



KOMPOZİT SANAYİCİLERİ DERNEĞİ
TURKISH COMPOSITES MANUFACTURERS ASSOCIATION

Kompozit Sanayicileri Derneği

**Yapılarda Kompozit Kullanımı
Değerlendirme alıştayı**

SONUÇ RAPORU

İstanbul, 3 Ekim 2023

Yapılarda Kompozit Kullanımı Değerlendirme alıştayı

Sonuç Raporu

Yapıların depreme karşı güçlendirilmesinde kompozit malzemelerin seçimi ve uygulamaları

Yeni yapılarda kompozit malzemelerin kullanımı ve bağlı yönetmelikler ile tamamen kompozitten imal yapılar

YASAL UYARI

Bu çalışmadan yapılacak alıntılarda (iktibaslarda) 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri kanununun 35'inci maddesinde ngrlen Őartlara uyulmalıdır. KSD Genel Sekreterliği'nin yazılı izni alınmaksızın çoğaltılamaz, kopyalanamaz, dağıtılamaz.

Her hakkı saklıdır  Kompozit Sanayicileri Derneği 2023

Bu raporda yer alan bilgiler Kompozit Sanayicileri Derneği (KSD) tarafından güvenilir olduğuna inanılan kaynaklardan elde edilmiştir. Bununla beraber, bu çalışmada kullanılan kaynaklardaki hata ve eksikliklerden ve bu yayındaki bilgilerin kullanılması sonucunda KSD yelerinin veya üçüncü kişilerin uğrayabilecekleri doğrudan ve/veya dolaylı zararlardan, kâr yoksunluğundan veya manevi zararlardan dolayı KSD hiçbir Şekilde sorumlu tutulamaz.

YÖNETİCİ ÖZETİ

Kompozit Sanayicileri Derneği organizasyonu ile 3 Ekim 2023'te İstanbul'da gerçekleşen "Yapılarda Kompozit Kullanımı Değerlendirme Çalıştayında" daha güvenli yapı inşasına yönelik gerek deprem güçlendirme uygulamalarında gerek yeni yapılarda doğru malzeme seçimi ve uygulama standartlarının oluşturulması, kompozit malzeme farkındalığının bilinçli bir şekilde artırılması ve yapılarda kompozit malzemelerin kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

Bu doğrultuda, konuyla ilgili kamu kurum ve kuruluşların, reel sektör paydaşların, üniversitelerin katılımıyla; diğer ülkelerdeki iyi uygulama ve mevzuatlardan faydalanarak ülkemiz koşullarına göre uyarlanması, geliştirilmesi ve bir an önce hayata geçirilmesi hedeflenmiştir. Yapıların depreme karşı güçlendirmesinde kompozit malzemelerin seçimi ve uygulamalarıyla ilgili oturumda "Standartlar, Denetim, Malzemeler, Uygulamalar, Projelendirme" konu başlıklarında alınacak aksiyonlar somutlaştırılmaya çalışılmış ve analizler neticesinde yapılması gerekenler sıralanarak çalışmanın paydaşlarıyla ön plana çıkan başlıklar belirlenmiştir.

Çalıştay doğrultusunda Kompozit Sanayicileri Derneği tarafından önceliklendirilmesi gereken konu ve önerilerin özeti aşağıda tabloda belirtilmiştir. Bu doğrultuda KSD, 2023 Kasım ayı itibarıyla alt çalışma grupları kurarak çalışmalarına başlayacaktır. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve İTO başta olmak üzere tüm ilgili kurumların katılımı sağlanarak Aralık ayında geniş katılımlı bir Panel düzenlenmesi planlanmaktadır.

Kompozit Sanayicileri Derneği, kompozitin yapılarda ve yapısal güçlendirmede kullanımı konusunda topluma fayda misyonuyla konuyu ele almış olsa da Bakanlık nezdinde ilgili karar mercilerin konuya sahip çıkması ve KSD'nin bu mercilerle süreci yürütmesi gerekliliği anlaşılmıştır. Özellikle bina güçlendirme konusunda birçok bağımsız kuruluş kendi bünyesinde çalışmalar yürütmektedir. KSD, Bakanlık nezdinde yapılarda kompozit kullanımıyla ilgili standartların belirlenmesinde, uygulamada ilgili kurumlar arası bütünleşmiş çalışmada koordinasyon görevini alma ve mesleki yeterlilik konusunda standartların oluşmasında, eğitsel çalışmalar ile sertifikalandırma konularında öncü, uygulamacı yetiştirmede aktif rol alma konusunda isteklidir.

Bakanlık tarafından görevlendirilecek otoritenin çalışmalarında sektörle doğrudan ilişkisi ve 18 yıllık tecrübesi nedeniyle Kompozit Sanayicileri Derneği ilgili Bakanlık ve kurumlara destek olmaya ve koordinasyon görevine her zaman hazırdır.

