

Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM)



- * Prof. Dr. Semih ÖTLEŞ,
- * Prof. Dr. Süheyda ATALAY,
- * Prof. Dr. Semih GÜNEŞ,
- * Prof. Dr. Figen ERTEKİN,
- * Prof. Dr. Hasan YILDIZ,
- * Doç. Dr. – Ing. Sami SAYER,
- * Doç. Dr. – Ing. Hüseyin ÖZDEN,
- * Doç. Dr. Ninel ALVER,
- * Yrd. Doç. Dr. Rüstem Barış YEŞİLAY,
- * Yrd. Doç. Dr. Hasan BULUT

Ege Üniversitesi PLM Proje Grubu

1. GİRİŞ

Günümüz işletmeleri devamlı inovasyonlar, global işbirlikleri ve karmaşık risk yönetimlerinden doğan çeşitli zorluklarla yüzleşmektedir. Değer zincirinde ürün ve süreç verileri formunda olan düşünsel kazançlar herkes tarafından erişilebilir olmak zorundadır. Bu sorunların üzerine gidilirse, PLM (Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi) son yıllarda insanları, süreçleri, iş sistemlerini ve ürünün tüm yaşam döngüsünü birleştiren bir iş anlayışı olarak önerilmektedir.

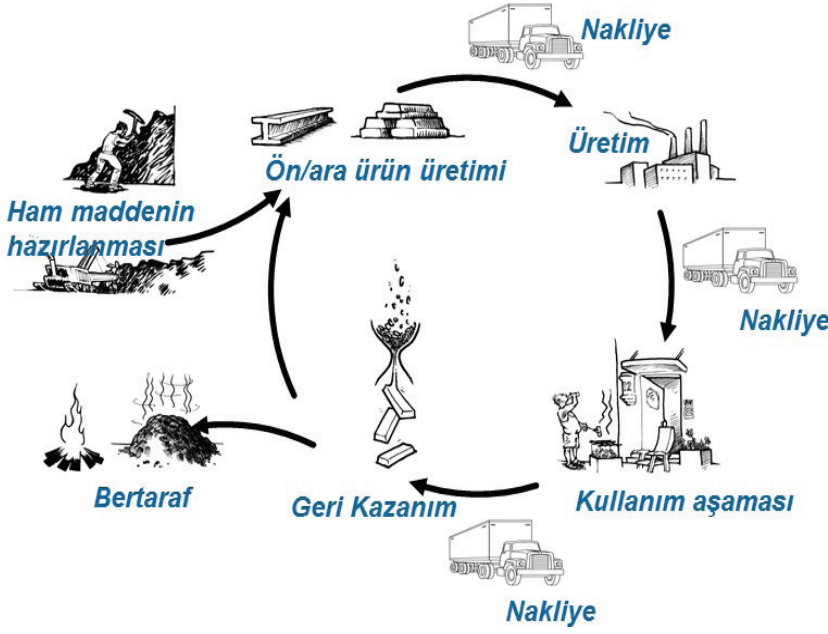
Ürün geliştirme, disiplinler arası işbirliği gerektiren ve takım çalışmasına dayanan karmaşık bir etkinliktir. PLM ise, firmaların ürünleri ve/veya hizmetleri hakkındaki bilgi, süreç ve kararlarını “ürünün ve/veya hizmetin fikir ve hayal aşamasından tüketiciye ulaştırma sürecine kadar veya arzını yürürlükten kaldırıncaya kadar” tüm yaşam döngüsü süresince ve küresel ürün ağı çapında yönetmeleridir. PLM ile ürüne ait tüm bilgiler merkezileştirilebilmekte, bilginin yeniden kullanımı optimize edilebilmekte, daha iyi iletişim ile tüm

paydaş ekiplerin kesintisiz işbirliği yaparak yaratıcılıkları artırılabilen, yerel ve uluslararası mevzuatlara uyumluluk sağlanabilmekte ve en önemlisi pahalı ve hatalara yol açan gereksiz bilgi yığınları ortadan kaldırılabilmektedir (Kiper, 2012).

PLM, günümüzün rekabetçi, talepkâr ve ekonomik olarak zorlayıcı dünyasında bütünleşik ürün tasarımı ve gelişimi işbirliği içinde ürün geliştiren birçok birey, grup, organizasyon ve hatta toplumun girdilerine bağımlı karmaşık bir süreçtir. Modern ürünlerin multi-teknolojik doğası sebebiyle tasarım süreci, farklı disiplinlerden uzmanların sürece dahil olmasına ihtiyaç duymaktadır. Kararları ürün yaşam döngüsünün akışını etkilediğinden, ürünün tasarımında yer alan uzmanlar için döngüde kapsamlı bilgi birikimi kritik bir rol oynamaktadır (Querishi, vd., 2014).

a. PLM'nin gelişimi

PLM iki ana kökten çıkmaktadır. Bu köklerden biri kendi içinde malzeme kaynak planlaması (MRP), kurumsal



kaynak planlaması (ERP), müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) ve tedarik zinciri yönetimi (SCM) olmak üzere dörde ayrılan kurum yönetimidir. Ürünün yaşam döngüsü boyunca görünebilirliği sebebiyle, katılımcı riskleri tahmin edilebilmektedir. Bu bağlamda, PLM bir karar destek aracı olarak hizmet etmektedir (Ameri, 2004, 2005).

