

**SAVUNMA SANAYİİ**  
**ÜRÜN GELİŞTİRME SÜREÇLERİNDE**  
**PROJE ve DOKÜMAN YÖNETİMİ OTOMASYONU**

**Mustafa CERAN**

Yönetim Kurulu Başkanı, İNFORMATİK Bilgisayar Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.  
Famas Plaza, A-Blok, K-3, Şişli / Okmeydanı, 34384, İstanbul [mceran@informatiktr.com](mailto:mceran@informatiktr.com)

**ÖZET**

Savunma sanayii; gelişen teknolojilere en süratli adapte olma ihtiyacının yüksek olduğu, aynı zamanda yeni teknolojilerin geliştirilmesine vesile olan bir sektördür. Bu sebeptendir ki, savunma sanayii için geliştirilen ürünler, içerdikleri teknoloji kapsamı nedeniyle çok daha karmaşık sistemlere dönüşmüştür. Aynı zamanda, savunma sanayii için geliştirilen ürünler birçok ana veya yan sanayiinin birlikte çalışmasını zorunlu kılmakta ve bu sebeple de etkin bir koordinasyon gerektirmektedir. Diğer taraftan, ürün geliştirme süreçlerinin değişmez kriterleri olan; daha kaliteli/güvenli ürünlerin, daha kısa zamanda ve daha ekonomik bir şekilde geliştirilerek, rekabet gücünün de korunması söz konusudur.

Ürün geliştirme süreçleri son derece karmaşık bir yapıya dönüşmüştür. Çünkü, bir taraftan üretici firma bünyesinde ürün geliştiren ARGE, ÜRGE birimleri ve bireyleri arasında etkin bir koordinasyon ihtiyacı yanı sıra, sürece dahil olan diğer satınalma, kalite kontrol, metod vb. birimlerle iletişim ve veri akışına ilave olarak, alt yükleniciler, tedarikçiler ve ilgili otoriteler ile de eşzamanlı koordinasyon, söz konusu ürünün zamanında, beklenen kalite ve maliyette ortaya çıkarılabilmesi açısından zorunluluk arz etmektedir.

Bugün, NATO kapsamında ve gelişmiş ülkelerin savunma sanayilerinde daha etkin; proje, doküman, süreç yönetimleri yanı sıra, entegre lojistik ve satınalma "Smart Acqizition" konularına yönelik kavram ve teknolojiler geliştirilmektedir. Bu bildiriye, konuya ilişkin uygulamalar ve sağladığı katkılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Proje Yönetimi, Doküman Yönetimi, Süreç Yönetimi, Değişiklik ve Konfigürasyon Yönetimi, Ömür Devri Yönetimi (PLM).

## ABSTRACT

Defence Industry is a sector that not only requires fast adaptation of new technologies, but also leads the development of many new technologies. Product development in defence sector, requires very effective coordination and cooperation between involved parties. On the other hand, there's an ongoing necessity of keeping the competitive advantage by developing products with higher quality, more safety and lower costs in short times, which are indispensable factors of product development processes.

Considering these factors, it can easily be seen that the product development processes have become very complex. Furthermore, in order to finish the product on time and with the expected quality and costs; the other departments in the company -Procurement, Quality Control, Methodology etc.- which involved in the process, need to have an effective communication with the product development groups, suppliers, subsidiaries and the related authorities as well.

Today, various concepts and technologies are being developed regarding integrated logistics and smart acquisitions as well as more effective project, document and process management techniques in many developed countries' defence industries as well as within NATO. This paper aims to provide information about the new concepts and technologies developed in order to overcome these obstacles in defence industry.

**Keywords:** Project Management, Document Management, Workflow Management, Change and Configuration Management, PLM-Life Cycle Management.

