İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GİYDİRME CEPHELER İÇİN UZMAN GÖRÜŞÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ BİR ANALİZ ARACI ÖNERİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Beyza TERZİOĞLU

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

MAYIS 2020

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GİYDİRME CEPHELER İÇİN UZMAN GÖRÜŞÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ BİR ANALİZ ARACI ÖNERİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Beyza TERZİOĞLU
(502161520)

Mimarlık Anabilim Dalı

Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Cem Altun

MAYIS 2020

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502161520 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Beyza TERZİOĞLU, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "GİYDİRME CEPHELER İÇİN UZMAN GÖRÜŞÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ BİR ANALİZ ARACI ÖNERİSİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Cem ALTUN** .....
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Fethiye Ecem EDİS** .....
İstanbul Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Volkan GÜR .....
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Teslim Tarihi : 4 Mayıs 2020
Savunma Tarihi : 28 Mayıs 2020

Aileme,

ÖNSÖZ

Her daim tez çalışmamı takip eden, yol gösterici fikirleri ile bu süreci kolaylaştıran ve tezin oluşumunda emeği büyük olan tez danışmanım, saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Cem Altun'a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen ve hep yanımda olan aileme; babam Habip Terzioğlu, annem Hatice Terzioğlu, ablam Merve Terzioğlu ve biricik kardeşlerim Muhammet ve Yusuf'a teşekkür ederim. Tez süreci boyunca beni motive ederek desteklerini esirgemeyen her daim yanımda olmalarını temenni ettiğim sevgili arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tez kapsamında yapılan çalışmalara zaman ayırarak katılan, değerli fikirlerini paylaşan saygıdeğer hocalarım; Alpin Kökner Yener, Gülten Manioğlu, Mine Aşçıgil Dinçer, Mustafa Özgünler, Neşe Akdağ, Neşe Ganiç Sağlam, Nurgün Tamer Bayazıt, Nuri Serteser, Papatya Seçkin ve Seda Kaçel'e; zamanlarınını ayırarak sorularımı yanıtlayan ve ellerindeki verileri benimle paylaşan İş Bankası, Trakya Cam, Erbay Alüminyum çalışanlarına teşekkür ederim.

Mayıs 2020 Beyza Terzioğlu
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xiii**
SEMBOLLER ..... **xv**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xvii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xix**
ÖZET ..... **xxiii**
SUMMARY ..... **xxvii**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Amaç 2
1.2 Kapsam 4
1.3 Yöntem 5
2. GİYDİRME CEPHE SİSTEMİ ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI **11**
2.1 Giydirme Cephe Kavramı ve Tanımları 11
2.2 Giydirme Cephelerin Sınıflandırılması 13
2.3 Giydirme Cephe Bileşenleri 27
2.4 Giydirme Cephe Performans Gereksinimleri 34
3. ÜRÜN DÜZEYİNDE ANALİZ ve DEĞERLENDİRME ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI **39**
3.1 Mimarlıkta Değerlendirme 39
3.2 Uzman Görüşü Yöntemi 45
3.2.1 Uzman görüşü yönteminin değişkenleri ve yöntemin uygulanmasında izlenilen süreç 45
3.2.1.1 Wilmot ve Galson'a göre uzman görüşü yöntemi 46
3.2.1.2 Meyer ve Brooker'a göre uzman görüşü yöntemi 47
3.2.1.3 Cooke ve Goossens'a göre uzman görüşü yöntemi 49
3.2.2 Uzman görüşü yönteminin adımları ve bu adımlar için öneriler 50
3.3 Bir Araştırma Yöntemi Olarak Vaka Analizleri 54
3.4 Teknoloji Bakış Açılı Vaka Analizleri İçeren ya da Bir Analiz Yöntemi Öneren Çalışmalar 62
3.4.1 Bina ölçeğinde analiz içeren akademik kitaplar 63
3.4.1.1 Bachman'ın izlediği analiz yaklaşımı 63
3.4.1.2 Ziljstra'nın izlediği analiz yaklaşımı 64
3.4.1.3 Borden'ın izlediği analiz yaklaşımı 65
3.4.2 Detay/ yapı elemanı ölçeğinde analiz içeren akademik kitaplar 66
3.4.2.1 Ford'un izlediği analiz yaklaşımı 66
3.4.2.2 Murray'ın izlediği analiz yaklaşımı 67
3.4.2.3 Watts'ın izlediği analiz yaklaşımı 68
3.4.3 Giydirme cephelerin değerlendirilmesi üzerine yapılmış tez çalışmaları . 69
3.4.4 İncelenen çalışmalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerinin analizi .. 71

4. GİYDİRME CEPHE ANALİZ ARACI ÖNERİSİNİN OLUŞTURULMASI ve GELİŞTİRİLMESİ 73
4.1 Literatür Analizi Sonucu Aracın Temel Kurgusunun Oluşturulması 73
4.1.1 Aracın strüktürünün oluşturulması 73
4.1.2 Değerlendirmede kullanılabilecek yöntem seçeneklerinin oluşturulması. 75
4.1.3 Veri toplama aşamasının oluşturulması 77
4.1.4 Analiz aşamasının oluşturulması 77
4.1.4.1 Bağlam analizi bölümünün içeriğinin oluşturulması 78
4.1.4.2 Bina ve cephe analizi bölümünün içeriğinin oluşturulması 78
4.1.5 Değerlendirme aşamasının oluşturulması 80
4.2 Aracın Geliştirilmesine Yönelik Uygulama Yapılması 81
4.3 Giydirme Cephe Değerlendirme Kriterleri Listesinin Hazırlanması 86
4.3.1 Giydirme cephe sistemlerinden beklenilen özellikler ile ilgili farklı yaklaşımlar 87
4.3.2 Bölüm sonucu 95
4.4 Isıl, Gün ışığı, Akustik, Su Geçirimsizlik ve Yangın Güvenliği Performanslarının Değerlendirilmesinde Kullanılacak Kontrol Listelerinin Hazırlanması 97
4.4.1 Kontrol listelerinin hazırlanmasında izlenilen yöntem 97
4.4.2 Giydirme cephenin ısıl performansını belirleyen etkenler ve özellikler ... 98
4.4.3 Giydirme cephenin gün ışığı performansını belirleyen etkenler ve özellikler 104
4.4.4 Giydirme cephenin akustik performansını belirleyen etkenler ve özellikler 108
4.4.5 Giydirme cephenin su geçirimsizlik performansını belirleyen etkenler ve özellikler 112
4.4.6 Giydirme cephenin yangın güvenlik performansını belirleyen etkenler ve özellikler 119
4.4.7 Giydirme cephe bileşen/ malzeme özellikleri ve performans ilişkisi 123
4.4.8 Cam ve özellikleri 126
4.4.8.1 Camın optik özellikleri 127
4.4.8.2 Camın yangın karşısındaki davranışı 128
4.4.8.3 Camın akustik özellikleri 128
4.4.8.4 Camın ısıl özellikleri 130
4.4.9 Güneş kontrol sistemleri ve özellikleri 135
4.4.10 Kontrol listeleri ile ilgili uzman görüşlerinin alınması 141
4.4.10.1 Isıl performans ile ilgili uzman görüşmeleri 143
4.4.10.2 Gün ışığı performansı ile ilgili uzman görüşmeleri 145
4.4.10.3 Akustik performans ile ilgili uzman görüşmeleri 146
4.4.10.4 Su geçirimsizlik performansı ile ilgili uzman görüşmeleri 148
4.4.10.5 Yangın güvenlik performansı ile ilgili uzman görüşmeleri 150
4.4.11 Bölüm sonucu 151
5. UZMAN GÖRÜŞÜ YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ GİYDİRME CEPHE ANALİZ ARACI ÖNERİSİ 163
5.1 Aracın Aşamaları 163
5.1.1 Planlama aşaması 164
5.1.2 Veri toplama aşaması 166
5.1.3 Analiz aşaması 166
5.1.4 Değerlendirme aşaması 169
5.1.5 Bütünleme aşaması 172

5.2 Aracın Farklı Kullanım Alanları 177
5.2.1 Aracın sadeleştirilerek eğitim alanında kullanımı 178
5.2.2 Değerlendirme modülünün tasarım sürecinde kullanımı 181
5.2.3 Değerlendirme modülünün yapım-kullanım sürecinde kullanımı 184
6. UZMAN GÖRÜŞÜ YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ GİYDİRME CEPHE ANALİZ ARACININ VAKA ANALİZLERİNDE KULLANIMI 189
6.1 Araç Kullanım Süreci 189
6.1.1 Planlama aşamasının gerçekleştirilmesi 189
6.1.2 Veri toplama aşamasının gerçekleştirilmesi 190
6.1.3 Analiz aşamasının gerçekleştirilmesi 191
6.1.4 Değerlendirme aşamasının gerçekleştirilmesi 191
6.1.5 Bütünleme aşamasının gerçekleştirilmesi 194
6.2 Bina 1: Ofis Binası 195
6.2.1 Bina 1: Bağlam 195
6.2.2 Bina 1 cephesi: Fiziksel analiz 199
6.2.3 Bina 1 cephesi: Performans analizi ve değerlendirmesi 201
6.2.3.1 Bina 1 cephesi: Gün ışığı performansı analizi ve değerlendirmesi .. 201
6.2.3.2 Bina 1 cephesi: Akustik performans analizi ve değerlendirmesi 203
6.2.3.3 Bina 1 cephesi: Su geçirimsizlik performansı analizi ve değerlendirmesi 206
6.3 Bina 2: Ofis Binası 207
6.3.1 Bina 2: Bağlam 208
6.3.2 Bina 2 cephesi: Fiziksel analiz 212
6.3.3 Bina 2 cephesi: Performans analizi ve değerlendirmesi 215
6.3.3.1 Bina 2 cephesi: Gün ışığı performansı analizi ve değerlendirmesi .. 215
6.3.3.2 Bina 2 cephesi: Akustik performans analizi ve değerlendirmesi 217
6.3.3.3 Bina 2 cephesi: Su geçirimsizlik performansı analizi ve değerlendirmesi 220
6.4 Bina 3: Ofis Binası 221
6.4.1 Bina 3: Bağlam 222
6.4.2 Bina 3 cephesi: Fiziksel Analiz 225
6.4.3 Bina 3 cephesi: Performans analizi ve değerlendirmesi 228
6.4.3.1 Bina 3 cephesi: Gün ışığı performansı analizi ve değerlendirmesi .. 228
6.4.3.2 Bina 3 cephesi: Akustik performans analizi ve değerlendirmesi 230
6.4.3.3 Bina 3 cephesi: Su geçirimsizlik performansı analizi ve değerlendirmesi 233
6.5 Bölüm Sonucu 233
7. SONUÇ VE ÖNERİLER 235
KAYNAKLAR 241
EKLER 249
ÖZGEÇMİŞ 299

KISALTMALAR

ABCD	**:** Analysing Buildings from Context to Detail
ASCE	**:** American Society of Civil Engineers
ASTM	**:** American Society for Testing and Materials
BS	**:** British Standards
CMHC	**:** Canada Mortgage and Housing Corporation
CWAT-EJ	**:** Curtain Wall Analysis Tool Integrated with Expert Judgment
CWCT	**:** Centre for Window and Cladding Technology
EN	**:** European Norm
GCAA	**:** Giydirme Cephe Analiz Aracı
ISO	**:** International Organization for Standardization
TDK	**:** Türk Dil Kurumu
TS	**:** Türk Standartları
UGY-GCAA	**:** Uzman Görüşü Değerlendirme Yöntemi ile Bütünlenmiş Giydirme Cephe Analiz Aracı

SEMBOLLER

g (SHGC) **:** Güneş enerjisi geçirme faktörü

R_a **:** Renk sadakati

U **:** Isıl geçirgenlik katsayısı

UV **:** Ultraviyole

τ_v **:** Görünür ışık geçirgenliği

ρ_v **:** Görünür ışık yansıtıcılığı

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Strüktürel cam cephelerin sınıflandırılması (Patterson, 2011). **18**
Çizelge 2.2 : İkincil taşıyıcı sistemlerin sınıflandırması (Patterson, 2011). **18**
Çizelge 2.3 : Giydirme cephe sistemlerini taşıyıcı ızgara-cam pano arası bağlantı şekline göre sınıflandırılması (İlhan, 2004). **23**
Çizelge 2.4 : Giydirme cephelerin tasarım yöntemlerine göre sınıflandırılması (Bertan, 2016). **23**
Çizelge 2.5 : Dış kabuktan beklenilen işlevsel özellikler (Herrmann ve diğ, 2015). **36**
Çizelge 4.1 : Giydirme cephe değerlendirme kriterleri (TS EN 13830, 2015; BS 8200, 1985). **89**
Çizelge 4.2 : Bina değerlendirme kriterleri (ISO 19208, 2016). **90**
Çizelge 4.3 : Kabuk ve giydirme cephe değerlendirme kriterleri (ASCE/SEI 30-14, 2014; Memari, 2013). **91**
Çizelge 4.4 : Detay tasarım kriterleri (Wakita ve Linde, 1999; Allen, 2016). **92**
Çizelge 4.5 : Kabuk tasarım kriterleri (Vandenberg ve Elder, 1974; Lovell, 2010; Wigginton ve Harris, 2002). **93**
Çizelge 4.6 : Cephe tasarım kriterleri (Boswell, 2013; Aksamija, 2013; Harrison, 1997). **94**
Çizelge 4.7 : Giydirme cephe bileşenleri ve özellikleri arasındaki bağıntı (TS EN 13830'dan referans ile oluşturulmuştur). **124**
Çizelge 4.8 : Giydirme cepheler için malzeme özellikleri ve performans bağıntısı (BS 8200'den referans ile oluşturulmuştur). **125**
Çizelge 4.9 : Görüşülen uzmanların deneyim alanları ve deneyim süreleri. **142**
Çizelge 6.1 : Bina 1, künye (Hasol, 2017; Url 6; Url 7). **196**
Çizelge 6.2 : Bina 1 cephe künyesi (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997; Trakya Cam Sanayi, 2014). **199**
Çizelge 6.3 : Bina 2, künye (Bernstein, 2010; Schittich, 2011). **208**
Çizelge 6.4 : Bina 2 cephe künyesi (Schittich, 2011). **213**
Çizelge 6.5 : Bina 3, künye (Moreno, 2017; Url 5). **222**
Çizelge 6.6 : Bina 3 cephe künyesi (Erbay Alüminyum, t.y.; AGC Glass Europe, 2013). **225**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Tez çalışmasının kapsamını özetleyen şema. **5**
Şekil 1.2 : Tez çalışmasında farklı aşamalarda gerçekleştirilen uzman görüşmeleri. . **8**
Şekil 1.3 : Tez çalışmasında izlenilen süreç ve kullanılan yöntemler. **9**
Şekil 2.1 : Taşıyıcı olmayan cephelerin sınıflandırılması (Knaack ve diğ, 2007)..... **14**
Şekil 2.2 : Binalardaki açıklıkların sınıflandırılması (Hochberg ve diğ, 2010)..... **14**
Şekil 2.3 : Cam cephelerin sınıflandırılması (Hegger ve diğ, 2006). **16**
Şekil 2.4 : Cam ile taşıyıcı bileşen arası bağlantı yöntemleri (Hermann ve diğ, 2015). **17**
Şekil 2.5 : Cam konstrüksiyonlar için birleşim tipleri (Wurm, 2007). **19**
Şekil 2.6 : Cam konstrüksiyonlar için tespit ve bağlantı yöntemleri (Wurm, 2007). **19**
Şekil 2.7 : Cam konstrüksiyonlar için tespit tipleri (Weller ve diğ., 2009). **19**
Şekil 2.8 : Çift kabuk cephe sistemlerinin sınıflandırılması (Knaack ve diğ, 2007). **20**
Şekil 2.9 : Çift kabuk cephe sistemlerinin sınıflandırılması (Laufs ve Verboon, 2013). **21**
Şekil 2.10 : Çok katmanlı, saydam cam cephe sistemlerinin sınıflandırılması (Herzog ve diğ., 2004). **22**
Şekil 2.11 : Giydirme cephe sistemlerinin sınıflandırılması; CWCT (2000), Wurm (2007), Watts (2007), Patterson (2011), Weller ve diğ. (2009), Hermann ve diğ. (2015), Knaack ve diğ. (2007), Herzog ve diğ. (2004) referans alınarak geliştirilmiştir. **26**
Şekil 2.12 : Giydirme cephenin üç temel konstrüksiyonu (Knaack ve diğ, 2007). ... **28**
Şekil 2.13 : Düşey ve yatay profillerden oluşan cephe sistemi için şematik strüktür (Herrmann ve diğ, 2015). **30**
Şekil 2.14 : Giydirme cam cephe bileşenleri (Sobek ve diğ, 2007). **31**
Şekil 2.15 : Giydirme cephe bileşen sınıflandırması. **33**
Şekil 2.16 : Bina kabuğu için iç ve dış etmenler (Herrmann ve diğ, 2015)..... **35**
Şekil 2.17 : Seçici filtre olarak giydirme cephe (Murray, 2009). **37**
Şekil 2.18 : Cepheler için etkenler, gereksinimler ve özellikler (Herzog ve diğ, 2004). **38**
Şekil 3.1 : Yapı malzemelerin performans değerlendirmesi için bir yöntem (Sneck, 1993). **44**
Şekil 3.2 : Vaka analizleri için süreç önerisi (Yin, 2018)..... **58**
Şekil 3.3 : Emsal analizlerinin olası bilişsel strüktürü (Güney, 2008). **61**
Şekil 4.1 : Giydirme cephe değerlendirme kriterleri. **96**
Şekil 4.2 : Saydam yüzeyler için aylık ortalama gölgeleme faktörleri (TS 825, 2013). **100**
Şekil 4.3 : Su geçirimsizlik için biçimsel önlemler (detail patterns) (Allen, 2016). **116**
Şekil 4.4 : Giydirme cephe taşıyıcı profili (Allen, 2016). **116**
Şekil 4.5 : Strüktürel silikonlu (çubuk) sistem, bariyer prensibi (Boswell, 2013). . **118**
Şekil 4.6 : Baskı profilli (çubuk) sistem, basınç dengeleme prensibi (Boswell, 2013). **118**

Şekil 4.7 : Giydirme cepheler için yangın dayanım sınıfları (TS EN 13501-2, 2016). **122**
Şekil 4.8 : 4 mm soda-kum camının geçirgenlik değeri (Wurm, 2007). **128**
Şekil 4.9 : Cam tipleri ve katmanlaşmaya göre ses azaltma indeksleri (Wurm, 2007). **129**
Şekil 4.10 : Cam birimi ısı geçiş mekanizmaları (Wurm, 2007). **130**
Şekil 4.11 : Eşdeğer termal geçirgenliğin hesaplanması (Schuler ve Reuss, 2007). **131**
Şekil 4.12 : Farklı cam tiplerine göre U değerleri (Wurm, 2007). **133**
Şekil 4.13 : Cam birimi, çeşitli ara boşluk düzenlemeleri (Wurm, 2007). **134**
Şekil 4.14 : Cam birimi, kenar sızdırmazlık sistemleri (Wurm, 2007). **134**
Şekil 4.15 : Cam birimi, kaplama konumları. **135**
Şekil 4.16 : Dış güneş kontrol elemanları (Lechner, 2015). **136**
Şekil 4.17 : İç güneş kontrol elemanları (Lechner, 2015). **136**
Şekil 4.18 : Güneş kontrol sistemleri için tasarım parametreleri, kısaltılmıştır (Kuhn, 2017). **137**
Şekil 4.19 : Güneş kontrol elemanları için temel hareket mekanizmaları (TS EN 12216, 2018). **138**
Şekil 4.20 : Güneş kontrol elemanı performans özellikleri (TS EN 14501, 2005).. **139**
Şekil 4.21 : Tipik güneş kontrol elemanları için performans değerleri (TS CEN ISO/TR 52022-2, 2017). **140**
Şekil 4.22 : Güneş kontrol elemanının özelliklerinin pencerenin ısıl geçirgenliğine etkisi (Cremers ve diğ., 2016). **141**
Şekil 4.23 : Listelerdeki maddelerin bağıl önemlerinin belirlenmesi için uzmanlara sunulan skala. **143**
Şekil 4.24 : Kontrol listeleri için lejant. **154**
Şekil 4.25 : Giydirme cephe ısıl performans değerlendirmesi için kontrol listesi... **155**
Şekil 4.26 : Giydirme cephe gün ışığı performans değerlendirmesi için kontrol listesi. **158**
Şekil 4.27 : Giydirme cephe akustik performans değerlendirmesi için kontrol listesi. **160**
Şekil 4.28 : Giydirme cephe su geçirimsizlik performansı değerlendirmesi için kontrol listesi. **161**
Şekil 4.29 : Giydirme cephe yangın güvenlik performans değerlendirmesi için kontrol listesi. **162**
Şekil 5.1 : Aracın temel strüktürü. **163**
Şekil 5.2 : Uzman görüşü yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA), eğitim-araştırma alanında kullanıma yönelik. **175**
Şekil 5.3 : Aracın (UGY-GCAA) farklı alanlarda kullanımına yönelik öneri şemalar. **177**
Şekil 5.4 : Aracın eğitim alanında kullanıma yönelik sadeleştirilmiş şeması. **179**
Şekil 5.5 : Aracın değerlendirme modulünün, giydirme cephenin tasarım sürecinde kullanımına yönelik akış şeması. **182**
Şekil 5.6 : Aracın değerlendirme modülünün, giydirme cephenin yapım/ kullanım süreçlerinde kullanımına yönelik akış şeması. **185**
Şekil 6.1 : Bina 1, dış görünüm (Url 9). **195**
Şekil 6.2 : Bina 1'in yer aldığı çevreyi tanımlayan hava fotoğrafı ve kesitler, hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.). **197**
Şekil 6.3 : Bina 1 proje çizimleri, Doğan Tekeli-Sami Sisa: Projeler, yapılar (1994) kaynağındaki çizimler kullanılarak düzenlenmiştir. **198**

Şekil 6.4 : Bina 1 cephe aksonometrik kesiti, cephe sistem detayları esas alınarak üretilmiştir (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997). **200**
Şekil 6.5 : Bina 1 cephe sistemi-panel montajı: sağdaki çizim cephe sistem detayları esas alınarak üretilmiştir (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997), fotoğraf kaynağı (Url 3). **201**
Şekil 6.6 : Bina 1, çevresel gürültü kaynağı ve düzeyleri. İstanbul için hazırlanmış gürültü haritaları esas alınarak üretilmiştir (Çevre ve şehircilik, 2015). **204**
Şekil 6.7 : Bina 1, akustik analiz: Bina, cephe, bileşen. Çuhadaroğlu Alüminyum (1997) ve Trakya Cam Sanayi (t.y.) esas alınarak üretilmiştir. **206**
Şekil 6.8 : Bina 2, dış görünüm (Url 1). **208**
Şekil 6.9 : Bina 2'nin yer aldığı çevreyi tanımlayan hava fotoğrafı ve kesitler, hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.). **209**
Şekil 6.10 : Bina 2'ye ait mevcut strüktür ve yapılan ekler (Schittich, 2011). **210**
Şekil 6.11 : Bina 2 proje çizimleri, çizimler Detail dergisinden alınarak düzenlenmiştir (Schittich, 2011). **210**
Şekil 6.12 : Bina 2, tasarım kararının şematik gösterimi. **212**
Şekil 6.13 : Bina 2, cephe dış görünümü (Url 2). **213**
Şekil 6.14 : Bina 2 cephe aksonometrik kesiti, Detail dergisindeki sistem kesiti esas alınarak üretilmiştir (Schittich, 2011). **214**
Şekil 6.15 : Bina 2, çevresel gürültü kaynağı ve düzeyleri. İstanbul için hazırlanmış gürültü haritaları esas alınarak üretilmiştir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015). **217**
Şekil 6.16 : Bina 2, akustik analiz: Bina, cephe, bileşen. *Detail* dergisindeki bilgiler esas alınarak üretilmiştir (Schittich, 2011). **219**
Şekil 6.17 : Bina 3, dış görünüm (Url 4). **221**
Şekil 6.18 : Bina 3'ün yer aldığı çevreyi tanımlayan hava fotoğrafı ve kesitler, hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.). **223**
Şekil 6.19 : Bina 3 proje çizimleri, Moreno (2017) kaynağından alınan çizimler düzenlenmiştir. **224**
Şekil 6.20 : Bina 3, iki kabuk arasından bakış (Url 4). **226**
Şekil 6.21 : Bina 3, cephe dış görünümü (Url 4). **226**
Şekil 6.22 : Bina 3 cephe aksonometrik kesiti, cephe sistem detayları esas alınarak üretilmiştir (Erbay Alüminyum, t.y.). **227**
Şekil 6.23 : Bina 3 dış cephenin yönlere göre serigraf baskı oranları (şema yerinde gözlem yaparak oluşturulmuş, rakamlar tahmini olarak verilmiştir). . **229**
Şekil 6.24 : Bina 3, çevresel gürültü kaynağı ve düzeyleri, İstanbul için hazırlanmış gürültü haritaları esas alınarak üretilmiştir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015). **230**
Şekil 6.25 : Bina 3, akustik analiz: Bina, cephe, bileşen. Erbay Alüminyum (t.y.), Moreno (2017) ve AGC Glass Europe (2013) esas alınarak üretilmiştir. **232**

GİYDİRME CEPHELER İÇİN UZMAN GÖRÜŞÜ DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ BİR ANALİZ ARACI ÖNERİSİ

ÖZET

Günümüzde; cephelerin performans değerlendirmesinde deney, hesaplama ve uzman görüşü yöntemleri kullanılmakta olup, kullanım sonrası değerlendirmeler için kullanıcı görüşlerine de başvurulmaktadır. Deney ve hesaplamalar genellikle standartlar tarafından ayrıntılı tariflenmiş ve kontrol edilebilir süreçler içeren, sonuçları nesnel olup daha kesin ve güvenilir bilgi sağlayan yöntemlerdir. Uzman görüşü yöntemi ise alternatif değerlendirme yöntemlerinin çok maliyetli, çok zaman alıcı olduğu durumlarda, alternatif değerlendirme yöntemi bulunmayan durumlarda veya ön değerlendirmelerde işlevseldir. Tez çalışması kapsamında da birden fazla giydirme cephenin birden fazla uzmanlık alanında analizi ve değerlendirmesi için kaynak kullanımının (maliyet, süre gibi) görece az olduğu bir yönteme ihtiyaç duyulmuş ve uzman görüşü yönteminin kullanımına karar verilmiştir. Bina performans değerlendirme yöntemlerini ele alan çalışmalarda uzman görüşü yönteminin katı kurallar ile uygulanarak mümkün olduğu kadar objektif olması gerektiği üzerinde durulmuştur. Yapılan literatür araştırmaları sonucu herhangi bir yapı elemanı ya da bina performans değerlendirmesine yönelik kullanılabilecek yapılandırılmış uzman görüşü yöntemine rastlanılmamıştır. Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı; giydirme cephelerin farklı alanlarda ve farklı seviyelerde analizine ve değerlendirmesine imkân veren, "uzman görüşü" yöntemi ile bütünlenmiş bir analiz aracı geliştirmek ve bu aracı hem vaka analizi çalışmalarında hem de meslek pratiğinde kullanılabilecek şekilde kurgulamak olmuştur. "Uzman görüşü" ile kastedilen bir yürütücünün değerlendirme sürecini yöneterek farklı uzmanların görüşlerini aldığı, bu görüşleri bütünlediği ve belgelediği değerlendirme yöntemi, literatürdeki ifadesiyle "temin edilen uzman görüşü (elicited expert judgmet)" yöntemidir.

Araç, giydirme cephelerin teknoloji bakış açılı analizine yöneliktir. Burada ve tez kapsamında kullanılan "giydirme cephe" kavramı bina iç ve dış ortamını birbirinden ayıran, yük taşımayan, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup üzerine gelen yükleri tespit elemanları ile binanın taşıyıcı sitemine aktaran, hafif ve dolgu bileşeninin ağırlıklı olarak cam olduğu sistemleri kapsamaktadır. Aracın; giydirme cephelerin işlev, yapılabilirlik, maliyet, sürdürülebilirlik gibi farklı alanlarda değerlendirmesine imkân vermesi amaçlanmıştır. Ancak araç işlev konusunun alt başlıkları olan ısıl performans, gün ışığı performansı, akustik performans, su geçirimsizlik performansı ve yangın güvenlik performansının değerlendirilmesi üzerinden detaylandırılmıştır.

Çalışma kapsamında öncelikle analiz edilecek ürünü kavramak amacı ile giydirme cephe sistemleri araştırılmıştır. Giydirme cephe kavramının ortaya çıkışı, sınıflandırılması, bileşenleri ve tasarım/ değerlendirme kriterleri ile ilgili literatür analizleri yapılmıştır. Literatür analizleri aracın geliştirilmesine yönelik "vaka analizi" ve "değerlendirme" olmak üzere iki farklı alanda ve dört temel soru çerçevesinde sürdürülmüştür: "Mimarlık disiplininde hangi değerlendirme yöntemleri

kullanılmaktadır?", "Uzman görüşü yönteminin uygulama prosedürleri ve değişkenleri nelerdir?", "Vaka analizleri nasıl yapılır ve değişkenleri nelerdir?" ve son olarak "Literatürde var olan bina/ cephe vaka analizi çalışmalarında kullanılan yöntemler nelerdir?". Literatür analizleri sonucu "Uzman görüşü değerlendirme yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)" önerisi oluşturulmuştur. Aracın kullanılabilirliğinin kontrolü ve iyileştirilmesi için, öneri araç kullanılarak, bir vaka analizi çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonuç odaklı olmayıp aracın geliştirilmesine yönelik bir uygulamadır. Bu uygulama sırasında, değerlendirme için gerekli verilerin toplanması ve işlenmesi sürecinde kullanılmak üzere kontrol listelerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda geliştirilen araç ile birlikte kullanılmak üzere giydirme cephenin ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği performanslarının değerlendirilebilmesi için gerekli verileri tanımlayan kontrol listeleri hazırlanmıştır. Bahsi geçen performanslar ile ilgili öncelikle standart ve yönetmelikler, daha sonra akademik kitaplar, meslek örgütlerinin yayınları gibi kaynaklar "Cephe sisteminin A performansının değerlendirmesi için hangi etkenlerin ve cephenin hangi özelliklerinin bilinmesi gerekir?" sorusu çerçevesinde taranmıştır. Kaynaklardan elde edilen verilerin derlenip bütünlenmesi ile kontrol listeleri hazırlanmıştır. Kontrol listelerinin iyileştirilmesi amacıyla, hazırlanan listeler uzmanlara sunulmuş ve görüşleri alınmıştır. Her bir kontrol listesi için ilgili alanda uzman 2 ile 3 arasında değişen sayıda kişi ile bireysel ve yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Uzmanlara yöneltilen sorulara alınan cevaplar doğrultusunda listeler iyileştirilmiştir. Kontrol listeleri, cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenleri, cephenin performansını değerlendirebilmek için sistemin ve sistemi oluşturan bileşenlerin özellikleri ve bu verilerin değerlendirme için bağıl önemlerini içermektedir.

Aracın geliştirilmesine yönelik yapılan uygulamalardan alınan sonuçlara bağlı olarak iyileştirilen "Uzman görüşü değerlendirme yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)"nın temel özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Araç sistematik ve metodiktir.
- İş akışı tanımlamaktadır.
- Aracın kullanımı "analiz yürütücüsü" ve "uzman" olmak üzere iki temel karaktere dayanmaktadır: Değerlendirme sürecini yöneterek farklı uzmanların görüşlerini alan, bu görüşleri bütünleyen ve belgeleyen "yürütücü" ve görüşleri alınan "uzman/ uzmanlar". Bu bağlamda analiz aracını kullananın (yürütücünün) uzman olması gerekmemekte, konu ile ilgili temel bilgiye sahip olması yeterli olmaktadır.
- Cephenin fiziksel analizine, performans analizi ve değerlendirmesine olanak sağlamaktadır.
- Vaka analizlerinde kullanılabilecek uzman görüşü alma prosedürü tanımlamaktadır.
- Giydirme cephelerin ısıl performans, gün ışığı performansı, akustik performans, su geçirimsizlik performansı ve yangın güvenlik performansı değerlendirmelerinde araçtan bağımsız olarak da kullanılabilecek kontrol listeleri önermektedir.

- Uzman görüşü yöntemi kullanılarak yapılan değerlendirmelerde sonuçların kesinliğinin, elde edilen verilerin yeterliliğine bağlı olmasından dolayı bir "ön değerlendirme" aracıdır.

Hazırlanan kontrol listelerinin araç ile birlikte kullanılabilirliğinin kontrolü ve aracın farklı cephe sistemlerinin analiz ve değerlendirmesinde kullanımının denenmesi için vaka analizi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Vaka analizleri, üç farklı cephe sisteminin analizi ve değerlendirilmesi üzerine, uzmanlar ile bireysel ve yüz yüze görüşülerek yapılmıştır. Süreç sonunda UGY-GCAA'nın vaka analizlerinde kullanımı; aracı öğrenme süreci, kullanım süreci ve elde edilen sonuçlar bağlamında değerlendirilmiştir.

Uzman görüşü yönteminin vaka analizlerinde kullanımı; uzmanların cephe sisteminin işleyişi ile ilgili detaylı bilgi verebilmeleri ve değerlendirmeyi gerekçeleri ile birlikte yapabilmeleri açısından olumlu bulunmuştur. Sonuç hassasiyeti elde edilen verilere bağlı olarak değişmekle birlikte, yöntemin sonuca kolay ve hızlı bir şekilde ulaşım sağladığı görülmüştür.

AN ANALYSIS TOOL PROPOSAL INTEGRATED WITH EXPERT JUDGMENT METHOD FOR THE ANALYSIS OF CURTAIN WALL

SUMMARY

Today test, calculation and expert judgment are methods which are used in performance evaluation of facade systems, user opinions are also used for post-occupancy evaluations. One or more of these methods are used depending on the system and the performance to be evaluated, the purpose and level of the evaluation and available resources. Tests and calculations are methods that contain controllable processes described in detail by the standards, provide more precise and reliable information with objective results. The expert judgment method, on the other hand, is functional in cases where alternative evaluation methods are very costly and time consuming, in cases where there is no alternative evaluation method or in preliminary evaluations. In the thesis, it is aimed to follow the development of curtain wall technology in Turkey and its interaction with design by case studies. Such a study will require an analysis of many curtain walls, in many areas of expertise (like functionality, aesthetics, constructability or subheadings of these areas). Therefore, a method in which resource use (such as cost, duration) was relatively low was needed and it was decided to use the expert judgment. Studies about building performance evaluation methods were emphasized that the expert judgment method should be as objective as possible by applying strict rules. As a result of the literature researches, no structured expert judgment method that can be used for building or building elements performance evaluation has been found. Thus, the main purpose of the study has been to develop an analysis tool integrated with the “elicited expert judgment” method, which enables the analysis and evaluation of curtain walls in different areas and at different levels; also to construct it as a tool that can be used in both case study researches and professional practice. “Elicited expert judgment” is an evaluation method in which evaluation process is managed, judgments of different experts are collected, integrated and documented by a facilitator.

The tool is for the analysis of curtain walls with technology perspective. The term of the "curtain wall", which is used in thesis, covers the systems that separate the interior of the building from the exterior, do not contribute to the load bearing of the structure of the building, but transmits loads to the main building structure and contains predominantly glass as filling components. The tool is intended as to allow the curtain wall to be evaluated in different areas such as function, construction, cost and ecology. However, the tool has been elaborated in detail on the evaluation of thermal performance, daylight performance, acoustic performance, waterproof performance and fire safety performance, which are the sub-topics of the function.

The tool is created basically in three stages: literature analysis, practising and preparing the checklists. Firstly, curtain wall systems were investigated in order to understand the product to be analysed: Literature analysis related to definition, classification, components and design/ evaluation criteria of the curtain wall systems

have been made. Literature analysis was carried out within the framework of the following questions for the development of the tool:

- Which evaluation methods are used in architectural discipline?
- What are the procedures and components of expert judgment?
- What are the procedures and components of case studies?
- What are the case studies on building or facade in the literature and which methods used in them?

As a result of the literature analysis a proposal tool is developed: Curtain Wall Analysis Tool Integrated with Expert Judgment (CWAT-EJ). In order to check and improve the usability of the tool, a case study practice was conducted using the tool. During the practice, checklists were needed to be used in the process of collecting and processing the data required for evaluation. In line with this need, checklists that define the necessary data for the evaluation of thermal, daylight, acoustic, waterproofing and fire safety performances to be used with the tool have been prepared. Resources related to mentioned performances such as standards and codes, academic studies and publications of professional organizations were reviewed within the framework of the "which factors and which properties of the facade must be known in order to evaluate the X performance of the curtain wall system" question. Checklists were prepared by compiling and integrating the data obtained from the sources. In order to improve the checklists, the lists were presented to the experts and their opinions were received. Individual and face-to-face interviews were conducted with 2 to 3 experts for each checklist. The lists were improved in line with the answers to the questions asked to the experts. Checklists include the environmental and building scale factors that determine the performance expected from the curtain wall system, the properties of the system and the components that make up the system and the relative importance of these data for evaluation.

The tool was improved depending on the results obtained from the practice. CWAT-EJ is comprised of five stages: planning, collecting data, analysis, evaluation and integration. Planning is a decision stage of which facade and which performances will be analysed or evaluated with which method. The data required for the analysis are determined in this stage. The information is gathered from various sources in the collecting data stage. The analysis stage involves structuring and analysis the information. The evaluation stage involves evaluation of the facade (curtain wall systems) by experts, in a particular area. Different expert judgments are integrated in the integration stage, also the whole process is reported. If the work is to be presented, a presentation is prepared.

The main features of the tool are listed below:

- It is systematic and methodical.
- It defines work flow.
- Its use is based on two basic characters: "facilitator" and "expert". "Facilitator" manages the evaluation process by taking the judgments of different experts, and integrating and documenting these judgments. Thus, being an expert is not necessary when using the tool, it is sufficient to have basic knowledge about the subject.

- It allows physical analysis, performance analysis and evaluation of the curtain wall. The physical analysis is understanding the integration of curtain wall system components with each other and the building, defining components' materials and technological properties of the materials.
- It describes the procedure for eliciting expert judgment that can be used in case studies.
- It proposes checklists that can be used independently from the tool in evaluating thermal performance, daylight performance, acoustic performance, waterproof performance and fire safety performance of curtain walls,
- It is a preliminary evaluation tool since the accuracy of the results depends on the sufficiency of the data obtained.

CWAT-EJ has been developed for use in case studies for an academic research. However, since the evaluation method proposed in the tool and the checklists are considered to have the potential to be used in education and professional practice, scenarios have been proposed for the use of the tool in different areas:

- In the field of education, a scenario based on the simplification of CWAT-EJ has been proposed for case studies to be conducted within the scope of the course at the undergraduate and graduate level.
- In the professional practice, two different scenarios have been proposed for the use of the tool's evaluation stage in the design and construction/ use processes to evaluate the curtain wall.

In order to check usability of the tool and usability of the checklists with the tool for the analysis and evaluation of different curtain wall systems, case studies were carried out. In this stage, experts were interviewed individually and face to face on the evaluation of three different cases. These cases are innovative curtain wall systems according to the time they were built and they belong to buildings that have been constructed in Istanbul, have the opportunity to make observations on site. In the scope of case studies, constructive performance of the systems was analysed and daylight, acoustic and water proof performances of the systems were analysed and evaluated. At the end of the case studies, learning process and usage process of the tool and the results obtained were evaluated.

The results regarding the use of expert judgment method in facade evaluation are below:

- In the accuracy and detail of the evaluations, the most effective input is data related to the case. Therefore, using different sources and methods are suggested for collecting data.
- Although the result accuracy varies depending on the collected data, it has been observed that the method provides easy and fast access to the result.
- It has been observed that, with sufficient data and correctly structured questions, experts can adapt quickly to the process and the level and depth of judgments increase.
- In evaluation process, reference values or systems are required especially for the rating.

1. GİRİŞ

19.yy sonlarında, endüstrileşme ile birlikte şehirlerde artan nüfus, bina ihtiyacını arttırmış; buna bağlı olarak şehir dokuları sıklaşmış, binalar yükselmeye başlamış, hızlı ve ekonomik yapım süreçleri önem kazanmıştır. Geleneksel yapım teknikleri bu talepler karşısında yetersiz kalınca, endüstrileşme ile birlikte gelişen teknolojinin de bir sonucu olarak; binalarda kullanılmaya başlanılan iskelet sistem binanın tüm taşıyıcılık görevini üstlenmiş, dış duvarlar taşıyıcı sistemden bağımsızlaşarak, binayı dış koşullardan koruyan bir örtü haline dönüşmüştür. Daha hafif, daha saydam olup; hızlı ve ekonomik yapım süreçleri vaat eden giydirme cepheler ortaya çıkmıştır. İlk zamanlar; cam yüzeyler taşıyıcı elemanlar sebebiyle kesintiye uğramış, taşıyıcı elemanların arasını dolduran paneller olarak kullanılmıştır. Gelişen montaj teknikleriyle, cephe binanın taşıyıcı sisteminden tamamen bağımsızlaşmış, sürekli cam yüzeyler ortaya çıkarak, günümüz giydirme cephe tekniğinin temelleri oluşmuştur. Bu gelişmeler dönemin modernist mimarları tarafından coşkuyla karşılanıp, saydamlık yalnızca daha fazla gün ışığı sağlama, doğa ve çevre ile iç içe olmak gibi mimari konuların dışında yeni, açık toplum hayalleri ile de eşleştirilmiştir. Ancak giydirme cephe tekniğiyle saydamlık oranı yüksek olarak inşa edilen bu binalardan alınan sonuçlar, gelişimin coşkusuyla gözden kaçırılan işlevsel sorunları gündeme getirmiştir (Murray, 2009).

Ortaya çıkan teknik sorunlar ve saydamlığın maksimize edilme isteği sürecin paydaşlarını malzeme ve sistem özelliklerini geliştirmeye ve çeşitlendirmeye ya da otomotiv sektörü gibi farklı alanlarda geliştirilen sistemleri yapı alanında kullanmaya yöneltmiştir. Schittich (2007) neredeyse başka hiçbir yapı malzemesinin yirminci yüzyılda cam konstrüksiyonlarında olduğu gibi büyük değişimlerle karşılaşmadığını ifade etmiştir. Cam malzemesi zamanla, gerektiğinde yükleri taşıyabilecek ve cam kabuklar oluşturabilecek, neredeyse görünmez olan kaplamalar aracılığıyla iklim kontrol işlevlerini üstlenebilecek, yüksek performanslı bir yapı malzemesine dönüşmüştür (Schittich, 2007).

Yapım tekniklerinin, malzeme özelliklerinin gelişmesi, tasarımcıların yenilikçi çözümleri, daha güçlü bilgisayarlar ve yeni değerlendirme yöntemleri ile giydirme cephelerin optimizasyonuna yönelik ilerlemeler devam etmektedir.

Giydirme cephelerin optimizasyonunda önemli bir yeri olan değerlendirme yöntemleri tasarım, yapım veya kullanım süreçlerinde kullanılabilmektedir: tasarım aşamasında, tasarım kaynaklı hataların en aza indirilmesi; yapım veya kullanım aşamasında, cephede oluşan aksaklıkların tespiti gibi. Değerlendirme yöntemlerinin bir başka kullanım alanı da eğitim veya araştırma amaçlı vaka analizi çalışmalarıdır. Vaka analizi çalışmaları; süreçlerin veya ürünlerin analiz edilip kavranması, değişimin/ gelişimin belgelenmesi, yeni denemelerden alınan veya alınabilecek sonuçların ortaya koyulması ile giydirme cephe sistemlerinin hem teknoloji hem tasarım alanında gelişimine katkı sağlamaktadır.

1.1 Amaç

Tez kapsamında, giydirme cephe teknolojisinin Türkiye'deki gelişimini ve bu gelişimin tasarıma yansımalarını vaka analizleri üzerinden inceleyerek değerlendirmek amaçlanmıştır. Böyle bir çalışmanın, çok sayıda cephenin birden fazla uzmanlık alanında (işlevsellik, estetik, yapılabilirlik gibi ya da bu alanların alt başlıklarında) analiz edilmesini gerektireceği öngörülmüştür. Böylelikle birden fazla örneğin birden fazla uzmanlık alanında analizi ve değerlendirmesi için hangi yöntemin kullanımı uygun olur sorusu çerçevesinde literatür araştırmaları yapılmıştır.

Literatür araştırmaları kapsamında teknoloji bakış açılı vaka analizi içeren ya da bir analiz yöntemi öneren akademik kaynaklar (örneğin Ford, 1990; Murray, 2009; Bachman, 2003; Watts, 2016 gibi) ve bina/ bina kabuğu performans değerlendirme yöntemleri içeren kaynaklar (örneğin BS 7642, 1993; Van der Voordt ve Van Wegen, 2005 gibi) incelenmiştir. Literatür araştırmaları sonucu derlenip değerlendirilen analiz ve değerlendirme yöntemleri aşağıda görüldüğü gibi iki grupta sınıflandırılmıştır:

- Maliyetli olabilen, uzun öğrenme ya da gözlem süreleri gerektirebilen ancak daha kesin sonuç ortaya koyan deney, hesaplama gibi yöntemler,
- Yapılandırılmamış ve bireysel olarak kullanılan, sonuçların yalnızca bir değerlendiricinin bilgi birikimine ve tecrübesine bağlı olarak değiştiği uzman görüşü yöntemi.

Bu yöntemler incelendiğinde sonuçların güvenilirliği ve sürecin kontrol edilebilirliği açısından bu iki sınıf arasında bir yerde duran ve kaynak (süre, maliyet) kullanımının az olduğu farklı bir analiz aracı geliştirmenin yararlı olacağı düşünülmüştür. Burada kastedilen; bir yürütücünün (konu ile ilgili temel bilgiye sahip kişi) değerlendirme sürecini yöneterek farklı uzmanların görüşlerini aldığı, bu görüşleri bütünlediği ve belgelediği değerlendirme yöntemi -literatürdeki ifadesiyle "temin edilen uzman görüşü (elicited expert judgment)"- üzerine kurulan analiz aracıdır (Wilmot ve Galson, 2000; Meyer ve Brooker, 2001).

Bu doğrultuda geliştirilecek aracın hem eğitim-araştırma alanında hem de meslek pratiğinde aşağıda tanımlanan durumlar için işlevsel olacağı düşünülmüştür:

- Alternatif değerlendirme yöntemlerinin çok maliyetli, çok zaman alıcı olduğu veya verimli olmadığı durumlarda,
- Değerlendirme alanına bağlı olarak alternatif bir değerlendirme yönteminin olmadığı durumlarda,
- Ön değerlendirmelerde.

Böylelikle araştırmanın temel amacı; uzman görüşü yöntemi ile bütünlenmiş bir giydirme cephe analiz aracı geliştirmek ve bu aracı hem vaka analizi çalışmalarında hem de meslek pratiğinde kullanılabilecek şekilde kurgulamak olmuştur. Geliştirilecek aracın yapısının;

- Yöntem sunarak; giydirme cephelerin farklı alanlarda ve farklı seviyelerde analizine ve değerlendirilmesine imkân vermesi,
- Giydirme cephenin fiziksel analizine (giydirme cephe sistem bileşenlerinin birbiri ve sistemin de bina ile bütünlenmesinin anlaşılması), performans analizine (analiz edilen performans ile ilgili çevresel etkenler ve sistem özelliklerinin tanımlanması) ve performans ön değerlendirmesine olanak sağlaması,
- Parça-bütün (cephe-bina-bağlam) ilişkisinin kurulmasına olanak vermesi amaçlanmıştır.

Aracın eğitim-araştırma ve meslek pratiğinde kullanım alanları ve bu alanlarda kullanım amaçları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Aracın meslek pratiğinde kullanımında;
    - Tasarım sürecinde sistemlerin, bileşenlerin, malzemelerin seçimine yardımcı olmak,
    - Yapım ve kullanım sonrası dönem için (işlev değişimi ya da cephenin performansının yetersiz kalması gibi durumlarda) değerlendirilmesini sağlamak.
- Aracın eğitim-araştırma alanında kullanımında;

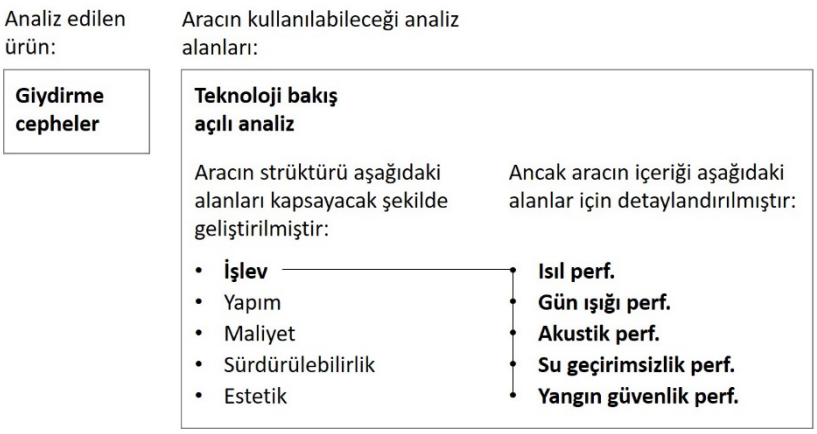
  Uygulanmış örneklerin analizi ve değerlendirilmesi ile araştırmacıya/ okuyucuya farkına varma, anlama ve bilgiyi özümseyerek kullanma becerisi kazandırmak.

Tez kapsamında, geliştirilen aracın eğitim-araştırma alanında kullanılmak üzere detaylandırılmasına öncelik verilmiştir.

1.2 Kapsam

Analiz edilen ürünün ne olduğu, bu ürünün hangi bakış açısıyla, hangi konular üzerinden analiz edileceği tezin kapsamını oluşturur. Analiz edilen ürün giydirme cephelerdir. Bu kavramla; bina iç ve dış ortamını birbirinden ayıran, yük taşımayan, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup üzerine gelen yükleri tespit elemanları ile binanın taşıyıcı sitemine aktaran, hafif ve dolgu bileşeninin ağırlıklı olarak cam olduğu yapı elemanları kastedilmektedir.

Analiz aracı teknoloji bakış açılı geliştirilmiş olup; giydirme cephe sistem bileşenlerinin birbiriyle, sistemin de bina ile bütünlenmesinin kavranması ve sistem içerisinde kullanılan malzemelerin ve bu malzemelerin teknolojik özelliklerinin tanımlanması analizin temelini oluşturmaktadır. Giydirme cepheler için değerlendirme konuları; işlev, yapılabilirlik, maliyet, sürdürülebilirlik ve estetik olarak tanımlanmıştır. Ancak tez kapsamında performans-teknoloji ilişkisi üzerinde durulduğundan, analiz aracı işlev konusunun alt başlıkları olan ısıl performans, gün ışığı performansı, akustik performans, su geçirimsizlik performansı ve yangın güvenlik performansının değerlendirilmesi üzerinden detaylandırılmıştır. Bu performansların tercih edilmesinin sebebi, giydirme cepheler için kritik performanslar olmaları ve doğrudan mimarlık disiplini ile ilişkili olmalarıdır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 : Tez çalışmasının kapsamını özetleyen şema.

Geliştirilen aracın kapsamı, belirli bir yer ya da dönem ile sınırlandırılmamıştır. Herhangi bir yerde ve her hangi bir dönemde (geçmiş ya da günümüz) yapılmış ya da yapılacak giydirme cephe sistemleri için kullanımı ön görülmüştür. Ancak tez çalışmasındaki uygulamasında vaka analizlerinin kapsamı; İstanbul'da uygulanmış, yerinde gözlem yapabilme imkânı olan ve Türkiye'de giydirme cephe teknolojisinin gelişiminde yeni bir adım sayılabilecek binalar olarak belirlenmiştir. Araç, üç binanın cephe sistemlerinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Aracın uygulama kapsamını genişletmek için, seçilecek üç binanın cephe sistemlerinin ve yapım zamanlarının birbirinden olabildiğince farklılaşması istenmiştir. Yukarıda sıralanan kriterlere göre yapılan seçim sonucu, verilerine ulaşılabilen aşağıda cephe sistemleri tanımlanan üç bina analiz edilmiştir:

- Tek kabuklu, taşıyıcı bileşeni sürekli olan ve panel sistem tekniği kullanılan cephe sistemine sahip bir ofis binası,
- Tek kabuklu, taşıyıcı bileşeni noktasal olan ve doğrudan binanın taşıyıcı sistemine bağlanan, dolgu bileşeni olarak çökertilmiş cam kullanılan cephe sistemine sahip bir ofis binası,
- Çift kabuklu, dış cephesinde noktasal tespit bileşeni (pimli sistem) ve serigraf baskılı cam kullanılan cephe sistemine sahip bir ofis binası.

1.3 Yöntem

Tez kapsamında öncelikle değerlendirilecek ürünü kavramak amacı ile giydirme cephe sistemleri araştırılmıştır. Giydirme cephe kavramının ortaya çıkışı, sınıflandırılması, bileşenleri ve değerlendirme kriterleri ile ilgili literatür analizleri yapılmıştır. Literatür

analizleri analiz ve değerlendirme aracının geliştirilmesine yönelik aşağıdaki sorular çerçevesinde sürdürülmüştür:

- Mimarlık disiplininde hangi değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır?
- Uzman görüşü yönteminin uygulama prosedürleri ve değişkenleri nelerdir?
- Vaka analizleri nasıl yapılır ve değişkenleri nelerdir?
- Literatürde var olan bina/ cephe vaka analizi çalışmaları nelerdir?

Literatür analizleri, anahtar kelimelerle belirli veri tabanlarını tarama, ulaşılan kaynakları oluşturulan anahtar sorular çerçevesinde tarayıp bilgileri derleme, derlenen bilgilerin analizi, değerlendirilmesi ve bütünlenmesi gibi süreçleri içermektedir. Literatür analizinin başlangıcı olan taramalarda; akademik kitaplar, standartlar, bildiriler ve makaleler için çeşitli veri tabanlarına (BSOL, ASTM, science direct gibi) da erişim sağlayan İTÜ kütüphanesinin veri tabanı, akademik tezler için ise YÖK, Narcis, Proquest gibi ülke özelindeki tezleri içeren veri tabanları kullanılmıştır.

Literatür analizleri sonucu "Uzman görüşü değerlendirme yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)" önerisi oluşturulmuştur. Aracın kullanılabilirliğinin kontrolü ve iyileştirilmesi için, öneri araç kullanılarak, bir vaka analizi çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma, sonuç odaklı olmayıp aracın geliştirilmesine yönelik bir uygulamadır. Uygulamadan önce hem "aracın geliştirilmesine yönelik uygulama" hem de daha sonra gerçekleştirilecek vaka analizi çalışmaları için analiz edilecek vakalar (giydirme cephe sistemleri) seçilmiştir. Seçim, giydirme cephenin tez içerisindeki tanımı çerçevesinde ve kapsam bölümünde tanımlanan kriterlere göre çeşitli veri tabanlarında yapılan taramalar sonucu gerçekleştirilmiştir (bkz. Bölüm 1.2). Seçilen üç farklı cephe sistemi ile ilgili verilere ulaşmak için öncelikle açık kaynaklar taranmıştır. Açık kaynaklar taranarak yeterli detayda veriye ulaşılabilen bir giydirme cephe sistemi ile "aracın geliştirilmesine yönelik uygulama" gerçekleştirilmiştir.

Bu uygulama kapsamında;

- Geliştirilen araçta tanımlanmış olan veri toplama ve analiz aşamaları tamamlanıp, analiz edilecek cephe sistemi ile ilgili ham ya da işlenen veriler uzman görüşü almaya yönelik sunum formatına getirilerek değerlendirme paketleri hazırlanmıştır.

- Uzmanlarla bireysel ve yüz yüze yapılan görüşmelerde, hazırlanan değerlendirme paketleri uzmanlara sunularak, araçta tanımlanmış olan değerlendirme aşaması gerçekleştirilmiştir.

Bu görüşmelerde, hem uzmanlara aracın geliştirilmesine yönelik sorular yöneltilerek uzmanların görüşleri alınmış, hem de süreç gözlemlenerek aksaklıklar not edilmiştir.

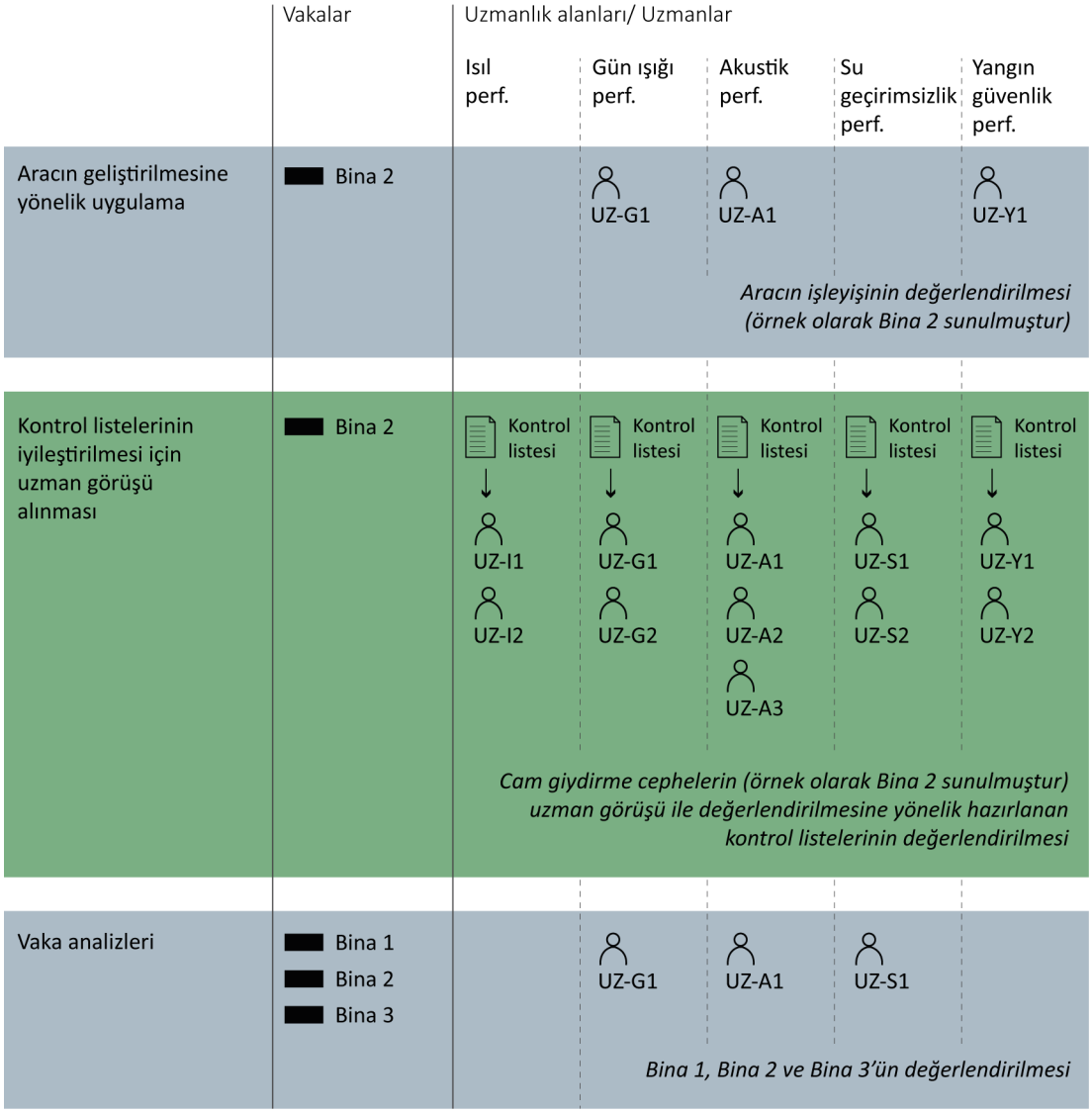
"Aracın geliştirilmesine yönelik uygulama" sırasında, değerlendirme için gerekli verilerin toplanması ve işlenmesi sürecinde kullanılmak üzere kontrol listelerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda geliştirilen araç ile birlikte kullanılmak üzere tez kapsamında değerlendirilecek olan ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği performansları için gerekli verileri tanımlayan kontrol listeleri hazırlanmıştır. Bahsi geçen performanslar ile ilgili öncelikle standart ve yönetmelikler, daha sonra akademik kitaplar, meslek örgütlerinin yayınları gibi kaynaklar "Cephe sisteminin A performansının değerlendirmesi için hangi etkenlerin ve cephenin hangi özelliklerinin bilinmesi gerekir?" sorusu çerçevesinde taranmıştır. Her performans için yararlanılan kaynaklar farklılaşsa da literatür taramaları sonucu belirlenen bazı temel kaynaklar şunlardır: TS EN 13830 (2015) ve referans verdiği standartlar, BS 8200 (1985), ASCE/SEI 30-14 (2014), Allen (2016), Lechner (2015), Herzog ve diğ. (2004), Cremers (2016), Schittich (2007), Wurm (2007). Kaynaklardan elde edilen verilerin derlenip bütünlenmesi ile kontrol listeleri hazırlanmıştır. Kontrol listelerinin iyileştirilmesi amacıyla, hazırlanan listeler uzmanlara sunulmuş ve görüşleri alınmıştır. Her bir kontrol listesi için ilgili alanda uzman 2 ile 3 arasında değişen sayıda kişi ile bireysel ve yüz yüze görüşme gerçekleştirilmiştir. Uzmanlara yöneltilen sorulara alınan cevaplar doğrultusunda listeler iyileştirilmiştir.

Hazırlanan kontrol listelerinin araç ile birlikte kullanılabilirliğinin kontrolü ve aracın farklı cephe sistemlerinin analiz ve değerlendirmesinde kullanılabilirliğinin denenmesi için vaka analizi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Vaka analizleri, üç farklı cephe sisteminin analizi ve değerlendirilmesi üzerine, uzmanlar ile bireysel ve yüz yüze görüşülerek yapılmıştır. Süreç sonunda UGY-GCAA'nın vaka analizlerinde kullanımı; aracı öğrenme süreci, kullanım süreci ve elde edilen sonuçlar bağlamında değerlendirilmiştir.

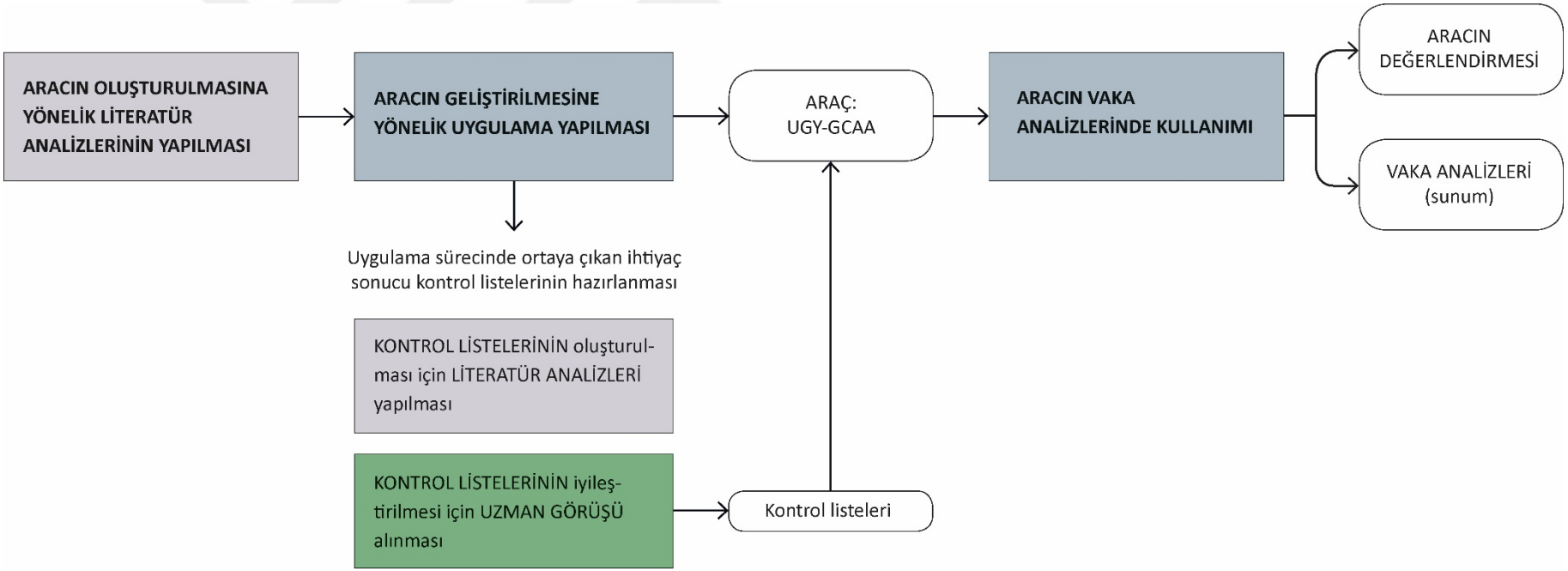
Uzman görüşü yöntemi kullanılarak yapılan değerlendirmelerde, sonuçların kesinliğinin elde edilen verilerin yeterliliğine bağlı olmasından dolayı "Uzman görüşü

değerlendirme yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)" bir "ön değerlendirme" aracı olarak nitelenmiştir.

Uzman görüşü yöntemi hem aracın geliştirilme sürecinde kullanılmış hem de geliştirilen araçta değerlendirme yöntemi olarak tanımlanmıştır. Şekil 1.2'de hem aracın geliştirilme sürecinde, hem de araç kapsamında yapılan uzman görüşmeleri özetlenmiştir. Şekil 1.3'te tez çalışmasında izlenilen tüm süreç ve kullanılan yöntemler şemalaştırılmıştır.



Şekil 1.2 : Tez çalışmasında farklı aşamalarda gerçekleştirilen uzman görüşmeleri.



Şekil 1.3 : Tez çalışmasında izlenilen süreç ve kullanılan yöntemler.

2. GİYDİRME CEPHE SİSTEMİ ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Giydirme Cephe Kavramı ve Tanımları

Duvar terimi, geleneksel olarak, yük taşıyan düşey yapısal elemanları tanımlamak için kullanılırken, yük taşımayan yapısal elemanları ayırt etmek için giydirme cephe kavramı 20.yy'da ortaya çıkmıştır (Moloney, 2011).

Hegger ve diğ. (2006) de cephe düzleminin taşıyıcılık işlevlerinden arındırılması ile dış kabuğun binanın taşıyıcı sisteminden tamamen ayrıldığını ve giydirme cephenin ortaya çıktığını söylemiştir.

İngilizce konuşulan ülkelerde kullanılan "curtain wall" terimi; ince ve taşıyıcı sistem üzerine bir perde (curtain) gibi asılan duvar (wall) fikrinden gelmektedir (Allen ve Iano, 2009). Almanya'da bu terimin karşılığı "Vorhangfassade"dır ki "Vorhang" kelimesi de "perde" manasına gelmektedir (Klein, 2013). Türkiye'de ise "curtain wall" terimi kelime anlamıyla "perde duvar" olarak tercüme edilmemiştir. Duvar yerine Almanca'da da kullanılan cephe terimi tercih edilmiş, taşıyıcı olmama durumu da "giydirme" sıfat-fiiliyle betimlenmiştir. Türk Dil Kurumu (2019) "giymek" fiilini şöyle tanımlamıştır: örtünüp korunmak için bir şeyi vücuduna geçirmek.

Bölümün devamında tez çalışmasında kullanılacak "giydirme cephe" kavramının tanımını yapmak amacıyla; güncel, giydirme cephe sistemlerine yönelik akademik kitaplar, akademik tez çalışmaları ve standartlarda kullanılan farklı tanımlar derlenip incelenmiştir.

American Society for Testing and Materials (ASTM), "Bina konstrüksiyonlarının standart terminolojisi (Standard Terminology of Building Constructions)" adlı kaynakta giydirme cepheyi duvar başlığı altında ele almıştır (ASTM E631 – 15, 2015):

> Duvar (wall): mekânı düşey olarak bölen yapı elemanı
>
> Yük taşımayan duvar (nonbearing wall): kendi ağırlığından başka herhangi bir düşey yükü karşılayamayan duvar

> Giydirme cephe (curtain wall): yük taşımayan dış duvar, binanın taşıyıcı elemanları tarafından sabitlenir ve desteklenir

Centre for Window and Cladding Technology (2000) giydirme cepheyi kendi ağırlığı ve maruz kaldığı çevresel yüklerin dışında yük taşımayan düşey bina kabuğu olarak tanımlamıştır.

Brookes ve Meijs (2008)'e göre; giydirme cepheler yük taşımayan duvarlardır, genellikle taşıyıcı sistemin önünden asılır, kendi yüklerini ve rüzgâr yüklerini ankraj noktalarından taşıyıcı sisteme aktarırlar.

Morris (2013) giydirme cephe terimini; kaplama (cladding) ya da bina cephesi (building facade) ile eş tutmuş, birincil işlevinin iç ve dış ortamı ayırmak ya da sınır oluşturmak olan, binayı saran bir deri olduğunu söylemiştir.

Klein (2013) giydirme cepheyi binanın iç ortamını hava ve iklim koşullarından koruyan, binanın taşıyıcı sisteminden bağımsız bir yapı elemanı olarak tanımlamıştır.

Gür'e (2001) göre giydirme cephe; "yapı taşıyıcı sisteminden bağımsız olan ve asılarak taşıtılan, yük taşımayan, üzerine gelen çeşitli yükleri tespit elemanları yoluyla yapının taşıyıcı sistemine aktaran, iç ortam ile dış ortam arasında filtre görevi yaparak çeşitli performansları karşılayan yapı elemanıdır"(s.3).

TS EN 13119 (2016)'da giydirme cepheler için kapsamlı bir tanım yapılmıştır:

> Genellikle yatay ve düşey profillerin oluşturduğu bir çerçeveden meydana gelen, birbirine bağlanmış, binanın taşıyıcı sistemine ankrajlanmış, sabit ve/ veya açılabilir dolgu elemanları içeren, bir dış ya da iç duvarın tüm gereksinimlerini ya da bir kısmını karşılayan ancak binanın taşıyıcılığına ya da dayanımına katkı sağlamayan, bina kabuğunun bir parçası olan sistemlerdir. Giydirme cepheler; kendisini taşıyabilen ancak ölü yükleri, hareketli yükleri, çevre kaynaklı yükleri (kar, rüzgâr vs.) ve deprem yüklerini bina taşıyıcısına aktaran yapısal elemanlardır (s.8).

Hasol (2009) mimarlık sözlüğünde giydirme cephe terimini; "çok katlı bir yapıda, döşemelerin önünden geçerek devam eden, bunlara ya da kolonlara asılan, taşıyıcı olmayan, çoğu bol camlı dış kabuk" olarak tanımlamıştır.

Eisele ve Kloft (2002)'a göre giydirme cepheler, döşemeler arasındaki karkasın önünden asılan, kat yüksekliğince devam eden cephe konstrüksiyonlarıdır.

Patterson (2011) giydirme cephe ve strüktürel cam cepheyi birbirinden ayırmış, ikisi arasındaki farklılıkları ortaya koyarken giydirme cepheleri, çok katlı binaların döşemeleri arasında kısa veya orta açıklıkları geçecek şekilde yapılandırılmış, yüksek prefabrikasyon seviyesine sahip entegre cam sistemleri olarak tanımlamıştır.

Yukarıdaki kaynaklarda görüldüğü üzere giydirme cepheler öncelikle taşıyıcı olmama durumu üzerinden tanımlanmıştır. Daha kapsamlı tanımlarda genellikle giydirme cephelerin yük aktarım sistemlerinden, bina strüktürü ile ilişkisinden ve kendisinden beklenilen işlevlerden bahsedilmiştir. Ayrıca TS EN 13119 (2016) giydirme cephelerin yapısal sisteminden bahsetmiş; Hasol (2009) ve Patterson (2011) yapı tipolojisiyle sınırlayıp, malzeme bilgisi vermiş; Eisele ve Kloft (2002) kat yüksekliğince devam eden sistemler olduğunu söylemiştir.

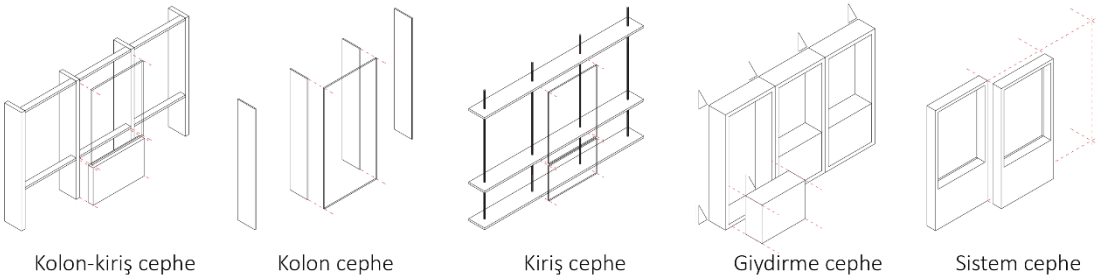
Tezde kullanılacak "giydirme cephe" kavramı için; bina iç ve dış ortamını birbirinden ayıran, yük taşımayan, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup üzerine gelen yükleri tespit elemanları ile binanın taşıyıcı sitemine aktaran, hafif ve dolgu bileşeninin ağırlıklı olarak cam olduğu yapı elemanı tanımı uygun görülmüştür. Bölüm kapsamında yapılan literatür analizleri ve analizler sonucu oluşturulan sistem ve bileşen sınıflandırmaları bu tanım çerçevesinde yapılmıştır.

2.2 Giydirme Cephelerin Sınıflandırılması

Bölümün amacı, günümüzde kullanılmakta olan cam giydirme cephelerin çeşitliliğini ve bu çeşitliliğin ne gibi farklardan kaynaklandığını anlayıp, tez kapsamında incelenecek olan cam giydirme cephe örneklerini tanımlamak ve seçmek için bir sınıflandırma önerisi geliştirmektir. Bu bağlamda öncelikle cephe sistemlerine yönelik akademik kitaplar, giydirme cephe sistemleri ile ilgili akademik tez çalışmaları ve giydirme cephe sistemleri ile ilgili standartlar incelenmiştir. Kaynaklar incelendiğinde bazı kaynakların giydirme cephe sınıflandırmasından önce giydirme cephenin alt başlıklardan biri olduğu cephe ya da açıklıklarla ilgili sınıflandırmalar yaptığı, bazı kaynakların da cephe ya da giydirme cepheleri sınıflandırmak için çeşitli ölçütler önerdiği görülmüştür.

Aşağıdaki üç farklı kaynaktan derlenen veriler, giydirme cephenin alt başlıklardan biri olduğu cephe ya da açıklıklarla ilgili sınıflandırmalardır.

Knaack ve diğ. (2007) “strüktürel gelişim sürecine göre taşıyıcı sistemden ayrışan cepheleri” şu şekilde sınıflandırmıştır: kolon-kiriş cephe (post-and-beam façade), kolon cephe (post façade), kiriş cephe (beam façade), giydirme cephe (curtain wall) ve sistem cephe (system façade) (Şekil 2.1).

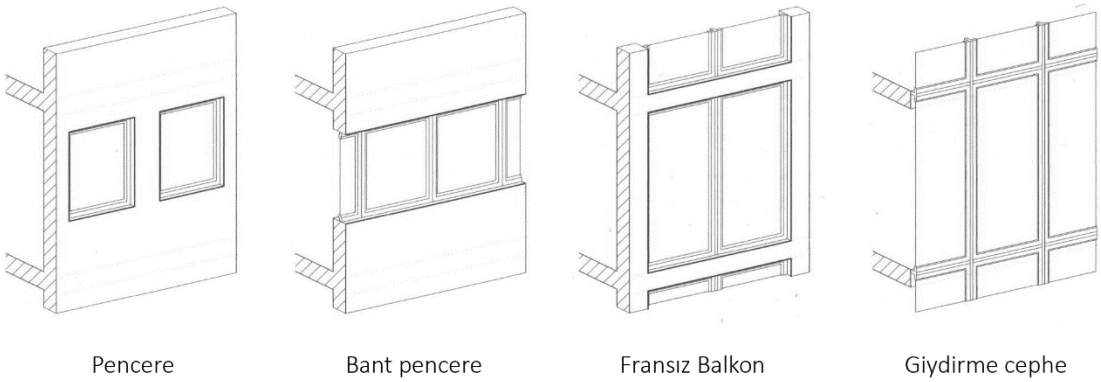


Şekil 2.1 : Taşıyıcı olmayan cephelerin sınıflandırılması (Knaack ve diğ, 2007).

Boswell (2013) dış kabuk sistemlerinde metal taşıyıcılı camın kullanımının yaygın olduğunu ve aşağıdaki şekillerde uygulanabileceğini söylemiştir:

- Camekân (storefront)
- Cam duvar (window wall)
- Giydirme cephe (curtain wall)

Hochberg ve diğ. (2010) binalardaki açıklıkları (openings); pencere (punched window), bant pencere (ribbon window), fransız balkon (french window) ve giydirme cephe (curtain wall) olarak sınıflandırmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 : Binalardaki açıklıkların sınıflandırılması (Hochberg ve diğ, 2010).

Aşağıdaki iki farklı kaynaktan derlenen veriler, cephe ya da giydirme cephenin sınıflandırılması için kullanılabilecek ölçütleri içermektedir.

Lang (2006) bina kabuğu sınıflandırmasında yapım kriteri dikkate alındığında aşağıdaki ölçütlerin kullanılabileceğini söylemiştir:

- Yük aktarımı (taşıyıcı olma veya olmama)
- Kabuk düzeni açısından dış duvarın yapısı (tek kabuk ya da birden çok katmanlı)
- Katmanların sırası açısından dış duvarın yapısı
- Radyasyon iletimi (saydam, yarı saydam ya da opak)

Aygün (1996) de giydirme cephe sınıflandırması için çeşitli ölçütler önermiştir:

- Cephe modülüne göre giydirme cepheler
- Derzlerde sızdırmazlığa göre giydirme cepheler
- Taşıyıcı ızgaraya göre giydirme cepheler
- Bağlantıya göre giydirme cepheler
- Yerleştirme yönüne göre giydirme cepheler
- Dolgu birimine göre giydirme cepheler

Aşağıdaki farklı kaynaklardan derlenen veriler ise giydirme cephelerin, cam cephelerin veya cam cephelerin alt başlığı olarak çift kabuk cephelerin sınıflandırılması ile ilişkili, farklı ölçütler dikkate alınarak yapılmış sınıflandırmalardır.

CWCT (2000) giydirme cephe sınıflandırmalarının değişkenlik gösterdiğini, fakat sınıflandırmalarda aşağıdaki terimlerin yaygın olarak kullanıldığını belirtmiştir:

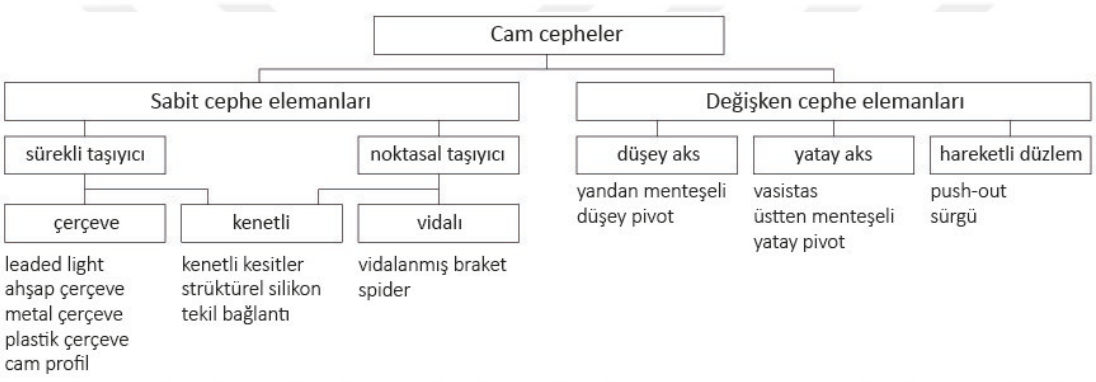
- Çubuk (Stick)
- Panel (Unitised curtain walling)
- Panel (Panellised curtain walling)
- Spandrel panel-şerit (Spandrel panel ribbon glazing)
- Strüktürel silikon (Structural sealant glazing)
- Strüktürel cam cephe (Structural glazing)

Boswell (2013) giydirme cepheleri yapısal özelliklerine göre çubuk, panel, yarı panel (unitized on a stick) ve kolon kaplama/ spandrel panel olmak üzere dört başlık altında sınıflandırmıştır.

Watts'ın (2007) “Facades Technical Review” isimli kitabında incelediği giydirme cephe örnekleri için kullandığı sınıflandırma şu şekildedir:

- Çubuk sistem
- Panel sistem
- Kenetli sistem
- Bulonlu sistem

Hegger ve diğ. (2006) cam cepheleri; “Cam cephelerin sistematik sınıflandırılması” başlığı altında sabit ve değişken cam cephe elemanlarına ayırarak sınıflandırmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.3 : Cam cephelerin sınıflandırılması (Hegger ve diğ, 2006).

Aynı kaynak içerisinde “camın uygulama biçimleri” üç başlıkta incelenmiştir (Hegger ve diğ, 2006):

- Havalandırma boşluklu dış duvar kaplaması
- Tek kabuk cam cephe
- Çift kabuk cam cephe

Camın taşıyıcı bileşen ile bağlantısını sağlayan tespit bileşenleri (fixings) de aşağıdaki gibi iki başlıkta ele alınmıştır (Hegger ve diğ, 2006):

- Sürekli bağlantı
- Noktasal bağlantı

Hermann ve diğ. (2015) “Enclose Build: Walls, Facade, Roof” isimli kitabında yapı kabukları kendini taşıyabilen (self supporting) ve kendini taşıyamayan (non-self supporting) olarak iki başlık altında incelenmiştir. “Kendini taşıyamayan” bölümünde

cam cephe ile ilişkili olanlar; düşey ve yatay elemanlardan (mullion-transom) oluşan cephe, birim cephe (element facade) ve çift kabuk cephe (double-skin facade) olarak sıralanabilir. Bunlardan çift kabuk cepheler için aşağıdaki sınıflandırma kullanılmıştır (Hermann ve diğ, 2015):

- Mekanik olarak havalandırılmış cepheler
- İkincil-kabuk cephe
- Koridor cephe ve şaft-kutu cephe

Hermann ve diğ. (2015) cam cephelerde cam ile taşıyıcı bileşen arası bağlantı yöntemlerini beş başlıkta incelemiştir (Şekil 2.5):

- Baskı levhaları kullanarak tespit etme
- Pimler üzerinde taşıtma
- Disk kullanarak tespit etme
- Bulon kullanarak noktasal tespit etme
- Yapıştırıcı kullanarak tespit etme



Baskı levhaları ile tespit etme | Pimler üzerinde taşıtma | Bulon ile noktasal tespit etme | Yapıştırıcı ile tespit etme

Şekil 2.4 : Cam ile taşıyıcı bileşen arası bağlantı yöntemleri (Hermann ve diğ, 2015).

Noktasal taşıyıcılı cam cephelerin ikincil taşıyıcı sistemlerle desteklenebileceği, aşağıdaki yöntemlerin de ikincil taşıyıcı sistem olarak uygulanmakta olduğu belirtilmiştir (Hermann ve diğ, 2015):

- Profillerden oluşan çerçeve sistemler
- Kablolu ağlar
- Düşey kablolu cepheler

Sobek ve diğ. (2007) "Glass construction manual" isimli kitabında "Camın dayanımı ve taşıyıcılık davranışı" bölümünde, cam birleşimlerinde kullanılan yük aktarma yöntemlerini aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- Temas (contact)
- Sıkıştırma (friction)
- Yapıştırma (material bond)

Patterson (2011) cam cepheleri çerçeveli ya da çerçevesiz sistemler olarak ikiye ayırarak sınıflandırmıştır (Çizelge 2.1). Kitabında noktasal taşıyıcılı sistemleri inceleyen Patterson (2011), bu cephelerde kullanılan ikincil taşıyıcı sistemlerle ilgili kapsamlı bir sınıflandırma yapmıştır (Çizelge 2.2):

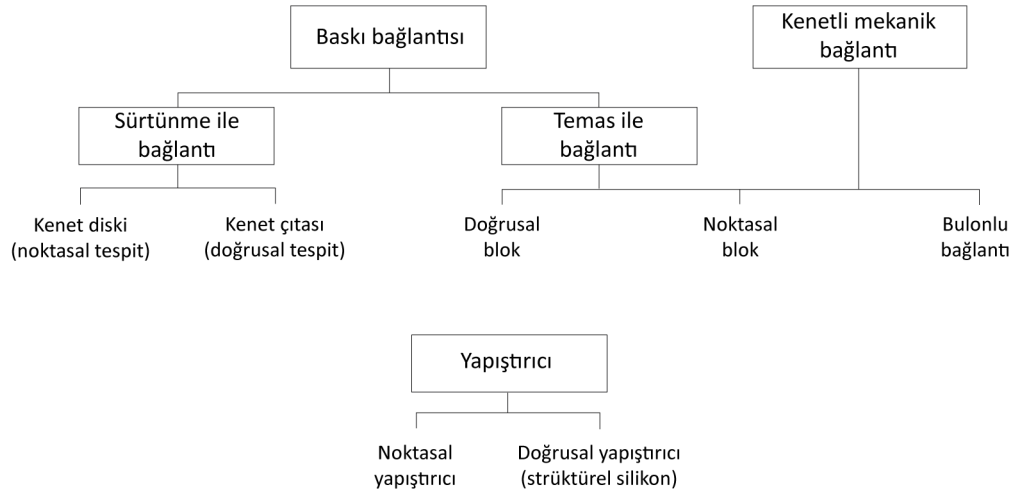
Çizelge 2.1 : Strüktürel cam cephelerin sınıflandırılması (Patterson, 2011).

Çerçeveli Sistemler	Çubuk
	Panel
	Veneer
	Birim
Çerçevesiz sistemler	Bulonlu noktasal taşıyıcı
	Kenetli noktasal taşıyıcı

Çizelge 2.2 : İkincil taşıyıcı sistemlerin sınıflandırması (Patterson, 2011).

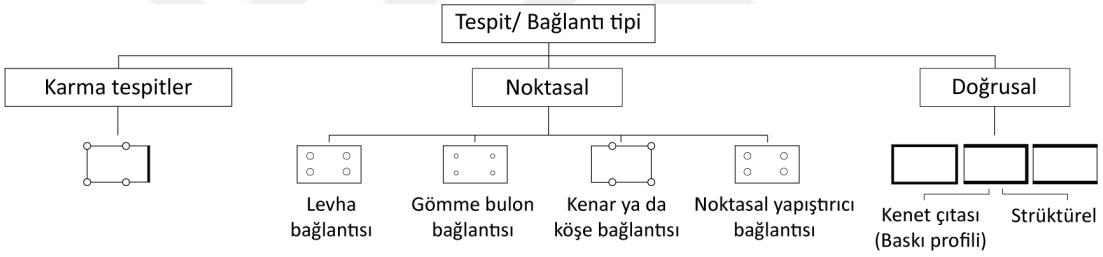
Doğrusal Sistemler	Düşey profil sistemleri	Doğrusal açık ya da kapalı kesit
		Cam fin
	Kafes sistemleri	Basit kafes
		Kablo destekli düşey profillerden oluşan kafes sistemler
		Kablolu kafes sistemler
Uzaysal Sistemler	Uzay grit	Moment bağlantılı uzay kafes
		Pim bağlantılı uzay makaslar
	Ağ kabuk	Dörtgen
		Üçgen
	Basınç çubuklu gergi cephe sistemi	Dıştan stabilize edilmiş
		İçten stabilize edilmiş
Kablolu sistemler	Tek yön	Düşey kablolu sistemler
	Ağsı	Düşey-yatay kablolu sistemler – düz
		Düşey-yatay kablolu sistemler – antiklastik

Wurm (2007) "Glass structures: Desing and Construction" isimli kitabının "Cam ile tasarlamak" bölümünde "cam konstrüksiyonlar için birleşim tiplerini" ilk aşamada yük aktarım yöntemlerine, ikinci aşamada noktasal ya da sürekli olma durumuna göre aşağıdaki gibi sınıflandırmış ve tablolaştırmıştır (Şekil 2.6).



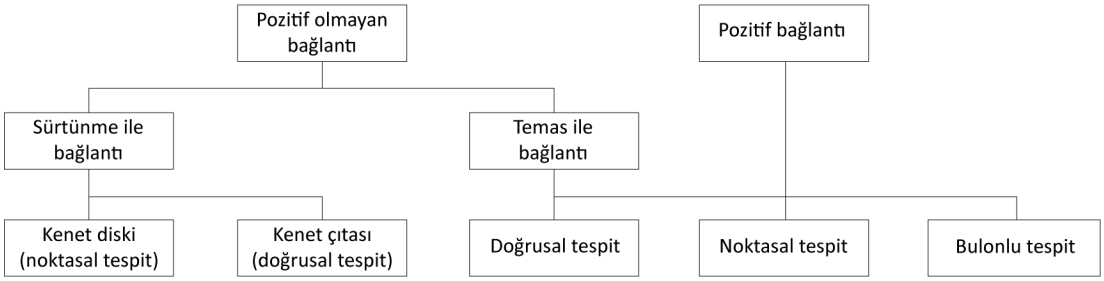
Şekil 2.5 : Cam konstrüksiyonlar için birleşim tipleri (Wurm, 2007).

"Bina kabuğunda cam panellerin kullanımı" isimli bölümünde ise cam cephe tiplerini tespit ve bağlantı (support and connection) yöntemlerine göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmayı yaparken görsel bir dil kullanmıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2.6 : Cam konstrüksiyonlar için tespit ve bağlantı yöntemleri (Wurm, 2007).

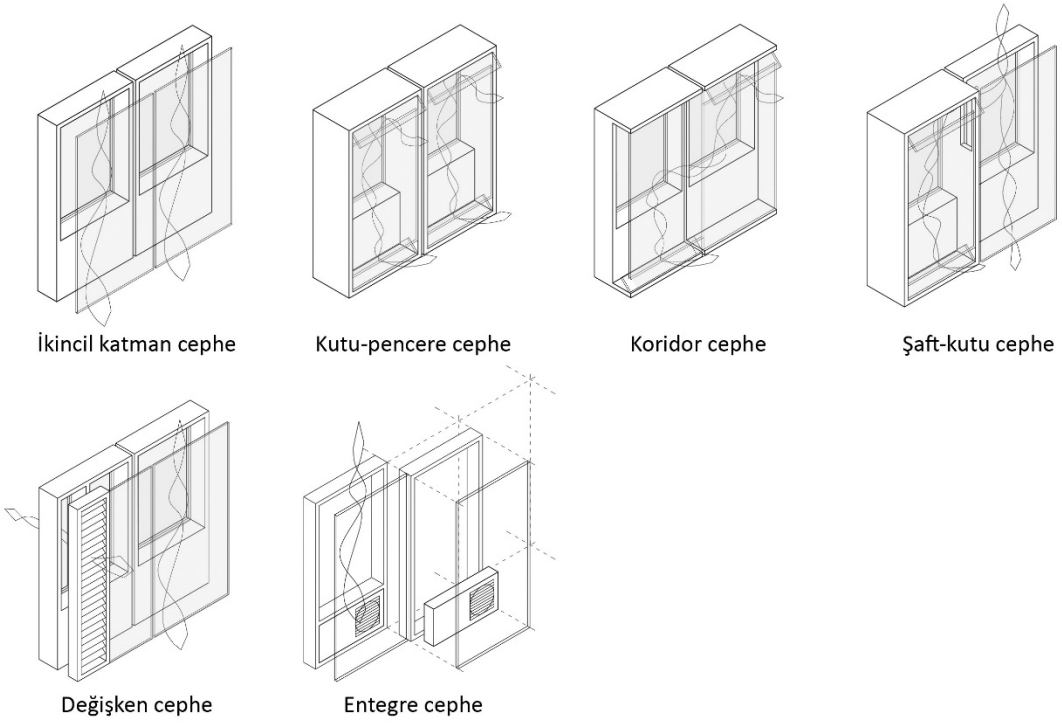
Weller ve diğ. (2009) cam konstrüksiyonlar için tespit (support) tipleri sınıflandırmasında yukarıda incelenen Wurm'un (2007) birleşim tipleri sınıflandırmasına benzer bir yöntem izlemiştir (Şekil 2.8).



Şekil 2.7 : Cam konstrüksiyonlar için tespit tipleri (Weller ve diğ., 2009).

Knaack ve diğ. (2007) çift kabuk cepheleri ayrı başlık altında incelemiş ve aşağıdaki gibi bir sınıflandırma kullanmıştır (Şekil 2.9):

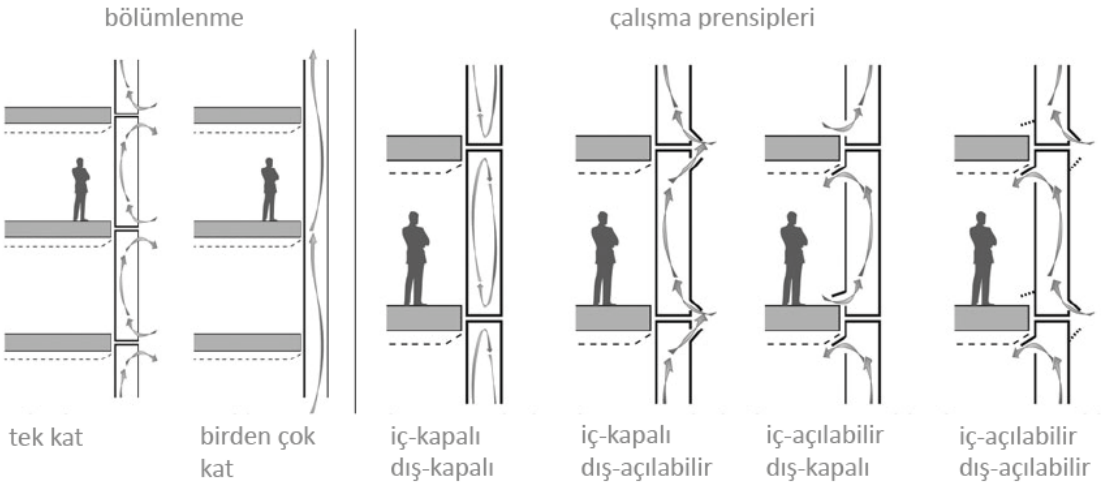
- İkincil katman cephe
- Kutu-pencere cephe
- Koridor cephe
- Şaft-kutu cephe
- Değişken cephe
- Entegre cephe



Şekil 2.8 : Çift kabuk cephe sistemlerinin sınıflandırılması (Knaack ve diğ, 2007).

Laufs ve Verboon (2013) çift kabuk cepheleri bölümlenme ve çalışma prensiplerine göre iki temel başlıkta ele alıp sınıflandırılmışlardır. Şekil 2.9'da sınıflandırmanın şeması yer almaktadır.

Herzog ve diğ. (2004) çok katmanlı saydam cephe sistemlerini ikincil camın konumu, havalandırma açıklığının konumu ve cephenin bölümlenmesi olmak üzere üç seviyede sınıflandırmışlar, kapsamlı bir şema oluşturmuşlardır (Şekil 2.10).



Şekil 2.9 : Çift kabuk cephe sistemlerinin sınıflandırılması (Laufs ve Verboon, 2013).

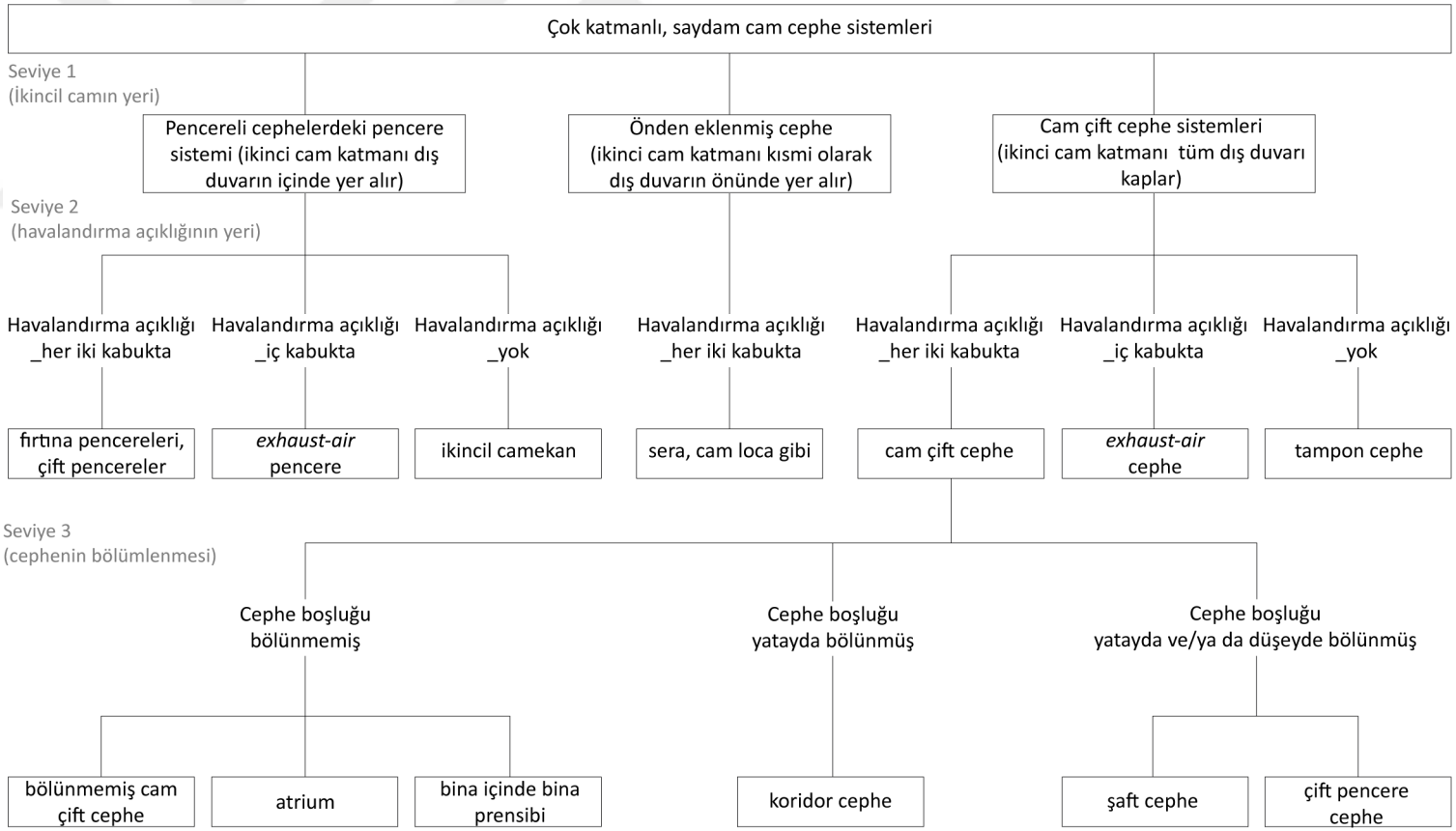
Gür (2001) giydirme cepheleri ağırlıklarına göre; ağır giydirme cepheler (>100kg) ve hafif giydirme cepheler (>100kg) olarak ikiye ayırmış, hafif giydirme cepheleri de taşıyıcı iskelet türüne göre aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

- Çubuk veya stick sistem
- Yarı panel sistem
- Panel sistem

Alpur (2009) tezinde "cam giydirme cephe sistemlerini taşıyıcı bileşen-cam arası bağlantı şekline" göre sınıflandırmıştır:

- Baskı Profilli Sistemler
- Taşıyıcı Macunlu Sistemler
- Noktasal Bağlantılı Sistemler
- Karma Sistemler

İlhan (2004) "giydirme cephe sistemlerini taşıyıcı ızgara-cam pano arası bağlantı şekline" göre sürekli bağlantılı ve noktasal bağlantılı sistemler olmak üzere iki grupta sınıflandırmıştır (Çizelge 2.3).



Şekil 2.10 : Çok katmanlı, saydam cam cephe sistemlerinin sınıflandırılması (Herzog ve diğ., 2004).

Çizelge 2.3 : Giydirme cephe sistemlerini taşıyıcı ızgara-cam pano arası bağlantı şekline göre sınıflandırılması (İlhan, 2004).

Sürekli bağlantılı sistemler	Baskı profilli sistemler	
	Taşıyıcı macunlu sistemler	
	Karma sistemler	
Noktasal bağlantılı sistemler	Standart bulonlu bağlantı	
	Standart bulonlu ve levhalı	
	Gömme bulonlu	
	Eklemli gömme bulonlu	Dış mafsallı
		İç mafsallı

Şenkal (2002) hafif giydirme cephe sistemlerini taşıyıcı iskelet-panel elemanları arası bağlantıya göre aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

- Kapaklı giydirme cephe sistemleri
- Strüktürel silikon giydirme cephe sistemleri

Uygulama tekniğine göre üç grupta sınıflandırmıştır (Şenkal, 2002):

- Çubuk
- Yarı panel
- Panel

Bertan (2016) giydirme cephe sistemlerini "tasarım yöntemlerine" göre tek kabuk, çift kabuk ve entegre cepheler olarak sınıflandırmıştır (Çizelge 2.4).

Çizelge 2.4 : Giydirme cephelerin tasarım yöntemlerine göre sınıflandırılması (Bertan, 2016).

