yapmam gerektiğini biliyorum.

SALONDAN- O zaman deminki söylediğinizi ben nasıl anlayayım? Fiyatı yüksek kalıyor.

TUNCAY AL- Biz düşmüyoruz.

SALONDAN- Ama sizin tercihiniz kaliteden yana, öyle anlıyorum.

TUNCAY AL- Evet, biz düşmüyoruz. Ama sizin işte kıyaslandığı zaman bu şu fiyata, bu fiyata kalite biraz pahalıdır.

TUNCAY AL- Belki firmaların Ar-Ge masrafları bizimkinden çok çok fazladır. Bizimki belki birilerinden çok pahalıdır. Bu bir maliyettir. İşçilik maliyetleri, konum maliyetleri söz konusudur. Adam Konya’da yapar, şurada yapar, burada yapar. Ben İstanbul’da yapıyorum, benim maliyetlerim yüksek çıkıyor. Bunlar maliyetleri değiştiriyor.

SALONDAN- Aslında sızdırmazlık çok önemli bir şey, ama ben gerekli önemin gösterilmediğini burada söyleyeyim. Maliyette çok da fazla olmayan şeyler aslında, ama ... olmadığı zaman çok çok fazla masraflar çıkartan bir şey.

SALONDAN- Mesela, makina yağ kaçırıyor. Arkadaş takıyor. Artık o aşınmış. Taksa bile gene kaçıracak, değil mi? Bu sefer keçeye kabahat buluyoruz.

TUNCAY AL- Yapılması gereken şeyler var, yapmıyor demektir.

SALONDAN- Çünkü orası aşınmıştır.

TUNCAY AL- Onun biraz yerinin kaynaması gerektiğini biliyor olması gerekir. Ondan sonra da keçe kaçırıyor. Ben öyle çok keçe kaçırıyor deyip gittiğim yerler oldu. Çok korkunç şeylerle karşılaştım. Keçe orada değil ne koysak kaçırır. Birisi kaynak şeyleri oraya gitmiş, bu dudak, biz diyoruz ki taşlanmış yüzey istiyoruz, kaplamalı yüzeyler istiyoruz diyoruz. Adam döküm malzemedeki bunu çalıştırıyor. Bir tanesi yüksek yapmış böyle onun üzerinde çalıştırıyor, ama kaynak etmiş kenarlarına, kaynak izi fırlamış oralara gitmiş. Keçe orada dönüyor. Böyle şeylerle de karşılaşılıyor. Onun için bilinçli olmak zorundayız.

BURAK AL- Üç gün önce bakıma bir motor geldi. Bizim motor yine keza bir redüktör takmışız, müşteriye vermişiz. Motor gelmiş. Tabii biz önce redüktörü ayırıyoruz. Genelde redüktörlerde sorun olmuyor. Motorda sorun olduğu için onu altta ayırıyoruz, elektrik bölümüne motoru çıkarıyoruz. Motoru bitirdik sıra takmaya geldi. Usta beni çağırıyor.

TUNCAY AL- Bir tanesi yüksük yapmış böyle, onun üzerinde çalıştırıyor.

BURAK AL- Giriş mili kolonun dış çapı 36, yatak da 60'tı. Tam hatırlamıyorum. Normalde 36'ya 60 keçe kullanmanız gerekiyor. Tam ölçü aklımda değil. Üzerindeki keçe kaçtı dersiniz? 40x60 ve motor hangi şikayetle geldi dersiniz? İçinde yağ var şikayetiyle geldi. Düşünebiliyor musunuz? Keçe sadece dıştan takmış adam, keçeyi çıkartmış, elinde bu keçe var, onu takmış. Resmen parmak giriyor. İnanamadım ben bu işe... Sonra Deniz Beyi hemen acil arıyoruz, hemen bize çok acil keçe lazım. Biz de soramıyoruz, acil olduğu için...

