

# SOĞUTMADA KIRK YIL

Aşağıda; ilk sayımızda haber olarak verdiğimiz Prof. R.W James'in "Soğutmada Kırk Yıl " konulu konferansın geniş bir özeti verilmiştir. Yazar konferansta kırk yıldır içinde bulunduğu soğutma sektöründe edindiği birikimlerini ve soğutucu akışkanlar, kompresörler, buharlaştırıcılardaki gelişmeleri aktarmıştır.

Soğutma sisteminin güvenilirliği, enerji verimliliği ve çevre faktörleri toplam ilk yatırım ve işletme maliyetlerini etkiler. Mühendisler tasarım, imalat ve değerlendirme ile devreye alma çalışmaları sırasında bütün bu faktörleri göz önünde bulundurmalıdırlar. Eskiden soğutma sistemleri, sistem tercihinde en etkili parametre olan uzun çalışma ömürleri göz önüne alınarak yapılırlardı. Halbuki günümüzde en önemli konu yatırılan paranın geri dönmesi, yürürlükteki yasalar, sağlık ve güvenlik, uzun çalışma ömrünün önüne çıkmışlardır. Yeni sistemler yeni kriterleri tatmin etmekte ve güvenilirlerdir. Ancak çevreye etkileri ve enerji verimlilikleri üzerine çok az dikkat gösterilmiştir. Kırk yıl önce, uzun çalışma ömrünün en önemli kriter olduğu zamanlarda, çalışan makinelerin çoğu 1930'larda yapılmışlardı. Kaynakların kısıtlı olduğu ve takip eden yıllarda da 2. Dünya Savaşı'nın çıktığı zaman diliminde, bu makinelerin mümkün olduğunca çalışır durumda tutulabilmesi için, mühendisler arızaların giderilmesi konusunda uzmanlaşmışlar; yedek parça temininin kısıtlı olduğu zamanda yaratıcılıklarını konuşturmuşlardır. Bu tür uygulamaları ekonomiklik göz önüne alındığında özürle göstermemek mümkün değildir. Daha eski tesislerde kararsızlıklara neden olan karışıklıklar ve bunların arızalara etkileri çok iyi tahlil edilmemiş; tesisler büyük ve kaba elamanlardan yapılmışlar ve bunlar da değişime ağır ayak uydurmuşlardır. Ancak iyi tasarlanmış elamanlar kullanıldığında, soğutkan ile yağ nemsiz ve bulaşmaz olarak temin edildiğinde, uzun ve arızasız bir çalışma ömrüne erişilmişti. Eski tesislerin daha güvenilir olduklarına dair bir izlenim olsa dahi, eski makineler modern makineler kadar güvenilir değildir.

## SOĞUTKANLAR

İdeal bir soğutkan ucuz olmalı, kolaylıkla temin edilebilmeli, alevlenmemeli, zehirli olmamalı mevcut yağlar ile kolaylıkla karışabilmeli, mevcut malzemelerle reaksiyona girmemeli ve yüksek COP elde edilmesine olanak sağlamalıdır. Güvenlik ve çevre açısından uygun ve kabul edilebilir bileşkenlerin sayısı oldukça azdır. Amonyak endüstriyel soğutmada 1930'larda geniş olarak kullanılmıştır. Mevcut pazarın çoğunu elinde bulundurmuş ve şimdiye kadar güvenlik konusu haricinde herhangi bir itirazla karşılaşmamıştır. Bu açıdan tekrar amonyak kullanımına geçilmesi birçok kullanıcı tarafından olası karşılanmaktadır. Birçoğunda buharlaştırıcıları üzerinden doğal hava dolaşımı olan eski sistemlerde, günümüzdeki modern sistemlere göre oldukça fazla amonyak bulunur. Bu nedenle, karşılaştırmalar olumsuz bir peşin hükümlü olarak amonyağa karşı çıkar. Belirli bir kokusu ve rahatsız edici bir özelliği olmayan soğutkanlar, kaçak olma durumunda tehlike teşkil edebilirler. Bu durum özellikle eski tesislerin makina odalarında, modern standartların gerektiğinde havalandırma ve soğutkan kaçak alarmı bulundurmamaları nedeni ile geçerli olmaktadır.

Modern amonyak sistemleri güvenli, enerji verimliliği yüksek ve çevre dostu çözümleri birçok soğutma uygulamalarında sağlayabilir. Ancak bunun için makina dairesinin iyi havalandırılması, soğutkan kaçak alarmı ile birlikte güvenliğin en önemli kriter olduğu göz önünde bulundurularak sistemin tasarlanması gerekmektedir. Bununla birlikte "kendinden alarmlı" soğutkanın yine de dikkatli olarak kullanılması gerekmektedir. Amonyak buharı solunum sisteminde, ciğerlerde, gözlerde ve hatta ciltte ciddi yanıklara yol açabilir ve hava ile oluşturduğu %12-27 gibi bir oran patlayıcı bir karışım oluşturur.

Kırk yıl önce kullanımda olan diğer soğutkanlar kükürt-dioksit ve metilklorit olarak sıralanabilir, ilk olanı, muhtemelen en istenmeyen soğutkan olmuştur. Çok az miktarları bile çok büyük rahatsızlıklar verir. Bunun tersi olarak, metilklorit yalnızca zayıf bir kokuya sahiptir. Ancak zehirli ve alevlenme özelliğine sahiptir. Prof. James sistemlerin kükürtdioksitten metilklorite dönüştürülmeleri çalışmalarına katılmış ve metilklorit büyük miktarlarda kullanıldığı durumlarda, şimdiye kadarki en tehlikeli soğutkan olduğu görüşüne sahiptir. Kloroflorokarbon soğutkanlar 1930'larda zehirli, alevlenebilir, verimsiz özellikleri bir arada ya da ayrı ayrı taşıyan soğutkanların yerine alternatif olarak geliştirilmişlerdir. Gerçekten de verimli, kararlı, zehirli olmayan, alevlenmeyen ve elektriği iletmeyen özelliklerine bir arada sahiptirler.