Tek kabuk cepheler	Sürekli bağlantılı sistemler	Baskı profilli sistemler
		Strüktürel silikonlu sistemler
		Karma sistemler
	Noktasal bağlantılı sistemler	
Çift kabuk cepheler	Koridor	
	Kutu	
	Şaft - kutu	
	Birden fazla katlı	
Entegre cepheler		

Görüldüğü üzere cam cepheler (glass facade/ glazing) ve giydirme cepheler pek çok farklı ölçüte göre sınıflandırılabilmektedir. Yukarıda incelenen kaynaklardaki

sınıflandırma ölçütleri farklı ifade şekillerinden arındırılarak ve tez çalışmasında kabul edilen giydirme cephe kapsamına uygun hale getirilerek aşağıdaki gibi gruplanmıştır:

- Yapısal özelliklerine göre
- Yapım tekniğine göre
- Cam-taşıyıcı bileşen bağlantısına göre
- İkincil taşıyıcı sisteme göre
- Katmanlaşmaya göre

Ayrıca çift kabuk cepheler için kullanılan sınıflandırmaların da, çift kabuğun çalışma prensibine göre, yani cephenin bölümlenmesi ve havalandırma açıklıklarının pozisyonuna göre yapıldığı görülmüştür.

Yukarıdaki sınıflandırma ölçütleri temel alınarak, tez kapsamında kullanılmak üzere, giydirme cepheler için bir sınıflandırma çerçevesi önerilmiştir. Bu çerçeve oluşturulurken incelenen kaynaklardaki sınıflandırmaların bazıları doğrudan alıntılanmış, bazıları da revize edilip birbiri ile bütünlenerek kullanılmıştır. Aşağıda her bir ölçüt için yararlanılan kaynaklar belirtilmiştir:

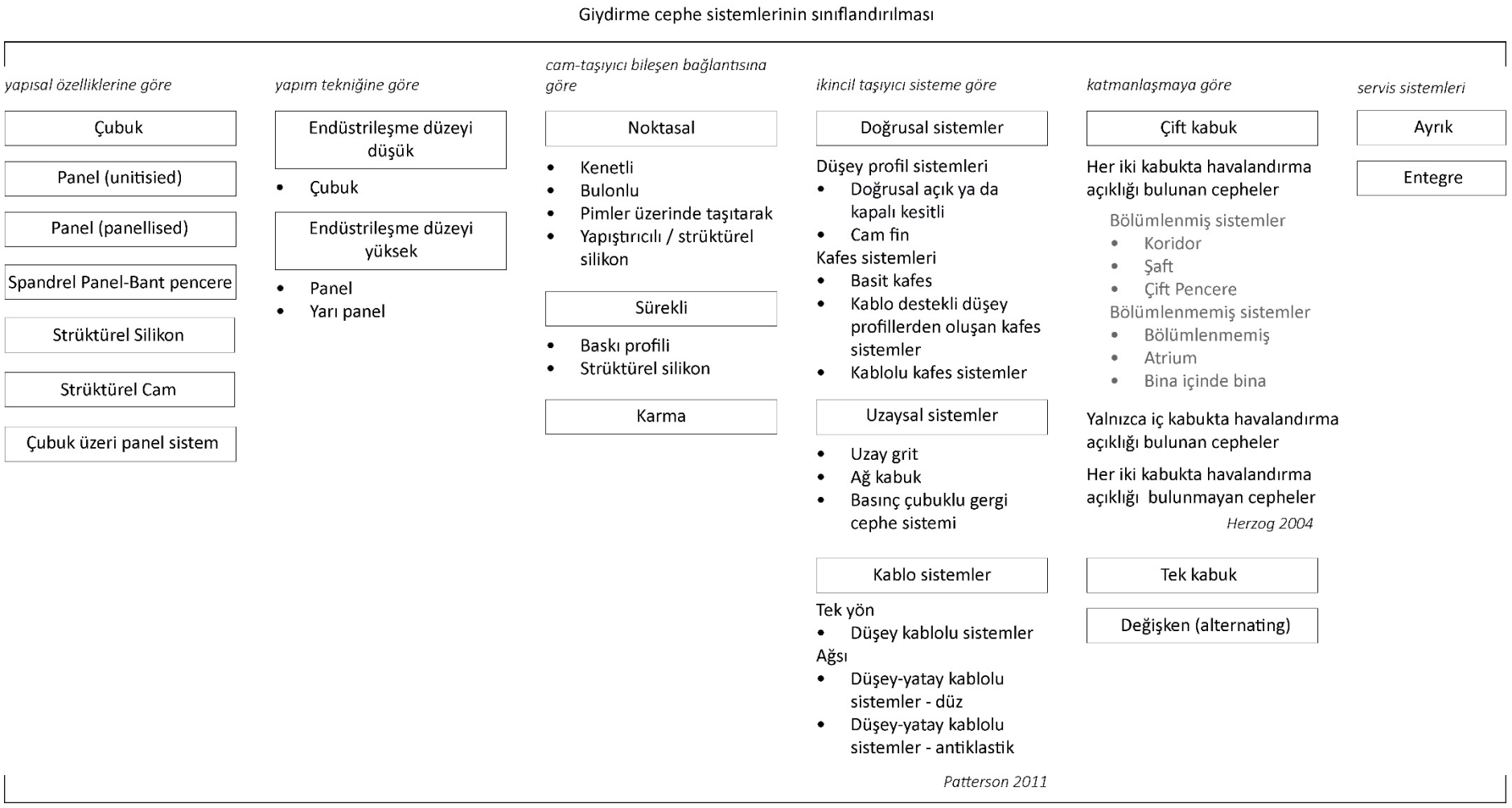
- Yapısal özelliklerine göre: Bu sınıflandırmada CWCT'nin (2000) sınıflandırması esas alınmıştır.
- Yapım tekniğine göre: Bu ölçüte göre yapılan sınıflandırmada giydirme cepheleri doğrudan çubuk ve panel olarak ayırmak yerine kapsam genişletilerek "endüstrileşme düzeyi düşük" ve "endüstrileşme düzeyi yüksek" terimleri kullanılmıştır.
- Cam-taşıyıcı bileşen bağlantısına göre: Farklı kaynaklardaki sınıflandırmalar bütünlenmiştir. Literatürde sıkça rastlanan "sürekli bağlantılı sistemler" ve "noktasal bağlantılı sistemler" sınıflandırmasına Wurm'un (2007) sınıflandırmasındaki "karma bağlantılı sistemler" de eklenmiştir.

  Noktasal bağlantılı sistemler: Watts (2007), Hegger ve diğ. (2006) ve Patterson (2011) sınıflandırmalarında görülen "bulonlu bağlantı" ve "kenetli bağlantı" tiplerine, Wurm (2007) ve Weller ve diğ. (2009) sınıflandırmalarında kullandığı "noktasal yapıştırıcılı bağlantı" ve Hermann ve diğ. (2015) kullandığı "pimler üzerinde taşıtarak bağlantı" terimleri eklenmiştir

Sürekli bağlantılı sistemler: Literatürde sıkça kullanılan, baskı profili ve strüktürel silikon sınıflandırması kullanılmıştır.

- İkincil taşıyıcı sisteme göre: Patterson'ın (2011) sınıflandırması esas alınıp sadeleştirilerek kullanılmıştır.
- Katmanlaşmaya göre: Farklı kaynaklardaki sınıflandırmalar sentezlenmiştir. Literatürde sıkça rastlanan tek kabuk ve çift kabuk ayrımına Knaack ve diğ. (2007) kullandığı "değişken cephe (alternating facade)" terimi eklenmiştir. Çift kabuk sistemlerin sınıflandırılması için ise Herzog ve diğ. (2004) sınıflandırması esas alınıp sadeleştirilerek kullanılmıştır.

Burada bahsedilen sınıflandırma ölçütleri ve bu ölçütlere göre yapılan sınıflandırmalar Şekil 2.11'de bütünsel olarak sunulmuştur.



Şekil 2.11 : Giydirme cephe sistemlerinin sınıflandırılması; CWCT (2000), Wurm (2007), Watts (2007), Patterson (2011), Weller ve diğ. (2009), Hermann ve diğ. (2015), Knaack ve diğ. (2007), Herzog ve diğ. (2004) referans alınarak geliştirilmiştir.

2.3 Giydirme Cephe Bileşenleri

Giydirme cepheler, farklı işlevleri karşılayan pek çok bileşenden meydana gelirler, bu bileşenlerin türü ve sayısı sistem tipine göre değişiklik gösterir. Bir baskı profilli giydirme cephe düşey ve yatay taşıyıcı profiller, baskı profili, kapak profili, ankraj elemanları, cam birimi, spandrel camı ya da paneli, vida cıvata, contalar-bantlar-macunlar gibi birçok bileşenin bütünlenmesi ile oluşur (CMCH, 2004). Klein (2013) bu tür giydirme cephelerin, hepsi ticari malzeme düzeyinde, 120 ile 400 parçadan (genelde sistem kataloglarında gösterilen) oluştuğunu söylemiştir. Bununla birlikte giydirme cephe sistem bileşenlerini ticari malzeme düzeyinde tanımlamadan işlevsel bir ayrım yaparak tanımlamak da mümkündür. Çalışma kapsamında sistem sınırlandırılmasına gidilmediğinden giydirme cepheleri işlevsel sınıflandırmaya giderek parçalarına ayıran kaynaklara başvurulmuştur. Giydirme cephenin yanı sıra, tez kapsamındaki giydirme cephe tanımının içerisinde kalan asma cephe, cam cephe, düşey ve yatay profillerden oluşan cephe (mullion-transom) gibi sistemler de taranmıştır.

Knaack ve diğ. (2007) giydirme cephelerde "üç temel konstrüksiyon alanı" tanımlamıştır (Şekil 2.12):

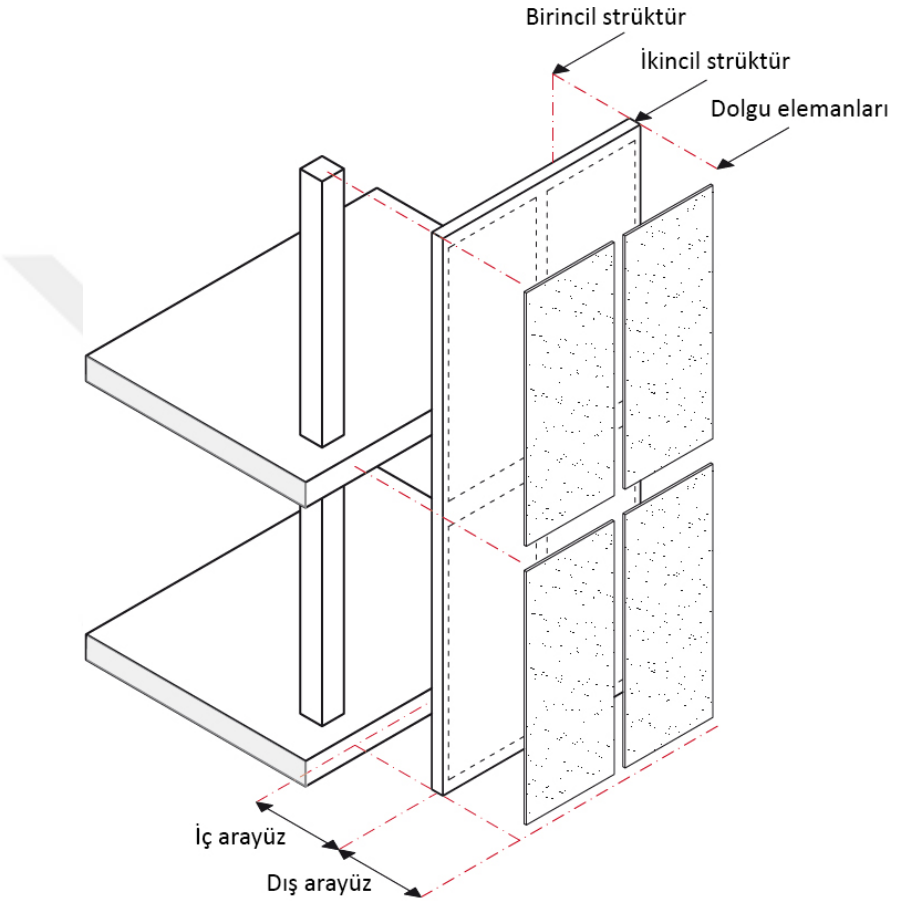
- Birincil strüktür; binanın temel taşıyıcı strüktürünü oluşturur
- İkincil strüktür; cephenin taşıyıcı strüktürüdür ve birinci ve üçüncü katmanlar arası bağlantıyı sağlayan elemandır
- Dolgu elemanları

Tüm binanın taşıyıcılık işlevini yerine getiren birincil strüktür cepheden aldığı yükleri temele doğru aktarır. İkincil strüktür cephenin taşıyıcı strüktürünü oluşturur ve üzerine gelen yükleri birincil strüktüre aktarır. Birincil strüktür ile ikincil strüktürün birleşimlerinde, Knaack ve diğerlerinin (2007) ifadesiyle "iç ara yüzde", bina strüktürünün ve cephenin farklı hareketlerinin dengelenmesi gerekir.

Cam ve paneller gibi dolgu elemanları ikincil strüktüre monte edilir. Dolgu elemanları ile ikincil strüktürün birleşimleri, Knaack ve diğerlerinin (2007) ifadesiyle "dış ara yüz", kendi işlevlerini yerine getirmelidir. Buradaki bileşenler rüzgâr geçirimsiz olmalı, su sızmasını engellemeli ya da suyun tekrar dışarıya atılmasını sağlamalı,

dolgu elemanları ve ikincil strüktür arasındaki hareketler tolere edilebilmeli ve ısı köprülerinden kaçınılmalıdır (Knaack ve diğ, 2007).

İç ortamın muhafaza edilmesini asıl olarak dolgu elemanları gerçekleştirir. Dolgu elemanları, aydınlatma ve görüş sağlama için cam elemanlardan, ısı yalıtımı için panellerden ve havalandırma için açılabilir kanatlardan oluşurlar (Knaack ve diğ, 2007).



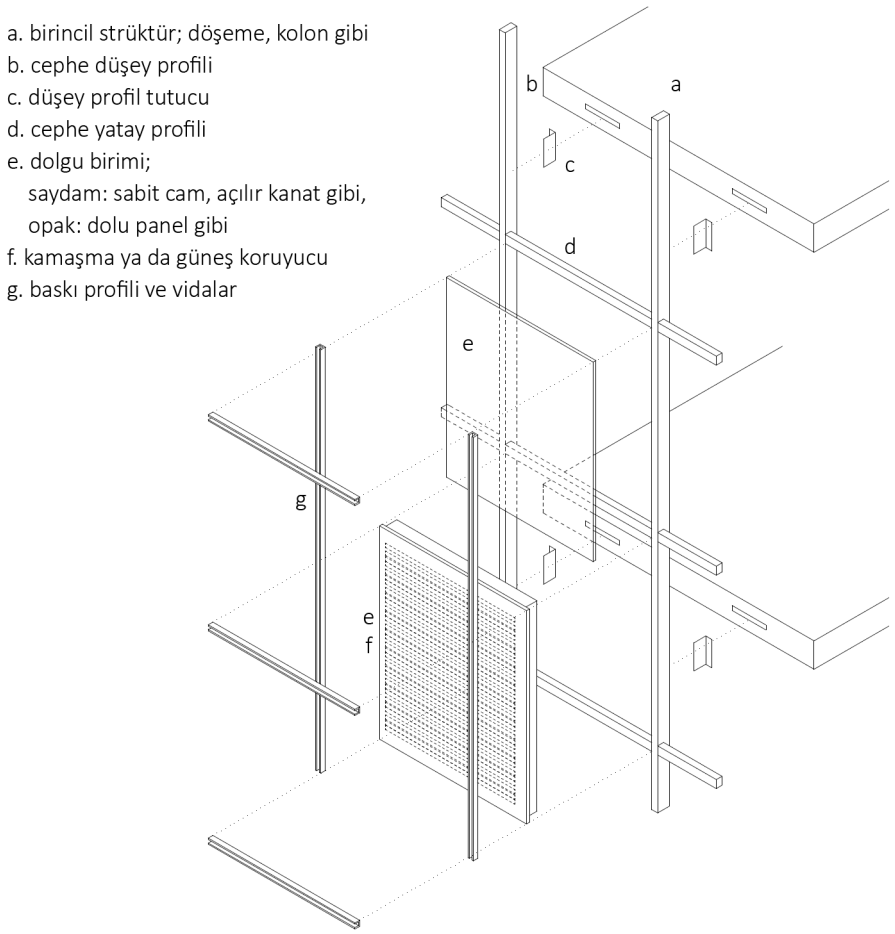
Şekil 2.12 : Giydirme cephenin üç temel konstrüksiyonu (Knaack ve diğ, 2007).

Herrmann ve diğ. (2015) de yukarıdaki ayrıma benzer bir şekilde, bir asma cephenin ikincil sistem (düşey, yatay profiller, çerçeveler, cam çıtaları) ve üçüncül sistem (dolgu panelleri ya da kaplama) olarak ayrılabileceğini belirtmiştir. Burada da birincil sistem binanın taşıyıcı strüktürüdür. Cephenin bina taşıyıcı strüktürüne bağlantı noktaları, taşıyıcı strüktürden gelen hareketleri absorbe edebilmek için sabit ve hareketli olarak düzenlenmelidir ve bu bağlantılar üç boyutta ayarlanabilir olmalıdır. Böylelikle yapı toleranslarına (hata ya da oynama payı) uyum sağlanabilmektedir (Herrmann ve diğ, 2015).

Herrmann ve diğ. (2015) düşey ve yatay profillerden oluşan cephe sistemlerini (mullion-transom) yapısal elemanlar ve dolgu panelleri olarak ayırmışlardır. Yapısal elemanlar, düşey ve yatay profillerdir. Düşey profiller genellikle döşemeden destek alan ya da döşeme alınlarından asılan böylelikle ölü yükleri ve pozitif ya da negatif rüzgâr basıncından kaynaklı yükleri birincil strüktüre aktarırlar. Yatay profiller ise cıvata ile sabitlenerek, kaynaklanarak ya da push-fit sistemiyle düşey profilleri birbirine bağlarlar. Düşey ve yatay profiller, rüzgâr yüküne dayanabilmek için yeterli direnç momentine sahip olmalıdırlar. Bu yüzden sıklıkla uygun derinlikte dikdörtgen kesitli olarak düzenlenirler. Bu profiller; kaplanmış çelik, paslanmaz çelik ya da eloksallı alüminyumdan ve daha az rastlanan ahşap, kontrplak ya da plastikten oluşabilirler (Herrmann ve diğ, 2015). Bu cephe sisteminde kullanılan dolgu panelleri bir dizi farklı malzemeden oluşabilir, saydam ya da opak olabilirler. Yalıtım camlarının yanı sıra yaygın olarak kullanılan dolgu bileşenleri kaplama katmanı metal, plastik ya da cam olan ve gövdesi mineral yünden ya da poliüretan köpükten oluşan panellerdir. (Herrmann ve diğ, 2015).

Hermann ve diğ. (2015) düşey ve yatay profillerden oluşan cephe sistemleri için Şekil 2.13'de görülen şematik strüktürü önermişlerdir. Bu şemaya göre düşey ve yatay profillerden oluşan cephe sistemleri aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- Birincil strüktür; döşeme, kolon gibi
- Cephe düşey profili
- Düşey profil tutucu
- Cephe yatay profili
- Dolgu birimi; saydam: sabit cam, açılır kanat gibi, opak: dolu panel gibi
- Kamaşma ya da güneş koruyucu
- Baskı profili ve vidalar



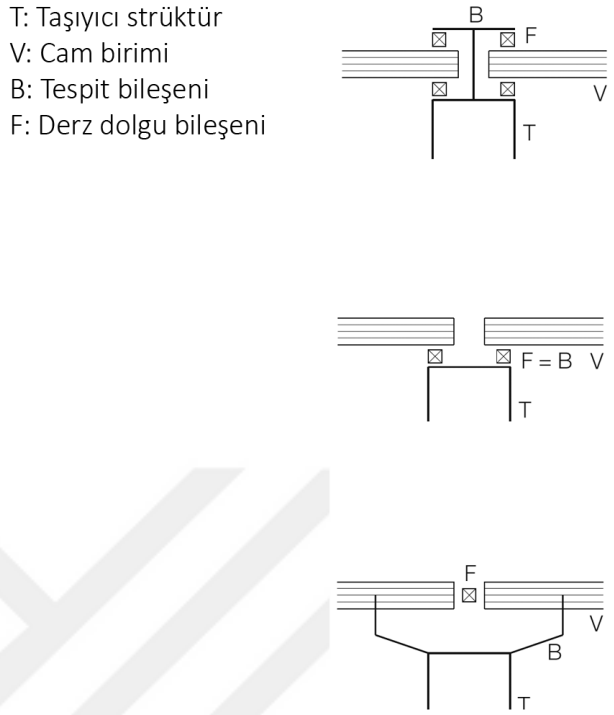
Şekil 2.13 : Düşey ve yatay profillerden oluşan cephe sistemi için şematik strüktür (Herrmann ve diğ, 2015).

Sobek ve diğ. (2007) cam giydirme cepheleri (glazing systems) dört temel işlevsel bileşene ayırmıştır. Bunlar taşıyıcı strüktür, cam birimi, tespit ve derz dolgu bileşenleridir (Şekil 2.14). Bu bileşenler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Cam birimi: tek cam, yalıtım camı; çerçeve ile birlikte gölgeleme, ses yalıtımı, mahremiyet, şeffaf ısı yalıtımı, fotovoltaik vb. gibi bütünleşik fonksiyonlara sahip bir hacmi çevreleyip muhafaza eden elemandır
- Taşıyıcı strüktür: cam panellerin ve sistem elemanlarının sabitlendiği ve tüm yüklerin aktarıldığı taşıyıcı konstrüksiyon
- Tespit bileşenleri: yükleri aktaran bileşenler
- Derz dolgu bileşenleri: sızdırmazlık sağlayan bileşenler

Farklı sistem tiplerine göre bileşenlerin birbiri ile ilişkisi de farklılık göstermektedir. Sobek ve diğ. (2007) bu durumu şöyle açıklamıştır: Baskı profilli sistemde, yük aktarımı ve sızdırmazlık sağlama iç içe geçmişken, noktasal taşıyıcılı sistemlerde

birbirinden bağımsızdır. Strüktürel silikonlu sistemde ise tespit ve derz dolgu bileşeni bir olup iki işlev de strüktürel silikon tarafından karşılanır (Şekil 2.14).



Şekil 2.14 : Giydirme cam cephe bileşenleri (Sobek ve diğ, 2007).

Derz dolgu bileşenleri Sobek ve diğ. (2007) tabiriyle "işlevsel bir bağlantı" oluşturarak, cephe sisteminin bütünlenmesini sağlayan bileşenlerdir. Sobek ve diğ. (2007), cam sistemler için birleşimlerdeki sızdırmazlığı "temas ile sızdırmazlık (contact seal)", "yapıştırma ile sızdırmazlık (adhesive seal)", "macun" ve herhangi bir bileşen kullanılmadan biçimsel önlem alınarak sağlanan "üst üste bindirme (overlapping)" yöntemi ile sağlanan sızdırmazlık başlıkları altında incelemiştir.

Geleneksel olarak camın sızdırmazlığında kullanılan macunlama işlemi, macunun kuruduğunda çok rijit bir hale gelmesi sebebiyle birleşimi hareketlere ve deformasyonları karşılayamayacak hale gelir, bu yüzden macun günümüzde tercih edilmemektedir. "Kalıcı olarak elastik olan macun" (silikon) ise, yapışkanlığı sayesinde, gerilme kuvvetleri söz konusu olduğunda bile bir ölçüde stabil kalabilen elastik bağlantıyı sağlamaktadır (Herzog ve diğ, 2004).

Gür (2001) de yukarıdaki sınıflandırmaya benzer olarak giydirme cephe bileşenlerini aşağıdaki gibi üç işlevsel bileşene ayırmıştır. Burada farklı olarak derz dolguları için ayrı bir sınıf oluşturulmamış tespit bileşenlerinin içerisinde ele alınmışlardır:

- Taşıyıcı bileşen
- Örtü bileşeni
    - Saydam kuşak
    - Opak kuşak
- Tespit bileşeni
    - Örtü bileşenlerinin taşıyıcı bileşene tespiti
    - Taşıyıcı bileşenlerin birbirine tespiti
    - Taşıyıcı bileşenlerin bina taşıyıcı sistemine tespiti

Benzer bir sınıflandırmayı İlhan (2004) da kullanmış ve bu bileşenleri aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- Taşıyıcı bileşen: Cephe düzlemine etkiyen sabit ve hareketli yükleri emniyetle taşıyan bileşendir.
- Örtü bileşeni: Giydirme cephelerde mekânı sınırlandıran ve iç ortamda gerekli şartların sağlanması için kendisinden farklı performansların beklendiği bileşenlerdir.
- Tespit bileşenleri: Giydirme cephelerde örtü-taşıyıcı ve taşıyıcı-taşıyıcı bileşenler ile taşıyıcı bileşen-bina taşıyıcı sistemi arasındaki bağlantıları sağlayan elemanlardır.

Boswell (2013) "metal çerçeveli cam cephe sistemleri" için dört temel alan tanımlamıştır:

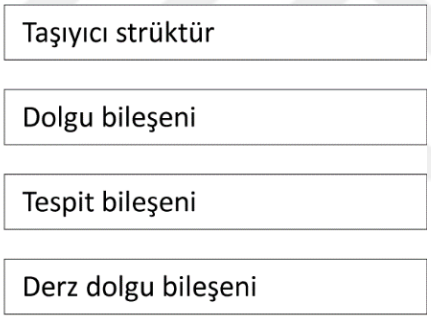
- Çerçeve
- Dolgu ya da kaplama malzemeleri
- Dolgu ya da kaplama tespiti
- Sistem tespiti

Boswell (2013) burada sistem tespit bileşeni terimi ile çerçeveyi bina strüktürüne (birincil strüktüre) bağlayan bileşeni kastetmektedir.

Yukarıda incelenen kaynaklardan Knaack ve diğ. (2007) ve Herrmann ve diğ. (2015) cephe sistemlerini ikincil strüktür ve üçüncül strüktür/ dolgu panelleri olarak iki alt

sisteme ayırmıştır. Diğer kaynaklar daha ayrıntılı bir ayrıma giderek sistemin bütünlenmesini sağlayan bileşenleri de (tespit ve derz dolgu bileşenleri gibi) eş maddeler olarak ele almıştır. Örneğin; Gür'ün (2001) taşıyıcı bileşen, örtü bileşeni ve tespit bileşenleri sınıflandırması gibi.

İncelenen kaynakların çoğunda bileşenlerine ayrılan cephe sistemleri taşıyıcıların düşey ve yatay profillerden oluştuğu ve tespit bileşenlerinin sürekli olduğu sistemlerdir. Bu sistemlerde tespit bileşenleri ve derz dolgu bileşenleri birlikte çalışmaktadır ve ayrı bileşenler olarak tanımlanmamışlardır. Tez kapsamında kabul edilen giydirme cephe tanımı ise strüktürel cam cepheleri ya da bir başka deyişle noktasal tespit bileşenli sistemleri de kapsamaktadır. Bu yüzden tez çalışmasında Sobek ve diğ. (2007) tarafından oluşturulmuş; taşıyıcı strüktür, cam birimi, tespit ve derz dolgu bileşenlerini içeren bileşen sınıflandırması temel alınmıştır. Şekil 2.15'de tez kapsamında kabul edilen ve kullanılan giydirme cephe bileşen sınıflandırması görülmektedir.



Şekil 2.15 : Giydirme cephe bileşen sınıflandırması.

Şekil 2.15'de görülen giydirme cephe sistem bileşenlerinin tez kapsamında kabul edilen tanımlarına aşağıda yer verilmiştir:

- **Taşıyıcı strüktür:** Dolgu panelleri için bir çerçeve oluşturan, sistem yüklerini ve üzerine gelen hareketli yükleri binanın taşıyıcı strüktürüne aktaran bileşendir.
- **Dolgu bileşenleri:** İç ortamı çevreleyerek dış ortam koşullarına karşı muhafaza eden bileşenlerdir. Dolgu bileşenleri, aydınlatma ve görüş sağlama için cam elemanlardan, ısı yalıtımı için panellerden ve havalandırma için açılabilir kanatlardan oluşabilirler (Knaack ve diğ, 2007).

- **Tespit bileşenleri:** Binanın taşıyıcı strüktürü, cephenin taşıyıcı strüktürü ve dolgu panelleri arası yük aktarımını sağlayan bileşenlerdir.

  Bina-Cephe arası: Binanın taşıyıcı sistemi ve cephenin taşıyıcı strüktürü arasındaki bağlantıyı sağlayan bileşenlerdir.

  Taşıyıcı strüktür-Dolgu bileşenleri arası: Dolgu panellerinin ve ek sistemlerin (güneş kontrol elemanları gibi) yükünü taşıyıcı strüktüre aktaran birleşimlerdir.

- **Derz dolgu bileşenleri:** Derz dolgu bileşenleri Sobek ve diğ. (2007) tabiriyle "işlevsel bir bağlantı" oluşturarak, cephe sisteminin bütünlenmesini sağlayan bileşenlerdir.

  Giydirme cephelerde; taşıyıcı bileşen ile dolgu bileşeni ya da iki dolgu bileşeni arasında iç-dış arası geçirimsizliği sağlama amaçlı kullanıldıkları gibi, cephenin bina ile bütünlendiği cephe-döşeme birleşimlerinde de katlar arası geçirimsizliği sağlama amaçlı kullanılırlar.

2.4 Giydirme Cephe Performans Gereksinimleri

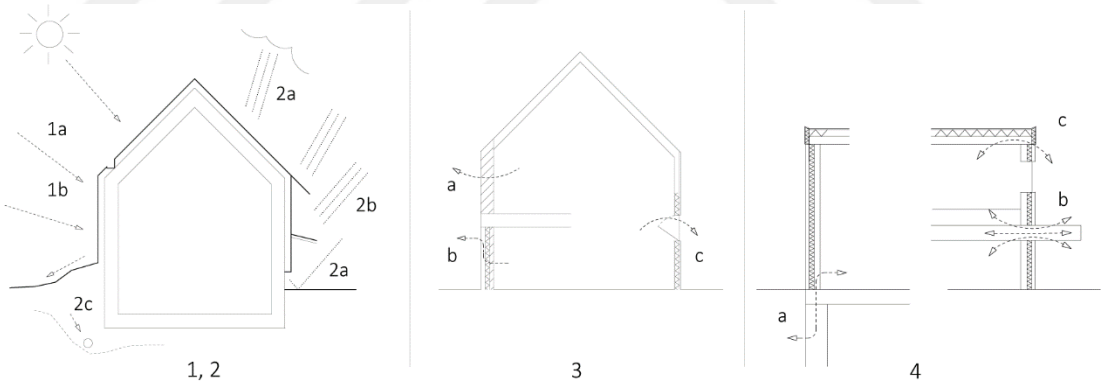
“Değişen kültürel, ekonomik, bina teknolojisi ve enerji ile ilgili parametrelere rağmen, mimarlığın temel görevi hala konforlu bir ‘barınak’ yaratmaktır” (Lang, 2006, s.29).

Lang (2006) bu cümleyi açarak, binanın temel görevinin insanları yoğun güneş radyasyonu, ekstrem sıcaklıklar, yağış ve rüzgâr gibi dış iklim koşullarından korumak olduğunu belirtmiştir. İç ortamı konforlu hale getirmek için dış çevre koşullarını düzenleyen birincil alt sistemin de bina kabuğu olduğunu söylemiştir. Bu bağlamda bina kabuğundan çok sayıda önemli işlevi yerine getirmesi beklenir. Bu işlevlerden diğerlerine baskın olanlar aşağıda sıralanmıştır (Lang, 2006):

- Aydınlatma
- Havalandırma
- Nemden koruma
- Sıcağa ve soğuğa karşı yalıtım
- Rüzgâr korunumu
- Güneş korunumu

- Kamaşma korunumu
- Görsel korunum
- Görsel iletişim/ saydamlık
- Güvenlik
- Mekanik hasarı önleme
- Gürültü korunumu
- Yangın korunumu
- Enerji kazancı

"Bina kabuğu insanları çevre etkilerinden korur ve bu yüzden uzun bir servis ömrüne sahip olması gerekir. Bu, malzemeler ya da konstrüksiyon tarafından karşılanacak iç ya da dış ortam kaynaklı yapı fiziği ve teknik gereksinimlere karşılık gelir" (Herrmann ve diğ, 2015, s.36). Şekil 2.16'da bina kabuğuna etki eden iç ve dış etkenler, Çizelge 2.5'te bu etkenlere bağlı olarak kabuktan beklenilen işlevsel özellikler listelenmiştir (Herrmann ve diğ, 2015).



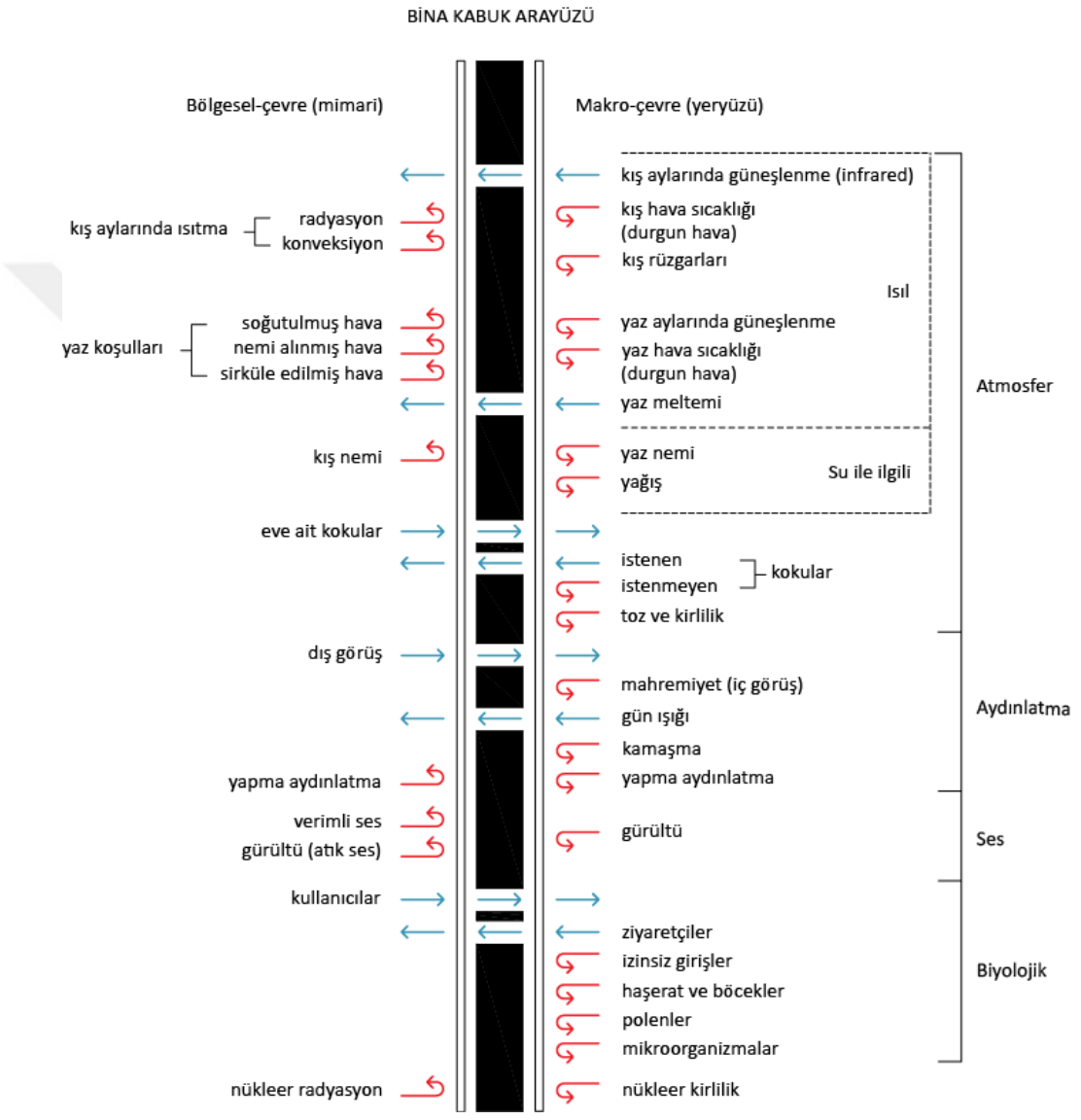
Şekil 2.16 : Bina kabuğu için iç ve dış etmenler (Herrmann ve diğ, 2015).

Çizelge 2.5 : Dış kabuktan beklenilen işlevsel özellikler (Herrmann ve diğ, 2015).

Dış kabuk /*Envelope*	
DIŞ ETKENLER	GEREKLİ KONSTRÜKSİYON ÖZELLİKLERİ, örneğin
Güneş ışıması, ışık	Güneş kontrolü, kamaşma korunumu, ışık kontrolü, karartma, UV korunumu (boya, malzeme)
Güneş ışıması, sıcaklık	Yalıtım, pasif güneş enerjisi kazanımı, yansıma, yüzey renkleri
Dış ortam hava sıcaklığı, yaz	Yalıtım, ısıl kütle
Dış ortam hava sıcaklığı, kış	Bina bileşenlerinin yalıtımı, ısıl kütle, ısı köprülerinin azaltılması, konstrüksiyonun hava geçirimsizliği
Yağış, buhar	Su ya da yağmurun girişine karşı koruma, yağmur sızdırmazlığı, sızıntı korunumlu çatı membranı, yapı elemanları aracılığıyla koruma: gölgelik, çatı saçağı, etek gibi, drenaj
Bina yükleri, zemin hareketi	Temeller, strüktürel hesaplamalar, özel yapım teknikleri (deprem dayanımı gibi)
Kar yükü	Sızdırmazlık özellikleri, strüktürel özellikler
Rüzgâr yükü	Hava sızdırmazlık özellikleri, strüktürel özellikler
Koku (istenmeyen)	Hava sızdırmazlığı, filtreleme
Havadaki zararlı maddeler	
Yangın	Aktif ve pasif yangın koruma özellikleri (yapı malzeme sınıfları, yangın dayanımı)
Gürültü	Ses yalıtım özellikleri
İç görüş	Ayırıcılık özellikleri
Mekanik etki	Dış kaplama için malzeme seçimi, Yapı elemanları aracılığıyla koruma
Kirlenme	Dış kaplama için malzeme seçimi, yapı elemanları aracılığıyla koruma, temizliğe destek
İÇ ETKENLER	GEREKLİ KONSTRÜKSİYON ÖZELLİKLERİ, örneğin
İç ortam hava sıcaklığı, kış	Yalıtım, genleşme derzi, soğuk köprülerden kaçınma
Bağıl nem, buhar basıncı	Buhar geçirimsizlik, nem tahliyesi, yoğuşmanın engellenmesi, havalandırmalı cephe
Yangın	Aktif ve pasif yangın koruma özellikleri (yapı malzeme sınıfları, yangın dayanımı)
Gürültü	Ses yalıtım özellikleri
Mekanik etki	İç kaplama için malzeme seçimi, Yapı elemanları aracılığıyla koruma
Kirlenme	

Murray'e (2009) göre insan vücudunun doğal dünyada belirgin iklim koşullarına uyum sağlama kapasitesi sınırlıdır ve bu nedenle Fitch'in kavramlaştırmış olduğu iyileştirici bir üçüncü elemana gereksinim duyar. Bu üçüncü eleman, Fitch'in "meso-çevre (meso-environment)" olarak adlandırdığı vücudun mikro-çevresi ve dış dünyanın makro-çevresi arasında bir ara yüz oluşturur (Fitch'ten aktaran Murray, 2009). Murray (2009) meso-çevrenin makro ve mikro çevre arasında sınır oluşturarak değişen koşullara cevap vermek üzere kendisini değiştirme şeklini, belirli parametreler ve

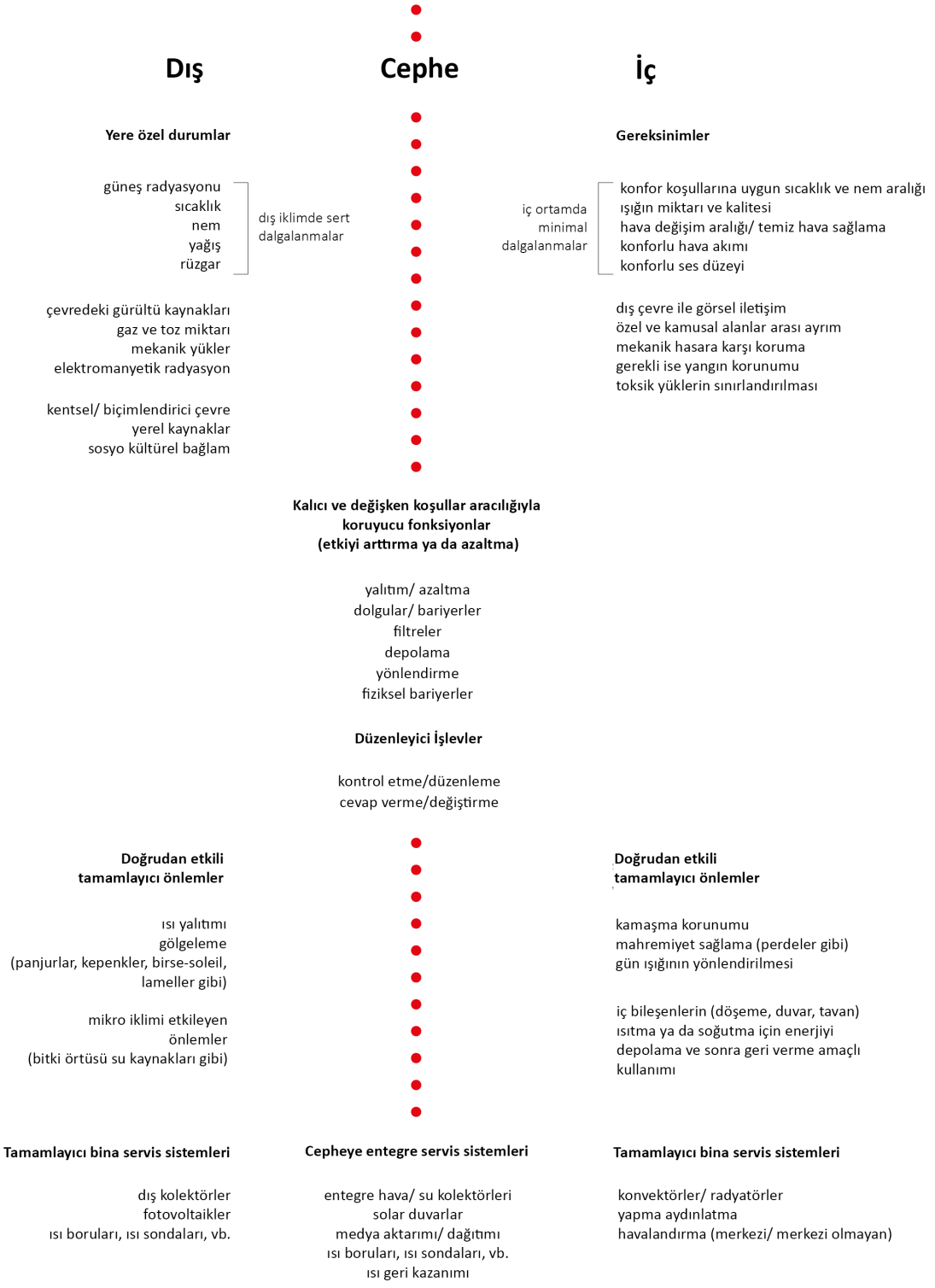
amaçlar göz önüne alındığında başarısı ya da başarısızlığını, onun performansı olarak tanımlamış ve çağdaş giydirme cepheler için performansın, sistemin tasarım ve yapım süreçlerinde önemli sonuçları olan kilit bir kavram olduğunu belirtmiştir. Makro-çevre ile meso-çevreyi ayıran ve aynı zamanda meso-çevrenin bir parçası olan giydirme cephelerden beklenilen performansları "seçici filtre" metaforu ile Şekil 2.17'deki gibi şemalaştırmıştır (Murray, 2009).



Şekil 2.17 : Seçici filtre olarak giydirme cephe (Murray, 2009).

Herzog ve diğ. (2004) cepheden beklenen performansı etkileyen dış etkenleri, iç ortam konfor koşullarından kaynaklı iç gereksinimleri, cephenin bu etkenlere bağlı olarak koruyucu ve düzenleyici işlevlerini, cephe performansını tamamlayıcı dış ve iç ortam önlemlerini ve dışarda, içerde ya da cephe bünyesinde düzenlenebilen servis sistemlerini Şekil 2.18'de görüldüğü gibi şematik bir dille ifade etmiştir.

Giydirme cephelerin değerlendirme kriterlerinin tanımlanması amacıyla Bölüm 4.1'de daha kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Tez çalışmasında kabul edilen giydirme cephe performans gereksinimleri de "değerlendirme kriterleri" listesi kapsamında Şekil 4.1'de yer almaktadır (s. 96).



Şekil 2.18 : Cepheler için etkenler, gereksinimler ve özellikler (Herzog ve diğ, 2004).

3. ÜRÜN DÜZEYİNDE ANALİZ ve DEĞERLENDİRME ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bölüm kapsamında, giydirme cephe analiz aracının geliştirilmesi için gerekli görülen, ürün düzeyinde analiz ve değerlendirme üzerine yapılan literatür araştırmalarına yer verilmiştir. Literatür araştırmaları "vaka analizi" ve "değerlendirme" olmak üzere iki farklı alanda, dört bölümde gerçekleştirilmiştir:

1. Binaların performans değerlendirmesinde kullanılan yöntemlerin ortaya konulması ve uzman görüşü yönteminin bu yöntemler arasındaki yerinin anlaşılması amaçlı mimarlık disiplininde değerlendirme üzerine yazılmış kaynaklar incelenmiştir.
2. Performans değerlendirme yöntemlerinden biri olan uzman görüşü yönteminin uygulama prosedürleri ve değişkenlerinin neler olduğunun araştırılması amaçlı uzman görüşü yönteminin kullanımı üzerine yazılmış rehber niteliğindeki disiplinler arası kaynaklar incelenmiştir.
3. Vaka analizinin nasıl yapıldığı ve değişkenlerinin neler olduğunun araştırılması amaçlı vaka analizine dair teorik bilgi içeren disiplinler arası kaynaklar incelenmiştir.
4. Akademik literatürde farklı ölçeklerde (bina, detay gibi) teknoloji bakış açılı vaka analizleri içeren ya da bir analiz yöntemi ortaya koyan kaynaklar incelenerek, kullandıkları yöntemler değerlendirilmiştir.

3.1 Mimarlıkta Değerlendirme

Mimarlıkta kullanılan değerlendirme yöntemleri incelenmeden önce; eleştiri, değer-değerlendirme ve analiz kavramlarının farklılıklarını ortaya koymak amaçlı bu kavramların sözlük anlamları sıralanarak çeşitli tanımlara yer verilmiştir.

"Eleştiri" terimi TDK (2019) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

isim Bir insanı, bir eseri, bir konuyu doğru ve yanlış yanlarını bulup göstermek amacıyla inceleme işi, tenkit

felsefe Özellikle bilginin temellerini ve doğruluk durumunu inceleme, sınama, yargılama

Kökeni Fransızca olan "Analiz" terimi TDK sözlüğünde (2019) Türkçe kökenli "çözümleme" terimi ile eş tutulmuş olup aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

felsefe Herhangi bir konunun, bir nesnenin düşüncede veya gerçeklikte kurucu parçalarına ayrılmak yoluyla yapısının, işleyişinin ve gelişim yasalarının ortaya konması işlemi

"Değerlendirmek" fiili ise "bir şeyin özünü, önemini, nitelik ve niceliğini belirlemek" olarak tanımlanmıştır (TDK, 2019). Van der Voordt ve Van Wegen'e (2005) göre değerlendirme, bir değer tanımlamak ya da bir şeyin değerinin ne olduğu belirleme anlamına gelir (Van der Voordt ve Van Wegen, 2005).

Aşağıda ise "değer kavramı" ile ilgili Tapan'ın (1976) derlediği farklı kaynaklardan tanımlar sıralanmıştır:

- Bir nesnenin insanlara hizmet etme gücü (Anstey'den aktaran Tapan, 1976)
- Yararlar arasındaki ilişkiler (Stone'dan aktaran Tapan, 1976)
- Performansın belirli bir görünümü (Markus'dan aktaran Tapan, 1976)
- Bir etkinlik ölçüsü (Dunstone'dan aktaran Tapan, 1976)
- Nesnelerin ve sosyal bilinç fenomenlerinin, toplum, sınıf ve insan açısından taşıdıkları önemi belirleyen özellikler (Rosenthal ve Yudin''den aktaran Tapan, 1976)
- Bir tasarımın kullanıcı isteklerini tatmin etme niteliği (Siddall'dan aktaran Tapan, 1976)

Fisher'ın (2015) tasarımcı, değerlendirici (evaluator) ve eleştirmenin (critic) rollerini tanımladığı aşağıdaki metin; tasarım, değerlendirme ve eleştiri arasındaki farklılıkları anlamakta yardımcı olmaktadır:

> Bir binanın tasarımcısı genellikle; insan ilişkilerinin, kimliğinin ve kültürünün gerçekleştiği mekânları oluşturmada etkin bir rol üstlenir. Buna karşın, değerlendirici bilme rolünü üstlenir, dikkatli bir gözlem ve hassas performans ölçümleriyle bir binadan ne anladığımıza odaklanır. Eleştirmen ise, bir binanın ne anlama geldiği,

> ardındaki varsayımlar ve fikirlerin ya da şeylerin geniş dünyası içerisinde ne önerdiği ile ilgili sorular sorarak kritik bir rol oynar (s.79).

"Mimari eleştiri, bir kaç istisna dışında, öncelikli olarak binaların estetik özelliklerine odaklanan, öznel değerlendirme yöntemleri kullanan uzman eleştirmenler tarafından yapılmaktaydı" (Preiser ve diğ, 2015, s.3). Preiser ve diğ. (2015) bu eleştirinin gelişiminin, binaların tasarlanma ve inşa edilme şeklini kökten değiştiren teknolojik gelişmeler ve yeniliklere ayak uyduramadığını söylemiştir. Aynı eserde Fisher (2015) da benzer bir yorum yapmış ve bu anlayışın değişmekte olduğunu belirtmiştir:

> Bu yanlış anlama, kısmen, mimarlığı görsel sanat olarak görme geleneğinden kaynaklanmaktadır. Bu gelenek, mimarların ve eleştirmenlerin bir binanın biçimine, tanımladığı mekâna ve malzemelerine odaklanmasına yol açmıştır; sanatçıların ve sanat eleştirmenlerinin bir ressamın boyayı nasıl uygulayacağını bildiği dolayısıyla bununla ilgili söylenecek bir şey olmadığını kabul etmesi gibi mimari üretim de böyle varsayılmıştır. Bu varsayım değişmektedir; teknolojik gelişmeler ve binaların karmaşıklığının artması artık mimarlığı görsel sanat olarak değil performans sanatı olarak görmemizi gerektirmektedir (s.75).

Binaların karmaşıklığının artmasıyla mimari stil ve forma dayanan eleştiriye alternatif olarak mimarlıkta "değerlendirme" kavramı ortaya çıkmıştır. 1960'ların sonlarında Van der Ryn and Silverstein tarafından kullanıcı görüşünün kullanıldığı ilk sistematik bina performans değerlendirmesi yapılmıştır. İlerleyen yıllarda "Kullanım sonrası değerlendirme (Post occupancy evaluation, POE)" başlığı altında çeşitli metotlar geliştirilmiş ve çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır (Preiser ve Hardy, 2015). 1990'larda bu değerlendirme sistemlerinin kapsamı genişletilmiş, bir binanın yaşam döngüsünün her basamağını içerebilecek değerlendirmeler için metotlar geliştirilmeye başlanmış ve bunlar "Bina performans analizi (Building performance analysis, BPE)" olarak anılmıştır (Van der Voordt ve Van Wegen, 2005).

Van der Voordt ve Van Wegen (2005) "Neden değerlendiririz?" sorusunu sorarak değerlendirme amaçlarını tek bir proje ile ilişkili ve yalnızca bir proje ile ilişkili olmayıp üst amaçları olan olarak ikiye ayırmıştır:

> Proje ile ilgili:
>
> - Beklentilerin gerçekleşip gerçekleşmediğinin kontrol edilmesi
> - Hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığının kontrol edilmesi
> - İstenmeyen ve öngörülemeyen etkilere dikkat çekilmesi

- Karar verme süreçlerinin anlaşılması
- Psikolojik rahatlama [hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığının anlaşılmasıyla]
- Projenin geliştirilmesine yönelik veri toplanması

Proje ile ilgili olmayan:

- Teorik gelişim
- Araç geliştirilmesi
- Rehber tasarlanması
- Standart ve yönetmelikler için öneriler geliştirilmesi
- Referans proje veri tabanı oluşturulması

Değerlendirme; bir ürünün belirli gereksinimleri yerine getirme derecesi olarak tanımlanabilecek niteliğin belirlenmesi (determination of quality) ile yakından ilgilidir (Van der Voordt ve Van Wegen, 2005). Van der Voordt ve Vrielink bir binanın niteliğinin belirlenmesi için dört adım tanımlamışlardır (Voordt ve Vrielink'ten aktaran Van der Voordt ve Van Wegen, 2005):

- Hangi faktörlerin değerlendirmede dikkate alınacağının belirlenmesi
- İlgili değişkenlerin ölçülmesi
- Bu ölçümlerin sonuçlarının değerlendirilmesi
- Her farklı faktörün önemine göre ağırlık verme

Van der Voordt ve Van Wegen (2005) değerlendirme faktörlerini; işlevsel (fayda değeri, gelecek değeri), estetik (deneyimsel değer), teknik, ekonomik ve yasal olmak üzere dört kategoride sınıflandırmışlardır. Değerlendirilecek faktörlerin belirlenmesinden sonra bu faktörlerin nasıl ölçüleceğinin kurgulanması gerekmektedir. Her ölçüm metodu (röportaj, anket, gözlem, deney ve ölçüm araçlarının kullanılması gibi) farklı avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Bu nedenle Van der Voordt ve Van Wegen (2005) birkaç yöntemin bir arada kullanımını önermişlerdir. Yöntem seçimi, değerlendirmenin genişliğine, derinliğine ve zaman, bütçe ve uzmanlık gibi sınırlayıcı faktörlere bağlıdır.

Yapılan ölçümlerin sonuçları ile doğrudan bir değer yargısına varılamamakta, "değerleme" yapabilmek için sınır değerlerin (normlar ya da talepler ile belirlenen) bilinmesi gerekmektedir. Örneğin sıcaklığın 30º C olduğu bilgisi bir talep ya da norm bağlamında anlamlı hale gelmektedir. Değerleme için çeşitli ölçekler

kullanılabilmektedir; 3'lü ölçek (zayıf, yeterli, iyi) ya da 5'li ölçek (yetersiz, zayıf, yeterli, iyi, mükemmel) gibi (Van der Voordt ve Van Wegen, 2005).

Bayazıt (1993) performans özelliklerinin ölçülmesinde; öznel yargılama, hesaplamalar (istatistik, algoritma gibi), kullanım koşullarında/ doğal koşullarda test ya da laboratuvar testi gibi çeşitli yöntemler kullanılabileceğini; kullanım sonrası yapılan gözlemlerin de tüm binanın verimliliğinin ölçülmesinde tercih edilen yaklaşımlar olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ölçüm için nominal ya da ordinal gibi farklı ölçekler kullanılabileceğini söylemiştir (Bayazıt, 1993).

Performans değerlendirmeleri, tasarım aşamasında doğru seçimi yapabilmek ya da binanın yapımı tamamlandıktan sonra performansını doğrulamak amacıyla yapılabilmektedir (BS 7642, 1993). "Performance standards in building — Contents and format of standards for evaluation of performance" (BS 7642, 1993) isimli standartta performans değerlendirme yöntemleri temel olarak üç grupta incelenmiştir:

- Test
- Hesaplama
- Uzman görüşü

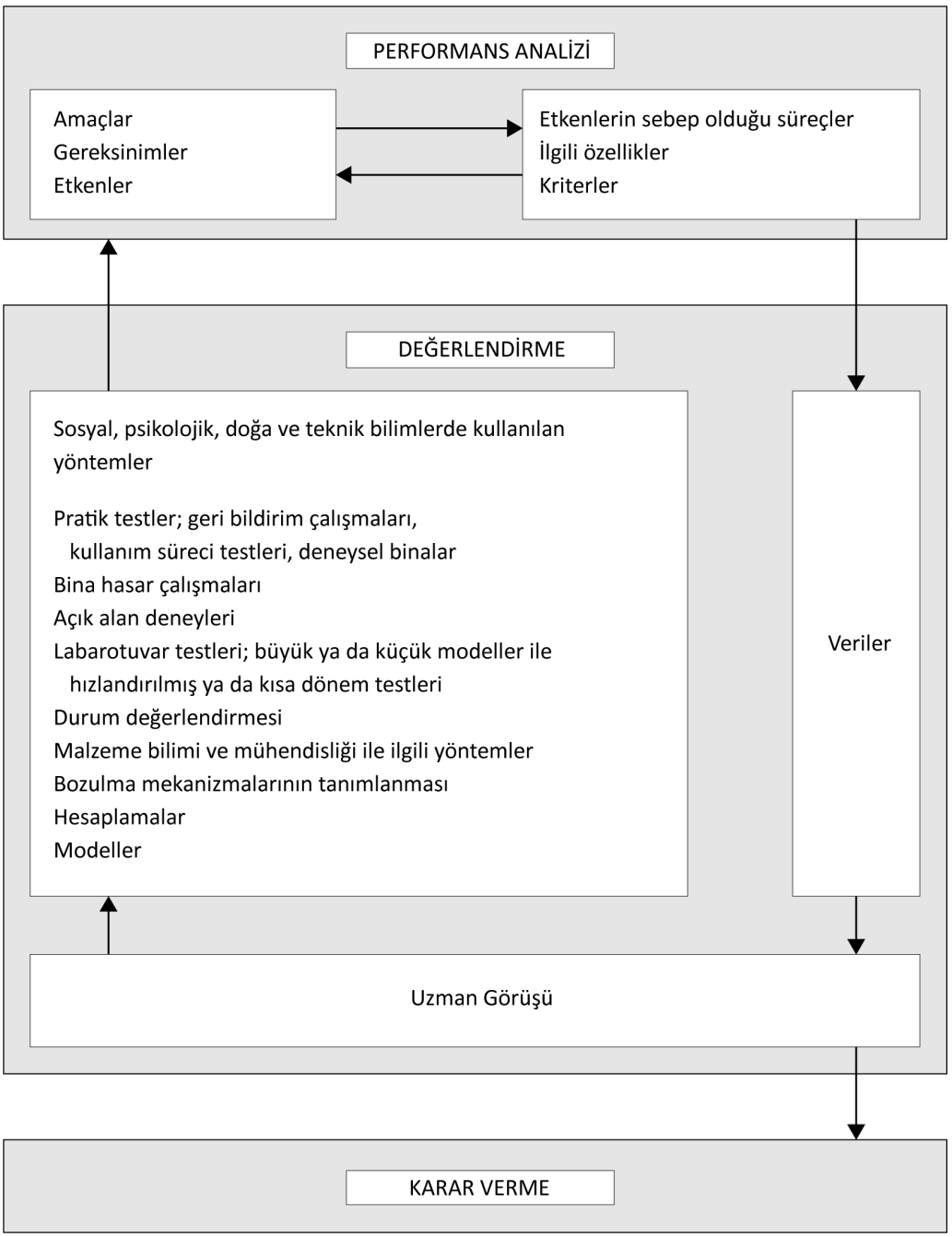
Bu yöntemler genellikle birlikte kullanılabilmektedir. Bazı durumlarda değerlendirme, değerlendirilecek her bir performans için bağımsız olarak ve farklı bir yöntem kullanılarak yapılabilir. Bazı durumlarda ise aynı performansın farklı düzeyleri için farklı yöntemlere ihtiyaç duyulabilir (BS 7642, 1993).

Uzman görüşünün performans değerlendirmesinde kullanımı sıklıkla kaçınılmaz olmasından dolayı bu yöntemin katı kurallar ile uygulanarak, mümkün olduğu kadar objektif olması gerekmektedir. "Karar verme süreci, kullanılan prosedür ve dikkate alınan faktörler, gerektiğinde bu sürecin yeniden inşa edilebileceği şekilde belgelendirilmelidir"(BS 7642, 1993, s.3).

Sneck (1993) yapı malzemelerinin performans değerlendirmesinde kullanılmak üzere; performans analizi, değerlendirme ve karar verme aşamalarından oluşan bir performans değerlendirme sistemi önermiştir. Bu sistemde uzman görüşünün sistemdeki varlığı süreklidir. Problemin çözümü için veriler yeterliyse yalnızca uzman değerlendirmesi yeterli olurken, veriler eksikse Sneck'in önerdiği yöntemlerden (hesaplama, deney vb.) biri ya da bir kaçının kullanımına karar verilerek süreç

tekrarlanmaktadır (Şekil 3.1). Sneck (1993) verilerin kaynağının ve nasıl elde edildiklerine dair açıklamanın değerlendirmeye dâhil edilmesi gerektiğini eklemiştir.

Sneck'e (1993) göre uzman görüşünün, özellikle öngörülerde ve hem teorik hem de pratik bilginin gerekli olduğu durumlarda kullanımı önemlidir; ancak katı kurallar ile uygulanmalıdır. Karar verme ayrı bir süreç olarak gerçekleştirilmeli, sistematik bir süreç için çeşitli kurallar tanımlanmalı ve gerçekleştirildiği şekilde kayıt altına alınmalıdır (Sneck, 1993).



Şekil 3.1 : Yapı malzemelerin performans değerlendirmesi için bir yöntem (Sneck, 1993).

3.2 Uzman Görüşü Yöntemi

"Uzman görüşü (expert judgment), bir uzman tarafından teknik bir probleme yanıt olarak verilen bilgilerden oluşur. Uzman ise araştırma konusu ile ilgili bir geçmişi olan ve meslektaşları veya araştırmanın yürütücüleri tarafından soruları cevaplamaya yetkin olarak görülen kişidir" (Meyer ve Brooker, 2001, s.3).

Uzman görüşü yönteminin kullanım alanları; Amerika Birleşik Devletleri'ndeki evsizlerin sayısının tahmininden, belirli bir tipte nükleer reaktör kazasının meydana gelme ihtimaline, bir kişinin tehdit edici bir eylemde bulunma olasılığına, bir uzmanın cevaplara ulaşırken düşünme sürecinin tanımlanmasına kadar değişkenlik gösterir (Meyer ve Brooker, 2001).

Uzman görüşü bilimde ve mühendislikte her zaman önemli bir rol oynamıştır. Giderek artan bir şekilde, uzman görüşü başka bir bilimsel veri türü olarak kabul edilmektedir ve bu şekilde kullanımına yönelik yöntemler geliştirilmiştir (Goossens ve diğ, 2008).

Wilmot ve Galson (2000) uzman görüşünün kullanılma nedenlerini iki temel kategoriye ayırmıştır:

- Bilgiyi edinmenin alternatif yollarının çok maliyetli, çok zaman alıcı olması veya başka türlüsünün verimli olmaması
- Bir eylem için karar vermek, alternatiflerden birini seçmek ya da bir varsayımda bulunmak için başka bir alternatif yöntemin olmaması

Meyer ve Brooker (2001) da uzman görüşü verilerinin özellikle teknik alanlarda yaygın olarak kullanıldığını ancak bu tip verilerin ölçüm, gözlem, deney ya da simülasyon gibi diğer kaynakların uygun olmadığı durumlarda tercih edildiğini belirtmiştir.

3.2.1 Uzman görüşü yönteminin değişkenleri ve yöntemin uygulanmasında izlenilen süreç

Bu bölümde uzman görüşü yöntemi uygulamalarının değişkenlerini tanımlayan, uzman görüşü alma sürecini tarifleyen ve süreç boyunca izlenebilecek adımları ortaya koyan rehber niteliğindeki üç kaynak incelenmiştir.

3.2.1.1 Wilmot ve Galson'a göre uzman görüşü yöntemi

Uzman değerlendirmeleri kişiler ya da gruplar tarafından yapılabilir. Bu değerlendirmeler biçimsel olarak tanımlanmış, kontrollü, kayıt alınarak ve belgelenerek gerçekleştirildiği gibi; biçimsel olarak tanımlanmadan, formel belgelemeye daha az başvurarak ya da başvurmayarak da gerçekleştirilebilir. Bu kategorilerin farklı kombinasyonları mümkün olmakla birlikte, pratikte, uzman görüşünün kullanımı için 3 yöntem vardır (Wilmot ve Galson, 2000):

- Bireysel görüşler (görüş temini içermeyen)
- Grup görüşleri (görüş temini içermeyen)
- Birey ya da gruplardan temin edilen uzman görüşleri

"Bireysel görüşler" için Bölüm 3.4'te incelenen akademik kitaplar, kitapların yazarlarının bina veya yapı elemanı değerlendirmeleri örnek gösterilebilir. "Grup görüşleri" için yazarlar; belirli bir yönetmelik geliştirmek için oluşturulan tasarım ekipleri ya da belirli problemlerin çözümü için oluşturulan çalışma grupları gibi örnekler vermişlerdir (Wilmot ve Galson, 2000).

Wilmot ve Galson (2000) temin edilen uzman görüşünü (elicited judgments) aşağıdaki gibi tanımlamış ve farklı seçeneklerini ortaya koymuşlardır:

- Uzman görüşü temini (expert elicitation), bireysel değerlendirmelerin ya da grup değerlendirmelerinin bir türüdür. Bir yürütücü (facilitator) veya normatif uzman, uzmanlara sorular sorar ve bunun sonucu kararları, varsayımları ve veri değerlerini ortaya koyar. Görüş temini; bir uzmanla ya da bir grupla toplanarak yapılabildiği gibi, yazışma ile de yapılabilir.
- Grupça yapılan görüş temini çalışmasına katılan uzmanların sayısı yapılan çalışmaya göre farklılık gösterir, ancak üç uzmanın genellikle eldeki kaynaklar ve edinilen bilginin genişliği arasında bir denge sağladığı tespit edilmiştir.
- Uzmanlar, belirli bir alandaki deneyimlerine ve bilgilerine dayanarak özel olarak seçilirler. Bağımsız uzmanlar için genellikle görüşlerinin/ değerlendirmelerinin neden gerekli olduğuna dair bilgilendirilmelerine ihtiyaç duyulur. Bilgilendirme, özellikle çalışma sonunda parametre değerleri ortaya çıkarılacaksa gerekli olabilir.

- Belgeleme, özellikle farklı uzmanlar tarafından uzlaşma veya birleştirme gerektiren farklı görüşler ifade ediliyorsa, görüş temini sürecinin anahtar bir parçasıdır. Görüş temininin gerçekleştirilme şekli (grupla veya bireysel toplantılar veya yazışmalar) farklılıkların nasıl çözüldüğünü etkiler, ancak her durumda uzmanlar nihai sonucu gözden geçirmeli ve onaylamalıdır. Belgelemenin sorumluluğu, yürütücü ile görüş teminine katılan değerlendirme ekibinin üyeleri arasında paylaştırılabilir.

3.2.1.2 Meyer ve Brooker'a göre uzman görüşü yöntemi

Görüş temini, uzman görüşünü özel olarak tasarlanan sözlü veya yazılı iletişim yöntemleriyle toplama sürecidir. Görüş temini süreci aşağıda sıralanan değişkenlere göre çeşitlenir (Meyer ve Brooker, 2001):

- Uzmanlar arası etkileşimin derecesi
- Grup moderatörünün ya da görüşmecinin süreç için oluşturduğu çerçevelerin miktarı
- Toplantıların sayısı
- Sorunu yapılandırmak ve uzman görüşünü ortaya çıkarmak için ayrılan süre
- Bu görevlerin kime ait olduğu, uzmanlara mı ve/ veya analiste mi
- Uzman tahminlerinin ortaya koyulduğu cevap formatı
- Uzman görüşünün gerekçesinin istenip istenmediği
- Uzman görüşünün detay düzeyi
- Uzman görüşünün belirli bir modele göre değiştirilip değiştirilmeyeceği ve bir sonraki adım için yapılan değişikliğin, uzmandan onay alınması için, uzmanlara geri gönderilip gönderilmemesi
- Görüş temininin tamamının veya bir kısmının yüz-yüze, e-posta ile veya telefonla yapılıp yapılmadığı

Görüş temini süreçlerindeki bu çeşitliliğe rağmen, yalnızca üç temel görüş temini durumu vardır. Uzman görüşünde bilginin temini aşağıdaki yöntemlerle sağlanabilir (Meyer ve Brooker, 2001):

- Bireysel görüşme; bir görüşmeci veya bilgi mühendisinin (knowledge engineer) uzmanla genellikle yüz yüze, özel olarak görüşmesidir. Bu durum görüşmeciye uzmandan derinlemesine bilgi alabilmesini sağlar.
- İnteraktif grup; uzmanların ve oturum moderatörünün yüz yüze olarak buluştuğu ve ellerindeki verileri paylaştıkları ve tartıştıkları durumdur.
- Delphi tekniği; uzmanların bir birinden ayrı olduğu ve değerlendirmelerini bir moderatöre ilettikleri durumdur. Moderatör uzmanların yargılarını anonimleştirerek, uzmanlara geri gönderir ve önceki yargılarını değiştirmelerine izin verir. Bu döngü, istenildiği takdirde uzlaşma sağlanıncaya kadar yinelenir.

Meyer ve Brooker (2001) görüş temini sürecindeki genel adımları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Soru alanlarının ve soruların seçimi
- Soruların işlenmesi
- Uzmanların seçimi ve motive edilmesi
- Görüş temini bileşenlerinin seçimi
- Bileşenlerin çalışmaya uygun hale getirilmesi için tasarlanması ve uyarlanması
- Görüş temininin tatbiki ve personelin eğitimi
- Uzman görüşlerinin temini ve belgelenmesi (cevaplar ya da ek bilgiler)

Meyer ve Brooker (2001) görüş temini için, altı temel bileşen tanımlamıştır ve süreç içerisinde bu bileşenlerden hangilerinin gerekli olduğunun belirlenmesi için bir kontrol listesi önermiştir. Dolayısıyla, tanımlanan 6 bileşenin içeriği yapılan değerlendirme çalışmasına göre farklılaşmakta ve gerekli olmadığı durumlarda kullanılmamaktadır. Bu bileşenlerin Meyer ve Brooker (2001) tarafından yapılan tanımları aşağıda özetlenmiştir:

> Görüş temininin yöntemi (An elicitation situation): Uzmanlardan görüşlerinin alındığı şartları tarifler. Görüş temini; bireysel olarak, grup ortamında veya uzmanların yalnız olduğu ancak diğer uzmanların kararları hakkında bilgi aldığı durumlarda gerçekleşebilir. Bu seçeneklerin bir kaçı aynı çalışmanın farklı aşamalarında kullanılabilir.

İletişim aracı (A mode of communication): Yürütücü ile uzmanın yukarıda belirtilen şartlardaki iletişim yöntemini tarifler (yüz yüze, telefon veya e-posta). Görüş temini sürecinde birkaç iletişim aracı bir arada kullanılabilir.

Görüş temini teknikleri (Elicitation techniques): Uzmanlardan kullandıkları terimleri ve problem çözüm süreçlerini ve bu süreçteki prosedürleri tanımlamaları gibi veriler istenildiğinde bu verilerin elde edilme tekniğidir.

Cevap formatı/ dağılım ölçüsü (A response mode/ dispersion measure): Uzmanlardan kararlarını kodlamaları istendiği kalıptır.

Birleştirme (Aggregation): çoklu ve farklı uzman verilerinden tek bir veri elde etmek için tasarlanmış bir işlemdir. Örneğin, uzmanlardan kendi aralarında fikir birliği sağlayarak tek bir cevapta karar kılmaları veya daha sonra matematiksel olarak birleştirilecek farklı cevaplar vermeleri istenebilir.

Belgeleme (Documentation): Uzman görüşünün ve/ veya görüşün arkasındaki problem çözme süreçlerinin ve gerekçelerinin kayda alınmasıdır.

3.2.1.3 Cooke ve Goossens'a göre uzman görüşü yöntemi

EUR 18820 olarak da bilinen "Yapılandırılmış Uzman Görüşüne İlişkin Prosedürler Rehberi"nin önerdiği "kapsamlı uzman görüşü çalışması" için oluşturulan protokol üç alt bölümden oluşur: Görüş temini için hazırlık, görüş temini ve görüş temini sonrası. Her bir bölüm için aşağıdaki adımlar takip edilir (Cooke ve Goossens, 2000):

Protokol toplam 15 adımdan oluşur;

Görüş temini için hazırlık:

1. Vaka strüktürünün tanımlanması
2. Hedef değişkenlerin belirlenmesi
3. Sorgu değişkenlerinin tanımlanması
4. Performans değişkenlerinin tanımlanması
5. Uzmanların tanımlanması
6. Uzmanların seçimi
7. Görüş temini formatının tanımlanması
8. Pilot çalışma

9. Uzman eğitim oturumu

Görüş temini:

10. Uzman görüşü temini oturumu

Görüş temini sonrası:

11. Uzman görüşlerinin bütünlenmesi
12. Tutarsızlık ve sağlamlık analizi
13. Geri dönüş verme
14. İşlem sonrası analizler
15. Belgelendirme

3.2.2 Uzman görüşü yönteminin adımları ve bu adımlar için öneriler

Uzman görüşü yöntemi ile ilgili kaynakların oldukça kapsamlı ve farklı disiplinlere yönelik olarak geliştirilmiş olması, bu alanda yapılacak daha detaylı bir araştırma için bir çerçeveye ihtiyaç duyulmasına sebep olmuştur. Bu amaçla Bölüm 3.2.1'de derlenen uzman görüşü yönteminin değişkenleri ve yöntemin uygulanmasında izlenilen adımlar seçilerek araçta kullanılacak süreç aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Görüş temini kurgusunun oluşturulması
- Değerlendirme sorularının hazırlanması
- Uzmanların Seçimi
- Pilot çalışma
- Görüş temini
- Bütünleme
- Belgeleme

Literatür çalışmasının devamı bu adımlara yönelik olarak yapılmıştır.

Uzmanların seçiminde kullanılabilecek yöntemler:

"Uzman" terimi, yerleşik bilginin herhangi bir nicel ölçüsü ile tanımlanmamıştır. Onun yerine "belirli bir konuda uzman" tabiri, mevcutta ya da geçmişteki çalışmaları bahsi geçen konuyla ilgili olan ve başkaları tarafından konu hakkında daha bilgili biri

olarak kabul edilen kişiyi tanımlamak için kullanılmaktadır (Cooke ve Goossens, 2000).

Belirli bir konu için uzman grubu belirleme prosedürü olan Robin Döngüsü (Round Robin) aşağıdaki adımlardan oluşur (Cooke ve Goossens, 2000):

1. Çalışmadan sorumlu kuruluş içinde bazı potansiyel uzman isimleri üretilir. Bu kişilere ulaşılır ve şunlar sorulur:
- Konu ile ilgili deneyimleri ve bu deneyimlerin hangi bilgi tabanına dayandığı
- Konu ile ilgili başka hangi kişilerin bilgili olduğu
2. Birinci adımdaki uzmanlardan alınan isimlere de ulaşılır ve aynı sorular yönlendirilir
3. İkinci adım artık yeni isimler gelmeyene kadar ya da yeterli sayıda farklı uzmana ulaşılana kadar yinelenir.

Cooke ve Goossens (2000) yukarıda birinci adımda kullanılan "bilgi tabanı" terimini, "uzman değerlendirmelerinin dayanacağı bilgi türü" olarak tanımlar. Bunlar, dergilerde ya da teknik raporlardaki makaleler, deney ya da gözlem verileri veya bilgisayar modellemeleri olabilmektedir (Cooke ve Goossens, 2000).

Yukarıda tanımlanan "Robin Döngüsü" prosedürü sonrası bir uzman listesi oluşturulur. Son aşama, bu liste içerisinden çalışmaya katılacak uzmanların seçilmesi aşamasıdır. Bu seçim işlemi için Cooke ve Goossens (2000) "genel seçim kriterleri" tanımlamışlar ve bu seçimin bilgi tabanı ve uzmanların bağlı olduğu kuruluşların çeşitliliğini arttırmak üzere yapılması gerektiğini söylemişlerdir:

- Uzmanlık alanındaki itibarı
- Uzmanlık alanı ile ilgili deneysel tecrübesi
- Uzmanlık alanındaki yayınların sayısı ve kalitesi
- Deneyimlerinin çeşitliliği
- Alınan ödüller
- Görüşlerindeki denge
- Çalışma için ilgi ve uygunluk durumu

Meyer ve Brooker (2001) çoğu seçim şemalarının uzman isimlerinin bir başka uzmandan alınmasına dayandığını ancak bu yöntemin uzman çeşitliliğine ulaşmak açısından sakıncalı olabileceğini belirtmiştir. Bunun için seçim kriterleri kullanılmasının önemini vurgulamıştır. Ayrıca seçim şemalarının lojistik, uzmanların katılmaya istekli olup olmaması, katılım için zamanlarının olup olmadığı ve işverenleri tarafından buna izin verilip verilmeyeceği gibi konuları da içermesi gerektiğini söylemiştir.

Değerlendirme sorularının oluşturulmasında kullanılabilecek yöntemler:

Meyer ve Brooker (2001) uzmanlara yönlendirilecek soru alanlarının ve soruların seçiminde izlenilebilecek üç adım önermiştir:

- Çalışmanın amacının ve hedeflerinin tanımlanması
- Soru alanlarının seçimi
- Soruların belirlenmesi

Soruların hazırlanması sürecinde; çalışmaya dâhil olmayacak danışmanlar ile birlikte çalışılabildiği gibi doğrudan çalışmaya katılacak uzmanlar ile birlikte de çalışılabilir. Çalışma yürütücüsünün tercihine göre uzmanlar bu sürecin farklı aşamalarına katılım sağlayabilirler (Meyer ve Brooker, 2001).

Meyer ve Brooker (2001) soruların hazırlanmasından sonra kullanılmak üzere aşağıda alıntılanmış olan bir kontrol listesi de önermiştir:

- Sorular, çalışmanın hedeflerine ulaşmak için gerekli verileri sağlıyor mu?
- Sorular çalışmanın kapsamı içerisinde kalıyor mu (süre, maliyet, lojistik olarak)
- Uzman görüşü verileri fazla çaba gösterilmeden elde edilebiliyor mu?

Meyer ve Brooker (2001) soruların belirlenmesinden sonra, "uzmanların kolayca anlayabileceği ve işleyebileceği sorular oluşturmak" amacıyla soruların işlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunun bazı yollarını; soru içeriğini sistemli bir şekilde sunmak, soruyu daha kolay yanıtlanabilen parçalara bölmek, matematiksel ifadeler ya da şekillerle temsil etmek gibi örneklemiştir.

Rodic doktora projesinde uzmanlara yöneltilen soruların, aşağıda listelenmiş eylemleri içeren yoğun bir hazırlık sonrası oluşturulduğunu belirtmiştir (Rodic'ten aktaran Goossens ve diğ., 2008):

- Literatür araştırması ve çalışması
- Ön röportajlar
- Tartışmalar
- İkili karşılaştırmalı soruların hazırlanması

Buradaki röportaj ve tartışmalar yalnızca uzmanlar ile değil aynı zamanda uzman olmayan ancak ilgili alanda çalışan kişiler ile de yapılmıştır.

Cevap formatları (cevap modları):

Uzman cevaplarının/ değerlendirmelerinin belirli bir formatta olması isteniyor ve bu işlemin sonradan başka biri tarafından yapılması yerine uzman tarafından yapılması tercih ediliyorsa sorular için bir cevap formatı oluşturulması gereklidir (Meyer ve Brooker, 2001). Böylelikle elde edilen veriler karşılaştırılabilir ve dönüştürülebilir hale gelmektedir.

Cooke ve Shrader-Frechette (1991) bu eylem için "puanlama" kavramını kullanmış ve puanlamanın, öznel bir olasılık için "sayısal bir değer atama sürecini" ifade ettiğini belirtmiştir. Cooke ve Goossens (2000) ise uzman değerlendirmelerinin belirli bir formata dönüştürülmesi eylemi için "uzman görüşünün yapılandırılmış bir şekilde kullanımı" ifadesini kullanmıştır.

Meyer ve Brooker (2001) farklı cevap formatlarını aşağıdaki gibi örneklemiştir:

> Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki evsizlerin sayısı üzerine bir soru fiziksel bir miktar tahmini gerektirir. Buna zıt olarak, bazı olayların gerçekleşme ihtimali üzerine bir soru; olasılık tahminleri, ihtimaller veya dağılımlar gerektirecektir. İki veya daha fazla şeyin karşılaştırılmasına dayanan sorular; ikili karşılaştırmalar, sürekli ölçekler ya da derece veya derecelendirmeler gerektirecektir (Meyer ve Brooker, 2001, s.108).

Meyer ve Brooker'a (2001) göre "derecelendirme söz konusu olan nesnelere, olaylara ya da değerlere numaralar ya da çeşitli tanımlamalar atama işlemidir" (s.113).

Dereceler, artan veya azalan düzende tam sayılar veya iyi, nötr ve zayıf gibi ordinal tanımlamalardan oluşabilmektedirler (Meyer ve Brooker, 2001).

Meyer ve Brooker'a (2001) göre ikili karşılaştırma "bir dizi nesnenin, olayların veya kriterlerin, bir seferde yalnızca iki tanesinin karşılaştırılması ile derecelendirilmesi işlemidir" (s.112). İkili karşılaştırma yönteminde; uzmanların öncelik, güzellik, fizibilite, vb. gibi bazı kriterlere göre alternatifleri ikili gruplar oluşturarak puanlaması istenir. Toplam 20 alternatif yer alıyorsa eğer her biri diğer 19'u ile karşılaştırılarak 190 karşılaştırma yapılmalıdır (Goossens ve diğ, 2008).

Pilot çalışmalarda kullanılabilecek kontrol listesi:

Pilot çalışma, alanında deneyimli bir ya da iki kişi ile yapılabilir. Bu süreçte uzmanlardan hazırlanan belgeler üzerinde çalışması ve aşağıdaki sorulara yorum yapması istenir (Cooke ve Goossens, 2000):

- Vakanın yapılandırılmış belgesi anlaşılır mı?
- Sorular anlaşılabilir bir şekilde formüle edilmiş mi?
- Her sorunun anlaşılması için yeterli ek bilgi sağlanmış mı?
- Görüş temininin tamamlanması için gereken süre çok kısa ya da çok uzun mu?

Belgeleme:

Uzman görüşleri kaydedilmezse, sonradan gözden geçirilemez ya da değerlendirilemezler. Dolayısıyla belgelendirme, süreç sonucunda verilen kararların değerlendirilmesine olanak sağlayan kilit bir unsurdur (Wilmot ve Galson, 2000).

Belgelendirme kayıtları; uzmana dair bilgileri, uzmanın cevaplarını ve istenildiği takdirde problem çözme süreçlerini içermelidir (Meyer ve Brooker, 2001).

3.3 Bir Araştırma Yöntemi Olarak Vaka Analizleri

Vaka analizi bir araştırma metodolojisi olarak; hukuk, işletme, tıp, psikoloji, sosyoloji, kültürel antropoloji, mühendislik ve şehir planlaması gibi birçok disiplinde kullanılmaktadır. Ancak vaka analizinin araştırma metodolojisi olarak kullanımı tartışılagelen bir konu olmuştur (Sarvimaki, 2018). Flyvbjerg (2007) bu durum üzerine yapılan eleştirileri, kendi deyimiyle "geleneksel düşüncede var olan yanlış anlamaları" beş madde olarak aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Genel, teorik (bağlamdan bağımsız) bilgi; somut, pratik (bağlama bağımlı) bilgiden daha değerlidir,
2. Tek bir vakadan hareketle genelleme yapılamaz, bu yüzden vaka analizi bilimsel gelişmeye katkı sağlayamaz,
3. Diğer yöntemler geliştirilen hipotezin test edilmesi ve teori geliştirme için uygunken; vaka analizinin en kullanışlı olduğu alan, tüm araştırma sürecinin ilk aşaması olan hipotez geliştirmedir,
4. Vaka analizi, doğrulamaya yönelik bir önyargı barındırır, yani araştırmacının var olan düşüncelerini doğrulama eğilimi içerir,
5. Spesifik vaka çalışmalarına dayanan genel önermeler ve teorileri özetlemek ve geliştirmek genellikle zordur (s.221).

Flyvbjerg (2007) bu maddeleri tek tek ele alarak yanıldıkları noktaları çeşitli referanslarla açıklamıştır. "Genel, teorik (bağlamdan bağımsız) bilgi; somut, pratik (bağlama bağımlı) bilgiden daha değerlidir" yargısının tartışılabilmesi için öncelikle vaka analizlerinin ve teorinin insanın öğrenmesindeki rolünün kavranması gerektiğini vurgulamış ve bu bağlamda iki noktaya değinmiştir. "İlk olarak, vaka analizi, öğrenme üzerine yapılan araştırmaların gösterdiği üzere kişilerin kural-temelli başlangıç seviyesinden virtüöz uzmanlara evrilmesi için gerekli olan bağlam bağımlı bilgi türü üretmektedir. İkinci olarak, insanın çevre ile ilişkisinde; epistemik teorik yapı olasılığını dışlayan, sadece bağlam bağımlı bilginin var olduğu görünmektedir" (s.221).

Tek bir vakadan hareketle genelleme yapılamayacağı ya da vaka analizinin ancak tüm araştırma sürecinin ilk aşaması olan hipotez geliştirmede kullanılabileceği gibi yargılar ile ilgili olarak Flyvbjerg (2007); bu yargıların tüm vaka analizleri için geçerli olmadığını, vakanın seçimine bağlı olarak değişeceğini belirtmiştir. Flyvbjerg (2007) bu durumu Popper'ın "siyah kuğu" metaforunu kullanarak açıklamıştır: Tek bir siyah kuğunun, tüm kuğular beyazdır önermesini çürütmesi gibi (Popper'dan aktaran Flyvbjerg, 2007).

Dördüncü maddede vaka analizi çalışmalarında araştırmacıların ön yargısının denetlenemeyeceği ve araştırmacıların mevcut düşüncelerini doğrulama eğiliminde olduğu belirtilmiştir. Flyvbjerg (2007) bahsedilen ön yargının yalnızca vaka analizi ile sınırlı tutulamayacağını ve temel bir insan özelliği olduğunu vurgulamıştır. Çeşitli

araştırmacılara referans vererek, bu araştırmacıların derinlemesine yaptıkları vaka analizleri sonunda, vaka materyalinin onları hipotezlerini temel noktalarda revize etmeye zorladıklarını söylemiştir.

Vaka analizlerinden alınan sonuçların özetlenerek genelleştirilmesinin zor olduğu yargısı ile ilgili olarak, üzerinde durulması gereken asıl konunun -eleştirmenlerin ideal olarak gördüğü- özetleme ve genelleştirmenin aslında her zaman gerekli olup olmadığıdır (Flyvbjerg, 2007).

Flyvbjerg'in (2007) vaka analizi savunmasında da görüldüğü üzere vaka analizinin niteliği analiz edilen vakanın ve analiz çerçevesinin niteliğine göre değişecektir. Bu bağlamda vaka analizi çalışmalarında; doğru örneğin seçimini sağlamak, sürecin kontrol edilebilirliğini ve güvenilirliğini arttırmak gibi hedeflerle vaka analizi seçim kriterleri, veri toplama kaynakları, analiz yöntemleri ya da sunum formatları gibi öneriler geliştirilmiştir. Aşağıda; vaka analizi çalışmaları için yol gösterici olabilecek vaka analizi tanımları ve sınıflandırmaları ile vaka analizi çalışmaları için önerilen süreçler ve yöntemler derlenmiştir.

"Mimarlık ve diğer tasarım disiplinlerinde, 'vaka analizi' sıklıkla kullanılan bir terimdir, ancak özellikle bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmamıştır. Profesyonel jargonda, gerçek bir vaka çalışmasından basit bir emsal çalışmasına kadar her hangi bir anlama geliyor gibi görünmektedir; bazen sadece bir 'örnek' için eşanlamlı olarak bile kullanılmaktadır" (Sarvimaki, 2018, s.IX).

Sarvimaki (2018) vaka analizini bir araştırma yöntemi olarak incelediğini vurgulayarak aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

Vaka analizi;

- Gerçek dünya bağlamında, çağdaş bir fenomen (öncelikli olarak) üzerine ampirik, derinlemesine bir araştırmadır.
- Nasıl veya neden sorularını ortamın değişkenlerini kontrol veya manipüle etmeden yanıtlar.
- Birden fazla bulgu kaynağına, yöntem ve verilerin üçgenlenmesine (triangulation) ve makul rakip hipotezlere dayanır.
- Bir teorinin oluşturulmasında ya da sınanmasında kullanılarak teori geliştirmeyi içerir. Bu nedenle, araştırmanın tasarımı veri toplanmadan

önce bir hipotez ya da çalışılan alanda mevcut bir teori, bir analitik strateji ile başlamalı ve hipotezin veya test edilen teorinin reddedilmesi veya onaylanması ile bitirilmelidir.

- Teorinin genelleştirilmesinde bir ya da daha fazla vaka analizi çalışması istatiksel genellemeler yerine analitik sonuçlar verir.

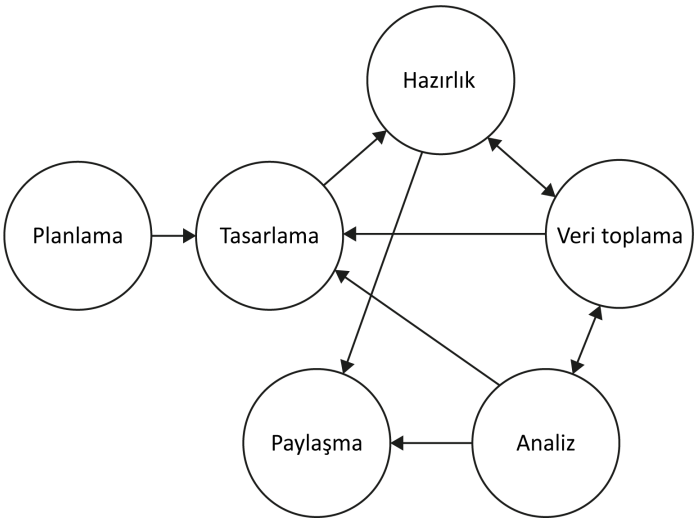
Vaka analizleri niteliksel, niceliksel veya her ikisi olmak üzere farklı türden bulgulara dayanabilmektedir (Savrimaki, 2018). Savrimaki (2018) vaka analizlerini Yin'i esas alarak hem niteliksel hem niceliksel bulgulara dayanan "iç-içe geçmiş (embedded)" ya da anlatıya ve fenomenolojik yoğun tanımlamalara dayanan niteliksel yaklaşımın temel olduğu (bir vakanın kapsamlı bir şekilde kavranması) "bütünsel (holistic)" çalışmalar olarak sınıflandırmıştır.

Duff ve Anderson'a (2015) göre vaka analizi "genellikle sınırları olan (belirli veya tanımlanmış) bir ögenin deneyimlerini, özelliklerini, davranışlarını ve süreçlerini anlamak için nitel, yorumlayıcı bir yaklaşımdır. Vaka analizlerinin özü ve değeri, araştırmacılara ve okuyuculara belirli konularda gömülü kalmış yeni anlayışlar kazandırmayı sağlayan tekil varlıkların belirli bir bağlamda bütünsel ve derinlemesine karakterize edilmesine dayanmaktadır" (s.112).

Vaka analizi çalışmasında ilk adımlar; mevcut teorik ve ampirik araştırmalar ile ilgili bilgi sahibi olunarak, araştırma için uygun, güncel ve ilginç bir konu bulmak ve hedef konuların araştırılması için potansiyel bir yer (bağlam) veya birey/ler tanımlamaktır (Duff ve Anderson, 2015). Duff ve Anderson (2015) vaka analizinin kritik bileşenlerini aşağıdaki gibi tanımlamışlardır:

- Araştırma parametrelerinin tanımlanması
- Katılımcı seçme ve örnekleme stratejisi
- Veri toplama
- Veri analizi
- Yazılı rapor

Yin (2018), vaka analizleri için, altı aşamadan oluşan lineer ancak geri dönüşleri olan bir süreç önermiştir. Bu süreç; planlama, tasarlama, hazırlık, veri toplama, analiz ve paylaşma aşamalarını içermektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 : Vaka analizleri için süreç önerisi (Yin, 2018).

Planlama aşaması; vaka analizinin ne olduğunu anlamayı, araştırmada kullanılabilecek diğer yöntemler ile karşılaştırıp vaka analizi yapılıp yapılmayacağına karar vermeyi içermektedir. Tasarım aşaması; çalışılacak vakayı/ vakaları belirleme, yapılacak vaka analizine rehberlik etmesi ve analitik çıkarımlar yapılabilmesi için teori geliştirme, vaka analizi tipini tanımlama gibi konuları içerir. Yin (2018) vaka analizi tiplerini, "bir" ya da "birden çok" ve "iç-içe geçmiş (embedded)" ya da "bütünsel (holistic)" olarak tanımlamıştır. Bu sınıflandırmayı 2 x 2 matrisi ile kullanarak, dört farklı tip vakadan bahsetmiştir. Hazırlık aşaması ise araştırmacının yeteneklerini tanımlayıp, gerekli konularda kendisini eğitmesi, vaka analizinin prosedürünün tanımlanması ve pilot çalışma yapılması gibi konuları içermektedir.

Veri toplama aşamasında -Yin'in (2018) altısını tanımlamış olduğu- belgeler, arşiv kayıtları, röportajlar, direk gözlemler, katılımcı gözlemleri ve fiziksel eserler gibi kaynaklar kullanılarak veriler elde edilir. Bu kaynakların her birinin veri toplama prosedürleri farklılaşır ve kullanılacak her bir kaynak için araştırmacı bu prosedüre hâkim olmalıdır (Yin, 2018). Yin (2018) veri toplamada; birden çok kaynak kullanımını, toplanan verilerin ve veriler ile ilgili notlar ve ön açıklamalar gibi bilgilerin tamamen kayıt altına alınmasını önermiştir.

Analiz aşamasında; toplanan veriler detaylı olarak inceleme (examining), kategorilere ayırma, tasnifleme, test etme ya da bulguları (anlatı ve sayısal) yeniden birleştirme gibi prosedürlerden herhangi biri ya da kombinasyonu kullanılarak analiz edilir (Yin, 2018). Bununla birlikte Yin (2018) analitik prosedürlerin iyi tanımlanmadığını veya

kurallaştırılmadığını; ancak bu durumun vaka analizlerini aşırı kısıtlayıcı kurallarla sınırlanmaktan kurtardığını belirtmiştir.

Vaka analizinin başka kişiler ile paylaşılmak üzere raporlanması; hedef kitlenin (okuyucu veya dinleyiciyi) tanımlanması, bu tanımlamaya göre, sözel ya da görsel materyallerin hazırlanması gibi eylemleri içerir. Raporda okuyucunun kendi sonuçlarına ulaşabilmesi için bulgulara yeteri kadar yer verilmeli ve rapor iyi bir duruma gelene kadar gözden geçirilmeli ve yeniden düzenlenmelidir (Yin, 2018).

Pauwels ve Matthyssens vaka analizlerinde doğrulama ve değerlendirme süreçlerinde araştırmacının etkisini azaltmanın önemine dikkat çekerek bunu gerçekleştirebilmek için "Dört dikme ve bir çatı" prensibini önermişlerdir (Pauwels ve Matthyssens'ten aktaran Savrimaki, 2018)

> Dikme 1, teorik örnekleme, bir dizi analojik vaka yerine, tipik ve atipik vakaların seçilmesine dayanır. Dikme 2, üçgenleme, herhangi bir araştırma projesindeki temel dikmelerden biridir. İki amaca hizmet eder: çalışmanın rastgele hatalarını azaltır ve iç geçerliliğini arttırır. Dikme 3, örüntü eşleştirme mantığı (patternmatching logic), temel bilimsel örüntü modeline dayanır. Örneğin; olayların alt öğelerle bağlantılı olarak açıklanması, böylece birleşik bir sistem oluşturulması. Dikme 4, araştırma sonucunun geçerliliğini test ederek analitik genelleme ve/ veya mevcut teorilere karşı teori geliştirmeyle ilgilidir. Son olarak, çatı, taşıyıcı dikmelerin bir araya gelişlerini ve yinelenmelerini doğrular (s.101).

Savrimaki (2018), yukarıdaki metinde araştırma çalışmalarında temel dikmelerden biri olarak nitelenen, üçgenlemenin vaka analizinin tüm süreçlerinde yer alması gerektiğini söylemiştir: araştırmanın tasarımından, veri toplamaya, verilerin analizine ve değerlendirilmesine kadar.

Denzin'e göre üçgenlemenin dört tipi vardır (Denzin'den aktaran Savrimaki, 2018);

- Verilerin üçgenlenmesi: destekleyici verilerin farklı kaynaklardan farklı zamanlarda toplanması.
- Araştırmacı üçgenlemesi: farklı araştırmacıların aynı olguda bağımsız olarak veri toplaması ve sonuçların karşılaştırılması.

- Yöntemsel üçgenleme: verilerin farklı yöntemler ile toplanması, çok yöntemli bir araştırma tasarımı gerektirir.
- Teori üçgenlemesi: verilerin yorumlanmasında farklı teorilerin kullanılması.

Van der Toorn ve Güney (2011) vaka analizi türlerinden biri olarak nitelenebilecek emsal analizi (precedent analysis) üzerine, mimarlık disiplinini çerçevesinde çalışmalar yapmıştır. Emsal analizleri bilinen bir yöntem olup, bir süredir hukuk ve iş yönetiminde kullanılmaktadır. Temel amacı "açık ve net (explicit)" analizler ile önceki deneyimlerden öğrenmektir (Van der Toorn ve Güney, 2011).

"Tasarımcılar; mekânsal kompozisyonlar oluşturmaya çalışırken, emsallerinden (en geniş anlamında) analojiler kullanırlar; emsalleri analiz ederek ve gerektiğinde tasarım sürecinde kullanılabilecek şekilde sunarak emsallerden öğrenirler" (Güney, 2008, s.91).

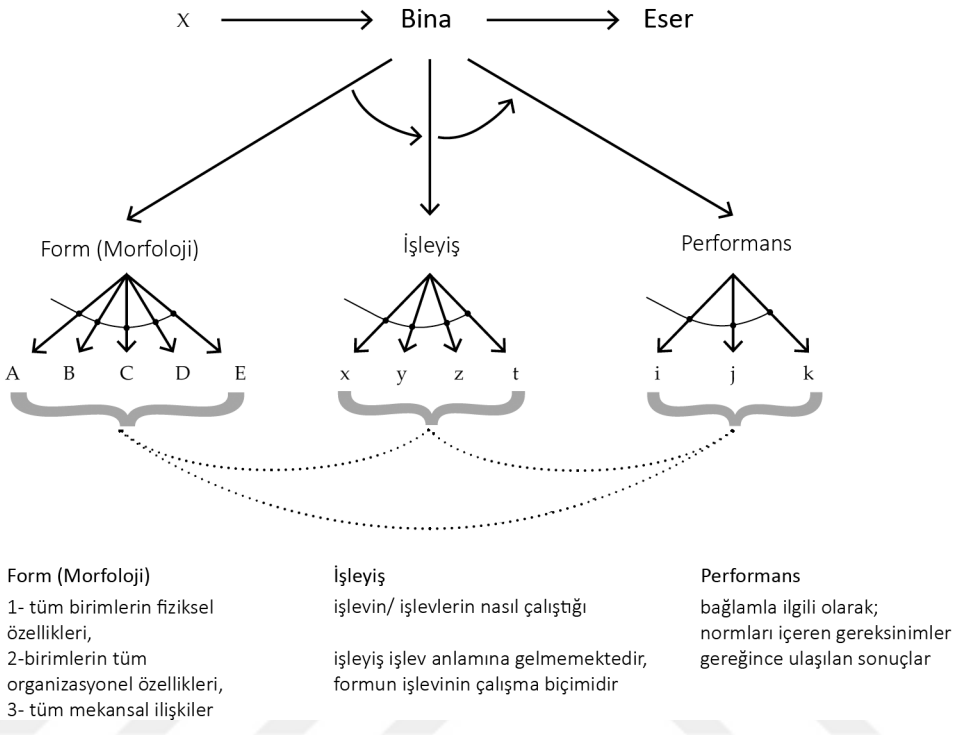
Van der Toorn ve Güney (2011) mimarlık literatüründe önerilen veya yapılan plan analizleri, emsal analizleri gibi çalışmalarda -kimi kaynaklarda analitik çerçeveden bahsedilse bile- herhangi bir analitik çerçeveye referans verildiğine rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Çoğu durumda, analitik çerçevenin, analizin sonuçlarından türetilebileceğini söylemişlerdir.

Güney (2008) binaların analizi ve tasarımı için Tzonis'in ortaya koyduğu form-işleyiş-performans bağıntısını temel alan bir analitik çerçeve oluşturmuştur (Şekil 3.5). Literatürde emsal analizleri genellikle morfoloji üzerinden yapılmaktayken ilk olarak Tzonis işlev ve işleyiş ile bağlantılı olarak performans kavramını ortaya koymuştur (Van der Toorn ve Güney, 2011). Şekil 3.3'te de görülen "bilişsel strüktür" Tzonis'in form-işleyiş-performans arasında kurduğu bağıntı ile daha iyi anlaşılabilir:

> Form, işleyiş, performans ve bağlam birbiri ile ilişkilidir. Bu ilişki, sınırlandırılarak, bir binanın hangi performansının hangi işleyişten kaynaklanabileceği ve hangi işleyişin hangi formdan kaynaklanabileceği gibi ifade edilebilir; bağlantıları ne deterministik ne de kapalı olan bir kural zinciri. Bir eserin performansı, işleyişe etki eden dış koşullara bağlı olabilir, işleyişin kendisi eserin formunda içkin olan dış koşullara bağlı olabilir. (Tzonis'den aktaran Güney, 2008, s.108)

Van der Toorn ve Güney'in (2011) peyzaj eserlerinin analizi için geliştirdikleri analiz tekniği, kendi ifadeleriyle "müdahalenin farklı seviyelerinin ve tasarım sürecindeki

farklı aşamaların ayrımı üzerine temellenir". Tasarım süreci için algı, analiz ve sentez olmak üzere üç aşama önerilmiştir. Müdahalenin farklı seviyeleri ise eleman (formun materyalizasyonu), strüktür (mekân organizasyonu, kullanımı ve ulaşımı) ve süreç (peyzajın geliştirilmesindeki strateji) olarak tanımlanmıştır.



