

Serdar Burak ORAL
Durdali TITİZ

Abstract:

Testing, Adjusting and Balancing (TAB) process is a component of the project and construction supervision and successful implementation of the HVAC applications, and a necessity of related systems to ensure comfort conditions which are defined in terms with efficient use of energy. ISKAV started this work for the lack of TAB service. After that ISKAV will work in this area who educates the professionals, get the contractors accredited and create a structure that sets the field to contribute to the development of scientific and technical work. In this work ISKAV is in cooperation with NEBB and is going to become a second branch of NEBB after Australia in the world beside the America and Canada.

Key Words:

Test, Adjust & Balance, TAB, ISKAV, NEBB.

Test, Ayar ve Balans (TAB) Alanında ISKAV Çalışmaları

ÖZET

HVAC uygulamalarında Test, Ayar ve Balans (TAB) işlemleri, proje ve yapım denetiminin bir unsurudur ve başarılı bir TAB uygulaması, tanımlanmış konfor şartlarının sağlanması ve ilgili sistemlerde enerjinin etkin kullanımı açılarından bir zorunluluktur. ISKAV, TAB hizmetleri alanında önce hizmet eksikliğini gidermek adına bu hizmeti sağlamak, nihai olarak bu alandaki çalışma yapacak firmaları ve profesyonelleri eğiten ve akredite eden, alanın bilimsel ve teknik gelişmesine katkı koyan bir yapıyı oluşturmak üzere çalışma başlatmıştır. ISKAV, bu çalışmada NEBB¹ ile işbirliğine giderek, Amerika ve Kanada dışındaki NEBB'in dünyadaki Avustralya'dan sonra ikinci² şubesi olma yolunda adımlar atmıştır.

Bu çalışmada önce TAB'ın önemi üzerinde durulmuş, NEBB, TAB alanında ABD'deki sorumluluklar ve ISKAV'ın TAB alanındaki çalışmaları tanıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Test, Ayar, Balans, Dengeleme, TAB, ISKAV, NEBB.

1. GİRİŞ

Her iklimlendirme sistemi tasarlanırken vazgeçilmez kriter, iç mekanda istenen konfor koşullarını temin ederken, maliyeti ve işletme problemlerini minimum değerde tutabilmektir. Günümüzde, insanların üretimdeki performanslarının daha fazla nasıl iyileştirileceği konusunda yapılan araştırmalar, bu konuda "iç mekan hava kalitesi"nin önemli bir etken olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu olgu ile birlikte üreticiler cesaretlenmiş, daha yetenekli, daha becerikli, kontrol ve optimizasyon işlevine sahip ekipmanlar geliştirmişlerdir.

Teorik olarak bakıldığında geliştirilen bu teknolojik ekipmanlar istenen birçok fonksiyonları karşılamakta ve küçümsenemeyecek enerji tasarrufu sağlarken konforu da arttırmaktadır. Fakat pratik olarak bakıldığında zaman ise durum farklıdır. En gelişmiş kontrol cihazları kullanılsa dahi, eğer sistemde tasarım hatası var ise ve/veya sistem iyi dengelenmemiş ise, teorik performansı temin etmek olası değildir.

¹ National Environmental Balancing Bureau (ABD).

² İlk Avustralya Chapter (Şubesi)

Mekanik sistem tasarımında hedef; ekonomik bir düzenleme ile maksimum fayda temin edilen konfor koşullarını yaratmaktır. İşletmeye alınan bir sistemin “ayarlanması ve dengeye getirilmesi” enerjinin en ekonomik şekilde kullanılmasını sağlar. Bunun için sistem işletmeye alınmadan önce Test, Ayar ve Balanslama denetçisi tarafından kontrol edilmelidir.

TAB (Test, Ayar ve Balans), bir projenin teslimini iyileştiren kalite odaklı bir süreçtir. İşletmenin bütün sistemleri ve kuruluşları ile birlikte, tesis sahibinin gereksinimlerini yerine getirecek şekilde planlandığını, tasarlandığını, kurulduğunu, denendiğini, işleildiğini ve bakımının yapıldığını teyit eder ve belgelenir. Bütün bir binayı kapsayabileceği gibi, aktif veya pasif bir sistem, bir bölüm ya da bir işletme için de yapılabilir.

