



Avrupa Birliđi Erasmus+  
Programı tarafından finanse  
edilmektedir.



Erasmus+ Projesi

## İnşaatta Yeni Vizyon: Yeşil Binalar

Proje Numarası: 2019-1-TR01-KA202-077708









### IO2: Yeşil Bina Sistemleri Müfredatı



# IO2

2022 yılında Proje Konsorsiyumu tarafından hazırlanmıştır.

**Bu çalışma proje ortakları tarafından hazırlanmıştır.**

<p><b>Koordinatör: Tunceli İl Milli Eğitim Müdürlüğü</b></p> <p><b>Gürsel EKMEKÇİ İl Milli Eğitim Müdürü</b> <b>Buket KARADAĞ AR-GE Öğretmeni</b> <b>Tunceli/ TÜRKİYE</b></p>	
<p><b>Tunceli Namık Kemal Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi</b></p> <p><b>Yaşar SEVER İnşaat Tek. Öğretmeni</b> <b>TÜRKİYE</b></p>	 <p>21. Yüzyıl Eğitim Kurumu</p>
<p><b>UK Certified Knowledge Association</b></p> <p><b>Özgür Heval ÇINAR Öğretim Görevlisi</b> <b>İNGİLTERE</b></p>	
<p><b>Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği</b></p> <p><b>Engin İŞILTAN ÇEDBİK Genel Sekreteri</b> <b>İstanbul/TÜRKİYE</b></p>	
<p><b>Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi</b></p> <p><b>Mustafa Hilmi ÇOLAKOĞLU Rektör Yrd.</b> <b>Özlem KALKAN Eğitim Uzmanı</b> <b>Nevşehir/TÜRKİYE</b></p>	
<p><b>Casa Corpului Didactic Teleorman</b></p> <p><b>Stefan CORINA Öğretmen</b> <b>ROMANYA</b></p>	
<p><b>ee İstanbul Proje Tasarım Yönetim ve Danışmanlık Ltd. Şti.</b></p> <p><b>Büşra CALİP GÖNÜLTAŞ Mimar</b> <b>İstanbul/ TÜRKİYE</b></p>	
<p><b>Polytechnic University of Catalonia</b></p> <p><b>Deniz KIZILDAĞ Öğretim Görevlisi</b> <b>İSPANYA</b></p>	



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

## İçindekiler

GİRİŞ .....	3
Neden Yeşil Bina Modülleri Hazırlıyoruz? .....	4
IO3- 10. SINIF: Heating, Cooling, Ventilation and Plumbing Systems Modules .....	6
(Yeşil Binalarda Isıtma, Soğutma, Havalandırma ve Sıhhi Tesisat Sistemleri).....	6
Dersin Açıklamaları .....	6
IO3- 10. SINIF: Heating, Cooling, Ventilation and Plumbing Systems Modules .....	7
(Yeşil Binalarda Isıtma, Soğutma, Havalandırma ve Sıhhi Tesisat Sistemleri).....	7
Konular ve Alt Başlıkları .....	7
IO4- 11. SINIF: Lighting and Electrical Systems Modules (Yeşil Binalarda Aydınlatma ve Elektrik Sistemleri Modülleri) .....	9
Dersin Açıklamaları .....	9
IO4 11. SINIF: Yeşil Binalarda Aydınlatma ve Elektrik Sistemleri.....	10
KONULAR ve ALT BAŞLIKLARI .....	10
IO5- 12. SINIF: Sustainable Building Design and Materials (Yeşil Bina İklimlendirme Sistemleri ve Sürdürülebilir Tasarımlar).....	11
Dersin Açıklamaları .....	11
IO5- 12. SINIF: Sustainable Building Design and Materials (Yeşil Bina İklimlendirme Sistemleri ve Sürdürülebilir Tasarımlar).....	12
KONULAR Ve ALT BAŞLIKLARI .....	12



