



Kapalı Hacimlerde ve İklimlendirme Sistemlerinde

Ultraviyole Işınım ile Dezenfeksiyon

Teori ve Pratik Semineri

29-30 Mayıs 2021



Kapalı Hacimlerde ve İklimlendirme Sistemlerinde **Ultraviyole Işınım ile Dezenfeksiyon** Teori ve Pratik Semineri

29-30 Mayıs 2021

Seminer Programı

29 Mayıs 2020

AÇILIŞ: 14:00 - 14:30

Seminer Hakkında:

Macit TOKSOY (TTMD İç Çevre Kalitesi Komisyonu)

COVID-19 TTMD Teknik Komite Çalışmaları:

Meriç SAPÇI (COVID-19 Teknik Komite Başkanı)

Sorumluluklarımız:

Kemal Gani BAYRAKTAR (TTMD YK Başkanı)

BİLDİRİLER: 14:30 - 16:30

Bildiri 1: Biyolojik İç Hava Kalitesi

Aysun SOFUOĞLU, Sait Cemil SOFUOĞLU,
Macit TOKSOY

Bildiri 2: Ultraviolet Işınım: Doğası ve Özellikleri

Macit TOKSOY, Orhan EKREN

Bildiri 3: Işınım İle Enerji Transferi

Sezgi KOÇAK SOYLU, Ahmet ÇAĞLAR,
Ayla DOĞAN, İbrahim ATMACA

Bildiri 4: UVC Germisidal Tanımlar, SARS-CoV-2

Biyolojik ve Fiziksel Özellikler

Sevcan ÜNLÜTÜRK, Sait Cemil SOFUOĞLU,
Macit TOKSOY

30 Mayıs 2021

BİLDİRİLER: 14:00 - 17:00

Bildiri 5: UV Işınımın İnsan Sağlığına Etkileri

Mesut GENİŞOĞLU, Sait Cemil SOFUOĞLU,
Macit TOKSOY

Bildiri 6: HVAC Sistemlerine Entegre UVC

Dezenfeksiyon Sistemlerinde Enerji Verimliliği

Macit TOKSOY, Sait Cemil SOFUOĞLU,
Orhan EKREN, Sinan AKTAKKA

Bildiri 7: UVC Işınım Alanının Simülasyonu

Abdelrahman ABUALEENEİN,
Ziya Haktan KARADENİZ

**Bildiri 8: UVC ile Dezenfeksiyon Teknolojisi: Teori ve
Tasarım Temelleri**

Orhan EKREN, Macit TOKSOY

Bildiri 9: UVC ile Dezenfeksiyon: Örnek Tasarımlar

Tunahan AKIŞ, Abdelrahman M. ABUALEENEİN,
Ziya Haktan KARADENİZ, Orhan EKREN,
Macit TOKSOY, Sinan AKTAKKA, Seçkin T.
ERDOĞMUŞ.

**Bildiri 10: HVAC Sistemlerine Entegre UVC Uygulamaları
için Standartlar ve Ulusal Mevzuat**

Zeki YILMAZOĞLU

TTMD İç Çevre Kalitesi Teknik Komitesi UVC Çalışma Grubu

Mak. Müh. Abdelrahman M. ABUALEENEİN - Mak. Müh. Tunahan AKIŞ - Yük. Müh. Sinan AKTAKKA
Prof. Dr. İbrahim ATMACA - Doç. Dr. Ahmet ÇAĞLAR - Doç. Dr. Ayla DOĞAN - Prof. Dr. Orhan EKREN
Yük. Müh. Seçkin ERDOĞMUŞ - Yük. Müh. Mesut GENİŞOĞLU - Doç. Dr. Ziya Haktan KARADENİZ
Prof. Dr. Aysun SOFUOĞLU - Prof. Dr. Sait Cemil SOFUOĞLU - Dr. Sezgi KOÇAK SOYLU - Dr. Macit TOKSOY
Prof. Dr. Sevcan ÜNLÜTÜRK - Doç. Dr. Zeki YILMAZOĞLU