Şekil 3.3 : Emsal analizlerinin olası bilişsel strüktürü (Güney, 2008).

Van der Toorn ve Güney (2011) analiz tekniğinde kullandıkları farklı tip bilgileri ayırarak aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır:

- Tanımlama; yorumlanmamış bilgi
- Analiz; farklı müdahale seviyeleri (eleman, strüktür, süreç) ve tasarım sürecindeki aşamalar (algı, analiz, sentez) arasındaki ayrım temelinde analiz
- Yorumlama; analiz sonuçlarının yorumlanması

Tüm süreçte tanımlama, analiz ve yorum ayrımının sürdürülmesi gerektiği belirtilerek; yorumlanmamış bilgiden, yoruma giden sürecin adımları aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

1. Yorumlanmamış bilgi
2. Müdahale seviyelerinin belirlenmesi
3. Tüm seviyelerde farklı tasarım aşamalarının analizi (bir 3x3 matrisi oluşur)

4. Kullanım, performans ve anlam
5. Yorum ve tartışma

Kullanım, arazinin insan tarafından kullanım biçimini; işlev, peyzajın bir sistem olarak nasıl çalıştığını; performans ise niteliksel ve niceliksel sonuçlar kapsamında planın nasıl bir performans gösterdiğini kapsamaktadır (Van der Toorn ve Güney, 2011).

3.4 Teknoloji Bakış Açılı Vaka Analizleri İçeren ya da Bir Analiz Yöntemi Öneren Çalışmalar

Bir önceki bölümde vaka analizi ile ilgili teorik ve genel bilgi veren disiplinler arası kaynaklara, bu bölümde ise mimarlık disiplininde teknoloji bakış açılı vaka analizleri içeren çalışmalara odaklanılmıştır. Bölüm 3.4.1 ve Bölüm 3.4.2'de akademik literatürdeki teknoloji bakış açılı, bina ve detay/ yapı elemanı ölçeğinde vaka analizleri içeren akademik kitaplar incelenmiştir. Bölüm 3.4.3'te giydirme cephelerin analizi ve değerlendirmesi üzerine yazılmış güncel tez çalışmalarından bahsedilmiştir. Son bölümde (Bölüm 3.4.4) ise Bölüm 3.4 kapsamında incelenen tüm kaynaklarda kullanılan değerlendirme yöntemleri karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir.

Akademik literatürdeki teknoloji bakış açılı vaka analizleri içeren akademik kitaplardaki vaka analizi çalışmaları aşağıda sunulan sorular bağlamında analiz edilmiştir:

- Analizin kapsamı, ölçeği (bina, yapı elamanı gibi) nedir?
- Analiz alanı (teknoloji, tasarım, performans gibi) nedir?
- Analiz için bir iş akışı tanımlanmış mı, tanımlandıysa adımları nelerdir?
- Analiz için bir kurgu oluşturulmuş mu ve okuyucuya sunulmuş mu?

  Sunulduysa eğer, aşağıdaki bölümlerde bu kurgu anlatılmıştır. Ancak, yazar tarafından sunulan bir kurgu yok ise örnek analizlerinin incelenmesi ile muhtemel analiz kurgusu oluşturularak anlatılmıştır.
- Analiz için gerekli veriler, veri toplama yöntemleri tanımlanmış mı, nelerdir?
- Analiz/ değerlendirme ölçütleri nelerdir?
- Kullanılan değerlendirme yöntemi/ yöntemleri nedir/ nelerdir?

3.4.1 Bina ölçeğinde analiz içeren akademik kitaplar

Bu bölümde, teknoloji bakış açılı bina ölçeğinde vaka analizleri içeren akademik kitaplar; Bachman (2003), Ziljstra (2009) ve Borden'ın (2010) vaka analizleri ve önerdikleri yöntemler incelenmiştir.

3.4.1.1 Bachman'ın izlediği analiz yaklaşımı

Bachman'ın (2003) "Integrated Buildings" adlı kitabının fikri, Houston üniversitesinde yürütülen bir ders kapsamında ortaya çıkmıştır. Bachman (2003) dersin yöntemini ve amacını şöyle açıklamıştır; "Bir biyoloji laboratuvarındaymış gibi, simge binalarda kullanılan sistemlerin anatomik çalışmaları yapılır. Öğrenciler, sistem bileşenleri üzerine düşünür, tasarım ve teknolojinin nasıl bütünlendiğini anlar ve bu bütünlenmenin tasarımın mimari başarısını nasıl sağladığını ortaya koyar". Kitapta da binayı oluşturan farklı sistemlerin nasıl entegre edildiği ve bu entegrasyonun mimari başarıya katkısını anlamak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda II. Dünya Savaşı sonrası gerçekleştirilmiş ve mimarlık kültürü içerisinde önemli bir yeri olan, farklı işlev ve coğrafyalardan çeşitli binalar yapı ölçeğinde analiz edilmiş, yazarın deyimiyle "anatomik çalışmaları" yapılmıştır.

Binalarda kullanılan sistemlerin ve bu sistemlerin bütünlenmesinin değerlendirilmesi için kapsamlı bir analiz aracı oluşturulmuştur. Bachman'ın şemalaştırdığı analiz aracı daha kapsamlı olsa da kitap içerisindeki örneklerde izlenen analiz formatı; "Tanım", "Program", "Niyet (Intention)", "Kritik teknik konular (Critical technical issues)", "Uygun sistemler (Appropriate systems)", "Bütünleme yöntemleri (Tecnical integration highlights)" ve "Tartışma (Discussion)" bölümlerinden oluşur.

"Tanım" bölümünde, bina ayrıntılı bir künye, anatomik kesit, iki boyutlu çizimler ve fotoğraflar ile tanımlanır. "Program" bölümünde tasarımı doğrudan etkileyen işveren taleplerinden, bina için kritikse eğer yönetmeliklerden, çevre ve iklim koşullarından bahsedilir. "Niyet" bölümünde tasarım ekibi tanıtılıp, tasarım ekibinin mimari düşünceleri ve analiz edilen binanın tasarımındaki temel fikirleri aktarılır. "Kritik teknik konular" bölümünde ise; binanın işlevi, çeşitli talepler ve kısıtlamalar gibi dış etkenler ya da tasarım kararı kaynaklı teknik zorluklar ortaya koyulur. Buraya kadar olan kısımlar sonuç ürünün bağlamını ortaya koyar niteliktedir.

"Uygun sistemler" bölümünde öncelikle "Emsaller (Precedents)" başlığı altında tasarım sürecinde etkilenilmiş olabilecek aynı işleve sahip farklı binalardan ya da ilgili

farklı işlerden, başlıktaki kullanımıyla, binanın emsallerinden bahsedilir. Bu emsaller doğrudan analiz edilen bina ile karşılaştırılmaz; ancak bina ile benzer ya da farklı yönleri ortaya konularak, binanın kavranmasına katkıda bulunur. Aynı bölüm içerisinde bina bileşenlerine ayrılarak -vaziyet, strüktür, kabuk, servis sistemleri ve iç mekân başlıkları altında- analiz edilir ve değerlendirilir. "Bütünleme yöntemleri" bölümünde ise yazar var olanı ama net olarak görülmeyeni ortaya çıkarır; önceki bölümde ayrı ayrı incelediği sistemlerin nasıl bütünlendiğini kendi oluşturduğu prensiplere dayanarak açıklar. Bunlar; işlevsel, fiziksel ve görsel olarak sınıflandırılmış bütünleme prensipleridir. Son olarak "Tartışma" bölümünde yazar, binayı bir bütün olarak değerlendirir.

Değerlendirmelerde yazar kendi bilgi birikimini ve tecrübesini (uzman görüşü) kullanmıştır. Vaziyet, strüktür, kabuk, servis sistemleri ve iç mekân ayrı başlıklarda ele alınmış ve her biri için bulanık değerlendirme ölçütleri tanımlanmıştır. Sistemlerin performans değerlendirmelerinde sayısal verilere (U değeri, R değeri gibi) başvurulmuş, ancak değerlendirme için sayısal ölçütler kullanılmamıştır.

3.4.1.2 Ziljstra'nın izlediği analiz yaklaşımı

Ziljstra (2009) bir binayı bağlamından detayına, geçmiş (yapıldığı dönem) ve mevcut durumunu ve gelecek için taşıdığı potansiyelleri analiz etmek üzere "Analysing Buildings from Context to Detail (ABCD) in time (Bağlamdan detaya binaların analizi)" isimli bir analiz aracı geliştirmiştir. Ziljstra (2009), buradaki amacının bir binanın bozulmasını durdurmak ve geleceğini şekillendirmek için göz önünde bulundurmamız gereken niteliklerini belirlemek olduğunu söylemiştir.

Ziljstra (2009) araştırmanın ilk aşamasını "gözlem" olarak tanımlamıştır. Bu aşamada; literatür, binanın kendisi, arşivler ve röportajlar (binayı kullananlar, yönetenlerle) aracılığıyla bina ile ilgili olabildiğince fazla veri toplanmaya çalışılır. Aracın ikinci aşaması olan "analiz" aşamasında elde edilen veriler sistematik düzenlenir, analiz edilir ve yorumlanır. Üçüncü aşama; analiz edilen üç ayrı zaman dilimini kapsayan "sonuç" bölümüdür.

ABCD aracı, bağlam ve bina olmak üzere iki bölümden oluşur:

- Bağlam: Bu bölümde "Brif" başlığı altında ihtiyaçlar ve işveren talepleri, "Çevre" başlığı altında çevrenin tanımlanması ve çevrenin tarihsel gelişimi, "Mimar" başlığı altında tasarımcının hayatı, eğitimi ve ofisi ile ilgili bilgiler

verilir. “Tipoloji” başlığı altında bina ile benzer işlevli ya da formlu binalarla ilişki kurulur; ancak karşılaştırma yapılmaz, her bina kendi zamansal değişimi içinde değerlendirilir. “Tasarım süreci” başlığı altında ise binanın tasarım sürecinin evreleri; fikirlerin ve mekânların oluşumu, değişimi, olgunlaşması, tasarım sürecinin farklı evrelerindeki proje çizimleri üzerinden ortaya koyulur.

- Bina: Bina; mekân, strüktür, malzeme ve servis sistemleri bileşenlerine ayrılarak analiz edilir. Bu bileşenlerin geçmiş (yapıldığı ilk hali ve geçirdiği değişimler) ve günümüz zaman dilimlerindeki durumları ayrı ayrı analiz edilir.

Analiz edilen bina; mekân, strüktür, malzeme ve servis sistemleri ölçeklerinde devamlılık ve değişebilirlik ölçütleri ile değerlendirilir. Bu değerlendirmeyi yazar, binanın zamansal değişim analizini temel alarak gerçekleştirir. Ziljstra çalışmasında binanın genel değerini belirlemeyi amaçlamadığını söyleyerek, "değer (value)" kavramı yerine sözlük anlamı ayırt edici özellik, bir şeyin temel özelliği ya da doğası anlamlarına gelen "kalite (quality)” kavramını tercih ettiğini vurgulamıştır.

3.4.1.3 Borden’ın izlediği analiz yaklaşımı

“Malzemelerin ve malzemelerle ilişkili yapım teknolojilerinin kullanımı, binaların formunu ve [bileşenlerin] bir araya geliş biçimlerini belirler. Ulaşılabilir malzeme kaynakları ve montaj zanaatı mimarlık tarihini tanımlar” (Borden, 2010).

Mimarlık tarihi tanımını malzeme ve montaj zanaatı üzerinden yapan Borden malzemeyi esas alarak form analizleri üzerine çalışmıştır. İncelenen diğer kitaplardan farklı olarak; bina analizleri yalnızca görseller (iki ve üç boyutlu çizimler) üzerinden yapılmıştır ve ahşap, beton, metal, cam ve plastik malzemeleri ile üretilmiş binaları içeren analitik bir katalog oluşturulmuştur. Katalog üç bölümden oluşur. İlk bölümde her bina ayrı ayrı analiz edilir. Bu analizler 7 kolon ve 4 satırdan oluşan gridal bir yapıdan oluşur.

Grit soldan sağa aşağıda tanımlanan 7 bölümü (kolonu) içerir;

- Belgeleme: binanın plan, kesit, görünüş ve aksonometrik çizimi,
- Form: Malzeme ve form arasındaki ilişki,
- Birleşimler: Malzemelerin birbiri ile ilişkisi,
- Kabuk + yüzey: Malzeme yüzeylerinin artikülasyonu,

- Strüktür: Birincil strüktürel sistem üzerinde malzemenin etkisi ve artikülasyonu,
- Modül: Malzeme ölçüsünün rolü,
- Detay: Spesifik bağlantıların yakın ölçeği ve detaylı malzeme tasarım aplikasyonları.

Satırlarda ise bahsedilen analizlerin aktarım tekniği değişir; plan, kesit, görünüş ve aksonometrik çizimler.

İkinci bölüm, birinci bölümde bir arada değerlendirme imkânı vermek için küçük kareler içerisinde görülen çizimlerin, ayrı ayrı ve detaylı olarak sunulduğu bölümdür. Üçüncü bölüm ise aynı malzeme ile üretilen farklı binaların, karşılaştırılmasına imkân verecek şekilde, bir araya getirilerek sunulmasıdır.

Borden'ın (2010) vaka analizi çalışmasında değerlendirme yapılmamıştır, yapılan analizler sistematik bir şekilde bir araya getirilerek değerlendirme okuyucuya bırakılmıştır.

3.4.2 Detay/ yapı elemanı ölçeğinde analiz içeren akademik kitaplar

Bu bölümde, teknoloji bakış açılı detay/ yapı elemanı ölçeğinde vaka analizleri içeren akademik kitaplar; Ford (1990), Murray (2009) ve Watts'ın (2016) vaka analizleri ve önerdikleri yöntemler incelenmiştir.

3.4.2.1 Ford'un izlediği analiz yaklaşımı

Ford (1990) "The Details of Modern Architecture" adlı kitabında, 19.yy sonu ile 20.yy ortaları arasında, gerçekleştirilmiş projelerin detay ölçeğinde analizlerini yapmıştır. Bu dönemde ivme kazanmış olan teknolojik, sosyal ve ekonomik gelişmelerin mimari kurama ve dolayısıyla mimari ürünlere yansımalarının izini sürmüştür. Bir başka deyişle modern mimarlık tarihini detay ölçeğine inerek analiz etmiştir. Kitapta her bir bölüm bir mimara ayrılmış olup, bölümün içerisinde ilgili mimarın binaları ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yazar binaların analizleri için kullandığı kurguyu ya da yöntemi tanımlamamıştır.

Her analiz edilen binanın farklı dinamikleri olabildiği için kitap içerisindeki analiz kurguları da değişmektedir. Analizlerde; dönemin olanakları ya da kısıtlamalarından bahsedilmiş, mimarlık ortamına hâkim düşünceler irdelenmiş ve mimarın etkilenmiş olabileceği binalara, kültürlere değinilmiştir. Binanın ya da detayın ardındaki temel

tasarım kararı ortaya konularak, analiz ve değerlendirmelerde tasarım kararı ile ilişki kurulmuştur. Detayların analizi yalnızca sözel olarak yapılmamış, detayların sistemini ortaya koyan ve tektoniğinin bilgisini de veren aksonometrik kesitler ile desteklenmiştir. Detayların değerlendirilmesi genellikle yapılabilirlik, görsel etki, performans gibi alanlarda, mimarın kendi projeleri ya da çağdaşı olan başka mimarların projeleri ile karşılaştırarak yapılmıştır.

Binaların ayrıntılı çözümlenmesinde; basılmış ya da arşivlerde bulunan yapım sürecine ait belgelerden yararlanılmıştır. Yazar, binaları gidip ziyaret etse de, binaların kullanım sürecinde değişmiş olmasından dolayı analizlerde, yapım fotoğraflarını ya da binanın restorasyonundan sorumlu mimarlarından aldığı bilgileri kaynak olarak kullanmıştır.

3.4.2.2 Murray'ın izlediği analiz yaklaşımı

Murray (2009) "Contemporary Curtain Wall Architecture" isimli kitabında giydirme cephe sistemlerini analiz etmiştir. Murray (2009) çağdaş mimari tasarımdaki gelişmelerin en iyi şekilde tarihsel ve teknolojik bağlam içerisinde anlaşılabileceğini düşünmektedir. Bu amaçla; kitapta çağdaş giydirme cephe örneklerinin analizine geçilmeden, giydirme cephelerin tarihsel gelişimi ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Binalarda iskelet sistemin kullanımı ile birlikte yığma duvardan giydirme cepheye geçiş dönemi ile başlayıp günümüze kadar gelen süreçteki, gelişimin ya da değişimin öncüsü binaların cepheleri analiz edilmiştir. Binanın taşıyıcı sistem ve cephe ilişkisine odaklanılmış, cephenin binadan bağımsızlaşmasının izi sürülmüştür. Cephe sistemlerinin gelişimi ile cam oranlarının artması, özellikle ısı-ışık ile ilgili performans sorunlarını ortaya çıkartmıştır. İncelenen binaların kullanım dönemlerinde ortaya çıkan işlevsel sorunlara ve tartışmalara da yer vererek, giydirme cephelerin performans gelişimine de değinmiştir.

Kitabın güncel örneklerin incelendiği bölümünde de yukarıda bahsedilen bölümde olduğu gibi bir analiz kurgusu ya da yöntemi tariflenmemiştir. Analizlerde, binanın bulunduğu çevreye, cephe tasarımını etkiliyorsa eğer kısıtlamalara, işveren taleplerine ve temel tasarım kararına değinilmiş ve cephenin ait olduğu bina kısaca tanımlanmıştır. Cephe analizinde; cephe sisteminin bina ile ve bileşenlerin birbiri ile bağlantısı tariflenerek, kullanılan malzemeler ve özellikleri ile de bilgi verilmiştir.

Analizlerde; cephenin ya da bileşenin hangi özelliğinin hangi performans gereksinimini karşılamak amaçlı kullanıldığı bilgisi verilmiş ancak bu özelliklerin ilgili performans için yeterli olup olmadığı ile ilgili yorumda bulunulmamıştır. Başka türlü ifade edilirse, cephenin performans analizi yapılmış ancak değerlendirmesi yapılmamıştır.

3.4.2.3 Watts'ın izlediği analiz yaklaşımı

Watts'ın "Modern Construction Case Studies" (2016) adlı kitabında; kompleks geometri, yenilikçi yapım tekniği ya da yüksek performans özelliklerinden herhangi birine sahip 18 cephe örneğinin tasarım sürecindeki strüktürel ve çevresel performans değerlendirmelerine yer verilmiştir. Tasarım sürecindeki çevresel performans değerlendirmesi için kullanılan yöntem kitapta tariflenmiştir. Bu yöntem aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

Doğal olgu:

Doğal olguların niteliği projenin bulunduğu iklime göre değişiklik gösterir. Bunlar; ısı iletimi ve yoğuşma, güneş enerjisi kazancı, doğal aydınlatma, binanın içinde ve dışında havanın hareketi, harici ısı kazançlarına bağlı olarak ısıtma ve soğutma yükleri, akustik iletim, yağmur suyunun tahliyesi ve malzeme tasarım ömrü, yangın dayanımı, korozyon dayanımı olgularıdır.

Analiz yöntemi:

Doğal olguların etkisi, el ile ya da dijital araçların kullanıldığı hesaplama yöntemleri ile değerlendirilir.

Tasarım çözümü:

Bu değerlendirmeler, malzeme ya da montaj teknolojisinin seçiminde kullanılarak tasarım çözümü oluşturulur.

İncelenen her bir cephe için öncelikle bir ön bilgilendirme sayfası hazırlanmıştır. Bu bölümde; binanın konumu, bina bütününün üç boyutlu gösterimi, mimarlık ve mühendislik ekiplerinin bilgisi gibi temel bilgiler dışında; cephe alanı, ikincil strüktürün ağırlığı, cephenin toplam ağırlığı, cephenin U değeri, ayrıca birincil ve ikincil strüktürlerin ve tespit bileşenlerinin tiplerinin bilgisi verilir. Analiz aşamasında cephenin üç boyutlu çizimleri ve patlamış perspektifler aracılığıyla sistem ayrıntılı olarak çözümlenir. Sonraki aşamalarda, cephenin ya da binanın hesaplama/

simülasyon çalışmaları yapılarak elde edilen gölge analizlerine, yıllık toplam güneş radyasyonu analizlerine, gün ışığı faktörü analizlerine, dış ve iç ortam hava akış hızı dağılımlarına, birleşim bölgelerindeki sıcaklık dağılımlarına ve rüzgâr kaplama basıncı dağılımlarına yer verilir. Analiz sonuçlarından yararlanılarak, cephe sistemlerinin yukarıda tanımlanan doğal olgulara nasıl cevap verdiği okuyucuya aktarılır. Bu bölümde, binanın bulunduğu çevreye ve iklime dair bilgiler okuyucuya aktarılmasa da simülasyon çalışmaları için bu tür bilgilere başvurulmuş olması gerekmektedir.

Yukarıda tanımlanan şekilde ayrı ayrı analiz edilen cephelerin strüktürel ve çevresel performansları, tablolar ve grafikler aracılığıyla bir biri ile karşılaştırılmıştır. Kitapta değerlendirme (ölçme) yöntemi olarak hesaplama ve simülasyon kullanılmıştır.

3.4.3 Giydirme cephelerin değerlendirilmesi üzerine yapılmış tez çalışmaları

Bu bölümde doğrudan giydirme cephe değerlendirilmesi üzerine yazılmış ulusal akademik tezler incelenmiştir.

Gür (2001) hafif giydirme cephe sistemlerinin analiz ve değerlendirilmesi için bir model önermiştir. Model, bilgi toplama, analiz ve değerlendirme adımlarından oluşmaktadır:

- Çevresel etmenlere ve kullanıcı gereksinimlerine bağlı olarak cephe performans gereksinimleri belirlenir ve performans ölçütleri tanımlanır.
- Cephe sistemini oluşturan bileşenlerin ayrı ayrı performans analizleri yapılarak değerlendirilir.
- Bileşenler arası birleşimlerin ve nihayet tüm sistemin performans analizi ve değerlendirmesi yapılır.

Performans analizleri yapılırken Addleson ve Rice'ın oluşturduğu yapı için prensipler (çok>az, denge, süreklilik, farklı davranış) de yardımcı araç olarak kullanılmıştır. Değerlendirmelerde yöntem olarak performans ölçütlerinin önemlilik derecesine göre sıralanması ve örnek cephenin bu ölçütlerin önemlilik derecesi göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi önerilmiştir.

İlhan (2004) "taşıyıcı ızgara-cam pano arası bağlantı mekanizması özelindeki giydirme cephe sistemlerinin değerlendirilmesi" üzerine çalışmıştır. Burada tariflenen sistemler; günümüzde kullanılan baskı profilli, taşıyıcı macunlu, noktasal bağlantılı ve

karma sistemlerdir. Sistemler performans gereksinimlerine göre birbiri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir; her bir sistem için ilgili gereksinim başlığı altında, diğer sistemlere göre avantajları dezavantajları, varsa dezavantajları giderme yöntemleri sıralanmıştır.

Alpur'un (2009) "Cam giydirme cephe sistemlerinin bileşenler yönünden karşılaştırılması" adlı çalışmasının yukarıda incelenen İlhan'ın (2004) çalışmasının devamı niteliğinde olduğu; bu çalışmada sistemlerin performans gereksinimlerine göre karşılaştırılmasına, sistemleri oluşturan bileşenlerin de dâhil edildiği söylenebilir. Çalışma kapsamında; baskı profilli, taşıyıcı macunlu, noktasal bağlantılı ve karma sistemler olmak üzere dört farklı sistemin bileşenleri tanımlanmış; her sistem için her bir bileşeninin sağlaması gereken performans gereksinimleri ortaya konulmuştur.

Her iki tezde de literatür araştırmaları sonucu edindikleri bilgi ile değerlendirmeyi yazarlar yapmıştır (uzman görüşü). Sistemler, sistemin toplam performansı dikkate alınarak değil yazarın deyimiyle "ölçütler bazında" karşılaştırılmıştır. Sistemlerin avantajları ve dezavantajları ortaya konulmuş, sayısal veriler kullanılmamıştır.

Büyükkılıç (2003) strüktürel cam cephe sistemleri ve bağlantı elemanlarını; temel mimari tasarım, strüktürel özellik ve uygulama kriterleri çerçevesinde, analiz etmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Tez kapsamında *spider* tespit bileşenlerinin kullanıldığı bir strüktürel cam cephenin analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Bina ve cephesi ile ilgili bilgiler, tasarım ofisi ve uygulayıcı firma ile görüşülerek elde edilmiştir. Binanın kullanıcıları ile görüşülerek bina ile ilgili olumlu ya da olumsuz fikirleri alınmıştır. Ayrıca aynı cephe sistemine sahip farklı bir bina da değerlendirme sürecine dâhil edilmiştir. Her iki cephe; uygulama detayları, taşıyıcı bileşenler, cam tipleri ve tespit bileşenleri açısından karşılaştırılmıştır. Analiz ve değerlendirme, süreçte edinilen bilgiler ile yazarın kendisi tarafından (uzman görüşü) ve kullanıcı görüşleri alınarak yapılmıştır. Çalışma içerisinde her iki yöntem de sistematikleştirilmemiştir.

Şenkal (2002) doktora çalışmasında "hafif asma giydirme cephe sistemlerinde optimal konfor koşullarını gerçekleştirilmesini sağlayacak bir araştırma" yapmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda hesaplama ve kullanıcı görüşü yöntemlerinin kullanıldığı değerlendirmelere başvurmuştur. Kullanıcı görüşü yöntemi 20 farklı bina cephesinin

bütünsel performansını değerlendirmeye yönelik kullanılmıştır. Hesaplama yöntemi ise yalnızca ısıl performans değerlendirmesi amacı ile kullanılmıştır.

Gölen (1990) çalışmasında, Türkiye'de uygulanan giydirme cephe sistemlerinin montaj sistemlerini araştırmak, fiziksel ve mekanik sorunları ortaya koymak amacıyla vaka analizi çalışmaları yapmıştır. Vaka analizleri için herhangi bir yöntem ya da araç tanımlamamıştır.

3.4.4 İncelenen çalışmalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerinin analizi

Yukarıda incelenen kaynaklar, kullandıkları değerlendirme yöntemlerine göre şöyle sınıflandırılmıştır:

- Uzman görüşü
    - Yazarın bilgi birikimine ve tecrübesine dayanarak yapılan değerlendirmeler:

      (Ford, 1990), (Murray, 2009)
    - Yazarın bilgi birikimine ve tecrübesine dayanarak yapılan ancak bu bilgi ve tecrübelerin okuyucuya da aktarıldığı; yani değerlendirme için gerekli verilerin kaynak içerisinde bulunduğu değerlendirmeler:

      (Bachman, 2003), (Murray, 2009), (Zijlstra, 2009), (Gür, 2001)
- El ile hesaplama ya da dijital araçların kullanımı
    - Hem el ile hesaplama hem simülasyon gibi dijital araçların kullanıldığı değerlendirmeler:

      (Watts, 2016)
    - El ile hesaplama kullanılan değerlendirmeler:

      (Şenkal, 2002)
- Kullanıcı görüşünün alınması
    - Sistematikleştirilmiş, soruların ve cevapların görünür olduğu ve farklı cevapların bütünlemesi ile yapılan değerlendirme:

      (Şenkal, 2002)
    - Sistematikleştirilmeden soruların ya da cevapların görünür olmadığı değerlendirme:

      (Büyükkılıç, 2003), (Zijlstra, 2009)

Uzman görüşü yöntemi kullanılan kaynaklar, Wilmot ve Galson'ın (2000) sınıflandırmasına göre "temin edilmemiş bireysel uzman değerlendirmesi (non-elicited individual judgments)" olarak adlandırılabilir. Bu kaynakların kiminde hem

kullanılan yöntemin ayrıntılı tasviri hem de değerlendirme için gerekli olan bilgiler aktarılsa da değerlendirme tek bir değerlendiriciye, yazara dayanmaktadır. Bu durum, detaylı ve kapsamlı bir değerlendirme için değerlendiricinin bilgi birikiminin ve tecrübesinin fazla olmasını gerektirmekte ya da değerlendiricinin kısa sürede uzmanlaşabileceği spesifik alanlara yönelimini gerektirmektedir.

Hesaplama yöntemi kullanılan kaynaklar, el ile hesaplama ya da simülasyona başvurmuşlardır. Şenkal'ın (2002) tezinde yöntemin aşamaları izlenebilmektedir. Bu yöntemin öğrenimi uzun olmasa da hesaplama sürecinin uzun olduğu gözlenmiştir. Yazar da bu yöntemi üç farklı cephe için yalnızca ısı-nem değerlendirmesinde kullanmıştır. Watts'ın (2016) kitabındaki hesaplamalar ve simülasyonlar bir firmanın tasarım sürecinde başvurduğu yöntemlerdir. Dolayısıyla bu alanda tecrübeli bir ekibin çalışması sonucu oluşturulmuştur.

Kullanıcı görüşü yöntemi bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilse de; yapılan yorumların ya da puanlamaların iç ortam konfor koşullarına dayanması ve doğrudan cephe sistemi ile bağlantı kurulamaması, bu yöntemin diğer yöntemler ile birlikte kullanımını gerektirmektedir. Yukarıda incelenen kaynaklarda da yardımcı yöntem olarak kullanılmıştır.

Tez çalışmasının amacı doğrultusunda, aracın değerlendirme aşaması uzman görüşü yönteminin kullanımı üzerinden detaylandırılacaktır. Ancak yukarıda incelenen kaynakların yapılandırılmış bir uzman görüşü yöntemi önermemesi üzerine yöntemin geliştirilmesi için uzman görüşü yönteminin kullanımı üzerine yazılmış rehber niteliğindeki disiplinler arası kaynaklara başvurulmuştur (bkz. Bölüm 3.2).

4. GİYDİRME CEPHE ANALİZ ARACI ÖNERİSİNİN OLUŞTURULMASI ve GELİŞTİRİLMESİ

Bu bölüm, giydirme cephe analiz aracı önerisinin oluşturulmasında ve geliştirilmesinde yapılan çalışmaları içermektedir. Bölüm 4.1'de ikinci ve üçüncü bölümde yapılan literatür araştırmaları, araç için tanımlanan amaç ve kapsam doğrultusunda bütünlenerek analiz aracının temel kurgusu ve içeriği oluşturulmuştur. Bölüm 4.2'de aracın kullanılabilirliğinin kontrolü ve geliştirilmesine yönelik gerçekleştirilen uygulama çalışmaları açıklanmıştır. Bölüm 4.3'te giydirme cephe tasarım/ değerlendirme kriterleri araştırılmış, geliştirilen araç ile birlikte kullanılabilecek "giydirme cephe değerlendirme kriterleri listesi" oluşturulmuştur. Bölüm 4.4'te ise geliştirilen araç ile birlikte kullanılabilecek giydirme cephenin ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği performanslarının değerlendirilebilmesi için gerekli verileri içeren kontrol listeleri hazırlanmıştır.

4.1 Literatür Analizi Sonucu Aracın Temel Kurgusunun Oluşturulması

Bölüm kapsamında önceki bölümlerde (Bölüm 2 ve 3) incelenen kaynaklar değerlendirilmiş, kaynaklarda kullanılan yöntemlerin geliştirilen analiz aracının amacına uygunluğu tartışılmış ve bu amaç doğrultusunda kaynaklar bütünlenerek "Uzman görüşü yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)" oluşturulmuştur. Bu kapsamda öncelikle aracın genel strüktüründen, strüktürün gelişim sürecinden bahsedilmiş ve strüktürü oluşturan adımlar tanımlanmıştır. Daha sonra, bu adımların geliştirilmesinde kullanılan kaynaklar ve yöntemlerden bahsedilmiştir.

4.1.1 Aracın strüktürünün oluşturulması

Analiz aracının strüktürü; analiz sürecindeki -hazırlık süreçleri dâhil- tüm eylemleri/ aşamaları kapsayan, süreç boyunca takip edilecek yoldur.

Bölüm 3.3'te incelenen vaka analizinin teorisi üzerine yazılan kaynaklarda vaka analizleri için farklı süreçler önerilmiştir. Yin (2018) vaka analizi sürecini altı aşamada

ele almıştır; planlama, tasarlama, hazırlık, veri toplama, analiz ve paylaşma. Duff ve Anderson (2015) da beş aşamadan oluşan benzer bir yol tanımlamıştır: Araştırma parametrelerinin hazırlanması, katılımcı seçme, veri toplama, veri analizi ve yazılı rapor oluşturma. Van der Toorn ve Güney (2011) ise peyzaj mimarlığı alanında emsal analizleri için geliştirdikleri yöntemde, hazırlık süreçlerini dâhil etmeyerek; tanımlama, analiz ve yorumlama aşamalarından oluşan bir yol önermişlerdir.

Bölüm 3.4'te incelenmiş olan, vaka analizi içeren akademik kitaplardan yalnızca Zijlstra'nın (2009) kitabında analiz sürecinin aşamalarından (iş akışından) bahsedilmektedir. Zijlstra'nın geliştirdiği ABCD aracı verilerin toplandığı gözlem aşaması ile başlar. İkinci aşama olan analiz aşamasında toplanan veriler sistematik düzenlenir, analiz edilir ve yorumlanır. Son aşama ise analiz edilen üç ayrı zaman dilimini bir araya getiren sonuç bölümüdür.

Yukarıda alıntılanan analiz süreçlerinin temelde; analiz öncesi (planlama, veri toplama, örneklem oluşturma gibi), analiz ve analiz sonrası (paylaşma, raporlama, yorumlama, bütünleme gibi) olmak üzere üç aşamadan oluştuğu görülmektedir. Geliştirilen aracın bu üç aşamayı da içermesi olumlu bulunmuştur. İlk olarak araç veri toplama, analiz ve bütünleme aşamalarından oluşturulmuştur.

Analiz kurgusunun ve değerlendirme yönteminin eldeki kaynaklara (zamana, bütçeye), imkânlara ve ulaşılabilen veri düzeyine göre seçilebilir olması istenmiştir. Bu maksatla farklı yöntem seçeneklerini içeren planlama aşaması analiz aracına dâhil edilmiştir.

Yukarıda incelenen vaka analizi içeren kaynaklarda değerlendirmeyi yapan aynı zamanda analizi yapan kişi olduğu için değerlendirmeye (değerleme ve ölçme) özel bir yer ayrılmamıştır. Değerleme, veri toplama aşamasının; ölçme ise analiz aşamasının bir parçası olarak ele alınmıştır. Ancak UGY-GCAA'nın aynı zamanda bir değerlendirme aracı olarak da kullanılacak olması değerlendirme aşamasının araca dâhil edilmesini gerektirmiştir.

Bu eklemeler ile araç aşağıda kısaca tanımlanmış olan beş adımdan oluşturulmuştur:

> Planlama: Hangi cephenin, hangi yöntem ile hangi performanslarının değerlendirileceğine karar verilir, analiz kurgusu oluşturulur. Değerlendirilecek performansa ve seçilen yönteme göre analiz için gerekli veriler belirlenir.

Veri toplama: Gerekli veriler çeşitli kaynaklardan toplanır.

Analiz: Veri toplama aşamasında elde edilen veriler sistematik olarak düzenlenir ve analiz edilir.

Değerlendirme: Cephe sistemi belirli bir uzmanlık alanında veya çeşitli uzmanlık alanlarında değerlendirilir.

Bütünleme: Farklı uzman görüşleri bütünlenir, tüm süreçte yapılan çalışmalar raporlanır, eğer çalışma sunulacaksa hedeflenen okuyucuya veya dinleyiciye uygun olarak sunum hazırlanır.

4.1.2 Değerlendirmede kullanılabilecek yöntem seçeneklerinin oluşturulması

Araç, cephe analiz ve değerlendirmesi üzerine geliştirilmiştir. Değerlendirme için Van der Voordt ve Van Wegen'den (2005) referans ile "ölçme" ve "değerleme" olmak üzere iki aşama tanımlanmıştır. Ölçme, değerlendirilecek performans ile ilgili cephe sisteminin sağladıklarının niceliksel ya da niteliksel olarak ortaya konulması; değerleme, cephe sisteminin performans ile ilgili sağladığı niteliksel ya da niceliksel değerin/ bulgunun yorumlanması/ değerlendirilmesidir. Değerlendirme yöntem seçenekleri, ölçme ve değerleme aşamaları için ayrı ayrı oluşturulmuştur.

Aşama 1: ölçme

Cephenin performans değerlendirmesinde kullanılabilecek yöntem seçenekleri, bina performans değerlendirmesi için geliştirilmiş veya bu alanda kullanımı kabul görmüş yöntemlerin araştırılıp derlenmesiyle oluşturulmuştur.

Bölüm 3.1'de bina performans değerlendirme yöntemlerinden bahsedilmiştir. Bu bölümde incelenmiş olan kaynaklardan BS 7642 (1993); bina performansı değerlendirme yöntemlerini deney, hesaplama ve uzman görüşü olmak üzere üç başlıkta ele almıştır. Araca eklenecek giydirme cephe performans değerlendirme yöntem seçenekleri için bu sınıflandırma temel alınmıştır. İncelenen diğer kaynaklardan referans ile (Preiser ve diğ, 2015; Van der Voordt ve Van Wegen, 2005; Bayazıt, 1993; Sneck, 1993) kullanıcı görüşü sınıflandırmaya eklenmiş ve alt sınıflar oluşturulmuştur:

- Deney: Sahada ya da laboratuvar ortamında

- Hesaplama: El ile ya da dijital araçlar yardımıyla (benzetim programlarının kullanılması gibi)
- Kullanıcı görüşü (yardımcı yöntem)
- Uzman görüşü

Aşama 2: değerleme

Değerlemenin seçeneklerinin oluşturulması için "Bölüm 3.3"te incelenen vaka analizlerinin bu anlamda kullandıkları yöntemler sistematikleştirilmiştir.

Ford (1990), Murray (2009), Zijlstra (2009) ve Bachman (2003) binanın ya da bina bileşenlerinin bir başka deyişle sonuç ürünün analizini yapmadan, sonuç ürünün ortaya çıkışındaki etkenleri bir başka deyişle sonuç ürünün bağlamını araştırır. Bu dört kaynakta değerlendirmeler binanın bağlamı göz önünde bulundurularak yapılır. Watts (2016) ve Borden (2010) ise bina ya da kabukları bağlam ile ilişki kurmayıp direk sonuç ürün üzerinden analiz eder. Bununla bağlantılı olarak Watts (2016) ve Borden (2010) karşılaştırmalı analiz yöntemini kullanır. Farklı sistemlerin hangi bağlamda ortaya çıktıkları ya da bağlama uygun olup olmamasından ziyade, bu sistemlerin sonuç olarak ne sağladıkları ya da nasıl bir etki oluşturduklarına odaklanırlar.

Watts (2016) ve Borden'daki (2010) kadar sistematik olmasa da Ford (1990) ve Murray (2009) de karşılaştırmalı analiz yöntemini kullanmışlardır. Bachman (2003) ve Zijlstra (2009) ise sistemin bağlamını kavramaya çalışırken emsalleri ve çağdaşlarını inceleyerek, farklılık ve benzerliklerini ortaya koyarak karşılaştırmaya başvurmuşlardır.

Sonuç olarak incelenen bu kaynaklardaki yöntemler aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Örneğin, bağlamı göz önünde bulundurularak kendi içinde değerlendirilmesi
- Örneğin, bağlamı göz önünde bulundurularak farklı sistemler ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi
- İki ya da daha çok sistemin bağlamlarından bağımsız olarak analiz edilip, karşılaştırılarak değerlendirilmesi

Yin (2018) ve Savrimaki (2018) ise vaka analizlerini "bir (tekil analiz)" ve "birden çok (hem tekil olarak ve hem de karşılaştırma yaparak analiz)" olarak

sınıflandırmışlardır. Yukarıda incelene kaynaklardan ve referans ile araca eklenecek değerleme yöntemleri için iki sınıf önerilmiştir:

- Tekil değerlendirme
- Karşılaştırmalı değerlendirme

Vaka analizi kaynaklarında tüm vaka analizi çalışmaları bağlam-bağımlı olarak nitelenmiştir. Ancak mimarlık literatüründe vaka analizi içeren kaynaklarda, karşılaştırmalı analizlerin bağlam-bağımsız olarak da yapılmasından hareketle değerleme yöntemleri için iki sınıf daha önerilmiştir:

- Bağlam-bağımlı değerlendirme
- Bağlam-bağımsız değerlendirme

4.1.3 Veri toplama aşamasının oluşturulması

Veri toplama eylemi için, vaka analizi içeren akademik kitaplarda kullanılmış olan yöntemler ve başvurulan kaynaklar araştırılmıştır. Bunlardan yalnızca Zijlstra'nın (2009) ve Ford'un (1990) kitaplarında veri toplama süreçlerinden; kullandıkları kaynaklardan bahsedilmiştir. Ziljstra (2009) veri kaynaklarını; literatür, binanın kendisi, arşivler ve röportajlar olarak tanımlamıştır. Ford'un (1990) veri kaynakları ise, açık kaynaklarda ya da arşivlerde yapım sürecine ait belgeler ve binayı restore eden mimarlardan aldığı bilgilerdir.

Yin (2018) vaka analizlerinde kullanılabilecek veri kaynaklarını; belgeler, arşiv kayıtları, röportajlar, direk gözlemler, katılımcı gözlemleri ve fiziksel eserler olarak tanımlamıştır.

Bu kaynaklarda bahsedilen "veri kaynakları" sistematik olarak düzenlenip veri toplama kaynakları ve yöntemleri olarak sınıflandırılmıştır. Kaynaklar; açık kaynaklar (kitap, tez, süreli yayın gibi), arşivler, kişiler ve bina ve çevresi olarak tanımlanmıştır. Yöntemler ise literatür tarama, röportaj/ anket ve gözlem yapmadır.

4.1.4 Analiz aşamasının oluşturulması

Analiz bölümü geliştirilirken hem bina hem cephe sistemlerinin analizini içeren akademik kitaplar ve giydirme cephe sistemlerinin analizini veya değerlendirilmesini içeren tezler incelenmiştir (bkz. Bölüm 3.3).

Analiz bölümü bağlam ve sistem (bina ve cephe) olmak üzere iki temel bölümden oluşturulmuştur. Bu düzenleme Zijlstra'nın (2009) kullandığı bağlam (context) – bina (building) ayrımı referans alınarak yapılmıştır.

4.1.4.1 Bağlam analizi bölümünün içeriğinin oluşturulması

Ziljstra (2009) ve Bachman (2003) geliştirdikleri analiz araçlarında bağlamsal bilgileri sınıflandırıp, içeriklerini tanımlamışlardır. Bachman'ın (2003) aracındaki "program: brif, işveren, iklim, çevre, yönetmelik" ve "niyet (intention): tasarımcının tasarım felsefesi ve niyeti" bölümlerinin strüktürü ve içerikleri; Ziljstra'nın (2009) aracında da "brif", "tasarımcı" ve "çevre" bölümlerinin içerikleri, cephe analizi için de uygun bulunarak "Bağlam" bölümü için temel alınmıştır.

Analiz edilecek binanın günümüze yakın tarihlerde yapılmamış olması durumunda, inşa edildiği dönemin teknolojik, sosyal, ekonomik olanaklarını anlamak için bu konuları kapsayan "Dönem" bölümü Murray (2009) ve Ford'dan (1990) referans ile araca eklenmiştir.

4.1.4.2 Bina ve cephe analizi bölümünün içeriğinin oluşturulması

Cephenin bir bütün içerisinde değerlendirilmesi olumlu bulunduğundan ve bina ölçeğinde verilen kararların cephe tasarımını da etkiler nitelikte olduğundan, cephenin ait olduğu binanın analizi araca dâhil edilmiştir.

Bina analizi

Bölüm 3.4'te incelenen çalışmaların çoğunda vaka analizleri bina ölçeğinde yapılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmalarda, bina bileşenlerine ayrılarak kapsamlı olarak analiz edilmiştir. Cephe ise bu bütünün bir parçası olarak analize dâhil edilmiştir. Watts'ın (2016) ve Murray'ın (2009) analizleri ise yalnızca cephe üzerine olduğundan bina ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapmışlardır:

- Watts (2016) analizlerinde; cephenin ait olduğu binanın konumu, işlevi ve taşıyıcı sistem bilgisini vermiştir,
- Murray (2009) ise analiz ettiği her örnekte; binanın işlev, kat adedi ve alanının bilgisini vermiş, gerekli gördüklerinde binanın strüktürel sisteminden, hacim/plan organizasyonundan bahsetmiştir.

Aracın bina analizi bölümü geliştirilirken; Murray'ın (2009) tercihine yakın bir yerde durulmuş, ancak Murray'e göre kapsamın daha geniş tutulabileceğine karar verilmiştir. Böylelikle, cephe tasarımını etkileyeceği düşünülen, bina ile ilgili aşağıda sıralanan özelliklerin ve sistemlerin araştırılması bölümün içeriğini oluşturmuştur:

- Binanın arazi içerisindeki konumu, yönlenmesi ve çevre ile ilişkisi
- Hacim organizasyonu
- İşlevsel dağılım
- Form
- Taşıyıcı sistem; malzemesi, yük aktarım prensibi, taşıyıcı sistem bileşenleri, cephe ile ilişkisi

Cephe analizi

Giydirme cephe sistemlerinin değerlendirilmesi üzerine çalışan Gür (2001) ve İlhan (2004), giydirme cephe sistemlerinin işlevsel bileşenlerini tanımlamış ve sistemleri tanımladıkları bileşenlere ayırarak analiz etmiş ve değerlendirmişlerdir. Bu yöntem geliştirilen analiz aracı için de uygun bulunmuştur.

Cephe sisteminin tanımlanabilmesi için giydirme cephe sınıflandırmaları araştırılmış ve kapsamlı bir derleme oluşturulmuştur (bkz. Şekil 2.11, s.24). Cephe sistemini bileşenlerine ayırarak tanımlayabilmek için ise giydirme cephe bileşenlerinin nasıl sınıflandırıldığı araştırılmıştır ve analiz aracında kullanılmak üzere bir bileşen sınıflandırması oluşturulmuştur (bkz. Şekil 2.15, s.31).

Bachman (2003) bina analizlerinde binanın genel işleyişini anlatan anatomik kesit diye adlandırdığı iki boyutlu sistem kesitleri kullanmıştır. Ford (1990) da analizlerinde binaların veya detayların sistemini anlatan kesitler kullanmıştır, ancak bu kesitler Bachman'ın kesitlerinden farklı olarak 3 boyutlu aksonometrik çizimlerdir. Bir okuyucu olarak, bu çizimlerin binayı ya da detaylarını anlamada oldukça yararlı olduğu görülmüştür. Ayrıca analizi yapan kişi için de aynı faydayı sağlayabileceği düşünülmüştür.

Aksonometrik sistem kesitlerinin; cephe ile ilgili sistem bilgisini bütün olarak aktarırken, cephe tektoniğinin de algılanabilmesini ve sistem ile tektonik arasındaki ilişkinin görülebilirliğinin artmasını sağladığı düşünülmüştür. Bu çizim tekniği analiz aracının amacına uygun bulunmuş ve bir analiz yöntemi olarak araca eklenmiştir. Bu

çizimler, Bachman'ın (2003) kullandığı terim ödünç alınarak "Anatomik kesit" olarak adlandırılmıştır.

Cephe sistemini oluşturan bileşenlerin ve bu bileşenlerin bütünlenmesinin anlaşılması ve aktarılması amacıyla cephe sistemi ve sistemi oluşturan bileşenlerin tanımlanması ve sistemin bir 3 boyutlu modelleme programında yeniden üretilmesi önerilmiştir.

4.1.5 Değerlendirme aşamasının oluşturulması

Değerlendirme aşaması uzman görüşü yönteminin kullanılmasına yönelik olarak geliştirilmiştir. Araçta kullanılacak olan uzman görüşü değerlendirme yönteminin geliştirilebilmesi için literatür araştırmaları yapılmış (bkz. Bölüm 3.2), araştırmalar sonucu geliştirilen yöntem uygulanarak denenmiş (bkz. Bölüm 4.2), uzmanların yorumları ve uygulama sırasında yapılan gözlemlerle olgunlaştırılmıştır.

Uzman görüşü yönteminin araç kapsamında kullanım sistematiğinin geliştirilmesi için uzman görüşü ile ilgili disiplinler arası kaynaklara başvurulmuştur. Uzman görüşü alma sürecini tarifleyen ve süreç boyunca izlenebilecek adımları ortaya koyan üç kaynaktan; Meyer ve Brooker (2001), Cooke ve Goossens (2000), Wilmot ve Galson (2000) analiz aracına uygun adımlar seçilerek, uzman görüşü yönteminin araç kapsamında kullanımına yönelik bir prosedür tanımlanmıştır:

D1. Değerlendirme yöntemi için genel kurgunun oluşturulması

D2. Uzmanların seçimi

D3. Değerlendirme sorularının hazırlanması ve cevap formatlarının oluşturulması

D4. Pilot çalışmalar yapılması

D5. Uzman/ uzmanlar ile görüşmenin gerçekleştirilmesi

B1. Bütünleme ve bütünleme sonrası uzmanlara geri dönüş yapılması, tüm sürecin raporlanması (bu adıma aracın bütünleme aşamasında yer verilmiştir)

D1'in içeriğinin geliştirilmesinde uzman görüşü yönteminin değişkenleri tanımlayan Meyer ve Brooker (2001), Wilmot ve Galson (2000) referans alınmıştır. D2 aşaması için Cooke ve Goossens'ın (2000) sistematikleştirdiği uzman seçim yöntemi (kapsamlı analizler için geliştirilmiş olması sebebiyle) basitleştirilerek kullanılmıştır. D3'ün içeriği Meyer ve Brooker (2001)'ın sunduğu değerlendirme soruları hazırlama

yöntemleri ile geliştirilmiştir. D4 aşamasındaki pilot çalışmalar için kontrol listesi, Cooke ve Goossens'dan (2000) referansla geliştirilmiştir.

4.2 Aracın Geliştirilmesine Yönelik Uygulama Yapılması

Aracın kullanımının kontrolü ve geliştirilmesine yönelik ilk uygulama tez kapsamında analiz edilmek üzere belirlenen üç cephe sisteminden biri ile gerçekleştirilmiştir. Bu üç cephe sisteminin ait olduğu binalar; Bina 1, Bina 2 ve Bina 3 olarak adlandırılmıştır. Aracın geliştirilmesine yönelik yapılacak uygulama için; açık kaynaklar üzerinden en çok veri elde edilebilen örnek olmasından dolayı Bina 2'nin cephe sistemi tercih edilmiştir.

Uygulamada görüşme öncesi ve sonrasını da kapsayan aşağıdaki süreç izlenilmiştir:

- Değerlendirilecek performansların belirlenmesi
- Değerlendirilecek performansların her biri için gerekli verilerin tanımlanması
- Verilerin toplanması
- Toplanan verilerin analiz edilmesi
- Değerlendirme sorularının hazırlanması ve cevap formatlarının oluşturulması
- Değerlendirme paketlerinin oluşturulması
- Görüşme kurgusunun oluşturulması
- Uzmanların belirlenmesi
- Görüşmenin gerçekleştirilmesi
- Görüşme sonrası raporlama yapılması

Bu uygulamada cephe sisteminin gün ışığı, akustik ve yangın güvenliği performansları olmak üzere üç farklı alanda analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Öncelikle bahsi geçen performansların değerlendirilebilmesi için gerekli olan veriler tanımlanmıştır. Değerlendirme için gerekli olan veriler açık kaynaklar taranarak elde edilmiştir. Açık kaynaklardan ulaşılamayan veriler için çeşitli kabuller yapılmıştır. Veriler analiz edilip, hızlı bir anlatıma yönelik hazırlanarak değerlendirme paketinin "bilgilendirme" bölümü oluşturulmuştur. "Değerlendirme" bölümü için ise hem yoruma dayalı ucu açık sorular hazırlanmış, hem de cephenin performansının derecelendirilmesi için 5'li

likert tipi skala oluşturulup cephenin performans düzeyine bir değer verilmesi istenmiştir.

Görüşme kurgusu; hangi uzmanlık alanlarında, kaç uzmanla, nasıl ve ne kadar sürede görüşüleceğinin belirlenmesi ile oluşturulmuştur. Cephe sisteminin gün ışığı, akustik ve yangın güvenliği performansının değerlendirilmesi üzerine her bir performans için bir uzman belirlenmiş ve belirlenen uzmanlar ile bireysel ve yüz yüze görüşülmüştür. Görüşmeler 30-45 dk arası olacak şekilde kurgulanmıştır.

Görüşme sırasında öncelikle çalışma ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra cephenin bağlamı ve cephe ile ilgili bilgiler; çizimler, fotoğraflar aracılığıyla sözel olarak uzmana aktarılmıştır. Verilen bilgiler doğrultusunda uzmandan, hazırlanan değerlendirme sorularını cevaplayarak, cepheyi değerlendirmesi istenilmiştir. Son aşamada ise uzmandan değerlendirme paketlerini değerlendirmesi istenilmiştir. Bu amaçla uzmanlara aşağıdaki üç soru yöneltilmiştir:

- Veriler yeterli mi, değilse eksikler nelerdir?
- Verilerin aktarım biçimi uygun mu, yeterince anlaşılır mı?
- Değerlendirme soruları yeterli mi, anlaşılır mı ve ilgili performansın değerlendirilmesi için cevap formatları uygun mu?

Uzmanların değerlendirmeleri haricinde görüşmelerde gözlem yapılarak da notlar alınmıştır.

Aşağıda, gerçekleştirilen her bir pilot çalışma için; görüşme yapılan uzmanın deneyim alanı ve süresi, görüşmenin tarihi ve süresi, uzmana verilen bilgiler ve uzmanın değerlendirme paketi ile ilgili yorumlarına ve yapılan gözlemlere yer verilmiştir.

Uygulama 1: Giydirme cephe akustik performans değerlendirmesi üzerine

Bina 2'nin cephe sisteminin akustik performans değerlendirmesi için bina akustiği alanında 25-30 sene deneyim grubundan bir akademisyen (UZ A1) ile görüşülmüştür. Görüşme 28.11.2018 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, yaklaşık bir saat sürmüştür.

Uzmana değerlendirilecek cephe ile ilgili aşağıdaki bilgiler aktarılmıştır:

- Bina ile ilgili tanımlayıcı bilgiler (konumu, projelendirilme ve inşa tarihi, programı, inşaat alanı, kat adedi gibi) (bkz. Çizelge 6.3),

- Çevredeki potansiyel gürültü kaynaklarını, engelleri ve bunlara göre binanın konumunun bilgisini içeren hava fotoğrafı ve kesitler (bkz. Şekil 6.9),
- Ortalama çevresel gürültü düzeyini içeren gürültü haritası (bkz. Şekil C.3),
- Vaziyet planı, planlar ve kesitler (bkz. Şekil 6.11),
- Cephenin çevrelediği hacimlerden biri için boyut ve iç kaplama malzemelerinin bilgisi (bkz. Şekil C.4),
- Cephe sistemini oluşturan bileşenlerin özellikleri (bkz. Çizelge 6.4),
- Cephe sisteminin genel kurgusunu gösteren aksonometrik çizim, fotoğraflar (bkz. Şekil 6.13 ve 6.14),
- Sistem detayı ve birleşim bölgelerinin anlaşılması için nokta detayları (bkz. Şekil C.1 ve C.2).
- Değerlendirme soruları (bkz. Şekil D.3).

Değerlendirilecek cephe sisteminde kullanılan cam biriminin ses azaltma indeksine ulaşılamadığından, camların özellikleri, katmanlaşması ve kalınlıklarının bilgisi verilmiştir. Bunun üzerine uzman çeşitli kaynaklara bakarak yaklaşık bir değer kabulü yapmıştır ve yönetmelikte tanımlanmış olan "basit hesaplama yöntemi"ni kullanarak, cephenin akustik sınıfını yaklaşık olarak belirlemiştir, yorumlarını da bu değerlendirme üzerinden yapmıştır.

Uzman, verilerin yeterliliğinde ve aktarım biçiminde bir sorun olmadığını; ancak değerlendirme soruları ve skala için değerlendirme kriterlerinin net olarak ortaya konulmasını gerektiğini söylemiştir.

Uzman, uygulanmış cephelerin değerlendirmesinde uzman görüşü yönteminin tercih edilmesinin sebeplerini sorgulamış ve deney, hesaplama gibi yöntemler kullanılmaksızın yapılacak değerlendirme ile kesin sonuçlara varılamayacağını belirtmiştir.

Uygulama 2: Giydirme cephe gün ışığı performansı değerlendirmesi üzerine

Bina 2'nin cephe sisteminin gün ışığı performansının değerlendirmesi için mimari aydınlatma alanında 25-30 sene deneyim grubundan bir akademisyen (UZ G1) ile görüşülmüştür. Görüşme 29.05.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 45 dk sürmüştür.

Uzmana değerlendirilecek cephe ile ilgili temel olarak aşağıdaki bilgiler aktarılmıştır:

- Bina ile ilgili tanımlayıcı bilgiler (konumu, projelendirilme ve inşa tarihi, tasarımcısı, işvereni, programı, inşaat alanı, kat adedi gibi) (bkz. Çizelge 6.3),
- Dış ortam ortalama aydınlık seviyesi (İstanbul için),
- Çevredeki engellerin ve binanın bu engellere göre konumunun bilgisini içeren hava fotoğrafı, kesitler ve fotoğraflar (bkz. Şekil 6.9 ve Şekil C.5),
- Zeminde kullanılan malzemeler ve renklerinin bilgisi (Şekil C.5),
- Vaziyet planı, planlar ve kesitler (bkz. Şekil 6.11),
- Cephenin çevrelediği hacimlerden birinin boyutları ve kaplama malzemelerinin renk bilgisi ve iç ortam fotoğrafları (bkz. Şekil C.4),
- Cephe sisteminde kullanılan saydam bileşenlerin ve güneş kontrol sisteminin özellikleri (bkz. Çizelge 6.4),
- Cephe sisteminin genel kurgusunu gösteren aksonometrik çizim ve fotoğraflar (bkz. Şekil 6.13 ve 6.14),
- Sistem detayı (bkz. Şekil D.1)
- Değerlendirme soruları

Yukarıdaki bilgiler uzmana sunularak uzmandan cephenin gün ışığı performansını gün ışığı sağlama, kamaşma kontrolü, dış çevre ile görsel ilişki ve enerji etkinlik alanlarında değerlendirmesi istenilmiştir.

Uzman, cephe sisteminin bu alanlarda değerlendirilebilmesi için verilen çevresel bilgileri yeterli bulmuştur. Ancak uzmana verilen bilgiler arasında olmayan saydam bileşenin gün ışığı geçirgenlik değerinin önemli olduğunu ve değerlendirme yapabilmek için bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca doğrudan cephenin performansını etkilemese de enerji etkinlik değerlendirmesi için yapma aydınlatma sisteminin özelliklerinin bilinmesinin faydalı olacağını söylemiştir (gün ışığı ile entegre olarak çalışıyor mu, gün ışığı dikkate alınarak zonlama yapılmış mı gibi).

Uzman, eksik bilgiler olduğundan değerlendirme yapmamış ancak değerlendirme sürecinde izlediği yolu tariflemiştir.

Uygulama 3: Giydirme cephe yangın güvenlik performansı değerlendirmesi üzerine

Bina 2'nin cephe sisteminin yangın güvenlik performansı değerlendirmesi için cephe yangın güvenliği alanında 25-30 sene deneyim grubundan bir akademisyen (UZ Y1) ile görüşülmüştür. Görüşme 26.06.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 22 dk sürmüştür.

Uzmana değerlendirilecek cephe ile ilgili aşağıdaki bilgiler aktarılmıştır:

- Bina ile ilgili tanımlayıcı bilgiler (konumu, projelendirilme ve inşa tarihi, tasarımcısı, işvereni, programı, inşaat alanı, kat adedi gibi) (bkz. Çizelge 6.3),
- Binadaki kullanım alanlarına bağlı olarak yönetmelikte önerilen bina tehlike sınıfı,
- Binanın komşu binalara uzaklığını gösteren vaziyet planı (bkz. Şekil 6.11),
- Bina plan ve kesitleri (bkz. Şekil 6.11),
- Bina yüksekliği, yapı yüksekliği,
- Binanın yangın söndürme sistemi,
- Cepheyi korumaya yönelik aktif sistem düzenlenip düzenlenmediği,
- Cephe sisteminin genel kurgusunu gösteren aksonometrik çizim, sistem kesiti ve fotoğraflar (bkz. Şekil 6.13 ve 6.14),
- Cephede kullanılan malzemelerin yangın sınıfları (bu verilere ulaşılamamış, piyasada kullanılan benzer malzemelerin yangın sınıfları kullanılmıştır),
- Sistem detayı ve nokta detayları (bkz. Şekil C.1 ve C.2),
- Değerlendirme soruları (bkz. Şekil D.6).

Uzmandan cephenin yangın güvenlik performansını hem yangının dıştan içe geçişi hem de katlar arası geçişi için değerlendirilmesi istenmiştir.

Uzman verilen bilgileri değerlendirme için yeterli bulmuştur. Uzman, değerlendirme soruları için farklı bir öneride bulunmamıştır. Yöneltilen soru doğrultusunda bu çalışma kapsamında likert tipi skalanın kullanılabileceğini, her hangi bir sorun olmadığını söylemiştir.

Uygulama çalışmasının sonucu

Yöntemin kullanılabilir olduğu ancak geliştirilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Uygulama sırasında aşağıdaki durumlar gözlemlenmiştir:

- Sonuçların hassasiyeti ve detayında en etkili girdinin vaka ile ilgili veriler olduğu ve bu verilerin eksiksiz toplanması için kontrol listelerine ihtiyaç duyulduğu
- Sonuçların hassasiyeti ve detayında ikinci önemli girdinin soruların niteliği olduğu ve amaca yönelik hazırlanan yönlendirici soruların verilen cevapları derinleştirdiği
- Uzmanların basit hesaplamalar yapmaya eğilimli olduğu
- Değerlendirilen performans ile ilgili nicel bir değer olmadan yapılan derecelendirmelerde, derecelendirme için referans değerlere veya sistemlere ihtiyaç duyulduğu

Uzman değerlendirmeleri ve yapılan gözlemlerle aracın ve aracın kullanımının iyileştirilmesi için aşağıdaki kararlar alınmıştır:

- Gerekli veriler için kontrol listeleri hazırlanması
- Farklı veri toplama yöntemleri/ kaynakları ile ulaşılan bilgilerin arttırılması
- Performans derecelendirmeleri için referans tanımlanması

4.3 Giydirme Cephe Değerlendirme Kriterleri Listesinin Hazırlanması

Tez, giydirme cepheler için kapsamlı ve seçenekli bir analiz aracı önermektedir. Bu analiz aracında kullanılmak üzere bir "değerlendirme kriterleri" listesine ihtiyaç duyulmuştur. Bunun için konuyla ilgili literatürdeki kaynaklar taranmış, ulaşılan veriler derlenip bütünlenerek bütünsel değerlendirmeye imkân verebilecek, cepheden beklenilen performans gereksinimlerini ortaya koyan "giydirme cepheler için değerlendirme kriterleri" listesi oluşturulmuştur.

4.3.1 Giydirme cephe sistemlerinden beklenilen özellikler ile ilgili farklı yaklaşımlar

Giydirme cephe performans gereksinimleri listesi oluşturmak için, her akademik kitabın yapı elemanları sınıflandırması farklı olabildiğinden literatür taraması yalnızca "giydirme cephe" için yapılmamış, giydirme cepheye ek olarak "cephe" ve "kabuk" anahtar kelimeleri de kullanılmıştır. Ayrıca detay tasarımına yönelik tasarım kriterleri ortaya koyan yayınların da yararlı olacağı düşünülerek "detay" anahtar kelimesiyle de tarama yapılmıştır. Taramalarda İTÜ kütüphanesinin veri tabanı kullanılmıştır. Kaynak türleri akademik kitaplar (1975-2019 yılları arası yayınlanmış), ulusal ve uluslararası standartlar ve meslek örgütleri ve kurumlarının yayınları olarak belirlenmiştir. Taramalar sonucu ulaşılan kaynaklardan cephe, kabuk ya da detay için doğrudan tasarım ya da değerlendirme kriterleri öneren kaynaklar seçilmiştir.

Ulusal ve uluslararası standartlardan TS EN 13830 (2015) "Giydirme cepheler-Mamul standardı" giydirme cephe ürün özelliklerini ve BS 8200 (1985) "Code of practice for design of non-loadbearing external vertical enclosures of buildings" yük taşımayan düşey dış kabuklar için performans kriterleri tanımlayan iki standart incelenmiştir (Çizelge 4.1). Ayrıca doğrudan cepheye yönelik olmasa da bina performans gereksinimleri için bir çerçeve oluşturan ISO 19208 (2016) "Framework for specifying performance in buildings" adlı standarda da başvurulmuştur (Çizelge 4.2).

Cephe ya da kabuk sistemlerine yönelik 11 adet akademik kitap incelenmiştir. Bu akademik kitapların bir kısmının önerdiği tasarım/ değerlendirme kriterlerine Bölüm 2.5'te yer verildiğinden bu bölümde tekrar ele alınmamışlardır:

- Enclose-build: the building envelope - facade, wall, roof (Hermann ve diğ, 2015) (bkz. Bölüm 2.4)
- Facades: principles of construction (Knaack ve diğ, 2007) (bkz. Bölüm 2.4)
- Sustainable facades: Design methods for high-performance building envelopes (Aksamija, 2013) (Çizelge 4.6)
- Walls, Windows and Doors: Performance, Diagnosis, Maintenance, Repair and the Avoidance of Defects (Harrison, 1997) (Çizelge 4.6)

- Exterior building enclosures: Design process and composition for innovative facades (Boswell, 2013) (Çizelge 4.6)
- AJ handbook of building enclosure (Vandenberg ve Elder, 1974) (Çizelge 4.5)
- Building Envelopes: An Integrated Approach (Lovell, 2010) (Çizelge 4.5)
- Intelligent skins (Wigginton ve Harris, 2002) (Çizelge 4.5)
- In detail: Building skins: Concepts, layers, materials (Lang, 2006)

  (bkz. Bölüm 2.4)
- Facade construction manual (Herzog ve diğ, 2004) (bkz. Bölüm 2.4)
- Contemporary curtain wall architecture (Murray, 2009) (bkz. Bölüm 2.4)

Detay tasarımına yönelik iki adet akademik kitap incelenmiştir (Çizelge 4.4):

- Architectural detailing : function, constructibility, aesthetics (Allen, 2016)
- The professional practice of architecture detailing (Wakita ve Linde, 1999)

ASCE'nin bina kabuğu değerlendirmesi ve giydirme cephelerin tasrımı üzerine hazırladığı rehber niteliğindeki kaynaklardan da yararlanılmıştır (Çizelge 4.3):

- Guideline for condition assessment of the building envelope (ASCE/SEI 30-14, 2014)
- Curtain wall systems: a primer (Memari, 2013)

Kaynaklardan elde edilen veriler derlenerek çizelgeler oluşturulmuştur. Bu derlemeler giydirme cephe değerlendirmesinde kullanılabilecek bir liste oluşturmak üzere bütünlenmiştir. Bütünleme aşamasında ilk olarak ISO 19208'in (2016) önerdiği çerçeve kullanılarak diğer kaynaklardan gelen maddeler bu çerçeveye göre sınıflandırılmış, çerçevenin dışında kalanlar için yeni başlıklar oluşturulmuştur. Oluşturulan liste, çalışma kapsamında kullanılan giydirme cephe tanımına göre giydirme cephe değerlendirmesine uygun hale getirilmek üzere düzenlenmiştir.

Taranan kaynaklardaki tasarım ve değerlendirme kriterleri; çevresel etmenler, kullanıcı gereksinimleri, binanın var olması nedeniyle meydana gelen olaylar ve eleman özellikleri veya işlevleri gibi farklı şekillerde ifade edilmiştir. Yapılan bütünleme çalışmasında bu farklı ifade şekilleri, "performans" terimi tercih edilerek ortak bir dile çekilmiştir.

Çizelge 4.1 : Giydirme cephe değerlendirme kriterleri (TS EN 13830, 2015; BS 8200, 1985).

TS EN 13830. (2015). Giydirme cepheler- Mamul standardı.	BS 8200. (1985). Code of practice for design of non-loadbearing external vertical enclosures of buildings.
Giydirme Cephe (Ürün özellikleri)	**Düşey dış kabuk**
1. Yangın reaksiyonu (bileşenlerin) 2. Yangın dayanımı 3. Yangın yayılımı (üst katlara doğru) 4. Su sızdırmazlık 5. Kendi yüklerine dayanım 6. Rüzgâr yükü dayanımı 7. Kar yüküne dayanım (yalnızca kar yüküne maruz kalacak elemanlar için) 8. Darbe dayanımı _içerden _dışardan 9. Denizlik seviyesinde hareketli yatay yüklere dayanım 10. Sismik dayanım _kullanım güvenliği _servis verebilirlik (gerekli olduğu durumlarda) 11. Isıl şok dayanımı 12. Direk hava doğuşlu ses yalıtımı 13. Yanal ses geçişi 14. Isı geçişi 15. Hava geçirgenliği 16. Su buharı geçirgenliği 17. Radyasyon özellikleri 18. Eş güçlü bağlama (elektrik şokuna karşı koruma)(özel olarak gerekli olduğu durumlarda) 19. Durabilite _su sızdırmazlık dayanımı _ısıl geçiş dayanımı _hava geçirgenlik dayanımı	**Performans kriterleri** 1. Boyut ve ağırlık 2. Görünüm 3. Dayanım: strüktürel dayanım ve stabilite 4. Dayanım: darbe 5. Dayanım: patlayıcı kuvvetler 6. Dayanım: tespit noktaları 7. Yangın 8. Hava geçirgenliği 9. Su buharı geçirgenliği 10. Nem içeriği 11. Su emiciliği 12. Su geçişi 13. Kapilarite 14. Nem kaynaklı hareket 15. Donma etkisi 16. Aşınmanın, atmosferik kirliliğin ve kimyasal saldırıların etkisi 17. Biyolojik saldırıların etkisi 18. Isıl özellikler 19. Güneş radyasyonuna karşı koruma 20. Sıcaklık değişimlerinin etkisi 21. Güneş ışığının etkisi 22. Ses geçişi 23. Bağlantı noktaları 24. Durabilite ve tasarım ömrü 25. Güvenlik

Çizelge 4.2 : Bina değerlendirme kriterleri (ISO 19208, 2016).

ISO 19208. (2016). Framework for specifying performance in buildings.

Binalarda Performans	
Kategori	**Konular**
1 Stabilite	Statik ve dinamik yüklere mekanik dayanım, ayrı ayrı ve birlikte Darbelere dayanım, kasıtlı ya da kasıtsız zarar verme, kazalar Yorulma etkisi
2 Yangın güvenliği	Yangının başlama ve yayılma riskleri. Duman ve sıcaklığın psikolojik etkileri. Alarm süresi (detektör ve alarm sistemleri). Tahliye süresi (kaçış rotaları). Hayatta kalma süresi (yangın kompartımanlıması).
3 Kullanım güvenliği	Agresif etkenlere karşı güvenlik (patlamalara, yanmaya, keskin kenar ve köşelere, hareketli mekanizmalara, elektrik çarpması, radyoaktivite, zehirli maddeleri soluma veya temas etme, enfeksiyona karşı koruma). Hareket ve dolaşım sırasındaki güvenlik (zemin kayganlığının sınırlandırılması, engelsiz geçiş, koruma rayları vb.). İnsanların ve hayvanların izinsiz girişlerini engelleme.
4 Geçirimsizlik	Su geçirimsizlik (yağmur, zemin suyu, içme suyu, atık su, vb.). Hava ve gaz geçirimsizliği. Kar ve toz geçirimsizliği.
5 Higrotermal	Hava sıcaklığının kontrolü, ısıl radyasyon, hava akımı ve bağıl nem (zamanda ve mekânda değişimlerin sınırlandırılması, kontrollerin tepkisi). Yoğuşmanın kontrolü.
6 Temiz hava	Havalandırma. İstenmeyen kokuların kontrolü.
7 Akustik	Dış ve iç gürültünün kontrolü (sürekli ve aralıklı). Sesin anlaşılabilirliği. Reverberasyon süresi.
8 Görsel	Doğal ve yapay aydınlatma (gerekli aydınlık, kamaşma ve parlaklık kontrastı korunumu, kararlılık) Güneş ışığı (güneşlenme). Karanlık olasılığı. Mekânların ve yüzeylerin görünümü (renk, doku, düzenlilik, düzlük, düşeylik, yataylık vs.). Görsel ilişki (mahremiyet için ilişki kurma ya da engelleme, optik bozulmadan korunum).
9 Dokunsal	Yüzey özellikleri; pürüzlülük, kuruluk, sıcaklık, yumuşaklık. Statik elektrik boşalmalarına karşı korunum.
10 Dinamik	Tüm vücut titreşimlerinin sınırlandırılması (geçici ve sürekli). Rüzgârlı bölgelerde yaya konforu. Hareket kolaylığı (rampaların eğimi, merdivenlerin eğimi). Manevra kabiliyeti (kapıların, pencerelerin, ekipman üzerindeki kontrollerin vs.).
11 Hijyen	İnsan vücudunun bakımı ve temizliği için imkânlar. Su tedariki. Temizlenebilirlik . Atık su, atık madde ve duman tahliyesi. Kirletici emisyonlarının sınırlandırılması.
12 Özel kullanımlar için mekânların uygunluğu	-
13 Durabilite	Gerekli servis ömrü boyunca, düzenli bakıma tabi olanın performansını sürdürmesi Değişen kullanım için uyarlanabilirlik.
14 Ekonomik	Yapım, işletme ve bakım maliyetleri. Sürdürülebilirlik Yıkım maliyetleri.
15 Ulaşılabilirlik	Engellilerin ulaşımı, eşitlik.
16 Sürdürülebilir gelişime katkı	Kaynakların kullanımı, enerji ve su gibi. Yapı malzemelerinin seçimi. Yapım tekniklerinin ve kaynaklarının seçimi. Atıkların yok edilmesi. Uyum sağlama (rezilyans)

Çizelge 4.3 : Kabuk ve giydirme cephe değerlendirme kriterleri (ASCE/SEI 30-14, 2014; Memari, 2013).

ASCE/SEI 30-14. (2014). Guideline for condition assessment of the building envelope.	Memari, A. M. (Ed.) (2013). Curtain wall systems: a primer - ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 126.
Dış kabuk	**Giydirme Cephe**
Sistem özellikleri 1. Akustik direnç 2. Estetik 3. Hava sızması 4. Yoğuşma kontrolü 5. Durabilite [özelliklerini belirli bir süre devam ettirebilmesi] 6. Yangın dayanımı 7. Tarihsel önem 8. Ara yüz uyumluluğu [farklı sistemlerin entegre edilebilmesi] 9. Hareketlerin kontrolü 10. Doğal ışık ve havalandırma 11. Güvenlik 12. Servis verebilirlik [olağan ya da olağan dışı yükler altında performansını devam ettirebilmesi] 13. Güneş ısısı kazancı 14. Dayanım 15. Isıl direnç 16. Su sızması 17. Yaban hayatı, böcek ve organizma direnci	1. Enerji performansı için giydirme cephelerin tasarımı • Giydirme cephede ısı kaybı • U-değeri: ısı kaybını belirleme • Isı kazancı ve güneş radyasyonu • Isıl performans için cam seçenekleri • SHGC: ısı kazancını belirleme • Camın optik, solar ve ısıl performansı • Hava sızması • Yoğuşma direnci 2. Su geçirmezlik için giydirme cephelerin tasarımı • Yoğuşma kontrolü için tasarım • Yağmur suyu kuvveti ve yağmur geçiş potansiyeli 3. Rüzgâr yükü için giydirme cephelerin tasarımı 4. Deprem kaynaklı yükler ve kaymalar için giydirme cephelerin tasarımı 5. Darbe ve patlama dayanımı için giydirme cephelerin tasarımı

Çizelge 4.4 : Detay tasarım kriterleri (Wakita ve Linde, 1999; Allen, 2016).

Wakita, O. & Linde, R. M. (1999). The professional practice of architecture detailing (3. baskı).	Allen, E. (2016). Architectural detailing : function, constructibility, aesthetics (3.edisyon).
Detay	**Detay**
A. Strüktürel konular B. Estetik konular C. Çevresel konular 1. Güneş 2. Yangın 3. Deprem/ rüzgâr 4. Hava sızması 5. Yağmur/ nem • Zemin altı nem • Zemin üstü nem 6. Ses 7. Muhafaza [bileşenlerin tekrar kullanımı] D. İnsan ihtiyaçları [antropometrik açıdan] E. Yapı elemanları arası ilişki F. Yönetmelikler ve güvenlik *G.* Yapım sekansları H. Üretimin sınırları	İşlev 1. Suyun kontrolü 2. Havanın kontrolü 3. Isı akışının kontrolü 4. Su buharının kontrolü 5. Sesin kontrolü 6. Hareketlere uyum sağlama 7. Strüktürel destek verme 8. Mekanik ve elektrik servisler için geçiş sağlama 9. Sağlık ve güvenlik • Güvenli yürüme • Düşme korunumu • Güvenli kenarlar • Güvenli cam • Zehirli olmayan malzemeler • Yangın güvenliği olan malzemeler • Yangın dayanımlı birleşimler • Engelsiz tasarım • Evrensel tasarım 10. Binanın yaşlanmasını sağlamak Yapılabilirlik 11. Kurulum kolaylığı 12. Affedici detaylar 13. Yapım kaynaklarının etkili kullanımı Estetik

Çizelge 4.5 : Kabuk tasarım kriterleri (Vandenberg ve Elder, 1974; Lovell, 2010; Wigginton ve Harris, 2002).

Vandenberg, M. & Elder, A. J. (Ed.) (1974). AJ handbook of building enclosure.	Lovell, J. (2010). Building Envelopes: An Integrated Approach.	Wigginton, M. & Harris, J. (2002). Intelligent skins.
Dış kabuk	**Dış kabuk**	**Akıllı kabuklar**
1. İnsan ihtiyaçları 2. İklim değişikliği işlevi a. Yerel iklim ve iç ortam iklimi b. Nefes alabilen yüzey c. Su d. Toz ve kirlilik e. Hava f. Işık g. Sıcaklık h. Gürültü i. Etkileşim 3. Emniyet işlevi a. Giriş ve çıkış b. Emniyet 4. Strüktürel işlev 5. Görsel işlev a. Görünümün bozulması b. Görünüşteki değişimlerin kontrolü	**Bütünsel yaklaşım için unsurlar;** 1. Hava: Akış ve havalandırma 2. Sıcaklık: Kazanç ve kayıp 3. Su: Sistemler ve biriktirme 4. Malzemeler: Montaj ve kurulum 5. Gün ışığı ile aydınlatma: Konfor ve kontrol 6. Enerji: Minimize ve maksimize etmek	**Düzenleme işlevleri;** • Gün ışığının arttırılması (ışık rafları/ yansıtıcılar) • Gün ışığını maksimize etme (boydan cam/ atriyum) • Güneşten koruma (panjurlar/perdeler) • Yalıtım (gece kullanılan kepenkler) • Havalandırma (otomatik damperler) • Isı toplama (güneş kolektörleri) • Isının geri çevrilmesi (saçaklar/brise soleil) • Sesin azaltımı (akustik damperler) • Elektrik üretimi (fotovoltaikler) • Basınç farklarının kullanılması (havalandırma bacaları)

Çizelge 4.6 : Cephe tasarım kriterleri (Boswell, 2013; Aksamija, 2013; Harrison, 1997).

Boswell, C. K. (2013). Exterior building enclosures: Design process and composition for innovative facades.	Aksamija, A. (2013). Sustainable facades: Design methods for high-performance building envelopes.		Harrison H. W. (1997). Walls, Windows and Doors : Performance, Diagnosis, Maintenance, Repair and the Avoidance of Defects.
Cephe	**Cephe**		**Düşey dış kabuk elemanları**
Temel işlevler, 1. Strüktürel: sistemin kendisini ve uygulanan yükleri taşıyabilmesi 2. Hava koşullarına karşı geçirimsizlik: doğal etkenlerin dışarıda tutulması 3. Enerji etkinlik: enerji tüketimini azaltarak yüksek seviyelerde performans gösterme. Enerji etkinlik hava koşullarına karşı geçirimsizlik ile bağlantılıdır; a. Yerel iklim ve coğrafya b. Binanın şekli ve yönü c. Malzeme seçimleri; miktarı ve konumu 4. Bina hareketlerini karşılamak: strüktürel işlev ile bağlantılıdır **Etkenler ve dış kabukta oluşturdukları kuvvetler** 1. Kuvvet tipi: Rüzgâr 2. Etken ve kuvvet tipi: Yağış/ Su 3. Etken tipi: Hava, Kuvvet tipi: İçeriye ve dışarıya sızma 4. Kuvvet tipi: Sıcaklık 5. Etken ve kuvvet tipi: Güneş ışığı 6. Kuvvet tipi: Sismik 7. Kuvvet tipi: Patlama 8. Kuvvet tipi: Su buharı/ Yoğuşma 9. Kuvvet tipi: Gürültü/Akustik	**Isıl konfor** Dış ortam tasarım kriterleri • Güneş ve rüzgâr için engeller • Bina ölçüleri • Hava sıcaklık aralığı • Bağıl nem aralığı • Rüzgâr hızı • Güneş radyasyonu İç ortam tasarım kriterleri • Mekân ölçüleri • Kullanıcı aktivite seviyesi • Kullanıcı kıyafet yalıtımı İç ortam konfor kriterleri • Hava sıcaklığı • Bağıl nem • Ortalam radyan sıcaklık **Görsel konfor** Dış ortam tasarım kriterleri • Görüş ve gün ışığı için engeller • Bina ölçüleri • Enlem ve konum • Günün süresi • Dış ortam yatay aydınlık seviyesi • Zemin yansıtıcılığı	İç ortam tasarım kriterleri • Mekân ölçüleri • Yüzeylerin renkleri • Çalışma düzleminin konumu İç ortam konfor kriterleri • Aydınlık seviyesi ve dağılımı • Kamaşma indeksi **Akustik konfor** Dış ortam tasarım kriterleri • Gürültü için engeller • Bina ölçüleri • Dış ortam gürültü seviyesi • Dış ortam gürültü kaynakları İç ortam tasarım kriterleri • Mekân ölçüleri • İç yüzeylerin yutuculuk katsayıları İç ortam konfor kriterleri İç ortam kabul edilebilir gürültü seviyesi	**Temel işlevler:** 1.1 Dayanım ve stabilite 1.2 Boyutsal kararlılık 1.3 Yağmur ve karın dışarda tutulması ve uzaklaştırılması 1.4 Isıl özellikler ve yoğuşma 1.5 Havalandırma ve hava sızıntısı 1.6 Gün ışığı ile aydınlatma, yansıtıcılık ve kamaşma 1.7 Güneş ısısı, güneş ışığının ve don oluşumunun kontrolü 1.8 Yangın 1.9 Gürültü ve ses yalıtımı 1.10 Güvenlik 1.11 Dayanıklılık ve bakım 1.12 Antropometri ve dinamik

4.3.2 Bölüm sonucu

Bina kabuğunun çeşitli işlevleri yerine getirebilmesi, uygun tasarım ve yapım ile mümkün olmaktadır. Bu bağlamda planlama ve tasarım süreçlerinde ya da yapılan analizlerde aşağıdaki temel sorulara cevap verilmesi gerekir (Lang, 2006):

- İşlev: Binanın/ bina kabuğunun pratik amacı nedir?
- Yapım: Binanın ya da bina kabuğunun elemanları/ bileşenleri nelerdir ve bir bütün oluşturmak üzere nasıl bir araya gelirler?
- Ekoloji: Yapım, kullanım ve yıkım süreçlerinde binanın ya da bina kabuğunun enerji tüketimi ne kadardır?
- Form: Bina/ bina kabuğu nasıl görünüyor?

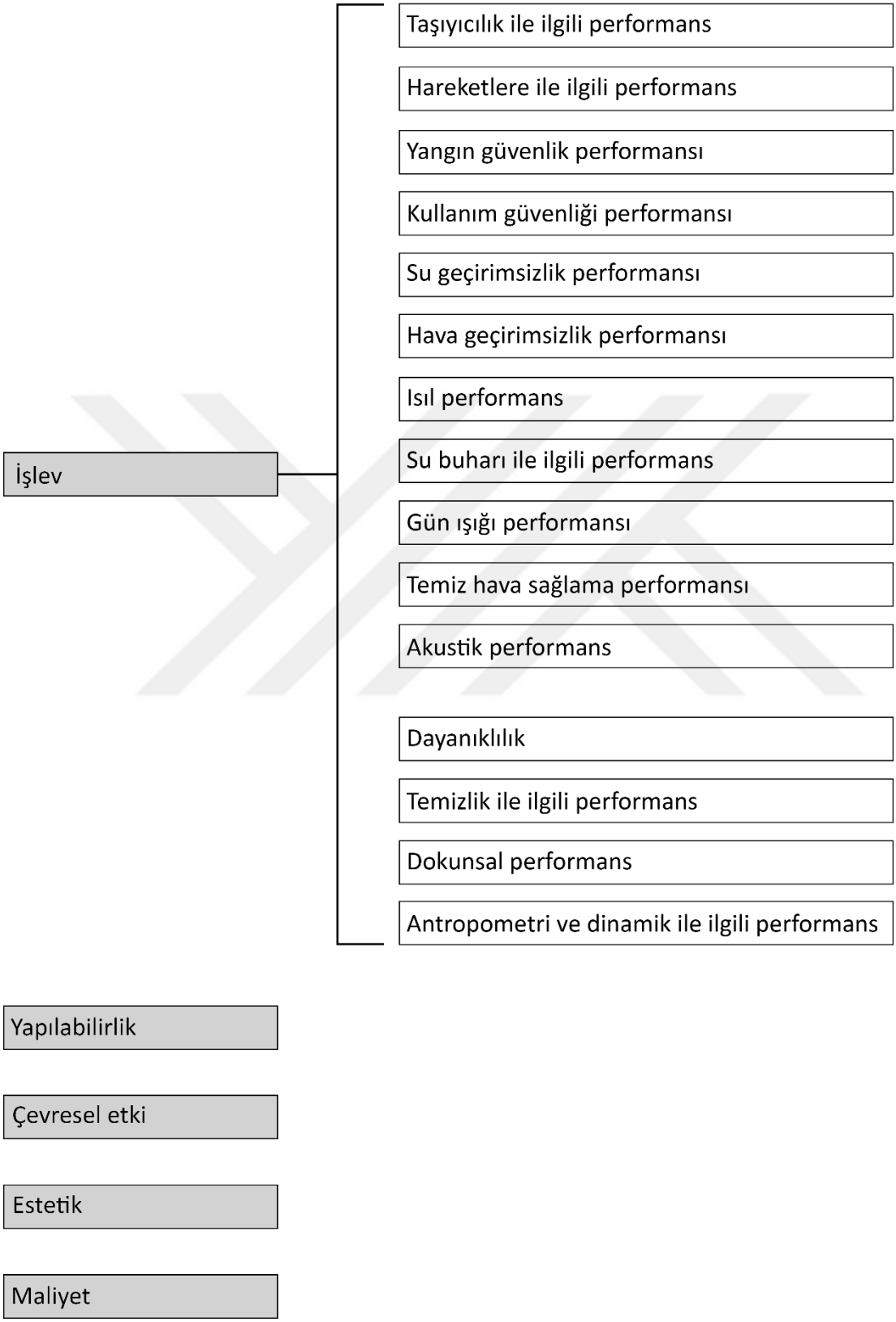
Allen (2016) da detay tasarım kriterlerini işlev, yapılabilirlik ve estetik olmak üzere üç temel başlıkta ele almıştır.

Moro (2016) döşemeler için oluşturduğu tasarım kriterlerini beş temel başlıkta incelemiştir. Bu başlıklar temel başlıklar olduğu için bina ya da bina kabuğu için de geçerli olacağı düşünülmüştür:

- Ekolojik nitelik
- Ekonomik nitelik
- Değer oluşturma
- Sosyokültürel ve işlevsel nitelik
- Teknik nitelik

Yukarıdaki kaynaklar esas alınarak giydirme cepheler için değerlendirme kriterleri işlev, yapım, sürdürülebilirlik, estetik ve ekonomi olarak beş temel başlıkta ele alınmıştır. Tez çalışması kapsamında işlev ile ilgili performans gereksinimleri değerlendirileceğinden işlev bölümü detaylandırılmıştır. İşlevsel performans gereksinimleri; taşıyıcılık performansı, hareketlere uyum performansı, yangın güvenlik performansı, kullanım güvenliği/ sağlığı performansı, su geçirimsizlik performansı, hava geçirimsizlik performansı, ısıl performans, su buharı ile ilgili performans, gün ışığı performansı, temiz hava sağlama performansı, akustik

performans, dayanıklılık performansı, temizlik performansı, dokunsal performans ve antropometri-dinamik performansı olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 : Giydirme cephe değerlendirme kriterleri.

4.4 Isıl, Gün ışığı, Akustik, Su Geçirimsizlik ve Yangın Güvenliği Performanslarının Değerlendirilmesinde Kullanılacak Kontrol Listelerinin Hazırlanması

Cepheden beklenilen performans gereksinimlerinden tez çalışması kapsamında ele alınanlar; cephenin ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği performanslarıdır.

Bölümün amacı da bu performanslar çerçevesinde -her bir performans için- cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenlerin neler olduğunu ve cephenin performansını değerlendirebilmek için sistemin ve sistemi oluşturan bileşenlerin hangi özelliklerinin bilinmesi gerektiğini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda bahsi geçen performansların değerlendirilmesinde gerekli olan veriler için kontrol listeleri hazırlanmıştır.

4.4.1 Kontrol listelerinin hazırlanmasında izlenilen yöntem

Kontrol listelerinin hazırlanmasında literatür analizi ve uzman görüşü yöntemleri kullanılmıştır. Literatür analizleri için öncelikle Türkiye'de yürürlükte olan yönetmeliklere, ulusal ve uluslararası standartlara başvurulmuştur. Standart ve yönetmelikler çerçevesinde oluşturulmaya başlanan listeler tez, kitap, bildiri, makale gibi akademik kaynaklardan elde edilen veriler ile geliştirilmiştir.

Standart ve yönetmeliklerde genellikle performansın değerlendirilmesi için önerilen hesaplamalar ya da yöntemler incelenmiş, hesaplamalar için gerekli olan veriler kaynak olarak kullanılmıştır. İncelenen tüm kaynaklarda değerlendirme için gerekli veriler, tasarım kriterleri, tasarım önerileri gibi verilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Ulaşılan veriler, çevre-bina-hacim-cephe ölçeği olmak üzere dört sınıfa ayırılarak sistematik düzenlenmiş, bütünlenmiş ve kontrol listeleri oluşturulmuştur. Listelerde, yukarıda bahsedilen ölçekler (çevre-bina-hacim-cephe) dışında başka herhangi bir sınıflandırma ya da hiyerarşiye gidilmemiştir.

Literatür analizleri sonucu oluşturulan kontrol listeleri uzmanların görüşleri alınarak iyileştirilmiştir. Uzman görüşmeleri, her bir performans alanı için 2 ya da 3 uzman ile bireysel ve yüz-yüze görüşülerek gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin protokolü ve görüşme raporlarına Bölüm 4.4.10'da yer verilmiştir.

4.4.2 Giydirme cephenin ısıl performansını belirleyen etkenler ve özellikler

TS EN 13830 (2015); giydirme cepheler için ısıl geçirgenlik özelliğini, "giydirme cephenin kendisinden kaynaklı enerji kayıplarını azaltma ve iç mekân konfor koşullarına destek olma yetisi" olarak tanımlamıştır.

ASCE'ye göre, "kabuk sistemlerinin iç ve dış ortam arasında ısıl bariyer olarak çalışması gerekmektedir. Radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon ile ısı geçişine, kullanılan malzemeler ve sistem tasarımı ile direnç gösterilmelidir". Bunlar dışında hava ve su sızması da, sistemin genel ısıl performansını etkileyen olaylardır (ASCE/SEI 30-14, 2014).

Allen (2016), yapı kabuğunda ısı kontrolünü, ısı iletiminin kontrolü (kondüksiyon ve radyasyon) ve ısı depolama olarak ele almıştır:

- Yapı kabuğunda kondüksiyon yoluyla ısı iletiminin kontrolü
- Yapı kabuğundan geçen ve üzerine gelen ısıl radyasyonun kontrolü
- Yapı kabuğunda ısı akışını düzenlemek için ısıl kütlenin kullanılması

BS 8200'e (1985) göre giydirme cephelerin (taşıyıcı olmayan düşey kabuk) ısıl özellikleri, aşağıda sıralanan gereksinimleri sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

- Herhangi bir iç ortamı dış ortamdan ayıran duvarın (walling) genel ısıl geçirgenliği, ısı enerjisinin kabul edilebilir bir kısmının korunacağı şekilde olmalıdır. İç ve dış ortam arasındaki azami sıcaklık farklarında iç yüzey sıcaklığı, kullanıcılar için kabul edilebilir ve ayrıca yüzey yoğuşmasının kontrolüne yardımcı olan bir seviyede tutulmalıdır.
- Duvarın ısıl kapasitesi, tercih edilen ısıl tasarım tipine uygun olacak şekilde olmalıdır.
- Opak alanların tüm bileşenlerinin ısıl geçirgenliği, soğuk köprülerin oluşumunu önlemek için yeteri kadar birbirine yakın ve yeterince düşük olmalıdır.

TS 825'te (2013) binalarda enerji etkinliğini arttırmak amaçlı referans değerler tanımlanmış ve binanın ısıtma enerjisi ihtiyacını hesaplanması için bir yöntem önerilmiştir. Buradaki hesaplama yöntemi incelenerek binanın ısıtma enerjisi

ihtiyacının kabuğun hangi özelliklerine ve kabuk dışında hangi faktörlere bağlı olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır.

Binanın ısıtma enerjisini etkileyen faktörler, standartta aşağıdaki gibi özetlenmiştir (TS 825, 2013):

> Bina özellikleri: Binanın dış kabuk malzemeleri ve değişik yönlerindeki mahallerin güneşlenme durumuna göre, iletim, taşınım, ışınım ve havalandırma yoluyla gerçekleşen ısı kayıpları (varsa ısı geri kazanımı) ve ısıl kapasite,
>
> Isıtma sisteminin karakteristikleri: Isıtma sisteminin ve özellikle otomatik kontrol sistemlerinin, günün farklı zamanlarındaki farklı ısıtma enerjisi taleplerine cevap verme süresi,
>
> İç iklim şartları: Binayı kullananların istediği sıcaklık değeri, binanın farklı bölümlerinde ve günün farklı zamanlarında bu sıcaklık değerlerindeki değişmeler,
>
> Dış iklim şartları: Dış hava sıcaklığı, hâkim rüzgârın yönü ve şiddeti, güneşlenme durumu,
>
> İç ısı kazanç kaynakları: Isıtma sisteminden verilen dışında, ısıtmaya katkısı olan iç ısı kaynakları, yemek pişirme, sıcak su elde etme, aydınlatma gibi amaçlarla kullanılan ve ortama ısıveren çeşitli cihazlar ve insanlar,
>
> Güneş enerjisi: Pencere gibi saydam bina elemanlarından ısıtılan mekâna doğrudan ulaşan güneş enerjisi miktarı (s.7).

Yukarıda "bina özellikleri" maddesinde bahsedilen ısı kayıpları; binanın özgül ısı kaybının hesaplanıp, iç ve dış ortam arasındaki ortalama sıcaklık farkı ile çarpılmasıyla bulunur. Binanın özgül ısı kaybına (H); iletim ve taşınım yoluyla gerçekleşen ısı kaybı (H_T) ve havalandırma yoluyla gerçekleşen ısı kaybının (H_V) toplanması ile ulaşılır. İletim ve taşınım ile gerçekleşen ısı kaybı, yapı elemanlarının bünyesinden iletilen ısı kaybına ($\sum$ AU) varsa ısı köprülerinden iletilen ısı kaybının (I U_I) eklenmesi ile bulunur. Burada "I" ısı köprüsü uzunluğunu (m cinsinden), "U_I" ısı köprüsünün doğrusal geçirgenliğini (W/mK cinsinden) göstermektedir. Isı köprüsü TS 825'e (2013) göre "bitişik yüzeye göre bileşimi değişik, ısı kaybı binanın ortalama ısı kaybından daha yüksek ve kışın kararlı durum için iç yüzey sıcaklığının daha düşük olduğu bölümdür" (s.13).

Havalandırma ile kaybedilen ısının hesabı ise mekanik ve doğal havalandırma için farklılaşmakta olup pek çok alt etmene bağlıdır. Çalışma kapsamında cephe ölçeğinde bir değerlendirme yapılacağı için bu hesabın ayrıntısına girilmemiştir.

Isı kazançları ise iç kullanım ve güneş enerjisi kaynaklı olmaktadır. İç ısı kazançları aşağıdakileri kapsamaktadır (TS 825, 2013):

- İnsanlardan kaynaklanan metabolik ısı kazançları,
- Sıcak su sisteminden kaynaklanan ısı kazançları,
- Yemek pişirme işleminden kaynaklanan ısı kazançları,
- Aydınlatma sisteminden kaynaklanan ısı kazançları,
- Binalarda kullanılan muhtelif elektrikli cihazlardan kaynaklanan ısı kazançları.

Bu değerler standart içerisinde sabit kabul edilerek; binanın kullanım işlevine göre birim kullanım alanı başına 5 W/m^2 ile 10 W/m^2 değeri arasında değişmektedir. Konut, ofis ve normal donanımlı binalar için bu değer 5 W/m^2 ve altı, yüksek iç enerji kazançlı binalarda 10 W/m^2 ve altındadır (TS 825, 2013).

Güneş enerjisi kazancının ise her bina için ayrıca hesaplanması gerekir. Standartta önerilen denkleme göre; saydam yüzeylerin aylık ortalama gölgelenme faktörü, saydam elemanların güneş enerjisi geçirme faktörü, dik yüzeylere gelen aylık ortalama güneş ışınımı şiddeti ve toplam pencere alanı aylık ortalama güneş enerjisi kazancını etkileyen faktörlerdir (TS 825, 2013).

Aylık ortalama gölgelenme faktörü, binanın bulunduğu dokuya göre değişkenlik gösterir. Aşağıdaki tabloda çevre doku sınıflandırılmış ve her bir sınıf için bir değer tanımlanmıştır (Şekil 4.2) (TS 825, 2013). Güneş ışınım şiddetleri ise değerlendirilen bölgenin hangi yöne (kuzey, doğu/ batı, güney) baktığına göre değişmektedir. Standart içerisinde bu değerler mevcuttur.

	$r_{i,ay}$
Ayrık (müstakil) ve/veya az katlı (3 kata kadar) binaların bulunduğu yönlerde	0,8
Ağaçlardan kaynaklanan gölgelenmenin olduğu ve/veya 10 kata kadar yükseklikteki binaların bulunduğu yönlerde	0,6
Bitişik nizam ve/veya 10 kattan daha yüksek binaların bulunduğu yönlerde	0,5

Şekil 4.2 : Saydam yüzeyler için aylık ortalama gölgeleme faktörleri (TS 825, 2013).

Binanın iç kullanım ve güneş enerjisi kaynaklı kazanacağı ısı, yukarıda tariflendiği gibi hesaplanıp mevsime göre değerlendirilerek faydalı kazançlar belirlenir. Isı kayıplarından faydalı kazançlar çıkartılarak gerekli ısıtma enerjisi miktarı hesaplanmış olur.

Lechner (2015) binalarda gerçekleşen ısı kayıplarının iletim, sızma ve havalandırma yolu ile olduğunu belirtmiştir. İletim ile ısı kaybının "tavan, duvar, döşeme, pencereler ve kapılar aracılığıyla" meydana geldiğini, bir başka deyişle binanın kabuğu aracılığıyla "kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon" ile gerçekleştiğini söylemiştir. Lechner'e (2015) göre bina kabuğu aracılığıyla ısı kaybının oranı, kabuk alanının, iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkının ve kabuğun ısıl dayanımının bir fonksiyonudur.

Kış mevsiminde ısı kayıpları olduğu gibi yazın da aynı şekilde iletim, sızma ve havalandırma yolu ile ısı kazançları gerçekleşir. Ayrıca ısı kazancı bu yollar dışında mevsimden bağımsız olarak iç ısı kaynakları, ısıl kütlenin yalıtım etkisi ve güneş hareketi ile gerçekleşmektedir (Lechner, 2015).

Lechner (2015) binanın formunun (kompaktlığının) dış koşullara maruz kalan yüzey alanını etkilediğini dolayısıyla ısı kayıp ve kazançlarında doğrudan etkisi olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz (2005) binanın pasif sistem olarak enerji performansını (ısıtma, soğutma, aydınlatma) etkileyen başlıca tasarım parametrelerini aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- Binanın yeri,
- Binanın diğer binalara olan mesafesi ve konumlandırılış durumu,
- Binanın yönü,
- Binanın formu,
- Binayı çevreleyen kabuk elemanlarının ısı geçişini etkileyen fiziksel özellikleri
- Güneş kontrol ve doğal havalandırma sistemleri

Binanın yeri parametresi; güneş ışınımı, hava sıcaklığı, hava hareketi ve nem gibi iklim elemanlarının değerlerini ve Yılmaz'ın (2005) binanın enerji etkinliğinde çok önemli rol oynadığını belirttiği mikro iklim koşullarını içermektedir. Mikro iklim koşullarını belirleyen etkenleri Lechner (2015) aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

- Deniz seviyesinden yükseklik
- Arazinin formu [Topografya]
- Su kaynaklarının boyutu, şekli ve yakınlığı
- Toprağın türü
- Bitki örtüsü
- Yapılı çevre

Binanın konumlandırılış durumu ise binalar ve engeller ile arasındaki mesafeyi, binayı etkileyen güneş ışınımı miktarını ve bina etrafındaki hava akış hızını ve tipini belirleyen önemli değişkenlerden biridir. Binanın yönü, cephelerin doğrudan güneş ışınımından yararlanma oranını, dolayısıyla toplam güneş enerjisinden kazancını, binanın rüzgâr alma durumunu, dolayısıyla doğal havalandırma olanağını ve binanın taşınım ve hava sızıntısı ile ısı kaybı miktarını etkiler (Yılmaz, 2005).