Çalıştayda Ön Plana Çıkan Konu Başlıkları

Faaliyet Alanı	Faaliyet	İş birliği Yapılacak Kurum
MALZEME	Uygulama öncesi "Malzeme kalite standartlarının oluşturulması, malzemelerin sertifikalandırılması	TSE, ÇŞİDB, Üniversiteler, TMMOB, IMSIAD, AR-GE merkezleri
	Kompozit malzeme bilgi seviyesinin artırılması için ilgili mercilerin bilgilendirilmesi, eğitim kurumlarında müfredata girmesi, sektörel eğitimler verilmesi	Üniversiteler, MEB, YÖK, Meslek Odaları
	Kompozit Malzemeler için gerekli testlerin eksikliği nedeniyle malzemeler için test deney alanları açılması	TSE, STB, TÜbitak, Üniversiteler, AR-GE merkezleri, Meslek odaları, SBB
	Uygulama öncesi "Malzeme kalite standartlarının oluşturulması, malzemelerin sertifikalandırılması	TSE, ÇŞİDB, Üniversiteler, TMMOB, IMSIAD, AR-GE merkezleri
STANDART	Kompozit malzemesinin inşaat sektöründe standardının oluşturulması. Havacılık sanayinde kompozit kullanımının standartları İnşaat sektörüne göre daha iyi belirlenmiş ve uygulanmakta olduğundan havacılık sektörü standartlarının İnşaat sektörü için iyi uygulama olarak ele alınması	STB, ÇŞİDB, AFAD, TSE, Üniversiteler, TOBB, ilgili STK'lar
	Malzemelerin sertifikalandırılması, belgeye dayalı satış onayı gibi sistem kurulması	TSE, ÇŞİDB, Yerel Yönetimler, ilgili Meslek Odaları
	Dünyadaki benzer belge ve standart örneklerin incelenerek standartların belirlenmesi	TSE, ÇŞİDB, STB, AFAD, Yerel Yönetimler, ilgili Meslek Odaları

DENETİM	Felaketlerin önüne geçmek için, mevzuatta her aşama için en üst seviyede caydırıcı yaptırımlar olması. Malzeme üretimi aşamasından Uygulama aşamasına kadar denetim ve yaptırım mekanizması oluşturulması.	ÇŞİDB, STB, AFAD, Meslek Odaları, İBB, PB gibi belediyeler, Yerel yönetimler
	Kompozit malzemeyi inceleyecek teknik yetkinlikte personelin Belediye vb kurumlarda bulunmaması nedeniyle Mesleki Yeterlilik Belgesi zorunluluğu getirilmesi	Meslek Odaları, Üniversiteler, İBB, Meslek Odaları, STK'lar, MEB, YÖK
	Yönetmeliklerdeki çelişkilerin düzeltilmesi	AFAD, ÇŞİDB, TSE, Üniversiteler
UYGULAMA	İnşaat uygulama sürecinde kalite kontrol, denetim ve yaptırım mekanizması oluşturulması.	ÇŞİDB, Meslek Odaları, Yapı denetim firmaları
	İnşaat uygulamalarında Kompozit malzemeye ilişkin bilgi eksikliğinin giderilmesi ve uygulamada etik değer sahibi, bilgili yetkililer olması için eğitimlerin çeşitlendirilmesi	ÇŞİDB, Üniversiteler, MEB, YÖK, Meslek Odaları, STK'lar, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İBB, PB gibi Belediyeler
	İlgili tüm Kompozit malzemelerin şartnamelere ve TBDY'e eklenmesi	AFAD ÇŞİDB, İlgili Kamu Kurumları, KSD, Meslek Odaları
PROJELENDİRME	Projelendirme firmalarının yetkinliklerinin arttırılarak akredite olması	ÇŞİDB, STB, AFAD, Meslek Odaları
	Projelendirme firmalarındaki tasarımcı ve mühendislerin kompozit malzeme konusunda bilgi ve farkındalığının artırılması ve sertifikalandırılması	Meslek Odaları, Üniversiteler, Meslek Odaları, STK'lar, YÖK
YAPILARDA KOMPOZİT KULLANIMI	Yapılarda kompozitin kullanımı ve kompozitten yapılar için kamu kontrolünde denetim ve yaptırımlar belirlenmesi.	ÇŞİDB, Belediyeler, İMMOB, İMSİAD
	Depreme dayanıklı yapıların yapılması konusunda ABD'deki 440 kodlu şartnamenin referans alınarak adaptasyonu	ÇŞİDB, KSD, ACI
	Kompozitten oluşan yapılara ilişkin Avrupa'da yer alan örneklerin incelenip kompozitten yapılar standardı oluşturulması	TSE, KSD, Üniversiteler

İÇİNDEKİLER

1. Kompozit Sanayicileri Derneği Hakkında	8
2. Yapılarda Kompozit Kullanımı Komite Kuruluş Süreci	8
3. Giriş	9
4. Çalıştay Yöntemi ve Metodolojisi	10
5. Katılımcılar	11
6. Çalıştay Programı	12
6.1. 1. Oturum: Yapıların depreme karşı güçlendirmesinde kompozit malzemelerin seçimi ve uygulamaları	12
6.2. 2. Oturum: Yeni Yapılarda kullanılacak kompozit malzemeler ve ilgili yönetmelikler, kompozitten imal yapılar	17
7. Değerlendirme	19
8. Ekler	20

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACI	American Concrete Institute
Ar-Ge	Araştırma -Geliştirme
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
ÇŞİDB	Çevre, Şehircilik, İklim Değişikliği ve Bakanlığı
ETA	Avrupa Teknik Değerlendirmesi
FRP	Fiber Reinforced Plastics-Fiber Takviyeli Plastikler
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İMSİAD	İnşaat Müteahhitleri Sanayici ve İş İnsanları Derneği
İTO	İstanbul Ticaret Odası
KSD	Kompozit Sanayicileri Derneği
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
MYO	Meslek Yüksek Okulu
PBB	Pendik Belediye Başkanlığı
SBB	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
STB	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TB	Ticaret Bakanlığı
TBDY	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
TİM	Türkiye İhracatçılar Meclisi
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
YÖK	Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı

1. KOMPOZİT SANAYİCİLERİ DERNEĞİ HAKKINDA

Türk Kompozit Sanayi'nin hammadde, yarı, ara ve nihai ürün üreticilerini, tedarikçilerini ve akademik kurumlarını temsil eden, kâr amacı gütmeyen bir dernek olarak 2005 yılında kurulmuştur. Kompozit Sanayicileri Derneği, kurulduğu günden bu yana tüm sektörün paydaşlarını kapsayan bir konuma ulaşmış olup, toplamda 116 kurum ve kuruluştan 136 üyesi bulunan bir yapıya sahiptir. Misyoner kimliği ile bu doğrultuda sürdürdüğü faaliyetler, kazandığı konum ve yer aldığı platformlar çerçevesinde sektörün tüm paydaşlarını temsil eden bir çatı örgütü olma niteliğine kavuşmuştur.

Dernek, bunun ötesinde devletin kompozit malzemeye ve gelişimine dönük alacağı kararlarda danışma organı görevini üstlenmektedir. Üyesi olduğu ve Yönetim Kurulunda da yer aldığı Avrupa Kompozit Sanayileri Birliği (EuCIA) vasıtasıyla Avrupa Birliği kurum ve kuruluşları nezdinde de referans kurum olma niteliğine kavuşmuştur. Ayrıca Amerikan Kompozit Üreticileri Birliği'nin (ACMA) de üyesidir.

2. KSD “YAPILARDA KOMPOZİT KULLANIMI” KOMİTESİNİN KURULUŞ SÜRECİ



KSD Yapılarda Kompozit Kullanımı Komitesi, Mart 2023'te gerçekleşen Kompozit Sanayicileri Derneği 10. Olağan Genel Kurulunda KSD Derneğimizin bir önceki Başkanı, İTO mevcut Başkanı Sayın Şekib Avdagiç'in vizyonu ve önerisiyle kurulmuştur. Avdagiç, 6 Şubat 2023 Depremi sonrası

bina güçlendirmenin ve yapılarda kompozitin kullanımının önemine değinerek KSD'nin niteliksiz firmaların bu konuda çalışma yapmasını önleyecek, kamuoyunda doğru farkındalığı yaratacak öncü kurum olmasının tam vakti olduğuna işaret etmiştir. Bu vizyon doğrultusunda komite çalışmalarına başlamış olup, bir dizi istişareler sonrası; üniversitelerden, kamu kurumlarından, üye ve sektörün yetkin paydaşlarından oluşan nitelikli bir kadroyla tek masalık bir değerlendirme çalıştayı 3 Ekim 2023'te gerçekleştirmiştir.

3. GİRİŞ

Türkiye dünyanın en aktif faylarına sahip ülkelerden biridir. Ülkemizde 2023 yılında yaşanan Kahramanmaraş merkezli son depremin yol açtığı olağanüstü yıkım ile yeniden yapılması gereken bina sayısı bölgenin ve Türkiye'nin yıllık inşaat kapasitesinin çok üzerindedir. (Özüdoğru B. A., 2013). Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının Mart 2023'te yayınladığı rapora göre 1.712.182 binada hasar tespit çalışması yapılmıştır. Buna göre; 35.355 binanın yıkılmış, 17.491 binanın acil olarak yıkılması gerektiği ve 179.786 binanın ağır, 40.228 binanın orta ve 431.421 binanın az hasarlı olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizdeki bu konut stok ihtiyacı ya da bina güçlendirme gerekliliği göz önüne alındığında kompozit sektörünün de topluma hizmet sorumluluğunu yerine getirmek üzere KSD bir yol haritası çıkarmayı misyon edinmiştir.

Kompozit, çok hızlı gelişme gösteren bir malzeme olup, günümüzün ötesinde geleceğin malzemesi niteliğine ulaşmaktadır. Kompozit, geleneksel yapı malzemeleriyle karşılaştırıldığında; hafiflik, mukavemet, korozyon direnci, alev direnci, esneklik gibi birçok özelliği bir arada barındırmaktadır. Bu kapsamda neredeyse sonsuz kullanım alanına sahip olan kompozit malzemeler hafif ve dayanıklı özellikleri nedeniyle yapılarda daha yaygın kullanım potansiyeli barındırır. Depreme karşı yapıların güçlendirmesinde, yapılarda kullanımı ve kompozitten imal yapılar yeni bir anlayış değildir. Son yıllarda kompozit malzeme Avrupa'da ve ABD 'de yapı alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. ABD'de kompozitlerin yapılarda kullanımına ilişkin kılavuz, yönetmelik çalışmaları, uygulamaları 20 yıl önce başlamış ve aktif bir şekilde devam etmektedir. Türkiye'de ise konuyla ilgili üniversiteler, kamu veya reel sektör çalışmalar yapmaya devam etmektedir.

4. ÇALIŞTAY YÖNTEMİ VE METODOLOJİSİ

Kompozit Sanayicileri Derneği tarafından 3 Ekim 2023 tarihinde “Yapılarda Kompozit Kullanımı Değerlendirme Çalıştayı” organize edilerek yukarıda bahsedilen konuların analiz edilip ilgili kurumlara iletilmesi amaçlanmıştır. Çalıştay iki oturumda görüşülen konuların bir çıktısını içermektedir. İlk sırada belirlenen “*Yapıların Depreme Karşı Güçlendirmesinde Kompozit Malzemelerin Seçimi ve Uygulamaları Oturumu*” toplumda istenilen düzeyde fayda sağlayabilmek için birincil düzeyde öneme haiz olup üzerinde strateji geliştirilmesi gereken konuların başında gelmektedir. “*Yeni Yapılarda Kullanılacak Kompozit Malzemeler ve İlgili Yönetmelikler, Kompozitten Yapılar Oturumu*” ABD’deki uygulama örnekleri, standartların oluşturulması, kullanım alanları gibi konular üzerinde fikirlerin bir araya getirilmesi amacıyla belirlenmiştir. Söz konusu oturumlarda; özel sektör ve devlet kurumlarına, kanun koyuculara düşen görevler ile mevzuatın belirlenmesinin son derece yüksek bir önem teşkil ettiği belirtilebilir.

Tek masalık çalıştayın sonuç raporu, iki oturumda yer alan katılımcıların görüşlerinin derlenmesi ile ortaya çıkarılmıştır. Standartlar, Malzemeler, Projelendirme, Uygulamalar ve Denetim konu başlıklarında faaliyet yürüten kurumlar davet usulüyle tek masalık çalıştaya katılmış olup toplamda 16 kurumdan 17 temsilci, 1 yükseköğretim kurumundan 1 temsilci, 1 Uluslararası kurumdan 1 temsilci ve 3 kamu kurumundan 3 temsilci iki oturumda yerlerini almıştır. Her iki oturum için konuyla doğrudan bağlantılı çalışmalarda bulunan, sektör deneyimli KSD üyesi moderatör olarak yer almıştır. Oturumlarda, katılımcılara oturum başlıkları gözetilerek, ayrı ayrı söz verilmiştir. Bu çalışmada Yapılarda Kompozit Kullanımı ve Kompozit ile Güçlendirme konularında eksikler tespit edilerek mevcut durum analizi yapılmıştır.

5. KATILIMCILAR

KSD ÜYELERİ



SEKTÖRDEN KATILIMCILAR



AKADEMİK KATILIMCILAR



ULUSLARARASI KATILIMCILAR



KAMUDAN KATILIMCILAR



6. PROGRAM

Yapılarda Kompozit Kullanımı Değerlendirme Çalıştayı 3 Ekim 2023

10.00-10.15	Açılış
10.15-12.45	1. Oturum: Yapıların depreme karşı güçlendirmesinde kompozit malzemelerin seçimi ve uygulamaları
12.45-14.00	Öğle Yemeği
14.00-16.00	2. Oturum: Yapılarda kullanılan yeni kompozit malzemeler ve ilgili yönetmelikler, Kompozitten Yapılar (Yurt dışından örnekler)
16.00-16.15	Ara
16.15-17.00	ACI sunum - Dr. Mahmut Ekenel
17.00-17.30	Değerlendirme, Dilek ve Temenniler
17.30	Kapanış

Kompozit, dünyada son 20 yıldır ilgi uyandıran, şartnamelere yerleştirilmeye çalıştırılan çağımızın öne çıkan malzemesidir. Ancak Türkiye’de Kompozit henüz beklenen talebe ulaşamamış durumda olup Kompozitin Yapılarda kullanımı ve güçlendirme için kullanılması olarak iki ayrı başlıkta incelenebilir.

6.1. 1. OTURUM: YAPILARIN DEPREME KARŞI GÜÇLENDİRMESİNDE KOMPOZİT MALZEMELERİN SEÇİMİ VE UYGULAMALARI

Yapıların depreme karşı güçlendirilmesi “Standartlar, Denetim, Malzemeler, Uygulamalar ve Projelendirme” olmak üzere beş ana başlık altında incelenebilir.

MALZEME:

1. Malzemelerin kalite kontrol ve belgelendirme süreçlerinin açık ve net olmamasının bir dezavantaj yaratması ve malzemelerin sertifikalandırılması.
2. Malzemeler için gerekli testlerin eksikliği, test deney merkezlerinin yetersizliği.
3. İnşaat sektörüyle malzeme üreticilerinin multidisipliner çalışması gerekliliği

4. Tasarıma bağılı olarak; karbon elyaf dışında, cam elyaf ve diğere kompozit malzemelerin de bina güçlendirilmede uygulamalarında kullanılabilirliğı
5. İnşaat sektöründe kompozit malzemenin amaca uygun kullanımının sağlanması
6. İnşaat sektöründe kompozitin kullanımıyla ilgili tüm mercilerin bilinçlendirilmesi, bilgi seviyesinin artırılması, başta eğitim kurumlarında müfredata girmesi ve sektörel eğitim verilmesi
7. İnşaat sektöründe fiyat baskısı nedeniyle yanlış malzeme tercih sorunu
8. Uygulama öncesinde kalite standartlarının oluşturulması, yanlış malzeme ile yanlış uygulamanın önüne geçilmesi
9. İnşaat sektöründe tedarikçiler belgelendirilerek onaylı tedarikçi uygulamasına geçilmesi ve onaylı tedarikçi listesinin oluşturulması.

Anahtar Faaliyetler	İş birliğı Yapılacak Kurum
Uygulama öncesi "Malzeme kalite standartlarının oluşturulması, malzemelerin sertifikalandırılması	TSE, ÇŞİDB, Üniversiteler, TMMOB, IMSIAD, AR-GE merkezleri
Kompozit malzeme bilgi seviyesinin artırılması için ilgili mercilerin bilgilendirilmesi, eğitim kurumlarında müfredata girmesi, sektörel eğitimler verilmesi	Üniversiteler, MEB, YÖK, Meslek Odaları
Kompozit Malzemeler için gerekli testlerin eksikliği nedeniyle malzemeler için test deney merkezleri açılması	TSE, STB, Tübitak, Üniversiteler, AR-GE merkezleri, Meslek odaları, SBB

UYGULAMA:

1. Sadece Karbonfiber Plakaların şartname içinde tarif olarak yer alması yetersiz olup ilgili tüm Kompozit malzemeler şartnamelere, TBDY'e eklenmesi
2. Uygulamada kalite kontrol mekanizmasının oluşturulması
3. İnşaat uygulama sürecinde denetim ve yaptırım mekanizmasının mevzuatta yer alması
4. Denetimi de denetleyen bir mekanizma oluşturulması

5. Kompozit malzemenin betonarmeye kıyasla hızlı uygulanabilmesi ve maliyetinin daha düşük olması konusunda kamuoyunda farkındalık yaratılması
6. İnşaat uygulamalarında Kompozit malzemeye ilişkin bilgi eksikliğini giderilmesi, diğer ülkelerdeki uygulamalardan faydalanılması, eğitimlerin çeşitliliği örnek alınması, uygulamada etik değer sahibi ve bilgili yetkililer olması

Anahtar Faaliyetler	İş birliği Yapılacak Kurum
İnşaat uygulama sürecinde kalite kontrol, denetim ve yaptırım mekanizması oluşturulması.	ÇŞİDB, Meslek Odaları, Yapı denetim firmaları
İnşaat uygulamalarında Kompozit malzemeye ilişkin bilgi eksikliğini giderilmesi ve uygulamada etik değer sahibi, bilgili yetkililer olması için eğitimlerin çeşitlendirilmesi	ÇŞİDB, Üniversiteler, MEB, YÖK, Meslek Odaları, STK'lar, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İBB, PB gibi Belediyeler
İlgili tüm Kompozit malzemelerin şartnamelere ve TBDY'e eklenmesi	AFAD, ÇŞİDB, İlgili Kamu Kurumları, KSD, Meslek Odaları

STANDART:

1. Uygulamayla ilgili bir standardın bulunmaması sebebiyle uygulamacıya dair bir standart geliştirilmesi
2. Kompozit malzemesinin inşaat sektöründe standardının oluşturulması. Havacılık sanayinde kompozit kullanımının standartları İnşaat sektörüne göre daha iyi belirlenmiş ve uygulanmakta olduğundan havacılık sektörü standartlarının inşaat sektörü için de uygulama örneği olarak ele alınması
3. Malzemelerin sertifikalandırılması, belgeye dayalı satış onayı veya buna benzer bir sistem kurulması
4. ABD'deki, İtalya'daki ve diğer ülkelerdeki benzer belge ve standart örneklerin incelenerek standartların belirlenmesi

Anahtar Faaliyetler	İş birliği Yapılacak Kurum
Kompozit malzemesinin inşaat sektöründe standardının oluşturulması. Havacılık sanayinde kompozit kullanımının standartları İnşaat sektörüne göre daha iyi belirlenmiş ve uygulanmakta olduğundan havacılık sektörü standartlarının İnşaat sektörü için iyi uygulama olarak ele alınması	STB, ÇŞİDB, AFAD, TSE, Üniversiteler, TOBB, ilgili STK'lar
Malzemelerin sertifikalandırılması, belgeye dayalı satış onayı gibi sistem kurulması	TSE, ÇŞİDB, Yerel Yönetimler, ilgili Meslek Odaları
ABD, İtalya başta olmak üzere dünyadaki benzer belge ve standart örneklerin incelenerek standartların belirlenmesi	TSE, ÇŞİDB, STB, AFAD, Yerel Yönetimler, ilgili Meslek Odaları

DENETİM:

1. Sürecin kanunla başlaması, kanunda caydırıcı yaptırımların olması. Eğitim, bilinçlendirme çok önemli olsa da “yaptırımın” felaketin önüne geçmek için en üst seviyede esas caydırıcı faktör olması
2. Kullanılan malzemelerin içeriğiyle ilgili denetleme ve yaptırım mekanizması oluşturulması
3. Belediye vb kurumlarda kompozit malzemeyi inceleyecek teknik yetkinlikte personelin bulunmaması. Buna yönelik Mesleki Yeterlilik Belgesi zorunluluğu getirilmesi
4. Üretici olarak malzemedeki geliştirilme yapılsa bile, inşaat sürecinde denetleyen veya kontrol eden mekanizmanın olmaması ve malzemenin test edilmemesi. Bir malzemenin son aşamasına kadar denetleyicisi bulunmaması, üreticinin beyanına bağlı olarak güven ilişkisiyle süreçlerin yürümesi. Üreticiye inisiyatif verilmeden malzeme üretiminde bir kalite kontrol mekanizması ve yaptırımı olması.
5. Depremde yalnızca eski binaların değil yeni binaların da çöktüğünün deneyimlenmesinin uygulama kısmını denetleyen kurum olmasının zorunluluğunu göstermesi
6. İmar yönetmeliği, TBDY gibi birçok yönetmelikte bulunan çelişkilerin düzeltilmesi

Anahtar Faaliyetler	İş birliği Yapılacak Kurum
Felaketlerin önüne geçmek için, mevzuatta her aşama için en üst seviyede caydırıcı yaptırımlar olması. Malzeme üretimi aşamasından Uygulama aşamasına kadar denetim ve yaptırım mekanizması oluşturulması.	ÇŞİDB, STB, AFAD, Meslek Odaları, İBB, PB gibi belediyeler, Yerel yönetimler
Kompozit malzemeyi inceleyecek teknik yetkinlikte personelin Belediye vb kurumlarda bulunmaması nedeniyle Mesleki Yeterlilik Belgesi zorunluluğu getirilmesi	Meslek Odaları, Üniversiteler, İBB, Meslek Odaları, STK'lar, MEB, YÖK
Yönetmeliklerdeki çelişkilerin düzeltilmesi	AFAD, ÇŞİDB, TSE, Üniversiteler

PROJELENDİRME

1. Depreme karşı güçlendirmede çözüm "güçlendirme tasarımı" olup kompozit de bu tasarımın önemli bir parçası olması
2. Projelendirme firmalarının yetkinliklerinin arttırılarak akredite olmasının önemi
3. Projelendirme firmalarındaki tasarımcı ve mühendislerin kompozit malzeme konusunda bilgi ve farkındalığının artırılması ve sertifikalandırılması

Anahtar Faaliyetler	İş birliği Yapılacak Kurumlar
Projelendirme firmalarının yetkinliklerinin arttırılarak akredite olması	ÇŞİDB, STB, AFAD, Meslek Odaları
Projelendirme firmalarındaki tasarımcı ve mühendislerin kompozit malzeme konusunda bilgi ve farkındalığının artırılması ve sertifikalandırılması	Meslek Odaları, Üniversiteler, Meslek Odaları, STK'lar, YÖK

6.2 2. OTURUM: YAPILARDA KULLANILACAK YENİ KOMPOZİT MALZEMELER VE İLGİLİ YÖNETMELİKLER, KOMPOZİT YAPILAR

Kompozitin yapılarda kullanılması 25-30 yıldır akademik olarak çalışmalarda yer almakta olup bazı ülkelerde kısmen şartnamelerde yer almakla birlikte gelişen teknoloji ve uygulamalar doğrultusunda yanı sıra yeni malzeme ve uygulamalar için şartnamelere giriş çalışmaları yürütülmektedir.

1. ABD’de kompozit 20 yıl içinde şartnamelere girmiş, donatı olarak kabul görmüş olup Türkiye’de daha fazla vakit kaybedilmeden çalışmaların başlatılması (Güney Amerika’da kodlar İspanyolcaya, Suudi Arabistan’da Arapçaya ve İngilizceye çevrilerek yönetmelikler tamamen o ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır.)
2. Depreme karşı güçlendirme konusu kadar, depreme dayanıklı yapıların yapılması konusunda da ABD’deki 440 kodlu şartnamenin referans alınarak, ülke koşullarına göre uyarlanması
3. Yapılarda, inşaatlarda kompozit atıklarının kullanımı ve değerlendirilmesi konusunun gündeme getirilmesi
4. Kompozit malzemenin standardının oluşturulması için TSE ile iş birliği yapılması. Türkiye’de Standardın var olması için uyumlu olma zorunluluğu bulunduğundan üreticilerin bir araya gelerek deney raporlarının TSE’deki komiteye sunulması, ürünlere geçici onayların alınması ve TSE kriterinin belirlenmesi
5. Yapılarda kompozitin kullanım alanının çeşitliliği nedeniyle alanların doğru belirlenmesi ve malzeme- uygulama standardının belirlenmesi.
6. Korozyona direncinin yüksek olması nedeniyle özellikle köprü, vb. yatay yapılarda kullanımının yaygınlaştırılması, kamunun bu konuda bilinçlendirilmesi
7. Dünyada zemin sistemlerinin tamamında, köprülerde kompozit kullanımının yaygınlaşmaya başlaması gibi benzer örneklerin ülkemize uyarlanması.
8. 2023 Yılında yaşanan deprem bölgesinde yeni yapılan yapılarda kullanılacak betonun arz-talep uyumsuzluğu nedeniyle yetersiz kalması ve kompozit malzemenin ihtiyaçları karşılamak için alternatif oluşturması
9. Kompozitin tek katlı yapılarda deprem yükü olmaması nedeniyle kullanımı için değerlendirilmesi (Hız, uygulama kolaylığı vb)

10. Kompozitten oluşan yapılara ilişkin Avrupa’da yer alan örnekler incelenip kompozitten yapılar standardı oluşturulması

Anahtar Faaliyetler	Sorumlu Kurum	İş birliği Yapılacak Kurum
Yapılarda kompozitin kullanımı ve kompozitten yapılar için kamu kontrolünde denetim ve yaptırımlar belirlenmesi.	ÇŞİDB	Belediyeler, İMMOB, İMSİAD
Depreme dayanıklı yapıların yapılması konusunda ABD’deki 440 kodlu şartnamenin referans alınarak adaptasyonu	ÇŞİDB	KSD, ACI
Kompozit malzemenin standardının oluşturulması için TSE ile iş birliği yapılması ve TSE kriterinin çıkarılması	TSE-KSD	ÇŞİDB, Üniversiteler, ACI, TÜBİTAK
İnşaat sektöründe kompozit malzeme farkındalığının artırılması	KSD	ÇŞİDB, İMMOB gibi meslek odaları, İBB gibi belediyeler ve yerel yönetimler
Kompozitten oluşan yapılara ilişkin Avrupa’da yer alan örneklerin incelenip kompozitten yapılar standardı oluşturulması	TSE	KSD, Üniversiteler

DEĞERLENDİRME

1. Bu çalıştay ile Yapılarda Kompozit kullanımı ve bina güçlendirme konularında eksikler tespit edilerek mevcut durum analizi yapılmış ve beş ana başlık altında belirlenmiş olan anahtar faaliyetler (Standartlar, Malzemeler, Projelendirme, Uygulamalar ve Denetim) çok disiplinli bir şekilde ele alınmalı ve için yol haritası çıkarılmalıdır.
2. Türkiye’de, Kompozit Malzeme kullanımının yeni binaların yapımında veya binaların güçlendirilmesinde kullanımının sağlanması ve arttırılmasını sağlamak için öncelikle her aşamada standartların oluşturulması, yönetmelik ve şartnamelerde gerekli düzenlemelerin yapılması ve uygulamaya konulması önemlidir.
3. Mevzuat hazırlanma noktasında uygulama, kalite-kontrol, denetim ve yaptırım esasları açıkça dahil edilmelidir.
4. İnşaat sektöründe kompozit malzeme farkındalığının arttırılması ve kullanımıyla ilgili eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin yürütülmesi gerekmektedir.
5. Binaların depreme karşı güçlendirmesinde finansal destek sağlanmalıdır.
6. ABD’de hâlihazırda uygulanmakta olan şartname ve kodlar (Ek1) iyi uygulama örneği olarak uyarlanabilir. İlgili paydaşların ABD’deki ACI uzmanları tarafından teknik eğitim alması sağlanabilir. ACI kodlarının çevirileri yapılarak uyarlama yapılabilir.

EK 1: ABD'DE YAPILARDA KOMPOZİTİN KULLANIM ALANI VE UYGULAMASI HAKKINDA ÖZET BİLGİ:

ABD'deki bütün eyaletlerde yapılan binalarda IBC kitabına uyulmaktadır. ACI betonarmede uyulması gereken şartnamedir. FRP konusunda ilk çalışma 1997 yılında başlanmış ve günümüzde bu konu hakkında çok fazla bilgi mevcuttur.

ACI4402R-17 kılavuzu 2013'te yazılmış bir kılavuz olup yığma yapılar için ACI440.7 kılavuzu ve FRP'lerin yangına karşı dayanıklılığını içeren 440.10.21 nolu kapsamlı bir teknik note dökümanı (tech-note) kullanılmaktadır. Yönetmeliklere uygunluk şartnamesi de istenmektedir. AC125 yığma yapıların güçlendirilmesiyle ilgili, test ve tasarım aşamalarını açıklarken AC178 şantiyede denetimle ilgili kılavuzlardır.

Kılavuzlar kodlara çevrilerek yönetmelik hazırlanmakta, 7 aşamadan geçmektedir. ACI'nın tipik prosesine baktığımızda 1. aşamada komite seçimi, 2. aşamada teknik komite görüşleri, 3. aşama olarak standart yazıma uyulup uyulmadığının değerlendirilmesi, sonrası 4. aşamada herkesin okuyabilmesi için yayınlaması, 5. aşamada halktan gelen yorumların toplanması, 6. aşamada 5. aşamanın cevaplandırılması sonrası ana kitaba IBC, IRC, IEBC girmesi olarak uygulanmaktadır.

Bu kılavuzlar mevcutta koda çevrilmekte ve ACI Code-440S komitenin çalışmalarıyla yönetmeliğe dönüştürme aşamasındadır ve 2024'te yayınlanması planlanmaktadır. ACI Code-440S'in yönetmeliğe çevrilmesinde mevcut yönetmelik ACI CODE 562-21'den ve dolayısıyla International Existing Building Code (IEBC)'den referans alınacaktır.

FRP donatılar için 1 Ocak 2024'te International Building Code (IBC) kod yayınlanacak ve 1 Ocak 2025'te Kaliforniya, New York ve Florida'dan başlayarak uygulanmaya başlanacaktır. Hem kod hem inşaatın nasıl yapılacağına dair yönetmelik de hazır bulunmaktadır. 2 ASTM standart bulunmakta olup ASTM D 7957-22 mecburi olan ve yönetmeliklerde olan standarttır. Bu standardın yenisi ASTM D 8505-23 ise henüz yönetmeliklere girmemiştir.

EK 2: ÇALIŞTAY FOTOĞRAFLARI



EK 3: KATILIMCI İSİM LİSTESİ

Katılımcı Ad -Soyad	Katılımcı Kurum
Prof. Dr. Erdem Canbay	ODTÜ
Doç. Dr. Bekir Yılmaz Pekmezci	İTÜ
Dr. Mahmut Ekenel	ACI
Yalın Aydın	SPİNTEKS TEKSTİL İNŞAAT SAN. VE TİC. A. Ş.
Melike Onay	KORDSA TEKNİK TEKSTİL A. Ş.
Osman Necipoğlu	KORD ENDÜSTRİYEL İP VE İPLİK SAN. VE TİC. A. Ş.
Dr. Gülnur Başer	METYX- TELATEKS TEKSTİL ÜRÜNLERİ SAN. TİC. A. Ş.
Samed Uslu	KELTEKS LTD.
Cumhur Hanoğlu	OFTEK
Dr Metehan Çalış	TSE
Serhat Karabağ	AERO RÜZGAR ENDÜSTRİSİ A. Ş.
Dr. A. Kerem Paksoy	DURATEK KORUYUCU MALZEMELER SAN. VE TİC. A. Ş.
Tolga Kutluğ	OMNİS KOMPOZİT LTD. ŞTİ.
Ali Çamurdan	ŞİŞECAM ELYAF SANAYİİ A. Ş.
Yalçın Yılmazkaya	Havacılık ve Uzay Kümelenmesi Derneği
Gökselin Çömlekçi	ŞİŞECAM ELYAF SANAYİİ A. Ş.
Tolga Mert Kuş	DOWAKSA İLERİ KOMPOZİT MALZEMELER SAN. LTD. ŞTİ.
Hakan Kuş	İNOVETA KOMPOZİT TİC. LTD. ŞTİ.
Ebru Koç	KOMPOZİT SANAYİCİLERİ DERNEĞİ

KOMPOZİT SANAYİCİLERİ DERNEĞİ | TURKISH COMPOSITE MANUFACTURERS ASSOCIATION

Yenişehir, Osmanlı Bulvarı Atlantis AVM A-Blok D:24, 34912 Pendik/İstanbul

Tel: +90(216) 685 12 68

E-posta: info@kompozit.org.tr

Web site: www.kompozit.org.tr | meet4composite.com.tr | KSD Twitter | LinkedIn | Instagram