

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/360836157>

Value Management Application Methods and Examples In Construction Projects

Chapter · May 2022

CITATIONS

0

READS

144

2 authors:



Yagmur Toprakli

Gazi University

99 PUBLICATIONS 96 CITATIONS

SEE PROFILE



Beyza Cebisli

Gazi University

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE

MİMARLIK, PLANLAMA VE TASARIM ALANINDA GELİŞMELER

Editör
Doç. Dr. Murat DAL



**MİMARLIK,
PLANLAMA VE TASARIM ALANINDA
GELİŞMELER**

**Editör
Doç. Dr. Murat DAL**



Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Gelişmeler

Editör: Doç. Dr. Murat Dal

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Baskı: Mart 2022

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN: 978-625-8109-14-6

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvarkitabevi@gmail.com

Baskı ve Cilt:REPRO BİR

Repro Bir Mat Kağ. Rek. Tas. Tic. Ltd. Şti.

İvogsan 1518. Sokak 2/30 Mat-Sit iş Merkezi Ostim

Yenimahalle/Ankara

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	5
Etkileşimli Teknolojiler Aracılığıyla Mimari Mirasın 3b Görselleştirilmesi: Kütahya Çinili Camii Örneği Ahmet USLU	
Bölüm 2	15
Yüksek Yapılara İlişkin Yasalar ve Yönetmelikler Hakkında Dünyadaki Yaklaşımlar İlayda YALÇIN, Aslı ER AKAN	
Bölüm 3	33
İnşaat Projelerinde Değer Yönetimi Uygulama Yöntemleri ve Örnekleri Beyza ÇEBİŞLİ, Abdurrahman Yağmur TOPRAKLI	
Bölüm 4	55
Covid-19 Risk Yoğunluğu ve Kentsel Kullanımlar Arasındaki İlişkinin Sorgulanmasında Yeni Bir Bakış Açısı: İzmir, Bornova Örneği Beyza GÖKKAYA, Gözde EKŞİOĞLU ÇETİNTAHRA	
Bölüm 5	69
İzmir Merkez Kentte Toplu Taşıma Sistemi ve Bireylerin Yolculuk Özelliklerine Dair Bir İnceleme İrem Ayhan Selçuk	
Bölüm 6	87
Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Uzundere Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı (2017-2023)'nın Değerlendirilmesi Faris KARAHAN, Mustafa ÖZGERİŞ	
Bölüm 7	105
Isparta Çünür Mahallesinin LEED Mahalle Gelişim Kriterleri Kapsamında İncelenmesi Sibel AKTEN, Latif Gürkan KAYA	

Bölüm 8 **135**

Geleneksel ve Modernin Yorumu:

Burdur Alan Pazarı (Alaca Pazarı) ve Cumhuriyet Meydanı

Sevim ATEŞ CAN

Bölüm 9 **177**

Bir Eğitim Yapısının İklimsel Tasarım Konfor Parametreleri

Kapsamında Değerlendirilmesi:

Düzce Örneği

Betül BİLGEHAN DULKADİROĞLU, Alper BİDECİ, Eda Nur USTA,

Sevda KAYA

Bölüm 10 **197**

İtalya’da Rönesans Dönemi Bahçe Sanatı

Özgür KAMER AKSOY, Özlem KOLA,

Nazlıcan AÇAR, İshak TÜRKBEN

Bölüm 3

İnşaat Projelerinde Değer Yönetimi Uygulama Yöntemleri Ve Örnekleri

Beyza ÇEBİŞLİ¹
Abdurrahman Yağmur TOPRAKLI ²

¹ Araştırma Görevlisi, Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü ORCID ID : 0000-0003-0900-086X

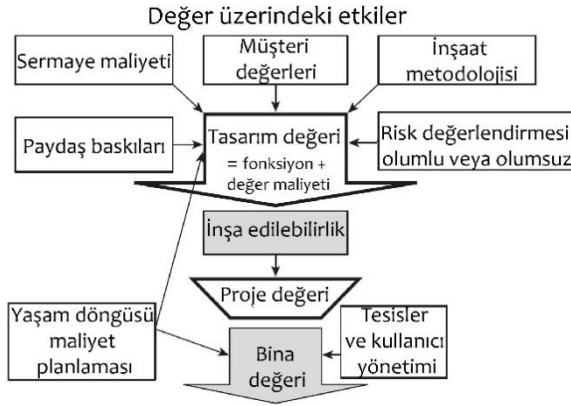
² Doçent Doktor, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü ORCID ID : 0000-0003-2437-9724

Giriş

İnşaat projelerinin kompleksleşmesi, karmaşıklaşması, müşterileri taleplerinin çoğalması nedenleriyle projelerin tasarım ve inşaa aşamalarını izlemek ve koordine etmek için Değer Yönetimi ‘DY’ (Value Management ‘VM’), Değer Mühendisi ‘DM’ (Value Engineering ‘VE’), Değer Analizi ‘DA’ (Value Analysis ‘VA’) geliştirilmiştir. Aynı anlam çerçevesinde kullanılabilen bu kavramlar esasen farklı tanımlara sahiptirler. Değer Yönetimi, performansı iyileştirmek için "ne" yapılması gerektiğine veya ne yapılabileceğine ilişkin stratejik soru ile ilgilenirken, Değer Mühendisliği bu değişikliklerin "nasıl" yapılması gerektiği gibi taktik konulara daha fazla odaklanmaktadır. Her departmanı kapsayabilecek prototip oluşturma, modelleme ve test etme işlemlerini içerebilecek uygulamanın işlev/maliyet oranını artırdığından emin olmak için izleme ve kontrol edilme işlemi ise Değer Analizidir (Lester, 2017). Değer Yönetimi, bir projede müşteri tarafından belirlenen değer sistemi ile tutarlı olacak şekilde kâr ve faydanın belirlendiği süreçten, Değer Mühendisi tasarım ve inşaat sırasında gereksiz maliyetleri belirleme ve ortadan kaldırma süreci olarak tanımlanabilir (Kelly, Male & Graham, 2002). Bu bağlamda Green (1994) Değer Mühendisini katı, belirgin bir yaklaşım olarak değerlendirirken, Değer Yönetimini daha yumuşak, kalıba göre şekil alan sistemler yaklaşımı şeklinde tanımlar. SAVE International ise bütün kavramları Değer Metodolojisi ‘DM’ (Value Methodology ‘VM’) altında toplamaktadır. Çalışmanın devamında diğer metotları da kapsayan ve projenin konseptten uygulamaya kadar bütün safhalarına referans veren Değer Yönetimi kavramı kullanılacaktır.

Değer Yönetimi Tanımı

DY, Kelly, Male ve Graham’a göre (2002) bir projenin işlevsel faydalarının açık hale getirildiği ve müşteri tarafından belirlenen tutarlı bir değer sistemiyle analiz edilen süreçtir. Rangelova ve Traykova’ ya göre (2014), belirli bir metodoloji ile projenin en iyi değere sahip olması için incelendiği, eğitimli bir ekibin ya da bireyin yönettiği süreçtir. Dallas ve Clackworthy (2010)’ye göre bir dizi benzersiz süreç ve tekniğin uygulanmasıyla performansı iyileştirmek ve kaynakları daha etkin kullanmak için yenilikçi değişiklikler sunulmasıdır. DY projenin tasarım ve inşaa süreci boyunca müşteri odaklı ‘en iyi değer’ e ulaşmayı amaçlayan, ekip yönetimi altında sistematik, analitik, disiplinler arası bir analiz işlevi olarak özetlenebilir.



Şekil 1. Değeri oluşturan etmenler (Fewings & Henjewe, 2019)

$$\text{DEĞER} = \frac{\text{İhtiyaçların Tatmini \& Faydalar \& İşlevin Fonksiyonu}}{\text{Kaynakların Kullanımı \& Harcamalar}}$$

kilit paydaşlar arasında denge
 parasal ve parasal olmayan
 kaynaklar ve harcamalar arasında denge
 para, insan, zaman, enerji, malzeme
 kaynaklar arasında denge

Şekil 2. Değer Formülü (Dallas, Clackworthy, 2010 referans olarak hazırlanmıştır.)

Değer (Value) Hem finansal hem de finansal olmayan terimlerle ifade edilebilen, bina ve kullanımından elde edilen sonuçları ve faydaları, ayrıca diğer algılanamayan kazançları tanımlamak için kullanılmıştır. Dallas’a göre değer subjektiftir; son kullanıcı, müşteri, müteahhit, gibi kilit paydaşlar için proje farklı değerler ifade etmektedir. Değer sadece müşterinin iş gerekçelerine, ihtiyaçlarına, maliyetlerine, kazançlarına indirgenemez. Değer, bahsi geçen bütün kilit paydaşlar tarafından algılanır ve dengeyi sağlamak her proje için benzersiz çalışmayı gerektiren karmaşık bir süreçtir (Fewings ve Henjewe, 2019). Proje değeri üzerindeki etmenlerde ‘İnşa edilebilirlik’ ‘Buildability’ kavramıdır ve binanın tasarımının inşaat kolaylığına sağladığı olanaklardır. ‘Constructability’ ise inşa aşamasında inşaat tekniklerinin ve süreçlerinin sahadaki üretkenlik seviyesini etkilemesidir (A Singapore Government Agency). SAVE International, değeri işlevlerin performansı ile bunları gerçekleştirmek için gerekli kaynaklar arasındaki ilişkinin bir ifadesi olarak tanımlar. Değeri maksimize etmek için değişkenler arasında optimum dengeyi sağlamak gerekir. Program ve projede uygulanan değer, etkin bir şekilde paranın karşılığının bir ölçüsüdür. Hem parasal hem de parasal olmayan

ihtiyaçların para, insan, enerji, zaman ve malzeme gibi kaynakların kullanımına oranıdır (Dallas, Clackworthy, 2010).

Fonksiyon (Function)

Projeyi oluşturan ürünlerden veya ne olduklarından ziyade fonksiyon, bir programın veya projenin çıktısına katkıda bulunan faktörler olarak da tanımlanmaktadır (Dallas, Clackworthy, 2010).

Maliyet(Cost)

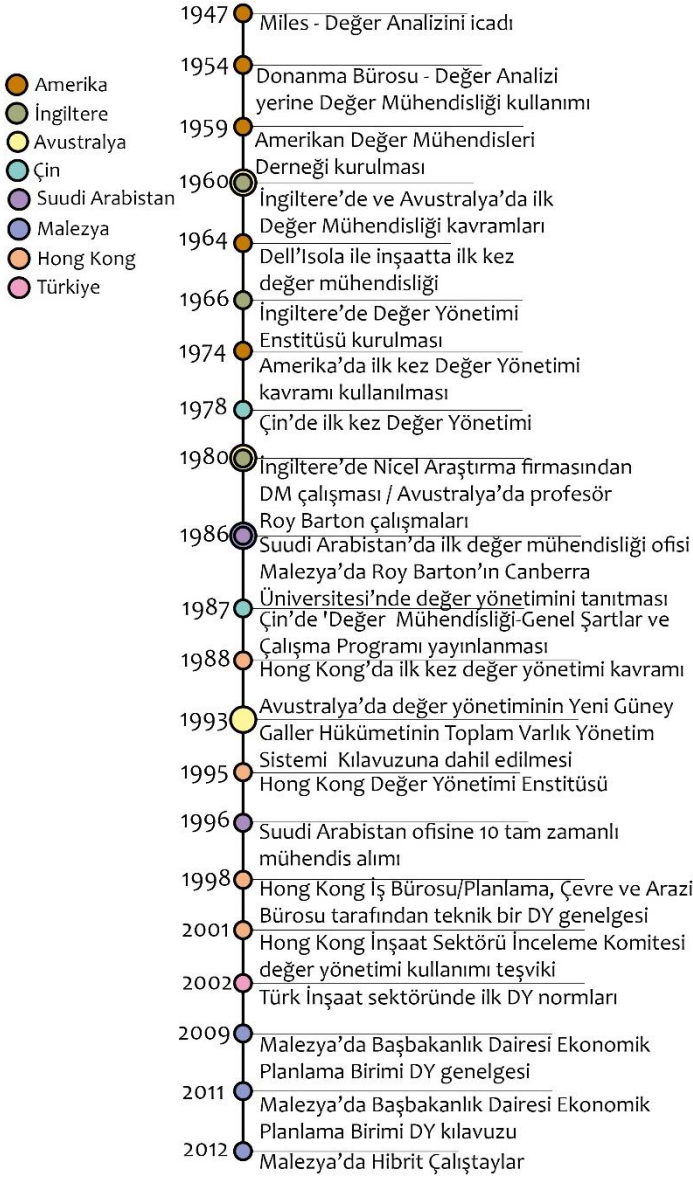
Ödenen ya da ödenecek bedeldir (Kelly, Male & Graham, 2002).

Bedel (Worth)

Gerekli işlevi gerçekleştirmek için en düşük maliyet veya gerekli işlevi en az maliyetle sağlayacak çözümdür (Kelly, Male & Graham, 2002).

Tarihi Gelişmeler

1947, ikinci dünya savaşı sırasında Amerika’da GEC’de satın alma mühendisi olarak çalışan Miles DA kavramını geliştirmiştir. Şirket savaş kıtlıklarıyla başa çıkmak için alternatif malzeme kullanımına gider ve Miles, alternatiflerin daha az maliyetle eşit veya daha iyi performans gösterdiğini keşfeder. Prosedür halinde sistematige dökerek şirkette uygulamaya başlar. DA maliyet düşürme ve ürün performansı üzerindeki önemli etkilerinden dolayı savaştan sonra diğer endüstriler tarafından da yaygın olarak benimsenir. 1960’larda İngiltere ve Avustralya’da gelişen DY salt mühendislikten çok yönetim odaklı benimsenmiştir. 1970’ler itibariyle dünya çapında hızla yayılmaya başlar ve Çin, Hong Kong, Malezya, Suudi Arabistan ve bir çok ülkede kamu projelerinde de teşviki ve kurulan enstitülerle inşaat sektörüne entegrasi üzerine çalışmalar yapılır. Değer yönetimi terimi ise ilk olarak 1974’te Genel Hizmetler İdaresi değer kavramının sadece teknik konulardan ziyade daha kapsamlı yönetim ve şirket politikalarına hitap etmesi için bahsi geçen tüm kavramları kapsayacak şekilde kullanılmıştır (Qiping Shen & Yu, 2012). Çalıştaylar, konferanslar ve bildiriler ile güçlü bir paylaşım ağı oluşturan DY Türkiye’de 2002’de Türk Standartları Enstitüsü ve üniversiteler ortak çalışmasıyla EN1325-1:1996 tercüme edilerek ilk DY normu oluşturulmuş fakat sonradan kaldırılmıştır (Demir, 2017).

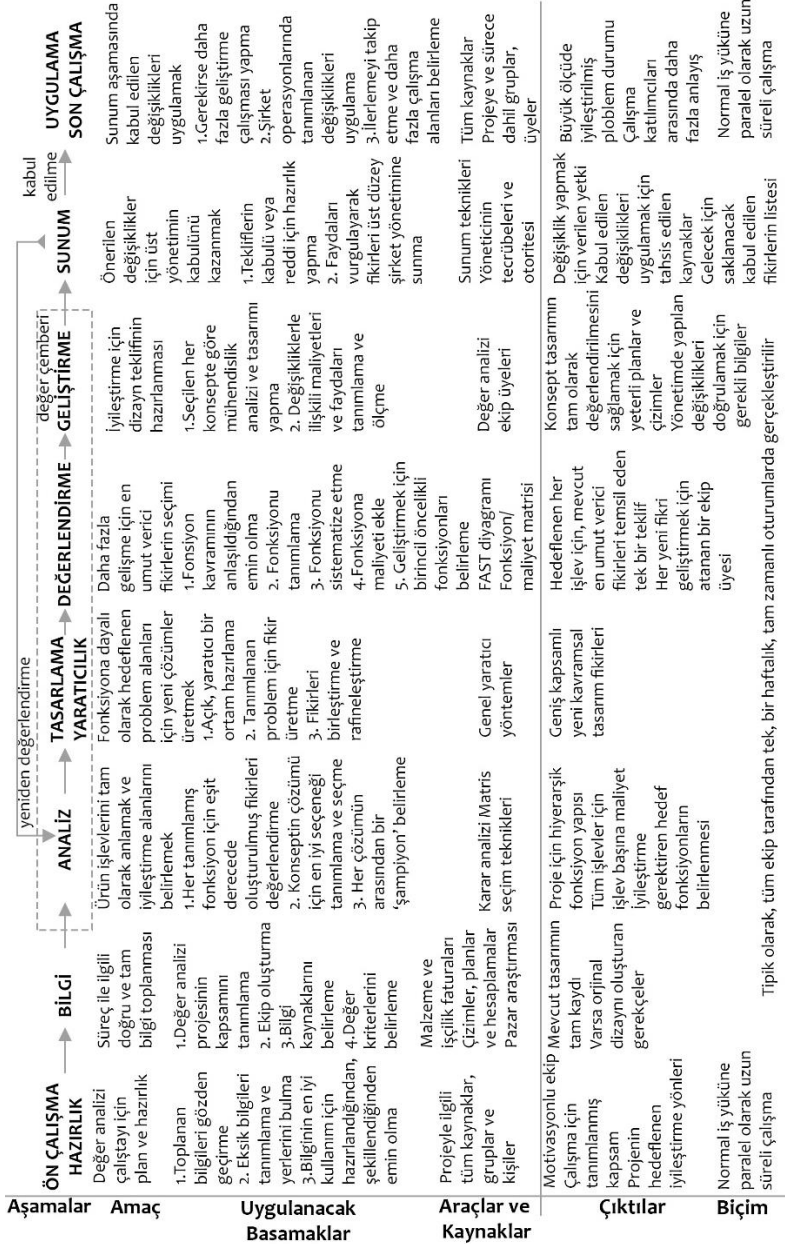


Şekil 3. DY gelişmeleri zaman çizelgesi
(Tanko vd., 2018 referans alınarak hazırlanmıştır.)

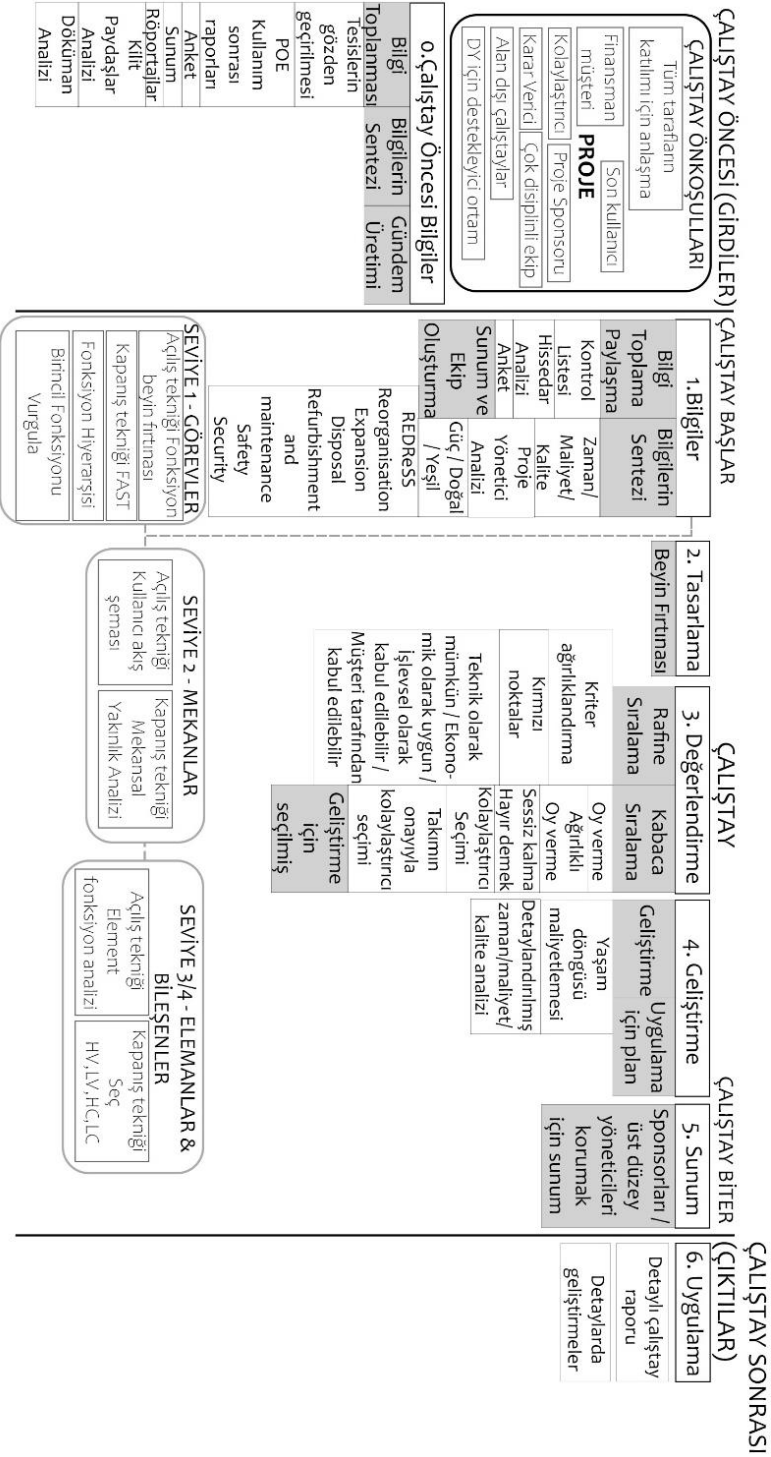
Uygulama Metodolojileri

DY ilerleyen rekabet ortamıyla geliştirilmiş, çeşitli iş plan tabloları ile analiz yöntemleri oluşturulmuştur. Tablolarda izlenecek yollar için fikirler çizilse de DY, her projenin özgün parametreleri, ekipleri, kilit paydaşları olacağından keskin hatlarla tamamen belirlenemez (Kelly, Male and Graham, 2002). Değer

Yönetimi Enstitüsü'ne (IVM) göre çeşitli analiz tekniklerinden en çok kullanılanı FAST diyagramıdır. Metotlar ise DA, DM, Fonksiyon analizi, Fonksiyon Maliyeti, Fonksiyonel Performans Belirtimi; ve Tasarımdan Maliyete / Tasarımdan Hedeflere olarak belirtir.



Şekil 4. Değer analizi iş tablosu (Kermode, Sivaloganathan & Shahin, 2000)



Şekil 5. DY Metodolojisi (Kelly, Male and Graham, 2002)

Fonksiyon Analizi (Functional analysis ‘FA’)

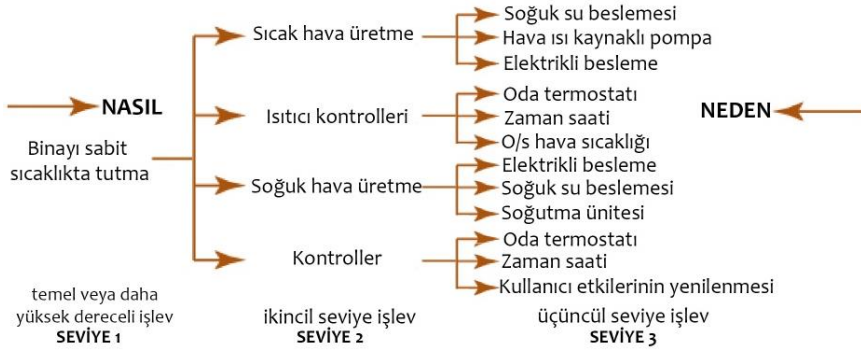
Müşteri gereksinimleriyle proje tasarımını eşleştirmeyi amaçlayan temel süreçtir. Bilgi akışı (briefing) kilit rol oynar ve tasarımcının hangi fonksiyonların birincil ya da ikincil olduğunu belirlemesini sağlar (Fewings & Henjewe, 2019). FA’yı Kelly vd. (2002) dört aşamada inceler. ‘Ekonomik ışıklandırma sağla’ gibi aktif açık fiiller kullanarak ifadeleri sadeleştirmek dört aşamadan ilkidir. Çözüm bulmadan önce işlevsel bir tanım oluşturmak ikinci, çözüm için gerekli olmayan ama yan etki olarak ortaya çıkan ikincil işlevleri belirlemek üçüncü, maliyet-değer ilişkisinin incelenmesi sonuncusudur. (Kelly, Male & Graham, 2002).



Şekil 6. Proje Yaşam Döngüsünde FA
(Fewings & Henjewe, 2019 referans alınarak hazırlanmıştır)

Fonksiyonel Analiz Sistemi Tekniğı (Functional analysis system technique ‘FAST’)

Bytheway bir projeyi faaliyetlerinden ziyade işlevleri açısından tanımlayan ve bu işlevleri bir akış şemasında birbiriyle ilişkilendiren FAST’ı geliştirmiştir. Soldan sağa ‘nasıl’ sorularak problemin çözümü ‘neden’ sorusu ile çözüm mantığının doğruluğı sorgulanır.



Şekil 7. Bir binayı sabit sıcaklıkta tutmak için FAST sistem örneği (Fewings & Henjewe, 2019 ve Dallas & Clackworthy, 2010 referans olarak hazırlanmıştır.)

Değer yönetimi uygulama örnekleri

Dünyadan Değer Yönetimi ve Değer Mühendisliği Örnekleri

Open Üniversitesi Kütüphane Binası, İngiltere Devlet Ticaret Ofisi, APM

Grup Ltd. ve Değer Yönetimi Enstitüsü en iyi değer ilkelerine göre DY'yi tasarım ve inşa ortaklığında kullanmışlardır. Ekip, proje değerini tanımlamış ve zenginleştirmiş, kullanıcı profilini geliştirmiştir. Her partner organizasyondan temsilcinin ayda bir toplanarak sürecin gözden geçirilmesi ve hakem görevi görmesi için çekirdek bir grup kurulmuştur. DY atölyeleri maliyetleri, israfı, revizeleri ve gereksiz zaman harcamalarını azaltmayı amaçlamıştır. Güveni Anahtar Performans Göstergelerinden (KPI) biri olarak değerlendirerek çalışanların motivasyonlarını yüksek tutan teşvikler ile verimli 19 ayda %61'den %70 çıkarılmıştır. KPI, nesnelerin (performans, proje, kampanya, ürün, hizmet vb.) nicel verilere dönüştürüldüğü bir kontrol kriter dizisidir. Süreçte açık ve örtülü bilginin paylaşılması ve projeye fayda amacıyla kullanılması değeri artırmıştır. Proje geliştikçe, kaynaklar ve beklentiler arasında potansiyel bir uyumsuzluk oluşmuş ve oluşan bütçe belirsizliği DY çalıştayları ile çözümlenmiştir. Çalıştayların sonucunda, temel müşteri ve kullanıcı işlevselliğini (esnek kullanım, 24 saat açık olma, değişen teknoloji ve büyüme) korurken inşaat maliyetlerinde %20'lik tasarruf sağlanmıştır. DY programını yürütenlerin maliyeti DY ekibinin maaşları da dahil yaklaşık 120.000£ olarak hesaplanmış, 1,7m£ bütçeden 1:10'un üzerinde tasarrufla 1,3m£ düşürülmüştür (The Office of Government Commerce).

Bali'de 5 Yıldızlı Otel Binası, Yüksek Katlı Bina, Endonezya Çalışmada DM ile sadece mimari uygulamalar analiz edilmiştir. İş çalışma tablolarını uygulayan çalıştayda, bilgi aşamasında otelin mimari bütçesi Endonezya Rupisi ile

özetlenmiş ve Pareto Analizi uygulanarak Tablo 1’de görselleştirilmiştir. Pareto Analizi, problemlerin %80’i yani büyük çoğunluğu, nedenlerin %20’sinden yani birkaç temel nedenden kaynaklandığını ileri sürer ve problemin en önemli sebebini saptamayı sağlar (Özgüvenç, 2011). Pareto, kümülatif maliyeti %80 olarak alınmıştır. Fonksiyon analizi aşaması, fonksiyon elemanlarından hangisinin inşaatın toplam maliyetine en fazla katkıda bulunacağını saptanmak amacıyla yapılmıştır.

No.	Detay İş	Bütçe	Maliyet Yüzdesi	Kümülatif Yüzde
1	Duvar İşleri	10,616,900,040.00	%27	%27
2	Kapı İşleri	9,589,460,100.00	%25	%52
3	Zemin İşleri	6,063,009,700.00	%16	%68
4	Sihhi İşler	3,955,560,000.00	%11	%79
5	Ekipman İşler vs.	3,955,560,000.00	%10	%88
6	Boya İşleri	2,689,147,025.00	%7	%95
7	Asma Tavan İşleri	1,780,600,250.00	%5	%100
TOTAL		38,528,728,115.00		%100.00

Şekil 8. Otelin Mimari Bütçesinin Özetlenmesi ve Pareto Analizi
(Arumsari & Tanachi, 2018)

Maliyet-Değer Sonuç analizi 1’den büyük çıkan işler FAST diyagramı ile öğelerin birincil işlev ikincil işlev ayrımları yapılmıştır.

No.	Detay İş	Maliyet/Değer
1	Duvar İşleri	2,33
2	Kapı İşleri	1,07
3	Zemin İşleri	1,26
4	Sihhi İşler	1,28

Şekil 9. Maliyet-Değer Sonuç Tablosu (Arumsari & Tanachi, 2018)

Tasarım ve yaratım aşamasında FAST diyagramında belirlenen işlevi barındıracak şekilde alternatif fikirler öne sürülmüştür. Alternatifleri belirlerken, maliyet, bakım maliyeti, kalite göz önünde alınmıştır. Değerlendirme aşamasında, seçilen alternatiflerin malzemenin birim fiyatı, değiştirme maliyeti, kurtarma maliyeti, işletme ve bakım maliyeti hesaplanır. Bina ömrü 35 yıl varsayılarak toplam maliyeti ve alternatif malzeme seçimiyle yapılacak tasarruf miktarları belirlenir.



Şekil 10. Mimari işlerin FAST diyagramı (Arumsari & Tanachi, 2018)

No.	Detay İşi	Kümülatif Yüzde	No.	Detay İşi	Kümülatif Yüzde
Sıhhi İşler			Duvar İşleri		
1	Sabit Duş Başlığı	%20	1	Tuğla iç duvar	%39
2	Dolap	%38	2	İç Sıva	%69
3	Tek Kollu Banyo ve Duş	%52	3	Islak Hacim Seramik	%93
4	Lavabo	%62	Kapı İşleri		
5	Çift Havlu Askısı	%71	1	Sürgülü Kapı Camı	%38
6	Çöp	%79	2	Tek Kanat Kapı Camı	%66
			3	Cam Seperator	%78
			Zemin İşleri		
			1	Parke Kaplama	%40
			2	60x60 Seramik Kaplama	%73
			3	Süpürgelik	%83

Şekil 11. Alt İşlerin Pareto Analizi (Arumsari & Tanachi, 2018)

No.	Detay İşi	TASARRUF (%)		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Duvar İşleri				
1	Tuğla iç duvar	7	10	13
2	İç Sıva	-1	0,354	0,149
3	Islak Hacim Seramik	9	18	23
Kapı İşleri				
1	Sürgülü Kapı Camı	11	9	13
2	Tek Kanat Kapı Camı	3	2	6
3	Cam Seperator	15	11	19
Zemin İşleri				
1	Parke Kaplama	1	3,3	4,3
2	60x60 Seramik Kaplama	3	9	12
3	Süpürgelik	4	8	16
Sıhhi İşler				
1	Sabit Duş Başlığı	10	13	14
2	Dolap		12	
3	Tek Kollu Banyo ve Duş	15	23	20
4	Lavabo	26	42	39
5	Çift Havlu Askısı	19	31	11
6	Çöp	2	1	3

Şekil 12. Alternatif Malzemelerden Tasarruf Edilen Maliyet Yüzdesi (Arumsari & Tanachi, 2018)

En çok maliyet çıkaran işlerin duvar, kapı, zemin, sıhhi çalışmalar olduğu saptanmış, en fazla tasarrufu sağlayacak alternatif malzemeler analiz edilmiş ve maliyet bedeli %8 düşürülmüştür (Arumsari & Tanachi, 2018).

Maskat'ta Özel Kolejde Öğrenci Yurdu, Umman Projenin tasarımı, proje yönetimi ve müşteriler, yatırımcılar, tasarımcılar, son kullanıcılar, inşaat, mimari ve yapı mühendisliği ile değer uzmanlarını içeren farklı disiplin üyelerden oluşan bir teknik komite tarafından yönetilmiştir. Müşteri gereksinimleri geleneksel proje yapımından ziyade Değer Mühendisliği Danışma Sistemi (Value Engineering Advisory System 'VEAS') ile karşılanmıştır.

Matris sonunda 'güvenlik' en yüksek değere sahiptir. Üç temel alternatif teklifi sonucu seçilen 17 aylık inşaat süresi ile 11,7m ABD doları maliyeti olmaktadır. Proje bileşenleri için FAST diyagramı yapılmış ve fonksiyonlar üzerinden çeşitli tasarım önerileri ortaya atılmış, değerlendirilmiş ve seçilmiştir. Temel konsept tasarımına DM danışması ile 4 farklı proje çalışılmıştır. Temel fonksiyon öğrencilerin barınma ihtiyacıdır ve diğer fonksiyonlar ikincildir. Her alternatif bileşenler baz alınarak performansları hesaplanmış, bunun sonucunda Alternatif 3 %58,72 değer gelişimi ile en iyi seçenek olduğu kararına varılmıştır. Proje personelin konaklaması, çevre kontrolü, hizmetlerin bağlanması, enerji aktarımı, kapalı alan tasarımları, arazinin düzenlenmesi gibi alt bileşenlerde tekrar analiz edilir ve beyin fırtınası ile tasarım aşamasında toplamda onaylanmış 14 fikir elde edilir ve geliştirilir. DY sonucunda değer endeksi 38,57'den 42,58'e yükseltilmiş ve maliyet 11,68 milyon ABD dolarından 11,32'ye düşürülmüştür (Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014).

	Performans Özellikleri	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Toplam Puan	Ağırlık
A	İnşaat Programı	A	B	C	D	A/E	F	G	H	I	2	4.49
B	Tasarım Güvenliği		B	B	B	B	B/F	B	B	B	8.5	19.10
C	Son Kullanıcı Kolaylığı			C	C/D	C/E	C	C/G	H	C	5	11.24
D	İnşa Edilebilirlik 'Constructability'				D	D	F	G	D	D/I	5	11.24
E	İnşaat Etkisi Önleme					E	F	G	H	I	2	4.49
F	Bakım Yönleri						F	G	F	F/I	6	13.48
G	Müşteri/Son Kullanıcı Memnuniyeti							G	G	G/I	7	15.73
H	Mevcut Hizmetlerin Kullanımı								H	H/I	4	8.99
I	Riskler									I	5	11.24
	Toplam										44.5	100

Şekil 13. Nitelikleri Tartmak için Performans Nitelik Matrisi
(Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)

Fonksiyon	Üretilen Fikirler	Değerlendirmeye kabul alan fikirler	Geliştirmeye seçilen fikirler	Tasarım Önerileri
Öğrencilerin barınması	25	15	9	3
Çevrenin kontrolü	25	12	6	3
Hizmetlerin bağlanması	13	6	4	2
Enerji aktarımı	23	10	4	2
Kapalı alanlar	19	12	4	2
Arazi düzenlenmesi	17	8	3	2
Toplam	122	63	30	14

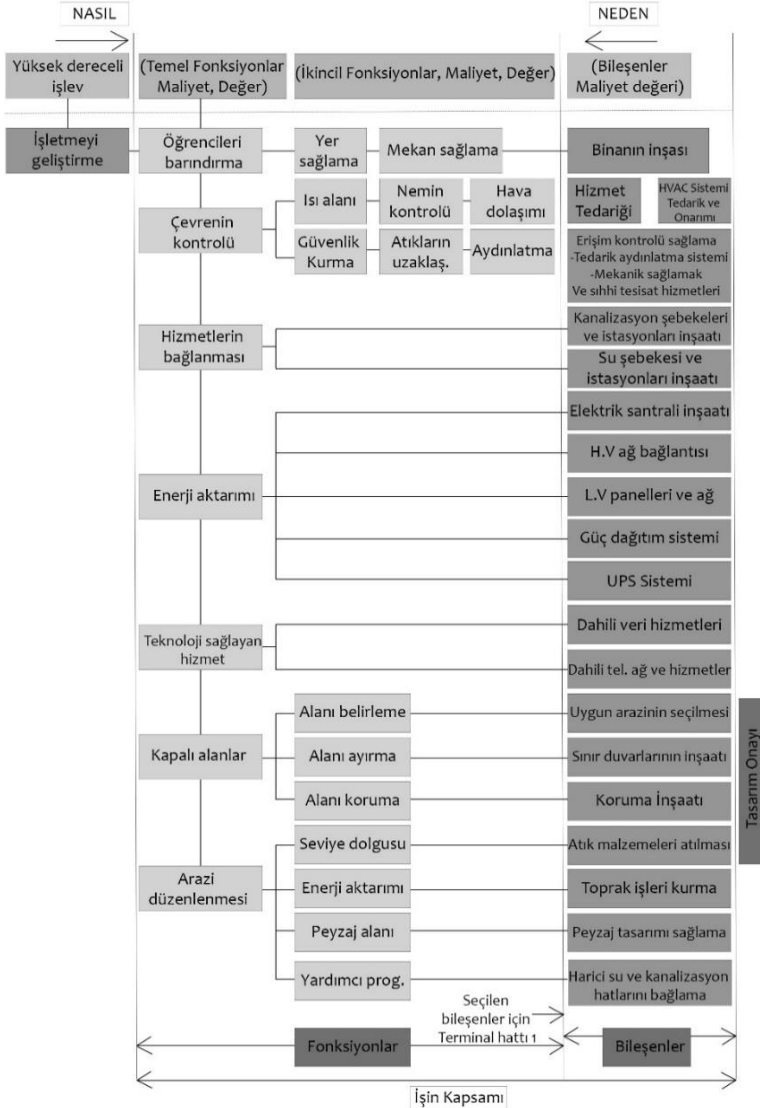
Şekil 14. Bileşen Seçimi için Beyin Fırtınası Oturumu Sonuçları
(Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)

Özellikler	Tanımlar	Derecelendirme Ölçekleri	Birim Ölçümü
İnşaat Programı	Satınalma siparişinin verilmesinden	5	<12 months
	İtibaren projeyi tamamlama süresi	4	12-15 months
	Müşteri gereksinimleri:	3	15.1-18 months
	İnşaat 24 ay içinde tamamlanacak.	2	18.1-21 months
		1	21.1-24 months
Tasarım Güvenliği	Bina güvenliği için BS kodlarını ve	5	Mükemmel
	Umman tasarım standartlarını	4	Yüksek
	uygulamak için tasarımın kalite	3	Ortalama
	güvencesi	2	Düşük
		1	Çok düşük
Son Kullanıcı Kolaylığı	Ofis alanlarının, peyzajların, gerekli	5	Mükemmel
	tesislerin mevcudiyeti ve kullanım	4	Yüksek
	uygunluğu	3	Ortalama
		2	Düşük
		1	Çok düşük
İnşa Edilebilirlik ‘Constructability’	Güvenlik, kolaylık, inşaat kolaylığı,	5	Mükemmel
	trafik kontrolü, depolama kontrolü,	4	Yüksek
	saha güvenliği ve gerekli malzemelerin	3	Ortalama
	mevcudiyeti	2	Düşük
		1	Çok düşük
İnşaat Etkisi Önleme	Trafığın geçici inşaat sorunları,	5	Mükemmel
	mevcut tesisler, toz, çalışma sırasında	4	Yüksek
	gürültü, site temizliği	3	Ortalama
		2	Düşük
		1	Çok düşük
Bakım Yönlere	Yerel pazarda malzeme ve araçların	5	Mükemmel
	bulunabilirliği, servis acentelerinin	4	Yüksek
	bulunabilirliği, malzeme uygunluğu,	3	Ortalama
	malzeme teslim süresi, yedek parçalar	2	Düşük
		1	Çok düşük
Müşteri/ Son Kullanıcı Memnuniyeti	Paydaş gereksinimlerinin mevcudiyeti,	5	Mükemmel
	proje amaç ve hedeflerinin karşılanması,	4	Yüksek
	arazilerin kullanımı	3	Ortalama
		2	Düşük
		1	Çok düşük
Mevcut Hizmetlerin Kullanımı	Mevcut elektrik, su ve kanalizasyon	5	Mükemmel
	hizmetlerinin kaldırılmasının veya	4	Yüksek
	rahatsız edilmesinin önlenmesi	3	Ortalama
		2	Düşük
		1	Çok düşük
Riskler	Proje teknikleri, bina ve iş güvenliği,	5	Çok Düşük Risk
	inşa edilebilirlik, bakım ve hükümet	4	Düşük Risk
	müdahaleleri dahil olmak üzere	3	Ortalama Risk
	projenin başarılı bir şekilde teslim	2	Yüksek Risk
	edilmesini etkileyen tehlikeler	1	Çok Yüksek Risk

Şekil 15. Performans Özellikleri ve Derecelendirme Ölçekleri
(Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)

Genel Performans	Toplam Performans	Performans Gelişimi %	Toplam Maliyet \$ milyon	Değer İndeksi F/M	Değer Gelişimi %
Temel Konsept	284.27	Kontrol	11.7	24.30	Kontrol
Alternatif 1	288.76	1.58 %	11.62	24.85	2.26 %
Alternatif 2	388.76	36.76 %	11.67	33.31	37.08 %
Alternatif 3	450.60	58.51 %	11.68	38.57	58.72 %
Alternatif 4	429.21	50.99 %	11.43	37.55	54.53 %

Şekil 16. Bileşen Alternatifleri için Değer ve Performans Karşılaştırması (Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)



Şekil 17. Değer Mühendisliği Danışma Sistemi FAST şeması (Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)

Özellikler	Özelliklerin ağırlığı	Konsept	Performans					Toplam Performans
			1	2	3	4	5	
İnşaat Programı	4.49	Temel Konsept		2				8.98
		Alternatif 1			3			13.47
		Alternatif 2				4		17.96
		Alternatif 3				4		17.96
		Alternatif 4				4		17.96
Tasarım Güvenliği	19.10	Temel Konsept			3			57.30
		Alternatif 1				4		76.40
		Alternatif 2				4		76.40
		Alternatif 3					5	95.50
		Alternatif 4				4		76.40
Son Kullanıcı Kolaylığı	11.24	Temel Konsept			3			33.72
		Alternatif 1			3			33.72
		Alternatif 2				4		44.96
		Alternatif 3				4		44.96
		Alternatif 4				4		44.96
İnşa Edilebilirlik 'Constructability'	11.24	Temel Konsept				4		44.96
		Alternatif 1				4		44.96
		Alternatif 2			3			33.72
		Alternatif 3					5	56.20
		Alternatif 4				4		44.96
İnşaat Etkileri	4.49	Temel Konsept				4		17.96
		Alternatif 1				4		17.96
		Alternatif 2				4		17.96
		Alternatif 3					5	22.45
		Alternatif 4					5	22.45
Bakım Yönleri	13.48	Temel Konsept			3			40.44
		Alternatif 1				4		53.92
		Alternatif 2				4		53.92
		Alternatif 3				4		53.92
		Alternatif 4				4		53.92
Müşteri/ Son Kullanıcı Memnuniyeti	15.73	Temel Konsept		2				31.46
		Alternatif 1			3			47.19
		Alternatif 2				4		62.92
		Alternatif 3					5	78.65
		Alternatif 4					5	78.65
Mevcut Hizmetlerin Kullanımı	8.99	Temel Konsept			3			26.97
		Alternatif 1			3			26.97
		Alternatif 2				4		35.96
		Alternatif 3				4		35.96
		Alternatif 4					5	44.95
Riskler	11.24	Temel Konsept		2				22.48
		Alternatif 1			3			33.72
		Alternatif 2				4		44.96
		Alternatif 3				4		44.96
		Alternatif 4				4		44.96

Şekil 18. Bileşen Alternatifleri için Performans Ölçümü
(Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)

Genel Performans	Toplam Performans	Performans Gelişimi %	Toplam Maliyet \$ milyon	Değer İndeksi F/M	Değer Gelişimi %
Temel Konsept	284.27	Kontrol	11.7	24.30	Kontrol
Alternatif 3 (Bileşen Aşaması)	450.60	58.58%	11.68	38.57	58.72%
Alternatif 3 (Gelişme Aşaması)	482.03	69.57%	11.32	42.58	75.23%

Şekil 19. Performans ve Değer Karşılaştırma Alternatifi No. 3 ve Temel Konsept (Albalushi, Usman & Alnuaimi, 2014)

Türkiye’den Değer Yönetimi ve Değer Mühendisliği Örnekleri

Bolu Adliye Hizmet Binası 2018 yılı Ekim ayında hizmete sunulan Bolu Adliye Hizmet Binası mimari projesi tasarım aşamasında değer uygulayarak, maliyeti optimum düzeye ulaştıracak sürdürülebilir kararlar için ‘en ucuz’ seçenekten ziyade ‘en iyi değer’ e odaklanmıştır. Adliye binalarının özel ihtiyaç programları, planlama gereksinimleri ve özel fonksiyonları ile tasarım ve inşaat sürecini kompleksleştirmektedir. DY projenin tasarım sürecine adapte edilerek gerekli mekân ve malzeme düzenlemelerini optimum maliyette çözümlenmesine olanak sağlamıştır (Topraklı, 2019).

Ana Başlıklar	Alt Başlıklar	Açıklamalar
İşlev Analizi		Projeyi oluşturan unsurlar, sistemler ve bileşenler kapsamlı ve doğru şekilde tanımlanarak öncelikle işlev analizine yer verilmiştir.
Arsa Tasarımı Maliyet Unsurları	Fiziksel Özellikler	Bina inşa ve işletme maliyeti toplam arsa alanı, binanın oturum ayak izi, yönü, cephe sistemi ile doğrudan ilişkilidir. Bütün bunlar dikkate alınarak ana tasarım kararları verilmiştir.
	Çevresel Faktörler	Doğal ışıktan maksimum yararlanmak için büyük alan ve hacme sahip olan blok bakı göz önünde bulundurularak yerleştirilmiştir. Binada kuzey-güney ve doğu-batı yönlerinde uzanan koridorlar ve duruşma salonları doğal ışıkla aydınlatılarak binanın yaşam boyu maliyetinde verimlilik sağlanmıştır.
	Yönetmelik Mevcut Binalar Ulaşım	Arsaya erişim için mevcut çekme şartları ile diğer kurumların yerleri ve güvenlik hususlarını göz önünde bulunduran birbirinden ayrı kamu ve personel girişleri tasarlanmıştır.
Genel Maliyet Kontrol Stratejileri	Yapı Büyüklüğü	Yapının maliyetini ile büyüklüğünü oluşturan alan ve hacmi doğrusal ilişkilidir. Yapı hacminde ilişkili mekanların alan programlaması maksimum verimlilik çerçevesinde tasarlanmıştır.
	Malzeme Seçimi	İnşaat malzemelerinin seçimi ve uygulaması başlangıç maliyeti ile bütün yaşam döngüsü hesaba katılarak optimum denge sağlayacak şekilde seçilmelidir.
	Kilit Paydaşların Tasarıma Katılımı	Binanın son kullanıcıları, görev yapacak olan başsavcı, savcılar, mahkeme birimi yöneticileri hakimler gibi üst yöneticilerin tüm gereksinimlerinin planlama ve programlamanın başlangıç aşamasında projeye entegresini sağlamak sonradan yapılacak maliyet artırıcı revizeleri engellemektedir.

Mimari Tasarım Maliyet Unsurları	Bina Alanı	Tasarımda dik olmayan düzlemlerinden kaçınılmış, bu tarz mekanlar gerekirse teknik şaftlar için kullanılmıştır. Özel tasarım mobilya veya elemanlara ihtiyaç duymayan kare ya da dikdörtgen tasarım en uygun maliyeti sağlayacağından tercih edilmiştir.
	Mekanlar	Mekanlar en verimli yapısal açıklıkları kullanabilecek şekilde boyutlandırılmıştır.
	Duvar - Pencere Oranı	Düşük pencere-duvar alanı (window-wall ratio) oranlarının HVAC sistem maliyetlerini ve enerji tüketimlerini azaltacağı ve verimliliği artıracığı için bu kurala uygun büyüklükte pencereler ve camlı alanlar tasarlanmıştır.
	Işıklıklar	Tavan ışıklıkları HVAC sistem gideri ile üretim ve bakım masraflarını artırmayacağından dikkatle planlanmış ve maliyeti yükseltecek kompleks tasarımlardan kaçınılmıştır.
İnşaat Maliyet Kıyaslaması		Güvenlik gereklilikleri ve özel salonları nedeniyle adli yapıların standart ofis binalarından daha yüksek maliyette olabilir.
Programlama ve Tasarım Maliyet Kontrolü ile İlgili Hususlar		Katı programlama ile tasarlanmış, gelecekte doğabilecek ihtiyaçlara cevap veremeyen bir adliye binası gerektiğinde esnek davranamayacak ve yapılan revizyonlarda yüksek masraflar ortaya çıkaracaktır. Yeniden tasarlama maliyetinden kaçınmak için ihtiyaç programı kapsamlı incelenip uygulanmalı ve kısa vadeli (10 yıl) planlama yerine uzun vadeli (30 yıl) büyüme, dönüşme, geliştirme göz önünde bulundurulmalıdır.
Program Planlama	Bölgelendirme	Mahkeme faaliyetleri, güvenlik, kamu erişimi gereklilikleri, insanların ve malzemelerin hareket gereklilikleri ile bölgelendirme yapılmıştır. Açık erişim gerektiren kamusal bölgeler, kısıtlı erişim gerektiren kullanıcılar hakimler, mahkeme personeli ve resmi ziyaretçiler ve güvenli dolaşım gerektiren güvenlik birimleri tarafından kontrol edilen mahkumlar için ayrı ayrı tasarlanmıştır.
	Bina Sirkülasyonu	Binanın ilk yapım ve bütün yaşam boyu maliyetini indirgeyecek dolaşım alanını azaltan çift yüklü koridor sistemi tasarlanmıştır. Sınırlı erişimli hakim koridorları genel sirkülasyondan ayrılmıştır. Yapı girişleri kamu, personel, teslimat, hakimler, mahkumlar gibi farklı kullanıcılara hizmet etmek üzere özelleştirilmiştir.
	Program İstifleme	Sirkülasyonu minimum tutmak ve kullanım kolaylığı sağlamak için ön bürolar, danışma masaları, PTT, banka, vezne, halk kafeterya, evrak kayıt gibi yoğun alanlar zemin katta tasarlanmıştır. Duruşma salonları 1. ve 2. katlarda, hakim koridorlarıyla ilişkili yerleştirilmiştir. 3. katta denetimli serbestlik birimleri ile ofisler, 4., 5. ve 6. katlarda ofisler ve 7. katta hakim ve personel yemekhaneleri ile çok amaçlı salon olacak şekilde bina programı düzenlenmiştir.
Gelecek Büyüme	Uzun Vade Planları	Mahkemenin uzun vadeli tesis planında yer alan büyüme projeksiyonlarına dayandırılan dahili genişleme ve dönüştürülebilir alanlar tasarıma entegre edilmiştir.
	Yapısal Bölgeler	Mevcut ve gelecekteki ihtiyaçları karşılamak için “yapısal bölgeler” oluşturulmuştur.
	Mekanik Bölgeler	Mevcut ve gelecekteki mesai saatleri dışında ihtiyaçlar ve / veya mahkeme salonlarının, odalarının hava işleme ihtiyaçlarını karşılamak için “mekanik bölgeler” oluşturulmuştur.
	Esneklik	İş istasyonlarının, bölmelerin, HVAC ekipmanlarının, aydınlatma armatürlerinin, elektrik prizlerinin ve iletişim sistemlerinin yeniden konumlandırılmasına ve yeniden kullanılmasına izin vermek için alanların genişlemesine ve hareketine yönelik tasarım yapılmıştır.
Yer Tasarrufu	Dikey Tasarım	Alanlar dikey olarak düzenlenerek ve koridor uzunlukları en aza indirilerek adliyede dolaşım alanının azaltılmıştır.
	Çift Yüklü Koridor	Uygulamalı yerlerde çift yüklü koridorlar (koridorun her iki tarafındaki odalar) sağlanmıştır.
	Merkezi Çekirdek	Merkezi bir çekirdeğin etrafında mekanik ve elektrik şaftları, asansörler, çıkış merdivenleri ve umumi tuvaletler düzenlenerek dolaşım gereksinimleri daha da azaltılmıştır.
	Kat Yüksekliği	Ofis alanından fazla kat yüksekliği talep eden mahkeme salonlarının mümkün olduğu kadar az sayıda kata yerleştirilmesiyle bina hacmi en aza indirgenmiştir.
	Kat Yükseklik Oranı	Yüksek yapısal alanların (yani mahkeme salonlarının) etrafındaki düşük yapısal bölme alanlarını (oda ve destek alanları) gruplandırırken asma kat kullanılarak bina hacmi azaltılmıştır.

Şekil 20. Değer Yönetimi Karar Tablosu
(Topraklı, 2019 referans alınarak hazırlanmıştır.)

İksa Duvarı ile Yapı Arasında Dolgu Malzemesi Seçimi

İstanbul'da yoğun bir yerleşim biriminde gerçekleştirilen yüksek katlı bir inşaat projesi için –12,30 m kotuna inilmesi gerekmektedir. Bodrum katların çevresinde zeminin/toprağın kaymasını önlemek için iksa sistemi yapılan projede iksa ile yapı duvarları arasındaki boşluğu dolduracak dolgu malzemesi DM çalışması seçilmiştir. DM ekibi, sorun tespit yönteminin hangi nitelikleri sağlaması gerektiğini bahsi geçen iş planlarını uygulayarak yöntemi kolay ve kısa olan, minimum düzeyde stok alanını kaplayan ve düşük maliyetli olan bir malzeme gerekliliğini saptamıştır. İki alternatif seçilip kayıp ve kazanç tablosu oluşturulmuştur.

	Alternatif 1 Beton Dökümü	Alternatif 2 Seçilen Malzeme ile Doldurma	
		Alternatif 2a Örme Duvar	Alternatif 2b 15 mm OSB2 ve Profil ile atık kalıp yapımı
	İksa yüzeyi beton ile kapatıldığında 280.80 m³ ek beton kullanımı Çevre Şehircilik Bakanlığı 2018 fiyatlandırmasıyla 54.795,00 TL'dir.	20 cm yığma tuğla ve 15 cm bims duvar hesapları sonucunda maliyeti uygun olan 15 cm bims nakliye, uygulama gibi tüm masraflar dahil 25.500,00 TL hesaplanmıştır.	Kullanılacak kutu profil ve OSB miktarı hesapları toplamda 28.505,00 TL olarak belirlenmiştir.
Kazanç	Ek süre ve ek problem yaratmama Mevcudiyette kullanıma	Azalan Maliyet Mevcut duvarcılarının işçiliği İstenilen mukavemet seviyesi	Azalan Maliyet Mevcut işçiliklerin kullanılması Pratik uygulama Düz yüzey elde edilmesi Depolama masrafı olmaması Zaman çizelgesine uygun
Kayıp	Ek maliyet	Depolama ve nakliyat masrafı Duvar örme işlemi ile zaman çizelgesinde gecikme	Nakliyat Masrafı

Şekil 21. Maliyet Analizi (Atabay, 2021 referans alınarak hazırlanmıştır)

Önem sıralaması matrisinde uygulama süresi %66.6 ile birinci, depolama alanının %33.3 ile ikinci öneme sahiptir. 1 en düşük, 10 ise en yüksek memnuniyet seviyesidir.

Nitelikler	Alternatif 1	Alternatif 2a	Alternatif 2b
Kısa zamanda Uygulama	2 Gün	4-8 Gün	3 Gün
Memnuniyet Düzeyi	10	1	7.5
Minimum Depolama	20 m²	50 m²	30 m²
Memnuniyet Düzeyi	10	1	7

Şekil 24. Niteliklerin Kalite Değeri İçin Memnuniyet Analizi (Atabay, 2021)

Kullanım kazançları (Fayda) ise Önem x Memnuniyet seviyesi ile hesaplanır. Önem, alternatif malzeme başına eşit dağıtılmıştır. Değeri en yüksek çıkan atık kalıp yapımı temiz bitiş yüzeyi sağlayacağı kapama yüzeyi alternatifi olarak seçilmiştir (Atabay, 2021).

		Kısa Zamanda Uygulama	Minimum Depolama	Toplam
Alternatif 1	Önem	22.2	11.1	33.3
	Memnuniyet Seviyesi	10	10	20
	Fayda	222	111	333
Alternatif 2a	Önem	22.2	11.1	33.3
	Memnuniyet Seviyesi	1	1	2
	Fayda	222	111	333
Alternatif 2b	Önem	22.2	11.1	33.3
	Memnuniyet Seviyesi	7.5	7	14.5
	Fayda	166.5	77.7	244.2

Şekil 25. Kalite/Fonksiyon Matrisi (Atabay, 2021)

	Alternatif 1	Alternatif 2a	Alternatif 2b
Fayda	333	33.3	244.2
Maliyet	54.795,00	25.500,00	28.505,00
Değer	0.006077197	0.001305882	0.008566918

Şekil 26. Değer Hesabı (Atabay, 2021)

Sonuç

DM, DA ve diğer kavramlarla olan ilişkisi açıklanan DY'nin gelişim süreci kronolojik olarak sunulmuştur. DY içeriğinde bulunan değer, fonksiyon, maliyet, bedel terimlerinin projeye entegrasyonu, çalışma metodolojileri, analiz yöntemleri örnek iş tabloları üzerinden aktarılmıştır. İnşaat sektöründe, farklı amaçlar doğrultusunda kurgulanan çeşitli DY uygulama örnekleri irdelenmiş ve metodolojileri sunulmuştur.

Her projenin girdileri, kilit paydaşları, birincil amaçları benzersiz olduğundan değerinin saptanması, yönetilmesi ve uygulanması için özgün çalışmalar gereklidir. DY çalıştayları, kurulan enstitülerin çalışmaları, gelişen analiz yöntemleri, yaygınlaşan tecrübe paylaşımları sayesinde sürece belirli çerçeveler çizilebilmektedir. DY projelerinin etkin ve verimli kullanılabilmesi için yerel piyasanın karakteri ve kültürel farklılıklar da göz önünde bulundurulmalı sürdürülebilir kararlar desteklenmelidir. Bütün bunlar ışığında, Türkiye’de inşaat sektörüne hem tasarım hem de inşa aşamasında değer yönetimi entegrasyonunun literatür araştırmaları, uygulama çalışmaları ve öğretim çalıştayları ile geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Kaynakça

1. A Singapore Government Agency Website. *Buildability (Buildable Design and Constructability)*. BCA Corp. Erişim adresi: <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/productivity/buildability-buildable-design-and-constructability>
2. Albalushi, I., Usman, F., & Alnuaimi, A., (2014). Achieving Efficiency by Unlocking Innovation in System Design and Engineering. *The Journal of SAVE International*, 37(1), 54.
3. Arumsari, P., & Tanachi, R., (2018). Value engineering application in a high rise building (a case study in Bali). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 195, 012015. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/195/1/012015>
4. Atabay, Ş., (2021). Value Engineering for the Selection of the Filler Material between Shoring Wall and the Structure. *Tehnički Vjesnik*, 28(6), 2164–2172. <https://doi.org/10.17559/TV-20181019104353>
5. Dallas, M., Clackworthy, S., (2010). *An Executive Guide to Management of Value* (1st edition). TSO, The Stationery Office.
6. Demir, Y. M. İ. H., (2007). *İnşaat Proje Yönetimi Bileşenlerinin Optimizasyonunda Değer Yönetiminin Uygulanabilirliği ve Bir Sistem Önerisi (Yayımlanmış Doktora Tezi)*. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
7. Fewings, P., Henjewe, C., (2019). *Construction Project Management: An Integrated Approach*. Routledge & CRC Press.
8. Green, S. D., (1994). Beyond value engineering: Smart value management for building projects. *International Journal of Project Management*, 12(1), 49–56. [https://doi.org/10.1016/0263-7863\(94\)90009-4](https://doi.org/10.1016/0263-7863(94)90009-4)
9. Kelly, J., Male, S., & Graham, D., (2002). *Value Management of Construction Projects* (1st edition). John Wiley & Sons.
10. Kermode, G. R., Sivaloganathan, S., & Shahin, T. M. M., (2000). Value analysis—the technique: State of the art and future directions. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 214(4), 301–312. <https://doi.org/10.1243/0954405001517694>
11. Lester, A., (2017). *Project Management, Planning and Control: Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards*.
12. Özgüvenç, D. (2011). *Kalite Problemlerinin Sınıflandırılmasında Çok Kriterli Pareto Analizi (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
13. Rangelova, F., & Traykova, M. (2014). *Value Management in Construction Project*. First Scientific -applied Conference With International Participation

“Project Management In Construction”/pmc/ University Of Architecture, Civil Engineering And Geodesy.

14. Shen, Q., G., & Yu, A. T. W. (2012). Value management: Recent developments and way forward. *Construction Innovation*, 12(3), 264–271. <https://doi.org/10.1108/14714171211244631>
15. SAVE International. *Value Standard Documents*. Erişim adresi : <https://www.value-eng.org/page/ValueStandards>
16. Tanko, B. L., Abdullah, F., Ramly, Z. M., & Enebuma, W. I. (2018). An implementation framework of value management in the Nigerian construction industry. *Built Environment Project and Asset Management*. 8(1) doi:10.1108/BEPAM-09-2017-0078
17. The Office of Government Commerce. Case Studies. IVM. Erişim adresi : <https://ivm.org.uk/value-management/techniques/>
18. Topraklı, A., Y., (2019). Yeni Bolu Adliyesi Mimari Tasarımı Sürecinde Değer Yönetimi Uygulamaları. *International Journal of Social Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 6(40), 1915–1928. doi:10.26450/jshsr.1290