Binayı çevreleyen kabuk elemanlarının ısı geçişini etkileyen fiziksel özellikler ise aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Yılmaz, 2005):

- Opak ve saydam bileşenlerin ısı geçirme katsayısı,
- Opak bileşenin genlik küçültme faktörü,
- Opak bileşenin zaman geciktirmesi,
- Opak ve saydam bileşenlerin güneş ışınımına karşı geçirgenlik (opak bileşen için geçersiz), yutuculuk ve yansıtıcılık katsayıları.

TS EN ISO 12631 (2017) standardı, taşıyıcı çerçeveye yerleştirilen veya takılan cam ve/ ve ya opak panellerden oluşan giydirme cephelerin ısıl geçirgenliğini hesaplamak için yöntem tanımlamaktadır. Bu hesaplamanın içerdikleri ve içermedikleri standart tarafından açıklanmış olup, ısıl performans değerlendirmesinde etkenlerin belirlenmesinde kaynak olabileceği için aşağıda alıntılanmıştır:

> Hesaplama şunları içerir:
>
> - Farklı camlama tipleri, cam ya da plastik; tek veya çok katmanlı cam; düşük emisyonlu kaplama kullanılan/ kullanılmayan; boşlukları hava ya da diğer gazlarla dolu olan,

- Isı köprüsü içeren/ içermeyen taşıyıcı çerçeveler (her hangi bir malzemeden),
- Metal, cam, seramik ya da herhangi başka bir malzeme ile kaplanmış farklı tipte opak paneller,
- Taşıyıcı çerçevede (rebate) ya da cam, çerçeve ve panel alanları arasındaki birleşimlerdeki ısı köprüleri hesaplamaya dâhil edilir.

Hesaplama şunları içermez:

- Güneş radyasyonunun etkisi,
- Hava sızıntısı kaynaklı ısı geçişi,
- Yoğuşma hesabı,
- Kepenklerin/ Panjurların etkisi,
- Giydirme cephelerin köşelerinde ve kenarlarında artan ısı geçişleri,
- Ana bina strüktürüne ya da mesafe tutuculara birleşimler,
- Isıtma sistemi entegre edilmiş giydirme cepheler (s.1).

Giydirme cephenin ısıl geçirgenliği veya U değeri, genel olarak, bileşenlerin ısıl geçirgenliğinin ve geometrik özelliklerinin, ayrıca bileşenler arasındaki ısıl etkileşimlerin bir fonksiyonu olarak hesaplanır. Burada bahsedilen geometrik özellikler bileşenlerin boyutları ve konumları ile ilişkilidir. Giydirme cephenin temel yapım teknikleri (çubuk sistem, panel sistem gibi), taşıyıcı bileşenlerin iç derinliği, farklı ısıl özelliklere sahip bileşenlerin alanları gibi özellikler geometrik özellik olarak ele alınmıştır (TS EN ISO 12631, 2017).

Bina Enerji Performansı Yönetmeliğine (2008) göre giydirme cepheler aşağıdaki maddede belirtilen kriterleri sağlamalıdır:

> Isı kaybeden düşey dış yüzeylerinin toplam alanının %60'ı ve üzerindeki oranlarda camlama yapılan binalarda pencere sisteminin ısıl geçirgenlik katsayısının (U_p) 2,1 W/m^{2}K'den büyük olmayacak şekilde tasarımlanması ve diğer ısı kaybeden bölümlerinin ısıl geçirgenlik katsayılarının TS 825 standardında tavsiye edilen değerlerden %25 daha küçük olmasının sağlanması durumunda, bu binalar TS 825 standardına uygun olarak kabul edilir. Söz konusu binalar için ısı yalıtım projesi ve hesaplamalar aynen yapılır, bu hesaplamalar içerisinde yukarıdaki belirtilen şartların

yerine getirildiği ayrıca gösterilmelidir. Ayrıca, yaz aylarındaki istenmeyen güneş enerjisi kazançları tasarım sırasında dikkate alınabilir (Madde 8/2).

Ayrıca yönetmelikte bina kabuğunu oluşturan yapı elemanlarının ısı köprüsü oluşmayacak şekilde yalıtılması gerektiği belirtilmiştir (Bina Enerji Performansı Yönetmeliği, 2008, Madde 9/3):

4.4.3 Giydirme cephenin gün ışığı performansını belirleyen etkenler ve özellikler

"Binalarda gün ışığı" adlı standartta binalarda gün ışığı konusu aşağıda sıralanan başlıklarda ele alınmıştır (TS EN 17037, 2019):

- Gün ışığı sağlama
- Kamaşma korunumu
- Dış görüş değerlendirmesi
- Güneşlenme

Standartta gün ışığının, iç ortam için gerekli aydınlık seviyesini sağlamak dışında elektrik enerjisinden tasarruf sağlamak amacı ile de tercih edildiği belirtilmiştir. Lechner (2015) de okul, ofis gibi bazı bina tiplerinde enerji tüketiminde aydınlatmanın temel olduğunu ve bu tip binalarda doğal aydınlatmanın toplam enerji tüketimini önemli miktarlarda azaltabileceğini belirtmiştir.

TS EN 13830 (2015) giydirme cephenin radyasyon özelliklerini "giydirme cephenin, saydam ve yarı-saydam bileşenlerinin toplam güneş enerjisi (g değeri) ve ışık geçişini kontrol edebilme yetisi" olarak tanımlamıştır. TS EN 17037 (2019)'e göre bir mekâna gün ışığı sağlamak; öncelikle dış ortam gün ışığının kullanılabilirliğine bağlı olup, daha sonra binayı saran çevreye, gün ışığı sağlayan açıklıkların yakın çevresindeki bileşenlere ve iç mekânların düzenine bağlıdır.

Lechner (2015) gün ışığı için en önemli kararların, binanın formunu oluştururken ve yönünü belirlerken verildiğini söylemiştir. Bu iki parametreden sonra; pencerelerin boyutu, yerleri ve iyileştirilmesi (treatment) gelirken; bunlar ile birlikte iç duvarların renkleri ve bölücü duvar tasarımlarının da önemli olduğunu belirtmiştir. Lechner (2015) ayrıca günışığı aydınlatması için bir rehber liste oluşturmuştur, listedeki başlıklar şunlardır:

- Yön
- Çatıdan aydınlatma
- Form
- Mekânın planlanması
- Renk
- Görüş ve günışığı

Oral ve diğ. (2004) ısıl, görsel ve akustik konfor koşullarını sağlamak amacıyla bina kabuk tasarımını etkileyen parametreleri listelemişlerdir. Bunlardan görsel konfor koşullarını sağlamak amacıyla kullanılabilecek parametreler şu şekildedir:

- Dış ortam ile ilgili parametreler;

  Dış ortam aydınlık düzeyi
- Yapılı çevre ile ilgili parametreler
- Yerleşim ölçeğinde parametreler;

  Dış engellerin ölçüleri ve yönlenmeleri
- Bina ölçeğinde parametreler;

  Çevredeki yüzeylerin ışık yansıtıcılık özellikleri

  Binanın yönü

  Binanın formu
- Oda ölçeğinde parametreler;

  Odanın binadaki konumu

  Odanın boyutları ve biçim faktörü

  Odanın yönü

  Odadaki yüzeylerin ışık yansıtıcılık katsayıları
- Eleman ölçeğinde parametreler;
    - Bina kabuğunun opak bileşenlerinin özellikleri:

      Yüzeylerin ışık yutuculuk ve yansıtıcılık katsayıları

- Bina kabuğunun saydam bileşenlerinin özellikleri:

  Saydam bileşenin boyutları

  Cam biriminin katmanlarının sayısı

  Cam biriminin yaygın ışık geçirgenlik katsayısı

  Cam biriminin direkt ışık geçirgenlik katsayısı

İlk maddede geçen dış ortam aydınlık düzeyi binanın bulunduğu bölgenin coğrafik ve atmosferik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Odanın aydınlık seviyesi hesaplanırken odanın yönü ve boyutları, pencere tasarımı ve iç yüzeylerin yansıtıcılık katsayıları gibi özellikler dikkate alınmalıdır (Oral, 2004). Oral ve diğerlerine (2004) göre bu hesaplamadaki temel tanımlayıcı parametreler saydam bileşenin boyutları ve ışık geçirme özelliğidir.

Gün ışığı sağlama konusu doğrudan cephenin saydam bileşeni olan cam ile ilgili olduğundan, cephe özellikleri daha detaylı olarak "Camın optik özellikleri" bölümünde incelenmiştir (bkz. Bölüm 4.4.8.1). Ayrıca cephe sistemlerinde, güneş enerjisinden kaynaklanan ısınmayı engellemek ya da kamaşma kontrolü sağlamak amacı ile güneş kontrol sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler kullanıldığında içeriye giren ışık miktarı azalacağından iç mekân aydınlatma seviyesi ve dış görüş etkilenecektir. Bu yüzden güneş kontrolü amaçlı tasarlanan sistemlerin özellikleri aydınlatma değerlendirmesi için önemlidir. Bu özellikler de "Güneş kontrol sistemleri ve performans özellikleri" bölümünde incelenmiştir (bkz. Bölüm 4.4.9).

Dış görüş

TS EN 17037'e (2019) göre dışarıya verilen görüş, çevre ile görsel iletişim kurulmasını; yerel çevre, hava değişimleri ve günün hangi vaktinde bulunulduğunun algılamasını sağlar. Aynı standartta görüş kalitesinin değerlendirilmesi için aşağıdaki kriterler önerilmiştir:

- Gün ışığı sağlayan açıklıkların boyutları
- Görüşün genişliği (yatay görüş açışı)
- Dış görüş mesafesi
- Katmanların sayısı
- Görüşün sağladığı çevresel bilginin kalitesi

Katmanların sayısı ifadesi bir manzarayı oluşturan katmanları tanımlamaktadır. Bir manzaranın üç ayrı katmandan oluştuğu kabul edilir. Bunlar; gökyüzü, peyzaj (şehir için şehir dokusu) ve yer katmanlarıdır (TS EN 17037, 2019).

Kamaşma

Kamaşma, olumsuz bir duyumdur ve sebebi gözlerin adapte olabileceği aydınlık seviyesinden fazla aydınlığa sahip; rahatsızlık veren ya da görsel performansı ve görüşü azaltan parlak alanlardır. Kamaşma riski, direk güneş ışığı ya da görüş alanındaki aydınlık ve karanlık alanların arasındaki yüksek aydınlık seviyesi farkından kaynaklanabilmektedir. Kamaşma değerlendirmesi, okuma, yazma ya da ekranlı araçların kullanılmasına benzer faaliyetleri içeren ve kullanıcının serbestçe pozisyonunu ve görüş açısını seçemediği mekânlar için önerilmektedir (TS EN 17037, 2019).

TS EN 17037'de (2019) kamaşma için basit değerlendirme yöntemi yer almaktadır. Bu yöntem kapsamında "perdenin tekstil, film veya delikli opak malzemeden yapıldığı güneşten korunma sistemleri" için kamaşma korunumu sınıflarını içeren yardımcı tablolar oluşturulmuştur. Tablolarda kullanılan parametreler aşağıdaki gibidir;

- Binanın bulunduğu "güneş bölgesi (yıllık güneşlenme sürelerine göre belirlenir)"
- Açıklığın/ Açıklıkların bulunduğu yön
- Açıklığın/ Açıklıkların boyutları ve ışık geçirgenlik değeri (τ_g)
- Kullanıcının açıklığa uzaklığı
- Görüş açısı

Yapma aydınlatma

Binalarda doğal aydınlatma tasarımı doğru şekilde yapılsa bile, enerji ve elektrik tasarrufu ancak yapma aydınlatma sisteminin de doğru tasarlanmasıyla sağlanabilmektedir (Lechner 2015).

Yapma aydınlatma için otomatik kontrol sistemleri, açma-kapama ya da loşlaştırma seçeneklerinden oluşur. Otomatik kontrol sistemlerinden etkin yararlanabilmek için yapma aydınlatma sisteminin mevcut gün ışığını tamamlayacak şekilde düzenlenmesi (zonlama) de önemli bir parametredir (Lechner, 2015). Ayrıca Lechner (2015) kullanıcıların mekânı terk ettiğinde de ışıkları söndürmeye meyilli olmadıklarını

belirtmiş, bunun için kullanıcının varlığını algılayan sensörlerin de enerji verimliliğini olumlu olarak etkileyeceğini belirtmiştir

4.4.4 Giydirme cephenin akustik performansını belirleyen etkenler ve özellikler

TS EN 13830 (2015) nolu standart; giydirme cephelerin akustik performans gereksinimlerini iki ayrı başlıkta ele almıştır: hava doğuşlu ses yalıtımı ve yanal ses geçişi. Hava doğuşlu sesin yalıtımı, "giydirme cephenin iç ortamı akustik olarak hava doğuşlu dış gürültünün direk etkisinden yalıtma yetisidir". Yanal ses geçişi ise, "giydirme cephenin bitişik hacimlerde üretilen sesin cephe aracılığıyla yayılımını azaltma yetisidir" (TS 13830, 2015).

ASCE (ASCE/SEI 30-14, 2014) bina kabuğunun akustik performansını akustik direnç kavramı ile ele almış ve "bir sistemin dışardan içeriye ses geçişini sınırlandırması ya da tam tersini sağlaması" olarak tanımlamıştır.

Binaların gürültüye karşı korunması hakkında yönetmeliğe (2017) göre dış yapı elemanlarından istenen ses yalıtım değerinin (hava doğuşlu ses için) "basit yöntem" ile belirlenmesinde, "dış gürültü düzeyi" ve "bina ve mekân işlevlerine bağlı gürültüye hassasiyet/ gürültülülük derecesi" verileri kullanılır. Daha açık ifade edilirse dış yapı elemanından beklenilen ses yalıtım performansı, dış gürültü düzeyine ve elemanın çevrelediği mekânın işlevine bağlıdır. Dış gürültü düzeyi; ölçümlere, hesaplamalara, gürültü haritalarına veya bina cephesi gürültü değerlendirme grafiklerine göre belirlenir. Bina ve mekân işlevlerine bağlı gürültüye hassasiyet/ gürültülülük derecesi ise yönetmelikteki tablodan yararlanılarak belirlenmektedir. Yapı elemanlarından istenen en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerinin "Hesaplama yöntemi" ile belirlenmesinde kullanılan denklemde, basit yöntemdekinden farklı olarak, alıcı odası reverberasyon süresi de hesaplamaya eklenmiştir (Binaların gürültüye karşı korunması hakkında yönetmelik, 2017). Bu verilere göre yönetmelikte dış yapı elemanlarından beklenilen ses yalıtımını belirleyen etmenler; dış gürültü düzeyi, bina ve mekân işlevi ve alıcı odanın yutuculuğudur.

Oral ve diğ. (2004) ısıl, görsel ve akustik konfor koşullarını sağlamak amacıyla bina kabuk tasarımında kullanılabilecek, kabuk tasarımını etkileyen parametreleri listelemişlerdir. Bunlardan akustik konfor koşullarını sağlamak amacıyla kullanılabilecek parametreler şunlardır:

- Dış ortam ile ilgili parametreler;

  Dış ortam ses düzeyi

- Yapılı çevre ile ilgili parametreler
- Yerleşim ölçeğinde parametreler;

  Dış engellerin ölçüleri ve yönlenmeleri

- Bina ölçeğinde parametreler;

  Binanın gürültü kaynağına göre konumu

  Binanın diğer binalara ve gürültü kaynağına göre konumu

- Oda ölçeğinde parametreler;

  Odanın binadaki konumu

  Odanın boyutları ve biçim faktörü

  Odadaki yüzeylerin ses yutuculuk katsayıları

  Odanın toplam ses yutuculuk katsayısı

- Eleman ölçeğinde parametreler;
    - Bina kabuğunun opak bileşenlerinin özellikleri:

      Malzemelerin kalınlıkları

      Malzemelerin yoğunlukları

      Ses geçiş katsayısı

      Yüzeyin gözenekliliği ve pürüzlülüğü

      Yüzeyin ses yutuculuk katsayısı

    - Bina kabuğunun saydam bileşenlerinin özellikleri:

      Saydam bileşenin boyutları

      Cam biriminin katmanlarının sayısı

      Cam biriminin ses iletim katsayısı

      Saydam bileşen için kullanılan çerçevenin tipi

Şentop (2013) binaların gürültü kontrolü etkin tasarımı için bir yapı elemanı seçim aracı geliştirmiştir. Geliştirdiği araçta, “,bina kabuğunda dış ortam kaynaklı gürültü kontrolü için tasarım adımlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Yerleşme ölçeğinde gürültü kontrolü adımları
- Çevresel etmenlerin değerlendirilmesi
- Çevre gürültü düzeyinin tespiti
- Bina ölçeğinde gürültü kontrolü adımları
- Bina yönelimi
- Bina formu
- Hacim organizasyonu
- Yapı elemanı ölçeğinde gürültü kontrolü adımları
- İç mekân maksimum gürültü düzeyinin belirlenmesi
- Ses yalıtım ihtiyacının belirlenmesi
- Yalıtım ihtiyacını karşılayan yapı elemanlarının belirlenmesi
- Akustik açıdan transparan elemanların etkisinin değerlendirilmesi
- Seçeneklerin değerlendirilmesi
- Doğru detay tasarımı ve uygulama esnasında gözetim

Çevresel etmenlerin değerlendirilmesi bölümü; çevrede bulunan gürültü kaynak tiplerinin tespiti, meteorolojik etmenler, engeller, zemin örtüsü ve sert yüzeylerin gürültü üzerindeki etkilerinin incelenmesini içermektedir (Şentop, 2013).

Şentop’un (2013) “yapı elemanlarında ses iletimini azaltıcı önlemler” listesi, değerlendirme için yapı elemanı ölçeğinde gerekli olan bilgilere referans olabilmesi sebebiyle alıntılanmıştır:

- Malzeme özelliklerine bağlı önlemler
- Esnek malzeme kullanımı
- Kütle artırımı (malzeme kalınlığının ya da yoğunluğunun artırılması)
- Yapısal özelliklere bağlı önlemler

- Çift gövde kullanımı
- Hava boşluğunun arttırılması
- Boşlukta gözenekli yalıtım malzemesi kullanımı
- Mekanik bağlantının esnek oluşu ve miktarı
- İskelet duvarlarda dikmeler arası mesafenin artırılması
- Asimetri
- Birleşim bölgeleri ve detaylandırma

Herzog ve diğ. (2004) cephelerin dış kaynaklı sesin yalıtımında etkinliğinin, döşeme ve bölme duvarlar ile birleşimleri de dikkate alınarak, aşağıdaki yapısal önlemlerin kullanılmasıyla iyileştirilebileceğini söylemiştir:

- Bileşenlerinin kütlesinin artırılması, ayrıca kum veya ağır gaz ile doldurma veya kurşun kaplama
- Tercihen farklı malzeme kalınlıklarında ardışık, ayrı katmanların sayısının artırılması; örneğin çift cidarlar
- Bileşenlerin esnekliğinin artırılması; örneğin ince metal levhaların ya da cam panellerin laminasyonu ve esnek contalar vb. ile bağlantılar ve tespit noktalarının izole edilmesiyle (akustik anlamda)
- Katmanlaşmada kütle bakımından asimetrinin artırımı
- Hava katmanına sınır oluşturan yüzeyler arası mesafenin artırımı
- Hava katmanına sınır oluşturan yüzeylerin yutuculuğunun arttırılması, örneğin gözenekli malzeme kullanarak ya da bir labirent oluşturarak

Cremers ve Sieberath (2016) pencerelerin gürültü yalıtımı için önemli olan faktörleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Pencerenin tipi (tek cam, kompozit ya da kanatlı pencere)
- Çerçeve malzemesi
- Cam birimin yapısı (tek ya da birden fazla), bölmeler arasındaki mesafe
- Cam kalınlığı (kütle, asimetrik yapı)

- Cam tipi (float ya da döküm reçine veya özel pvb folyolar ile kaplanmış lamine cam)
- Camlar arası boşluktaki gazın cinsi (potansiyel artırımı 1db kadardır)
- Hırdavatların tipi, mandalların sayısı (rüzgâr yüklerine karşı geçirimsizliği artırmak için)
- Strüktür ve birleşimlerin tipi

Cremers ve Sieberath (2016) etkili bir ses yalıtımı için birleşim bölgelerindeki yalıtım çözümlerinin de kritik olduğunu belirtmiştir. Çünkü bir elemanın kenarlarında oluşan ses basıncı elemanın ortasındaki ses basıncından 4 kat büyüklükte ve köşelerinde ise 16 kat büyüklüğündedir. Böylelikle, birleşim bölgelerindeki küçük boşluklar veya kılcal çatlaklar, genel izolasyonu 10 dB'den daha fazla azaltabilmektedir (Cremers ve Sieberath, 2016). Cremers ve Sieberath (2016) hava geçirimsiz (sızdırmaz) bir derzin etkili bir ses yalıtımı için temel koşul olduğunu vurgulayarak derzlerde kullanılan contaların; çepeçevre saran, uzun vadede elastik, yaşlanmaya dayanıklı ve değişiminin kolay olması gerektiğini belirtmişlerdir.

4.4.5 Giydirme cephenin su geçirimsizlik performansını belirleyen etkenler ve özellikler

Giydirme cephelerin su geçirimsizliği, binanın ve kullanıcılarının güvenliğini, konforunu ve ısıl performansını sürdürmede kritik rol oynamaktadır (Brown, 2013). TS EN 13830'e (2015) göre giydirme cephenin su geçirimsizliği "yağmur suyunun binaya girerek iç ortam hijyen ve sağlık koşullarını etkilemesini önleme yetisidir".

BS 8200'e (1985) göre, bir cephe (düşey dış kabuk) aşağıdakiler dikkate alınarak inşa edilmelidir:

- Yağmur suyunun iç yüzeye ulaşmasının engellenmesi,
- Dış yüzeye gelen yağmur suyunun sistemin performansında kalıcı veya geçici ancak önemli bozulmalara sebep olmaması.

Aynı standartta suyun, cephenin her iki yüzeyi için de, malzeme tarafından emilerek sistemin performansını zedelememesi gerektiği de belirtilmiştir (BS 8200, 1985).

TS EN 12154'te (2004) giydirme cepheler için su sızması; "cephenin iç yüzüne ya da suyun dışarıya geri verilmesini sağlayan drenaj sisteminin parçası olmayan, cephenin

kuru kalması tasarlanan herhangi bir bölümüne giren suyun bu bölümleri sürekli veya tekrarlı şekilde ıslatması" olarak tariflenmiştir.

Giydirme cephelerde sabit ve açılabilir parçalarının su sızdırmazlığının tayini için uygulanacak deney metodu TS EN 12155'te (2005) tarif edilmiş olup, deney prosedürü şöyle tanımlanmıştır: "Numunenin dış yüzüne, belirli zaman aralıkları boyunca uygulanan pozitif deney basıncı artışlarıyla birlikte, miktarı önceden belirlenmiş sabit debili su, sürekli bir su tabakası oluşacak şekilde tatbik edilir. Deneyi yapan kişi, varsa su sızıntılarının oluştuğu yerleri ve zamanı kaydetmelidir". Deney sürecinde uygulanacak pozitif deney basınçları TS EN 12154'te (2004) sınıflandırılmıştır. Burada basınç kademeleri için beş sınıf tanımlanmıştır. Giydirme cephelerin su sızdırmazlığı farklı basınç kademelerinde (farklı rüzgâr yüklerinde) gösterdiği performansa göre sınıflandırılmaktadır (TS EN 12154, 2004).

Deney metodunda tarif edildiği gibi cephenin su geçirimsizlik performansının tayininde iki temel etken su ve rüzgârdır. Su, bina kabuğunu nem ya da yağışlar (yağmur, kar, karla karışık yağmur, dolu) ile etkileyebilmektedir. Su geçirimsizlik tasarımında yıllık yağış (yağmur) miktarının ve yönünün bilinmesi gerekir. Su ile ilgili diğer önemli tasarım parametreleri ise kar yağışı miktarı, bir saat içerisinde düşen yağmur miktarı ve günlük yağış miktarlarıdır (Boswell, 2013). Rüzgâr pozitif ve negatif (emme) basınçlar oluşturur. Binanın şekli ve yüksekliği bu basınçların büyüklüğünü ve konumunu etkilemektedir. Rüzgâr hızları iklim ve mikro iklimden kaynaklanmakta olup; bölgeye, topografyaya ve çevreye bağlı olarak değişmektedir. Tasarımda kullanılacak rüzgâr basınç değeri maksimum pozitif basınç ve maksimum negatif basınca göre belirlenmelidir (Boswell, 2013).

Lies ve Faith (1998) pencereler için su geçirimsizlik performansının düzeyinin belirlenmesi için en azından aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması, analiz edilmesi ve anlaşılması gerektiğini söylemiştir:

- Binanın coğrafik konumu ve bulunduğu konumun yıllık iklim koşulları,
- Bina kullanıcıları ve kullanımı: iç mekânın işlevselliğini sürdürmesi ve kullanıcısının tolerans seviyesine bağlı olarak ne kadar su geçişinin kabul edilebilir olduğunun belirlenmesi,

- Bina yüksekliği ve geometrisi: tasarım yükleri ve maruz kalma koşullarının genellikle bina yüksekliği ile artması, binanın şeklinin ve geometrisinin de önemli ölçüde etkili olması,
- İklimsel yüklerin bina üzerindeki etkisini belirleyen çevresel etmenler: binanın nasıl konumlandırıldığının ve peyzaj, arazi, komşu yapıların rüzgârla itilen yağmur koşulları üzerindeki etkisinin belirlenmesi,
- Yapım tekniklerinin ve malzemelerin etkisi: dış duvar montajının ve yapı toleranslarının pencere kaynaklı su geçişi üzerindeki etkilerinin göz önünde bulundurulması,
- Cephe özellikleri: çatı saçağı, balkon, çıkmalar ya da yağmurun gelişini etkileyecek diğer unsurların belirlenmesi.

Botsai ve diğ. (2010) binaların su geçirimsizliğe yönelik tasarımında dikkate alınması gereken faktörleri kapsamlı ele alarak, yukarıda da bahsedilmiş olan iklimsel ve çevresel etkenlerin dışında, bina ölçeğinde rüzgâra maruz kalma, ısıl yükler, strüktürel hareketler (rüzgâr, deprem, oturma hareketleri gibi), bina konfigurasyonu ve mekanik sistem tasarımı gibi faktörleri de sıralamıştır. İklimsel verilerden özellikle rüzgâr yüklerinin üzerinde durulmuş olup yalnızca yıllık ortalamaların değil ekstrem koşulların (on yıllık, yüz yıllık) da dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca rüzgâr ve yağmur dokularının aynı bölgede bir mikro iklimden diğerine büyük ölçüde değişebileceği dolayısıyla yerel değişkenlerin (topografya, bitki örtüsü, çevre yapılar gibi) önemli olduğu belirtilmiştir. Binaya etki eden ısıl yüklerin ve strüktürel hareketlerin su ve nem bariyeri bütünlüğünün bozulmasına sebep olabileceği, bu yüzden derz tasarımının doğru yapılması üzerinde durmuşlardır (Botsai ve diğ, 2010).

Allen (2016) binalardaki birleşimlerde, suyun içeriye sızabilmesi için aşağıda sıralanan üç durumun aynı anda gerçekleşmesi gerektiğini söylemiştir:

1. Birleşim boyunca bir açıklık olmalı
2. Açıklığın yakınında su olmalı
3. Suyun açıklıktan geçişi için bir kuvvet olmalı

Bu üç durumdan birinin gerçekleşmediği takdirde su birleşimden içeriye geçmeyecektir. Allen (2016) bu üç durumun gerçekleşmesini engellemek için herhangi bir dış detay tasarımında kullanılabilecek üç strateji tanımlamıştır:

1. Birleşimlerdeki açıklıkların elemine edilmesi
2. Suyun birleşimlerdeki açıklıklardan uzak tutulması
3. Birleşimlerde suyu açıklıklardan geçiren kuvvetlerin etkisizleştirilmesi

Detay oluşturmada bu üç stratejiden herhangi birinin uygulanması su geçişini engelleyecektir ancak zayıf işçilik ya da binanın hasar görmesi gibi durumlarda bir stratejinin işlerliğini yitirmesine tedbir olarak iki ya da üç strateji birlikte de uygulanabilmektedir (Allen, 2016).

Allen (2016) su geçirimsizlik için, Şekil 4.3'te yer verilen, çeşitli biçimsel önlemler (detail patterns) tanımlamıştır. Bu biçimsel önlemler yukarıda bahsedilen stratejiler ile sırasıyla eşleştirilmiştir (Allen, 2016):

1. Birleşimlerdeki açıklıklar, conta ve yapıştırıcı gibi derz dolguları kullanılarak elemine edilebilir. Ancak bu strateji yapım/ kullanım sürecinde çıkabilecek sorunlar sebebiyle tek başına güvenilir olmayabilmektedir.
2. Suyun bir kısmı veya tamamı, kolayca birleşimlerden uzak tutulabilmektedir. Bunun pek çok yolu vardır. Bu yollardan bazıları; eğim, bindirme, saçak ve damlalık, bini, suyu toplama ve tahliye etme olarak sıralanabilir.
3. Suyu duvar ya da çatılardaki açıklıklardan geçiren beş kuvvet bulunmaktadır. Bunlar; yer çekimi, yüzey gerilimi, kılcallık (kapilarite), momentum ve basınç farklılığı olarak sıralanabilir. Yerçekimi kuvveti yukarıda da bahsedilmiş olan eğim, bindirme gibi önlemler ile etkisizleştirilebilmektedir. Suyun alt yüzeyde de ilerleyebilmesine neden olan kuvvet yüzey gerilimidir. Yüzey gerilimi, damlalık önlemi ile etkisizleştirilebilmektedir. Kılcallık (kapilarite), kılcal boşlukların büyütülmesi ile; momentum, yolun uzatılması 'labirent' ile, basınç farkı ise yağmur perdesi ve bini önlemleri ile etkisizleştirilebilmektedir.

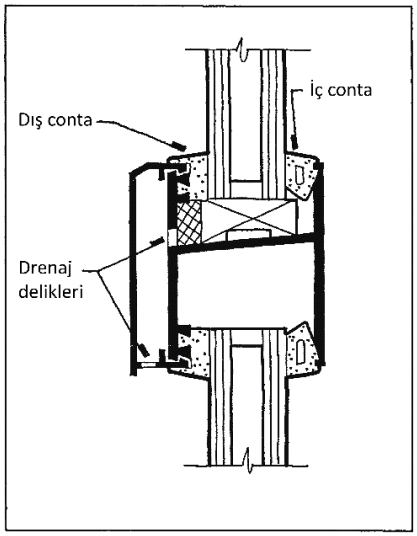
Bu önlemler birlikte ve iyi organize edilerek düzenlendiğinde binayı koruyan bir su yalıtım katmanı meydana gelmektedir. Bu su yalıtım katmanı planda ve kesitte kesintisiz bir şekilde devam etmelidir (Allen, 2016).

Allen (2016) derz boşluklarının doğru boyutlandırılması, derz dolgusunun derinliğinin de bu derz boşluğuna göre belirlenmesi ve ayrıca derz dolgusunun arkasında mutlaka bir destek profili kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Derzlerin doğru boyutlandırılması, uygulama kolaylığı sağlanması ve hareketlerin karşılanabilmesi açısından önemlidir.



Şekil 4.3 : Su geçirimsizlik için biçimsel önlemler (detail patterns) (Allen, 2016).

Şekil 4.4'deki detay bir alüminyum-cam giydirme cephe sistemine aittir. Cam birimi ile alüminyum profilin birleşiminde, dış kısımda sentetik kauçuktan üretilmiş bir conta kullanılmıştır (derz dolgusu önlemi). Buradaki contanın hasar gördüğü veya yetersiz kaldığı durumlarda su buradan sızarak cam biriminin altında kalan içerdeki alüminyum kanala geçecektir. Ancak bu olasılık öngörülmüş olup sistemde suyun dışarı çıkmasına izin verecek drenaj delikleri düzenlenmiştir (suyu toplama ve tahliye etme önlemi). Ayrıca iç kısımda hava geçirimsizlik görevi gören ve suyun binanın içine doğru daha fazla geçmesini engelleyen bir conta daha vardır. Başka bir ifadeyle dış contanın yetersiz kaldığı durumlarda detay bir yağmur perdesi gibi çalışır (basınç dengeleme önlemi). Böyle bir detayda, dış contanın görevi mükemmel sızdırmazlık sağlamak değil, mümkün olduğunca suyun geçişini engellemektir (Allen, 2016).



Şekil 4.4 : Giydirme cephe taşıyıcı profili (Allen, 2016).

Metal giydirme cephelerde kullanılan çoğu malzeme neme ve suya karşı dayanıklıdır. Bu durum, suyun geçebileceği alanı büyük ölçüde azaltmakta ancak derzlerin ve contaların önemini arttırmaktadır. Kullanılan malzemelerin su emiciliğine bağlı depolama kapasitesi düşük olsa da, tipik giydirme cephe kesitleri potansiyel olarak su birikebilecek boşluklar içermektedir. Buralarda birikebilecek sular, contalara zarar vererek özellikle yalıtımlı cam birimlerinin erken hasar görmesine neden olabilmektedir. Giydirme cephe sistemlerinde su geçişinin kontrol edilmesi için üç farklı strateji kullanılmış ve kullanılmaktadır (CMHC, 2004):

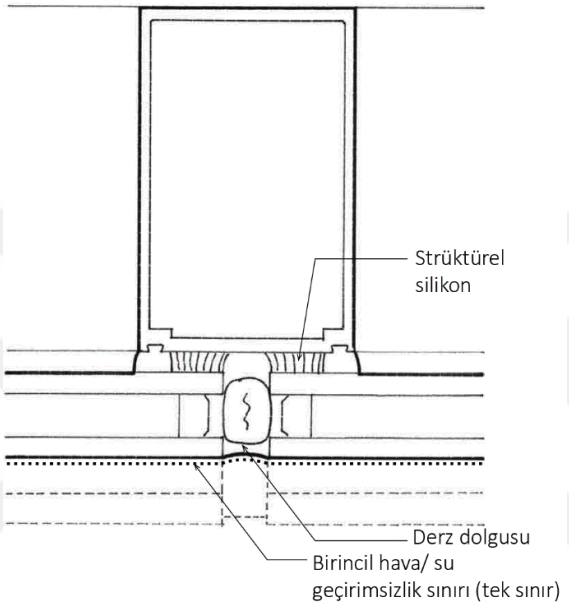
- Dış yüzey sızdırmazlığı (exterior face seal),
- İç drenaj (internal drainage),
- İki aşamalı hava geçirimsizlik ya da basınç dengelemesi yapılmış yağmur perdesi (two-stage weathertightening or pressure equalized rainscreen: PER).

"Dış yüzey sızdırmazlığı" stratejisi, dış derz dolgu sisteminin bütünlüğünü sürdürmesine dayanmaktadır. Dört taraflı strüktürel silikonlu sistemlerde ve eski sistemlerin güçlendirilmesinde bu strateji kullanılmaktadır. "İç drenaj" stratejisi, dış yüzeyde mükemmel sızdırmazlık sağlanmasının zor olduğunun fark edilerek cephe sistemi bünyesinde ek drenaj sistemi düzenlenmesine dayanır.

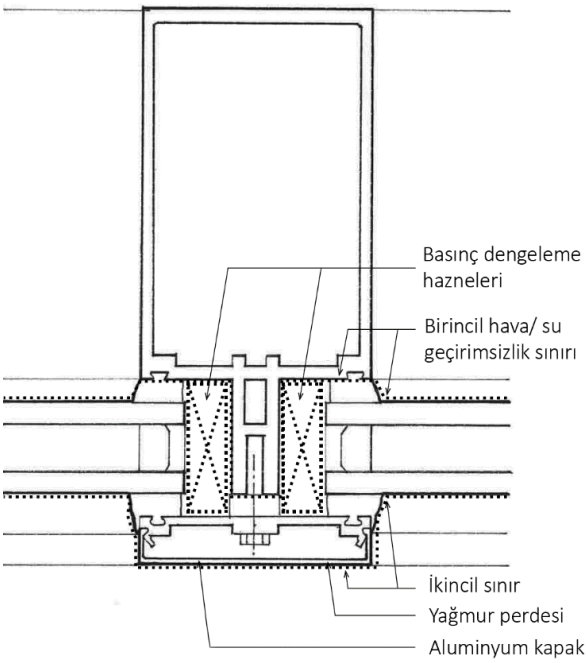
Boswell'e (2013) göre su sızdırmazlık için iki temel strateji izlenebilir. Bunlardan biri suyun tamamen dışarda tutulması, başka bir ifadeyle iç ve dış ortamın tamamen birbirinden ayrılmasıdır. Diğer strateji ise kabuğa gelen suyun kabuk içerisindeki farklı katmanlarda aşamalı olarak azaltılmasıdır. Katmanlar; su miktarını, iç ve dış basınç farklılıklarını azaltır, birikmeye izin verir, drenaj sağlar ve kurumaya izin verir. Giydirme cephe sistemlerinde su sızdırmazlık temelde bu iki stratejiye dayanan bariyer, yağmur perdesi ya da yağmur perdesi/ basınç dengeleme prensipleri ile sağlanmaktadır.

Şekil 4.5'de görülen strüktürel silikonlu (çubuk) sistem bariyer prensibine örnek olarak gösterilmiştir. Burada hava geçirimsizlik ve su geçirimsizlik yalnızca dış sınır ile sağlanmaktadır. Şekil 4.6'da görülen baskı profilli çubuk sistem ve panel sistem de yağmur perdesi/ basınç dengeleme prensibine örnek olarak gösterilmiştir, bu örneklerde su geçirimsizlik dış ve iç iki sınır ile sağlanmaktadır. Panel sistemde basınç dengeleme haznesi genişlemektedir (Boswell, 2013).

Botsai ve diğ. (2010) çubuk ve panel giydirme cephe sistemlerini su geçirimsizlik performansı açısından karşılaştırmışlardır. Panel sistemlerde çubuk sistemlere göre endüstrileşme düzeyinin yüksek olması, bu durumun birleşimlerin kontrol edilebilmesine olanak vermesi sebebiyle cephenin sızdırmazlığını arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca çubuk sistemin montajının doğası gereği küçük miktarlarda hareketleri karşılayabildiğini dolayısıyla hareketin fazla olduğu durumlarda birleşimlerin açılarak su geçişi olabileceğini söylemişlerdir.



Şekil 4.5 : Strüktürel silikonlu (çubuk) sistem, bariyer prensibi (Boswell, 2013).



Şekil 4.6 : Baskı profilli (çubuk) sistem, basınç dengeleme prensibi (Boswell, 2013).

Su geçirimsizliği iç ortam ile dış ortamı ayıran tek bir sınır ile sağlanan giydirme cephe sistemlerinde su geçirimsizlik performansı derz dolgusunun kullanım sürecindeki dayanımı etkileyen özellikleri ile doğrudan bağlantılıdır. Bu özellikleri Cremers ve diğ. (2016) aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Sürekli hareketleri karşılayabilme kapasitesi
- Yaşlanmaya dayanım
- Hava koşullarına karşı dayanım
- Kimyasal ve mekanik faktörlere dayanım
- Su buharı geçirimliliği: yüksek/ düşük
- Yangın sınıfı
- Birleşim bölgesinde bulunan diğer malzemelerle uyumluluk

4.4.6 Giydirme cephenin yangın güvenlik performansını belirleyen etkenler ve özellikler

Bina kabuğunun yangın dayanıklılığı, "sistemin yangının veya alevlerin yayılmasına dayanma ve yangının belirli bir süre yayılımını engelleme yeteneğidir. Sistem yangın sırasında ve sonrasında çökmeyi engellemek için kabul edilebilir dayanım ve stabilite seviyesini sağlayabilmelidir" (ASCE/SEI 30-14, 2014).

BS 8200'de (1985) yangın performansı ile ilgili temel meselenin sağlık ve güvenlik olduğu belirtilmiştir. Bu alandaki temel gereksinimler; kullanıcıların kaçmasına izin vermek ve yangının kompartımandan kompartımana, binadan binaya, nihayet yerleşimden yerleşime artarak yayılmasını engellemektir. Bina kabuğunun, yangın performansı için tasarım olanakları diğer performanslara göre zorunlu (yasal) gereksinimlerle daha fazla sınırlandırılmıştır. Bu yasal gereksinimler; dış kabuğun performansını aşağıdaki maddelerle ilişkilendirmektedir (BS 8200, 1985):

- Açıklıkların konumu ve boyutları,
- Bina iç mekân düzenlemesi,
- Binanın yüksekliği,
- Binanın amacı,
- Binanın parsel sınırına uzaklığı.

Aynı standartta; binanın işlevine, konumuna ve tasarım ömrüne bağlı olarak değişecek, can ve mal kaybını azaltmaya yardımcı olabilecek dış düşey kabuk tasarımında göz önünde bulundurulması gereken kriterler (a-h) sıralanmıştır. Bu kriterlerden bazıları aşağıdadır (a,b,c,e,h,i,j):

> a. Dış düşey kabuk yangın süresince stabilitesini korumalı, alev geçişine ve ısı iletimine karşı yeterli dirence sahip olmalıdır.
>
> b. Dış düşey kabuk, binanın strüktürünü ve içindekileri bitişikte yanan bina gibi dış radyasyon kaynaklı tutuşmaya karşı korumalıdır.
>
> c. Dış yüzeyde ve dış düşey kabuğun boşluklarında yangının yayılmasının, zor yanıcı ve düşük alev yayılımına sahip malzemelerin kullanımı ile kontrol edilmesi gerekebilir.
>
> e. Dış düşey kabuğun tüm bileşenleri:
>
> 1. a, b, c ve d kriterlerini karşılamadan önce, ısı, ısıl şok veya yanma nedeniyle binanın strüktüründen ayrılmayacak şekilde emniyete alınmalıdır veya
>
> 2. düşme durumunda, kaçan kullanıcılar veya itfaiye ekipleri için kabul edilemez bir tehlike oluşturmamalıdır,
>
> h. Dış düşey kabuklarda kullanılan malzemeler, yangın sebebiyle yüksek sıcaklıklara maruz kaldıklarında ortaya çıkabilecek toksik gaz emisyonu, yoğun duman (fume) veya duman (smoke) ile ilişkili düşünülmelidir (kısaltılmıştır).
>
> i. Dış düşey kabuklarda düzenlenen açıklıklar, yangın kaynaklı ısı ve dumanın tahliyesini ve bina kullanıcılarının güvenli kaçışını sağlamalıdır.
>
> j. Dış düşey kabuklar; kabuğun çevrelediği kaçış yollarını binanın içindeki veya dışındaki yangından kaynaklı ısı (radiated heat), sıcak gazlar ve dumandan korumalıdır (BS 8200, 1985, s.7).

ASCE/SEI 30-14'e (2014) göre de yönetmeliklerde belirtilen cephenin yangın performansı ile ilgili gereksinimleri; binanın konumu, boyutları, kullanım oranı ve kullanım şekli, bir de konstrüksiyon tipi ile belirlenmektedir.

Yaman (2018) cephenin yangın performansı ile ilgili gereksinimlerini belirleyen etkenleri "cephelerde yangının ortaya çıkma ve yayılma nedenleri" başlığı altında şöyle sıralamıştır:

- Binanın konumu ve binalar arası mesafeler

- Bina açıklık oranları
- Binanın geometrik formu
- Cephe katmanlaşması ve baca etkisi
- Dış etmenler (iklimsel özellikler, çevredeki engeller ya da yanma potansiyeli olan donatılar)

Türkiye'de cephelerin yangından korunumu ile ilgili kurallar 2007 yılından beri yürürlükte olan "Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik"te tanımlanmıştır. Yönetmeliğin 2009 yılında yenilenen cephe ile ilgili maddesi aşağıdadır:

> Dış cephelerin, yüksek binalarda zor yanıcı malzemeden ve diğer binalarda ise en az zor alevlenici malzemeden olması gerekir. Cephe elemanları ile alevlerin geçebileceği boşlukları bulunmayan döşemelerin kesiştiği yerler, alevlerin komşu katlara atlamasını engelleyecek şekilde döşeme yangın dayanımını sağlayacak süre kadar yalıtılır. Alevlerin bir kattan diğer bir kata geçmesini engellemek için iki katın pencere gibi korumasız boşlukları arasında, düşeyde en az 100 cm yüksekliğinde yangına dayanıklı cephe elamanıyla dolu yüzey oluşturulur veya cephe iç kısmına en çok 2 m aralıklarla cepheye en fazla 1.5 m mesafede yağmurlama başlıkları yerleştirilerek cephe otomatik yağmurlama sistemi ile korunur (Madde 27).

Yönetmelikte yapı elemanlarından beklenilen, çeşitli etkenlere göre değişen yangın dayanım süreleri de listelenmiştir. Dış duvarlardan beklenilen yangın dayanım süreleri; binada yağmurlama sisteminin olup olmamasına, bina/ yapı yüksekliğine ve bina kullanım sınıfına, dış duvarın hangi yüzeyden dayanım sağlaması gerektiği ise binanın parsel sınırına olan mesafesine göre belirlenmektedir (Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik, 2009).

Yönetmelikten alıntılanan yukarıdaki maddede geçen zor yanıcı ya da zor alevlenici gibi malzeme tanımları TS EN 13501-1 (2010) numaralı, standarda atfen yapılmıştır. Adı geçen standart, kendi ifadesiyle "yapı elemanlarıyla birleşik olarak kullanılan mamuller de dâhil bütün yapı mamullerinin alev karşısındaki davranışlarını sınıflandırma işlemlerini kapsar". Yapı malzemelerine standartta belirtilen çeşitli deneyler uygulanır ve bu deneyler sonucu; malzemelerin yanıcılık sınıfı (A1, A2, B,

C, D, E, F), duman oluşumu (s1, s2, s3) ve yanma tanecikleri oluşumu (d0, d1, d2) sınıfları belirlenir. Bu sınıfların çeşitli kombinasyonları yapı malzemeleri için yanıcılık sınıflarını oluşturur: hiç yanmaz, zor yanıcı, zor alevlenici, normal alevlenici ve kolay alevlenici (TS EN 13501-1, 2010).

TS EN 13501-2 (2016) numaralı standart ise yapı mamulleri ve yapı elemanlarının, yangın dayanımı ve duman geçişi testlerinden elde edilen verilere göre sınıflandırılması prosedürünü içerir. Giydirme cepheler; standartta referans verilen testler uygulanarak; yangın esnasındaki bütünlük (entegrity, E), yalıtım (insulation, I) ve radyasyon (radiation, W) özellikleri değerlendirilerek sınıflandırılır. Şekil 4.7'de giydirme cepheler için standartta oluşturulan sınıflar görülmektedir:

E	15		30	60	90	120
EI	15		30	60	90	120
EW		20	30	60	90	120

Şekil 4.7 : Giydirme cepheler için yangın dayanım sınıfları (TS EN 13501-2, 2016).

Aşağıdaki E, EI ve EW tanımları, Balkow'un (2007) yangın dayanımlı camlar için yaptığı tanımlardır:

E: Duman ve alevlerin belirli bir süre boyunca yayılmasının engellenmesi,

EI: Duman ve alevlerin belirli bir süre boyunca yayılmasının önlenmesinin yanı sıra, sistemin ısıl radyasyona karşı yalıtılması, yani yangın ısısının yayılmasının engellenmesi,

EW: EI'nın bir alt kategorisi, ısı geçişini tamamen engellenmeyip, azaltılması.

Giydirme cepheden beklenilen yangın güvenlik performansını belirleyen etkenlere göre, giydirme cephe bu sınıflardan birini (örn. EW 30 gibi) sağlamalıdır.

Cremers ve Sieberath (2016) binaların yangın güvenliği tasarımında yapı malzemesi veya ürünlerin kullanımının yangından korunma sınıflamasına ve aşağıda sıralanan diğer kısmen önemli faktörlere bağlı olduğunu belirtmiştir:

- Erime noktası ve yanma sıcaklığı,
- Malzemenin ya da ürünün yandığında damlayıp damlamadığı çünkü sıcak damlalar büyük sorun oluşturabilir,

- Malzemenin yangında geri çekilip (retract), ısı, duman ve gazlar için dışarıya açılan açıklıklar oluşturması (otomatik ısı ve duman tahliyesine benzer),
- Malzemenin yangında büzüşüp küçülerek, çerçeve içerisinde yangının yayılmasına katkıda bulunacak duman ve alevlerin geçeceği istenmeyen açıklıklara sebep olması,
- Yangın sonucu ortaya çıkan toksik ürünlerin neler olduğu,
- Malzemenin açıkta monte edilmiş veya gizlenmiş olması (görsel kontrolün mümkün olmaması),
- Taşıyıcılık özelliğinin hangi sıcaklıklarda kaybolduğu ve bunun sonucunun ne olacağı.

4.4.7 Giydirme cephe bileşen/ malzeme özellikleri ve performans ilişkisi

Yukarıdaki bölümlerde (Bölüm 4.4.2-4.4.6) incelenen kaynaklarda, cephenin hangi özelliklerinin hangi performansı etkileyeceği ile ilgili bilgiler kısmen yer alsa da; bileşen ya da malzeme ölçeğinde daha detaylı verilere ihtiyaç duyulmuştur. Bu amaçla bölüm kapsamında öncelikle giydirme cephe sistemleri için bileşen-performans, malzeme-performans ilişkisini bütünsel olarak ortaya koyan çalışmalar incelenmiştir (Çizelge 4.7 ve 4.8). Bu çalışmalardan edinilen veriler cam dışındaki bileşenler için yeterli bulunmuştur. Ayrıca güneş kontrol sisteminin tez kapsamında giydirme cephe bileşeni olarak ele alınması ancak buradaki kaynaklarda yer almaması sebebiyle literatür araştırmasına cam, cam birimleri ve güneş kontrol sistemleri özelinde devam edilmiştir (bkz. Bölüm 4.4.8 ve 4.4.9).

TS EN 13830'da (2015) giydirme cephe bileşenleri ve özellikleri arasındaki bağıntıyı, bir başka deyişle hangi bileşen değiştirilirse hangi özelliğin değişebileceğini gösteren bir tablo hazırlanmıştır. Tabloda giydirme cephe bileşenleri; donatı ve tespit bileşenleri, derz dolgu bileşenleri, düşey-yatay profiller ve paneller olarak tanımlanmıştır. Tanımlanan her bir bileşen için bileşenin hangi özelliklerinin önemli olduğu anahtar bölümünde açıklanmıştır. Örneğin, derz dolgu bileşenlerinde sayı, konum ve şekil özellikleri önemliyken, profil malzemelerinde elastisite modülü, ısıl iletkenlik ve yoğunluk önemlidir. Çizelge 4.7, TS EN 13830'daki (2015) tablodan referans ile sadeleştirilerek (tez kapsamında incelenen performanslar ile ilişkili olmayanlar çıkarılarak) oluşturulmuştur: Bileşenler ile yangın, su, ses, radyasyon ve

ısıyla ilgili özellikler (terimler standarttaki ifadelerin doğrudan çevirisidir) arasında yapılan eşleşmelere yer verilmiştir.

Çizelge 4.7 : Giydirme cephe bileşenleri ve özellikleri arasındaki bağıntı (TS EN 13830'dan referans ile oluşturulmuştur).

Özellikler	Bileşenler					
	Hırdavat ve tespit bileşenleri[a]	Conta ve derz dolguları[b]	Düşey, yatay profiller		Paneller	
			Malzeme[c]	Profil[d]	Cam[e]	Diğer[f]
Bileşenlerin yangına tepkisi	(Y)	Y	Y	(Y)	N	N
Yangın dayanımı						
Bütünlük	Y	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)
Bütünlük ve yalıtım	N	(Y)	(Y)	(Y)	Y	Y
Bütünlük ve radyasyon	N	N	N	N	Y	Y
Yangın yayılımı						
Bütünlük	Y	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)	(Y)
Bütünlük ve yalıtım	N	(Y)	(Y)	(Y)	Y	Y
Bütünlük ve radyasyon	N	N	N	N	Y	(Y)
Su geçirimsizlik	Y	Y	(Y)	Y	N	N
Direk hava doğuşlu ses yalıtımı	(Y)	(Y)	(Y)	Y	Y	(Y)
Yanal ses geçişi	N	(Y)	(Y)	Y	Y	(Y)
Isıl geçirgenlik	N	(Y)	Y	Y	Y	Y
Işıma özellikleri						
Toplam güneş enerjisi geçirgenliği (solar faktör)	N	N	N	N	Y	(Y)
Işık geçirgenliği	N	N	N	N	Y	(Y)

Anahtar

Y Bileşenin değiştirilmesi muhtemelen (*probably*) söz konusu özelliği değiştirecektir

(Y) Bileşenin değiştirilmesi söz konusu özelliği değiştirebilir (*possibly*)

N Bileşenin değiştirilmesi muhtemelen söz konusu özelliği değiştirmeyecektir

a. Sayı, konum, tespit

b. Sayı, malzeme, şekil

c. Elastisite modulü, ısıl iletkenlik, yoğunluk

d. En kesit şekli ve alanı, montaj, havalandırma araçları

e. Tip, kütle, kaplama, boşluk, gaz, montaj, sızdırmazlık

f. Malzeme, ısıl iletkenlik, yoğunluk, bitirmeler, kütle, montaj

BS 8200'de (1985) yük taşımayan cephelerin tasarımında kullanılmak üzere malzeme seçimine yardımcı olmak amaçlı, malzemelerin en önemli performans özellikleri ve malzeme seçimini etkileyen hususları özetleyen bir tablo hazırlanmıştır. Çizelge 4.8, bu tablodan referans ile sadeleştirilerek (tez kapsamında incelenen performanslar ile ilişkili olmayanlar çıkarılarak) oluşturulmuştur. İlk çizelgede şekil, boyut, ağırlık, doku, renk gibi temel özelliklere yer verilmiş, ikinci çizelgede standarttaki ifadelerin doğrudan çevirisiyle yangın, su emicilik, ısıl geçirgenlik, ısıl kapasite, yutuculuk, optik değişimler ve akustik özelliklere yer verilmiştir.

Çizelge 4.8 : Giydirme cepheler için malzeme özellikleri ve performans bağıntısı (BS 8200'den referans ile oluşturulmuştur).

Özellik	Hususlar
Şekil	Mukavemet sağlama (örn. profil levhalar) Yapım kaynaklı hataları gizleme Deformasyon ile harekete izin verme Suyu birleşimlerden uzaklaştırma Aşınma kontrolü
Boyut	Yapım yöntemi ve nakliye için sınırlayıcı faktör Ulaşılabilir üretim toleransları bağlantıların tasarımını etkiler
Ağırlık	Direk etkilidir, Isıl kapasite Ses azaltımı Nakliye İşçilik Taşıyıcı strüktür için gerekli dayanımın belirlenmesi Dolaylı olarak etkilidir, Isıl iletkenlik
Yüzey dokusu (texture)	Pürüzsüz; Yüzeydeki düzensizlikleri gösterir Hava kaynaklı herhangi bir izi gösterir Kaza veya vandalizm nedeniyle olası hasara açıktır Kolay temizlik, çevre ile uyum sağlama ya da kontrast oluşturma Pürüzlü; Yüzeydeki düzensizlikler gizlenir Birleşimlerin yağmurdan korunumu Zor temizleme Çevre ile eşleştirme, uyum sağlama veya kontrast oluşturma sorunları
Renk	Koyu renkler açık renklere göre daha yüksek yüzey sıcaklıklarına sebep olur Bazı renkler güneş ışığında solar Duvara bakan odalarda aydınlatmayı etkiler (örn. avlularda) Eşleme ve değiştirme ile ilgili sorunlar

Çizelge 4.8 (devam): Giydirme cepheler için malzeme özellikleri ve performans bağıntısı (BS 8200'den referans ile oluşturulmuştur).

Özellikler	Hususlar
Yangın	Yanıcı malzemeler tasarıma sınırlamalar getirir İçerde ve dışarda, açıkta olan (korunmasız) malzemelerin alev alma özelliklerini kontrol edin Yandığında toksik salınım yapıp yapmayacağının kontrol edilmesi
Su emicilik	Emiciliği yüksek olan malzemeler, yağmur suyunun akışını azaltarak birleşimlerdeki geçirimsizlik yükünü azaltır ancak temizliği zorlaştırabilir Su içeriğinin artması ya da azalması ile oluşabilecek hareketler karşılanabilmelidir
Isıl geçirgenlik	Isıl geçirgenlik değerinin düşük olması istenir, ancak bu durum temel malzemeler için genellikle zordur: ısı kaybını azaltmak için ayrıca önlem almak gereklidir
Isıl kapasite	Yoğunluk, özgül ısı ve kalınlığın fonksiyonudur: daha yüksek yoğunluk yüksek ısıl kapasite sağlar
Yutuculuk	Yüzey sıcaklığını ve ısıl hareket miktarını etkiler
Optik değişimler	Güneş ışığı ve UV ışınlarından kaynaklı oluşabilecek renk değişimi ya da bozulmanın kontrol edilmesi
Akustik özellikler	(Ses yalıtımı bir malzemenin doğal bir özelliği değildir) Genellikle iyi ses azaltımı; açıklıkların ihmali ya da sınırlandırılması ve kütlesi yüksek olan bileşen kullanımı ya da sürekli olmayan yapım biçimleri ile sağlanır

4.4.8 Cam ve özellikleri

Cam temel olarak kum, soda ve kireçten oluşur, bu malzemeler diğer katkı maddeleri ile birlikte 1000°C'yi aşkın sıcaklıklarda eritilir. Bu eriyik yaklaşık olarak 680°C altındaki sıcaklıklarda kademeli olarak katılaşmaya başlar, ancak kristalleşmez (Herzog ve diğ, 2004). Moleküllerin kristal örgü oluşturmayıp tamamen rastgele bir düzende olması camın saydamlığının sebebidir (Balkow, 2007).

"Cam yanıcı ya da alev alıcı değildir, saydamdır, kolay temizlenebilen ve kimyasal reaksiyonlara dayanıklı homojen ve pürüzsüz bir yüzeye sahiptir. Cam su tutmaz ve sıcaklık değişimlere maruz kaldığında şeklini değiştirmez. Yüksek basınç dayanımına ancak düşük çekme dayanımına sahiptir" (Herrmann ve diğ., 2015, s.70).

Camın optik, akustik özellikleri ve yangın karşısındaki davranışı aşağıdaki bölümlerde daha ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.4.8.1 Camın optik özellikleri

Işık bir yüzeye düştüğünde radyasyon (ışıma) bileşenleri; malzeme ve yüzey özelliklerine, dalga boyuna ve geliş açısına bağlı olarak yansıtılır, yutulur ya da geçirilir. Enerji korunumu yasasına bağlı olarak yansıtılan, yutulan ya da geçirilen ışığın toplamı gelen ışığa eşittir (Weller ve diğ, 2009).

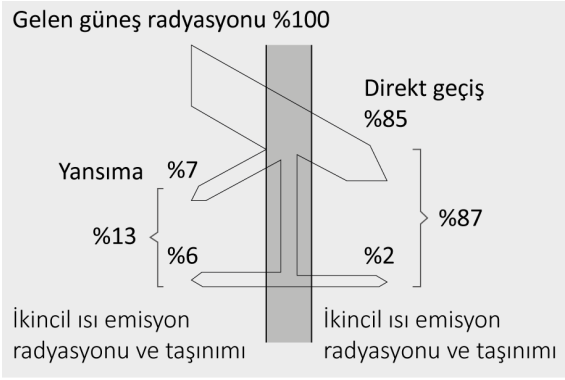
Camın ışık ve güneş ışınımı ile ilgili özellikleri "TS EN 410 Cam yapı elemanlarının ışık ve güneş ışınımı ile ilgili özellikleri" adlı standartta aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (2011):

- Spektral geçirgenlik (τ) ve yansıtıcılık (ρ)
- Işık geçirgenliği (τ_v) ve ışık yansıtıcılığı (ρ_v)
- Güneş ışığı (solar) direk geçirgenliği (τ_e) ve güneş ışığı (solar) direk yansıtıcılığı (ρ_e)
- Toplam güneş enerjisi geçirgenliği (solar faktör) g
- UV geçirgenliği
- Renksel geriverim indeksi R_a
- Toplam gölgeleme katsayısı

Aynı standartta camın karakterize edilirken temel parametrelerin gün ışığı geçirgenlik (τ_v) ve solar faktör (g) değerleri olduğu, diğer parametrelerin ek bilgi sağlamak amacı ile tercihe bağlı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (TS EN 410, 2011).

4 mm kalınlıkta bir soda-kum (soda-lime) camı, görünür ışığın yaklaşık olarak %90'nını geçirir, %8'ini yansıtır, %2'sini yutar (Şekil 4.8). Camın yutuculuğu renginden kaynaklı olup, camın kalınlığına bağlı olarak da artacaktır. Ancak camın renksiz göründüğü düşük-demir (low-iron) camlarda, camın ışık geçirgenliği kalınlıktan neredeyse bağımsız hale gelir (Wurm, 2007).

Lechner (2015) yutulan radyasyon miktarının camın tipine, katkı maddelerine (renk) ve kalınlığına; yansıyan miktarın ise yüzeyin yapısına (yüzey kaplamaları) ve radyasyonun gelme açısına bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca çok katmanlı camlarda (yalıtım camları gibi), katmanlar arasındaki çoklu yansıma etkileri nedeniyle toplam geçirgenlik değerinin etkileneceğini eklemiştir.



Şekil 4.8 : 4 mm soda-kum camının geçirgenlik değeri (Wurm, 2007).

Weller ve diğ. (2009) saydamlığın mimarlıkta yalnızca ışık geçirebilen malzeme ya da bileşene referans vermediğini aynı zamanda görüş verme kabiliyetini etkileyen ışık geçiş niteliğine (ışığın dağılarak ya da direk geçişi) de bağlı olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla camın ışık geçirgenlik oranı dışında ışığı geçirme niteliği de optik özelliğini değiştirecek, gün ışığı performansını etkileyecektir.

4.4.8.2 Camın yangın karşısındaki davranışı

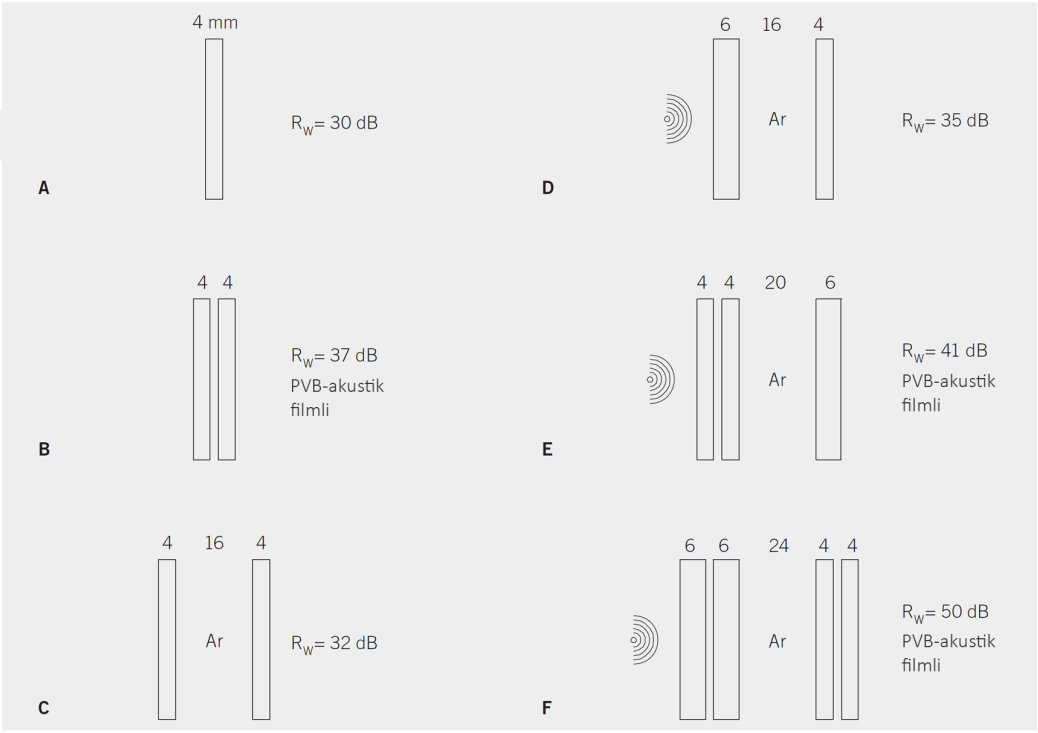
Cam yanmayan bir malzemedir, ancak 700ºC derecede yumuşamaya başlar ve düşük ısıl dayanımı sebebiyle, 60 K üzerindeki bir sıcaklık değişimine dayanamaz. Ayrıca yangın süresince oluşan ısıl radyasyonun neredeyse tamamı camdan geçebilir (Herzog ve diğ, 2004).

Etkili yangından korunma sağlayan cam elde etmek için camın ısı nedeniyle kırılması bir şekilde engellenmeli veya telafi edilebilmelidir. Örneğin; EI sınıfı bir sistemde yangın dayanımlı bir ara katmanla ayrılmış en az iki camdan (float ya da temperlenmiş) oluşan cam birimi kullanılabilir. Cam birimi ısıya maruz kaldığında yangın tarafındaki cam kırılır, yangın dayanım katmanı olan jel köpürür ve konstrüksiyonun geri kalan kısmını yangına karşı korur. E sınıfı bir sistemde ise harmanı ve ısıl güçlendirmesi sayesinde yangına maruz kaldığında kırılmayan ancak ısıl yüke bağlı deforme olan tek cam kullanılabilir (Weller ve diğ, 2009) (sınıfların tanımları için bkz. Bölüm 4.4.6, s.122).

4.4.8.3 Camın akustik özellikleri

Düşük kütlesi nedeniyle cam diğer yapı malzemelerine göre iyi bir ses iletkenidir ancak bu özelliği birden fazla katman kullanılarak değiştirilebilir (Herzog ve diğ, 2004).

Wurm (2007) ses yutuculuğun temel olarak ses azaltma indeksine bağlı olduğunu, daha ağır kütleli kalın camlar kullanılarak ve çoklu lamine yapılar oluşturularak arttırılabileceğini söylemiştir. Şekil 4.9'da farklı cam tipleri ve katmanlaşmaya göre ses azaltma indeksleri verilmiştir. Şekilde yer alan 4 mm'lik tek camın ses azaltma indeksi 30 dB iken, akustik PVB katmanı ile lamine edilmiş camın 37 dB, eşit kalınlıktaki camlar ile oluşturulmuş yalıtım camının 32 dB, farklı kalınlıktaki camlar ile oluşturulmuş yalıtım camının 35 dB, dış tarafta lamine cam kullanılmasıyla oluşturulmuş yalıtım camının 41 dB, her iki tarafta da farklı kalınlıklarda lamine cam kullanılması ile oluşturulmuş yalıtım camının ise 50 dB civarındadır (Wurm, 2007).



A Tek cam
B Akustik PVB katmanı ile lamine edilmiş güvenlik camı
C Eşit kalınlıktaki camlar ile oluşturulmuş yalıtım cam birimi
D Farklı kalınlıktaki camlar ile oluşturulmuş yalıtım cam birimi
E Dış tarafta lamine güvenlik camı kullanılmasıyla oluşturulmuş yalıtım cam birimi
F Her iki tarafta da farklı kalınlıklarda lamine cam kullanılması ile oluşturulmuş yalıtım cam birimi

Şekil 4.9 : Cam tipleri ve katmanlaşmaya göre ses azaltma indeksleri (Wurm, 2007).

Weller ve diğ. (2009) ise çok katmanlı yalıtım camı için ses azaltma indeksinin, çeşitli ve karmaşık bir şekilde aşağıdaki özelliklerden etkilendiğini belirtmiştir:

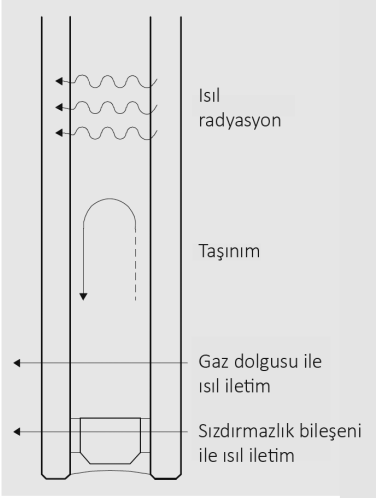
- Panelin ağırlığı,
- Panelin sertliği,
- Panelin konfigürasyonu,
- Boşluğun genişliği,
- Gaz dolgusunun tipi.

Cam birimleri iç ortam akustiğini etkilediği gibi çevre akustiğini de etkileyebilmektedir. Yüksek frekans aralığındaki ses dalgalarının; sert, pürüzsüz cam yüzeyleri tarafından yansıtılmasıyla çevre akustiği olumsuz etkilenebilmektedir (Wurm, 2007). Wurm (2007) direkt yansımanın cam yüzeyinin tekstüre edilmesi ile azaltılabileceğini belirtmiştir.

4.4.8.4 Camın ısıl özellikleri

Cam yüksek ısı iletkenliğine sahiptir. Modern ısı yalıtım gereksinimlerini karşılayabilecek ısı geçirgenlik değeri (U değeri) yalnızca yalıtım camı olarak bilinen çoklu cam konstrüksiyonları ile karşılanabilmektedir (Wurm, 2007).

Cam yalıtım birimi, TS EN 1279-1'e (2018) göre "çevresi boyunca hava sızdırmaz hâle getirilen, mekanik olarak kararlı ve dayanıklı, bir veya daha fazla sayıda ara boşluk çıtası ile birbirinden ayrılan ve en az iki cam levhadan oluşur". Cam yalıtım biriminde; cam yüzeyinden ısı radyasyonu (emisyon) ile, cam boşluğunda ise iletim ve taşınım ile ısı kaybı meydana gelir. Bu kayıp ısıl geçirgenlik katsayısı veya U değeri ile ifade edilir (Wurm, 2007) (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 : Cam birimi ısı geçiş mekanizmaları (Wurm, 2007).

“Isıl geçirgenlik (U değeri) bir bina bileşeninden kaynaklanan ısı kaybını belirlemek için kullanılan temel ölçüm birimidir”. İç ve dış ortam gibi iki farklı iklimi ayıran camın ısı geçirgenliği, opak duvarınki gibi malzemenin ve yüzeylerin ısıl direncine (R değeri) dayanır (Schuler ve Reuss, 2007).

Lechner (2015) low-e kaplamalı çift cam kullanılmış pencerenin bile, standart bir duvarın altıda biri kadar ısıl direnç gösterdiğini belirtmiş ancak pencerelerin, kış aylarında ısıl kabukta boşluk oluşturmamak için duvarlar ile aynı R değerine sahip olmak zorunda olmadığını da vurgulamıştır. Yaz aylarında ise gölgelemenin ısıl dayanımdan daha önemli olduğunu söylemiştir. Bu durumu Lechner (2015) aşağıdaki gibi açıklamıştır:

> Pencerelerin R değerini 2’den 4’e yükseltmek, dış duvarların R değerini 17’den 100’e yükseltmekle aynı faydaya sahip olabileceği garip gerçeğini düşünün. Bu inanılmaz durum doğrudur, çünkü güney, doğu ya da batı yönlerine bakan pencereler, yalnızca ısı kaybetmezler, güneş ışığı aracılığıyla ısı kazanımı da sağlarlar (s.508).

Bu durum sebebiyle, camların, iç ortam ısısına güneş radyasyonu ile katkısını da değerlendirebilmek için Hauser ve Rouvel, eşdeğer termal geçirgenlik U_{eq} kavramını ortaya koymuştur (Schuler ve Reuss, 2007). Azalma mevcut güneş ışığına ve dolayısıyla yöne ve ayrıca camın toplam enerji geçirgenliğine bağlıdır (Şekil 4.11):

$$U_{eq} = U - (g \times S)$$

U cam biriminin U değeri
g toplam enerji geçirgenliği
S yönlere göre radyasyon kazançları:
güney 2.4 W/m^2K
doğu / batı 1.8 W/m^2K
kuzey 1.2 W/m^2K

Şekil 4.11 : Eşdeğer termal geçirgenliğin hesaplanması (Schuler ve Reuss, 2007).

Eşitlikteki “g değeri”, toplam enerji geçirgenliği ya da TS EN 410’daki kullanımıyla solar faktör, TS EN 410’da “cam tarafından tamamı geçirilen güneş radyasyonunun oranı” olarak tanımlanmıştır (2011). Bina açıklıklarında kullanılan tüm katmanlar solar faktörün belirlenmesinde etkilidir (Cremers ve Binder, 2016). Özellikle;

- İşlevsel kaplamalar ile birlikte yalıtım cam biriminin ayrı ayrı levhaları

- Yer aldıkları konumları ile birlikte iç ve dış güneş ve kamaşma korunum sistemleri
- Levhalar arası boşluktaki elemanlar

Ayrıca g değeri aşağıdaki özelliklerden de etkilenmektedir (Cremers ve Binder, 2016):

- Yutuculuğu yüksek cam levhalar, özellikle harmandan renkli düz camlar
- Cam kalınlıkları
- Kaplamaların türü ve konumları
- Yüzey işlemleri, farklı derecelerde serigraf baskı gibi

Cam birimi

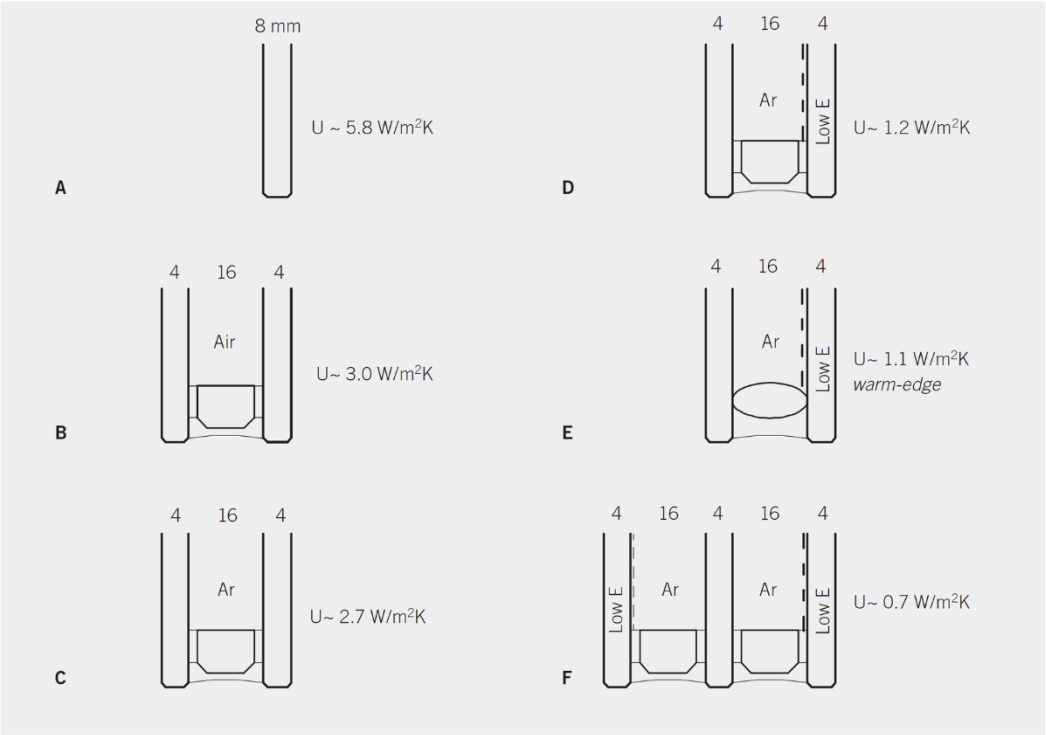
Standart bir yalıtım cam birimi iki levhadan oluşurken, etkinliği yüksek olan yalıtım cam birimi üç levhadan oluşur. Yalıtım camlarının spesifik özellikleri kullanılan camın tipine, kaplama/ ların tipine ve konumuna, boşluğun genişliğine, gazın cinsine ve kenar sızdırmazlık bileşeninin tipine bağlı olarak değişir. Örneğin, 8 mm'lik bir düz cam yaklaşık olarak 5.8 W/m^2K U değerine sahiptir. Ara boşluğun argon ile doldurulması, ısıl yalıtım kaplaması kullanılması ve kenar sızdırmazlık bileşeninin ısı köprüsü oluşturmayacak şekilde düzenlenmesi (warm-edge seal) çift cam biriminin merkezdeki U değerini 1.1 W/m^2K ya kadar düşürür. Üç camlı birimler için bu rakam 0.7 W/m^2K'dir (Wurm, 2007) (Şekil 4.12).

Ara boşluk

Çok katmanlı cam birimlerinde yalıtımın etkinliğini arttırmak için kuru hava yerine özel ağır gazlar kullanılabilir. Bunlar ısı iletimleri havadan daha az olan argon ve kripton gibi soy gazlardır (Cremers, 2016).

Gazın iletkenliğinin mümkün olduğu kadar düşük olması için camlar arası mesafe gaz türüne bağlı olarak belirlenmelidir (Cremers, 2016). Standart bir yalıtım camında boşluk normalde 12 ile 16 mm arasındadır (Wurm, 2007).

Camlar arası boşluğa, güneş kontrol elemanları eklenebildiği gibi saydam yalıtım malzemeleri de yerleştirilebilmektedir. Örneğin üçlü cam biriminin ısı yalıtım özelliklerini daha da geliştirmek için cam boşluğu; cam, polikarbonat veya pleksiglastan yapılmış, hücre veya kılcal yapıdan oluşan saydam ısı yalıtımı ile doldurulabilmektedir (Wurm, 2007).

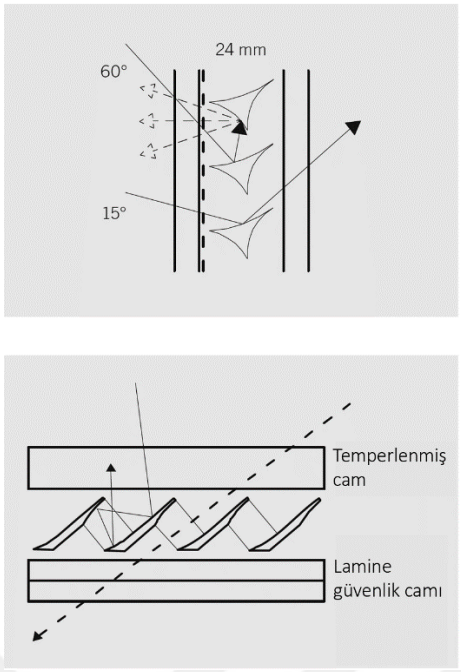


A Tek cam, 8 mm
B Hava dolgulu çift cam birimi
C Argon dolgulu çift cam birimi
D Argon dolgulu, low-e kaplamalı çift cam birimi
E Kenar sızdırmazlık bileşeninin ısı köprüsü oluşturmayacak şekilde düzenlenmiş (*warm-edge*) çift cam birimi
F Argon dolgulu üçlü cam birimi

Şekil 4.12 : Farklı cam tiplerine göre U değerleri (Wurm, 2007).

Sabit veya hareketli mikro panjurlar (microlouvres), perfore levhalar, ayna dizileri ve prizmatik paneller üçlü cam ünitesinin ara boşluğuna entegre edilmesi suretiyle güneş enerjisi kazancı daha da azaltılabilmektedir. Bu elemanlar, geometri ve şekilleri sayesinde belirli açılardan az ya da çok ışık alabildiklerinden mevsimsel güneş kontrolü sağlayabilmektedirler. Ayrıca saydamlığı, boşluktaki gazın iç yüzeylerdeki kaplamalar ile kimyasal reaksiyona girmesiyle kontrol edilebilen *gasochromic* yalıtım camları üzerine de çalışmalar sürmektedir (Wurm, 2007) (Şekil 4.13).

İki cam arasındaki boşluğun vakumlanması ile oluşturulan camlar vakum camı (vacuum glazing) olarak adlandırılır. Vakumlanmış bir boşlukta iletim ve taşınım sıfırlanmaktadır. Ancak atmosferik basınç, boşluktaki küçük bir negatif basınçla bile, panellerin temas etmesine veya deformasyon çok büyükse kırılmasına sebep olur. Bu yüzden iki levhayı birbirine yapısal olarak bağlayan destek önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Cremers ve Binder, 2016).



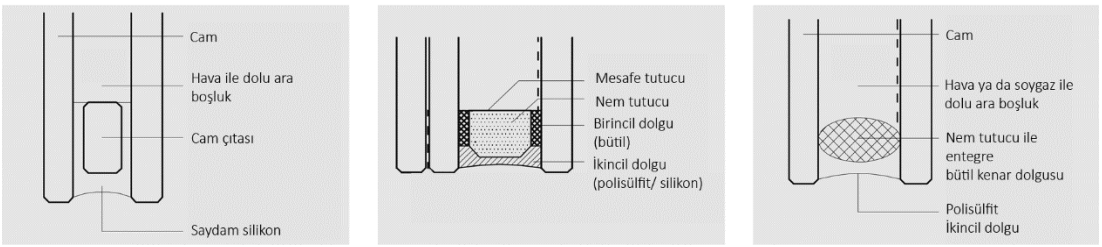
Şekil 4.13 : Cam birimi, çeşitli ara boşluk düzenlemeleri (Wurm, 2007).

Boşlukta bulunan 0.5 mm çapındaki küre biçimindeki destek bileşenleri ve low-E kaplamalı iki cam levha ile ABD, Colorado'daki cam merkezinde 0.6 W/ m^2K'lık U değerleri ölçülmüştür (Cremers ve Binder, 2016).

Kenar sızdırmazlık bileşeni

Standart bir yalıtım cam ünitesindeki kenar sızdırmazlık bileşeni; nüfuz eden nemi emmek ve yoğuşma oluşumunu engellemek için nem tutucu madde ile doldurulmuş, kaymaya dayanımlı ve sürekli olarak yapıştırılmış bir alüminyum mesafe tutucu profilden oluşur (Wurm, 2007) (Şekil 4.14, ortadaki görsel).

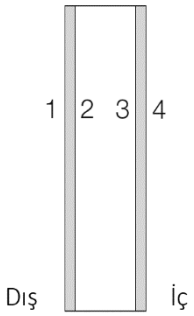
Yeni tip kenar sızdırmazlık sistemleri kenar bölgelerindeki ısı köprülerini azaltırlar (warm-edge systems) ve tüm sistemin U değerini 0.1 ile 0.2 W/m^2K arasındaki değerlerde iyileştirirler (Wurm, 2007) (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 : Cam birimi, kenar sızdırmazlık sistemleri (Wurm, 2007).

Kaplamalar ve konumları

0,01-1 µm kalınlığındaki yüzey kaplamaları camın fiziksel radyasyon özelliklerini iyileştirebilmektedir (Cremers ve Binder, 2016). Kaplamanın kalınlığına ve bileşimine bağlı olarak radyasyon yansıtılmakta veya yutulmaktadır. Kaplamanın konumu da önemlidir; çünkü radyasyonun yönüne bağlı olarak çeşitli kırılma etkilerine veya yutularak kazanılan radyasyonun odanın içine veya dışına geri verilmesine sebep olabilmektedir. Örneğin; yüksek ısı yalıtımı ve maksimum güneş enerjisi kazancı, yalıtım cam biriminin iç camına konum 3'e IR-yansıtıcı (low-e) bir kaplama uygulanarak sağlanmaktadır (Şekil 4.15) (Cremers ve Binder, 2016).



Şekil 4.15 : Cam birimi, kaplama konumları.

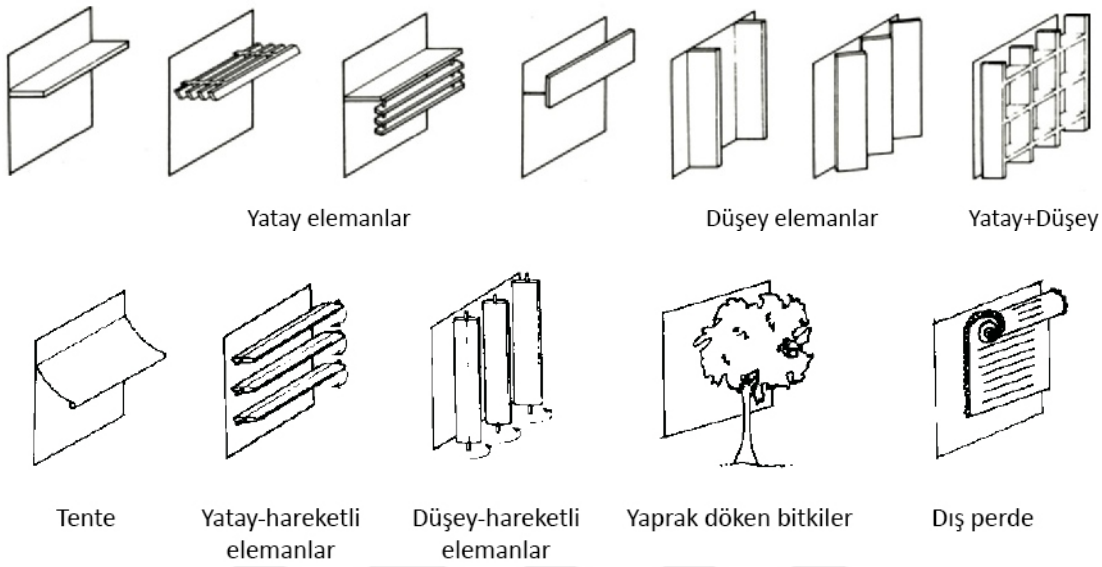
4.4.9 Güneş kontrol sistemleri ve özellikleri

Toplam güneş yükü direkt, yayılı ve yansıyan radyasyon olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Güneş kontrol elemanlarının tipi, boyutu ve konumu kısmen bu üç bileşene bağlı olarak değişir. Örneğin yayılı radyasyonun geliş açısının daha geniş olması sebebiyle kontrolü zor olup; genellikle çok geniş dış gölgeleme elemanları, ek iç gölgeleme elemanları ya da cam/ cam ile entegre sistemler ile kontrol edilmektedir. Direkt gelen radyasyon ise dış gölgeleme elemanları ile etkili olarak kontrol edilebilmektedir (Lechner, 2015).

Yukarıda da bahsedildiği üzere Lechner (2015) güneş kontrolünün dış gölgeleme elemanları, iç gölgeleme elemanları ya da cam ile sağlanabileceğini belirtmiştir. İç gölgeleme elemanları genellikle hareketliyken, dış gölgeleme elemanları hareketli ya da sabit olarak düzenlenebilmektedir. Lechner (2015) dış gölgeleme elamanlarını sabit ve hareketli olarak ayırarak Şekil 4.16'daki gibi örneklemiştir.

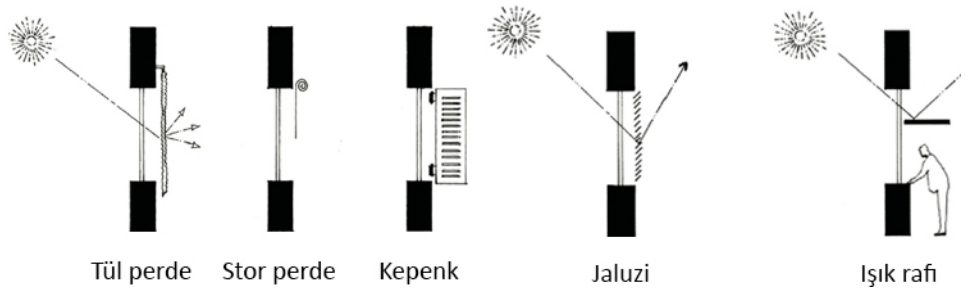
Güneş kontrol sistemlerinin tasarımının amacı sadece güneşi uzak tutmak değil, aynı zamanda mümkün olduğunca fazla görüşe izin vermektir. Güneş enerjisini engelleme

açısından bakıldığında dış güneş kontrol elemanları iç güneş kontrol elemanlarından yaklaşık olarak dört kat daha etkin olmakla birlikte dış görüşü de daha az engellerler (Lechner, 2015).



Şekil 4.16 : Dış güneş kontrol elemanları (Lechner, 2015).

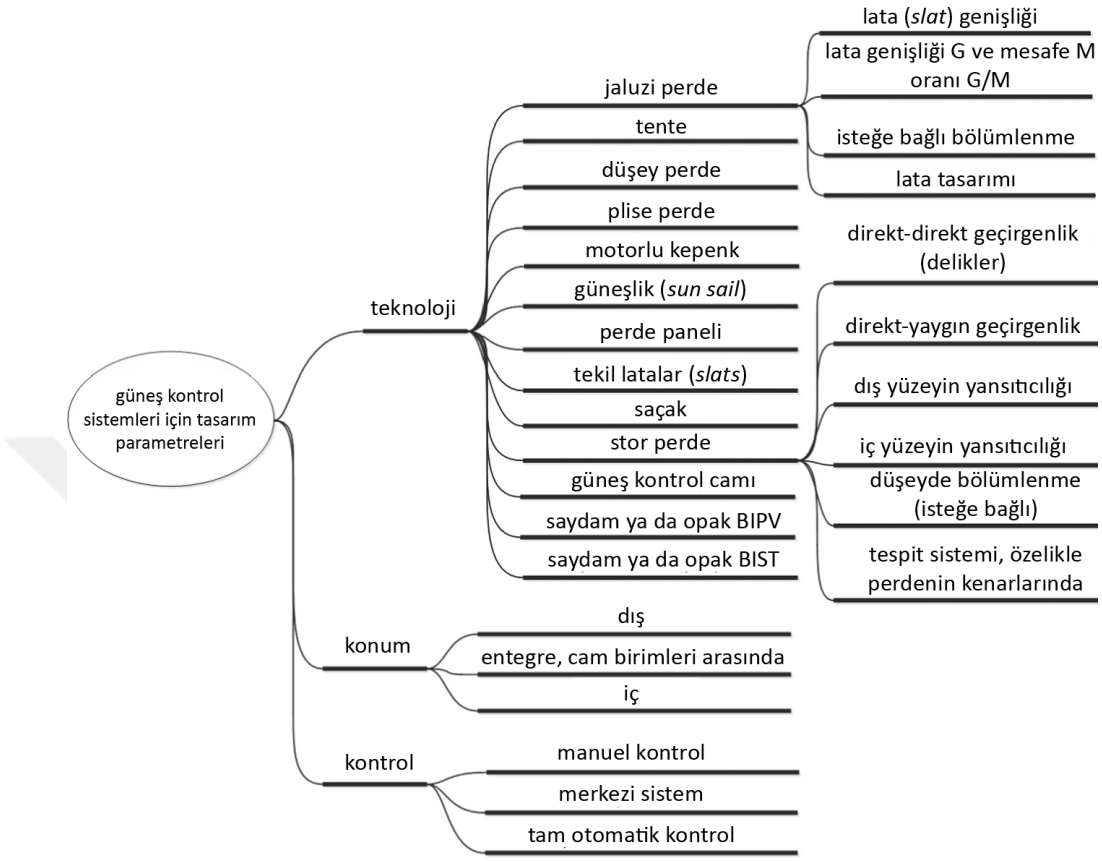
İç güneş kontrol elemanları güneş ışığını engellemek amaçlı kullanılabildikleri gibi, doğal aydınlatma kalitesini arttırmak için de kullanılabilirler. İç güneş kontrol elemanları için perde, kepenk, jaluzi gibi farklı teknolojileri Lechner (2015) görselleştirerek örneklemiştir (Şekil 4.17)



Şekil 4.17 : İç güneş kontrol elemanları (Lechner, 2015).

Kuhn (2017) güneş kontrol sistemleri için tasarım parametrelerini konum, kontrol ve teknoloji başlıklarında sınıflandırarak ele almıştır. Kuhn'a (2017) göre güneş kontrol sistemleri; dış ortamda, cam birimine entegre olarak ya da iç ortamda düzenlenebilmektedir. Sistem hareketli ise; manuel olarak, bir merkezi sisteme bağlı olarak veya tamamen otomatik olarak kontrol edilebilmektedir. Şekil 4.18'de görülebileceği üzere güneş kontrol sistemleri çok farklı teknolojilerde

uygulanabilmektedir ve her sistemin tasarım parametreleri değişkenlik göstermektedir. Kuhn'un şemasında panjur sistemleri ve perdeler için tasarım parametreleri ayrıntılı olarak listelenmiştir.



Şekil 4.18 : Güneş kontrol sistemleri için tasarım parametreleri, kısaltılmıştır (Kuhn, 2017).

TS EN 12216'da (2018) uygulama biçimlerine (application) göre güneş kontrol elemanları (kepenkler, dış ve iç panjurlar) aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

İçerde: Ürünler; pencerenin önüne, üstüne ya da binanın iç yüzeyinde herhangi bir yere yerleştirilir

Cam birimlerinin arasında: Ürünler; erişilebilir bir alana, pencere ya da cephe elemanlarındaki cam birimlerinin (glazings) arasına yerleştirilir

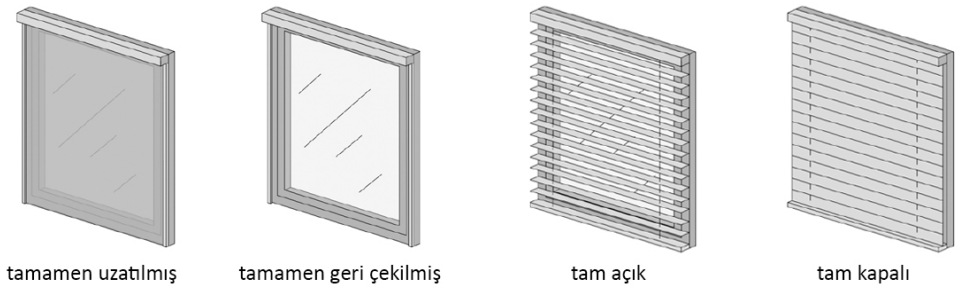
Kapalı birimler içerisinde (in sealed units): Ürünler; erişilemez bir alana, iki cam levhanın (glass panes) arasına, yalıtım biriminin içerisine yerleştirilir

Dışarda: Ürünler; pencerenin önüne, üstüne ya da binanın dış yüzeyinde herhangi bir yere yerleştirilir

Hareketli güneş kontrol elemanları (kepenkler, dış ve iç panjurlar) kontrol mekanizmalarına göre ise aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (TS EN 12216, 2018):

- Manuel
- Motorlu sistemler
    - Manuel
    - Otomatik (sensörlü) olarak tanımlanmıştır

Bahsi geçen güneş kontrol elemanları için temel hareket mekanizmaları, uzatma/ geri çekme (extension/retraction) ve açma/ kapama (open/ close) olarak tanımlanmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 : Güneş kontrol elemanları için temel hareket mekanizmaları (TS EN 12216, 2018).

TS EN 14501 (2005) numaralı standartta güneş kontrol sistemlerinin (güneşlikler ve panjurlar) ısıl ve görsel konfor gereksinimleri tanımlanmış ve bu gereksinimler için güneş kontrol elemanının hangi performans özelliklerinin etkili olduğu belirtilmiştir. Bu performans özelliklerine dayanan hesaplama yöntemleri/ formüller, TS EN ISO 52022-1 (2017)'de basitleştirilerek, TS EN ISO 52022-3 (2017)'de detaylı olarak verilmiştir. TS EN 14500'de (2008) ise güneş kontrol elemanının performans özelliklerinin belirlenmesi için test yöntemleri yer almaktadır.

TS EN 14501 (2005) standardında güneş kontrol elemanlarının ısıl ve görsel konfor ile ilgili gereksinimleri/ özellikleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

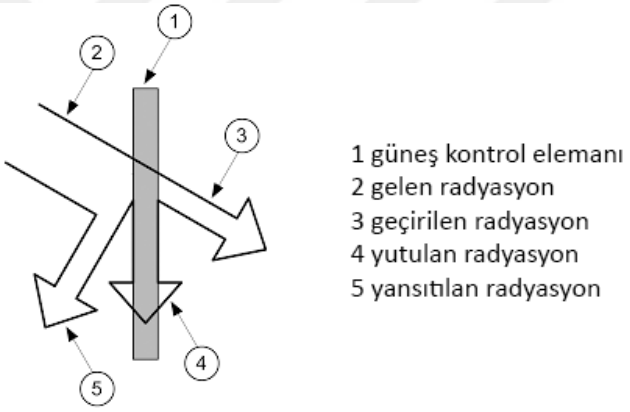
Isıl konfor ile ilgili,

- Solar faktör
- İkincil ısı geçiş faktörü
- Direk güneş enerjisi geçirgenliği

Görsel konfor ile ilgili,

- Opaklık kontrolü
- Gece mahremiyeti
- Dışarısıyla görsel ilişki
- Kamaşma kontrolü
- Gün ışığından yararlanma
- Renk sadakati

Güneş kontrol elemanlarının yukarıda sıralanan gereksinimler/ özellikler kapsamında değerlendirilmesi cam ile benzer olarak, elemanın radyasyon geçirgenliğine, yansıtıcılığına ve yutuculuğuna bağlıdır (TS EN 14501, 2005). Şekil 4.20'de güneş kontrol elemanı, gelen radyasyon, geçirilen radyasyon, yutulan radyasyon ve yansıtılan radyasyon şematik olarak gösterilmiştir (TS EN 14501, 2005).



Şekil 4.20 : Güneş kontrol elemanı performans özellikleri (TS EN 14501, 2005).

TS EN ISO 52022-1 (2017) standardında güneş kontrol sisteminin cam sistemi ile birlikte toplam güneş enerjisi, direkt güneş enerjisi ve ışık geçirgenliğinin hesaplanması için basitleştirilmiş yöntemler önerilmiştir. Önerilen yöntemlerin, cam sistemine paralel olarak uygulanmış panjur, jaluzi veya stor perdeler gibi her türlü güneş kontrol elemanı için geçerli olduğu belirtilmiştir.

Standartta toplam güneş enerjisi geçirgenliği (total solar energy transmittance), ışık geçirgenliği (light transmittance) ve direkt güneş enerjisi geçirgenliği (solar direct transmittance) için önerilen formüller güneş kontrol elemanının konumuna göre farkılaşmaktadır. Hesaplama yöntemleri cam biriminin optik özellikleri ve ısıl özellikleri ile güneş kontrol elemanının optik özelliklerine dayanmaktadır. Güneş

kontrol elemanının hesaplamalarda kullanılan optik özellikleri aşağıda sıralanmıştır (TS EN ISO 52022-1, 2017):

$\tau_{e,B}$:Güneş enerjisi geçirgenliği

$\rho_{e,B}$:Güneş enerjisi yansıtıcılığı (radyasyonun geldiği yüzey)

$\rho'_{e,B}$:Güneş enerjisi yansıtıcılığı (diğer yüzey)

$\tau_{v,B}$:Işık geçirgenliği

$\rho_{v,B}$:Işık yansıtıcılığı (radyasyonun geldiği yüzey)

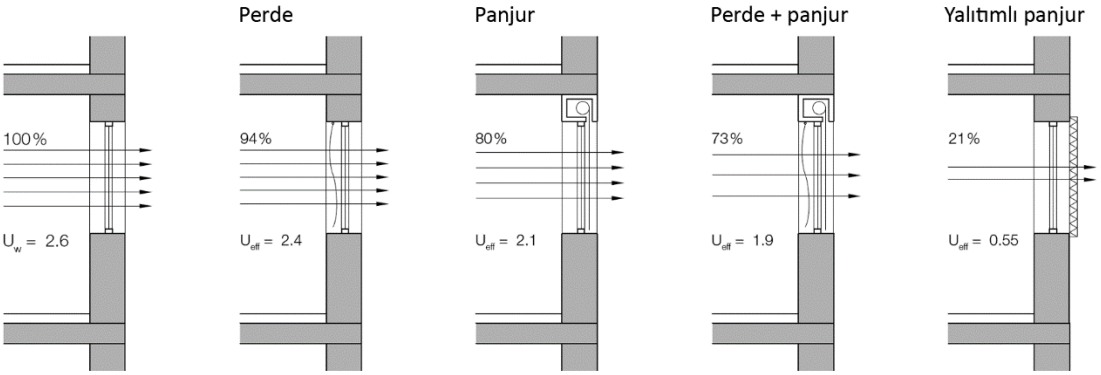
$\rho'_{v,B}$: Işık yansıtıcılığı (diğer yüzey)

Standartta değerlendirilecek güneş kontrol elemanı için bu değerlerin bilinmediği durumlarda TS CEN ISO/TR 52022-2 (2017) standardında "tipik güneş kontrol elemanları" için tanımlanmış değerlerin kullanılabileceği belirtilmiştir (TS EN ISO 52022-1, 2017). Bu değerler güneş kontrol elemanının rengine ve geçirgenliğinin niteliksel tanımına göre belirlenmiştir (Şekil 4.21).

Geçirgenlik $\tau_{e,B}$		Yansıtıcılık $\rho_{e,B}$			
		beyaz	pastel	koyu	siyah
Opak (örn. kapalı panjurlar)	0,0	0,7	0,5	0,3	0,1
Opak birimlerden oluşan kapalı jaluzi	0,1	0,7	0,5	0,3	0,1
Orta geçirgen	0,2	0,6	0,4	0,2	0,1
Yüksek geçirgen	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1

Şekil 4.21 : Tipik güneş kontrol elemanları için performans değerleri (TS CEN ISO/TR 52022-2, 2017).