Kapalı Hacimlerde ve İklimlendirme Sistemlerinde **Ultraviyole Işınım ile Dezenfeksiyon** Teori ve Pratik Semineri

29-30 Mayıs 2021

İç mekan havasında mikrobiyal kökenli partiküllerin (biyoaerosolların) ve diğer kaynaklardan ortaya çıkan biyolojik kökenli olmayan partiküllerin mevcudiyeti, iç hava içeriğini kompleks hale getirmekte, dolayısıyla bulaşıcı hastalıklardan kansere kadar uzanan sağlık problemlerine sebep olabilmektedirler. Mikrobiyolojik hava kalitesi hem iş hem de ev ortamlarında güvenli çevre inşa edebilmek için önemli kriterlerden biridir. Her ne kadar insan aktivitelerinin katkısı yüksek olsa da, iç hava kalitesinde havalandırma, iklimlendirme ve mekanın kullanım oranı büyük rol oynamaktadır.

2019 yılında başlayan, bu nedenle COVID-19 ismini alan virütik salgının ajanı SARS-CoV-2 virüsü, havada asılı kalabilen ve uzun zaman canlılığını koruyabilen bir biyolojik kirliliktir. Bu virüsün aerodinamik özellikleri dahil fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ve etkileşimleri henüz tam olarak bilinmemektedir. Dolayısıyla, SARS ailesi içinde olsa da biyofiziksel özellikleri farklı olabilir. Bu yüzden biyolojik kirliliğin temizlenmesine (virüsün etkisizleştirilmesine) yönelik yöntem önerileri, bilinen patojenlere uygulanan yöntemlerin ışığında analogi ile üretilen yöntemler görünümündedir. Bunlardan biri ultraviyole ışınların C bandındaki elektromagnetik ışınım (UVC) ile etkisizleştirme teknolojisidir.

Bu seminerde, UVC ile mikropkırma (germicidal) teknolojisinin içerdiği tüm interdisipliner alanlarda, güncel araştırmaların değerlendirilmesi ışığında, ilgili bilgi ve teknolojinin aktarılması

planlanmıştır. Bu bağlamda seminer, biyolojik kaynaklı kirlilik olan biyoaerosollerin türleri, boyutları, kaynakları, iç ortam seviyeleri, iç ortamdaki dinamiği ve mevcut standartların ele alınmasıyla başlayacaktır. UVC teknolojisinin temeli, aktif biyolojik partiküllerin belirli bir şiddetteki yapay UVC ışınımına yeterli bir zaman dilimi içinde maruz kalmasıyla etkisizleşmesi (inaktivasyon) prosesidir. Seminerin başında ele alınacak konulardan biri de UVC ışınımın doğası ve özellikleri olacaktır. Elektromagnetik ışınım olan UVC ile etkisizleştirmenin temeli UVC ışınım kaynağı ile mikrobiyolojik partikül arasındaki ışınım ile enerji transferidir. Partikülün maruz kaldığı ışınım şiddeti ışınım kaynağı ile arasındaki görüş faktörüne, yüzeylerin ışınım özelliklerine ve ışınım ile enerji transferi temel yasalarına bağlıdır. Işınım ile ısı transferi seminer başında ele alınan temel alanlardan biri olacaktır.

UVC ile mikropkırma (germicidal) teknolojisini çok disiplinli bir alandır. Bu bağlamda çok farklı alanlardan araştırmacılar disiplinler, çok disiplinli, interdisipliner ve disiplinlerüstü (transdisipliner) çalışmalar yapmışlar ve yapmaktadır. Bu çalışmalar yapılırken, farklı disiplinlerden araştırmacılar aynı büyüklükler için farklı tanımlar yapmışlar ve terimler önermişler veya farklı tanım/terim kullanmışlardır. Bu alana yeni giren veya alanda çalışmalar yapan araştırmacılar ve teknokratlar için söz konusu tanım ve terim çeşitliliği, konuların anlaşılmasında ve değerlendirilmesinde güçlükler doğurmaktadır.