## 1. GİRİŞ

Savunma Sanayii, tabiatı gereği yüksek bütçeli ve teknolojiyi yakından takip etmek zorunda olan bir sektördür. Savunma Sanayii için üretilen ürünlerde, bir taraftan son teknolojilerin kullanımı gerekirken diğer taraftan da yeni teknolojilerin de geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı, özellikle bu sektörde birçok tedarikçinin veya teknoloji merkezlerinin, tasarım aşamasından, ürünün ortaya çıkartılmasına ve hatta ürünün yaşam sürecini tamamlamasına kadar geçen tüm süreçlerde entegre çalışması veya koordinasyon zorunluluğu vardır.

Yukarıda kısaca özetlenen kapsama bakıldığında kolayca görülecektir ki; bir taraftan mevcut teknolojilerin yakından takip edilmesi veya ihtiyaca yönelik yeni teknolojilerin geliştirilmesi, bu teknolojilerin ürüne dönüştürülmesi, savunma sanayii'nin vazgeçilmez kriterleri olan kalitenin takip edilmesi, yönetmelik ve regülasyonların eksiksiz uygulanması, ürün geliştirme, üretim süreçlerinin ve maliyetlerin takibi, ürünün kullanıma alınmasından sonra lojistiğinin sağlanması gibi faktörler nedeniyle konuya birden fazla birim,

organizasyon, kişi ve kuruluşun katıldığı ve son derece karmaşık süreçlerden geçildiği açıkça görülebilmektedir. Bütün bu faaliyetlerin kontrol ve koordinasyonunda, insan kapasitesinin aşıldığı, mevcut lokal ve sınırlı fonksiyonlara sahip, izole bilişim teknolojileri ile de ihtiyaca cevap alınamaması nedeniyle ortaya yeni ihtiyaçlar çıkmış olup, bu ihtiyaçlara daha ekonomik ve etkin çözümler üretebilmek amacıyla mevcut bilişim teknolojilerinin daha da geliştirilerek entegre ve eş-güdümlü çalışmaya olanak veren Life Cycle Management (PLM), Systems Life Cycle Management (SLCM) gibi yeni kavram ve teknolojiler geliştirilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır [1].

Bu kapsamda; NATO[1-2] yanısıra İngiliz[4] ve ABD[5] Savunma Bakanlıkları bünyelerinde yapılan çalışmalar kayda değerdir.