Güneş kontrol sistemleri radyasyon geçirgenlik özelliği ile ısıl konfor koşullarını etkilemekle birlikte geçici yalıtım sağlayarak (geceleri ya da aşırı yaz sıcaklarında) pencerenin, dolayısıyla cephenin ısıl geçirgenliğini (U değerini) de etkileyebilmektedir. Şekil 4.22'de konumlarına ve teknolojisine göre bir güneş kontrol elemanının pencerenin ısıl geçirgenliğine etkisi gösterilmiştir (Cremers ve diğ., 2016).



Şekil 4.22 : Güneş kontrol elemanının özelliklerinin pencerenin ısıl geçirgenliğine etkisi (Cremers ve diğ., 2016).

4.4.10 Kontrol listeleri ile ilgili uzman görüşlerinin alınması

Literatür analizleri sonucu cephenin ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği performansı değerlendirmesinde gerekli olan veriler için kontrol listeleri oluşturulmuştur (bkz. Ek G). Bu listelerin kontrol edilmesi ve iyileştirilmesi amacıyla uzman görüşleri alınmıştır.

Uzmanların seçimi

Her bir performans için 2 ya da 3 uzman ile bireysel ve yüz-yüze görüşülmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda uzmanlar seçilirken aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulmuştur;

- Uzmanın deneyim alanı,
- Uzmanın deneyim süresi,
- Uzmana ulaşım kolaylığı.

Deneyim süresi ile ilişkili olarak 20 ile 30 yıl arasında, 10 ile 20 yıl arasında ve 5 ile 10 yıl arasında olmak üzere üç deneyim grubu belirlenmiştir. Her bir performans için yapılan görüşmelerde en az bir uzmanın 20-30 yıl deneyim grubundan olmasına dikkat edilmiştir.

Çizelge 4.9'da her bir performans için kaç uzmanla görüşüldüğü, bu deneyim alanları ve deneyim süreleri bilgilerine yer verilmiştir.

Çizelge 4.9 : Görüşülen uzmanların deneyim alanları ve deneyim süreleri.

	Deneyim alanı	Deneyim süresi
Isıl performans		
UZ I1	Bina enerji performansı ve ısıl konfor	20-30 yıl
UZ I2	Bina enerji performansı ve ısıl konfor	5-10 yıl
Gün ışığı performansı		
UZ G1	Mimari aydınlatma	20-30 yıl
UZ G2	Mimari aydınlatma	5-10 yıl
Akustik performans		
UZ A1	Binalarda ses yalıtımı	20-30 yıl
UZ A2	Binalarda ses yalıtımı	5-10 yıl
UZ A3	Binalarda ses yalıtımı	20-30 yıl
Su geçirimsizlik		
UZ S1	Binalarda su ve nem kontrolü	10-20 yıl
UZ S2	Binalarda su ve nem kontrolü	20-30 yıl
Yangın güvenliği		
UZ Y1	Bina yangın güvenliği	20-30 yıl
UY Y2	Bina yangın güvenliği	20-30 yıl

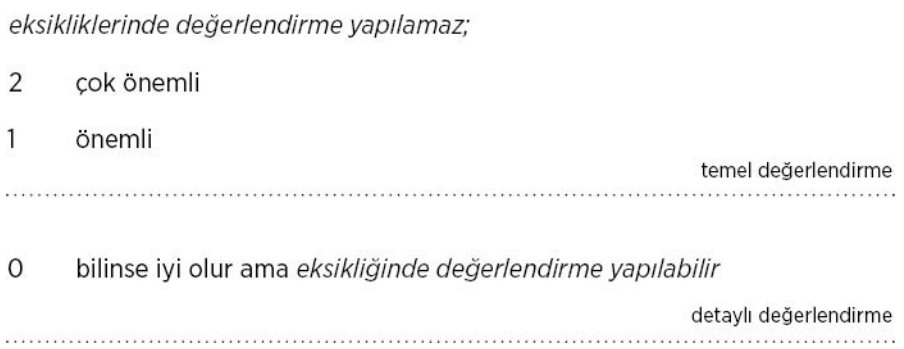
Görüşme prosedürü

Performansların her biri için yapılan görüşmeler birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. Her uzmana aynı liste sunulmuş; listeler tüm uzmanlar ile görüşüldükten sonra revize edilmiştir.

Görüşmelerde uzmanlara öncelikle Bina 2 için oluşturulan (pilot çalışmalarda kullanılan) değerlendirme paketleri sunulmuştur. Burada amaç uzmanın kontrol listelerinin kullanım yerini görerek çalışmaya hızlı adapte olabilmesidir, Bina 2 ile ilgili değerlendirme yapmaları istenmemiştir. Bu aşamadan sonra kontrol listeleri uzmanlara kısaca anlatılmış ve uzmanlardan listeleri incelemeleri istenilmiştir. İnceleme sonrasında uzmanlara;

- Listeye ekleme ya da çıkartma yapmak isteyip istemedikleri ve nedenleri,

- Kullanılan terimlerin doğruluğu ve önerileri,
- Gerekli olan verilerin bağıl önemleri sorulmuştur. Bunun için üçlü skala hazırlanmıştır (Şekil 4.26).



Şekil 4.23 : Listelerdeki maddelerin bağıl önemlerinin belirlenmesi için uzmanlara sunulan skala.

4.4.10.1 Isıl performans ile ilgili uzman görüşmeleri

Isıl performans görüşmelerinde Şekil G.1'deki kontrol listesi kullanılmıştır. Kontrol listesi giydirme cephenin ısıl performans değerlendirmesi için gerekli olan; iklim, çevre (mikro iklim), yakın çevre, bina, cephe ve güneş kontrol sistemi ile ilgili etkenleri ve özellikleri içermektedir.

UZ I1 ile görüşme

UZ I1 bina enerji performansı ve ısıl konfor alanında 20-30 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 14.01.2020 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 30 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin ısıl performans değerlendirmesinde; kontrol listesindeki iklim ile ilgili bölümdeki tüm maddelerin çok önemli (2) olduğunu belirtmiş, ayrıca bu bölüme dış ortam nem miktarının da eklenmesi gerektiğini söylemiştir. Mikro iklim koşullarını etkileyen çevre ile ilgili 'yapılar (bina, sokak, otopark vb) (miktarları, boyutları, kütleleri, renkleri)' maddesini çok önemli (2), arazi formunu ve bitki örtüsünü önemli (1), deniz seviyesinden yükseklik, 'su kaynaklarının yakınlığı, büyüklüğü ve şekli' ve 'toprak tipi' maddelerini 'bilinse iyi olur ancak eksikliğinde değerlendirme yapılabilir (0)' olarak derecelendirmiştir. Yakın çevre ve bina ile ilgili özelliklerin, cephe ile ilgili özelliklerin ve kullanılıyorsa eğer güneş kontrol sistemi ile ilgili özelliklerin tamamının 'çok önemli (2)' olduğunu belirtmiştir (listedeki tüm maddelerin

puanlaması için bkz. Şekil H.1). Yalnızca cephe ile ilgili özelliklerden, opak bileşenin ısı depolama ile ilgili özelliklerinin giydirme cepheler için geçerli olmayacağını söyleyip, listeden çıkarılmasını önermiştir.

Uzman maddeleri, simülasyon yapılması durumunda ilgili verinin gerekli olup olmama bağlı olarak değerlendirmiş ve puanlamıştır.

UZ I2 ile görüşme

UZ I2 bina enerji performansı ve ısıl konfor alanında 5-10 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 16.01.2020 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 45 dk sürmüştür.

Uzman iklim ile ilgili bölüme 'gök koşullarına bağlı direkt ışınım ile yaygın ışınımı miktarlarının' ve 'bağıl nem oranlarının' da eklenebileceğini belirtmiştir. Su kaynaklarının yakınlığı, büyüklüğü ve şeklinin nem miktarını etkileyeceğini, bunun için de bağıl nem oranlarının yeterli olduğunu bu maddenin listeden çıkarılabileceğini söylemiştir. Yakın çevre ve bina bölümünde 'kullanılan sert zemin renkleri' maddesine kullanılan malzeme ve yansıtıcılık katsayısı bilgilerinin eklenebileceğini belirtmiştir. Binanın formu ile kastedilenin daha açık ifade edilmesini söylemiş eğer kompaktlık kastediliyorsa 'kabuk yüzey alanı/ hacim oranı' ifadesinin eklenmesi gerektiğini söylemiştir.

Cephe bölümünde ise, cam biriminin ve kaplama malzemesinin performans özelliklerine güneş enerjisi yansıtıcılığının eklenebileceğini bu değerin kentsel ısıl konforu etkileyeceğini söylemiştir. Opak bileşenin ısı depolama kapasitesinin bilinmesi durumunda, genlik küçültme faktörü ve zaman geciktirmesi gibi bilgilere ihtiyaç olmadığını belirtmiştir. Ayrıca cephe sisteminde; saydam bileşen, opak bileşen, taşıyıcı bileşen/ birleşim bölgelerinin ısıl geçirgenlik katsayıları ve cephedeki oranları biliniyorsa eğer cephe sisteminin ısıl geçirgenlik katsayısına gerek olmayabileceğini söylemiştir.

Güneş kontrol sistemi bölümünde ise kontrol mekanizmalarında kullanıcı kontrolü ve otomatik ayrımının ısıl performans değerlendirmesi için yeterli olduğunu söylemiş ve otomatik sistemler için 'kontrol parametresi' maddesini eklemiştir. Geometrik özellikleri maddesinin de daha detaylandırılarak yazılabileceğini belirtmiştir. Örneğin; güneş kontrol elemanının boyutlarının bu maddeye dâhil olup olmadığının tam belli

olmadığını söylemiştir. Uzmanın listedeki maddelere verdiği bağıl önemlere Şekil H.2'de yer verilmiştir.

4.4.10.2 Gün ışığı performansı ile ilgili uzman görüşmeleri

Gün ışığı performansı görüşmelerinde Şekil G.2'deki kontrol listesi kullanılmıştır. Kontrol listesi giydirme cephenin gün ışığı performans değerlendirmesi için gerekli olan; çevre, bina, cephe, güneş kontrol sistemi ve yapma aydınlatma sistemi ile ilgili etkenleri ve özellikleri içermektedir.

UZ G1 ile görüşme

UZ G1 mimari aydınlatma alanında 20-30 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 13.11.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 25 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin gün ışığı performans değerlendirmesinde çevre ölçeğinde dış ortam ortalama aydınlık seviyesi ve bu seviyeyi belirleyen 'coğrafik konum' ve 'atmosferik özellikler' gibi faktörleri, 'binaya gelen ışık miktarını azaltan engel var mı, engellerin boyutları', 'binaya gelen ışık miktarını etkileyen yüzeylerin yansıtıcılık özellikleri' ve 'binanın engellere/ yansıtıcı yüzeylere göre konumu ve uzaklığı' maddelerini 'çok önemli (2)' olarak derecelendirmiştir. Bina ölçeğinde de binanın yönü, işlevi, formu, cephenin çevrelediği hacimlerin boyutları, hacim içerisindeki yüzeylerin yansıtıcılık özellikleri, hacmin cephe dışında farklı bir yerden doğal ışık alıp almaması ve hacmi çevreleyen cephenin saydam bölge oranını 'çok önemli (2)' olarak derecelendirmiştir. Cephe ölçeğinde ise cephenin saydam bileşenler ve güneş kontrol elemanı ile ilgili tüm özelliklerini, saydam bileşenin renk sadakati değeri hariç (bu madde 1 olarak derecelendirilmiştir), 'çok önemli (2)' olarak derecelendirmiştir. Uzman 'renk sadakati' terimi yerine 'renksel geriverim indeksi' terimini önermiştir. Yapma aydınlatma sistemi ile ilgili bilgilerin cephenin gün ışığı performansını etkilemeyeceğini ancak binanın aydınlatma performansını değerlendirirken 'çok önemli (2)' olduğunu belirtmiştir (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bkz. Şekil H.3). Uzman maddeleri simülasyon yapılması durumunda ilgili verinin istenip istenmemesine bağlı olarak değerlendirmiş ve puanlamıştır.

UZ G2 ile görüşme

UZ G2 mimari aydınlatma alanında 5-10 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 05.08.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 45 dk sürmüştür.

Uzman öncelikle giydirme cepheler için gün ışığı performansı değerlendirme kriterlerindeki maddeler arasında bulunan ‘dış çevre ile görsel ilişki’ ifadesinin genellikle ‘dış görüş’ olarak kullanıldığını ayrıca kullanıcı psikolojisinin de bir değerlendirme kriteri olarak bu maddeler arasına eklenebileceğini söylemiştir.

Uzman, cephenin gün ışığı performans değerlendirmesinde çevre ölçeğinde 'dış ortam ortalama aydınlık seviyesi', 'binaya gelen ışık miktarını azaltan engel var mı, engellerin boyutları' ve 'binanın engellere göre konumu ve uzaklığı' maddelerini ‘çok önemli (2)’ olarak derecelendirmiştir. Bina ölçeğinde de binanın yönü, işlevi, formu, cephenin çevrelediği hacimlerin boyutları, hacim organizasyonu, hacim içerisindeki yüzeylerin yansıtıcılık özellikleri, hacmin cephe dışında farklı bir yerden doğal ışık alıp almaması ve hacmi çevreleyen cephenin saydam bölge oranını ‘çok önemli (2)’ olarak derecelendirmiştir. Cephe ölçeğinde saydam bileşenin gün ışığı geçirgenlik ve yansıtıcılık değerini ‘çok önemli (2)’, bu değerleri belirleyen saydam bileşen özelliklerini ise ‘eksikliğinde değerlendirme yapılabilir (0)’ olarak derecelendirmiştir. Güneş kontrol sistemi ve yapma aydınlatma sistemi ile ilgili ise listedeki tüm özellikleri ‘çok önemli (2)’ olarak derecelendirmiştir (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bk. Şekil H.4).

Uzman, cephe ile ilgili ‘saydam bölge yüksekliği’ bilgisinin eksik olduğunu ve eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Güneş kontrol elemanının dış görüş imkânı ile ilgili olarak ‘ışık geçirgenlik değerinin’ bir fikir verebileceğini ancak her zaman yeterli olmayabileceğini dolayısıyla güneş kontrol elemanının özelliklerine ‘dış görüş imkânı’ gibi bir maddenin eklenebileceğini belirtmiştir.

4.4.10.3 Akustik performans ile ilgili uzman görüşmeleri

Akustik performans görüşmelerinde, Şekil G.3’teki kontrol listesi kullanılmıştır. Kontrol listesi giydirme cephenin akustik performans değerlendirmesi için gerekli olan; çevre, bina, hacim ve cephe ile ilgili etkenleri ve özellikleri içermektedir.

UZ A1 ile görüşme

UZ A1 binalarda ses yalıtımı alanında 20-30 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 09.08.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 30 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin akustik performans değerlendirmesinde; çevre gürültü düzeyinin, gürültü kaynak tiplerinin, çevresel engeller ve yansıtıcıların, binanın ses kaynaklarına ve komşu binalara göre uzaklığının, binanın ve hacmin işlevinin, cephe ile ilgili saydam bileşenlerin ve spandrel bölgelerde kullanılan opak bileşenlerin özelliklerinin ve oranlarının, cephenin çevrelediği hacmin boyutlarının, biçiminin ve hacim çerisinde kullanılan malzemelerin ses yutuculuk ve yansıtıcılık özelliklerinin bilinmesinin 'çok önemli (2)' olduğunu belirtmiştir. 'Zemin örtüsü ve sert yüzeyleri', bina formunu ve cephe ile ilgili taşıyıcı bileşen ve tespit bileşenlerinin özelliklerini 'daha az önemli ancak gerekli (1)', meteorolojik etmenleri ise 'bilinse iyi olur ancak eksikliğinde değerlendirme yapılabilir (0)' olarak derecelendirmiştir (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bk. Şekil H.5).

Uzman listeye ekleme ya da çıkarma yapmamış, ancak birkaç madde için daha açık ifadeler kullanılmasını önermiştir: Binanın işlevi için parantez içerisinde 'alıcı olma ya da kaynak olma' ve hacim işlevi için 'alıcı hassasiyeti' ifadelerinin eklenmesi gibi.

UZ A2 ile görüşme

UZ A2 binalarda ses yalıtımı alanında 5-10 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 05.08.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 35 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin akustik performans değerlendirmesinde; çevre gürültü düzeyinin, bina işlevinin, cephenin çevrelediği hacimlerin işlevinin ve listede yer almayan ancak uzmanın listeye eklediği, $D_{nT,A,tr}$ değerinin (ölçüm sonucu ulaşılan) 'çok önemli (2)' olduğunu belirtmiştir. Cephe sistem bileşenlerinin özelliklerini 'önemli (1)' olarak derecelendirmiştir. Çevredeki gürültü kaynak tipleri, meteorolojik etmenler, çevresel engeller/ yansıtıcılar, zemin örtüsü ve sert yüzeyler, binanın konumu ve formu 'bilinse iyi olur ancak eksikliğinde değerlendirme yapılabilir (0)' olarak derecelendirmiştir.

Uzman, cephenin çevrelediği hacmin/ hacimlerin özelliklerinin cepheden gelen dış gürültü düzeyini azaltmada etkisinin diğer özelliklere göre az olacağını belirtmiş, "bilinse iyi olur ancak eksikliğinde değerlendirme yapılabilir (0)" ile "önemli (1)" arasında kalarak (0) olarak derecelendirmiştir (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bk. Şekil H.6).

UZ A3 ile görüşme

UZ A3 binalarda ses yalıtımı alanında 20-30 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 09.08.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 45 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin akustik performans değerlendirmesinde; çevre gürültü düzeyinin, gürültü kaynak tiplerinin, çevresel engeller ve yansıtıcıların, binanın ses kaynaklarına ve komşu binalara göre uzaklığının, binanın ve hacmin işlevinin, cephe ile ilgili saydam bileşenlerin ve spandrel bölgelerde kullanılan opak bileşenlerin özelliklerinin ve oranlarının bilinmesinin 'çok önemli (2)' olduğunu belirtmiştir. Bina formunun, 'cephe ile ilgili taşıyıcı bileşen ve tespit bileşenlerinin özelliklerinin', 'iç hacmi çevreleyen yapı elemanlarının ses yutuculuk ve yansıtıcılık özelliklerinin' bilinmesinin 'daha az önemli ancak gerekli olduğunu (1)' söylemiştir. 'Çevredeki sert yüzeyler' ve 'iç hacim boyutları ve biçimi' için ise bilinse iyi olur ancak eksikliğinde değerlendirme yapılabilir (0) derecesini kullanmıştır (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bk. Şekil H.7).

Uzman liste harici, cephenin çevrelediği hacim ile ilgili daha fazla veri eklenebileceğini belirtmiştir. Örneğin bitişik hacimlerin ses kaybı değerleri, mekân içerisinde tesisat gürültüsü olup olmadığı ve ne düzeyde olduğu (jeneratör, klima, çalışan aygıt), hacim içerisindeki kullanıcı sayısı, kullanıcıların yaş grubu gibi cepheden beklenilen performans değerini etkileyen verilerin de eklenebileceğini söylemiştir (değerlendirilecek hacim için cephenin geçirimsizliği ne kadar önemli sorusuna daha detaylı cevap verebilmek için).

4.4.10.4 Su geçirimsizlik performansı ile ilgili uzman görüşmeleri

Su geçirimsizlik performansı görüşmelerinde, Şekil G.4'teki kontrol listesi kullanılmıştır. Kontrol listesi giydirme cephenin su geçirimsizlik performansı değerlendirmesi için gerekli olan; iklim, bina ve cephe ile ilgili etkenleri ve özellikleri içermektedir.

UZ S1 ile görüşme

UZ S1, binalarda su ve nem kontrolü alanında 10-20 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 11.02.2020 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 30 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin su geçirimsizlik performansının değerlendirmesinde; 'hâkim rüzgâr yönleri ve basınçları', 'mikro iklim koşulları (topografya, bitki örtüsü, çevre yapılar gibi)', 'cephenin formu/ cepheye gelen yağmur suyunu ya da rüzgârı kesen her hangi bir engel düzenlenmiş mi', 'kullanılan derz dolgu malzemeleri/ biçimleri/ boyutları', taşıyıcı bileşenler ile ilgili tüm maddeleri, 'cephede kullanılan malzemelerin bünyesine su alma özelliği' ve 'su geçirimsizlik için süreklilik sağlanmış mı (planda ve kesitte' maddelerini 'çok önemli (2)' olarak derecelendirmiştir. Bölgenin yağış alma durumu, binanın yüksekliği, formu, konumu ve yönü, cephe sistem tipi, birleşimlerin geometrisi ve derz dolgu malzemesinin detaylı özellikleri de temel değerlendirme için gerekli görülmüş ve 'önemli (1)' olarak derecelendirmiştir (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bkz. Şekil H.8).

Uzman derz dolgusunun malzeme özellikleri listesine yüzey özelliğinin (örn. pürüzlülük gibi) de eklenebileceğini söylemiştir.

UZ S2 ile görüşme

UZ S2, binalarda su ve nem kontrolü alanında 20-30 sene deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 11.02.2020 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 20 dk sürmüştür.

Uzman cephenin su geçirimsizlik performansının değerlendirmesinde 'hâkim rüzgâr yönleri ve basınçları', 'mikro iklim koşulları (topografya, bitki örtüsü, çevre yapılar gibi)', binanın yüksekliği, binanın formu, binanın konumu/ yönü, peyzaj, 'cephenin formu/ cepheye gelen yağmur suyunu ya da rüzgârı kesen her hangi bir engel düzenlenmiş mi', birleşimlerin geometrisi, 'kullanılan derz dolgu malzemeleri/ biçimleri, birleşim bölgelerinin cepheye oranı, taşıyıcı profillerle ilgili basınç dengeleme yöntemi kullanılmış mı, içeri giren su tahliye edilebiliyor mu, 'cephede kullanılan malzemelerin bünyesine su alma özelliği' ve 'su geçirimsizlik için süreklilik sağlanmış mı (planda ve kesitte' maddelerini 'çok önemli (2)' olarak derecelendirmiştir.

Cephe sistem tipi, derz boyutları (genişlik-derinlik), suya maruz kalan yatay profillerin eğimi, basınç dengeleme hücrelerinin konumu, drenaj sistemi ve kapasitesi de temel değerlendirme için gerekli görülmüş ve 'önemli (1)' olarak derecelendirmiştir (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bkz. Şekil H.9).

4.4.10.5 Yangın güvenlik performansı ile ilgili uzman görüşmeleri

Yangın güvenlik performansı görüşmelerinde Şekil G.5'teki kontrol listesi kullanılmıştır. Kontrol listesi giydirme cephenin yangın güvenlik performansı değerlendirmesi için gerekli olan; çevre-iklim, bina ve cephe ile ilgili etkenleri ve özellikleri içermektedir.

UZ Y1 ile görüşme

UZ Y1 bina ve cephe yangın güvenliği alanında 20-30 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 26.06.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 22 dk sürmüştür.

Uzman öncelikle kullanılan ifadeler ile ilgili değişiklikler ve eklemeler önermiştir. 'Yağmurlama sistemi' ifadesinin 'aktif koruma sistemi' olarak değiştirilmesini önermiş, bunun algılama, uyarı ve söndürme sistemlerinin hepsini kapsadığını belirtmiştir. 'Yağmurlama sistemi cepheye yönlendirilmiş mi' maddesini de 'cepheyi koruyacak bir aktif sistem var mı' olarak değiştirmiştir. 'Yanma tanecikleri oluşumu' için 'damlama özelliği' teriminin kullanılabileceğini söylemiştir. 'Alevler ve duman için kontrollü çıkış boşlukları bırakılmış mı' maddesi ile ilgili, bu boşlukların yangını uzaklaştırmak amaçlı cephe düzleminden birkaç metre uzakta düzenlenmesi gerektiğini, bu yüzden cephelerde pek rastlanmadığını, çatılarda kullanıldığını belirtmiştir.

Cephe yangın güvenlik performansı değerlendirmesinde bilinmesi gereken iklimsel verilere rüzgâr ile ilgili 'hızı ve yönü' olarak alt özellikler eklemiştir. Çevre ile ilgili ise, itfaiye ulaşım süresi, cepheye ulaşımda engeller olup olmaması ve binanın komşu olduğu taşıt yollarının eğimi ve genişliği maddelerini eklemiştir. Uzmanın listedeki maddelere verdiği bağıl önemlere Şekil H.10'da yer verilmiştir.

UZ Y2 ile görüşme

UZ Y2 bina yangın güvenliği alanında 20-30 yıl deneyim grubundan bir akademisyendir. Görüşme 01.08.2019 tarihinde yüz-yüze gerçekleştirilmiştir, 40 dk sürmüştür.

Uzman, cephenin yangın güvenlik performansı değerlendirmesinde; binadaki kullanım alanlarının, binanın parsel sınırına ve komşu binalara uzaklığının, bina/ yapı yüksekliğinin ve yağmurlama sistemi kullanılıp kullanılmadığının bilinmesinin 'çok

önemli (2)' olduğunu, cephe ölçeğinde ise cephede kullanılan malzemelerin yangın performansları ile ilgili bilgilerin (yangına karşı davranış sınıfları, bileşenlerin yangın dayanımları gibi) ve yağmurlama sisteminin cepheye yönlendirilip yönlendirilmediğinin bilinmesinin 'çok önemli (2)' olduğunu belirtmiştir. Ayrıca alevler ve duman için kontrollü çıkış boşlukları bırakılıp bırakılmadığının cephe değil çatılar için önemli olduğunu söylemiştir. Cephenin yangın performans değerlendirmesinde çevresel ve iklimsel verilerin çok dikkate alınmadığını ancak aslında önemli olduğunu belirtmiş, bu maddeleri 'önemli (1)' olarak puanlamıştır (listedeki tüm maddelerin puanlaması için bkz. H.11).

4.4.11 Bölüm sonucu

Uzmanların madde ekleme veya çıkartma önerileri, terim değişikliği önerileri ve maddelere verdikleri bağıl önem dereceleri ile kontrol listeleri aşağıdaki kurallar dâhilinde revize edilmiştir:

- Madde ekleme veya çıkartma önerileri

  Görüşülen uzmanların her biri aynı öneride bulunduysa, ilgili madde eklenmiş ya da çıkarılmıştır. Uzmanlardan yalnızca biri yeni bir madde önerdiyse madde eklenmiş ancak derecelendirilmemiş ve listede '+' işareti ile gösterilmiştir. Uzmanlardan yalnızca biri bir maddeyi çıkartmayı önerdiyse, madde çıkarılmamış ve listede '-' işareti ile gösterilmiştir.

- Terim önerileri

  Terimler, uzmanlardan her hangi birinin önerisi doğrultusunda değiştirilmiştir.

- Bağıl önemler/ derecelendirmeler

  Listelerdeki maddeler yapılan derecelendirmeler göre skalada da tanımlanmış olan "temel değerlendirme" ve "detaylı değerlendirme" gruplarına dağıtılmıştır.

  Derecelendirmelerde farklılık varsa eğer güvenli tarafta kalmak için ilgili maddeye önem açısından en yüksek dereceyi veren uzmanın görüşü esas alınmıştır; eğer madde bir uzman tarafından sıfır '0', diğeri/ diğerleri tarafından '1' ya da '2' ile derecelendirildiyse bu madde '*' işareti ile gösterilmiştir.

Bölüm 4 kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar sonucu; cephenin ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenlik performansları için tanımlar yapılmış ve

bu performansların değerlendirilmesinde kullanılmak üzere bağıl önem sınıflandırması içeren kontrol listeleri oluşturulmuştur. Şekil 4.24'te kontrol listelerini okumaya yardımcı olacak ortak lejant yer almaktadır.

Isıl performans:

Isıl performans; cephenin, ısının yayılımını (kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon) kontrol ederek, iç ortam ısıl konfor koşullarını destekleme ve enerji kayıplarını azaltma ya da pasif enerji kazanımı sağlayabilme performansıdır.

Giydirme cephelerin ısıl performansı, dış ile iç ortam arası ısı geçişinin azaltılmasına (sistem katmanlaşması ile birlikte ısı köprüleri ve hava sızıntıları dikkate alınarak), güneş radyasyonu geçirgenliğine (ısıl kazanç sağlama, fazla ısınmayı engelleme) ve çok rastlanmasa da ısı depolama özelliğine (ısıl kütle oluşturma) göre değerlendirilir.

Giydirme cephelerin ısıl performans değerlendirmesi için gerekli olan verileri içeren kontrol listesi Şekil 4.25'de yer almaktadır.

Gün ışığı performansı:

Gün ışığı performansı, cephenin saydam bölgelerinin gün/ güneş ışığının kontrolünü sağlayarak dış çevreyle ilişki kurma, konforlu iç ortam oluşturma, yapay aydınlatma kullanımını azaltarak enerji harcamalarını azaltma performansıdır.

Giydirme cephelerin gün ışığı performansı, kullanıcı psikolojisi ile doğrudan ilişkili olan dışa görüş verme, gün ışığı sağlama, özellikle hastane-konut gibi işlevler için güneşlenmeye imkân verme; enerji harcamalarını azaltmak için gün ışığını maksimize etme ve tüm bu işlevleri yerine getirirken kamaşma korunumu sağlama gibi parametrelere bağlı olarak değerlendirilir.

Giydirme cephelerin gün ışığı performansı değerlendirmesi için gerekli olan verileri içeren kontrol listesi Şekil 4.26'da yer almaktadır.

Akustik performans:

Akustik performans; cephenin; binanın alıcı olduğu durumlarda akustik açıdan konforlu iç ortamı sağlamak ya da binanın kaynak olduğu durumlarda içerden dışarıya ses geçişini azaltmak ile ilgili performansıdır.

Giydirme cephelerin akustik performansı; hava doğuşlu sesin direk geçişinin ve bitişik hacimlerde üretilen sesin cephe aracılığıyla yayılımının azaltılmasına bağlı olarak değerlendirilmektedir.

Giydirme cephelerin akustik performans değerlendirmesi için gerekli olan verileri içeren kontrol listesi Şekil 4.27'de yer almaktadır.

Su geçirimsizlik performansı:

Cephenin su geçirimsizlik performansı; iç ortam konfor ve sağlık koşullarını zedelememesi ve sistem bileşenlerinin yapısal bozulmalarına sebep olmaması için dış ortamdaki suyu (yağmur, kar, temizlik) geçirimsizlik performansıdır.

Giydirme cephelerin su geçirimsizlik performansı birleşim noktalarında su geçişinin engellenmesine, içeriye giren suyun kalıcı ya da geçici önemli bir performans düşüklüğüne sebep olmadan tahliye edilebilmesine ya da dış kaplama malzemelerinin su emicilik özelliklerine (suyun kaplama malzemesi tarafından emilerek sistem bünyesine nüfuzu ile ilgili olarak) göre değerlendirilebilir.

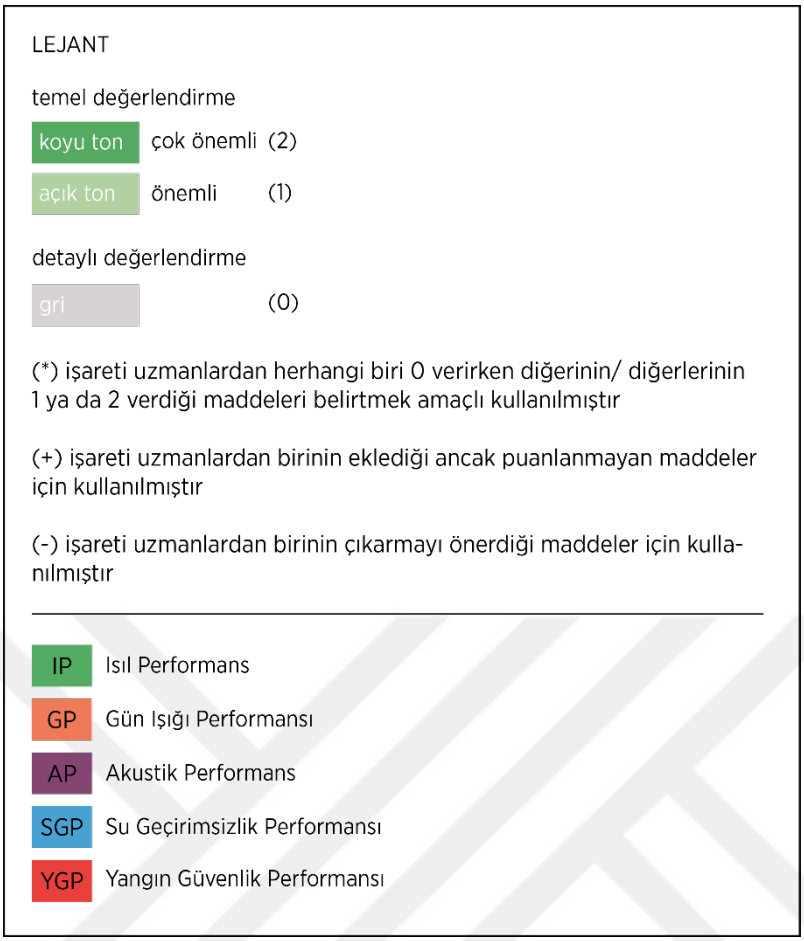
Giydirme cephelerin su geçirimsizlik performansı değerlendirmesi için gerekli olan verileri içeren kontrol listesi Şekil 4.28'de yer almaktadır.

Yangın güvenlik performansı:

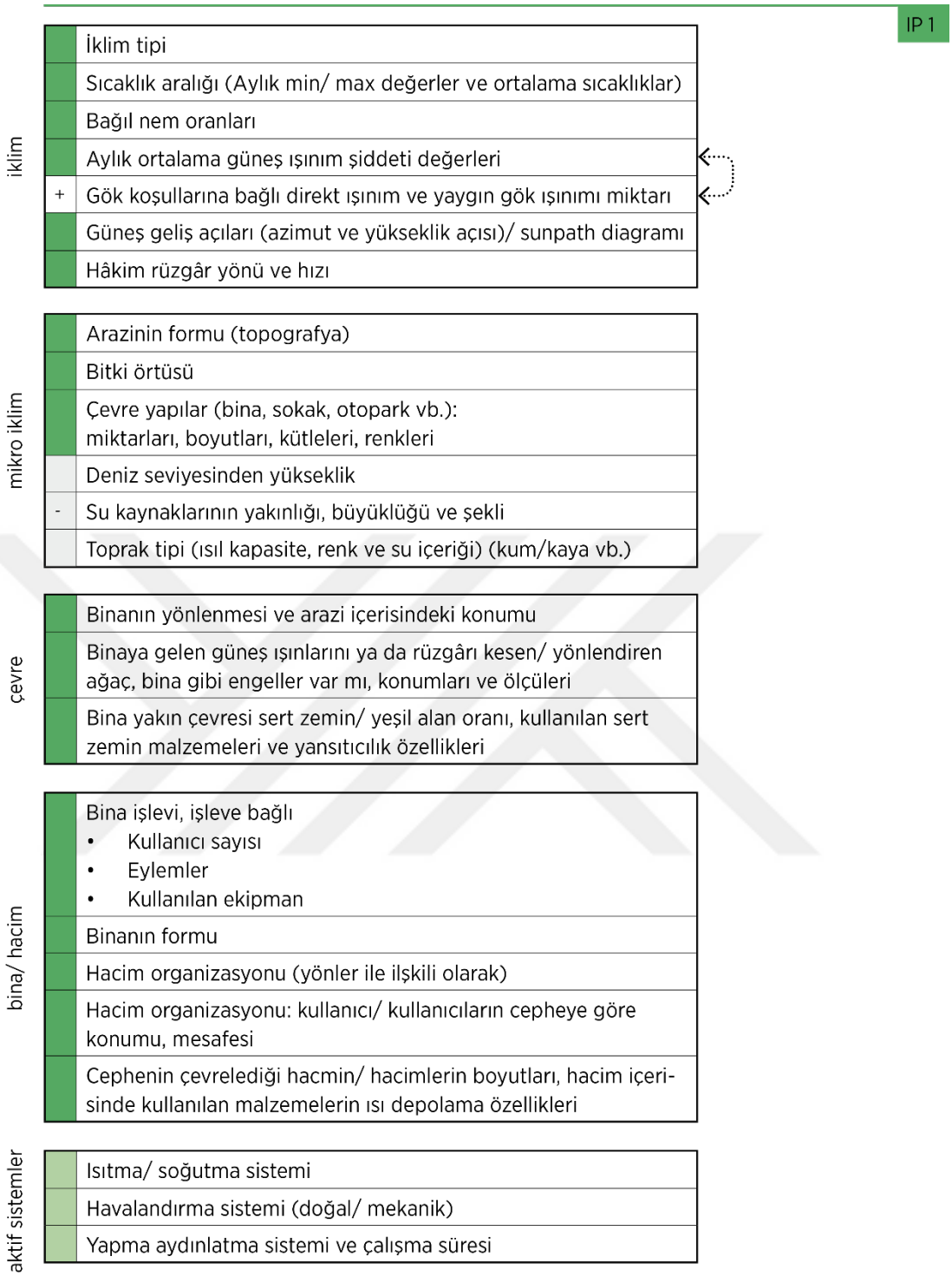
Yukarıdaki kaynaklardan referansla yangın güvenlik performansı; cephenin belirli bir süre için yangına dayanma ve yangının yayılımını engelleme performansıdır. Cepheler bu süre boyunca kullanıcıların kaçışına izin vermeli, sistem bileşenlerinin ayrılıp düşmesi engellenmeli, kullanıcılar ve itfaiye ekipleri için tehlike oluşturmamalıdır.

Giydirme cephelerin yangın güvenlik performansı; bileşenlerin yangına tepkisine (alev alma, duman, tanecik ve zehirli gaz oluşturma özellikleri), sistemin yangın dayanımına (bütünlüğünü koruması, yalıtım sağlaması, radyasyonu engellemesi) ve yangının üst katlara yayılımını engelleme özelliğine göre değerlendirilir.

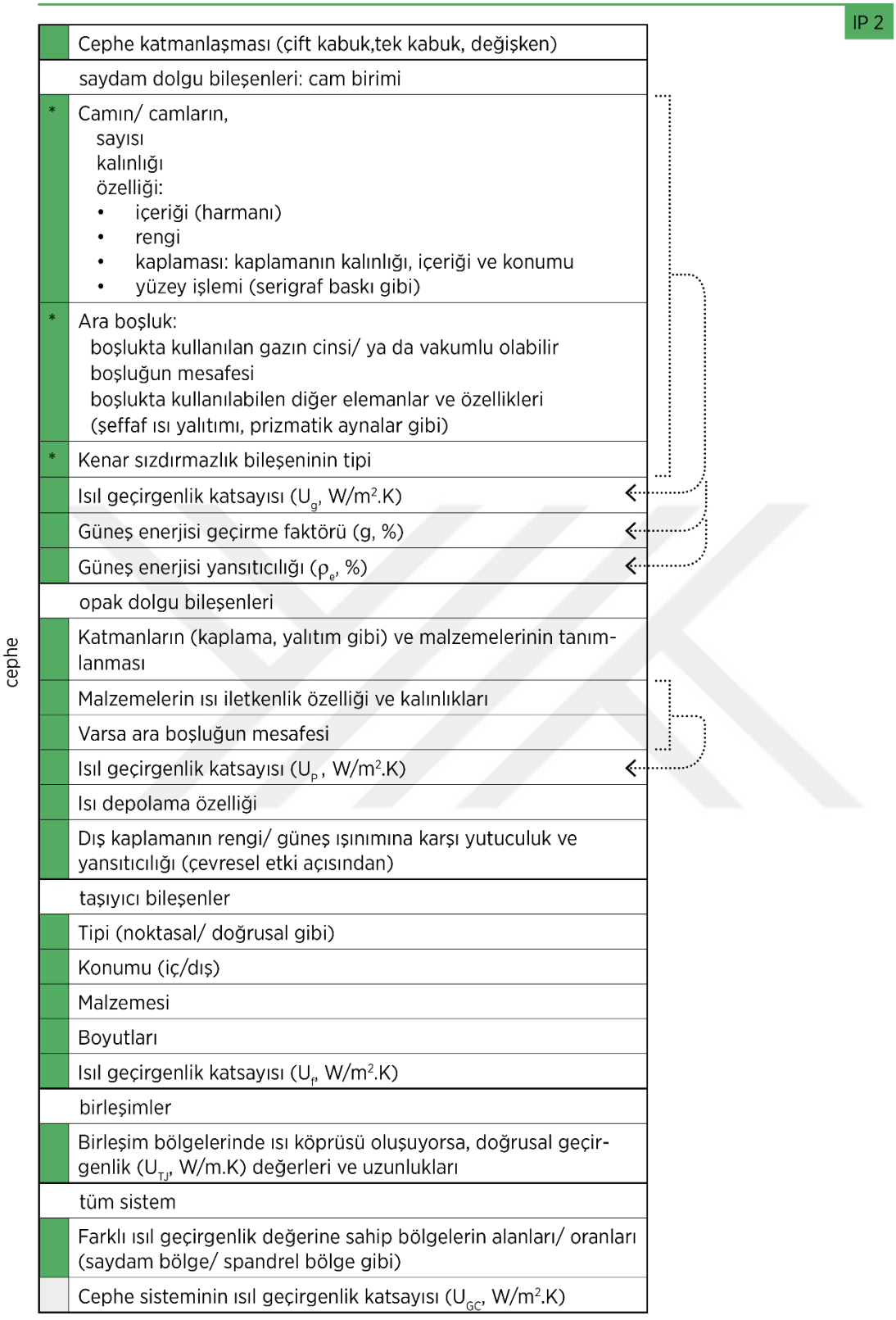
Giydirme cephelerin yangın güvenlik performansı değerlendirmesi için gerekli olan verileri içeren kontrol listesi Şekil 4.29'da yer almaktadır.



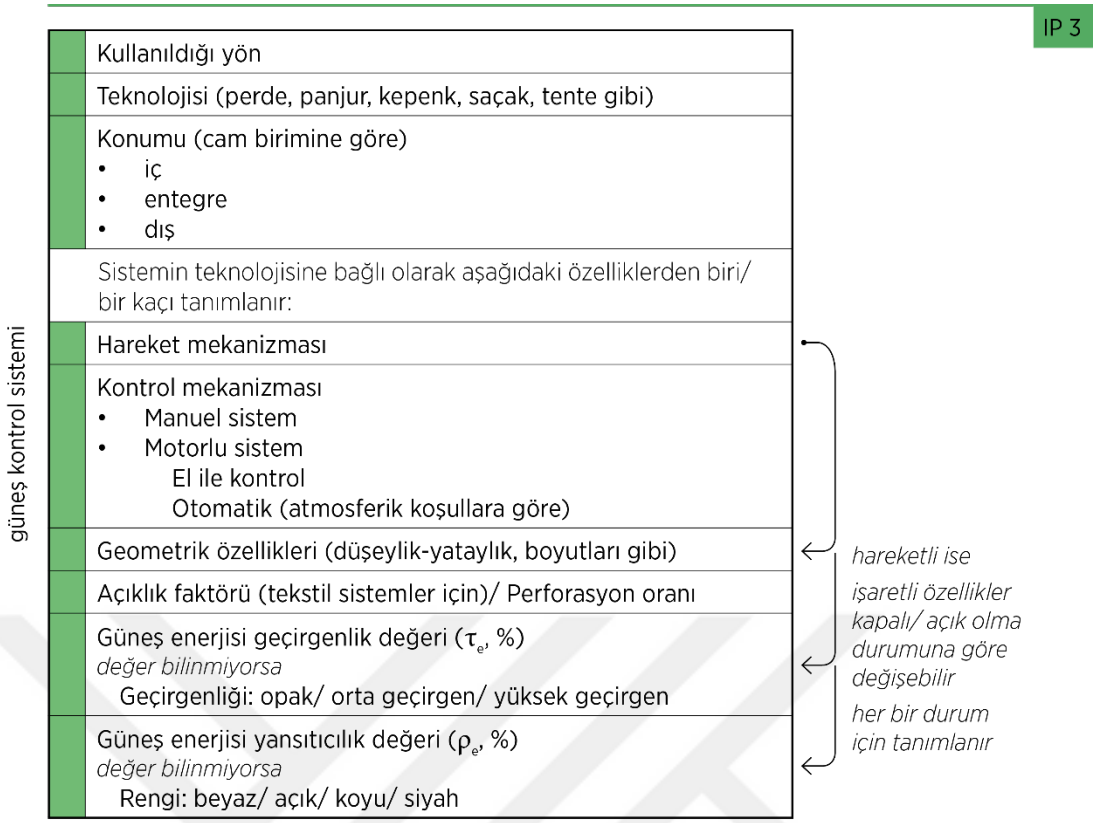
Şekil 4.24 : Kontrol listeleri için lejant.



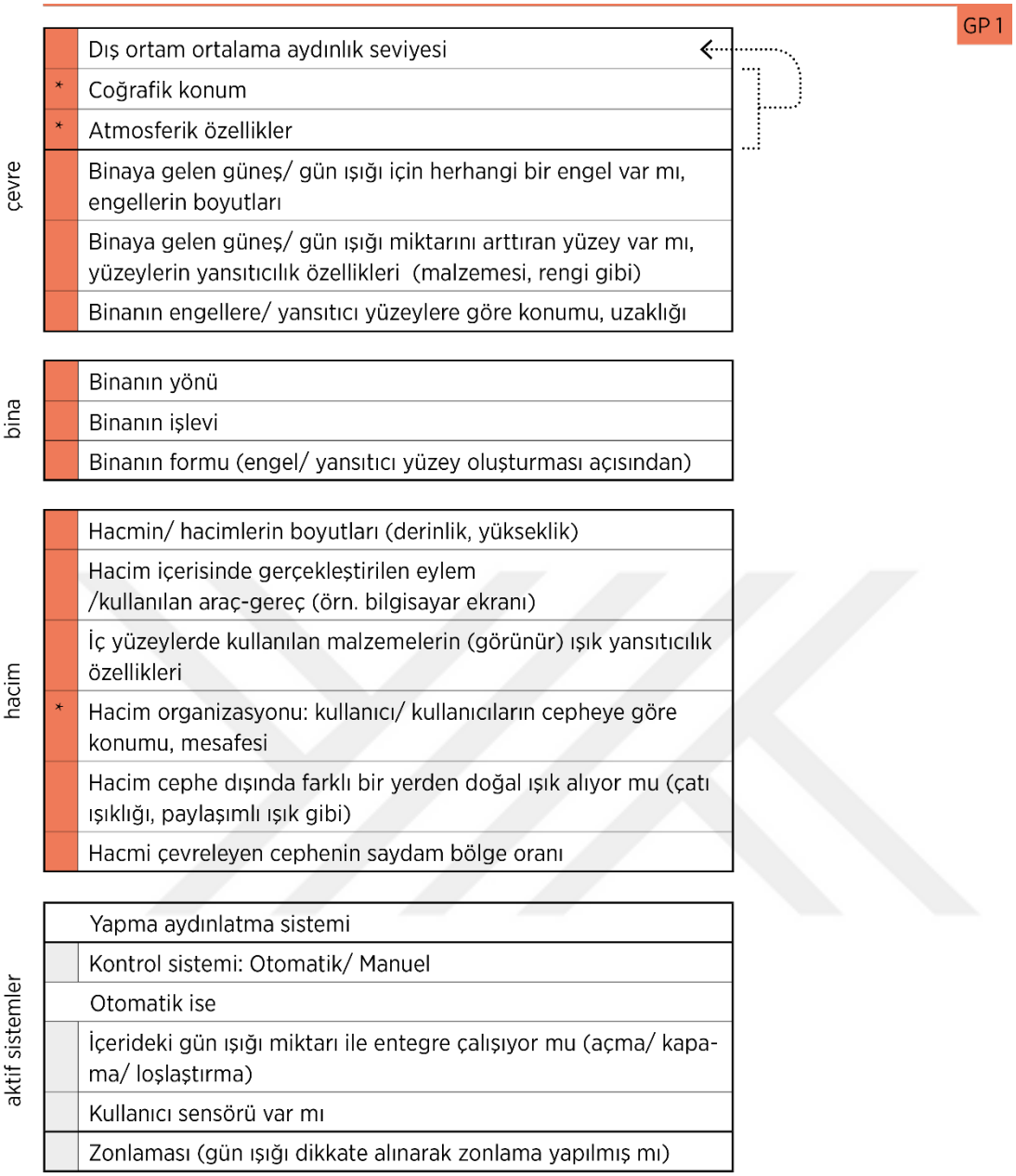
Şekil 4.25 : Giydirme cephe ısıl performans değerlendirmesi için kontrol listesi.



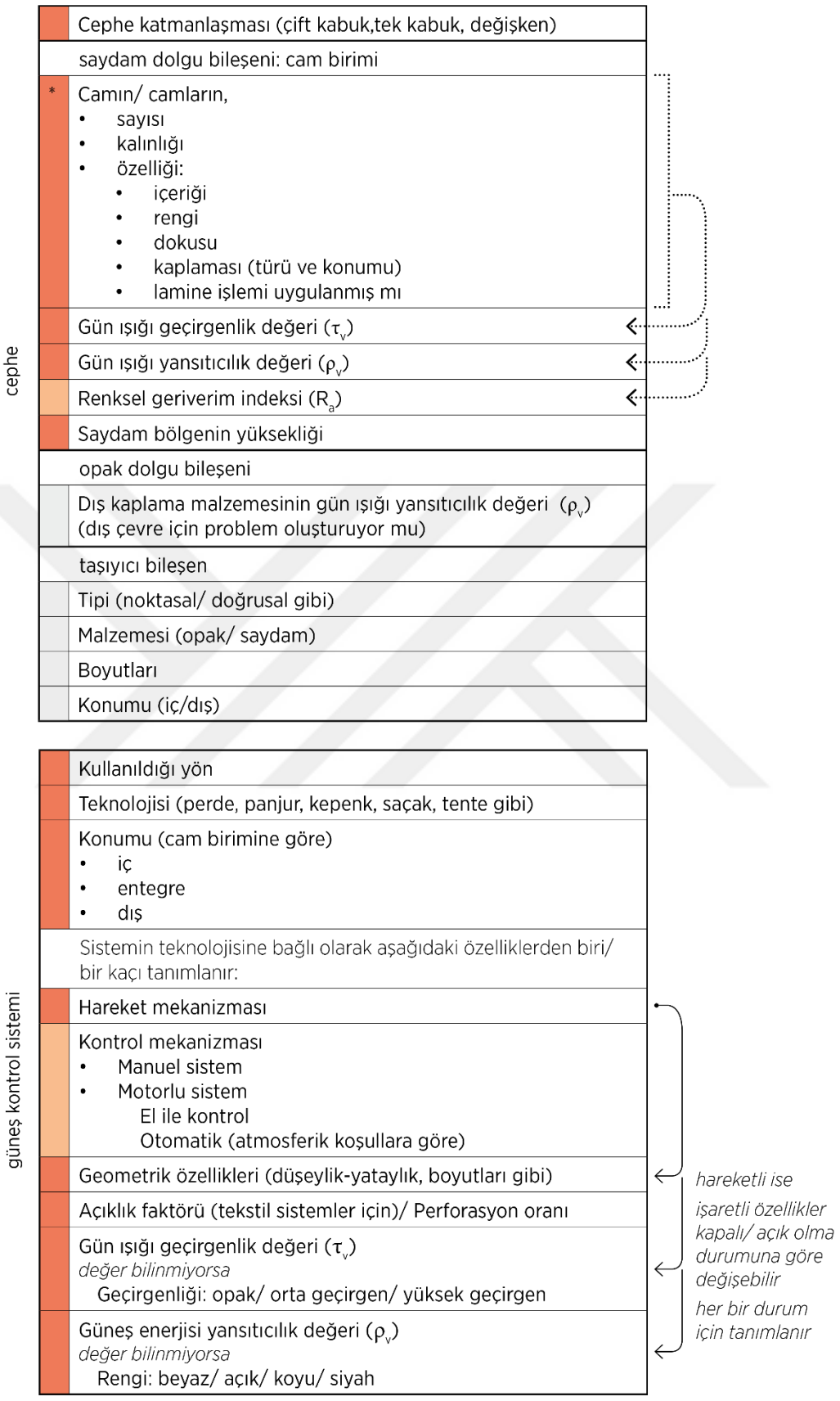
Şekil 4.25 (devam): Giydirme cephe ısıl performans değerlendirmesi için kontrol listesi.



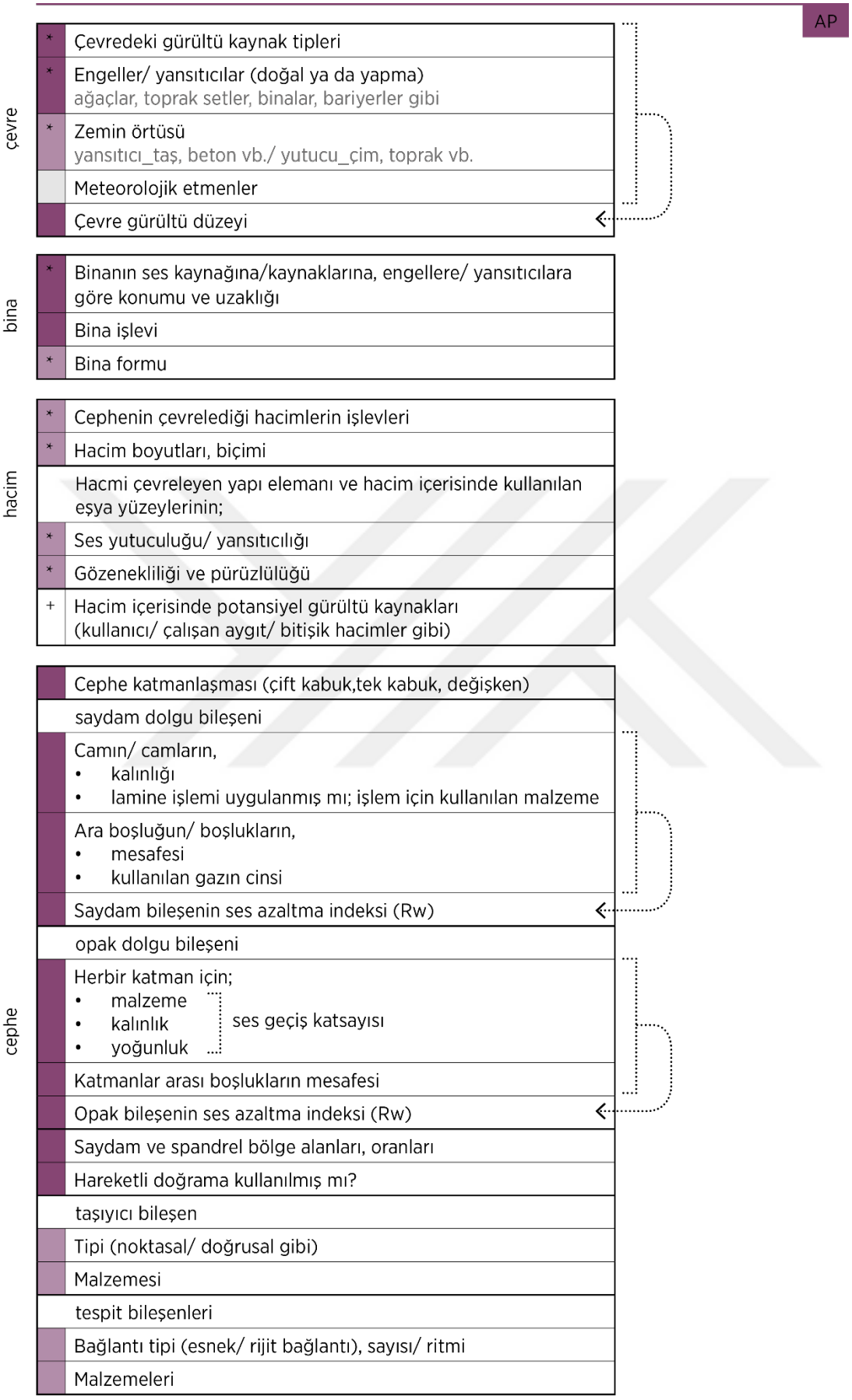
Şekil 4.25 (devam): Giydirme cephe ısıl performans değerlendirmesi için kontrol listesi.



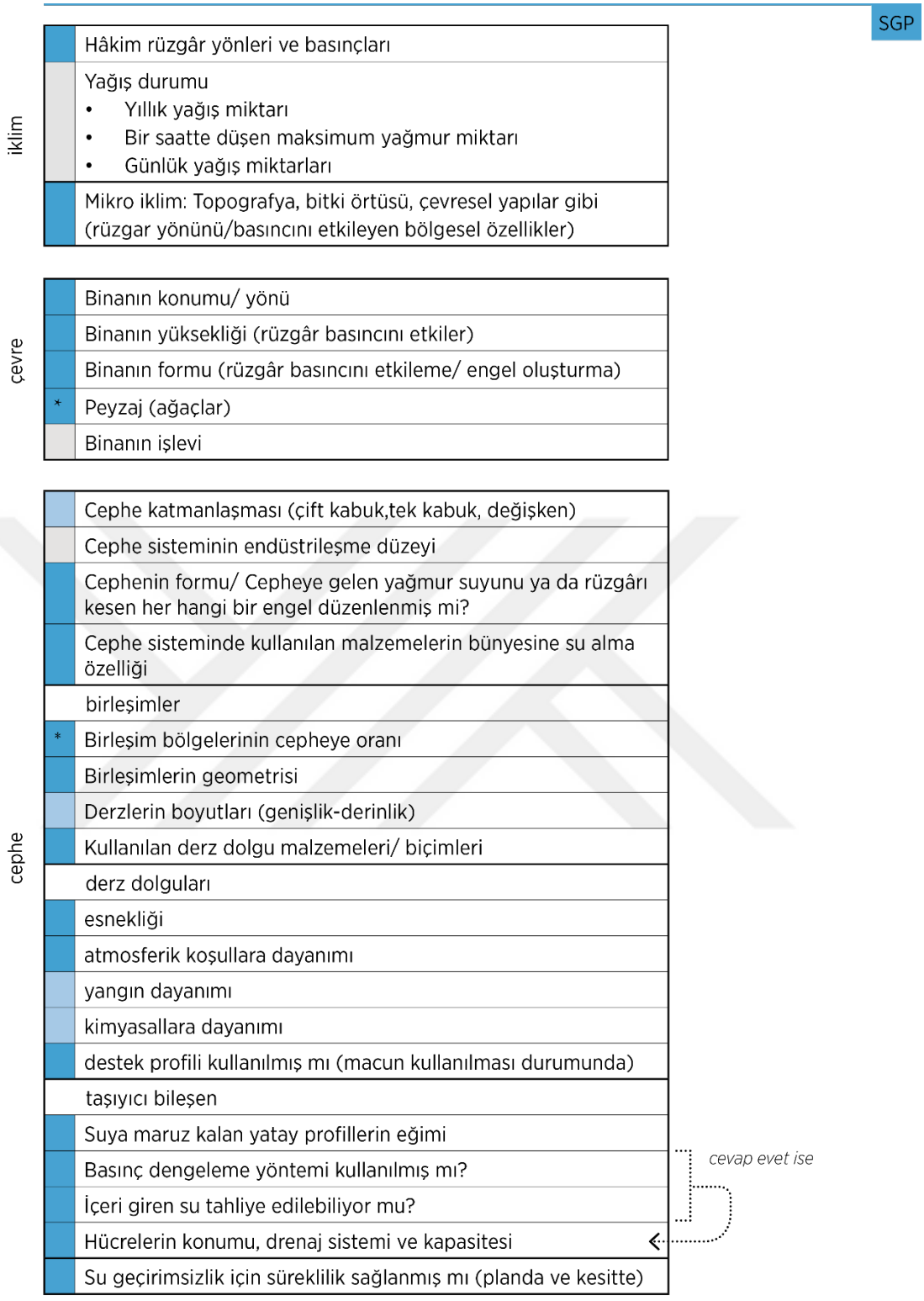
Şekil 4.26 : Giydirme cephe gün ışığı performans değerlendirmesi için kontrol listesi.



Şekil 4.26 (devam): Giydirme cephe gün ışığı performans değerlendirmesi için kontrol listesi.



Şekil 4.27 : Giydirme cephe akustik performans değerlendirmesi için kontrol listesi.



Şekil 4.28 : Giydirme cephe su geçirimsizlik performansı değerlendirmesi için kontrol listesi.

iklim		Rüzgar hızı ve yönü
		Sıcaklık ve nem
çevre		Çevrenin tanımlanması: Binalar, ağaçlar, kent donatıları gibi (cepheye ulaşımda engel oluşturma ya da yangın başlangıcını/ yayılmasını tetikleme açısından)
	+	İtfaiyenin binaya ulaşım süresi
	+	Binanın komşu olduğu taşıt yollarının eğimi ve genişliği
bina		Binanın konumu/yönü (rüzgar ve çevre ile ilişkili olarak)
		Binanın parsel sınırına/ komşu binalara min. uzaklığı
		Binadaki kullanım alanları/ bina tehlike sınıfı
		Bina yüksekliği (a) Yapı yüksekliği (b) 
		Binanın formu
		Aktif koruma sistemi kullanılmış mı (algılama, uyarı, söndürme)
cephe		Cephe bileşen ve malzemelerinin tanımlanması
		Cephede kullanılan malzemelerin yangına tepki sınıfları (yanıcılık, duman oluşumu ve yanma tanecikleri oluşumu)
		Cephede kullanılan malzemeler yanma sırasında zehirli gaz üretiyor mu?
		Cephede kullanılan bileşenlerin yangın dayanımları örn. cam, aluminyum gibi A1 sınıfı ancak yüksek sıcaklık dayanımı olmayan malzemeler için ek önlemler alınmış mı? Nelerdir?
		Cepheyi koruyan aktif sistem düzenlenmiş mi?

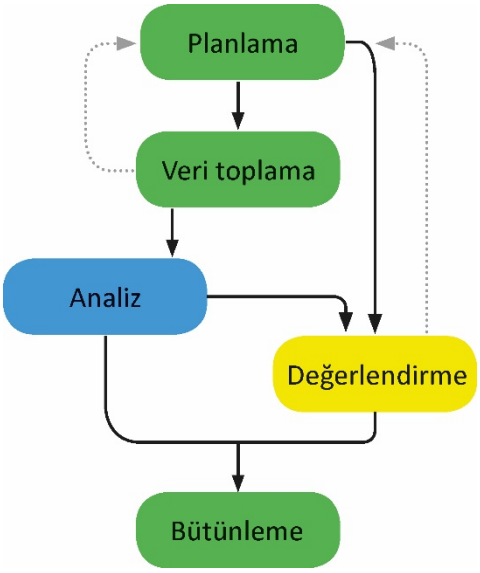
Şekil 4.29 : Giydirme cephe yangın güvenlik performans değerlendirmesi için kontrol listesi.

5. UZMAN GÖRÜŞÜ YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ GİYDİRME CEPHE ANALİZ ARACI ÖNERİSİ

"Uzman görüşü yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)", eğitim-araştırma amaçlı vaka analizi çalışmalarında kullanıma yönelik geliştirilmiştir. Ancak aracın değerlendirme modülünün meslek pratiğinde de kullanılabilirliği hedeflenmiş, bu hedef doğrultusunda çeşitli kullanım senaryoları önerilmiştir (bkz. Bölüm 5.2). Aracın kapsadığı giydirme cepheler tez kapsamında yapılan tanım çerçevesinde kalanlardır: bina iç ve dış ortamını birbirinden ayıran, yük taşımayan, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup üzerine gelen yükleri tespit elemanları ile binanın taşıyıcı sitemine aktaran, hafif ve dolgu bileşeninin ağırlıklı olarak cam olduğu sistemler.

5.1 Aracın Aşamaları

Araç; planlama, veri toplama, analiz, değerlendirme ve bütünleme olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Şekil 5.1). Bölümün alt başlıklarında aracın kullanımı adım adım anlatılmıştır. Bu anlatım, bölüm sonuna eklenmiş olan aracın şemasını açıklayıcı niteliktedir (Şekil 5.2).



Şekil 5.1 : Aracın temel strüktürü.

5.1.1 Planlama aşaması

Planlama, vaka analizi çalışmasının planlanması aşamasıdır. Analiz edilecek ve değerlendirilecek cephelerin, performansların ve kullanılacak değerlendirme yönteminin seçimini içerir.

P1. Analiz edilecek ve değerlendirilecek cephe/ cepheler seçilir

- Analiz edilmek istenen cephe sistemi (örn. serbest formlu giydirme cepheler, strüktürel cam cepheler, enerji etkin cepheler) ya da analiz için bir alan (örn. iklimsel, çevresel ya da sosyolojik değerlendirme gibi) ya da her ikisi de tanımlanır.
- Analiz edilecek cephe sisteminin ya da analiz alanının belirlenmesinden sonra örnek ya da örnekler aşağıdaki adımlarla belirlenebilir:
  - Kaç örneğin analiz edileceğine karar verilir
  - Örneklerde aranacak nitelikler belirlenir
  - Örneklerin seçimi için tarama yapılacak veri tabanları belirlenir
  - Bu veri tabanlarında belirlenen niteliklere uygun ve belirlenen sayıda örnek seçilir

P2. Analiz edilecek ve değerlendirilecek performans/ performanslar belirlenir

bkz. Şekil 4.1. “Cephe değerlendirme kriterleri”

P3. Değerlendirme yöntemi seçilir

- Aşama 1: ölçme

  Değerlendirilecek performans ile ilgili cephe sisteminin sağladıklarının niceliksel ya da niteliksel olarak ortaya konulması (ölçme) aşamasıdır.

  Araç, bu aşamada uzman görüşü yönteminin kullanımına yönelik geliştirilmiştir. Ancak uzman değerlendirmesi için verilerin yeterli olmadığı durumlarda farklı yöntemlere başvurulması gerekebileceğinden, “ölçme” aşamasında kullanılabilecek ve tez kapsamında kabul edilen tüm yöntemler öneri olarak araca eklenmiştir:

  - Deney: Sahada ya da laboratuvar ortamında
  - Hesaplama: El ile ya da dijital, simülasyon

- Uzman görüşü
- Kullanıcı görüşü

Uzman görüşü dışındaki yöntemler için herhangi bir süreç önerilmemiştir.

- Aşama 2: değerleme

  Cephe sisteminin performans ile ilgili sağladığı niteliksel ya da niceliksel değerin/bulgunun yorumlanması/değerlendirilmesi (değerleme) için yöntemler seçilir:

  - Tekil değerlendirme:

    Örnek bağlamı içerisinde değerlendirilir.

  - Karşılaştırmalı değerlendirme:
    - Bağlam bağımlı değerlendirme:

      Karşılaştırılan sistemler bağlam içerisinde değerlendirilir. Örneğin; İstanbul iklim koşullarında, A sisteminin B sistemine göre ısıl performansı daha iyidir.

    - Bağlam bağımsız değerlendirme:

      Karşılaştırılan sistemlerin ne sağladıkları ortaya koyulur. Örneğin; A sisteminin B sistemine göre ısı yalıtım özelliği yüksektir.

P4. Analiz için gerekli veriler belirlenir

Örneğin analizi için gerekli veriler; değerlendirilecek performansa/ performanslara ve seçilen değerlendirme yöntemine/ yöntemlerine göre belirlenir. Gerekli veriler; cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenleri (bağlam) ve cephenin performansını değerlendirebilmek için sistemin ve sistemi oluşturan bileşenlerin özellikleri olarak iki grupta ele alınmıştır.

- Gerekli verilerin detaylı olarak belirlenmesi için;
  - Değerlendirilecek alanda uzman bir ya da bir kaç kişiye danışılabilir.
  - Literatür çalışması yapılabilir.
  - Bu iki yöntem birlikte kullanılabilir.

- Tez kapsamında ısıl, gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği performans değerlendirmelerinde kullanılacak gerekli veriler listeleri hazırlanmıştır. Bu alanlarda yapılacak değerlendirme çalışmaları için bu listelerden de yararlanılabilir (Şekil 4.25, 4.26, 4.27, 4.28 ve 4.29).

5.1.2 Veri toplama aşaması

- Aşağıdaki kaynak ve yöntemlerin biri, bir kaçı ya da hepsi ile veriler toplanır:

  Kaynaklar: Açık kaynaklar (kitap, tez, süreli yayın, web sitesi gibi), arşivler (kişiler ya da kurumlara ait), kişiler (tasarımcı, uygulayıcı, kullanıcı gibi) ya da binanın kendisidir.

  Yöntemler: Açık kaynaklar ya da arşivlerde literatür taraması, kişiler ile röportaj ya da anket yapılması ve binayı ziyaret ederek gözlem yapılmasıdır.

- Veri toplama sürecinde analiz için gerekli verilere ulaşılabildiyse analiz aşamasına geçilir, ulaşılamadıysa planlamaya geri dönülür.

5.1.3 Analiz aşaması

Bölüm; bağlam, bina ve cephe analizi olmak üzere üç aşamadan oluşur. Bu aşamaların içerikleri yapılan analiz çalışmasına göre değişeceğinden, içerikler temel ve detaylı analiz olarak iki grupta sınıflandırılmıştır.

A1. Bağlam analizi yapılır

Binanın inşa edildiği yere ve zamana ait durumun ortaya koyulduğu bölümdür. Sonuç ürünün nedenlerinin kavranması ve buna bağlı olarak değerlendirilebilmesi için altlık oluşturur.

Temel;

- Ne zaman tasarlandı?
- Ne zaman inşa edildi?
- Nerede?

Detaylı;

- Dönem: Binanın inşa edildiği dönem için teknolojik, sosyal ve ekonomik olanakları ve dönemdeki etkin mimari düşünce ve üslupları gibi bilgileri içerir.

Özellikle tarihsel süreç içerisinde farklı dönemlere ait örneklerin incelendiği analizlerde kullanımı öngörülmüştür.

- İklim: Binanın bulunduğu yere göre değişen; sıcaklık dağılımı, nem oranı, güneşli ve bulutlu gün sayısı, rüzgâr hızı ve yönü, günışığı alınan saatlerin uzunluğu gibi iklimsel bilgileri içerir.
- Çevre: Binanın nerede (şehir, ilçe, semt bilgisi) ve nasıl bir doku içerisinde bulunduğunun bilgisinin verildiği ve çevresel elemanların tanımlandığı (ağaç, bina, göl gibi) bölümdür. Başka bir ifadeyle çevrenin; biçimsel, işitsel ve iklimsel (mikro ölçekte) bilgisini içerir.
- Talep ve ihtiyaçlar: Binanın cephesini etkiler nitelikte işveren talepleri ve bina işlevine bağlı cephe ile çözülecek ihtiyaçlar varsa bunların bilgisini içerir.
- Yönetmelik ve standartlar: Binanın bulunduğu yere ve döneme ait cephenin tasarımını ve değerlendirilmesini etkileyen yönetmelik ve standartların bilgisinin verildiği bölümdür. Yönetmelik ve standartların değerlendirme ölçütü olarak tanımlandığı durumlarda ya da belirli bir dönemin ya da kültürün koşullarını anlamak için kullanımı öngörülmüştür.
- Emsalleri ve çağdaşları: Analiz edilen örneğin mimarlık kültürü içerisinde nerede durduğunun kavranması amaçlanarak, örneğin emsallerinin ya da çağdaşlarının incelendiği bölümdür.
    - Emsalleri: Analiz edilen cephe sisteminin tasarımını etkilemiş olabilecek ya da kullanılan cephe sisteminin daha önceki uygulamaları olan emsal niteliğindeki projelerdir.
    - Çağdaşları: Analiz edilen örneğe benzer cephe sisteminin kullanıldığı projeler ya da benzer tasarım kriterlerine farklı cephe sistemi önerilen örneğin çağdaşı projelerdir.

  Eğer cephe sistemi karşılaştırılarak değerlendirilecekse örneğin karşılaştırma grubu emsalleri ya da çağdaşları olarak belirlenebilir. Böyle bir durumda analiz karşılaştırma grubu için tekrarlanır.
- Niyet: Bir proje için yukarıda bahsedilen tüm veriler aynı olsa da, bina ölçeğinden detay ölçeğine tüm çıktılar tasarımcıya göre farklılık gösterecektir. Bu bölüm

tasarımcıya ya da tasarım ekibine bağlı oluşan bu farkın anlaşılmaya çalışıldığı bölümdür.

İçeriği aşağıdaki gibi sınıflandırarak tanımlanmıştır:

- Tasarımcı/Tasarım ekibi: Ekibin kaç kişi, kurucusunun/ kurucularının kim olduğu, hangi şehirde ve ne zamandan beri faaliyette olduğunun bilgisini içerir.
- Tasarım felsefesi: Tasarım ekibinin/tasarımcının, tasarım felsefeleri ve mimari üsluplarına değinilir.
- Niyet: Tasarım ekibinin/tasarımcının analizi yapılan bina ve cephe ile ilgili temel fikirleri/ niyetleri ortaya konulur.

A2. Bina analizi yapılır

Temel (cephenin ait olduğu bina tanımlanır);

- Binanın işlevi, formu, kat adedi, yüksekliği, inşaat alanı gibi

Detaylı;

- Binanın arazi içerisindeki konumu, yönlenmesi ve çevre ile ilişkisinin analizi
- Hacim organizasyonu ve işlevsel dağılımın analizi
- Taşıyıcı sistemin analizi; malzemesi, yük aktarım prensibi, bileşenleri gibi

A3. Cephe analizi yapılır

Temel;

Bu bölümde cephe sisteminin fiziksel analizi yapılır. Fiziksel analizde, tez kapsamında önerilen bileşen sınıflandırması yardımıyla cephe işlevsel olarak bileşenlerine ayrılarak, bileşenlerin birbiri ile ve bina ile nasıl bütünlendiği analiz edilir.

- Cephe sistemi tanımlanır.

  Cephe sisteminin tanımlanması için "Giydirme cephe sistemlerinin sınıflandırılması" tablosu kullanılabilir (bkz. Şekil 2.11, s.27).

- Sistem aşağıdaki sınıflandırmaya göre bileşenlerine ayrılır ve bileşenler tanımlanır. Aşağıdaki bileşen özellikleri örnek olarak verilmiştir, analizin alanına göre bu özellikler değişecektir.
  - Taşıyıcı strüktür: Tipi, malzemesi, boyutları, konumu

- Dolgu bileşeni: Katmanlaşma, kullanılan malzemeler, malzeme kalınlıkları
- Tespit bileşenleri
  - Taşıyıcı strüktür-dolgu bileşeni tespiti: Tipi, malzemesi
  - Cephenin binaya tespiti: Hareketlere uyum, malzeme, malzeme özellikleri
- Derz dolgu bileşenleri: Malzemesi
- Güneş kontrol sistemi: Konumu, teknolojisi, geometrisi
- Cepheye entegre servis sistemi

- Cephe sistemi yeniden üretilerek anatomik kesitler oluşturulur:

  Anatomik kesit: Cephenin, bina strüktürü ile ilişkisini ortaya koyan, cephe bileşenlerinin birbiri ile bağlantısını gösteren, cephede kullanılan malzemeleri ve bu malzemelerin özelliklerinin bilgisini içeren aksonometrik çizimlerdir.

  Anatomik kesitler, 3 boyutlu modelleme programları aracılığıyla, sistem detaylarının yeniden üretilmesi ile oluşturulur. Burada yalnızca sonuç ürün değil, sistemin kavranması için modelleme süreci de önem kazanmaktadır. Bu amaçla, modelleme sürecinde, cephe sistemi için ön görülen yapım süreci adımlarının izlenmesinin yararlı olacağı düşünülmüştür.

Detaylı;

Analiz edilecek ve değerlendirilecek performans ile ilişkili olarak,

- Sistem bileşenlerinin ve malzemelerinin;
  - Detaylı fiziksel özellikleri tanımlanır.
  - Çalışma prensipleri tariflenir (değişken sistemler için; örn. güneş kontrol sistemi, cepheye entegre mekanik sistemler gibi).
  - Performans değerleri belirtilir.

5.1.4 Değerlendirme aşaması

Değerlendirme bölümü uzman görüşü yöntemi üzerine geliştirilmiştir.

D1. Değerlendirme yöntemi için genel kurgu oluşturulur

- Uzmanlar arası etkileşimin derecesi belirlenir:
  - Bireysel görüşmeler
  - İnteraktif gruplar
  - Delphi tekniği
- İletişim yöntemi belirlenir:
  - Yüz-yüze
  - Telefon
  - E-posta
- Görüşmelerin süresi ve sayısı belirlenir.
- Uzmandan istenilen değerlendirmenin detay düzeyi belirlenir.
- Uzman görüşünün gerekçesinin ya da değerlendirme prensiplerinin istenip istenmeyeceğine karar verilir.
- Cevap formatı belirlenir (eğer kullanılacaksa).
- Uzman değerlendirmesinin belirli bir formata göre dönüştürülüp dönüştürülmeyeceğine ve bu dönüşüm için uzmanlara geri dönüş yaparak onay alınıp alınmayacağına karar verilir.
- Bütünlemenin nasıl yapılacağına karar verilir (uzmanların bir araya gelmesiyle mi yoksa analiz yürütücüsü tarafından mı?).
- Belgeleme için kayıt yöntemine karar verilir.

D2. Uzmanlar seçilir

- İlgili alanda uzman ve çalışmaya katılabilecek uzmanların listesi oluşturulur. Bu süreç uzmanlardan başka uzmanların isimlerinin alınması ile yürütülebilir.
- Bu aşamadan sonra seçim kriterleri belirlenip hazırlanan liste içerisinden uzmanlar seçilir. Bu seçimde uzmanların deneyimlerinin ve bilgi tabanlarının farklılaşması ve uzmanın ulaşılabilirlik, uygunluk durumu önemli kriterlerdir.
- "Robin Döngüsü" prosedürü ve seçim kriterleri ile ilgili detaylı bilgi için Cooke ve Goossens (2000) kaynağına bakılabilir.

D3. Değerlendirme soruları hazırlanır

- Değerlendirilecek performans, elde edilen veriler ve değerlendirmenin detay düzeyi göz önünde bulundurularak değerlendirme soruları hazırlanır.
- Soruların hazırlanmasında literatür araştırmasına başvurulabileceği gibi uzmanların görüşleri de alınabilir. Bu uzmanlar çalışmaya katılacak uzmanlar olabileceği gibi dışardan uzmanlar da olabilirler.
- Meyer ve Brooker'ın (2001) soruların hazırlanmasından sonra kullanılmak üzere önerdiği kontrol listesi bu aşamada kullanılabilir:
    - Sorular, çalışmanın hedeflerine ulaşmak için gerekli verileri sağlıyor mu?
    - Sorular çalışmanın kapsamı içerisinde kalıyor mu (süre, maliyet gibi)
    - Uzman görüşü verileri fazla çaba gösterilmeden elde edilebiliyor mu?

D3. Cevap formatı belirlenir

- Uzman cevaplarının/ değerlendirmelerinin belirli bir formatta olması ve bu işlemin sonradan başka biri tarafından yapılması yerine uzman tarafından yapılması isteniyorsa bir cevap formatı oluşturulması gereklidir.

D4. Değerlendirme paketleri hazırlanır (etmenler ve özellikler)

Değerlendirme paketi görüşmede uzmana sunulacak olan pakettir. Bilgilendirme ve değerlendirme bölümlerinden oluşur.

- Bilgilendirme bölümü:

  Değerlendirilecek performans alanlarının her biri için uzmanın hızlı adapte olabilmesi göz önünde bulundurularak ve uygun aktarım teknikleri kullanılarak hazırlanır. Aşağıdakileri içerir;

  - Cepheden beklenilen performansı etkileyen çevre ve bina ölçeğindeki etmenler,
  - Değerlendirilecek performans ile ilgili cephenin özellikleri,
  - Cephenin çevrelediği hacmin özellikleri.
- Değerlendirme bölümü, değerlendirme soruları ve cevap formatlarını içerir.

Pilot çalışma yapılır

- Pilot çalışma görüşmelerden önce, alanında deneyimli bir ya da iki kişi ile yapılabilir.
- Pilot çalışmalarda kullanılabilirlik kontrolü için bir kontrol listesi hazırlanır. Örneğin:
    - Değerlendirme paketi anlaşılır mı?
    - Sorular anlaşılabilir bir şekilde formüle edilmiş mi?
    - Her sorunun anlaşılması ve cevaplanabilmesi için yeterli bilgi sağlanmış mı?
    - Görüşmenin tamamlanması için gereken süre çok kısa ya da çok uzun mu?
- Pilot çalışma sonuçlarına göre analizin farklı aşamalarına geri dönülerek, aksaklıklar giderilir.

D5. Görüşme gerçekleştirilir

Uzmanlar ile görüşmeler, oluşturulan prosedür kapsamında gerçekleştirilir. Uzman görüşmeleri sonucu;

- Değerlendirme için veriler yeterli değilse,

  Uzman; bir ön değerlendirme yapar ve/ veya hesaplama, deney gibi yöntemlere başvurulmasını önerir.
- Değerlendirme için veriler yeterliyse,

  Uzman görüşü kesin değerlendirme olarak kabul edilir.

5.1.5 Bütünleme aşaması

B1. Uzman görüşleri bütünlenir

Uzman görüşlerinin bütünlenmesi aşağıdaki durumlarda gerekebilir:

- Cephenin belirli bir performansın değerlendirilmesi için birden çok uzmanın görüşü alındıysa eğer bu uzman görüşlerinin bütünlenerek ortak bir karara varılması istenildiğinde,

- Cephenin değerlendirmesinde her bir performans için farklı bir uzmanın görüşü alındıysa eğer bu uzman görüşlerinin bütünlenerek cephenin performansının bütünsel olarak değerlendirilmesi istenildiğinde.

Görüşmeler eğer interaktif gruplar ile gerçekleştirildiyse bütünleme, görüşme sürecinde uzmanlar tarafından yapılır. Ancak uzmanların birbiri ile etkileşimi olmadığı durumlarda bütünleme analiz yürütücüsü tarafından gerçekleştirilir. Bütünleme değerlendirmenin yapısına göre, niteliksel ya da niceliksel olarak yapılabilir.

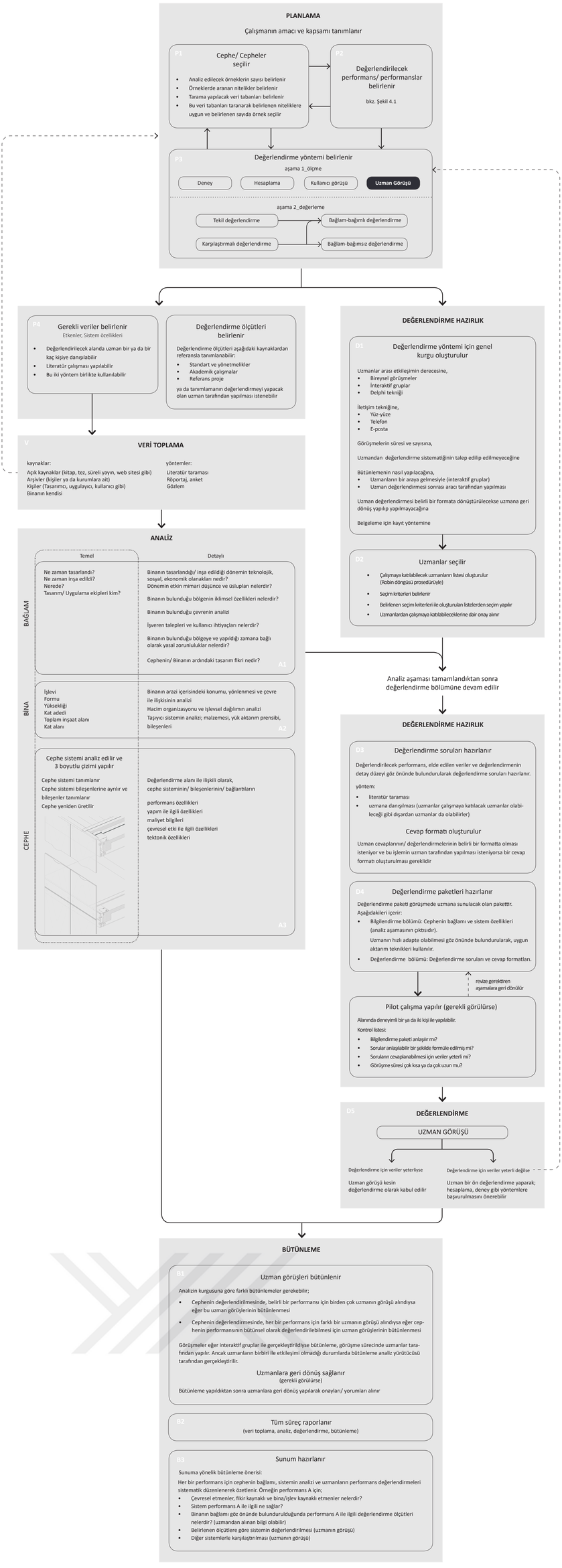
B2. Tüm süreç raporlanır

Gerekli olduğu durumlarda, yapılan analiz ve değerlendirmelerin kontrolünün yapılabilmesi amacıyla tüm süreç raporlanır: planlama, veri toplama, analiz, değerlendirme öncesi (kurgunun oluşturulması, uzman seçimi, soruların hazırlanması gibi), değerlendirme (görüşme) ve bütünleme.

B3. Sunum hazırlanır

Sunum için bir kurgu oluşturulur, bu kurguya göre sözel ya da görsel materyaller hazırlanır. Sunuma ya da raporlamaya yönelik bütünleme için aşağıdaki gibi bir öneri oluşturulmuştur:

- Her bir performans için cephenin bağlamı, sistemin analizi ve uzmanların performans değerlendirmeleri sistematik düzenlenerek özetlenir. Örneğin performans A için;
    - Çevresel etmenler, fikir kaynaklı ve bina/ işlev kaynaklı etmenlerin neler olduğu açıklanır,
    - Cephe sisteminin performans A ile ilgili ne sağladığı açıklanır,
    - Binanın bağlamı göz önünde bulundurulduğunda performans A ile ilgili değerlendirme ölçütleri neler olduğu açıklanır (uzmandan alınan bilgi olabilir),
    - Belirlenen ölçütlere göre cephe sistemi değerlendirilir (uzmanın görüşü),
    - Diğer sistemlerle karşılaştırılır (uzmanın görüşü).
- Cephe bütünsel olarak değerlendirilir: Analiz edilen cephe özelinde incelenen performansların birbiri ile ilişkisi ortaya konulur ve nasıl bütünlendiği yorumlanır.



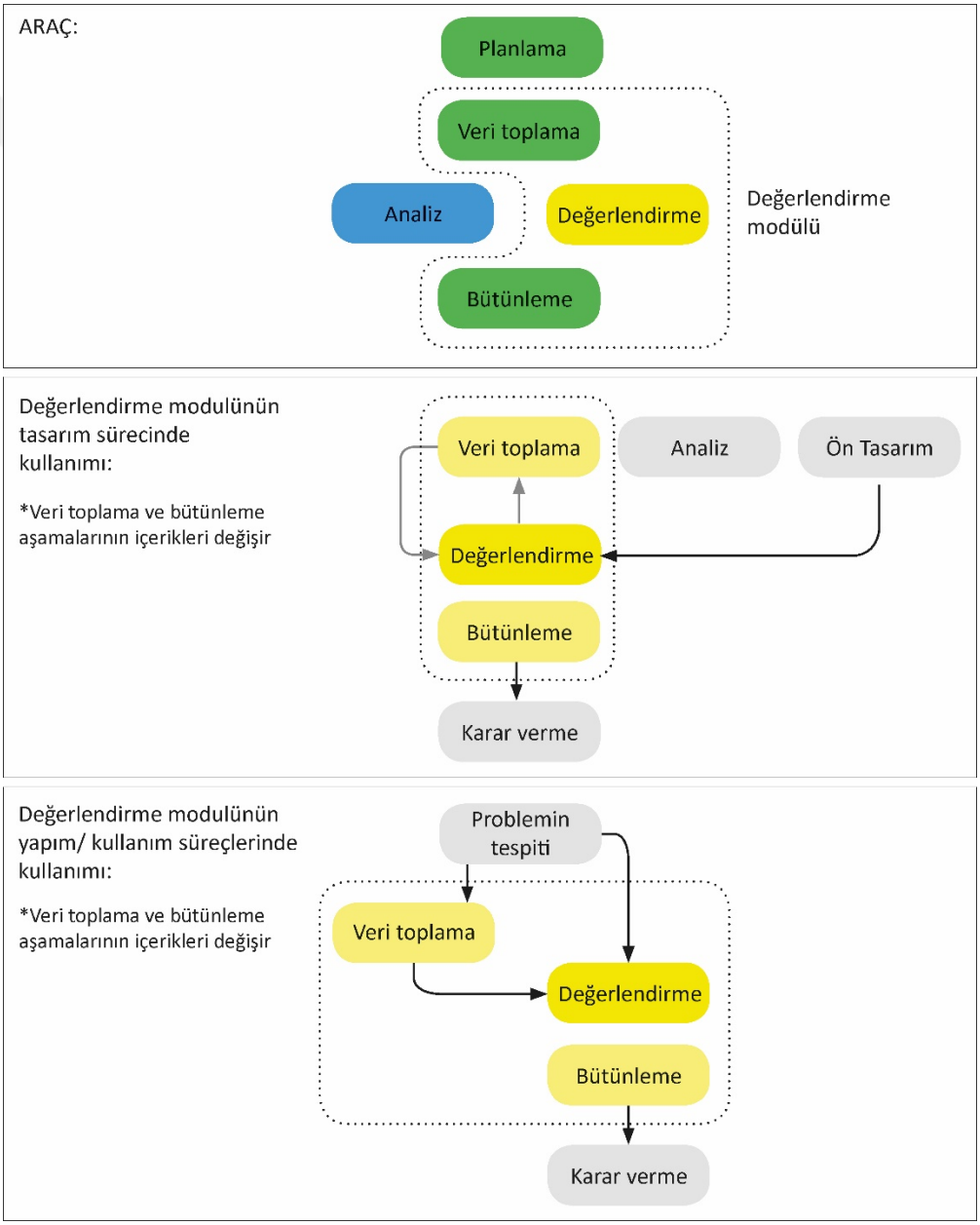
Şekil 5.2: Uzman görüşü yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA), eğitim-araştırma alanında kullanıma yönelik.

5.2 Aracın Farklı Kullanım Alanları

Aracın (UGY-GCAA) farklı kullanım alanları aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Eğitim alanında lisans, yüksek lisans düzeyinde ders kapsamında kullanımı
- Meslek pratiğinde kullanımı: tasarım sürecinde ya da yapım/ kullanım süreçlerinde

Eğitim alanında kullanımına yönelik araç sadeleştirilmiş, meslek pratiğinde kullanımı için ise senaryolar oluşturulmuştur. Şekil 5.3'te aracın yapısı ve aracın değerlendirme modülünün meslek pratiğinde kullanım senaryoları şemalaştırılmıştır.



Şekil 5.3 : Aracın (UGY-GCAA) farklı alanlarda kullanımına yönelik öneri şemalar.

5.2.1 Aracın sadeleştirilerek eğitim alanında kullanımı

Mimarlık eğitiminde; öğrenciye hazır ve soyut bilgiler verilmesindense, öğrencinin somut bir problem üzerine düşünüp araştırma yaptıktan sonra bir uzmandan (öğretim elemanından) hem somut probleme cevap hem de problemi değerlendirme ve çözüm üretme stratejisi ile ilgili bilgi almasının çok daha akılda kalıcı olabileceği öngörülmüştür. Bu bağlamda (önceki bölümde) vaka analizine yönelik araştırmalar için geliştirilen analiz aracının sadeleştirilerek, lisans ya da yüksek lisans düzeyinde ders kapsamında kullanımı için bir akış şeması önerilmiştir. Bu sadeleştirilmiş versiyonun aynı zamanda, giydirme cephelerin bahsi geçen beş performans için analizi/ değerlendirmesine yönelik akademik ya da akademiden bağımsız araştırmalarda da kullanımı önerilmiştir.

Sadeleştirilmiş versiyonda yöntem önerileri kaldırılmış olup, tez kapsamında hazırlanmış olan destek listelere ve vaka sunumlarına referans verilmiştir. UGY-GCAA'nın temel aşamaları korunmuş ancak bazı alt aşamalar, aracın sadeleştirilmesi amacıyla kaldırılmıştır. Öğrencinin bilgi düzeyine ve vaka analizi çalışması için sahip olduğu süreye göre, araçtaki bazı adımların yürütücü tarafından ya da yürütücünün desteğiyle tamamlanması önerilmiştir. Dolayısıyla bu versiyonda "aracın kullanıcısı" öğrenci ve yürütücü olmaktadır (Şekil 5.4).

Akış şeması; veri toplama, analiz, değerlendirme ve bütünleme aşamalarından oluşur. Buradaki tüm alt aşamalar ayrıntılı olarak bir önceki bölümde anlatılmıştır.

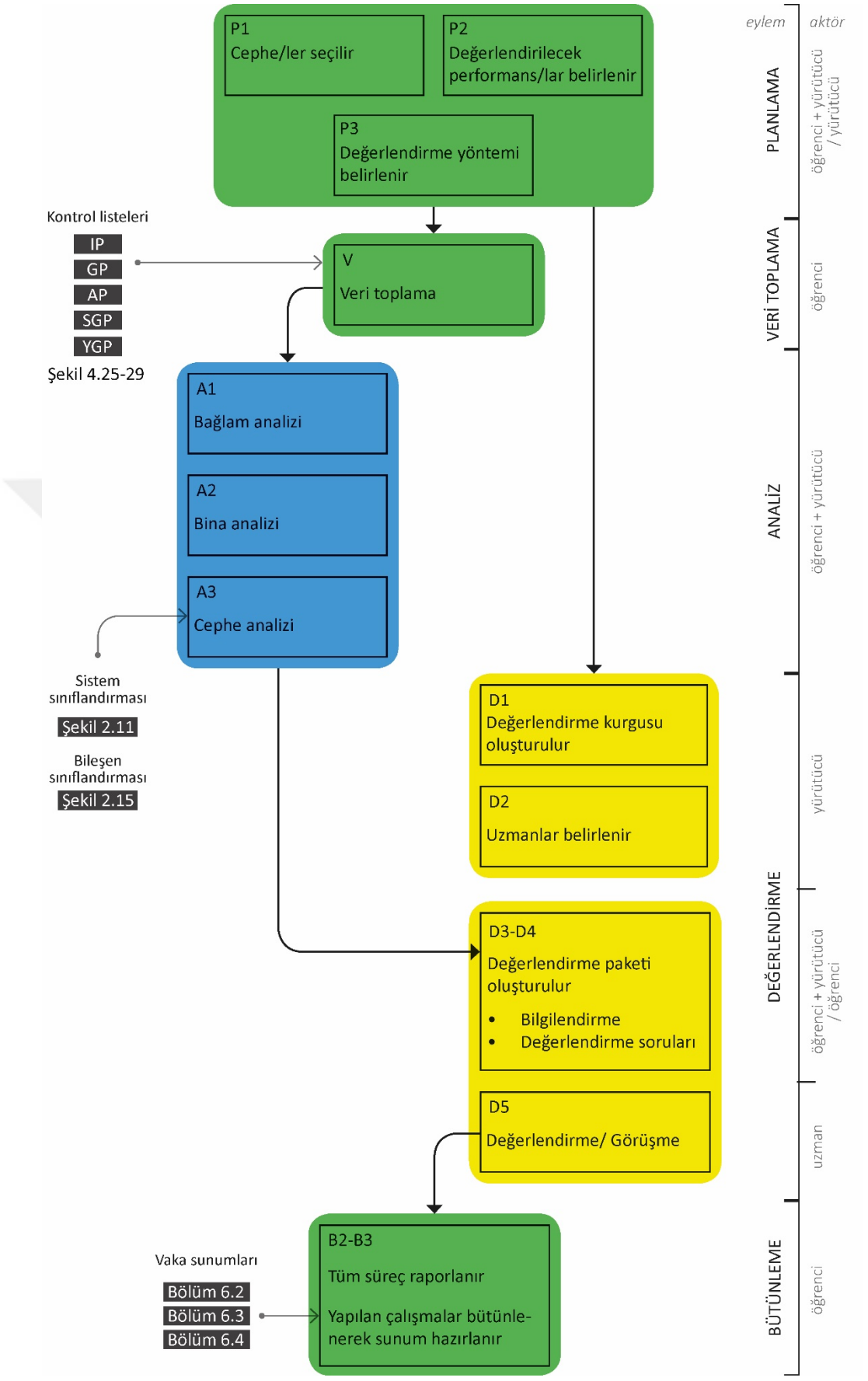
Planlama:

Bu aşama yukarıda açıklandığı üzere öğrenci, yürütücü ya da yürütücü desteğiyle öğrenci tarafından gerçekleştirilir.

P1: Değerlendirilecek cephe örnekleri seçilir (seçim yöntemi için bk. Bölüm 5.1.1).

P2: Değerlendirilecek performanslar belirlenir. Kontrol listesi bulunan performansların (ısıl, akustik, gün ışığı, su geçirimsizlik ve yangın güvenliği) hepsi değerlendirilir ya da aralarından biri/ bir kaçı seçilir.

P3: Karşılaştırmalı/ tekil değerlendirme ve bağlam-bağımlı/ bağlam-bağımsız değerlendirme yöntemlerinden seçim yapılır (açıklamaları için bk. Bölüm 5.1.1).



Şekil 5.4 : Aracın eğitim alanında kullanıma yönelik sadeleştirilmiş şeması.

Veri toplama:

Bu aşama öğrenci tarafından gerçekleştirilir. Ancak veri toplama kaynakları ve yöntemleri yürütücü tarafından tanımlanabilir (kaynak ve yöntem seçenekleri için bkz. Bölüm 5.1.2). Öğrenci toplanması gereken verileri belirlemek için kontrol listelerini kullanır.

Analiz:

Analiz aşaması öğrencinin bilgi durumuna göre yürütücü ile birlikte ya da öğrenci tarafından gerçekleştirilir.

A1: Çevresel, iklimsel veriler analiz edilir.

A2: Bina ile ilgili veriler analiz edilir.

A1 ve A2 aşamalarında yapılan analiz toplanan verilerin ayıklanması/sadeleştirilmesi, işlenmesi, bütünlenmesi, görselleştirilmesi gibi eylemleri içerir.

A3: Cephe sistemi analiz edilir. Sistem proje çizimleri, fotoğraflar incelenerek, yerinde gözlem yapılarak kavranır, üç boyutlu olarak yeniden üretilir (ayrıntı için bk. Bölüm 5.1.3). Cephe sistemi bileşenlerine ayrılır ve her bir bileşenin özellikleri değerlendirilecek performans ile ilişkili olarak tanımlanır.

Değerlendirme:

Değerlendirme kurgusunun oluşturulması (D1) ve uzmanların belirlenmesi (D2) yürütücü tarafından gerçekleştirilir. (bk. Bölüm 5.1.4)

D3: Uzmana sunmaya yönelik değerlendirme paketi hazırlanır;

- Analiz aşamasında yapılan çalışmalar uzmana sunmaya yönelik sunum formatına getirilir.
- Cephe sistemine yönelik değerlendirme soruları hazırlanır: Sorularının hazırlanmasında yürütücünün desteği alınabilir ya da değerlendirme soruları yürütücü tarafından belirlenir.

D5: Görüşme gerçekleştirilir, görüşme süreci (tarih, süre, gözlem), uzman değerlendirmeleri ve uzmanın analiz/ değerlendirme stratejisi kaydedilir.

Bütünleme:

B2: Öğrenci analizler ve uzman değerlendirmelerini bütünleyerek sunum formatına getirir. Sunum içeriği/ formatı yürütücü tarafından belirlenir.

B3 (Raporlama):Veri toplama süreci, kaynaklar, yöntemler, toplanan ham veriler; yapılan analizler, uzmana sunulan değerlendirme paketleri, görüşme notları, uzman değerlendirmeleri (yazılı veya sözlü) raporlanır.

5.2.2 Değerlendirme modülünün tasarım sürecinde kullanımı

Geliştirilen değerlendirme aracının, giydirme cephe tasarım sürecinde, tasarlanan cephe ile ilgili kritik olduğu düşünülen alanlarda, uzman görüşü almaya yönelik kullanımı öngörülmüş, bu kullanım için bir akış şeması önerilmiştir (Şekil 5.5).