PLM'nin türediği ikinci kök ise, ürün yaşam döngüsü boyunca ürün bilgilerinin yönetimidir. Bu kapsamda, sistem entegrasyonu sanal yatırımlar arasındaki işbirliğine olanak tanımaktadır. Bilgisayar destekli tasarım ve üretim (CAD/CAM) ve ürün veri yönetimi (PDM) sistemleri bu noktada önemli bir rol oynamaktadır. CAD sistemleri 1980'lerin başında ortaya çıkmıştır ve tasarımcılara ürünün geometrik modellerini kağıt üzerinde tasarlamaktan daha kolay yaratma imkanı sunmuştur. Bu tip dijital tasarımlar çok daha kolay işlenebilmekte ve yeniden kullanılabilir. Zamanla CAD, üretim ve mühendislik araçları yazarları tarafından yaratılan ürün bilgi hacmi kontrolden çıkma

tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır (Lee vd., 2008).

PDM ürün tasarımı boyunca oluşturulan verilere kolay, hızlı ve güvenli erişim sağlamaktadır. Birinci nesil PDM sistemleri mühendislik alanında baskınlık göstermiştir ancak satış, pazarlama ve tedarik zinciri yönetimi gibi mühendislik dışı aktivitelerde başarısızlığa uğramıştır. PDM'nin ileri zamanlardaki gelişimi ise iki yönden engellenmiştir:

1) İlkel sistemler tarafından yönetilen bilgi, geometrik modeller, malzemenin nitelik ve nicelik şartnameleri ve sonlu eleman modelleri gibi mühendislik bilgileriyle sınırlı tutulmuştur.

2) PDM sistemlerinin kullanımı mühendislik bilgisi gerektirmiştir.

İnternetin ilerleyişi ile web tabanlı PDM sistemleri tedarikçilere çok daha kolay erişilebilir bir hale gelmiştir. Fakat PDM hala mühendislik bilgileri ile sınırlı kalmıştır.

Daha sonra PLM 1990'larda bu sefer yatırımın mühendislik tarafını

daha öte bir noktaya taşıma amaçlı ortaya çıkmıştır. PLM, tasarım, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası servis olmak üzere ürün yaşamının tüm aşamasında yönetim bilgisini araştırmıştır. Endüstride yaygın olarak kullanılan ERP, CRM ve SCM gibi yazılımlar PLM'in ayrılmaz parçaları haline gelmiştir. Bu uygulamalar ürün yaşam döngüsü boyunca spesifik süreçlere odaklanmıştır ve ürün ve süreç bilgilendirmesine bağlı kalmıştır. Açıkça PLM sistemlerinden kalan bilgiler PDM sistemleri tarafından sağlanan mühendislik verilerini aşmaktadır. İdeal olarak, her zaman ürün modeli düzeltilmekte, değişim ilerlemekte ve bu durumun gerçek etkisi ölçülebilir bir hal almaktadır. PDM sistemleri sadece herhangi bir değişikliğin diğer mühendislik uygulamalarını bildirmektedir (Lee vd., 2008).

b. Ürün geliştirme süreçleri

Ürün geliştirmede işletme içerisindeki her bölümün rolü önemli olmakla birlikte temel roller pazarlama, tasarım, üretim ve tedarikten oluşmaktadır. Yeni bir ürün geliştirilirken geçilen aşamalar şu şekilde sıralanabilir: Fikrin oluşması (fikir toplama), düşüncelerin ayıklanması, konsept geliştirilmesi ve test edilmesi, işletme analizinin gerçekleştirilmesi, prototip geliştirilmesi, test pazarlaması ve pazara sürülmesi. Fikir toplama aşamasında işletmedeki her düzeyde çalışanlar ve müşteri, rakip, dağıtıcı ve tedarikçi gibi dış kaynakların da fikirleri göz önünde bulundurulmaktadır. Daha sonra ortaya konan bu fikirler üzerinde pazar payı, fiyat, geliştirme süresi ve işletim

amaçları değerlendirilerek fikirler elimine edilmektedir. Ardından bu ürünün tüketici tarafından ne kadar tercih edilebilir olduğu gibi sorular üzerine yoğunlaşarak ürünün imajı oluşturulur. Pazara sürümünden önce ise belli bir strateji geliştirilir. Bu aşamada öncelikle hedef pazar tanımlanır ve gelecek dönemlere ilişkin satışlar ve karlar tahmin edilir. İlerleyen bölümde ürünün fiyatı ve pazarlama bütçeleri planlanır. Nihayetinde ise uzun vadeli kar hedeflerine uygun pazarlama karması stratejileri belirlenir. Bu aşamanın ardından tasarı fiziksel bir ürün haline dönüştürülür ve prototipler yapılır. Pazarlama testinde ürün küçük hedef pazarlarda test edilir. Sonuç olarak ne zaman ve nerede üretileceği belirlenerek ürün pazara sürülür (Güneş, 2006).