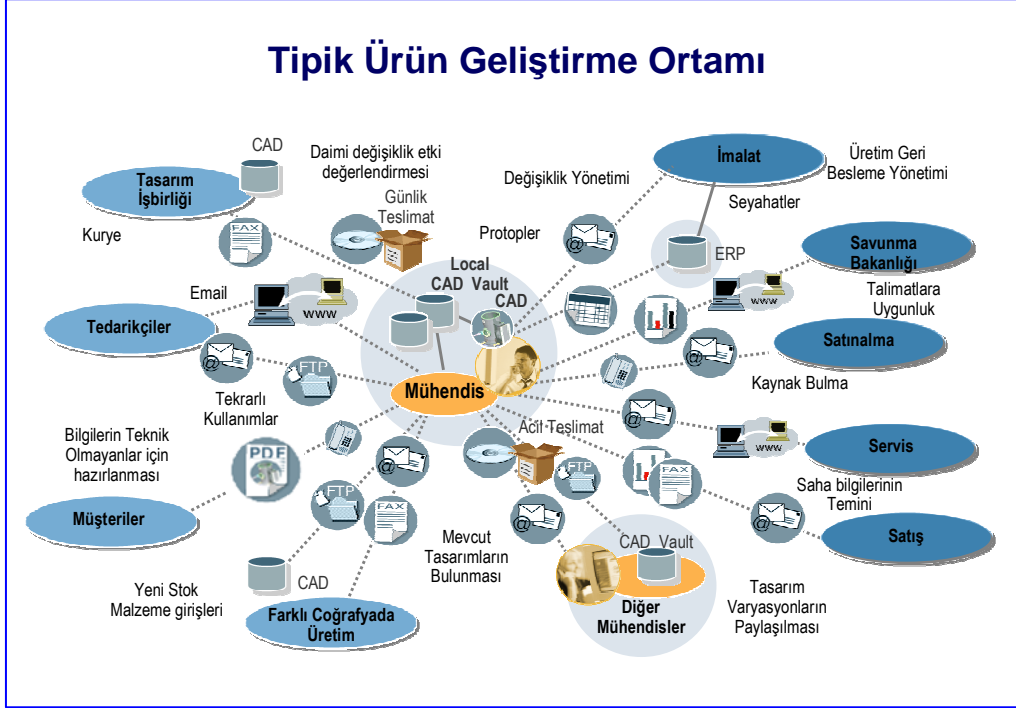
## 2. ENTEGRE PROJE ve DOKÜMAN YÖNETİMİ

Yukarıdaki tanımlanan ihtiyaçlara cevap verebilmek amacıyla yapılan analizler ve çalışmalar sonunda ihtiyaçlar tanımlanmış ve bu ihtiyaca cevap verebilecek teknolojiler geliştirilmiştir. Geliştirilen bu teknolojileri kapsayan konsept: Ömür Devri Yönetimi, İngilizce adıyla *Product Life Cycle Management* (PLM) adını almıştır. Kullanım alanındaki varyasyona bağlı olarak, amacı aynı olmakla birlikte, konsept adı da bazı farklılıklar göstermektedir. Örneğin: *SLCM-Systems Life Cycle Management*, *WSLM-Weapon System Lifecycle Management*, *JCIDS-Joint Capabilities & Development System* gibi [1-5].

Tüm bu konsept ve bunlara yönelik geliştirilen sistemlerin ortak amacı, herhangi bir savunma sanayii projesi veya ürün geliştirme sürecinde; konunun doğumundan, ömrünü tamamlamasına kadar geçen tüm süreçlerdeki faaliyetlerin entegre, koordinasyon içerisinde, etkin ve eş-güdümlü çalışılma ortamının sağlanarak proje veya ürün geliştirme süreçlerinde, hatasız, zamanında ve en ekonomik şekilde optimum sonuçların alınmasını kapsamaktadır.

Faaliyetin kapsamı her ne olursa olsun, söz konusu bu süreçleri açtığımız zaman, genel olarak tüm bu süreçlere konu olan; herhangi bir ürün geliştirmesi veya üretimi içermeyen bir proje yönetimidir veya içerisinde geliştirilecek bir ürün ve bu ürünün doğumundan, piyasadan çekilmesine kadar takibi gereken faaliyetlerdir. Konuyu daha sade bir yapıda izah edebilmek amacıyla, burada, proje veya ürün ayırımı yapılmadan tek bir başlık altında söz konusu konsept ve teknolojinin ayrıntıları aktarılmaya çalışılmıştır. Konu bu kapsamda ele alındığında, işin odağında bir proje (veya ürün) olup, bunun tipik yaşam döngüsünün kapsamını kısaca özetlemek gerekirse; işin içerisinde Yönetim, ARGE, Üretim, Satınalma, Servis, Satış ve bu birimlerin iletişim içerisinde oldukları kendi tedarikçileri veya alt yüklenicileriyle ilgili otorite veya müşterinin olduğu görülecektir. Söz konusu bu faaliyetler sadece bir organizasyonun kendi bünyesinde yer alabileceği gibi, Airbus projesinde olduğu gibi farklı coğrafyalardaki organizasyonlar arasında da eş-güdümlü çalışmayı gerektirmektedir.

Şekil-1'de tipik ürün geliştirme ortamı resmedilmiştir;

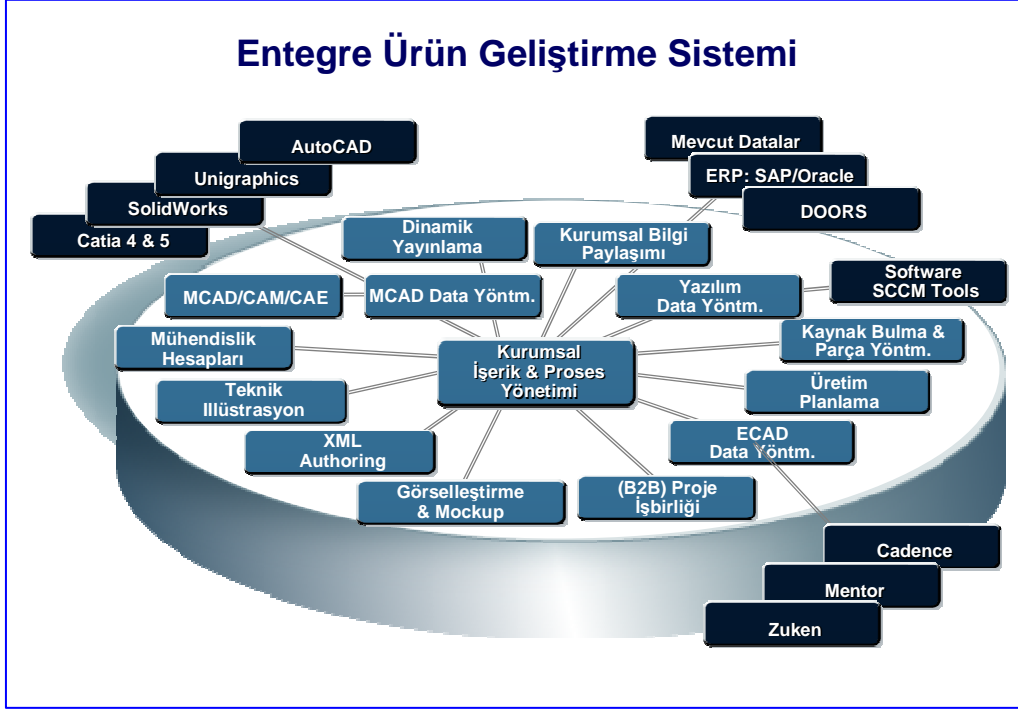


Şekil-1: Tipik Ürün Geliştirme Ortamı [6]

Şekil-1'de resmedilen böyle bir çalışma ortamında geliştirilen ürüne ilişkin farklı platformlarda üretilen mühendislik dataları, teknik ve imalat resimleri, bu datalara ilişkin çeşitli formatlardaki dokümanlar, yönetmelikler, tedarikçiler, alt-yükleniciler, satınalma prosedür ve bilgileri, kalite standartları, maliyetler, proje takibi ve daha birçok bilgi bu sürece katılan tüm birey ve birimler veya organizasyonlar arasında, güvenli bir şekilde paylaşılması gerekmektedir. Uluslararası araştırma kurumlarının yayınladıkları raporlar, tüm süreçlerin entegre ve eş-güdümlü bir şekilde otomatize edilmesi (PLM) halinde, ortalama %70 mertebesinde süreçlerde bir verimlilik sağlanabileceğini, bağımsız araştırma kuruluşlarınca yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur [7].

Dolayısıyla, bu tür bir koordinasyonu ve entegrasyonu sağlayacak otomasyonun sağlanabilmesi, farklı organizasyonlarda kullanılan ve herbiri aynı ürünün farklı datalarını üreten sistemlerin entegre edilmesi ile mümkün olabilmektedir. Gelişen internet ve bilişim teknolojileri sayesinde, üretildikleri ortam ve platformlar ne kadar farklı olursa olsun, bu tür entegrasyona olanak veren sistemler geliştirilmiş ve birçok dünya devi savunma sanayii üreticileri yanı sıra, bu üreticiler ile eşgüdümlü çalışmaya ihtiyaç duyan savunma sanayii otoriteleri bu sistemlerin kullanarak verimliliklerini üst düzeye çıkartarak, rekabetçi güçlerini arttırmaktadırlar. İhtiyaca göre farklılık gösterebilecek,

