

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI'NIN 18 ŞUBESİNİN 17'Sİ TMMOB YASA DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI BİR BASIN TOPLANTISI DÜZENLEDİLER

Torba Yasa ile TMMOB'ye yapılmak istenen saldırılara karşı Odamız Ankara, Adana, Antalya, Bursa, Denizli, Diyarbakır, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kayseri, Kocaeli, Mersin, Samsun, Trabzon ve Zonguldak Şube Yönetim Kurulu Başkanları 27 Kasım 2012 tarihinde eş zamanlı olarak açıklamalar yaparak TMMOB'nin tasfiyesine izin vermeyeceklerini dile getirdiler.

AKP iktidarı döneminde başlayan Odalarımız ve üst Birliğimiz Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği-TMMOB'nin mevzuatını düzenlemeye yönelik adımlar, bugün doğrudan TMMOB Yasasını değiştirmeye yönelmiştir. Anayasa'nın 123, 124 ve özellikle 135. maddelerinden hareketle yayımlanan 6235 sayılı TMMOB Yasasının değiştirilmesi yoluyla TMMOB örgütlülüğü ve mühendis, mimar, şehir plancılığı disiplinlerinin meslek örgütlülükleri, kapalı kapılar ardında yapılan hazırlıklarla tasfiye edilmek istenmektedir.

Bizler TMMOB Makina Mühendisleri Odasının 18 Şubesi onbinlerce üyemizin demokratik ve katılımcı bir biçimde yapılan seçimleri ile görev başında olan Şube Yönetim Kurulu Başkanları olarak; mesleğimize, meslektaşlarımıza ve Odalarımıza sahip çıkacak, üst birliğimiz TMMOB'ye yönelen her türlü tasfiye girişimine karşı birlikte ve yan yana duracağız. Bunu dost düşman herkes bilmelidir.

Bugün TMMOB'ye Yönelik yapılan Yasa Değişikliği Ne Anlama Gelmektedir?

29 Eylül 2009 tarihli Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu raporunun Başbakanlığa gönderilmesinin ardından 2011 yılında çıkarılan birçok Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile kamu yönetimi tekeli otoriter bir tarzda yeniden yapılandırılmaya başlanmıştır. Gerek mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetleri ve gerekse TMMOB mevzuatının Anayasa ve yasalara açıkça aykırılık oluşturacak bir şekilde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından düzenlenmesi öngörülmüştür. Bu düzenlemeler, Anayasa ve İdare Hukuku çerçevesinde merkezi idare ile özerk yerinden yönetim kuruluşları arasında olması gereken vesayet denetimini aşan, tekeli otoriter bir yönetim anlayışı ile bazı özerk kamu tüzelkişiliklerinin özerkliği ortadan

kaldırılmış, bazıları da doğrudan bazı bakanlıkların bünyesine katılmıştır.

Bugün meslek disiplinlerimiz ile kamusal hizmet ve kamusal mesleki denetim esaslı örgütlülükler tasfiye edilmek istenmektedir. Bu yapılar şekli yapıları dönüştürülerek AKP çevresinde kümelenmiş rantiyeye tarafından sürdürülen talan politikalarının önünde engel olmaktan çıkarılmaktadır. Kamuoyuna tarafsız ve bilimsel temellerle gerçeklikleri aktaran; gerektiğinde etkin bir biçimde hukuk yolunu kullanarak yapılan yanlışlarla mücadele eden TMMOB'ye yönelik tasfiye politikaları da bu kapsam içindedir.

Bu noktada öncelikle belirtmek isteriz ki, TMMOB Yasasını değiştirme ya da ortadan kaldırmaya yönelik girişimler mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetlerini kamusal niteliğinden arındırarak rant politikalarına açma amacını gütmektedir. Şubelerimiz üyeleri ile birlikte bu sürece karşıdır, onbinlerce üyemizle birlikte TMMOB yasasına karşı da direneceğimizi bilinmelidir.

Hazırlanan torba yasada; Yapı Denetimi Hakkında Kanun, İmar Kanunu, Kat Mülkiyeti Kanunu, Belediye Gelirleri Kanunu, Kıyı Kanunu, İskan Kanunu, Mera Kanunu, Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Ürettikleri Mal ve Hizmet Tarifeleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu, 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ve TMMOB Kanunu ile ilgili düzenlemeler bulunuyor.