TUNCAY AL- En büyük sıkıntı aslında konu bu keçe nereye hangi ortamda çalışacağını bilmek lazım. Bilmediğiniz için bizim keçe kaçıracağı yerler olur, ya verdiğimiz yerdeki solvante dayanıklı değildir, yağa dayanıklı değildir, bir sürü neden var. Devre uygun değildir, ama bunları hiçbir zaman bir keçeyi alan adam bir bayie "bak ben şu şu

ortamlarda şöyle şunun için keçe istiyorum” demez. Onun için de bunlarla karşılaşırız ve karşılaşacağız da.

SALONDAN- Biz de rulman için, rulman gresi için söyleriz mesela, ama hiç keçe için söylemeyiz.

SALONDAN- Hiç kimse, hiçbir müşteri keçe için şurada ne kullanayım diye aramam. Enteresan bir şey.

TUNCAY AL- Ve bunu zaman zaman biz yazdık, bayilere de yazdık. Bayilerle sizin müşterilere bunu bildirin, hiçbir zaman da bize bildirilmemiştir. Çok nadir, tek ak şöyle bir şey var: Çok nadir kaç kişi, 100 taneden bir kişi sana gelecek, ben şu şu özelliklerde şu ortamda keçe istiyorum. Numarası belli, iç çap belli, dış çap belli, yükseklik de fazla da önemli değil. Böyle olduğu sürece kesinlikle şikayet olur, ama genelde de şikayet hep keçeye bulunur. Kaçırır gerçekten, ama sebebi hiçbir zaman araştırılmaz. Bir keçe günah keçisidir; bence öyle...

SALONDAN- Elektrik motorlarında şeye özenebilirsiniz o zaman, çalıştığı yerlerdeki toleransı biraz daha düşük, sürtünme yüzeyi arttığı için siz dediniz ya...

TUNCAY AL- Ama siz piyasadan onu bulamazsınız. Piyasadan o ölçüde, o sıklıkta bir iç bir daha bulamazsınız. Kesinlikle özel istemeniz lazım.

SALONDAN- O anlamda sorun değil, sonuçta üretici kendisi müdahale ederse sorun yok. Sizin ölçünüze uyabilir. Sonuçta 50x30 olan bir çapı eğer siz 29 yapıyorsanız keçenin çalışacağı yeri ben 30 yerine 29.4 ayarlıyorum.

TUNCAY AL- Tabii o sizin elinizde olan bir şey.

SALONDAN- O zaman sürtünme yüzeyi de azalır. Sarma yapması da engellenir.

TUNCAY AL- Elektrik motorları için diyorum. Öbürleri çünkü kuru.

SALONDAN- Basıncın çok fazla olmadığı

TUNCAY AL- Artı sizin için elektrik motorunda güç kaybı yapıyor. Çok daha az olsa, az da olsa hakikaten güç kaybına sebep veriyor, mili ısıtıyor. Atıyorum, siz elektrik motorundan gidip piyasadan alıyorsunuz, bir de toz daklı alıyorsunuz mesela, hem kendi dudağı değıyor, hem mil yağ keçesi standardında bir sıklığı var, hem yağ görmüyor. Bir de üstüne üstlük 0.2 bile olsa bu yarım mile kadar da olabiliyor, bir toz dudağa da değıyor. Siz düşünün, o devirlerde ne kadar ısınır, güç kaybı nasıl olur? Bu aslında bir kontakla çözülüyor. Diyor böyle bir şey var. Biz gidiyoruz. Bu böyle böyle siz ne tutacaksınız? Bakıyorsunuz hiç gereksiz sıklıkta, hiç gereksiz toz dudaklar, onları çözünce adam da rahat ediyor, siz de rahat ediyorsunuz, ama karşılaşamıyorsunuz ki, çok zor. Sizi karıştıramıyorlar.

SALONDAN- Peki, mesela ölçülerinizde nitriller için konuşalım. Diyelim 30, 35 bunun çapı için konuşuyoruz. Bunlarda sizin uyguladığınız toleranslar var mı?

TUNCAY AL- Var.

SALONDAN- Yoksa üretim partilerine göre farklılık gösterebiliyor mu?

TUNCAY AL- Artı eksi toleransları var, onun içinde olmak zorunda zaten, onun dışına çıkarsa zaten o kalıp değışiyor.