Ülkemizde yapılan binalarda tasarımcı, mekanik tesisat müteahhidi ve bina sahibi arasında ciddi bir denetim eksikliği bulunmaktadır. TAB işlemleri, mekanik tesisattaki denetim eksiklerini gidermektedir. İnşaatın doğal tabiatından kaynaklanan hatalar, tasarım hataları, uygulama hataları gibi konuların kim tarafından kaynaklandığı ve ne şekilde çözümlenmesi gerektiği bağımsız ve tarafsız TAB denetçisi tarafından belirlenmektedir.

Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı (ISKAV), Test, Ayar ve Balans alanındaki uygulamaların uluslararası ölçekte bir kaliteye ulaşması için, gelişmiş uluslararası standartlarda uygulamaların yapılması amacıyla; sektörün desteği ile ilgili kurumsal yapıyı kurmak, standartları geliştirmek, eğitimleri vermek, çalışmaların denetimini ve disiplinini sağlamak üzere lisans uygulamasını geliştirmek amacıyla ISKAV TAB komisyonunu kurmuştur.

ISKAV TAB Komisyonunun attığı ilk adım TAB alanındaki var olan kurumların ve standartların araştırılması olmuştur. Bu bağlamda dünyada örnek uygulamalar ve kuruluşlar incelenmiştir. Sonuçta ISKAV ile tüm dünyada tanınmış ve sertifikası geçerli olan Amerikan NEBB (National Environmental Balancing

Bureau) kuruluşu ile ilişkiye geçilmiştir. İlk olarak da NEBB’in bir yayını³ Türkçeye çevrilmiştir. Daha sonra NEBB ile olan ilişkiler geliştirilmiş ve nihayet TTMD Başkanı ve ISKAV Başkan Yardımcısı Sayın Cafer Ünlü’nün NEBB Başkan Yardımcısı Steven Johnson ile Las Vegas’taki ASHRAE toplantısında yaptığı son görüşme ile ISKAV’ın ABD dışında, Avustralya’da olduğu gibi, NEBB’in Şubesi (Chapter) olması kararı alınmıştır. Gerekli lisans sözleşmelerinin tamamlanmasının ardından NEBB’in ülkemizde ve yakın çevremizde yapacağı faaliyetler hakkında ayrıca bir duyuru yapılacaktır.

Bu bildiriye önce TAB uygulamalarının önemi üzerinde durulmuş, daha sonra da NEBB’in ve ISKAV TAB’ın çalışmaları tanımlanmakta, yakın bir gelecekte geliştirilmesi öngörülen uygulamalar hakkında bilgi verilmektedir.

2. TEST, AYAR VE BALANS

Mekanik tesisat sistemlerinde, tasarım şekillerini temin etmek üzere seçilen ve uygulanan, tüm makine ve ekipmanların test edilmesi, ayarlanması ve balanslanması (TAB) proseslerinde “Test”, belirli bir ekipmanın sayısal veya miktarsal performansının değerlendirilmesi; “Ayar”, Kısmen damperler ve vanalar gibi denge cihazlarını kapatarak/açarak sistem akışlarının özelliklerini değiştirerek, tasarım ve montaj sınırlamaları dahilinde en uygun işletme koşullarına erişmek için akışkanın özelliklerinin değiştirilmesi; “Balans” Ana şebeke, kolları ve terminal cihazlarından geçen hava ve su debilerinin tasarımda belirtilen hava ve su debilerine (belirli sınırlar içerisinde) erişmek üzere kabul edilebilir prosedürler kullanılarak yöntemsel olarak ayarlanmasıdır.

TAB, iklimlendirme sistemlerinde, sistem uygulamasının tamamlanmasından sonra sistemdeki hava akışının ölçülmesi, ayarlanması ve balanslanması için gerekli fiziksel imkanların yaratılması ve sistemin dizayn şartlarına göre çalışması için kritik bir noktadır. Bu amaçla ulaşılabilir alanlarda yeterli uzunlukta düz kanal planlamak, kritik kanal kolları-

3 Procedural Standards of Testing, Adjusting and Balancing of Environmental Systems

Makale

na ayar damperleri koymak alınması gereken önlemler arasında sayılabilir. Konstrüksiyonu takiben ilgili personel bu imkanları kullanarak kanallardaki hava debilerini ölçebilir ve gerekli ayarları damperler yardımı ile yapabilir.

Özellikle Amerika'da ve tesisatta güçlü kontrol mekanizmaları olan ülkelerde Test, Ayar ve Balanslama (TAB) ayrı bir taahhüt grubu tarafından gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde henüz bu konuda profesyonel kadrolar ve firmalar oluşmadığı için bu işlem mekanik tesisat taahhüt grubunun sorumluluğuna bırakılmıştır.