Torba yasanın bütününe bakıldığında neoliberal zihniyetin kentlerimizi, tarım arazilerimizi, kıyılarımızı, meralarımızı ve doğal yaşam alanlarımızı bir sermaye birikim alanı

olarak hedef aldığı görülmektedir. AKP`ye göre bu alanlarda gerçekleştirilecek mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetlerinin kamusal-toplumsal fayda anlayışından arındırılması gerekiyor. Bu nedenle sürece ayak direyen, izin vermeyen TMMOB`nin parçalanması, dağıtılması gerekiyor. Sonuç olarak TMMOB`nin etkisiz-yetkisiz bir hale getirilmesi, Bakanlığa bağlanması, merkezi bütünlüklü yapısının parçalanması hedeflenmektedir.

Bu nedenle TMMOB Yasasında yapılan değişiklik, TMMOB ve bağlı Odaların demokratik kurullarında yani genel kurullarında ortaya çıkmadığından bir oldu-bitti yasa değişikliği ile yapılıyor.

TMMOB`nin, AKP`nin istediği şekilde biçimlendirilmesi demek bilimin ve teknolojinin halkın değil, bir avuç sömürücünün hizmetine sunulması demektir.

Bir kez daha söylüyoruz, Önümüzdeki temel görev, bu saldırıya geçit vermemektir. Bizler TMMOB Makina Mühendisleri Odasının 18 Şubesi, onbinlerce üyemizin demokratik ve katılımcı bir biçimde yapılan seçimleri ile görev başında olan Şube Yönetim Kurulu Başkanları olarak; mesleğimize, meslektaşlarımıza ve Odalarımıza sahip çıkacak, üst birliğimiz TMMOB`ye yönelen her türlü tasfiye girişimine karşı birlikte ve yan yana duracağız.

TMMOB Yasasını TMMOB`ye sormadan değiştirmeye karşı biz tüm Makina Mühendisleri Odası Şubeleri olarak, birlik ve beraberlik bağımsız ve demokratik meslek kuruluşlarımızın tasfiyesine dur demenin kamusal bir görev olduğunu; iktidarın söz konusu girişimleri askıya alarak sesimize kulak vermesi gerektiğini düşünüyoruz. Kamuoyuna duyurulur.

Hüseyin ATICI
Müfit GÜLGEÇ
Hüseyin BARUT
İbrahim MART
Ferhat Bolat ARIKAN
Mesut ÇELİK
Yaver TETİK
Hakan ÜNAL
Başar KÜÇÜKPARMAK
Zeki ARSLAN
Mehmet ÖZSAKARYA
Hakan ÖZCAN
Nedim KARA
Alper TURNA
Kadir GÜRKAN
Şaban BÜLBÜL
Birhan ŞAHİN

MMO Adana Şube Yönetim Kurulu
MMO Ankara Şube Yönetim Kurulu
MMO Antalya Şube Yönetim Kurulu
MMO Bursa Şube Yönetim Kurulu
MMO Denizli Şube Yönetim Kurulu
MMO Diyarbakır Şube Yönetim Kurulu
MMO Edirne Şube Yönetim Kurulu
MMO Eskişehir Şube Yönetim Kurulu
MMO Gaziantep Şube Yönetim Kurulu
MMO İstanbul Şube Başkanı
MMO İzmir Şube Yönetim Kurulu
MMO Kayseri Şube Yönetim Kurulu
MMO Kocaeli Şube Yönetim Kurulu
MMO Mersin Şube Yönetim Kurulu
MMO Samsun Şube Yönetim Kurulu
MMO Trabzon Şube Başkanı
MMO Zonguldak Şube Yönetim Kurulu

44. DÖNEM 7 AYLIK ÇALIŞMA RAPORU YAYIMLANDI



Odamız 44. Dönem yedi aylık (Nisan 2012-Kasım 2012) Çalışma Raporu yayımlandı.

44. Dönem yedi aylık Çalışma Raporuna;

http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/b306ab8182ce048_ek.pdf bağlantısından erişilebilir.



KOSGEB GENEL KURULU YAPILDI

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) 15. Genel Kurulu 29 Kasım 2012 tarihinde KOSGEB Konferans Salonu'nda gerçekleştirildi. Toplantıya TMMOB'yi temsilen Ahmet Eniş (MMO) katılarak bir konuşma yaptı.



SABAH GAZETESİ'NDEN ALDIK HABERİ: "TMMOB YASASI AKP'NİN 150 MİLYAR LİRALIK RANTINA ENGEL OLDUĞU İÇİN DEĞİŞTİRİLİYORMUŞ"

TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Mehmet Soğancı, 1 Aralık 2012 tarihli Sabah gazetesinde yayımlanan TMMOB yasa değişikliğiyle ilgili "150 milyarlık neşter" başlıklı haber üzerine 4 Aralık 2012 tarihinde bir açıklama yaptı.