Buna ek olarak iyi özellikleri kullanımının soğutma işlemi haricinde de gelişmesine olanak sağlanmıştır. Stro-for yapımı sırasında ve aerosollarda itici gaz olarak kullanılması örnek olarak verilebilir. CFC'Ierin ozon tüketim faktörleri ile ilgili endişe sonucu Montreal Protokolü imzalanmıştır. CFC'Ier 1996 itibari ile kullanımdan kaldırılacak ve bunu daha sıkı olarak Avrupa Topluluğu'nun sınırlandırmaları izleyecektir. "Geçiş dönemi soğutkanlıkları" terimi 10 ile 1000 kat daha ozon tüketim faktörüne sahip soğutkanları (HCFC'Iar) ifade edilmektedir. Bunların kullanılmaları da en geç 2030 ve mümkünse daha yakın bir zamanda durdurulacaktır.

Soğutkanlar aynı zamanda "sera etkisi"ne neden olarak, troposferde kızılötesi ışınların yutulmasına neden olmaktadır. Yaklaşık olarak küresel ısınmanın %15'inin CFC'lerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Tarihten çıkarılan önemli dersler şu şekilde sıralanabilir:

-Soğutkanların güvenlik, temin edilebilirlik veya çevreye etkilerini küçümsemeyin

-Soğutkan temini problemi çıktığında en az sistem değişikliği gerektirecek şekilde soğutma sistemi tasarlayın - Mevcut teknoloji ve mevzuatı günü gününe izleyin -Uyarı ile birlikte elde edilen her bir bilgiye önem verin - Amonyak ve propan gibi doğal olarak bulunan soğutkanların kullanımını inceleyin

Küçük ve kapalı sistemlerde propan veya propan/bütan karışımı kullanılabilir. Fakat büyük sistemlerde alevlenmeyen tesisat cihazlarını gerektirmektedir. Alevlenebilir ve alevlenmeyen soğutkanlar, özellikle kompresör basma sıcaklığını düşürmek üzere ilave edilen alevlenebilir soğutkan miktarı düşük ise, bir arada kullanılabilir.

R502-450 C 'deki sıcaklıklara kadar tek kademeli kompresörlerle, basma sıcaklığı kabul edilebilir mertebelerde olduğu için kullanılmaktadır. Eğer yerine kullanılacak soğutkan teminini sağlanamaz ise, bazı kullanıcıların iki kademeli sistemlere geçmesi gerekecektir. Bununla birlikte R22, R218,R290'm karışımından oluşan R69s, R502 yerine kullanılacak durumdadır. Ancak karışımda R22 bulunması bu soğutkanın "geçiş dönemi soğutkan olarak anılmasına yol açmıştır.

R123, R11 yerine geçebilecek alevlenmeyen en umut verici soğutkan olarak düşünülmesine rağmen, HCFC olması ve zehirliliği konusunda endişelerin bulunması geleceği konusunda şüphelere yol açmıştır. R134a, R12 yerine; R125, R502 yerine geçmek üzere geliştirilmiştir. Bunlar yerlerine geçtikleri soğutkanlar kadar verimli olmasalar da, R134a,-15 "C'lere kadar kullanılacak gibi görülmektedir. R134a, HFC olup, ozon tüketim potansiyeli sıfırdır.

## **KOMPRESÖRLER**

1930' larda yapılan kompresörler büyüktüler ve bugün olduğundan daha fazla bir hızda çalışmakta idiler. Sıkıştırma işlemi sırasında buharı soğutmak için daha uzun bir sürenin bulunması ve piston süpürme hacimlerinin daha küçük olması nedeni ile izentropik ile hacimsel verimlilikleri günümüzdeki kompresörlerden daha yüksektir. Bu makineler daha küçük silindir çapı /süpürme uzunluğu oranına sahiptiler. Bununla birlikte günümüzün yüksek hızlı makineleri piston hızı göz önüne alındığında çok farklı değildiler. Buna ek olarak, hareketli kısımların tuzlanmasından meydana gelen kuvvetler, gelişmiş teknoloji kullanılarak en aza indirilmiştir. Geliştirilmiş vana ve soğutkan dolaşım hacimleri tasarımları, modern makinalarda kabul edilebilir hacimsel verimliliklerin elde edilebilmesini sağlamıştır. 1930'larda hermetik kompresörler çok az sayıda bulunmakta idiler. Açık kompresörlerin mil contaları, özellikle sistem uzun süre çalışmadığında son derece güvenilir idiler. Ses seviyeleri genel olarak daha düşük idiler. Bazı alanlarda bileşik sargılı DC motorlar kullanılmaktaydı. Bunlar AÇ motorlara göre daha az güvenilir idiler. 1950'lerde güvenilir hermetik ve yarı hermetik kompresörlerin temini mümkün olduğunda soğutma endüstrisinde yeni bir çığır açıldı.

Bu karşılaştırmalardan gerek eski gerekse modern makineleri ayrı ayrı avantajlarının bulunduğu görülebilir. Bugün güvenilir frekans değiştiriciler kapasite kontrolünde kullanılmaktadırlar. Kısmi yüklerde düşük kompresör hızları ortalama verimliliği artmıştır. Bu da kullanılacak her iki nesil kompresör için bir avantajdır. Değişken hızda çalışabilen kompresörlerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Güvenilirlik gereksinimlerinde, kompresörlerin rezonans hızlarında veya yağlanma problemine yol açabilecek hızlarda çalışmamasına dikkat edilmelidir. Sürekli kapasite düşüklüğü, yağın sistem boru hattında kapalı kalmasına neden olabilir. Bu ise yağ dönüş işleminin sistemi devre dışı kalması için tetiğin çekilmesine neden olabilir. Frekans dönüştürücüleri mevcudiyeti kompresör üreticileri ve sistem tasarımlarını kullanmaya davet etmektedir. Tasarım ve kontrol problemlerine çözüm bulunduğu, soğutma sistemlerinin enerji verimliliği, çalışma ömrü ve güvenilirliği artacaktır.