Ürün geliştirme sürecinde ilk başta birçok yeni fikir ortaya atılmakta, ardından bu fikirlerin hedef ve kaynak doğrultusunda elimine edilmesiyle odak noktası giderek daralmaktadır. Sonuç olarak pazara sunulan yeni bir ürün ortaya çıkmaktadır. En sık uygulanan ürün geliştirme süreci "Stage-Gate Process" denilen, her aşamadan sonra bir kontrol ve sonraki aşamaya geçişi öngören bir süreçtir. Eğer süreçte amaç ürünün piyasaya sürülmesinin hızlandırılması ise, "Concurrent Engineering" denilen teknikte olduğu gibi aşamalar paralel olarak da uygulanabilmektedir. Belirsizliğin yüksek olduğu ortamlarda müşterinin ihtiyaçlarına daha iyi cevap verilebilmesi için ürün şartnamesinin belirlenmesi, tasarımın yapılması ve test edilmesi aşamaları birden çok defa tekrarlanabilir. Bu süreç ise

"İteratif/Spiral Ürün Geliştirme Süreci" adını almaktadır (Güneş, 2006).

c. PLM'nin endüstride kabul görmesi

Günümüzde PLM, öncelikle otomotiv ve uzay endüstrisinde, daha sonra makine sanayinde kullanılmaktadır. SAP, IBM, Dassault Systems, UGS gibi bazı firmalar PLM çözümler sunmaktadır. PLM her ne kadar ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca yönetimi olsa da, uluslararası çalışmalar PLM'in hala genel olarak ürün tasarımında sınırlı kaldığını ortaya çıkarmaktadır. PLM, ürün tasarım safhasında PDM'den yaklaşık 10 kat daha az sıklıkta kullanılmaktadır (Lee vd., 2008).

Abramovici vd. (2002)'e göre, günümüzde PLM uygulamaları teknolojinin bugünkü durumuna ait çözümlerden 5 yıl geriden ilerlemektedir. Sonraki 5 yıl içinde ise trendin ürün yaşam döngüsüne ve gelişmiş mühendislik işbirliğine döneceği tahmin edilmektedir.

d. Türkiye'deki Ar-Ge, Ür-Ge çalışmaları ve PLM kullanımı, ihtiyaç durumu

Ülkemiz son yıllarda otomotiv ve elektronik sanayisinde önemli bir gelişme göstermiştir. Buna bağlı olarak bilim ve inovasyon değerleri diğer ülkelere göre geride de kalsa, son yıllardaki gelişme gözden kaçmamaktadır. Ülkemizin, Koç, Sabancı gibi önde gelen kuruluşlarının, çok uluslu şirketlerle yapmış oldukları işbirliği sayesinde 60'lı yıllarda montaj sanayisi ile başlayan üretim, günümüzde Ar-Ge çalışmaları ile uluslararası firmalarla rekabet edecek duruma gelmiştir. Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmaları konusunda

yüz yılın üzerinde deneyimleri vardır. Ülkemizde kurumsallaşmış ulusal şirketlerimizde ise bu çalışmalarının geçmişi 20-25 yıl kadardır. Son yıllarda uluslararası şirket ortaklıkları ve bilişim teknolojisindeki gelişmeler sayesinde Ar-Ge ve Ür-Ge çalışmaları hız kazanmıştır.

Türkiye'nin Ar-Ge çalışmalarına göz atılacak olursa, 2003'de gayri safi yurtiçi hasılanın sadece %0,48'i Ar-Ge'ye ayrılmış iken 2013 yılında bu oran %0,95'e yükselmiştir (TÜBİTAK). Türkiye'de Ar-Ge'nin büyük bir kısmını üniversiteler gerçekleştirmektedir. Bu oran diğer ülkelere göre yüksektir.

PLM konusu Türkiye için oldukça yenidir. Ülkemizde gerek KOBİ'lerin ve gerekse kurumsallaşmış şirketlerin global pazarda rekabet edebilmeleri için ürün yaşam döngüsünü profesyonelce yönetmeleri gerekmektedir. Ülkemizde PLM bazı şirketler tarafından kısmen kullanılsa da tam bir farkındalık olduğu söylenemez.

e. PLM olmaksızın yapılanlar: artılar-eksiler

PLM'nin yararları:

- 1) Daha yenilikçi ürünlerin ve servislerin daha kısa sürede dağıtımına yardımcı olur.
- 2) Pazara ulaşım süresini kısaltır.
- 3) Müşteriler, tedarikçiler ve iş ortakları ile daha kapsamlı ve işbirlikçi ilişkiler kurulmasını sağlar.
- 4) Departmanlar arası iletişimi güçlendirir.
- 5) Yeni geliştirilen ürünlerin başarı oranını artırır.
- 6) Verimlilik sayesinde maliyeti düşürür.

PLM olmaksızın ürün geliştirilen bir süreçte öncelikle her bir alanda yapılan küçük hatalar, ürünün geliştirilmesinde büyük bir soruna dönüşecek, bu durum ürünün pazara ulaşım süresi uzatacaktır. İşbirliği içinde olmayan farklı disiplinler ve çalışanlar arasında iletişim kopukluğu olacak ve sonuçta üretkenlik, verimlilik ve ürün kalitesi düşecektir.

2. PLM nedir?

PLM, Product Lifecycle Management İngilizce sözlü kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Ürün Yaşam Döngüsü, Ürün Yaşam Döngü Yönetimi, Ürün Çevrimi Yönetimi, Ürün Yaşam Süreç Organizasyonu, Ürün Süreç Organizasyon gibi literatürde farklı Türkçe karşılıkları bulunmaktadır.

PLM uygulamaları ile ilgili genel bir tanımı; Bir ürüne ait tüm bilgilerinin, fikir oluşumundan hurdaya varıncaya, kadar ki süreçlere ait verilerin dijital ortamda kaydedilmelerini, doğrudan ve anında bu bilgilere kolaylıkla ulaşılması, paylaşılması, seçilerek en uygun kullanımını sağlayan çok amaçlı kullanımlı, çok disiplinli bilgisayar destekli bir teknoloji organizasyonudur. PLM, ürün süreç yönetiminde tasarıma, imalata ve pazarlama ve kullanıma ait yazılım programlarının yer aldığı şematik bir yapısı Şekil 1'de gösterilmektedir (Eigner, 2014).