SALONDAN- Diyelim ben bütün benim bir motor tipi diyelim 30 olan çap K100 motor tipindeki hep keçe kullanacaksam orayı diyelim 29.5 yaptım. 30 olan sizin ölçünüzü ve sizin keçe gayet güzel çalıştı. Bir sonraki ayda hepsini aynı şekilde yaptım.

TUNCAY AL- Onlar aynı gelir, onda bir problem olmaz. Bir tek değışen yer şu olur: Atıyorum, bizim dış çapların astarı diyelim 0.25-40 arasındır. Bir ölçü olarak söylüyorum. Bu zaman içinde belki bir sene son-

ra, iki sene sonra kalıp temizliğinden kaynaklanan durumlar, şöyle söyleyeyim 0.25'i siz temizleye temizleye son limitlere getirirsiniz, ama bu sizin için belki uygun olmaz. Aslında ilk başlarda çok uygundur da 40'lara gelmiştir. O artık keçeyi ben zor çakıyorum dersin mesela, bu olur. Zaten limitin dışına çıktığı zaman zaten biz keçenin bilhassa o parçasını değiştirmek zorundayız. İç çaplarda tamamıyla sonradan kesildiği için yüzde 90 sonradan o ölçüye getirildiği için standart istediğiniz ölçüyü her zaman yakalayabilirsiniz.

SALONDAN- Mümkün olduğu kadar dizaynlarda keçenin dışarı konulması gerekir diye düşünüyoruz.

TUNCAY AL- Ne anlamda söylediniz?

SALONDAN- Şöyle söyleyeyim, mesela motorda rulmanlar rulman gres olarak düşünürseniz bazı bakıma gelen motorlarda rulman kapağının içine keçe yerleştirilir. Dolayısıyla herhangi bir sorun durumunda o rulman kapağını sökmeniz gerekir, ama dışarı yaptığımız zaman o keçe yerini biz genelde öyle yapıyoruz. Yerli bir motor bakıma geldiği zaman dışarıdan eğer bu payı varsa, dışarı bir keçe yeri açarız.

TUNCAY AL- Makul olanı o zaten.

SALONDAN- Benim hidrolik bağlantı elemanlarıyla ilgili bir sorum olacak. Sentijoin denilen merkez dağıtıcı elemanlar var. Döner bir sistem, bir hidrolik hortum var, bir noktadan gider, tablanın arkasında kalan veya sünek olan kısmındaki iki hortumlar birbirine karışmasın diye 360 derecenin üzerindeki yerlerde bir kovanın içine bir mil girer, milin içine bir kanal açılır. Kanal kovana açılır, kovandan da alttaki hortumlara bağlantı sağlanır. Birbirinden bağımsız şekilde döndüğü zaman hortumun bağlantısı birbirine karışmamış olur ve bu şekilde bu sistem devreye alınır. Bu merkez dağıtıcıları döner miliyle kovana arasındaki sızdırmazlık elemanı şu ana kadar konuştuğumuz konularda oring mi olmalıdır yoksa takım, kompakt setlerden mi seçilmelidir? Nasıl bir

seçim yapılabilir?

FATİH AL- Orada radyal hareket aksenal hareket mi var?

SALONDAN- Radyal.

FATİH AL- Basınç var mı?

SALONDAN- Basınç var. Rotary hareket var.

FATİH AL- Basınç ne kadar?

SALONDAN- 350-400 barı bulabiliyor, fazla da olabiliyor.

FATİH AL- Teflon olur.

TUNCAY AL- Teflon, birbirinden daha farklı malzemesi olan şeyler. Çünkü onlar hem sürtünmeye çalışıyor.

SALONDAN- İçi viton dışı teflon kaplı. Piyasada teflon diye geçer, ama elastikiyet olsun diye içinde viton var, dışında teflon kaplı.

TUNCAY AL- Sızdırmazlığı milden sağlayacak, radyaldan, yüzeysel değil.