## **BUHARLAŞTIRICILAR**

İdeal buharlaştırıcıdan çıkan soğutkanın kuru ve doymuş olması gerekmektedir; akışta herhangi bir sıvı soğutkan damlacıkları ve kızgınlık olmamalıdır. Buharlaştırıcılarda aşağıda sıralanan problemler mevcuttur.

- Genleşme vanalarından kararlı olmayan soğutkan beslemesi
- Paralel olarak bağlanan soğutkan devreleri arasında tekdüze olmayan akış dağılımı
- Değişken bölgesel hava hızının, tekdüze olmayan soğutkan devre yüklenmesine yol açması
- Sıvı soğutkan ile boru duvarı arasında temasın azaldığı durumda ortaya çıkan düşük ısı transfer katsayısı ideal davranıştan farkın çıkardığı sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:
- Tekdüze olmayan sıvı dağıtımı ve devre yüklemesi bu-harlaştırıcı verimliliğini düşürür
- Buharlaştırıcı devrelerinde yağ ve kuru bölümleri birbirinden ayıran tek bir nokta yoktur.
- Düşük mertebelerdeki buhar kızgınlık derecesi ile kuru buharlaştırıcı bölgesi yoktur
- Buharlaştırıcıyı terk eden sıvı tanecikleri kapasitenin ve COP'nin hesaplanması sırasında farklı değerlerin bulunmasına neden olur.

Buharlaştırıcıda ısı transfer katsayısı karakteristikleri düşük olan buğulu akış bölgesi toplamın %40'ına kadarını oluşturur ve sistemde herhangi bir problem var ise, bu daha da artar. Kızgınlık kontrolünün kullanıldığı birçok uygulamalarda, borunun ileriki bölgelerinde ölçülen 5 K'lık bir değere set edilen değer iyi bir uzlaşmadır. Sensörlerin bağlanması sırasında üreticilerin talimatlarının izlenmesi yerinde olacaktır.

40 yıl önce kullanımda bulunan soğuk hava depolarının birçoğu doğal hava dolaşimli büyük buharlaştırıcılara sahiptiler. Hava tarafındaki düşük ısı transfer katsayısının etkisini azaltabilmek için, boru yüzey alanları çok büyüttüler. Bunun sonucu olarak da çok büyük miktarlarda soğutkanı depolamaktaydılar. Boru yığınları normal olarak aşağıdan beslenmekte ve buhar da tepeden alınmakta idi. Halbuki bu bağlantının tam ters yönde yapılması ile buharlaştırıcı da bulunması gereken soğutkan miktarı önemli ölçüde düşmüş ve kompresöre yağ dönüşü iyileşmiştir. Bununla birlikte düşük olan hava tarafının genelde daha etkili olması nedeni ile ısı transfer karakteristiklerinde önemli ölçüde fark olmamıştır. Prof. James'e göre, hava zorlamalı buharlaştırıcıların devreleri hala optimize edilmemiştir. Bu nedenle verimin artırılması için yapılacak daha çok çalışma bulunmaktadır. Ana problem, ısıtılan sıvı taneciklerinin bir kere boru yüzeyine temas ettiğinde kaybolmasından kaynaklanmaktadır.

Bireysel olarak üzerinde düşünülmesi gereken hala birçok problem bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak şu problem verilebilir:

Havayı soğutmak ve yüksek bağıl nemi sağlayabilmek için kanatçıklı bir buharlaştırıcının gerektiği bir uygulamayı ele alalım. Buna ulaşmak için, buharlaştırıcı yüzeyinin büyük olması ve hava sıcaklığı ile kaynayan soğutkan sıcaklığı arasındaki farkın küçük, mesala 5K, olması gerekmektedir. Eğer kızgınlık derecesi 5 K'e ayarlı bir termostatik genişleme vanası kullanıyor ise, sistem yüksek bağıl nemi sağlamaz. Erişilmek istenen bu buhar kızgınlık derecesi, aşırı kızgın buhar bulunduran evaporatör bölümünün sonsuz alanda olmasına gereksinim duyar bununla birlikte istenen koşullara erişebilmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır.

## **MAKİNA DAİRESİ GÜVENLİĞİ**

Kapalı hacimlerde, kokusuz soğutkanlar bir tehlike kaynağı oluştururlar. Ortaya çıkabilecek tehlikeleri en aza indirebilmek için, aşağıda sıralanan noktalara dikkat gösterilmesi gerekmektedir: -Makina dairesi sızdırmaz, tam kapanabilir bir kapıya sahip olmalıdır, eğer binanın başka bölümlerine açılıyor ise, kapı kendi kendine kapanabilme düzeneğine sahip olmalıdır, herhangi bir acil durumda güvenli bir şekilde tahliyeyi sağlayabilecek yeterli sayıda çıkış bulunmalıdır. Binanın diğer bölümlerine soğutkan geçişine olanak sağlayacak açıklıklar olmamalıdır.

-Doğal hava akımının olmadığı makina dairelerinde acil durumlar ve çalışan insanların güvenliği, sağlığı ve konfor koşulları için mekanik havalandırmaya sahip olmalıdır. Odadaki maksimum soğutkan konsantrasyonu az olmalıdır. Örnek olarak önemli bir R11 kaçağında 20 C 'de 0.007 kg/m<sup>3</sup>'den az olmalıdır. Acil olmayan durumlarda daha az hava akımını sağlamak için birden fazla hızda çalışabilen fanlar kullanılabilir.

-Ortamdan atılan hava binanın dışına verilmeli ve bir uygunsuzluk ya da tehlikeye neden olmamalıdır. Taze havanın girişi için açılan boşluklar arasında kısa devre olmamasına dikkat edilmelidir.

