

T.C.
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

MÜHENDİSLİK TASARIM PROJESİ (MTP)
PROJE PLANLAMA

MÜHENDİSLİK TASARIMI

Bir şey tasarlamak ne demektir?

Mühendislik tasarımı diğer tasarım türlerinden farklı mıdır?

İnsanlar, arkeolojik olarak ortaya çıkarabildiğimiz sürece bir şeyler tasarlıyorlar. İlk atalarımız, en temel ihtiyaçlarını karşılamaya yardımcı olmak için çakmaktaşı, bıçaklar ve çeşitli aletler tasarladı. İlkel mağaralarını daha çekici hale getirmek için duvar resimleri tasarlandı. İnsanların bir şeyler tasarlayan uzun geçmişi göz önüne alındığında, mühendislik tasarımı için bir bağlam oluşturmak ve bir kelime dağarcığı geliştirmeye ve mühendislik tasarımıyla ne demek istediğimize dair ortak bir anlayış geliştirmeye başlamak yararlıdır.

Bir mühendis için bir şey tasarlamak ne anlama geliyor?

Mühendisler bir şeyleri ne zaman tasarlar?

Nerede? Neden? Kimin için?

Çeşitli gıda ürünlerini işleyen ve dağıtan büyük bir şirkette çalışan bir mühendisten, yeni bir meyve suyu ürünü için bir kap tasarlaması istenebilir. Bir tasarım ve yapım şirketi için çalışabilir, daha büyük bir ulaşım projesine gömülü bir otoyol köprüsünün bir parçasını tasarlayabilir veya arabaları için yeni enstrümantasyon kümeleri geliştiren bir otomobil şirketi veya özel olarak ortopedik engelli öğrencilere daha iyi hizmet verecek tesisler tasarlamak isteyen bir okul sistemi için çalışabilir.

Bir tasarım sürecini ve gerçekleştiği bağlamı tanımlamayı mümkün kılan ortak özellikler vardır. Bu durumların her birinde, tasarım geliştikçe üç “rol” oynanır:

- 1) İlk olarak bir tasarımın tasarlanmasını isteyen bir müşteri, kişi veya grup veya şirket vardır.
- 2) Tasarlanmış olanı kullanacak veya çalıştıracak bir kullanıcı da vardır.
- 3) Son olarak, işi müşterinin problemini kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde çözmek olan bir tasarımcı var.

Tasarımcılar, bir projenin boyutunda, tasarım ekibindeki meslektaşların sayısında ve kullanıcıların ne istediğiyle ilgili ilgili bilgilere erişimlerinde farklılıklar görecektir. Bir köprü ayağı, bir uçak yakıt tankı veya bir bilgisayar anakartının bileşenlerinin tasarımcıları, sistem düzeyinde tasarım bağlamı halihazırda oluşturulmuş olduğundan, müşterilerin ve kullanıcıların tüm projeden ne istediklerine dair daha büyük bir resimle ilgilenme olasılığı

düşüktür. . Bunlar, daha genel tasarım konularının halihazırda kararlaştırıldığı ayrıntılı tasarım problemleridir. Ancak tüm projeler kavramsal tasarımla başlar. Bir uçağın boyutu ve görevi hakkında düşünmek, yakıt tankı tasarımı başlamadan önce yapılmış olacak ve bilgisayar anakartının genel performans parametreleri, belirli cipler seçilmeden önce belirlenecektir.

Büyük, karmaşık projeler genellikle müşteri proje beyanlarının ve kullanıcı ihtiyaçlarının çok farklı yorumlanmasına yol açar. Mimarların ve yapı mühendislerinin ofislerde ve apartmanlarda insanları farklı şekillerde barındırmak için nasıl tasarladıklarını görmek için büyük şehirlerimizi süsleyen birçok farklı türde gökdelene bakmak yeterlidir. Uçak tasarımında ve tekerlekli sandalye tasarımında da gözle görülür farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Tasarımcı-müşteri-kullanıcı üçgeni de bizi üç oyuncunun çıkarlarının farklılaşabileceğini ve bu tür bir ayrışmanın sonuçlarını düşünmeye sevk ediyor. Birden fazla çıkar varlığı, birden çok yükümlülüğün etkileşimini yaratır ve bu yükümlülükler çatışabilir. Örneğin, bir meyve suyu kabının tasarımcısı metal kutuları düşünebilir, ancak ezme sırasında keskin kenarlar ortaya çıkarsa kolayca "ezilen" kutular bir tehlike oluşturur. Bir kabın yapılacağı malzeme ve kabın kalınlığı da dahil olmak üzere tasarım değişkenleri arasında ödünleşmeler olabilir. Nihai tasarımda yapılan seçimler olası güvenlik tehlikelerinin farklı değerlendirmelerini yansıtabilir ve bu da olası etik sorunları için bir temel oluşturabilir.