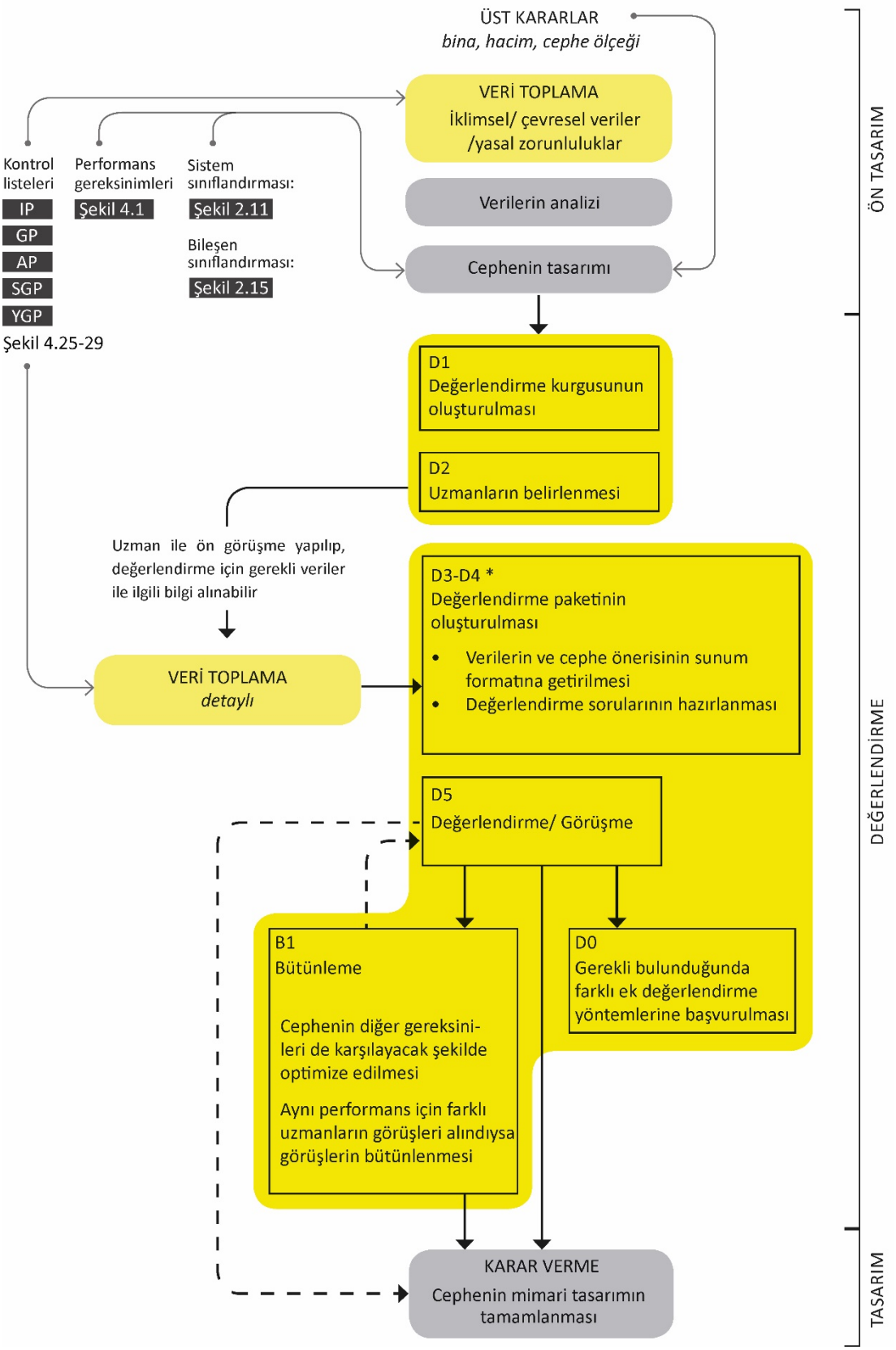
Akış şeması; ön tasarım süreci, bu süreç sonucu tasarımcı tarafından oluşturulan cephe önerisinin uzman tarafından değerlendirilmesi ve bu değerlendirmelerden alınan sonuçlar doğrultusunda cephe önerisinin iyileştirilerek cephenin mimari tasarımının tamamlanması aşamalarından oluşmaktadır. Değerlendirme aşamasında UGY'nin D1, D2, D3, D4, D5 ve B1 alt aşamaları kullanılmıştır. D3 aşamasının içeriği yöntemin tasarım sürecinde kullanımına yönelik değiştirilmiştir.

Tasarım (öneri):

Bina, cephe ve hacim ölçeğinde üst kararların verilmesinin ardından cephenin kendisinden beklenilen performansları karşılayabilecek şekilde daha detaylı olarak tasarlanması aşamasına geçilir. Bu aşamada tez kapsamında hazırlanan destek listelerin (kontrol listeleri, sistem ve bileşen sınıflandırmalar gibi) kullanımının öneri oluşturma sürecini kolaylaştıracağı düşünülmüştür.

Tasarımcı, ön tasarım aşamasında (deneyimine/ bilgisine bağlı olarak);

- kontrol listesinde yer alan tüm maddelere karar verip öneri/ler geliştirebilir, uzman bu öneri/leri değerlendirir
- ya da üst kararlar ile doğrudan bağlantılı maddeler ile ilgili karar verip, diğer maddeler ile ilgili uzmandan öneriler isteyebilir



Şekil 5.5 : Aracın değerlendirme modulünün, giydirme cephenin tasarım sürecinde kullanımına yönelik akış şeması.

Veri toplama:

Tasarımcı kontrol listesinde tanımlanmış olan çevresel/ iklimsel verileri ve kontrol listesinde yer almayan yerel yönetmeliklerde tanımlanmış olan yasal yükümlülükler gibi verileri resmi kaynaklardan/ kuruluşlardan alır/ talep eder. Proje alanına özgü daha kesin bilgilere ihtiyaç duyuluyorsa eğer yerinde gözlem ya da alanda çeşitli ölçümler yapılabilir.

Veri toplama aşamasının performansa özgü daha detaylı olan kısmı uzmanlar belirlendikten ve bir ön görüşme yapıldıktan sonra uzmanın danışmanlığında da gerçekleştirilebilir.

Değerlendirme:

D1: Ön tasarım aşamasından sonra, tasarımcı uzman görüşü almaya yönelik kurguyu oluşturur (seçenekler için bk. Bölüm 5.1.4).

D2: Oluşturulan kurguya göre görüşülecek uzmanlar belirlenir (bk. Bölüm 5.1.4).

D3-D4: Uzmana sunulacak değerlendirme paketi hazırlanır. Bu aşamada değerlendirilecek performans ile ilgili veriler (eğer gerekliyse) daha detaylı olarak toplanır, toplanan veriler ve cephe önerisi sunum formatına getirilir ve uzmana yöneltilecek sorular hazırlanır. Değerlendirmede gerekli olacak veriler için uzmana danışılır ya da kontrol listeleri kullanılır.

Değerlendirme paketi aşağıdakileri içerir:

- İklimsel, çevresel gibi dışsal etmenler (kontrol listelerinde tanımlanmıştır),
- İşveren talepleri, kullanıcı ihtiyaçları (farklı bir durum varsa), yasal zorunluluklar ve projeye ayrılan kaynaklara bağlı olarak tasarım ile ilgili olanak ve kısıtlamalar,
- Bina, hacim, cephe ile ilişkili üst kararlar,
- Cephe önerisi,
- Değerlendirme soruları,
- Performans ile ilgili genel değerlendirme isteyebileceği gibi, daha detaylı ve yönlendirici sorular da hazırlayabilir. Eğer bütünleme yapılacak ve tasarımcı tarafından gerçekleştirilecekse sorular için cevap formatı oluşturulur.

D5: Görüşme gerçekleştirilir, uzmandan değerlendirme ile ilgili rapor talep edilir.

D0: Uzman tarafından, karar vermek için eldeki veriler yeterli ya da yeterince güvenilir bulunmayabilir. Bu durumda deney (yerinde ölçüm, sahada ya da laboratuvarda deney gibi), hesaplama (simülasyon) gibi yöntemlere başvurulur.

Bütünleme:

Cephe tasarımı; aynı uzmanlık alanı için birden çok uzman ile görüşülerek ya da birden çok uzmanlık alanında ve her uzmanlık alanı için farklı bir uzman ile görüşülerek değerlendirilecekse bu görüşler bütünlenir. Görüşmeler interaktif olarak gerçekleştirilecekse eğer bütünleme uzmanlar tarafından gerçekleştirilebilir. Görüşmeler her bir uzman ile bireysel görüşülerek gerçekleştirilecekse, bütünleme tasarımcı tarafından gerçekleştirilir.

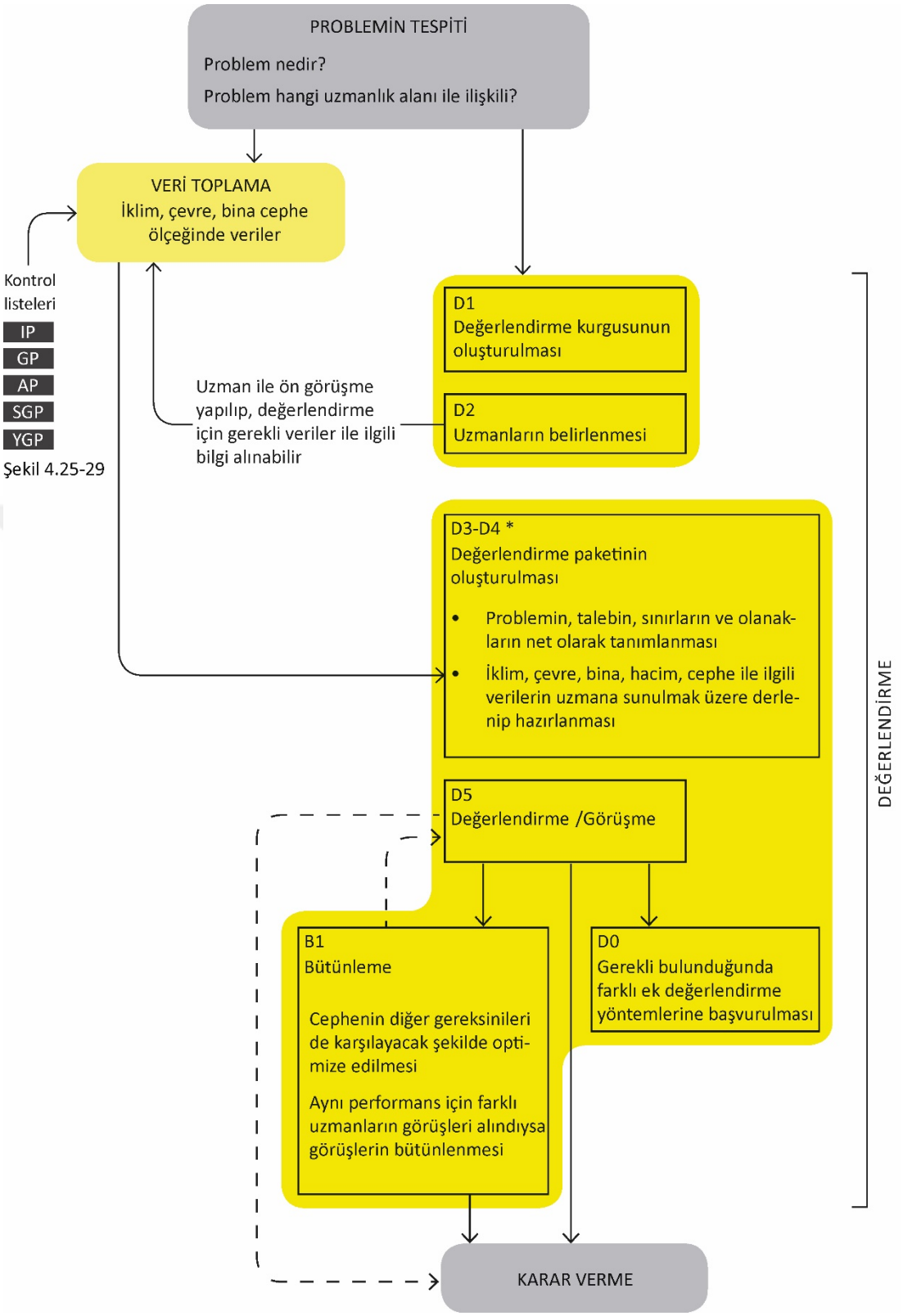
Karar verme (mimari tasarımın tamamlanması):

Değerlendirme/ler sonucu cephe önerisi iyileştirilerek cephenin mimari tasarımı tamamlanır. Eğer gerekli görülürse, bütünlemenin tasarımcı tarafından yapıldığı durumlarda, nihai cephe tasarımı uzmanlara tekrar sunularak onay alınabilir ya da uzmanların geri dönüşlerine göre revize edilebilir.

5.2.3 Değerlendirme modülünün yapım-kullanım sürecinde kullanımı

Geliştirilen değerlendirme aracının; yapım sırasında ortaya çıkan problem/lerin çözümünde, kullanım sırasında cephe ile ilgili bir hasar oluşması, cephenin performansının günümüz kullanıcı ihtiyaçlarını ya da enerji etkinlik gibi güncel konuları karşılayamaması ya da işlev değiştirmeye bağlı farklı gereksinimler ortaya çıkması gibi durumlarda uzman görüşü almaya yönelik kullanımı öngörülmüş, bu kullanım için bir akış şeması önerilmiştir (Şekil 5.6). Araç; problemin tespiti, bu problemle ilişkili olarak uzmana başvurularak cephenin uzman tarafından değerlendirilmesi ve karar verme adımlarından oluşmaktadır. Değerlendirme aşamasında UGY'nin D1, D2, D3, D4, D5 ve B1 alt aşamaları kullanılmıştır. D3 aşamasının içeriği değiştirilmiştir.

Aracın yapım/ kullanım sürecinde kullanımında 'analiz yürütücüsü' binanın tasarımcısı/ uygulayıcısı ya da binanın yenilenmesinden sorumlu mimardır. Uzmanın sürece dahline ya da işverenin mimari bilgisine bağlı olarak analiz yürütücüsü 'işveren' de olabilir.



Şekil 5.6 : Aracın değerlendirme modülünün, giydirme cephenin yapım/ kullanım süreçlerinde kullanımına yönelik akış şeması.

Problemin tespiti:

Bu aşamada cephe ile ilgili problem ortaya koyulur. Problem görünen bir hasar olabileceği gibi, kullanıcı şikâyetlerine ya da yüksek enerji tüketimi gibi sonuçlara bağlı olarak tespit edilebilir. Tespit edilen problemin hangi uzmanlık alanı ile ilişkili olduğu belirlenir.

Veri toplama:

Kontrol listesinde tanımlanmış olan çevresel/ iklimsel veriler ve yerel yönetmeliklerde tanımlanmış olan yasal yükümlülükler gibi veriler (kontrol listesinde yer almayan) resmi kaynaklardan/ kuruluşlardan alınır/ talep edilir. Proje alanına özgü daha kesin bilgilere ihtiyaç duyuluyorsa eğer yerinde gözlem yapılır ya da alanda çeşitli ölçümler gerçekleştirilir.

Veri toplama aşamasının daha detaylı (performansa özgü) olan kısmı uzmanlar belirlendikten ve bir ön görüşme yapıldıktan sonra uzmanın danışmanlığında da gerçekleştirilebilir.

Değerlendirme:

D1: Problemin tespitinden sonra, uzman görüşü almaya yönelik kurgu oluşturulur (seçenekler için bk. Bölüm 5.1.4).

D2: Oluşturulan kurguya göre görüşülecek uzmanlar belirlenir (bk. Bölüm 5.1.4).

D3: Uzmana sunulacak değerlendirme paketi hazırlanır. Bu aşamada değerlendirilecek performans ile ilgili veriler (eğer gerekliyse) daha detaylı olarak toplanır, tüm veriler sunum formatına getirilir.

Değerlendirme paketi aşağıdakileri içerir:

- Problem ve talep
- Projeye ayrılan kaynaklar çerçevesinde sınırlar/ olanaklar
- İklimsel, çevresel gibi dışsal etkenler (kontrol listelerinde tanımlanmıştır)
- Bina ve cephenin çevrelediği hacim/ler ile ilgili proje çizimleri, fotoğraflar (yapım, kullanım süreçlerinden), malzeme ve sistem özellikleri gibi bilgiler (kontrol listelerinde tanımlanmıştır)

- Cephe ile ilgili proje çizimleri (sistem ve nokta detayları gibi), fotoğraflar (yapım, kullanım süreçlerinden), malzeme ve sistem özellikleri gibi bilgiler (kontrol listelerinde tanımlanmıştır)
- Değerlendirme paketinin içeriğini oluşturan tüm verilere hangi kaynaklardan/ hangi yöntemler ile ulaşıldığı not edilir ve süreçler tariflenir.

D5: Görüşme gerçekleştirilir, uzmandan değerlendirme ile ilgili rapor talep edilir.

D0: Uzman tarafından, karar vermek için eldeki veriler yeterli ya da yeterince güvenilir bulunmayabilir. Bu durumda deney (yerinde ölçüm, sahada ya da laboratuvarda deney gibi), hesaplama (simülasyon) gibi yöntemlere başvurulur.

Bütünleme:

Cephe; aynı uzmanlık alanı için birden çok uzman ile görüşülerek ya da birden çok uzmanlık alanında ve her uzmanlık alanı için farklı bir uzman ile görüşülerek değerlendirilecekse, bu görüşler bütünlenir. Görüşmeler interaktif olarak gerçekleştirilecekse eğer bütünleme uzmanlar tarafından gerçekleştirilebilir. Görüşmeler her bir uzman ile bireysel görüşülerek gerçekleştirilecekse, bütünleme analiz yürütücüsü tarafından gerçekleştirilir.

Karar verme:

Aracın diğer kullanımlarından farklı olarak burada, uzmanın problemin ya da potansiyel problemin sebebini/ kaynağını bulması ve problemin çözümüne (bir başka deyişle cephenin performansının nasıl geliştirilebileceğine) yönelik bir karar vermesi beklenmektedir: Mevcut cephenin yenilenip/ yenilenmeyeceği, ne kadar kısmının, hangi malzeme/ yapım tekniği ile yenileneceği gibi.

6. UZMAN GÖRÜŞÜ YÖNTEMİ İLE BÜTÜNLENMİŞ GİYDİRME CEPHE ANALİZ ARACININ VAKA ANALİZLERİNDE KULLANIMI

Tez kapsamında geliştirilen "Uzman görüşü yöntemi ile giydirme cephe analiz aracı", kullanımının denenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla üç farklı giydirme cephenin analizinde kullanılmıştır. Bölüm kapsamında öncelikle aracın kullanım sürecinden bahsedilmiş, daha sonra vaka analizlerinin sunumlarına yer verilmiştir.

6.1 Araç Kullanım Süreci

Geliştirilen aracın vaka analizlerinde kullanım süreci, bu süreçte izlenilen yol ve yapılan çalışmalar, aracın her bir aşaması için, aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

6.1.1 Planlama aşamasının gerçekleştirilmesi

Planlama aşamasında; analiz edilecek ve değerlendirilecek örneklerin, performansların ve değerlendirme yönteminin seçimi yapılmıştır. Örneklerin sayısının ve niteliğinin belirlenmesinde etkili olan temel faktör aracın kullanılabilirliğinin kontrolüdür. Analiz edilecek cephe sistemlerinde çeşitlilik sağlamak, uzmanların ayırabileceği süre gibi faktörler de göz önünde bulundurulduğunda tez kapsamında üç örneğin analizi yeterli görülmüştür.

Analiz edilecek örneklerin kapsamı; İstanbul'da uygulanmış, yerinde gözlem yapabilme imkânı olan ve Türkiye'de giydirme cephe teknolojisinin gelişiminde yeni bir adım sayılabilecek binalar olarak belirlenmiştir. Aracın kullanım kapsamını genişletmek için, seçilecek üç binanın cephe sistemlerinin ve yapım zamanlarının birbirinden olabildiğince farklılaşması istenmiştir.

Yukarıda sıralanan kriterlere göre "Vitra çağdaş mimarlık dizisi", "Türkiye mimarlık yıllığı", "Ulusal mimarlık sergisi ve ödülleri" katalogları, "Mimarlık yıllığı" gibi veri tabanları taranarak bir seçki oluşturulmuş, bu seçki içerisinden verilerine ulaşılabilen ya da daha kolay ulaşılabileceği düşünülen üç bina belirlenmiştir. Seçilen üç binanın cephe sistemleri aşağıda tanımlanmıştır:

- Bina 1: Tek kabuklu, tespit bileşeninin sürekli olduğu ve panel sistem tekniğine sahip bir ofis binası,
- Bina 2: Tek kabuklu, tespit bileşeninin noktasal olduğu ve doğrudan binanın taşıyıcı sistemine bağlandığı, dolgu bileşeni olarak çökertilmiş cam kullanılan bir ofis binası,
- Bina 3: Çift kabuklu-bina içinde bina prensibine dayanan, dış cephesinde noktasal tespit bileşeni (pimli sistem) ve serigraf baskılı cam kullanılmış bir ofis binası.

Analiz edilecek ve değerlendirilecek performanslar; gün ışığı, akustik, su geçirimsizlik olarak belirlenmiştir. Değerlendirilecek performanslar belirlenirken giydirme cephe sistemlerinin değerlendirmesinde daha kritik olmaları ve doğrudan mimarlık disiplini ile ilişkili olmalarına dikkat edilmiştir.

Değerlendirme (ölçme), araçta da tanımlanmış olan uzman görüşü yöntemi ile yapılacaktır. Değerlendirmenin "değerleme" aşaması için ise tekil ve bağlam bağımlı değerlendirme yöntemi kullanımı uygun görülmüştür. Uzmanlardan cephe sistemlerinin tekil olarak değerlendirilmesi istenilse de, üç cephe sistemi uzmana birlikte sunulmuştur. Bunun sebebi, cephe sistemlerinin birbirinden farklı olması ve bu durumun uzmanların cephe sisteminin performansını yorumlama ve derecelendirmede kolaylık sağlayacağının düşünülmesidir.

Analiz edilecek örneklerin, performansların ve değerlendirme yönteminin seçiminden sonra, bu seçimler doğrultusunda yapılacak değerlendirme için gerekli verilerin ve değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Gerekli verilerin belirlenmesi Bölüm 4.2'de ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Her bir performansın tek bir uzman tarafından değerlendirilecek olması, analiz yürütücüsü tarafından bir değerlendirme ölçütü tanımlanmasını gerektirmemiştir (farklı uzman görüşlerinin bütünlenmesi ya da karşılaştırılması gerekmediği için).

6.1.2 Veri toplama aşamasının gerçekleştirilmesi

Veri toplama aşamasında literatür taraması (açık kaynaklar ve kurumsal arşivler), yerinde gözlem ve bina çalışanları ile görüşerek bilgi alma yöntemleri kullanılmıştır. Literatür taramasında öncelikle açık kaynaklar taranmıştır. Açık kaynaklarda yer almayan verilere ulaşmak için işveren ya da uygulayıcı firmalara (kurumsal arşivlere)

başvurulmuştur. Son olarak binalar ziyaret edilmiş, yerinde gözlem ve bina çalışanlarından bilgi alınmasıyla eksik veriler tamamlanmıştır. Bilgi alınan çalışanlar; ziyaret sırasında yazara eşlik eden bina yönetiminden personeller ya da ilgili kurumda çalışan mimarlar olmuştur.

6.1.3 Analiz aşamasının gerçekleştirilmesi

Yukarıda bahsedilen yöntem ve kaynaklar ile elde edilen plan, kesit, sistem kesiti, nokta detayları, hava fotoğrafı, çevre ve bina fotoğrafları, yazılı ve sözel veriler öncelikle sistematik olarak düzenlenmiştir: Bağlam (talepler, ihtiyaçlar, çevre, tasarımcı, tasarım fikri gibi), bina ve cephe.

Bağlam ve binanın tanımlanması ve analizinde; toplanan verilerin bir kısmı i olarak kullanılmış, bir kısmı da analiz edilerek analizin gerektirdiği şekilde işlenmiştir (çevre analizi, işlev analizi gibi). Ayrıca toplanan veriler esas alınarak yazar tarafından yeni üretimler de yapılmıştır (çevre kesitleri gibi).

Cephe sistemlerinin öncelikle fiziksel analizi, daha sonra performans analizleri yapılmıştır. Fiziksel analizde, tez kapsamında önerilen bileşen sınıflandırması yardımıyla cephe işlevsel olarak bileşenlerine ayrılarak, bileşenlerin birbiri ile ve bina ile nasıl bütünlendiği analiz edilmiştir. Bu aşamada bina cephesine ait sistem kesitleri, nokta detayları ya da yerinde gözlem yapılarak elde edilen verilerden referans ile cephelerin, 3 boyutlu modelleme programı kullanılarak aksonometrik çizimleri yapılmıştır.

Cephelerin performans analizinde, cepheden beklenilen performansı etkileyen çevre ve bina ölçeğindeki etmenler, değerlendirilecek performans ile ilgili cephenin özellikleri ve gerekliyse eğer cephenin çevrelediği hacmin özellikleri ortaya konulmuştur.

Analiz aşamasında yapılan tüm çalışmalar sunum formatına getirilmiş, değerlendirme aşamasında görüşleri alınacak uzmanlar için değerlendirme paketleri oluşturulmuştur.

6.1.4 Değerlendirme aşamasının gerçekleştirilmesi

Değerlendirme aşaması için uzman görüşü yöntemi kullanılmıştır.

Kurgu

Uzmanlar ile bireysel olarak yüz-yüze görüşme tercih edilmiştir. Her bir performans için tek bir uzman ile bir görüşülmüştür. Görüşmelerde, açık uçlu sorular sorularak uzmandan görüşü gerekçesi ile birlikte istenmiş ve görüşü çerçevesinde derecelendirme yapması istenmiştir. Görüşmelerin belgelenmesi görüşülen uzmanın tercihine göre gerçekleştirilmiştir. Uzmanlara ses kaydı alınması teklif edilmiş, eğer uzman tarafından uygun bulunmuyorsa uzman görüşleri yürütücü tarafından not alınarak kaydedilmiştir. "Derecelendirme" ise doğrudan uzman tarafından yapılmıştır.

Uzmanların seçimi

Uzmanların seçiminde; uzmanın deneyim alanı ve deneyim süresi olmak üzere iki temel kriter etkili olmuştur. Aracın geliştirilme aşamasındaki görüşmeler (pilot çalışmalar, kontrol listeleri) ve karşılaştırmalı vaka analizleri için yapılan görüşmeyle birlikte uzmanlar ile birden çok kez görüşülecek olmasından dolayı lojistik açıdan uygunluk da sınırlayıcı bir kriter olarak belirlenmiştir. Bu üç kriter çerçevesinde belirlenen uzmanlara, yapılacak çalışma anlatılarak gönüllü olup olmadıkları sorulmuş; alınan yanıtlar sonucunda her bir uzmanlık alanı için bir uzman olmak üzere beş uzman belirlenmiştir.

Değerlendirme soruları ve cevap formatlarının belirlenmesi

Değerlendirme soruları ve cevap formatlarının hazırlanmasında literatür araştırmaları yapılmıştır. Hazırlanan sorular ve cevap formatlarının uzmanlar tarafından değerlendirilmesi istenilmiştir (bkz. Bölüm 3.6). Uzman değerlendirmeleri ve yapılan gözlemler ile sorular ve cevap formatları revize edilmiştir.

Pilot çalışmalar

Araç geliştirme sürecinde, yapılan uygulama çalışmaları ve kontrol listeleri için yapılan görüşmelerde Bina 2 uzmanlara sunulmuştur. Verilen bilgilerin yeterliliği, bilgilerin aktarım biçimi, değerlendirme soruları, cevap formatları ile ilgili yorumları alınmıştır. Dolayısıyla pilot çalışmaların aracın geliştirilme sürecinde gerçekleştirildiği kabul edilerek aracın kullanımında tekrar pilot çalışma yapılmasına gerek görülmemiştir.

Görüşmeler

Pilot çalışmalar sonucu revize edilen görüşme kurgusu ve değerlendirme paketleri ile karşılaştırmalı vaka analizleri için görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme sürecinin adımları aşağıda sıralanmıştır:

- Çalışmanın amacı ve içeriği kısaca anlatılmıştır.
- Değerlendirilecek üç bina kısaca tanıtılmıştır.
- Bina 1 sunularak, bağlamı içerisinde değerlendirilmesi istenmiştir.
- Bina 2 sunularak, bağlamı içerisinde değerlendirilmesi istenmiştir.
- Bina 3 sunularak, bağlamı içerisinde değerlendirilmesi istenmiştir.

Görüşmelerin süresinin, değerlendirilecek performansa göre değişse de 1 saat ile 1 buçuk saat arasında olacağı ön görülmüştür. Görüşmeler karşılıklı konuşma şeklinde düzenlenmiştir, uzmandan yazılı ya da sözel bir rapor istenmemiştir. Bu yüzden her örnek için, ilgili örneğin başlığı altındaki değerlendirmeler uzman görüşlerine dayanmakla birlikte doğrudan uzmanların sözlerinin aktarımı değildir.

Gün ışığı performansı değerlendirmesi: Değerlendirme aşaması için mimari aydınlatma alanında 30 sene deneyimli bir uzman ile görüşülmüştür (UZ G1). Görüşme 15.11.19 tarihinde yapılmış, yaklaşık 1 saat 30 dk sürmüştür.

Görüşmede uzmana verilen bilgiler her bir örnek başlığı altında "Bağlam", "Cephe: fiziksel analiz", "Gün ışığı performans analizi" bölümlerinde yer almaktadır. Bazı tamamlayıcı bilgiler ve değerlendirme soruları da tezin sonuna eklenmiştir (bkz. Bina 1 için Şekil A.1 ve B.1; Bina 2 için Şekil C.1, C.4,C.5 ve D.2; Bina 3 için Şekil E.1 ve F.1).

Uzman değerlendirmeleri ise her bir örnek başlığı altında "Gün ışığı performans analizi ve değerlendirmesi" bölümlerinde (bkz. Bölüm 6.2.3.1, 6.3.3.1 ve 6.4.3.1) yer almaktadır.

Akustik performans değerlendirmesi: Değerlendirme aşaması için bina akustiği alanında 30 sene deneyimli bir uzman ile görüşülmüştür (UZ A 1). Görüşme 21.11.19 tarihinde yapılmış, yaklaşık 40 dk sürmüştür.

Görüşmede uzmana verilen bilgiler her bir örnek başlığı altında "Bağlam", "Cephe: fiziksel analiz", "Akustik performans analizi" bölümlerinde yer almaktadır. Bazı

tamamlayıcı bilgiler ve değerlendirme soruları da tezin sonuna eklenmiştir (bkz. Bina 1 için Şekil A.1, A.2 ve B.2; Bina 2 için Şekil C.1, C.2, C.3, C.4 ve D.4, Bina 3 için Şekil E.1, E.2, E.3 ve F.2).

Uzman değerlendirmeleri ise her bir örnek başlığı altında "Akustik performans analizi ve değerlendirmesi" bölümünde (bkz. Bölüm 6.2.3.2, 6.3.3.2 ve 6.4.3.2) yer almaktadır.

Su geçirimsizlik performansı değerlendirmesi: Değerlendirme aşaması için yapılarda su ve nem kontrolü alanında 14 sene deneyimli bir uzman ile görüşülmüştür (UZ S1). Görüşme 11.02.20 tarihinde yapılmış, yaklaşık 30 dk sürmüştür.

Görüşmede uzmana verilen bilgiler her bir örnek başlığı altında "Bağlam", "Cephe: fiziksel analiz", "Su geçirimsizlik performansı analizi" bölümlerinde yer almaktadır. Bazı tamamlayıcı bilgiler ve değerlendirme soruları da tezin sonuna eklenmiştir (bkz. Bina 1 için Şekil A.1, A.2 ve B.3; Bina 2 için Şekil C.1, C.2 ve D.5, Bina 3 için Şekil E.1, E.2 ve F.3).

Uzman değerlendirmeleri ise her bir örnek başlığı altında "Su geçirimsizlik performansı analiz ve değerlendirmesi" bölümünde (bkz. Bölüm 6.2.3.3, 6.3.3.3 ve 6.4.3.3) yer almaktadır.

6.1.5 Bütünleme aşamasının gerçekleştirilmesi

Bu senaryoda bütünleme aşaması, aracın diğer aşamalarında yapılan tüm çalışmaların okuyucuya yönelik sunum formatına getirilmesini içermektedir. Hazırlanan sunum formatının içeriği aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Her bina için tanıtıcı kısa bir yazı, binanın künyesi (binanın adı, konumu, işlevi, işvereni, tasarımcısı gibi) ve fotoğrafı
- İşverenin talebi, ihtiyaç programı, tasarımcı ve temel tasarım fikrini içeren metin (örneğe göre değişmektedir)
- Binanın vaziyet planı, kat planı ve kesiti (mekân organizasyonunu açıklayan metin ile birlikte)
- Binanın taşıyıcı sistemini kısaca tanımlandığı metin
- Cephenin tasarımındaki temel fikir/ amaç (açık kaynaklardan ulaşıldıysa eklenmiştir)

- Cephe sisteminin ve bileşenlerinin tanımlandığı metin ve künye, bileşenlerin birbiri ve bina ile birleşimlerinin anlatıldığı metin ve gösterildiği aksonometrik kesit
- Cephe fotoğrafları
- Cephe performans analizleri (performans kapsamında çevre, bina, hacim, cephe ile ilgili bilgileri içeren metin ve görseller)
- Cephe performans değerlendirmesi

6.2 Bina 1: Ofis Binası

Bina 1 İstanbul Levent'te üç kuleden oluşan kompleksin içinde yer almaktadır ve ofis olarak kullanılmaktadır (Şekil 6.1). 181 m yüksekliğiyle 2011 yılına kadar Türkiye'nin en yüksek binası olmuştur (Hasol, 2017). Bina 1'in cephesinde panel giydirme cephe sistemi kullanılmış olup, proje bu sistemin Türkiye'deki ilk uygulaması olma özelliğini taşımaktadır (Url 8).



Şekil 6.1 : Bina 1, dış görünüm (Url 9).

6.2.1 Bina 1: Bağlam

1988 yılında açılan sınırlı proje yarışmasında seçilen proje, arsanın el değiştirmesiyle değişen iş programına göre yeniden düzenlenmiştir. İkiz kuleler olarak tasarlanan

kompleks, işverenin talebiyle genel müdürlük için daha büyük bir kule, iştirakler ve kiracılar için ise daha küçük iki kule olarak revize edilmiştir (Doğan Tekeli-Sami Sisa: Projeler, yapılar, 1994). 1995 yılında kompleksin inşaatına başlanmış, 2000 yılında tamamlanmıştır (Hasol, 2017) (Çizelge 6.1).

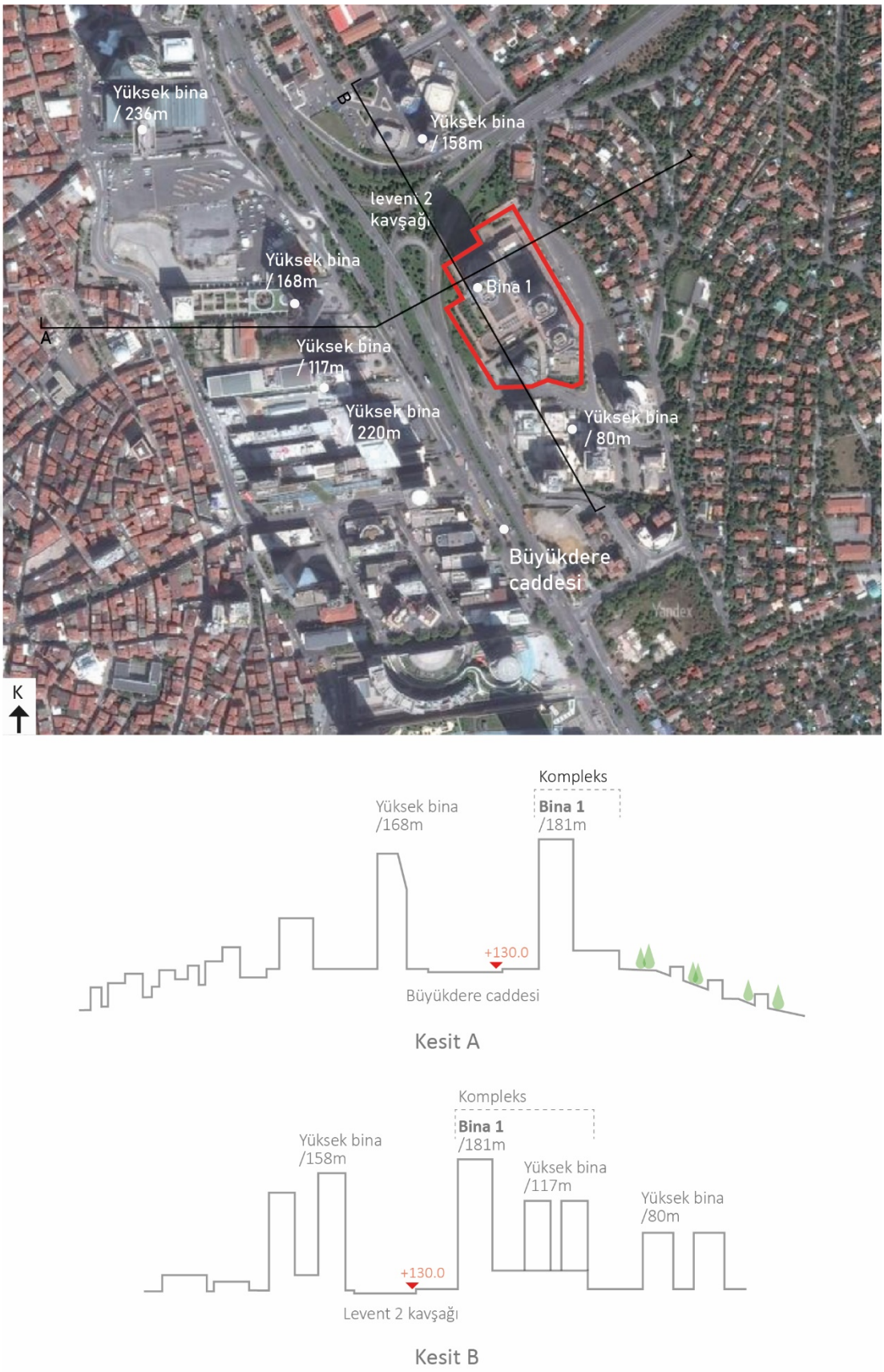
Çizelge 6.1 : Bina 1, künye (Hasol, 2017; Url 6; Url 7).

Bina 1	
PROJE	
Bina İşlevi	Ofis
Şehir	İstanbul
Koordinat	41 04 57, 29 00 43
GENEL	
Zaman çizelgesi	1988 Proje başlangıcı, 2000 inşaatın tamamlanması
İnşaat alanı	224.357 m^2
Kat adedi	44 + 5 kat
Bina strüktürü	Betonarme iskelet sistem
CEPHE	
Cephe sistemi	Baskı profilli panel giydirme cephe

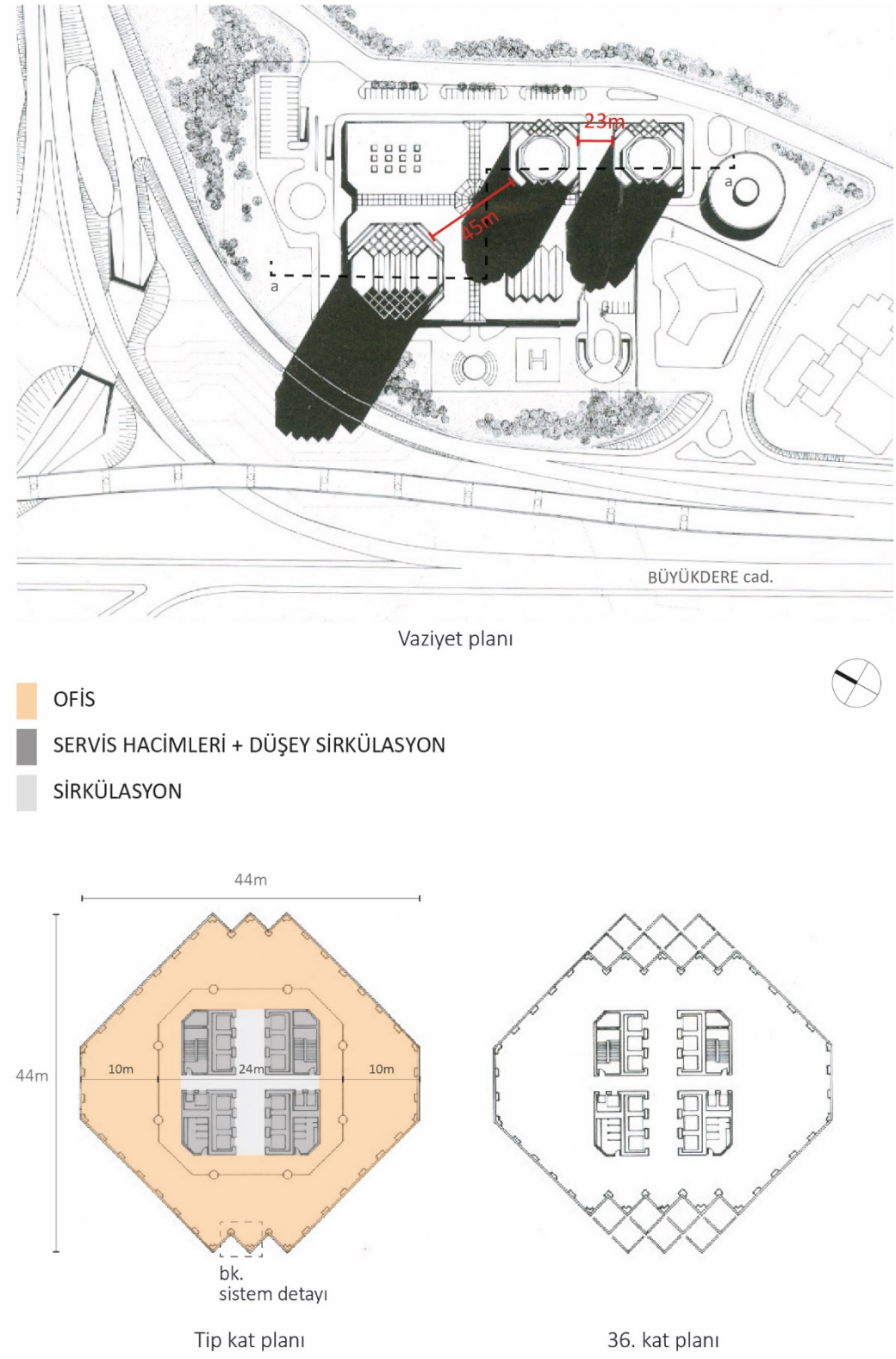
Kompleks, Büyükdere Caddesi ile ikinci boğaz köprüsü bağlantı yolu kesişiminde, yoğun ulaşım akslarının arasında yer almaktadır. Kompleksin kuzeyi, güneyi ve batısında yüksek yapılar, iş merkezleri bulunurken; doğusunda seyrek dokuda, az katlı ofis ya da konut olarak kullanılan binalar bulunmaktadır (Şekil 6.2).

Kompleks; merkez şube, toplantı salonu, sergi salonu, çarşı gibi işlevleri içeren baza ve üç kuleden oluşmaktadır. Analiz edilen kule (Bina 1), binanın her yönden kolayca algılanmasına olanak sağlayan bir noktada Büyükdere Caddesi ve FSM Köprüsü giriş yolunun köşesinde, diğer iki kule birbirlerine yakın olarak arsanın diğer köşesinde yer almaktadır (Doğan Tekeli-Sami Sisa: Projeler, yapılar, 1994) (Şekil 6.3).

Bina 1'de sirkülasyon sistemlerini, servis sistemlerini ve ıslak hacimleri içeren çekirdek orta alanda çözülmüş olup ofis alanları bu çekirdek etrafında organize edilmiştir. Tipik ofis katları açık ofis olarak kurgulanmıştır (Şekil 6.3). Binanın taşıyıcı sistemi betonarme iskelet sistemdir. Düşey taşıyıcı elemanlar; binanın ortasında düzenlenen betonarme perdelerden oluşan çekirdek ve binanın çeperlerine yerleştirilmiş kolonlardır (Şekil 6.3). Bu düşey taşıyıcı elemanlar yatay düzlemde kafes döşemeler ile birbirlerine bağlanmaktadır. Bina 1, ileri teknolojik sistemler ile yönetilmekte olup mekanik sistemleri bina otomasyon sistemi tarafından kontrol edilmektedir (Yılmaz, 2005).



Şekil 6.2 : Bina 1'in yer aldığı çevreyi tanımlayan hava fotoğrafı ve kesitler, hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.).



Şekil 6.3 : Bina 1 proje çizimleri, Doğan Tekeli-Sami Sisa: Projeler, yapılar (1994) kaynağındaki çizimler kullanılarak düzenlenmiştir.

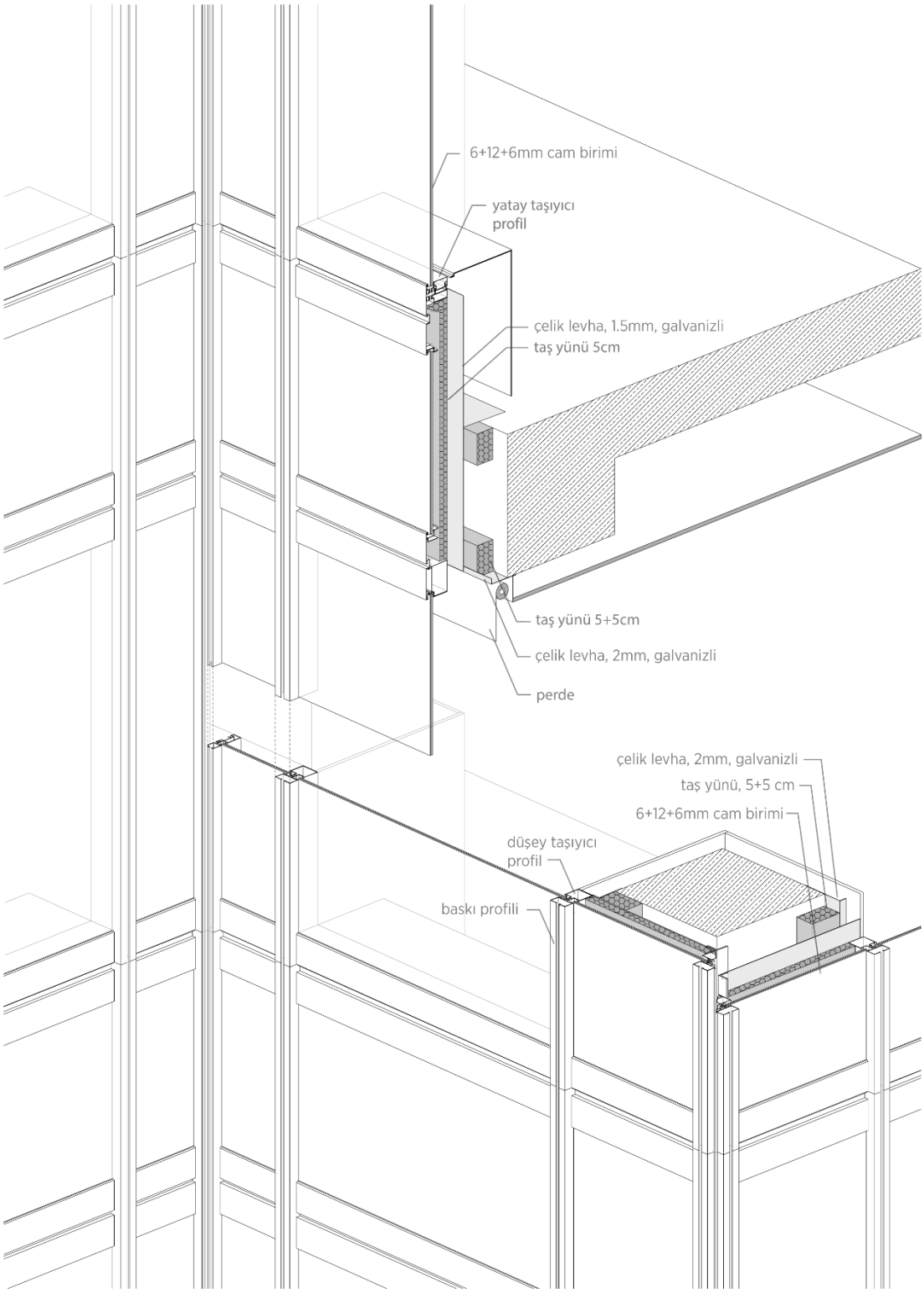
6.2.2 Bina 1 cephesi: Fiziksel analiz

Kulelerin cepheleri ilk işverenin talebiyle tamamen cam olarak tasarlanmıştır. İş verenin değişmesiyle, tasarımcılar tamamen saydam cephe yerine cephede kısmen taş kaplama kullanmayı düşündüklerini belirtmişlerdir (Doğan Tekeli, Sami Sisa: Projeler-yapılar, 1994). Ancak inşa edilen kulelerin cephelerinde kolonların önüne gelen spandrel alanlarda alüminyum levha, döşeme önüne gelen spandrel alanlarda ise emaye baskılı cam kullanılmıştır. Cephe sistemi baskı profilli, panel giydirme cephe sistemidir. Paneller 342 x 370 cm boyutlarında olup, bina taşıyıcı sistemiyle, döşeme üstünden iki noktada ankrajlanarak bütünlenmiştir (Şekil 6.4, Şekil 6.5, Çizelge 6.2).

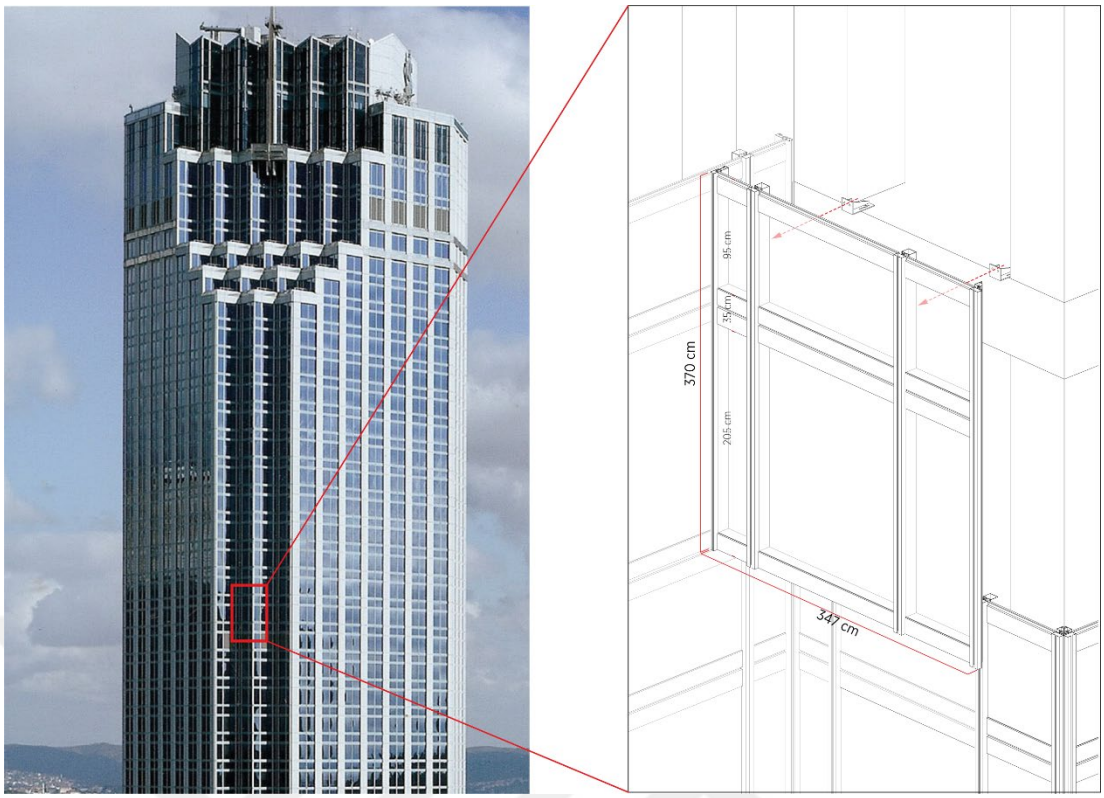
Panellerde; taşıyıcı bileşen olarak düşey ve yatay alümiyum profiller, saydam dolgu bileşeni olarak 6 mm iç cam,12 mm kuru hava, 6 mm dış camdan oluşan yalıtım cam birimleri kullanılmıştır. Dış camlar, düz cam üzeri turkuaz renkli kaplamalı reflektif güneş kontrol camlarıdır (Trakya Cam Sanayi, t.y.). Opak dolgu bileşenlerinde; dış kaplama alüminyum levha ya da emaye baskılı camdan, gövde malzemesi 5 cm taş yününden ve iç kaplama galvanize çelik levhadan oluşmaktadır. Saydam ve opak dolgu bileşenleri taşıyıcı bileşenlere baskı profilleri ile tespit edilmiştir (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997) (Şekil 6.5).

Çizelge 6.2 : Bina 1 cephe künyesi (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997; Trakya Cam Sanayi, 2014).

CEPHE SİSTEMİ	
Tanımı	Baskı profilli panel sistem
Panel boyutu	342 x 370 cm
BİLEŞENLER	
Saydam dolgu bileşeni	6 mm temperli renksiz düzcam üzeri turkuaz kaplamalı reflektif cam 12 mm kuru hava 6 mm temperli low-e cam
Opak dolgu bileşeni	Cam birimi (6+12+6) / alüminyum levha 3 mm Boşluk 5 cm Taş yünü 5 cm Çelik levha 1,5 mm
Taşıyıcı bileşenler	Düşey ve yatay aluminyum profiller
Tespit bileşeni	Baskı profili



Şekil 6.4 : Bina 1 cephe aksonometrik kesiti, cephe sistem detayları esas alınarak üretilmiştir (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997).



Şekil 6.5 : Bina 1 cephe sistemi-panel montajı: sağdaki çizim cephe sistem detayları esas alınarak üretilmiştir (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997), fotoğraf kaynağı (Url 3).

6.2.3 Bina 1 cephesi: Performans analizi ve değerlendirmesi

Bu bölümde yukarıda fiziksel olarak tanımı yapılan Bina 1 cephesinin gün ışığı, akustik ve su geçirimsizlik performanslarının analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Analiz kısmı, cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenleri ve cephenin performansını değerlendirebilmek için cephe sisteminin özelliklerini; değerlendirme kısmı ise bu veriler ışığında uzmanların cephe sistemi ile ilgili ön değerlendirmelerini içermektedir (görüşülen uzmanlar ile ilgili bilgi için bkz. Bölüm 6.1.4).

6.2.3.1 Bina 1 cephesi: Gün ışığı performansı analizi ve değerlendirmesi

İklim-Çevre:

Bina 1'in kuzeydoğu yönünde az katlı binalar bulunmakta ve topografya denize doğru eğimlenmektedir. Güneybatı, kuzeybatı, güneydoğu yönlerinde ise yüksek binalar bulunmaktadır ancak bu yüksek binalar ile arasındaki mesafeler fazla olduğundan binalar görüş ya da gün ışığı için engel teşkil etmemektedir (bkz. Şekil 6.2, s.197).

Yalnızca Bina 1'in güney batısında kalan komplekse ait diğer iki kule engel oluşturabilecek yakınlıktadır (bkz. Şekil 6.3, s.198).

Bina-hacim

Bina içerisinde çekirdeğin ortada bulunması ve çalışma alanının çekirdeğin etrafında açık ofis olarak düzenlenmesi sebebiyle çalışma alanı tüm yönlerden doğal ışık alabilmektedir (bkz. Şekil 6.3, s.198).

Hacmin derinliği değişken olup, en fazla yaklaşık olarak 10 metredir (ölçekli planlara ulaşılamadığından, yaklaşık değer verilmiştir). Çalışma alanlarında bilgisayar kullanılmakta olup, çalışanların cepheye göre konumları değişkendir. Tipik ofis katlarında hacim içerisinde kullanılan malzemelerin renkleri oldukça değişken olup, genellikle orta tonlar tercih edilmiştir (bilgiler yerinde gözlem yapılarak edinilmiştir).

Yapma aydınlatma sistemi kullanıcı ve gün ışığı sensörlü olarak düzenlenmiştir (C. Orga, kişisel görüşme, 15 Kasım 2019).

Cephe

Cephe sisteminde saydam bileşen olarak; 6 mm dış cam, 12 mm kuru hava, 6 mm iç camdan oluşan gün ışığı geçirgenliği (τ_v) %16, gün ışığı yansıtıcılığı (ρ_v) %19 olan cam birimleri kullanılmıştır (Trakya Cam Sanayi, 2014). Saydam bölgenin temiz yüksekliği 260 cm, parapet yüksekliği 50 cm'dir (Şekil A.1).

Bir katı çevreleyen cephede saydam bileşen ve taşıyıcı bileşenden oluşan saydam bölge %50, opak bileşen ve taşıyıcı bileşenden oluşan spandrel bölge %50 oranındadır (proje çizimleri esas alınarak hesaplanmıştır).

Güneş kontrol sistemi olarak iç ortamda yarı geçirgen tekstil perde kullanılmıştır. Sistem, kullanıcılar tarafından manuel olarak kontrol edilmektedir (bilgiler yerinde gözlem yapılarak edinilmiştir).

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Binanın çevresinde binaya gelen ışık miktarını azaltacak önemli bir engel bulunmaması, iç hacmin her yönden ışık alabilmesi ve derinliğinin çok fazla olmaması, cephenin saydam bölge oranının yüksek (%50) olması cephenin gün ışığı sağlama performansı açısından olumlu etkenler olsa da, cam birimlerinin gün ışığı geçirgenlik (τ_v) değerinin %16 gibi oldukça düşük bir değer olması cephenin performansını düşürmektedir. Bu durumda iç ortamda doğal aydınlatma yeterli oranda

sağlanamayacaktır. Mimar olan iki bina kullanıcısı ile yapılan görüşmede de, kullanıcılar çalışma alanlarında gün boyu yapma aydınlatmanın kullanıldığı doğrulamışlardır.

Yapma aydınlatma sisteminin sensörlü olması enerji etkinlik açısından olumlu bulunmuşsa da, cephenin gün ışığı sağlama performansının düşük olması sebebiyle yapma aydınlatmanın gün boyu kullanımının gerekmesi enerji etkinlik performansını düşürmektedir.

Cam biriminin ışık geçirgenliğinin düşük olması cephenin kamaşma problemine sebep olma ihtimalini düşürecektir. İç ortamda tekstil perde ile güneş kontrol sistemi düzenlenmiş olması da kamaşmaya karşı ikincil bir önlem olacaktır.

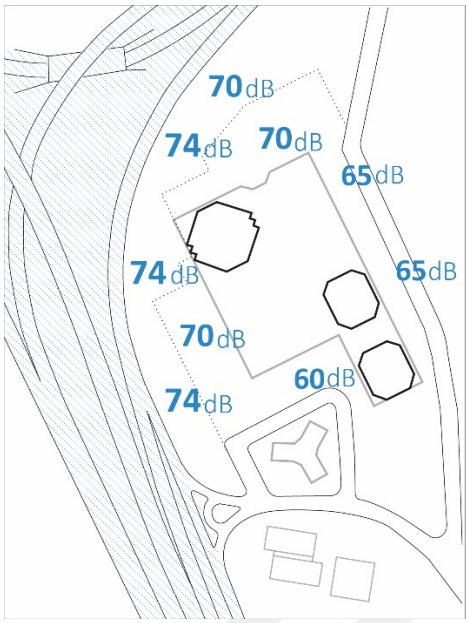
Binanın konumu, yüksekliği ve hacim organizasyonunun elverişliliği sebebiyle görüş alanı oldukça geniş ve görülebilen katmanlar fazladır. Bu sebeple binanın dış görüş performansı olumlu bulunmuştur. Ancak cam biriminin ışık geçirgenliğinin düşük olması hava koşullarındaki değişimin net olarak algılanmamasına sebep olabileceği ve bunun da dış görüş performansını düşürebileceği belirtilmiştir. Uzman, bu durumun yerinde gözlem ya da kullanıcı görüşü ile kontrol edilmesi gerektiğini eklemiştir: mimar olan iki bina kullanıcısı ile yapılan görüşmede, kullanıcılar hava koşullarını anlamada zorluk çekmediklerini söylemişlerdir.

Cephe sisteminin yukarıda sıralanan sebeplerden dolayı gün ışığı sağlama açısından performansı “düşük (-2)”, enerji etkinlik performansı “yeterli ile düşük arasında (-1)”, kamaşma kontrolü performansı “yeterli ile yüksek arasında (+1)” ve dış görüş performansı “yeterli (0)” olarak tanımlanmıştır.

6.2.3.2 Bina 1 cephesi: Akustik performans analizi ve değerlendirmesi

Çevre

Bina 1’in trafik yoğunluğu fazla olan Büyükdere Caddesi ve Levent 2 kavşağının kesişiminde yer alması sebebiyle çevre gürültü düzeyi yüksektir. İstanbul için hazırlanmış gürültü düzeyi haritalarında da maruz kaldığı gürültü düzeyi ortalama 70-74 db aralığında gözükmektedir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015). Gürültü kaynağı ile bina arasında herhangi bir doğal ya da yapma engel bulunmamaktadır (Şekil 6.6).



Şekil 6.6 : Bina 1, çevresel gürültü kaynağı ve düzeyleri. İstanbul için hazırlanmış gürültü haritaları esas alınarak üretilmiştir (Çevre ve şehircilik, 2015).

Bina-hacim

Bina, yönetmeliğe göre "büro/idari bina" olarak tanımlanmakta "gürültüye karşı az hassas" kategorisinde bulunmaktadır (Binaların gürültüye karşı korunması hakkında yönetmelik, 2017).

Tipik ofis katları açık ofis olarak planlanmış olup, yaklaşık olarak 900 m^2 çalışma alanına sahiptir (proje çizimleri esas alınarak hesaplanmıştır, bkz. Şekil 6.3, s.198).

Tipik ofis katlarında hacim içerisinde kullanılan malzemeler şu şekildedir: döşemeler yükseltilmiş döşeme olup kaplama malzemesi tüm katta halıdır; asma tavan kullanılmamıştır, mekanik tesisat açıktadır ve tavanda yer yer ses yutucu paneller düzenlenmiştir, ortak çalışma alanından yönetici/ toplantı odalarını ayırmak için kullanılan bölücü duvarlar camdır (bu bilgiler yerinde gözlem yapılarak edinilmiştir). Hacim içerisinde kullanılan malzemelerin bilgisi uzmana aktarılamamıştır.

Cephe

Cephe sistemi baskı profilli panel sistemdir. Paneller 347x370 cm boyutlarında olup, birleşimleri hareketli derzlerle düzenlenmiştir. Panellerde saydam bileşen olarak; 6 mm dış cam, 12 mm kuru hava, 6 mm iç camdan oluşan ses azaltma indeksi 33 dB olan cam birimleri kullanılmıştır (Trakya Cam Sanayi, t.y.). Panellerin spandrel bölgelerinde katmanlaşma 6+12+6 cam birimi, 5 cm boşluk, 5 cm taş yünü ve çelik levha olarak düzenlenmiştir (Şekil A.1).

Şekil 6.7'de görüldüğü gibi bir katı çevreleyen cephe %50 saydam bileşen ve taşıyıcı bileşenleri kapsayan saydam bölgeden, %50 opak bileşen ve taşıyıcı bileşenleri kapsayan spandrel bölgeden oluşmaktadır (proje çizimleri esas alınarak hesaplanmıştır).

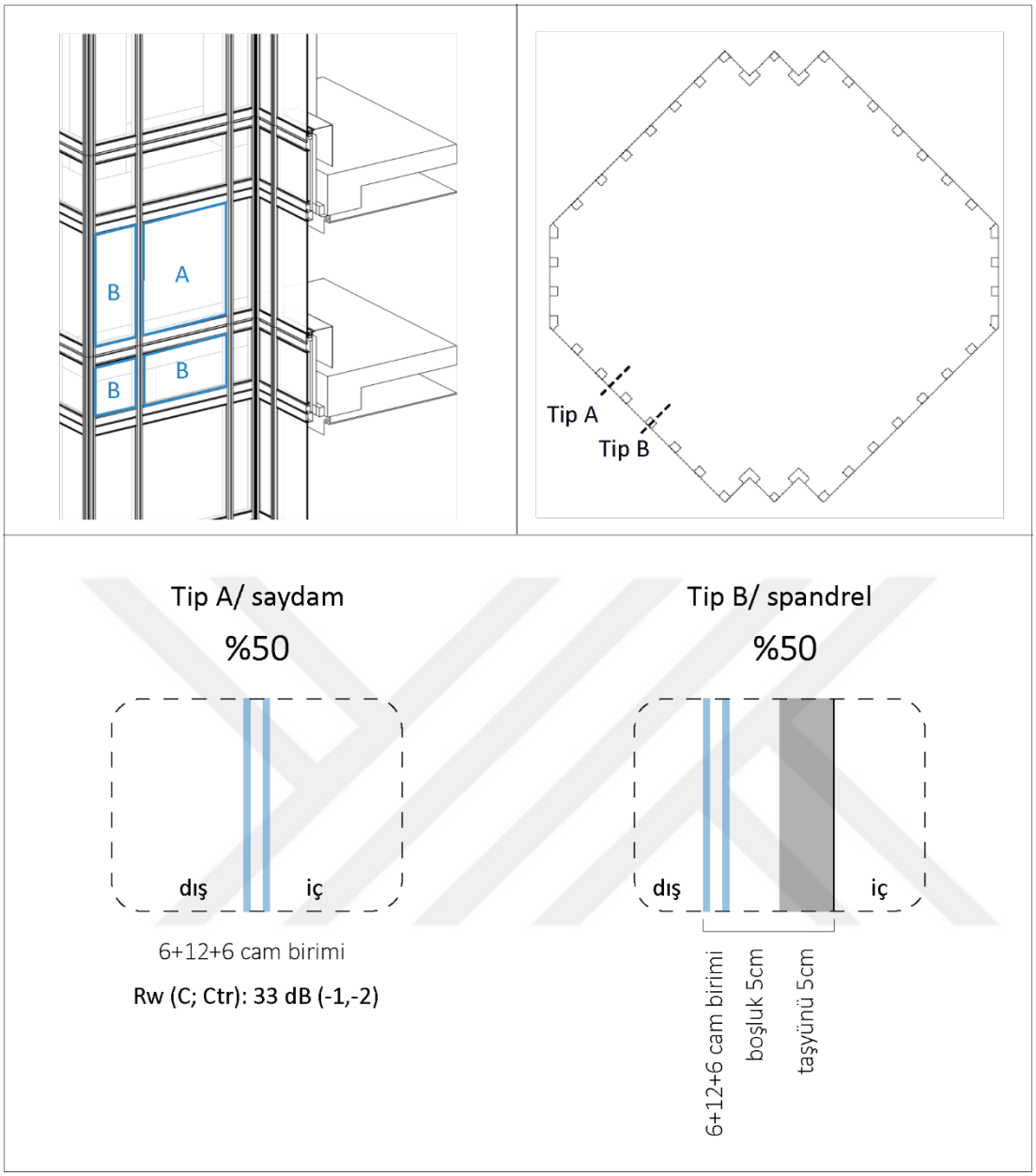
Cephe sisteminin betonarme taşıyıcı sistem ile birleşimlerinde -hem düşeyde hem yatayda- iki sistem arasındaki 10 cm boşluk, ses yutucu malzeme (taş yünü) ile doldurulmuştur. Asma tavan-cephe paneli ya da iç duvar kaplama-cephe paneli gibi birleşim noktalarında derz dolgusu olarak silikon kullanılmıştır (Şekil A.1).

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Bina 1'in bulunduğu bölgede çevresel gürültü düzeyinin yüksek olması (70-74 db) sebebiyle saydam bölge kesitinin (6+12+6) cepheden beklenilen gerekli ses azaltım değerinin altında kaldığı görülmektedir. Saydam bölge oranının %50 gibi azımsanmayacak bir oranda olmasından dolayı, bu durum cephenin akustik performansını düşürmektedir. Bina 1'in üst katlarında gürültü kaynağından uzaklaşılmasından dolayı çevresel gürültünün azalacağı ön görülmüş ancak ne kadar azalacağı tahmin edilemediğinden, değerlendirme gürültü haritasında verilen değer üzerinden yapılmıştır.

Cephenin bina ile bütünlendiği birleşim detaylarında sızdırmazlık sağlanmaya özen gösterilmesi ve spandrel bölgelerin ses izolasyonu malzemeleri ile kapatılmış olması hem cephe üzerinden ses iletimini hem de katlar arası ses geçişini azaltmaktadır. Cephede panel sistem kullanılması ve panel birleşimlerinin hareketli derzler ile düzenlenmesi panellerin doğrudan birbiri ile temas etmesini engelleyerek yanal ses iletimi azaltacaktır.

Cephe sisteminin yukarıda sıralanan sebeplerden dolayı çevresel gürültünün azaltımı açısından performansı "yeterli ile düşük arasında (-1)", katlar arası ses geçiş performansı ise "yeterli (0)" olarak tanımlanmıştır. Derecelendirme, hacim içerisinde kullanılan malzemelerin bilgisi uzmana aktarılamadığından iç ortamın yutuculuğu dikkate alınmadan yapılmıştır.



Şekil 6.7 : Bina 1, akustik analiz: Bina, cephe, bileşen. Çuhadaroğlu Alüminyum (1997) ve Trakya Cam Sanayi (t.y.) esas alınarak üretilmiştir.

6.2.3.3 Bina 1 cephesi: Su geçirimsizlik performansı analizi ve değerlendirmesi

İklim-çevre

Bina 1 yüksek bir mevkide bulunmaktadır; hem kuzey doğu hem güney batı yönlerinde arazinin yüksekliği azalmaktadır. Yakın çevresinde yüksek binalar bulunsa da seyrek dokuda yerleşmeleri sebebiyle çevresinde rüzgârı kesen her hangi bir engel bulunmadığı varsayılmıştır (bkz. Şekil 6.2, s.198).

Bina

Bina 1, 181 metre yüksekliğindedir. Temel formu köşeleri bozulmuş bir kare prizmadır.

Cephe

Cephe sistemi olarak panel sistemin tercih edilmesi sebebiyle endüstrileşme düzeyi yüksektir. Sistemde dolgu bileşenleri ile taşıyıcı bileşenlerin tespiti baskı profilleri ile sağlanmış olup, sızdırmazlık için EPDM contalar kullanılmıştır (Şekil A.1). Bu contalar dışında sistemin iç drenaj veya basınç dengeleme gibi ikincil bir önleme sahip olup olmadığı bilgisine ulaşılamamıştır.

Cephede kullanılan malzemeler cam ve alüminyum olup bünyesine su almayan malzemelerdir. Yatay taşıyıcı bileşenlerin suya maruz kalan kısımları eğimli olarak düzenlenmiştir (Şekil A.1).

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Binanın çevresinde rüzgârın etkisini azaltacak her hangi bir engel bulunmaması ve yüksekliğinin fazla olması sebebiyle cepheden beklenilen sızdırmazlık performansı yüksek olacaktır. Ancak cephe sistemi ile ilgili iç drenajın sağlanıp sağlanmadığı ya da basınç dengeleme yönteminin kullanıp-kullanılmadığın bilinmemektedir. Dolayısıyla cephe sisteminde alınan sızdırmazlık önlemlerinin yeterliliği ile ilgili bir yorum yapılamamıştır.

6.3 Bina 2: Ofis Binası

İstanbul Altunizade'de, moda ve medya merkezi olarak kullanılan bina, otel olarak tasarlanan mevcut bir strüktüre, yeni işlevini karşılayacak şekilde eklemeler yapılmasıyla oluşturulmuştur (Çizelge 6.3). Binanın cephesinde, camın "çökertilerek" güçlendirme fikri denenmiştir; böylelikle saydamlık arttırılıp sistemdeki taşıyıcı bileşenler azaltılmıştır (Bernstein, 2010) (Şekil 6.8).



Şekil 6.8 : Bina 2, dış görünüm (Url 1).

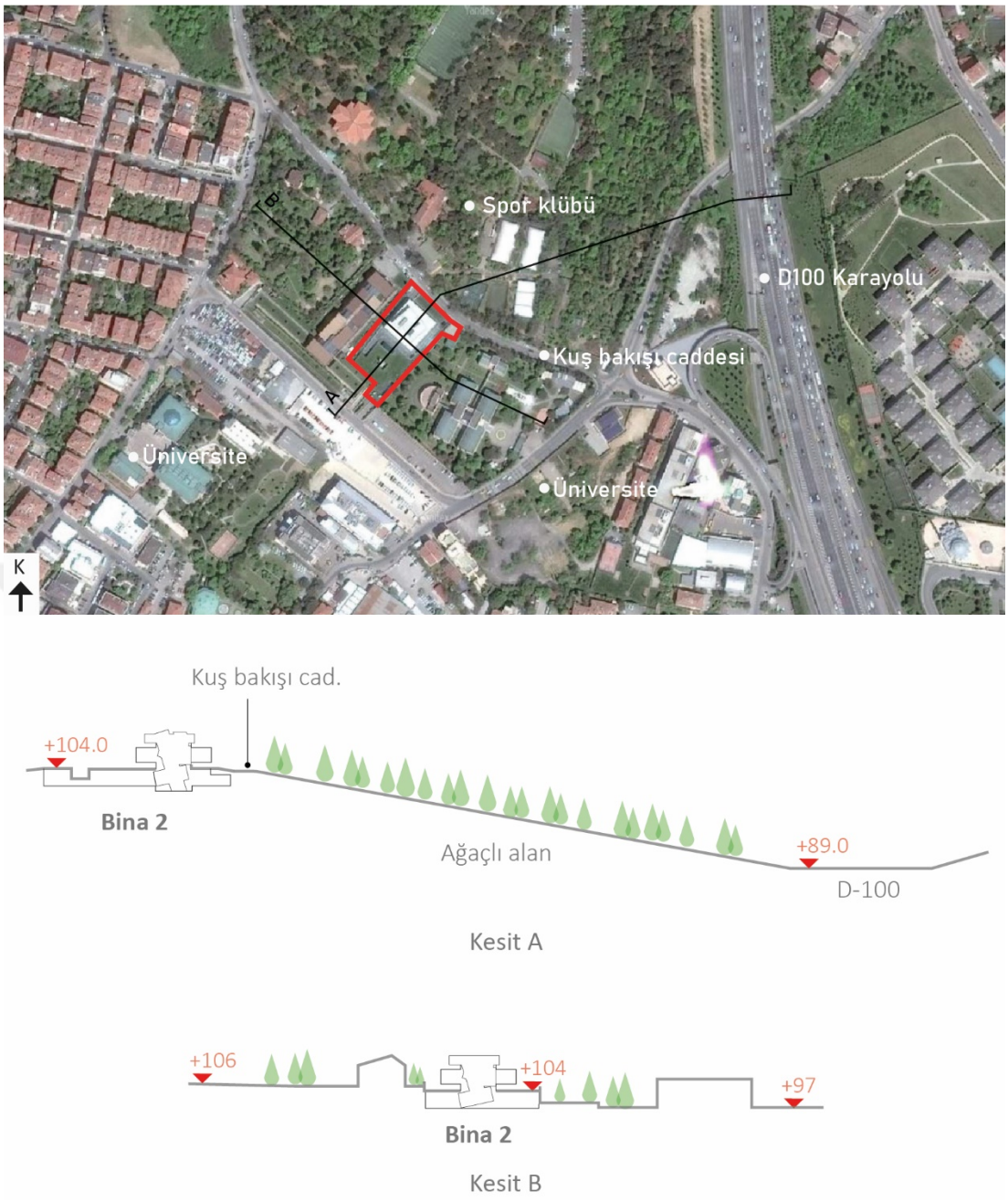
Çizelge 6.3 : Bina 2, künye (Bernstein, 2010; Schittich, 2011).

Bina 2	
PROJE	
Bina İşlevi	Ofis
Şehir	İstanbul
Koordinat	41 01 42, 29 02 28
GENEL	
Zaman çizelgesi	2009 Proje başlangıcı, 2010 inşaatın tamamlanması
İnşaat alanı	5400 m2 (moda merkezi) + 3100 m2 (medya merkezi)
Kat adedi	2 bodrum + 4 kat
Bina strüktürü	Betonarme iskelet sistem (mevcut), Çelik iskelet sistem (ek)
CEPHE	
Cephe sistemi	Noktasal taşıyıcılı giydirme cephe

6.3.1 Bina 2: Bağlam

Bina 2, İstanbul Anadolu yakasında, Nakkaştepe'de çevreyolunun yakınında yer almaktadır. Yoğun şehir dokusunun bitiminde; üniversite, spor kulübü gibi geniş alana yayılan ve açık alanların fazla olduğu komplekslerin arasındadır (Şekil 6.9).

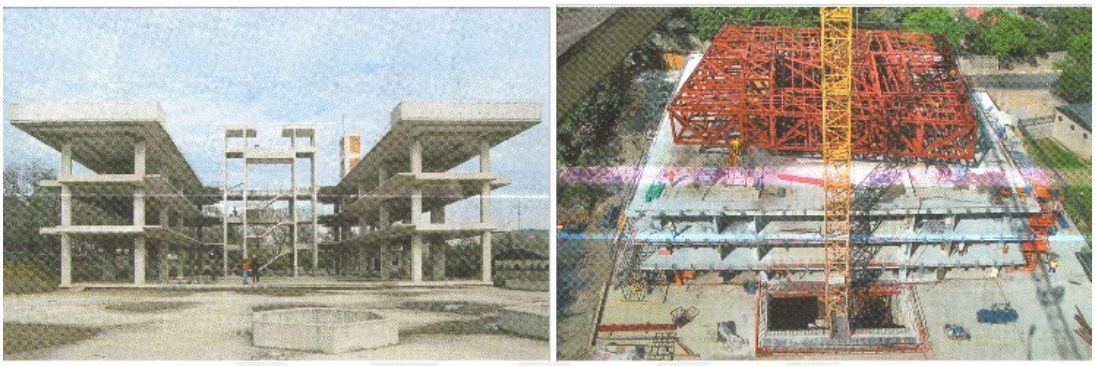
Binanın projesi, işverenin eski genel müdürlük binasının bir otoyol projesi sebebiyle yıkılması gerektiğini öğrenmesi ile başlamıştır. Bu zorunlu değişim sebebiyle, tasarım ofisinden projenin arazisinde bulunan 80'li yıllardan kalma bir betonarme strüktürün bir sene içerisinde moda ve medya merkezine dönüştürülmesi talep edilmiştir (Bernstein, 2010).



Şekil 6.9 : Bina 2'nin yer aldığı çevreyi tanımlayan hava fotoğrafı ve kesitler, hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.).

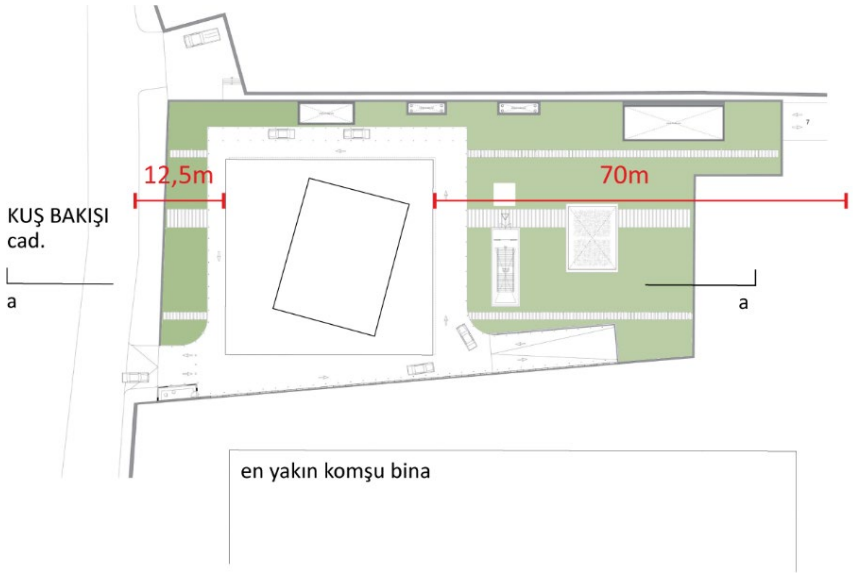
İşverenin, binanın hem tasarım hem yapım sürecinin bir senede tamamlanması talebi projenin en önemli girdisi olmuştur. Mevcut strüktürün oran ve ölçülerinin, tasarımcı ofisin daha önce tasarladıkları fakat uygulanmamış olan bir başka projeye uyması zaman kısıtlılığı sebebiyle eski projenin buraya uyarlanması fikrini doğurmuştur. Böylelikle, adapte edilen çizimlerle, projeye başlandıktan kısa bir süre sonra inşa süreci başlatılabilmiştir (Bernstein, 2010).

U şeklinde olan mevcut strüktür, eksiltmeler ve eklemeler ile ortası boş bir kare prizmaya dönüştürülmüştür (Şekil 6.10). Kütlenin; zemin katında yalnızca giriş alanı ve servis alanları, 1. ve 2. katında ofis birimleri, 3. katında yönetici ofisleri bulunmaktadır. Müze, oditoryum, toplantı odası, sirkülasyon gibi işlevler ise kütlenin ortasındaki boşluğa yerleştirilmiş; zeminden başlayıp, yükselerek, mevcut strüktürün üzerinde de devam eden bağımsız ve karmaşık geometrisiyle iç mekânın özgün karakterini oluşturan hacimlerde çözülmüştür (Şekil 6.11) (Schittich, 2011).



Şekil 6.10 : Bina 2'ye ait mevcut strüktür ve yapılan ekler (Schittich, 2011).

Binanın birbirinden bağımsız iki ayrı taşıyıcı sistemi vardır. Mevcut bina betonarme iskelet sistem olup, ek kütleler çelik çerçeve sistemdir. Mevcut betonarme iskelet sistemde, yaklaşık 550-750 cm aralıklarla düzenlenmiş akslarda kare kesitli kolonlar ve perdeler, yatay kirişlerle birbirine bağlanmıştır. Plak döşeme tercih edilmiş olup, döşeme kütlenin tüm kenarlarından 2 metre konsol olacak şekilde düzenlenmiştir.



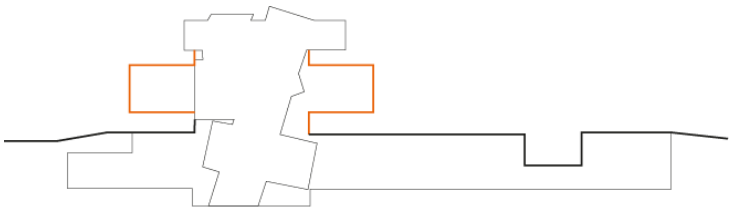
Şekil 6.11 : Bina 2 proje çizimleri, çizimler Detail dergisinden alınarak düzenlenmiştir (Schittich, 2011).



Şekil 6.11 (devam) : Bina 2 proje çizimleri, çizimler Detail dergisinden alınarak düzenlenmiştir (Schittich, 2011).

6.3.2 Bina 2 cephesi: Fiziksel analiz

Binanın kabuğu; hareketli, farklı deneyimler sunan kaleydoskop etkili iç mekânın aksine oldukça sakin ve nettir. Tasarımcı ofis, binayı kuzu postu içinde kurt olarak (the wolf in sheep's clothing building) tanımlamıştır (Şekil 6.12) (Schittich, 2011; Bernstein, 2010).



Şekil 6.12 : Bina 2, tasarım kararının şematik gösterimi.

Kabuktaki sadelik, olabildiğince büyük cam birimleri kullanılarak derzlerin azaltılması, cam üretim tekniğinin değiştirilmesi ile yatay ve düşey taşıyıcı bileşenlerin elemine edilmesi ile güçlendirilmiştir (Şekil 6.13). Cam örtü, binanın köşelerinde ve kat geçişlerinde kesintiye uğramadan devam etmiş, çatı ve döşeme birleşimlerinde ise alüminyum ince profiller ile cephenin sınırları oluşturulmuştur (Şekil 6.14).

Bina 2'nin cephe sistemi katlarda farklılaşmakta olup, tez kapsamında analiz edilen ve değerlendirilen cephe binanın birinci ve ikinci normal katını çevreleyen cephe sistemidir. Bu cephe sisteminde 335 x 154 cm boyutlarında çökertilmiş cam birimleri kullanılmıştır. Cam birimlerinin dış kısmında12 mm çökertilmiş cam, iç kısmında 16 mm (6+10 mm) lamine cam kullanılmıştır. Hava boşluğunun mesafesi dış camın çökertilmiş olmasından dolayı değişkendir, 16 ile 40 mm arasındadır.

Cam birimlerinin taşıyıcıları, bilye başlı mafsallı noktasal taşıyıcılardır. Bu taşıyıcı bileşenler bina taşıyıcı sistemine ayarlanabilir braket ve çelik levha aracılığı ile bağlanmaktadır. Ayarlanabilir braketler döşemeye, döşeme üstünden monte edilmiştir (Çizelge 6.4) (Şekil 6.14).

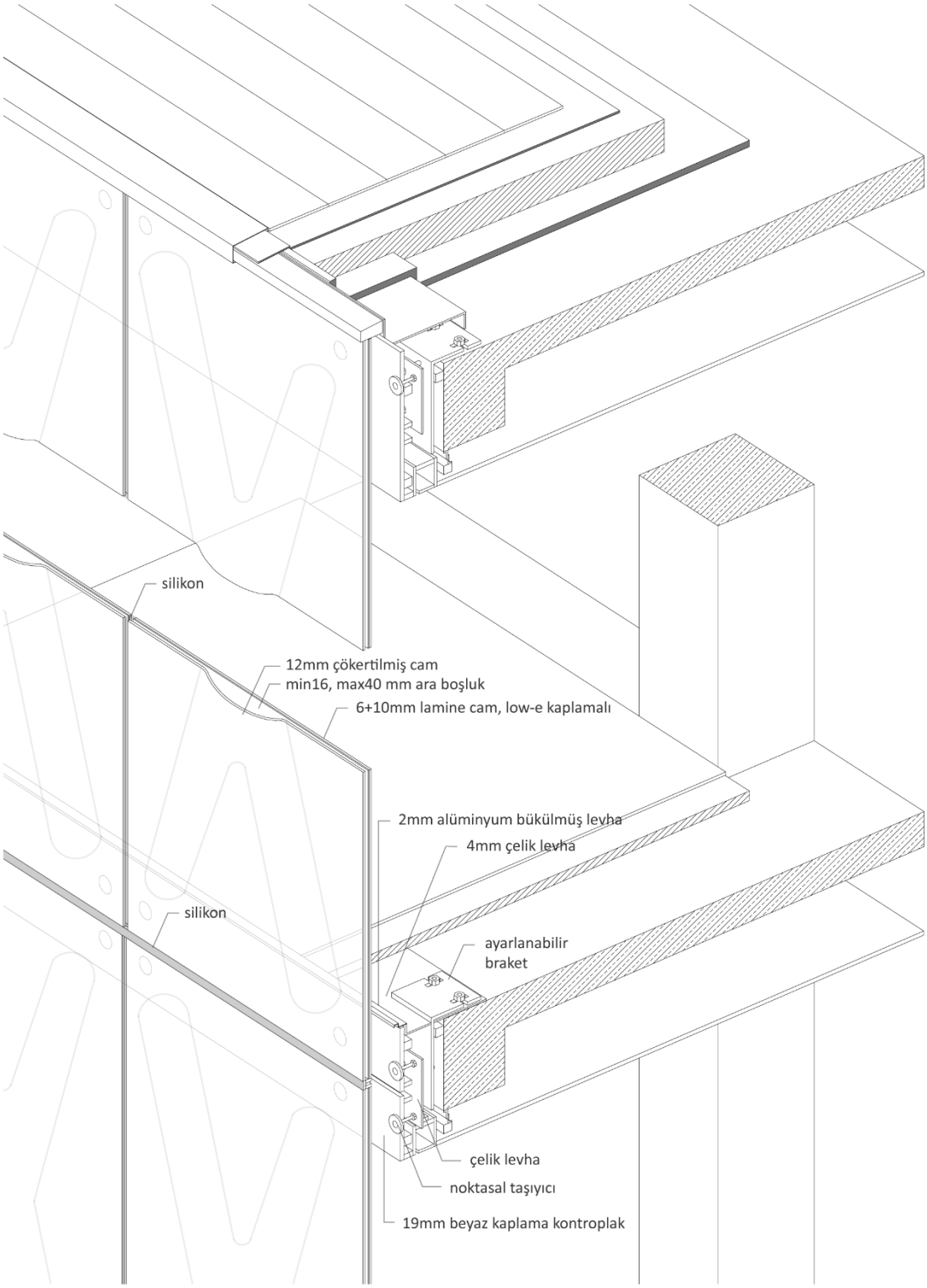
Cam birimleri arasındaki düşeyde 4 cm, yatayda 1 cm boyutlarındaki derzlerin geçirimsizliği silikon dolgu bileşeni kullanılarak sağlanmıştır.

Çizelge 6.4 : Bina 2 cephe künyesi (Schittich, 2011).

CEPHE SİSTEMİ	
Tanımı	Noktasal taşıyıcılı sistem
Cam birimi boyutu	335 x 154 cm
BİLEŞENLER	
Saydam dolgu bileşeni	12 mm sıcak-çökertilmiş cam 16-40 mm arası değişken hava boşluğu 6+10 mm lamine cam
Opak dolgu bileşeni	-
Taşıyıcı bileşenler	Bilye başlı mafsallı noktasal taşıyıcı
Tespit bileşeni	Ayarlanabilir braket + çelik levha (cephe sistemi-bina tespiti)
Derz dolgu bileşeni	Mastik (cam birimleri birleşiminde)



Şekil 6.13 : Bina 2, cephe dış görünümü (Url 2).



Şekil 6.14 : Bina 2 cephe aksonometrik kesiti, Detail dergisindeki sistem kesiti esas alınarak üretilmiştir (Schittich, 2011).

6.3.3 Bina 2 cephesi: Performans analizi ve değerlendirmesi

Bu bölümde yukarıda fiziksel olarak tanımı yapılan Bina 2 cephesinin gün ışığı, akustik ve su geçirimsizlik performanslarının analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Analiz kısmı, cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenleri ve cephenin performansını değerlendirebilmek için cephe sisteminin özelliklerini; değerlendirme kısmı ise bu veriler ışığında uzmanların cephe sistemi ile ilgili ön değerlendirmelerini içermektedir (görüşülen uzmanlar ile ilgili bilgi için bkz. Bölüm 6.1.4).

6.3.3.1 Bina 2 cephesi: Gün ışığı performansı analizi ve değerlendirmesi

İklim-Çevre:

Bina 2' nin kuzey doğusunda yaklaşık olarak bina yüksekliğinde sık ağaç dokusu bulunmaktadır (10-15 m). Kuzey doğusunda komşu bina bulunsa da, hem arazinin yapısı itibari ile aşağıda hem de mesafe olarak uzakta kalmaktadır. Güney batısı binanın bahçesi olup çim olarak düzenlenmiştir. Kuzey batısında ise Bina 2 yüksekliğinde ve 15 metre uzaklıkta bir ofis binası bulunmaktadır (Şekil C.5). Bina gri tonlarında sert zemin ile çevrelenmiştir. Sert zeminden sonra yeşil çim devam etmektedir (Şekil C.5).

Bina-hacim

Analiz edilen hacmin formu 33 x 33 m kare olup çeperinde 8,5 metre derinliğinde ofis birimleri bulunmakta, bu ofis birimleri bina içerisindeki atriyuma açılmaktadır.

Derinliği 850 cm olan ofis birimlerinin genişliği değişken olmakla birlikte miktarca fazla olan ofis birimi 290 cm'dir (cephenin 110 cm gerisinden itibaren dolap sebebiyle 230 cm'ye düşmektedir). Ofis birimleri 290 cm olan dar kenardan doğal ışık almaktadır. Tavan ve bölücü duvar beyaz renkte, zemindeki halı ve ahşap dolap orta tonlardadır. Kullanıcılar cepheye arkalarını vererek çalışmaktadır. Ofis biriminde çalışan kişi sayısına göre cepheye en yakın çalışanın cepheye mesafesi değişmektedir. En yakın çalışan cepheden 110 cm ileridedir. Ofis birimlerinin koridora dönük kısımları camdır (Şekil C.4).

Yapma aydınlatma sistemi iki zondan oluşmaktadır: Hacim içerisindeki ihtiyaca göre kullanıcı tarafından her iki zon ya da ikisinden biri kullanılmaktadır. Kontrol

anahtarları kullanıcıların masalarında bulunmaktadır (bu bilgiler yerinde gözlem ile edinilmiştir).

Cephe

Cephe sisteminde saydam bileşen olarak; 12 mm sıcak-çökertilmiş dış cam, 16-40 mm kuru hava, 6+10 mm low-e filmli lamine camdan oluşan gün ışığı geçirgenliği (τ_v) %70 olan cam birimleri kullanılmıştır (dış cephe cam birimi gün ışığı geçirgenlik değeri cam biriminin katmanlaşmasına göre hesaplanmıştır).

Bir katı çevreleyen cephenin tamamı saydam bölgeden (saydam bileşen + taşıyıcı bileşen + tespit bileşeni) oluşmaktadır. Saydam bölge hacim yüksekliğince devam etmekte olup, parapet düzenlenmemiştir.

Güneş kontrol sistemi olarak iç ortamda yarı geçirgen tekstil perde kullanılmıştır. Perdeler otomatik olarak devreye girmekte olup, merkezi sistem tarafından mı kontrol edildiği ya da gün ışığı sensörlü mü olduğu bilinmemektedir. Perdeler yarı geçirgen olduğundan dış görüşe imkân vermekte ancak netliğini azaltmakta ve hacim içerisinde yapma aydınlatma sisteminin kullanılmasını gerektirmektedir (bu bilgiler yerinde gözlem ile edinilmiştir).

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Binanın çevresinde binaya gelen gün ışığı miktarını düşürecek ciddi bir engel bulunmamaktadır. Cephenin iç ortama gün ışığı sağlama performansı açısından ofis birimlerinin derin olması (birimlerin dar kenardan ışık alması) olumsuz; odanın sınırları çerçevesinde saydam bölgenin geniş olması (%100), cephenin gün ışığı geçirgenlik değerinin yüksek olması ve hacim içerisinde açık tonlar tercih edilmesi olumlu bulunmuştur.

Enerji etkinlik açısından, cephenin geçirgenlik değeri ve saydamlık oranı olumluyken; hacim boyutları, güneş kontrol sistemi devredeyken yapma aydınlatma kullanımının gerekmesi ve yapma aydınlatma sisteminin gün ışığı ile entegre olarak çalışmaması olumsuz bulunan özelliklerdir.

Kamaşma kontrolü iç ortamda düzenlenen tekstil perde sistemi ile sağlanmaktadır. Bu sistemin otomatik çalışması kamaşma kontrolü performansı açısından olumlu; ancak perdeler indirildiğinde cephenin gün ışığı sağlama ve dış görüş performansının düşmesi olumsuz bulunmuştur.

Binanın güney batı cephesi boyunca devam eden bir komşu bina haricinde görüş alanını kesen herhangi bir engel bulunmamaktadır. Güney batı cephesinde de görüş mesafesi dar olsa da yerin ve gökyüzünün algılanabiliyor olması olumludur. Ayrıca açıklıkların, odanın sınırları çerçevesinde büyük olması (%100) ve camların berraklığı (geçirgenlik değerinin yüksek olması, renksiz olması) dış görüş açısından olumludur. Ancak iç düzenlemenin kullanıcıların cepheye arkalarını verecek şekilde yapılmış olması hem ekranda oluşabilecek yansıma açısından hem de kullanıcının dışarıyı algılaması açısından olumsuz bulunmuştur.

Cephe sisteminin yukarıda sıralanan sebeplerden dolayı gün ışığı sağlama açısından performansı, hacmin derinliklerinde gün ışığının yetersiz kalacağı ön görülse de çalışma masalarının cepheye yakın olması sebebiyle "yeterli ile yüksek arasında (+1)" olarak tanımlanmıştır. Kamaşma kontrolü performansı ve dış görüş performansı da "yüksek (+2)" olarak tanımlanmıştır. Yapma aydınlatma sistemi, hacim organizasyonu ve cephenin birlikte değerlendirildiği enerji etkinlik performansı ise "yeterli ile düşük arasında (-1)" olarak tanımlanmıştır.

6.3.3.2 Bina 2 cephesi: Akustik performans analizi ve değerlendirmesi

Çevre

Bina çevresi itibariyle (yeşil alan oranının yapılı alanlara göre fazla olması gibi), önünden geçen caddedeki akıcı trafik sesi dışında ciddi bir gürültü kaynağına maruz kalmamaktadır. İstanbul için hazırlanmış gürültü düzeyi haritalarında da maruz kaldığı gürültü düzeyi ortalama 60-64 db aralığında gözükmektedir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015)



Şekil 6.15 : Bina 2, çevresel gürültü kaynağı ve düzeyleri. İstanbul için hazırlanmış gürültü haritaları esas alınarak üretilmiştir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015).

Bina

Bina 2, yönetmeliğe göre "büro/idari bina kullanımı" olarak tanımlanmakta "gürültüye karşı az hassas" kategorisinde bulunmaktadır (Binaların gürültüye karşı korunumu hakkında yönetmelik, 2017).

Cephenin çevrelediği ofis birimleri 1-2 ya da 4 kullanıcı tarafından kullanılmaktadır. Tipik bir ofis biriminde döşemede kaplama malzemesi olarak halı kullanılmıştır, asma tavan malzemesi kontrplaktır. Ofisler birbirinden alçıpan duvarlar ve cam bölmeler ile ayrılmıştır, her ofisin bir duvarı boydan boya dolap olarak düzenlenmiştir (Şekil C.4).

Cephe

Cephe sistemi noktasal taşıyıcılı olarak düzenlenmiş, saydam dolgu bileşeni olarak çökertilmiş cam birimleri kullanılmıştır. Cam birimleri 335 x 154 cm boyutlarında olup, birleşimlerinde silikon kullanılmıştır.

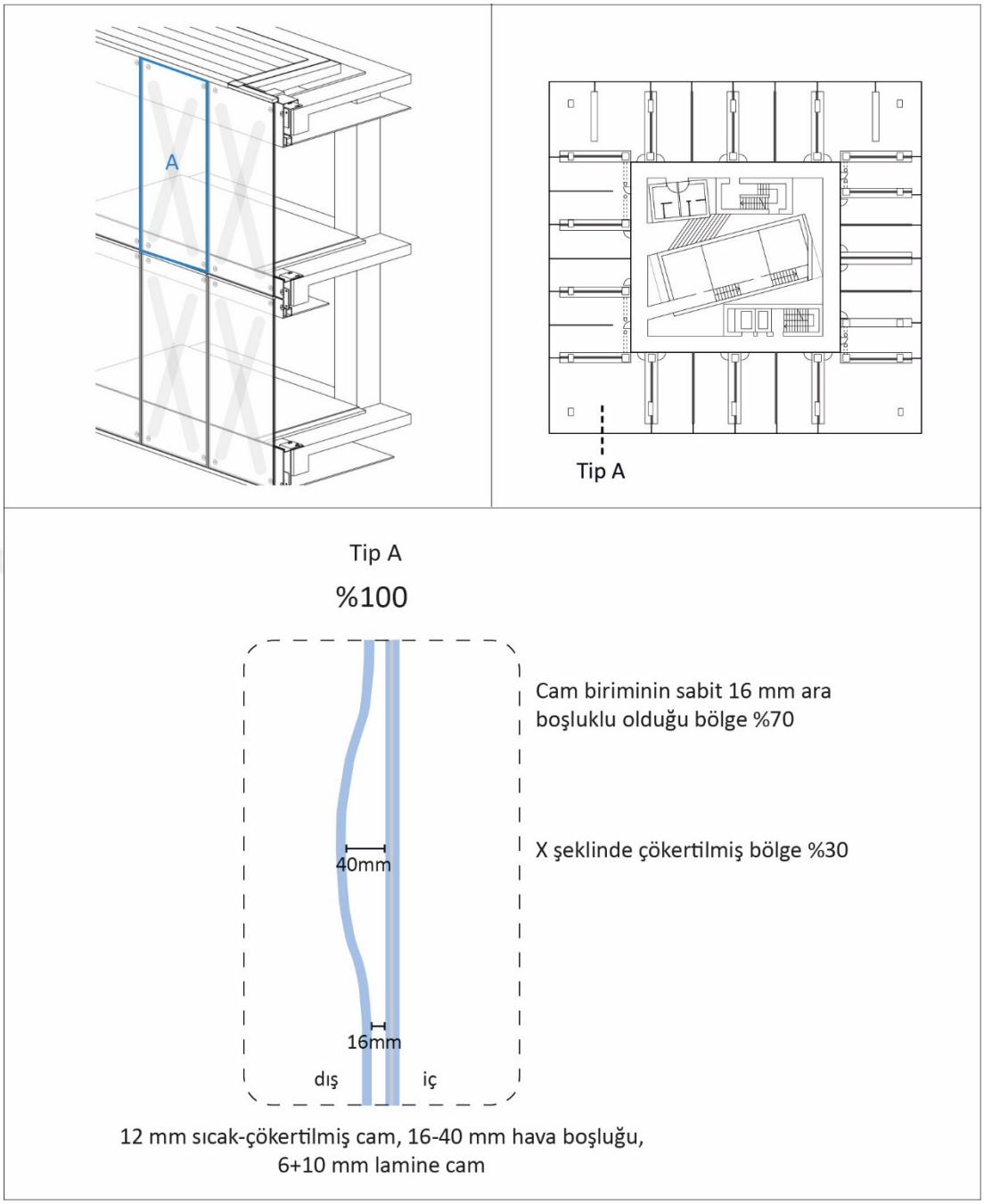
Cam birimleri 12 mm sıcak-çökertilmiş cam, 16-40 mm arasında değişken hava boşluğu, 6+10 mm lamine camdan oluşmaktadır. Spandrel bölgelerde (döşeme alınlarında) saydam bileşen kesintiye uğramadan devam ettirilmiştir. Döşeme alnı birleşim bölgesinin saklanması amacıyla kontrplak levhalar ile kaplanmıştır. Ancak bu kaplama ile cam birimleri arası 1-2 cm'lik boşluk olup derz dolgu bileşenleri ile kapatılmamıştır (Şekil C.2).

Bir katı çevreleyen cephe (döşemeler arası) %100 saydam bileşen, taşıyıcı bileşen, derz dolgu bileşenlerini kapsayan saydam bölgeden oluşmaktadır (Şekil 6.16).

Değerlendirme/ Uzman görüşü

12 mm dış cam, 16-40 mm ara boşluk ve 6+10 mm lamine cam kullanılan cephe sisteminin, çevre gürültü düzeyleri ve iç mekân gereksinimleri göz önünde bulundurulduğunda; tipik bölge kesitinin, akustik açıdan yüksek ile yeterli (+1) arasında bir performans göstereceği düşünülmektedir. Ara boşluğun genişliğinin arttıkça ses geçirimsizliğinin de artmasından dolayı, ara boşluğun değişken olup 4 cm'ye kadar çıkmasının akustik performansa olumlu katkısı olacağı; fakat cephenin genel akustik performansını ne derece etkileyeceği bilinememiştir.

Bağlantı bileşenlerinin noktasal olup cephe ile döşeme arasındaki 25 cm'lik alanda sürekli bir bölücü bulunmaması; cephenin katlar arası ses geçirimsizlik performansının yeterli ile düşük (-1) arasında olarak tanımlanmasına sebep olmuştur.



Şekil 6.16 : Bina 2, akustik analiz: Bina, cephe, bileşen. *Detail* dergisindeki bilgiler esas alınarak üretilmiştir (Schittich, 2011).