- Soğutkan kaçak detektörleri, hava içindeki soğutkan konsantrasyonu yükseldiğinde bir alarm vermelidir. Bu alarm ses ya da ışıklı bir uyarı olabildiği gibi, acil durum anlarını devreye alma ile de olabilir.

- 50:50... Zorlanmış havalandırma sırasında, makina dairesi içinde kısa devrelerin oluşmamasına dikkat edilmelidir.

- Patlama kapakları, hesapta olmayan basınç artışları olduğunda açılan, patlayan güvenlik cihazlarıdır. Eğer böyle bir cihaz var ise, sistem çalışır ya da durma halinde bu maksimum güvenli basıncı aşmamasına dikkat edilmelidir.

- Basınç tahliye vanalarından soğutkanın çıkışı insanları tehlikeye atmayacak şekilde olmalıdır. Patlama kapaklarından çıkan soğutkan dış havaya verilmelidir.

- Soğutkan silindirleri sıcak olan makina dairesinde saklanmamalıdır. Serin yerlerde saklanmalı ve güneş ışığını doğrudan görmesi engellenmelidir. Silindirleri aşırı derecede doldurulması ya da içine soğutkan buharı basılması son derece sakıncalıdır.

Yazar yukarıda sayılan bütün güvenlik önlemlerinin ihmal edildiğini görmüştür. Bunlar bazen trajik bir şekilde sonuçlanmıştır. Stop vanalar arasına sıkışan sıvının genişmesi sonucu silindirik filtre kurutucu küresel hale gelmiş ve yüksek basınç float vanası batmıştır. Aşırı basınçlar insanları son derece tehlikeye düşürebilir. Soğutkanlar gibi kolay uçucu maddelerin taşınması sırasında kullanıcılar kendi güvenlikleri kadar başkalarının güvenliklerini de düşünmelidir.

## **ENERJİ VERİMLİLİĞİ**

Enerji verimliliği geniş kapsamlı bir konudur. Ancak tecrübeler dayanan birkaç nokta aşağıda vurgulanmıştır.

- Soğutma yükünü minimuma getirecek şekilde işletmeleri tasarlayın.

- Düşünülen kompresörlerin izentropik verimliliklerini kontrol edin. Bu değerler önemli ölçüde değişmektedirler.

- Soğutma sisteminin kısmi yük altındaki verimini kontrol edin.

- Geniş tutulan buharlaştırıcı ve yoğunlaştırıcı yüzeylerinin sistem çalışma ömrü boyunca enerji maliyetini düşürdüğünü unutmayın.
- Hava soğutmalı yoğunlaştırıcılarda, hava akımının engellenmemesine, sıcak havanın borular üzerinde kısa devre yapıp tekrar dolaştırılmadığına dikkat edin. Yüzey üzerinde biriken toz ve çeşitli parçacıkların düzenli olarak temizlenmesini sağlayın.
- Su soğutmalı yoğunlaştırıcılarda su debisinin yeterli olmasına ve boru yüzeylerinde aşırı bir taş oluşmamasına dikkat edin.
- Soğutulan hacimlere yerleştirilen buharlaştırıcıların hava dolaşımını optimum bir şekilde yapacak halde yerleştirilmesini sağlayın.
- Uzun ve karmaşık boru hatlarının aşırı derecede basınç düşüşlerine neden olduğunun ve bunun da enerji tüketimini ve güvenilirliğe zarar verdiğini unutmayın.
- Yoğunlaştırıcı basınç kontrol cihazları, soğutucu kütle sıcaklığı düştüğünde enerji gereksinimlerindeki azalmanın önüne geçer. Bu gereksinimleri en aza indirin.
- Sistemi devreye alırken dikkatli olunması tesisin uzun çalışma ömrü ve güvenilir ile enerji verimliliği yüksek bir çalışma koşuluna erişmek için son derece gereklidir.
- İyi bir bakım işlemi enerji verimliliği artırır. Sistemi öyle tasarlayın ki bu işlem doğrudan ve sıkıntısız yapılabilir.
- Çoğu kere zayıf bir bakım görmüş, son derece gürültülü çalışan cihazlar kullanmaktan kaçınin.
- Bakım personelinin uygun cihazlar ve bilgiye sahip olmasını sağlayın.
- Öğretim ve eğitime son derece öncelik verin.

## **TEKİRDAĞ'IN GÜRÜLTÜ SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ PANELİ (20 ŞUBAT 1993 - TEKİRDAĞ )**

MMO İstanbul Şubesi Yönetim Kurul Üyesi Muzaffer DANIŞMAN'ın yönettiği, Prof. Dr. Temel BELEK (İTÜ MAKİNA FAKÜLTESİ), Prof. Dr. Selçuk ARIN (TEKİRDAĞ ZİRAAT FAKÜLTESİ), Güneş GÜRSELER (Büyükelçi-Başbakanlık Danışmanı) Mak. Yük Müh. Emin BAYRAKTAR (MMO İstanbul Şubesi) ve Dr. Yaşar Naci UZ'un (Tekirdağ İl Sağlık Müdürü) katıldığı panel yoğun ilgiyle izlendi... Aşağıda panelin kısa bir özetini bulacaksınız.

Muzaffer DANIŞMAN- Değerli konuklar 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 14. maddesine dayanılarak hazırlanan "GÜRÜLTÜ KONTROL YÖNETMELİĞİ" kapsamında MMO İstanbul Şubesi'nce TEKİRDAĞ bölgesinde yapılan ölçümler sonucu hazırlanan rapor ve gürültü haritası TEKİRDAĞ Valiliğine teslim edilmiştir. İlk sözü çalışmanın uygulanmasında görev alan Oda'mız Proje Sorumlusu Sayın Emin BAYRAKTAR'a veriyorum.

Emin BAYRAKTAR- Şehir içi ve dışında belirlenen gürültüye hassas noktalarda bir hafta süreyle yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlar değerlendirilerek Gürültü Eşdeğer Şiddeti seviyeleri dB olarak hesaplandı, bu değerler Tekirdağ yerleşim planı üzerine işlenerek "Gürültü Kontrol Yönetmeliği"ndeki sınır değerlerle mukayeseli ve çözüm önerilerini de içeren sonuç raporu ile birlikte Tekirdağ Valiliği'ne teslim ettik. Rapor sonuçlarına göre ağırlıklı olarak motorlu taşıtlardan kaynaklanan gürültü seviyesi max. sınırları zorlamaktadır, bu çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak önlem alınmasını dilerim...

Muzaffer DANIŞMAN- Gürültü nedir, gürültünün etkileri ve alınacak önlemler nelerdir? Bunları da sayın Prof. Dr. Temel BELEK'ten alalım...

Prof. Dr. Temel BELEK- Ses dalgalar halinde yayılan bir enerji şeklidir. Gürültü ise İSTENMEYEN SES olarak tanımlanabilir. Gürültü kaynaklarının başında trafik gelmektedir. Daha sessiz ve insan sağlığını koruyacak yönde üretim yapma konusunda sanayicilere, sanayicileri yönlendirme konusunda kamuoyuna ve denetlenmesinde ise hükümetlere görev düşmektedir. Gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmek için de sessiz ve nitelikli üretim gereklidir...

Gürültülü ortamda çalışma, işitme kaybına yol açar, gerekli önlemler alınmazsa sağırlığa kadar gidebilir... Gürültü kontrol programı için, öncelikle gürültü haritasının çıkarılması, önlemlerin planlanması ve fiyat analizleri yapılması gerekir. Gürültü azaltım oranları hesaplanıp ve öncelikler belirlenerek uygulamaya geçilir. Umarım Tekirdağ bu konuda başarılı olacaktır...

Muzaffer DANIŞMAN-Tarım makinalarında gürültü ve şehir içi önlemler konusunda sayın Prof. Dr. Selçuk ARIN'ın

görüşlerini rica ediyorum.

Prof. Dr. Selçuk ARIN- Traktörlerde gürültü 75-86 dB diğer tarım makinalarında ise 85-110 dB olarak motor gücü ve durumuna bağlı olarak değişmektedir. Tekirdağ'da 20.000 traktör sürücüsü bulunmaktadır. İlimizde bu araçların şehiriçi ve şehirdışı taşımacılıkta da yaygın olarak kullanıldığı düşünülürse önemi daha da ortaya çıkmaktadır. Gürültünün önlenmesi temelde ağaç ve ağaççıklardan yararlanma ilkesine dayanan kent planlaması ve trafik düzenlemesi ile önlenebilir. Gürültünün çeşitli bitki türleriyle 4-10 dB azaltılması mümkündür. Tekirdağ'ın yeşil alanlar için vakit geçirmemesini diliyorum.

Muzaffer DANIŞMAN- Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri konusunda Sayın Dr. Yaşar Naci UZ'a söz vermek istiyorum...

Dr. Yaşar Naci UZ- MMO'nun Tekirdağ'ın Gürültü Sorununun çözümü konusundaki katkılarına teşekkür ederim. Bu rapor bütün çalışmalarımıza rehber olacaktır... İnsanlar 16-1600 Hz arasındaki sesleri duyabilmekte sesin şiddeti ve devamlılığına, ani ve sürekli oluşuna bağlı olarak etkilenmektedirler. Bu etki işitme duyusu üzerinde önemli olmakta, ayrıca baş ağrısı ve konuşma güçlüğüne neden olmaktadır. Korunma açısından kalıcı önlem gürültü kaynağını ortadan kaldırmaktadır. Bunun dışında kulaklara pamuk koymak 5 dB, sentetik veya plastik 15-20 dB düşme sağlamaktadır. Gürültü apareyleri ise en etkili koruma araçlarıdır. Toplum olarak bu sorunun aşılmasına çalışmak, bireylerin sorumluluklarının bilincine varması için bilgilendirilmesi önemli adımlar atmamızı sağlayacaktır.

Muzaffer DANIŞMAN- Meslek Odaları, bilim kuruluşları çevre konusunda mevcut durumu belirleyerek, teknolojinin olanakları çerçevesinde çözümler üretirler. Ama bunu uygulamak ve denetlemek yöneticilere düşmektedir. Parlamentodan başlayarak hükümet düzeyinde alınacak önlemlerle, konunun toplum bilincine çıkarılması, alınması gereken önlemlerin denetimi, yatırım süreçlerine katkı konusunda bir dönem parlamentoda görev yapmış olan Sayın Güneş GÜRSELER'in düşüncelerini almak istiyorum.

Güneş GÜRSELER- Çocuklarımızın devralacakları dünya bugün bizim gereksinimlerimizi karşıladığı gibi, onların gereksinimlerini de karşılayabilecek mi? Önemli olan budur. İnsan neslinin devam etme sorumluluğu üstümüzdedir. Çevre sorunları içinde en kolay mücadele edebileceğimiz kirlilik çeşidi gürültüdür. Ulaşım, kentleşme ve sanayileşme önemli gürültü kaynaklarıdır. Türkiye'de 12 kişiye bir araç 8 kişiye de bir sürücü belgesi düşmekte, gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında bu sayılar çok yüksek değildir. Sorun Ulaşım Politikamızdaki sakatlıktır. Sorunun önüne geçebilmek için gerekli yasal düzenlemeler yapılmıştır, fakat yalnızca cezai hükümlerle bu işi çözmek mümkün değildir. Bu gibi bilimsel tespitlerin yapılması, sonuçlarının halkın bütün kesimlerine açıkça anlatılması konunun toplum bilincine ulaştırılması gerekmektedir. Tekirdağlı hemşerilerimizin ve Makina Mühendisleri Odasının duyarlılığı ile önemli bir adım atılmıştır. Bunun topluma egemen kılınacağı ve hedefe ulaşılacağı umarım...