Tasarımcılar sadece müşterilere ve kullanıcılara karşı değil, aynı zamanda mesleklerine ve genel olarak kamuoyuna karşı da, mühendislik toplumlarının etik kurallarında detaylandırıldığı gibi yükümlülüklerle sahiptir. Bu nedenle, etik sorunları her zaman tasarım sürecinin bir parçasıdır.

Her büyüklükteki proje ve firmada giderek yaygınlaşan mühendislik tasarım uygulamasının bir başka yönü de ekiplerin tasarım yapmasıdır. Pek çok mühendislik problemi, doğası gereği çok disiplinlidir (örneğin, tıbbi cihazların tasarımı), bu nedenle müşterilerin, kullanıcıların ve teknolojilerin gereksinimlerini çok farklı şekillerde anlama ihtiyacı vardır. Bu, ekiplerin bu tür farklı ihtiyaçları anlamak ve ele almak için bir araya getirilmesini gerektirir.

Mühendislik tasarımı çok yönlü bir konudur.

Literatürde mühendislik tasarımının birçok tanımı vardır ve mühendislerin tasarım eylemlerini ve niteliklerini nasıl tanımladıkları konusunda pek çok çeşitlilik vardır. Şimdi mühendislik tasarımı ile ne demek istediğimizi ve ayrıca mühendisler ve tasarımcılar tarafından yaygın olarak kullanılan bazı ilgili terimleri tanımlayacağız.

Mühendislik tasarımının aşağıdaki resmi tanımı, amaçlarımız için en yararlı olanıdır:

Mühendislik tasarımı, mühendislerin belirli bir dizi kısıtlamayı karşılarken, biçimleri ve görevleri müşterilerin hedeflerine ve kullanıcıların gereksinimlerine ulaşan cihazlar, sistemler veya süreçler için çözümler ürettiği, değerlendirdiği ve belirlediği sistematik, akıllı bir süreçtir. Başka bir deyişle, mühendislik tasarımı, belirli kısıtlamalara bağlı kalarak belirli hedeflere ulaşan cihazlar, sistemler veya süreçler için planlar veya şemalar oluşturmak için özenli bir süreçtir.

Cihazları, sistemleri ve süreçleri tasarlarken, yapay nesneler tasarladığımızın farkında olmak önemlidir: yapay, insan yapımı nesneler, "şeyler" veya tasarlanan cihazlar. Çoğu zaman uçaklar, tekerlekli sandalyeler, merdivenler, cep telefonları ve karbüratörler gibi fiziksel nesnelerdir. Ancak çizimler, planlar, bilgisayar yazılımları, makaleler ve kitaplar gibi "kağıt" ürünler (veya bunların elektronik versiyonları) da bu anlamda birer eserdir.

"Tasarım sözlüğümüze" daha da başvurarak aşağıdaki tanımlara dikkat ediyoruz:

tasarım hedefi: tasarımın sahip olmasını veya sergilemesini istediğimiz bir özellik veya davranış.

tasarım kısıtlaması: tasarımın özellikleri veya davranışları üzerindeki bir sınırlama veya kısıtlama. Bu sınırlar ihlal edilirse, önerilen bir tasarım kabul edilemez.

işlevler: tasarlanmış bir cihaz veya sistemin yapması gereken şeyler. Mühendislik işlevleri neredeyse her zaman enerji, bilgi veya malzemenin dönüştürülmesini veya aktarılmasını içerir. Enerji dönüşümünü veya transferini oldukça geniş bir şekilde görüyoruz: Destekleyici ve ileten kuvvetleri, akımın akışını, yük akışını, malzemenin transferini vb. içerir.

araçlar: bir işlevi gerçekleştirmenin bir yolu veya yöntemi anlamına gelir. Örneğin, sürtünme, bir frenleme kuvveti uygulama işlevini yerine getirmenin bir yoludur.

biçim: bir şeyin malzemesinden farklı olan şekli ve yapısı. Form, endüstriyel tasarımın merkezinde, ürün tasarımının çok önemli bir parçasıdır.

Bir tasarımın hedeflerinin, bir tasarıma getirilen kısıtlamalardan farklı olduğuna dikkat edin. Hedeflere tamamen veya kısmen ulaşılabilir veya hiç ulaşamayabilir. Öte yandan kısıtlamalar karşılanmalıdır veya tasarım kabul edilemez. Yani ikilidirler (evet veya hayır): Ara durum yoktur.

Mühendislik tasarımı tanımımız, tasarımların sistematik ve akıllı bir süreçten ortaya çıktığını belirtir. Bu, tasarımın yaratıcı bir süreç olduğunu inkar etmek değildir. Bununla birlikte, yaratıcılığımızı desteklemek, daha net düşünmemize ve yol boyunca daha iyi kararlar almamıza yardımcı olmak için kullanabileceğimiz teknikler ve araçlar var.