6.3.3.3 Bina 2 cephesi: Su geçirimsizlik performansı analizi ve değerlendirmesi

İklim-çevre

Bina 2 yüksek bir mevkide yer almaktadır (deniz seviyesinden yükseklik 104 m). Kuzey doğusunda yaklaşık olarak bina yüksekliğinde sık ağaç dokusu (10-15 m yüksekliğinde) bulunan bir yamaç ve kuzey batısında bina yüksekliğinde bir ofis binası bulunmaktadır (bkz. Şekil 6.9, s.209).

Bina

Analiz edilen hacim zemin üstünde bulunan 2 katlı ve kare formludur.

Cephe

Cephe sisteminde kullanılan, dış ortam koşullarına maruz kalan malzemeler cam ve silikon olup bünyesine su almayan malzemelerdir.

Cam birimlerini ankraj elemanına bağlayan noktasal taşıyıcı bileşenler iç cama monte edilmiştir. Böylelikle cam birimi taşıyıcı bileşen birleşimi dış ortam koşullarına maruz kalmamaktadır. Suyun geçebileceği birleşimler cam birimlerinin arasındaki derzlerdir. Derzler düşeyde 4 cm, yatayda 1 cm olup silikon derz dolgusu ile doldurulmuştur (Şekil C.2). Derz dolgusunun malzeme özellikleri ile ilgili ayrıntılı bilgiye ulaşılamamıştır.

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Binanın kuzey doğusunda bulunan ağaçlık alanın ağaçların türüne ve sıklığına bağlı olarak binayı kuzey doğu rüzgârından koruyabileceği belirtilmiştir. Ancak ağaçların türü ve sıklığı net olarak bilinemediğinden kesin bir yargıya varılamamıştır.

Cephe sisteminde su geçirimsizlik derz dolgu bileşeni ile sağlanmış, bunun dışında herhangi bir önlem alınmamıştır. Dolayısıyla cephenin su geçirimsizliği derz dolgu malzemesinin özelliklerine ve yapılan uygulamanın doğruluğuna bağlı olacaktır. Yöneltilen soru kapsamında, cephe sisteminin sadeliği, bileşenlerin azlığı sebebiyle herhangi bir su sızıntısı olma durumunda sızıntının tespitinin ve derz dolgusunun yenilenmesinin kolay yapılabileceği söylenmiştir.

Binanın bağlamı göz önünde bulundurulduğunda cephenin su geçirimsizlik performansı “yeterli (0)” olarak tanımlanmıştır.

6.4 Bina 3: Ofis Binası

İstanbul Maslak'ta bulunan Bina 3, 81 metre yüksekliğinde 20 katlı bir ofis binasıdır (Moreno, 2017). Ana bina konstrüksiyonu serbest formlu bir kabuk tarafından çevrelenerek, dış kabuk ve bina arasında mesafesi değişken bir tampon bölge oluşturulmuştur. Bina yüksek yapı olarak öncüllerinden çift kabuk kullanım prensibi (bina içinde bina) ve dış kabukta camların taşıyıcı bileşenlere tespitinde kullanılan sistem sebebiyle farklılaşmaktadır (Şekil 6.17) (Çizelge 6.5).



Şekil 6.17 : Bina 3, dış görünüm (Url 4).

Çizelge 6.5 : Bina 3, künye (Moreno, 2017; Url 5).

Bina 3	
PROJE	
Bina İşlevi	Ofis
Şehir	İstanbul
Koordinat	41 06 29, 29 00 51
GENEL	
Zaman çizelgesi	2009-2014
İnşaat alanı	31.850 m^2
Kat adedi	6 + 20 kat
Bina strüktürü	Betonarme iskelet sistem
CEPHE	
Cephe sistemi	Çift kabuk cephe sistemi
Cephe strüktürü	Çelik sistem

6.4.1 Bina 3: Bağlam

Bina 3; İstanbul Maslak'ta, Eski Büyükdere Caddesi üzerinde, yoğun ulaşım akslarının kesişiminde yer alır. Eski Büyükdere Caddesi boyunca devam eden yüksek yapıların oluşturduğu dokunun sonlandığı noktadadır: Kuzey ve doğu cephesi yüksek yapılara komşuyken, diğer iki cephesi açık alana bakmaktadır (Şekil 6.18).

İşverenin, çevresinden farklılaşarak dikkat çeken görkemli bir bina talebi ancak arazinin biçiminin ve yapılaşılabilecek alanın bu talebi karşılayabilmek için yetersiz olması, projenin temel tasarım fikrini ortaya çıkarmıştır. Yönetmeliğin kat alanı sınırlaması yaparken bina hacmini sınırlandırmamasından hareketle tasarımcılar inşaat alanı içerisine girmeyen ikincil bir kabuk ile çevrelenen bir boşluk tasarlamışlardır (Arolat ve Paşolar'dan aktaran Moreno, 2017). Böylelikle bina olduğundan daha büyük görünebilmiştir (Şekil 6.19).

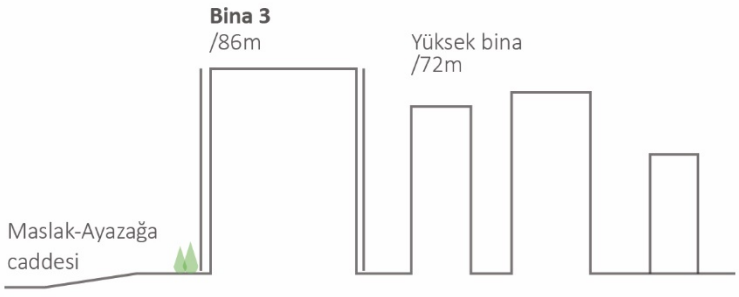
Binanın giriş katında bir kafe ve lobi bulunmaktadır. Sirkülasyon alanlarını ve servis sistemlerini içeren çekirdek, binanın kuzey-doğu cephesine yerleştirilmiştir. Kuledeki tüm normal katlar kiralanabilir ofis katları olarak düzenlenmiştir (Şekil 6.19).

Binanın taşıyıcı sistemi betonarme iskelet sistem olup, yaklaşık olarak 8,5 x 8,5m akslarında düzenlenmiş kolon ve perdelerden ve bu bileşenleri birbirine bağlayan kiriş ve plak döşemelerden oluşmaktadır (Şekil 6.19).



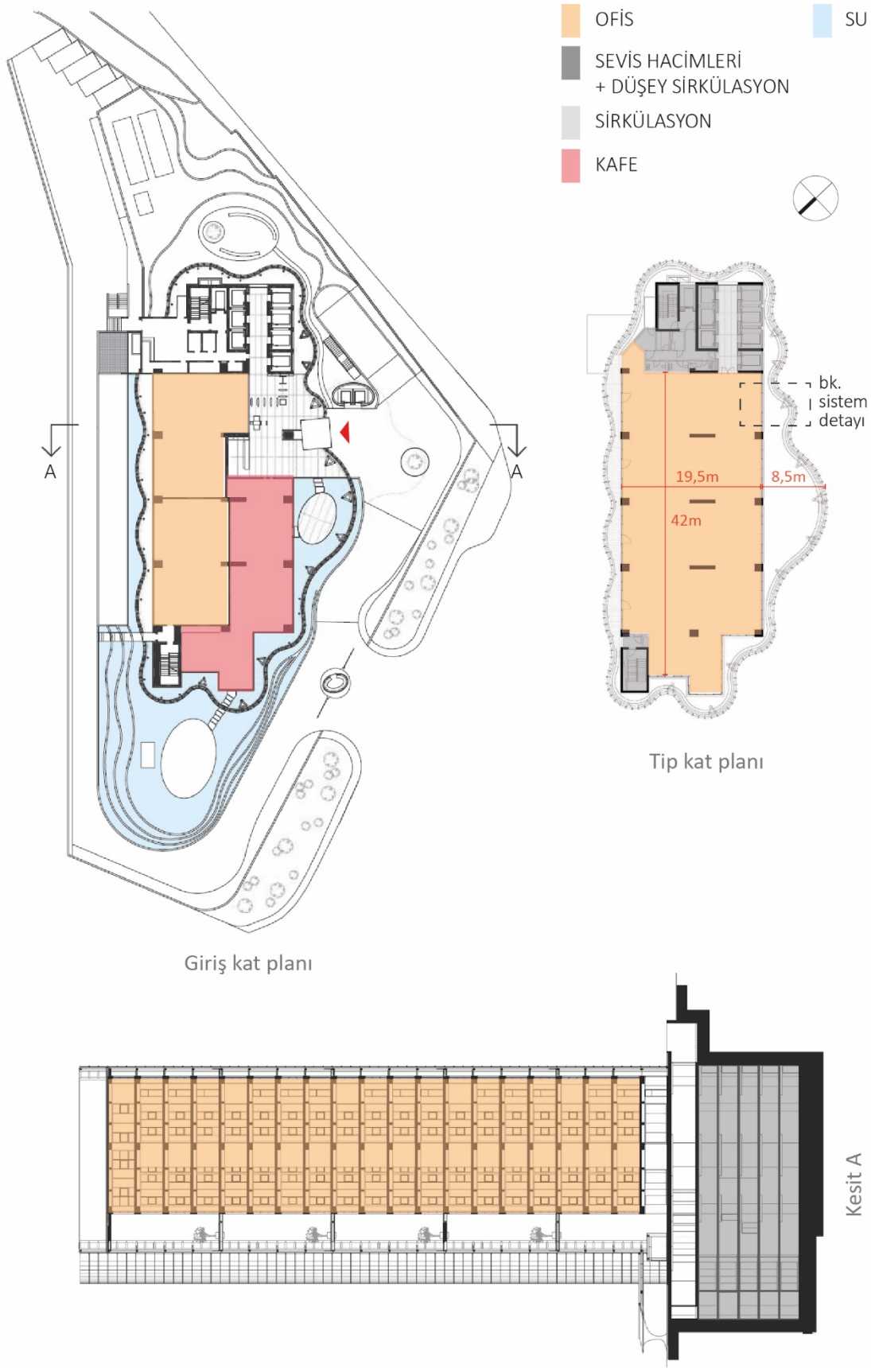


Kesit A



Kesit B

Şekil 6.18 : Bina 3'ün yer aldığı çevreyi tanımlayan hava fotoğrafı ve kesitler, hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.).



Şekil 6.19 : Bina 3 proje çizimleri, Moreno (2017) kaynağından alınan çizimler düzenlenmiştir.

6.4.2 Bina 3 cephesi: Fiziksel Analiz

Çift kabuk olarak düzenlenen cephe sisteminin bölümlenmemiş olması ve dış kabuğun binadan bağımsız bir taşıyıcı sistemi olmasından dolayı, cephe sistemi Herzog ve diğ. (2004) tarafından oluşturulan çift kabuk cepheler sınıflandırması esas alınarak "bina içinde bina" olarak tanımlanmıştır (Çizelge 6.6).

Çizelge 6.6 : Bina 3 cephe künyesi (Erbay Alüminyum, t.y.; AGC Glass Europe, 2013).

CEPHE SİSTEMİ Tanımı	Çift kabuk sistem
DIŞ KABUK/ BİLEŞENLER Saydam dolgu bileşeni	8mm yarı temperli + 1,52pvb + 8mm yarı temperli
Taşıyıcı bileşenler	Ana konstruksiyon: Çelik kolon ve kirişler + Düşey çelik kutu profiller (8x12 cm)
Tespit bileşeni	Galvanize köşebent ve alüminyum cam tutucular (pimler)
İÇ KABUK/ BİLEŞENLER Saydam dolgu bileşeni	6 mm dış cam 16mm kuru hava 5mm+0,76pvb+5mm lamine dış cam
Taşıyıcı bileşenler	Düşey ve yatay alüminyum profiller
Tespit bileşeni	Baskı profili

Binanın tasarımcıları, binayı çevreleyen dış cephenin düşey bahçelere imkân vermesini, ayrıca akustik ve iklimsel koşullara karşı tampon bölge oluşturmasını planlamışlardır (Url 5). Tasarım görsellerinde gözüken doğu cephesindeki düşey bahçeler gerçekleştirilememiş ancak batı cephesinde her kattan çıkılabilen 1-1.5 metre genişliğinde alanlar oluşturulmuştur (Şekil 6.19).

Dış cephenin serbest formu ve cam birimlerinin birleşim geometrisi binanın çevresindeki otoyollardan algısı düşünülerek tasarlanmıştır (Url 5).

Dış kabuk hava geçişine imkân veren balık pulu düzeninde, pimler ile cephe taşıyıcı strüktürüne tespit edilmiş lamine camlardan (8mm yarı temperli + 1,52pvb + 8mm yarı temperli) oluşmaktadır (Erbay Alüminyum, t.y.). Dış kabuğun taşıyıcı strüktürü binadan bağımsız olup dört katta bir bina taşıyıcı sistemine bağlanmaktadır. Bu strüktürün ana taşıyıcı bileşenleri çelik kafes kolonlar ve çelik kutu profil kirişlerdir (Şekil 6.20 ve 6.21).

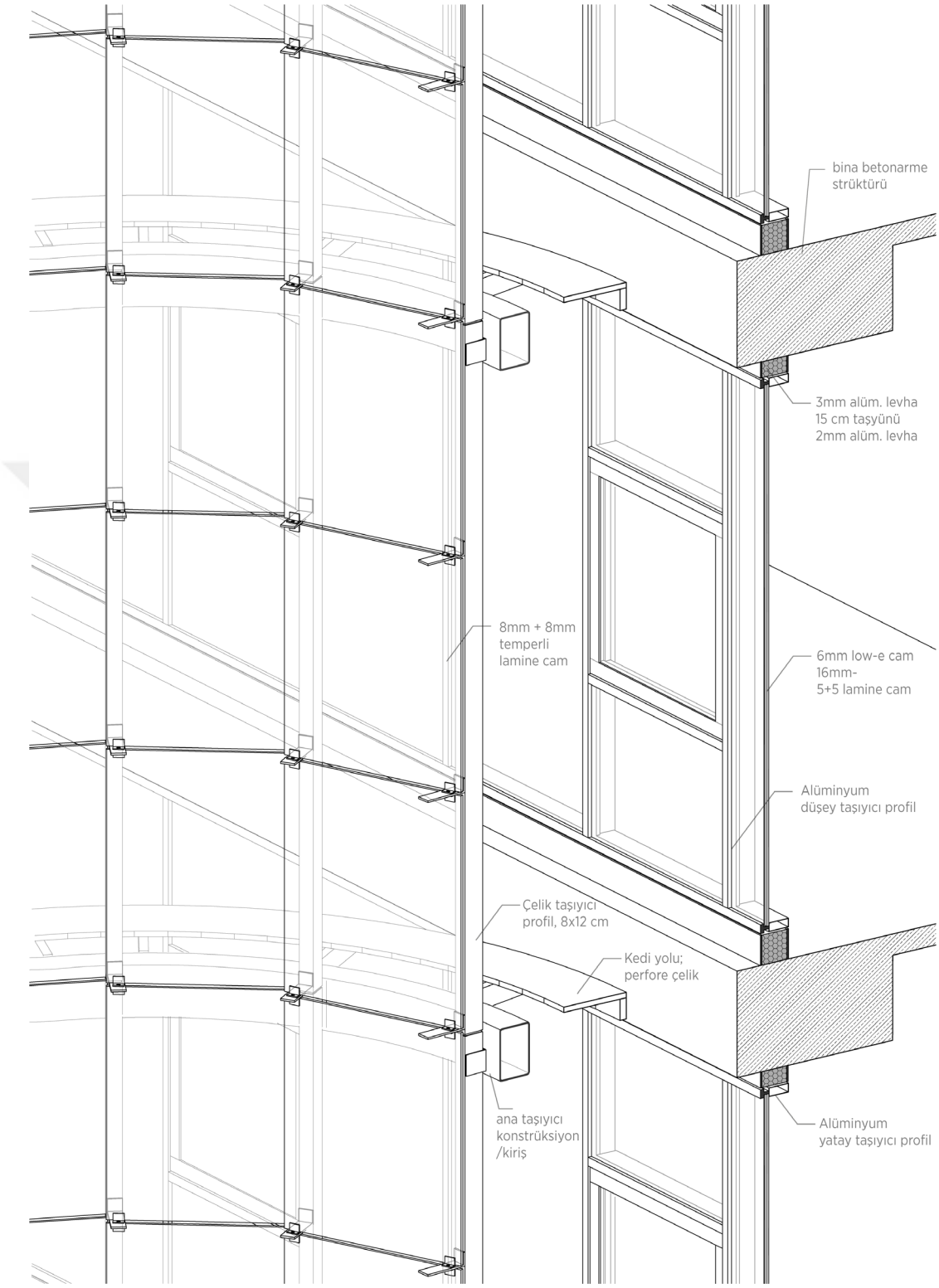
İç kabukta baskı profilli cephe sistemi kullanılmıştır. Buradaki cephe, asma cephe olmayıp betonarme sistemin oluşturduğu çerçeveler içerisine yerleştirilmiştir. Cephede kullanılan saydam bileşen 6 mm dış cam, 16 mm kuru hava ve lamine dış camdan (5mm+0,76pvb+5mm) oluşan yalıtımlı cam birimidir. İç cephede ara mevsimlerde doğal havalandırma sağlamaya yönelik hareketli doğramalar da düzenlenmiştir (Erbay Alüminyum, t.y.; AGC Glass Europe, 2013) (Şekil 6.22).



Şekil 6.20 : Bina 3, iki kabuk arasından bakış (Url 4).



Şekil 6.21 : Bina 3, cephe dış görünümü (Url 4).



Şekil 6.22 : Bina 3 cephe aksonometrik kesiti, cephe sistem detayları esas alınarak üretilmiştir (Erbay Alüminyum, t.y.).

6.4.3 Bina 3 cephesi: Performans analizi ve değerlendirmesi

Bu bölümde yukarıda fiziksel olarak tanımı yapılan Bina 3 cephesinin gün ışığı, akustik ve su geçirimsizlik performanslarının analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Analiz kısmı, cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenleri ve cephenin performansını değerlendirebilmek için cephe sisteminin özelliklerini; değerlendirme kısmı ise bu veriler ışığında uzmanların cephe sistemi ile ilgili görüşünü içermektedir (görüşülen uzmanlar ile ilgili bilgi için bkz. Bölüm 6.1.4).

6.4.3.1 Bina 3 cephesi: Gün ışığı performansı analizi ve değerlendirmesi

İklim-Çevre:

Bina 3, kuzey doğu ve güney doğu yönlerinde yüksek binalara komşudur. Diğer yönlerde ise çevresi açıktır. Güney doğu yönünde bulunan yüksek bina yaklaşık olarak 80 metre yüksekliğinde, 36 metre uzaklığındadır (bkz. Şekil 6.18, s.223).

Bina-hacim

Tipik katlardaki ofis alanı kuzey doğu yönü (çekirdeğin bulunduğu yön) hariç tüm yönlerden ışık alabilmektedir. Ofis alanı 19,5 x 42 m boyutlarındadır.

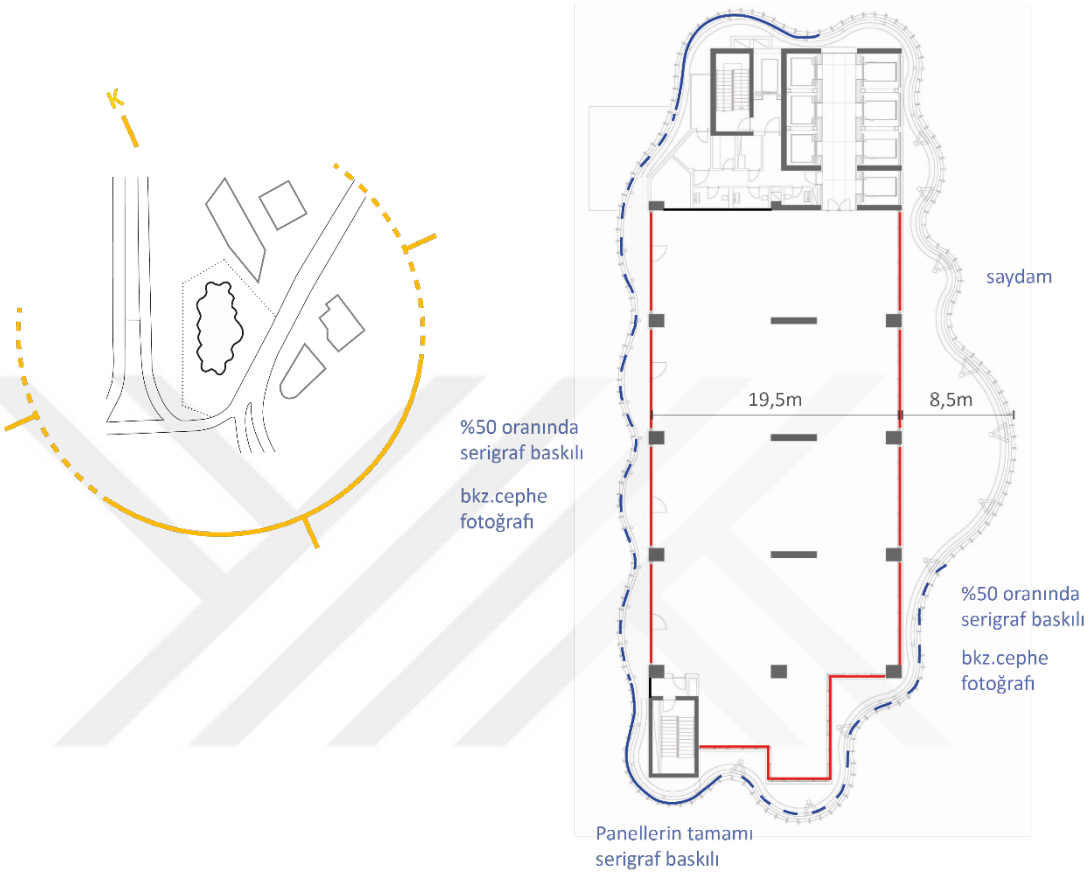
Bina 3'te her bir kat farklı bir ofis tarafından kullanıldığından; mekân organizasyonu, kullanıcı yerleşimi, yapma aydınlatma sistemi gibi özellikler değişmektedir. Dolayısıyla değerlendirme bu özellikler dikkate alınmadan yapılmıştır.

Cephe

Dış kabukta kullanılan serigrafik baskılı lamine cam panellerin (8 mm yarı temperli+ 1,52pvb+8 mm yarı temperli) baskı oranları değişken olduğu için gün ışığı geçirgenlik değeri de değişmektedir. Şekil 6.23'te görüldüğü üzere doğu cephesi tamamen saydam diğer yönlerde ise yaklaşık olarak %50'si saydam, %50'si baskılıdır (ayrıca bkz. Şekil 6.22, s. 226). İç kabukta; 6 mm temperli low-e dış cam, 16 mm kuru hava ve lamine iç camdan (5mm + 0,76pvb + 5mm) oluşan, gün ışığı geçirgenlik değeri %70 olan cam birimleri kullanılmıştır (AGC Glass Europe, 2013).

Binanın batı/ kuzey batı yönüne bakan cephesinde iki kabuk arasında döşeme düzenlenmiş olup balkon olarak kullanılmaktadır. Bu döşeme metal ızgaradan oluşmakta ve genişliği 100-150 cm arasında değişmektedir (cephede gölgelemeye sebep olacaktır).

Bir ofis hacmi %80 oranında cephe ile çevrili olup, cephenin de %75'i saydam bölgeden oluşmaktadır (proje çizimleri esas alınarak hesaplanmıştır, Şekil E.1). İç cephede saydam bölge hacim yüksekliğince devam etmekte olup, parapet düzenlenmemiştir.



Şekil 6.23 : Bina 3 dış cephenin yönlere göre serigraf baskı oranları (şema yerinde gözlem yaparak oluşturulmuş, rakamlar tahmini olarak verilmiştir).

Güneş kontrol sistemi olarak, katların genelinde, iç ortamda yarı geçirgen tekstil perde kullanılmaktadır. Ancak perdenin özellikleri, kontrol mekanizması vb. kat kullanıcısına göre farklılaştığından değerlendirmeye alınamamıştır.

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Binanın güney ve batı cephelerinde dış kabuğun (serigraf baskılı camlar) daha az geçirgen olması sebebiyle gün ışığı miktarı azalacaktır. Ancak eğer ofis açık planlı olarak kullanılıyorsa doğu cephesinde geçirgenliğin yüksek olmasının bu durumu dengeleyeceği düşünülmüştür. Başka türlü ifade edilirse, iç planlama doğru yapılırsa iç ortamda gün ışığı yeterli düzeyde olacaktır.

Dış kabuktaki serigraf baskılı camların kamaşma kontrolünde olumlu bir etkisi olacağı düşünülmüştür. Dış kabuğun yetersiz olduğu durumlarda iç ortamdaki perde kullanımı mümkündür.

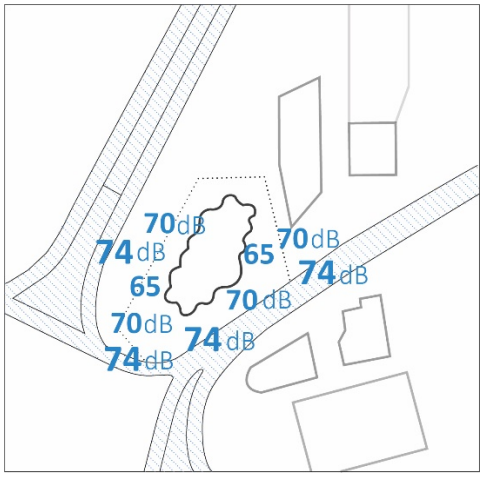
Cephede ikinci bir kabuk bulunması ve bu kabuğun bağımsız bir taşıyıcı sisteme sahip olmasının dış görüş performansını düşürebileceği, ancak bunun algılanabilmesi için fotoğrafların yanıltıcı olabileceği, yerinde gözlem yapılmasının daha doğru olduğu belirtilmiştir. Yerinde gözlem sonucu ikinci kabuğun dış çevreyi algılamadaki olumsuz etkisinin az olduğu görülmüştür.

Cephe sisteminin yukarıda sıralanan sebeplerden dolayı gün ışığı sağlama açısından performansı "yeterli ile yüksek arasında (+1)", buna bağlı olarak eğer yapma aydınlatma sistemi doğru tasarlanırsa enerji etkinlik performansı "yeterli ile yüksek arasında (+1)", kamaşma kontrolü performansı "yeterli ile yüksek arasında (+1)" ve dış görüş performansı "yeterli (0)" olarak tanımlanmıştır.

6.4.3.2 Bina 3 cephesi: Akustik performans analizi ve değerlendirmesi

Çevre

Bina 3'ün çevresindeki caddelerdeki trafik yoğunluğu sebebiyle çevre gürültü düzeyi yüksektir. İstanbul için hazırlanmış gürültü düzeyi haritalarında da maruz kaldığı gürültü düzeyi 65-69, 70-74 db aralığında gözükmektedir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015). Değerlendirme için çevre gürültü düzeyi 70 db olarak kabul edilmiştir (Şekil 6.24).



Şekil 6.24 : Bina 3, çevresel gürültü kaynağı ve düzeyleri, İstanbul için hazırlanmış gürültü haritaları esas alınarak üretilmiştir (Çevre ve şehircilik bakanlığı, 2015).

Bina-hacim

Bina 3, yönetmeliğe göre "büro/idari bina" olarak tanımlanmakta "gürültüye karşı az hassas" kategorisinde bulunmaktadır (Binaların gürültüye karşı korunumu hakkında yönetmelik, 2017).

Bina katları firmalara kaba inşaat olarak kiralandığından hacimlerin iç organizasyonu ve yapı elemanlarında kullanılan malzemeler kullanıcıya göre değişkenlik göstermektedir.

Cephe

Çift kabuk olarak düzenlenen cephe sisteminde, dış cephe cam panellerin birleşim geometrisi paneller arası boşluklar oluşturmaktadır.

İç kabukta baskı profilli, çubuk sistem cephe sistemi kullanılmıştır. Cephe asma cephe olmayıp betonarme sistemin oluşturduğu çerçeveler içerisine yerleştirilmiştir. Cephede kullanılan saydam bileşen 6mm cam, 16mm kuru hava, lamine camdan (5mm+0,76pvb+5mm) oluşan ses azaltma indeksi 38 db olan cam birimidir (AGC Glass Europe, 2013). İç cephede hareketli doğramalar da bulunmaktadır.

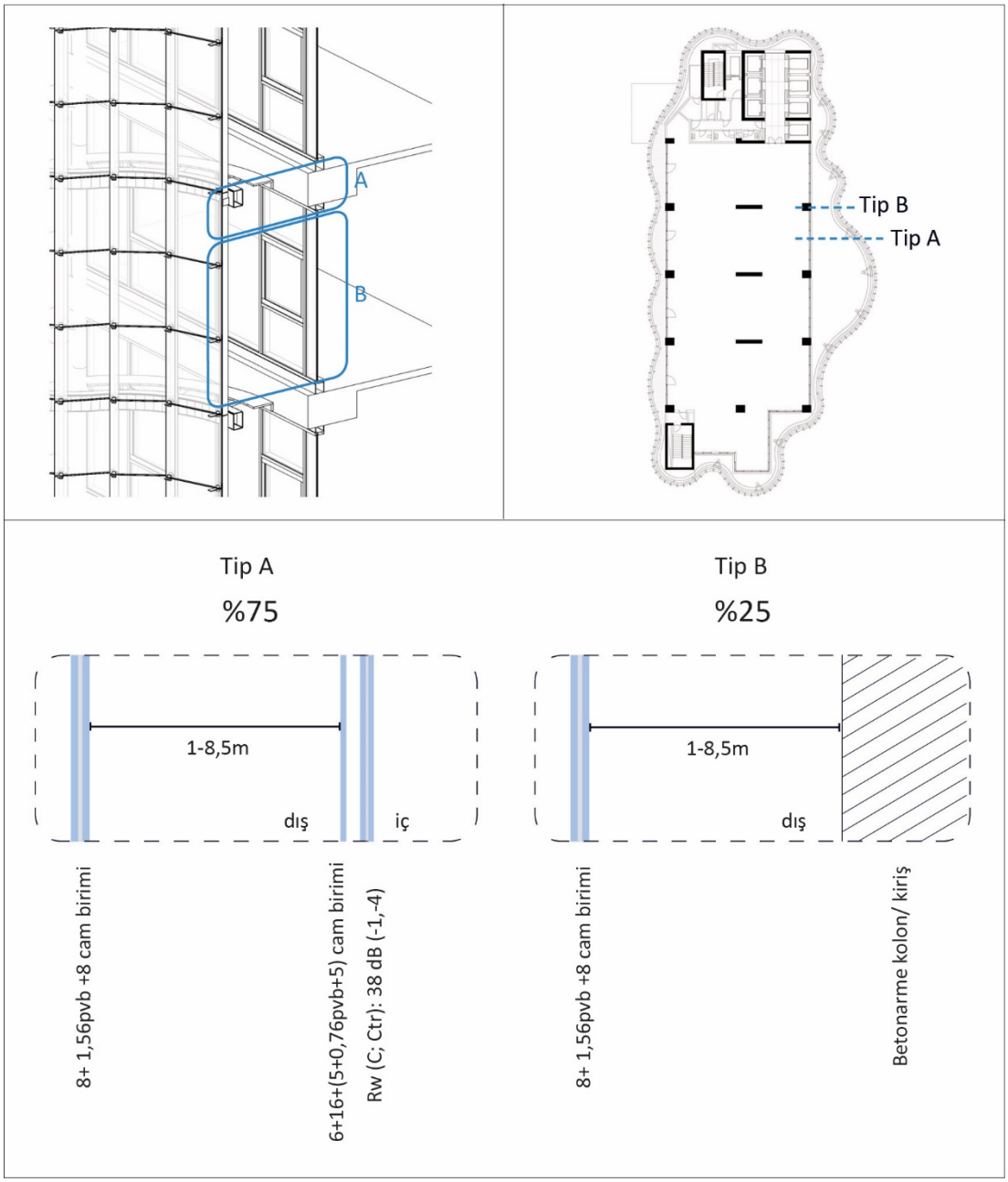
Tipik bir ofis alanının % 80'i cephe ile çevrili olup, cephenin % 75'i saydam bölgeden % 25'i betonarme taşıyıcı bileşenlerden oluşmaktadır (Şekil 6.25).

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Cephe sisteminin çift kabuk olması sebebiyle çevresel gürültünün kullanıcılara rahatsızlık vermeyeceği düşünülmüştür. Ancak düşeyde ve yatayda hiç bölünmeden devam eden cephenin bina içi gürültülerde bir ses bacası gibi çalışabileceği belirtilmiştir. Bu durumda iç kabukta kullanılan cam birimlerinin ses azaltımının yeterli olup olmayacağı ile ilgili kesin bir yargıya varılamamış bu durumun yerinde kontrol edilmesi önerilmiştir (özellikle kafe, lobi gibi ortak alanların bulunduğu zemin kata yakın olan alt katlarda). Uzman doğal havalandırma için doğramalar açıldığında iki kabuk arasındaki sesin rahatsız edici olabileceğini, kapalıyken problem oluşturmayacağını düşündüğünü belirtmiştir.

İç kabukta cephe sisteminin sürekli olmayıp kesintiye uğraması katlar arası ses geçişinin engellenmesi açısından olumludur; ancak yukarıda belirtildiği gibi boşluğun ses bacası gibi çalışması bu etkiyi düşürecektir. Cephenin kesintiye uğraması cephe üzerinden yanal ses iletimini de engelleyecektir.

Cephe sistemi derecelendirilirken, çift kabuğun ses bacası gibi davranma durumunun etkisi net olarak bilinemediğinden dikkate alınmamıştır. Cephenin, çevresel gürültünün azaltımı açısından performansı yüksek (+2), katlar arası ses geçiş performansı ise "yüksek ile yeterli arasında (+1)" olarak tanımlanmıştır.



Şekil 6.25 : Bina 3, akustik analiz: Bina, cephe, bileşen. Erbay Alüminyum (t.y.), Moreno (2017) ve AGC Glass Europe (2013) esas alınarak üretilmiştir.

6.4.3.3 Bina 3 cephesi: Su geçirimsizlik performansı analizi ve değerlendirmesi

İklim-çevre

Bina 3'ün kuzey batı ve güney batı cephesi açık alana bakmaktadır. Diğer yönler yüksek binalardan oluşan şehir dokusu ile çevrelenmiştir (bkz. Şekil 6.18, s.223).

Bina

Bina 84 metre yüksekliğinde ve serbest formludur.

Cephe

Çift kabuklu olan cephe sisteminde dış cephe hava/ su geçirimsiz olarak tasarlanmamıştır: Balık pulu düzeninde, pimler ile cephe taşıyıcı strüktürüne tespit edilmiş camlardan oluşmaktadır. İç cephe baskı profilli cephe sistemi olup geçirimsizdir.

Değerlendirme/ Uzman görüşü

Su geçirimsizlik dış cephe ve dış ile iç cephe arasında kalan tampon bölge ile sağlanmaktadır. Bu önlem suyun cepheye gelmeden fiziksel olarak engellenmesi prensibine dayandığından, cephenin yaşlanmasına bağlı olarak performans düşüklüğü görülmeyecektir.

Cephe sisteminin su geçirimsizlik performansı, rüzgâra maruz kalma açısından daha kritik olduğu düşünülen kuzey batı ve güney batı cepheleri için değerlendirilmiş ve cephenin performansının "yeterli ile yüksek arasında (+1)" olarak tanımlanmıştır.

6.5 Bölüm Sonucu

Bölüm kapsamında, aracın ve uzman görüşü yönteminin vaka analizlerinde kullanımı süreç boyunca yapılan gözlemler ile değerlendirilmiştir. Araç, sistematik ve metodik olup bir iş akış şeması önerdiğinden öğrenilmesi kolaydır. Araç farklı kurgular oluşturulup kullanılabileceğinden, kurgusuna göre uygulama süresi ve kolaylığı değişecektir. Örneğin, eğer gerekli verilerin belirlenmesinde hazır kontrol listeleri kullanılacaksa ya da doğrudan uzmana danışılacaksa hazırlık süresi kısalacaktır. Vaka analizlerinde; ilk uygulamalardan (aracın geliştirilmesine yönelik uygulama) farklı olarak, tez kapsamında geliştirilen kontrol listeleri hem veri toplama aşamasında hem de toplanılan verilerin düzenlenmesi, işlenmesi ve sunum haline getirilmesi aşamalarında kullanılmıştır. Kontrol listeleri, sürecin daha kontrollü bir şekilde

yürütülmesini sağlamış böylelikle sürenin verimli kullanılmasına olanak vermiştir. Verilerin toplanmasında birden çok kaynaktan/ yöntemden (açık kaynaklar ve arşivler, yerinde gözlem gibi) yararlanılmıştır. Yararlanılan kaynakları arttırdıkça verilerin zenginliğinin ve doğruluğunun da arttığı gözlemlenmiştir. Vaka analizi çalışmasında farklı sistemlere sahip ve farklı zamanlara ait üç cephe örneği analiz edilmiştir. Buradan hareketle aracın; zamandan ve belirli bir tip sistemden bağımsız olarak kullanılabileceği yorumu yapılmıştır. Analiz aşamasında cephelerin modellenmesi, cephe sistemini anlamak ve değerlendirme aşamasında sistemin kurgusunu uzmana aktarmak açısından yararlı bulunmuştur. Değerlendirme aşamasında uzmanlardan üç farklı cephe sisteminin tekil olarak değerlendirilmesi istenilse de bu sistemler uzmanlara bir arada sunulmuştur. Bu kurguyla uzmanların ilk uygulamada cephelerin performanslarının derecelendirmesinde yaşadıkları güçlük azaltılmıştır.

Uzman görüşü yönteminin vaka analizlerinde kullanımı; uzmanların cephe sisteminin işleyişi ile ilgili detaylı bilgi verebilmeleri ve değerlendirmeyi gerekçeleri ile birlikte yapabilmeleri açısından olumlu bulunmuştur. Sonuç hassasiyeti elde edilen verilere bağlı olarak değişmekle birlikte, yöntemin sonuca kolay ve hızlı bir şekilde ulaşım sağladığı görülmüştür. Böylelikle sistemler birden fazla uzmanlık alanında birden fazla uzmanla görüşülerek değerlendirilebilmektedir: Aynı alanda birden fazla uzmanla görüşülmesi farklı bakış açılarını görmeyi sağlamakta, farklı alanlarda farklı uzmanlarla görüşülmesi ise sistemlerin bütüncül bir yaklaşımla analiz edilebilmesine olanak vermektedir. Yöntemin kullanımında özellikle veri toplama, toplanan verileri uzmana aktarma ve değerlendirme sorularını hazırlama aşamaları kritik bulunmuştur. Yeterli veriler ve doğru yapılandırılmış sorularla uzmanların sürece hızlı adapte olabildiği, alınan görüşlerin detay düzeyinin ve derinliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler uzmana sunulan verilere bağlı olduğundan değerlendirmelerin ve gerekçelerinin anlaşılabilmesi, gerektiğinde geriye dönük kontrol yapılabilmesi için tüm sürecin ayrıntılı bir şekilde belgelendirilmesi gerekmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde, cephelerin performans değerlendirmesinde deney, hesaplama ve uzman görüşü yöntemleri kullanılmakta olup, kullanım sonrası değerlendirmeler için kullanıcı görüşlerine de başvurulmaktadır. Bu yöntemlerden biri ya da bir kaçı, değerlendirilecek sisteme, performansa, değerlendirmenin amacına, değerlendirme seviyesine, eldeki imkân ve kaynaklara göre seçilerek kullanılmaktadır.

Deney ve hesaplamalar genellikle standartlar tarafından ayrıntılı tariflenmiş ve kontrol edilebilir süreçler içeren, sonuçları nesnel olup daha kesin ve güvenilir bilgi sağlayan yöntemlerdir. Bina performans değerlendirmesinde uzman görüşünü ele alan kaynaklarda, uzman görüşünün performans değerlendirmesinde kullanımının sıklıkla kaçınılmaz olmasından dolayı bu yöntemin de katı kurallar ile uygulanarak mümkün olduğu kadar objektif olmasının gerektiği üzerinde durulmuştur. Yöntemin uygulanmasında izlenilen prosedür, karar verme süreci, karar vermede dikkate alınan faktörler gerektiğinde geriye dönülerek kontrol edilebilecek şekilde belgelendirilmelidir.

Çalışmanın temel amacı; vaka analizi çalışmalarında kullanılmak üzere giydirme cephelerin farklı alanlarda ve farklı seviyelerde analizine/ değerlendirilmesine imkân veren, bir yürütücünün değerlendirme sürecini yöneterek farklı uzmanların görüşlerini aldığı, bu görüşleri bütünlediği ve belgelediği değerlendirme yöntemi üzerine kurulan bir analiz aracı geliştirmektir. Giydirme cepheler için farklı tanımlar mevcuttur. Burada ve çalışma boyunca kullanılan giydirme cephe kavramı ile kastedilen bina iç ve dış ortamını birbirinden ayıran, yük taşımayan, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup üzerine gelen yükleri tespit elemanları ile binanın taşıyıcı sitemine aktaran, hafif ve dolgu bileşeninin ağırlıklı olarak cam olduğu sistemlerdir.

Çalışma kapsamında öncelikle giydirme cephe sistemleri incelenmiştir. Giydirme cephe için farklı tanımlar mevcuttur; burada kastedilen bina iç ve dış ortamını birbirinden ayıran, yük taşımayan, bina taşıyıcı sisteminden bağımsız olup üzerine gelen yükleri tespit elemanları ile binanın taşıyıcı sitemine aktaran, hafif ve dolgu bileşeninin ağırlıklı olarak cam olduğu yapı elemanlarıdır.

Giydirme cephe kavramının ortaya çıkışı, giydirme cephe sistemlerinin gelişimi, sınıflandırılması, bileşenleri ve tasarım/ değerlendirme kriterleri ile ilgili literatür taramaları yapılmıştır. Literatür taramaları sonucu oluşturulan derlemeler çalışmanın amacı doğrultusunda değerlendirilip bütünlenerek,

- Giydirme cephe tanımı için bir kabul yapılarak çalışmanın kapsamı belirlenmiştir,
- Giydirme cephe sistemleri sınıflandırılmış,
- Giydirme cephe sistem bileşenleri sınıflandırılmış,
- Giydirme cephe değerlendirme kriterleri tanımlanmıştır.

Daha sonra; 'mimarlık disiplininde hangi değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır?', 'uzman görüşü yönteminin uygulama prosedürleri ve değişkenleri nelerdir?', 'vaka analizleri nasıl yapılır ve değişkenleri nelerdir?' ve son olarak 'literatürde var olan bina/ cephe vaka analizi çalışmaları nelerdir?' temel soruları çerçevesinde dört aşamada literatür analizleri yapılmıştır.

İlk soru çerçevesinde mimarlıkta analiz ve değerlendirmenin teorisine kısaca değinilerek, bina ya da eleman ölçeğinde performans değerlendirme yöntemleri araştırılmıştır. Bu bölüm araçta önerilen performans değerlendirme yöntemlerine altlık oluşturmaktadır. İkinci soru çerçevesinde ise; uzman görüşü yönteminin mimarlık dışı disiplinlerde tanımlanmış olan değişkenleri ve uygulama prosedürleri derlenmiş, öneri analiz aracında kullanılabilecek şekilde uyarlanarak bütünlenmiştir. Ayrıca yöntemin mimarlık disiplini çerçevesinde kullanıldığı çalışmalara da yer verilmiştir. Üçüncü soru çerçevesinde; mimarlık ve mimarlık dışı kaynaklardan yararlanılarak akademik literatürdeki vaka analizi tanımları, farklı tipleri, kullanım alanları ve prosedür önerileri incelenmiştir. Son soru çerçevesinde; akademik literatürde mevcut olan teknoloji bakış açılı analiz/ değerlendirme yöntemleri ya da bir yöntem önermeyip doğrudan vaka analizi içeren kaynaklar incelenmiş, önerdikleri veya kullandıkları yöntemler analiz edilip, değerlendirilmiştir. Burada incelenen kaynaklar için cephe ölçeği gibi bir kısıtlamaya gidilmemiş, bina ölçeğindeki kaynaklara da başvurulmuştur.

Yukarıda değinilen dört aşamalı literatür analizleri sonucu giydirme cephelere yönelik vaka analizi çalışmalarında kullanılmak üzere: "Uzman görüşü yöntemi ile bütünlenmiş giydirme cephe analiz aracı (UGY-GCAA)" geliştirilmiştir.

Geliştirilen UGY-GCAA analiz aracının kullanılabilirliğinin kontrolü ve iyileştirilmesi için vaka analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonuç odaklı olmayıp aracın geliştirilmesine yönelik yapılmıştır. Aracın geliştirilmesine yönelik uygulamalar; bir giydirme cephe sisteminin değerlendirilmesi üzerine, üç farklı uzmanlık alanı için gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda aşağıdaki durumlar gözlemlenmiştir:

- Sonuçların hassasiyeti ve detayında en etkili girdinin vaka ile ilgili veriler olduğu ve bu verilerin eksiksiz toplanması için kontrol listelerine ihtiyaç duyulduğu
- Sonuçların hassasiyeti ve detayında ikinci önemli girdinin soruların niteliği olduğu ve amaca yönelik hazırlanan yönlendirici soruların verilen cevapları derinleştirdiği
- Uzmanların basit hesaplamalar yapmaya eğilimli olduğu
- Değerlendirilen performans ile ilgili nicel bir değer olmadan yapılan derecelendirmelerde, derecelendirme için referans değerlere/ sistemlere ihtiyaç duyulduğu

Uygulamalar sonrasında; giydirme cephelerin performans değerlendirmesi için daha kritik olduğu düşünülen ısıl performans, gün ışığı performansı, akustik performans, su geçirimsizlik performansı ve yangın güvenlik performansı için detaylı kontrol listeleri hazırlanmıştır. Listelerin hazırlanması sürecinde öncelikle yapılan literatür analizleri sonucu taslak listeler oluşturulmuş, bu listeler her bir performans için 2-3 arasında değişen sayıda uzman ile yüz-yüze görüşülerek geliştirilmiştir. Kontrol listeleri, cepheden beklenilen performansı belirleyen çevre ve bina ölçeğindeki etkenleri, cephenin performansını değerlendirebilmek için sistemin ve sistemi oluşturan bileşenlerin özellikleri ve bu verilerin değerlendirme için bağıl önemlerini içermektedir.

Aracın geliştirilmesine yönelik yapılan uygulamalardan alınan sonuçlara bağlı olarak iyileştirilen UGY-GCAA'nın (beşinci bölümde sunulmuştur) özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Araç sistematik ve metodiktir.
- İş akışı tanımlamaktadır.

- Genelinde lineer olmakla birlikte, ayrıntıda geri dönüşleri olan bir akış şeması önermektedir.
- Kullanımı, analiz yürütücüsü ve uzman olmak üzere iki temel karaktere dayanmaktadır: Değerlendirme sürecini yöneterek farklı uzmanların görüşlerini alan, bu görüşleri bütünleyen ve belgeleyen "yürütücü" ve görüşleri alınan "uzman/ uzmanlar". Bu bağlamda analiz aracını kullananın (yürütücünün) uzman olması gerekmemekte, konu ile ilgili temel bilgiye sahip olması yeterli olmaktadır.
- Cephenin fiziksel analizine (giydirme cephe sistem bileşenlerinin birbiri ile ve sistemin de bina ile bütünlenmesinin anlaşılması), performans analizine (analiz edilen performans ile ilgili çevresel etkenler ve sistem özelliklerinin tanımlanması) ve performans değerlendirmesine olanak sağlamaktadır.
- Parça – bütün (cephe-bina-bağlam) ilişkisinin kurulmasına olanak vermektedir
- Vaka analizlerinde kullanılabilecek uzman görüşü alma prosedürü tanımlamaktadır.
- Giydirme cephelerin ısıl performans, gün ışığı performansı, akustik performans, su geçirimsizlik performansı ve yangın güvenlik performansı değerlendirmelerinde araçtan bağımsız olarak da kullanılabilecek kontrol listeleri önermektedir.

UGY-GCAA eğitim veya araştırma alanında, vaka analizi çalışmalarında kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Ancak araçta önerilen değerlendirme yönteminin ve araç ile birlikte kullanılmak üzere geliştirilen destek listelerin eğitim alanında ve meslek pratiğinde kullanım potansiyeli olduğu düşünüldüğünden aracın farklı alanlarda kullanımı için senaryolar oluşturulmuştur:

- Eğitim alanında, lisans ve lisansüstü düzeyinde, ders kapsamında yapılacak vaka analizi çalışmaları için UGY-GCAA'nın sadeleştirilmesine dayanan bir senaryo önerilmiştir.
- Meslek pratiğinde ise giydirme cephenin tasarım ve yapım/ kullanım süreçlerinde değerlendirilmesi için aracın değerlendirme modülünün kullanımı üzerine iki farklı senaryo önerilmiştir. Bu iki senaryo; tasarım sürecinde cephenin ön tasarımın değerlendirilmesinde, yapım sürecinde ortaya çıkan

problem/lerin çözümünde, kullanım sürecinde ise cephe ile ilgili bir hasar oluşması ya da değişiklik talep edilmesi gibi durumlar için geliştirilmiştir.

Tanımlanan kullanım alanlarında, aracın değerlendirme süreci için sunduğu prosedür ve kontrol listelerinin ortak olacağı ancak analiz çıktısının farklılaşacağı ön görülmüştür. Tezde yapılan vaka analizi çalışmaları, aracın eğitim amaçlı kullanımına yönelik gerçekleştirilmiş, analiz çıktıları bu bağlamda sunulmuştur.

Vaka analizi çalışması için, öneri kontrol listeleri kullanılarak, üç farklı cephe sistemi için veriler toplanmış, cephelerin analizleri yapılmış ve performans değerlendirmeleri için sorular hazırlanarak uzmanlara yönelik sunum paketleri oluşturulmuştur. Üç farklı cephe sisteminin analiz edilmesinin sebebi, aracın farklı cephe sistemlerinde kullanılabilirliğini kontrol etmek ve birden fazla örneğin birlikte değerlendirilmesinin değerlendirme sürecine ve sonuçlarına etkisini görmektir.

Vaka analizleri her bir uzmanlık alanı için bir uzman ile yüz yüze görüşülerek gerçekleştirilmiştir. Vaka analizleri sonrası UGY-GCAA ile ilgili aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

Aracın kullanımının öğrenilmesi

- Araç, sistematik ve metodik olup bir iş akış şeması önerdiğinden öğrenilmesi kolaydır.

Araç kullanım süreci

- Farklı sistemlere sahip ve farklı zamanlara ait üç cephe örneği için aracın kullanılabilirliği denenmiştir. Buradan hareketle aracın; zamandan ve belirli bir tip sistemden bağımsız olarak kullanılabileceği yorumu yapılmıştır.
- Veri toplamada kaynakların ve kullanılan yöntemlerin arttırılmasının verilerin zenginliğini ve doğruluğunu arttırdığı gözlenmiştir.
- Analiz aşamasında cephelerin modellenmesi cephe sistemini anlamak ve aktarmak açısından yararlı bulunmuştur.
- Geliştirilen kontrol listelerinin kullanılabilirliği kontrol edilmiş ve yeterli bulunmuştur.

- Yeterli veriler ve doğru yapılandırılmış sorularla uzmanların sürece hızlı adapte olabildiği, alınan görüşlerin detay düzeyinin ve derinliğinin arttığı gözlemlenmiştir.
- Araç farklı senaryolarda kullanıma imkân verdiğinden, kullanım senaryosuna göre kullanım süresinin değişeceği öngörülmüştür. Örneğin, eğer gerekli veriler ve değerlendirme ölçütleri için mevcut kontrol listeleri kullanılacaksa ya da doğrudan uzmana danışılacaksa hazırlık süresi kısalacaktır.

Sonuç alma

- Sonuç hassasiyeti elde edilen verilere bağlı olarak değişmekle birlikte, aracın sonuca kolay ve hızlı bir şekilde ulaşım sağladığı görülmüştür.
- Uzmanlar ile görüşmelerin yüz yüze yapılmasından dolayı, sonuçların anlaşılırlığı yüksektir.

Aracın geliştirilmesi için yapılabilecek ileriye dönük çalışmalarda ise,

- Aracın tez içerisinde tanımlanan diğer değerlendirme alanları (yapılabilirlik, sürdürülebilirlik, estetik, maliyet) için de detaylandırılıp, kapsamlı ve bütünsel değerlendirmeye imkân tanıması sağlanabileceği,
- Uzmanların bir araya gelmesi ile yapacakları interaktif değerlendirme süreçleri ile tez içerisinde başvurulan bireysel değerlendirmelerin karşılaştırılabileceği,
- Uzman görüşü yöntemi ile yapılan değerlendirme sonuçları kullanıcı görüşü, hesaplama ya da deney yöntemleri ile alınan sonuçlar ile karşılaştırılarak, sonuç değerlerindeki farklılaşmaya ve kullanılan kaynaklara yönelik (bütçe ve zaman) değerlendirmelerinin yapılabileceği,
- Aracın yukarıda tanımlanan kullanım alanlarından herhangi birine yönelik olarak özelleştirilebileceği, düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

AGC Glass Europe. (2013). [Cam birimlerinin performans tabloları]. Erbay alüminyum elektronik arşivi.

Aksamija, A. (2013). *Sustainable facades: Design methods for high-performance building envelopes*. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons, Inc.

Allen, E. (2016). *Architectural detailing; function, constructibility, aesthetics* (3.baskı). Hoboken, NJ: John Wiley and Sons..

Allen, E. ve Iano, J. (2009). *Fundamentals of building construction: Materials and methods*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.

Alpur, İ. (2009). *Cam giydirme cephe sistemlerinin bileşenler yönünden karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ASCE/SEI 30-14. (2014). *Guideline for condition assessment of the building envelope*. American Society of Civil Engineers. Amerika Birleşik Devletleri.

ASTM E631 - 15. (2015). Standard terminology of building constructions. ASTM International. West Conshohocken, PA.

Aygün, N. M. (1996). *Giydirme cephelerde sistem seçimi*. İstanbul: İTÜ.

Bachman, L. R. (2003). *Integrated Buildings: The systems basis of architecture*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Balkow, D. (2007). Glass as a building material. C. Schittich (Ed.), *Glass Construction Manual* içinde (s. 60-89). Basel: Birkhauser.

Bayazıt, N. (1993). Methods of Performance Evaluation in the Design and Practice at the Whole Building Level. In: *Some Examples of the Application of the Performance Concept in Building,* CIB Working Group W60 152 Report, Publication 157 (pp. 109-116). Rotterdam: CIB General Secretariat.

Bernstein, F. A. (2010). Vakko. *Architectural Record, 198* (11), 100-107.

Bertan, S. (2016). *Analysis of the aluminium curtain wall design and construction process–current status in Turkey*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bina Enerji Performansı Yönetmeliği (2008). *T.C. Resmi Gazete, 27075*, 5 Aralık 2008.

Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik. (2017). *T.C. Resmi Gazete, 30082,* 31 Mayıs 2017.

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik. (2007). *T.C. Resmi Gazete, 26735*, 19 Aralık 2007.

Borden, G. P. (2010). *Material Precedent: The typology of modern techtonics*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Boswell, C. K. (2013). *Exterior building enclosures: Design process and composition for innovative facades*. Hoboken: Wiley.

Botsai, E., Kaneshiro, C., Cuccia, P. & Pajo, H. (2010). *The Architect's Guide to Preventing Water Infiltration*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Brookes, A. J. & Meijs, M. (2008). *Cladding of buildings* (4.baskı). Abingdon, Oxon: Taylor & Francis.

Brown, G. W. (2013). Waterproofing design of curtain walls. A. M. Memari (Ed.), *Curtain wall systems: a primer - ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 126* içinde (s. 73-86). Reston, Virginia: ASCE.

BS 7642. (1993). *Performance standards in building — Contents and format of standards for evaluation of performance*. British Standards Institution, Londra.

BS 8200. (1985). *Code of practice for design of non-loadbearing external vertical enclosures of buildings*. British Standards Institution, Londra.

Büyükkılıç, S. (2003). *An appraisal of structural glass wall systems with emphasis on spider fitting details*. (Yüksek lisans). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Canada Mortgage and Housing Corporation. (2004). *Glass and metal curtain walls - Best practice guide, building technology.* Kanada: CMHC.

Centre for Window and Cladding Technology. (2000). *Technical note no.14: Curtain Wall types*. Erişim adresi: https://www.cwct.co.uk/publications/tns/short14.pdf

Cooke, R. & Goossens, L. (2000). Procedures Guide for Structured Expert Judgment. European Communities, Luxembourg, EUR.

Cooke, R. & Shrader-Frechette, K. (1991). *Experts in uncertainty: opinion and subjective probability in science*. New York: Oxford University Press.

Cremers, J. & Binder, M. (2016). Passive solar energy use. J. Cremers (Ed.), *Building Openings Construction Manual: Windows, Vents, Exterior Doors* içinde (s. 170-189). München: Detail.

Cremers, J. & Sieberath, U. (2016). Requirements and protective functions – building physics fundamentals. J. Cremers (Ed.), *Building Openings Construction Manual: Windows, Vents, Exterior Doors* içinde (s. 48-85). München: Detail.

Cremers, J. (2016). Materials, components, types of construction. J. Cremers (Ed.), *Building Openings Construction Manual: Windows, Vents, Exterior Doors* içinde (s. 86-119). München: Detail.

Cremers, J. (Ed.) (2016). *Building Openings Construction Manual: Windows, Vents, Exterior Doors*. München: Detail.

Cremers, J., Sieberath, U., Jehl, M. & Leuschner, I. (2016). Building connection and structural context. J. Cremers (Ed.), *Building Openings Construction Manual: Windows, Vents, Exterior Doors* içinde (s. 120-147). München: Detail.

Çevre ve şehircilik bakanlığı. (2015). Birleştirilmiş Gürültü Düzeyi Haritası: İstanbul 7/ 11. Erişim adresi: https://cevrekoruma.ibb.istanbul/gurultu-haritalari/

Çuhadaroğlu Alüminyum. (1997). B Blok Kule 1, 5-13. Katlar Sistem Detayları ve B Blok Kule 1 90 Dış Köşe Panel Plan Nokta Detayı PDT 13,69,70 (Pafta no. CW 5108 ve CW 5136). [Mimari çizim]. İş Bankası elektronik arşivi.

Doğan Tekeli-Sami Sisa: Projeler, yapılar. (1994). İstanbul: YEM.

Duff, P. A. & Anderson T. (2015). *Case Study Research*. Erişim tarihi 1 Aralık, 2019, https://www.researchgate.net/publication/310513839

Eisele, J. & Kloft, E. (2002). *High-rise manual: typology and design, construction and technology*. Basel; Boston: Birkhäuser.

Erbay Alüminyum. (t.y.). Takvim ve Dış Fasad Sistem Detayı. [Mimari çizim]. Erbay Alüminyum elektronik arşivi.

Fisher, T. (2015). The performance of buildings, architects, and critics. Preiser, W.F.E., Davis, A.T.,Salama, A.M. & Hardy, A.(Ed.), *Architecture Beyond Critıcism: Expert judgment and performance evaluation* içinde (s. 76-82). New York: Routledge.

Flyvbjerg, B. (2007). Five Misunderstandings About Case-Study Research, *Qualitative Inquiry, 12* (2), 219-245.

Ford, E. (1990). *The Details of modern architecture*. Cambridge: MIT Press.

Goossens, L. H., Cooke, R. M. & Rodic-Wiersma, L. (2008). Fifteen years of expert judgement at TUDelft. *Safety Science*, 234-244.

Gölen, A. (1990). *Hafif metal ve cam hazır elemanlarla yapılmış çağdaş cephelerin Türkiye'deki uygulamaları ve sorunları.* (Yüksek lisans). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Güney, A. (2008). Architectural Precedents Analysis. Z. K. Moraes, A. Guney (Ed.), *Understanding Meaningful Environments : Architectural Precedents and the Question of Identity in Creative Design.* (Bölüm 10, ss.91-114). Amsterdam: IOS Press.

Gür, N. V. (2001). *Hafif giydirme cephe sistemlerinin analiz ve değerlendirilmesi için bir model*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Harrison H. W. (1997). *Walls, Windows and Doors : Performance, Diagnosis, Maintenance, Repair and the Avoidance of Defects*.

Hasol, D. (2009). *Mimarlık Cep Sözlüğü*. İstanbul: YEM.

Hasol, D. (2017). *20. Yüzyıl Türkiye Mimarlığı*. İstanbul: YEM.

Hegger, M., Auch-Schwelk, V., Fuchs M. & Rosenkranz, T. (2006). *Construction materials manual*. Basel: Birkhäuser.

Hermann, E. M.,Wartzeck, S., Krammer, M. & Sturm, J. (2015). *Enclose-build: the building envelope - facade, wall, roof*. Basel: Birkhäuser

Herzog, T., Krippner, R. & Lang, W. (2004). *Facade construction manual*. Basel: Birkhauser.

Hochberg, A., Hafke, J. & Raab, J. (2010). *Open - close: windows, doors, gates, loggias, filters*. Basel: Birkhäuser.

ISO 19208. (2016). *Framework for specifying performance in buildings*. International Organization for Standardization. Cenevre, İsviçre.

İlhan, Y. (2004). *Taşıyıcı ızgara-cam pano arası bağlantı mekanizması özelindeki giydirme cephe sistemlerinin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Klein, T. (2013). *Integral façade construction: towards a new product architecture for curtain walls*. Delft: TU Delft.

Knaack, U., Klein, T., Bilow, M. & Auer, T. (2007). *Facades: principles of construction*. Boston: Birkhäuser.

Kuhn, T.E. (2017). State of the art of advanced solar control devices for buildings. *Solar Energy*, 154 (2017), 112–13.

Lang, W. (2006). Is it all "just" a facade? The functional, energetic and structural aspects of the building skin. Schittich, C. (Ed.), *In detail: Building skins* içinde (s. 29-45). Basel: Birkhauser.

Laufs, W. & Verboon, E. (2013). Innovative façade design and products. A. M. Memari (Ed.), *Curtain wall systems: a primer - ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 126* içinde (s. 154-193). Reston, Virginia: ASCE.

Lechner, N. (2015). *Heating, cooling, lighting: sustainable design methods for architects*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Lies, K. M. & Faith, B. A. (1998). Window Detailing Considerations for Leakage Prevention. In R. J. Kudder and J. L. Erdly, (Eds.), *Water Leakage Through Building Facades, ASTM STP 1314*, (pp.33-46). USA: American Society for Testing and Materials.

Lovell, J. (2010). *Building Envelopes: An Integrated Approach*. New York: Princeton Architectural Press.

McFarquhar, D. G. (2013). Materials and configurations. A. M. Memari (Ed.), *Curtain wall systems: a primer - ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 126* içinde (s. 8-32). Reston, Virginia: ASCE.

Memari, A. M. (Ed.) (2013). Curtain wall systems: a primer - ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 126. Reston, Virginia: ASCE.

Meyer, M. A. & Brooker, J. M. (2001). *Eliciting and Analyzing Expert Judgment: A practical guide*. Philadelphia: ASA-SIAM.

Moloney, J. (2011). *Designing Kinetics for Architectural Facades: State Change*. Routledge.

Moreno, S. (2017). The Ripple Effect. *Architectural Record.* Eylül, 2019 tarihinde erişildi https://www.architecturalrecord.com/articles/12678-maslak-tower-no-1-by-emre-arolat-architecture

Moro, J. L. (2016). *Flooring Volume 2: Design, Life cycle, Case studies*. München: DETAIL.

Morris, F. A. (2013). Definition and types of curtain walls. A. M. Memari (Ed.), *Curtain wall systems: a primer - ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 126* içinde (s. 3-7). Reston, Virginia: ASCE.

Murray, S. (2009). *Contemporary Curtain Wall Architecture*. New York: Princeton Architectural Press.

Oral, G. K., Yener, A. K., & Bayazıt, N. T. (2004). Building envelope design with the objective to ensure thermal, visual and acoustic comfort conditions. *Building and Environment*, 39(3), 281-287.

Orga, C. (2019). Kişisel görüşme. 15 Kasım, İstanbul.

Patterson, M. (2011). *Structural glass facades and enclosures*. Hoboken, N.J: Wiley.

Preiser, W.F.E. & Hardy, A. (2015). Historical Review of Building Performance Evaluation. Preiser, W.F.E., Davis, A.T., Salama, A.M. & Hardy, A.(Ed.), *Architecture Beyond Critıcism: Expert judgment and performance evaluation* içinde (s. 76-82). New York: Routledge.

Preiser, W.F.E., Davis, A.T.,Salama, A.M. & Hardy, A. (Ed.) (2015). *Architecture Beyond Criticism: Expert judgment and performance evaluation*. New York: Routledge.

Sarvimaki, M. (2018). *Case Study Strategies for Architects and Designers*. New York: Routledge.

Schittich, C. (2007). Glass architecture from the modern movement to the present day. C. Schittich (Ed.), *Glass Construction Manual* içinde (s. 30-56). Basel: Birkhauser.

Schittich, C. (2011). Administration Building in Istanbul. *Detail, 1* (2), 64-69.

Schittich, C. (Ed.) (2007). *Glass Construction Manual*. Basel: Birkhauser.

Schuler, M. & Reuss, S. (2007). Glass and energy – building performance. C. Schittich (Ed.), *Glass Construction Manual* içinde (s. 119-157). Basel: Birkhauser.

Sneck, T. (1993). Performance evaluation. In: *Some Examples of the Application of the Performance Concept in Building,* CIB Working Group W60 152 Report, Publication 157 (pp. 203-212). Rotterdam: CIB General Secretariat.

Sobek, W., Kutterer, M., Feirabend, S. & Sundermann, W. (2007). Designing with glass - strength and loadbearing behaviour. C. Schittich (Ed.), *Glass Construction Manual* içinde (s. 90-104). Basel: Birkhauser.

Şenkal, F. (2002). *Yapıda giydirme cephe sisteminin kullanımında optimal konfor koşullarının sağlanması için performans kriterlerinin araştırılması.* (Doktora tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Şentop, A. (2013). *Binaların Gürültü Kontrolü Etkin Tasarımı İçin Yapı Elemanı Seçim Aracı*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tapan, M. (1976). *Değerlendirmede temel sorunlar ve mimarlıkta değerlendirme.* İstanbul: İTÜ.

Trakya Cam Sanayi. (2014). İş Kuleleri Mevcut Camları Performans Tablosu. Trakya cam elektronik arşivi.

Trakya Cam Sanayi. (t.y.). [İş kuleleri cam kombinasyonları ve akustik performans tablosu]. Trakya cam elektronik arşivi.

TS 825. (2013). Binalarda ısı yalıtım kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS CEN ISO/TR 52022-2. (2017). Binaların enerji performansı - Bina bileşenleri ve elemanlarının termik, güneş ve gün ışığı özellikleri - Bölüm 2: Açıklama ve gerekçe. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 12154. (2004). Giydirme cepheler - Su sızdırmazlık - Performans şartları ve sınıflandırma. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 12155. (2005). Giydirme cepheler - Su sızdırmazlık - statik basınç altında lâboratuvar deneyi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 12216. (2018). Kepenkler, dış ve iç panjurlar-Terminoloji, semboller ve tarifler. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 1279-1. (2018). Cam - Yapılarda kullanılan - Cam esaslı yalıtım birimleri - Bölüm 1: Genel özellikler, yalıtım biriminin tanımlanması, yenileme kuralları, boyut toleransları ve görünüş kalitesi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 13119. (2016). Giydirme cepheler - Terimler ve tarifleri. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 13501-1 + A1. (2010). Yapı mamulleri ve yapı elemanları - Yangın sınıflandırması- Bölüm 1: Yangın karşısındaki davranış deneylerinden elde edilen veriler kullanılarak sınıflandırma. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 13501-2. (2016). Yapı mamulleri ve yapı elemanları - Yangın sınıflandırması - Bölüm 2: Yangına dayanım deneylerinden elde edilen veriler kullanılarak sınıflandırma (havalandırma tesisatları hariç). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 13830. (2015). Giydirme cepheler - Mamul standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 14500. (2008). Güneşlikler ve panjurlar - Isıl konfor ve görüş konforu - Deney ve hesap yöntemleri. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 14501. (2005). Güneşlikler ve panjurlar - Isıl ve görsel konfor - Performans karakteristikleri ve sınıflandırma. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 17037. (2019). Binalarda gün ışığı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN 410. (2011). Cam- Yapılarda kullanılan- Cam yapı elemanlarının ışık ve güneş ışınımı ile ilgili özelliklerinin belirlenmesi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN ISO 12631. (2017). Giydirme cephenin ısıl performansı – Isıl geçirgenliğin hesaplanması. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN ISO 52022-1. (2017). Binaların enerji performansı - Bina bileşenleri ve elemanlarının termik, güneş ve gün ışığı özellikleri - Bölüm 1: Güneş enerjisi ile güneş enerjisi koruma özellikli camların kombinasyonu (ISO 52022-1: 2017) için gün ışığı özelliklerinin basitleştirilmiş hesaplama yöntemi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS EN ISO 52022-3. (2017). Binaların enerji performansı - Bina bileşenleri ve elemanlarının termik, güneş ve günışığı özellikleri - Bölüm 3: Güneş enerjisi koruma özellikli cihazların güneşle ve güneş ışığının özellikleriyle karşılaştırmalı olarak hesaplanması. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Türk Dil Kurumu. (2019). Güncel Türkçe Sözlük. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Van den Toorn, M. & Güney, A. (2011). Precedent Analysis in Landscape Architecture, in search of an analytical framework, *IASDR 2011: Proceedings of 4th World Conference on Design Research "Diversity and Unity"*, Delft, The Netherlands: 31 October-4 November.

Van der Voordt, D. & Van Wegen, H. (2005). *Architecture in Use: An Introduction to the Programming, Design and Evaluation of Buildings*. Oxford: Elsevier.

Vandenberg, M. & Elder, A. J. (Ed.) (1974). *AJ handbook of building enclosure*. London: Architectural Press.

Vavrus, F. & Bartlett L. (2016). *Rethinking Case Study Research: A comparative approach*. New York: Routledge.

Wakita, O. & Linde, R. M. (1999). *The professional practice of architecture detailing* (3. baskı). New York: John Wiley & Sons.

Watts, A. (2007). *Façades technical review*. London: RIBA Publishing.

Watts, A. (2016). *Modern Construction Case Studies*. Birkhäuser.

Weller, B., Unnewehr, S. & Tasche, S. (2009). *Glass in building: Principles, applications, examples*. Munich: GmbH.

Wigginton, M. & Harris, J. (2002). *Intelligent skins*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Wilmot, R. & Galson, D. A. (2000). Expert judgement in performance assessment (SKI Report 00:4). Oakham: Swedish Nuclear Power Inspectorate.

Wurm, J. (2007). *Glass Structures: Design and construction of self supporting skins*. Basel: Birkhäuser.

Yaman, M. (2018). *Cephe Yangın Güvenlik Önlemleri ve Mevzuatlar*. (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, Z. (2005). Akıllı binalar ve yenilenebilir enerji. *VII. Ulusal tesisat mühendisliği kongresi*. İzmir, Türkiye: 23-26 Kasım.

Yin, R.K. (2018). *Case Study Research and Applications* (6.baskı). California: SAGE Publications.

Zijlstra, H. (2009). *Analysing Buildings from Context to Detail in Time: ABCD research method*. Amsterdam: Ios Press.

Url 1 <*http://www.arkiv.com.tr/proje/vakko-moda-ve-power-medya-merkezi/1554*>, erişim tarihi 05.12.2019.

Url 2 <*https://rex-ny.com/project/vakko-fashion-center*>, erişim tarihi 27.09.2018.

Url 3 <*http://tekelisisa.com/?portfolio_page=is-bankasi-genel-mudurlugu-kompleksi*>, erişim tarihi 05.12.2019.

Url 4 <*http://www.arkiv.com.tr/proje/maslak-no1-ofis-yapisi/5840*>, erişim tarihi 05.12.2019.

Url 5 <*https://www.archdaily.com/800160/maslak-n-office-tower-emre-arolat-architects*>, erişim tarihi 05.12.2019.

Url 6 <*https://v3.arkitera.com/g42-is-bankasi-gokdeleni.html*>, erişim tarihi 05.12.2019.

Url 7 <*https://taahhut.cuhadaroglu.com/referanslar/tamamlanan-projeler/turkiye-is-bankasi-genel-mudurluk-binasi/*>, erişim tarihi 05.12.2019.

Url 8 <*http://www.pro-ge.com/ref_turkiye_is_bankasi.html*>, erişim tarihi: 04.09.2018.

Url 9 <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/204634>, erişim tarihi: 14.06.2020.

EKLER

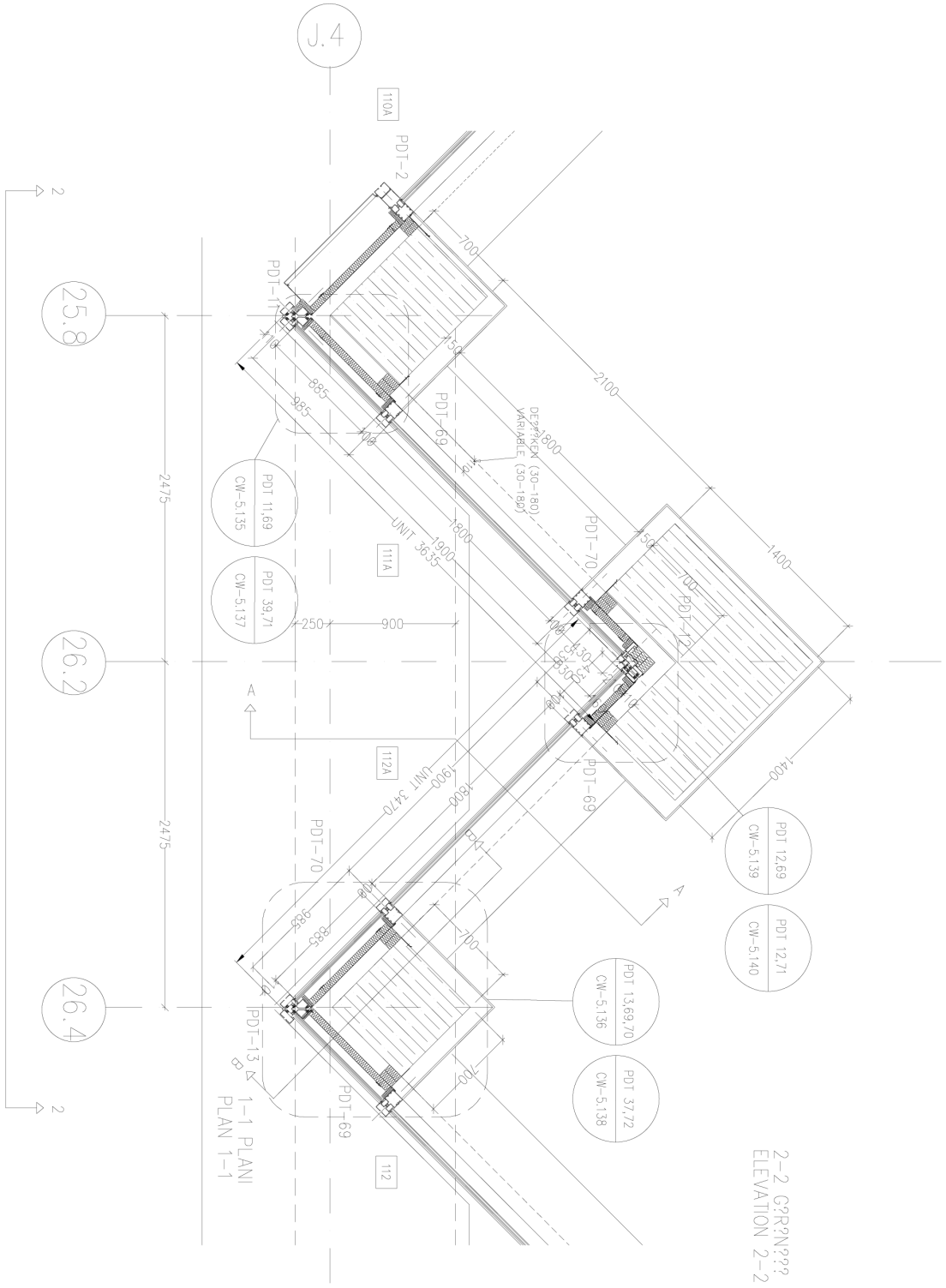
Ek A: Bina 1 ile ilgili ek veriler
Ek B: Bina 1 için değerlendirme soruları

Ek C: Bina 2 ile ilgili ek veriler
Ek D: Bina 2 için değerlendirme soruları

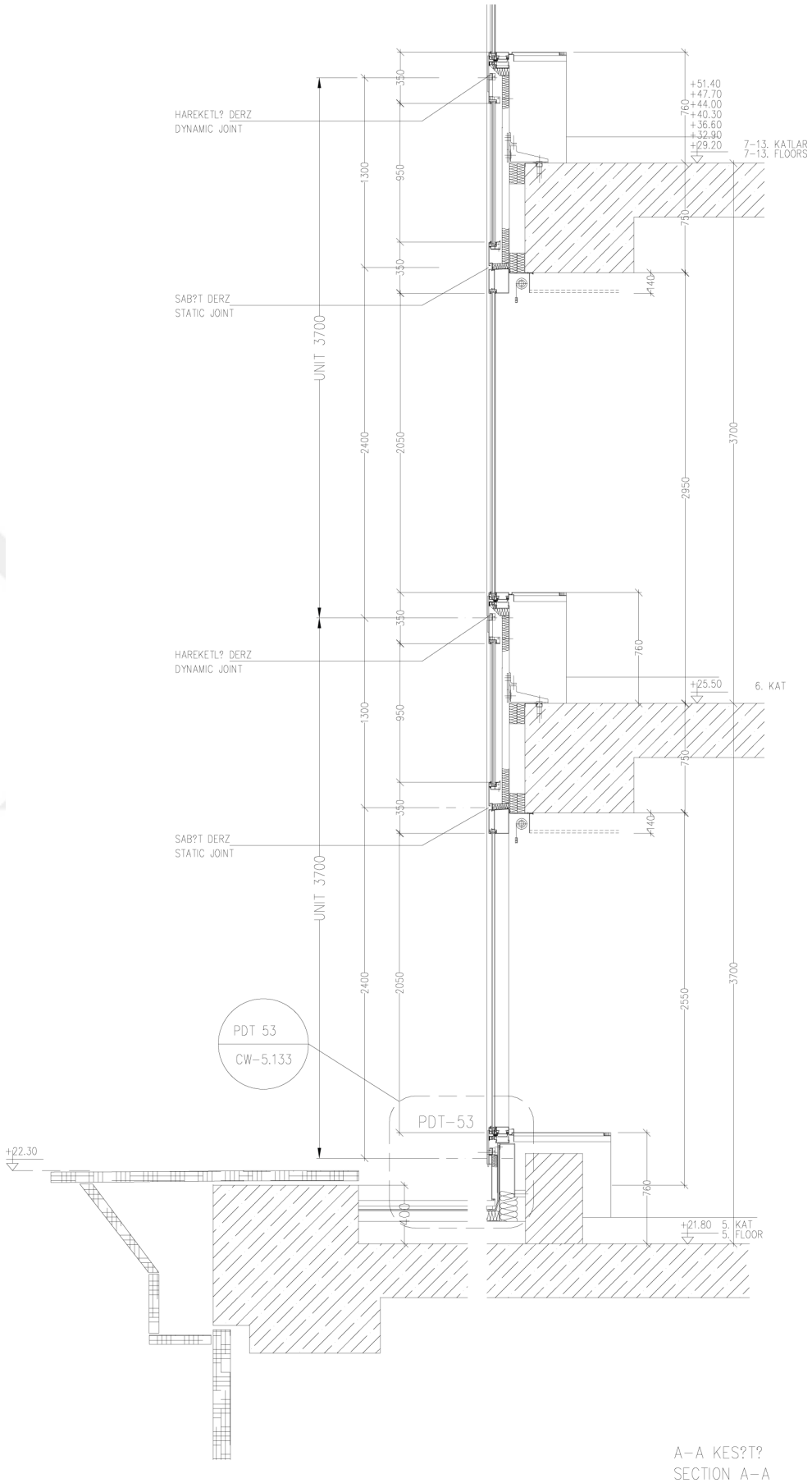
Ek E: Bina 3 ile ilgili ek veriler
Ek F: Bina 3 için değerlendirme soruları

Ek G: Kontrol listeleri
Ek H: Kontrol listeleri, uzman derecelendirmeleri.

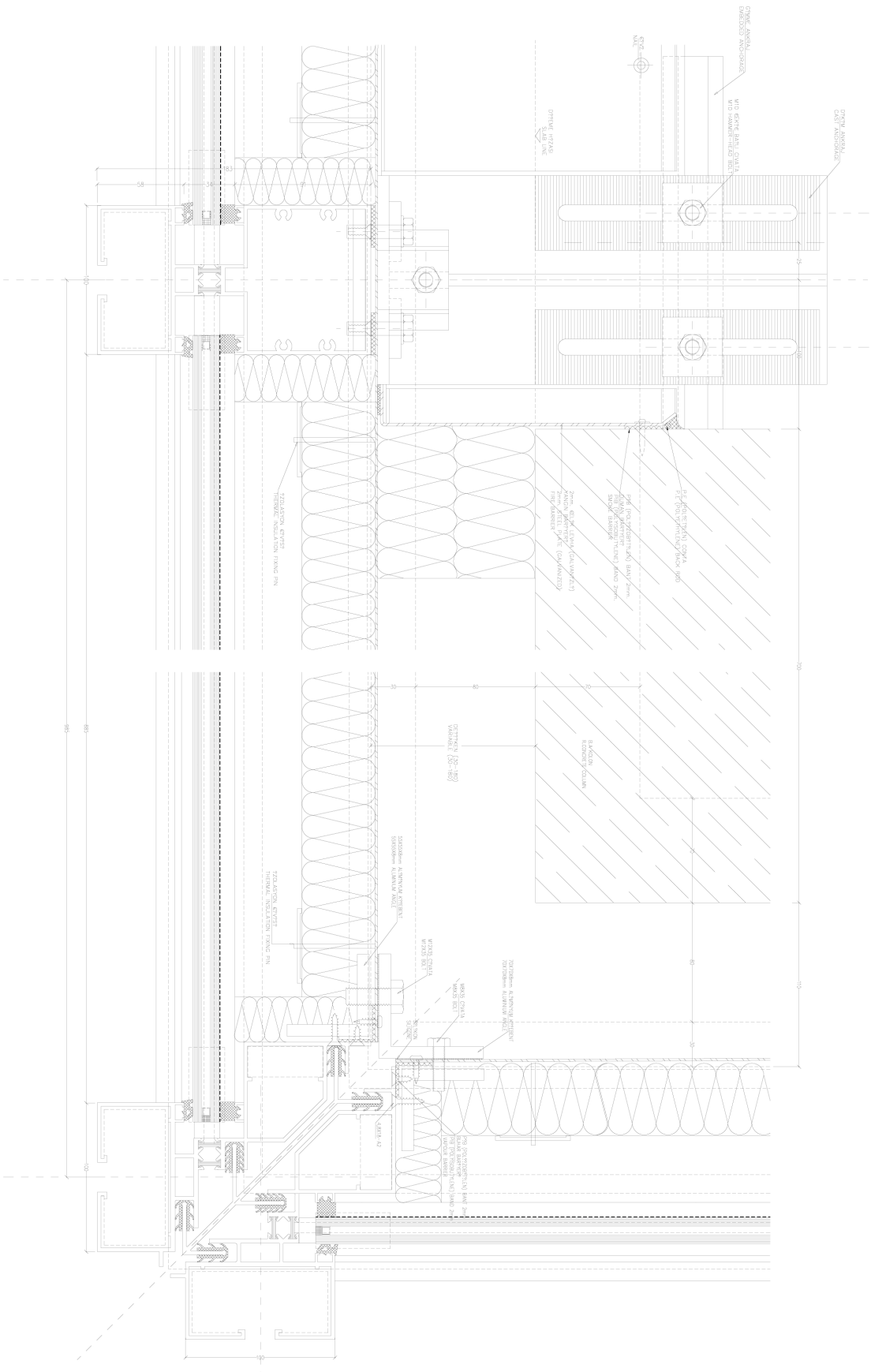
EK A: Bina 1 ile ilgili ek veriler.



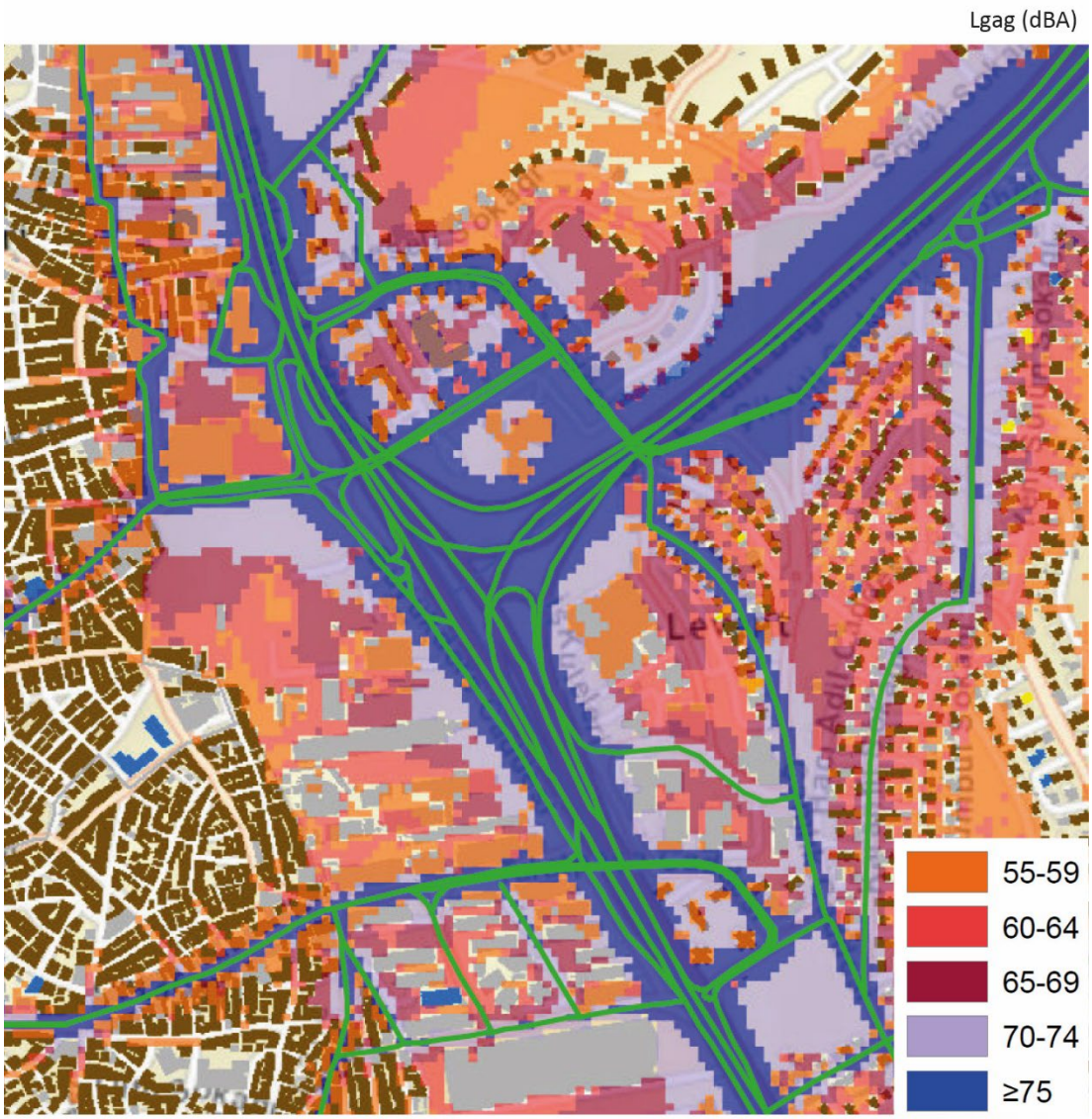
Şekil A.1: Bina 1 cephe sistem detayı (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997).



Şekil A.1 (devam): Bina 1 cephe sistem detayı (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997).



Şekil A.1 (devam): Bina 1 cephe sistem detayı (Çuhadaroğlu Alüminyum, 1997).



Şekil A.2: Bina 1'in yer aldığı bölgenin gürültü haritası (Çevre ve şehircilik, 2015).

EK B: Bina 1 için değerlendirme soruları.

Cephenin görsel (visual) performansının değerlendirmesi (genel):
her bir yön için

_gün ışığı sağlama (kullanıcı konforu ve enerji etkinlik açısından)

_kamaşma korunumu:

_dış çevre ile görsel ilişki:

Dış çevre için olumsuz bir etkisi var mı?

Cephenin teknolojik özelliklerinin cephenin performansı üzerine etkisi;

Turkuaz reflektif cam kullanımı

Şekil B.1: Bina 1 için gün ışığı performansı değerlendirme soruları.

Cephenin akustik performans değerlendirmesi (genel):

Hava doğuşlu dış gürültünün yalıtımı açısından;

Yanal ses geçişi açısından;

Cephenin teknolojik özelliklerinin akustik performans üzerine etkisi;

Panel sistem tercih edilmesi (ön üretimli olması, cephe-bina bağlantı noktalarının az olması):

performans	*değer**
Hava kaynaklı sesi geçirimsizlik perf.	
İç - dış	
Katlar arası	
Hacim akustiği	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

+1 -1

+2 *yüksek* | **0** *yeterli* | **-2** *düşük*

Şekil B.2: Bina 1 için akustik performans değerlendirme soruları.

Cephenin su geçirimsizlik performansının değerlendirmesi (genel):
her bir yön için

Cephenin su geçirimsizlik prensibi?

Birleşim bölgelerinden su sızması olduğunda farkedilmesi, verebileceği zarar ve onarım kolaylığı açısından cephenin değerlendirilmesi

performans	*değer**
Su geçirimsizlik performansı	

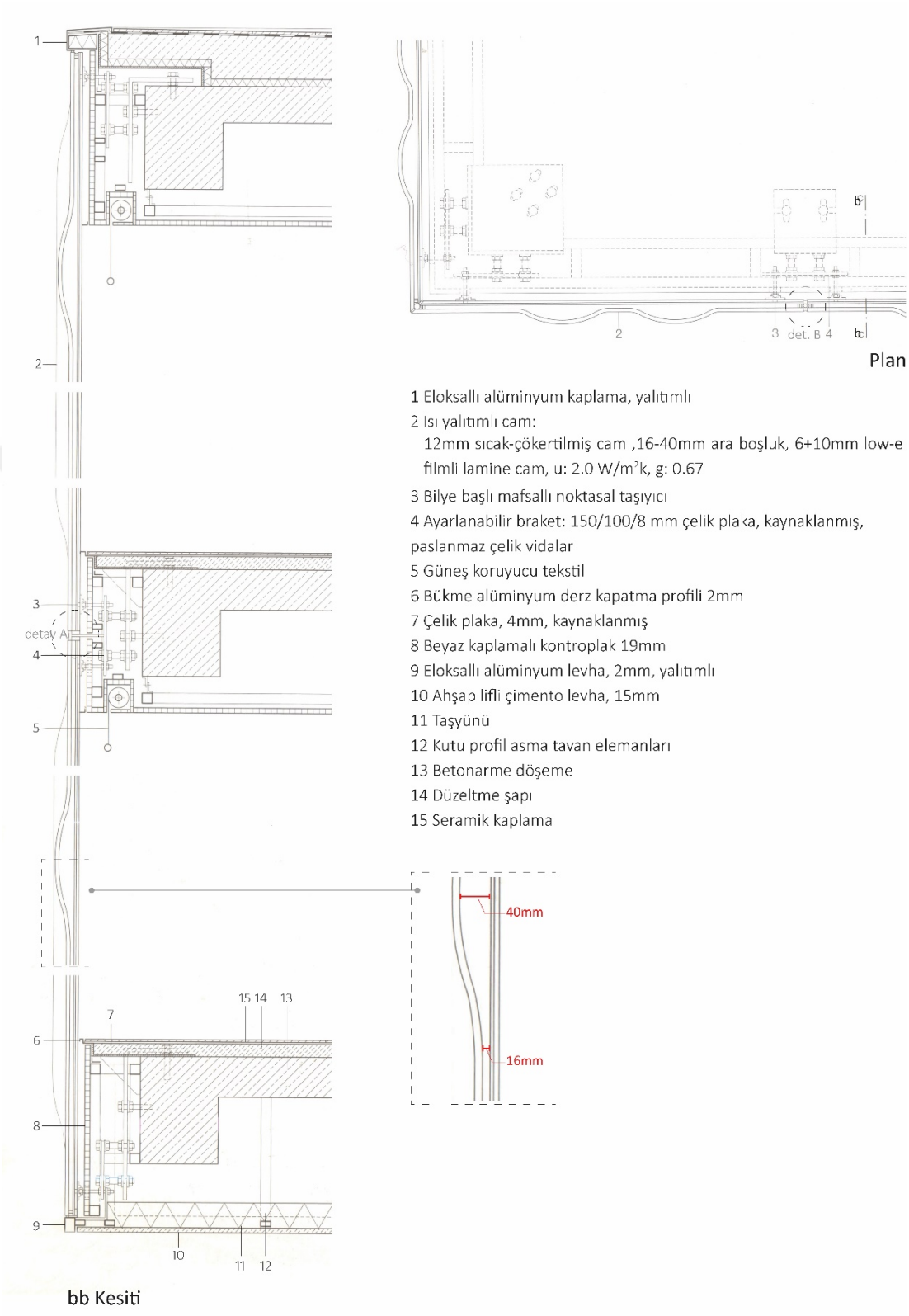
**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

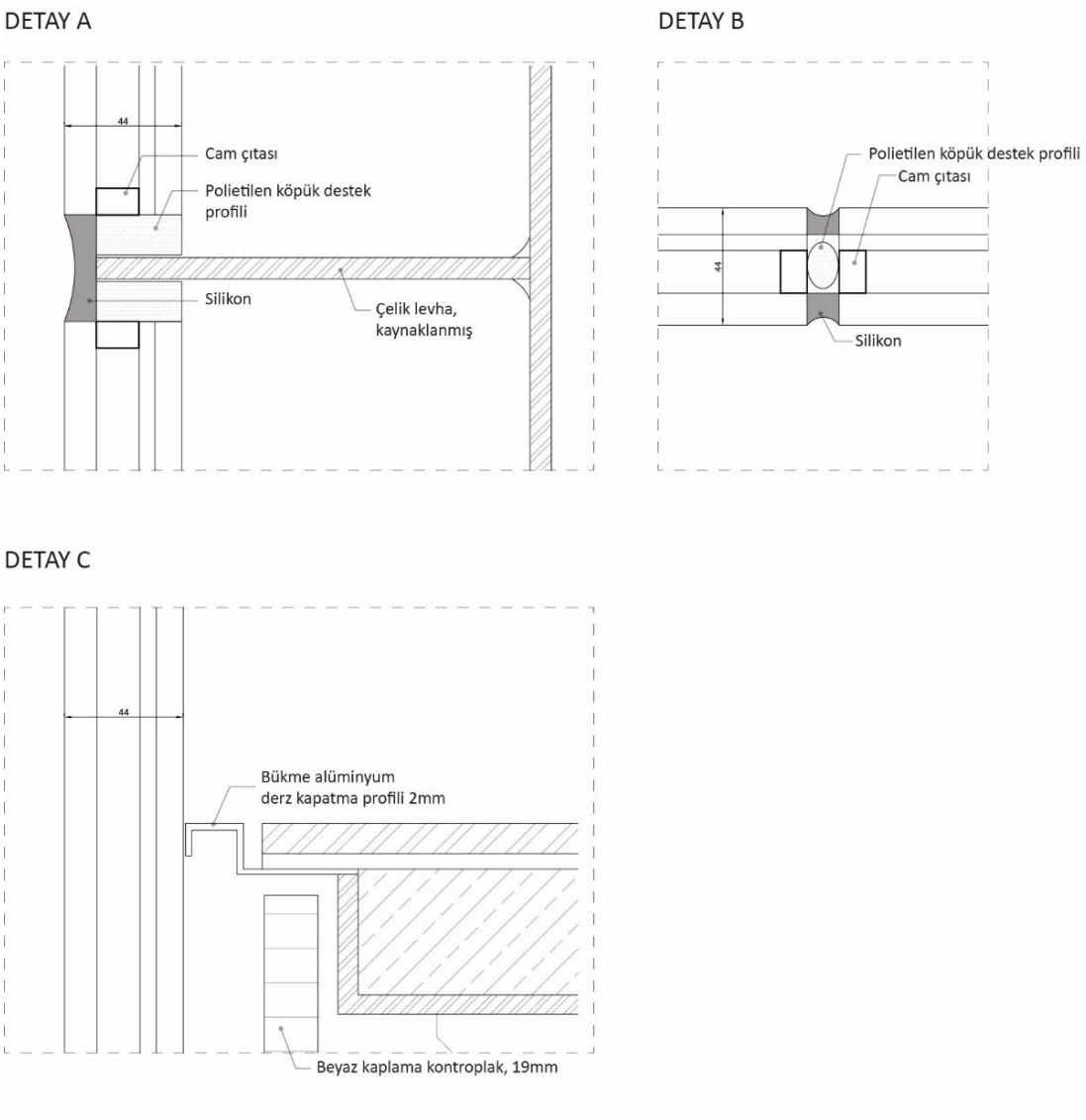
+1		-1
+2	**0**	**-2**
yüksek	*yeterli*	*düşük*

Şekil B.3: Bina 1 için su geçirimsizlik performansı değerlendirme soruları.

EK C: Bina 2 ile ilgili ek veriler.



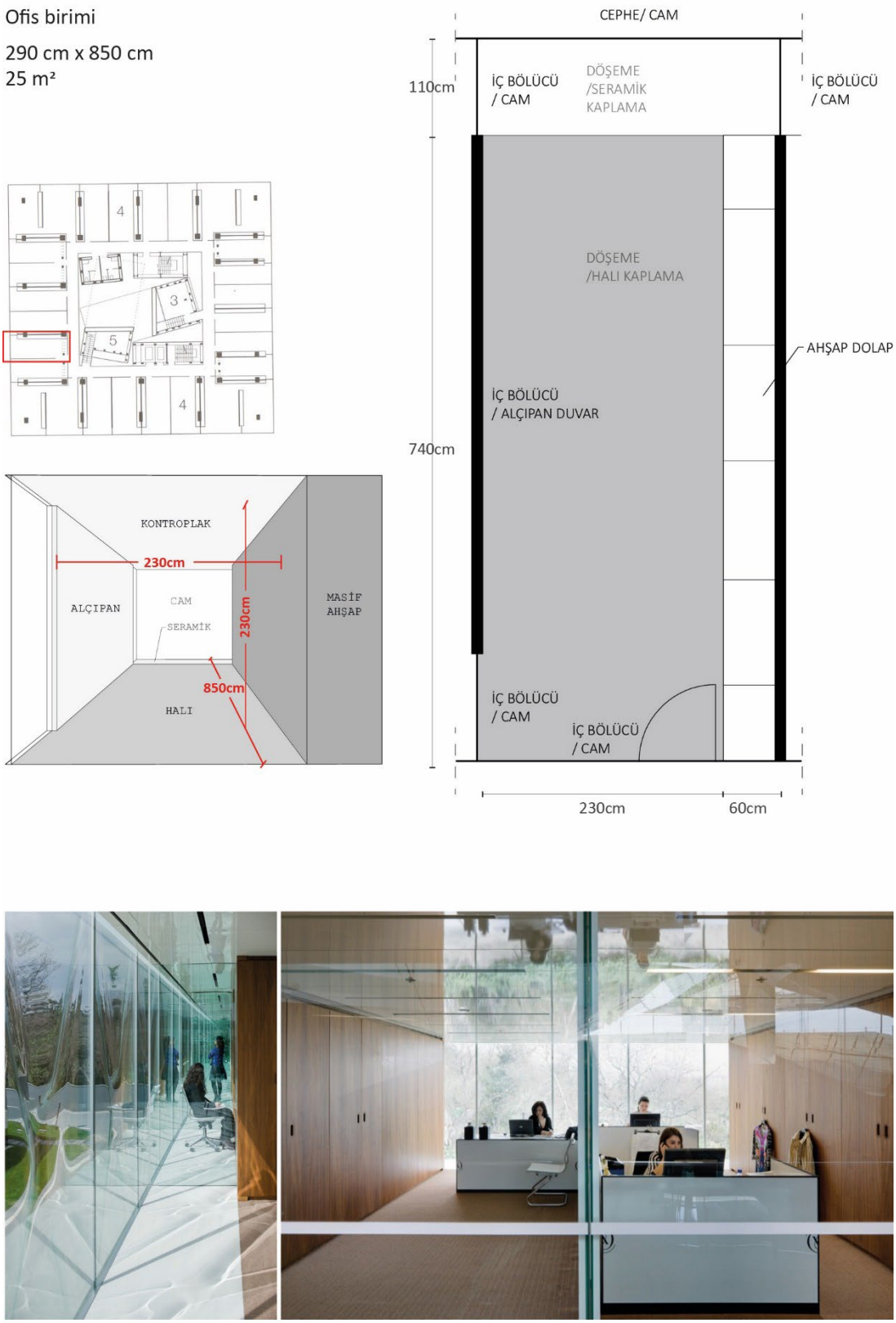
Şekil C.1: Bina 2 cephe sistem detayları (“Administration Building”, 2011).



Şekil C.2: Bina 2 cephe nokta detayları, sistem detayındaki bilgiler doğrultusunda tahmini olarak yazar tarafından çizilmiştir.



Şekil C.3: Bina 2'nin yer aldığı bölgenin gürültü haritası (Çevre ve şehircilik, 2015).



Şekil C.4: Bina 2 hacim özellikleri, ofis birimi plan ve üç boyutlu görseli mimari çizimler ve fotoğraflar esas alınarak üretilmiştir (Url 2; "Administration Building", 2011).