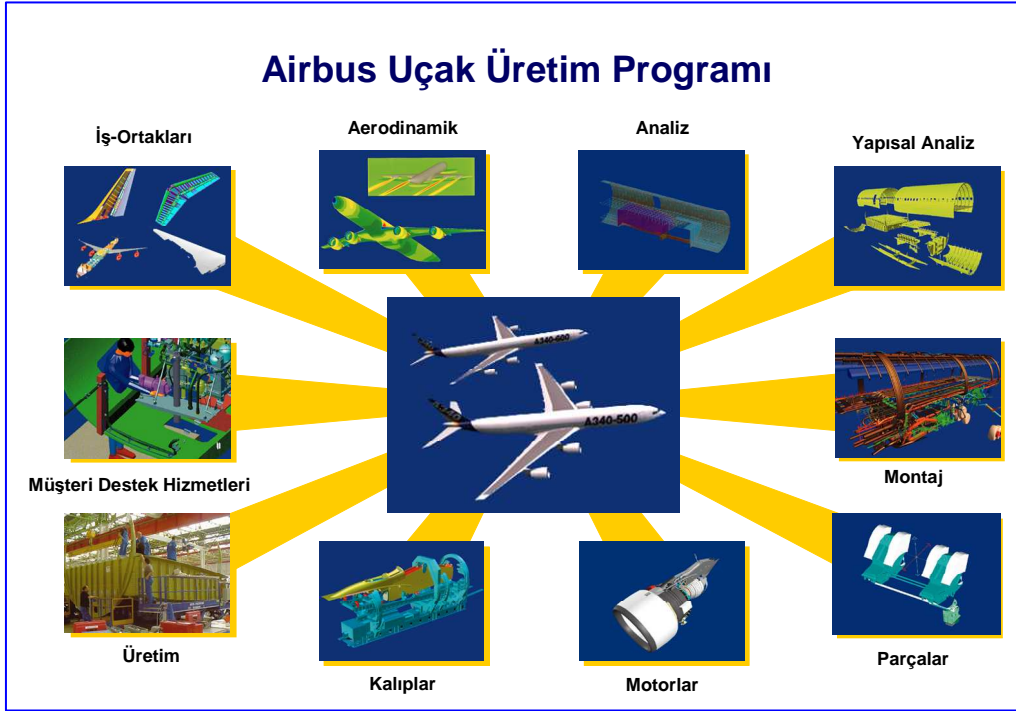
ancak, söz konusu böyle bir ortama cevap verebilecek tipik bir PLM mimarisi aşağıdaki Şekil-2'de resmedildiği gibidir;



Şekil-2: Entegre Sistem Mimarisi [6]

Şekil-2'de görüleceği üzere, tipik savunma sanayi ürünlerinde bulunması gereken mekanik, elektronik, yazılım sistemleri farklı platformlarda geliştirilmesine rağmen, bu datalar ilgili birey ve birimler arasında güvenli bir şekilde paylaşılabilen ve gerekli eş-güdüm sağlanarak herhangi bir zaman kaybına uğramadan, sistem verimli bir şekilde sonuç üretmektedir. Şöyle ki; yetkilendirilmesine bağlı olarak, kendisiyle ilgili bir parçanın tasarımı aşamasında mekanik tasarımcının çalışmasını, elektronikçi izleyebildiği için, elektronik komponentin tasarımını daha başından, mekanik yapıya uyacak şekilde tasarlanmaktadır. Aynı zamanda, söz konusu elektronik için yazılım geliştiren kişi de elektronik tasarımından haberdar olduğu için, yazılımını buna göre geliştirmektedir. Geliştirilen mekanik, elektronik vb. parça ve komponentleri satınalma da, yetkisine bağlı olarak aynı anda izlediği için, tedarikçileriyle buna göre görüşmelerini yaparak, satınalma işlemlerini "0" stok prensibi ile planlayabilmektedir. Benzer şekilde kalite, metod, üretim hattı, yönetim diğer tüm birimler de kendileriyle ilgili bilgiye, yetkilerine göre ulaşabilmekte veya sistem otomatik olarak iş-akışını yönettiği için zamanında gerekli uyarıları ilgililerine iletmektedir. Keza, aynı şekilde mekanikte bir değişiklik yapılmış ise, anında elektronikçi, elektrondikte bir değişiklik olmuş ise yazılımcı da aynı anda bilgilendirilerek, kendi değişikliklerini belirli bir sistematik çerçevesinde ve zaman kaybetmeden yapabilmektedir.

