

BİLGİSAYAR DESTEKLİ LABORATUVAR İÇ HAVASI, AYDINLATMA VE ŞEBEKE KONTROLÜ

Abdil KARAKAN¹, Bahtiyar USLU²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Dazkırı Meslek Yüksekokulu
²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Gölhisar Meslek Yüksekokulu
¹abdilkarakan@aku.edu.tr, ²bahtiyaruslu@maku.edu.tr

ÖZET

Yapılan çalışmada Meslek Yüksekokulu laboratuvarının iç havasının, aydınlatma ve prizlerin bilgisayar destekli olarak kontrolü sağlanmıştır. Laboratuvarının iç ve dış ortam sıcaklığını ölçmek için iki adet sıcaklık sensörü, iç ve dış ortam nemini ölçmek içinde iki adet nem sensörü kullanılmıştır. Sensörlerden gelen veriler bilgisayardan anlık olarak izlenmekte ve kontrol edilebilmektedir. Tasarımı yapılan ara yüz ile manuel veya otomatik olarak işlem yapılabilir. Laboratuvarın ısıtması işlemi kalorifer ve ayrıca elektrikli ısıtıcı ile sağlanmaktadır. Soğutma işlemi için pencereye montaj fanlar kullanılmıştır. Yapılan araştırmalarda laboratuvar ortamları için en iyi sıcaklık 20°C olarak saptandığından otomatik konumda laboratuvar içi 20°C de sabit tutulmaya çalışılmıştır. Manuel konumda ise ayarlanan dereceye ısıtma işlemi ısıtıcılar ile yapılmaktadır. Ortam çok sıcak olduğunda fanlar çalışmakta ve ortam sıcaklığı istenilen değere geldiğinde durmaktadır. Sistemde ayrıca bir adet hareket sensörü kullanılmıştır. Eğer iç ortamda 5 dakika hareket olmadığında öğrencilerin teneffüs kullandığı anlaşıldığında bütün fanlar yüksek hızda 5 dakika çalışıp durmaktadır. Böylelikle laboratuvardaki iç hava tamamen yenilenmiş olmaktadır. Ayrıca sistem laboratuvardaki aydınlatma ve prizlerdeki elektriği otomatik olarak açıp kapama imkânı vermektedir. Bunun avantajı laboratuvar sorumlusunun haberi olmadan prizlere elektrik verilmesi engellendiğinden oluşabilecek iş kazalarının önüne geçilmiş olacaktır ayrıca da akşam lambaların açık unutulması engellendiğinden elektrik tasarrufu yapılmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mikro-denetleyici, Bilgisayarlı İç Hava Kontrolü, Laboratuvar Otomasyon

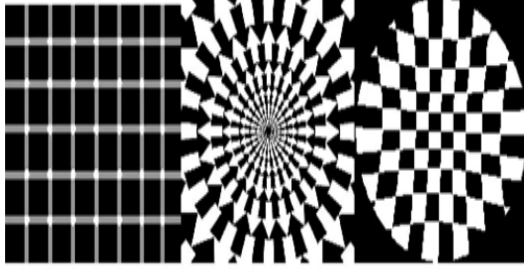
1. GİRİŞ

Artan enerji maliyetleriyle üretilen enerjinin etkin bir şekilde kullanılması son derece önem kazanmaktadır. Yapılan araştırmalara göre değişik sektörlerde kullanılan elektrik enerjisinin %20 ile %25'i arasında aydınlatma için kullanılmaktadır[1]. Okullarda bu oran çok daha artmaktadır. Laboratuvarlarda aydınlatma çok daha önemlidir. Özellikle dönen parçaların olduğu yerlerde aydınlatma çok iyi yapılmalıdır. Flüoresan lamba ile aydınlatması iyi yapılmış laboratuvarlarda stroboskopik etki dediğimiz göz yanılması meydana gelir.

Alternatif akım kaynağı ile çalışan her lamba alternatif akımın frekansına uygun olarak değişen bir ışık akısı verir. 50 Hz'lik bir alternatif akımda ışık saniyede 100 kez sıfır değeri ile en büyük değer arasında

değişir. Flüoresan lambalar ile dönen makineler aynı fazda çalışıyorsa, flüoresan lambasının ışığı altında bulunan dönen makineler insana duruyor veya ters dönüyor gibi görünür. Diğer bir etkisi ise, görüş alanı içinde bulunan hareket eden bir cismin hareketi sıçramalı gibi görünür.

Okullarda dönen cihazların veya malzemelerin bulunduğu yerlerde flüoresan lâmbayla aydınlatma yapılıyorsa besleme mutlaka üç faz ile yapılmalıdır. Tek faz ile aydınlatma yapıldığında dönen cisimler duruyormuş gibi görünür. Şekil 1'de stroboskopik etki görünmektedir.



Şekil 1. Stroboskopik etki

İç ortam havası; konut, iş yeri ve okul gibi binalar içinde yar alan hava olarak ifade edilir[2]. İnsan sağlığı için, kirli dış havanın zararlı olduğunun bilinmesine rağmen iç havanın zararlı olabileceği bilinmemektedir[3]. İnsanların uzun zamanlarını harcadıkları ev, büro ve okullardaki iç havanın kalitesi insan sağlığını çok etkilemektedir. Amerika Birleşik Devletleri gelecek 20 yıl içinde bina içi hava kirliliği problemlerini çözümlenecek projeler geliştirmeye hedef olarak belirlemiştir[4]. Amerikan Çevre Koruma Örgütü'nün (E.P.A.) çalışmalarına göre iç ortam kirleticilerin seviyesi dış ortamdaki yaklaşık olarak 5-100 kat daha fazla olabilmektedir[5]. İç hava ortam kontrol edilmese; burun kanamaları, öksürük, teneffüs zorlukları, göz sulanmaları ve kızarıklıkları başta olmak üzere çeşitli hastalıklara neden olabilir[6].

Bir öğrenci ilkokuldan üniversiteyi bitirinceye kadar okul binaları içinde 20.000 saat hava teneffüs etmektedir. Bu yaşam süresinin oran olarak en az % 23'nü kapsamaktadır[6]. Çocukların solunum yollarını, koruma mekanizmaları tam olarak gelişmemiştir[7]. Bundan dolayı özelliklerde ilkokullarda iç havanın kalitesi çok önemlidir.

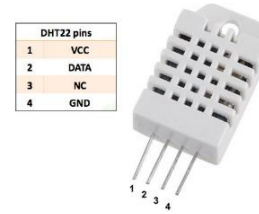
Blok derslerin yapıldığı yoğun kış günlerinde kalabalık sınıflarda öğrencilerin O₂ yetersizliği, bağıl nem oranının aşırı artmasından ve ter kokularından dolayı sınıftaki öğrencilerin uykusu gelmekte, öğretmenin verimi önemli oranda düşmektedir. Bu durum ilk, orta ve yüksek öğretim öğrencilerinde değişik oranlarda

etkilemektedir. Özellikle ilköğretim okullarında öğrencilerin sınıf tabanından kaldırdıkları tozlar ve tebeşir tozları da eklendiğinde durum bir felaket haline gelmektedir[8].

Yapılan araştırmalar sonucunda kapalı ortamda bulunan insanların konforu ve üretkenliği için solunan havanın %30-50 izafi nem içermesi ve çalışma ortamının 19-20°C'de olması gerekmektedir[9]. Sadece sıcaklık ve nemin bile çalışanların performansını önemli ölçüde etkilemektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Yapılan çalışmada iç ve dış ortam sıcaklığının ve neminin bilinmesi gerekmektedir. Bunun için DHT22 ısı ve nem sensörü kullanılmıştır. Isı ve nem sensörü tek tek kullanmak yerine ikisini aynı anda ölçebilen DHT22 sensörü tercih edilmiştir. Sensör sayısı azaldığından meydana gelebilecek bakım ve arıza oranı azalmıştır. Kullanılan sensör ile -40 ile 80°C arasında +/-1°C hata payı ile sıcaklık, 0-100% RH arasında +/-5% RH hata payı ile nem ölçümü yapabilmektedir[10]. Şekil 2'de DHT22 ısı ve nem sensörü görülmektedir.



Şekil 2: DHT22 sıcaklık ve nem sensörü[10]

Laboratuvarın ısıtma işlemi kalorifer ile yapılmaktadır. Isıtmanın yeterli olmadığı durumlarda sıcaklığı arttırmak için elektrikli ısıtıcı kullanılmıştır. Şekil 3'de kullanılan elektrikli ısıtıcı görülmektedir. Isıtıcının gücü 2000W ve akımı 9,1A'dır.



Şekil 3: Elektrikli Isıtıcı

Laboratuarda öğrencilerin bulunmadığında iç havanın temizlenmesi için pencere tipi fanlar kullanılmıştır. Şekil 4'de kullanılan pencere tipi fan görülmektedir. Fanın gücü 63W ve akımı 0,3A'dır.



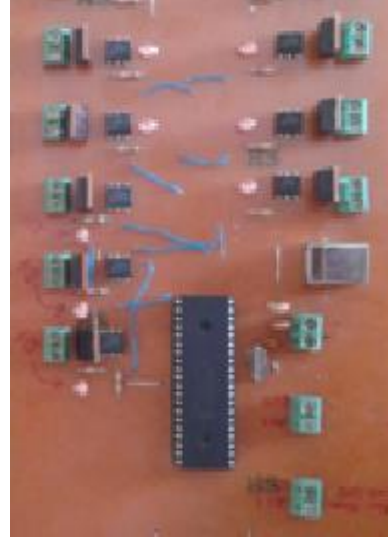
Şekil 4: Pencere Tipi Fanlar

Öğrencinin olup olmadığını öğrenmek için hareket sensörü kullanılmıştır. Şekil 5'de kullanılan hareket sensörü görülmektedir.



Şekil 5: Hareket sensörü

Sistemde kullanılan ısı, nem ve hareket sensörlerinden gelen analog verileri digital verilere çevirip bilgisayar göndermek için PIC18F4550 mikro-denetleyici kullanılmıştır. Şekil 6'da yapılan mikro-denetleyici ve USB kartı görülmektedir. Yapılan kart ile gelen veriler USB aracılığıyla bilgisayar gönderilmekte ve bilgisayardan gelen veriler işlenerek röle kartı kontrol edilmektedir.



Şekil 6: Mikro-denetleyici ve USB kartı

Mikro-denetleyicinin çıkış uçları 5V ve çok düşük çıkış akımına izin vermektedir. Sistemde kullanılan elektrikli ısıtıcı ise 9,1 amper çekmektedir. Bundan dolayı röle kartı kullanılmıştır. Röle kartı 10 ampere kadar akımları kontrol edebilmektedir. Böylelikle elektrikli ısıtıcıda röle kartı ile kontrol edilmiştir. Ayrıca bu kart ile lambalar ve fanlar direkt kontrol edilmiştir. Prizler ise ek kontaktör ile kontrol edilmiştir. Şekil 7'de röle kartı görülmektedir.



Şekil 7: Röle kartı

Şekil 8'de C# programı ile yapılmış arayüz görülmektedir. Sistemde manuel veya otomatik olmak üzere iki seçenek sunulmuştur. Otomatik seçenekte iç hava sıcaklığı 20°C'ye göre ayarlanmıştır. Sıcaklık düştüğünde elektrikli ısıtıcı çalışmakta sıcaklık yükseldiğinde ise fanlar çalışmaktadır. Böylelikle sıcaklık 20°C sabit tutulmaya çalışılmıştır. İç ortamdaki nem ise %50'yi geçtiğinde fanlar çalışarak nemi düşürmektedir.

Manuel seçildiği takdirde istenilen sıcaklığa ve neme göre ayarlama yapılmaktadır. Sistemde sıcaklık seçme sınırı 17-25°C'ye ve nem sınırı %30-70'a kadar imkân vermektedir. Ayarlanan sıcaklığın üstüne çıktığında fanlar çalışmakta, düştüğünde ise ısıtıcılar çalışmaktadır. İç ortam ayarlanan nemin

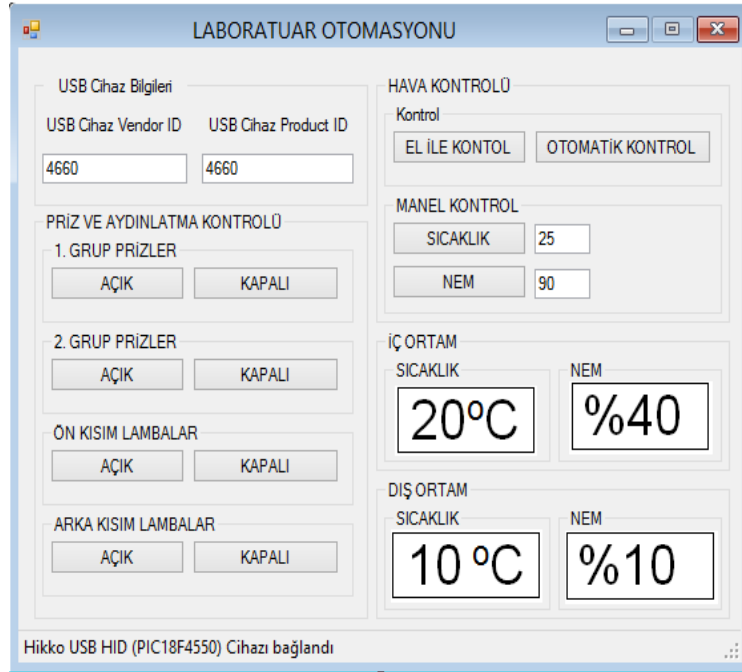
düşük olduğundan direk röle kartıyla kontrol edilmektedir. Kontrol esnasında her bir lamba grubu farklı fazlardan beslenerek stroboskopik etki meydana gelmesi engellenmiştir.

Yapılan çalışmada prizler iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup prizler deney masaların elektriğini kontrol ederken ikinci grup prizler ise laboratuardaki diğer prizleri kontrol etmektedir. Yapılan arayüz ile iki grup priz ayrı ayrı kontrol edilebilmektedir. Hangi grup prize elektrik verilmek istendiğinde, arayüz de o grup bulunarak açık konumu tıklanır. Kapatılmak istendiğinde ise arayüzde kapalı düğmesinin tıklanması yeterli olacaktır.

üstüne çıktığında fanlar çalışmakta ama düştüğünde hiçbir işlem yapmamaktadır.

Laboratuarda 2 lamba gurubu bulunmaktadır. Sistemde her bir lamba gurubu tek tek kontrol edilebilmektedir. Böylelikle ihtiyaç olmayan lamba kapatılarak elektrik tasarrufu yapılmış olmaktadır. Lambaların güçleri çok

Laboratuarda prizlerin kontrolü çok önemlidir. Öğrencilerin yaptıkları elektrikli işlerin sorumlunun kontrolü dışında deneme imkânı vermemektedir. Sorumlu kişi teneffüse veya dışarı çıkarken sistemden prizleri kapalı konuma getirerek öğrencilerin elektrik kazasına uğramaları engellenmiş olunacaktır. Öğrenciler özellikle yapılan temrinlerden puan aldıkları için yapılan işlerin kontrolünü sorumlu yokken veya teneffüste yapmaktadır. Bundan dolayı elektrik çarpmaları ve kazalar meydana gelmektedir. Yapılan sistemle bu engellenmiş olmaktadır.



Şekil 8: Ara yüz

SONUÇ

İnsanların uzun zamanları geçirdiği kapalı ortamlardaki kirli iç hava birçok hastalığa neden olabildiği gibi kişilerin çalışma performanslarına çok etki yapmaktadır. Özellikle okullardaki derslik ve laboratuvarlarda ki iç hava öğrencilerin eğitimine çok etki yapmaktadır. Yüksek sıcaklık ve nem öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Yapılan çalışma ile sıcaklık ve nem öğrenme için en ideal değerde tutulmaya çalışılmıştır. Böylelikle eğitimin verimi artırılmıştır. Ayrıca yapılan sistemle bilgisayardan laboratuvardaki priz ve aydınlatma kontrolünü yapılabilmektedir. Aydınlatma kontrolü ile açık unutulmuş ve fazladan yanan lambalar kontrol edildiğinden enerji tasarrufu yapılmıştır. Prizlerin kontrolü sadece bilgisayar ile yapılmaktadır. Sorumlu kişi olmadan prize elektrik verilmediğinden herhangi bir elektrik çarpması gibi kazanın önüne geçilmeye çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Al-Karaghoulı, Alyüz, B., V.Sevil “İç Ortam Havasında Bulunan Uçucu Organik Bileşikler ve Sağlık Üzerine Etkileri”, *Trakya University Journal of Science*, Cilt 7(2), Sayfa 109–116, 2006
- [2] M,Toprak.,G,Gülsoy.,Y,Demiral.,A,Çırmın.,S,C,Sufuoğlu.,” Üniversite Laboratuvarlarında İç Hava Kalitesi Ve Çalışanların Mesleki Risk Etmenleri” *11.Ulusal Tesisat Mühendisliği Sempozyumu*, 2013
- [3] TC SAĞLIK BAKANLIĞI, “Türkiye’nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım,” *Sağlık Bakanlığı Yayın No: 811*, Ankara, 2010.
- [4] Erişim Tarihi: 12.12.2014.
<http://www.aosong.com/en/products/details.asp?id=109>