Ürün yaşam döngüsü ile ilgili sorunlar aşağıdaki gibi listelenebilir:

- Endüstri ürün ve hizmetlerinde özellikle makine ve makine sistemlerinde artan performansla birlikte yapı ve fonksiyonlarında ortaya çıkan karmaşıklık,
- Yüksek teknoloji endüstri ürün ve hizmetlerinde mekatronik sistemlerin belirleyici olması,
- Geleneksel makine sistemlerin

yerine gelecekte disiplinler arası siber fiziksel sistemlerin öne çıkmasıdır.

Bu sorunların çözümü PLM gibi yeni bilişim teknolojilerinin kullanılması ile mümkün olmaktadır.

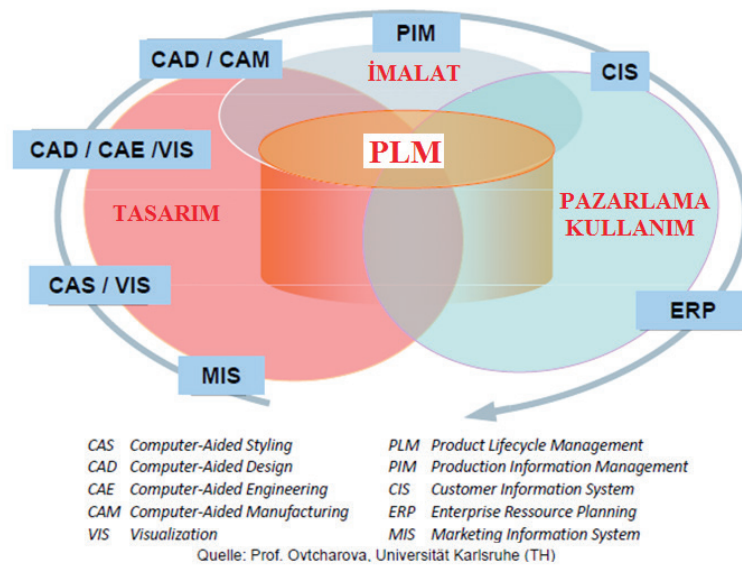
PLM uygulamaları 1980'li yıllara kadar uzanmakta ve ilk başlarda teknik resimlerin, parça resimlerinin, ana boyutların ve verilerin el ile sınıflandırılması ve tasnifleri ile başlamıştır. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelere paralel olarak PLM uygulamaları da gelişmiş ve önem kazanmıştır. Ürün geliştirme ve tasarım, imalat, pazarlama, kullanım ile ilgili mevcut yazılım programları, PLM bünyesine entegre edilerek, ürün yaşam döngüsünde kaliteli ve satılabilir, rekabet edebilir sonuçların elde edilmesinde kullanılmaktadır (Şekil 1). PLM bilişim teknolojisi sayesinde; endüstride tasarım, imalat, karar verme, test etme gibi mal ve hizmet ürün geliştirme sunma faaliyetlerinde kolaylıklar, imkânlar sağlamaktadır. Ayrıca daha kaliteli, cazip, güvenli, sağlıklı, minimum kayıplı, düşük maliyetli,

yüksek kazançlı mükemmel hedefli bir ürün, hizmet faaliyetlerin sunulmasını sağlamaktadır. Şekil 2'de PLM uygulamalı ürün süreç yönetiminde faaliyetlerin aşamaları bir akış diyagramı içerisinde şematik olarak gösterilmektedir (Eigner, 2014).

21. Yüzyılda PLM, "Ürün Süreç Yönetimi" uygulamaları sanayisi gelişmiş ülkelerde özellikle orta ölçekli ve büyük şirketler için oldukça önemlidir. Bunun sonucunda PLM uygulamaları giderek yaygın hale gelmiştir. Ürün süreç yönetimindeki hızlı gelişmelerin yakın bir gelecekte Türkiye'ye de yansması kaçınılmaz olacaktır. Özellikle gelişmiş ülkelere ürün ihraç eden kuruluşlar PLM teknolojisini uygulamak mecburiyetinde kalacaklardır.

3. Ürün geliştirme süreçlerinde PLM'in kullanımı ve faydaları

Genelde, endüstriyel mal ve hizmet üretimlerinde ürünler; işleme ve işletme mühendislik faaliyetlerinin sonucu olarak kullanıma hazır hale getirilmektedirler. Bu makalede ürün işleme; tasarım, imalat ile ilgili



Şekil 1. PLM yapısı (Eigner, 2014)

bütün faaliyetlerini, ürün işletme ise pazarlama, satış, kullanım, bakım, onarım, servislerini ve tekrar değerlendirme ve çevreye uyumlu imha etme faaliyetlerini tanımlamaktadır. Şekil 2'de günümüzde endüstriyel mal ve hizmet ürün geliştirilmesine ait tüm süreçlerin akış diyagramında sanayi ürün tasarımı ve imalatı adımları gösterilmektedir.