SALONDAN- Hidrolik silindirlerin üzerinde de benzer bir şeyler vardır. Normalde sızdırmazlık yapmalarına rağmen arkasına önüne ondan yataklama görevi de beklenir aynı zamanda, ona benzer bir malzeme. Siz sırayla dizersiniz kaç taneyse, ama o kendi içinde zaten yataklamadan çok sızdırmazlık görevi görür.

SALONDAN- Ama oringler bu keçe gibi sızdırmazlık görevi görmez, oringler mille beraber döner.

SALONDAN- Vinçler gibi, ekskavatörler gibi

TUNCAY AL- Yuvaya çakma modeli gibi bir şeyse, o zaman tamamıyla dediğim gibi dudak grafitli teflondan birkaç kat hatta o farklı bir şey...

SALONDAN- Hidrolik pnömatikle ilgili çalışmanızın belki daha ileriki aşamalarında olur.

FATİH AL- O şekilde olabilir.

SALONDAN- Önce nutring filan çalışacaksınız böyle daha çok.

FATİH AL- Pnömatik grubu var, nutring grupları var, boğaz uygulamaları var. Keza aynı şekilde piston uygulamaları var, ama tabii orada uygulamayı görmek lazım.

SALONDAN- Ürün katalogunu keşke getirseydiniz.

FATİH AL- Reklam amaçlı olmasın diye getirmedik.

SALONDAN- Boğaz uygulamalarında soracağım bir nokta daha var. Omegat keçe kullanımı konusunda bir tedbiriniz var mı?

FATİH AL- Uygulamayı bilmek lazım. Uygulama ne şekilde? Basınç ne kadar?

SALONDAN- Tabii ki benim şu an kafamda düşündüğüm uygulama düşük, ama tabii ki daha büyük hızlarda, daha yüksek hızlarda veya hangi aralıklarda çalışabileceği hakkında bilgim yok.

FATİH AL- Eğer sürekli şok tarzı basınçlar sistemin içerisinde oluşuyorsa ön basınç rengi o işin zaten omegat nispeten kolay çözümü. Onun dışında başka ne olabilir diye düşünüyorum. Sycle'ı düşük, çok fazla şeye ihtiyacınız olmaz. Sürtünmeyle ilgili çok fazla sıkıntınız olmaz, temel poliüretan işinizi görür. Basınç nispeten yüksek, 250-300 pek NBR'ler vesaire artık işinizi görmez. Poliüretan malzeme kullanacaksınız. Önünde ilave olarak ne kullanabilirsiniz? Uygulamayı daha ayrıntılı olarak bilmek lazım, ama hiçbir şey olmazsa omegat ilk etapta gayet mantıklı geliyor. Sizin oradaki sıkıntınız ne?

SALONDAN- Sıkıntımız yok.

FATİH AL- Geliştirmek adına mı?

SALONDAN- Geliştirmek anlamında biz iş makinalarıyla anlaşma yapan bir firmayız. Sonuçta çalışma şartları çok ağır, basınç çok yüksek ve ortam çok kirli. Dolayısıyla hem toz keçeler olsun, hem nitritler olsun, hem yataklamalar olsun bunların çok daha kaliteli, çok daha uzun ömürlü olması gerekiyor. Bu anlamda şu ana kadar bir sıkıntı yaşamadık, ama bu yaşamayacağımız anlamına gelmiyor. Yolda gitmek lazım.

SALONDAN- Onda da oring çözülmüyor.

FATİH AL- Temas varsa problem olur zaten. Oringin temel esprisi statik, ayrıca önünde ilave bir teflon, vesaire poliüretan takviye varsa aşağıda elasyonel basınç oluşturmak için kullanıyorsa problem yok. Sürten yüzey poliüretan ya da teflon ya da başka bronz, vesaire katkılı bir malzemeyse problem yok, ama direkt oring temas ediyorsa er geç ya çok fazla sıkılmıyordur ya da sıkıyorsa kopartır atar.

FATİH AL- En çok talep nereden geliyor? Redüktör mü en büyük talep?

SALONDAN- Değişik sektör. Pompa milleri çok geliyor.

FATİH AL- Pompa mil, redüktör.

Bizi dinlediğiniz için teşekkür

Şube ve Temsilcilik Şöyleşileri.....