Muzaffer DANIŞMAN- TMMOB Makina Mühendisleri Odası ve diğer Meslek Odaları, meslektaşlarının özlük hakları yanında insan sağlığını, toplum yararını ön planda tutarak uzmanlık konularında politikalar üretmek durumundadırlar. Endüstriyel alandaki gelişme, beraberinde farklı düzeylerde sorunları da getirmektedir, ama bu sorunların çözümleri de teknolojik gelişmeye bağlı olarak mevcuttur. Sorunun köklü çözümü ülkemizin yatırım ve ekonomi politikalarında ifadesini bulmalıdır. Bunun yanında bu ve benzeri sorunların toplum bilincine dönüştürülmesi aynı düzeyde önemli ve gereklidir.

Etkinliğimize katıldığınız için teşekkür ediyor, bundan sonra da bize güç ve destek vermenizi diliyorum.

## **İSTANBULDA HAVA KİRLİLİĞİNİN NEDENLERİ SONUÇ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ KONULU FORUM VE BASIN TOPLANTISI**

23 Şubat 1993 günü, MMO İstanbul Şubesi SUAT SEZAI GÜRÜ EĞİTİM MERKEZİ'nde bilinen uygulamaların ötesinde, konuya taraf olabilen bütün çevrelerin bir araya geldikleri bir forum basın toplantısı yapıldı. Kısaca aşağıdaki konular tartışıldı.

Hava kirliliği ülkemizde, hemen bütün yerleşim merkezlerinde (kentlerde) gündemin önemli bir maddesidir. Bu konuda iki önemli yan mevcuttur,

a- CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> v.s. gibi konvansiyonel kirleticiler,

b- Spesifik konular,

Çevre yönetmeliklerimiz esas olarak spesifik konularda ayrıntıları içeriyor olmakla birlikte, konvansiyonel kirleticiler konusunda yeterli açıklıkta değildir. Bu konuda herhangi bir tedbir de alınmamıştır.

Kirlilik kaynaklarının kirlenmedeki oransal payları bilimsel olarak ülkemiz gerçeği dikkate alınarak tespit edilmemiştir.

Yakıt seçimi, kalitesi konularında bilinçli davranılmamaktadır. Kullanılacak, yakıtların kül, duman, sinterlenme oranları ile yanma sonucu açığa çıkan gaz oranları konusunda alt ve üst limitleri belirlenmemiştir. Kurşunsuz benzinde de tanimsızlık mevcuttur. Bütün bu tanimsızlıklar içinde denetim mekanizmaları sistem içinde erimiş, sistemin olumsuzluklarına boğulmuş durumdadır.

Yerel yönetimler, meslek örgütleri, il sağlık müdürlüğü ve üniversiteler, yeterli donanıma sahip değildir. Gerekli ölçümler süresinde ve tam olarak yapılamamaktadır. Yapılabilen ölçümler ise toplum bilincine dönüştürülmek üzere yeterince kamuoyuna yansıtılmamaktadır. Kirliliğin önlenmesi, enerjinin denetim altına alınması ile olasıdır. Enerjiyi denetim altına almak iki yönlü olarak düşünülebilir. Bir yanı sıra ısı yalıtımı diğer yanı sıra kullanım sonrası açığa çıkan kirlenici faktörlerin zararlı olmaktan çıkarılması tedbirlerinin alınmasıdır. Ülkemizde kişi başına düşen motorlu taşıt sayısı, gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında daha düşük olmakla beraber, araçlardaki yaş faktörü, araç ayar ve bakımındaki yetersizlikler, egzost borusu, filtrasyon, yol ve trafik kaynaklı olumsuzluklar vb. gibi nedenlerle kirlenici emisyon yönünden dezavantajlı konumdayız.

ABD'de trafik kaynaklı kirliliğin oransal payı, toplam içinde %65-70 seviyelerinde seyretmektedir. Ülkemizde bu görüşe göre bu payın %55-60 oranında olduğu, ısınma kaynaklı kirliliğin ise %20-25 düzeyinde kaldığı şeklindedir, İstanbul'da doğalgaz uygulamasının başarıyla sonuçlanması durumunda kentin 1/3 oranında uygulama olanağı bulunmaktadır. Doğalgazın İstanbul'daki iyileştirme faktörü olarak kirliliğe etkisi % 6 düzeyi ile sınırlı kalacaktır. Bu bile çözüm olmaktan çok uzak görünmektedir, bu nedenlerle;

a- Bilimsel ve gerçek şartlarda ölçümler yapılarak kirlilik kaynaklarının oransal payları doğru biçimde belirlenmelidir. Bunlar ulaşım, ısınma, endüstriyel ve diğerleri olmak üzere netleştirilebildiği durumda, doğru hedeflere yönelmek olasıdır.

b- Kaynaklarımızın doğru kullanılması için ülkemiz şartları ile uyumlu, sağlıklı projeler geliştirilmelidir. Bu projelerin geliştirilmesinde meslek odaları, üniversiteler, gönüllü çevre kuruluşları, yerel yönetimler birlikte çalışmalı, objektif şartlarımıza uygun yönetmelikler hazırlanmalı, denetim mekanizmaları kurulmalıdır.

c- İlgili kurumlar yeterli donanıma ve teknik yoğunluğa sahip kılınmalıdır.

d- Çevre koruma bilinci geliştirilmeli, bütün iletişim kanalları zorlanarak bu konu toplum bilincine dönüştürülmelidir.

e- Bu toplantının sürekli ve düzenli bir çalışmasının başlangıcı olarak alınması ve hava kirliliğinin zaman yitirilmeden daha organize toplantı, seminer, sempozyum ve etkinliklerle denetim altına alınabilmesi için kurumsal düzeyde oluşumlar yaratılmalıdır.