Makine, cihaz, tesisat, elamanları gibi sanayi ürünleri; tasarım ve imalat mühendislik faaliyetleri sonucu ortaya çıkarlar. Ürün ile teorik modelin oluşturulması ve sanal ortamda şekillendirilerek gerçekleştirilmesi tasarım faaliyetlerini kapsamaktadır. Tasarım süreci; fikir oluşumu, ürün modelinin belirlenmesi, boyutlandırılması, teknik resim ve parça imalat resimlerinin çizilmesi, sanal ortamda bilgisayar ekranında ürünün gerçekleştirilmesi ve ilgili testlerin ve analizlerin, simülasyonların, animasyonların yapılmasına kadar ki bütün işleri kapsamaktadır. İmalat ve montaj süreci ise, tasarım veri ve bilgilere göre ürünün somut hale getirilmesidir. Ürünün seri üretime geçilmeden önce prototip üretimi yapılmakta ve testlere tabii tutulmaktadır. Tasarım ve işleme sonuçların olumlu bulunması halinde, işletmeye yani kullanıma, satışa sürülmektedir.

Genel olarak endüstriyel mühendislik ürünlerinin piyasada satışa, kullanıma hazır hale getirilmelerinde ve yüksek kar elde edilmesi için dikkat edilmesi gereken hususların başında gelenler aşağıda listelenmiştir;

- Bunların ilki, gereğinden fazla malzeme ve enerji kullanımlarından ve işçilikten kaçınmaktır. Bu kriter ürünün fikir aşamasından,

hurdaya çıkıncaya kadar olan tüm süreçlerde, özellikle ürün geliştirme, imalat ve kullanım, yani ürün işleme ve işletme süreçlerinde geçerlidir.

- Diğer bir husus ise ürünün işleme sonrasında ortaya çıkan mekanik ve teknolojik özelliklerin ana malzemenin, orijinal tasarımın mekanik teknolojik özelliklerinden büyük farklılıklar göstermemesidir.

- Basit, belirgin ve güvenilir olmasıdır.

Şekil 2 PLM uygulamaları üç boyutlu ürün yaşam döngüsü diyagramında çok disiplinli çalışma, tedarik zinciri, ürün süreçlerini dikkate alarak şematik olarak gösterilmiştir. Burada ürün modelinin teknolojik karmaşıklığı, büyüklüğü ve finansal kaynakları arttıkça ve yurtdışı pazarına yayıldıkça, ulusal ve uluslararası çok disiplinli bir işbirliği için PLM kullanımı kaçınılmaz hale gelmektedir (Eigner 2012, Sendler 2009).

PLM sayesinde;

- Üretim aşamalarının belirlenmesi, bu süreçte olası aksaklıkları, getirisi olmayan aşamaların tespit edilerek kaldırılması,

- Organizasyonda öngörülen, çeşitli nedenlerden dolayı fonksiyonu bulunmayan ya da verimli olmayan üretim birimlerinin sonradan ortaya çıkmasının önlenmesi,

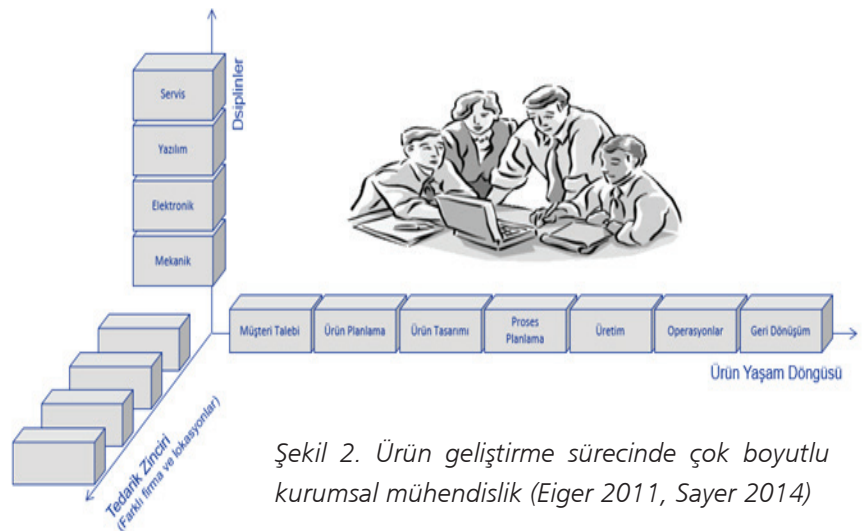
- Mal ve hizmet üretimi ile ilgili firma haklarının korunması,

- Mal ve hizmet üretimi aşamalarında ilgili birimlerin iş akışlarını yetki ve sorumluluk kapsamında kontrol edebilecek şekilde yönetilebilmesi,

- Mal ve hizmet üretiminde ilgili iç ve dış birimlerin doğrudan işbirliğinin sağlanması,

- Ürün ile bilgilerin dijital ortamda kaydedilmesi ve bu sayede gerekli bilgilere kısa sürede ulaşılması ve iç dış birimlerle paylaşılması, mümkün olmaktadır.