Aynı zamanda, sistem otomatik olarak parça, ürün ağacı, yarı mamül veya mamül ürünlerde olan revizyon, değişiklik ve konfigürasyonları da otomatik takip ettiği için, ürün geliştirmeden, satınalmaya veya tedarikçilere kadar tüm ilgililer en son ve doğru data veya dokümana sahip olduklarını kolayca takip edebilmektedirler. Şekil-3'te böyle bir ürün geliştirme ortamına örnek verilmiştir.



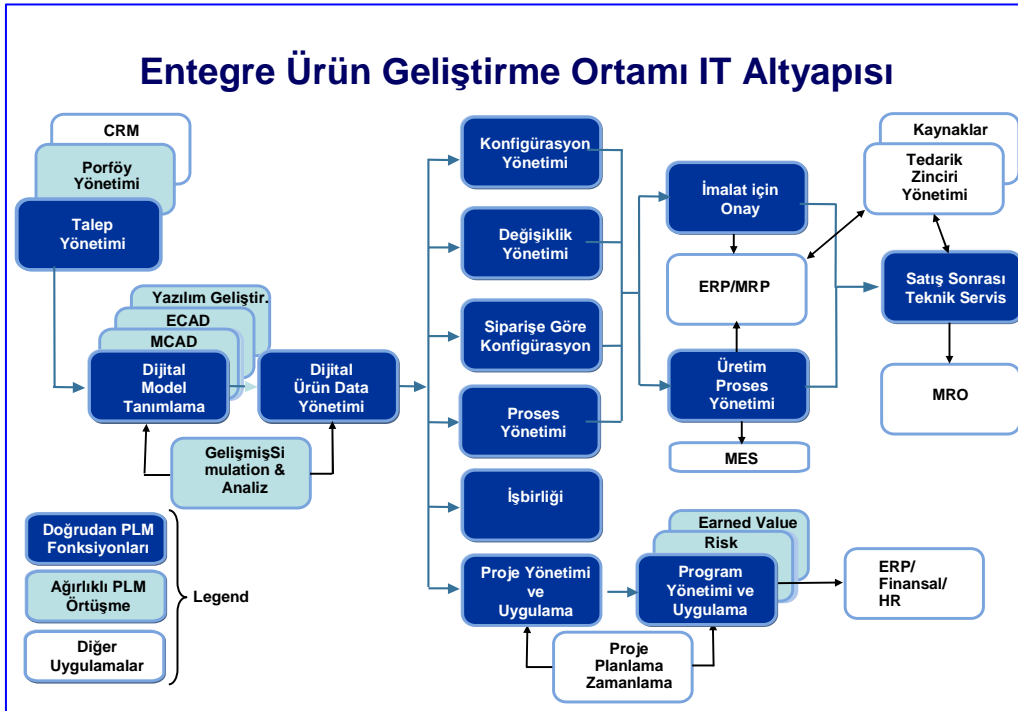
**Şekil-3: Entegre Uçak Üretimi [6]**

Bu çalışmalar sırasında, yine bu sistemin fonksiyonları arasında yer alan proje yönetim sistemi, sürece dahil olan kişilerin iş akışını takip etmekte, olası gecikmeler konusunda ilgili kişileri bilgilendirerek zaman yönetimini, ve tanımlanan birim maliyetlere göre de projenin bütçesini eş zamanlı olarak yönetmektedir.