TAB işlemleri, uluslararası geçerliliği olan kalibrasyon sertifikalarına sahip cihazlar ile deneyimi ve becerileri uluslararası sertifikalarla kanıtlanmış kişiler tarafından yapılmalıdır.

3. NATIONAL ENVIRONMENTAL BALANCING BUREAU, NEBB (ULUSAL ÇEVRE BALANS BÜROSU)

ISKAV'ın kurumsal anlamda işbirliği için uygun görüp seçtiği NEBB hakkında aşağıda genel bilgiler verilmiştir⁴:

1971 yılında kurulan National Environmental Balancing Bureau (NEBB), kar amacı gütmeyen, yüksek performanslı bina sistemlerinde önde gelen uluslararası belgelendirme kuruluşudur. NEBB sertifikalı kişi ve kuruluşlar yeni yapılan ve hali hazırda yapılmış olan binalarda test, ayar & balanslama hizmetleri, ses ve titreşim testleri, duman testleri, test laboratuvarlarının akreditasyonu, elektronik ve biyolojik temiz oda testleri alanlarında hizmet vermektedir.

NEBB, aşağıdaki listede yer alan disiplinlerde firmalara lisans verme, yayın ve eğitim yapma ve ilgili alanın gelişmesine katkı koyma olarak sürdürmektedir:

- Test, Ayar ve Balans (Dengeleme)
- Ses ve Titreşim

- Temiz Oda Test Sertifikasyonu
- Bina Sistemleri Denetleme Sertifikasyonu
- Mevcut Sistemlerin Değerlendirilmesi (Retro-Commissioning)
- Duman Davlumbaz test Sertifikasyonu (Fume Hood Testing Certification)

NEBB yukarıda belirtilen alanlarda, bireylere değil, firmalara lisans verir ve firma içinden bir çalışan, NEBB ile ilgili tüm işlemleri yapmak üzere süpervisor olarak seçilir. Seçilen çalışan, gerekli sınavları verdikten sonra, ilgili disiplinde NEBB Lisanslı Profesyonel olarak anılır. Her disiplinde lisans gereklilikleri birbirinden farklıdır.

Şubeler NEBB tarafından lisans verilmiş firmaları ve bu firmaların lisans verilmiş çalışanlarına destek verirler. NEBB'nin 27 tanesi ABD'de biri Avustralya'da olmak üzere toplam 28 şubesi vardır. Şubeler, sertifikasyon işlemleri içinde lisans almak için başvuran firmaların niteliğini değerlendirirler, ilgili kursları verirler. Adayların sınavların yapılmasında gözcülük gibi görevler alırlar.

NEBB'in Tempe'de (ABD) çok amaçlı bir eğitim ve uygulama merkezi vardır: NEBB TEC. Bu merkezde eğitim ve sertifikasyon seminerleri verilmektedir. EK 1'de verilen listede NEBB'in yayınları yer almaktadır. Dünya çapında 600 tane NEBB tarafından sertifikalandırılmış-lisans verilmiş firma ve 900 tane NEBB lisanslı profesyonel vardır.

4. TAB UYGULAMALARINDA SORUMLULUKLAR

ABD'deki başarılı bir TAB projesini tamamlamak için çok sayıda yaklaşım benimsenmektedir. Bir sistem dengeleme işleminden alınan değer ve faydaları maksimize etmek için, profesyonel tasarımcılar ve yapı ekibinin diğer üyelerinin TAB işleminin sonucunu etkileyecek sorumluluklara sahip olduğunun anlaşılmasına önem verilmektedir. TAB uygulamaları için profesyonel tasarımcı ile yapım ekibinin sorumlulukları genel olarak aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır.

⁴ <http://www.nebb.org/>

4.1. Profesyonel Tasarımcı Sorumlulukları

Profesyonel tasarımcı tarafından hazırlanan proje taahhüt dokümanlarının aşağıdaki koşulları yerine getirmesi önerilmektedir:

- 1) Test edilecek, ayarlanacak ve dengelenecek ekipman ve sistemlerin, ölçülecek parametrelerin ve kabul edilebilir toleransların belirlenmesi.
- 2) NEBB Lisanslı TAB Firması'nın hizmetlerini satın alan kişilerin tanımlanması ve NEBB Lisanslı TAB Firması'nın yapı sürecinin erken dönemlerinde tutulmasının zorunlu tutulması.
- 3) Başarılı dengeleme için gereken sistem bileşenlerinin, örneğin ana, dal ve nihai hacim damperlerinin, debi ölçüm istasyonlarının, basınç ve/veya sıcaklık test ağızlarının, diğer uygulanabilir dengeleme aygıtlarının vb. mekanik planlar üzerinde açıkça belirtilmesi.
- 4) Bina ve/veya HVAC kontrol sistemi firmasının TAB işi başlamadan önce işlerini kabul ve belgelendirmelerini belirtmesi.
- 5) Bina kontrol sistemi firmasının TAB işlerine yardım için gerekli olan donanım ve yazılıma veya tesis içi teknik desteğe erişim sağlamasını belirtmesi. Donanım ve yazılım veya tesis içi teknik desteğin, NEBB Lisanslı TAB Firması'ndan herhangi bir bedel talep edilmeksizin sağlanması.
- 6) TAB işleminin gerektirdiği tüm ekipman ve bileşenlere yeterli erişimin sağlanması.
- 7) NEBB Lisanslı TAB Firması'nın kabul destek sorumluluklarının eksiksiz olarak tanımlanması.

4.2. Yapım Ekibi Sorumlulukları

- 1) NEBB Lisanslı TAB Firması'na tüm güncel değişiklik emirleri ve sözleşme tadillerini de kapsayan, uygun bir taahhüt dokümanları seti (çizimler, şartname ve onaylı teslimler) sağlamak.
- 2) NEBB Lisanslı TAB Firması'nın görüşünü alarak, diğer disiplinlerin çalışmalarını koordine eden ve TAB işinin başarıyla tamamlanması için yeterli süre sağlayan bir proje takvimi geliştirmek.
- 3) NEBB Lisanslı TAB Firması'nı tüm takvim değişikliklerinden haberdar etmek.
- 4) Kaba inşaatın, tüm yapısal bileşenlerin, pencereler ve kapıların monte edilmesi, kapı donanımı-

- nın tamamlanması, tavanların tamamlanması, merdiven, asansör ve mekanik shaftların tamamlanması, çatı sistemlerinin tamamlanması, tüm hava toplama kutularının mühürlenmesi vb. dahil ancak bu işlerle sınırlı kalmayacak şekilde tamamlanmış olduğunu güvenceye almak.
- 5) Tüm gerekli mekanik ve HVAC işlerinin tamamlanmış olmasını ve güvenle işletilebilmesini garantilemek.
- 6) HVAC ekipman ve sistemlerine hizmet veren sabit elektrik enerjisi sistemlerinin tam ve tüm yapım personelinin güvenliğinin garantilenmesi için uygulanabilir tüm kodlara uygun ve doğru bir biçimde kurulmasını sağlamak
- 7) Tüm HVAC ekipman ve sistemlerini, üretici tavsiyeleri doğrultusunda çalıştırmak.
- 8) Tüm bina kontrol sistemlerinin kurulumu, programlanması (tasarım parametreleri ve grafikler dahil), kalibrasyonu ve çalıştırılması işlemlerini tamamlamak. Dengeleme başlamadan önce bina kontrol sistemi sağlayıcısının işini kabul ve belgelendirdiğini doğrulamak.
- 9) Bina kontrol sistemi firmasının TAB işlerine yardım için gerekli olan donanım ve yazılıma veya tesis içi teknik desteğe erişim sağlamasını zorunlu kılmak (Donanım ve yazılım veya tesis içi teknik destek NEBB Lisanslı TAB Firması'ndan herhangi bir bedel talep edilmeksizin sağlanır).
- 10) Gereken tüm sürücü değişikliklerini temin etmek ve kurmak.

5. ISKAV TAB

ISKAV TAB biriminin amacı TAB konusunda sektöre örnek ve önder olarak, bu hizmeti Türkiye tesisat sektörüne kazandırmaktır. Bu bağlamda 14.000 metrekare kapalı alana sahip bir yeşil binada ilk TAB uygulamaları ISKAV TAB birimi tarafından gerçekleştirilmiştir.

ISKAV TAB'ın stratejik hedefi, NEBB işbirliğiyle sektörde TAB hizmeti veren firmaların oluşması ve yeterli sayıya ulaşmasıdır. Bu firmaların oluşması ile ISKAV TAB'ın sahadaki aktif çalışmalarına son verilecek ve bu çalışmalar için standartların belirlenmesi ve sertifikalandırma-lisans verme hizmetlerine

Makale

devam edilecektir. ISKAV, NEBB ile ortak TAB olarak yeterlilik sertifika programları hazırlayacak ve belirli süre aralıkları ile sertifika sahiplerini kontrol edecektir. Bunların yanında eğitimler vererek sektördeki bilgi birikimini artıracak ve bilgileri gelişmeler ışığında yenilenmesi olanaklarını yaratacaktır. Bu hizmetlerin sektörün kalitesini artıracığı ve sektörün uluslararası rekabet gücünü destekleyeceği öngörülmektedir.

SONUÇ

Gelişmiş kontrol mekanizmaları olan ülkelerde Test, Ayar ve Balanslama (TAB) ayrı bir taahhüt grubu tarafından tamamen bağımsız ve tarafsız bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde henüz bu konuda profesyonel kadrolar ve firmalar oluşmadığı için bu işlem mekanik tesisat taahhüt grubunun sorumluluğuna bırakılmıştır. Ama bu durum TAB'ın temel amacı olan tarafsızlık ve denetleme ile ters düşmekte ve üçüncü tarafın sunduğu denetleme mekanizmasından faydalanılamamasına yol açmaktadır. Türkiye'de bu konudaki yatırımlar artırılmalı ve denetim mekanizmasının etkinliğinin artırılıp genel olarak iklimlendirme sektörünün kalitesi yükseltilmelidir. Bu çalışmaların sonucunda konfor şartlarının planlandığı gibi oluşmasının yanı sıra, enerji kaynaklarının da etkin kullanımına katkı konulacaktır.

Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı (ISKAV), Test, Ayar ve Balans alanındaki söz konusu eksikliği gidermek, uygulamaların uluslararası ölçekte bir kalitede TAB uygulamalarını gerçekleştirmek, ilgili kurumsal yapıyı kurmak, standartları geliştirmek, eğitimleri vermek, çalışmaların denetimini ve disiplini sağlamak üzere lisans uygulamasını geliştirmek amacıyla ISKAV TAB birimini kurmuş, bu alanda uzman bir kuruluş olan NEBB ile kurumsal ilişkiye geçmiştir. Nihai stratejik hedef, başlangıçta TAB hizmetlerini ISKAV TAB ismi altında sağlarken, NEBB işbirliğiyle ISKAV (TAB) çatısı altında belirlenen standartlarda, verilen eğitimlerle, denetimlerle lisanslı firmalar ve profesyonellerin oluşmasını sağlayarak sektörün gelişmesine katkı koymaktır.

EK 1: NEBB YAYINLARI

- Procedural Standards for TAB Environmental Systems
- Procedural Standards for TAB Environmental Systems CD
- Environmental Systems Technology
- TAB Manual for Technicians
- Bilimsel/Teknolojik Çalışmalar
- Bilimsel/Teknolojik Çalışmalar
- Instructor's Guide to TAB Manual for Technicians
- Testing, Adjusting and Balancing Study Course for Supervisors
- Testing, Adjusting and Balancing Study Course for Technicians
- Procedural Standards for Measurement of Sound and Vibration 2nd Ed.
- Procedural Standards for Measurement of Sound and Vibration 2nd Ed. - CD
- Sound and Vibration Design Analysis
- Study Course for Measuring Sound and Vibration
- Procedural Standards for Certified Testing of Cleanrooms
- Study Course for Certified Testing of Cleanrooms
- Procedural Standards for Whole Building Systems Commissioning of New Construction
- Design Phase Commissioning Handbook
- Design Phase Commissioning Handbook CD
- Building Systems Commissioning Forms on CD-ROM
- Procedural Standards for Retro-Commissioning of Existing Buildings
- NEBB Decal
- Procedural Standards for Fume Hood Performance Testing
- Tri-Fold Engineering Resource Card (set of 100)

KAYNAKLAR

- [1] NEBB, "Procedural Standarts for Testing, Balancing and Adjusting of Environmental Systems", 1991.
- [2] ASHRAE Handbook, "HVAC Applications", 2003.
- [3] OZKOL, N., PİRİNÇCIOĞLU, T., Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme Sistemlerinde Test, Ayar ve Balans, Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı: 97, s. 7-17, 2007
- [4] Williams, G. A. , Çeviri, AKINCI, M. C. , Mekanik Tesisatta Test, İşletmeye Alma, Balanslama ve Onaylama.
- [5] BİLGİLİ, M. , ŞİMŞEK, E. , POLAT, Y. , YAŞAR, A., Havalandırma Sistemleri, Adana Meslek Yüksekokulu Yayınları, s. 82-87, 2005.
- [6] <http://www.nebb.org>.