Şirketler için stratejik öneme sahip olan PLM, bilgisayar destekli yazılımlardan faydalanılarak gerçekleştirilen şirket içi ve dışı çok disiplinli ve katılımlı bir organizasyondur. Serbest piyasada satılabilir iyileştirilmiş ve veya yeni ürün tasarımlarının piyasaya yüksek kazançlı bir şekilde sürülmesine olanak vermektedir. Şirketin rekabet gücünü, geleceğini,



Şekil 2. Ürün geliştirme sürecinde çok boyutlu kurumsal mühendislik (Eiger 2011, Sayer 2014)



ipack

TURKEY

ufi
Approved
Event



30. ULUSLARARASI AMBALAJ, PAKETLEME
VE GIDA İŞLEME SİSTEMLERİ FUARI

03 - 06 Eylül 2015

İstanbul Fuar Merkezi, CNREXPO



www.ite-ipack.com
info@ite-ipack.com



GIDA FUARI İLE BİRLİKTE



GIDA KATKI MADDELERİ



THE ITE GROUP



E Uluslararası Fuar Tanıtım Hizmetleri A.Ş. 19 Mayıs Cad. Golden Plaza Kat. 7 Şişli - İstanbul T: +90 212 291 83 10 F: +90 212 240 43 81 E-mail: info@ite-turkey.com www.euf.com.tr

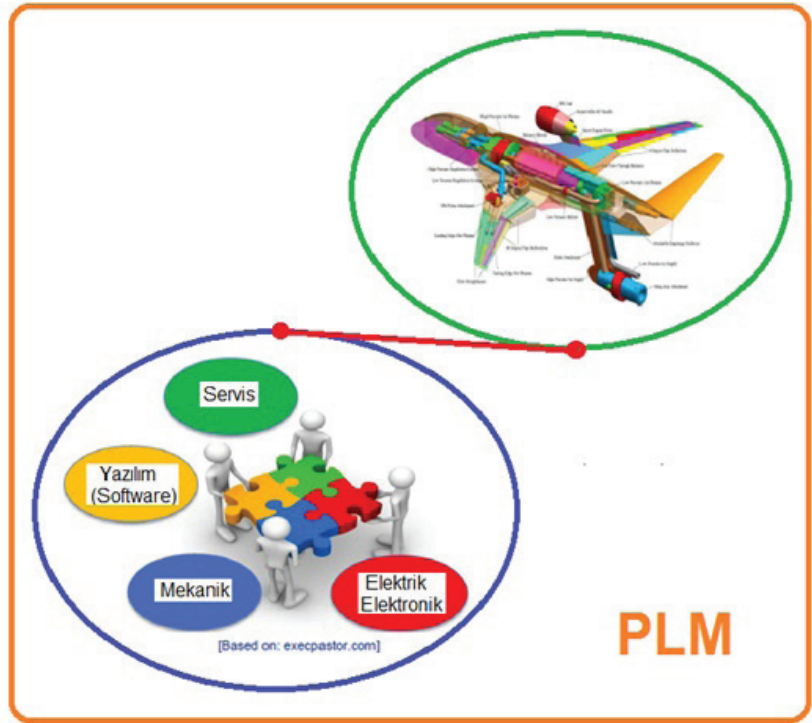
BU FUAR 5174 SAYILI KANUN GEREĞİNCE TOBB (TÜRKİYE ODALAR VE BORSALAR BİRLİĞİ) DENETİMİNDE DÜZENLENMEKTEDİR.

arşivlenmiştir. Gemi tasarımlarında ve gemi imalatında sanal ortamda arşivlenmiş verilerden yararlanılarak günümüzde PLM bünyesindeki yazılım programları ile sanal gemi tasarımlarına gidilmiş, gemi üretimde önceleri hayal edilemeyecek kadar büyük aşamalar kaydedilmiştir. Şekil 7'de Gemilerde PLM uygulamaları ile 3 boyutlu fotoğraflar gösterilmektedir (Dassault 2014, Siemens 2014). Benzeri PLM uygulamaları inşaat sektöründe de bulunmaktadır.



Şekil 4. Bir uçak fabrikasından üretim görüntüleri

Günümüzde PLM sayesinde bina, tesis, köprü gibi beton, çelik yapılar sanal olarak tasarlanarak, kontrolleri, olası iyileştirmeler ve gerekli testler, farklı yapım animasyonları rutin işler haline gelmiştir. Şekil 8'de Çin'de PLM uygulamaları ile zamanında ve aksaksız, kusursuz ve her aşaması kontrol edilerek bitirilen Olimpiyat stadyumundan farklı fotoğraf görüntüleri yer almaktadır. PLM bünyesinde entegre edilen yazılım programları ile bina tasarımları da kolaylaşmıştır. Örneğin, eski bina tasarımları yeni verilere, müşteri arzu ve isteklerine ve yeni koşullara kısa sürede uyarlanmaktadır. Şekil 9'da PLM uygulamalarına inşaat sektöründen farklı bir örnek, toplu konuttan üç boyutlu fotoğraf görüntüleri verilmiştir.



Şekil 5. Uçak yapımında ürün yaşam döngü yönetimi, PLM, basit bir sistem şeması

5. PLM ve Türkiye

a) Türkiye genelinde neler yapılmalı

Türk endüstrisinin dâhil olduğu büyük uluslararası mühendislik hizmeti kullanıcılarının, PLM uygulamalarını kullanmaları, teknisyenler ve mühendislerin PLM metotlarına hâkim olmaları gerekmektedir. Otomotiv ve havacılıkta büyük firmalar (Renault, Toyota, Boeing vb. şirketler) entegre tedarik zinciri

olmak için başvurarlardan PLM sertifikası talep etmektedirler. Bu nedenle global anlamda rekabet gücünü arttırmayı amaçlayan ülkemizdeki kuruluşların PLM sistemini özümsemiş bir şekilde kullanabilmeleri önem kazanmaktadır.

b) PLM ile ilgili Ege Üniversitesindeki gelişmeler

Ege Üniversitesi PLM projesinin

güçlü sanayi yönelimi, uluslararası rekabet ve sanayi odaklı, güncel yetkinlikleri öğrencilere aktararak bu konudaki soruna çözüm getirme girişiminde bulunmayı hedeflemiş ve bu amaç doğrultusunda 2012 yılından beri çeşitli çalışmalarda bulunmuştur. Bu çalışmalar kapsamında, PLM konusunda yetkinliklerini kanıtlamış uluslararası bilim adamı ve merkezlerle işbirliği



Şekil 6. Otomobil sanayinde PLM uygulaması (Eigner, 2014)

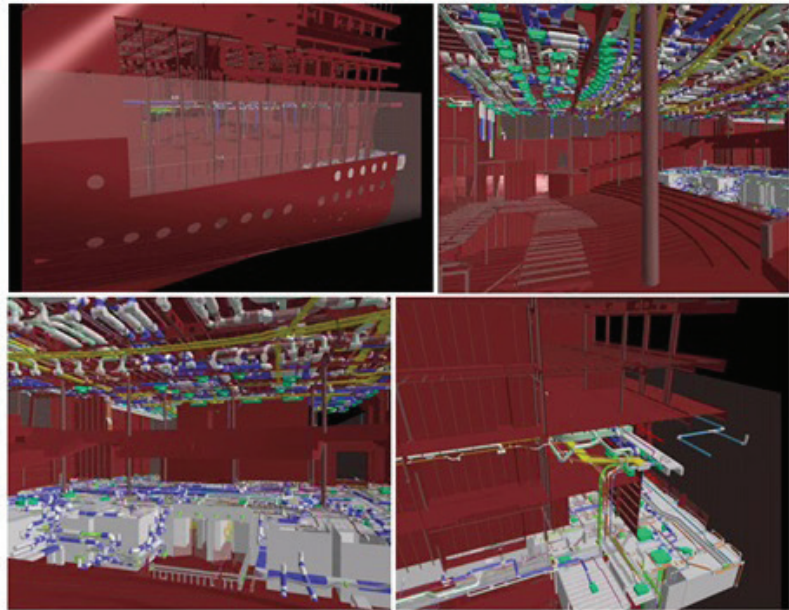
çalışmaları başlatılmış, bilimsel amaçlı ziyaretler ve toplantılar gerçekleştirilmiştir.

Endüstride PLM tabanlı Mühendislik yöntemlerinin kurulumunu hedef alan merkez kuruluş çalışmalarının yapıldığı Ege Üniversite'sinde, bir Lisansüstü programın açılmasını hedef alan eğitim çalışmalarının hazırlıkları gerçekleştirilmektedir. Bu sayede sürekli olarak gerek duyulan ihtiyaçların sanayi uygulamaları için önemli bir koşul olan bütüncül bir şekilde hizmet alması sağlanacaktır. Bu amaçlara yönelik kurulum çalışmaları devam eden Ege Üniversitesi PLM Mükemmeliyet Merkezi ve Lisansüstü programı ile birlikte, üniversite sanayi işbirliğinde öncü, Orta Doğu bölgesinde türünün tamamen ilk örneği olacaktır. Bu durum, ülkeye bölgesel entelektüel ve ekonomik avantaj, aynı zamanda diğer ülkelerdeki merkezlerle güçlü bir işbirlikçi sinerjinin sürdürülmesini sağlayacaktır.

c) Üniversitede eğitim

Ege Üniversitesi PLM Mükemmeliyet Merkezi kuruluş çalışmalarının yanı sıra, hazırlanmakta olan çok disiplinli bir lisansüstü eğitim programı

ile birlikte, PLM sistematiğini öğrenmek isteyen lisans mezunlarını sanayinin ihtiyaçları doğrultusunda üniversite içinde bu konuda yetiştirerek uzman haline getirmeyi hedeflemektedir. Bu rekabetçi girişim, özellikle havacılık ve savunma sanayilerinde dünya genelinde yüksek talep bulan, Sistem Mühendisliği, Mekatronik, Kompozit Malzeme Mühendisliği ve İşletme Mühendisliği gibi çok disiplinli mühendislik alanlarında eğitim uygulamalarını geliştirecektir.

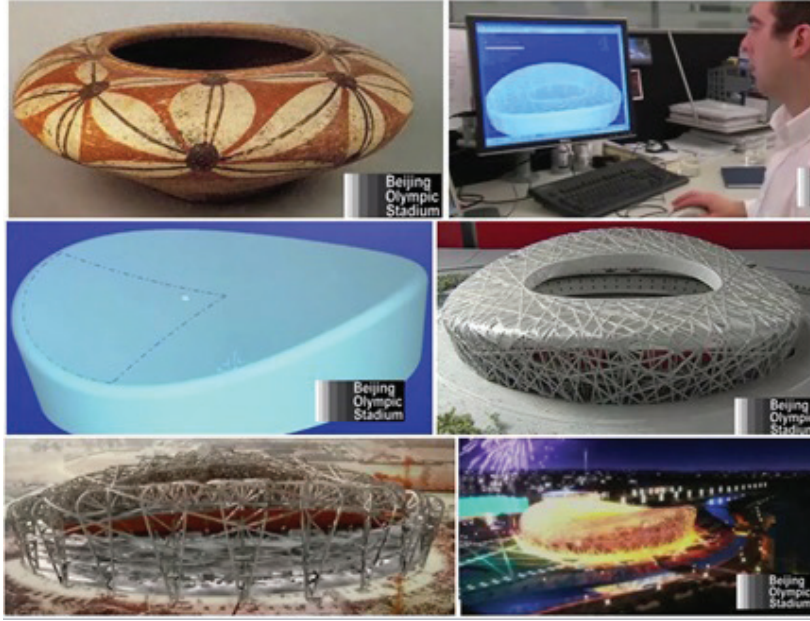


Şekil 7. Gemilerde PLM uygulaması (Dassault, 2014)

d) Üniversite Sanayi İşbirliği

İki yıldır ön hazırlıkları devam eden ve kısa sürede (2015 yılı içinde) kurulması planlanan PLM Mükemmeliyet Merkezi üniversite-sanayi işbirlikleri için etkin bir ortam teşkil ederek, ülkemizde yerleşik olan ve yoğun olarak PLM kullanan firmaların Ege Üniversitesi ile işbirlikleri yapmaları sağlanacaktır. Ayrıca bu merkezde KOBİ'lere kendi PLM sistemi edinimlerine yatırım yapma kararından önce, bünyelerine uygun PLM'i keşfetmelerini sağlayacak olan, bir dizi ortak hizmet (yazılım, uzmanlık, metodolojik tavsiye) sunulabilecektir.

Açılacak PLM Lisansüstü programı ile birlikte Türk havacılık ve savunma ekosistemi ve yurtdışı ortaklarında, öğrencilere gerçekçi vaka çalışmaları, stajyerlik imkânları, mentörlük ve kurumsal çalışma turları sağlanacaktır. Ek olarak, sanayi odaklı öğrenci faaliyetleri için fırsatlar yaratmak üzere Türk ve uluslararası PLM kullanıcıları ilişkileri öğrencilerin yararlandırılması amacı ile etkin



Şekil 8. Çin’de yapılan Olimpiyat Stadyumu ile ilgili PLM uygulaması (Dassault, 2014)

bir şekilde kullanılacaktır. Merkez ayrıca, deneyimli öğrencilerce öngörülen başlangıç şirketleri için kuluçka ortamı gibi faaliyette bulunabilecektir. Kendi işini kurmak isteyen yeni mezun mühendisler için ortamı, teknik donanım, yazılım ve teknik uzmanlık sağlayabilecektir.

Sonuç olarak; teknoloji olarak halen gelişme evresinde olan Türkiye’de, dünyanın önde gelen PLM bilim adamları ve kullanıcıları ile başlatılmış olan işbirlikleri sayesinde sağlanacak bilgi transferi ve rekabetçi PLM yöntemlerin Ege Üniversitesi’ne aktarılması hedeflenmiştir. Bunun sonucunda gerek üniversite içi, gerek sanayicilerin kullanımı için kapsamlı bilgi transferi gerçekleşmesi, oldukça geniş PLM materyali ve sanayi ile ilgili örnekler, güncel PLM yazılımları ve PLM uzmanlığına sahip ulusal ve uluslararası eğitimciler yoluyla eğitimlerin verilmesi sağlanacaktır.

Kaynaklar

- Abramovici, M., Sieg, O.C., 2002, Status and development trends of product lifecycle management systems, in: Proceedings of the IPPD 2002 Wroclaw, Wroclaw, Poland.
- Abramovici, A, Schulte, S., 2004, “Benefits of PLM - Nutzenpotentiale des Product Lifecycle Managements in der Automobilindustrie”, Benchmark Studie, IBM Verlag, Frankfurt.
- Ameri, F., Dutta, D., 2004, “Product Lifecycle Management Needs, Concepts and Components”, Technical Report, Product lifecycle management development consortium PLMDC-TR3-2004.
- Ameri, F., Dutta, D., 2005, “Product Lifecycle Management: Closing the Knowledge

Loops”, Computer-Aided Design & Applications, 2(5), 577–590.

*Dassault Systemes, 2014, PLM (Product Lifecycle Management) solutions, simulation and CAD software from Dassault Systemes empower users to create products in 3D, www.3ds.com.

Eigner, M., Stelzer, R., 2011, Product Lifecycle Management - Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer-Verlag, Berlin, Deutschland.

Eigner, M., 2014, Future PLM – Trends aus Forschung und Praxis, Ders Slaytları, Technische Universität Kaiserslautern Lehrstuhl für Virtuelle Produktentwicklung, Deutschland.

Güneş, E. D., 2006, “İnovasyon Yönetimi; Yeni Ürün Geliştirme Süreçlerine Giriş”, Operasyon Yönetimi Grubu, İİBF, İşletme Bölümü, Koç Üniversitesi, İstanbul.

Kiper, T., 2012, PLM-Product Lifecycle Management & BIM-Building Information Modeling, infoTRON A.Ş.

Lee, S.G., Ma, Y.-S., Thimm, G.L., Verstraeten, J., 2008, “Product lifecycle management in aviation maintenance, repair and overhaul”, Computers in Industry 59, 296–303.

Löbeck, F., 2014, Product Engineering, PDM, PLM, Skript, Universitaet Duisburg, Deutschland.

Querishi, A. J., Gericke, K., Blessing, L., 2014, “Stages in Product Lifecycle: Transdisciplinary, Design Context”, 24th CIRP Design Conference, 224-229.

Sendler, U., 2009, Das PLM –Kompendium, Springer Verlag, Berlin, Deutschland.

Siemens PLM Software, 2014, PLM—Product Lifecycle Management PLM for Shipbuilding to meet the needs of the Future Fleet, Siemens.

Sayer, S., Ülker, A. 2014. “Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi,” Mühendis ve Makina, cilt 55, sayı 657, s. 57-64.



Şekil 9. Toplu konutta PLM uygulamalarına ait üç boyutlu bir fotoğraf. (Siemens, 2014)