Söz konusu, süreçlerde üretilen veya gerekli olan tüm word, excel, PDF, taranmış görüntü vb. dokümanlar da yine aynı şekilde eş-güdümlü olarak kullanılabilir ve bunlara ilişkin de revizyon ve versiyonlar da sistem tarafından otomatik olarak izlenerek, ilgililer bilgilendirilmektedir. Örneğin, bir uçağın servis ve bakımına yönelik dokümantasyonların bazan 100.000 sayfayı bulduğu bilinen bir gerçektir. Aynı zamanda, gelişen teknoloji veya ihtiyaçlar sayesinde uçağın bazı parçalarında değişiklikleri zorunlu kılmaktadır. Şayet, üreticinin bu güncelleme ve revizyonlardan zamanında ilgili servis birimleri haberdar olamaz ise veya en son ve geçerli revizyonlara erişemez ise, yapılacak yanlış bir servis, birçok insanın hayatına mal olabilecektir.

Bu kapsamda ele alınan bu projeler için son derece esnek iş-akış “workflow” şemaları yapılarak, işin tanımlanan akış içerisinde ve zamanında yürüyüp yürümediği de kontrol altında tutulmaktadır. Olası gecikme veya karar aşamalarında gerekli bilgiler tanımlanan yönetici veya ilgililere zamanında aktarılması sayesinde iş akışında aksaklıklar önlenmektedir.

Savunma Sanayii projelerinde, yukarıdaki bilgi paylaşımına imkan veren ve eş-güdümlü çalışmaya olanak veren sistemin bilişim altyapısı aşağıda Şekil-4’te ifade edilmiştir.



Şekil-4: Entegre Ürün Geliştirme Ortamı Bilişim Altyapısı [6]

### 3. SONUÇ

Yukarıda tanımlandığı üzere, son derece karmaşık teknolojiler içeren veya kapsamlı geliştirme veya üretim zorlukları içeren savunma sanayii projelerinin, verimli bir şekilde sevk ve idare edilerek, projenin zamanında, tanımlanan kalite ve maliyette üretilebilmesi, innovasyona daha fazla zaman ayrılmasına imkan sağlanması ve bu sayede rekabet gücünün korunabilmesi ancak, tüm süreçler ile bu süreçlere dahil olan tüm parametrelerin etkin ve eş-güdümlü sevk ve idaresi ile mümkün olabilmektedir.

Özetle, savunma sanayiinde hızla artan maliyetler karşısında, bütçe yükünü azaltabilmenin ve aynı zamanda hızlı gelişen teknolojilerle uyumlu sistemler

geliştirerek, bu sistemlerin ömürlerini tamamlamasına kadar geçecek süreçlerde verimli kullanılmaları için, tüm süreçleri sevk ve idare edebilen Ömür Devri Yönetimi sistemlerine ihtiyaç vardır. Bu uygulamalar ise, doğru analiz yapılarak, ihtiyaca en uygun ve doğru teknolojileri içeren, savunma sanayileri için geliştirilen PLM sistemleri ile mümkün olabilmektedir.

## **KAYNAKÇA**

- [1] Wolfgang Flume, "Life Cycle Management in NATO The Basis For Efficiency in Project Management and Life Cycle Costing", *5th CPM LCM Conference 17/18 June 2008 Announcement*.
- [2] Andries v.d. Steeg, (2007), "*Roadmap for a System Life Cycle Quality Framework on the basis of NATO AAP-48*", DCMA Host Nation Conference Presentation.
- [3] Louis A. Kratz, Randy T. Fowler, Jerry D. Kothran (2002), "*Achieving Defense Transformation Through Total Life Cycle Systems Management*",
- [4] John Bourn, (2002), "*Implementation of Integrated Project Teams*", Ministry of Defence, UK.
- [5] Elizabeth Flaharty, Lynne Giordano (2006), "*Weapon System Lifecycle Management Core Business Mission*", 2006 Business Managers Conference.
- [6] Howard Heppelmann, (2007), Vice President PTC, "*PDS-Product Development System*", PLM Systems & Implementations, Vision Presentation.
- [7] Gartner Group ve AMR Araştırma Kurumlarının (2006-2007) çeşitli "*PLM Raporları*".