#### **Toplantıya katılan kurum ve kuruluş temsilcileri aşağıda liste olarak verilmiştir.**

MMO İst. Şb	Ömer Akif KOPUZ Muzaffer DANIŞMAN Ayşen İŞSEVER	* İst. Vali Yard. * İl Sağlık Müd. Yard. * İst. B.Ş. Beld.	İbrahim TURANLI Dr. Fahri ARSLANTÜRK Müslüm ÜZÜLMEZ
* ZEYÇED	İslam SADIKER	* İst. B.Ş. Bel.	Mustafa EREN
* Maden Müh. Odası	Tayfun MATER	* İst. Çevre İl Md. Yrd.	Doç. Dr. Hüya BAYKAL
* TÜPRAŞ İst. Br.	Cengiz BAŞLEVENT	* B.Ş. Beld. Çev. D. Bşk.	Doç. Dr. Tuncer ÇELİK
* RENAULT MAİS. A.Ş.	Ümit ÇEVİK	* Çevre Müh. Odası	Esra BOLYAZI
* OSD	Özgen AYGÜNER	* AKÇELİK Madencilik	Tanju ERYILMAZ
* Çevre Bakanlığı	Ali Rıza YILMAZ	* Beyoğlu Beld. Bş. Yrd.	Nusret AVCI
* İl Çevre Müd. Vk.	Fethi ERGÜDER	* Eyüp Beld.	Meliha ÇİRAĞ
* İTÜ Çevre Müh.	Olcay TUNAY	* SOS İst.	Türksen BAŞERKAFİAOĞLU
* TMMOB İl Koordinatör	Hasan AKALIN		Barbara PUSCH
* Anadolu Ajansı	Feriha KARASU	* Yeni Günaydın	Nilüfer KAS
* GEMAD	Nadir AKÇELİK	* TÜMSAN Soğutma	Tevfik PEKER
	Fahriye KARAGÖZ	* Türk YTONG	Mustafa BOZ

**Not:** Bu yazı 23 Şubat 1993 tarihinde MMO İstanbul Şubesi Suat Sezai Gürü Eğitim Merkezinde yapılan forum toplantısının özeti olarak derlenmiştir. Toplantının sonucu tam metin olarak ilgili kurum temsilcilerine en kısa zamanda gönderilecektir.

## **YAPILARDA YANGIN VE YANGINDAN KORUNMA PANELİ**

**(6-Mart- 1993)**

Geçtiğimiz yıl yaşanan büyük Tarihi Edirne Çarşısı nedeniyle güncelliğini koruyan "Yapılarda Yangın ve Yangından Korunma" konulu Panel 6 Mart 1993 tarihinde Edirne Sultan Otel'de MMO İstanbul Şubesi Edirne İl Temsilciliğince gerçekleştirildi. MMO İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu Üyesi Levent SERHAN'ın yönettiği panele Doç. Dr. Abdurahman KILIÇ (İstanbul İtfaiye Müdürü), Aydın BASKAT (Edirne İtfaiye Müdürü), Elk. Müh. Levent

CEYLAN (E.E.C. Ltd. Şti), Mak. Müh. İsmail TURAN (EMO Teknik Malzeme Tic. ve San. Ltd. Şti. ile Mak. Müh. Erol YAŞA ) (Üniversal Mühendislik) konuşmacı olarak katıldılar.

Levent SERHAN: Değerli konuklar ve konuşmacılar bu hava koşullarında panelimize katıldığınız için teşekkür ederiz. Yangın konusu üstünde titizlikle durulması gereken çok önemli bir konudur. Ne yazık ki çoğu kez bir vurdum duymazlık içinde davranılmakta büyük yıkımlara yol açan yangınlar olduktan sonra ise yapılan konuşmaların bir değeri olmamaktadır. Yangın konusunda hem bireyler olarak hem de ilgili kurum ve kuruluşlar olarak bilgili olmamız büyük önem taşımaktadır. Panelimizin bu anlamda katkıları olmasını dileyerek ilk sözü sayın Abdurrahman KILIÇ'a veriyorum.

Abdurrahman KILIÇ: Sayın başkan, değerli konuklar, ben öncelikle yurt dışındaki bazı örneklerden söz etmek istiyorum. Yurt dışında, Avrupa'da tüm yüksek yapılar, tüm işyerleri daha proje aşamasında, mevcut binalar tadilat aşamasında itfaiyeden onay almak zorundadır. İmar planlarının yapılması, sırasında bile itfaiyenin görüşü alınması gerekmektedir. İlk bakışta eski ahşap binaların sayısı azaldıkça yangın riski azalıyor sanılır ama gelişen teknoloji ve insanların konfor gereksinimlerinin artmasına paralel olarak enerji tüketiminin de artması, ayrıca nüfus sayısının artmasıyla hata sayısının da artması nedeniyle yangın riski de artmıştır.

Yurt dışında itfaiyenin üç ana birimi vardır: Yangın önleme birimi, proje üzerinde inceleme yaparak yönetmeliklere aykırı durumları düzeltir. Tehlikeli maddeler birimi, her türlü tehlikeli maddenin depolanması taşınması olaylarını kontrol eder. Kontrol birimi ise mevcut yangın önleme tesislerinin çalışır durumda olup olmadığını kontrol eder. Ülkemizde 1973 yılında çıkarılan bir yönetmelik vardır ve günün koşullarına göre yetersiz kalıyordu. Son olarak üniversiteler meslek odaları ve tüm ilgililerin katkılarıyla bizim hazırladığımız oldukça modern sayılabilecek bir Yangın Yönetmeliği'miz var.

Ben bir ülkede yangın güvenliğinin yeterli olabilmesi için üç şartın gerekliliğine inanıyorum; Birincisi halkın duyarlılığı ve aldığı önlemler ikincisi şehrin alt yapısı, üçüncüsü ise; fedakarlığın tekniğin, eğitimin bir bileşkesi olan itfaiyenin gücüdür.

Levent SERHAN: Yangına karşı alınması gereken önlemler konusunda sözü sayın Levent CEYLAN'a vermek istiyorum.