Mühendislik tasarımı tanımımızın ve ifade edildiği terimlerin arkasında bazı üstü kapalı varsayımlar vardır. Bunları açıklığa kavuşturmak faydalıdır. Birincisi, tasarım anlaşılabilen ve dolayısıyla hem öğretilen hem de öğrenilebilen önemli bir süreçtir. Yaratıcılığın büyümesini veya tasarımda yeniliğin önemini bozmak anlamında insanlar tasarım yaparken düşünürler. Bu nedenle, bu düşünceyi desteklemek, tasarım karar vermeyi desteklemek ve hatta proje yönetimini tasarlamak için araçlara sahip olmak önemlidir.

Tasarım alternatifleri oluşturmak için kullandığımız biçimsel yöntemler, doğal olarak tasarım hakkında düşünme eğilimimizden kaynaklanır. Bu oldukça açık görünebilir: Tasarım sorunlarına bakmanın veya onlar hakkında konuşmanın yeni yollarını düşünmenin, eğer tasarımı daha etkili yapmak için onlardan yararlanamayacaksak, pek bir anlamı yoktur. Bu nedenle, resmi yöntemlerimiz, bir müşterinin ne istediğini (yani hedeflerin), neye ihtiyaç duyduğunu (yani kısıtlamaları) belirlemek ve açıklığa kavuşturmak için kullandığımız (resmi) sürecin bir parçasıdır ve tasarımın (işlevlerin) yapılmasını amaçlar.

Tasarım ödüllendirici, heyecan verici, eğlenceli; aynı zamanda canlandırıcıdır. Ancak iyi tasarım kolay gelmez. Aslında, mükemmelliğe ulaşmak ciddi bir entelektüel çaba gerektirir. Bu yüzden tasarımı öğrenmek ve yapmak (ve öğretmek) zordur.

Mühendislik tasarım problemleri zordur çünkü bunlar genellikle kötü yapılandırılmıştır ve açık uçludur:

- Tasarım problemleri kötü yapılandırılmış olarak kabul edilir, çünkü çözümleri normal olarak matematiksel formüller veya algoritmalar, rutin veya yapılandırılmış bir şekilde uygulanarak bulunamaz. Matematik mühendislik tasarımında hem yararlı hem de gerekliyken, iyi sınırlandırılmamış ve hatta tanımlanmamış problemlere formül uygulamak mümkün değildir. Tasarımın ilk aşamalarında, "formüller" ya mevcut değildir ya da uygulanamaz. Aslında, bazı deneyimli mühendisler, yapılandırılmış, formüle dayalı bilgiye geri dönemedikleri için tasarımı zor buluyor - ama bu aynı zamanda tasarımı büyüleyici bir deneyim haline getiriyor.
- Tasarım problemleri açık uçludur, çünkü **“projenin tipik olarak birkaç kabul edilebilir çözümü vardır”**. Pek çok matematik ve analiz probleminde çok önemli olan benzersizlik, tasarım çözümleri için geçerli değildir. Aslında, çoğu zaman tasarımcılar, olasılıklar karşısında bunalmasınlar diye düşündükleri tasarım seçeneklerini azaltmak veya sınırlamak için çalışırlar.

Bir merdiven tasarlamak istiyorsak, o merdiven için belirli bir kullanım kümesi belirleyene kadar belirli bir merdiven türünü seçemeyiz bile. Bir merdiven gibi belirli bir biçimin uygun olduğuna karar versek bile, başka sorular ortaya çıkar: Merdiven ahşaptan mı, alüminyumdan, plastikten mi yoksa bir kompozit malzemeden mi yapılmalı? Maliyeti ne kadar olmalı? Ve merdiven ne kadar desteklemeli? En iyi merdiven tasarımını veya optimum tasarımı belirleyebilir miyiz? Cevap "Hayır", evrensel olarak en iyisi olarak kabul edilecek veya her boyutta matematiksel olarak optimal olacak bir merdiven tasarımını şart koşamayız.

Basit merdiven tasarım problemi bile, açık uçlu olmanın (örneğin, ne tür bir merdiven?) ve yanlış tanımlanmanın (örneğin, merdivenler için bir formül var mı?) iki özelliğinin tasarımı nasıl zor bir konu haline getirdiğini gösterir. Yeni bir otomobil, gökdelen veya bir insanı Mars'a indirmenin bir yolunu tasarlama projeleri ne kadar karmaşık ve ilginç?

Birine tasarım yapmayı öğretmek o kadar basit değil. Bisiklete binmek, resim yapmak veya dans etmek gibi, bir öğrenciye "Ne yaptığıma dikkat et ve sonra kendin yapmaya çalış" demek genellikle daha kolay görünür. Bu etkinliklerden herhangi birini öğretmeye çalışırken, stüdyo yönü dediğimiz yaparak öğrenme unsuru vardır. Birine tasarım yapmayı - ya da top atmayı ya da çizmeyi ya da dans etmeyi - öğretmenin zor olmasının nedenlerinden biri, insanların bir beceriyi göstermede genellikle kendilerinden daha iyi olmalarıdır.