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

## **GİRİŞ**

İnşaat teknolojisinde yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler, bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim; bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, duygudaşlık yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır. Bireylerin ve toplumların eğitimden beklentilerinde ön planda meslek edinme yer almaktadır. Mesleki eğitim; millî eğitim sisteminin bütünlüğü içinde tarım, sanayi ve hizmet sektörleri ile birlikte tüm mesleki ve teknik eğitim hizmetlerinin planlanması, araştırılması, geliştirilmesi, düzenlenmesi ve koordineli yönetim, denetim ve öğretim etkinliklerini kapsamaktadır. Mesleki ve teknik eğitim uygulamaları içinde yer alan belli plan ve program dâhilinde yapılan bu eğitim faaliyetlerinin amacı, toplumun devamlılığını sağlayacak uzman bireyler ve üretimin her kademesinde ihtiyaç duyulan nitelikli ara eleman gücü yetiştirmektir. Bu nitelik dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programları hazırlanırken salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli ve anlaşılır bir yapı benimsenmiştir.

Türkiye Ulusal Ajansının desteklediği, Tunceli Milli Eğitim Müdürlüğü'nün koordinasyonunda yürütülen *KA202 New Vision of Construction: Green Buildings projesinde* Türkiye'den Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, EE İstanbul, Namık Kemal Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi yer almaktadır. Bunun dışında Romanya'dan Casa Teleorman, İspanya'dan UPC ve İngiltere'den UC-CKA tarafından ülkelerinde yeşil bina farkındalık anketi yapılmış bu anketlere öğretmenler, iş dünyası ve teknik personele kadar geniş bir yelpazede kitlelere ulaşılmıştır. Anket sonuçları SSP metodolojisi kullanılarak analiz edilmiş ve analiz sonuçları müfredatın oluşmasına katkı sağlamıştır.

Bu müfredat hazırlanırken ortaklar ülkelerinde uygulanan mesleki eğitim sistemleri incelemiş ve Türkiye-İspanya-Romanya ve İngiltere ülkelerinde ortak kullanılabilecek müfredat geliştirilmiştir. Müfredatta eğitim metodolojisi olarak Zihin Haritalama tekniğinden yararlanılmıştır. Mesleki ve Teknik Eğitim sistemimizde “geleneksel öğretim” olarak



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

adlandırılan bir yaklaşım tarzı benimsenmiş ve uzun yıllar Mesleki Eğitim Öğretim okullarında bu yaklaşım tarzına uygun öğretim teknikleri uygulanmıştır.

Bu yaklaşım tarzının doğal sonucu olarak öğretmen merkezli, öğrencinin beyin gücünü sınırlı bir şekilde kullandığı, üretkenlikten çok ezberciliğe dayanan, tekdüze, bireysel farklılıkların sınırlı ölçüde kullanan bir eğitim sistemi nedeni ile kalifiye olmayan gelişen teknolojiyi bilmeyen ve istihdam edilebilirlikleri yetersiz bir Mesleki Eğitim mezunu kitlesi ortaya çıkmıştır.

Günümüzde eğitimin amacı zayıf yönleri onarıp temel becerilerde yeterlilik kazandırarak ortalama benzer bireyler yaratmaktan çok bireysel farklılıkların gözetildiği ve başarılı yönlerin ortaya çıkarıldığı bir süreci gerçekleştirmek olarak algılanmaktadır. Öğrenmeyi bilmek, öğrenmeyi öğrenmek, bireysel olarak öğrenmek, takım halinde ve örgüt olarak öğrenmek eğitimin temel öğeleri olarak kabul edilmektedir (Genç ve Eryaman, 2007: 98). Eğitim ve öğretim, öğrencilere önceden belirlenmiş içeriğin doğrudan aktarılması olarak değil, öğrenmenin kolaylaştırılması, öğrenme işinde öğrenciye dış dünyaya ilişkin kendi bireysel bilgi, anlam ya da yorumlarını yapılandırması için yardım edilmesi süreci olarak görülmektedir. Mesleki ve Teknik Eğitim programları içerisinde ilk defa uygulanacak olan Zihin Haritalaması tekniği ile öğretim uygulamalarının tasarımı ve uygulanmasında öğretmenlerin neyi, nasıl öğreteceklerinden çok öğrencilerin hangi koşullarda daha iyi öğrenebilecekleri üzerinde durulmuş ve öğrencinin mesleki öğrenme sürecine aktif olarak katılması amaçlanmıştır.

### ***Neden Yeşil Bina Modülleri Hazırlıyoruz?***

İklim krizinin kapıya dayandığını, dünyanın canlıların yaşam alanı bir gezegen olmaktan çıkmasının çok da uzak olmayan bir gelecekte gerçekleşeceğini artık hepimiz biliyoruz. Bu yüzden ki sürdürülebilirlik kavramı epeydir gündemimizde olan bir konudur. İklimle mücadele etmek yerine iklime uyum anlayışı benimsenmiş ve AB başta olmak üzere dünya ülkeleri iklime uyum konusunda ulusal projeler hazırlayarak değişen iklim koşullarından en az zarar ile başa çıkmayı amaç edinmişlerdir.

Birleşmiş Milletler .“İnsanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

kılma yeteneğine sahiptir. Ve sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemidir” özeti ile sürdürülebilirlik kavramın açıklamıştır.

Yaşamın her alanında olduğu gibi binaların da sürdürülebilir olmasını olanaklı hale getirmeliyiz. Küresel ısınma, susuzluk, çevre kirliliği ve doğal kaynakların hızla tüketilmesi yapı sektöründe çevre dostu, çevreyle ilgili binaların yapılmasını gündeme getirmiştir. Çevre dostu bina yapımına ilgi giderek artarken yeşil bina olarak tabir edilen yapılar ortaya çıkmıştır. Yeşil binalar; belli standartlara uyarak tasarlandığı ve yapıldığı için yaşayanlara ve çevreye standart binalardan daha az zarar veren kullanıcılara sağlıklı, konforlu güvenli yaşam ortamları sunan yüksek performanslı, sürdürülebilir yapıları çevre üreten tasarım ve inşaat uygulamasıdır

Günümüzde sürdürülebilir, ekolojik ve çevre dostu binalar denilince karşımıza yeşil binalar çıkmaktadır. Yeşil binalar, yapının arazi seçimiyle başlayan, yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilen, bütüncül bir anlayışla, sosyal ve çevresel sorumluluk bilinciyle tasarlanan, iklim özelliklerine ve arazi koşullarına uygun, ihtiyaç kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal malzemelerin kullanıldığı, ekosistemlere duyarlı ve sürdürülebilir yapılar olarak tanımlanmaktadır.

Gerek ülkemizde gerek AB üye ülkelerinde Yeşil bina sayılarının giderek artması ile birlikte standartlaşma ve sertifikalandırma çalışmaları başlamıştır. 2019 verilerine göre 9,4 milyon binaya karşılık ülkemizde 500 bina sertifikalıdır. Ancak giderek artan bir eğilim yakalamıştır. Bu gelişim ve değişime paralel olarak Yeşil Bina Sistemlerinde ileri uzmanlık isteyen nitelikli ara elaman eksikliğinde beraber getirmiştir.

Ülkemiz kalkınmasının sürekli olmasının sağlanması için birçok sektörün birlikte bütüncül adımları atması ile mümkündür. Uluslararası arenada rekabet gücümüzü artırmanın ve artı değere dönüştürmenin yolu ürünlerimiz ve nitelikli ara eleman kaynağımızın artırılması ile mümkün olacaktır.

Ülkemizin ekonomik alanda lokomotif gücü olan inşaat sektörü kalkınmanın sürdürülebilir olmasında kritik bir öneme sahiptir.

Yeşil bina olarak adlandırılan sürdürülebilir binalar; tasarım aşamasından başlayarak binanın kullanıma açıldığı ana ve binanın işletme süresince geçen tüm sürecin sürdürülebilir, verimli ve olabildiğince yenilenebilir enerji kullanarak üretilen projeler





Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

olarak tanımlanır. Sürdürülebilir binalar; etkin su yönetimi, enerji kullanımı, etkin ısıtma soğutma, doğal veriler ışığında tasarım, doğal kaynakları maximize ederek yapay ısıtma soğutma sistemleri ve bu sistemlerin maliyet açısından getirdiği yüklerin minimize edildiği yapılardır.

### ***IO3- 10. SINIF: Heating, Cooling, Ventilation and Plumbing Systems Modules (Yeşil Binalarda Isıtma, Soğutma, Havalandırma ve Sıhhi Tesisat Sistemleri)***

#### ***Dersin Açıklamaları***

Dersin Adı: Yeşil Binalarda Isıtma, Soğutma, Havalandırma ve Sıhhi Tesisat Sistemleri

İlgili Alanlar:

- İnşaat Teknolojisi
- Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
- Elektrik-Elektronik Teknolojisi
- Yenilenebilir Enerji Teknolojileri

Dersin Sınıfı: 10. Sınıf Seçmeli Ders

Dersin Saati: Haftada 2 saat

Dersin Amacı: İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, yeşil bina teknolojileri ile ilgili kavramları, yeşil yapı malzemelerini, ısıl konfor kavramını, iç mekân hava kalitesini ve çevreye duyarlı bina oluşturma ile ilgili bilgi ve birikimlerin öğrencilere kazandırılması amaçlanmaktadır

Dersin Öğrenme Kazanımları: İş sağlığı ve güvenliği doğrultusunda;

- Sürdürülebilirlik kavramını ve yeşil bina kavramlarını açıklar.
- Yeşil bina sistemlerinde bütünleşik tasarımının ne olduğunu bilir.
- Yeşil bina sisteminde arazi seçimini öğrenir.
- Yeşil Binalarda su verimliliğini öğrenir.
- Enerji verimliliğini öğrenir.
- Yeşil bina sistemlerinde çevreye duyarlı malzeme ve kaynak kullanımını öğrenir.
- Atık Yönetimini öğrenir
- Yeşil Bina Sertifika Belgelendirme Süreçlerini Öğrenir.
- Yeşil Bina Sistemlerinde Sağlık ve Konforun önemini öğrenir
- Yeşil Çatı Bahçelerini bilir.



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

Eğitim Öğretim ortamı ve donanımı

Ortam: İnşaat Teknolojileri laboratuvarı,

Donanım: Etkileşimli Tahta / Projeksiyon Cihazı, Bilgisayar,

Ölçme ve değerlendirme: Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.

Öğretim Yönteme ve Tekniği: Bu derse ait öğrenme kitabında konu ile örnek teşkil etmesi açısından “Zihin Haritalama” tekniği verilmiştir. Öğretmenlerimizin modül konu sonlarında bu tekniği kullanmaları tavsiye edilmektedir.

### ***IO3- 10. SINIF: Heating, Cooling, Ventilation and Plumbing Systems Modules***

#### ***(Yeşil Binalarda Isıtma, Soğutma, Havalandırma ve Sıhhi Tesisat Sistemleri)***

##### ***Konular ve Alt Başlıkları***

#### **1. Yeşil Bina ve Sürdürülebilirlik Kavramları**

- 1.1 Yeşil Bina ve Sürdürülebilirlik Tanımları
- 1.2 Yeşil Binaların Çevresel Faydaları
- 1.3 Yeşil Binaların Finansal Faydaları
- 1.4 Yeşil Binaların Sosyal Faydaları
- 1.5 Yeşil Binaların İklim Değişikliği Üzerindeki Etkileri
- 1.6 Farklı Yeşil Bina Sistemleri

#### **2. Yeşil Binalarda Bütünleşik Tasarım**

- 2.1 Bütünleşik Tasarımın Tanımı ve Faydaları
- 2.2 İnşaat sırasındaki çevre işlerinin ayrıntılı özellikleri
- 2.3 İnşaat Atık Yönetimi

#### **3. Yeşil Binalarda Arazi Seçimi**

- 3.1. Projenin Uygulanacağı Arazinin Seçimi ve Yerleşimi (Afet Riski)
- 3.2. Şehir Planlama Detaylarına Uygun Proje Uygulaması

#### **4. Yeşil Binalarda Su Verimliliği**

- 4.1. Su kullanımında verimi sağlayacak sistemler ve kayıpların önlenmesi
- 4.2. Projeye bağlı su kullanımının hesaplanması
- 4.3. Atık suların değerlendirilmesi (Gri su sistemleri)
- 4.4. Yüzeysel su akışı sistemlerinin kullanılması (yağmur suyu yer altı kaynakları)
- 4.5. Ortak su kullanım sistemleri verimliliği (Peyzaj / genel temizlik)





Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

## **5. Yeşil Binalarda Enerji Verimliliği**

- 5.1 Aydınlatma (Işık Kaynağı) Tasarımı
- 5.2 Otomasyon Sistemleri ve Aydınlatma Kontrolleri
- 5.3 Enerji İzleme Sistemleri ve Kullanım Alanları
- 5.4 Enerji Verimliliğinde Mimari Parametreler ve Mimari Planlama
- 5.5 Soğutma Sistemleri
  - 5.5.1 Merkezi soğutma sistemleri
  - 5.5.2 Rooftop soğutma sistemleri
  - 5.5.3 Chiller soğutma sistemleri
  - 5.5.4 VRV VRF soğutma sistemleri
- 5.6 Isıtma Sistemleri
  - 5.6.1 Bireysel Sistemler
  - 5.6.2 Merkezi Sistemler
  - 5.6.3 Bireysel ve Merkezi Sistemlerin Karşılaştırılması
- 5.7 Isı Geri Kazanım Üniteleri
- 5.8 Havalandırma

## **6. Yeşil Binalarda Çevreye Duyarlı Malzeme ve Kaynak Kullanımı**

- 6.1. Çevreye duyarlı (çevre dostu) malzeme ne demektir?
- 6.2. Binalarda Kullanılan Yeşil Yapı Malzemeleri
  - 6.2.1 Pencereler
  - 6.2.2 Camlar
  - 6.2.3 Çerçeveler
  - 6.2.4 Enerji Sağlayıcılar
- 6.3. Neden Yeşil Malzeme Kullanmalıyız?
- 6.4. Çevreye duyarlı malzeme kullanımında çevresel kazançlar
- 6.5. Sürdürülebilirlik Açısından Yapı Malzemeleri
- 6.6. Yapısal Sürdürülebilirlik Ölçeği
- 6.7. Yeşil malzemelerin yaşamsal sürdürülebilirliği
- 6.8. Dayanıklı malzeme seçimi ve özelliklerin belirlenmesi

## **7. Ünite Yeşil Binalarda Atık Sistemleri**

- 7.1. Binaya bağlı atıkların belirlenmesi ve toplama sistemleri
- 7.2. Atık teknolojilerinin belirlenmesi

## **8. Ünite Yeşil Binalarda Bina Yönetimi**

- 8.1. Bina Kullanım Kılavuzunun Oluşturulması
- 8.2. Bina Ana Kullanım ve Harcama Politikaları (Enerji/Su)
- 8.3. Atık Yönetim Politikası
- 8.4. İç Ortam Hava Kalitesi Ölçümü ve Takibi
- 8.5. Bina Verilerinin Takibi ve Performans Ölçümleri



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

## 9. Ünite Yeşil Binalarda Sağlık ve Konfor

9.1. İç Hava Kalitesi

9.2. Isıl Konfor

9.3. Işık Kalitesi

9.4. Su Kalitesi

9.5. Gürültü Yönetimi

9.6. İç Konfor

## 10. Ünite Yeşil Çatı Bahçeleri

10.1. Yeşil Çatıların Tanımlanması

10.2. Yeşil Çatıların Tarihsel Gelişimi

10.3 Yeşil Çatı Çeşitleri

10.4 Yeşil Çatıların Çevresel Faydaları

10.5 Yeşil Çatıların Sosyal Faydaları

10.6 Yeşil Çatıların Ekonomik Faydaları

10.7 Yeşil Çatılı Binaların Yapısal Tasarımı

10.8 Yeşil çatı bakımı

## IO4- 11. SINIF: Lighting and Electrical Systems Modules (Yeşil Binalarda Aydınlatma ve Elektrik Sistemleri Modülleri)

### Dersin Açıklamaları

Dersin Adı	Yeşil Binalarda Aydınlatma ve Elektrik Sistemleri
Dersin Sınıfı	11. Sınıf (IO4)
Dersin Saati	Haftada 2 saat (Seçmeli Ders)
Dersin Amacı	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini olarak Yeşil Bina Sistemlerinde Yenilenebilir Enerji kaynakları kullanılarak ısınma ve soğutmanın nasıl yapılabileceğini öğretmeyi amaçlanmaktadır
Dersin Öğrenme Kazanımları	İş sağlığı ve güvenliği doğrultusunda; 1. Yenilenebilir Enerji kavramlarını açıklar. 2. Binaların enerji sarfiyatlarını bilir 3. Güneş enerjisinden ısıtma ve soğutmanın nasıl yapıldığını bilir 4. Jeotermal kaynaklar hakkında bilgiye sahip olur
Eğitim Öğretim ortama ve donanımı	Ortam: Sınıf, varsa İnşaat Teknolojileri laboratuvarı, Donanım: Etkileşimli Tahta / Projeksiyon Cihazı, Bilgisayar,



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

Ölçme ve değerlendirme	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.
Öğretim Yönteme ve Tekniği	Bu derse ait öğrenme kitabında konu ile örnek teşkil etmesi açısından “Zihin Haritalama” tekniği verilmiştir. Öğretmenlerimizin modül konu sonlarında bu tekniği kullanmaları tavsiye edilmektedir.

#### ***IO4 11. SINIF: Yeşil Binalarda Aydınlatma ve Elektrik Sistemleri***

##### ***KONULAR ve ALT BAŞLIKLARI***

1. Yenilenebilir Enerji Teknolojileri
  - 1.1 Enerji tanımı
  - 1.2 Yenilenebilir Enerji Nedir
  - 1.3 Yenilenebilir Enerji teknolojileri ve
    - 1.3.1 Güneş Enerjisi
    - 1.3.2 Rüzgâr Enerjisi
  - 1.4. Yenilenebilir Enerjinin Çevresel kazanımları (sera gazı emisyonları, iklim değişikliği etkileri vb. )
  - 1.5. Yenilenebilir enerjinin kullanım alanları tasarrufa katkısı
2. Binalarda Enerji Performansı ve Verimlilik
  - 2.1. Binalarda enerji performansı, verimlilik ve iklim değişikliğine etkileri
  - 2.2 Minimum enerji performansı simülasyon çeşitleri ve detayları
  - 2.3 Bina düzeyinde enerji ölçümleme ve gelişmiş enerji ölçümleme
  - 2.4 Binalarda verimlik
    - 2.4.1 Aydınlatma performansı ve verimlilik
    - 2.4.2 Isıtma sistemlerinde verimlilik
    - 2.4.3 Su kullanım performansı ve verimlilik
3. İç Ortam Kalitesi
  - 3.1 Görsel Konfor
    - 3.1.1 Gerekli aydınlık düzeyi, düzgünlüğü (U<sub>o</sub>) sağlanması
    - 3.1.2 Yapma aydınlatma sistemlerinin kamaşma (UGR) ve renksel geri verim indeksi (Ra)
    - 3.1.3 Yeterli gün ışığı performansı
    - 3.1.4 Güneş kontrolünün sağlanması



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

- 3.2 İşitsel konfor (akustik) nedir nasıl sağlanır kriterleri nelerdir?
- 3.3 Isıl konfor nedir nasıl hesaplanır
- 3.4 İç ortam Hava Kalitesi
- 4. Yapı malzemeleri ve Yaşam döngüsü
- 4.1 Yapı malzemesi yaşam döngüsü ve çevresel ürün beyanı
- 4.2 Sağlıklı ürün nedir
- 4.3 Sorumlu ve yerel kaynak kullanımı nedir kazançları nelerdir
- 4.4 Yeniden kullanılan, iyileştirilen, geri dönüştürülebilir malzemeler nelerdir? Kullanım detayı
- 4.5 Dayanımlı Malzeme
- 4.6 İnşaat ve yıkım atık yönetimi

### ***IO5- 12. SINIF: Sustainable Building Design and Materials (Yeşil Bina İklimlendirme Sistemleri ve Sürdürülebilir Tasarımlar)***

#### ***Dersin Açıklamaları***

Dersin Adı	Yeşil Bina İklimlendirme Sistemleri ve Sürdürülebilir Tasarımlar
Dersin Sınıfı	12. Sınıf Seçmeli Ders
Dersin Saati	Haftada 2 saat
Dersin Amacı	Bu derste öğrenciye; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak, yeşil bina sistemlerinde enerji verimliliği paralellğinde otomasyon iklimlendirmenin nasıl yapılacağı anlatılacaktır.
Dersin Öğrenme Kazanımları	İş sağlığı ve güvenliği doğrultusunda; Modern HVAC (Otomasyon İklimlendirme) sistemleri hakkında bilgiye sahip olur.
Eğitim Öğretim ortama ve donanımı	Ortam: Sınıf, varsa İnşaat Teknolojileri laboratuvarı, Donanım: Etkileşimli Tahta / Projeksiyon Cihazı, Bilgisayar,
Ölçme ve değerlendirme	Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken gözlem formu, derecelendirme ölçeği ve dereceli puanlama anahtarı gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.



Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708  
“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2

#### Öğretim Yönteme ve Tekniği

Bu derse ait öğrenme kitabında konu ile örnek teşkil etmesi açısından “Zihin Haritalama” tekniği verilmiştir. Öğretmenlerimizin modül konu sonlarında bu tekniği kullanmaları tavsiye edilmektedir.

### ***IO5- 12. SINIF: Sustainable Building Design and Materials (Yeşil Bina İklimlendirme Sistemleri ve Sürdürülebilir Tasarımlar)***

#### **KONULAR Ve ALT BAŞLIKLARI**

#### **1. HVAC Sistemleri (Enerji Verimliliğinde Otomasyon İklimlendirme)**

- 1.1 HVAC Tanımı Ve Teknik Çalışma prensibi
- 1.2 HVAC sistemlerinin verimli kullanım detayları ve çeşitleri
  - 1.2.1 Gelişmiş Enerji Verimli Hava Tarafı HVAC Sistemleri
  - 1.2.2 Yer Altı Hava Dağıtımı
  - 1.2.3 Zemin Altı Hava Dağıtımı
- 1.3 HVAC sisemlerinde kanal ve kanal uygulama detayları
- 1.4 İç ortam hava kalitesinde HVAC kullanımının özellikleri
- 1.5 HVAC kullanım yerine göre filtrasyon sistemi

#### **2. Yeşil Binalarda Isıtma Sistemleri**

- 2.1 Isıtma Sistemlerine Genel Bakış ve Verimlilik Detayları
- 2.2 Geniş Alanlarda Isıtma Sistemleri
  - 2.2.1 Kombi
  - 2.2.2 Merkezi kazan
  - 2.2.3 Isı pompası
  - 2.2.4 VRV Klima
  - 2.2.5 Split & Multisplit Sistemler
- 2.3 Mahal (Lokal) ısıtma sistemleri
  - 2.3.1 Radyatör
  - 2.3.2 Döşemeden ısıtma
  - 2.3.3 Fan-coil
  - 2.3.4 VRV Klima
  - 2.3.5 Aparey

#### **3. Yeşil Binalarda Soğutma Sistemleri**

- 3.1 Soğutma Sistemlerine Genel Bakış ve Verimlilik Detayları
- 3.2 Hava soğutmalı sistemler
- 3.3 Su soğutmalı sistemler
- 3.4 VRV Klima
- 3.5 Split ve multisplit sistemleri

#### **4. Sürdürülebilir Bina Tasarımı**



*Project Number: 2019-1-TR01-KA202-077708*  
*“New Vision of Construction: Green Buildings” IO2*

---

- 4.1 Yapılarda Sürdürülebilirlik Kavramı
- 4.2 Sürdürülebilir İnşaat İçin uygulama yöntemleri ve detayları
- 4.3 Sürdürülebilir inşaat uygulamalarında bina yaşam süreci
- 4.4 Arazi Seçim Süreci
- 4.5 Yeşil Bina Tasarım BIM süreci
- 4.6 Yeşil Bina sertifika sistemleri konu ve detayları