Levent CEYLAN: İnsanoğlu 4000 yıldır ateşle karşılaştığı için onunla mücadele etmek zorundadır. Yangın; yanıcı madde yanma ısı ve oksijenin bir araya gelmesiyle oluşan kimyasal bir olaydır. Bu üç faktörden bir tanesini ortadan kaldırırsak yangını önlemiş oluruz.... Yangınların birkaç türü vardır. Normal yanıcı maddelerden oluşan A SINIFI YANGINLAR, Yanıcı, parlayıcı, alev alıcı akaryakıt türü maddelerin neden olduğu B SINIFI YANGINLAR, elektrikten kaynaklanan C SINIFI YANGINLAR, patlayıcı, parlayıcı, magnezyum, titanyum sodyum gibi elementlerin yanmasıyla oluşan D SINIFI YANGINLAR. Yangının türüne göre alınacak önlemlerde değişik özellikler taşır. Örneğin bir elektrik yangınına suyla yanaşmak ya da patlayıcı bir maddeden kaynaklanan yangınlara suyla yanaşmak çok yanlıştır...

Levent SERHAN: Yapılarda ve endüstriyel tesislerde yangın riskini azaltabilmek için alınması gereken önlemler konusunda sayın İsmail TURAN'ın görüşlerini alalım...

İsmail TURAN: Yapılarda yangın riskini azaltabilmek için aktif ve pasif önlemler vardır.....Aktif önlemler konusu epeyce ilerleme kaydedildiği ve çaba gösterildiği halde, ülkemizde pasif önlemler konusuna yeterince önem verilmemektedir.... Pasif önlemlerden en önemlisi binaların yangın risklerine göre YANGIN BÖLMELERİ'ne ayırmaktır. Elektrik motoruyla çalışan, yangın anında mekanik ya da elektronik sinyaller yardımıyla o bölmedeki havalandırma kanallarını otomatik olarak kapayarak, yangının başladığı ortamdan diğer bölümlere duman ve ısı sızmasını önleyen YANGIN DAMPER, Yapının özelliğine göre minimum 30 dakika 60 dakika-90 dakika ya da 120 dakika dayanabilen kapılar oluşturulması.....Özel katkılı betonlarda yangın riski çok olan bölümleri diğer bölümlerden ayınlması..

Yangın sırasında oluşan artı basınçtan dolayı özellikle değişik çatı konstrüksiyonları nedeniyle endüstriyel tesislerde çatı çökmelerini önleyebilmek için patlama kapakları dizayn etmek gerekir.

Levent SERHAN: Geçtiğimiz yıl yaşanan Tarihi Çarşı Yangını gibi üzücü olayların olmaması için yapılması gerekenleri Edirne İtfaiye Müdürü sayın Aydın BASKAT'dan dinleyelim.

Aydın BASKAT: Edirne'miz tarihi zenginlikleri olan illerimizden biri. Cami, çarşı, han, köprü gibi toplumun yararlandığı yerler vakıflara ait...Bunun yanında tarihi evlerin büyük bir bölümü kendi kaderlerine bırakılmış durumda.... Edirne'nin Selimiye Camii ile birlikte sembolü olan Tarihi Çarşı bugün harabe halinde. Bu yangınlarda suçlu aranırsa, esnaf yapının sahibi, vakıflar kısacası hepimiz suçluyuz. Çarşıdaki dükkanların bitişik nizam olması, yangının çabucak büyümesine yol açmıştır. Yangının yayılmasında katalitik soba kullanımı ve likit gaz tüpleri de önemli etken olmuştur. İtfaiyemizin yeterli olduğu da söylenemez, normal bir ev yangını için belki yeterli ama böylesine büyük yangınlar için ne yazık ki yeterli değil. En önemli nedenlerden bir tanesi de bilgisizlik. Her yıl yerel basın da yardımıyla alınması gereken önlemler yangından korunma yöntemleri anlatılmaya çalışılıyor fakat yine de bunlara pek uyulduğu söylenemez. Yanlış ihbar yaparak itfaiyenin gereksizce alarma geçmesinden zevk alan kişiler bile sık sık görülmekte Yangınların azaltılabilmesi için halkın bilinçlendirilmesi, yapılaşma sırasında gereken önlemlerin alınması, itfaiye teşkilatının güçlendirilmesi gerekir.

Levent SERHAN: Yüksek Binalarda yangına karşı alınması gereken önlemleri yangın konusunda değerli uzmanlarımızdan sayın Erol YAŞA dan alalım.

EROL YAŞA: Gökdelenlerde riskin fazla olmasının en büyük nedeni, yangında sıcak gaz alev ve dumanın yukarıyla doğru hareket etme özelliğinden dolayı yangın çıkan katın üzerindeki diğer katların da kısa sürede yangına dahil olması gerekmektedir. Otomatik yangın damperleri ile korunmamış ise, tesisat bacaları havalandırma ve klima kanalları, asansör ve merdiven boşlukları yoluyla da yangının hızla yayılması tehlikesi vardır.... Binalar içinde bulunanların doğal kaçış yolları aşağı doğru olmalıdır. Hariçten kaçış, itfaiye merdivenlerinin yetişebildiği alçak katlarda yayılabilir. Çatıya kaçış tavsiye edilmemektedir. Bir gökdelen binası mimar ve mühendisler tarafından "kontrol altına alınamayacak bir yangın ihtimali" daima göz önünde bulundurularak projelendirilmelidir. Aktif ve Pasif önlemlere dikkat edilmeli alarm ve sprinkler sistemlerine mutlaka yer verilmelidir.

Levent SERHAN: Sayın konuklar değerli Edirne'liler. Yangın konusuna verdiğiniz ve panelimizi ilgiyle izlediğiniz için, sayın konuşmacılarımıza ise değerli bilgi ve deneyimlerini aktararak bizleri bilgilendirdiğiniz için teşekkür ederim. Hepinize iyi günler dilerim.