İyi tasarım sadece gerçekleşmez. Aksine, müşterilerin ve kullanıcıların ne istediğine ve tasarım gereksinimlerinin nasıl ifade edilip gerçekleştirileceğine ilişkin dikkatli düşünmenin sonucudur. İyi tasarım yapmanın özellikle önemli bir unsuru, tasarım projesini yönetmektir. Tasarım hakkında titiz bir şekilde düşünmenin yaratıcılık kaybı anlamına gelmediği gibi, tasarım sürecini yönetmek için araçları kullanmak da teknik yeterlilik veya yaratıcılıktan ödün

verdiğimiz anlamına gelmez. Aksine, yaratıcı mühendislik tasarımını yönetim tarzlarının ayrılmaz bir parçası olarak destekleyen birçok kuruluş vardır.

Proje yönetimi, bir projenin amaç ve hedeflerini gerçekleştirmek için üç konunun (kapsam, program ve harcama) izlenmesidir. Tüm mühendislik tasarım projeleri hedefleri, kaynakları ve sabit bir zaman çerçevesinde bitirme ihtiyacı açısından tanımlanabilir. Proje yöneticilerinin bir projenin kapsamını, zamanlamasını ve harcamasını izlemesine yardımcı olmak için bir dizi araç geliştirilmiştir. Bunlar, yapılacak işi anlamak ve listelemek, mantıksal ve verimli bir şekilde yapılacak görevleri planlamak, kişilere görevler atamak ve hem proje ilerlemesini hem de harcamaları izlemek için araçları içerir.

Proje yönetimi bağlamında söz edilen kapsam ve harcama konusundaki hassasiyet, tasarımın açık uçlu doğasıyla bir şekilde çelişkili görünebilir. Bir tasarım projesinin nihai şeklini veya sonucunu tahmin etmeye çalıştığımızda durum kesinlikle budur. Beklenen sonuçların açıkça ifade edildiği bir inşaat projesinin aksine, bir tasarım projesi, özellikle kavramsal bir tasarım projesi, bir dizi olası başarılı sonuca sahip olabilir veya hiç olmayabilir. Bu, proje yönetiminin görev ve araçlarını tasarım ayarlarında yalnızca kısmen yararlı hale getirir.

Tasarım süreci, bir soru sorma sürecidir.

Çeşitli tüketici projeleri yapan bir şirkette çalıştığınızı ve patronunuzun sizi ofisine çağırıp "Güvenli bir merdiven tasarlayın" dediğini varsayın. Kendinize merak ediyorsunuz:

Neden birinin başka bir merdivene ihtiyacı var?

Halihazırda piyasada çok sayıda güvenli merdiven yok mu?

Ve "güvenli merdiven" ile neyi kastediyor?

Pek çok sorunun hemen aklına gelmesi büyük bir sürpriz değil.

Tipik olarak tasarım projeleri, bir müşterinin niyetlerinden veya hedeflerinden, tasarımın biçimi veya şekli, amacı veya işlevi ve belki de yasal gereklilikler hakkında bazı şeyler hakkında konuşan bir ifadeyle başlar. Bu ifade daha sonra tasarımcının ilk görevine götürür: müşterinin bu isteklerini anlamlı hedeflere, kısıtlamalara (sınırlar) ve işlevlere (tasarımın yapması gerekenler) dönüştürmek için ne istediğini açıklığa kavuşturmak. Bu açıklama görevi, tasarımcı müşteriden gerçekte ne istediği konusunda daha kesin olmasını isterken devam eder.

Soru sormak, tasarım sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Aristoteles de, "bilginin sorulabilen sorularda ve verilebilecek cevaplarda yer aldığını" belirtmişti. Sorabileceğimiz türden sorulara bakarak tasarım sürecini bir dizi tasarım görevi olarak ifade edebiliriz. Örneğin, bir merdiven tasarlamayla ilgili olarak, aşağıdaki gibi sorular sorduğumuzda müşterinin hedeflerini belirleriz:

- Neden başka bir merdiven istiyorsun?
- Merdiven nasıl kullanılacak?
- Hangi pazarı hedefliyoruz?

Tasarımın gerçekleştirmesi gereken işlevler oluşturmak ve bu işlevlerin aşağıdaki gibi sorularla yerine getirilebileceği araçlar önermek:

- Merdiven bir destek yüzeyine yaslanabilir mi?
- Merdiven, yük taşıyan birini desteklemeli mi?

Aşağıdaki gibi sorularla tasarım için şartnameler oluşturun:

- Güvenli bir merdiven ne kadar ağırlık desteklemelidir?
- Merdivendeki biri ne kadar yükseğe ulaşabilmelidir?

Aşağıdaki gibi sorularla tasarım alternatifleri oluşturun:

- Merdiven bir merdiven veya bir uzatma merdiveni olabilir mi?
- Merdiven ahşap, alüminyum veya fiberglastan yapılabilir mi?