SABAH GAZETESİ'NDEN ALDIK HABERİ: "TMMOB YASASI AKP'NİN 150 MİLYAR LİRALIK RANTINA ENGEL OLDUĞU İÇİN DEĞİŞTİRİLİYORMUŞ"

TMMOB Yasası'nın değiştirilme gerekçelerinden birini AKP'nin "**yandaş**" medyasının itirafıyla bir kez daha öğrenmiş bulunuyoruz.

1 Aralık 2012 tarihli Sabah gazetesinde Mehmet Ali Berber imzasıyla yayımlanan haberden öğreniyoruz ki; TMMOB Yasası'nın değiştirilme gerekçesi AKP İktidarının milyon dolarlık "**rant**" projeleri önünde engel olmasımı. TMMOB'nin emekten, halktan, çevreden yana, kamu yararını gözetken duruşu AKP'nin milyon dolarlık projelerini, kamu varlıklarının özelleştirilmesini engellediği için TMMOB Yasası'na "**neşter**" vuruluyormuş.

Haberin başlığı bile niyetlerini anlatmaya yeterli: "**150 milyarlık neşter**"

Haberde deniliyor ki:

"Hükümet, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne (TMMOB) neşter vurmaya hazırlanıyor. Tüp geçit projesi, 3'üncü köprü, nükleer santral, Dubai Şeyhi El-Maktum'un Levent projesi, İzmir otoyolu, Galataport ve kentsel dönüşüm başta olmak üzere 150 milyarlık yatırımın engeli olmak amacıyla dava üstüne dava açan TMMOB'un yapısı değişiyor. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TMMOB Kanunu'nun değiştirilmesi için harekete geçti. TMMOB bugüne kadar 150 milyar TL'yi geçen proje ile özelleştirme kararlarına karşı dava açmış ve birçok yatırımı engellemişti. İşte TMMOB'un dava açtığı ve engellemeye çalıştığı bazı dev projeler:

- * Gebze-Orhangazi-İzmir otoyolu (Körfez geçiş projesi): 12 milyar TL (Çekeceği yatırımlarla birlikte 30 milyar TL)
- * Kartal kentsel dönüşüm projesi: 20 milyar TL.
- * 3'üncü köprü projesi: 6 milyar TL.

- * Marmaray tüp geçiş projesi: 12 milyar TL.
- * Akkuyu nükleer santrali: 20 milyar dolar.
- * Galataport projesi: 5 milyar dolar.
- * Taksim Topçu Kışlası ve cami projesi: 3 milyar TL.
- * Levent garajı ihalesi: 1.1 milyar dolar"

Biz düzeltelim: TMMOB yatırımı engellemedi ama yargı rantı engelledi. Biz yasamızın değiştirilme gerekçelerinden birinin "rantı engellemek" olduğunu zaten biliyorduk.

AKP de, onun yandaş gazetecileri de bilmeli ki, yasasının değiştirilmesi gayretleri TMMOB'nin mücadelesini

durduramaz, 70'lerden bu yana gelen "**bilimi ve tekniği emperyalizmin ve sömürgeciğin değil, emekçi halkın hizmetine sunma**" ilkesini ve anlayışını değiştiremez.

TMMOB, bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da mesleki demokratik kitle örgütü olmanın bilinciyle çalışmalarını; emekten, insandan, kamu yararından yana çabasını sürdürecektir.

Mehmet Soğancı
TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı



**KENTLERİMİZİN
KIYILARIMIZIN
DOĞAL YAŞAM
ALANLARIMIZIN
YAĞMALANMASINA
İZİN VERMEYECEĞİZ**

tmmob
TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ

**AKP'İN
TORBA YASASINA HAYIR**

TMMOB'YE BAĞLI 24 ODA'DAN 23'Ü TMMOB YASASI'NIN DEĞİŞTİRİLMESİNE KARŞI ORTAK BİR BASIN AÇIKLAMASI DÜZENLEDİ

TMMOB`ye bağlı odalar, TMMOB Yasası`nda değişiklik yapmak üzere kapalı kapılar ardında yürütülen çalışmalar üzerine 16 Kasım 2012 tarihinde bir basın açıklaması yaptı.

Mesleklerimize, Odalarımız ve Birliğimize Sahip Çıkıyoruz Kapalı Kapılar Ardında Hazırlıkları Yapılan TMMOB'siz TMMOB Yasasını Kabul Etmeyeceğiz

Son yıllarda gündeme gelen Odalarımız ve üst Birliğimiz Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği-TMMOB'nin mevzuatını düzenlemeye yönelik adımlar, bugün doğrudan TMMOB Yasasını değiştirmeye yönelmiştir. Anayasa'nın 123, 124 ve özellikle 135. maddelerinden hareketle yayımlanan 6235 sayılı TMMOB Yasasının değiştirilmesi yoluyla TMMOB örgütlülüğü ve mühendis, mimar, şehir plancılığı disiplinlerinin meslek örgütlülükleri, kapalı kapılar ardında yapılan hazırlıklarla tasfiye edilmek üzere.

Cumhurbaşkanlığı Devlet Denetleme Kurulu'nun ülkemizdeki bütün meslek kuruluşlarıyla ilgili 29.09.2009 tarihli, 799 sayfa ve 1.062 sayfa eki bulunan raporunun Başbakanlığa gönderilmesinin ardından 2011 yılında çıkarılan birçok Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile kamu yönetimi tekeli otoriter bir tarzda yeniden düzenlenmiştir. Bu kapsamda gerek mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetleri ve gerekse TMMOB mevzuatının Anayasa ve yasalara açıkça aykırılık oluşturacak bir şekilde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından düzenlenmesi öngörülmüştür. Bu düzenlemeler, Anayasa ve İdare Hukuku çerçevesinde merkezi idare ile özerk yerinden yönetim kuruluşları arasında olması gereken

vesayet denetimini aşan, tekeli otoriter bir yönetim anlayışı ile bazı özerk kamu tüzelkişiliklerinin özerkliği ortadan kaldırılmış, bazıları da doğrudan bazı bakanlıkların bünyesine katılmıştır.



Bugün ülkemizde egemen olan sermaye birikim politikaları, sanayide gerçekleşen dönüşüm, fason üretimin artması, 2B ile kamu arazileri ve kentsel dönüşüm süreçleri, bütün ülkenin imara açılması gibi rant yönelimli politikalar, mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetlerini doğrudan olumsuz olarak etkilemektedir. Bu meslek disiplinleri ile kamusal hizmet ve kamusal mesleki denetim esaslı örgütlülüklerinin, şekli yapılara dönüştürülerek tasfiye edilmesi amaçlanmaktadır. Kamuoyuna tarafsız ve bilimsel temellerle gerçeklikleri aktaran; gerektiğinde etkin bir biçimde hukuk yolunu kullanarak yapılan yanlışlarla mücadele eden TMMOB'ye yönelik tasfiye politikaları da bu kapsam içindedir.

Bu noktada öncelikle belirtmek isteriz ki, TMMOB Yasasını değiştirme ya da ortadan kaldırmaya yönelik girişimler mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetlerini kamusal niteliğinden arındırarak rant politikalarına açma amacını gütmektedir.

Ayrıca hazırlanış süreci, şekli ve içerik itibarıyla TMMOB'siz TMMOB Yasası değişikliklerini yüz binlerce üyemizin ve bizlerin asla kabul etmeyeceği bilinmelidir.

Yapılacak yeni değişikliklerle mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetleri ve ilgili meslek örgütleri, böl-parçala-küçült-yönet-etkisizleştir yaklaşımıyla demokratik ve merkezi yapılardan rekabetçi yerel yapılara dönüştürülerek merkezi kamu yönetimine bağlanacaktır. Odalarımız ve Birliğimiz TMMOB, bugüne kadar izin vermediğimiz siyasi iktidarların ve siyasi partilerin rant ve rekabet temelli müdahalelerine açık bir yapıya ve arka bahçelerine dönüştürülecektir.

Diğer yandan belirtmek isteriz ki, mühendislik bilimleri ile mimarlık ve şehir plancılığı bilim ve disiplinleri, multi disiplinler (çok disiplinli-çokbilimli) mesleki hizmetleri gerektirmekte ve gerek kendi içlerinde gerekse aralarında mesleki, bilimsel, teknik geçiş gereklilikleri bulunmaktadır. Dolayısıyla meslek alanlarının ve hizmetlerinin tarifi, sınırı ve ülke genelindeki ortak uygulamaları, ancak TMMOB'nin mevcut yapısı gibi bütünsel bir kurum tarafından gerçekleştirilebilir.

Bu nedenle meslek alanlarımızın ve aralarındaki ilişkilerin düzenlenmesi otoriter ve rekabetçi bir kanun yapma zihniyeti ve böl-parçala-küçült-aşırı parçalı yapıları yönet yaklaşımıyla düzenlenemez. Meslek alanlarımız ve aralarındaki ilişkilerin, bilim, teknik ve toplumsal yarar doğrultusunda ancak TMMOB ve Odalarımızdan demokratik işleyişi içinde belirlenebilir, düzenlenebilir bir konu olduğu unutulmamalıdır.

Mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetleri gerçekte bilim, teknoloji, Ar-Ge, inovasyon, sanayi, tarım, orman, enerji, ulaşım, madenler, tüm doğal kaynaklar, gıda, çevre ve kentleşme politikalarının dinamik gücüdür, böyle olması gerekir. Ancak ne yazık ki bu gerçekler hemen hemen tüm siyasi iktidarlar tarafından hep ikinci plana itilmiş, bazı alanlarda yetkiler uluslararası sermaye kuruluşlarına devredilmiş, bazı alanlar ise neredeyse ortadan kaldırılmıştır. Mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı hizmetlerinin ana sektörleri kamusal fayda anlayışından çıkarılıp serbestleştirme, özelleştirme, ticarileştirmenin arpalıkları haline getirilmiştir. Kentler, tarım arazileri, kamu arazileri, madenler, enerji ve tüm alanlar rantlara göre şekillendirilmiş ve plansızlık egemen kılınmıştır.

Aynı zamanda çalışma yaşamının büyük kısmı işçi sağlığı

ve iş güvenliği önlemlerinin dışında tutulmakta, insanca barınma hakkı ve deprem gerçeğinin gerektirdiği yapı denetimi, enerji, tarım, orman, su kaynakları ve kentlerin yönetimi gibi alanlarda mühendislik-mimarlık-şehir plancılığının mesleki denetim ve bilimsel-teknik kriterleri devre dışı bırakılmakta, KHK'lerle, yasa ve yönetmeliklerde yapılan düzenlemelerle bilimsel-teknik mesleki gereklilikler tasfiye edilmektedir. Bu nedenle iş cinayetlerinden yapı denetimsizliğine, depremlerin toplumsal yıkımlara dönüşmesine dek bir dizi acı olay artık kanıksanır hale gelmektedir. Bu koşullarda ülkemize, halkımıza, mesleklerimize karşı bilimsel-toplumsal sorumluluklarımızı terk etmeyeceğimizi, TMMOB'siz TMMOB Yasasını değiştirmeye yönelik girişimlere karşı biz aşağıda imzası bulunan TMMOB'ye bağlı Odalarımız olarak, birlik içinde karşı çıkarak mücadele edeceğimizi, bağımsız ve demokratik meslek kuruluşlarının tasfiyesine dur demenin kamusal bir görev olduğunu; iktidarın söz konusu girişimleri askıya alarak sesimize kulak vermesi gerektiğini kamuoyuna duyururuz.

16.11.2012

Bilgisayar Mühendisleri Odası
Çevre Mühendisleri Odası
Elektrik Mühendisleri Odası
Fizik Mühendisleri Odası
Gemi Makinaları İşletme Mühendisleri Odası
Gıda Mühendisleri Odası
Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
İçmimarlar Odası
İnşaat Mühendisleri Odası
Jeofizik Mühendisleri Odası
Jeoloji Mühendisleri Odası
Kimya Mühendisleri Odası
Maden Mühendisleri Odası
Makina Mühendisleri Odası
Metalurji Mühendisleri Odası
Meteoroloji Mühendisleri Odası
Mimarlar Odası
Orman Mühendisleri Odası
Petrol Mühendisleri Odası
Peyzaj Mimarları Odası
Şehir Plancıları Odası
Tekstil Mühendisleri Odası
Ziraat Mühendisleri Odası

Müge ARMATLI KAYRAK

Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi İki Eylül Kampüsü Eskişehir/TÜRKİYE

Tel: 222 322 20 70 e-posta : mkayrak@anadolu.edu.tr

UÇAK KOMPOZİT ELEMANLARININ İMALAT KRİTERLERİNİN FARKLI MAKİNA SİSTEMLERİ İÇİN ANALİZLERİ

Özet

Uçak elemanları yapısal ileri teknoloji kompozitlerinden imal edilmektedir. Yüksek fiber oranlı hatasız yapı temini için havacılık endüstrisi, prepreg adı verilen, fiberlerle reçinenin birleştirilerek ön kürlenmiş levhaları kullanarak kompozit yapıyı elde eder. Çalışmada, tek yönlü ve örgü prepreg ile imalat teknikleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlar tablo halinde sunulmuştur. Örgü prepreglerin imalat kolaylığı sağlamaları çarpıcı iken, her açı dağılımının imal edilememesi önemli kısıt oluşturmaktadır. Prepreglerle imalatın flaman sarma tekniği ile karşılaştırılması yapıldığında ise malzeme firesinin, flaman sarma ile ortadan kaldırıldığına dikkat çekilebilir. Her bir imalat yöntemi sonucu, elde edilen ürünün kürlenmesi için sıcaklık, zaman ve basınç değişkenlerinin uygulanması gerekir. Kürlenme için otoklav, pres ve fırın olmak üzere üç farklı sistem kullanılmaktadır. Kürlenme sistemi olarak pres, vakum poşetine gerek olmadığı için verimli iken karmaşık şekillerin imalatı için işleme güçlüğü kısıtı vardır. Bu durumda, en verimli sistem otoklav olarak belirlenmiştir.

Sonuç bölümünde ise her bir imalat kriterinin en iyi olarak elde edildiği imalat düzenekleri listelenerek, önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca, farklı kompozit türleri ve malzemeler için optimum makinalar listelenmiştir. Zaman kriterinin minimize edilmesi için mikro dalga katılaştırıcılar alternatif olarak önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: Uçak kompozit imalatı, prepreglerle imalat, kompozit kürlenme makinaları

GİRİŞ

1985-1995 tasarımı uçak elemanlarının %65'lik oranı kompozit malzemeden imal edilmiştir. Daha eski tarihli uçaklarda, bu oran %1-%3 ile sınırlı kalmıştır [1]. Günümüzde, Airbus 340-380 gibi uçaklarda kaplamanın yanı sıra iskelet elemanlarında kompozit malzemeden üretilmiştir.

Havacılık kompozitleri sürekli fiber takviyeli, yüksek fiber oranlı (%60-%70) ve karbon/epoksi, grafit/epoksi, kevlar49/epoksi malzemelerden imal edilmektedirler [2]. Bu kompozitlerin üretiminde ise prepreg hammadde kullanılmaktadır. Hazır olarak alınan prepregler, uçak elemanlarına dönüştürülürken çeşitli proseslerden geçerler.

Uçak yapısında metal folyolarla prepreglerin birleştirilmesi ile elde edilen Glare ve Arall gibi, sırasıyla cam/epoksi-aluminyum alaşımı(2024) ve kevlar49/epoksi-aluminyum alaşımı(2024) malzemelerden üretilmiş, kompozit yapılar

gövde, kanat ve kuyruk grubunda kaplama olarak kullanılmaktadır [3,4]. Ayrıca, prepreg yüzey levhalarının bir çekirdek etrafına yapıştırılmasıyla elde edilen honeycomb (petek yapılı) kompozitler, motor izolasyon kaplaması olarak kullanılmaktadır.

Tüm bu kompozitlerin imalatı prepregler kullanılarak aynı yöntemlerle gerçekleştirilir. Çalışmada incelenen imalat yöntemleri bu malzemeler için de uygulanabilir.

2. PREPREGLERİN ÖZELLİKLERİ

Prepreg imalatı, sürekli kuru fiberlerin ön ve arka yüzeylerine reçine kaplı kağıtların kaplanması, daha sonra düşük bir sıcaklığa hafif kürlenme ile reçinenin yarı viskoz hale getirilmesinden oluşur. Prepreg levhaların yüzeyleri yapışkan olduğundan daima koruyucu kağıtlar arasında korunurlar. Bu durumda prepreg rulo olarak sarılabilir ve stoklanabilir. Stoklama koşullarına uyulması halinde son

kullanma tarihine kadar muhafaza edilebilirler [5].

Bir prepreg, fiberler ve ön kürlenerek fiberlerle birleştirilmiş reçineden oluşur. En önemli avantajları, yüksek fiber oranlı kompozit imalatının hammaddesi olmalarıdır. İmal edilen kompozitin kalınlığı, fiber ve matris malzeme oranları homojendir. Birim maliyetinin yüksek olması ve fiber-matris malzemeyi birlikte seçme zorunluluğu ise en önemli dezavantajlarıdır [6].

Prepreglerle imalatın aşamaları aşağıdaki gibi listelenebilir [7].

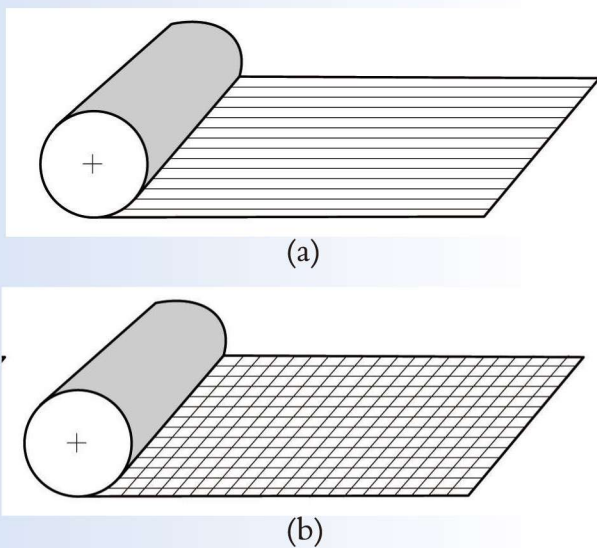
Prepreg tabakaların rulodan kalıp yardımı ile kesilmesi.

Prepreglerin uygun fiber açılarında, üst üste yerleştirilmesi.

Reçinenin son halini alması için kürlenmesi.

Kesme, delme ve birleştirme işlemleri ile montaja hazırlanması.

Şekil 1’de görüldüğü gibi tek yönlü ve örgü olmak üzere iki farklı çeşit prepreg imalatı vardır [8]. Bu iki farklı yapının birbirleri ile karşılaştırılmaları ise Tablo 1’de verilmiştir. Tek yönlü prepregler ile tüm fiber yönlendirilmeli tabakalar oluşturulabilir. Örgü yapılarında ise sadece $0^\circ/90^\circ$ ve $+\delta/-\delta$ ($-\delta=180^\circ-\delta$) açıları birlikte imal edilebilir. Ayrıca örgü prepreg, bir seferde iki tabaka yerleştirme imkanı tanıdığından işlem kolaylığı vardır.



Şekil 1. Prepreg çeşitleri
a. Tek yönlü prepreg
b. Örgü prepreg

Tablo 1. Prepreglerin özelliklerinin karşılaştırması

Prepreg Çeşidi	Tek Yönlü Prepreg	Örgü Prepreg
Avantajları	- Yüksek mukavemetli kompozit imalatı sağlar - Tüm açı dağılımları uygulanabilir.	- Çalışma kolaylığı sağlar. - İşçilik süresi kısadır.
Dezavantajları	- İşçilik zamanı fazladır.	- Sadece ($0^\circ/90^\circ$) ve ($\theta/-\theta$) açıları birlikte uygulanabilir.

3. PREPREGLERLE İMALATIN FLAMAN SARMA YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Flaman sarma yöntemi dönel şekilli kompozit elemanların sürekli fiber takviyeli olarak üretimini mümkün kılar. İmal edilecek parçanın şekli silindir, küre gibi simetrik ise yöntem kullanılabilir. Yöntem bir fiber lifinin, reçine tankından geçirilerek dönen bir kalıp üzerine, istenilen fiber açısı altında sarılması şeklinde uygulanır [9]. Flaman sarma işlemi, istenilen tabaka sayısı tamamlanana kadar devam eder. Özel makinalarla uygulanan yöntem, prepreglerle üretime alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Ancak sadece belirli şekillerdeki parçalar için uygulanabilir.

Çeşitli eğriliğe sahip olan kaplama plakaları ve profil çubuk şeklindeki iskelet elemanları için uygulanamaz. Bu durumlarda prepreglerle imalat tercih edilmelidir. Dönel şekilli parçaların yüzeylerini prepreglerle kaplamak güçtür, çoğu durumda imkansız olmaktadır. Bu durumda flaman sarma verimli bir yöntemdir. Prepreglerdeki gibi kalıpla kesme tekniği yoktur, dolayısıyla malzeme fitesi oluşmaz.

4. KÜRLEME SİSTEMLERİNİN BİRBİRLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Kompozit yapı ister prepreglerle hazırlanmış olsun, ister diğer tekniklerle üretilmiş olsun mutlaka kürlenme prosesinden geçirilmektedir. Kürlenme aşamasında genellikle epoksi olan reçine, fiberlere ve diğer tabakalara yapışmayı sağlar. Boşluksuz ve hatasız bir bağ elde edebilmek için doğru bir kürlenme prosesi önemlidir.

Havacılık kompozitleri genellikle, epoksi olan reçinenin kürlenmesinde, programlanabilir bir basınç dağılımını homojen olarak ürünün üzerine uygulamayı gerektirir [10]. Ayrıca, sıcaklık değişimide kontrol edilebilir olmalıdır. Bu amaçla kullanılan üç gelişmiş sistem mevcuttur. Bunlar, fırın(etüv), pres ve otoklav olarak sıralanabilir. Fırın ve otoklavda bir vakum sistemine ihtiyaç vardır. Vakum sistemi ile maksimum atmosfer basıncı elde edilebilir [11].



Otoklav ile ilave basınç bağımlı sağlanabilir. Pres ise ısı ve basınç çeneleri sayesinde daima basınç uygulayan bir sistemdir. Ancak presde otoklava göre parçaya verilebilecek şekil kısıtlı olmaktadır [12]. Bu üç kürlenme sisteminin birbirleri ile karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir.

Tüm kürlenme işlemi boyunca, kompozit ürün ile kalıp arasına reçine emici tabakalar mutlaka uygulanmalıdır. Ayrıca, ürünün üzerinden yine reçine emici tabakalar yerleştirilir. Bu tabakaların iki görevi vardır, biri üründen kürlenme süresince akan reçinenin çevreye zarar vermesini önlemek, diğeri ise üründen homojen bir reçine akışını sağlamak [13]. Vakum poşetinin içinde kürlenmiş kompozitin kalınlığına ve reçine cinsine göre ayarlanmış sayıda reçine emici tabaka bulunur. Presle kürlenmede vakum poşeti yoktur ancak, daima reçine emici tabakalar kullanılır.

Tablo 2. Kürlenme sistemlerinin birbirleri ile karşılaştırması

Kürlenme Sistemleri	Zaman	Sıcaklık	Basıç
Fırın (Etüv)	Programlanabilir	Ortamda homojen dağılımlı uygulanır	Sadece vakum basıncı
Pres	Programlanabilir	Çeneler yardımıyla uygulanır	Çeneler yardımıyla uygulanır
Otoklav	Programlanabilir	Ortamda homojen dağılımlı uygulanır	Vakum basıncına ilave ortam basınçlandırılır

5. KESME DELME VE BİRLEŞTİRME İŞLEMLERİ

Kürlenme prosesi tamamlanmış bir kompozit parça daha sonra, montaja hazırlık aşamasında kesme ve delme işlemlerinden geçirilir. Bu şamada kesme prosesi için laser veya sujetü ile kesme önerilir.

Freze ile kesmede ise kesme sıvısı kullanımı tavsiye edilmez [14]. Kompozitler nem absorbe edebileceğinden dolayı, soğutma sıvısı kullanılmamalıdır.

Kompozit elemanlara delik açılarak mekanik bağlantılar yapılabilir. Ayrıca, birleştirilecek yüzeylere bir epoksi bazlı yapıştırıcı tabakası uygulanarak bağlantı gerçekleştirilebilir. Bu yapıştırıcı tabaka daha sonra vakum poşetinde, genellikle fırında kürlenir ve böylece mukavemetli bir bağlantı elde edilir. Yapıştırıcı ile sağlanan birleştirme, mekanik bağlantılara göre ağırlık ve maliyet avantajına sahiptir [15].

6. SONUÇLAR

Yüksek fiber oranlı ve sürekli fiber takviyeli, ileri teknoloji kompoziti uçak elemanlarının imalatında, prepreglerin kullanımı en gelişmiş yöntemdir. Sektörde prepregler

üretimi olarak alınarak parçalara şekil verilmektedir.

En önemli dezavantajları, tabakaların kesiminde malzeme firesinin oluşmasıdır. Dönel şekilli parçalar için kullanılan flaman sarma yönteminde, malzeme firesi ortadan kaldırılmıştır. Küçük bir uçağın tüm gövdesi veya kanadı bu yöntemle imal edilebilir. Büyük yolcu uçaklarının burun radar konisinin üretiminde de flaman sarma yöntemi kullanılabilir. Ayrıca, örgü prepreg kullanımı ile iki tabaka yerine bir tabaka kesildiği için, malzeme firesi azalacaktır.

Kürlenme aşamasında en verimli sistem otoklavdır. Bu makinelerle tüm kürlenme çevrimleri uygulanabilmektedir. İlave basınç uygulaması vardır, karmaşık şekilli parçalar imal edilebilir. Boyut kısıtı ise daha azdır.

Glare ve AralL gibi metal levhaları da içeren prepregli kompozitlerin imalatında, ilave basınç ihtiyacından dolayı otoklav veya pres sistemi seçilebilir. Petek yapılı kompozitler için yüzey levhalarına yapışmada, aradaki epoksi tabakasını kürlenmek amacıyla, ilave basınç gerekmediğinden fırın sistemi kullanılmalıdır. Kompozit yapıların onarım aşamasında da tamamen veya kısmi olarak parçalanmış yapı, prepreglerle yenilenerek fırın veya otoklavda tekrar kürlenir [16].

kürlenme aşaması, makinanın içinde yavaş soğutmaya da gerektirdiğinden, saatlerce sürer. Zamanı azaltmak için mikrodalga katılaştırıcı kullanımını yaygınlaştırmak gelecek için düşünülebilir.

Gelecek nesil uçaklarda da kompozit malzeme kullanımı artarak devam edecektir. Parçanın şekline ve reçine türüne göre en uygun kürlenme sistemi ve imalat yöntemi seçilmelidir.

ÖZGEÇMİŞ

Müge ARMATLI KAYRAK,

Eskişehir doğumludur. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu'nda Yardımcı Doçent Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. MMO 65166 nolu üyesidir.

Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nden 1985 yılında mezun olmuştur. Yüksek lisans eğitimini aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Anabilim Dalında 1988 yılında tamamlamıştır. Fransa ENSICA'da Uçak Bakımı konusunda ikinci yüksek lisansını 1990 yılında tamamlamıştır.

1997 yılında Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Anabilim Dalında, "Uçak yapısal kompozitlerinin mukavemet analizleri" konusunda hazırladığı tez çalışması ile doktorasını tamamlamıştır.