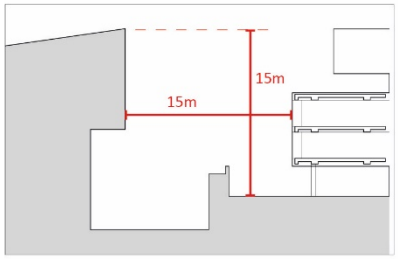


Yakın çevre hava fotoğrafı

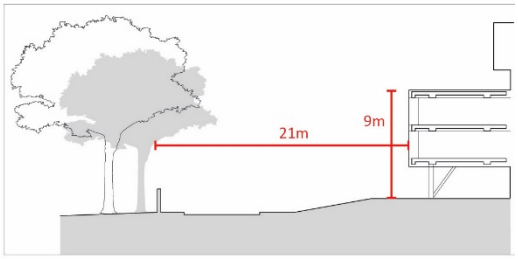
Binanın iklimlendirmesini etkileyebilecek
çevredeki engeller:

Binanın komşu parselinde kuzeybatı cephesi tarafında **3 katlı bir ofis binası** bulunmaktadır (bkz. kesit 2)

Caddenin karşısında yaklaşık olarak **binanın uzunluğunda ağaçlar** bulunmaktadır (bkz. kesit 1)



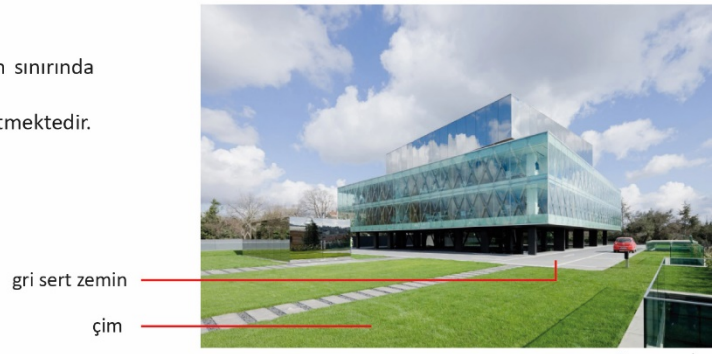
kesit 2



kesit 1

Binanın üzerinde bulunduğu **zemin**:

Binayı çevreleyen zemin, binanın hemen sınırında **gri tonlarında sert zemin**dir
Sert zeminden sonra **çim (yeşil)** devam etmektedir.
(bkz. vaziyet planı)



güney cephe

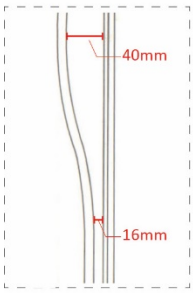
Şekil C.5: Bina 2 yakın çevre verileri; hava fotoğrafı kaynağı Yandex (t.y.), fotoğraf kaynağı Url 2.

Ek D: Bina 2 için değerlendirme soruları.

Cephenin doğal aydınlatma ile ilgili performans değerlendirmesi (enerji etkinlik açısından):
her bir cephe için

Cephenin doğal aydınlatma ile ilgili performans değerlendirmesi (görsel konfor açısından):
her bir cephe için

Cephenin teknolojik özelliklerinin cephenin performansı üzerine etkisi;



Çökertilmiş cam kullanılmasının, ışınların kırılımını etkilemesi açısından görsel konfora etkisi:

İstanbul'da ideal bir ofis binası ile karşılaştırıldığında:
ideal bir ofis binası "+"

performans	*değer**
Enerji etkinlik	
İç ortam konforu:	
günışığı	
kamaşma kontrolü	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

	+/0		0/-	
+		0		-
yüksek		*yeterli*		*düşük*

Şekil D.1: Bina 2 için gün ışığı performansı değerlendirme soruları (pilot çalışma).

Cephenin görsel (visual) performansının değerlendirmesi (genel):
her bir yön için

_gün ışığı sağlama (kullanıcı konforu ve enerji etkinlik açısından)

_kamaşma korunumu:

_dış çevre ile görsel ilişki:

İç ortam düzenlemesi cephenin aydınlatma performansını destekler nitelikte mi?

Cephenin teknolojik özelliklerinin cephenin performansı üzerine etkisi;

Çökertilmiş cam kullanılması, düşey profil kullanılmaması gibi

performans	*değer**
Gün ışığı sağlama	
Kamaşma kontrolü	
Dış çevre ile görsel ilişki	
Enerji etkinlik	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

+1 -1

+2 *yüksek* **0** *yeterli* **-2** *düşük*

Şekil D.2: Bina 2 için gün ışığı performansı değerlendirme soruları.

Cephenin akustik performans değerlendirmesi (genel):

Cephenin teknolojik özelliklerin akustik performans üzerine etkisi;

Çökertilmiş cam kullanılması; değişken ara boşluk (16-40mm)

Noktasal taşıyıcı tercih edilmesi:

performans	*değer**
Hava kaynaklı sesi geçirimsizlik perf.	
İç - dış	
Katlar arası	
Hacim akustiği	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

\+ +/0 0 0/- -

Şekil D.3: Bina 2 için akustik performans değerlendirme soruları (pilot çalışma).

Cephenin akustik performans değerlendirmesi (genel):

Hava doğuşlu dış gürültünün yalıtımı açısından;

Yanal ses geçişi açısından;

Cephenin teknolojik özelliklerinin akustik performans üzerine etkisi;

Çökertilmiş cam kullanılması; değişken ara boşluk (16-40mm)

Noktasal taşıyıcı tercih edilmesi:

performans	*değer**
Hava kaynaklı sesi geçirimsizlik perf.	
İç - dış	
Katlar arası	
Hacim akustiği	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

+1 -1

+2 *yüksek* | **0** *yeterli* | **-2** *düşük*

Şekil D.4: Bina 2 için akustik performans değerlendirme soruları.

Cephenin su geçirimsizlik performansının değerlendirmesi (genel):
her bir yön için

Cephenin su geçirimsizlik prensibi?

Birleşim bölgelerinden su sızması olduğunda farkedilmesi, verebileceği zarar ve onarım kolaylığı açısından cephenin değerlendirilmesi

performans	*değer**
Su geçirimsizlik performansı	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

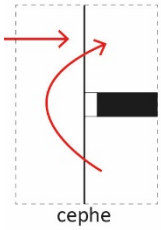
performans dereceleri:

+2	+1	0	-1	-2
yüksek		*yeterli*		*düşük*

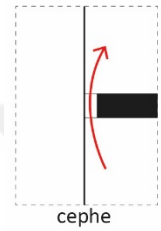
Şekil D.5: Bina 2 için su geçirimsizlik performansı değerlendirme soruları.

Cephe sisteminin yangın güvenlik performansı değerlendirmesi (genel):

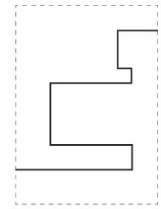
Dıştan içe;



Katlar arası;



Bina kabuğunun yangın güvenlik performansının değerlendirmesi (genel):



performans	*değer**
dıştan içe	
katlar arası	
bütünsel	

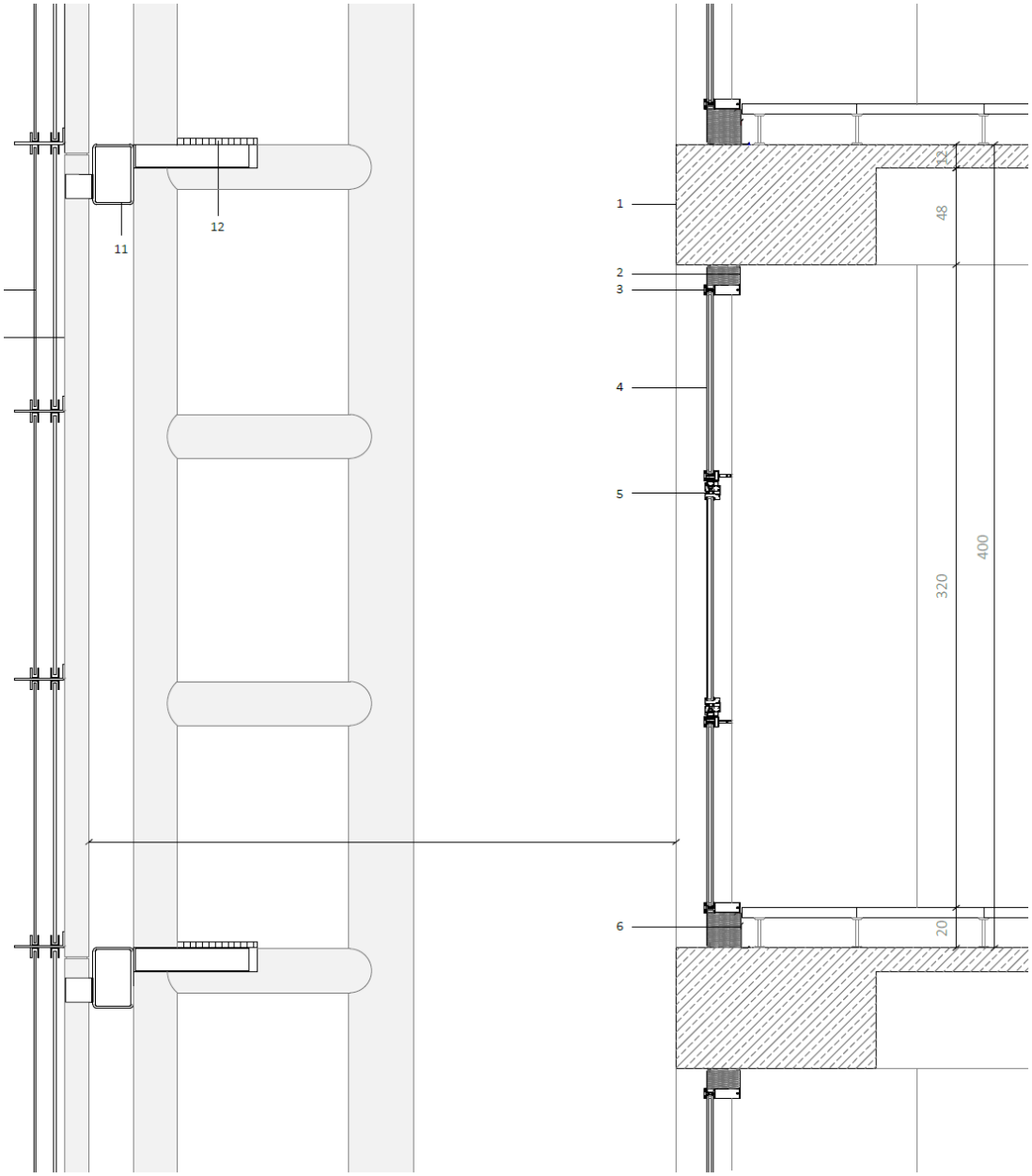
**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

	+/0		0/-	
+		**0**		**-**
yüksek		*yeterli*		*düşük*

Şekil D.6: Bina 2 için yangın güvenlik performansı değerlendirme soruları (pilot çalışma).

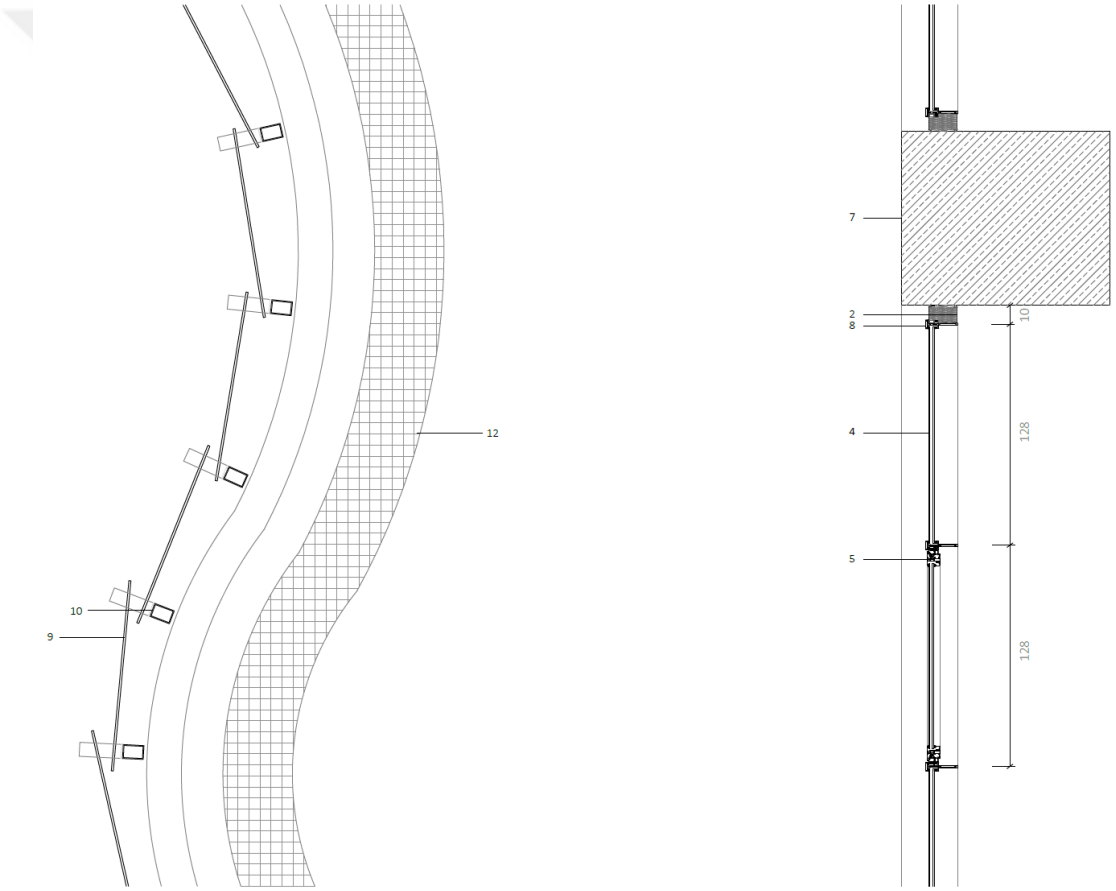
EK E: Bina 3 ile ilgili ek veriler.



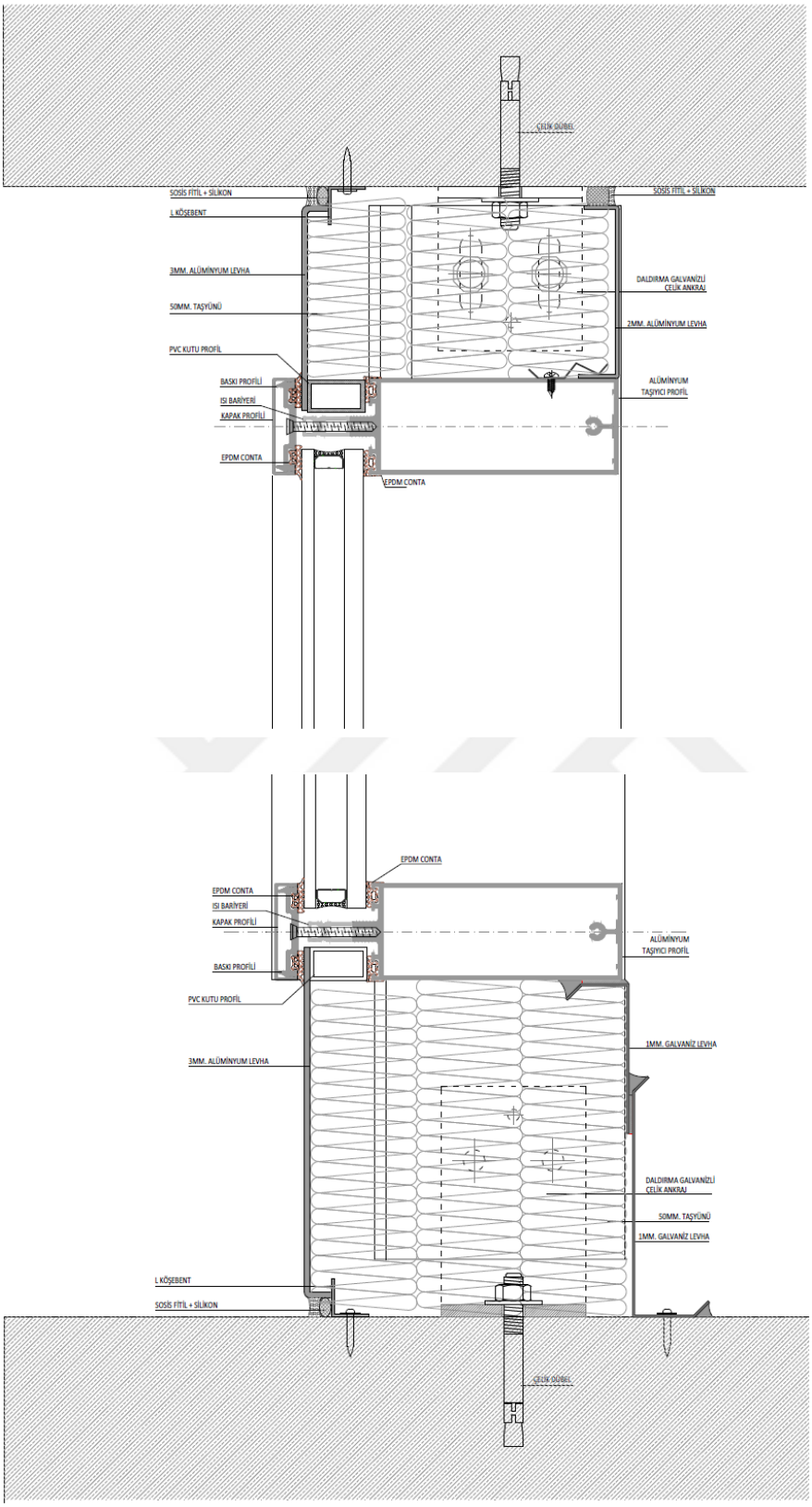
Şekil E.1: Bina 3 cephe sistem detayları (Erbay alüminyum, t.y.).

1. Betonarme kiriş, 60x100 cm
2. 3mm alüminyum levha, 15 cm taşyünü, 2mm alüminyum levha
3. Alüminyum yatay taşıyıcı profil
4. 6 mm temperli low-e kaplamalı cam- 16 mm kuru hava- 5mm + 0,76 PVB + 5mm lamine cam
5. Alüminyum kanat profili
6. 3mm alüminyum levha, 15 cm taşyünü, 1mm alüminyum galvaniz levha
7. Betonarme kolon, 100x120 cm
8. Alüminyum düşey taşıyıcı profil

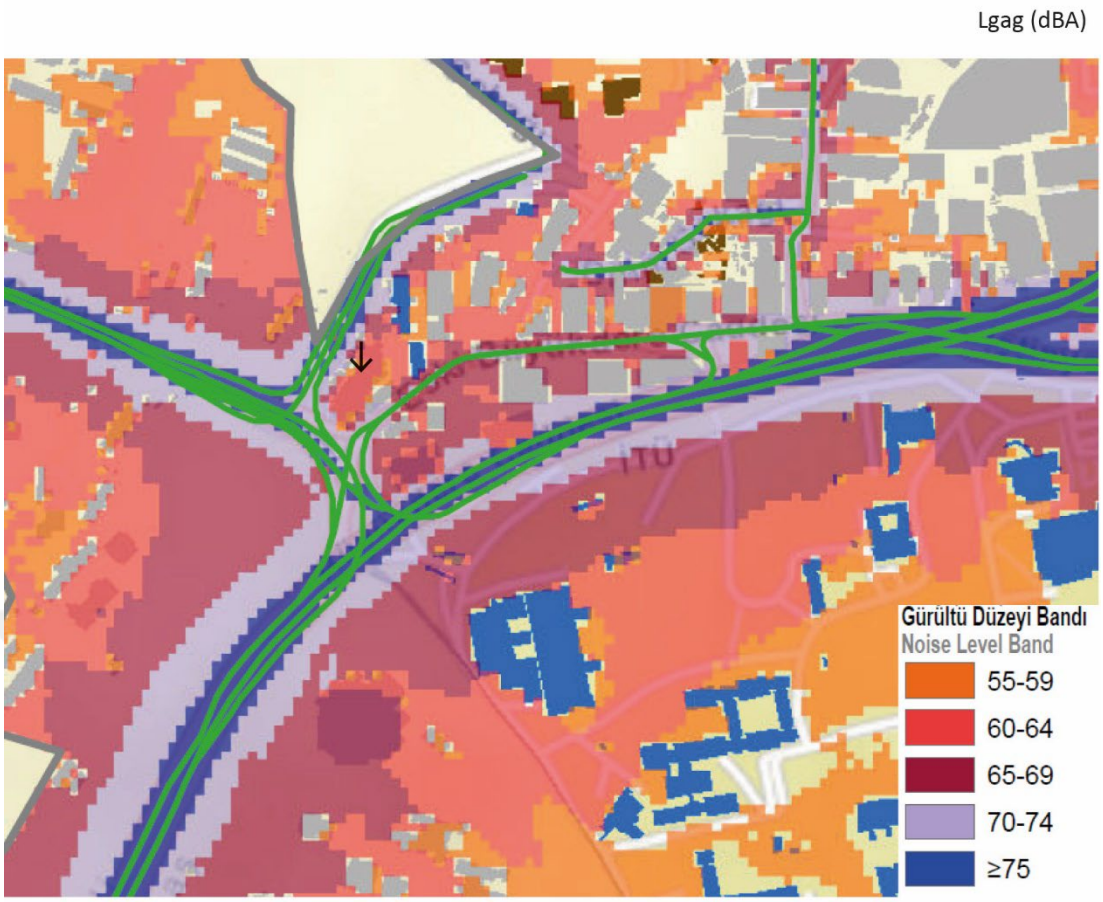
9. 8mm + 1,52PVB + 8mm temperli lamine cam
10. Çelik taşıyıcı profil, 8x12 cm
11. Ana taşıyıcı konstrüksiyon
12. Kedi yolu; perfore çelik



Şekil E.1 (devam): Bina 3 cephe sistem detayları (Erbay alüminyum, t.y.).



Şekil E.2: Bina 3 cephe nokta detayları (Erbay Alüminyum, t.y.).



Şekil E.3: Bina 3'ün yer aldığı bölgenin gürültü haritası (Çevre ve şehircilik, 2015).

EK F: Bina 3 için değerlendirme soruları.

Cephenin görsel (visual) performansının değerlendirmesi (genel):
her bir yön için

_gün ışığı sağlama (kullanıcı konforu ve enerji etkinlik açısından)

_kamaşma korunumu:

_dış çevre ile görsel ilişki:

Cephenin teknolojik özelliklerinin cephenin performansı üzerine etkisi;

Çift cephe sistemi kullanılması

Serigraf baskılı cam kullanımı

performans	*değer**
Gün ışığı sağlama	
Kamaşma kontrolü	
Dış çevre ile görsel ilişki	
Enerji etkinlik	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

+1 -1

+2 *yüksek* **0** *yeterli* **-2** *düşük*

Şekil F.1: Bina 3 için gün ışığı performansı değerlendirme soruları.

Cephenin akustik performans değerlendirmesi (genel):

Hava doğuşlu dış gürültünün yalıtımı açısından;

Yanal ses geçişi açısından;

Cephenin teknolojik özelliklerinin akustik performans üzerine etkisi;

Çift cephe kullanımı, çift cephenin tipi (kesintisiz olarak devam etmesi ve mesafenin değişken olması:

performans	*değer**
Hava kaynaklı sesi geçirimsizlik perf.	
İç - dış	
Katlar arası	
Hacim akustiği	

**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

+1		-1
+2	**0**	**-2**
yüksek	*yeterli*	*düşük*

Şekil F.2: Bina 3 için akustik performans değerlendirme soruları.

Cephenin su geçirimsizlik performansının değerlendirmesi (genel):
her bir yön için

Cephenin su geçirimsizlik prensibi?

Birleşim bölgelerinden su sızması olduğunda farkedilmesi, verebileceği zarar ve onarım kolaylığı açısından cephenin değerlendirilmesi

performans	*değer**
Su geçirimsizlik performansı	

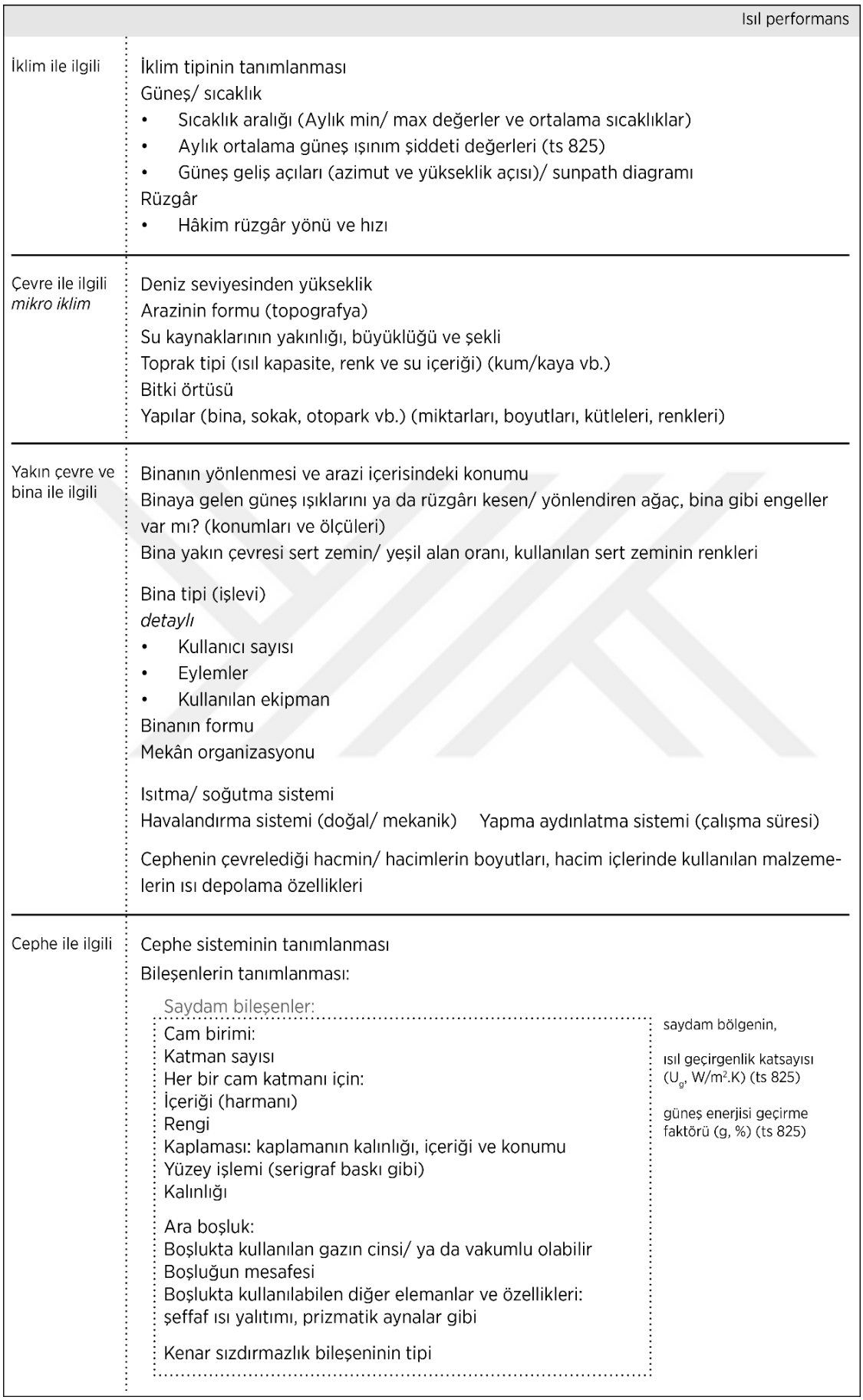
**Değerlendirme için 5li scala kullanılmaktadır:*

performans dereceleri:

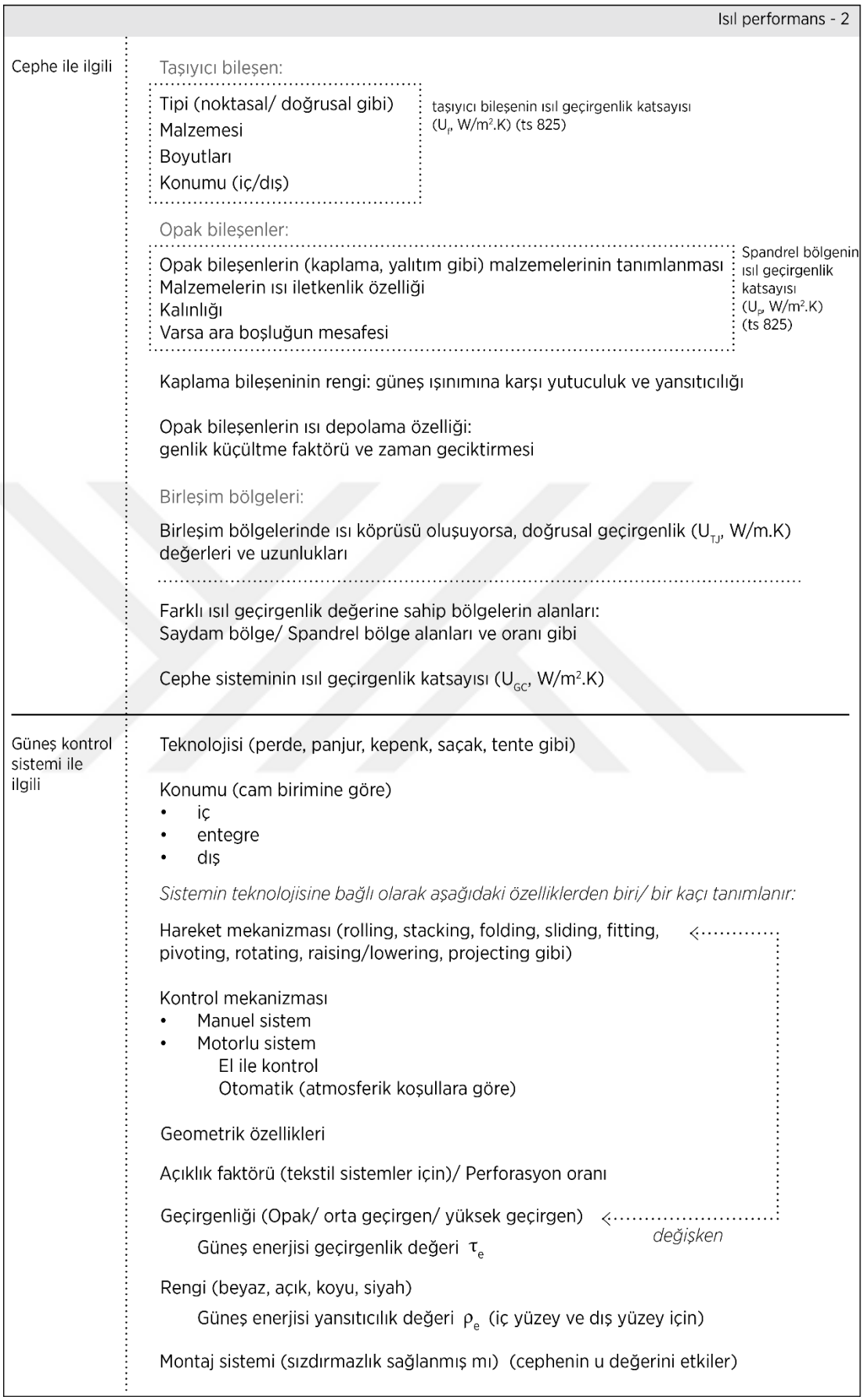
+1		-1
+2	**0**	**-2**
yüksek	*yeterli*	*düşük*

Şekil F.3: Bina 3 için su geçirimsizlik performansı değerlendirme soruları**.**

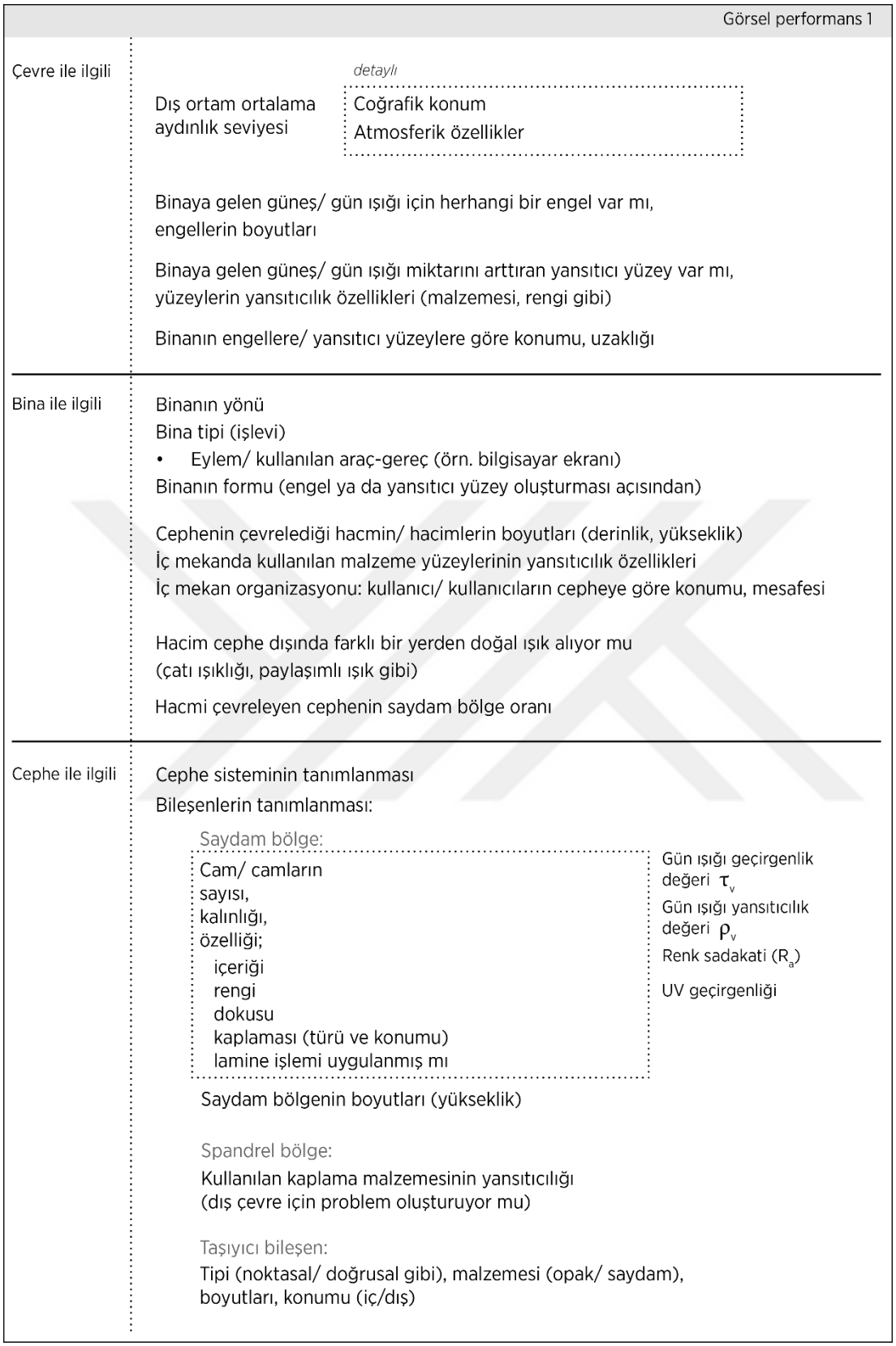
EK G: Kontrol listeleri.



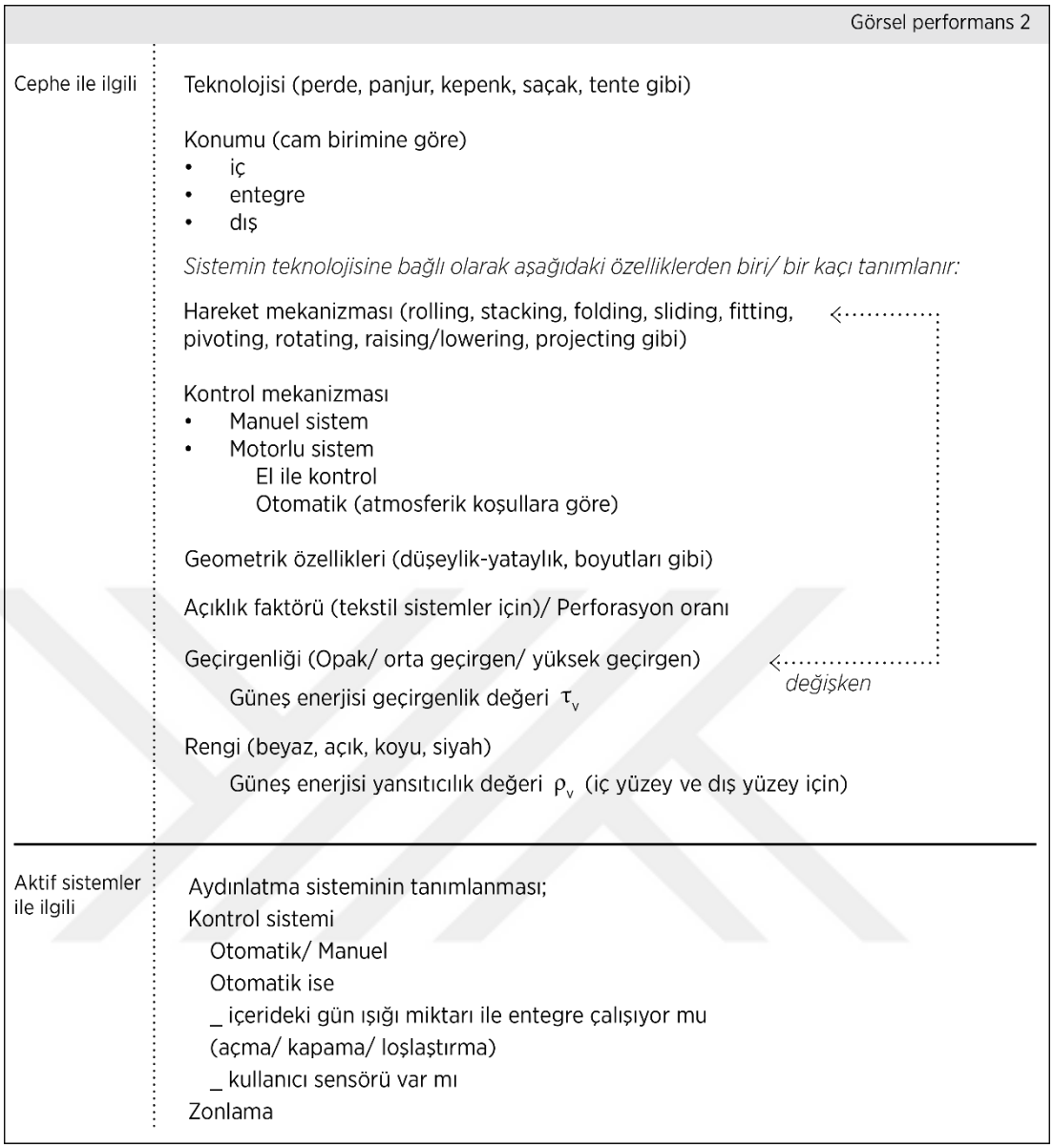
Şekil G.1: Isıl performans kontrol listesi.



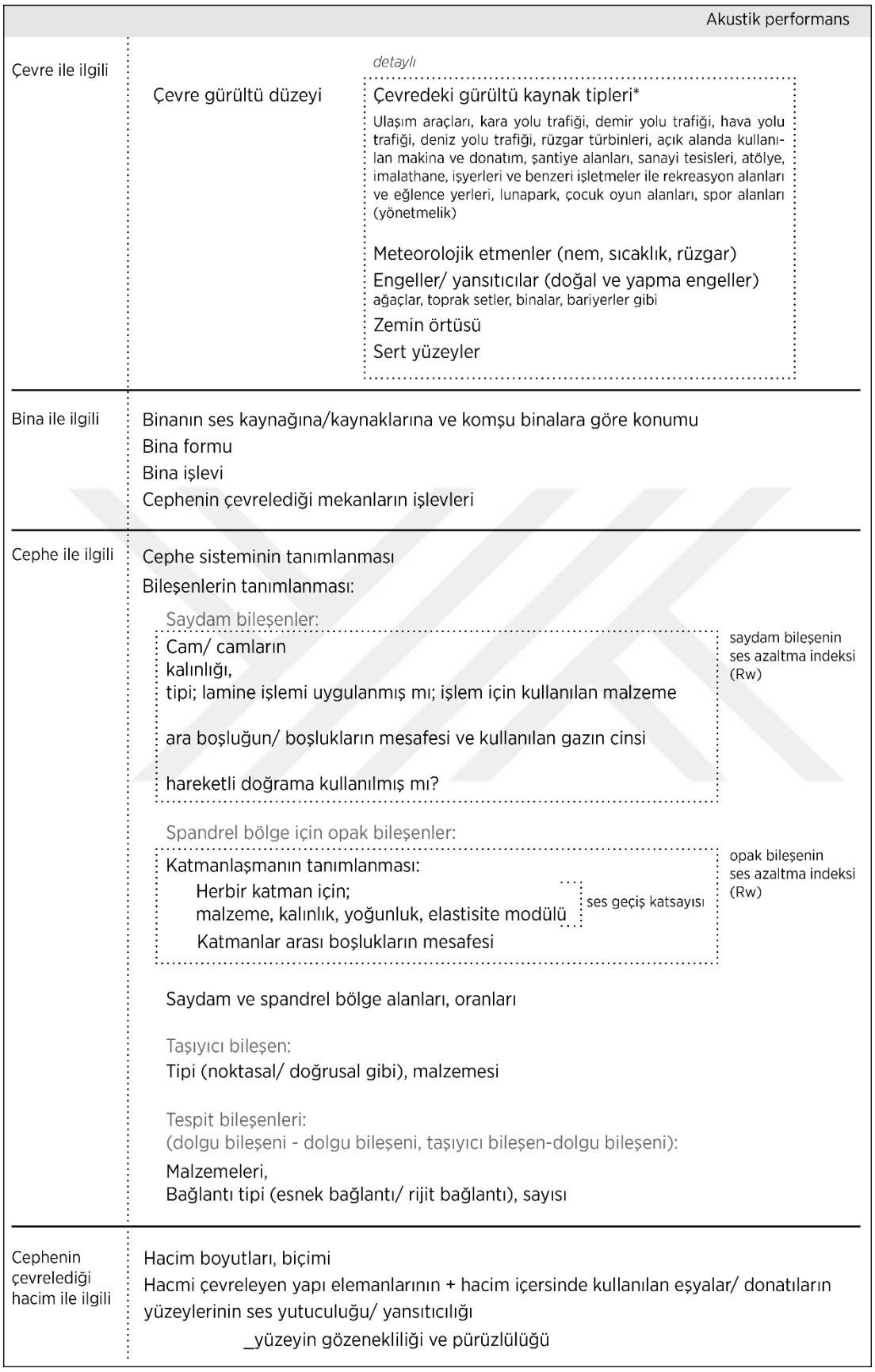
Şekil G.1 (devam): Isıl performans kontrol listesi.



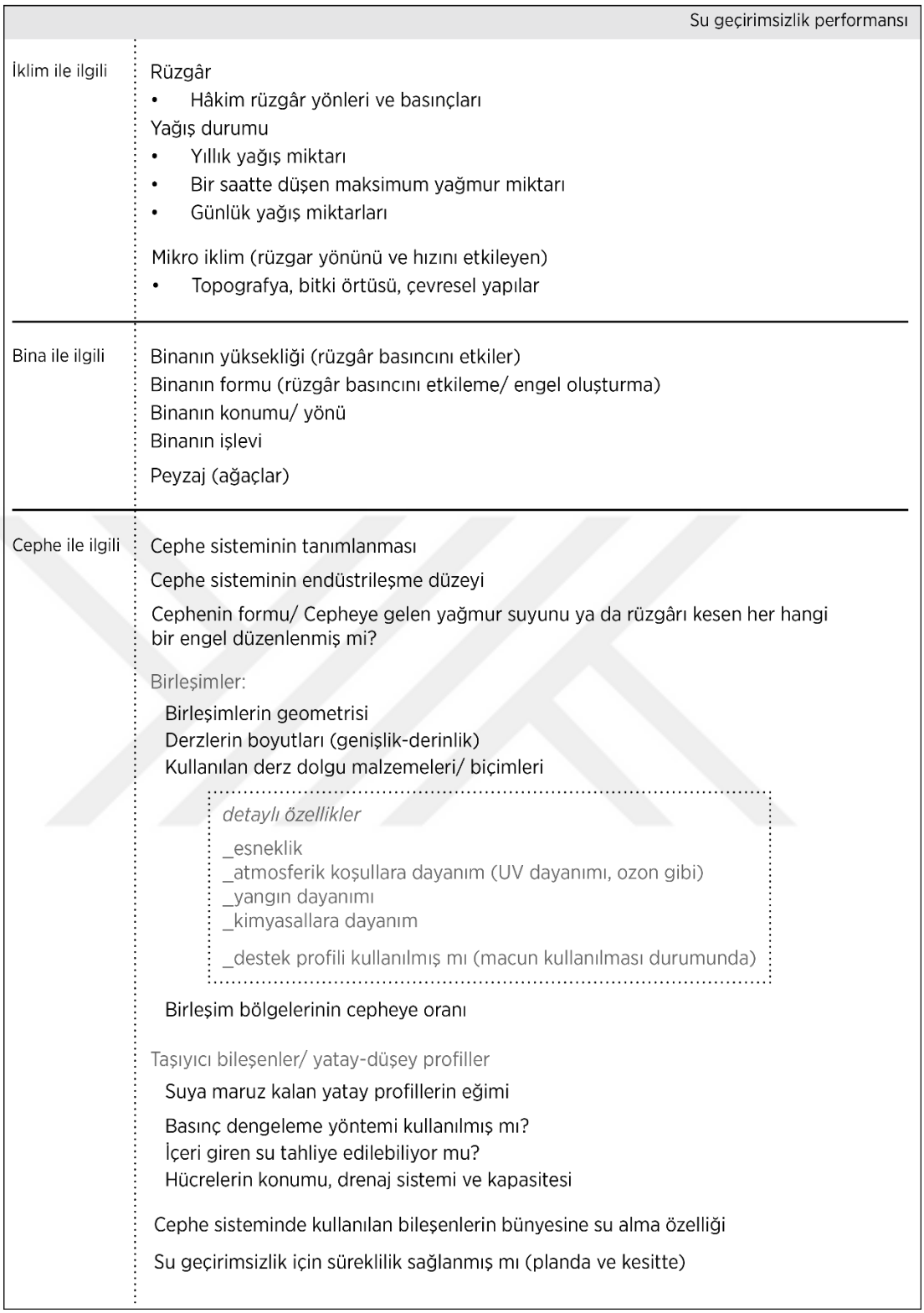
Şekil G.2: Gün ışığı performansı kontrol listesi.



Şekil G.2 (devam): Gün ışığı performansı kontrol listesi.



Şekil G.3: Akustik performans kontrol listesi.

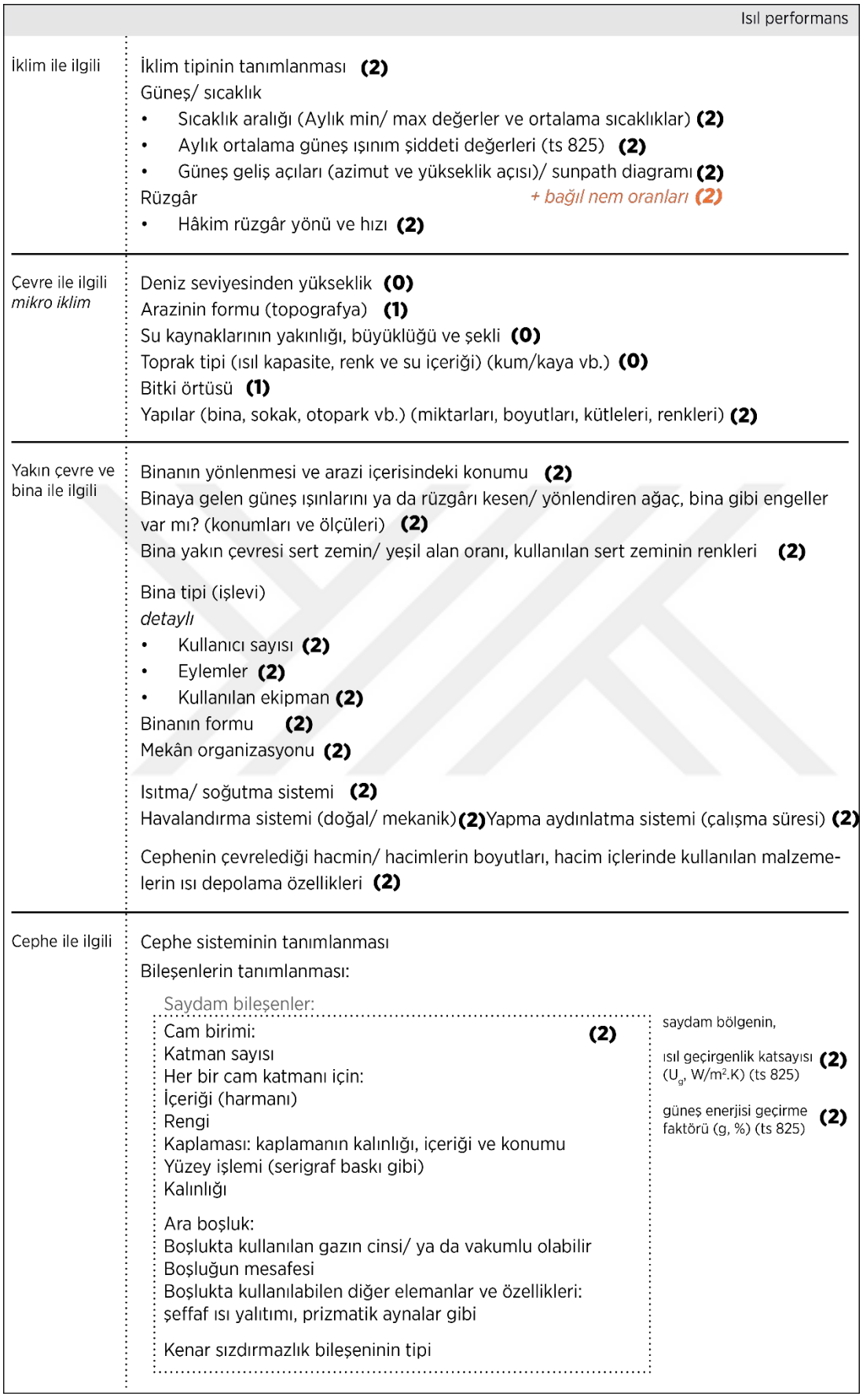


Şekil G.4: Su geçirimsizlik performansı kontrol listesi.

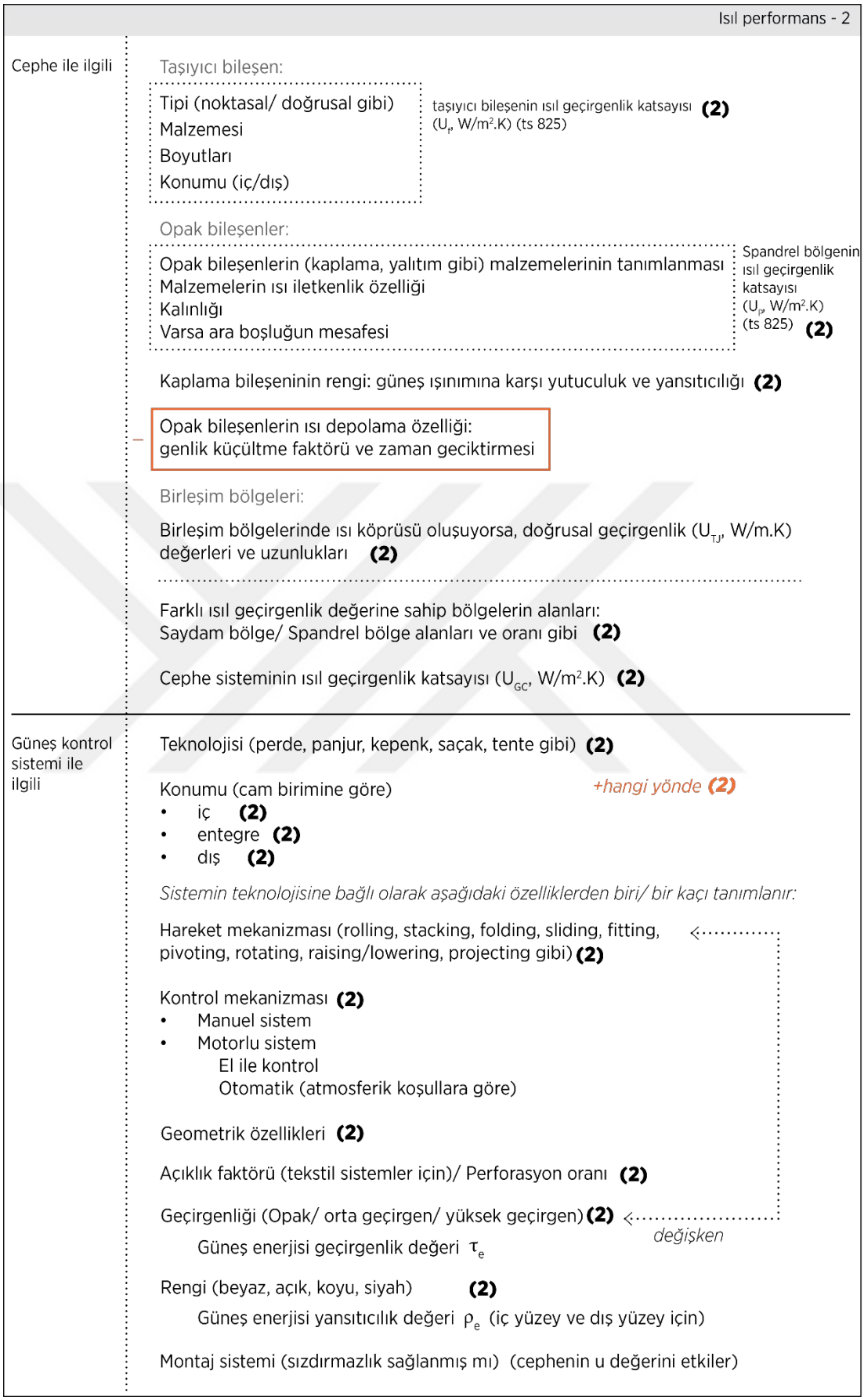
Yangın güvenlik performansı	
Çevre ile ilgili	Çevrenin tanımlanması: çevredeki binalar, ağaçlar, kent donatıları gibi (cepheye ulaşımda engel oluşturma ya da yangın başlangıcını/ yayılmasını tetikleme açısından) İklim (Rüzgar, nem, sıcaklık gibi)
Bina ile ilgili	Binadaki kullanım alanları] Bina tehlike sınıfı Binanın parsel sınırına/ komşu binalara min. uzaklığı Bina yüksekliği (a) Yapı yüksekliği (b)  Yağmurlama sistemi kullanılmış mı
Cephe ile ilgili	Cephe sistemini ve bileşenlerinin tanımlanması .... Cephede kullanılan malzemelerin yangına tepki sınıfları (yanıcılık, duman oluşumu ve yanma tanecikleri oluşumu ile ilgili bilgiyi içerir) Cephede kullanılan malzemeler yanma sırasında zehirli gaz üretiyor mu? Cephede kullanılan bileşenlerin yangına dayanımları örn. cam, metal gibi yanmaz (A1 sınıfı) ancak yüksek sıcaklık dayanımı olmayan malzemeler için ek önlemler alınmış mı? Nelerdir? .... Alevler ve duman için kontrollü çıkış boşlukları planlanmış mı? Yağmurlama sistemi cepheye yönlendirilmiş mi?

Şekil G.5: Yangın güvenlik performansı kontrol listesi.

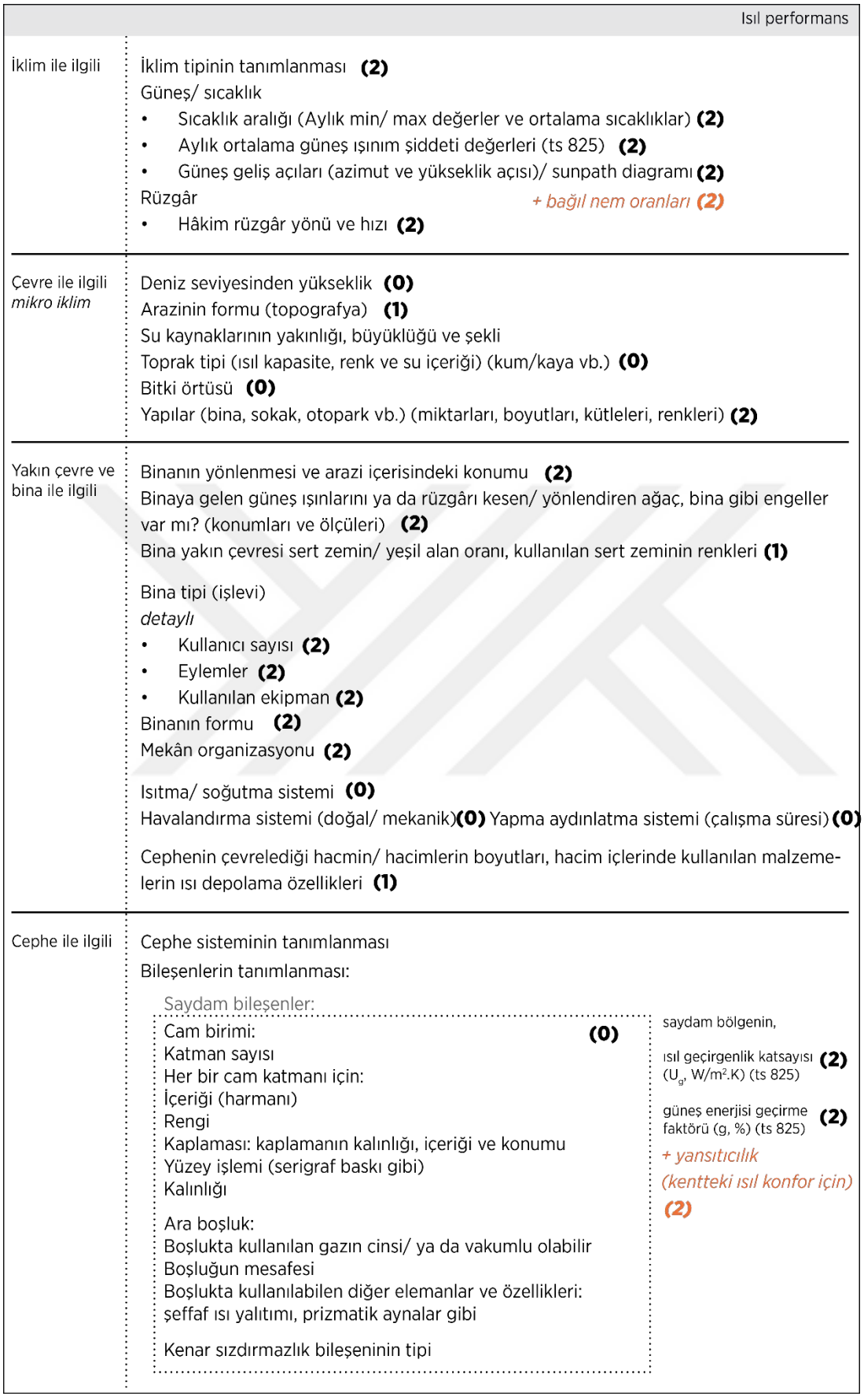
EK E: Kontrol listeleri, uzman derecelendirmeleri.



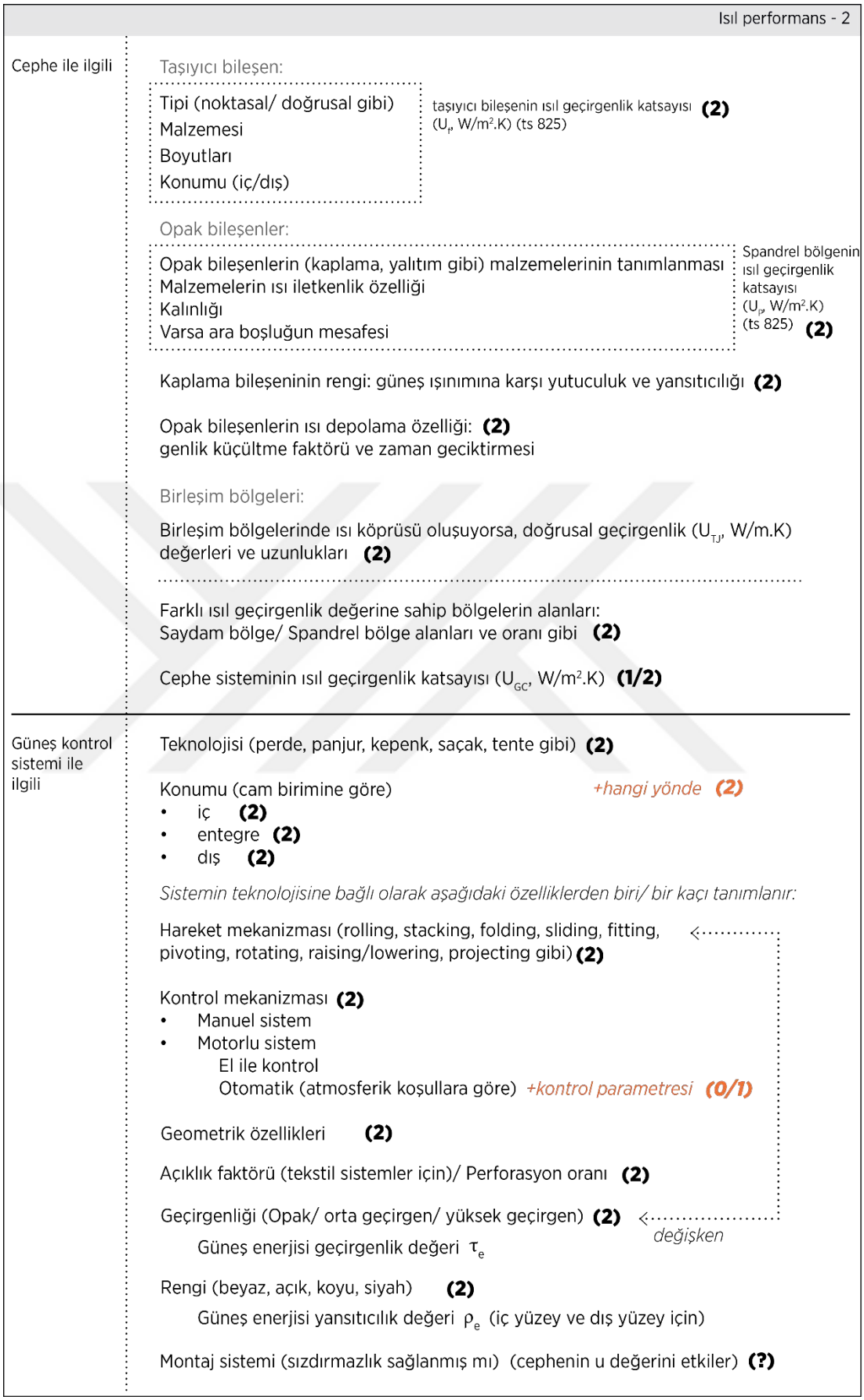
Şekil H.1: Isıl performans kontrol listesi, UZ I1'in derecelendirmesi.



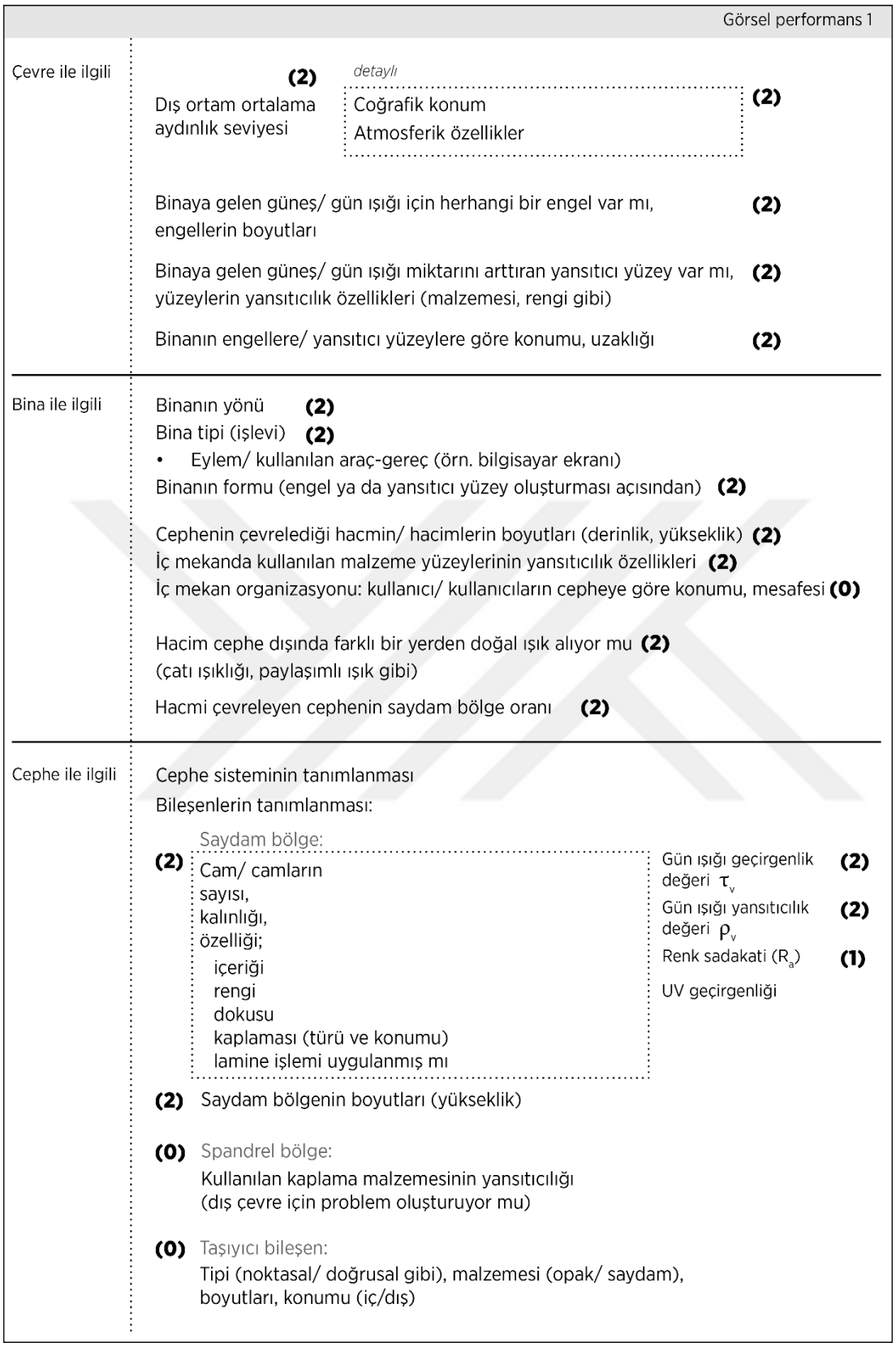
Şekil H.1 (devam): Isıl performans kontrol listesi, UZ I1'in derecelendirmesi.



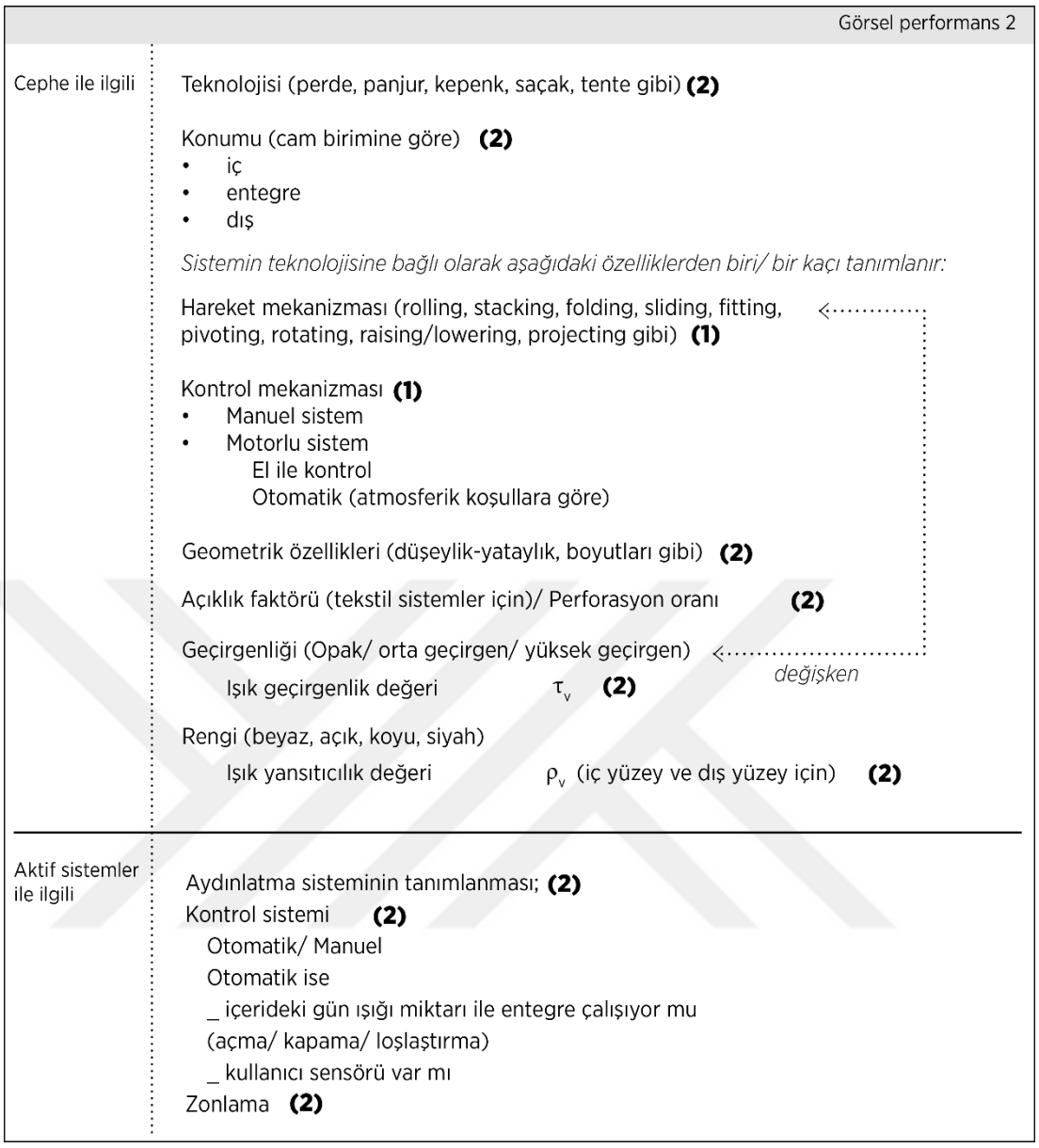
Şekil H.2: Isıl performans kontrol listesi, UZ I2'nin derecelendirmesi.



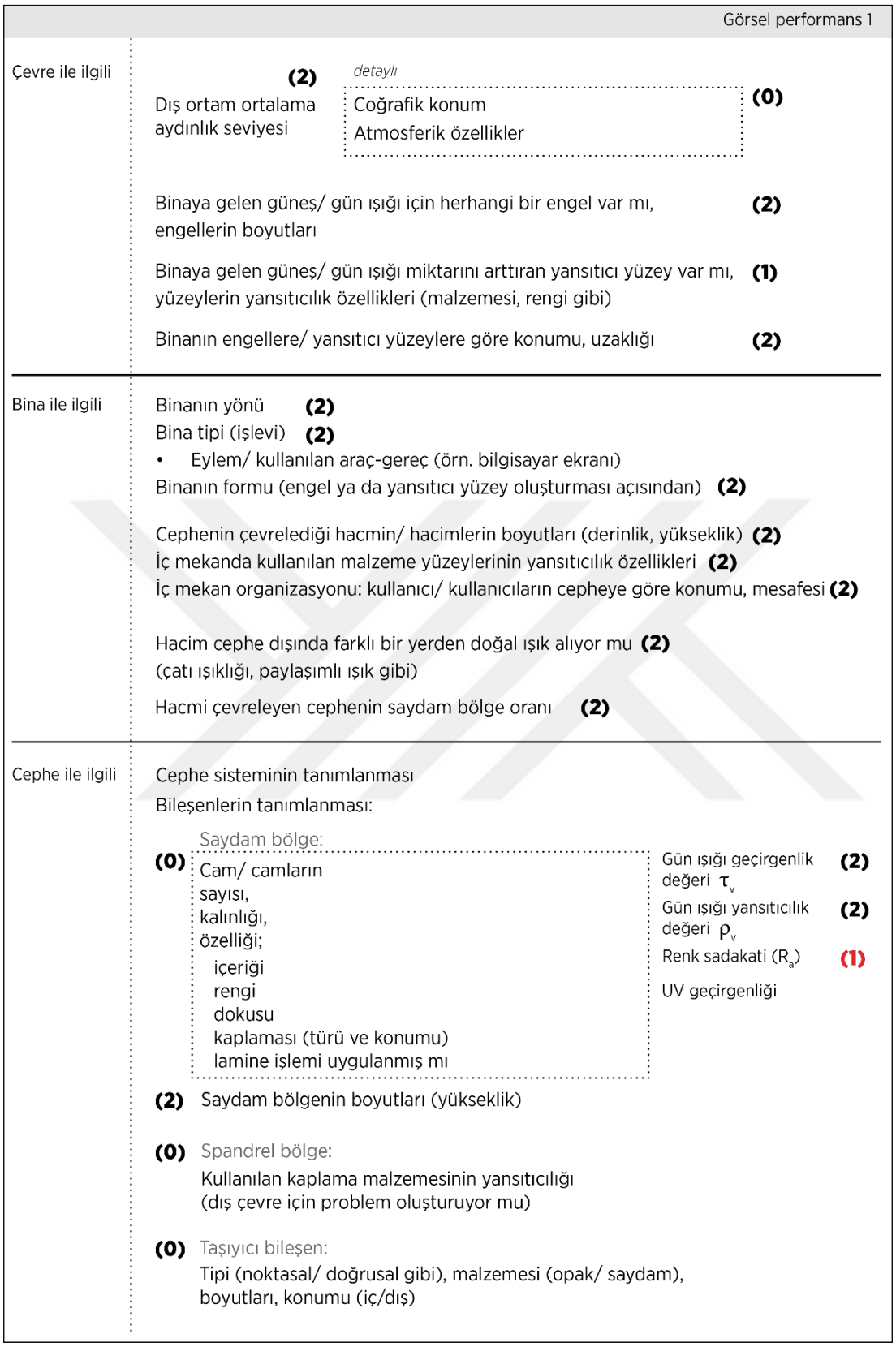
Şekil H.2 (devam): Isıl performans kontrol listesi, UZ I2'nin derecelendirmesi.



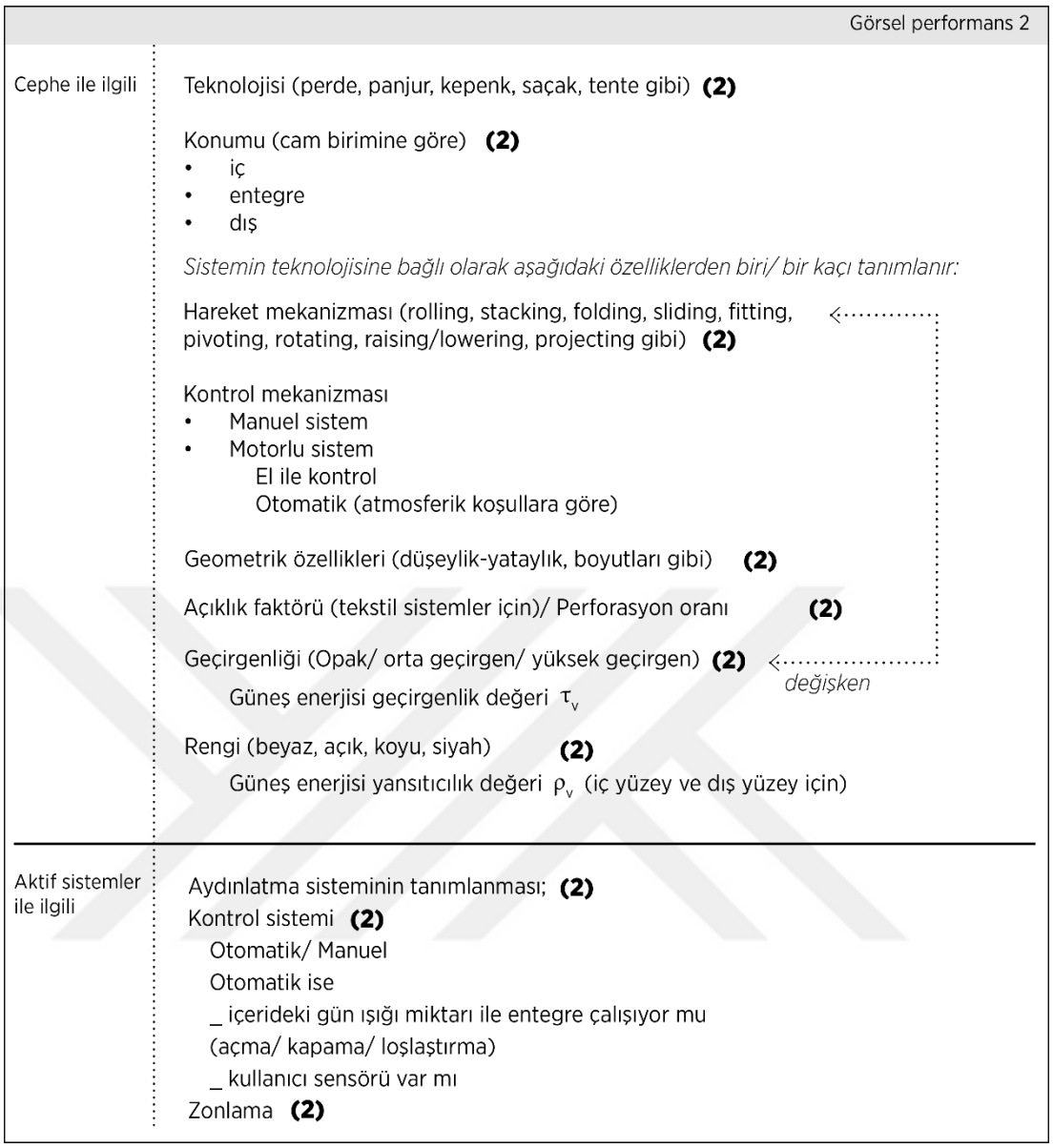
Şekil H.3: Gün ışığı performansı kontrol listesi, UZ G1'in derecelendirmesi.



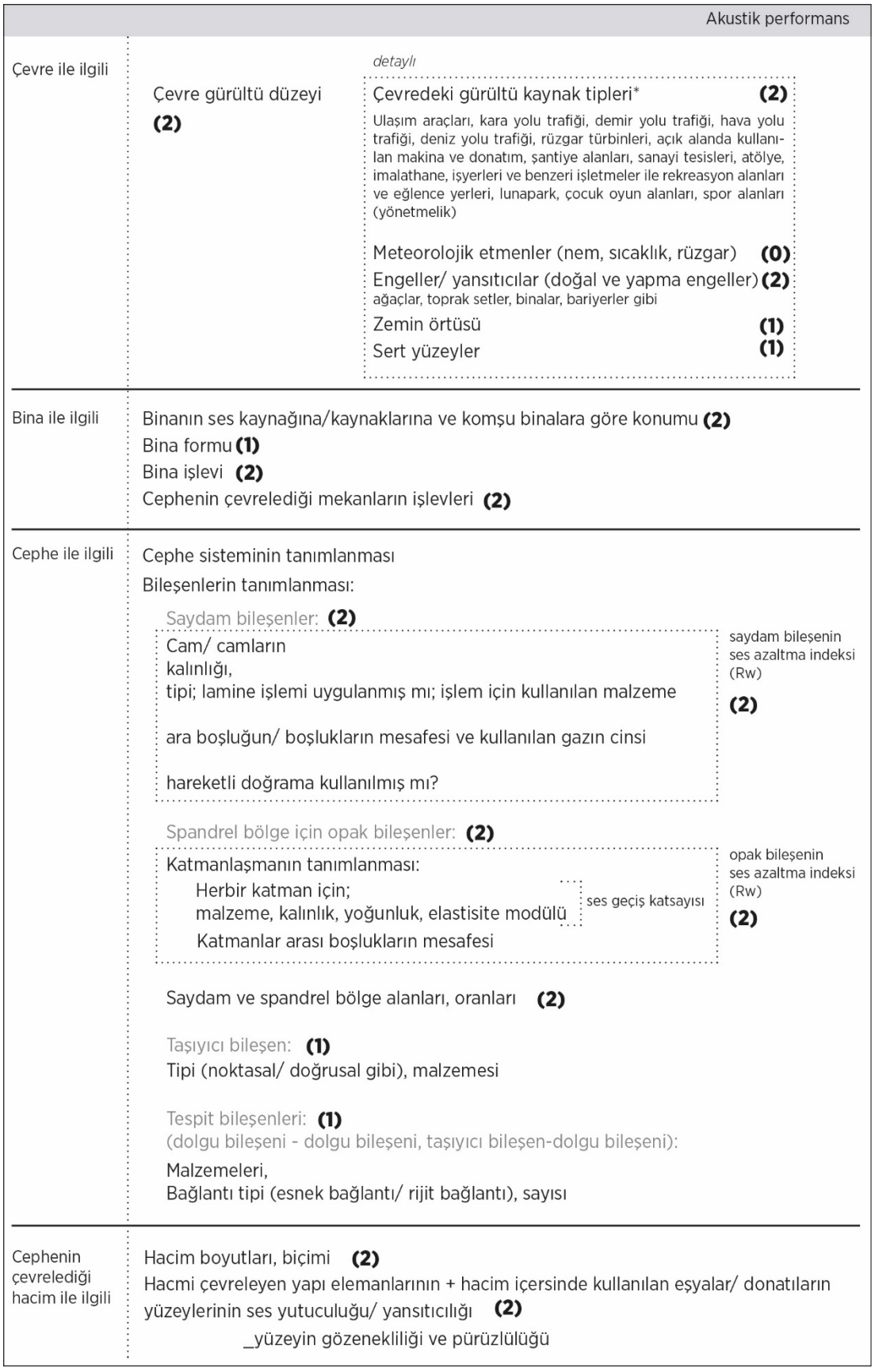
Şekil H.3 (devam): Gün ışığı performansı kontrol listesi, UZ G1'in derecelendirmesi.



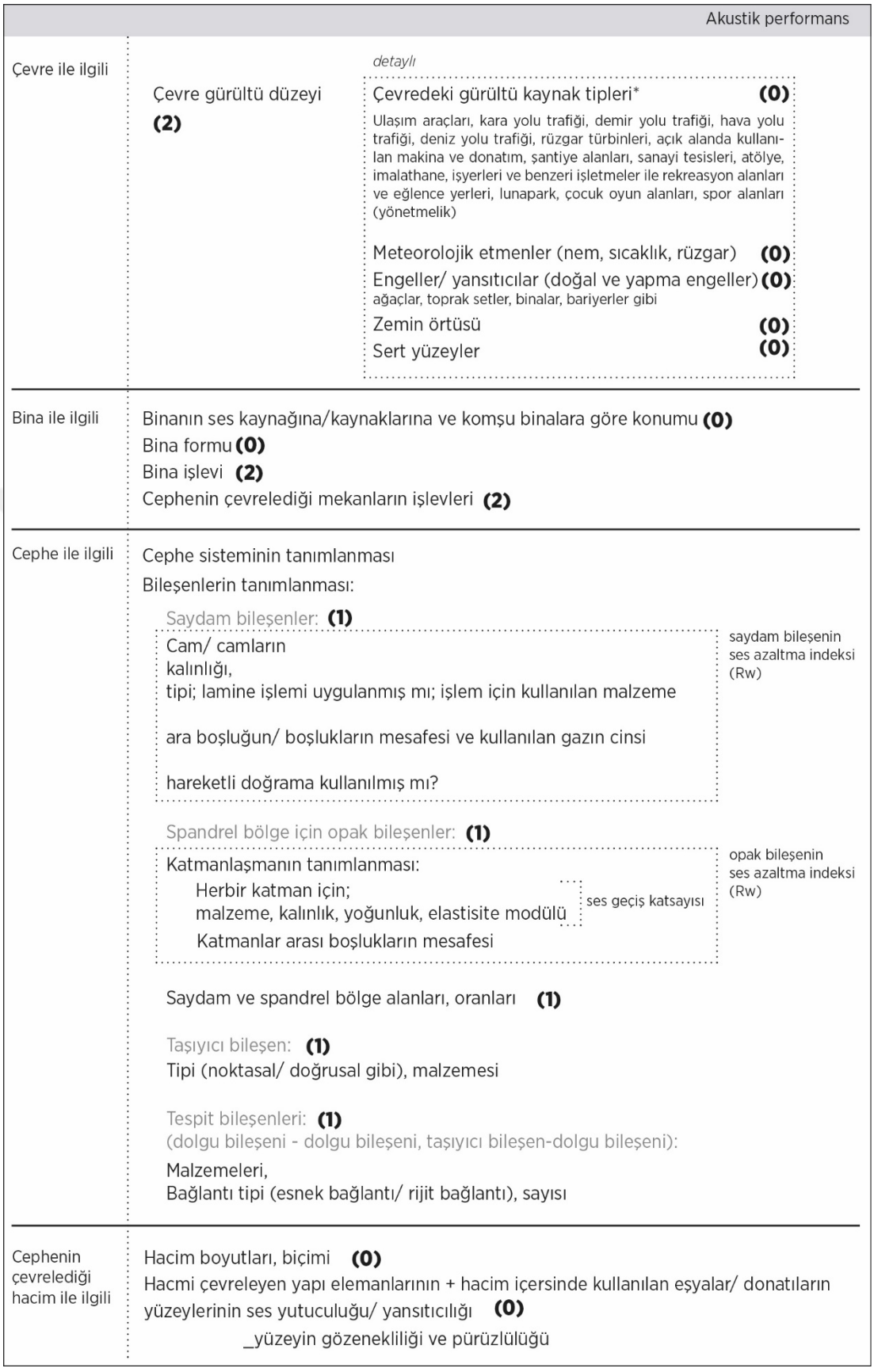
Şekil H.4: Gün ışığı performansı kontrol listesi, UZ G2'nin derecelendirmesi.



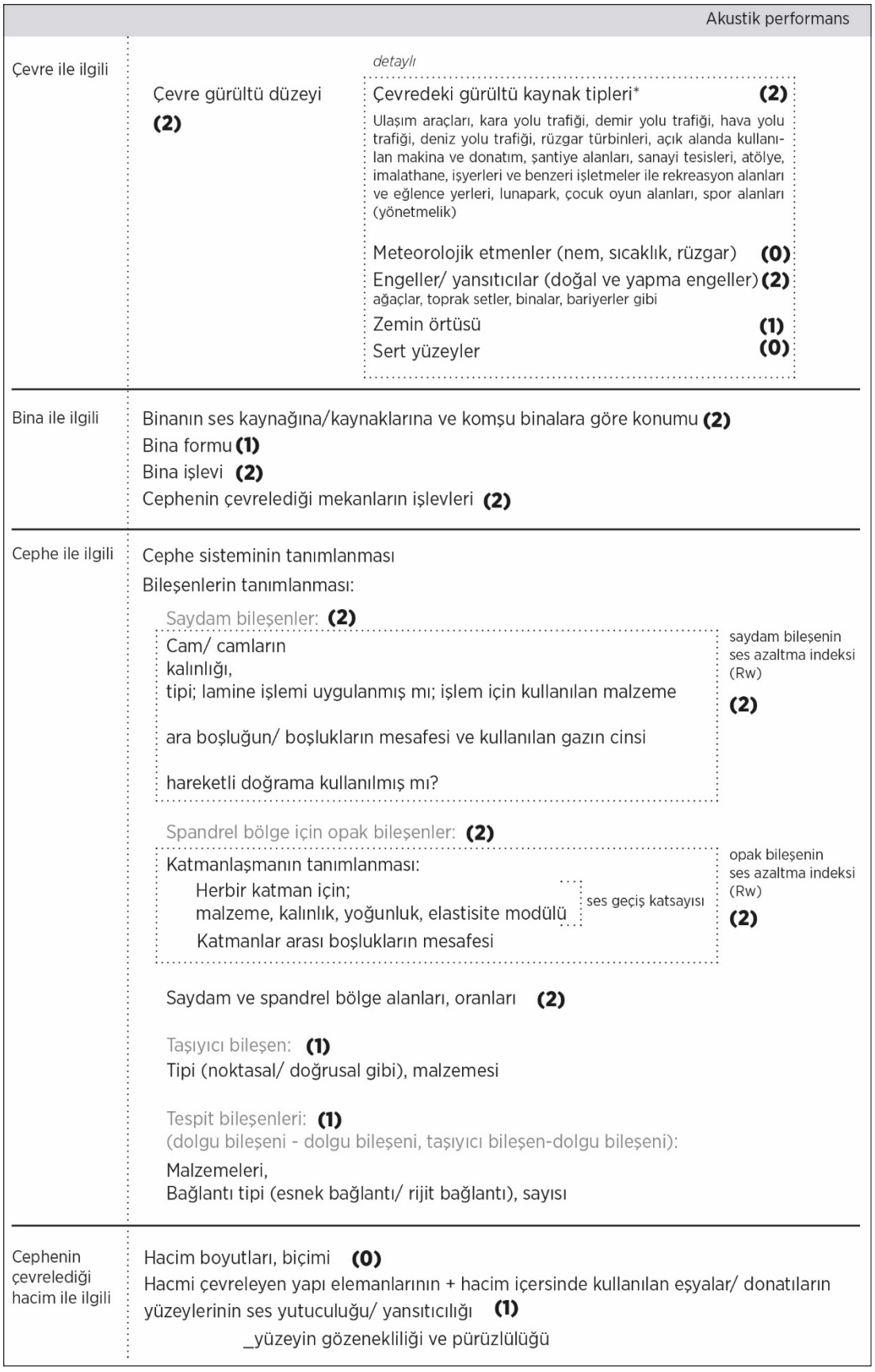
Şekil H.4 (devam): Gün ışığı performansı kontrol listesi, UZ G2'nin derecelendirmesi.



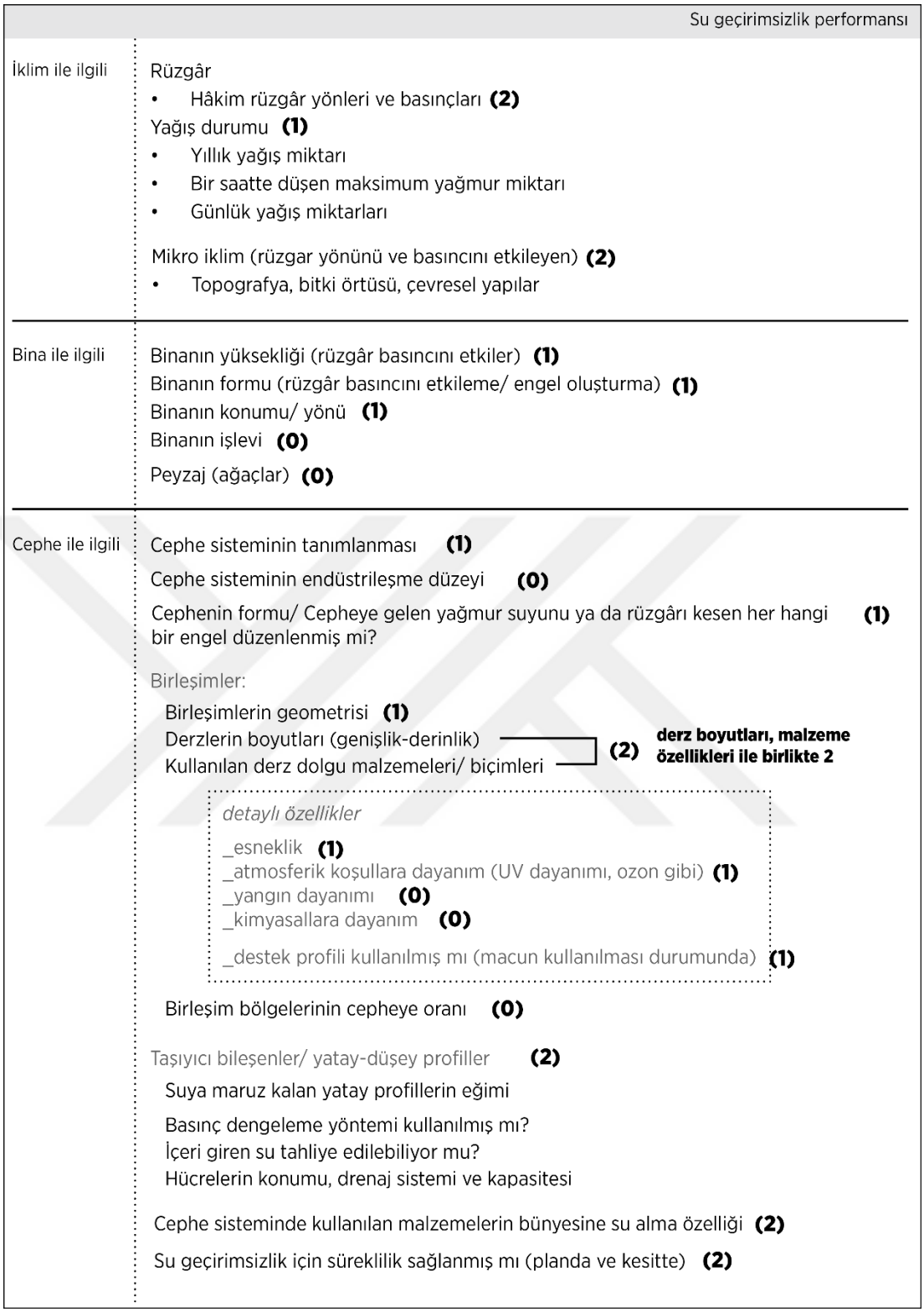
Şekil H.5: Akustik performans kontrol listesi, UZ A1'in derecelendirmesi.



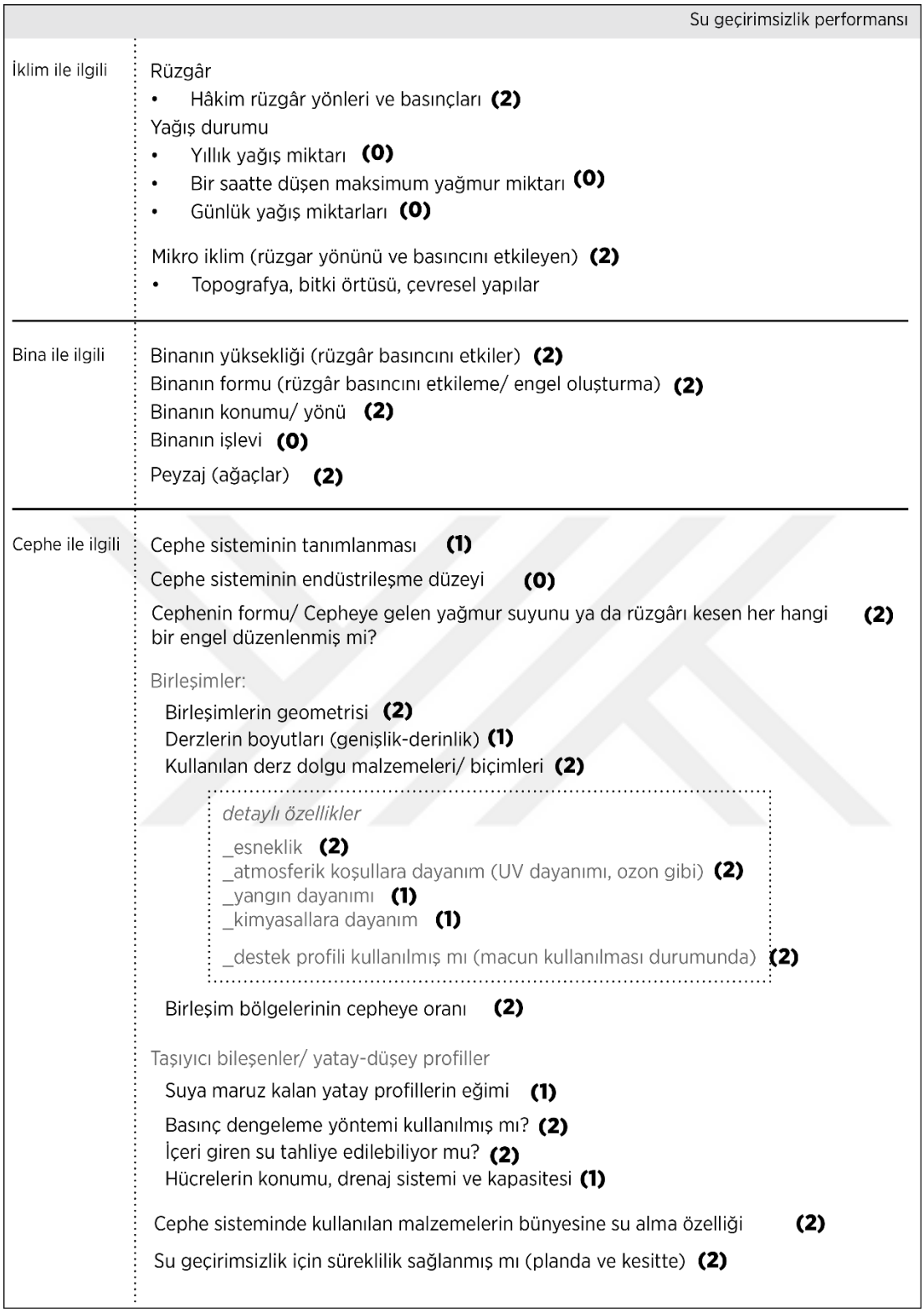
Şekil H.6: Akustik performans kontrol listesi, UZ A2'nin derecelendirmesi.



Şekil H.7: Akustik performans kontrol listesi, UZ A3'ün derecelendirmesi.



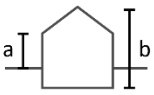
Şekil H.8: Su geçirimsizlik performansı kontrol listesi, UZ S1'in derecelendirmesi.



Şekil H.9: Su geçirimsizlik performansı kontrol listesi, UZ S2'nin derecelendirmesi.

Yangın güvenlik performansı	
Çevre ile ilgili	Çevrenin tanımlanması: çevredeki binalar, ağaçlar, kent donatıları gibi **(2)** (cepheye ulaşımda engel oluşturma ya da yangın başlangıcını/ yayılmasını tetikleme açısından) **(0)** İklim (Rüzgar, nem, sıcaklık gibi) **(2)**
Bina ile ilgili	Binadaki kullanım alanları] Bina tehlike sınıfı **(2)** Binanın parsel sınırına/ komşu binalara min. uzaklığı **(2)** Bina yüksekliği (a) Yapı yüksekliği (b)  **(2)** ~~Yağmurlama sistemi~~ kullanılmış mı **(2)** *Aktif koruma sistemi (algılama, uyarma, söndürme)*
Cephe ile ilgili	Cephe sistemini ve bileşenlerinin tanımlanması Cephede kullanılan malzemelerin yangına tepki sınıfları **(2)** (yanıcılık, duman oluşumu ve yanma tanecikleri oluşumu ile ilgili bilgiyi içerir) Cephede kullanılan malzemeler yanma sırasında zehirli gaz üretiyor mu? **(1)** Cephede kullanılan bileşenlerin yangına dayanımları **(2)** örn. cam, metal gibi yanmaz (A1 sınıfı) ancak yüksek sıcaklık dayanımı olmayan malzemeler için ek önlemler alınmış mı? Nelerdir? Alevler ve duman için kontrollü çıkış boşlukları planlanmış mı? **x** ~~Yağmurlama sistemi~~ cepheye yönlendirilmiş mi? **(2)** *Aktif koruma sistemi*

Şekil H.10: Yangın güvenlik performansı kontrol listesi, UZ Y1'in derecelendirmesi.

Yangın güvenlik performansı	
Çevre ile ilgili	Çevrenin tanımlanması: çevredeki binalar, ağaçlar, kent donatıları gibi **(1)** (cepheye ulaşımda engel oluşturma ya da yangın başlangıcını/ yayılmasını tetikleme açısından) İklim (Rüzgar, nem, sıcaklık gibi) **(1)**
Bina ile ilgili	Binadaki kullanım alanları] Bina tehlike sınıfı **(2)** Binanın parsel sınırına/ komşu binalara min. uzaklığı **(2)** Bina yüksekliği (a) Yapı yüksekliği (b)  **(2)** Yağmurlama sistemi kullanılmış mı **(2)**
Cephe ile ilgili	Cephe sistemini ve bileşenlerinin tanımlanması Cephede kullanılan malzemelerin yangına tepki sınıfları **(2)** (yanıcılık, duman oluşumu ve yanma tanecikleri oluşumu ile ilgili bilgiyi içerir) Cephede kullanılan malzemeler yanma sırasında zehirli gaz üretiyor mu? **(2)** Cephede kullanılan bileşenlerin yangına dayanımları **(2)** örn. cam, metal gibi yanmaz (A1 sınıfı) ancak yüksek sıcaklık dayanımı olmayan malzemeler için ek önlemler alınmış mı? Nelerdir? Alevler ve duman için kontrollü çıkış boşlukları planlanmış mı? **x** Yağmurlama sistemi cepheye yönlendirilmiş mi? **(2)**

Şekil H.11: Yangın güvenlik performansı kontrol listesi, UZ Y2'nin derecelendirmesi.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad **:** Beyza Terzioğlu
Doğum Tarihi ve Yeri **:** 19.06.1991, İstanbul
E-posta **:** terzioglubeyza@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** **:** 2015, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü