

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİNEMATOGRAFİK MEKAN ANLATISINDA
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİ

HÜMEYRA DAMACIER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

GEBZE
2021

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİNEMATOGRAFİK MEKAN ANLATISINDA
ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİ

HÜMEYRA DAMACIER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

DANIŞMANI
DOÇ. DR. LEVENT ARIDAĞ

GEBZE
2021

T.R.
GEBZE TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

**AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN
CINEMATOGRAPHIC SPACE NARRATIVE**

HÜMEYRA DAMACIER

**A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE**

DEPARTMENT OF ARCHITECTURE

THESIS SUPERVISOR
ASSOC.PROF.DR. LEVENT ARIDAĞ

GEBZE
2021



YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

GTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 05/02/2021 tarih ve 2021/06 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 19/02/2021 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Hümeysra DAMACIER' in tez çalışması Mimarlık Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI)

: Doç. Dr. Levent ARIDAĞ

ÜYE

: Dr. Öğr. Üyesi N. Zülal KORUR

ÜYE

: Dr. Öğr. Üyesi Funda TAN

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

ÖZET

Sinema ile mimarlık arasındaki ilişki 21. yüzyılda teknolojiadaki gelişmelerin sanal olanı üretmesi sonucunda değişip gelişmeye başlamıştır. Araştırmanın amacı artırılmış gerçeklik teknolojilerinin mekanı nasıl etkilediği ve olası mekan tasarımını nasıl oluşturabileceğini keşfetmektir. Çalışmada sinema ve mimarlık ilişkisi bağlamında sinematografik tekniklerin ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin mekan tasarımına etkisi ele alınmaktadır. Mekanların tasarlanmasında ve deneyimlenmesinde filmlerde kullanılan artırılmış gerçeklik teknolojilerinin bedenle ilişkili nasıl bir rol oynadığı Terminatör 2, Blade Runner 2049 ve Tron Legacy filmleri üzerinden incelenip, ardından dijital olarak yapılan deney çalışması ile ortaya konulmuştur. Bunun sonucunda da yeni bir mekan tasarım stratejisine doğru gidebilecek yaklaşımlar ele alınmıştır. Bu mekan stratejisi, 21. yüzyıl teknolojilerinin sağladığı bilgiler ile farklı mekan deneyimlerine bağlı çeşitli anlatılar üretebilir. Yeni stratejide beden bir form olarak değil, hareketi içeren sinematografik bilgi olarak ele alınır ve “artırılmış mekan” olarak adlandırılır. Hareketi kodlamanın kendisi bir anlatı oluşturur. Diğer taraftan insan bedeni ile çevreden gelen bilginin katmanlaşması birbirleriyle etkileşimi sağlar. Bu katmanlaşma yeni gerçeklikleri oluşturarak Deluezyen anlamda fiziksel (edimsel) ve sanal (virtüel) gerçek arasındaki ilişkiyi kristalleştirir. Böylece artırılmış gerçeklik teknolojileri ile birlikte mekan anlatısında yeni olasılıklar ve gerçeklikler elde edilir.

Anahtar kelimeler: Hareket-Beden, Zaman-Mekan, Anlatı-Mekan, Artırılmış Gerçeklik-Mekan, Katmanlaşma.

SUMMARY

The relationship between cinema and architecture, the advances in technology in the 21st century has begun to change and develop as a result of its production of the virtual one. The research aims to explore how augmented reality technologies affect space and how they can create the possible design of space. In this study, in the context of the relationship between cinema and architecture, the effect of cinematographic techniques and augmented reality technologies on space design is discussed. Movement-body-space in the context of the relationship between cinema and architecture, space fiction in cinema, the development process of augmented reality technologies the effect of cinematographic techniques and augmented reality technologies on space design are highlighted. The role of the augmented reality technologies used in the films in the design and experience of the spaces on the body was examined through the films Terminator 2, Blade Runner 2049, and Tron Legacy, and then it was presented with a digital experiment. As a result, approaches that can move towards a new space design strategy are discussed. This spatial strategy can produce various narratives based on different spatial experiences with the information provided by 21st century technologies. In the new strategy, the body is treated not as a form, but as cinematographic information that includes movement and is called "augmented space". Coding the movement itself creates a narrative. On the other hand, the layering of the human body and the information that comes from the environment provides interaction with each other. This layering crystallizes the relationship between the physical (actual) and the virtual (virtual) real in the Deleuzian sense by creating new realities. Thus, new possibilities and realities are obtained in space narrative together with augmented reality technologies.

Keywords: Body-Motion, Time-Space, Narrative-Space, Augmented Reality-Space, Layering.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın oluşmasında ve gelişmesinde büyük emeği geçen, bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve destek olan, akademik ve kişisel gelişimim üzerindeki emeklerinden dolayı değerli danışman hocam Doç. Dr. Levent ARIDAĞ'a;

Tez yazım sürecimde yanımda olan, desteğini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem/Sorun	1
1.2 Amaç	2
1.3 Kapsam	3
1.4 Yöntem	3
2. SİNEMA VE MİMARLIK	4
2.1 Sinema, Anlatı ve Mekan	7
2.2 Zaman-Hareket ve Beden	9
2.3 Sinematografik Tekniklerin Mekan Kurgusuna Etkisi	16
2.3.1 Kadraj	16
2.3.2 Montaj	25
2.2.3 Dizilim	30
2.3.4 Işık	35
2.4 Bölüm Değerlendirilmesi	39
2.5 Kavramsal Sözlük	41
3. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK VE MİMARLIK	42
3.1 Tarihsel Gelişim	44
3.2 Zaman-Hareket-Beden ve Mekan	59
3.3 Bölüm Değerlendirmesi	67
3.4 Kavramsal Sözlük	69
4. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİNİN MEKANSAL ANLATIYA ETKİSİ	70

4.1 Terminator 2 (1991)	70
4.2 Tron Legacy (2010)	72
4.3 Blade Runner 2049 (2017)	76
4.4 Bölüm Değerlendirmesi	78
5. ARTIRILMIŞ MEKANIN ORTAYA ÇIKIŞI	82
5.1 Bedenin Sayısallaşması	82
5.2 Bilgi Katmanları ve Mekan	87
6. SONUÇ	89
KAYNAKLAR	93
ÖZGEÇMİŞ	100
EKLER	101

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler ve</u> <u>Kisaltmalar</u>	<u>Açıklamalar</u>
--	--------------------

AG	: Artırılmış Gerçeklik
HMD	: Head Mounted Display
MARA	: Mobile Augmented Reality Applications
SAR	: Spatially Augmented Reality
SG	: Sanal Gerçeklik



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa</u>
2.1: Le Corbusier'in Villa Meyer projesinin eskizleri, 1925.	5
2.2: Parc De La Villette, Bernard Tschumi, 1982.	6
2.3: Animate Form, Greg Lynn, 1999.	6
2.4: The Horse in Motion, Muybridge, 1878.	10
2.5: Marey'in hareket fotoğrafları, 1867.	10
2.6: Titanic filmindeki geminin maketi.	15
2.7: Lyon opera binası, Jean Nouvel, 1986-1993.	15
2.8: Diego Velázquez'in Las Meninas tablosu, 1656.	17
2.9: Kadrajı yansıtarak tekrar kullanma.	18
2.10: Kadrajlardan bazı kısımların kesilerek tekrar kullanılması.	18
2.11: Transparan ekran ile oluşturulan geçirgenlik.	19
2.12: Sandalyelerin her kadrajda farklı dizilmesi ile oluşan hareket etkisi.	19
2.13: Tek kadraj da çift kadraj kullanımı.	20
2.14: Tek kadraj da üç ya da dört kadraj kullanımı.	20
2.15: Villa Savoye'nin kesitleri, Corbusier, 1929-1931.	22
2.16: Beistegui Evi, Corbusier, 1929-1931.	22
2.17: Beistegui Evi, Corbusier, 1929-1931.	23
2.18: Philips Pavyonunu "Poème Electronique" performansı, Corbusier, 1958.	23
2.19: Medya Teknolojisi Merkezi dış yüzeyi projeksiyonu, Koolhaas, 1998.	24
2.20: Fondation Quartier projesi yüzeyindeki yansımalar, Nouvel, 1991-1994.	25
2.21: Lev Kuleshov'un montaj deneyleri, 1920.	27
2.22: Potemkin Zırhlısı, Eisenstein, 1925.	27
2.23: Park de la Villette, Folies, Bernard Tschumi, 1982.	29
2.24: Manhattan Transcripts, Bernard Tschumi, 1976-1981.	29
2.25: Sanal Ev oluşum diyagramları, Peter Eisenmann, 1997.	31
2.26: Sanal Ev, Peter Eisenmann, 1997.	31
2.27: Venedik Film Sarayı, Holl, 1990.	33
2.28: Kiesma Çağdaş Sanatlar Müzesi, Holl, 1998.	33

2.29:	UFA Sinema Merkezi kesitleri, Himmelblau, 1996-1998.	34
2.30:	UFA Sinema Merkezi, Himmelblau, 1996-1998.	35
2.31:	La Chappel De Ronchamp, Corbusier, 1955.	36
2.32:	Tugendhat Evi, Mies van der Rohe, 1929-1930.	37
2.33:	Barselona Pavyonu, "Geometry of Light" adlı enstalasyon, 2018.	37
2.34:	Church of the Light, Tadao Ando, 1999.	38
2.35:	Kushino Evi, Tadao Ando, 1984.	38
2.36:	Naoshima Çağdaş Sanatlar Müzesi, Tadao Ando, 2002.	39
2.37:	Sinematografik tekniklerin üretimi.	40
3.1:	Fiziksel gerçeklik-sanallık ilişkisi.	44
3.2:	Sensorama, Morton Heilig, 1957.	45
3.3:	HMD (Head Mounted Display), Ivan Sutherland, 1968.	46
3.4:	Videoplace, Myron Krueger, 1975.	46
3.5:	RADAR, Dan Reitan, 1981.	47
3.6:	Caudell ve Mizell tarafından geliştirilen AG sistemi, 1990.	48
3.7:	Virtual Fixtures, L.B. Rosenberg, 1992.	48
3.8:	SAR, 1998.	49
3.9:	ARToolKit, Hirokazu Kato, 1999.	50
3.10:	ARQuake, 2000.	50
3.11:	MARA, 2006.	51
3.12:	Wikitude, lokasyon bazlı AG sistemi, 2008.	51
3.13:	Google Glass, 2012.	52
3.14:	ORA-X, 2014.	52
3.15:	Microsoft HoloLens, 2015.	53
3.16:	ARKit, 2017.	53
3.17:	ARcore, AG deneyimleri oluşturma platformu, 2018.	53
3.18:	IKEA AG uygulamaları.	56
3.19:	Doğa Tarihi Müzesi AG uygulamaları.	57
3.20:	Layar kullanımı ile Philadelphia kenti.	57
3.21:	Sketchhand+ AG uygulaması, Weinmar.	58
3.22:	Greenaway'in kadraj içinde kadraj kullanımı.	60

3.23:	Fresh H2O pavyonu, NOX/ Lars Spuybroek, 1997.	62
3.24:	The Edge of Government Sergisi, Nohlab, 2019.	64
3.25:	The Edge of Government Sergisi, Nohlab, 2019.	64
3.26:	Infinity, Refik Anadol, 2015.	65
3.27:	Avatar filmi hareket yakalama teknolojisi kullanımı.	66
3.28:	Mekanın zaman-hareket-beden ile ilişkisi.	68
4.1:	Terminatör 2, bedenin eriyişi.	71
4.2:	Terminatör 2, bedenin eriyişi.	71
4.3:	Terminatör 2, hareket yakalama teknolojisi kullanımı.	72
4.4:	Terminatör 2, mekanın esnekliği.	72
4.5:	Tron Legacy, bedenin kristalleşmesi.	73
4.6:	Tron Legacy, yerçekimsiz hareket.	73
4.7:	Tron Legacy, mekanın boyutsuzluğu.	74
4.8:	Tron Legacy, farklı kamera açıları kullanımı.	74
4.9:	Tron Legacy, ışığın mekanda kullanımı.	75
4.10:	3 boyutlu animasyon ve hareket eşleştirme teknolojisi kullanımı.	75
4.11:	3 boyutlu animasyon ve hareket eşleştirme teknolojisi kullanımı.	75
4.12:	Blade Runner 2049, filmde kullanılan bedenler kavramları.	76
4.13:	Blade Runner 2049, AG teknolojileri ile oluşturulan bedenler.	76
4.14:	Blade Runner 2049, hologram bedenin hareketi.	77
4.15:	Blade Runner 2049, AG kullanımı ile oluşturulan eklemeler.	77
5.1:	Mekan tasarımının oluşum süreci.	83
5.2:	Sekanslara ayrılıp, dizilimi sağlanan beden.	84
5.3:	Bedenin hareketinin akışı.	84
5.4:	Elde edilen tanımlı spline eğrileri.	84
5.5:	Akışkan spline eğrilerinin birleştirilmesi ile oluşan yüzey.	85
5.6:	Olası yüzey.	85
5.7:	Rüzgar simülasyonu.	86
5.8:	Rüzgarın mekanı etkilemesiyle oluşan yüzey hareketleri.	86
5.9:	Oluşan mekan olasılıkları.	86
5.10:	Bilgi katmanlarına göre dönüşümlü ve etkileşimli mekan olasılığı.	88

6.1:	Özne-nesne ayrımının kaybolması, Matrix, 1999.	90
6.2:	Fiziksel gerçek (edimsel) ve sanal gerçekliğin (virtüel) kristalleşmesi.	91
6.3:	Bilginin katmanlaşması ile oluşan artırılmış mekan imgesi.	92



TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
2.1: Zaman-hareket-beden ve kadraj-montaj-dizilim ilişkisi.	40
4.1: Filmlerin zaman-hareket-beden-mekan üzerinden sinematografik teknikler ve AG teknolojileri ile oluşan ilişkisi.	79
5.1: Üç filmde beden üzerinden elde edilen mekan deneyimleri.	82



1. GİRİŞ

1.1. Problem /Sorun

Mimarlık disiplini; birçok disiplinle ilişki içerisinde ve giderek bu ilişkiler çoğalmaktadır. 19. Yüzyılın sonlarında sinematografin icadı ile birlikte mimarlığın etkileşim kurabileceği yeni bir disiplin ortaya çıkmıştır. Bundan sonraki süreçte, mimarlık ve sinema çeşitli gelişmelere, değişikliklere paralel olarak birçok açıdan birbirlerinden beslenmişlerdir. Bunun başlıca nedenlerinden birisi ikisinin de zaman ve mekan kavramları ile olan bağlantısıdır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte sinemada kullanılan teknikler de gelişerek yeni teknolojilerle desteklenmektedir. Bu yeni teknolojilerle birlikte mekan anlayışı da değişime uğramaktadır.

Mekan anlatısı 21. yüzyılda harekete bağlı zamansallıklara sahip olmaya başlar. Hareketle elde edilen bu zamansallıkta geçmiş, şimdi ve gelecek birbirinden bağımsız olarak bulunmakta, dönüşümsel ve iç içe geçmiş bir şekilde yer almaktadır. Deleuze'e [1983] göre geçmiş, şimdiden sonra da yer alabilir ve bu durum şimdi ile gelecek arasındaki ilişkiyi de değiştirir. Böylece deneyim herhangi bir yer veya zamanda değil, birbirleriyle sürekli olarak etkileşim içinde olan güçler ya da süreçlerin birleşimleriyle elde edilen eşzamanlı bölgelerde veya boyutlarda ortaya çıkar [Kwinter, 1998]. Bu süreçler mekanı temsil olmaktan çıkararak temsil ötesi haline getirmeye başlar. Temsil ötesi teorilerin temsili canlılaştırma çabası [Uysal ve Güngör, 2016], maddi olanın ilişkisel bir mantıkta kavranabilir olmasıdır. Bu çalışma kapsamında mekanın temsil ötesi olması veya canlılaşması, genel olarak bilginin zamana bağlı hareketinin mekanı etkilemesi, dönüştürmesi olarak ele alınır.

Filmlerde kullanılan teknolojilerden biri olan artırılmış gerçeklik (AG), beden ve mekan arasındaki ilişkiyi derinleştirerek mekan tasarımına farklı bir açıdan bakmayı sağlamaktadır. Heidegger'e göre [1977], mekan deneyim ve etkileşim yeridir; özneyi temel alan bir kavrayış ortaya koymaktadır. Beden, dünyanın bir parçası olarak var olur, bedenın dünyayla ortaklık zeminindeki etkileşiminden ise deneyim doğar. Heidegger'in bedeni ve bedenın mekanla etkileşimini temel alan bu tanımlaması AG teknolojilerinin beden ve mekanla kurduğu ilişkiyle benzerdir. AG teknolojileri ile

oluşan mekan da, beden ve zihnin birleşerek oluşturduğu bilgiye dayalı etkileşime sahip artırılmış bir mekandır [Manovich, 2002]. Mekan, deneyimler ve beden üzerinden ele alınarak daha duyarlı ve dinamik bir hale gelmektedir. Bunun sonucunda da yeni bir mekan tasarım stratejisine doğru gidebilecek yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Bu strateji, sinematografik tekniklerin ve AG teknolojilerinin sayısallaşması ile elde edilmektedir. Teknoloji, hikayeye bağlı anlatının önüne geçerek hikaye ile elde edilemeyen mekansal olasılıklar ortaya çıkartmaktadır. Bu olasılıklar mekanın ortaya çıkışını süreç içindeki bilginin katmanlaşması olarak sunmaktadır. Yapılan deneysel çalışma sonucunda birçok olasılığı barındıran, ucu açık bir mekansal anlatı ortaya çıkar. Bu mekan araştırma kapsamında “artırılmış” olarak tarif edilmekte, hem de insan bedeni hem de bilgi anlamında katmanlara göre değişen ve dönüşen esnek bir mekan anlayışını tarif etmeye çalışır.

1.2. Amaç

Sinema ve mimarlık ilişkisi incelendiğinde son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile birlikte iki disiplini de etkileyen yenilikler ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri AG teknolojileridir. Araştırmanın amacı AG teknolojilerinin mekanı nasıl etkilediğini ve bu teknolojilerle mekanın nasıl tasarlanabileceğini ortaya çıkarmaktır. Araştırmada, AG teknolojilerinin beden ve mekan ile olan ilişkisini, bu teknolojinin mekanın tasarımını nasıl etkilediğini Terminatör 2, Blade Runner 2049 ve Tron Legacy filmleri üzerinden inceleyerek yapılan dijital deney çalışmasının AG ile bir mekan stratejisi ortaya koyması hedeflenmektedir. Bu deney, sinematografi ve AG teknolojilerinin bedeni hem bir metafor hem de bir sayısallaştırma aracı olarak ele almakta ve “artırılmış mekan”ın ortaya çıkışını içermektedir.

1.3. Kapsam

Bu çalışma teknolojinin gelişmesi ile sinemayı etkileyen yeni teknolojilerden biri olan artırılmış gerçeklik teknolojilerini ve bu teknolojilerin mekan tasarımına etkisini öne çıkarmaktadır.

Bu araştırmayı derinleştirmek için şu sorular sorulmuştur:

- Sinemada zaman-hareket-beden ve mekan ilişkisinin yeri nedir?
- Sinematografik anlatı mekansal anlatıyı dönüştürebilir mi?
- Anlamın ötesinde hareket, mekan stratejisini belirleyebilir mi?
- “Artırılmış Gerçeklik” mekanı tasarlamak için ne sağlar?

1.4. Yöntem

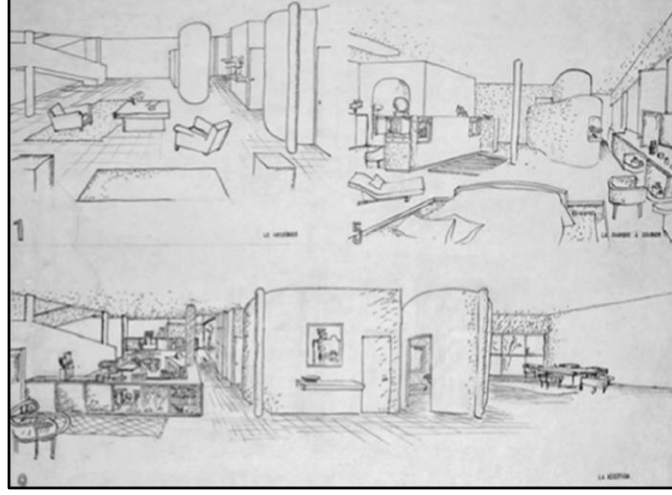
Film kurgularındaki “Sinematografik Teknikler” ve “Artırılmış Gerçeklik (AG) Teknolojileri”nin hem analitik hem de metaforik nitel bir yaklaşımla incelenmesine dayanmaktadır. Araştırmada öncelikle sinema ve mimarlık arakesitinde, sinematografik tekniklerin ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin gelişim süreci ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. İlk olarak genel bir çerçeveden mimari örneklerle ele alınan sinema-mimarlık ilişkisi, daha sonra zaman-hareket-beden üzerinden daha detaylı incelenmiştir. Bunun sonucunda sinematografik tekniklerden kadraj-montaj-dizilim-ışık ve artırılmış gerçeklik teknolojilerindeki ilişkilerden de katmanlaşma-çoğalma-eşleşme-birleşme kavramları elde edilmiştir. Daha sonra AG teknolojilerinin kullanıldığı ve mekanın ön plana çıktığı Terminatör 2, Blade Runner 2049 ve Tron Legacy filmleri bu sinematografik teknikler ve AG teknolojileri üzerinden incelenmiştir. Son olarak ise bu teknolojilerinin mekan tasarımına etkisi dijital bir deneysel çalışmada animasyonla ortaya konulmuştur.

2. SİNEMA VE MİMARLIK

Mimarlık birçok disiplinle ilişki içerisindedir. 19. Yüzyılın sonlarında sinematografin icat edilmesi ile birlikte mimarlığın etkileşim kurabileceği yeni bir disiplin ortaya çıkmıştır. Sinema ile mimarlık ilişkisinin diğer sanatlara göre daha yeni olmasıyla birlikte daha yakın olduğu da görülmektedir. Sinema tarihi 1885 yılında Lumiere kardeşlerin resimlerin arka arkaya gösterilmesini sağlayan sinematograf adlı cihazı icat etmeleriyle başlamıştır. Sinematograf kelimesi kinema (devinim, hareket) ve graphein (yazmak) sözcüğünün birleşmesiyle oluşmaktadır. "Sinematografi, Yunanca 'hareketle yazı yazmak' demektir [Brown, 2002/2008]." Sinema ve mimarlık arasındaki etkileşim hem mimarlık hem de sinema alanlarında sık sık incelenmektedir.

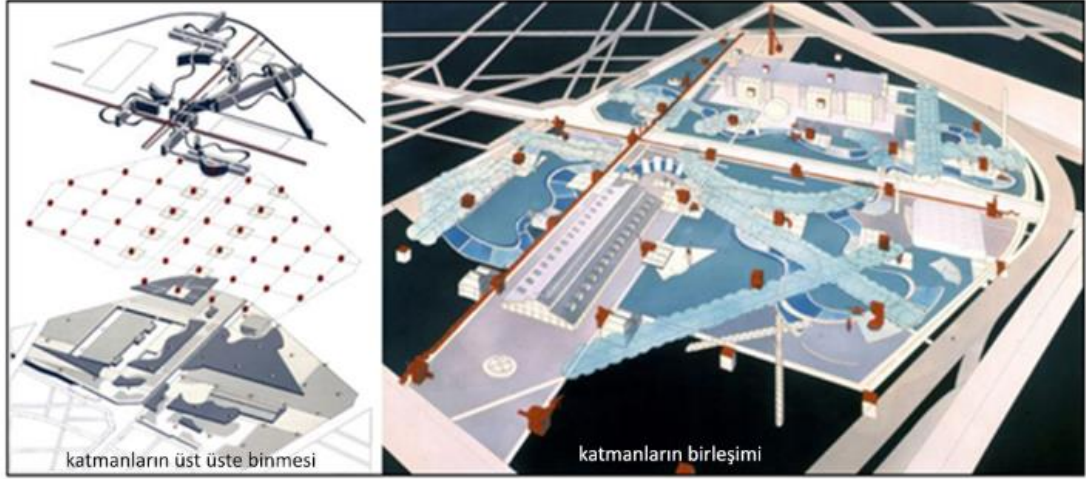
Bu ilişkinin mimarlığın diğer disiplinler ile kurduğu ilişkiden daha yakın olduğunu söylemek mümkündür. Bunun başlıca nedenlerinden birisi ikisinin de zaman ve mekan kavramları ile olan bağlantısıdır. Her ikisi de bu kavramlar ile birlikte yaşanan mekanı konu edinir, ancak temsil ve deneyimselleştirme süreçleri farklılaşır. Mimarlık dünyada fiziksel mekanları üretirken, sinema bu mekanların yapay temsillerini üretmektedir.

Sinemada kullanılan montaj, kadraj, dizilim, ışık, perspektif, farklı çekim ölçekleri gibi sinematografik teknikler mimarlıkta da kullanılmaktadır. Le Corbusier'e göre sinema, mimarlıkta olduğu gibi, mekanın tek bir biçime bağlı kalmasını engelleyen ve mekanı dinamikleştiren bir etmendir. Eisenstein sinemadaki montajın ve mimari tasarımın, hacimlerin belirli bir dizilimle bir araya gelmesinin ritim yaratması açısından benzer özelliklerde olduğunu düşünmektedir [Vidler, 2001]. Ritmin kendi içinde kuralları ve yasası vardır ve bu yasa ona mekandan ve mekan-zaman arasındaki ilişkiden gelir [Lefebvre, 2014]. Le Corbusier'in Villa Meyer projesi için çizdiği eskizlerinde mekan içinde dolaşan gözün yakaladığı imgeler gösterilmektedir (Şekil 2.1), [Web 1, 2021]. Bu eskizlerle mekanın içinde hareket eden bedenin her seferinde mekanı farklı açılardan kavrayabileceği gösterilmeye çalışılmıştır [Colomina, 1996]. Burada kurguyu sağlayan beden, kamera gibi hareket ettikçe gözün algıladığı kadrajlar bir kurgu oluşturmaktadır ve promenad bu kurguyu oluşturacak şekilde tasarlanır.



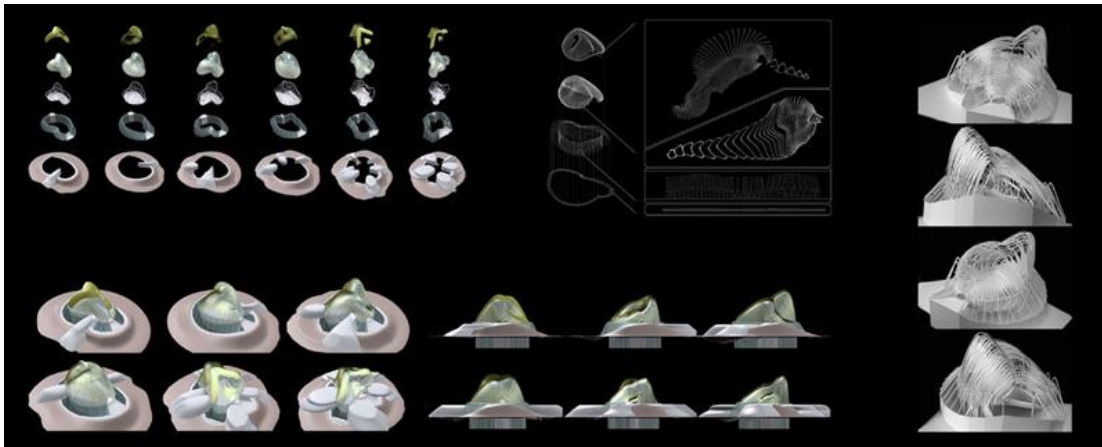
Şekil 2.1: Le Corbusier'in Villa Meyer projesinin eskizleri, 1925.

Sinema ve mimarlıktaki ortaklık zaman, hareket ve beden kavramlarının iç içe geçerek bir bütün oluşturmasıyla mekanda kendini gösterir [O'Herlihy, 1994]. Bu konuyla ilgili olarak Bernard Tschumi sinemadaki montaj mantığından etkilenerek projelerinde zaman ve mekanı bu şekilde kullanır. Tschumi için sinema ile mimarlık arasında oluşan ilişkiler, tasarım için yeni stratejiler oluşturulmasına imkan vermektedir. Çünkü sinema süreksizliği içermektedir. Bu süreksizlik ile birlikte her parça kendine değerine sahip olur ve bu parçalar farklı olasılıklarla birleşerek yeni deneyimlere imkan verir. Filmi oluşturan her kadrāj akış içinde yer alır. Kadrājların hızlı bir şekilde birbiri izlenmesi ile sinematografik bir etki meydana gelir [Tschumi, 1984]. Tschumi'nin Parc de La Villette projesinde, kadrājların bir araya gelmesi ve birbirlerine eklenmeleri montajı oluşturur [Frampton, 2002]. Kadrājların üst üste binmesi, çarpışması gibi sinematografik kullanımlar, Parc De La Villette projesindeki noktalar, çizgiler ve yüzeyler olarak tanımlanan katmanların birleştirilmesinde görülmektedir (Şekil 2.2), [Web 2, 2021]. Bu katmanların çeşitli şekillerde bir araya gelişleri her seferinde farklı bir mekan oluşturmaktadır.



Şekil 2.2: Parc De La Villette, Bernard Tschumi, 1982.

Bu sinematografik teknikler teknolojiyle birlikte gelişerek yeni tekniklere dönüşmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojileri bu yeni tekniklere örnek olarak verilebilir. Sinematografi de olduğu gibi bu teknolojiler de tasarım sürecinde yer almaktadır. Greg Lynn dijital görselleştirmeleri bir tasarım aracı olarak kullanmaktadır. Lynn'a göre, mimarlığın geometriye ihtiyacı vardır, bu nedenle tasarımlarını oluştururken diyagramlardan yararlanmaktadır. Lynn, benzer olandan farklı olanı üretebilen 'damlacık/leke' ve biçimsel kavrayış anında hareket ile birlikte var olmasıyla tanımlanan 'canlandırılmış biçim' (animate form) gibi bilgisayar destekli tasarım araçları ile üretilen çalışmalara yer vermektedir (Şekil 2.3), [Web 3, 2021].



Şekil 2.3: Animate Form, Greg Lynn, 1999.

AG teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda, sinemanın sanal olana tanımlaması ve yeni mekanlar yaratması sonucunda sinema ve mimarlık arasındaki ilişki değişip gelişmeye başlamıştır. Bu durum sinema ve mimarlığın ortak noktası olan mekan tasarımının duyular ve deneyimler açısından dinamik bir hale gelmesine neden olmaktadır. Bu duyular ve deneyimler artık sanal mekanlar sayesinde izleyiciye aktarılabilmektedir.

2.1. Sinema, Anlatı ve Mekan

Mimarlıkta mekan, genellikle, çevresinden ayırıcı bir takım sınırlar veya izlere sahip olan ve içinde hareket edilme olanağı bulunan boşluk olarak tanımlanabilir [Bachelard, 1964]. Bu fiziksel ya da görsel sınırlar renk, malzeme, boyut ve ışık kalitesi gibi etkenlerle biçim ve karakter kazanmaktadır. Bu sınırların yanı sıra mekanı oluşturan diğer etmenler zaman ve harekettir. Zaman ve hareket, deneyimi sağlayarak asıl mekan olgusunu ortaya çıkarmaktadır. Deneyim, araştırmada hem insan bedeninin mekanla kurduğu ilişkideki deneyim hem de canlı olarak mekanın oluşumunda (beden bulmasında) bilgiyle ilişkisindeki nesnenin mekansal deneyimi olarak kullanılmıştır. Bu aynı zamanda tasarımcının deneyimini de içerir.

Lefebvre'ye göre mekan ne salt bir soyutlama ve nesne, ne de sadece somut, fiziksel bir şeydir. Bütün boyutları ve biçimleriyle hem kavram hem de gerçekliktir, yani, toplumsaldır. Bu yüzden, ilişkiler ve biçimler bütünüdür. Bu bütün; sabit, durağan ya da cansız değildir, akışkan canlı ve değişkendir. Tüm mekanlar birbiri ile ilişkilidir. Birbirlerine uzanırlar, birbirleri ile kesişirler, çatışırlar ya da birleşirler. Bu ilişkiler farklı zamanda olurlar ve mevcut mekanı üretirler. Bir başka ifadeyle mekan, birçok boyutuyla ona katılan, anlamlandırılan ve anlamlandırılmayan, algılanan ve doğrudan deneyimlenen, pratik ve teorik akışlarla üretilir [Lefebvre, 2014].

Lefebvre, mekanın yaşanan, algılanan ve tasarlanan olarak toplumsal bir şekilde üretildiğini söylemektedir [Lefebvre, 2014]. Lefebvre, mekanın üretilmesini sağlayan bu üç durumu, üçlü diyalektik süreç olarak ifade etmektedir. Mekan diyalektik olarak bu üçlü kurucu tarafından üretilmektedir. Bunları tek tek ele almak doğru değildir.

Lefebvre'nin anlayışı mekânı, hem somut bir şekilde hem de kavramsal bir deneyim alanı olarak tanımlamaktadır.

Mekân, sinema ve mimarlık arasındaki ilişkide en güçlü kavramlardan biridir. Sinemada mekân, filmin hikayesinin geçtiği yer olarak tanımlanabilir. Bu yer, bazen beden ve hareketin arka planını oluşturur, bazen de izleyicinin odağına yerleşerek ön planda durmaktadır. Sinema, mekânı perdeye aktarırken dönüştürerek ya da soyutlayarak mimari mekânın bir temsilini sunmaktadır. Mekân temsilleri soyut, tasarlanan mekânlardır. Temsili mekân öznedir, yaşananların ve kullananların sembollerini, imgelerini ve argo dilini içerir, o yüzden 'niteleyicidir, akışkandır, dinamikleşmiştir-çeşitli nitelemeler edinebilir' [Lefebvre, 2014]. Temsil ötesi teoriler de akışlar anlamında mekânın durağan yönünü eleştirip onu canlılık olarak dönüştürmeye çalışır. Dönüşümlerde olayların ve insan eylemlerinin meydana gelişini açıklamak için anlatı, kullanılan bir yapıdır [Munslow, 2000]. AG teknolojileri hikâyeye dayalı anlatının tasarımı koşullandırma yerine, teknolojiye dayalı görsel anlatının koşulları yapılandırmasını sağlayarak yeni gerçeklikler ve ilişkiler üretir.

Sinema, resimlerin hareket ettirilmesinden doğmuştur. Bu yüzden sinemanın temeli hareketler bütününden oluşmaktadır. Bu hareket olgusu içinde zamanı da barındırarak mekân algısını farklı bir boyuta taşımaktadır. Mimarlık açısından bakıldığında da hareket, beden ve mekân ilişkisi çok önemlidir. Bu üç kavramın bütünleşmesi mekân algısını oluşturup, anlamlı kılmaktadır. Sinema da mimarlık da mekân, zaman ve hareket kavramını iç içe geçmiş bir şekilde ele almaktadır.

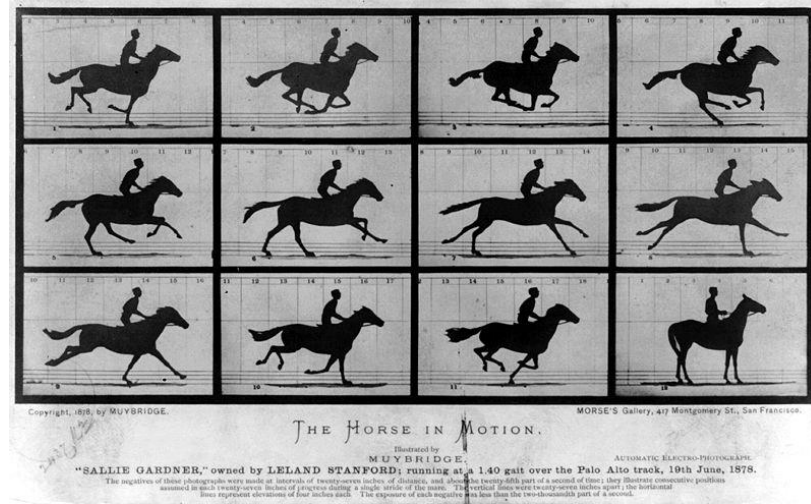
Sinema, var olmayan, yapay bir mimarinin kullanılabildiği bir ortamdır, böylece izleyiciye farklı deneyim alanları oluşturmaktadır. Oluşturulan bu mekânlar sinemada anlatıyı güçlendirmek için bir araç olarak kullanılır. Mekân, sinematik öğelerle doğrudan ya da dolaylı etkileşim sağlar ve filmdeki görsel anlatının temel unsurlarındandır.

Sinema, mekânı oluştururken mekân kavramını yeniden yorumlayarak farklı imgelerle birlikte mimarlıkla ilişkilendirmektedir. Sinema mekânı gerçek yaşamdan farklı olarak deneyimleme imkanı sunmakta ve gerçek hayatta deneyimleyemeyeceğimiz mekânlar elde edebilmektedir. Böylece filmdeki mekânlar ya yaşanan mekânlardan ya da temsili mekânlardan oluşmaktadır. Yaşanan mekân içinde insanın var olmasıyla algılanabilen mekânlar olarak, temsili mekân ise bir

tasarımcı tarafından hayal edilerek kurgulanan mekan olarak ifade edilir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte temsili mekanlar bilgisayar ortamında kurgulanabilir bir hale gelir. Bunun sonucunda da sanal mekanlar ortaya çıkar.

2.2. Zaman, Hareket ve Beden

Sinema ve mimarlık hareket, beden ve mekan kavramlarının iç içe geçerek bir bütün oluşturmasıyla kendini gösterir [O’Herlihy, 1994]. Bu bütünleşme yeni bir mekan kavramının oluşmasını sağlamaktadır. Hareket, fotoğrafa zaman boyutunu eklemektedir. Bu durum Marey ve Muybridge ile birlikte iki farklı yöntem üzerinden tartışılabilmektedir. Muybridge çekim için 12’den fazla kamera kullanırken hareketin akışını ayrı olarak şekillendiriyordu (Şekil 2.4), [Web 5, 2021]. Hareket etkisi görülse de bedenler sabit olarak fotoğraflanıyordu. Marey ise; fotoğrafın grafiksel etkisinden faydalanarak hareketin zaman ve mekanı tam olarak kayıt etmesi için çalışmaktaydı. Marey’in fotoğrafları neredeyse bir süreci temsil eden gözle görülebilir bir hareket içeriyordu (Şekil 2.5), [Web 6, 2021]. Muybridge, hareketi uzam içerisinde çözerken Marey, çok kısa ve eşit zaman aralıklarıyla çekilen bir seri anlık fotoğraf yoluyla analiz ediyordu [Cresswell, 2006]. Marey, zamansal ve mekânsal farklılıkları aynı çerçeveye içinde verirken aynı çerçeveye üst üste eklenen imgeler sinematografik bir etki oluşturur. Muybridge ise imgeleri belirli bir sıralama içinde ele alarak içinde hareketi barındıran bir çerçeve çizer. Deleuze, Muybridge’in 19.yüzyıl hareketini temsil çalışmaları üzerinden aktarmaktadır. Deleuze için bunların hiçbiri fotoğrafik imge değildir. Her biri hareket bağlı olan belirgin bir andır. “Herhangi an” kavramı bu düşünceye dayanmaktadır [Deleuze, 2014].



Şekil 2.4: The Horse in Motion, Muybridge, 1878.



Şekil 2.5: Marey'in hareket fotoğrafları, 1867.

“Herhangi an” kavramı üzerinden ele alındığında bütün, durağan ve sabit değildir. Aksine bütün, hareketli ve deneyime açıktır. Bergson’a göre bütünün anlamı kurduğu ilişkiler ile açığa çıkmaktadır. Deleuze, Bergson’un geliştirdiği kavramlar üzerinden kendi sinematografik söylemini geliştirmiştir. Deleuze’e göre sinema, hareketi “herhangi an”ın, yani eşit aralıklı ve devamlılık izlenimi yaratmak üzere seçilmiş anların bir işlevi olarak yeniden üreten sistemdir [Deleuze, 1995].

Sinematografik anlatıda zamansal ve mekansal yapıyı oluşturan en etkin araç ‘an’dır. An, zamansal açıdan kronolojik zamanı reddederek bir döngü içinde yer alır. Bachelard [1964]’a göre gerçek mekansal deneyim, bedenin mekandaki konumu ve hareketine bağlı olarak beden aracılığıyla edinilmektedir. Bedenimiz mekanda dört temel şekilde yer almaktadır [Grange, 1985]: Duruş, yönelim, his ve anlayış. Bunlar

bedensel varlığımızın aktif, bedensel rolünü birleştirmektedir. Aynı ayrı ele alınabilirler ama ancak birlikte anlaşılabilirler. Bu kavramlar beden ortamda nasıl yerleştiğini oluşturmaktadır. Duruş, dünya ile ilişkimizi kurmaktadır. Duruş, çift ve eşzamanlı bir reaksiyondur: Bir yandan başlangıçta dikey-yatay ekseninde olanı görünür kılmaktadır, diğer yandan olanı doğrudan bize göstermektedir. İnsan vücudu beden olarak hem maddi hem de aktiftir. Şeffaflık, bir ortamın 'hissini' yaratan şeydir. Anlayış, aynı zamanda duruş, yönelim ve hissin farklı kısımlarını birleştirme işlemi olan bir ele geçirmedir. Anlayış, her zaman tekil ve benzersizdir. Duruş, yönelim, hissetme ve anlama, birleştğinde anlam katmanlarını oluşturmaktadırlar. Bu da deneyimi sağlamaktadır. Karşılaşılan yer, karmaşıklığı nedeniyle bizi şok etse bile bedenimiz bir süre sonra uyum sağlamaktadır. Bedenin katılımcı hale gelmesiyle gelişen görme ve görüntü teknolojileri yeni hareket ve eylem aralıklarını ortaya çıkarmaktadır. Sanal ortamlarda hareketin çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, kişinin her an her yerde olabilmesi ve tüm dünyaya ya da evrene ulaşabilme imkanı sağlayabilmesi, kişiyi bütüncül bir dünya deneyimine daldırmaktadır [Palumbo,2000]. Hareketle birlikte mekanı çevreleyen beden, pek çok katmanıyla mekanı dönüştürebilmektedir. Mekanda gerçekleşen tüm ilişkiler, zaman içinde oluşarak mekanı somutlaştırmaktadır.

Bedenin katılımcı hale gelmesiyle gelişen görme ve görüntü teknolojileri yeni hareket ve eylem aralıklarını ortaya çıkarmaktadır. Sanal ortamlarda hareketin çok hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, kişinin her an her yerde olabilmesi ve tüm dünyaya ya da evrene ulaşabilme imkanı sağlayabilmesi, kişiyi bütüncül bir dünya deneyimine daldırmaktadır [Palumbo,2000]. Yeni zaman-mekan kavramı ile beden ve mekan ilişkisine baktığımızda teknolojinin gelişimiyle birlikte yeni gerçekliklerin deneyimlendiği sanal bir mekanın oluştuğunu görmekteyiz. Bu yeni mekan beden hem içinde hem de dışında kalarak, mekanı farklı boyutlarda kavramaya çalışmaktadır. Bu çalışmalar, beden hareketleriyle birlikte mekanı üç boyutluluktan dört boyutluluğa çıkaran deneyimler sunmaktadır.

Sinemanın en önemli bileşenlerinden biri kurgudur. Basit bir şekilde ifade etmek gerekirse kurgu; çekimlerin, çeşitli kurallara ve tekniklere uygun olarak arka arkaya belirli bir anlayışa göre sıralanmasıdır. Kurgulamada amaç, çekimleri yalnızca senaryodaki mantık sırasına göre dizmek değildir; çekimler arasından seçim yapmak,

onları farklı sıraya göre dizmek, çekim uzunluklarını saptamak, içerik yönünden çekimler arasındaki ilişkileri göz önüne almak ve onları belirli bir anlatıma göre düzenlemektir [Asiltürk, 2008:18-19].

Bir filmin çekimlerine başlamadan önce kurgusal planlaması yapılmaktadır. Kurgulanan tüm çekim planları set çekimden sonra tekrar düzenlenmektedir. Böylece filmler bu çekim planlarının sonucu olarak ortaya çıkan bambaşka yapıtlardır. Sergey Eisenstein'ın 'Kurgu 1938' adlı makalesinde bahsettiği üzere "Bunların birçoğu rastgele kesilmiş iki pelikülün birbirini etkilemesinden meydana gelen sonucu savunur. Değişik iki pelikülün bağlantısıyla yepyeni bir biçim, yeni yeni nitelikler elde edilir" [Eisenstein, 1975]. Bu durum sadece sinemaya ya da kurguya özel bir durum değildir. Bunun gibi diyalektik ilişkiler her alanda karşımıza çıkabilmektedir. Örneğin mekan kurgusu, mevcut mekan kurgusu ve kurgusal mekan olarak iki şekilde incelenebilmektedir. Mevcut mekan kurgusu, mekanın olduğu gibi kullanımı ve yeniden kurgulanışı olarak ele alınabilmektedir.

- Mevcut mekanın olduğu gibi kullanımı

Sinemada mekan oluştururken ilk akla gelen ya da ilk tercih edilen kullanımdır. Bu yaklaşım zaman ve maliyet açısından kazanç sağlamaktadır. Mevcut mekanın olduğu gibi kullanımı, kurgunun geçtiği sahnelerin inandırıcılığını ve seçilen mekanların kültürel, turistik, tarihi vb. değerleri ile filmin izleyici üzerindeki etkisini de artırmaktadır.

Bu kurgu sinemada birkaç farklı şekilde oluşturulabilir. Mekan olduğu gibi içinde barındırdığı yaşamla birlikte direkt aktarılabilir. Bu duruma film karesinin içerisine giren her şey dâhildir. O anda oradan geçen insanlar, oynayan çocuk, balık tutan bir adam vs... Ya da mekan korunarak sahne oyuncular tarafından canlandırılabilir, aynı mekanda çok farklı bir mekan kullanımı oluşturulabilir. Son olarak da mekan tamamen değiştirilerek farklı bir mekan etkisi verilebilir.

Mekanın olduğu gibi kullanıldığı filmler mimari açıdan bir belgesel niteliği taşıdığı söylenebilmektedir. Çünkü bir yandan kentin / mimarinin içinde bulunduğu dönemdeki kullanımına ilişkin bilgiler vermektedir. Bir yandan da gelecek için belge niteliği taşımaktadır. Özellikle bu tür filmler yeniden yapım çalışmalarına bir kaynak teşkil edebilmektedir.

- Mevcut mekanın yeniden kurgulanışı

Mevcut mekana filmin kurgusunda yer vermek istenildiğinde çoğu zaman çeşitli sebeplerden dolayı böyle bir imkan bulanamayabilir. Hava koşullarının uygun olmayışı, kullanılmak istenen mekan için gerekli izinlerin alınamamış olması, tarihi mekanlar gibi nedenlerden dolayı mevcut mekanların yeniden üretilmesi söz konusu olmaktadır. Bu tür kurgulanışların yer aldığı filmler hem mevcut yapıların tarihsel kimliklerini filmde bir araç olarak kullanır, hem de izleyiciler yapıları kullanım şartlarında deneyimleme fırsatı bulmuş olmaktadır.

Kurgusal mekan, mimariden farklı olarak içinde bulunduğu zamanla ilişkili olma zorunda değildir. Bu durum tasarlanan mekanı daha özgür kılmaktadır. Kurgusal mekan kavramı, sinemanın keşfinden kısa bir süre sonra uygulanmaya başlanmıştır. Sinemanın başlangıcından itibaren kurgusal mekana örnek verilebilecek birçok film vardır. Bunlar; "Dr. Caligari'nin Muayenehanesi" (1920), "Metropolis" (1926), "Blade Runner" (1982), "Brazil" (1985), "Beşinci Element" (1996), "Matrix" (1999), "Yüzüklerin Efendisi" (2001), "Avatar" (2009) gibi farklı zamanlarda yapılmış kurgusal mekanın kullanıldığı filmlerdir.

Bu kurgusal mekanlar filmlerde günümüz koşullarının dışına çıkılarak, gelecekteki olabilecek yaşayış ve mimari öğelere göre tasarlanmıştır. Yapılan filmlerde mekanın kurgulanışı adeta bir deney niteliği taşımaktadır. Bu gibi kurgular genel olarak bilim kurgu filmlerinde geleceğe dönük mekanlarda uygulanmaktadır. Bilim kurgu filmleri için tasarlanan kentler, yapılar ve birbirleri ile olan ilişkisi mimarları ilgilendirebilecek unsurlar barındırmaktadır. Bruce Sterling yapay çevrelerde yapılan tasarımların siber kültürle bir mimarın rolünü daha etkileyici kılacağını savunmaktadır [Kort, 2005].

Kurgusal mekanı iki şekilde tanımlayabiliriz. Birincisi ve sık olarak kullanılanı sanal mekan kurgusudur. Bu mekanlar yer ve zaman göz ardı edilerek oluşturulan ütöpik mekanlardır. İkincisiyse, yer ve zaman olguları da düşünülerek oluşturulan gerçek mekan kurgularıdır.

- Sanal mekan kurgusu

Sanal mekan, bir yaşam ortamının çevresi ile birlikte simule edilmiş halidir. Sanal mekanlar kişinin mekanla karşılıklı ilişki kurarak içerisinde üç boyutlu deneyim

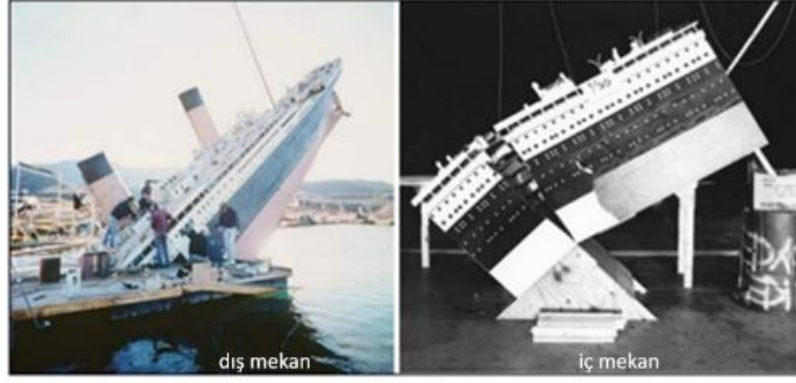
yaşayabileceği ortamdır [Walker, 1990]. Sanal mekanın sinemadaki yansımaları özellikle bilim kurgu filmlerinde görülmektedir. Geleceğin şehirleri, ütöpik mekanlar zamanla birlikte kurgulanarak filmin içinde yer almaktadır. Sinemada önemli olan, kurgulanan sanal mekanların izleyiciye gerçek mekan algısı verebilmesidir. Bu durum sinemada zaman-mekan ilişkisini beraberinde getirmektedir.

Sanal mekan kavramı genellikle gerçek hayatta var olmayan ya da olması mümkün olmayan hayali kurgu mekanlardır. Zaman kavramının devreye girmesi ile birlikte bu mekanlar izleyiciyi yönlendirerek algılanabilir hale getirmektedir. Böylece sinemada kurgulanan mekanlarda, zaman-mekan-algı üçlemesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu kavramları birlikte izleyicinin mekanla kurduğu ilişkiyi ele aldığımızda, zaman boyutuna bağlı olarak bellekte bir imgeye dönüştüğü söylenebilir. Söz konusu imge, algılanan çevre, algılayan insan ve algısal sürecin tüm değişkenlerine ait verilerin bir sonucudur [Ural, 2008].

- Gerçek mekan kurgusu

Gerçek mekan kurgusu, tarihi ya da şu an kullanılamayan mekanların sanal ortamda kurgulanışı olarak ele alınabilir. İngiliz yönetmen Ridley Scott tarafından 2000 yılında çekilen Gladyatör filmi buna bir örnektir. Coliseum'da çekim yapma imkanı olmadığından tüm mekan bilgisayar ortamında yeniden tasarlanarak bu mekanlar filmin çekimleriyle montajlanarak oluşturulmuştur.

1997 yapımı Titanic filmi de yine gerçek mekan kurgusuna örnek gösterilebilecek önemli dönem filmlerinden biridir. 1912 yılında yapılmış dünyanın ilk buharlı ve en büyük yolcu gemisi olan Titanic gemisi, filmde kullanılmak için yeniden maketi yapılmıştır (Şekil 2.6), [Web 7, 2021]. Daha sonra filmin çekimleri bu makete uygun bir arazide kurulan stüdyoda gerçekleştirilmiştir [Şenyapılı, 2003].



Şekil 2.6: Titanic filmindeki geminin maketi.

20. yüzyılda film kuramcıları, sinematografik tekniklerle ilgili birçok teori geliştirmiştir. Daha önce bahsedildiği gibi mimarlık disiplini tarafından bu teoriler özümzenerek ve sinematografik terimler kullanılarak, mimarlığı anlama ve yaratma artmaya başlamıştır [O'Herilhy, 1994]. Bernard Tschumi, Rem Koolhaas ve Jean Nouvel gibi pek çok mimarın tasarımlarında, sinema ve sinematografik teknikler ilham kaynağı olmuştur. Bunun nedeni sinema ve mimarlığın ortak teknik ve kavramları kullanarak etkileşimi sağlamasıdır. İki disiplin de kadrage/çerçeveleme, montaj/kurgu, dizilim/sıralama, ışık/ışık, kamera açıları/açılar, perspektif/derinlik, çekim ölçeği/ölçek gibi teknikleri kullanmaktadır. Jean Nouvel, Wim Wenders'in filmlerinden etkilenerek, tasarımlarında bundan yararlandığına değinmektedir. Ayrıca Blade Runner, Brazil ve 2001: A Space Odyssey gibi filmlerin imgelerini de tasarımlarında kullanmıştır (Şekil 2.7), [Web 8, 2021]. Tours'daki kongre merkezi, Lyon'daki opera binası bu filmlerin izlerini taşımaktadır [Fillion, 1997].



Şekil 2.7: Lyon opera binası, Jean Nouvel, 1986 – 1993.

Jean Nouvel tasarımlarında sinemanın ve sinematografik tekniklerin etkisini şu şekilde açıklamaktadır:

“Mimar; yapıların plan dizilimlerinde, kesme, düzenleme, çerçeveleme ve açıklıklarla çalışır. Ben ise saha derinliğiyle çalışmayı ve mekanı derinlik bağlamında okumayı seviyorum. Bu nedenle, bütün binalarımda; farklı ekranların süperpoze edilmesiyle elde edilen kesişim noktaları vardır.” [Rattenbury, 1994].

Nouvel katmanlı geçirgen bir yapıda katmanları ayrı ayrı görünür kılar ve katmanların bu ayrı birlikteliği yeni bir kesişim noktası ortaya çıkararak derinlik elde edilir.

2.3. Sinematografik Tekniklerin Mekan Kurgusuna Etkisi

2.3.1. Kadraj

Kadraj kelime olarak, Fransızca çerçevelemek anlamına gelen “cadrer” sözcüğünden türetilmiştir. Hem sinemada hem de mimarlıkta kadraj, mekansal olguların sınırını çizmektedir. Kadraj, iç ve dış arasında sınır oluşturarak onları ayıran bir kavramdır. Bu özelliğiyle kadraj, mekanı görülen ve görülmeyen olarak iki parçaya ayırmış olur. Bu iki parça izleyiciye gösterilmek istenen ve istenmeyen mekanlar olarak da ele alınabilir. Kadraj bu mekanların arasındaki sınırdır ve mekanın manipüle edilmesini sağlar. Değişen kadrajlarla birlikte izleyici mekanı kendisi yorumlayarak tamamlayabilir. Zizek kadrajı aşağıdaki gibi yorumlar.

“Hiçbir zaman gösterilmeyen bir bütünün sadece parçalarını görürüz, bu yüzden de görünen ile görünmeyen, (kameranin çerçevelediği) alan ile dışarısı arasındaki, gösterilmeyeni görme arzusunu doğuran diyalektiğe çoktan yakalanmışızdır” [Zizek, 2012].

Bonitzer [2013] kadrajı, alan-içi ve alan-dışı olarak ele almaktadır. Alan-içi, kadrajın içinde kalan ve görülen kısımdır. Alan-dışı ise kadrajın dışında kalarak görülmeyen kısımlardır. Alan-içi ve alan-dışı kısımların birleştirilme olasılıkları ile görünmesi istenilen ve istenmeyen görüntüler belirlenmektedir. Bu durumda izleyici alan-dışını kendisi tamamlamaya çalışır ve bu şekilde kurguya dahil olur. Bonitzer

[2011] kadrajın dışında kalan kısmı “saklı olanın anılması” olarak tanımlayarak dekadraj olarak adlandırır. Dekadraj, mekanın kadraj içine hiç alınmayan kısmının veya sınırdaki kalmış olan kısmının kadrajda hissettirilmesidir. Kadrajın dışında kalan kısmın kadrajın içine bu şekilde dahil edilmesi ile izleyici mekanı bir bütün içinde algılar ve filmle daha etkili bir ilişki kurabilir. Dekadrajın sinematografik etkisi Bonitzer [2011] tarafından Diego Velázquez’in Las Meninas [1656] tablosu üzerinden ele alınmaktadır (Şekil 2.8), [Web 9, 2021].



Şekil 2.8: Diego Velázquez'in Las Meninas tablosu, 1656.

Bu tablo filmin herhangi bir anından yakalanmış bir kesit gibidir. Tabloda yer alan figürler hareketlerinin bir anında dondurulmuş gibi durmaktadır. Mekana arkadaki kapıdan dahil olan figür, hem gidiyormuş hem de geliyormuş gibi gözükmemektedir, Foucault [2005] bu durumu bir sarkaç hareketine benzetmektedir. Tabloya bu şekilde bakıldığında filmin içindeki bir an gibidir. Tablonun bir merkezinin olmaması, farklı bakış etkilerine imkan vererek sınırlara odaklanılabilmesine imkan vermektedir.

"Hemen merkeze odaklanmaya alışmış (böyle eğitilmiş?) göz hiçbir şey bulamayınca kenarlara kayar ve hala kıpırdayan ve yok olmak üzere olan bir şeyle karşılaşır" [Bonitzer, 2011].

Filmde dekadraj kullanımı da böyle bir etki oluşturmaktadır. Mekanı ve karakterleri daha bütüncül algılamamızı sağlayarak filmdeki deneyimimizi artırmaktadır.

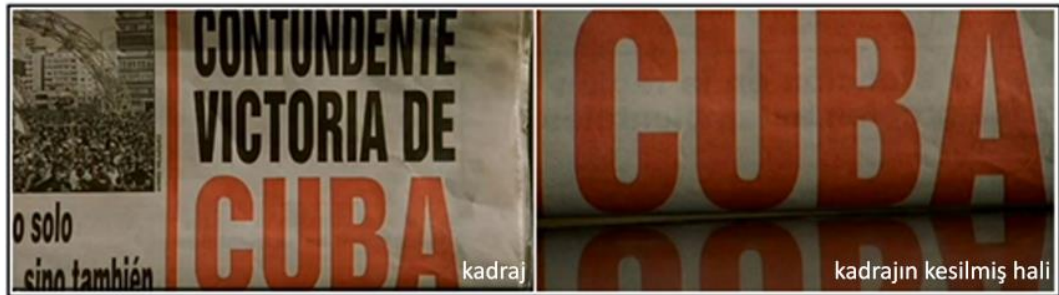
“Kusursuz İnsan (Perfect Human)”, Danimarkalı yönetmen Jorgen Leth ‘in 1967 yılında çektiği kısa bir deneysel filmidir. Boş ve beyaz bir dekorda geçen filmde kusursuz olarak görülen bir erkek ve kadın yeni icat edilmiş bir nesneymiş gibi, günlük hayatları ve rutinleri ele alınmaktadır. Film temelde insanı oluşturan organlar, davranışlar ve güdülerin ne olduğuna odaklanmaktadır. Böylece insanın ne olduğu sorgulanıyor gibidir. Leth bu filmde insana mesafeli bir şekilde yaklaşmaktadır. Lars Von Trier, filmle Leth arasındaki mesafeyi kapatmak için onu engeller koyarak filmi 5 kere bu engellere göre çekmesini ister. Bu filmde Trier doğaçlama olarak engeller belirleyerek Leth’in kurallara uygun olarak filmi tekrar çekmesini istemektedir. Bu filmde kadrajın kullanımı etkili bir şekilde görülmektedir.

Engel 1-Küba: Sadece 12 kadraj kullanımı, cevaplar, Küba, set yok.

Burada kadraj sınırlaması ile birlikte, çekilen kadrajlar yansıtılarak tekrar kullanılarak, parçalanarak ya da yakınlaştırılıp uzaklaştırılarak yeniden birleştirilmiştir (Şekil 2.9-2.10).



Şekil 2.9: Kadrajı yansıtarak tekrar kullanma.



Şekil 2.10: Kadrajlardan bazı kısımların kesilerek tekrar kullanılması.

Engel 2- Bombay: Sefil bir yer, filme almaktan çekineceğin şeyler, aktör kendin olacaksın, kadın yok, yemek var.

Arkaya konulan transparan ekran ile geçirgenlik sağlanmıştır (Şekil 2.11). Bu da 2 sahnenin üst üste bindirilmesi gibi bir etki oluşturmaktadır. Diğer bir yandan Leth gözlemci olmaktan çıkarak deneyimciye dönüşmektedir.



Şekil 2.11: Transparan ekran ile oluşturulan geçirgenlik.

Engel 3- Brüksel: Hiçbir kural yok, serbest stil.

Bu kısımda sandalyelerin yerlerinin her kadrada farklı dizilmesi ile hareket etkisi oluşturulur (Şekil 2.12). İki farklı kadrada tek kadrada gösterilir (Şekil 2.13). Bu da hareketi sağlamaktadır.



Şekil 2.12: Sandalyelerin her kadrada farklı dizilmesi ile oluşan hareket etkisi.



Şekil 2.13: Tek kadraj da çift kadraj kullanımı.

Engel 4: Çizgi film.

Tek kadraj da üç ya da dört kadraj kullanımı ve üst üste bindirme görülmektedir (Şekil 2.14).



Şekil 2.14: Tek kadraj da üç ya da dört kadraj kullanımı.

Engel 5: Leth, Lars Von Trier'in yazdığı metni okuyacak, önceden çekilen görüntüler kullanılacak.

Önceden çekilmiş görüntülere sonradan bir metnin eklenmesi ile oluşan etkiler araştırılır.

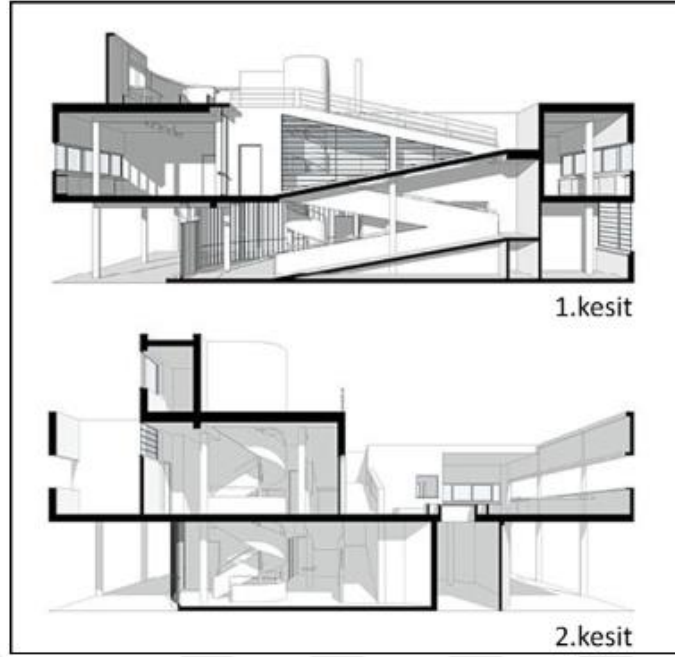
Bu filmde sinematografi tekniklerinin kullanımı 'Kusursuz İnsan' daki bedene koyulan mesafenin bozulması şeklinde görülmektedir. İlk filmde bedene mesafeli yaklaşılırken tekrar çekilen filmlerde bedene farklı anlamlar yüklenerek bozulmaya başlar. Engel 1'de bedenin ele alınışı kültürle ilişkili olarak dönüşür. Engel 2'de bedensel zıtlıklar yarı geçirgen bir yüzeyle belirsizleştirilmektedir. Engel 3'te çift kadraj kullanımıyla aynı beden farklı zamanlarda gösterilerek bedenin hareketi vurgulanmaktadır. Engel 4'te çoklu kadraj kullanımı ile bedenin parçalanmasıyla

bütün izleyici tarafından tamamlanmakta, Engel 5'te ise bedenin duruşu ve hareketi metin üzerinden anlamlandırılmaktadır.

Kadraj, çekimin her bir an'ıdır. Kadraj sadece çerçevelediği kısımlarla ilgili değildir, bunun yanı sıra asıl önemli olan kadrajın başka kadrajlarla kurduğu ilişkidir. Bernard Tschumi, mimarlığın da montaj cihazının yaptığı gibi kadraj kadraj incelenebileceğini öne sürerken kadrajın süreksiz yapısına dikkat çekmektedir [Tschumi, 1994]. Kadraj, tekil olarak bakıldığında süreksiz bir öğedir, ama diğer kadrajlarla ilişki içerisine girdiğinde, farklı şekillerde dizilerek, üst üste bindirilerek, eritilerek ya da parçalanarak bir diyalektik ilişki oluşturmaktadır. Bu diyalektik ilişki çok farklı olasılıklarını içinde barındırarak potansiyel üretim alanlarını ortaya çıkarmaktadır.

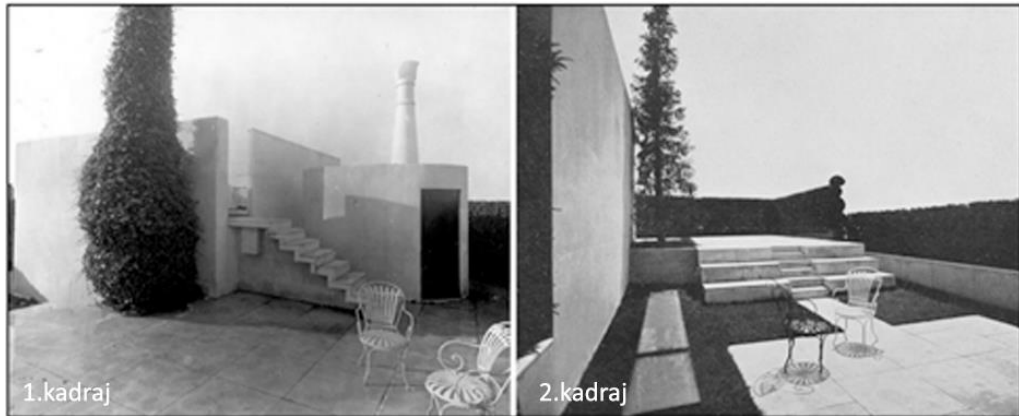
Le Corbusier ise, sinematografide yer alan hareket, devinim ve kadraj kavramlarını kullanmasıyla öne çıkmaktadır. Bu yüzden Le Corbusier'nin yapıları sinemasal mekanlar olarak ele alınabilir. Le Corbusier için barınmak kamerada barınmaktır [Colomina,1996]. Bu barınmayı sağlayabilmek için çeşitli temsillerle mekanın yeniden üretilmesi gerekmektedir. Corbusier'in mekanları, yeniden üretilmeye olanak vererek zaman-mekan ilişkisini barındırır ve sinemasaldır. Çünkü kadrajları mekanda kurar, tasarlar ve çerçeveler.

Villa Savoye'de iç ve dış ayrımı en aza indirgenerek yatay pencerelerden terasa, terastan rampaya, rampadan çatıya akarak dolaşan bir akış vardır. Binanın her tarafını çevreleyen yatay pencereler, yapıyı film kamerasının mekanda serbest bir şekilde dolaşmasına benzer bir hareketle algılamamızı sağlar. Böylece yapı görülen tek bir noktaya bağlı kalmaz, hareket ve farklı bakış açılarıyla algılanabilir hale gelir ve sinemada olduğu gibi deneyimleyen/izleyen kişinin bakışını, algısını temsil eder (Şekil 2.15), [Web 10, 2021]. Burada Lars Von Trier'in 3.engelinde kadrajın sabit tutularak içinde yer alan sandalyelerin hareket ettirilmesi ile oluşan kadraj içi hareket gibi bir hareket söz konusudur. Bu hareket Villa Savoye'de tasarlanan rampa, merdiven gibi geçiş elemanları ile sağlanır.

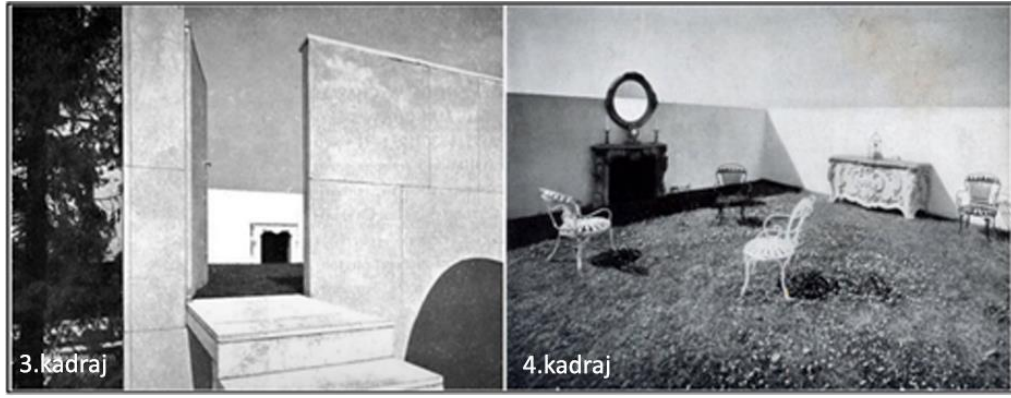


Şekil 2.15: Villa Savoye'nin kesitleri, Corbusier, 1929-1931.

Le Corbusier, Beistegui Evi'ni de yalnızca görmek ve izlemek için tasarlamış ve her şeyi bir çerçeve içine almaya çalışmıştır (Şekil 2.16-2.17), [Web 11, 2021]. Corbusier yapıda yer alan açıklıkları dışarıdaki manzaranın içeriden nasıl görünmesini istiyorsa o şekilde çerçevelemiştir, böylelikle sinematografideki kadrajlama tekniğinden yararlanarak belirli bir çerçevedeki mekan algısını da tasarlamıştır.



Şekil 2.16: Beistegui Evi, Corbusier, 1929-1931.



Şekil 2.17: Beistegui Evi, Corbusier, 1929-1931.

Le Corbusier'in tasarlamış olduğu Philips Pavyonu'nda, mekansal ve duysal öğelerin birlikte deneyimlenebildiği "Poème Electronique" adlı bir performans sergilenir (Şekil 2.18), [Web 12, 2021]. Bu performans, pavyonun iç çeperlerine yansıyan sinemasal kadrarlar ve mekandan yayılan müzik ile mekanı hareketli kılmakta ve yaşayan bir mekan deneyimi sunar. Corbusier bu performansla mimarlık ve sinemayı kadrar kullanımı ve müzik ile birleştirerek mekanı yeniden yorumlanmaktadır.



Şekil 2.18: Philips Pavyonunu "Poème Electronique" performansı, Corbusier, 1958.

Rem Koolhaas, Karlsruhe ZKM Sanat ve Medya Teknolojisi Merkezi projesinde yapının dış kabuğunu iç mekanlara referans verecek şekilde tasarlayarak; içeride yaşananların olasılıkları binanın dış yüzeyine projekte eder (Şekil 2.19), [Web 13, 2021]. Koolhaas'a göre sinemadaki görüntülerin form ve içeriğinin devamlı değişmesi, akışkan ve geçici olması, sanal mekanların birbirine zor bağlanması gibi nedenlerle geçici ve yıkıcı müze gibi gerçek bir mekanı tasarlamayı zorlaştırır. Koolhaas bu

geçiciliği, müze yapısını sanki bir sinema perdesiymişcesine bina kabuğunda, iç mekanın projeksiyonu olarak göstererek yansıtmaktadır [Koolhaas, 1996]. Projedeki yüzeyler geçiciliğe göre bir esneklik göstermekte ve kadraj projekte edilerek sürekli değiştirilmektedir.



Şekil 2.19: Medya Teknolojisi Merkezi dış yüzeyi projeksiyonu, Koolhaas, 1998.

Sinematografiyi etkin bir şekilde kullanan diğer bir mimar olan Jean Nouvel, sinemanın yanı sıra modern görsel sanatlardan da etkilenmektedir. Nouvel, mekan deneyimini, hareket halindeki bedenin deneyimi üzerinden benimsemektedir. Nouvel'e göre sinema, mekansal imgeleri belirli bir zamansallıkta algılamayı öğretir. Nouvel'in yapılarının birçoğu, zengin ve karmaşık algısal oyunlar yaratmayı amaçlamaktadır. Fondation Quartier projesinde amacı yapının sınırlarını mümkün olduğunca hafifletmek ve bulanıklık içinde yapı hacminin okunuşunu belirsiz hale getirmektir. Yapı mimarlığın maddeselliği ile doğanın buna zıt tavrı arasındaki görsel paradoksu temsil eder. Yapı sinema metaforundan yararlanır. Sekans gibi gözükən film kareleri serisi, görüntüleme araçları yaratır. Bir sahnenin damıtılmış aşamalarını oluşturur. İzgaralara bölünmüş bir anlatımın sonucu olarak yapı sentezinin farklı okumaları ortaya çıkar. Hipotezlerden biri hem sinemanın hem de mimarlığın ışığa bağlı olduğudur [Richards ve Gilbert, 2006]. Yapıda oluşturulan bu cam çerçeve, bir kaldırıma bakarak caddedeki yansımaları cepheye ileten bir ekran görevi görür. Yapıdan bağımsız olarak belirli bir mesafe uzaklıkta konumlandırılmış olan bu ekran, birbirine bakan iki ayna görevi görmektedir. Böylece yansımalar üst üste binerek sürekli devinen süperpoze bir kolaj görüntüsü oluşur. Sonuçta, bu üst üste binen

görüntüler iç ve dış yüzeylere yansiyarak sinema perdesine benzer bir algı yaratır (Şekil 2.20), [Web 14,2021]. Bu etki Lars Von Trier'in 2.engelinde geçirgen bir ekran kullanımı ve görüntülerin üst üste binmesinde de görülmektedir.



Şekil 2.20: Fondation Quartier projesi yüzeyindeki yansımalar, Nouvel, 1991-1994.

2.3.2. Montaj

Montaj kelimesinin kökü, Fransızcada kaldırmak, dikmek, kurmak, bir şeyi bir şeyin üstüne koymak anlamına gelen 'monter' kelimesinden türetilmiştir. Sergei Eisenstein'e göre montaj; belirli bir sıralamayla edilmiş görüntülerin üst üste bindirilerek, parçalanarak ya da yan yana getirilerek tekrar sıralanarak bir bütün elde edilmesidir. Böylelikle filmin bütününe bir ritim verilerek, görüntüler arasında uyum ve etki sağlanarak yeni bir anlatı oluşturulur [Eisenstein,1984]. Eisenstein, 'Montaj ve Mimarlık' [1930] adlı çalışmasında uzamsal gözün 'izleklerini/ yollarını' iki şekilde tanımlar. Bunlardan ilki görsel izlektir. Görsel izlek, izleyici tarafından ekrandaki imgelerin hayali olarak takip edilmesi ve hareketsiz gözlemcinin önünden geçip gitmesi gibi farklı durumlardır. İkincisi ise mimari izlektir. Mimari izlek ise, hareket halindeki gözlemcinin mimari bileşenler arasından geçerken, görsel algı dolayısıyla deneyimleyerek kurguladığı ilişkidir [Vidler, 2001]. Guilana Bruno [2002] ise, kişisel izlek ile ifade edilen montajın, farklı mekanların açığa çıkmasına ve bedensel olarak

mekanla bağlantı kurmasına olanak verdiğinden bahsetmektedir. Burada izlek izleyicinin zihninde tamamlanır.

Montaj, mimaride mekanın izleyici tarafından nasıl algılandığı ile ilgili bir kavram olarak düşünülebilir. Eisenstein [1984]'e göre, sinemanın özü görüntülerde değil, görüntüler arasındaki ilişkilerdedir. Bu ilişki montaj sayesinde çok farklı biçimlerde kurulabilir. Parçalar arasındaki ilişkinin farklılaşmasıyla farklı mekan deneyimleri oluşur. Farklı mekan deneyimleri oluşturulmak için mekânsal imgeler arasındaki ilişkiyi üst üste bindirerek, keserek ya da sıralayarak değiştirebilir. Böylece mekan imgesi sinemataografik tekniklerle birlikte dönüşerek, gerçekte algıladığımızdan farklı olarak deneyimlenebilir.

Deleuze [1983], montaj ile birlikte kaydın sadece mekansal olmaktan çıkarak zamansallaştığını ve böylece hareketli olduğunu söylemektedir. Kameranın ve kadrajın sabitliği montaj ile hareketli hale getirilir. Böylece mekan olduğundan çok farklı şekillerde temsil edilebilir. Erken dönem filmlerine baktığımızda kaydedilen mekan tek bir kadrajda, sabit veya hareketli olarak gösterilir. İzleyicinin dikkati tek bir noktaya odaklanmak yerine tek bir kare üzerinde birçok noktaya odaklanmaya çalışır ve bazı şeyleri kaçırmış olur. Montajla birlikte ise mekan, zaman üzerinde yeniden birleştirilir ve fragmanların devamlılığı üzerinden temsil edilir [Keiller, 2007]. Zaman kurgusu montajla sonsuz bir şekilde yaratılabilir. Zaman her montaja göre yeniden kurulur.

Lev Kuleshov'un 1920'li yıllarda yaptığı montaj denemeleri sayesinde "iki ayrı sahnenin birleşiminden yeni bir temsil ve bu sahnelerin hiç de ifade etmediği üçüncü bir anlam" yaratılır [Toprak, 2013]. Kuleshov'un deneyine baktığımızda yakın planda kaydedilen görüntüler diğer görüntülerden önce tekrar edilmektedir (Şekil 2.21), [Web 15, 2021]. Bu yakın plandan çekilmiş görüntü aynı olsa da sonrasında gösterdiği görüntü ile birlikte montajlandığında farklı algılanmaktadır.



Şekil 2.21: Lev Kuleshov'un montaj deneyleri, 1920.

Eisenstein'ın 1925 yılında gösterime giren Potemkin Zırhlısı (Battleship Potemkin) filmi montaj tekniği uygulanan parçaların birleşmesi mantığıyla mekan deneyiminin oluşturulduğu sinema tarihine geçmiş önemli bir örnektir (Şekil 2.22), [Web 16, 2021]. Filmde Odesa Merdivenleri sahnesinden yakalanmış fotogramlar yer almaktadır. Bu sahnede merdivenin farklı kadrarla çekilmiş kayıtlarının montajlanarak anlatıldığı görülmektedir. Hareketin, bu kadrarların üst üste parçalı olarak birleştirilmesi merdivenlerdeki deneyimi izleyiciye aktarmaktadır.



Şekil 2.22: Potemkin Zırhlısı, Eisenstein, 1925.

Kamera, mekanı doğrusal bir zamanda kayda alır. Kamerada yer alan kayıtların her biri belirli bir doğrusallıkta kendi zamanıyla bağlantılıdır. Bu kayıtlar farklı bir dizilimle ele alınarak montajlandığında yeni bir zamansallık ve diyalektik bir ilişki üretilmiş olur. Lynch [1993] filmde zamanın hızlandırılabilir, yavaşlatılabilir, tersine çevrilebilir, farklı yönere atlayarak ilerletilebilir olduğunu söyler. Eisenstein [2006]'ya göre montaj ile birlikte doğrusallık kırılarak, birbirinden ayrılmış parçalar farklı

şekillerde bir araya getirilerek izleyen kişiyi yorumlamaya itmektedir. Yani izlenim kişisel algı etrafında şekillenir. Bu da montajın zamanı ile birleşen yeni tür bir zamansallığı gösterir. Böylece diyalektik bir ilişki kurulmuş olur.

Montaj, mimaride mekansal olarak ele alınarak bununla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Eisenstein'ın 'Montage and Architecture', Lev Kuleshov'un 'Contextual Experimentation' ve Gordon Cullen'in 'Serial Vision' çalışmalarından ve Rem Koolhaas'ın mekansal montaj ile ilgili düşüncelerinden bahsedilebilir. Jean Nouvel ise, mekanın çekim ve sekans dizilerinde bir ritim oluşturmak için kesme ve düzenlemelere, alan derinliği ile oynamaya, çerçeveler ve açılmalar ile anlatım oluşturmaya dikkat çekmiştir. Diğer bir yandan Bernard Tschumi, sinematografik montajı tasarımlarında etkin olarak kullanmaktadır. Tschumi, Parc de la Vilette'in tasarımında, sinematografik teknikler olan montaj, üst üste bindirme, dizilim, kesme, hareket, olay, program gibi tekniklerden yararlanmıştır. Parc de la Vilette tasarımında, olay ve hareket sistemlerinden oluşan mekanda olay montajı tekniğini kullanarak bir biçim üretme stratejisi olarak görmüştür [Güner, 2012]. Ancak Örs [2001]'ün de dediği gibi, Tschumi montaj kavramını Eisenstein'dan farklı olarak kullanılır. Tschumi'nin montajı anlık ve değişkendir, bir bütün olarak ele alınmaz. Bu yüzden sistemler arasında diyalektik bir ilişki kurulmamaktadır.

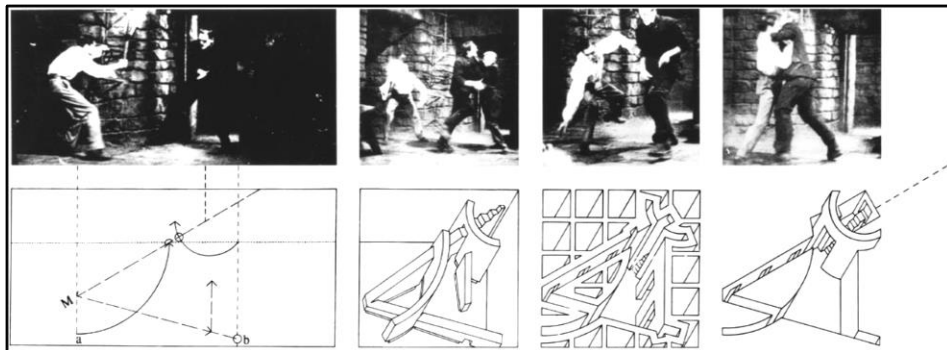
Tschumi de montaj kavramını zaman-hareket-mekan bağlamında ele alarak tasarımlarında kullanmaktadır. Park de la Vilette projesi yeni zaman-mekan durumlarını sorgulamak açısından önemlidir. Park de la Vilette sinematik çerçeve üzerinden incelendiğinde her bir "Follie"¹ bir çerçeve olarak okunabilmektedir. Kadrajlar arasındaki hareket, kişinin kendi kurgusunu montaj ile oluşturmaya imkan vermektedir. Follie, simge ile gerçekliğin, yeniden bir zaman ve mekan diyalektiği yaratarak imgeselliğin kurulmasını sağlayan bir düğüm noktası oluşturur [Bidault, 1977]. Tschumi "Follie"leri işlevsiz olarak tasarlayarak, kişiye ve duruma göre şekillenen beklenmedik işlevlere ve hareketlere imkan vererek, deneyimleyicinin hayal gücünü zenginleştirmeyi amaçlamaktadır. Her bir "Follie"nin farklı deneyimlere ve olasılıklara yol açarak, her defasında farklı deneyim alanları oluşturmaktadır (Şekil 2.23), [Web 17, 2021]. Yani olasılıklar çoğalarak farklı mekan seçenekleri ortaya çıkar.

¹ Çılgınlık noktaları ya da boş strüktür.



Şekil 2.23: Park de la Villette, follies, Bernard Tschumi, 1982.

Tschumi'nin, montaj ve sinematografik temsili kullandığı bir başka projesi The Manhattan Transcripts'dir (1976-1981) (Şekil 2.24), [Web 18, 2021]. Tschumi bu çalışmasında süreklilik, hareket, olay, mekan, derinlik, çerçeveleme gibi sinematografi ile ilgili terminolojiden yararlanır. Mimarlığı geçicilik ve zamansallık üzerinden yeniden oluşturmaya çalışan Tschumi, sinemanın ardışık sekanslardan oluşan temsil yöntemini, zamansal bir olayın kağıt üzerinde nasıl temsil edileceği konusunda, hareketin tasarımı için kullanmayı hedeflemiştir [Güner, 2012]. Tschumi, Eisenstein'in montaj prensiplerini kullanarak bir mekan boyunca yürüyüşün temsili ve hareket sekanslarını cisimleştirerek mekanı nasıl yeniden yapılandıracağı hakkında çıkarımlarda bulunarak deneyim, hareket ve olay kavramlarını montajla bütünleştirir. Bu yaklaşım ile sinematografi, mimari mekanda hareketin deneyimini göz önüne sermek için bir model olarak ele alınır.



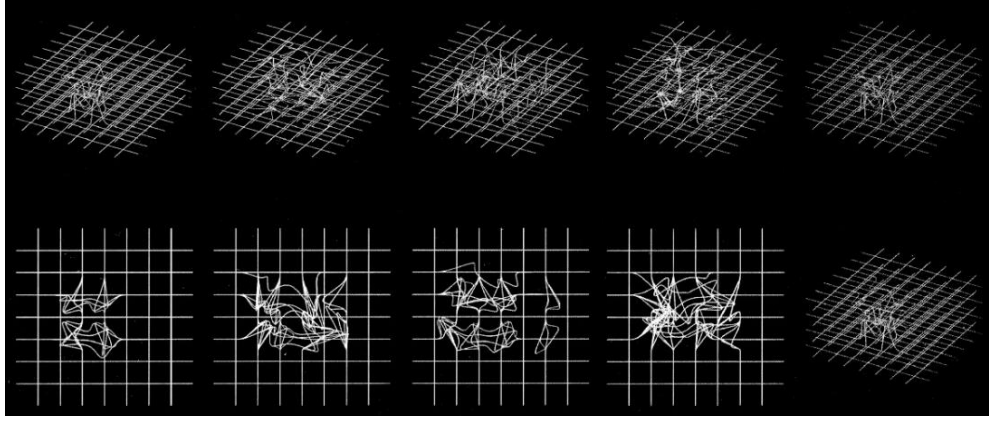
Şekil 2.24: Manhattan Transcripts, Bernard Tschumi, 1976-1981.

2.3.3. Dizilim

Dizilim, çeşitli ölçek, zaman ve devinimler ile oluşturulan kadrajlar dizilim ile bir araya getirilerek, farklı zaman ve mekan olasılıkları içinde bir bütün oluşturabilir. Eisenstein [1984]'ın belirttiği üzere, hareketin sinemadaki karşılığı dizilimdir. Hareket, zamanla birlikte mekanda ortaya çıkmaktadır. Film belirli zamanlara göre bölünerek mekanın parçalarını da bu sıra içinde düzenleyerek zamansal yapının bir parçası olabilir, böylece zaman da bu dizilim içinde mekansallaşır [Demir, 1994].

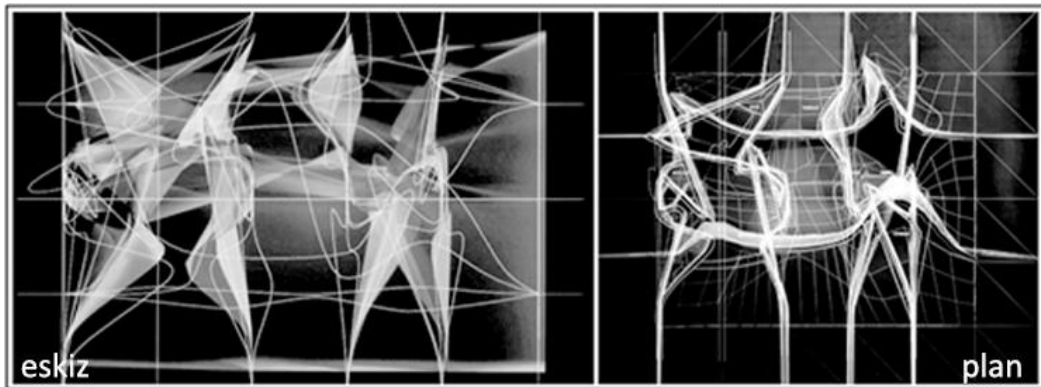
Sinemada zaman, mekanın elde edilmesinde önemli bir faktördür. Sinemada hem zaman hem de mekan tasarlanarak mekan bir zaman içinde oluşturulur. Filmde zaman ve mekan döngüsel olarak birbirleriyle etkileşime girerler. Sinema hem mekanın hem de zamanın sanatıdır [Bordwell and Thomsen, 1986]. Mekana baktığımızda algıladığımız fiziksel gerçeklik, zamanın ve hareketin deviniminin bir çok olası kombinasyonundan biridir. Bu yüzden mekanın bir mantık içinde diziliminin gerçekleştirilmesine ya da kronolojik sırayla temsil edilmeye ihtiyacı yoktur. Mimarlıkta dizilim, belirli imgelerin bir zaman içinde art arda sıralanmasıyla oluşur. Sinematografi zaman ve mekanın yeni kombinasyonlarını sezmemize, gerçekte deneyimleyemeyeceğimiz bir alan yaratılmasına imkan verir.

Peter Eisenmann'ın 1997 yılında dijital ortamda ürettiği "Sanal Ev (Virtual House)" adlı verdiği projesinde de dizilime yer vermektedir. Sanal Ev, iç ilişkiler ve ara bağlantıların potansiyel bir alanını oluşturan 2 küp şeklinde soyutlanmıştır. Her potansiyel bağlantı, zaman içinde sanal hareketlerini gerçekleştiren vektörler olarak ifade edilebilir. Her vektör, zaman içindeki sanal hareketini gerçekleştiren bir etki alanına sahiptir. Vektörlerin etki alanlarını tanımlamak için isteğe bağlı olarak birtakım özellikler belirlenmiştir. Sistemde yer alan hareketler ve ilişkiler, uzayda herhangi bir vektörün konumunu, yönünü veya tekrarını etkileyen kısıtlamalar olarak görülen bu özellikler tarafından üretilmiştir. Bu kısıtlamaların hepsi birbirini etkiler ve noktalar, oryantasyon, yön olarak hareket eder ve tepki verir. Her bir vektör, sınırlandırılmış veya sınırlandırılmamış olsun, bir dizi iz olarak kaydedilmiştir (Şekil 2.25), [Web 19, 2021].



Şekil 2.25: Sanal Ev oluşum diyagramları, Peter Eisenmann, 1997.

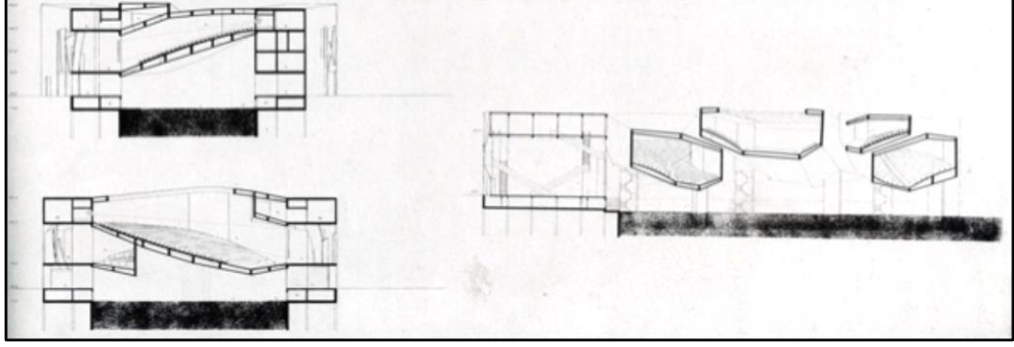
Eisenmann, tasarımlarında diyagramlardan yararlanmaktadır. Diyagramlar aracılığıyla altını çizdiği belirsizleşme işlemi, günümüz temsil ortamında zamanın niteliğinin anlaşılabilirliği bakımından oldukça büyük bir önem taşır. Sözü edilen belirsizleştirme işlemi aynı zamanda tasarım sürecindeki operasyonel süreçlere ve gerçeğin sanal kavramı içerisinde eş zamanlı hareket ettiği operasyonel bir diyagramın varlığına işaret eder [Akin ve Arıdağ, 2014]. Bu projede de her anda zaman ve mekanın yenilendiğinin gösterilebilmesi ve izi kaydedilen her bir durumun bu süreçte algılanıp kavranabilmesi için sistem, diyagramlar aracılığıyla anlatılmaktadır. Sanal içerisinde ele alınan diyagramlar, birbirini sarmalar, uzar, üst üste biner, birbiriyle iç içe geçer ve genişleyerek gerçeğin zaman içerisinde anlaşılması sağlar. Bu deformasyonlar doğrultusunda sistem, kendi kendini organize ederek kendi mekanını üretir. Sanal olanı gerçekleştirmeye çalışmak, yeni olasılıklar yaratır ve karşılıklı ilişkilerle bir diyalektik ilişki içerisine girer (Şekil 2.26), [Web 20, 2021].



Şekil 2.26: Sanal Ev, Peter Eisenmann, 1997.

Sinemada zaman mekan ve hareket kavramları diyalektik bir ilişki içerisinde ve herhangi birinin değişmesi diğer ikisinde ve bütünde değişiklikler yaratır. Hareket, sinema tekniğinin kullanılması ile birlikte, kesilmelere, farklı dizilimlere, ivmesel açıdan değişimlere uğrayarak yeni durumların ortaya çıkmasına sebep olur. Sinemada hareketin gerçek dışı bozulmaları, mekan deneyimini bilinçli bir şekilde değiştirerek şekillendirir. Hem mimarlık hem de sinema dizlimi, olguları art arda imgelerle temsil etmek için kullanır. Farklılaştıkları nokta ise, mimarlıkta öznenin zaman içerisinde mekanı hareketli olarak deneyimleyerek aktif olması, sinemada ise özne deneyimi kameranın hareketiyle elde ederek pasif bir izleyici olmasıdır.

Diğer yandan Steven Holl, mimarlığın mekansal olarak kavranabilmesi için, mekanın içinde hareket eden bedenin kavranması gerektiğini savunur. Holl, Venedik Film Sarayı (Palazzo del Cinema) projesinde sinematografik zaman kavramını, mimaride değişen ve hareketi barındıran mekan kurgusuyla ifade etmektedir (Şekil 2.27), [Web 21, 2021]. Holl için zaman, gündüz ve gece döngüsündeki ışık geçişleri, kent ölçeğindeki gölge oyunları ve devrim birer mimari öğedir. Kişinin mekandaki deneyimlerini anlamak için plan, kesit ya da görünüş gibi hareketsiz temsiller yeterli değildir. Çünkü deneyim hareketle mümkündür. Bu yüzden Holl için zaman, gündüz ve gece döngüsündeki ışık geçişleri, kent ölçeğindeki gölge oyunları ve devrim birer mimari öğedir. Holl, Venedik Film Sarayı projesinde zaman kavramını, sinema salonunu oluşturan kütleler arasına açtığı yarıklardan süzülen gün ışıkları ve zemin katta kanal sularının yapı içine alınması ile oluşan havuz üzerindeki yansımalarla ifade etmektedir. Yapının bazı kısımlarında yer alan çarpık beton yüzeylere çeşitli görüntüler yansıtıldığında bu görüntüler parçalanmış renk ve ışığa dönüşürler. Dışta kalan yüzeyler ise projeksiyon yansıyan eğik yüzeyler tarafından kesintiye uğratılır. Böylece sinema burada mimari kabuğu yararak oluşturduğu boşluklar ile mimarlıktan daha etkili bir sanat olduğunu kanıtlamak istiyormuş gibi davranır [Holl, 2000].



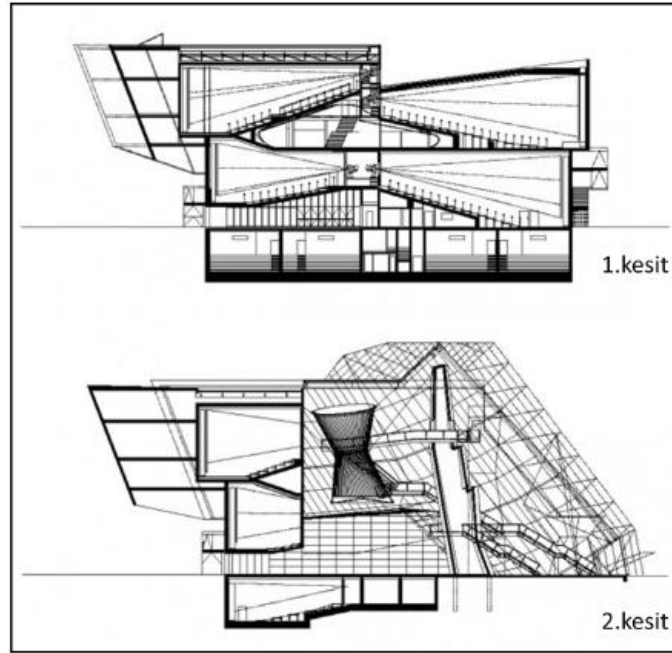
Şekil 2.27: Venedik Film Sarayı, Holl, 1990.

Steven Holl'un, bir diğer yapısı olan Kiasma Çağdaş Sanatlar Müzesi'nde kesintiye uğramayan akışkan mekanlar tasarlamıştır (Şekil 2.28), [Web 22, 2021]. Böylece, ardışık olarak sürekli değişen bakış açılarıyla zaman içinde akışan dizilimsel bir mekansal deneyim yaratmayı amaçlar. Sergi alanları, farklı biçim ve boyuta sahip hacimlerin bir araya gelmesiyle oluşur. Bu hacimlerin arasındaki sirkülasyon; rampalar, boşluklar, merdivenler ve kavisli duvarlar ile akışkanlığı oluştururken, diğer yandan ışık ve renkle bu etki desteklenmiştir. Bu sirkülasyon ile birlikte değişen açılarla sürekli farklılaşan mekânsal yönelimler ve deneyimler yaşayan kişi, yapay ve doğal ışığın bu yüzeylerde elde ettiği etkiyle duyularını canlandırmış olur. Yapının içinde barındırdığı farklı boyuttaki hacimler, artan-azalan ışık, daralan-genişleyen kadrarlar, zıt renk kullanımı ve farklı dokular içinde dolaşan bedene çeşitli deneyimler yaşatmaktadır.

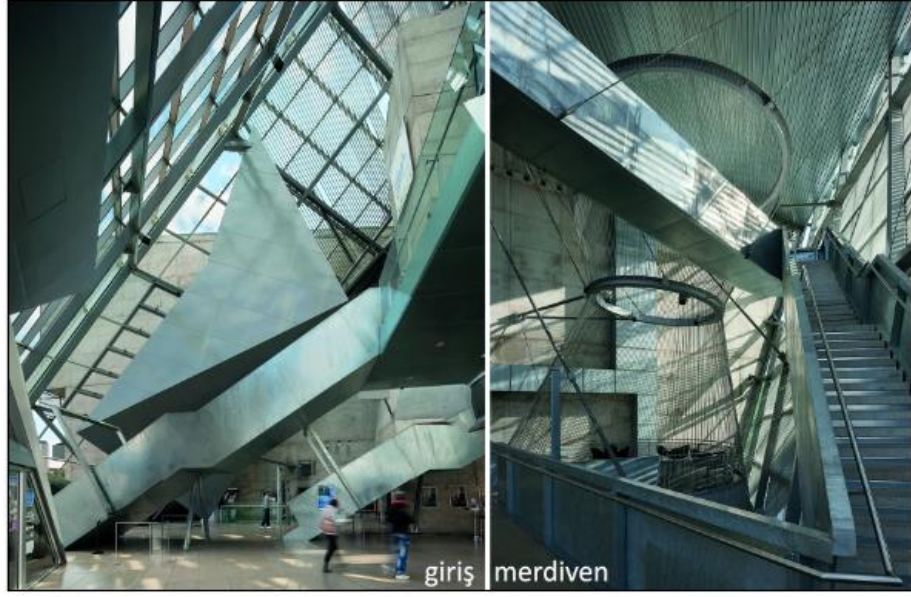


Şekil 2.28: Kiesma Çağdaş Sanatlar Müzesi, Holl, 1998.

Coop Himmelblau'nun tasarladığı UFA Sinema Merkezi, sinematografik anlamda hareketi içinde barındıran bir yapıdır (Şekil 2.29-2.30), [Web 23, 2021]. Bu yapıda yüzeylere ve deneyimleyen kişilere yollanan imgelere ait hareket üst üste bindirilmiştir. Yapı bu anlamda dizilimin sağladığı dinamikliğı içermektedir. Bir bekleme salonu gibi algılanmayan, iç boşluğu sarmalayan dinamik rampalar hareketi tanımlayarak vurgulamaktadır. Himmelblau'ya göre rampaların içinde barındırdığı bu hareket mimari bir dizilim sağlar. Rampaların oluşturduğu hareket etkisi, kişiye; sinematografik olarak farklı ölçeklerde yer alan kadrarlar, sürekli değişen perspektifler ve dar-geniş, yakın-uzak, alçak-yüksek zıtlıkları sunar. Yapıyı deneyimleyen kişi, hareketin sağladığı dizilim ile birlikte çekimlerin üst üste bindirilmesiyle veya art arda sıralanmasıyla oluşan birçok farklı durumu algılar. Yapının içindeki boşluğu sarmalayan rampaların bir kısmı boşlukta dolanırken diğer kısmı mekanın programatik öğeleriyle buluşur. Bu hareket kişiyi hem izleyen hem de izlenen kılarak paradoksal bir duruma yol açar. İçteki yüzeyleri oluşturan sinematografik ışınlar, hareket halindeki kişiyi imgelerle karşılaştırarak mekanın hareketini oluşturur. Bir yapay sürekliliğe sahip imge akışı düzensiz ve indirgenemez mimari elemanlarla kurgulanan bir başka yapaylıkla birlikte içi oluşturur [Widman, 1994]. Bu yaklaşım ile dizilim, mimari mekanda hareketin deneyimine olanak verir.



Şekil 2.29: UFA Sinema Merkezi kesitleri, Himmelblau, 1996-1998.



Şekil 2.30: UFA Sinema Merkezi, Himmelblau, 1996-1998.

2.3.4. Işık

Işık, görsel seçenekler yaratmak, sınırlandırmak, aydınlatmak veya saklamak, bir nevi senaryoyu çarpıcı bir şekilde yansıtmak için sanatsal bir araç olarak kullanılır. Anlatım unsuru olarak ışık mimarının ana öğelerinden biridir. Nijat Özön [1956]'e göre, ışık dramatik olarak iki çeşit etkiyi içerir. Bunlar; nesnel ve öznel etkilerdir. Nesnel etki ışığın nesnenin görüntüsünü değiştirmesiyle ilgilidir. Öznel etki ise ışığın etkisinin ruhsal ve algısal olduğu durumları içerir. Örneğin; yoğun ışık altındayken dikkat çekmeyen objeler loş ortamda farklı etkiler yaratabilir ya da güneşli bir hava kişinin enerjisini yükseltirken, yağmurlu ve karanlık havalar kişinin enerjisini düşürür. Işığın cisimleri belirginleştirirken, karanlık da kişide belirsiz, bilinmeyen imgeler yaratarak hayal gücünün etkisiyle farklı mekânsal imgeler oluşturabilir.

Işık kavramı, algıyı oluşturan önemli bir bileşen olduğu için mimarlığın da başlıca öğelerindendir. Mimarlık, ışık sayesinde cisimleşmektedir. Işık ve gölge olmadan ne hacim ne renk ne de malzeme görülebilir. Çünkü, ışık ve gölge mekan yaratmada, mekan derinliğinin algılanmasında önemli bir etkindir. Birçok mimar mekan tasarlarırken ışıktan yararlanmaktadır. Bunlardan biri olan Le Corbusier için mimari, yüzey ve hacimlerin karşılıklı etkileşimi ile ışık oyunlarının dengesidir. Mimariyi ışıktaki bir araya gelen hacimlerin görkemli oyunu olarak tanımlar. Gölge ve ışık formları

biçimleri çıkarır, görüntü bizim için nettir ve gerçektir [Colomina, 2007]. Le Corbusier, La Chappel De Ronchamp yapısında hem dramatik hem de sinematik bir etki tasarlamıştır (Şekil 2.31), [Web 24, 2021]. Şapelin tüm mekanlarında mekan sınırlarının ve eğrisel yüzeylerin belirginleştirildiği ışık oyunları görülmektedir. Bu ışık oyunlarının etkisiyle şapelin duvarlarında sinematik bir etki görülür. Yapının güney cephesinde yer alan değişik açılardaki küçük pencerelerden içeriye süzülen ışık ve çan kulesine yansıyan ışık ile loş bir kontrast yaratılmıştır.



Şekil 2.31: La Chappel De Ronchamp, Corbusier, 1955.

Işık; perspektif yaratır, atmosferi değiştirebilir, duygu, derinlik ve biçim verir. Rush'ın [2009] belirttiği gibi, ışık ve gölge yapının kendi geometrisinde kalmasına veya gün ve mevsimlerin seyrine göre geometrisini değiştirmesine, zamanla birlikte değişen mekansal deneyimin objesi olarak kendi kendisini dönüştürmesine olanak verir. Mies Van der Rohe tasarımlarında, ışık ve gölgenin sürekli olarak değişen oyunu sayesinde mekana ritmik hareket kazandırır. Mies'in karakalem eskizlerinde, uçuşan yarı saydam gölgeler, bedensiz silüetler, cephede ışık oyunları ve ışık üreten mekanlar arasındaki diyalektik, zamanı ve hareketi vurgular [Lepik, 2001]. Mies için ışığın formun üzerindeki etkisi değil, ışığın kendisi önemlidir. Mimari mekanın kendisi ışığı üreten ve şekillendiren bir araçtır. Işık ile geçişli ve değişkenlik gösteren, esnek mekanlar yaratılabilmektedir. Mies, Tugendhat Evi'nde (1929-30) yarı saydam gri kumaşlar ile değişken görüntüler arasında ışık yayan yüzeyler kullanmıştır (Şekil 2.32), [Web 25, 2021]. Mimarisi, opak nesneler tarafından ışığın kesilmesi ile ortaya çıkarılan hacimlerin dinamik oyununa dayanır [Bergdoll, 2001]. Mies'in Barselona

Pavyonu’nda da ışığı hareketlendiren ve dağıtan yarı saydam bir cam duvar bulunur. Burada yapılan “Işığın Geometrisi (Geometry of Light)” adlı ses ve lazer enstalasyonu ışığın etkisini daha belirgin bir şekilde göstermiştir (Şekil 2.33), [Web 26, 2021]. Genel olarak hüzme olarak görülen doğal ışık etkisi burada yapay ışıkla daha kılcal ve çizgisel hale gelir.



Şekil 2.32: Tugendhat Evi, Mies van der Rohe, 1929-1930.



Şekil 2.33: Barcelona Pavyonu, “Işığın Geometrisi (Geometry of Light)” adlı enstalasyon, 2018.

Tadao Ando, yapılarında ışık kavramını dramatik ve vurgulayıcı bir etki oluşturacak şekilde kullanmaktadır. Ando’ya göre, mimarlık ancak ışıkla birlikte kullanılıncaya var olabilir. Bu yüzden tasarladığı mekanlar, statik ve durudur. Brüt beton kütleler, geniş açıklıklardan süzülen ışıkla güçlenerek dramatik bir etki oluşturur. Tadao Ando’nun “Işığın Kilisesi (Church of the Light)” yapısı, mimaride ışık kullanımının etkin bir biçimde görüldüğü örneklerdendir (Şekil 2.34), [Web 27, 2021].

Doğal ışık hüzmeleri yapıda bulunan haç şeklindeki açıklıktan süzülerek mekana dolar. Yapı bu çizgisel ışık oyunu ile birlikte anıtsal bir hal alır.



Şekil 2.34: “Işığın Kilisesi (Church of the Light)”, Tadao Ando, 1999.

Tadao Ando’nun Kushino Evi’nde yer alan açıklıklar, iç mekanda gün ışığının etkisiyle dinamik bir etki kazanarak çeşitli ışık ve gölge oyunları oluşturur. Binanın duvarlarında yer alan yırtıklar, yalnızca mekanı üstten aydınlatmak için değil, ışığın etkisiyle birlikte tüm duvarda farklı dokular yaratmak için oluşturulmuştur (Şekil 2.35), [Web 28, 2021].



Şekil 2.35: Kushino Evi, Tadao Ando, 1984.

Ando, diğ er bir yapısı olan Naoshima  ağdaş Sanatlar Müzesi'nde ışı  ve yansıma etkilerini oluşturabilmek için su öğelerinden yararlanır. Müzenin en etkileyici kısmı avlunun ortasında bulunan havuzla paralellik gösteren tavandaki açıklıktır. Bu paralellik, çeşitli ışı , gölge ve yansıma deneyimlerini oluşturur. Yapıdaki koridorun her iki tarafında yer alan camlardan su s z lmektedir. Suyun ışığı kırıcı etkisi ile cam şeffaf yapısını yitirir ve okyanus manzarası ile havuz arasındaki ayırım belirsizleşmeye başlar. Ando ışığın yansıtıcı etkisini kullanarak hem mekanı dramatize eder, hem de derinleştirir (şekil 2.36), [Web 29, 2021].

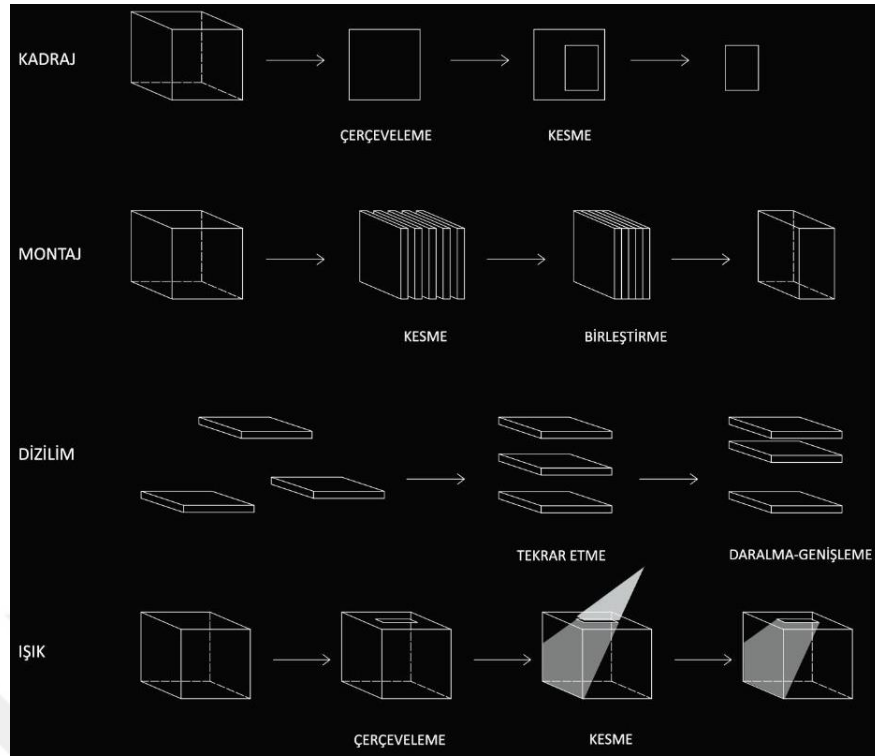


şekil 2.36: Naoshima  ağdaş Sanatlar Müzesi, Tadao Ando, 2002.

2.4. Bölüm Değerlendirilmesi

Bu bölümde sinemada mekanın zaman-hareket-beden kavramları üzerinden ele alınışı ve sinematografik tekniklerin (kadro, montaj, dizilim, ışı ) mekan tasarımında kullanımı incelenmiştir. Bu bağlamda sinematografinin mekana olan etkisi üzerinde durulmuştur. Bu iki konu birlikte ele alındığında ortaya çıkan ilişkiler şu şekildedir (şekil 2.37):

- Kadro; hareket içerir ve çerçeveleme, kesme yöntemleri ile oluşturulur.
- Montaj; zaman, hareket, sekans içerir ve üst üste bindirme, kesme, birleştirme yöntemleri ile oluşturulur.
- Dizilim; hareket, zaman, deneyim içerir ve tekrar etme, daralma-genileme yöntemleri ile oluşturulur.
- ışı ; hareket, zaman içerir ve kesme, çerçeveleme yöntemleri ile oluşturulur.



Şekil 2.37: Sinematografik tekniklerin üretimi.

Tablo 2.1: Zaman-hareket-beden ve kadraj-montaj-dizilim-ışık ilişkisi.

	ZAMAN	HAREKET-BEDEN	YÖNTEM
KADRAJ			ÜST ÜSTE BİNDİRME
MONTAJ			ÇERÇEVELEME
DİZİLİM			TEKRAR ETME
IŞIK			BİRLEŞTİRME
			KESME
			DARALMA- GENİŞLEME

Tablo 2.1’de verilen ilişkiler, mekan tasarımının oluşum sürecinde zaman-hareket-beden ve sinematografi tekniklerinin kullanımında etkili rol oynamaktadır (Tablo 2.1). Bu oluşturulan yöntemler, mekanın daha sistematik bir şekilde oluşmasını sağlamaktadır. Sinematografinin mekan tasarımında kullanımı, süreci tasarlamaya ve akışı kurgulamaya olanak vermektedir. Bunun sonucunda da akış içindeki parçalar bir döngü içinde yer alarak diyalektik bir ilişki kurmaktadır.

2.5. Kavramsal Sözlük

Sinema: Hareketi, eşit aralıklı ve devamlılık izlenimi yaratmak üzere seçilmiş anların bir işlevi olarak yeniden üreten sistem.

Anlatı: Olayların ve insan eylemlerinin meydana gelişini açıklayan örüntü.

Kurgu: Çekimlerin çeşitli kurallara ve tekniklere uygun olarak arka arkaya belirli bir anlayışa göre sıralanması.

Sinematografi: Sinema yapım tekniklerine göre oluşan kodlar.

Mekan: Zaman, hareket ve bedenin iç içe geçmesi ile oluşan sistem.

Zaman: Bedenin durağan halden, hareketini tamamlamasına kadar geçen süre.

Süre: Mekanda iz bırakan, hem görsel hem de ölçülebilir olan zaman.

Hareket: Bedenin zaman içindeki dönüşümü.

Beden: Mekanın tasarımında kullanılan dinamik araç.

Kadraj: Bedenin hareketinin bir kısmını içeren çerçeve.

Montaj: Beden hareketinin belirli sekanslara ayrılması ve birleştirilmesi.

Dizilim: Beden hareketin belirli bir şekilde sıralanması.

Işık: Mekan anlatısını pekiştiren dinamik araç.

İç içe geçme: Bütünün parçalanarak parçaların yeniden eş zamanlı bir bütünü oluşturduğu, iç-dış ayrımının bu bağlamda sorgulandığı yöntem.

3. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK VE MİMARLIK

Sanal gerçeklik (SG), gözlemcide zihinsel olarak içine girme veya simülasyon ortamında bulunma hissini veren ve bu ortamda, gözlemcinin eylemde bulunmasına veya yer değiştirmesine izin veren, etkileşimli bilgisayar simülasyonlarıdır [Sherman ve Craig, 2003]. SG ortamı, gözlemcinin zihinsel olarak fiziksel gerçeklikten koparak yapay bir ortamın yani simülasyonun içine girerek, orada bulunma, dolaşma, nesnelerin yerlerini ve özelliklerini değiştirme gibi çeşitli etkileşimlerde bulunduğu ve bu etkileşimlerle duysal tepkiler aldığı bir ortamdır. Artırılmış gerçeklik (AG) ise, bedenin fiziksel dünyayı, fiziksel çevre verileriyle birleştirilen sanal verilerle birlikte görmesini sağlayan bir teknolojidir [Azuma, 1997]. Bu nedenle, AG fiziksel çevrenin tamamen yerini almak yerine fiziksel gerçeği sanal içeriklerle tamamlar. AG; fiziksel gerçeklikte önceden belirlenmiş ve kamera ile görüntüsü alınmış olan hedef noktalara sanal nesnelerin bağlanması ve meydana gelen sonuca programlar vasıtasıyla eklemeler yapılmasıyla oluşan ortamdır. SG’ de nesneler sanal ortamda görüntülenirken, AG’de gerçek zaman ve fiziksel ortamda görüntülenmektedir. Bu özelliğiyle AG teknolojisi, SG’den ayrılmaktadır [Kye ve Kim, 2008]. Aynı zamanda AG’nin, sanal ve fiziksel gerçeklik arasında bir köprü kurabilmesi önemli bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır [Chang, Morreale ve Medicherla, 2010; Lee, 2012].

İkisi arasındaki farklılıklara baktığımızda SG kaynak olarak kamera kullanmaz. SG’de ekrana sunulan veriler, animasyon veya önceden kaydedilmiş film parçalarıdır. [Sood, 2012]. AG ise ana kaynak olarak kamera kullanılır ve işlemler kameradan alınan görüntüler üzerinden yapılır. SG bedeni tamamıyla sentetik bir ortam içine sokar, AG ise bedenin fiziksel dünyayı sanal eklentiler ile zenginleştirilmiş olarak görmesine izin verir. AG’ de sanal nesneler fiziksel gerçeklik üzerine düşürüldüğü için, SG’nin tersine, sanal ve fiziksel olan birlikte izlenir ve bedene daha derin, daha gerçekçi bir algısal ortam sunulur. Bu ortam SG’de olduğu gibi yine HMD (Head Mounted Display/Başa Monte Ekran) gibi aygıtlarla da deneyimlenebilir ve böylelikle gerçeklik algısı daha da arttırılabilir. SG, bedeni tamamen yapayın içine sokar, AG ise fiziksel mekana sanal eklemeler yaparak bedenin mekanı dönüştürmesine olanak verir.

AG ile ilgili olan ilk yazılı çalışmayı 1996 yılında Roland Azuma gerçekleştirmiştir. Azuma'nın tanımına göre AG; sanal ve fiziksel gerçeklik bileşenlerini içeren bir ortamdır [Azuma,1997]. Azuma, AG'yi üç özellik ile tanımlanmıştır:

- Fiziksel ve sanal gerçekliğin birleştirilmesi (örtüştürülmesi)
- Eş zamanlı etkileşim (gerçek zamanlı etkileşim)
- 3D birleşim (hizalama ve birleştirme).

Azuma'nın çalışmalarına ek olarak Paul Milgram ve Fumio Kishino tarafından oluşturulan "Karma Gerçeklik" kavramı, AG araştırmalarını zenginleştirmiş ve konuya yeni tanımlamalar getirmiştir. Hem sanal nesnelere fiziksel nesnelerin etkilediği sanal ortamlar hem de artırılmış sanallık, çevredeki ortamı sanal bir ortamla değiştirmektedir [Milgram ve Kishino, 1994]. Karma gerçeklik kavramı ile birlikte fiziksel alan, sanal alan ve karma alan arasındaki ilişkiler aşağıdaki gibi formülize edilmiştir. Bu ilişkide AG, sanal ve fiziksel gerçeğin ortasında buluşulan bir alan olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.1). Deleuze'e göre edimsel (fiziksel gerçek) ve virtüel (sanal gerçek) birbirleriyle süreklilik içindedirler ve kesin bir sınır olmasa da birbirinden ayrılırlar. Ancak ikisinin kesiştiği ve kristalleştiği anda birbirlerinin rolünü üstlenerek ayırt edilemez bir değiş-tokuş içindedirler. Edimsel ve virtüel arasında kurulan ilişki iki edimsel arasında kurulamayacak kadar karmaşık ve her duruma göre değişen içeren bir ilişkidir. Edimselleşme virtüele aittir. Edimseller zaten kurulu olan bireyler ve sıradan noktalara dayalı belirlenimler içerirler; oysa edimselle virtüelin ilişkisi edim halinde bir bireyleşme ya da her bir durumda belirlemek gereken dikkat çekici noktalara dayalı bir tekilleşme oluşturur [Deleuze, 2016]. Eisenman da sanalı fiziksel gerçeğin karşıtı olarak değil, bir gerçeklik durumu olarak ele alır. Bu durum, sanalın zaman içinde beklenmedik bir anda gerçekleşmesiyle ortaya çıkar [Rocker, 1998].



Şekil 3.1: Fiziksel gerçeklik-sanallık ilişkisi.

AG, algıyı artıran ve geliştiren bir teknolojiyi ifade eder, böylece fiziksel ve sanal alan arasındaki boşluğu kapatmaktadır. Fiziksel ve sanal nesneler, beden kısıtlama olmadan hareket edebileceği bir karma alanda birleşmektedir. Bu teknoloji, günlük yaşamımızda yayılarak; çalışma, eğitim, eğlence, seyahat ve oyun gibi birçok alanda kullanılabilir. AG, görme, duyma, hissetme ve koklama gibi duyu geliştiren neyin fiziksel neyin sanal olduğu arasındaki çizgiyi daha da bulanıklaştırmaktadır. AG'nin daha önce tahmin edilemeyecek şekillerde fiziksel ve sanal dünyada daha iyi gezinme ve etkileşimi sağlayacağı için büyük bir geleceği olduğu ileri sürülmektedir [Amin ve Govilkar, 2015].

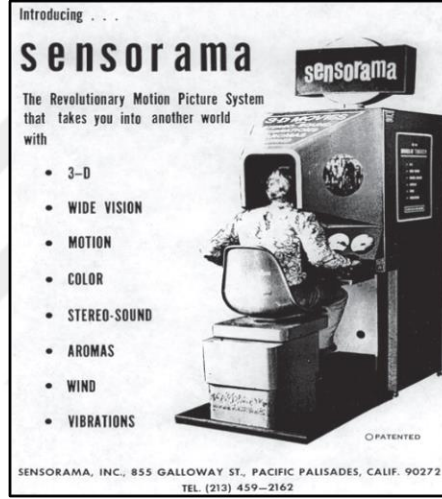
AG uygulamaları, karmaşık ve ağır ekipmanlarla daha sonraları teknolojiye gelişmelerle birlikte günlük hayatta kullanılan akıllı cihazlarla sağlanmaya başlanmıştır. Özellikle akıllı cihazların yaygın olarak kullanılmasıyla birlikte artırılmış gerçeklik, fiziksel görüntüleri sanal görüntülerle çevreleyerek mobil uygulama olarak kullanıcılara sunmuştur. Eğlence, oyun, askeri, medikal, ticaret ve üretim gibi uygulama alanları dışında, AG teknolojileri sinema ve mimarlık alanında da kullanılmaktadır. Yapılan tasarımların gerçekte nasıl algılanacağı ve çevreyle nasıl bir ilişki kuracağını görebilmek için AG teknolojileri kullanılmaya, birçok 3D programa entegre edilebilen ve sanal modellerin fiziki mekanla olan ilişkisini gösterebilen eklentiler üretilmeye başlanmıştır.

3.1. Tarihsel Gelişim

90'lı yıllardan sonra yaygınlaşmaya başlayan AG'in tarihçesi daha eskilere dayanmaktadır. Roland Azuma'ya kadar "Arttırılmış Gerçeklik" şeklinde isimlendirilmese de çevre ile iletişim kurabilen, cevap veren AG'e benzer yöntemleri

içeren aygıtlar, bilgi tabanlı olarak daha eski dönemlerde de kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamaya başlamıştır.

İlk olarak 1957 yılında Morton Heilig, sinemayı etkileşimli bir faaliyete dönüştürme amacıyla bir simülatör makinesi olan Sensorama'yı icat eder ve bu makine ile "sanal gerçekliğin bir düşünce lideri ve fikir babası" olarak tarihe geçer (Şekil 3.2), [Web 30, 2021]. Sensorama 1962'de patentlenir. Sensorama, kullanıcıya rüzgâr üfleyen, oturduğu koltuğu titreten, müzik çalan ve başının ön ve yanlarına stereoskopik 3D bir çerçeve yansıtan çoklu-duyumsal nitelikli bir makinedir [Web 31, 2021].



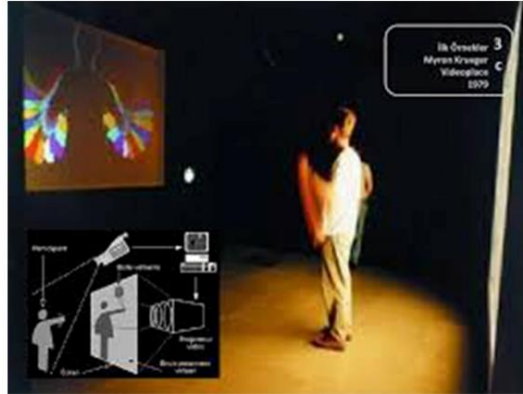
Şekil 3.2: Sensorama, Morton Heilig, 1957.

1968 yılında Prof. Dr. Ivan Sutherland, benzetim teknolojileri açısından günümüzde dahi önemini koruyan HMD'ı (Head Mounted Display/Başa Monte Ekran) icat etmiştir (Şekil 3.3), [Web 32, 2021]. HDM, kullanıcı kafasını hareket ettirirken bakış açısını değiştiren basit sanal tel kafes şekillerini gösteren bir bilgisayar programı stereoskopik bir ekrana bağlanmış bir aygıttır [Sutherland, 1968]. Çok ağır olması ve 3D görüntüleri düşük grafiklerle tel çerçeve (wireframe) olarak sunması gibi kısıtlarının yanında kullanılabilirlik imkanını taşıyan ilk AG adımı olduğu söylenebilir.



Şekil 3.3: HMD (Head Mounted Display/Başa Monte Ekran), Ivan Sutherland, 1968.

1975 yılında Myron Krueger tarafından oluşturulan “Videoplace”, kullanıcıların ilk kez sanal nesnelerle etkileşime girmelerini sağlayan AG sistemidir. “Videoplace”, projektörler, video kameralar, özel amaçlı donanım ve kullanıcıların ekran silüetleri gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Videoplace’de yakalanmak istenen düşünce; kullanıcıları çevreleyen ve herhangi bir giyilebilen teknoloji (gözlük ve eldiven) gerektirmeden eylemlerine ve hareketlerine cevap veren yapay bir gerçeklik yaratmıştır (Şekil 3.4), [Web 33, 2021].



Şekil 3.4: Videoplace, Myron Krueger, 1975.

1981 yılında yazılım mühendisi olan Dan Reitan, televizyonda yayınlanan ve etkileşimli istasyonlar için video görüntüleri oluşturan ilk etkileşimli AG sistemini RADAR’ı geliştirir. Bu teknoloji, aynı anda birden fazla radar sisteminden ve uydudan gelen gerçek zamanlı görüntüleri üst üste bindiren bir ana fikri barındırır [Rampolla

and Kipper, 2012]. Böylelikle Reitan, AG teknolojisini TV’de kullanmış ilk kişi olur (Şekil 3.5), [Web 34, 2021].



Şekil 3.5: RADAR, Dan Reitan, 1981.

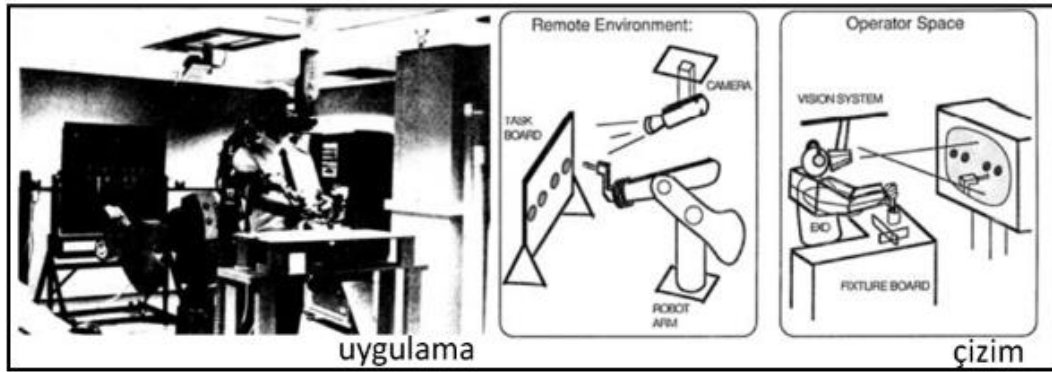
1989 yılında bir etnik müzisyen ve bilgisayar mühendisi olan Jaron Lanier, “Moondust” isimli oyun ile dünyanın ilk sanal gerçeklik programlarını silikon vadisindeki bir grup bilgisayar mühendisi ile birlikte üreterek tarihe geçer.

1990 yılında Thomas Caudell’in ve David Mizell’in geliştirdiği baş pozisyonu algılayan ve fiziksel dünyayla bir araya getiren bu teknoloji, bilgisayar tarafından üretilen bir diyagramın, fiziksel dünyadaki bir nesnenin belirli bir pozisyonda üst üste konmasını ve dengelenmesini sağlamaktadır (Şekil 3.6), [Web 35, 2021]. Bu teknolojinin uçak imalatında insanla ilgili birçok operasyonda maliyet azaltması ve verimlilik iyileştirmeleri sağlaması öngörülmüştür. Böylece her uçak için ayrı ayrı tasarlanan kablolama talimatlarını içeren büyük kontrplak levhaları yeniden kullanılabilir tahtalara yansıtacak şekilde başa takılan bir cihaz ile değiştirir [Caudell and Mizell, 1992]. İlk “Arttırılmış Gerçeklik” ifadesini, Tom Caudell’a atfedenler vardır.



Şekil 3.6: Caudell ve Mizell tarafından geliştirilen AG sistemi, 1990.

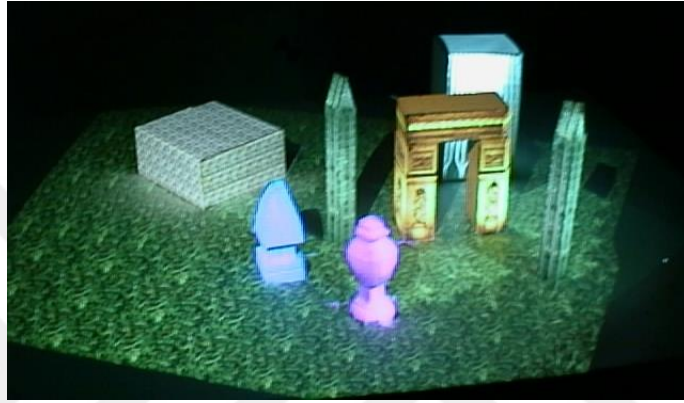
1992 yılında L.B. Rosenberg, ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'nda, işleyen ve insan performansına faydası dokunan ilk AG uygulamasını geliştirir. "Virtual Fixtures" ismini verdiği AG sistemi ile Rosenberg, makinelerdeki aksesuarların yerleri ve kullanışları hakkında ipuçları vermekle geniş bir bilim çevresi tarafından tanınır (Şekil 3.7), [Web 36, 2021]. Bu sistem bedeninin hem doğrudan hem de uzaktan yönlendirilmiş görevlerde performansını artırmak için fiziksel bir ortam üzerine artırılmış duysal bilgilerin bir araya gelmesi prensipleri üzerine oluşturulur [Rosenberg, 1993].



Şekil 3.7: Virtual Fixtures, L.B. Rosenberg, 1992.

1998 yılında Uzamsal Artırılmış Gerçeklik (Spatially Augmented Reality/SAR) kavramı ortaya çıkar. SAR'ı, fiziksel dünyayı sanal materyallerle monitör, HMD gibi dijital aygıtlar kullanmaksızın zenginleştiren ve böylelikle 3D algısını güçlendiren bir yaklaşım şeklinde tanımlamak mümkündür. SAR'da grafik bilgileri fiziksel nesneler

üzerinde görüntülemek için dijital projeksiyon kullanılmaktadır. Klasik AG yöntemine göre ekipman taşıma probleminin olmaması ve doğal ölçeklemenin yapılabilmesi gibi birtakım avantajlara sahiptir [Raskar, 1998]. Sonraki yıllarda “Uzamsal Artırılmış Gerçeklik” kavramı referans alınarak fiziksel modellerin ışık projektörleri ile çevrelenmesi ve bu nesnelerin yüzeylerinde kesintisiz görüntüler gösterilmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Böylece birden fazla kullanıcının, gözlük veya HDM olmadan değiştirilmiş yüzey özelliklerini görebilmeleri sağlanmıştır (Şekil 3.8), [Raskar, 1999].



Şekil 3.8: SAR, 1998.

1999 yılında dünyanın ilk açık kaynaklı yazılım kütüphanesi olan ARToolKit, Hirokazu Kato, Nara Bilim ve Teknoloji Enstitüsü tarafından geliştirilir ve Washington HIT Lab Üniversitesi tarafından piyasaya sürülür. ARToolKit'in açık kaynak kodlu olarak kullanıma sunulması AG uygulamalarının hızla gelişmesine sebep olduğu söylenebilir. ARToolKit, basit bir web kamerası ve internet bağlantısı ile tüm web tarayıcılarda çalışabildiğinden dolayı, internet üzerinden kolaylıkla erişilebilen çeşitli AG uygulamalarının geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Şekil 3.9), [Web 37, 2021]. Günümüz de ise; çoklu marker sistemi ve format desteği, basitleştirilmiş grafik kütüphanesi gibi nitelikler kazanarak gelişmeye devam etmektedir [Web 38, 2021].



Şekil 3.9: ARToolKit, Hirokazu Kato, 1999.

2000 yılında ilk dış ortamda kullanılacak AG oyunu ARQuake piyasaya sürülür. ARQuake projesinin amacı, kullanıcıya özgü perspektifli bir oyun inşa etmektir (Şekil 3.10), [Piekarski and Thomas, 2002]. Başa takılan bir ekran aracılığıyla oyunu oynarken fiziksel dünya üzerinde özgür bir şekilde hareket edebilmek mümkün hale gelir.



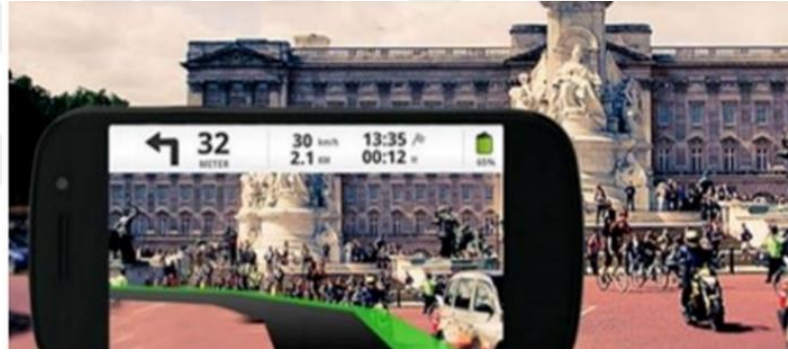
Şekil 3.10: ARQuake, 2000.

2006 yılında geliştirilen MARA (Mobile Augmented Reality Applications) sistemi, ilave sensörlerle donatılmış Nokia S60 mobil görüntüleme cihazları için AG ile elde tutulan, transparan platformlar olarak kullanan bir Nokia araştırma projesidir. Basit bir kullanıcı arayüzüne sahip uygulama cihazın kamerası sayesinde eş zamanlı olarak internet aracılığıyla bedenlerin çevreleriyle etkileşime girmelerini sağlamıştır (Şekil 3.11), [Kähäri and Murphy, 2006].



Şekil 3.11: MARA, 2006.

2008 yılında Wikitude olarak adlandırılan, Avusturya merkezli bir mobil AG tarayıcısı geliştirilir. Wikitude World Browser App aracılığıyla lokasyon bazlı AG deneyimleri sağlamaya odaklanır (Şekil 3.12), [Web 39, 2021].



Şekil 3.12: Wikitude, lokasyon bazlı AG sistemi, 2008.

2012 yılında Google tarafından geliştirilen Google Glass, bilgileri gösterirken eller serbest bir şekilde görüntülemeye de izin veren giyilebilir bir bilgisayardır (Şekil 3.13), [Web 40, 2021]. Sesli komutlar ile çalışan kullanımı oldukça kolay bu mobil cihaz, kablosuz internet bağlantısı özeliğine sahip olması nedeniyle çoklu video görüşmeleri, internet aramaları yapma, haritada yer sorgulama gibi birçok işlemi gerçekleştirmeye izin vermektedir [Erbaş ve Demirer, 2014].



Şekil 3.13: Google Glass, 2012.

2014 yılında üretilen ilk AG tabanlı kulaklık olan ORA-X, Android platformda çalışan aynı zamanda giyilebilir bir AG teknolojisidir. ORA-X kulaklıkları, duyulan müziği etkileşimli bir görselleştirme oluşturmak için dinleme deneyimini genişletmektedir (Şekil 3.14), [Web 41, 2021].



Şekil 3.14: ORA-X, 2014.

2015 yılında üretilen Microsoft HoloLens, sistemin ticari kullanılabilirliği, yüksek çözünürlüklü ekran, nesnelerin mekansal olarak haritalanabilmesi, hareket arayüzü, bakış açısı ve ses tanıma kontrol mekanizması gibi özellikleri bulunmaktadır [Evans ve diğerleri, 2017]. Fiziksel dünya üzerinde harmanlanmış 3D hologramlarla etkileşime geçmeyi sağlayarak AG ve SG deneyimlenmesine olanak tanımaktadır (Şekil 3.15), [Web 42, 2021].



Şekil 3.15: Microsoft HoloLens, 2015.

Haziran 2017’de Apple, AG ve SG uygulamaları üzerinde çalışan geliştiriciler için ARKit AG geliştirme aracını piyasaya sürülmüştür (Şekil, 3.16), [Web 43, 2021]. Bu geliştirme aracı ile AG deneyimleri oluşturmak için kullanıcıların mobil telefonları dışında herhangi bir harici donanıma ihtiyacı kalmamıştır.



Şekil 3.16: ARKit, 2017.

2018 yılında ise Google tarafından ARcore adı verilen AG deneyimleri oluşturma platformu geliştirilir (Şekil 3.17), [Web 44, 2021]. Bu geliştirme ortamı hareket takibi, çevreyi algılama ve ışık tahmini gibi temel üç teknolojiyi kullanmaktadır.



Şekil 3.17: ARcore, AG deneyimleri oluşturma platformu, 2018.

AG teknolojilerinin telefonlarda ve diğer mobil cihazlarda yaygın olarak kullanılması birçok alanda kullanılmasının da yolunu açmıştır. Mimarlık dünyasında kullanılan bilgisayar teknolojileri desteğini, genel olarak donanım ve yazılım şeklinde iki başlık altında incelenebilmektedir. Son yıllarda gelişen bilgisayar destekli donanımlarla birlikte mimari alanda da yeni gelişmeler olmuştur. Mimari yapıtların inşa aşamasında, tasarım ve görselleştirme sürecinde, mimarlık eğitiminde ve röleve/restorasyon gibi alanlarda bilgisayar destekli donanımların kullanılabildiği bilinmektedir. Sanal kasklar, sanal gerçeklik eldivenleri, 3D çıktı yazıcılar, sanal gerçeklik donanımları, stereoskopik görüntüleme cihazları, topoğrafik ölçüm cihazları, lazer tarama cihazları, çizim tabletleri, dokunmatik cihazlar, izotoplar gibi donanımlar bunlara örnek verilebilir. Mekan henüz fiziksel olarak yokken, tasarımcı bu donanımlar yardımıyla tasarladığı mekan ile ilişki kurmaya başlar. Temsil teknolojileri ve teknolojik donanımlardan oluşan bu tasarım araçları, tasarımcıya aktarabildikleri bilgiler ile mekansal deneyim sağlamaktadır.

Donanımın yanında “yazılım” kısmı da bir o kadar önemlidir. Yazılım teknolojileri mimarlık için de farklı bakış açıları oluşturmaktadır. Örneğin en temelde çizim, modelleme ve animasyon programları, mimarlık dünyasının perspektif çizim ve maketlerden oluşan temsil kapsamını genişletmiştir. Bunlara ek olarak günümüz yazılım teknolojileriyle desteklenen Lumion, Quest 3D gibi simülasyon programları; cinema4D, Maya, Houdini gibi animasyon programları veya SG ile ilgili yazılımlar oldukça etkilidir. Bunun dışında anlık olarak ve yerinde erişimin gerekli olduğu mimarlık alanlarında, günümüz mobil cihazlar için geliştirilen yazılımlar fikirleri gerçeğe dönüştürmeden önce deneyimlenebilir hale getirmekte kolaylık sağlamaktadır.

Artırılmış gerçeklik ise gerçek kameralar ile çalışarak ve fiziksel gerçekliğe sanal eklemeler yaparak diğer programlara göre daha gerçekçi bir sonuç vermektedir. Böylece mimarlık alanına gerçek zamanlı bir etkileşim ve deneyim imkanı kazandırmaktadır. Fiziksel mekanı etkileyen sanal detaylar arttıkça gerçeklik algısı da artmaktadır. Aynı zamanda AG, ortamdaki sanal nesnelerin herhangi bir konumuna çok hızlı bir şekilde ulaşmayı sağlar. Bu da kısa sürede değişim yapmayı sağlayarak olasılıkların sayısını artırır.

Bu yüzden mimarlık alanında birçok işlevde kullanılmaktadır. Örneğin; bu sistemler aracılığıyla şehirlerin ve kentlerin konumları, coğrafi koşulları saptanmakta ve buna göre yapıların inşası sanal ortamda tasarlanabilmektedir. Tasarlanması düşünülen yapıların bitmiş halleri ya da kent içindeki konumları daha gerçekçi bir şekilde görülebilmektedir.

Ayrıca, bu teknolojiler sayesinde yapı içerisinde konumlandırılacak mobilyalar, beyaz eşyalar, duvar renkleri, fayans döşemeleri vb. tablolar ve bunların birbiri ile uyumları daha gerçekçi olarak mobil uygulamalar aracılığıyla görülebilmektedir. Bunların dışında mimarlık eğitiminde de AG uygulamaları sıkça tercih edilmektedir.

Mimari AG Uygulama Örnekleri

AG mimarlık eğitimi, mimari tasarım, mimari uygulama gibi mimarlığın birçok alanında kullanılabilir. AG'nin mimarlıkta kullanımı direkt ya da dolaylı olarak ele alındığında şu şekilde kategorilendirilebilir:

- Mimari Görselleştirme ve Sunum
- Konum Tabanlı Bilgi ve Canlandırma
- Mimari Tasarım ve Uygulama Yöntemi
- Mimarlık Eğitimi

Mimari Görselleştirme ve Sunum:

ARMedia şirketinin StketchUp, 3Ds Max ve Maya gibi 3B modelleme ve animasyon programları için geliştirdiği pluginler (eklentiler), tasarlanan herhangi bir modelin AG ortamına aktarılmasına yardımcı olmaktadır. Bu masaüstü yazılımlarının yanında mobil cihazlar için geliştirilmiş çeşitli AG uygulamaları da vardır. Augment isimli yazılım şirketinin geliştirdiği AG uygulaması buna örnek verilebilir. Bu uygulama Apple Store, IOS veya Android işletim sistemlerine uyumlu olarak indirilebilmektedir. IKEA firması da bu teknolojiye yararlanmaktadır. Ikea 2014 yılı kataloğunu IOS ve Android işletim sistemlerine uyumlu olarak da çıkartmıştır. Mobil cihazlarla erişilebilen uygulama AG teknolojisini içermektedir. Yazılımla katalogda ürünleri gezmenin yanında cihazlarla basılı işaretçiler okutularak filmler izlenip, örnek odalar

360° dolaşılabilir. Ayrıca katalogta beğenilen mobilya ve dekorasyon ürünlerini kullanıcı kendi evinde görebilmektedir (Şekil 3.18), [Web 45, 2021].



Şekil 3.18: IKEA AG uygulamaları, 2017.

Bu uygulama aynı zamanda müzelerde de kullanılmaktadır. Bu kullanım ile birlikte kişiler, AG uygulamaları ile sadece eserlerin görüldüğü kadarını değil görünenden daha fazlasına ulaşabilmektedir. Bilgi akışının müzenin gezilmesi sırasında eş zamanlı olarak sağlanması uygulamaların ilgi çekiciliğini artırmaktadır. Özellikle AG teknolojilerinin mekanın tamamlayıcı gibi kullanımı ile kişilerin zaman ve mekan algısından tamamen soyutlanmaması sağlanmaktadır. Sergilerde kullanılan AG teknolojileri ile sergilenen eserler ziyaretçiler için daha etkileyici bir hal almaktadır. Sergilenen eserin görünen kısmının yanı sıra AG deneyimi kişiye eserin görünmeyen kısımları hakkında açıklamalar ve 3D modeller sunmaktadır. Böylece eserler daha kapsamlı incelenebilmekte ve daha dikkat çekici bir hale gelmektedir.

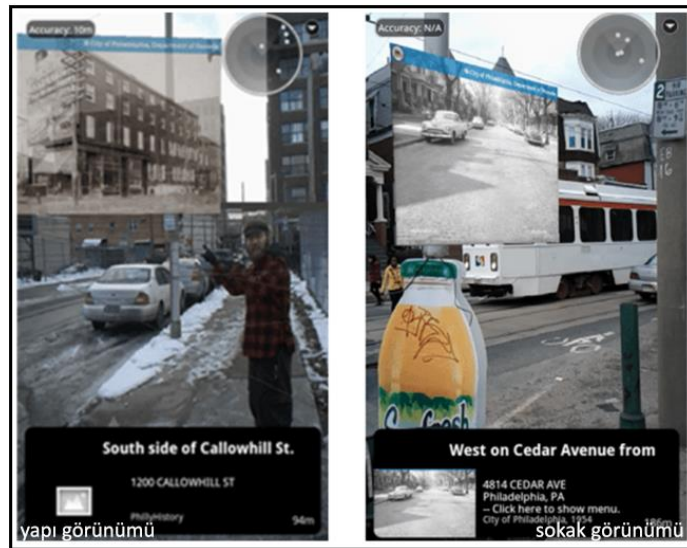
Londra'da bulunan Doğa Tarihi Müzesi, nesli tükenmiş olan canlıları hayata geçiren yenilikçi bir projeye imza atmıştır. Müzede her seyirciye kendi ekranından görmesini sağlamak için bir tablet bilgisayar verilmektedir. Burada nesli tükenmiş canlıların animasyonlu 3D modelleri, müzede dolaşırken görünümü oluşturulmaktadır. Müze tarafından tasarlanan AG uygulaması içerisinde kişiler tablet bilgisayarlar aracılığıyla müzede sergilenmekte olan nesli tükenmiş ve ender rastlanan hayvanların iskeletlerinin üzerine kamerayı tuttukları takdirde bu hayvanların canlı hali (Şekil 3.19), [Web 46, 2021], aynı zamanda hareket etme şekilleri ile geçirdikleri mutasyon ve evrimler net bir şekilde görülebilmektedir [Web 47, 2021].



Şekil 3.19: Doğa Tarihi Müzesi AG uygulamaları.

Konum Tabanlı Bilgi ve Canlandırma:

Konum tabanlı servisler; uzamsal koordinatlar gibi coğrafik koordinatları kullanan son dönemde ortaya çıkmış sistemlerdir. Bunlara acil servisler ve araç navigasyon sistemleri örnek gösterilebilir. Mimari alanda kullanan AG uygulamalarına Layar ve Junaio örnek gösterilebilir. Layar; mobil cihazlar için geliştirilmiş Android ve IOS’da çalışan bir tarayıcıdır. Tarayıcı AG teknolojisiyle kullanıcılarına çeşitli öğeleri keşfetmeleri fırsatını verir. Layar’ın mimarlığa ilişkin yönüne Amerika’nın Philadelphia kenti için “City of Philadelphia Department of Records”un girişimiyle geliştirilmiş proje örnek gösterilebilir. Projede hükümet arşivlerinden elde edilen tarihi görüntüler ve diğer veriler, fiziksel dünya üzerindeki coğrafik konumuyla çıkan yerlere, yeni bir katman olarak, Layar alt yapısıyla getirilmektedir (Şekil 3.20), [Web 48, 2021].



Şekil 3.20: Layar kullanımı ile Philadelphia kenti.

Junaio ise yine Android veya IOS sistemli cihazlarda çalışabilmektedir. Ancak Layar'dan farklı olarak Junaio, 3D modellerle etkileşime girme gibi daha interaktif özellikler taşımaktadır. Sanal veriler Junaio tarayıcısı ile fiziksel dünya üzerine konum tabanlı olarak yerleşmektedir. Örneğin "Bitsketch" şirketi, önceden modellenmiş 3D mimari nesnelerini Junaio alt yapısını kullanarak mobil cihazlarda aplikasyonla arazisi üzerinde gerçek zamanlı gösterebilen projeler geliştirmektedir [Web 49, 2021].

Mimari Tasarım ve Uygulama Yöntemi:

ARWorks isimli yazılım Vektorworks ile modellenmiş mimarilerin Artırılmış Gerçeklik ortamında temsilini sağlamaktadır. Program ile modelin farklı katmanlarına erişmek mümkün olmakla birlikte istenilen açı ve düzlemde kesitler alabilmek mümkündür. Ayrıca yazılım ile model üzerindeki değişik ışık-gölge etkileri de AG ortamında gerçek zamanlı olarak incelenebilmektedir [Web 50, 2021].

Weimar, Bauhaus Mimarlık Fakültesi'nde Sketchhand+ isimli bir diploma projesi hazırlamıştır. Projenin amacı, güncel bir teknoloji olan AG'i mimari ön tasarımdaki karalama aşamasıyla birleştirmektir. Bu amaç doğrultusunda karalamalar ve şekil sorgulamaları için bir AG uygulaması geliştirilir. Projenin uygulamasında ise modeller, yüzeyine "marker" yapıştırılmış dijital bir tablet üzerinde üç boyutlu olarak karalanarak üretilmektedir. ArToolkit kullanılarak geliştirilen sistem, karalamalarla oluşan modelleri sesli ve yazılı mesajlarla birlikte depolar. Oluşturulan modeller, farklı işaretçiler kullanılarak istenilen yere taşınır (Şekil 3.21), [Web 51, 2021].



Şekil 3.21: Sketchhand+ AG uygulaması, Weinmar.

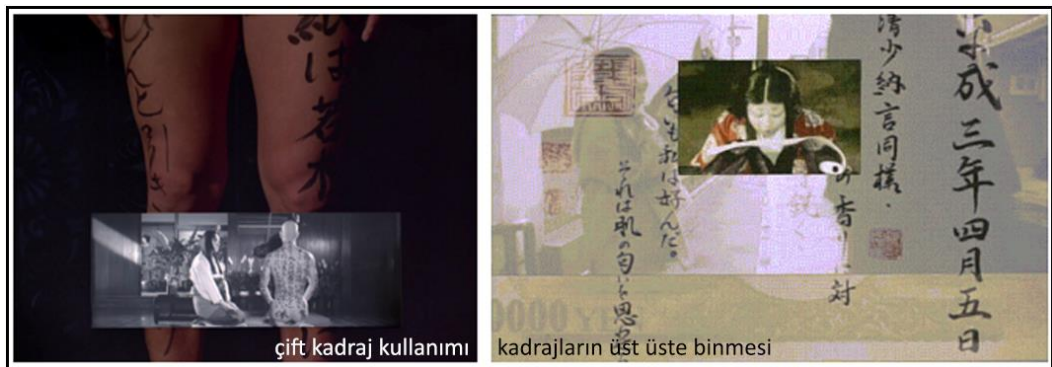
Mimarlık Eğitimi:

Mimari görselleştirme ve sunum, konum tabanlı bilgi ve canlandırma, mimari tasarım ve uygulama yöntemleri gibi uygulamalar aynı zamanda mimarlık eğitimi için de kullanılabilir ve mimarlık eğitime pozitif katkı sağlayabilir. Mimarlık eğitiminde Sketchup, 3ds Max, Rhino, Cinema4D, Maya, Houdini gibi 3d modelleme ve animasyon programları kullanılabilir. Bunların dışında sadece mimarlık eğitime özel olarak geliştirilmiş uygulamalar veya araştırmacıların eğitim amaçlı ürettiği AG çalışmaları da bulunmaktadır.

3.2. Zaman-Hareket-Beden ve Mekan

AG teknolojilerindeki gelişmeler, fiziksel mekana içinde hareketi ve dönüşümü barındıran bilgi katmanlarını getirmiştir. Buna bağlı olarak, fiziksel mekandaki beden deneyimleri değişmiştir. Mekanı çevreleyen sanal verilerin sürekli olarak artmasıyla sanal ağlar ayrı katmanlar olmak yerine fiziksel mekana ait yeni bir boyut oluşturmuştur. Bunun sonucunda da fiziksel mekan onu etkileyen yeni bilgi katmanları ile birlikte yeniden tanımlanarak yeni yaklaşımlara olanak vermektedir. Manovich'in tanımini yaptığı "Yeni Medya" kavramı bu yeni yaklaşımlardan biridir. Manovich'e göre bu kavram gösterimle ilgili bir olgudur. Bu olgu sadece üretimi değil aynı zamanda dağıtımı ve gösterimi de bilgisayar aracılığıyla yapılan sanat yapıtlarını da içerir. "Yeni Medya" olgusunun bazı prensipleri vardır. Bunlar; sayısal temsil, modülerlik, otomasyon, değişkenlik ve kod aktarımıdır. Sayısal temsil, yeni medya olgusunun programlanabilmesiyle ilgilidir. Belirli bir algoritma ile çeşitli değişikliklerin yapılabilmesini ve farklı verilerle katmanlaşmasını sağlar. Modülerlik, bütünü oluşturan her bir parçanın bütünün özelliklerini barındırırken aynı zamanda kendi özelliklerini de barındırmasıdır. Otomasyon, sayısal temsil ve modülerliğin sağladığı özellikler ile mümkün hale gelir. Yeni medya olgusu insan müdahalesinin dışlanması olarak ifade edilebilir. Değişkenlik, yeni medya objesinin sınırsız sayıda farklı varyasyonlar ile tekrar tekrar üretilebilmesini içerir. Kod aktarımı ise bu yeni objenin bilgisayar verisi olarak aktarımını sağlar [Manovich, 2001].

Bu noktada Greenaway, ‘anlatı’ ve ‘veri tabanı’ kavramlarını birleştirerek yeni bir sinema anlayışı ortaya çıkarır. Manovich, Greenaway’in sinemasını ‘veritabanı sineması’ olarak adlandırmaktadır. Greenaway bütün verileri mekana yayarak, her bilgiyi alana dağıtır. Görüntüleri, sesi, metni ya da bağımsız parçaları doğrusal ya da hiyerarşik olmayan bir şekilde birleştirir. Greenaway bu yaklaşım ile anlatıdan çok görüntülerin birleşimine, tekniğe ve katmanların birleşimi ile oluşan estetiğe önem vermektedir. Greenaway “Yastık Kitabı (Pillow Book)” filminde kadrajı tekrar yorumlayarak kadraj içinde kadraj kullanır (Şekil 3.22). Böylece geçmiş, şimdi ve geleceği aynı anda tek bir kadrajla ele alır ve döngüsel bir etki oluşturur. Kadrajın bu şekilde kullanımı hareketi de sağlar. Kadrajlar şeffaflaşarak, daralıp genişleyerek, üst üste bindirilerek ya da yan yana dizilerek değişir. Ayrıca filmde bedenin kullanım şekli dikkat çekmektedir. Beden bir kağıt ya da projeksiyon görevi görerek bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Filmde dikkat çeken diğer bir nokta ışığın belirleyici ve vurgulayıcı etkisidir. Belirgin ışık etkisi beden üzerinde gösterilmekte ve duyguların değişimi de ışık ile ilişkilendirilmektedir. Işık aynı zamanda yazı yazmak, doku oluşturmak için bir malzeme olur. Greenaway, yaptığı çalışmalarda “Neden bu objeler?”, “Neden bu sıralama?” diye sorulmasını istemektedir. Böylece anlatı ve izleyici ilişkisi yerine üretici ve beden ilişkisini destekleyerek interaktif bir sinema anlayışı ortaya çıkarmıştır. Belirli bir sonuç yoktur ve kişiye göre değişen sınırsız sayıda olgular vardır.



Şekil 3.22: Greenaway'in kadraj içinde kadraj kullanımı.

Lev Manovich'e [2002] göre artırılmış mekan, dinamik olarak değişen bilgilerle kaplanmış fiziksel alandır. Greenaway'in sinemasal mekan anlayışı Manovich'in

sözünü ettiği artırılmış mekan ile benzer özellikleri taşımaktadır. İkisinde de sınırsız olasılık, kişiye ve bağlama göre değişen olgular, dönüşümsel bir sistem ve katmanlaşma vardır. Greenaway'ın ayrı fiziksel katmanlar olarak kurduğu sistem, AG teknolojilerine benzer biçimde doğrudan bedeninin yakın fiziksel alanıyla ilgili bilgiler ekleyerek farklı alanların üst üste bindirilmesi ile katmanlaşma oluşturur. AG temelde sibernetik öğelerin fiziksel mekanla üst üste bindirilmesiyle oluşan ve kişinin mekanı deneyimlenmesine imkan veren bir teknolojidir. Bu teknoloji sanal gerçeklikten (SG) farklılaşmaktadır. SG simüle ederek gerçeğin yerini alır ve yapay bir gerçeklik elde edilmesini sağlar. Sanal ve fiziksel gerçeklik arasındaki farkı kaldırmaz. Bu fark AG ile kalkabilir. Çünkü AG içinde bulunduğumuz fiziksel mekanı sabit tutarak ona sanal eklemeler yapar. Fiziksel ve sanal olanı birleştirerek elde edilen deneyimi dinamikleştirir. SG, bedensiz bir öznenin deneyimlediği ve bu sırada fiziki mekandan koptuğu sanal bir mekan ya da simülasyon sunarken [Baudrillard, 1994]; AG ile birlikte mekan, beden üzerinden oluşarak mekan deneyimini derinleştirir. AG, mekanı tek bir gerçekliğe indirgemek yerine her defasında farklı olasılıklar sunar. Bu mekanı fiziki mekanla üst üste bindirilen, çaprazlanan, bedenle kavranabilen ve fiziksel mekanı etkileyerek, zaman-hareket-beden ve mekan sürekliliği içinde deneyimlenebilen bir alan olarak tanımlayabiliriz. Böylece mekan, sürekli devinen ve kendi kendini artiküle eden bir sibernetik organizmaya dönüşmektedir. Sibernetik öğeler mekana eklenerek mekanı oluşturan diğer katmanlarla ilişkili olan yeni bir katman oluşturur. Mekan bedenle dönüşmeye başladıkça bu katmanlar da bedenle birlikte hareket ederek hem deneyimleyici hem de diğer katmanlarla ilişki içerisine girer. Bu tür mekanlar “Sibertektonik Mekan” olarak da adlandırılır. “Sibertektonik Mekan” çeşitli teknolojilerin iç içe geçmesi ile oluşan ve ilişkisel ağlarla deneyimlenebilen bir olgudur [Manovich, 2002]. Bedenle birlikte dönüşen mekanın sibernetik öğelerle sarmalanmış bir sisteme dönüşmesi, mekanın katmanlarını ve olasılıklarını açığa çıkarmanın yanı sıra yeni katmanların da mekanı etkilemesini sağlamaktadır. Bu etki mekanı akışkanlaştırır. Akışkanlık ile birlikte mecazi anlamda gerçeklik de erimeye başlayarak farklı gerçeklikleri oluşturur.

Sıvı mimarlık kavramından yola çıkılarak tasarlanan Fresh H2O pavyonu da benzer bir akışkanlığı ele alır (Şekil 3.23), [Web 52, 2021]. Tasarımda döşemeler duvarlar ile birleşerek ekranlara dönüşür, beden dokunma, görüntü ile etkileşime

girerek sıvılaşır. Su, tasarımda mimetik benzerliği ile değil, bir mimarlık nesnesi olarak "akışkanlığı" ile tarif edilmektedir. Mimarlık ve yerleştirme nesnesi olarak içerisi geleneksel bir sergileme anlayışının dışındadır. Bedeni suyun bir parçası dolayısıyla da yapının bir parçası haline getirir. Beden, çevre ve teknolojinin birleşiminden oluşur. Bu tasarım mimarının ve bilginin birleşimine dayanmaktadır. Form, 65 metreden daha fazla aralığa sahip olan 14 elipsin akışkan deformasyonu ile şekillenmektedir. Bu pavyonda yatay bir zemin yoktur ve dışarıyla bir ilişkisi olmadığı için binanın içinde yürümek düşmek gibidir. Bedenin hareketi çeşitli sensörler aracılığıyla kaydedilerek etkileşimli ve çevreyle birlikte dönüşebilen bir deneyim sunmaktadır [Spuybroek, 1998].



Şekil 3.23: Fresh H2O pavyonu, NOX/ Lars Spuybroek, 1997.

Bergson zamanı, günlük hayatta kullandığımız zaman ve gerçek zaman olarak ikiye ayırır. Gündelik hayatta kullanılan zaman kavramı homojen, fiziksel ve hareket aracılığıyla ölçülebilen bir zamandır. Bergson'a göre saklanabilen anılar bir anı yansıtırlar. Bu anılar hem zaman hem de mekanın ürünüdür. Geçmişten geleceğe doğru uzanan süre, mekanda nerede iz bırakırsa, işte orada zaman hem görsel, hem de ölçülebilir olur; zaman mekansallaşır. Zamanın parçaları sandığımız şey aslında mekan parçalarıdır. Bu mekan parçaları zamanı sembolize eder, simgeler ya da zamanın temsili haline gelebilir, ancak yine de zaman değildirler. Zamanın mekansallaşması iki yönlü bir mekanizmadır. Bir yandan zamanın, kendinin dışlaştırılmış temsili olmak için mekana ihtiyacı vardır, diğer yandan, zamanın mekansal temsilleri bu şekilde adlandırılabilmek için süre bilincine ihtiyaç duyarlar. Bergson bu durum için "Gerçek zaman olmasaydı, nokta sadece bir nokta olurdu, an

olmazdı. Enstantane², dolayısıyla iki şeyi içerir, gerçek zamanın devamlılığı (süre) ve mekanlaşmış zaman. Bu mekansallaşmış zaman, gerçek zamanın üstünden seker ve orada an ortaya çıkar” der [Bergson, 2002]. Artırılmış gerçeklik bu sekmenin tasarlanmasıdır. AG zamanı bir döngüyü, kırılmaları ve katmanları içerir.

Bedenin hareketinin zamanla kurduğu ilişkinin mekana yansmasıyla mekan hareket ile birlikte zamana ve performansa bağlı dinamik bir oluşuma dönüşür. Tschumi [2008] bu durum için, mimarlığın asıl meselesinin bedenin hareketleriyle aktive olan mekan olduğunu söylemektedir. Hareketin ritim, hız, sekans gibi parçaları mekan algısının oluşumunda rol oynamaktadır. Bedenin hareketleriyle etkileşim kuramayan bir mekan, katı ve donuk bir mekan anlayışına neden olur. Hareket diğer duyularla birlikte ortaya çıkar. Mekanda görme duyusu ile algılanamayacak birçok unsur bedenin hareketi aracılığıyla kavranabilmektedir. Hareket; denge, ses, görmeyi içeren çok katmanlı bir mekansal deneyimdir [O'Neill, 2001]. Nohlab'ın yaptığı çalışmalar tam olarak bunu vurgulamaktadır. Nohlab; sanat, tasarım ve teknoloji çevresinde disiplinler arası deneyimler üretmeye odaklanmış bir stüdyodur. Teknolojinin sanat ve tasarımla ilişkisini incelerken dijital ve fiziksel gerçeklik arasında bir köprü kurmayı, insan ve teknoloji arasındaki bağlantının birçok farklı şekilde yansıtıldığı araçlar, tasarımlar ve hikayeler üretmeyi amaçlamaktadır [Web 53, 2021].

Nohlab'ın çalışmalarına baktığımızda algılar ve deneyimler arasında karşılıklı ilişki kuran hikayeleri yaratırken, imgelem ve doğrudan anlatımdan kaçınıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar, katılımcıların her seferinde farklı bir deneyim yaşamasına olanak vermektedir. Bu çalışmalar da zaman-beden ve mekan arasındaki sınırların kaldırılmaya çalışıldığı görülmektedir.

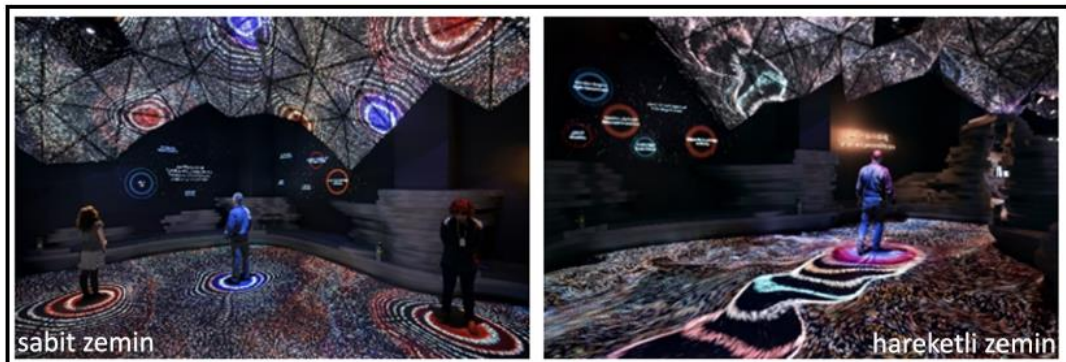
Nohlab, 10-12 Şubat 2019 tarihlerinde düzenlenen Dünya Hükümeti Zirvesi 2019'da “The Edge of Government Sergisi” için yaptığı çalışma, görsel ve işitsel bir deneyim alanı sunar. Tüm zemin ve tavan yapılarının yanı sıra duvarları da kapsayan 30 adet projektör ile toplam 350 metrekarelik alan hem render edilmiş hem de gerçek zamanlı olarak üretilmiş görsellerle kaplanmış ve sürükleyici bir ortam yaratılmıştır. Yavaş yavaş oluşan bir enerji akışı, ziyaretçiler için bir yol modellenir ve bu onları tamamen farklı bir zaman ve mekana taşıırken, çıkıştaki interaktif alan insanlara daha

² Fransızca'da ‘instantané’ ‘bir anlık, ansızın’ anlamına gelmektedir.

önce gözlemledikleri şeylerle etkileşim kurmaları için ilham verir. Kimse olmadığında etkileşimli alanı gerçek zamanlı bir sıvı simülasyon akışının kaplaması, insan bulunduğunda ise sensörlerin insanların konumlarını izlemeleri sağlanmış ve özel bir kod, bedenlerin konumu ve hareketlerine dayalı parçacıkların oluşturulmasına yardımcı olmuştur. Bu şekilde, tüm insanlar parçacık yayıcılar haline gelerek hem görsel hem de diğer bedenlerin etkileşim izlerini etkileyen güç alanları oluşturmuştur. Bedenlere güç ve enerji alanlarıyla çevrelerini şekillendirme olanağı verilmiştir (Şekil 3.24-3.25), [Web 54, 2021].



Şekil 3.24: The Edge of Government Sergisi, Nohlab, 2019.



Şekil 3.25: The Edge of Government Sergisi, Nohlab, 2019.

Refik Anadol'un çalışmaları da, ses ve görselliğin içerdiği hareketin mekansal deneyime dönüşümünü içermektedir. Anadol, çalışmalarını değişen öznenin veriye ve makine zekasına olan alışılmadık mekansal yönelimlere tepkisi ve etkileşimleri üzerine kurmuştur. İzleyicilere hem iç hem de dış mimari oluşumların işlevselliklerini yeniden tanımlama imkanı sunarak alternatif gerçekleri görselleştirmeye davet ediyor.

Anadol'un 'Infinity' adlı projesi, fiziksel benlik farkındalığının bir sürükleyici ile çevrelenerek dönüştürüldüğü bilinç durumu olan "Daldırma" adı verilen durumu kullanarak sesli / görsel yerleştirmeler üzerine bir çalışmadır (Şekil 3.26), [Web 55, 2021]. Bu çalışma, genellikle yapay, fiziksel olmayan bir dünyada bir mevcudiyet algısı yaratır. Projede geleneksel düz sinema projeksiyon ekranını üç boyutlu kinetik ve arkitektonik bir alana dönüştürmek için bu hayali alanın çerçevesini parçalamak ve izleme deneyiminin normal sınırlarını aşmak için çağdaş algoritmalar kullanarak görselleştirme sağlanır. Işık, deneydeki ana unsurdur ve gerçek / kurgusal ve fiziksel / sanal arasındaki sınırları bulanıklaştırmak ve birbirine bağlamak için kullanılır. Projeksiyon teknolojisinin yarattığı simülakrum alanı ile izleyicinin durduğu fiziksel alan arasındaki eşiği belirtir.



Şekil 3.26: Infinity, Refik Anadol, 2015.

Bu iki çalışmaya baktığımızda ikisinin temelinde ses ve görsel hareketlerin bilgisini içeren deneyimler yer almaktadır. Bu deneyimler deneyimleyicinin mekanla arasındaki sınırları bulanıklaştırmaya çalışmaktadır. Ama iki çalışmada da bu etki sadece yüzeylerle sınırlı kalmaktadır, mekanı oluşturan yüzeyleri dönüştürmektedir.

Deneyimleyicinin mekan içerisindeki bedensel hareketi, görme, işitme ve dokunma gibi duyumları aktive etmektedir. VR gözlüklerde ve bu araçların

kumandalarında bulunan sensörler ile harici kameralar haberleşmektedir. Böylece bedenin fiziksel mekanda yaptığı hareketlerin bilgisini sanal mekana taşımaktadır. Bu araçlar sayesinde beden görme, duyma ve hareket duyularının fiziksel ve artırılmış mekanda bütünlüğünü algılayarak mekan tarafından sarmalanmaktadır. Böylece yeni bir gerçeklik katmanında daha önce belleğinde olmayan bir deneyimi yaşamaktadır. Bu deneyimi sağlayan en önemli teknolojilerden biri hareket yakalama (motion capture) teknolojisidir.

Hareket yakalama teknolojisi basit olarak, canlı hareketinin değişik yöntemlerle tespit edilip 3 boyutlu karşılığının hesaplanması işlemine verilen isimdir. Elde edilen hareket verileri, günümüzde bilimsel araştırmalardan tıbbı, savunma sanayinden ilaç yapımına kadar değişik amaçlarla kullanılır. Son dönemde bilgisayar grafiğı ve canlandırması konusundaki gelişmeler bu teknolojinin bilgisayarlarda gerçekleştirilen karakterlerin gerçekçi hareketlerini sağlamak için kullanılmasına imkan tanımıştır [Sönmez, 2001]. Bu efekt, vücudun belirli noktalarına bağlanmış aparatlar aracılığıyla ya da sensörlere sahip özel bir giysi veya araç ile fiziksel dünyada yapılan hareketleri sayısal veri olarak dijital ortama aktarmaktadır. Kaydedilen veriler Autodesk Maya, 3D Studio Max, Unity 3D ve Unreal Engine, Houdini gibi yazılımlar kullanılarak 3D modellere aktarılmaktadır. Yönetmenliğini James Cameron'ın yaptığı Avatar filmi bu efektin kullanıldığı en güzel örneklerden biridir. Filmde bu teknik filmin içindeymiş gibi hareket eden oyuncuların hareketlerinin özel bir giysi ile algılanıp dijital ortama geçirilmesiyle uygulanmıştır (Şekil 3.27), [Web 56, 2021].



Şekil 3.27: Avatar filmi hareket yakalama teknolojisi kullanımı.

Hareket yakalama teknolojisinin yanı sıra mavi-yeşil perde, dijital kurgu ve üç boyutlu animasyon teknolojileri de sıkça kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımı

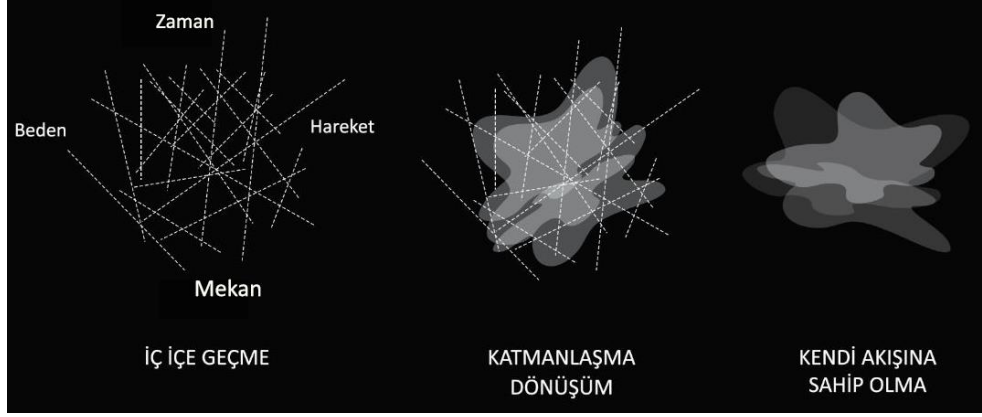
hareket-beden ve mekan arasındaki bağlantıyı etkili bir şekilde kullanmaya olanak vermektedir. Beden ve mekan arasındaki sınırları kaldırarak mekanı dönüştürmektedir. McCullough'a [2004] göre, dijital teknolojiler mimari mekanda yeni bir oluşum yaratmaktadır. Mimari mekan statik ve kalıcı iken, mekanla birlikte tasarlanan dijital oluşumlar geçici, dinamik ve sanaldır [McCullough, 2004]. Böylece mekan, kalıcı ve somut olmasına rağmen teknolojiyle birlikte dinamik, etkileşimli, geçici, esnek ve deneyim odaklı bir hale dönüşmektedir. Beden, fiziksel dünyanın sınırlarından sıyrılıp bir sınır algısı hissetmediği ve kendisinin oluşturduğu bir ortamı deneyimlediği için özgürleşmektedir.

AG teknolojileri aracılığıyla beden ve mekan arasında bedenin deneyimlemesi ile oluşan dönüşümsel bir süreç vardır. Beden duyu organları ile elde ettiği deneyim bilgisini, dijital teknolojiler aracılığıyla mekana aktarmaktadır. Mekan ise bu bilgiyi alıp işlemekte ve tekrar bedene yansıtmaktadır. Böylece beden ve mekan arasında hem duyular hem de teknolojilerle sonsuz ve etkileşimli bir deneyim döngüsü oluşmaktadır. Bu nedenle artırılmış mekan nesne konumundan özne konumuna geçer, sınırları kaldırarak devingen, canlı, etken hale gelir. Dolayısıyla AG teknolojileri, mimarinin bir parçası ve bedensel deneyimi tasarlayanın yeni bir yolu olarak görülebilir.

3.3. Bölüm Değerlendirmesi

Sinematografi teknikleri ile ele alınan zaman-hareket-beden ve mekan AG ile birlikte değişerek dönüşmüştür. Artırılmış gerçeklik, fiziksel ve sanal gerçeklik ortamlarının iç içe geçmesini sağlayarak tek bir mekan içinde birçok olasılığa imkan verir. AG teknolojilerinin kullanılmasıyla yeni bir deneyim alanı elde edilir. Beden, promenatta hareket eden kamera gözünden mekanla iç içe geçen ve mekana uzuv veren daha dinamik bir anlayışa evrilir. Bu dinamik deneyimde deneyimleyicinin bedenini merkez alan bir yaklaşım vardır. Bedenin tepkileriyle birlikte mekan da zaman içinde sürekli dönüşerek kendini oluşturur. Bu şekilde oluşan mekan kendi kendini organize edebilir ve yenileyebilir. Beden ve mekan arasındaki çok duyulu bir deneyimin sonucunda eş zamanlı ilişkiler ve çoklu olasılıklar ortaya çıkar. Zaman-hareket-beden ve mekan birbiri içine geçer. Her an her şey, her şeye dönüşebilme

olasılığına sahiptir. Zaman ve mekan doğrusallıktan sıyrılarak dönüşümsel bir hal aldığında kendi akışına sahip olur (Şekil 3.28).



Şekil 3.28: Mekanın zaman-hareket-beden ile ilişkisi.

Sonuç olarak, artırılmış gerçeklik teknolojileri ile birlikte mekan tasarımı;

- Zaman-hareket-beden üzerinden oluşan,
- Bilgi katmanlarını içeren,
- Birçok olasılığı barındıran,
- Sürekli değişebilen,
- Deneyim odaklı,
- Dinamik ve canlılaşan,
- Disiplinler ötesi ilişkileri içeren,
- Sınırsız ve esnek,

bir deney alanına dönüşmektedir.

Bu da mekan tasarımında yeni bir strateji kurulmasını sağlayabilir. Bu strateji katmanlaşma/dijital kurgu, üst üste bindirme/mavi-yeşil perde, çoğalma/3d animasyon ve eşleşme/hareket eşleştirmeyi içerir. Bu özellikler sinematografi tekniklerini AG teknolojilerinin etkilemesiyle oluşur. AG hareketin kendisini gösteren ve oluşturan bir teknoloji olarak katmanların birbiriyle ilişkisini kurup yeni mekan olasılıkları elde edilebilmesini sağlayabilir.

3.4. Kavramsal Sözlük

Artırılmış gerçeklik teknolojileri: Artırılmış mekanını tasarlamayı sağlayan teknikler.

Sibertektonik mekan: Çeşitli teknolojilerin iç içe geçmesi ile oluşan ve ilişkisel ağlarla deneyimlenebilen bir olgu.

Artırılmış mekan: Fiziksel olarak bulunduğumuz mekanı sanal verilerin etkilemesiyle oluşan, dönüşümlü mekan.

Deneyim: Hem insan bedeninin deneyimi hem de canlı olarak mekanın oluşumu anlamında mekansal deneyim.

Deneyimleyici: Mekanın dönüşümüne katılan beden.

Döngüsel zaman: Geçmiş, şimdi ve gelecek zaman arasında geçişe imkan veren zaman.

Eşleşme (Çaprazlama): İki ya da daha fazla katmanın sağladığı bilgilerin birleşmesi.

Katman: Görsel bilgi, hareketin çerçeveleri.

Katmanlaşma: Artırılmış mekanın oluşumunu sağlayan bilgi katmanlarını içeren teorik olarak sonsuz sayıda gerçeklik katmanının ilişkisi.

4. ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİLERİNİN MEKANSAL ANLATIYA ETKİSİ

Terminator 2, Tron Legacy ve Blade Runner filmleri, zaman-hareket-beden kavramları ele alınarak mekan bağlamında kadraj-montaj-dizilim-ışık gibi sinematografi teknikleri ve hareket eşleştirme-dijital kurgu-3d animasyon-mavi yeşil perde gibi AG teknolojileri üzerinden yapım yıllarına göre incelenmektedir. Bu filmlerin incelenmesinin amacı farklı beden dönüşümlerini içinde barındırması ve teknolojinin gelişimini göstermesidir.

4.1. Terminator 2 (1991)

Beden: Bu filmde beden kavramı 3 şekilde ele alınmaktadır. İlki normal insan bedeni, ikincisi makinenin etle kaplanmış hali (siborg), diğeri ise akışkan beden. Filmde makineleşmiş bedenin gösterimi makyaj ve animatronik tekniği³ ile oluşturulmuştur. Bu tekniklerle bir siborgun insansı bedeni altındaki robot bedeninin görünebilmesi için insansı dokusu parçalanmıştır. Böylelikle siborgun karakteristik biyolojik ve mekanik özellikleri net olarak algılanabilmektedir. Akışkan bedenin erimesi ise 3 boyutlu animasyon teknolojisi ile gösterilmiştir (Şekil 4.1-4.2). Filmde artırılmış gerçeklik teknolojisi filmin çekim yöntemi dışında Terminatör'ün sahip olduğu özelliklerde de yer almaktadır. Çekim yöntemi olaraksa oyuncuların olduğu sahneler yeşil ekranla elde edilerek daha sonra görsel efektler bilgisayar ortamında eklenmektedir. Model ve minyatürler, makyaj ve animatronik gibi özel efektler kullanılmıştır. Filmin asıl etkisini sağlayan görsel efektlerdir. Ağırlıklı olarak hareket eşleştirme, dijital kurgu ve üç boyutlu animasyon teknikleri ile sahneler oluşturulmuştur. Bedenin eriyişi ve patlama sahnelerinde 3 boyutlu animasyon yapılarak daha sonra montaj ile sahnelere eklenmiştir.

³ Animatronik, filmlerde kullanılmak üzere çeşitli gerçek dışı figürleri mekanik olarak inşa etmeye yarayan özel efekt tekniklerinden biridir.



Şekil 4.1: Terminatör 2, bedenini eriyişi.



Şekil 4.2: Terminatör 2, bedenini eriyişi.

Hareket: Filmde kullanılan hareket eşleştirme teknolojisi, vücudun belirli noktalarına bağlanmış aparatlar aracılığıyla fizik kurallarına uygun hareketlerin sayısal veri olarak dijital ortama aktarılmasıyla birlikte, kaydedilen verilerin birer 3D tasarım, animasyon ve render programı olan Maya, 3D Studio Max gibi programlara dönüştürülmesiyle gerçekleşmektedir (Şekil 4.3), [Web 57, 2021]. Bu teknoloji, hareketin daha gerçekçi olmasını sağlamaktadır. Makineleşmiş bedeni daha iyi aktarmak için hareketleri daha sınırlı ve donuk bir hale getirilmiştir. Akışkan bedenin hareketi ise bedenin eriyerek geçirgen olmasını sağlayarak sınırsız harekete imkan vermektedir. Bedenin hareketinin sınırsızlaşması hareketin sadece yüzeyler üzerinde değil yüzeylerin içinde de olmasına olanak verir. Bu durum aynı zamanda mekanın da geçirgen ve şeffaf olmasını sağlamaktadır.

Zaman: Döngüsel zaman. Bu durumda bir kişi, kişisel zaman çizgisini kırarak zamansal geçişler yapar. Bu durum mekanın katmanlarının artmasını, gelişmesini ve dönüşmesini sağlar.



Şekil 4.3: Terminatör 2, hareket yakalama teknolojisi kullanımı.

Mekan: Filmdeki mekan zamana göre ikiye ayırılabilir. Şu an ki zaman ve gelecek zaman mekanı. Bugüne ait zaman mekanına baktığımızda gerçek mekanlar yer almaktadır. Gelecek zaman mekanında yine gerçek mekanlar ama daha karanlık, kasvetli bir mekan ve teknolojik, fütüristik öğeler yer almaktadır. Ayrıca akışkan bedenin sağladığı olanaklar ile mekan kavramı geçirgen ve esnek bir hale gelmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Terminatör 2, mekanın esnekliği.

4.2. Tron Legacy (2010)

Beden: Filmde 3 farklı beden yer almaktadır: gerçek beden, sanal (kristal) beden ve kendi kendine oluşmuş genetik kodlara sahip olan sanal beden. Sanal beden, organik bir yapı gibi gözükürken oyunu kaybedince bedenin kristalleşerek kırılması ile yapay olduğu ortaya çıkar (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: Tron Legacy, bedeninin kristalleşmesi.

Hareket: Filmin bazı mekanlarında yer çekimsiz alanlar bulunmaktadır. Bu da hareketin mekandan bağımsız olarak gelişmesini ve yerçekimsiz olmasını sağlamaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: Tron Legacy, yerçekimsiz hareket.

Zaman: Oyunun içindeki evrende gece gün döngüsü yok, zaman kavramı yok (gökyüzü ya da saat yok).

Mekan: Oluşturduğu dünya ve içinde bulunduğu zaman-mekan ilişkisiyle fiziksel ortamdan tamamen farklı alternatif bir evren kurmaktadır. Bu alternatif evren sanal ortamda oluşturulur. Filmde fiziksel mekandan tamamen bağımsız, kendi kuralları olan bir mekan kurgusu yaratılmıştır. 2 farklı mekan yer almaktadır. Bunlar; gerçek mekan ve oyunun içindeki mekandır. Oyunun içindeki mekan, yapay ışığın hakim olduğu ve belirli bir gün döngüsünün yer almadığı bir mekandır. Filmde yer alan tüm mekanlar ve çevresi şerit şeklindeki ışıklarla çerçevelenmiştir. Mekanlarda boyutsuzluk ön plandadır (Şekil 4.7).



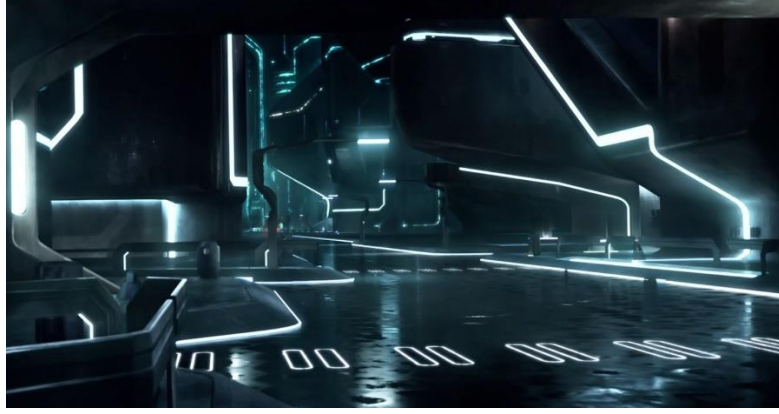
Şekil 4.7: Tron Legacy, mekanın boyutsuzluğu.

Filmde oluşturulmuş olan mekan ve çevreyle birlikte filmin hikayesi vurgulanmaktadır. Bu yüzden filmi oluştururken mekanı bütüncül olarak ele alan geniş ölçekler ve kamera açıları kullanılmıştır. Bunun yanı sıra mekanın etkisini insan ölçeği ile birlikte göstermek için karakterler kadrajın ortasına alınarak çapraz alt ve üst açılardan çekilmiştir. Bu açılarla birlikte yapay ortamın geometrik çizgileri ve şeritlerinin aksine eğiklik hissi oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu eğik alt ve üst açılar, kameranın bir insandan bağımsız olarak kendi kendine hareket ettiğini hissettirmektedir. Film çekiminde kullanılan eğik açılarla, izleyici, sanal olan dünyanın sınırlarını daha rahat algılamaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8: Tron Legacy, farklı kamera açıları kullanımı.

Sanal ortamda üretilen ışık hem gerçekçi hem de yapay olmalıdır. Sanal ortamın vurgulanması için buradaki ışık, doğal ışıklardan farklı şekilde oluşturulmuştur. Filmin içindeki ışık, yapıların çerçeveleyecek şekilde şeritler halinde, şeritlerin dışında kalan kısımlar karanlık olarak gösterilmektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9: Tron Legacy, ışığın mekanda kullanımı.

Filmde AG teknolojisi etkin olarak kullanılmıştır. Oyun mekanı ve ayrıca bazı sahnelerin çekimi için oyuncular da 3 boyutlu olarak bilgisayar ortamında modellenip oyuncuların bu mekana yerleştirilmesinde mavi-yeşil ekran, hareket eşleştirme ve dijital kurgu kullanılmıştır (Şekil 4.10-4.11), [Web 58, 2021].



Şekil 4.10: 3 boyutlu animasyon ve hareket eşleştirme teknolojisi kullanımı.



Şekil 4.11: 3 boyutlu animasyon ve hareket eşleştirme teknolojisi kullanımı.

4.3. Blade Runner 2049 (2017)

Beden: Bu filmde beden kavramı 3 şekilde ele alınmaktadır. İlki normal insan bedeni, ikincisi yapay beden (replikant) ve diğeri ise hologram olarak beden (Şekil 4.12). Bu bedenler hareket eşleştirme ve 3 boyutlu animasyon teknolojisi ile yapılmıştır (Şekil 4.13), [Web 59, 2021].

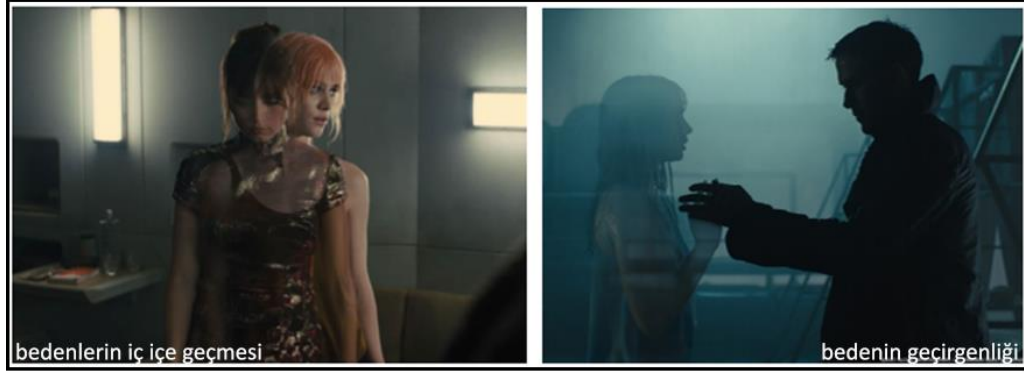


Şekil 4.12: Blade Runner 2049, filmde kullanılan bedenler kavramları.



Şekil 4.13: Blade Runner 2049, AG teknolojisi ile oluşturulan bedenler.

Hareket: Yapay bedeninin hareketi insan bedeni ile aynıdır. Hologramın hareketi ise tamamen şeffaf ve sınırsızdır (Şekil 4.14). Bir düzleme ya da boyuta ihtiyaç duymamaktadır. Filmdeki mekanlarda sık sık yer alan hologram teknolojisi yeşil ekran kullanılarak bilgisayar ortamında sahnelerin çakıştırılmasıyla oluşur. Şehir ise üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında tasarlanır. Bazı sahneler için oyuncuların modelleri yapıp hareket eşleştirme teknolojisinden yararlanılmıştır.



Şekil 4.14: Blade Runner 2049, hologram bedenin hareketi.

Zaman: Zamanda ileri-geri gitmeler ve anıları hatırlama. Zamanda ve anılarda ileri-geri gitmeler montaj ve dizilim ile filmin içine gerçekçi bir şekilde yerleştirilmiştir.

Mekan: Blade Runner 2049 evrenine baktığımızda gerçekte gördüğümüz şehir düzenine benzer bir şehir vardır. Fakat bu şehir daha fütüristik ve teknolojidir. Bu yüzden film için tasarlanan mekanlar AG kullanılarak bilgisayar ortamında hazırlanmıştır (Şekil 4.15), [Web 60, 2021]. Filmin mekan kurgusunda fiziksel mekandan esinlenerek yeni bir mekan tasarlanır. Filmde yer alan mekanları iki şekilde inceleyebiliriz. Bunlar; teknolojinin her alanda hakim olduğu mekan ve teknolojinin kullanılmadığı çöl gibi alanlarda yer alan terk edilmiş mekanlar. Teknolojinin hakim olduğu mekanlarda genel olarak yapay ışık yaygın olarak kullanılmıştır ve daha karanlık bir atmosfer oluşturulmuştur. Diğer mekanda ise gün ışığı kullanılmaktadır. Bu da mekan ayırmalarını daha belirgin hale getirmektedir.



Şekil 4.15: Blade Runner 2049, AG kullanımı ile oluşturulan eklemeler.

4.4. Bölüm Değerlendirmesi

Filmleri incelerken zaman, beden, hareket, mekan kavramları üzerinden sınıflandırılma yapılmıştır. Çalışmada bu kavramların sinematografik teknikler ve AG teknolojileri ile olan ilişkisinin mekan oluşumuna etkisi üzerinde durulmaktadır. Her bir kavramın birbirleriyle olan ilişkisi filmler üzerinden değerlendirilmektedir.

Yeni zaman-mekan kavramına ve beden-mekan ilişkisine baktığımızda teknolojinin gelişimiyle birlikte yeni gerçekliklerin deneyimlendiği sanal bir mekanın oluştuğunu görmekteyiz. Bu yeni mekan beden hem içinde hem de dışında kalarak, mekan farklı boyutlarda ele alarak kavramaya çalışmaktadır. Bu çalışmalar, beden hareketleriyle birlikte mekanı üç boyutluluktan dört boyutluluğa çıkaran deneyimler sunmaktadır. Böylece bu yeni mekan, zaman-hareket-beden kavramlarıyla aktif hale gelerek daha geçirgen, dinamik ve duyarlı bir hal alır.

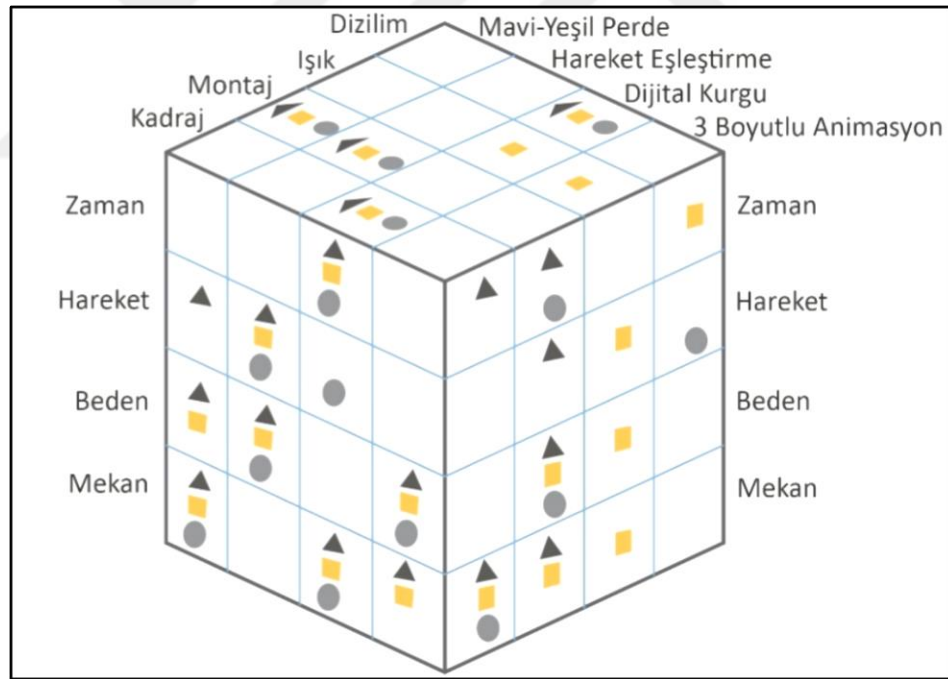
Filmlere baktığımızda ise Terminator 2’de zaman, beden ve hareket üzerinden döngüsel hale gelirken sıvılaşarak mekanın geçirgenliğini artırmaktayken, Tron Legacy’de mekan ve beden ışık üzerinden belirgin hale gelerek, zaman kavramının da olmaması ile birlikte bir boyutsuzluk kazanır, Blade Runner’da ise hologram beden ile birlikte mekan da daha esnek ve geçirgen bir hal alır.

Tablo 4.1’e göre;

- Üç filmde de kadraj ve dizilim dijital kurgu ile, montaj mavi-yeşil perde ve hareket eşleştirme ile sağlanır. Tron Legacy’de ışık, dijital kurgu ve 3 boyutlu animasyon ile elde edilir.
- Üç filmde de zaman dijital kurgu ile döngüsel hale gelir. Blade Runner 2049’da kadraj ve montaj ile Terminator 2’de montaj ile, Tron Legacy’de dizilimle zamanın akışları ve geçişleri oluşturulur.
- Blade Runner 2049’da hareket; mavi-yeşil perde ve hareket eşleştirme ile, Terminator 2’de hareket eşleştirme ve dijital kurgu ile, Tron Legacy’de hareket eşleştirme teknolojileri ile oluşur.

- Üç filmde beden, hareket eşleştirme ve 3 boyutlu animasyon teknolojisi ve montajla kurgulanır. Tron Legacy ve Blade Runner 2049'da mavi-yeşil perde teknolojisi de kullanılır. Tron Legacy'de beden ışık tekniği ile vurgulanır.
- Üç filmde mekan; mavi-yeşil perde, dijital kurgu teknolojisi ve kadraj tekniği ile sağlanır. Tron Legacy ve Blade Runner 2049'da 3 boyutlu animasyon teknolojisi ve montaj teknikleri kullanılır. Tron Legacy'de ışık, aynı zamanda mekana vurgu yapar.
- Üç filmde de çevreden gelen bilgi katmanlarıyla beden dönüşüme uğrar. Terminatör 2'de ısının etkisiyle akışkan beden sıvılaşır, Tron Legacy'de ışıkla çevrelenmiş olan beden çarpışmanın etkisiyle kristalleşir, Blade Runner 2049'da ise hologram beden başka bedenlerle etkileşime girdiğinde geçirgenleşir.

Tablo 4.1: Filmlerin zaman-hareket-beden-mekan üzerinden sinematografik teknikler ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ile oluşan ilişkisi.



● Terminator 2 ■ Tron Legacy ▲ Blade Runner 2049

Beden ile mekan arasındaki ilişkide montaj ve dijital kurgu önemlidir. Çünkü bedeni oluştururken kullanılan hareket eşleştirme, 3 boyutlu animasyon ve mavi-yeşil perde gibi teknikler fiziksel mekana ya da 3 boyutlu animasyon ile oluşturulmuş

mekana montaj ve dijital kurgu teknikleri ile eklenir. Bu ilişki de bedenin mekandaki konumunu göstermek için ışık da etkilidir. Bedende hareket eşleştirme tekniği ön plana çıkarken mekanda mavi-yeşil perde, 3 boyutlu animasyon ve dijital kurgu ön plana çıkmaktadır. Hareket ile mekan arasındaki ilişkide hareket eşleştirme tekniğinin kullanımı istenilen mekanın içinde olma olanağı sağlamaktadır. Bu şekilde mekanın içindeki hareketin sınırları ortadan kalkar ve daha geçirgen bir mekan elde edilir. Hareket eşleştirme tekniğinin kullanımı ile birlikte belirlenen noktalar referans alınarak bu noktaların konumu ve açıları geometrize edilir. Sahne geometrize edilerek bir koordinat sistemi oluşturulur ve objeler bu sisteme yerleştirilir. Mavi-yeşil perde ve dijital kurgu tekniklerinin kullanımı ortaktır ve oluşturulan hareketi mekana yansıtmayı sağlar. Zaman ile mekan arasındaki ilişkide dijital kurgu zamanı döngüsel kılarak montaj ve kadraj ile zaman-mekan geçişlerini oluşturur. Zamanın geçişleri mekanı daha duyarlı ve esnek yapar.

Zaman-hareket-beden ve mekan arasında kurulan ilişki sinematografik tekniklerin ve AG teknolojilerinin kullanımı ile mekan olasılıklarını ve deneyimlerini artırmaktadır. Zaman kavramı artık döngüsel zaman, alternatif zamanlar, zamanda ileri-geri gitmeler ile mekanın daha geçirgen ve boyutsuz olarak algılanabilmesini sağlayarak mekan olasılıklarını ve deneyimleri artırmaktadır. Bu teknolojiler oyuncuların ve seyircinin deneyimini farklı bir boyuta taşımaktadır. Diğer bir açıdan AG teknolojileri ile mekandaki hareketin bilgisi ve bedenin duruşu değişmekte, mekan kurgusunda ve tasarım stratejisinde yeni bir anlatı oluşmaktadır.

Bu 3 filmde beden üzerinden elde edilen mekan deneyimleri:

- Akışkan/Sıvı
- Işıklı Çevrelenen/Kristalize
- Hologram/Geçirgen

olarak ortaya çıkar.

AG teknolojilerinin mekanı etkilemesi ile birlikte hareketin ve bedenin mekandaki işlevi değişir. Beden/zihin ve özne/nesne ayrımı kaybolmaya başlar. AG teknolojisi mekanı bilgi katmanları olarak etkiler. Mekan, böylece biçim bilgisi yerine

bilgi biçimi olarak düşünülebilir [Tschumi, 1994]. Artırılmış mekan olarak adlandırılan bu anlatı, sürekli değişerek çevresini de değiştirdiği için akışkan olarak tanımlanabilir. Novak [1991], akışkanlığın oluşmasını sağlayan üç ayrı koşul öne sürer: 'Ölçülebilir nesnenin yenisiyle değişmesi, çoğulculuk ve etkileşim.' Ölçülebilir nesnenin yenisiyle değişmesi, parametrik mimari modeller üzerinden gerçekleşir; görülmemişlik fikri yerini çoğulculuğa bırakır ve bilgi çeşitli yönleriyle birbiri ile etkileşime girmeye başlar. Söz konusu üç şart, 'ilişkilerin mimarlığı'nı gündeme getirmekte ve değişken bir mimarlığı olanaklı kılmaktadır; nesnelerin tekiliği ortadan kalkmakta, birbiriyle ilişkisiz görünen unsurlar eşzamanlı olarak çaprazlanmaktadır, kavramların geleneksel anlamları da çöküntüye uğramaktadır [Novak, 1991]. Artırılmış mekan bu koşulların üçünü de sağlamaktadır. İçerisinde barındırdığı nesneler (veriler) sürekli yenisiyle değişmektedir. Bu verilerin belirli bir sayı sınırı yoktur, sürekli değişerek bir akış içinde çoğalmaktadırlar. Ve her bir nokta birbiriyle sınırsız ve dönüşümlü bir etkileşim içindedir. Bu etkileşim sonucunda mekan geçici ve esnek bir hal alır. Mekanın bu haliyle birlikte bilgi katmanları arasındaki geçirgenlikte artmaktadır. Sürekli değişen veriler mekanda bir döngü oluşturarak akışı sağlar. Ayrıca bu mekan kendi zamanına ve akışına sahip olduğu için belirli bir boyuta ihtiyaç duymamaktadır. Çoklu boyutlarda aynı anda var olabileceği için boyutsuz olarak da tanımlanabilir. Beden üzerinden elde ettiğimiz bu kavramların hepsi birbiriyle bağlantılı ve etkileşim içindedir. Bu kavramlar birbirini besleyerek anlamlarını genişletirler.

5. ARTIRILMIŞ MEKANIN ORTAYA ÇIKIŞI

5.1. Bedenin Sayısallaşması

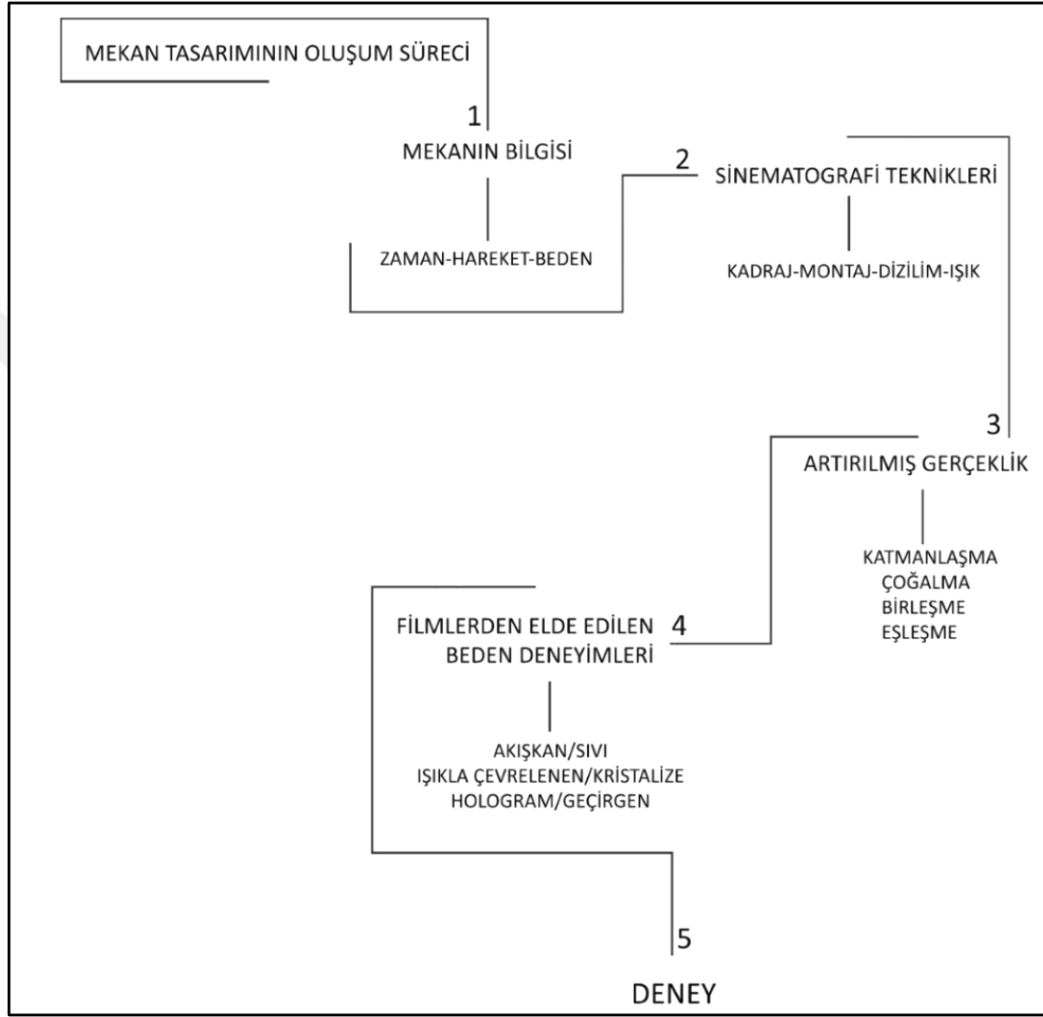
Çalışmada zaman, hareket ve beden kavramlarının, sinematografik teknikler ve AG teknolojileriyle birlikte mekan tasarımını nasıl etkilediği ve dönüştürdüğü üzerine durulmuştur. Yapılan film incelemesinde ise zaman, hareket ve beden kavramları ele alınarak mekan AG teknolojileri ve sinematografi teknikleri açısından incelenerek bu kavramlar üzerinden mekan deneyimleri elde edilmiştir (Tablo 5.1).

Tablo 5.1: Üç filmde beden üzerinden elde edilen mekan deneyimleri.

	Filmde Yer Alan Beden	Deneyim
Terminatör 2		Akışkan/Sıvı
Tron Legacy		Işıkla Çevrelenen/Kristalize
Blade Runner 2049		Hologram/Geçirgen

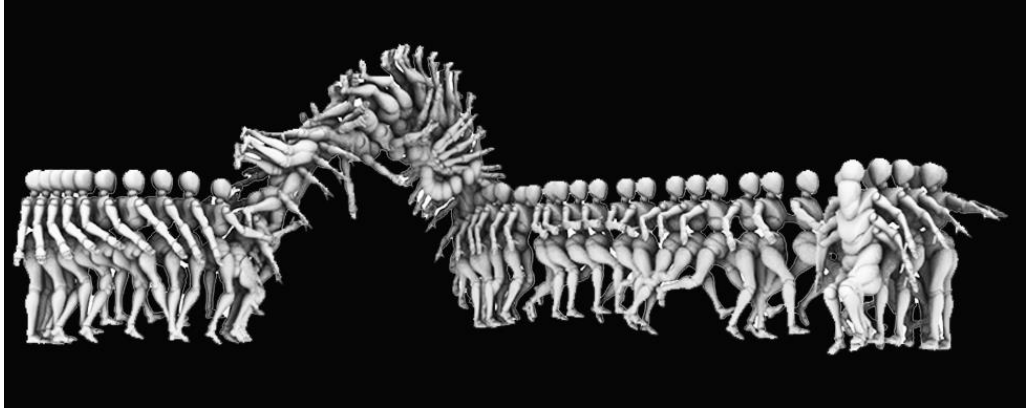
Film incelemesi ile edindiğimiz mekan deneyimleri üzerinden mekanın bu deneyimlere göre nasıl dönüştüğü ya da dönüşebileceği ve hangi olasılıklara yol açabileceği dijital deney çalışmasıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır. Deneyde kullanılan dijital ara-yüz Rhinoceros isimli bir 3D modelleme programıdır. Bu çalışmada beden, mekan tasarımında önemli bir dönüştürücüdür. Bunun nedeni

“bedenin çevre olarak değerlendirilmesi”nin [Arıdağ ve Koş, 2015] yanı sıra artırılmış gerçeklik teknolojileri için de bir dönüştürücü olmasıdır. Bu yüzden deneydeki zaman-hareket-beden bilgisini sinematografik teknikler ve AG teknolojileriyle birlikte incelenen mekan deneyimleri oluşturur.



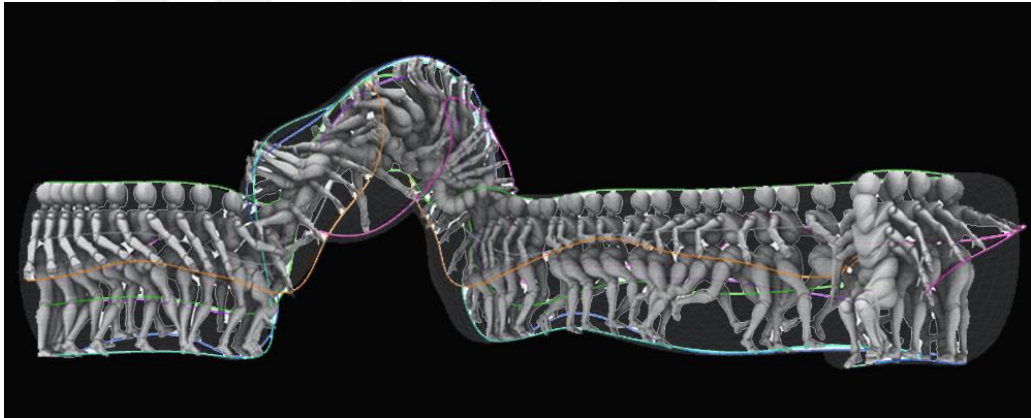
Şekil 5.1: Mekan tasarımının oluşum süreci.

1. Aşama: Mekanın stratejideki dönüşümü göstermek için Terminatör 2 filminden alınan bir bedenin belirli bir zaman aralığında koşarak zıplayan ve tekrar koşan bir hareketi seçilir. Daha sonra bu hareketin değişim gösterdiği anlar referans alınan kadrajlarda durdurularak sekanslara ayrılır. Sekanslara ayrılan bedenlerle bir dizilim içinde montajla birleştirilir (Şekil 5.2).

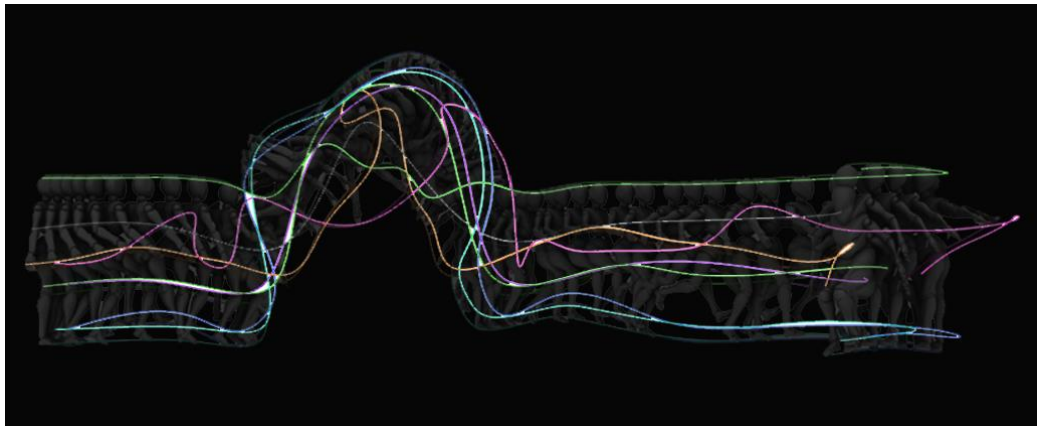


Şekil 5.2: Sekanslara ayrılıp, dizilimi sağlanan beden.

2. Aşama: Terminatör 2'den elde edilen akışkanlık kavramına bağlı olarak sekanslardaki her bir bedenin, uzuvlardan seçilen bağlantı noktaları birleştirilerek hareketin akışını gösteren spline eğrileri elde edilir (Şekil 5.3-5.4).

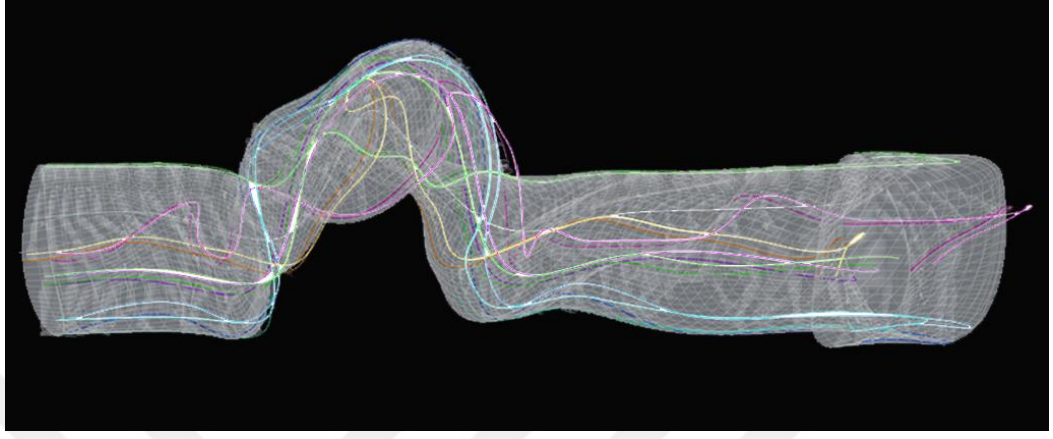


Şekil 5.3: Bedenin hareketinin akışı.

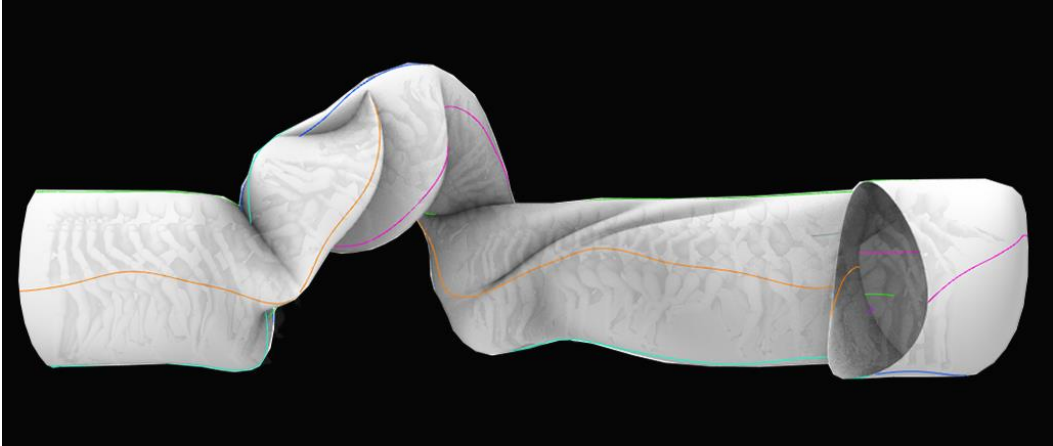


Şekil 5.4: Elde edilen tanımlı spline eğrileri.

3. Aşama: Akışkan spline eğrileri birleştirilerek bir yüzey elde edilir (Şekil 5.5-5.6). Bu yüzeyin oluşumu aynı zamanda beden hareketini içinde barındıran mekanın sınırlarını tarif etmeye başlar.



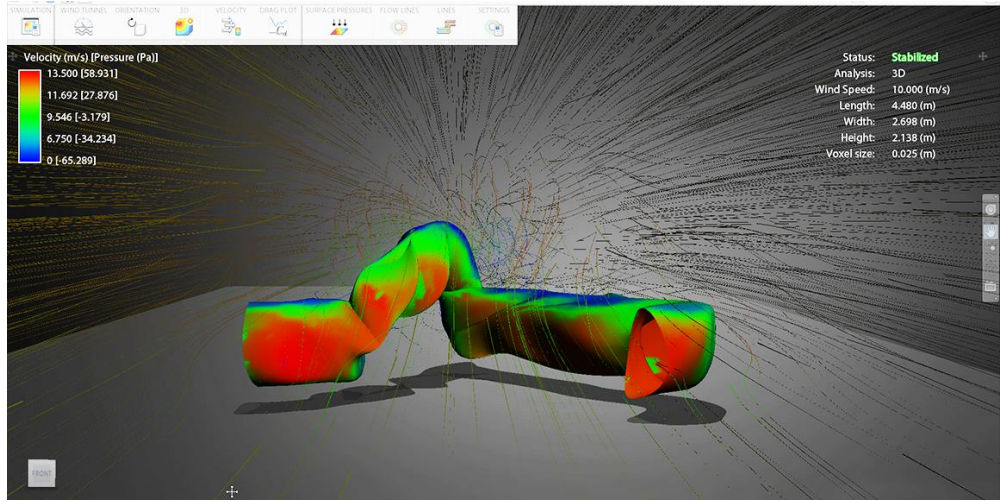
Şekil 5.5: Akışkan spline eğrilerinin birleştirilmesi ile oluşan yüzey.



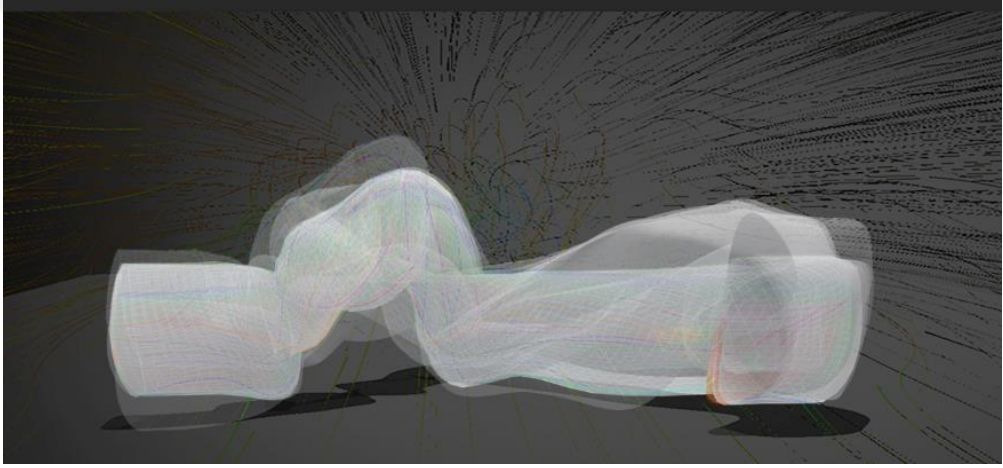
Şekil 5.6: Olası yüzey.

4. Aşama: Oluşan yüzeye çevreden alınan doğaya ait rüzgar bilgisi Flow Design⁴ programında simüle edilerek yüzey üzerindeki etkisi ortaya çıkarılır. Rüzgar görünmeyen görünür olması anlamında deneyde beden mekanını etkileyen yeni bir bilgi katmanı ve AG olarak ele alınmıştır. Rüzgar basıncına (rüzgar basıncı kırmızıdan maviye doğru azalır) göre yüzeyin hareketi artırılmış mekan için yeni olasılıkları hazırlar (Şekil 5.7-5.8-5.9-5.10).

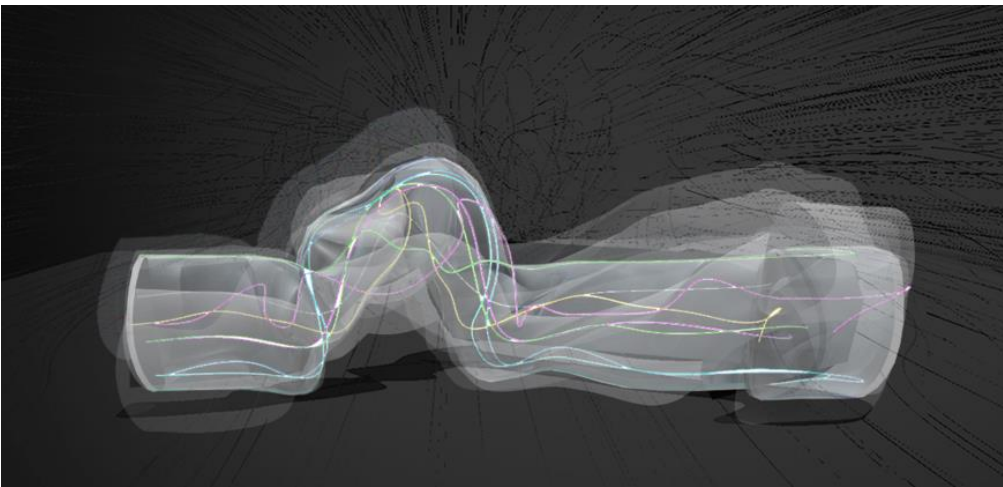
⁴ Autodesk firmasının geliştirdiği Rüzgar akış analizi yapmayı sağlayan simülasyon yazılımı.



Şekil 5.7: Rüzgar simülasyonu.



Şekil 5.8: Rüzgarın mekanı etkilemesiyle oluşan yüzey hareketleri.



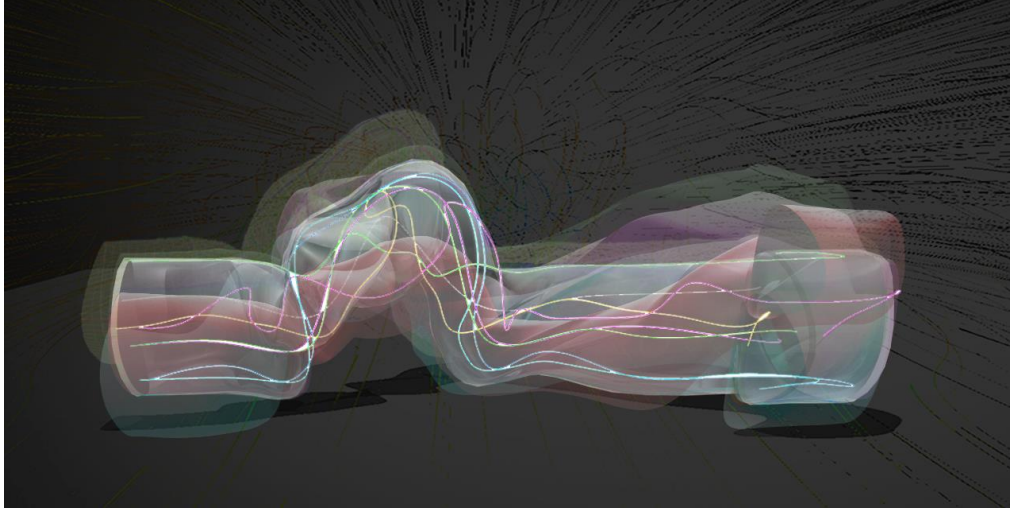
Şekil 5.9: Oluşan mekan olasılıkları.

5.2. Bilgi Katmanları ve Mekan

Yapılan deneyde artırılmış mekanın ortayı çıkışı süreç içindeki bir dizilim şeklinde diyagramlaştırılmıştır. Çünkü deneysel çalışmaların görsellik kazanması diyagramlar aracılığıyla olmaktadır [Yıldırım, 2015]. Deneyde, zaman, hareket ve bedenin bilgisi ilk olarak sekanslara ayrılır. Daha sonra dizilim içinde montajlanarak bir bütün oluşturulur. Sekansların yan yana getirilmesi, üst üste bindirilmesi, sıralanması montaj ile sağlanır. Her bir sekansın kendi içindeki hareketi ve birbirleri ile olan ilişkisi mekan olasılıklarını barındırır. Bu ilişkiler sonucunda ve katmanların iç içe geçmesi ile oluşan alanlar farklı kadraları oluşturur. Çevreden gelen diğer bir katmanın-rüzgarın görünür kılınmasıyla birlikte mekan dönüşüme uğrar. Bedenden ve çevreden gelen iki ayrı katmanın eşleştirilmesi ile birlikte yeni olasılıklar oluşur. Bu katmanın bu sistemle eşleştirilmesi, AG ile birlikte sağlanır.

Beden, hareketin veya canlılığın bilgisi olarak kullanılarak mekanın oluşumunu sağlamaktadır. Deleuze [1987]'ün de dediği gibi beden bir mekan ya da bir yer değildir, katmansız, biçimsiz ve her şeyin üretiminin başladığı sıfır boyutudur. Bu oluşum duyarlı, yarı rastlantısal ve sezgisel bir sistemi içerir. Herhangi bir nokta diğer bütün noktaları da etkiler veya onlarla birlikte dönüşür. Bu dönüşüm, beklenmedik yönlerde değişimi sağlar ve yeni özellikleri barındırarak sürekli kendini düzenler. Birbiriyle bağlantılı ve etkileşimlidir. Potansiyel akış veya gelişim yollarını içerir. Bu esnek strateji uyumlu, dönüşümlü ve karmaşıktır (Şekil 5.11).

Deneyin videosu; <https://www.youtube.com/watch?v=LzkioVOA8KE> adresinden izlenebilir (Ek 1).



Şekil 5.10: Bilgi katmanlarına göre dönüşümlü ve etkileşimli mekan olasılığı.

6. SONUÇ

Bilgi olarak sinema ve mimarlık zaman, hareket, beden kavramlarıyla birlikte mekanla ilişkilendirilmektedir. Beden ve hareket, zaman ile anlamlı hale gelerek mekanı dönüştürür. Zaman sinematografi tekniklerinin oluşumunu sağlayan temel kavramdır. Sinematografik tekniklerin mekan tasarımında kullanılması tasarım sürecini dönüştürerek yeni anlatıların oluşabilmesine imkan verir. Yeni anlatılar, Manning'in [2015] temsil ötesi teoriler bağlamında ifade ettiği gibi yeni süreçler, muhtemelen, bilginin yeni formlarını yaratacaktır. Mekan da zamana bağlı hareketin mekanı dönüştürmesi ile temsil ötesi bir hal alır. Dönüşüm, AG teknolojileriyle birlikte pratikte canlılaşılmaya, bedenle birlikte farklı boyutlarda kavranmaya başlar. AG, fiziksel mekana içinde hareketi ve bununla birlikte dönüşümleri barındıran katmanlar olarak yeni bilgileri görünür hale getirir. Araştırma kapsamında bu yeni bilgilere "bilgi katmanları" denmiştir. Bilgi katmanları görünmeyen görünür olmasını da içerirler. Buna bağlı olarak, fiziksel mekandaki beden deneyimleri değişir. Bedenin çevre ile kurduğu ilişkiyi bilgi katmanlarının etkilemesiyle beden derinleşir. Bedenin ve bilgi katmanlarının sayısallaşması zamana bağlı bilginin kodlanabilmesi ile mümkün olur. Deneyim ve etkileşim yeri olan mekanı bilgi katmanlarının etkilemesiyle birlikte, Matrix (1999) filminin son sahnesinde olduğu gibi özne-nesne ayrımı ortadan kalkmaya başlar (Şekil 6.1). Mekanın içindeki beden bilgi katmanları ile birlikte mekanın kendisi olmaya başlayarak beden, bilgi ve mekan oluşumundaki ayrım ortadan kalkar. Yaratıcı araştırma da nesne öznenin yani cansız cansızlıktan, araştırma araştırmacıdan, mekan insan bedeninden soyutlanamaz, iç içedir ve bir bütündür. Böyle bütünlüklü bir mekan, fiziksel mekanı sanal olarak etkileyen verilerden oluşan ve zaman-hareket-beden sürekliliği içinde deneyimlenebilen bir bilgi alanıdır. Mekan bu nedenlerle tüketilen bir nesne olmaktan çıkarak beden ve bilgi katmanları tarafından üretilebilen ve dönüştürülebilen bir canlılık olarak ele alınabilir. Temsil ötesi teori canlılığı teşvik eden yeniliğin ahlakına vurgu yapmaktadır [Uysal ve Güngör, 2016]. Buna göre, yeni etik ilişkilerin çatlakları üzerine hayatın yeni formunun inşa edilmesidir. Bununla birlikte yeni mekan anlayışı daha duyarlı olmayı ve ilişkiler arasındaki etkileşimin artmasını sağlar. Temsil ötesi etik, mekanı "daha

fazla eyleme, daha fazla hayale, daha fazla esnekliğe ve daha fazla eğlenceye” açmaktadır [Thrift, 2007].

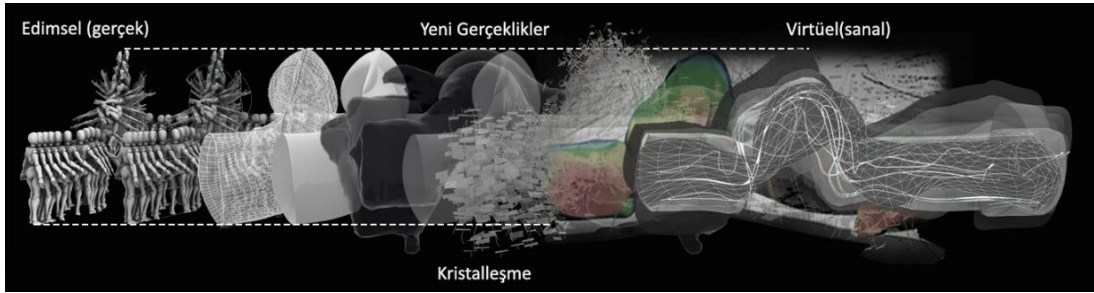


Şekil 6.1 : Özne-nesne ayırımının kaybolması, Matrix, 1999.

AG teknolojileriyle birlikte “artırılmış mekan” olarak adlandırılan bu anlayış da daha önce bahsettiğimiz gibi canlılığa karşılık gelir. Artırılmış mekan, dinamik olarak değişen bilgilerle kaplanmış fiziksel alanı tanımlar. İçinde yer alan her nokta, başka bir yerden kendisine iletilen çeşitli bilgileri içerme potansiyeline sahiptir [Manovich, 2002], sonsuz bilgi ve deneyime olanak verir. Artırılmış mekanla birlikte ortaya çıkarılan yeni mekan kurgusu, yeni gerçekliklerin deneyimlendiği sanal bir mekanın tanımlanması ile oluşur. Bu strateji katmanlaşma/dijital kurgu, üst üste bindirme/mavi-yeşil perde, çoğalma/3d animasyon ve eşleşme/hareket eşleştirmeyi içerir.

Bu çalışmada “Sinematografi tekniklerinin ve AG teknolojilerinin mekan tasarımına etkisi nedir?” sorusu üzerinden yola çıkılmıştır. Terminator 2, Tron Legacy ve Blade Runner filmleri, zaman-hareket-beden kavramları ele alınarak mekan bağlamında kadrage-montaj-dizilim-ışık gibi sinematografi teknikleri ve hareket eşleştirme-dijital kurgu-3d animasyon-mavi yeşil perde gibi AG teknolojileri üzerinden incelenmiştir. Film incelemesinde yer alan akışkan, ışıkla çevrelenen ve hologram beden, AG’in bilgi katmanları olarak bedeni etkilemesiyle mekan tasarımında sıvı, kristalize ve geçişken deneyimleri oluşur. Bu oluşumda insan bedeninin hareketi mekanı geometrik olarak kodlar. Daha sonra ise çevreden alınan rüzgar katmanı simüle edilerek görünür kılınır ve sayısallaşıp insan bedeninin hareketiyle

oluşan mekanı etkileyerek bu bilgiye göre mekanın olası hareketini sağlar. Beden üzerinden elde edilen bu deneyimler birbiriyle bağlantılı ve etkileşimlidir. Bu deneyimler hem bir metafor, hem de potansiyel olarak yer ve çevreyle ilişkilenebilecek sayısallaşma olanaklarını içlerinde barındırırlar. Bu deneyimlerdeki etkileşim sonucunda mekan sürekli değişir ve geçici bir hal alır. Mekanın dönüşümüyle birlikte geçicilik Deleuze'ün belirttiği gibi fiziksel gerçeklik (edimsel) ve sanal gerçeklik (virtüel) kavramları arasındaki ilişkide geçirgenleşerek kristalleşir [Deleuze, 2016]. Kristalleşme virtüel olanın edimsel olan ile birlikte yeni bir gerçeklik yaratmasıyla da ilgili olarak durağan olmayan bilgiyi tarifler (Şekil 6.2). Gerçekliğin akışkanlık ile birlikte mecazi anlamda erimesiyle fiziksel mekan ile artırılmış mekan arasında farklı gerçeklik katmanları oluşur. Bu katmanlar hem birbirlerini hem de bütünü etkileyerek dönüştürmektedir. Böylece dönüşüm herhangi bir yer ve zamanda değil, katmanlar arasındaki etkileşimde ve oluşan süreçlerde ortaya çıkar. Etkileşimi ve katmanların oluşmasını sağlayan akışkanlık, sadece akışkan bir geometri üretimi ile ilgili değildir. Akışkanlık, mekanın içinde barındırdığı hareketleri ve durağan olan her şeyi (malzeme, program, fonksiyon vb.) dönüştürerek etkileşimin geçici bir hal almasını içerir ve aslında belirleyici olan mekansal deneyimin bu halleridir.



Şekil 6.2: Fiziksel gerçek (edimsel) ve sanal gerçekliğin (virtüel) kristalleşmesi.

Deneyimin bu şekilde dönüşümü sonuç yerine sürecin önemli olduğu yeni görsel anlatılara bağlı mekansal olasılıkları ortaya çıkarmaktadır. Bu olasılıklar teknolojinin gelişmesiyle ve tekniğin ön plana çıkmasıyla birlikte artar. “Teknik”, henüz oluşmamış olan ve olasılıkların içinde görünen şeyi açığa çıkartır. Teknik yalnızca bir araç değil, bir açığa çıkartma biçimidir [Heidegger, 1998]. Açığa çıkartma süreci, zaman içinde birçok olasılığı ve anlatıyı barındırır. Böylece hareket, zaman ile

KAYNAKLAR

- Akin İ. Y., Arıdağ L., (2014), "Eisenman'da Diyagramın Oluşumuna Zamanın Etkisi", Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(2), 61-80.
- Amin D., Govilkar S., (2015), "Comparative Study of Augmented Reality SDK's", International Journal on Computational Sciences & Applications, 5, 11-26.
- Arıdağ L., Koş F. C., (2015), "Mimari Tasarım Stüdyosunda Dinamik Dizge olarak Mekanın Yeniden Üretimi: Alternatif Plaj", Mimarist.
- Arıdağ L., (2018), "Mimari Tasarımda Rasyonelitenin Yeniden Temellendirilmesi", International Refereed Journal of Design and Architecture, 45-59.
- Asiltürk C.T., (2008), "Sinemada Diyalektik Kurgu", 1. Baskı, İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınları.
- Azuma R., (1997), "A Survey of Augmented Reality", Teleoperators and Virtual Environments Vol 6, 355-385.
- Bachelard G., (1964), "The Poetics of Space", 1st Edition, Beacon Press, Boston.
- Baudrillard J., (1994), "Simulacra and Simulation", 1st Edition, Michigan: University of Michigan Press.
- Bergdoll B., (2001), "The Nature of Mies' Space", Mies in Berlin, Terence Riley and Barry Bergdoll, New York: Museum of Modern Art, 87.
- Bergson H., (2002), "Key writings", 1st Edition, Londra: Continuum, 211.
- Bonitzer P., (2011), "Le Champ Aveugle Decadrages, (1982-1985)", Kör Alan ve Dekadrajlar, Yaşar I., Çev., 2. Baskı, İstanbul: Metis Yayıncılık.
- Bonitzer P., (2013), "Le Regard Et La Voix, (1970)", Bakış ve Ses, 2. Baskı, İstanbul: Metis Yayıncılık.
- Bordwell D., Thomson K., (1986), "Film Art: an Introduction", Mc Grow-Hill Companies, 2nd Edition, 187, New York.
- Brown B., (2008), "Cinematography: Theory and Practice, (2002)", Sinematografi: Kuram ve Uygulama, 2. Baskı, Taylaner S., Çev., İstanbul: Hil.
- Bruno G., (2002), "A Geography of the Moving Image", In Atlas of Emotion: Journeys in Art, Architecture and Film, Verso, New York, 55-71.
- Chang G., Morreale P., Medicherla P., (2010), "Applications of Augmented Reality Systems in Education", Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.
- Colomina B., (1996), "Privacy and Publicity: Modern Architecture as Mass Media", 1st Edition, The MIT Press, Massachusetts.
- Colomina B., (2007), "Vers Une Architecture Médiatique in Le Corbusier", The Art of Architecture, Vitra Design Museum, Weil am Rhein, 248-274.

Cresswell T., (2006), "Capturing Mobility: Mobility and Meaning in the Photography of Eadweard Muybridge and Etienne-Jules Marey", 1st Edition, On the Move, New York: Routledge.

Deleuze G., Guattari F., (1987), "A Thousand Plateaus (1980)", trans. Brian Massumi, 1st Edition, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Deleuze G., (1995), "Conversation with Toni Negri", Negotiations 1972-1990, New York: Columbia University Press.

Deleuze G., (2014), "Cinéma I-L'image-mouvement, (1983)", Sinema 1: Hareket-İmge, Özdemir S., Çev., 1. Baskı, İstanbul: Norgunk Yayınları.

Deleuze G., (2016), "Edimsel ve Virtüel", Yücefer H., Çev., Cogito, 82: 5-10.

Demir Y., (1994), "Filmde Zaman ve Mekan Üzerine", 1. Baskı, Eskişehir: Turkuaz Yayınları.

Eisenstein S., (1975), "Notes of A Film Director, (1946)", Bir Sinemacının Düşünceleri, 1.baskı, Arna A, Çev., Yol Yay, İstanbul.

Eisenstein S., (1989), "Montage and Architecture, (1938)", Montaj ve Mimarlık, ASSEMBLAGE 10, 111-131.

Erbaş Ç., Demirel V., (2014), "Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Google Glass Örneği", Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 8-16.

Evans G., Miller J., Pena M. I., MacAllister A., Winer E. H., (2017), "Evaluating the Microsoft HoloLens Through an Augmented Reality Assembly Application", in Mechanical Engineering Conference Presentations, Papers and Proceedings, Anaheim.

Fillion O., (1997), "Life into Art, Art into Life: Fusions in Film, Videos and Architecture", In Melies, Mallet-Stevens (Ed.), Cinema and Architecture, Multimedia, Multimedia, London: British Film Institute, 118-123.

Frampton K., (2002), "Modern Architecture: A Critical History", 3rd Edition, Thames & Hudson, London.

Grange J., (1985), "Place, Body and Situation", In Dwelling, Place and Environment, Ed. Seamon, D., Mugerauer R., New York: Columbia University Press, 71-84.

Güner D., (2012), "Performans ve Edimsellik Olarak Mimarlık", Ege Mimarlık, Nisan, 24-29.

Heidegger M., (1977), "The Question Concerning Technology, and Other Essays", Trans., Lovitt W., 4th Edition, New York: Harper & Row, Publishers, Inc.

Holl S., (2000), "Parallax", 2nd Edition, New York: Princeton Architectural Press.

Kähäri M., Murphy D. J., (2006), "MARA Sensor Based Augmented Reality System for Mobile Imaging," in 5th IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality.

Keiller P., (2007), "Film as Spatial Critique", Critical Architecture, (Rendell, J., Hill, J., Dorrian, M., Fraser, M. Ed.), London; New York: Routledge, 115-122.

- Koolhaas R., (1996), "Conversations With Students", 2nd Edition, New York: Princeton Architectural Press.
- Kwinter S., (1998), "Ortaya Çıkış: ya da Mekânın Yapay Hayatı", Any Seçmeler, Haluk Pam.
- Lefebvre H., (2014), "La Production de L'espace, (1974)", Mekanın Üretimi, Ergüden, Çev., 1. Baskı, Sel Yayıncılık, İstanbul.
- Lepik A., (2001), "Mies and Photomontage, 1910-38, Mies in Berlin", Terence Riley, Barry Bergdoll Ed., New York: Museum of Modern Art.
- Manning E., (2015), "Against Method", Vannini P (eds) Non-Representational Methodologies ReEnvisioning Research, London, Routledge.
- Manovich L., (2001), "The Language of New Media", 1st Edition, MIT Press, USA.
- Manovich L., (2002), "The poetics of augmented space", New Media: Theories and Practices of Digitextuality, 1(2), 219–240.
- McCullough M. E., (2004), "Series in Affective Science", The Psychology of Gratitude, Ed. Emmons R. A., McCullough M. E, Oxford University Press, 3-16.
- Milgram, P., Kishino, F., (1994), "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", IEICE Transactions on Information Systems, 12.
- Munslow A., (2000), "Deconstructing History, (1997)", Tarihin Yapısökümü, Çev., Yılmaz A., 1. Baskı, İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Novak M., (1991), "Liquid Architectures in Cyberspace", In: Cyberspace: First Steps, Ed. Benedikt M., MIT Press, Cambridge, 272-285, Massachusetts.
- O'Herily L., (1994), "Architecture & Film", M. Toy, Architectural Design Profile, 112, 90-96.
- O'Neill M., (2001), "Corporeal Experiencing: A Haptic Way of Knowing", Journal of Architectural Education, (55), 3-12.
- Örs A. D., (2001), "Sinematografi ve Mimarlık", 11. Baskı, Arradamento Mimarlık.
- Özön N., (1956), "Sinema Sanatı", 1. Baskı, Ankara: Sinema Dergisi Yayınları.
- Palumbo M.L.H., (2000), "New Wombs: Electronic Bodies and Architectural Disorders", Byatt L., Çev., Birkhäuser, Basel.
- Piekarski W., Thomas B., (2002), "Arquake: the Outdoor Augmented Reality Gaming System," Communications of the ACM, 1, 36-38.
- Rampolla J. and Kipper G., (2012), "Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR", Syngress, Waltham.
- Raskar R., Welch G., Chen W.C., (1998), "Spatially Augmented Reality", First International Workshop on Augmented Reality, San Francisco.
- Raskar R., Welch G., Chen W.C., (1999), "Table Top Spatially Augmented Reality: Bringing Physical Models to Life with Projected Imagery", in (IWAR '99) Proceedings, 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality, Washington.

Rocker I., (1998), "Virtual House Project", Eisenman Architects, Borusan Kültür ve Sanat Merkezi.

Rosenberg L.B., (1993), "The Use of Virtual Fixtures to Enhance Operator Performance in Telepresence Environments", In Proc. of the IEEE Annual Int, Symposium on Virtual Reality, 76–82.

Rush F., (2009), "On Architecture", 1st Edition, New York & London: Routledge.

Sherman W.R., Craig A.B., (2003), "Understanding Virtual Reality", Elsevier Science, Usa.

Sood R., (2012), "Pro Android Augmented Reality", 1st Edition, Apress, New York.

Sönmez G., (2001), "Hacimsel Etkiler", PCLIFE, İstanbul.

Spuybroek L., (1998), "Motor Geometry, Hypersurface Architecture", Architectural Design, 68, 5/6.

Sutherland E., (1968), "A Head Mounted Three Dimensional Display," in Fall Joint Computer Conference, Salt Lake City.

Thrift N., (2007), "Non-Representational Theory: Space/Politics/Affect", 1st Edition, Routledge, London.

Toprak M., (2013), "Filmin Dili Kurgu", 2. Baskı, İstanbul: Kalkedon yayınları.

Tschumi B., (1994), "Architecture and Disjunction", 1st Edition, Massachusetts: MIT Press.

Tschumi B., (2001), "Violence of Architecture", M. McQuillan içinde, Deconstruction: A Reader, New York: Routledge, 229-234.

Uysal A., Güngör Ş., (2016), "Postyapısalcı ve ilişkisel coğrafyalarda bir tarz olarak temsil ötesi teori (ler)", Coğrafya Dergisi (33), 83-93.

Vidler A., (2001), "Warped Space: Art, Architecture and Anxiety in Modern Culture", 1st Edition, London: The MIT Press.

Walker J., (1990), "Through the Looking Glass", The Congress of The Art of Human Computer Interface Design, Addison- Wesley Publishing Company Inc, 439-447.

Web 1, (2021), <http://www.fondationlecorbusier.fr/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 2, (2021), <http://www.tschumi.com/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 3, (2021), <https://www.docam.ca/conservation/embryological-house/GL3ArchSig.html>, (Erişim tarihi: 06.01.2021).

Web 4, (2021), <http://www.tschumi.com/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 5, (2021), <https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/how-19th-century-photographer-first-gif-galloping-horse-180970990/>, (Erişim tarihi: 10.01.2021).

Web 6, (2021), <https://onphotography.me/2018/12/12/etienne-jules-marey-capturing-motion-with-chronophotography/>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 7, (2021), <https://trendxmexico.com/iskusstvo-i-razvlecheniya/48278-rezhisser-titanika-kak-snimali-film-titanik.html>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 8, (2021), <http://www.jeannouvel.com/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 9, (2021), <https://mymodernmet.com/diego-velazquez-las-meninas/>, (Erişim tarihi: 20.01.2021).

Web 10, (2021), https://arcspace.com/bookcase/le-corbusier-redrawn%E2%80%A8the-houses/le_corbusier_redrawn_10/, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 11, (2021), <http://forpilar.blogspot.com/2010/12/carlos-de-beistegui-all-images-i-could.html>, (Erişim tarihi: 11.01.2021).

Web 12, (2021), <https://interlude.hk/music-art-varese-le-corbusier/>, (Erişim tarihi: 21.01.2021).

Web 13, (2021), <https://oma.eu/projects/zentrum-fur-kunst-und-medientechnologie>, (Erişim tarihi: 08.01.2021).

Web 14, (2021), <http://www.jeannouvel.com/>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 15, (2021), <https://www.istantisenzatempo.it/blog/film/audiovisual-editing-is-a-magical-process-the-kuleshov-effect>, (Erişim tarihi: 11.01.2021).

Web 16, (2021), <http://www.perasinema.com/an-bronenosets-potemkin/>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 17, (2021), <http://www.tschumi.com/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 18, (2021), <http://www.tschumi.com/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 19, (2021), <https://eisenmanarchitects.com/Virtual-House-1997>, (Erişim tarihi: 23.01.2021).

Web 20, (2021), <https://eisenmanarchitects.com/Virtual-House-1997>, (Erişim tarihi: 23.01.2021).

Web 21, (2021), <http://2.bp.blogspot.com/QufvXY3Ifk/T6rAmtCWLuI/AAAAAAAAADU/4vay8Qpp4s/s1600/09.jpg>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).

Web 22, (2021), <https://www.stevenholl.com/projects/kiasma-museum>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 23, (2021), <http://www.coop-himmelblau.at/architecture/projects/ufa-cinema-center>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 24, (2021), <https://www.arkitektuel.com/ronchamp/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 25, (2021), <https://www.arkitektuel.com/tugendhat-evi/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).

Web 26, (2021), <https://pldturkiye.com/mies-van-der-rohenin-barcelonadaki-pavyonunda-lazer-isiklardan-olusan-yeni-bir-enstalasyon%E2%80%A8>, (Erişim tarihi: 07.01.2021).

- Web 27, (2021), <https://www.archdaily.com/101260/ad-classics-church-of-the-light-tadao-ando>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).
- Web 28, (2021), <https://www.archdaily.com/161522/ad-classics-koshino-house-tadao-ando>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).
- Web 29, (2021), <http://aura-istanbul.com/index.php/2018/10/05/isigin-ve-sadeligin-mimari-tadao-ando/>, (Erişim tarihi: 02.01.2021).
- Web 30, (2021), <https://www.computer.org/publications/tech-news/research/experiencing-the-sights-smells-sounds-and-climate-of-southernitaly-in-vr>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).
- Web 31, (2021), <http://www.uschefnerarchive.com/mortonheilig/>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).
- Web 32, (2021), <https://cie.acm.org/blog/real-market-vrar-right-now/>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).
- Web 33, (2021), <https://www.aneddoticamagazine.com/videoplace-myron-krueger/>, (Erişim tarihi: 12.01.2021).
- Web 34, (2021), <https://www.vertebrae.com/blog/history-augmented-reality-1/>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).
- Web 35, (2021), <https://www.vertebrae.com/blog/history-augmented-reality-1/>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).
- Web 36, (2021), <https://www.semanticscholar.org/paper/Virtual-fixtures%3A-PerceptualtoolsfortelerobotiRosenberg/05f5216db65a27833be42478614b5e7e9eb3fee7>, (Erişim tarihi: 13.01.2021).
- Web 37, (2021), <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>, (Erişim tarihi: 07.01.2021).
- Web 38, (2021), <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/documentation/features.htm>, (Erişim tarihi: 13.01.2021).
- Web 39, (2021), <https://www.wikitude.com/drive/>, (Erişim tarihi: 09.01.2021).
- Web 40, (2021), <https://www.pcmag.com/news/google-glass-everything-you-need-to-know>, (Erişim tarihi: 17.01.2021).
- Web 41, (2021), http://www.optinvent.com/our_products/ora-x/, (Erişim tarihi: 17.01.2021).
- Web 42, (2021), <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>, (Erişim tarihi: 17.01.2021).
- Web 43, (2021), <https://developer.apple.com/augmented-reality/>, (Erişim tarihi: 17.01.2021).
- Web 44, (2021), <https://www.nsocialtr.com/arcore-tr.html>, (Erişim tarihi: 17.01.2021).
- Web 45, (2021), <http://www.cgarchitect.com/2012/07/a-new-kind-of-catalog-ikeaintroduces-augmented-reality>, (Erişim tarihi: 12.01.2021).

Web 46, (2021), <https://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2010/12/augmented-reality-film-launche.shtml>, (Erişim tarihi: 12.01.2021).

Web 47, (2021), <https://naturalhistory.si.edu/exhibits/bone-hall>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).

Web 48, (2021), <https://www.layar.com/news/blog/2011/05/20/discoverphildelphias-past-on-top-of-its-present-with-phillyhistory-ar/>

Web 49, (2021), <http://bitsketch.com/junaio.html>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).

Web 50, (2021), <http://www.arworks.net/u/arworks/ar-works-dropdown.html>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).

Web 51, (2021), <http://technotecture.com/projects/sketchandplus>, (Erişim tarihi: 15.01.2021).

Web 52, (2021), http://www.noxarch.com/flash_content/flash_content.html, (Erişim tarihi: 02.02.2021).

Web 53, (2021), <https://nohlab.com/>, (Erişim tarihi: 18.01.2021).

Web 54, (2021), <https://nohlab.com/>, (Erişim tarihi: 18.01.2021).

Web 55, (2021), <https://refikanadol.com/>, (Erişim tarihi: 18.01.2021).

Web 56, (2021), <https://constative.com/entertainment/visual-effects-hp/>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 57, (2021), <https://beforesandafters.com/2019/10/21/the-tech-of-terminator-2-an-oral-history>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 58, (2021), <https://www.popularmechanics.com/culture/movies/a11706/are-tron-legacys-3d-fx-ahead-of-their-time/>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 59, (2021), <https://vfxblog.com/2017/10/24/more-joi-how-the-giant-blade-runner-2049-hologram-shot-was-pulled-off/>, (Erişim tarihi: 03.01.2021).

Web 60, (2021), <https://pholder.com/u/gagnerocs38/>, (Erişim tarihi: 18.01.2021).

Widman T., (1994), "Coop Himmelblau. The UFA Cinema Center: Splinters of Light and Layers of Skin", Architectural Design, 64 (11/12), 49-55.

Yıldırım S. Ö., (2015), "Mimarlıkta Bilimsel Bilgi Üretiminde Deneysel Yaklaşımlar", Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(1), 93-112.

Zizek S., (2012), "Looking Awry, (1989)", Yamuk Bakmak, Birkan T., Çev., 5. Baskı, İstanbul: Metis Yayıncılık.

EKLER

EK. A: Tez Çalışması Kapsamında Yapılan Yayınlar

Web 1, (2021), <https://www.youtube.com/watch?v=LzkioVOA8KE>, (Erişim tarihi: 23.02.2021).