Tasarımı aşağıdaki gibi sorularla modelleyin ve analiz edin:

- "Tasarım yükünü" destekleyen bir adımdaki maksimum stres nedir?
- Yüklü bir adımın bükülme sapması, hangi malzemeye göre değişir?

Tasarımı aşağıdaki gibi sorularla test edin ve değerlendirin:

- Merdivendeki biri belirtilen yüksekliğe ulaşabilir mi?
- Merdiven, OSHA'nın güvenlik teknik özelliklerini karşılıyor mu?

- Gereksinim analizinin ana hedefi proje risklerini azaltmaktır.
- Gereksinimlerin doğru tanımlandığını aşağıdaki sorularla kontrol edebilirsiniz.
 - o Sistem girdileri belirlendi mi?
 - o Sistem girdilerinin kaynakları belirlendi mi?
 - o Sistem girdilerinin kararlılığı ve doğruluğu test edildi mi?
 - o Sistem girdilerinin değer aralıkları belirlendi mi?
 - o Sistem girdilerinin sıklığı belirlendi mi?
 - o Sistem çıktıları kararlılıkları, hedefleri, veri aralıkları, sıklıkları ve formatları dahil olmak üzere belirlendi mi?
 - o Çıktı formatlarının farklı hedefler için belirlenmesi yapıldı mı?(Web sayfaları raporlar, vesaire) Gereksinim kontrol soruları devam
 - o Dış donanım ve yazılım arayüzleri eksiksiz bir şekilde belirlendi mi?
 - o Dış haberleşme arayüzleri belirlendi mi?(handshaking, error-checking ve haberleşme protokolleri dahil olarak.)
 - o Kullanıcının gereksinimi olan bütün görevler belirlendi mi?
 - o Her görev (task) için gerekli veri ve her görevden çıkacak veriler belirlendi mi?
 - o Uygulamanın tepki süresi kullanıcın beklentisiyle bütün parçalar ve operasyonlar için örtüşüyor mu?
 - o Diğer zamanlama kısıtlamaları belirlendi mi?
 - o Örneğin veri transfer zamanı, hesaplama zamanı, ve sistem transfer hızı?
 - o Sistem için gerekli güvenlik prosedürleri ve seviyeleri belirlendi mi?
 - o Sistemden beklenen kararlılık ve ayakta kalma süresi (up-time) belirlendi mi?
 - o Ayrıca, eğer sistemde bir arıza olursa verilerin sağlıklı şekilde saklanması garanti edilebilir mi?
 - o Makineler için hafıza ve disk kapasiteleri belirlendi mi?

- Sistemin bakım yapılabilirliği ve farklı fonksiyonel değişikliklere uygunluğu, çevresel faktörlerdeki değişime uygunluğu, yazılımdaki arayüzlerde olacak değişimlere uygunluğu belirlendi mi?*
- Başarı ve başarısızlığın tanımı ve projeden minimum beklentiler belirlendi mi?
- Gereksinimlerin Kalitesinin Denetlenmesi
 - Gereksinimler kullanıcının dilinde, kolayca anlaşılır biçimde mi yazıldı?
 - Gereksinimler birbiriyle çelişiyor mu?
 - Birbirleriyle ilintili sistem çıktıları arasındaki değişimler belirlendi mi? (Örneğin, kararlılık ve doğruluk)
 - Gereksinimler dizayn ayağına dokunmuyor mu ? (gereksinim dizayn içermemeli)
 - Gereksinimler yeterli detaylara sahip mi?
 - Herhangi bir gereksinim daha detaylandırılmalı mı?
 - Herhangi bir gereksinim gereksiz yere detaylandırılmış mı?
 - Her şeyden önemlisi, gereksinimler herhangi bir geliştirici grubuna verildiğinde onlar tarafından kolayca anlaşılıp, dizayn aşamasına geçilebilir mi?
 - Gereksinim parçaları problem için gerekli mi ve gereksinimden orijinal probleme varılabilir mi ? (Bazen sorunla alakasız gereksinimler listeye eklenebilir)
 - Her gereksinim sistem içinde bağımsız olarak test edilebilir mi?
 - Eğer gereksinimler değişecekse, değişme ihtimali olan gereksinimler belirlendi mi? Ve nasıl değişebilecekleri belirlendi mi? Ve son olarak; Gereksinimler tam mıdır?
 - Eğer gereksinim sırasında bazı alanlar tanımlanmamışsa, tanımlanmamış alanlar belirlendi mi?
 - Gereksinimler sağlandığında ürün kullanıcı tarafından kabul edilebilir bulunacak mıdır?
 - Uygulaması zor ya da imkansız gereksinimleri ayıkladınız mı? Ya da uygulanabilir hale getirdiniz mi?
 - Unutmayalım, gereksinim analizinin amacı bizim için projedeki riskleri azaltmaktır.

PROJE PLANLAMA

Proje Tanımı

Proje, bir probleme çözüm bulma, bir eksiği giderme ya da beliren bir olanağı değerlendirmeye yönelik, tanımlı bir süre içinde yapılacak işler veya çalışmalar bütünüdür. Proje, en az bir ürün, hizmet veya sonuç ortaya koyar.

Proje, önceden kararlaştırılmış bütçe ve belirli kaynaklar kullanılarak yapılır.

Proje bir ekip tarafından gerçekleştirilir.

Her iş projeye dönüştürülebilir.

Projenin Temel Özellikleri (SMART)

Bir projenin yapılabilir (fizible) olması için aşağıdaki temel özelliklere sahip olmalıdır:

- Özgün / belirgin olmalıdır (Specific)
- Sonucu ölçülebilir veya değerlendirilebilir olmalıdır (Measurable)
- Sonucu elde edilebilir olmalıdır (Achievable)
- Mevcut koşullarda ve imkanlarla gerçekçi ve yapılabilir olmalıdır (Realistic)
- Zaman bağımlı olmalıdır: Başlama-bitiş (Time bounded)

Proje Planı Kavramı

Proje planı veya proje yönetim planı bir projenin amacını ve kapsamını ortaya koyan plan veya dokümandır. Proje planları, çeşitli form ve şekilde yazılabilir. Bu planların yazılı olduğu dokümanlara da proje planı yahut proje raporu denir.

Proje planı, neyin, nasıl ve ne zaman yapılacağını ortaya koyacak bir formu içerir.

- Planlama, kaynakların daha verimli ve yerinde kullanımına imkan verir.
- Daha isabetli ve etkili yetki ve sorumluluk dağılımı yapılır.
- Projede yapılması gereken işler kayıt altına alınır, böylece projenin başından itibaren tartışma, çatışma ve anlaşmazlıklar önlenir.
- Kimin ne zaman neyi nasıl yapacağı belirlenir.
- Kime hangi ürün veya hizmetin verileceği belirlenir.
- İzleme ve değerlendirme olanağı sağlar.

Planlar, yapılan çalışmaların izlenmesini ve denetimini de gerektirir.

Proje Planlamanın Amacı

Herhangi bir faaliyetin yürütülmesinde başlangıçta yapılacak planlama ne ölçüde tutarlı ve gerçekçi ise sonraki süreç kolay yönetilir ve harcanacak zaman azalır.

Proje planlamada;

- Projeden hangi çıktıların beklendiği,
- takımın kimlerden oluştuğu,
- takımın / takım elemanlarının ne yapacağı,
- takım elemanlarının ne zaman yapacağı,
- çıktıların elde edilmesi için hangi kaynakların kullanılacağı,
- projenin süresi,
- projenin maliyeti

belirlenir.

Proje Planı İçeriği

- 1. Projenin adı:** Projenin adı/başlığı, projeyi tam olarak tanıttacak şekilde yazılır. Başlık, olabildiğince kısa, açık ve anlaşılır olmalıdır.
- 2. Projenin tanımı:** Projenin ne olduğu veya ne hakkında olduğu tanımlanır. Tanım, proje ile ilgili bütün kavramları kapsmalı, gereksiz kavramlara yer vermemelidir. Gerektiğinde, yapılan tanıma tamamlayıcı bir kısım da eklenebilir.
- 3. Projenin amacı:** Projenin niçin yapıldığı projenin amacını ifade eder. Projenin uygulanması ile nereye varmak isteniyor, hangi sonuçlar elde edilmek isteniyorsa bunlar belirlenir. Projenin amacı, ihtiyaçlara karşılık gelen, önerilerin uygulanması sonunda doğması istenen durum veya sonuçtur. Amaç, proje ile ilgili en büyük beklentidir. Hedefler daha küçüktür ve amaca gidişi sağlar. Amacın doğru belirlenmesi, bütün çalışmayı olumlu yönde etkiler.
- 4. Proje ekibinin oluşturulması/görevlendirilmesi:** Projede yapılacak işler/görevler açıkça tanımlanır. Projede çalışacak kişiler eğitim, kariyer, birikim, yetenek vb. açısından tanımlanır. Tanımlanan görevlerle projede çalışacak kişiler ilişkilendirilir. Her kişi her işi yapamayacağına göre uygun iş-ekip elemanı eşleştirmesi yapılır. Burada dikkate alınacak önemli nokta, yapılan iş yükleme sonucunda toplam başarının yüksek olmasının sağlanmasıdır. Projede bir proje lideri/koordinatör rol almalıdır. Ekip üyeleri arasında etkinlik, bilgi ve raporlama işleri konusunda uygun ve keyfi olmayan bir hiyerarşik ilişki tanımlaması projenin yürütölmesini kolaylaştıracaktır. Sağlıklı bir iletişim planı olmalıdır.
- 5. Literatür taraması, proje ile ilgili veri toplama:** Genelde mühendislik, tasarım ve proje kavramları hakkında genel bilgiler edinmek, özelde ise proje konusu hakkında bilgi edinmek sağlıklı ve detaylı bir literatür taraması gerektirir. Ne kadar bilgi sahibi olunursa olunsun, her şeye rağmen proje hakkında bilgi toplamaya mutlak bir ihtiyaç vardır. Bilgi toplamakla, doğru ve gerekli bir iş yapılp yapılmadığını, hedeflerin ve nihayetinde amacın yerindeliği ve proje kapsamında olan her şeye teorik ve pratik yönden cevap aranırken, diğer yandan proje kapsamında bilinenler de test edilmiş olacaktır.
- 6. Projenin ayrıntılı tanıtımı:** Proje hakkında aşağıdaki konularda net ve anlaşılır bilgiler verilmelidir:

Projenin özeti: İhtiyaç duyuluyor veya talep ediliyorsa, bu kısımda projenin kısa bir özeti sunulur. Özet, projeyi ana çizgileriyle, kısa ve öz biçimde ifade eden bir yazıdır.

Projenin kapsamı: Projenin, kapsamı konusunda yanlış anlaşılmaya yol açmayacak şekilde, neyi kapsadığı ve neyi kapsamadığı açıklanır. Bu kısımda verilecek açıklayıcı bilgiler, uygulama sürecindeki anlaşmazlıkları ve çatışmaları önleyecektir.

Mevcut durum: Proje ile ilgili benzer çalışmaların tarihsel gelişimi ve mevcut durumu kısaca açıklanır.

Problemler-ihitiyalar: Tanımlanan projenin muhtemel eksikleri, problemleri, ihtiyaçları kısaca belirtilir. Bu bilgiler, projenin özellikle uygulamada esasını teşkil edecektir.

Çözüm önerileri: İhtiyaçların karşılanmasına ilişkin çözüm önerileri açıklanır. Bu açıklamalar aynı zamanda projenin hedeflerini ve amacını şekillendirir.

Ana faaliyetler: Projede yer alacak ve yapılacak ana faaliyetler listelenir. Proje planlarında faaliyetler açık ve net biçimde tanımlanır. Tüm proje faaliyet listesi ortaya konur ve iş paketleri/üniteleri oluşturulur. İş paketlerinde kaynaklar da gösterilebilir.

Projenin çıktıları: Projenin sonunda ortaya çıkacak ürün veya hizmetler tanımlanır.

- 7. Projenin hedefleri:** Hedefler, amacınıza giden yolda kilometre taşlarına benzer. Hem proje amacına, hem de projeye tahsis edilen zamana uyulmasına yardımcı olurlar. Hedefler önceden tayin edilerek, bu hedeflerin her biri için gerekli olan zaman ve kaynaklar belirlenmelidir. Bir projenin çoklu hedefi olması halinde bu hedefler kısa, orta ve uzun dönemli olarak ayrılabilir. Her hedefe varışta değerlendirme yapılır ve performans ölçülür. Değerlendirme sonunda, gerekiyorsa, gecikmeden projede gerekli revizyonlar yapılmalıdır.
- 8. Projenin hedef kitlesi:** Proje, kimlere hizmet edecek?; projeden kimler yararlanacak?, proje kimin, hangi ihtiyaçlarını karşılayacak? Hedef kitlenin özellikleri, alışkanlıkları nelerdir? Proje ile ortaya konacak ürün veya hizmetler hedef kitlenin beklentilerine uygun mudur? Proje çıktılarının nitelik ve nicelikleri ile hedef kitlenin nitelik ve nicelikleri arasında sağlıklı bir uyum olup olmadığı proje performansını etkileyecektir.
- 9. Proje iletişim planı:** Proje içi iletişim nasıl olacak? Proje süresince kim, ne zaman, hangi bilgi ve araçlarla bilgilendirilecek? Gerekli olan bilgiyi kim, hangi formatta ve hangi zaman aralıklarıyla verecek? Genel anlamda bilgilendirmeler haftalık (proje tipine göre aylık, üç aylık) raporlar ve/veya bilgilendirme toplantıları şeklinde yapılabilir. Bunun için kendi araçlarınızı/medyanızı (İnternet sayfası, sosyal medya; WhatsApp gibi) oluşturun.
- 10. İzlenecek genel yaklaşım:** Projenin yürütülmesinde ve tanımlanan problemlerin çözümünde uygulanacak teknik-yönetmelik yaklaşım, benzer projelerle ilişkiler, uygulanacak yöntemler yazılır.
- 11. Kaynak gereksinimi:** Projede kullanılacak işgücü, malzeme, makina-teçhizat, finansal kaynaklar, vb. kaynakların miktarı, niteliği ve talep edilen özellikleri kaydedilir.
- 12. Potansiyel problemler, risk alanları:** Planlar büyük ölçüde tahminlere dayanır ve bir kestirimden ibarettir. Bu nedenle belirsizlik ve risk ortamında gerçekleştirilirler. Dolayısıyla planlar, bir risk payı içermek durumundadırlar. Riskler, gelecekte zorluk çıkarabilecek, projeyi etkileyebilecek veya etkisiz kılacak beklentilerdir. Bir proje çalışanının başka bir yere tayin edilmesi ihtimali/proje görevinden ayrılma, zaman ve kaynakların tahmininde iyimser davranmış olmak, muhtemel bütçe sorunları, paydaşların veya hedef grupların ihtiyaçlarının tespitinde muhtemel yanlışlar, olağanüstü haller ve projeyi etkileyebilecek her türlü unsur risk grubundandır. Risklere karşı tedbirler geliştirilmeli, bunlar not edilerek gerekli uyarılar yapılmalıdır.
- 13. Proje programlama:** Proje faaliyetlerinin hangi zamanlarda gerçekleşeceği planlanır. Bunun için Gantt şeması, CPM ve PERT tekniklerinden yararlanılır.
- 14. Projenin uygulanabilirliği (fizibilite):** Planlanan proje tamamlanarak raporu yazıldıktan sonra, bunun uygulanabilirliği değerlendirilmelidir. Aşağıda yazılan ve proje

açısından risk teşkil edebilecek, projeyi tehdit edebilecek diğer kriterlere göre durum gözden geçirilmelidir:

- Ekonomik ve finansman yönü
- Sosyal uygulanabilirlik
- Çevresel etki açısından uygulanabilirlik (ÇED)
- Siyasi uygunluk
- Diğer (varsa)

15. Proje denetimi (izleme, güncelleme): Proje dikkatle, uygun araçlar ve aralıklarla izlenmeli; yapılan çalışmalar, ekip üyelerinin performansı değerlendirilmelidir. Bunun için raporlamada gerekli bilgiler toplanmalıdır. Toplantılar gündemli düzenlenmelidir; bunun için gerekli hazırlıklar yapılmalıdır. Projenin sonuna doğru ekip üyelerinin performansı düşebilir, motivasyonu azalabilir. Onları isteklendirecek (motive edecek) yollar bulunmalıdır. Başarıların paylaşılması motivasyonu artırır. “Başarısızlıklar, kişiler üzerinden değil, işler/olaylar üzerinden değerlendirilmelidir”. Eleştiriler yapıcı ve zamanında yapılmalıdır.

16. Başarı ölçütleri (zaman, maliyet): Projelerin özelliklerinden biri, belli bir zaman içinde başlayıp bitmesidir. Bu zaman isabetle hesaplanmalı, buna göre projenin başlama ve bitiş tarihleri kararlaştırılmalıdır. Kararlaştırılan süreye sadık kalınmalıdır. Bu süreye uyup uymadığınızı hedeflerinize varış zamanını ölçerek tahmin edebilirsiniz. Proje kararlaştırılan tarihte bitmeyecekse, süre uzatımında bulunulmalıdır. Başarı ölçütlerini tanımlayan ve proje planında belirlenmesi gereken bir parametre de maliyettir. Her iş belli bir bütçe ile yürür. Onun için projenizin faaliyet kalemlerine göre bir listesi çıkarılır. Her faaliyetin maliyeti yazılır ve projenin toplam maliyeti hesaplanır. Proje giderlerini kim finanse edecek? Ayrıca imkan ve ihtiyaç varsa projeyi veya projedeki belli bir faaliyeti destekleyici aranabilir.

17. Projenin sonuçlandırılması: Projenizi kararlaştırdığınız sürede veya uzatma süresi sonunda sonuçlandırın. Ayrıca gerek proje planlama raporunda, gerekse ara veya sonuç raporunda yararlandığınız veya herhangi bir yolla çalışmalarınıza değer katanlara isimleri ve (gerekirse) rolleriyle birlikte teşekkür edin. Projenin temel unsurlarını kapsayan bir Sonuç Raporunu mutlaka düzenleyin. Proje Planı Raporu, Sonuç Raporu ve Ara Değerlendirme Raporları projeden geleceğe kalacak belgelerdir ve kurumsal hafızaya girerler. Etik kurallara uygun şekilde kaynak gösterimi yapınız.

KAYNAKLAR

Bıyık, C. ve Tüdeş, T., 2001. Proje Planlaması. KTÜ Basımevi, Trabzon.

Clive, L.D., Patrick, L. ve Orwin, E.J., 2014. Engineering Design: A Project –Based Introduction, Fourth Edition, USA.

Doğan, Ü., IS4017 Proje Yönetimi, Sunum.

Labossiere, P., 2011. MECH4860- Engineering Design. Department of Mechanical and Manufacturing Engineering. Final Design Report. Faculty of Engineering University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.

Lande, M. ve Lelfer, L.J., 2014. Classifying Student Engineering Design Proje Types. Proceedings of the 2009 American Society for Engineering Education Pacific Southwest Regional Conference.

Üçüncü, K. 2020. Planlama Modelleri. KTÜ Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, <https://avesis.ktu.edu.tr/kucuncu/dokumanlar>