Kapalı Hacimlerde ve İklimlendirme Sistemlerinde **Ultraviyole Işınım ile Dezenfeksiyon** Teori ve Pratik Semineri

29-30 Mayıs 2021

Bu bağlamda oluşan zorluğu gidermek amacıyla sunulacak bir çalışmada UV dozu / doz kavramları tanımlanması, COVID-19'a neden olan SARS-CoV-2 virüsünün biyolojik ve fiziksel özellikleri ile beraber bir log indirgeme için gerekli UV doz verileri ve UV inaktivasyonuna dair bilgiler paylaşılacaktır.

Biyoradyasyonun temel elemanı olan elektromagnetik ışınımın bir parçası olan ultraviyole ışınımının, ozon'un atmosferin üst tabakalarında iyi yeryüzünde kötü olması gibi, insan sağlığı açısından faydalı ve zararlı etkileri söz konusudur. UV lambaların kullanıldığı ortamlarda UV kaynaklı hastalıkların önlenmesi için UV lambalarının konumlandırmasının doğru yapılması son derece önemlidir. Seminerde, UV ışınlarının insan sağlığına etkileri ve kontrolü için geliştirilen yöntemler üzerinde durulacak; UVC ile mikropkırın ışınlamanın (UVMİ) mekanizması ve ilkeleri ele alınacak, literatürde bildirilmiş kanal-içi, serpantin yüzeyi ve tavanda oda içi UVMİ uygulamaları, elde edilen etkisizleştirme düzeyleri ve incelenen değişkenlerin etkileri irdelenecektir.

UVC teknolojisi, enerji yoğun bir teknolojidir. Enerji, kaynağından etkisizleştirilecek olan biyo-aerosol için etkin bir alan oluşturuncaya kadar çeşitli dönüşüm ve etkileşimlere maruz kalmaktadır. Her bir dönüşüm ve etkileşim ile bir verim kaybı yaşandığından, sistem tasarımında enerji verimliliği önemlidir ve seminerde üzerinde durulacak konulardan bir tanesi de UVC teknolo-

jindeki enerji verimliliğidir. Biyolojik salgın ve teröre karşı biyoaerosollerin etkisizleştirilmesi için alternatif yöntemlerin değerlendirilmesinde, insan sağlığından ödün vermeden enerji etkin sistemler kullanılmalıdır.

UVC mikropkırın sistemlerindeki elektromagnetik alanlar, ışınım ile ısı transferi açısından kompleks yapılarıdır. Bu alanlarda biyolojik partiküllerin (Brownien) hareketliliği de göz önüne alındığında, etkin ve güvenilir bir dezenfeksiyon sistemi tasarımı için tüm parametrelerin göz önüne alındığı üç boyutlu bilgisayar benzetimlerinin yapılması gerekmektedir. Seminerde UVC ışınımı ile aerosol kırım sistemleri için yapılan HAD çalışmaları derlenerek, güvenilir sistem tasarımı için kullanılması gereken yaklaşımlar verilecektir.

Şimdiye kadar kısaca özetlenen temel bilgi ve teknolojilerden sonra UVC teknolojisinin temel teori ve tasarımı, farklı lamba özelliklerine göre lamba boyutlandırma, doz hesabı, lambadan yayılan ışınım miktarına yönelik tasarım temelleri, daha sonra da kanal tipi ile yüzey mikropkırın sistemlerin tasarım örnekleri verilecektir. Böylelikle seminer katılımcılarına temel bilgilerden ekipman/sistem tasarımına kadar tüm bilgi ve teknolojiler aktarılmış olacaktır.

Seminerin son bildirisinde HVAC sistemlerine entegre UVC uygulamaları için standartların gereklilikleri tartışılacak, ISO 15714:2019 ve ASHRAE 185-1 ve 2; 2020 gibi uluslararası standartlar ve test yöntemleri ele alınacaktır.