

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BÜRO HACİMLERİNİN İÇ YÜZEYLERİNDEKİ  
IŞIKLILIK DAĞILIMININ İNCELENMESİ**

**Şehir Plancısı Şenay ÇELEBİ**

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziği Programında  
Hazırlanan**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Leyla Dokuzer ÖZTÜRK**

**İSTANBUL, 2009**

# İÇİNDEKİLER

|   | Sayfa |
|---|-------|
| SİMGE LİSTESİ .....   | iv    |
| KISALTMA LİSTESİ .....  | v     |
| ŞEKİL LİSTESİ .....   | vi    |
| ÇİZELGE LİSTESİ .....   | ix    |
| ÖNSÖZ .....   | xi    |
| ÖZET .....  | xii   |
| ABSTRACT .....  | xiii  |
| 1. GİRİŞ .....  | 1     |
| 2. BÜROLARDA AYDINLATMA TASARIMI ÖLÇÜTLERİ .....  | 2     |
| 2.1 Aydınlık Düzeyi .....   | 2     |
| 2.1.1 Aydınlatma Konseptleri .....  | 4     |
| 2.1.2 Aydınlatma Konseptine Göre Aydınlık Düzey ve Dağılımları .....                            | 8     |
| 2.2 Işıklılık Dağılımı .....  | 11    |
| 2.2.1 Önerilen Yüzey Yansıtma Özellikleri .....   | 11    |
| 2.2.2 İç Yüzeylerde Önerilen Aydınlık Düzeyleri .....   | 12    |
| 2.2.3 Önerilen Yüzey Işıklılıkları .....  | 13    |
| 2.3 Işığın Renksel Niteliği .....   | 18    |
| 2.4 Işığın Doğrultusu ve Oluşturduğu Gölgelemlerin Niteliği .....                               | 19    |
| 2.5 Kamaşma .....   | 19    |
| 2.5.3 Bozucu Kamaşma .....  | 20    |
| 2.5.4 Konforsuz Kamaşma .....   | 20    |
| 3. BÜROLARDA TASARIM ÖLÇÜTLERİ .....  | 24    |
| 4. ELE ALINAN BÜRO HACİMLERİNİN SEÇİMİ .....  | 29    |
| 4.1 Büro Tipleri .....  | 29    |
| 4.2 Hacim Boyutları .....   | 29    |
| 4.3 Masa Tipleri .....  | 30    |
| 4.4 İç Mimari Donatıların Yerleşim Düzeni .....   | 31    |
| 4.5 Uygulama Örneklerinde Kullanılan Aydınlatma Aygıtları ve Kurulan Aydınlatma Düzenleri ..... | 37    |
| 5. AYDINLATMA TASARIMI ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN SAĞLANMASI HEDEFLENEN DEĞERLER .....                 | 44    |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 6.  | HACİM İÇ YÜZEYLERİNDE UYGUN IŞIKLILIK ORANLARININ<br>BELİRLENMESİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN YAKLAŞIM ..... | 49  |
| 7.  | ELE ALINAN BÜROLARIN AYDINLATMA TASARIMI ÖLÇÜTLERİ<br>AÇISINDAN İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....  | 64  |
| 7.1 | Puanlama Yöntemi.....   | 64  |
| 7.2 | Büro Hacimlerinin Değerlendirilmesi .....   | 65  |
| 8.  | GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ .....  | 171 |
|     | KAYNAKLAR.....  | 174 |
|     | ÖZGEÇMİŞ.....   | 177 |

## SİMGE LİSTESİ

|             |   |
|-------------|---|
| $\bar{E}_h$ | Ortalama yatay aydınlık düzeyi  |
| $\bar{E}_m$ | Aydınlatmanın bakım zamanı geldiğinde ölçülen ortalama aydınlık düzeyi<br>(maintened illuminance) |
| $\bar{E}_v$ | Ortalama dikey aydınlık düzeyi  |
| $\bar{E}_z$ | Ortalama silindirsel aydınlık düzeyi  |
| $g_1$       | Aydınlığın düzgün dağılımı çarpanı  |
| $R_a$       | Renksel geriverim indisi  |
| $L_{ort}$   | Ortalama ışıklılık değeri   |
| $L_{max}$   | En fazla ışıklılık değeri   |

## KISALTMA LİSTESİ

|       |  |
|-------|--|
| CIE   | Commission Internationale de L'éclairage                 |
| CIBSE | The Chartered Institution of Building Services Engineers |
| DIN   | Deutsches Institut für Normung                           |
| EN    | European Standard  |
| IESNA | The Illuminating Engineering Society of North America    |
| LG 7  | Lighting Guide 7   |
| LOR   | Light output ratio                                       |
| SLL   | Society of Light and Lighting                            |
| UGR   | Unified glare rating                                     |
| VDT   | Visual display terminal                                  |

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Şekil 2.1  | Hacme yönelik aydınlatmada kullanılan yatay düzlem.....   | 5  |
| Şekil 2.2  | Çalışma alanınayönelik aydınlatmada değerlendirilen düzlemler .....                               | 5  |
| Şekil 2.3  | Bilgisayarın kullanıldığı çalışma alanının tanımı.....  | 6  |
| Şekil 2.4  | Bakılan alana yönelik aydınlatmada değerlendirilen düzlemler .....                                | 7  |
| Şekil 2.5  | Düşey aydınlık düzeyi ( $E_v$ ) için değerlendirilen yüzeyler .....                               | 8  |
| Şekil 2.6  | Hacme yönelik aydınlatmada yüzey tanımlamaları .....  | 9  |
| Şekil 2.7  | Çalışma alanına yönelik aydınlatmada yüzey tanımlamaları .....                                    | 10 |
| Şekil 2.8  | Bakılan alana yönelik aydınlatmada yüzey tanımlamaları.....                                       | 10 |
| Şekil 2.9  | Yüzey Işıklılıkları arasındaki oran .....   | 14 |
| Şekil 2.10 | Bilgisayar kullanılan hacimlerde önerilen ışıklılıkların söz konusu olduğu yüzeylerin tanımı..... | 16 |
| Şekil 2.11 | Bilgisayar ekranının sınıflandırılmasına yönelik örnekler .....                                   | 22 |
| Şekil 2.12 | Aydınlatma ile VDT ekran ilişkisi .....   | 23 |
| Şekil 3.1  | Hacmin günışığı alabilmesi için önerilen pencere - parapet ölçüleri .....                         | 25 |
| Şekil 3.2  | Çalışma masası örneği 1 .....   | 27 |
| Şekil 3.3  | Çalışma masası örneği 2 .....   | 27 |
| Şekil 3.4  | Çalışma masası örneği 3 .....   | 27 |
| Şekil 3.5  | Çalışan ile çalışma masası ilişkisi .....   | 27 |
| Şekil 3.6  | Masa 1-kullanıcı alanı tanımı .....   | 28 |
| Şekil 3.7  | Masa 2-kullanıcı alanı tanımı .....   | 28 |
| Şekil 3.8  | Masa 3-kullanıcı alanı tanımı .....   | 28 |
| Şekil 3.9  | Dolap önü kullanıcı alanı tanımı .....  | 28 |
| Şekil 4.1  | Çalışmada kullanılan masa tipleri .....   | 31 |
| Şekil 4.2  | 1L1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni.....   | 31 |
| Şekil 4.3  | 1S1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 32 |
| Şekil 4.4  | 1S2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 32 |
| Şekil 4.5  | 1S3 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 33 |
| Şekil 4.6  | 1Y1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 33 |
| Şekil 4.7  | 1Y2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 34 |
| Şekil 4.8  | 2L1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni.....   | 34 |
| Şekil 4.9  | 2L2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni.....   | 35 |
| Şekil 4.10 | 2S1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 35 |
| Şekil 4.11 | 2S2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 36 |
| Şekil 4.12 | 2Y1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 36 |
| Şekil 4.13 | 2Y2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 37 |
| Şekil 4.14 | 2Y3 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni .....  | 37 |
| Şekil 5.1  | Hesap yüzeyleri .....   | 48 |
| Şekil 6.1  | Örnek 2S1-ID3-1 kodlu büro hacmi.....   | 49 |
| Şekil 6.2  | Hacmin üç numaralı duvarına ait görüntü .....   | 50 |
| Şekil 6.3  | Üç numaralı duvara ait gri tonlamaları .....  | 50 |
| Şekil 6.4  | Üç numaralı duvara ait yanlış renkler değerlendirmesi .....                                       | 50 |
| Şekil 6.5  | Üç numaralı duvara ait ışıklılık değerlerinin renksel skalası .....                               | 50 |
| Şekil 6.6  | Üç numaralı duvara ait en düşük ve en yüksek ışıklılık değerlerine ait bölgeler                   | 50 |
| Şekil 7.1  | 1L1-D_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....                                | 70 |
| Şekil 7.2  | 1L1-ID1_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....                              | 70 |
| Şekil 7.3  | 1L1-ID2_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....                              | 71 |
| Şekil 7.4  | 1L1-ID3_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....                              | 71 |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| Şekil 7.5  | 1S1-D_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 74  |
| Şekil 7.6  | 1S1-D_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 74  |
| Şekil 7.7  | 1S1-ID1_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 75  |
| Şekil 7.8  | 1S1-ID2_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 75  |
| Şekil 7.9  | 1S1-ID3_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 76  |
| Şekil 7.10 | 1S2-D_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 79  |
| Şekil 7.11 | 1S2-D_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 79  |
| Şekil 7.12 | 1S2-ID1_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 80  |
| Şekil 7.13 | 1S2-ID2_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 80  |
| Şekil 7.14 | 1S2-ID3_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 81  |
| Şekil 7.15 | 1S3-D_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 84  |
| Şekil 7.16 | 1S3-ID1_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 84  |
| Şekil 7.17 | 1S3-ID2_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 85  |
| Şekil 7.18 | 1S3-ID3_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 85  |
| Şekil 7.19 | 1Y1-D_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 88  |
| Şekil 7.20 | 1Y1-ID1_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 88  |
| Şekil 7.21 | 1Y1-ID1_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 89  |
| Şekil 7.22 | 1Y1-ID2_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 89  |
| Şekil 7.23 | 1Y1-ID2_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 90  |
| Şekil 7.24 | 1Y1-ID3_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 90  |
| Şekil 7.25 | 1Y1-ID3_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 91  |
| Şekil 7.26 | 1Y2-D_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 94  |
| Şekil 7.27 | 1Y2-ID1_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 94  |
| Şekil 7.28 | 1Y2-ID2_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 95  |
| Şekil 7.29 | 1Y2-ID2_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 95  |
| Şekil 7.30 | 1Y2-ID3_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 96  |
| Şekil 7.31 | 1Y2-ID3_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 96  |
| Şekil 7.32 | 2L1-D_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....       | 99  |
| Şekil 7.33 | 2L1-D_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....       | 99  |
| Şekil 7.34 | 2L1-D_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....       | 100 |
| Şekil 7.35 | 2L1-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 100 |
| Şekil 7.36 | 2L1-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 101 |
| Şekil 7.37 | 2L1-ID1_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 101 |
| Şekil 7.38 | 2L1-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 102 |
| Şekil 7.39 | 2L1-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 102 |
| Şekil 7.40 | 2L1-ID2_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 103 |
| Şekil 7.41 | 2L1-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 103 |
| Şekil 7.42 | 2L1-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 104 |
| Şekil 7.43 | 2L1-ID3_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 104 |
| Şekil 7.44 | 2L2-D1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....        | 107 |
| Şekil 7.45 | 2L2-D2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....        | 108 |
| Şekil 7.46 | 2L2-D3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....        | 109 |
| Şekil 7.47 | 2L2-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 110 |
| Şekil 7.48 | 2L2-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 111 |
| Şekil 7.49 | 2L2-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 112 |
| Şekil 7.50 | 2L2-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 113 |
| Şekil 7.51 | 2L2-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 114 |
| Şekil 7.52 | 2L2-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni .....     | 115 |
| Şekil 7.53 | 2S1-D_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....        | 118 |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| Şekil 7.54  | 2S1-D_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 119 |
| Şekil 7.55  | 2S1-D_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 120 |
| Şekil 7.56  | 2S1-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 121 |
| Şekil 7.57  | 2S1-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 122 |
| Şekil 7.58  | 2S1-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 123 |
| Şekil 7.59  | 2S1-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 124 |
| Şekil 7.60  | 2S1-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 125 |
| Şekil 7.61  | 2S1-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 126 |
| Şekil 7.62  | 2S2-D_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 129 |
| Şekil 7.63  | 2S2-D_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 130 |
| Şekil 7.64  | 2S2-D_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 131 |
| Şekil 7.65  | 2S2-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 132 |
| Şekil 7.66  | 2S2-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 133 |
| Şekil 7.67  | 2S2-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 134 |
| Şekil 7.68  | 2S2-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 135 |
| Şekil 7.69  | 2S2-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 136 |
| Şekil 7.70  | 2S2-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni ..... | 137 |
| Şekil 7.71  | 2Y1-D_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 140 |
| Şekil 7.72  | 2Y1-D_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 140 |
| Şekil 7.73  | 2Y1-D_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 141 |
| Şekil 7.74  | 2Y1-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 141 |
| Şekil 7.75  | 2Y1-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 142 |
| Şekil 7.76  | 2Y1-ID1_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 142 |
| Şekil 7.77  | 2Y1-ID1_4 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 143 |
| Şekil 7.78  | 2Y1-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 143 |
| Şekil 7.79  | 2Y1-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 144 |
| Şekil 7.80  | 2Y1-ID2_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 144 |
| Şekil 7.81  | 2Y1-ID2_4 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 145 |
| Şekil 7.82  | 2Y1-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 145 |
| Şekil 7.83  | 2Y1-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 146 |
| Şekil 7.84  | 2Y1-ID3_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 146 |
| Şekil 7.85  | 2Y2-D_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 149 |
| Şekil 7.86  | 2Y2-D_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 150 |
| Şekil 7.87  | 2Y2-D_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 151 |
| Şekil 7.88  | 2Y2-D_4 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 152 |
| Şekil 7.89  | 2Y2-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 153 |
| Şekil 7.90  | 2Y2-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 154 |
| Şekil 7.91  | 2Y2-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 155 |
| Şekil 7.92  | 2Y2-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 156 |
| Şekil 7.93  | 2Y2-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 157 |
| Şekil 7.94  | 2Y2-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 158 |
| Şekil 7.95  | 2Y3-D_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 161 |
| Şekil 7.96  | 2Y3-D_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....    | 162 |
| Şekil 7.97  | 2Y3-ID1_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 163 |
| Şekil 7.98  | 2Y3-ID1_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 164 |
| Şekil 7.99  | 2Y3-ID2_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 165 |
| Şekil 7.100 | 2Y3-ID2_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 166 |
| Şekil 7.101 | 2Y3-ID3_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 167 |
| Şekil 7.102 | 2Y3-ID3_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni.....  | 168 |

## ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Çizelge 2.1  | Bürolarda çalışma bölgesinde sağlanması önerilen minimum ortalama aydınlık düzeyleri .....  | 3   |
| Çizelge 2.2  | Çalışma bölgesi ile yakın çevre alandaki aydınlık düzeyleri arasındaki ilişki ve aydınlık dağılımının düzgünlüğü .....            | 3   |
| Çizelge 2.3  | Hacme yönelik aydınlatma için minimum değerler .....  | 9   |
| Çizelge 2.4  | Çalışma alanına yönelik aydınlatma için minimum değerler .....  | 9   |
| Çizelge 2.5  | Bakılan alana yönelik aydınlatma için minimum değerler .....  | 10  |
| Çizelge 2.6  | Bürolarda önerilen yüzey yansıtma çarpanları .....  | 12  |
| Çizelge 2.7  | Bürolarda önerilen yüzey parlaklık değerleri .....  | 12  |
| Çizelge 2.8  | Tavan ve duvar yüzeylerinde sağlanması önerilen ışıklılık değerleri .....   | 15  |
| Çizelge 2.9  | Bilgisayar kullanılan hacimlerde, $\bar{E}_{h,m}$ :500 lx olması durumu için ekran polaritesine bağlı önerilen ışıklılıklar ..... | 16  |
| Çizelge 2.10 | Işığın renksel görünüm ve renk sıcaklığı ilişkisi .....   | 18  |
| Çizelge 2.11 | VDT ekranları ile ortalama aygıtların ışıklılık ilişkisi .....  | 23  |
| Çizelge 3.1  | Hacim ölçüleri .....  | 26  |
| Çizelge 3.2  | Hacim elemanları arasında olması gereken en az mesafeler .....  | 26  |
| Çizelge 4.1  | Büro hacimlerinin oluşturulmasında kullanılan ölçüler .....   | 29  |
| Çizelge 4.2  | Ele alınan bürolara ait hacim boyutları .....   | 30  |
| Çizelge 4.3  | Çalışma için oluşturulan büro hacimlerindeki tefrişe ait ölçüler .....  | 31  |
| Çizelge 4.4  | Büro hacimlerinde kullanılan aydınlatma aygıtları .....   | 38  |
| Çizelge 4.5  | Örnek uygulamalara ait hacim sayısı .....   | 39  |
| Çizelge 4.6  | İncelenen büro hacimlerinde kullanılan aydınlatma aygıtları ve lamba sayıları .....   | 40  |
| Çizelge 5.1  | Aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından sağlanması hedeflenen değerler .....  | 46  |
| Çizelge 5.2  | Aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından tüm hacimler için kabul edilen değerler .....   | 47  |
| Çizelge 5.3  | Hesap yüzeyleri yükseklikleri .....   | 48  |
| Çizelge 6.1  | Çalışma içinde hedeflenen ışıklılık oranları .....  | 51  |
| Çizelge 6.2  | Örnek hacimlerin iç yüzeylerinde elde edilen ışıklılık oranları .....   | 52  |
| Çizelge 7.1a | 1L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 72  |
| Çizelge 7.1b | 1L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 73  |
| Çizelge 7.2a | 1S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 77  |
| Çizelge 7.2b | 1S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 78  |
| Çizelge 7.3a | 1S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 82  |
| Çizelge 7.3b | 1S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 83  |
| Çizelge 7.4a | 1S3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 86  |
| Çizelge 7.4b | 1S3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 87  |
| Çizelge 7.5a | 1Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 92  |
| Çizelge 7.5b | 1Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 93  |
| Çizelge 7.6a | 1Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 97  |
| Çizelge 7.6b | 1Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 98  |
| Çizelge 7.7a | 2L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 105 |

|  |     |
|--|-----|
| Çizelge 7.7b 2L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 106 |
| Çizelge 7.8a 2L2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 .....  | 116 |
| Çizelge 7.8b 2L2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 .....  | 117 |
| Çizelge 7.9a 2S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1.....   | 127 |
| Çizelge 7.9b 2S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2.....   | 128 |
| Çizelge 7.10a 2S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 ..... | 138 |
| Çizelge 7.10b 2S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2.....  | 139 |
| Çizelge 7.11a 2Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 ..... | 147 |
| Çizelge 7.11b 2Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2.....  | 148 |
| Çizelge 7.12a 2Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 ..... | 159 |
| Çizelge 7.12b 2Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 ..... | 160 |
| Çizelge 7.13a 2Y3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1 ..... | 169 |
| Çizelge 7.13b 2Y3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2 ..... | 170 |

## ÖNSÖZ

Büro hacimlerinin iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımının incelenmesi konulu bu çalışmanın gerçekleşmesinde büyük katkı ve yardımları olan tez danışmanım, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Leyla Dokuzer ÖZTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince bana destek olan Yapı Fiziği Bilim Dalı Öğretim Üyeleri'ne teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince benden sabır ve sevgilerini esirgemeyen annem Fikriye Çelebi'ye, babam Naci Çelebi'ye ve ağabeyim Şenol Çelebi'ye sevgi ve saygılarımı sunarım. Çalışmam süresince desteğini hep yanımda hissettiğim Burak Şen'e çok teşekkür ederim.

## ÖZET

Bir hacimde yapılan aydınlatma tasarımı ile iyi görsel konfor koşullarının sağlanabilmesi gerekmektedir. Bu koşullara ait ölçütlerden biri de hacim iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımıdır. Bu çalışmada, hacim iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımının kabul edilebilir sınırlar içinde kalıp kalmadığının belirlenmesine yönelik bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra, bu tez kapsamında oluşturulmuş çeşitli büro hacimlerindeki aydınlatma düzenleri aydınlatma tasarım ölçütleri bakımından incelenerek değerlendirilmiştir. Çalışma, 8 ana bölümden oluşmaktadır.

Bölüm 1’de, konuya giriş yapılarak çalışmanın amacı ve kapsamı belirtilmiştir.

Bölüm 2’de, bürolarda aydınlatma tasarımı ölçütlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Bölüm 3’te, büro hacmine yönelik tasarım detaylarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

Bölüm 4’te ele alınan büro hacimlerinin seçimine yönelik bilgiler, büro tipleri, hacim boyutları, masa tipleri, iç mimari donatıların yerleşim düzeni ve kullanılan aydınlatma aygıtları ile kurulan aydınlatma düzenleri başlıkları altında ele alınmıştır.

Bölüm 5’de, aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından sağlanması hedeflenen değerler belirlenmiştir.

Bölüm 6’da, hacim iç yüzeylerinde uygun ışıklılık oranlarının belirlenmesine yönelik geliştirilen yaklaşım açıklanmaktadır.

Bölüm 7’de, ele alınan örnek uygulamalar, aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından incelenmiş ve bu uygulamalarda ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Genel değerlendirme ve sonuç bölümünde, çalışma kapsamında ortaya çıkan temel sonuçlara yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Işıklılık Dağılımı, Işıklılık Oranı, Aydınlatma Tasarımı, Grup Büro, Hücresel Büro.

## **ABSTRACT**

Lighting design of an office should provide good visual comfort conditions. One of the criteria related to these conditions is the luminance distribution on the internal surfaces. In this paper, a method of approach is developed to test the validity of the acceptable luminance distribution limits. Furthermore, this paper includes the results in respect to luminance distribution and other lighting design criteria. This thesis consists of eight main chapters.

In Chapter 1, goal and scope of the paper are identified by entering to the subject.

Chapter 2 gives overall information about the criteria related to lighting design of offices.

Chapter 3 is concerned with the design details of office dimensions.

Chapter 4 includes information connected to the selection of offices, office types, room dimensions, table types, the layout of interior equipment, luminaires and lighting installations.

In Chapter 5, the values which should be achieved based on the lighting design criteria are described.

Chapter 6 explains the approach developed to identify appropriate luminance rates on interior surfaces.

In Chapter 7, the studied implementations are analyzed in consequence of the lighting design criteria and the results of the study are evaluated.

The Conclusion of the paper covers main results arised at the end of the study.

**Keywords:** Luminance Distribution, Luminance Ratio, Lighting Design, Group Office, Cellular Office.

## 1. GİRİŞ

Bir hacimdeki aydınlatma, kullanıcıların görsel konfor koşullarına ilişkin gereksinimlerini karşılamalıdır. Bu gereksinimlerin yerine getirilebilmesi için aydınlatma tasarımında aydınlığın niceliği ve niteliği ile ilgili tüm koşulların dikkate alınması gereklidir. Göz önüne alınması gereken koşullardan biri, görme alanı içindeki ışıklılık (luminance) dağılımıdır. Görme alanı içindeki ışıklılık dağılımı, görsel performansı etkileyen gözün uyma durumunu belirler. Görme keskinliği (visual acuity), karşıtlık duyarlılığı (contrast sensitivity) ve göz fonksiyonları performansının yükselmesi için dengeli bir uyma ışıklılığına gereksinim vardır. Görme alanı içindeki ışıklılık dağılımı görsel konforu etkilemektedir. Bu nedenle, kamaşmaya yol açabilecek yüksek ışıklılıklardan ve gözün sürekli uyma yapmasından ötürü yorgunluğa neden olabilecek büyük ışıklılık farklarından kaçınılmalıdır. Hacimde dengeli ışıklılık oranları elde edebilmek için, hacmin içerisinde tanımlanmış farklı bölgeler arasında sağlanması uygun kabul edilen ışıklılık oranları literatürde yer almaktadır. Aynı zamanda mekanı sınırlayan yüzeylerin ve hacimdeki iç mimari elemanların yüzey özellikleri ışıklılık dağılımını etkilediğinden, iç mekan yüzeyleri ve mimari donatıların yüzeylerinin ortalama ışık yansıtma çarpanlarına ve çalışma alanındaki yatay aydınlık düzeyine ilişkin öneriler ya da bu alanın ışıklılığına bağlı olarak tavan ve duvar yüzeylerinde yeğlenen ışıklılıklar konusunda da yapılmış çalışmalar vardır. Bu çalışmalarda hacim iç yüzeylerine ilişkin dengeli bulunan ışıklılıklar ilgili yüzeylerin ortalama ışıklılığına dayanmaktadır. Aydınlatma tasarımında dikkate alınması gereken bir iç mekan yüzeyindeki uygun ışıklılık farklarına ilişkin yol gösterici veriler bulunmamaktadır. Günümüze değin yapılmış çalışmalarda, iç yüzeylerin ışıklılık dağılımında çok yüksek ya da çok düşük farklardan kaçınılması gerektiği belirtilse de tavan ya da duvar yüzeyindeki ışıklılık farklarına ilişkin gözetilmesi gereken sınır değerler bulunmamaktadır. Özellikle çok yüksek ışıklılık farkları iç yüzeylerde, mimari projede var olmayan görüntüler yaratarak rahatsız edici görme koşullarına neden olan ışık lekeleri ya da karanlık bölgeler olarak algılanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, hacim iç yüzeylerindeki ışıklılık farklarının kabul edilebilir sınırların içinde olup olmadığının değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım geliştirmektir. Belirlenen amaca yönelik olarak farklı büro tipleri ele alınarak, çeşitli aydınlatma biçimleri ile farklı aydınlatma düzenleri oluşturulmuş ve hacim iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımlarının kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu koşullar saptanmıştır. Farklı büro tipleri için yapılan aydınlatma tasarımlarında yalnızca iç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımı değil, tüm aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından gereksinimlerin karşılanmasına özen gösterilmiştir.

## 2. BÜROLARDA AYDINLATMA TASARIMI ÖLÇÜTLERİ

Bir büro hacmindeki aydınlatma düzeninden beklenen aşağıdaki gereksinimleri karşılamasıdır.

- Çalışanların kendilerini iyi hissetmesine yol açan ve dolaylı olarak yüksek verimliliğe katkıda bulunan görsel konforu sağlamak.
- Çalışanların uzun bir süre boyunca ve zor koşullarda da görsel görevlerini yerine getirebilecekleri görsel performansı sağlamak.
- Çalışanların çevresindekileri ayırt edebileceği ve tehlikeleri fark edebileceği görsel güvenliği sağlamak (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002).

Bu gereksinimlerin karşılanabilmesi için aydınlatma tasarımında dikkate alınması gereken ölçütlerin başlıcaları;

- Aydınlık düzeyi
- Işıklılık dağılımı
- Işığın renksel niteliği
- Işığın doğrultusu ve oluşturduğu gölgelerin niteliği
- Kamaşma

olarak sıralanabilir (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002).

### 2.1 Aydınlık Düzeyi

Bir büro hacmindeki çalışılan alan ile hacmin bu alanı çevreleyen bölümündeki aydınlık düzey ve dağılımları, kişinin görsel görevlerini hızlı, güvenli ve konforlu bir biçimde algılaması ve yerine getirmesinde büyük rol oynar. Aydınlık düzey ve dağılımı, hacmi kullanan kişiler arasındaki görsel iletişimin rahat gerçekleşmesi açısından önem taşıyan, yüz hatlarının kolay ayırt edilmesinde de etkilidir. Görsel iletişim için gerekli koşulların saptanmasında silindirselsel aydınlıktan ( $\bar{E}_z$ ) yararlanılır. Hacim içindeki dolap ve rafların içindeki nesnelerin rahat algılanmasında dolap ve raf yüzeylerindeki düşey aydınlık düzey ( $\bar{E}_v$ ) ve dağılımı belirleyici iken, görsel görevlerin yerine getirildiği çevre ve çalışma alanlarında yatay aydınlık düzeyi ( $\bar{E}_h$ ) belirleyicidir.

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun S 008/E-2001 Standardı ve Avrupa Normu EN 12464-1'e göre, yatay, düşey ya da eğimli olabilen referans yüzeyin görme konusunun söz konusu olduğu çalışma bölgesinde sağlanması gereken minimum ortalama aydınlık düzeyi

hacim tipi, konu ya da etkinliğe göre Çizelge 2.1’de verilmiştir. Çizelge 2.1’deki değerler, aydınlık düzeyinin bakım değerleridir. Aydınlık düzeyi bakım değeri ( $\bar{E}_m$ ; maintained illuminance), belirli bir yüzeydeki ortalama aydınlık düzeyinin altına düşmemesi gereken değerdir. Bir başka deyişle, aydınlık düzeyi bakım değeri, aydınlatma düzeni bakımının yapılması gereken zamandaki ortalama aydınlık düzeyidir.

Çizelge 2.1 Bürolarda sağlanması önerilen minimum ortalama aydınlık düzeyleri (CIE, 2001; EN, 2002)

| Hacim Tipi, Konu ya da Etkinlik              | $\bar{E}_m$ (lx) |
|--|------------------|
| Dosyalama, kopyalama, dolaşım alanları vb.   | 300              |
| Yazma, daktilo ile yazma, okuma, veri işleme | 500              |
| Teknik çizim                                 | 750              |
| CAD çalışma yerleri                          | 500              |
| Konferans ve toplantı hacimleri              | 500              |
| Resepsiyon bankosu                           | 300              |
| Arşivler                                     | 200              |

Çalışma bölgesinde sağlanması önerilen aydınlık düzeyi ile bu alanın yakın çevresindeki aydınlık düzeyi arasındaki ilişkilere örnekler ve aydınlık dağılımının düzgünlüğüne ilişkin değerler Çizelge 2.2’de yer almaktadır. Çalışma bölgesinin yakın çevresinin tanımı, çalışma bölgesini çevreleyen, görme alanı içinde yer alan en az 0,5 m genişliğindeki yüzey olarak yapılmaktadır.

Çizelge 2.2 Çalışma bölgesi ile yakın çevre alandaki aydınlık düzeyleri arasındaki ilişki ve aydınlık dağılımının düzgünlüğü (CIE, 2001; EN, 2002)

| Çalışma bölgesindeki aydınlık düzeyi (lx) | Yakın çevre alandaki aydınlık düzeyi (lx) |
|---|---|
| $\geq 750$                                | 500                                       |
| 500                                       | 300                                       |
| 300                                       | 200                                       |
| $\leq 200$                                | Çalışma bölgesi ile aynı                  |
| Düzgünlük: $\geq 0,70$                    | Düzgünlük: $\geq 0,50$                    |

Aydınlık dağılımının düzgünlüğü (düzgünlük,  $g_1$ ), bir yüzey üzerindeki en düşük aydınlık düzeyinin ( $E_{\min}$ ) ortalama aydınlık düzeyine ( $\bar{E}$ ) oranı olarak tanımlanmaktadır ( $g_1 = E_{\min}/\bar{E}$ ).

Bir büro hacminin aydınlatmasında uygulanacak konseptin belirlenebilmesi için öncelikle hacmin tefrişinin ve hacim içinde görsel görevlerin gerçekleştirileceği bölgelerin tanımlanması gereklidir. Hacimde, çeşitli özel gereksinimler dikkate alınarak uygulanabilecek üç ayrı aydınlatma konsepti ayırt edilir. Söz konusu konseptlerin temel özellikleri ve uygulandığı koşullar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

### 2.1.1 Aydınlatma Konseptleri

Büroların aydınlatma tasarımı,

- Hacme yönelik aydınlatma,
- Çalışma alanına yönelik aydınlatma,
- Çalışma alanı içindeki yüzey parçasına (bakılan alan) yönelik aydınlatma

olmak üzere üç farklı aydınlatma konseptine göre oluşturulabilir. Bu aydınlatma konseptlerinde, dolaylı, dolaysız, dolaylı-dolaysız gibi çeşitli aydınlatma biçimleri uygulanabilir (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004; Zvei, 2005).

Aydınlatma konseptinin seçimi, tefriş, tefrişte aranan esneklik ve yaratılmak istenen hacim etkisi dikkate alınarak yapılır.

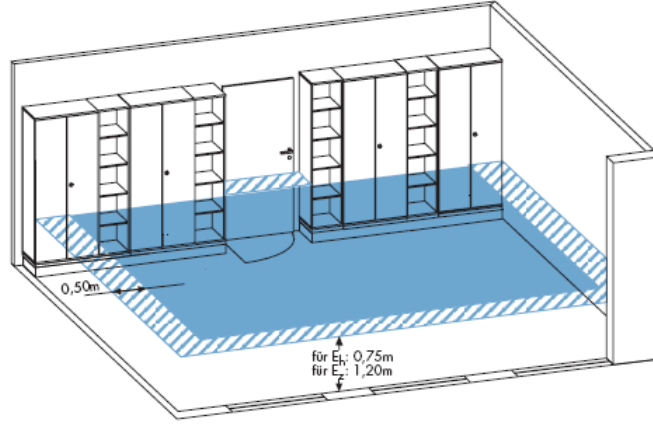
#### a) Hacme yönelik aydınlatma:

Hacme yönelik aydınlatma (Şekil 2.1), hacmin bütününün düzgün yayılmış bir aydınlık ile aydınlatılmasıdır. Bu aydınlatma konseptinin,

- hacmin her yanında aynı görme koşullarının oluşması,
- tasarım aşamasında tefrişin belirlenememiş olduğu,
- çalışma alanlarının hacmin hangi bölümünü kapladığının bilinmediği,
- tefrişin değişebilir olmasının öngörüldüğü

durumlarda uygulanması önerilmektedir (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004).

- Hacim bölgesi
- Dikkate alınmayan kenar bantı



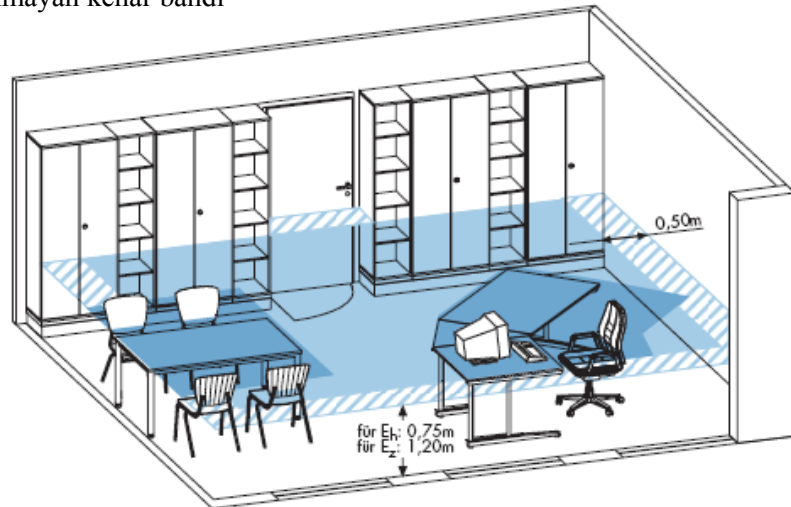
Şekil 2.1 Hacme yönelik aydınlatmada kullanılan yatay düzlem (BGI 856, 2003)

b) Çalışma alanına yönelik aydınlatma:

Çalışma alanına yönelik aydınlatmada (Şekil 2.2), tefrişin belirlenmiş olması koşuldur ve hacmin içindeki çalışma alanları ve çevre alan birbirinden ayrı ele alınır. Söz konusu aydınlatma konseptinin,

- hacimde farklı aydınlatma koşulları gerektiren farklı işlerin yapıldığı,
- her bir çalışma alanı ve çevre alanın farklı ışıklılıkları aracılığı ile hacmin atmosferini olumlu etkileyen ışık ile ayrılmış bölgeler yaratılmak istendiği durumlarda uygulanması önerilmektedir (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004).

- Çalışma alanı: bilgisayar ve çeşitli büro işleri
- Çalışma alanı: görüşme
- Çevre alan
- Dikkate alınmayan kenar bantı

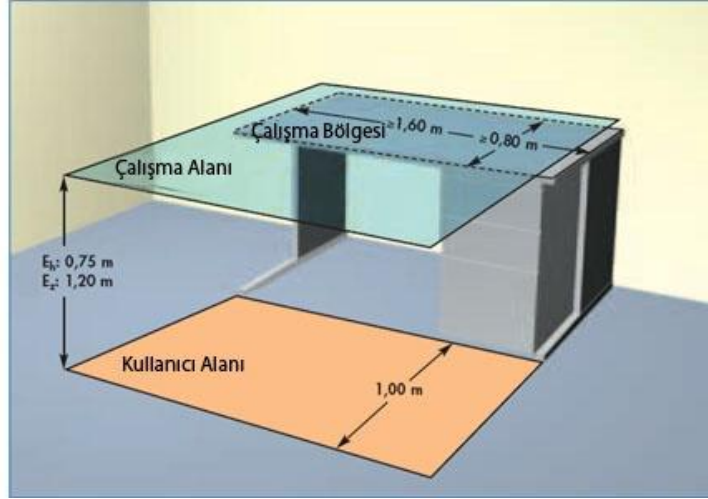


Şekil 2.2 Çalışma alanına yönelik aydınlatmada değerlendirilen düzlemler (BGI 856, 2003)

Aydınlatma tasarımında değerlendirilen ve Şekil 2.2’de gösterilmiş olan düzlemlerin ölçüleri ve konumu aşağıda kısaca açıklanmıştır.

### 1. Çalışma alanı; bilgisayar kullanımı ve çeşitli büro işleri

Bilgisayarın kullanıldığı, çeşitli büro işlerinin gerçekleştirildiği çalışma alanı, çalışma bölgesi (masa yüzeyi) ve kullanıcı alanının döşemeden 0,75 m yükseklikteki izdüşümünden oluşur. Bu bölge, bilgisayar ile yapılan çalışmada olabilecek tüm görmeye dayalı eylemleri kapsar.



Şekil 2.3 Bilgisayarın kullanıldığı çalışma alanının tanımı (BGI 856, 2003)

Çalışma alanının kullanıcı alanını da kapsamaları ile, kullanıcının arkasına yaslanarak ya da ayakta çalıştığı koşullar da dikkate alınmış olmaktadır.

### 2. Çalışma alanı: görüşme

Masa yüzeyi ve kullanıcı alanından oluşan çalışma alanı, masa yüzeyi ve kullanıcı alanının döşemeden 0,75 m yükseklikteki izdüşümünden oluşur.

### 3. Çevre alan

Çevre alan, hacmin çalışma alanları dışında kalan kısmını kapsar ve döşemeden 0,75 m yükseklikte alınır. Çevre alana yönelik hesaplama ve değerlendirmelerde hacmi çevreleyen 0,50 m genişliğindeki bir bant göz önüne alınmaz.

### 4. Dolaşım alanları

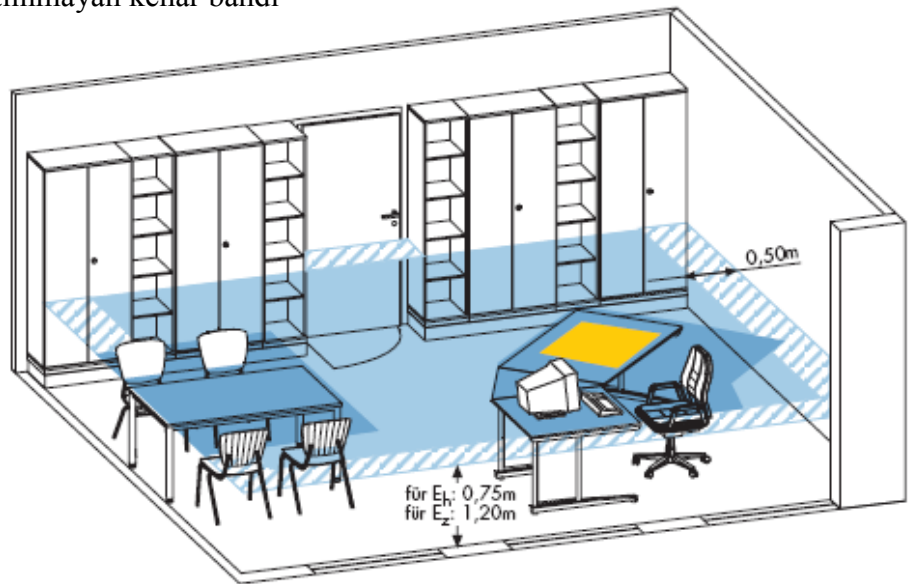
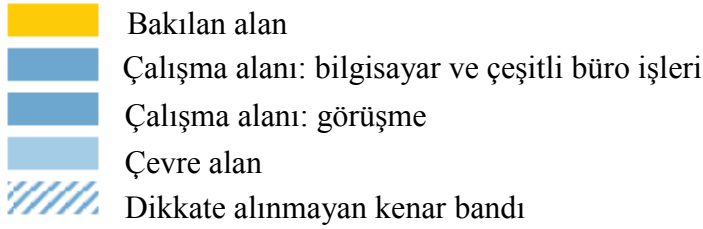
Bürolarda dolaşım alanlarının çevre alan dahilinde düşünülmesi genelde anlamlı olur. Bu alanların açık planlı bürolar gibi geniş çalışma mekanlarında, çevre alandan bağımsız ele alınması ve ayrı bir anahtardan kontrol edilmesi yararlı olabilir.

c) Bakılan alana yönelik aydınlatma:

Çalışma alanı içindeki bakılan alana yönelik aydınlatmada, hacmin içindeki çalışma alanları ve çevre alan birbirinden ayrı ele alınır ve bu alanda aydınlatma koşullarının daha güçlü bir biçimde özelleştirilmesi gereklidir. Burada, çalışma alanı içindeki, genişliği en az 600 mm, derinliği en az 600 mm olan bir yüzey parçası aydınlatılır. Bu alan üzerinde, okuma, yazma ve kağıt üzerindeki grafik sunumları inceleme gibi belirli görme eylemleri yerine getirilir. Söz konusu aydınlatma konseptinin,

- çalışma alanındaki aydınlatmayı farklı etkinliklere uygun hale getirmenin,
- çalışma alanı içindeki hacimsel olarak farklı yönlendirilmiş çalışma araçlarına aydınlatmayı yönlendirmenin,
- görme ile ilgili zor konuların üstesinden gelmenin,
- aydınlatma koşullarının özelleştirilmesini olanaklı kılmanın,
- çalışma alanı içindeki bakılan alana konsantre olmayı yüksekçe bir aydınlık düzeyi ile desteklemenin,

gerektiği durumlarda uygulanması önerilmektedir.



Şekil 2.4 Bakılan alana yönelik aydınlatmada değerlendirilen düzlemler (BGI 856, 2003)

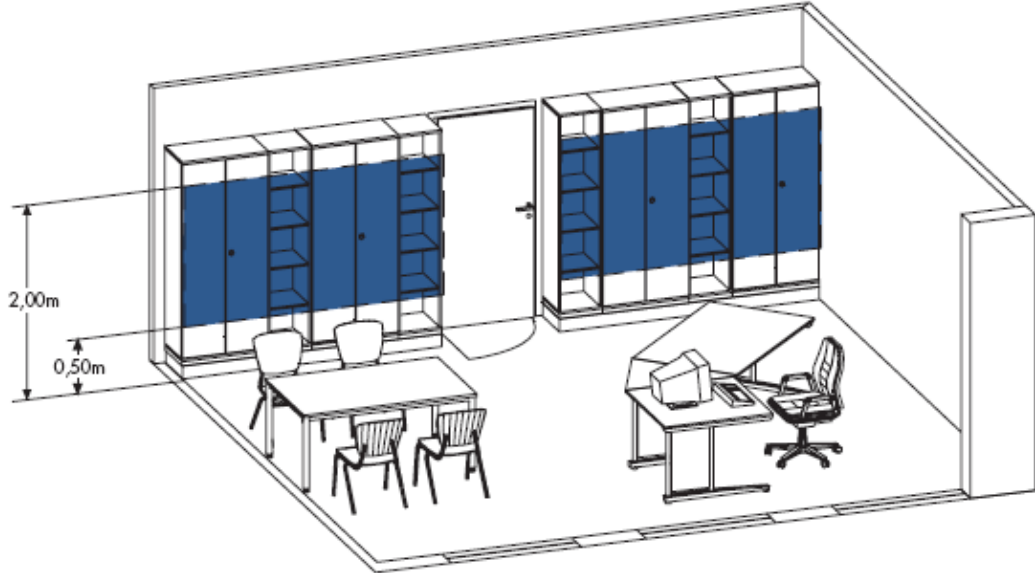
### 2.1.2 Aydınlatma Konseptine Göre Aydınlık Düzey ve Dağılımları

Sağlanması önerilen ortalama aydınlık düzeyi ( $\bar{E}_m$ ) ve düzgün yayılmışlığı,

- yatay aydınlık düzeyi için, döşemeden 0,75 m, çalışma masasından 30 mm uzaklıktaki düzlem için,
- silindirselsel aydınlık düzeyi için, döşemeden 1,20 m uzaklıktaki düzlem için (oturan bir kişinin yüzünün döşemeden ortalama uzaklığı),
- düşey aydınlık düzeyinde, dolap/raf yüzeyinin döşemeden 0,50 - 2,00 m uzaklıktaki bölümü için,

geçerlidir (Şekil 2.5) (BGI 856, 2003).

■ Çalışma bölgesi: Dolap ve raflarda okuma etkinliği



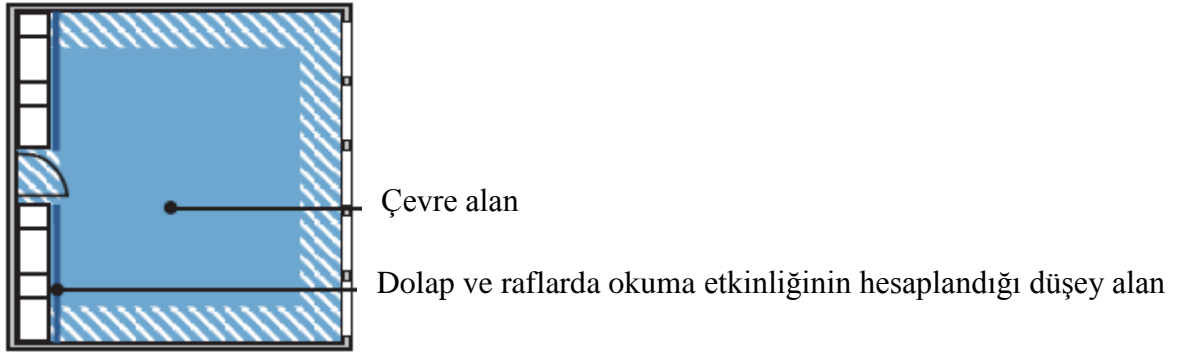
Şekil 2.5 Düşey aydınlık düzeyi ( $E_v$ ) için değerlendirilen yüzeyler (BGI 856, 2003)

Ortalama silindirselsel aydınlık düzeyi için değerlendirilen alanların büyüklüğü, her bir aydınlatma konsepti için ayrı ayrı tanımlanmış olan, ortalama yatay aydınlık düzeyinin değerlendirildiği alanlar ile aynıdır. Ortalama yatay aydınlık düzeyinin Çizelge 2.3'te verilen değerden daha yüksek tutulduğu koşullarda, ilgili ortalama silindirselsel aydınlıklar en az  $0,33 \times \bar{E}_{h,m}$  olmalıdır.

Çizelge 2.3, 2.4 ve 2.5'te her üç aydınlatma konsepti için önerilen ortalama aydınlık düzeyleri ve düzgün yayılmışlık değerleri ( $g_l$ ) yer almaktadır.

Çizelge 2.3 Hacme yönelik aydınlatma için minimum değerler (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004)

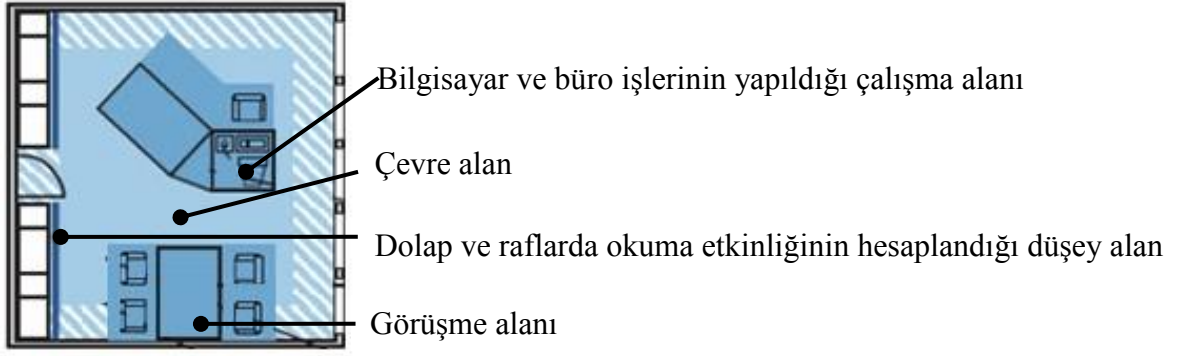
| Çalışma Alanı/<br>Çevre Alan      | Ortalama Yatay<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzensiz Yayılma |       | Ortalama Silindiresel<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzensiz Yayılma |       | Ortalama Düşey<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzensiz Yayılma |       |
|-----------------------------------|--|-------|---|-------|--|-------|
|                                   | $\bar{E}_{h,m}$ (lx)                                     | $g_1$ | $\bar{E}_{z,m}$ (lx)  | $g_1$ | $\bar{E}_{v,m}$ (lx)                                     | $g_1$ |
| Hacim                             | 500  | 0,60  | $\frac{175}{\bar{E}_z} \geq 0,33 \bar{E}_h$                     | 0,50  | -  | -     |
| Dolap ve raflarda okuma etkinliği | -  | -     | -   | -     | 175  | 0,50  |



Şekil 2.6 Hacme yönelik aydınlatmada yüzey tanımlamaları (BGI 856, 2003)

Çizelge 2.4 Çalışma alanına yönelik aydınlatma için minimum değerler (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004)

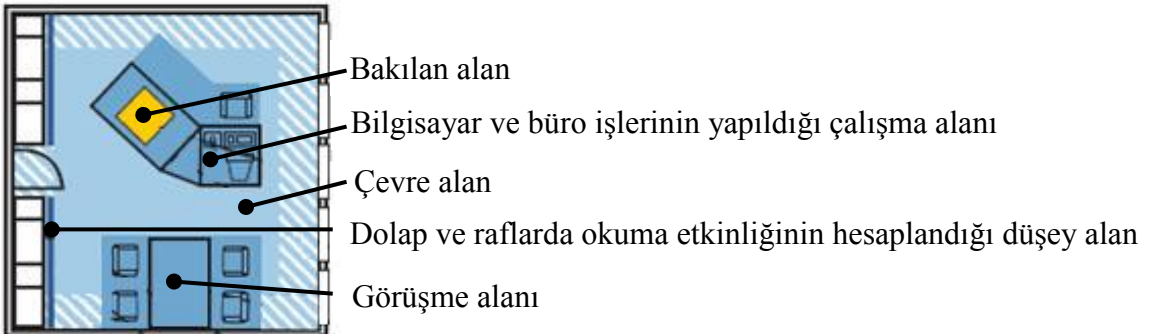
| Çalışma Alanı/<br>Çevre Alan      | Ortalama Yatay<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzensiz Yayılma |       | Ortalama Silindiresel<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzensiz Yayılma |       | Ortalama Düşey<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzensiz Yayılma |       |
|-----------------------------------|--|-------|---|-------|--|-------|
|                                   | $\bar{E}_{h,m}$ (lx)                                     | $g_1$ | $\bar{E}_{z,m}$ (lx)  | $g_1$ | $\bar{E}_{v,m}$ (lx)                                     | $g_1$ |
| Monitör ve büro işleri            | 500  | 0,60  | $\frac{175}{\bar{E}_z} \geq 0,33 \bar{E}_h$                     | 0,50  | -  | -     |
| Görüşme alanı                     | 500  | 0,60  | $\frac{175}{\bar{E}_z} \geq 0,33 \bar{E}_h$                     | 0,50  | -  | -     |
| Dolap ve raflarda okuma etkinliği | -  | -     | -   | -     | 175  | 0,50  |
| Çevre alan                        | 300  | 0,50  | $\frac{100}{\bar{E}_z} \geq 0,33 \bar{E}_h$                     | 0,50  | -  | -     |



Şekil 2.7 Çalışma alanına yönelik aydınlatmada yüzey tanımlamaları (BGI 856, 2003)

Çizelge 2.5 Bakılan alana yönelik aydınlatma için minimum değerler (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004)

| Çalışma Alanı/<br>Çevre Alan         | Ortalama Yatay<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzgün Yayılmışlık |                      | Ortalama Silindirsel<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzgün Yayılmışlık |       | Ortalama Düşey<br>Aydınlık Düzeyi ve<br>Düzgün Yayılmışlık |       |
|--------------------------------------|--|----------------------|--|-------|--|-------|
|                                      | $\bar{E}_{h,m}$ (lx)                                       | $g_1$                | $\bar{E}_{z,m}$ (lx)   | $g_1$ | $\bar{E}_{v,m}$ (lx)                                       | $g_1$ |
| 600x600mm<br>Bakılan Alan            | 750  | 0,70                 | -  | -     | -  | -     |
| Monitör ve büro<br>işleri            | 500  | $E_{min} \geq 300lx$ | $\bar{E}_z \geq 0,33 \bar{E}_h$                                  | 0,50  | -  | -     |
| Toplantı alanı                       | 500  | 0,60                 | $\bar{E}_z \geq 0,33 \bar{E}_h$                                  | 0,50  | -  | -     |
| Dolap ve raflarda<br>okuma etkinliği | -  | -                    | -  | -     | 175  | 0,50  |
| Yakın çevre                          | 300  | 0,50                 | $\bar{E}_z \geq 0,33 \bar{E}_h$                                  | 0,50  | -  | -     |



Şekil 2.8 Bakılan alana yönelik aydınlatmada yüzey tanımlamaları (BGI 856, 2003)

## 2.2 Işıklılık Dağılımı

Görme alanı içindeki ışıklılık dağılımı, görsel performansı etkileyen gözün uyma durumunu belirler. Görme keskinliği, karşıtlık duyarlığı ve uyum, yakınsama, göz bebeğindeki değişimler, göz hareketleri vb. gibi göz fonksiyonlarının performansının yükselmesi için dengeli bir uyma ışıklılığına gereksinim vardır.

Görme alanı içindeki ışıklılık dağılımı görsel konforu da etkilemektedir. Bu nedenle,

- kamaşmaya yol açabilecek yüksek ışıklılıklardan,
- gözün sürekli uyma (adaptation) yapmasından ötürü yorgunluğa neden olabilecek çok büyük ışıklılık farklarından,
- düşük ışıklılıklardan ve tekdüze, uyarıcı olmayan çalışma ortamı yaratan çok küçük ışıklılık farklarından kaçınılmalıdır (CIE, 2001; EN, 2002).

Bir hacimdeki ışıklılık dağılımının dengeli olması ve görsel konforu olumsuz etkileyecek ışıklılık farklarından kaçınılması açısından tüm yüzeylerin ışıklılıkları önem taşır. Yüzeylerin ışıklılıkları, yansıtma çarpanlarına ve üzerlerindeki aydınlık düzeyine bağlıdır. Işıklılık dağılımına ilişkin öneriler literatürde iki farklı şekilde yer almaktadır. Bunlardan ilki, doğrudan verilen ışıklılık değerleri, ikincisi ise uygun yansıtma çarpanı ya da ortalama aydınlık düzeyi değerleridir. Bu nedenle aşağıda büro hacimlerindeki ışıklılık dağılımı,

- önerilen yüzey yansıtma özellikleri,
- iç yüzeylerde önerilen aydınlık düzeyleri,
- önerilen yüzey ışıklılıkları

başlıkları altında ele alınmıştır.

### 2.2.1 Önerilen Yüzey Yansıtma Özellikleri

Yüzeylerin yansıtma çarpanları ve parlaklık özellikleri, büyük ışıklılık farkları oluşmayacak ve bilgisayar ekranında açık renkli yüzeylerin rahatsız edici yansımaları oluşmayacak biçimde seçilmelidir. Bilgisayar ile çalışılan hacimlerde önerilen yüzey yansıtma çarpanları Çizelge 2.6'da, parlaklık özellikleri Çizelge 2.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.6 Bürolarda önerilen yüzey yansıtma çarpanları (IESNA, 2000; CIE, 2001; EN, 2002; DIN 5035-7, 2004); [1]

|  | Yansıtma Çarpanı          |            |             |              |
|--|---------------------------|------------|-------------|--------------|
|  | CIE S 008/E<br>EN 12464-1 | DIN 5035-7 | IESNA       | CIBSE - LG 7 |
| Masa, çalışma bankosu,<br>makina vb. yüzeyler            | -                         | 0,2 - 0,5  | 0,25 - 0,45 | -            |
| Bilgisayar kasası, klavye,<br>evrak tutacağı             | -                         | 0,2 - 0,5  | -           | -            |
| Hacmin tavanı  | 0,6 - 0,9                 | > 0,6      | $\geq 0,8$  | 0,3 - 0,9    |
| Hacmin duvarları   | 0,3 - 0,8                 | 0,4 - 0,8  | 0,5 - 0,7   | 0,5 - 0,8    |
| Hacmin döşemesi  | 0,1 - 0,5                 | 0,15 - 0,4 | 0,2 - 0,4   | 0,2 - 0,3    |
| Çalışma yüzeyleri  | 0,2 - 0,6                 | -          | 0,25 - 0,45 | -            |
| Bilgisayar ekranının hemen<br>arkasındaki büyük yüzeyler | -                         | 0,4 - 0,8  | 0,4 - 0,7   | -            |

Çizelge 2.7 Bürolarda önerilen yüzey parlaklık değerleri (DIN 5035-7, 2004)

|  | Parlaklık Özellikleri |                                |
|--|-----------------------|--------------------------------|
|  | Parlaklık Derecesi    | 60° Yansıma- Ölçümsel Değerler |
| Masa, çalışma bankosu,<br>makine vb. yüzeyler            | Mat- yarı mat         | $\leq 20$                      |
| Bilgisayar kasası, klavye,<br>evrak tutacağı             | Mat- yarı mat         | $\leq 20$                      |
| Evrak, yazı ve çizim kağıdı                              | Mat                   | $\leq 3$                       |
| Hacmin tavanı  | Mat- yarı mat         | $\leq 20$                      |
| Hacmin duvarları   | Mat- yarı mat         | $\leq 20$                      |
| Hacmin döşemesi  | -                     | -                              |
| Bilgisayar ekranının hemen<br>arkasındaki büyük yüzeyler | Mat- yarı mat         | $\leq 20$                      |

## 2.2.2 İç Yüzeylerde Önerilen Aydınlık Düzeyleri

Aydınlatma tasarımında, hacmin aydınlanmış görünmesi ve böylece kullanıcılar için iyi bir görsel çevre yaratılabilmesi için tavan ve duvarlardaki aydınlık düzeyleri de dikkate alınmalıdır. Hacmin karanlık görünmesini önlemek ve dengeli bir ışıklılık dağılımı sağlamak açısından,

- çalışma düzlemi üzerinde kalan duvar yüzeyindeki ortalama aydınlık düzeyinin, çalışma düzlemindeki ortalama aydınlık düzeyinin en az % 50'si,
- tavan yüzeyindeki ortalama aydınlık düzeyinin, çalışma düzlemindeki ortalama aydınlık düzeyinin en az %30'u

olması önerilmektedir (CIBSE LG7, 2005); [1]; [2]. Örneğin, çalışma düzlemi üzerindeki ortalama aydınlık düzeyi ( $E_m$ ) 500 lx ise duvarların belirtilen bölümündeki ortalama aydınlık düzeyi ( $E_{m \text{ duvar}}$ ) en az 250 lx, tavanın ortalama aydınlık düzeyi ise ( $E_{m \text{ tavan}}$ ) en az 150 lx olmalıdır.

$$E_{m \text{ duvar}} \geq 0,5 E_m$$

$$E_{m \text{ tavan}} \geq 0,3 E_m$$

Aynı kaynakta, aydınlık düzeyinin hiçbir duvarda ortalama yatay aydınlık düzeyinin %30'undan az olmaması önerilmektedir (CIBSE LG7, 2005); [2].

$$E_{\text{duvar},m} \geq 0,3 E_m$$

### 2.2.3 Önerilen Yüzey Işıklılıkları

Büro hacmindeki yüzeylerin ışıklılıklarına ilişkin yapılan öneriler;

- Yüzeylerin ışıklılıkları arasındaki oranlar,
- Yüzeylerin ışıklılık değerleri,
- Yüzeylerdeki ışıklılık dağılımının düzgünlüğü,

başlıkları altında ele alınmıştır.

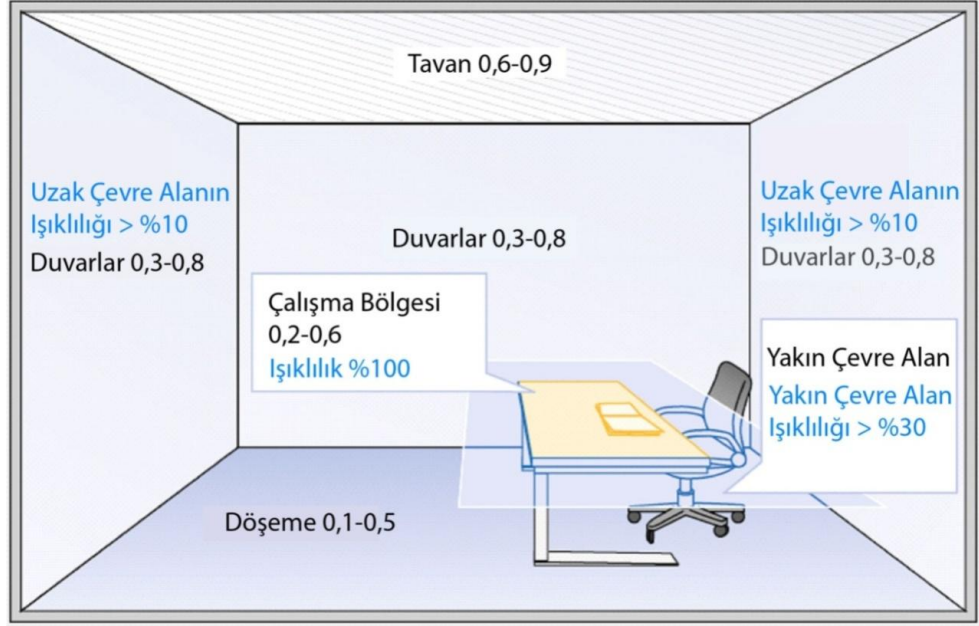
#### 2.2.3.1 Yüzeylerin Işıklılıkları Arasındaki Oranlar

Bir büro hacminde yüzeylerin ışıklılıkları arasında olması önerilen oranlar genel olarak iki ayrı grup altında toplanabilir.

- Yakın çevre alanın (immediate surrounding area) ışıklılığı  $\geq$  Çalışma bölgesi (task area) ışıklılığı / 3

Uzak çevre alanın (outer surrounding area) ışıklılığı  $\geq$  Çalışma bölgesi (task area) ışıklılığı / 10

(DIN 5035-1, 1990; CIBSE, 1994; Trilux, 2004; Weis, 2000)



Şekil 2.9 Yüzeysel ışıklılıkları arasındaki oranlar (Trilux, 2004)

- Çalışma bölgesi ışıklılığı  $\times 3 \geq$  Yakın çevre alanın ışıklılığı  $\geq$  Çalışma bölgesi ışıklılığı / 3

Çalışma bölgesi ışıklılığı  $\times 10 \geq$  Uzak çevre alanın ışıklılığı  $\geq$  Çalışma bölgesi ışıklılığı/10

(Handbuch für Beleuchtung, 1992; IESNA, 2000; BGR 131-2, 2006)

Çalışma bölgesindeki ışıklılık dikkate alınarak yukarıda verilen oranların yanı sıra çalışma bölgesi içindeki bakılan alanın (visual task) ışıklılığı göz önünde bulundurularak aşağıdaki belirlemeler yapılmıştır.

- Negatif Ekran Işıklılığı  $\times 3 \geq$  Bakılan Alan Işıklılığı  $\geq$  Pozitif Ekran Işıklılığı / 3 (IESNA, 2000)
- Bakılan Alan Işıklılığı  $\times 0,7 \geq$  Yakın Çevre Işıklılığı  $\geq$  Bakılan Alan Işıklılığı  $\times 0,2$   
Bakılan Alan Işıklılığı  $\times 0,8 \geq$  Duvarların Işıklılığı  $\geq$  Bakılan Alan Işıklılığı  $\times 0,2$   
Bakılan Alan Işıklılığı  $\times 0,3 \geq$  Tavan Işıklılığı  $\geq$  Bakılan Alan Işıklılığı  $\times 0,2$  (Hentschel, 1990; Handbuch für Beleuchtung, 1992)

### 2.2.3.2 Yüzeylerin Işıklılık Değerleri

Büroların iç yüzeylerinde sağlanması istenen ışıklılık değerlerine ilişkin çeşitli öneriler, hacimdeki ortalama aydınlık düzeyi, uygulanan aydınlatma biçimi, aydınlatma aygıtlarının ışıklılığı gibi çeşitli verilerle ilişkilendirilerek getirilmiştir.

Örneğin, Balder bürolarda aydınlık düzeyine bağlı olarak yeğlenen duvar ışıklılıklarını araştırmış ve bunların alışılmış aydınlık düzeylerinde  $50 \text{ cd/m}^2$  -  $100 \text{ cd/m}^2$  arasında değiştiği sonucuna ulaşmıştır (Balder, 1957; Handbuch für Beleuchtung, 1992).

Fischer'e göre de, sıklıkla uygulanan aydınlık düzeyleri olan  $500 \text{ lx}$  -  $1000 \text{ lx}$  için duvar ışıklılıklarının  $50 \text{ cd/m}^2$  -  $100 \text{ cd/m}^2$  olması gerekmektedir. Tavanda yeğlenen ışıklılıklar ise aydınlatma aygıtlarının ışıklılığına bağlıdır ve aygıt ışıklılığının  $1000 \text{ cd/m}^2$  -  $5000 \text{ cd/m}^2$  arasında olması durumu için yaklaşık  $200 \text{ cd/m}^2$  -  $400 \text{ cd/m}^2$  arasında değişmektedir (Fischer 1972, 1976).

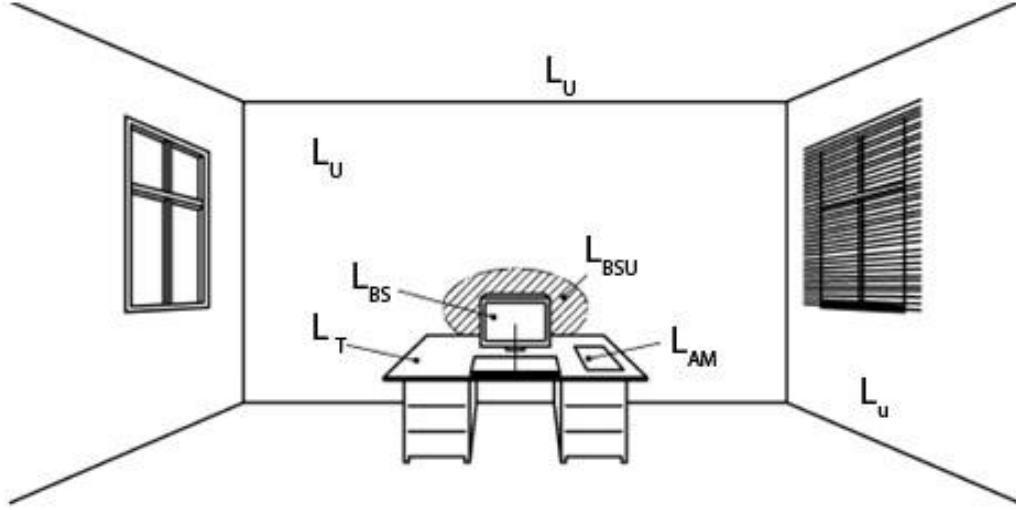
Tavandaki ışıklılık en yüksek dolaylı aydınlatma biçiminde olmaktadır. Bu aydınlatma biçiminde tavanın ortalama ışıklılığı  $500 \text{ cd/m}^2$ 'nin üstünde olmamalıdır. Tavandaki maksimum ışıklılık değeri ise  $1500 \text{ cd/m}^2$ 'yi aşmamalıdır (CIBSE, 1994); [3].

LG 7'e (2005) göre duvar ve tavan ortalama ışıklılıkları  $500 \text{ cd/m}^2$ 'yi aşmamalı ve bu yüzeylerde maksimum ışıklılık  $1500 \text{ cd/m}^2$ 'den yüksek olmamalıdır. Çalışma düzleminde  $300 \text{ lx}$  -  $1000 \text{ lx}$  aydınlık düzeyinin sağlandığı büro hacimlerinin duvar yüzeylerinde yeğlenen ışıklılık en az  $30 \text{ cd/m}^2$  -  $100 \text{ cd/m}^2$ 'dir (IESNA, 2000).

Çizelge 2.8 Tavan ve duvar yüzeylerinde sağlanması önerilen ışıklılık değerleri

| Kaynak  | Duvar Işıklılığı $\text{cd/m}^2$                  | Tavan Işıklılığı $\text{cd/m}^2$                  | Çalışma Düzlemindeki Aydınlik Düzeyi $\text{lx}$ | Aydınlatma Aygıtı Işıklılığı $\text{cd/m}^2$ | Aydınlatma Biçimi  |
|---------|---|---|--|--|--------------------|
| Balder  | 50-100  | 100-300   | 500  | -  | -                  |
| Fischer | 50-100  | 200-400   | 500-1000   | 1000-5000                                    | -                  |
| CIBSE   | -   | $L_{\max} \leq 1500$<br>$L_{\text{ort}} \leq 500$ | -  | -  | Dolaylı Aydınlatma |
| LG 7    | $L_{\max} \leq 1500$<br>$L_{\text{ort}} \leq 500$ | $L_{\max} \leq 1500$<br>$L_{\text{ort}} \leq 500$ | -  | -  | -                  |
| IESNA   | 30-100  |   | 300-1000   | -  | -                  |

Bürolarda kullanılan bilgisayar ekranının polaritesine bağlı olarak da yüzeylerin ortalama ışıklılıklarına ilişkin öneriler bulunmaktadır (BGI 856, 2003; DIN 5035-7, 2004). Şekil 2.10 ve Çizelge 2.9'da bu öneriler görülmektedir.



Şekil 2.10. Bilgisayar kullanılan hacimlerde önerilen ışıklılıkların söz konusu olduğu yüzeylerin tanımı (DIN 5035-7, 2004; Trilux, 2004)

Çizelge 2.9. Bilgisayar kullanılan hacimlerde,  $\bar{E}_{h,m}$ :500 lx olması durumu için ekran polaritesine bağlı önerilen ışıklılıklar (DIN 5035-7, 2004)

| Çalışma araçları, mobilyalar ve hacim iç yüzeyleri |           | Ekran Polaritesi          |                          |
|--|-----------|---------------------------|--------------------------|
|  |           | Pozitif                   | Negatif                  |
| Ekran arka planı                                   | $L_{BS}$  | 100 cd/m <sup>2</sup>     | 10 cd/m <sup>2</sup>     |
| Çalışma araçları; kağıt, evrak vb.                 | $L_{AM}$  | 100 cd/m <sup>2</sup>     | 100 cd/m <sup>2</sup>    |
| Çalışma masası yüzeyi                              | $L_T$     | 30-80 cd/m <sup>2</sup>   | 30-80 cd/m <sup>2</sup>  |
| Hacimdeki büyükçe yüzeyler                         | $L_U$     | 10-1000 cd/m <sup>2</sup> | 10-200 cd/m <sup>2</sup> |
| Ekran arkasında bulunan büyükçe yüzey              | $L_{BSU}$ | 10-500 cd/m <sup>2</sup>  | 10-50 cd/m <sup>2</sup>  |

\*Büyükçe yüzeyler, kullanıcının 20°'den büyük bir hacim açısı ile gördüğü yüzeylerdir.

### 2.2.3.3 Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımının Düzgünlüğü

Görme alanı içindeki ışıklılık dağılımı görsel konforu etkilediğinden kamaşmaya yol açabilecek yüksek ışıklılıklardan ve gözün sürekli uyma yapmasından ötürü yorgunluğa neden olabilecek büyük ışıklılık farklarından kaçınılmalıdır. Hacimde dengeli ışıklılık oranları elde edebilmek için çalışma alanı ile yakın çevre ve çalışma alanı ile uzak çevre (çevredeki tüm duvar ve tavan yüzeylerini içeren alan) arasında sağlanması uygun kabul edilen ışıklılık oranları literatürde yer almaktadır. Mekanı sınırlayan yüzeylerin ve hacimdeki iç mimari elemanların yüzey özellikleri ışıklılık dağılımını etkilediğinden, iç mekan yüzeyleri ve mimari elemanların yüzeylerinin ortalama ışık yansıtma çarpanlarına ilişkin öneriler ilgili literatürde

bulunmaktadır. Çalışma alanındaki yatay aydınlık düzeyi ya da bu alanın ışıklılığına bağlı olarak tavan ve duvar yüzeylerinde yeğlenen ışıklılıklar konusunda yapılmış araştırmalar da vardır. Söz konusu araştırmalarda, hacim iç yüzeylerine ilişkin dengeli bulunan ışıklılıklar ilgili yüzeylerin ortalama ışıklılığına dayanmaktadır. Aydınlatma tasarımında dikkate alınması gereken bir iç mekan yüzeyindeki uygun bağıl ışıklılık farklarına ilişkin yol gösterici veriler bulunmamaktadır (Öztürk, 2008).

Hacmi sınırlayan yüzeylerin ortalama ya da aşılmaması gereken ışıklılık değerlerine ilişkin öneriler literatürde yer almasına karşın, bu yüzeyler üzerindeki uygun ışıklılık dağılımı konusundaki bilgiler sınırlıdır. Sağlanması önerilen ortalama ışıklılık değerleri, hacmin iç yüzeyleri boyunca ışıklılık dağılımının uygun olup olmadığı konusunda bilgi vermemektedir. Bir yüzeyde önerilen ortalama ışıklılık değerleri sağlanmış olmasına karşın yüzeyin değişik bölümlerinde koşullara göre aşırı ışıklılık farkları olabilmektedir. İç yüzeylerde ışık lekelerine yol açarak iç mimariyi zedeleyen ya da kamaşmaya yol açan aşırı ışıklılık farklarından kaçınılması gerektiği literatürde vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, tavan ve duvar yüzeylerindeki ışıklılık farklarına ilişkin dikkate alınması gereken değerlerin önerildiği çalışmalar çok azdır. Bu çalışmaların birinde, özellikle dolaylı aydınlatma yapıldığı durumda, tavan yüzeyindeki kabul edilebilir ışıklılık farklarına ilişkin belirleme yapılmıştır. Tavandaki ışıklılığın en yüksek olduğu bölüm olan aydınlatma aygıtının hemen üstündeki alan ile tavanın iki aygıt arasındaki en karanlık bölümü arasındaki ışıklılık oranının en fazla 5:1 olması önerilmektedir (IESNA, 2000). İç yüzeylerin ışıklılığındaki ve parıltısındaki farkların değerlendirilmesine yönelik geliştirilen bir yaklaşımın tanıtıldığı bir başka çalışmada, çeşitli ışıklılık ve parıltı oranları farklı açıklıktaki yüzey renklerinin algılanması ile karşılaştırılmış ve tekdüze yansıtma çarpanı olan iç yüzeylerde 3.2 kata varan ışıklılık farklarının kabul edilebileceği sonucuna varılmıştır.(Öztürk, 2008). Hacmi sınırlayan yüzeyler üzerindeki ışıklılık dağılımının değerlendirildiği kimi çalışmalarda ise, yüzeylerdeki ışıklılık farklarının hacmin algılanan parıltısına etkisi araştırılmıştır. Bu araştırmalarda, iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımı düzgün olmayan hacimlerin, ışıklılığın düzgün yayıldığı hacimlere göre kullanıcılar tarafından daha parlak (bright) algılandığı ortaya konmuştur (Tiller vd., 1995; Parpairi vd., 2002). Bir araştırmada, ortalama duvar ışıklılıkları aynı ancak duvar boyunca ışıklılık dağılımları farklı olan hacimler karşılaştırılmış ve ışıklılık dağılımı düzgün olmayan hacimde, ışıklılık dağılımı düzgün olan hacim ile aynı parıltı izlenimini elde edebilmek için çalışma düzleminde %5-10 arasında daha az aydınlık düzeyine gereksinme duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tiller vd., 1995). Çalışma düzlemindeki aydınlık düzeyi (Flynn, 1977; Flynn ve

Subisak, 1978; IESNA, 2000) ve lambanın tayfsal enerji dağılımı (Aston, 1969; Boyce, 1977; IESNA, 2000) hacmin algılanan parlılıtısında etkili olan başka büyüklükler olarak tanıtılmaktadır.

### 2.3 Işığın Renksel Niteliği

Işığın renksel niteliği; ışığın renk sıcaklığı ve renksel geriverim konularını kapsamaktadır.

- Işığın renk sıcaklığı

Işığın renk sıcaklığının seçimi, insan psikolojisi, estetik ve doğallık ile ilgilidir. Seçim, aydınlık düzeyine, hacmin iç yüzeylerinin ve mobilyaların renksel özelliklerine ve iklim koşullarına göre yapılır (CIE, 2001; EN, 2002). Kruithof yasasına göre, genel olarak aydınlık düzeyi gereksiniminin ~ 250 lx'ten düşük olduğu hacimlerde sıcak renkli ışık, ~ 400 lx'ten yüksek olduğu ortamlarda soğuk renkli ışık kullanılması önerilmektedir. Sıcak iklimli bölgelerde, soğuk iklimli bölgelere göre daha soğuk renkli ışık kullanımı yeğlenmektedir. Soğuk iklimli bölgelerde ise belirtilen açıklamanın tersi geçerlidir.

Çizelge 2.10 Işığın renksel görünümü ve renk sıcaklığı ilişkisi (CIE, 2001; EN, 2002)

| Işığın Renksel Görünümü | Renk Sıcaklığı (Kelvin, $T_{cp}$ ) |
|-------------------------|------------------------------------|
| Sıcak renkli ışık       | < 3300K                            |
| Ilık renkli ışık        | 3300K - 5300K                      |
| Soğuk renkli ışık       | > 5300K                            |

- Renksel geriverim

Renksel geriverim, bir ışık kaynağının aydınlatığı nesnelere görünen renkleri üzerindeki etkisini belirtir. Renksel geriverim değerlendirmesi yapılırken yüzey renklerinin, verilmiş bir ışıkla aydınlatıldığı durumdaki görünen renkleri ile referans bir ışıkla aydınlatıldığı durumdaki görünen renkleri karşılaştırılır. Renksel geriverim değerlendirilmesi, renksel geriverim sınıfı veya renksel geriverim indisine bakılarak yapılır. Daha duyarlı bir belirleme renksel geriverim indisi belirtilerek yapılır, CIE (2001) tarafından 'R<sub>a</sub>' ile belirtilir. Maksimum R<sub>a</sub> değeri 100'dür. Bu değer düştükçe, renksel geriverim de düşer. İş yerlerinde ve uzun süreli bulunan mekanlarda lambaların renksel geriverim indisi en az 80 olmalıdır (CIE, 2001; EN, 2002).

## 2.4 Işığın Doğrultusu ve Oluşturduğu Gölgelelerin Niteliği

Bir hacimde ışığın doğrultusu açısından gereksinimler genelde hacmin işlevi ve hacim içindeki nesnelere biçimsel (iki ya da üç boyutlu) ve dokusal özellikleri ile ilgilidir. Bu özellikler doğrultusunda elde edilmek istenen görüntüye bağlı olarak hacim içindeki aydınlığın, dolaylı ışık, dolaysız ışık ya da dolaylı ve dolaysız ışığın değişen oranlarda birlikte var olduğu baskın doğrultulu ışık ile oluşturulması gerekir. Işığın doğrultusuna ilişkin istenen koşulların sağlanması, gölge niteliği konusundaki gereksinimlerin karşılanmasında olduğu gibi, temelde hacimde uygulanan aydınlatma biçimi ile iç yüzey yansıtma çarpanlarına bağlıdır (Öztürk, 2007).

Gölgelelerin niteliğini iki ayrı özellik belirler. Bunlardan ilki gölge sınırının kesin olup olmadığı ile ilgilidir. Sınırları kesin olarak algılanan bir gölge, sert bir gölgedir. Buna karşılık, gölge sınırının kolay algılanamadığı durumda yumuşak bir gölgeden söz edilir. Gölge çekirdeğinin toplam gölge alanına oranı gölgenin ne ölçüde yumuşak ya da sert olduğunu belirler. Bir gölge ister yumuşak olsun ister sert olsun, açık ya da koyu algılanabilir. Bu değerlendirme, gölgenin ışıklılığı ile gölgenin yakın çevresinin ışıklılığı arasındaki farka bağlı olarak yapılır. Gölge sınırının keskinliği için aydınlatma aygıtının boyutu; gölge ile çevresinin ışıklılıkları konusunda ise iç yüzeylerin yansıtma çarpanı önemli ölçüde belirleyici olur. Gölge niteliğinin iyi görme verimine yaptığı katkıyı saptayabilmek için gölge sınırının keskinliği ve gölgenin açıklık koyuluğuna ilişkin sayısal büyüklükler tanımlanmıştır. Bu sayısal verilere göre iyi görme koşullarının elde edilebilmesi için yumuşak ve açık gölgeler yeğlenmeli sonucuna ulaşılmıştır (Öztürk, 2007).

Çalışma ortamında görsel iletişimin iyi olabilmesi için, çalışma düzlemindeki ortalama yatay aydınlık düzeyinin 500 lx olması durumu için döşemeden 1,20 m yükseklikteki ortalama silindirel aydınlık düzeyinin ( $\bar{E}_z$ ) 175 lx olması önerilmektedir (BGI 856, 2003). Ortalama yatay aydınlık düzeyinin ( $\bar{E}_h$ ) 500 lx' ten yüksek olması durumunda ise,  $\bar{E}_z / \bar{E}_h \geq 0,33$  koşulunun sağlanması önerilmektedir. Görsel iletişimi zorlaştıran gölgeler, aydınlatma aygıtlarının uygun biçimde, açık renkli duvarların ve mobilyaların kullanılması ile engellenebilir (DIN 5035-1, 1990; Trilux, 2004).

## 2.5 Kamaşma

Kamaşma (glare), ışıklılıkların uygun olmayan dağılımları ya da aşırı bir karşıtlık sonucu, nesnelere ya da bunların ayrıntılarının ayırt edilmesinde bir yetenek eksikliği ya da bir güçlük, bir sıkıntıya yol açan görme koşulları olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma bağlı

olarak, bozucu kamaşma ve konforsuz kamaşma olmak üzere iki ayrı kamaşma türü ayırt edilir (Sirel, 1997). Kamaşmanın sınırlandırılması, hatalardan, yorgunluktan kaçınılması açısından önemlidir (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002).

### 2.5.1 Bozucu Kamaşma

Bozucu kamaşma (disability glare), hoş olmayan bir duyulanma yaratmayabilen, fakat nesnelere görülmesini bozan kamaşma çeşididir.

### 2.5.2 Konforsuz Kamaşma

Konforsuz kamaşma (discomfort glare), nesnelere görsel algılamasına zarar vermeksizin hoş olmayan bir duyulanma oluşturan kamaşma çeşididir. Bu kamaşma, böyle bir ortamda uzun süre bulunduğunda erken yorulma ve verimde, etkinlikte azalmaya yol açabilir. Bu açıdan doğrudan kamaşma ve yansımayla kamaşma olarak adlandırılan iki ayrı durum ayırt edilir (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002). Görsel konforun yaratılabilmesi için hem lamba veya aydınlatma aygıtlarının neden olduğu doğrudan kamaşma hem de parlak yüzeylerde yüksek ışıklılıkların yansıması sonucu oluşan yansımayla kamaşmadan kaçınılması gerektiği açıktır.

#### Doğrudan kamaşma (direkt glare):

Görme alanı içinde ve özellikle bakma eksenine yakın bulunan, kendiliğinden ışıklı nesnelere oluşturulan kamaşmadır.

Doğrudan kamaşma temelde,

- aydınlatma aygıtının görünen ışıklı yüzeyinin ışıklılık, büyüklük ve konumuna,
- hacim içindeki ortalama aydınlık düzeyine ve
- hacmin iç yüzeylerinin ve iç mimari elemanların ışık yansıtma çarpanlarına

bağlıdır (Weis, 2000; Handbuch für Beleuchtung, 1992). Doğrudan kamaşmadan kaçınmak için aydınlatma aygıtı ışıklılığında gerekli sınırlamanın yapılması, aygıt türü, aygıt yerleşim düzeni ve siperlik engel açısına bağlıdır. Aygıt türü ve aygıt yerleşim düzenine bağlı olarak doğrudan kamaşmanın değerlendirilmesine yönelik çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerde aydınlatma aygıtının türü, aygıt yerleşim düzeni, hacimdeki ortalama aydınlık düzeyi, hacim içindeki gözlemcinin konumu, iç yüzeylerin ışık yansıtma çarpanı gibi verilerin dikkate alınması gerekmektedir.

Bir hacimde ortaya çıkabilecek doğrudan kamaşmanın değerlendirilmesine yönelik çeşitli kurumlar tarafından yapılan farklı yaklaşımlar vardır. Aydınlatma aygıtlarının yol açtığı

doğrudan kamaşmanın değerlendirilmesinde CIE S 008/E (2001) ve EN 12464-1 (2002) tarafından UGR (unified glare rating) yöntemi kabul edilmiştir. Bu yöntemle göre elde edilen UGR değeri ne kadar küçük olursa kamaşma etkisi de o kadar az olur. UGR skalası; 13 - 16 - 19 - 22 - 25 - 28 olarak belirlenmiştir ve bu skaladaki her bir adım, kamaşma etkisinde anlamlı bir değişimi belirtir. 13 doğrudan kamaşmanın kabul edildiği en düşük değerdir.

Yazma, okuma, veri oluşturma ve çizim eylemlerinin yapıldığı bürolarda kabul edilebilir maksimum UGR değeri 19'dur (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002).

#### Yansımaya kamaşma (glare by reflection):

Özellikle bakılan nesne ile aynı ya da yakın doğrultuda, yansıma ile oluşan görüntülerde söz konusu olan, yansımalarla ortaya çıkan kamaşmadır.

Yansımaya kamaşma, yüksek yoğunluktaki ışıkların nesnelere ya da yüzeyler üzerinde yansımalarıyla oluşmaktadır (Gordon, 2003). Aynı zamanda nesnelere görülmesini zorlaştıran bir kamaşma çeşididir (CIBSE, 1994). Bilgisayar ile yapılan çalışmalarda yansımaya kamaşma durumuna çevredeki açık renkli alanların ya da aydınlatma aygıtlarının, pencerelerin, parlak yüzeyli bilgisayar ekranında yansımaya bağlı görüntülerinin oluşması durumunda rastlanır. Göz, ekranda hem çizime hem de yansıyan nesne üzerine uyma yapmaya çalışacağından, görsel algılama koşulları güçleşir. Bu nedenle yansımaya kamaşmanın önlenmesi gerekmektedir. Büro hacimlerinde yansımaya kamaşma, bilgisayar ekranında ve çalışma yüzeylerinde ortaya çıkabilir.

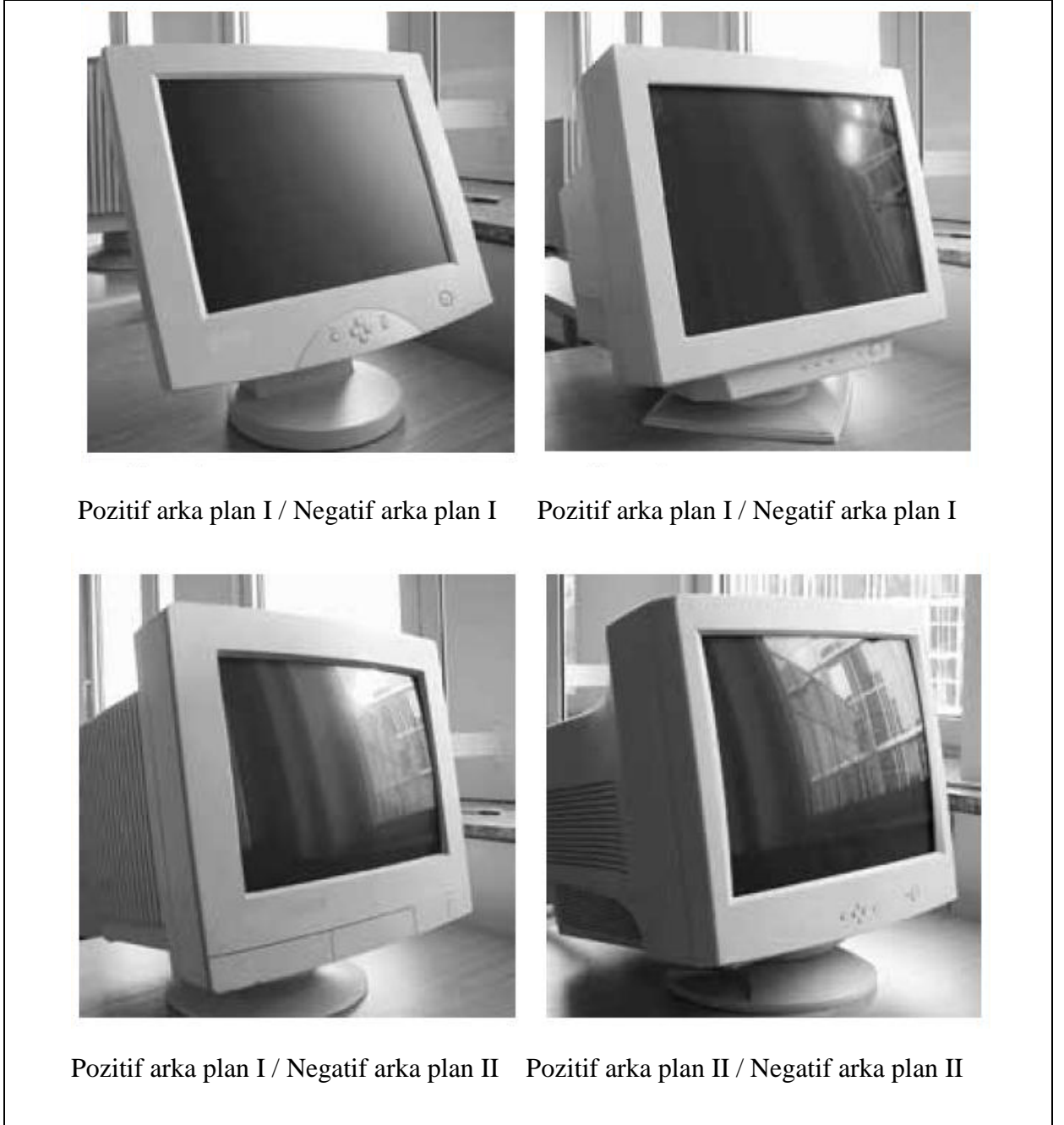
Bilgisayar ekranında yansımaya kamaşmanın olabildiğince önlenmesi için aşağıdaki konular dikkate alınmalıdır.

- Çalışma masalarının, bakış doğrultusunun pencereye paralel olacağı biçimde yerleştirilmesi
- Dolaylı, yarı dolaylı aydınlatma biçimleri kullanımı
- Pozitif ekran (beyaz arka plan) kullanımı
- Yansıma yapmayan ya da az yapan ekran kullanımı (BGI 856, 2003)
- Aydınlatma aygıtlarının ortalama ışıklılıklarının sınırlandırılması (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002)

Ayrıca iç mimari elemanların mat yüzeyli olanlarının seçilmesine özen gösterilmelidir.

Bilgisayar ekranları ISO 9241-7 standartlarına göre, I , II ve III olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre I, iyi; II, orta; III durumu ise kötü olarak tanımlanmaktadır (Çizelge 2.11).

Bilgisayar ekranının sınıflandırılmasına yönelik bazı örnekler Şekil 2.11’de yer almaktadır. Arka planın pozitif ya da negatif olması durumunda sınıflandırma ayrı ayrı yapılmaktadır.



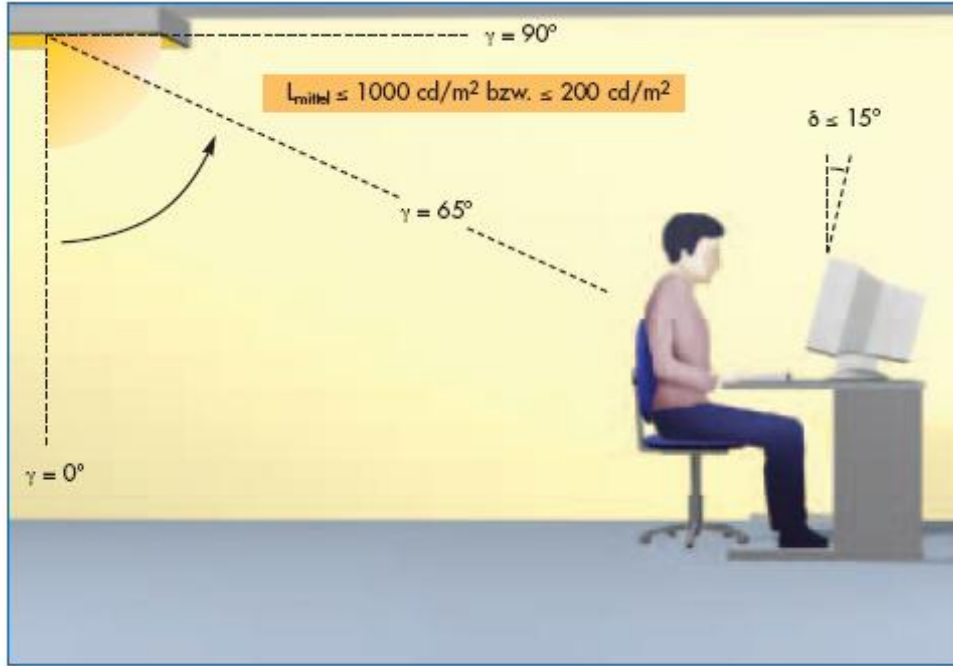
Şekil 2.11 Bilgisayar ekranının sınıflandırılmasına yönelik örnekler (BGI 856, 2003)

Çizelge 2.11’ de CIE S 008/E (2001), EN 12464-1 (2002) normlarının kabul ettiği, bakış doğrultusundaki ekranda görüntüsünün oluşabileceği aygıtın ortalama ışıklılık değeri sınırları yer almaktadır.

Çizelge 2.11 VDT ekranları ile aygıtların ortalama ışıklılığı ilişkisi (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002)

| Ekran Sınıflandırması ISO 9241-7                  | I                         | II   | III                      |
|---|---------------------------|------|--------------------------|
| Ekran Kalitesi                                    | İyi                       | Orta | Kötü                     |
| Aygıtların ortalama ışıklılık değerlerinin sınırı | $\leq 1000 \text{cd/m}^2$ |      | $\leq 200 \text{cd/m}^2$ |

Yukarıda belirtilen aydınlatma aygıtı ortalama ışıklılıklarının sınır değerleri düşey ya da  $15^\circ$ 'ye değin eğimli ekranlar için geçerlidir. Aydınlatma aygıtlarının düşeyle  $65^\circ$  açı yapan ve bunun üstünde kalan doğrultulardaki ışıklılıkları Çizelge 2.11’de belirtilen değerleri aşmamalıdır. Bazı özel durumlarda, örneğin yansımaya duyarlı veya çeşitli eğimlerde konumlandırılan ekranların kullanıldığı koşullarda, çizelgede verilen ışıklılık sınır değerleri aygıtın düşeyle yaptığı daha küçük açılar için (ör,  $55^\circ$ ) geçerlidir (Şekil 2.12) (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002).



Şekil 2.12 Aydınlatma ile VDT ekran ilişkisi (BGI 856, 2003)

### 3. BÜROLARDA TASARIM ÖLÇÜTLERİ

Bürolar günümüzde, bilgisayar ağları, iş akışı ve veri paylaşımı gibi nedenlerle bilginin paylaşıldığı ve iletişimin gerçekleştiği, çalışanın en verimli şekilde üretim yapabileceği yaşam mekanlarıdır. Önceki yıllarda kişilerin tercihi hücreli tipli bürolardan yana olurken, günümüzde takım çalışmasının öneminin anlaşılmasıyla, insanlar arasında iletişim kopukluğunun yaşanmaması için daha çok grup bürolar veya açık planlı vb. bürolar yeğlenmekte ve iş yerlerinin mimarisi bu yönde şekillenmektedir.

Hacmin tasarımı yapılırken büro tipleri, hacim boyutları, iç mimari elemanların özellikleri ve konumları gibi konular dikkate alınmalıdır.

#### Büro Tipleri

Aşağıda FGL 4'te (Fördergemeinschaft Gutes Licht, 2002) yer alan kullanım amacına göre farklılaşmış büro tipleri yer almaktadır.

- Hücreli (cellular) bürolar : Hacim alanı 10-50 m<sup>2</sup> arasında olup çalışan sayısına göre değişmektedir. Bu tip bürolarda 1 - 6 kişi arası çalışan bulunmaktadır. Derinlik: 4 - 5,5 m, genişlik: 12 - 14 m, yükseklik: ≤ 4 m.
- Grup bürolar: Hacim alanı çalışan sayısına göre 100 - 300 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Bu tip bürolarda 8 - 25 kişi arası çalışan bulunmaktadır. Derinlik: 18 m, genişlik: 12 - 24 m, yükseklik: 3,7 - 4 m.
- Birleşik (combi) bürolar: Hacim alanı 9 - 15 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Bu tip bürolarda 1 - 2 kişi çalışmaktadır. Aynı düzende birçok büro yan yana sıralanmıştır. Derinlik: 4 - 5 m, genişlik: 2,3 - 3 m, yükseklik: 3 - 4 m.
- Açık planlı bürolar: Hacim alanı 400 - 1200 m<sup>2</sup> arasında çalışan sayısına göre değişmektedir. Bu tip bürolarda 25 - 100 kişi arası çalışan bulunmaktadır. Derinlik: 20 - 30 m, genişlik: 20 - 40 m, yükseklik: 3,8 - 4,5 m.
- Prestij bürolar: Hacim alanı 25 - 100 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Bu tip bürolarda 1 kişi çalışmaktadır. Derinlik: 5 - 10 m, genişlik: 5 - 10 m, yükseklik: 2,5 - 4 m.
- Çizim (CAD) büroları: Hacim alanı 80 - 500 m<sup>2</sup> arasında çalışan sayısına göre değişmektedir. Bu tip bürolarda 6 - 30 kişi arası çalışan bulunmaktadır. Derinlik: 8 - 20 m, genişlik: 10 - 25 m, yükseklik: 3,5 - 4,5 m.
- Konferans - toplantı salonları: Hacim alanı 50 - 400 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Derinlik: 5 - 15 m, genişlik: 8 - 20 m, yükseklik: 2,5 - 4,5 m (FGL 4, 2002).

BGI 5050'ye (Büroplanung, 2006) göre ise bürolar aşağıdaki çeşitlere ayrılmıştır.

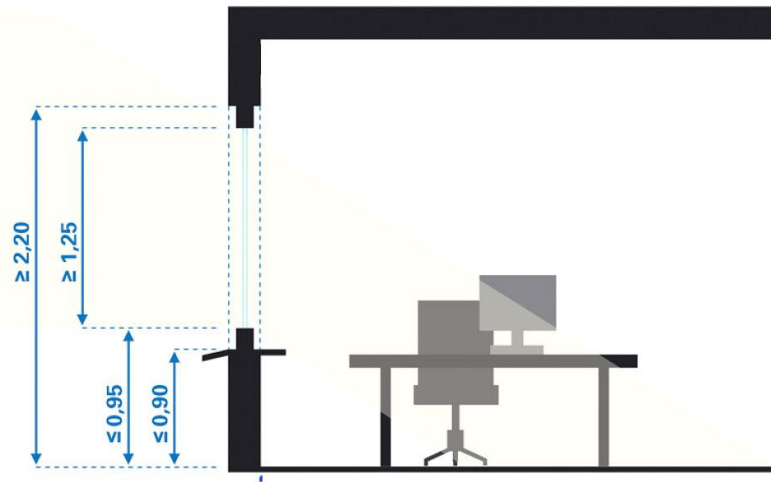
- Tek kişilik bürolar
- 2-3 kişilik bürolar
- Grup bürolar
- Birleşik (combi) bürolar
- Açık planlı bürolar
- Bölmesiz (non-territorial) bürolar (BGI 5050, 2006)

### Büro hacminin boyutları ve tefrişi

Bürolarda hacmin en, boy, yükseklik ölçüleri yanında aks, parapet, pencere ölçüleri gibi detaylar ve çalışma masası yüksekliği, masa ölçüleri, masalar arası ve pencere ile masa arasındaki uzaklıklar da önemlidir.

Neufert'e (1983) göre açık planlı bürolarda, 1 : 2 en uygun en - boy oranıdır. Hacim derinliği, masa sayısına, tek veya çok mekanlı büyük büro olmasına bağlı olarak değişir. Ortalama büro derinliği 4,50 - 6,30 m'dir. Büronun konumuna bağlı olarak gün ışığı 4,50 m derinliğe kadar yeterli olabilir. Koridor duvarı tarafındaki geçişler mekanın kullanım ve iç mimari donatıların kapladıkları alana göre ayarlanır ve genel olarak iki kişinin yan yana geçebileceği şekilde tasarlanır (Neufert, 1983).

BGR 131-2'ye (2006) göre bürolarda hacim boyutları 1 : 2 oranında olmalı, en fazla oda derinliği ise 6 m olmalıdır. Hacmin yeterli günışığı alabilmesi için pencere - parapet ölçülerine yönelik belirlemeler Şekil 3.1'de gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Hacmin günışığı alabilmesi için önerilen pencere - parapet ölçüleri (BGR 131-2, 2006)

Hacim yüksekliği, derinliği, genişliği, aks ölçüleri büro tipine göre değişmektedir (Çizelge 3.1). Dikkatli planlanmış büro yapılarının aks ölçüleri 175 - 185 ve 187,5 cm'dir. 187,5 cm'lik aks ölçüsü en uygun olanıdır. 80x160 cm masalar için 187,5 cm'lik bölünmeler aks ölçüleri 62,5 cm olan kaset döşemeye uygun olduğundan bölme duvarlar daha kolay yerleştirilebilir (Neufert, 1983).

Çizelge 3.1 Hacim ölçüleri (Neufert, 1983)

| <b>Tek - çok masalı hacimler</b> | <b>Standart</b> | <b>En fazla</b> |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| Hacim derinliği                  | 3,75 - 7,50m    | 9,25m           |
| Pencere aks mesafesi             | 1,00 - 3,25m    | 6,00m           |
| Yan koridor genişliği            | 1,50 - 2,00m    | 2,50m           |
| Hacim yüksekliği                 | 2,5 - 4,00m     | 5,00m           |

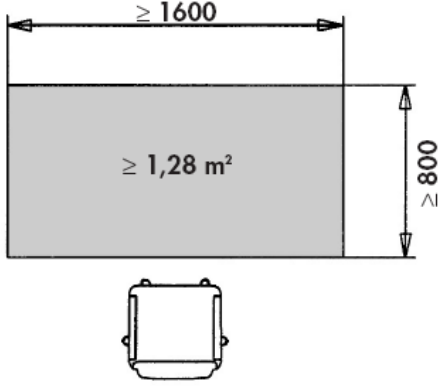
Neufert'e (1983) göre çalışanların rahatça hareket edebilmeleri için iç mimari donatıların arasında belirli mesafeler bulunmalı, tefriş bu ölçülere göre düzenlenmelidir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Hacim elemanları arasında olması gereken en az mesafeler (Neufert, 1983)

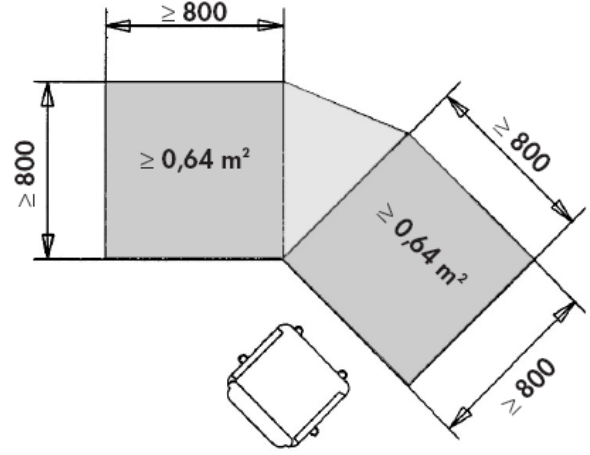
| <b>Tefriş Düzeni</b>                               | <b>Ölçüler (m)</b> |
|--|--------------------|
| Masa arkası duvar geçiş mesafesi                   | $\geq 0,95$        |
| İki masa arası mesafe                              | $\geq 0,85$        |
| Arkası birbirine bakan iki masa arası mesafe       | $\geq 1,00$        |
| Tek masa arkası dolap mesafesi                     | $\geq 0,80$        |
| Masalar ve pencere arasındaki en az geçiş mesafesi | $\geq 0,55$        |

### Çalışma masaları tipleri

Çalışanlar zamanlarının büyük çoğunluğunu bürolarda geçirmektedirler. Dolayısıyla çalışanın fiziksel ve psikolojik rahatlığı açısından kullanılan iç mimari gereçlerin ergonomik olarak tasarlanması gerekmektedir. Pek çok literatürde kabul görmüş, bürolarda sıklıkla kullanımı tercih edilen masa tipleri Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'te görölmektedir.

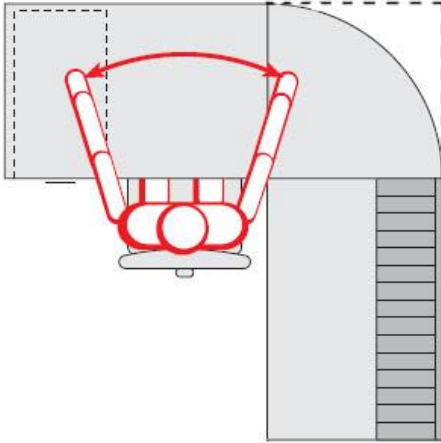


Şekil 3.2 Çalışma masası örneği 1



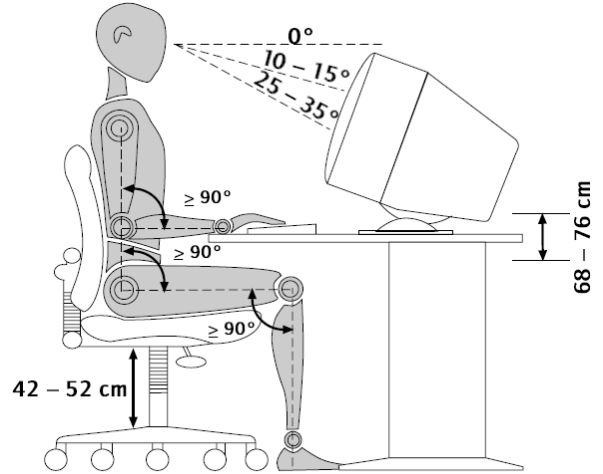
Şekil 3.3 Çalışma masası örneği 2

(DIN 4543-1, 1994; Flächennutzung im Büro, 2004; Büroarbeitsplätze, 2006)



Şekil 3.4 Çalışma masası örneği 3

(DIN 4543-1, 1994; Büroarbeitsplätze, 2006)



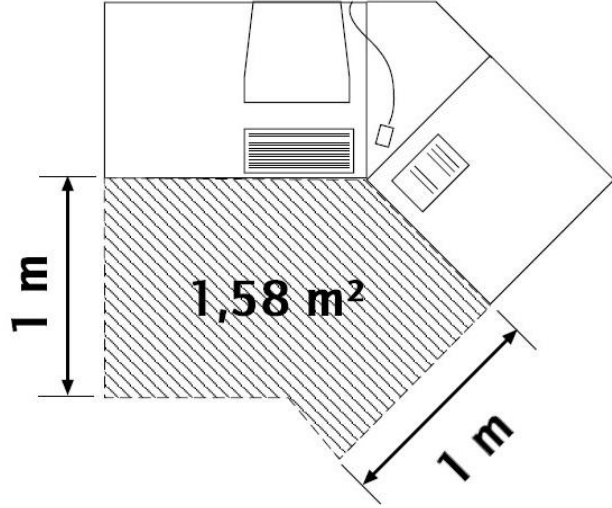
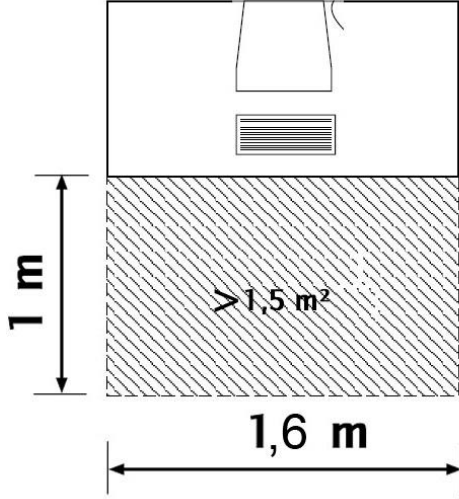
Şekil 3.5 Çalışan ile çalışma masası

ilişkisi, [4]

DIN 4543-1'e göre masa yüksekliği 72 cm olmalıdır, eğer masa yüksekliği ayarlanabiliyor ise yükseklik 68-76 cm arasında değişebilir [4].

### Kullanıcı alanı

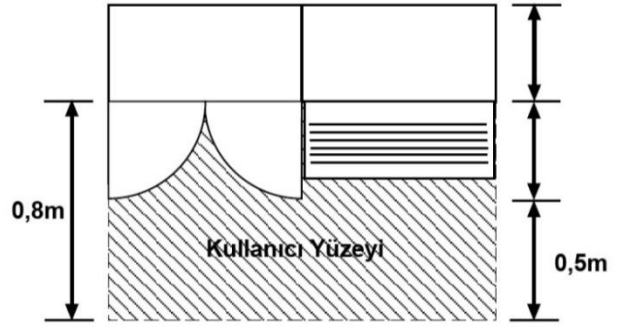
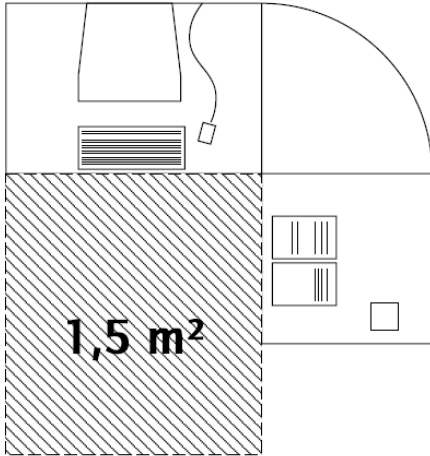
Kullanıcı alanı, çalışanın hareketlerinin kısıtlanmadığı rahatça hareket edebildiği alanlardır, en az 1,5 m<sup>2</sup> lik bir alanı kapsar. Hacim içinde standartlara göre kişi başına düşen alan ise en az 8 - 10 m<sup>2</sup> olmalıdır (Neufert, 1983).



Şekil 3.6 Masa 1-kullanıcı alanı tanımı

Şekil 3.7 Masa 2-kullanıcı alanı tanımı

(DIN 4543-1, 1994)



Şekil 3.8 Masa 3-kullanıcı alanı tanımı

Şekil 3.9 Dolap önü kullanıcı alanı tanımı

(DIN 4543-1, 1994)

#### 4. ELE ALINAN BÜRO HACİMLERİNİN SEÇİMİ

Bu çalışmada ele alınan büroların aydınlatma tasarımında, görsel konfor ve enerji etkin kullanımı açısından bakılan alana yönelik aydınlatma konsepti tercih edilmiştir. 102 adet çeşitli açılardan farklı büro oluşturularak aydınlatma tasarımı ölçütleri bakımından değerlendirilmiştir. Bilgisayar kullanımı, okuma, yazma vb. görsel görevlerin yapıldığı söz konusu bürolar arasındaki farklar,

- büro tiplerine,
- hacim boyutlarına,
- masa tiplerine,
- iç mimari donatıların yerleşim düzenine,
- aydınlatma biçimlerine,
- aydınlatma aygıtı yerleşim düzenlerine

göre oluşmaktadır. Bu farkları yaratan belirlemeler aşağıda açıklanmaktadır.

##### 4.1 Büro Tipleri

Seçilen büro tipleri geçmişte ve günümüzde sıklıkla kullanılmakta olan hücresel ofislerden ve günümüzde takım çalışmasının öneminin anlaşılmasıyla kullanım sıklığının arttığı grup ofislerden oluşmaktadır.

- 3 kişilik hücresel ofisler
- 10 -12 kişilik grup ofisler

##### 4.2 Hacim Boyutları

Oluşturulan tüm bürolarda kullanılan aks ölçüleri ve parapet yüksekliği aynıdır. Büro hacimlerinin tasarımında aşağıdaki ölçüler kullanılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Büro hacimlerinin oluşturulmasında kullanılan ölçüler

| Hacim Ölçüleri (m)          |          |
|-----------------------------|----------|
| Hücresel ofislerde derinlik | 5        |
| Grup ofislerde derinlik     | $\leq 9$ |
| Aks ölçüleri                | 1,875    |
| Pencere genişliği           | 1,275    |
| Pencere yüksekliği          | 1,25     |
| Parapet yüksekliği          | 0,85     |

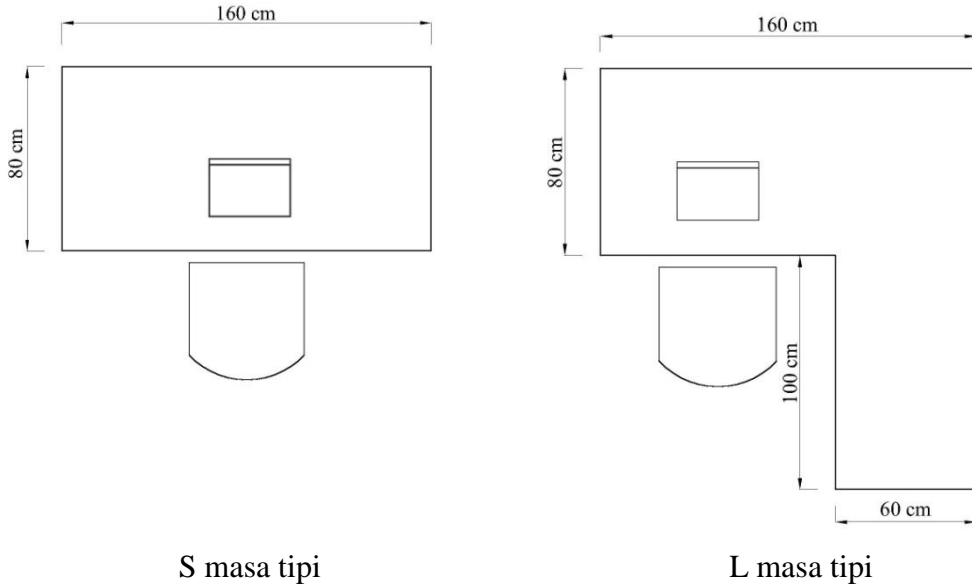
Ele alınan hacimlerin boyutları, kişi başına en az 8 m<sup>2</sup> alan düşecek şekilde farklı derinlik ve aks ölçülerine göre değişen farklı genişliklerde oluşturulmuştur (Çizelge 4.2).

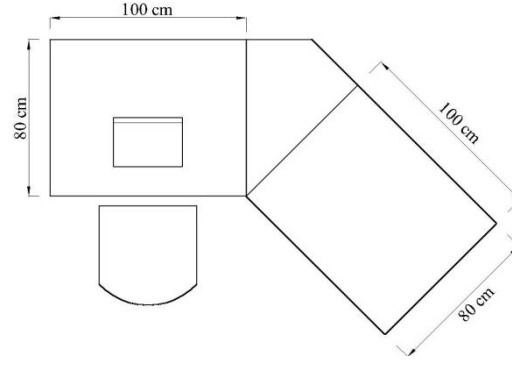
Çizelge 4.2 Ele alınan bürolara ait hacim boyutları

| Büro Tipleri | Büro Hacmi    |              |              |                        | Kişi Sayısı | Kişi başına düşen m <sup>2</sup> |
|--------------|---------------|--------------|--------------|------------------------|-------------|----------------------------------|
|              | Yükseklik (m) | Derinlik (m) | Genişlik (m) | Alan (m <sup>2</sup> ) |             |                                  |
| 1L-1         | 3             | 5            | 7,5          | 37,5                   | 3           | 12,5                             |
| 1S-1         | 3             | 5            | 7,5          | 37,5                   | 3           | 12,5                             |
| 1S-2         | 3             | 5            | 7,5          | 37,5                   | 3           | 12,5                             |
| 1S-3         | 3             | 5            | 7,5          | 37,5                   | 3           | 12,5                             |
| 1Y-1         | 3             | 5            | 7,5          | 37,5                   | 3           | 12,5                             |
| 1Y-2         | 3             | 5            | 7,5          | 37,5                   | 3           | 12,5                             |
| 2L-1         | 3             | 9            | 11,25        | 101,25                 | 12          | 8,4                              |
| 2L-2         | 3             | 7,5          | 15           | 112,5                  | 12          | 9,4                              |
| 2S-1         | 3             | 7,5          | 15           | 112,5                  | 11          | 10,2                             |
| 2S-2         | 3             | 7,5          | 13,125       | 98,44                  | 12          | 8,2                              |
| 2Y-1         | 3             | 9            | 11,25        | 101,25                 | 12          | 8,4                              |
| 2Y-2         | 3             | 7,5          | 15           | 112,5                  | 10          | 11,3                             |
| 2Y-3         | 3             | 7,5          | 15           | 112,5                  | 12          | 9,4                              |

### 4.3 Masa Tipleri

Çalışmada ele alınan büro hacimlerinde 3 farklı tipte çalışma masası kullanılmıştır. Masa yüksekliği 0,72 m olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).





Y masa tipi

Şekil 4.1 Çalışmada kullanılan masa tipleri

#### 4.4 İç Mimari Donatıların Yerleşim Düzeni

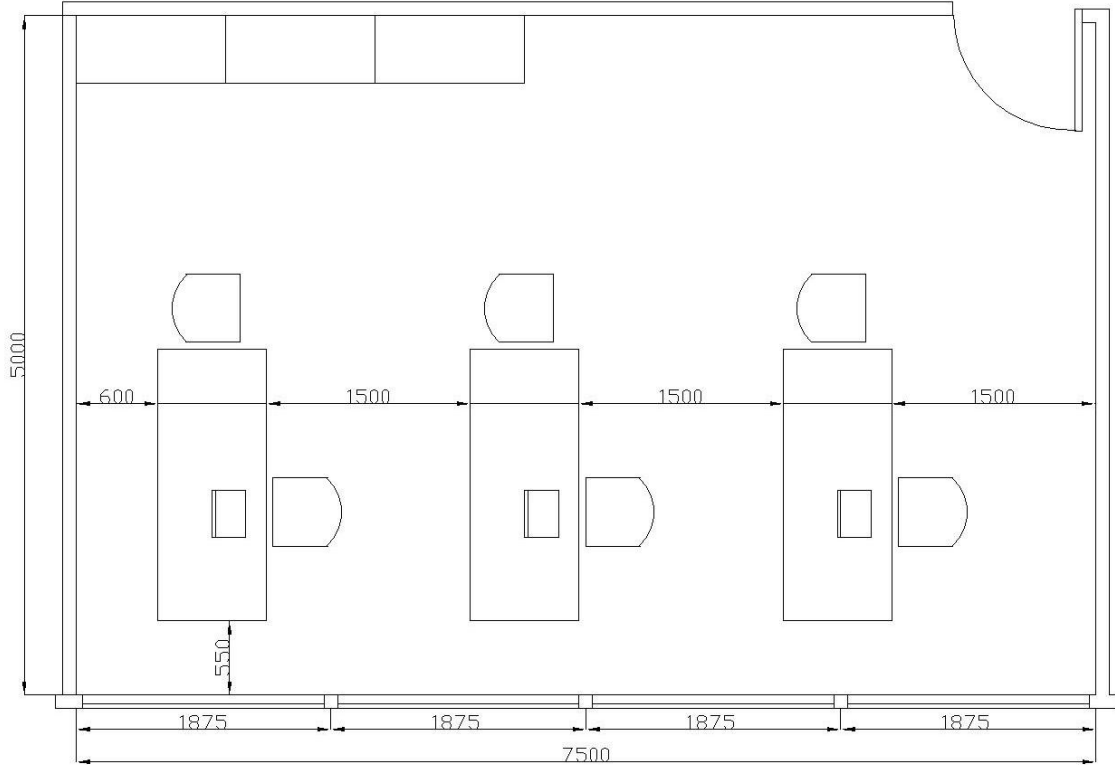
Hacimlerdeki iç mimari gereçlerin yerleşim düzenleri, kullanıcı alanlarının en az 1,5 m<sup>2</sup> olacağı biçimde ve Çizelge 4.3'te belirtilen ölçüler esas alınarak oluşturulmuştur. Çalışmada oluşturulan örnek uygulamalara ait yerleşim düzenleri Şekil 4.2...4.14' te görülmektedir.

Çizelge 4.3 Çalışma için oluşturulan büro hacimlerindeki tefrişe ait ölçüler

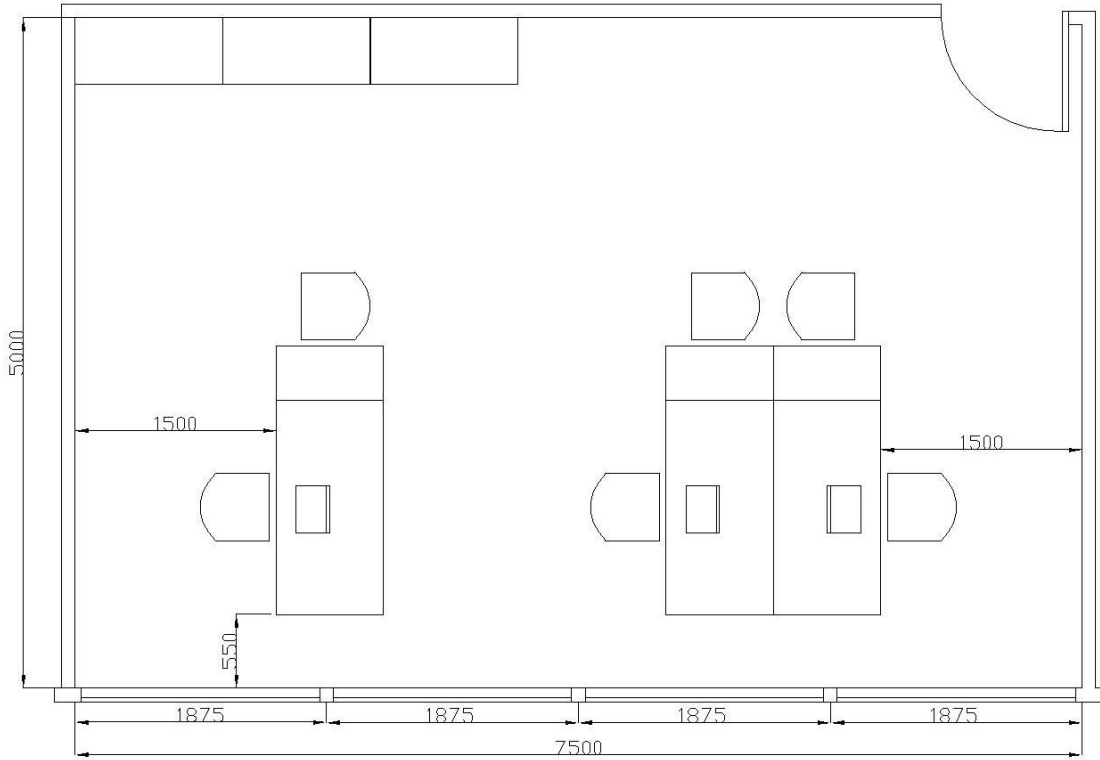
| Tefriş   | Ölçüler (m) |
|--|-------------|
| Masa arkası duvar geçiş mesafesi                   | ≥ 0,85      |
| İki masa arası mesafe                              | ≥ 0,85      |
| Arkası birbirine bakan iki masa arası mesafe       | ≥ 1,00      |
| Tek masa arkası dolap mesafesi                     | ≥ 0,80      |
| Masalar ve pencere arasındaki en az geçiş mesafesi | ≥ 0,55      |



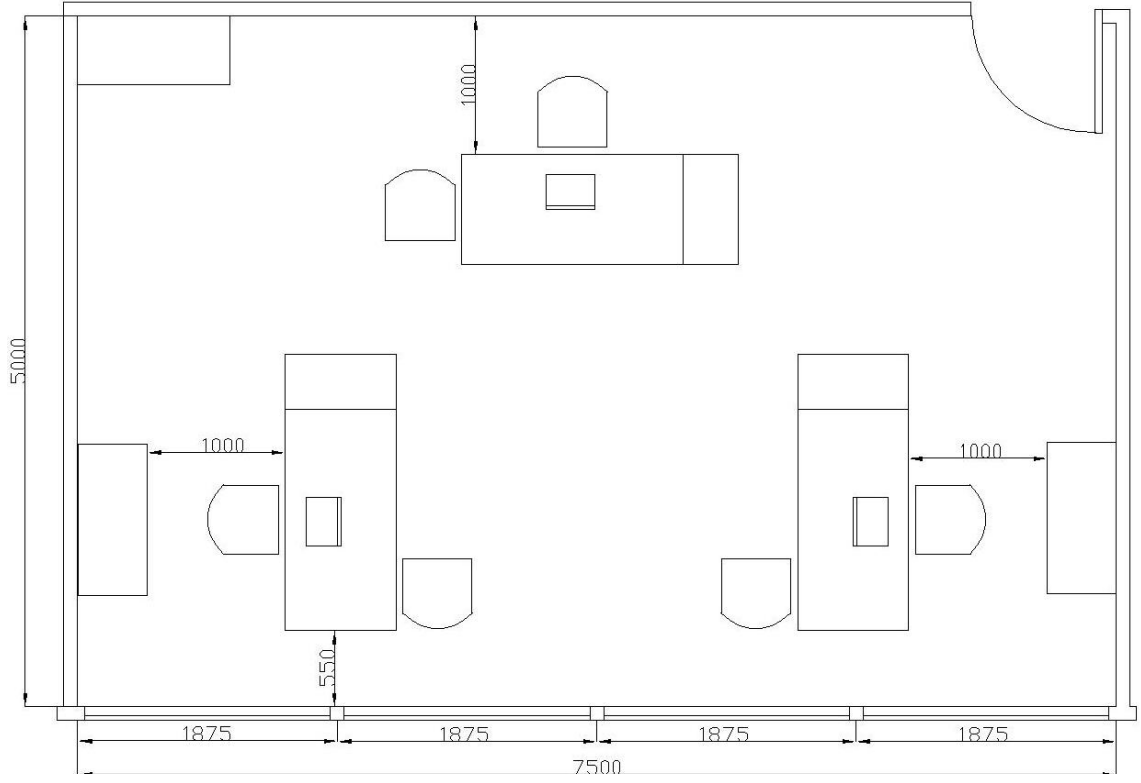
Şekil 4.2 1L1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



Şekil 4.3 IS1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



Şekil 4.4 IS2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



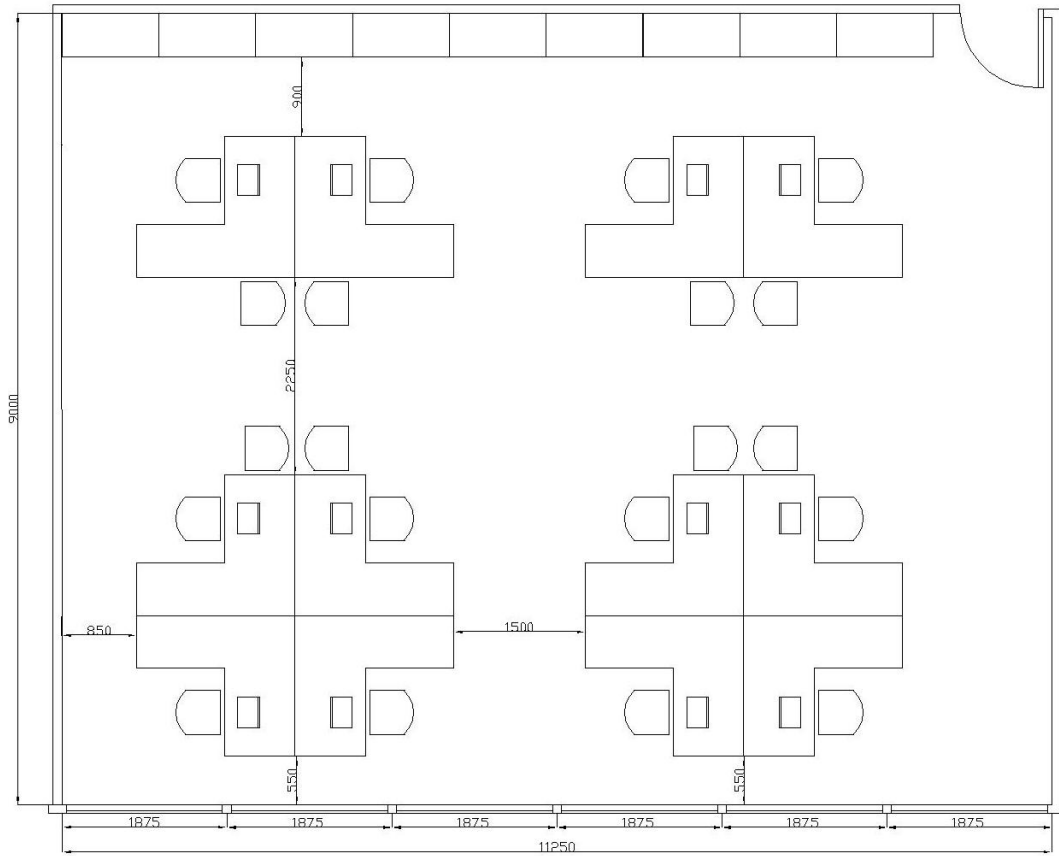
Şekil 4.5 1S3 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



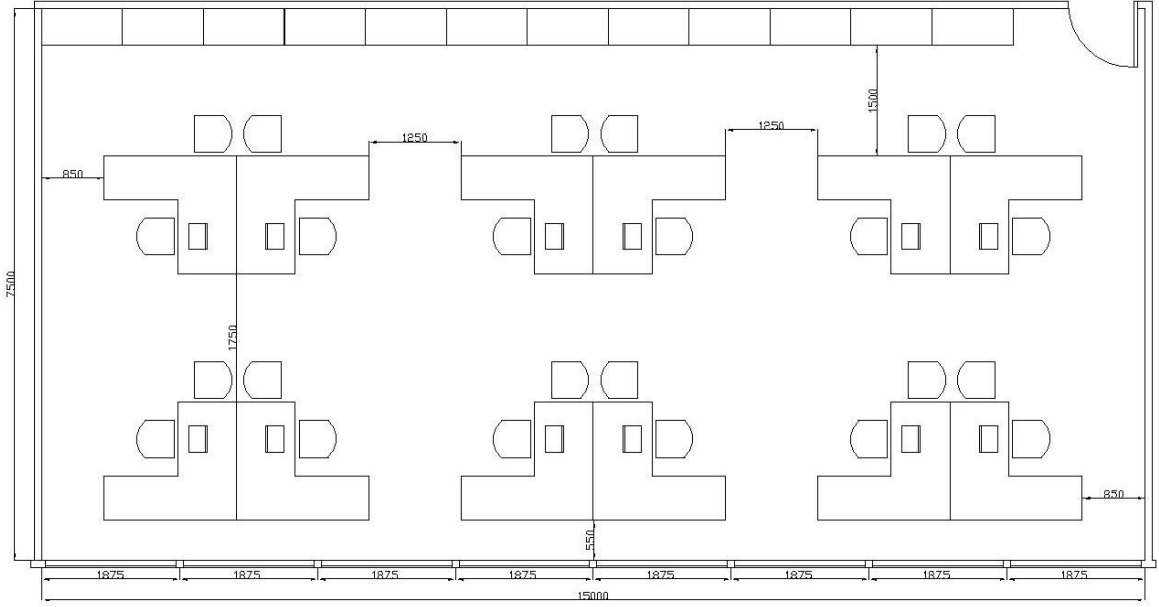
Şekil 4.6 1Y1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



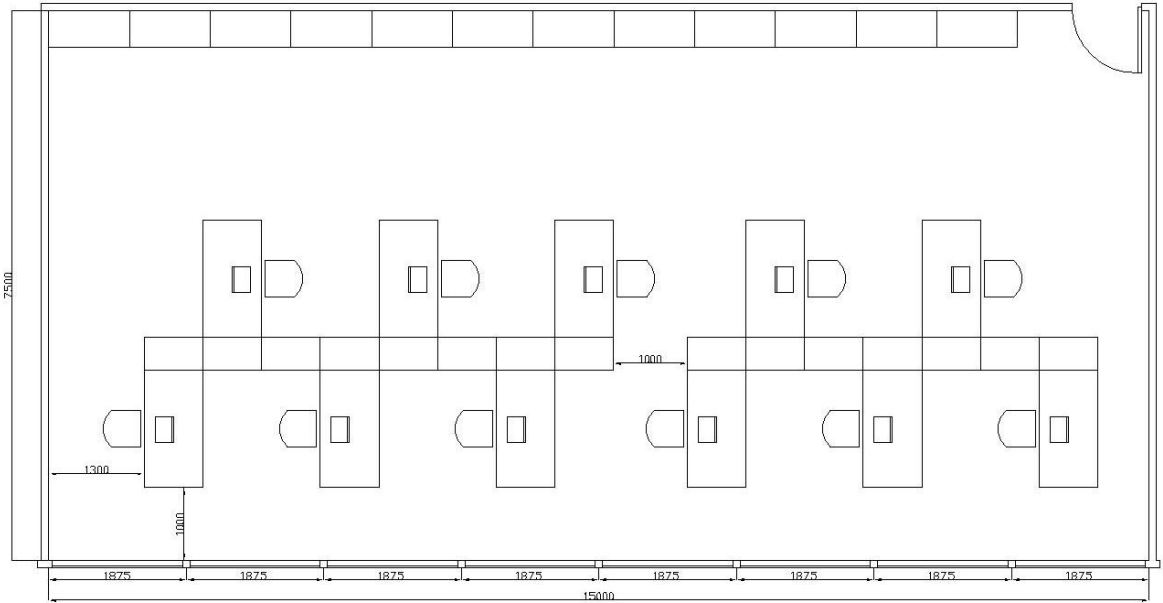
Şekil 4.7 1Y2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



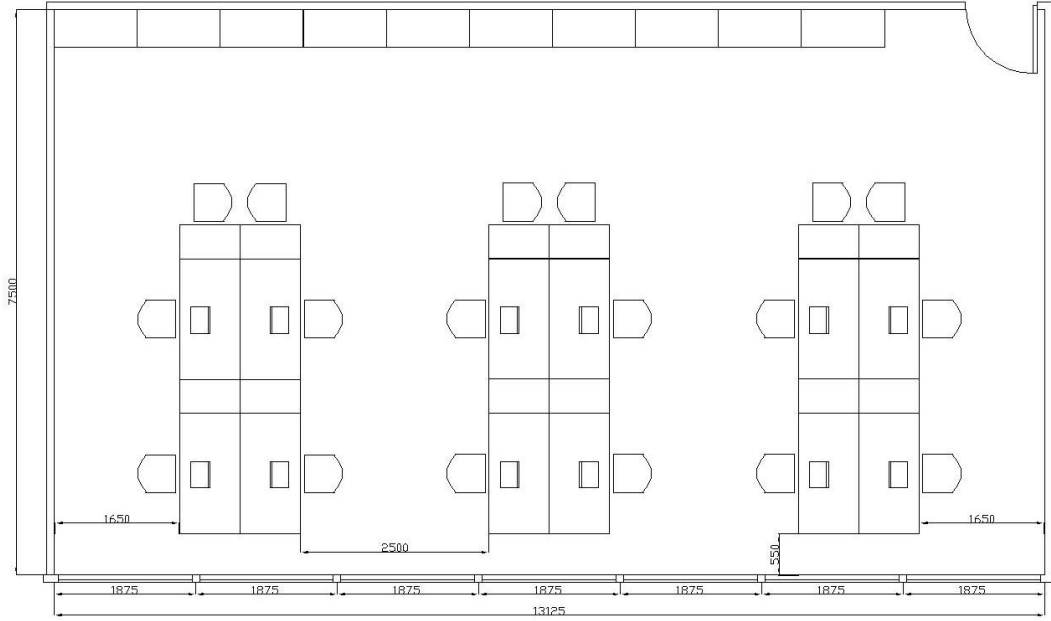
Şekil 4.8 2L1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



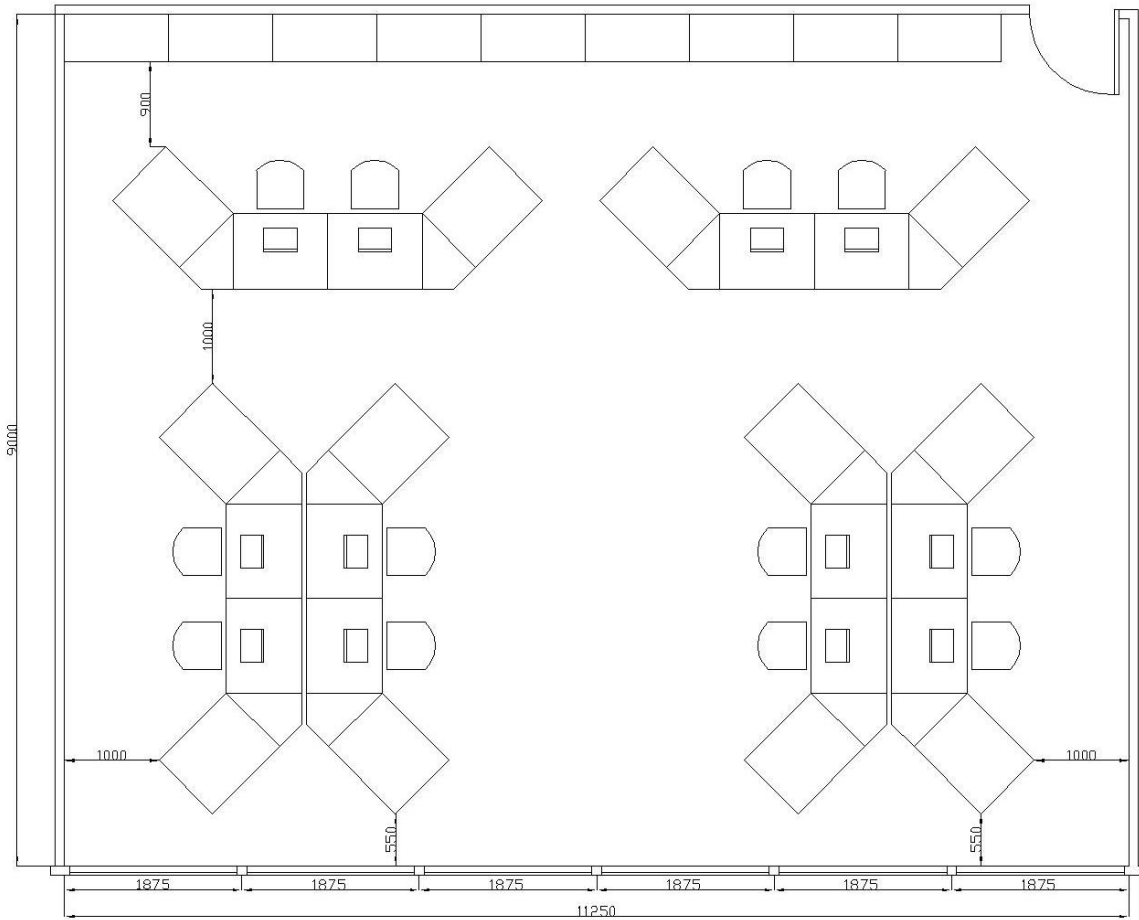
Şekil 4.9 2L2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



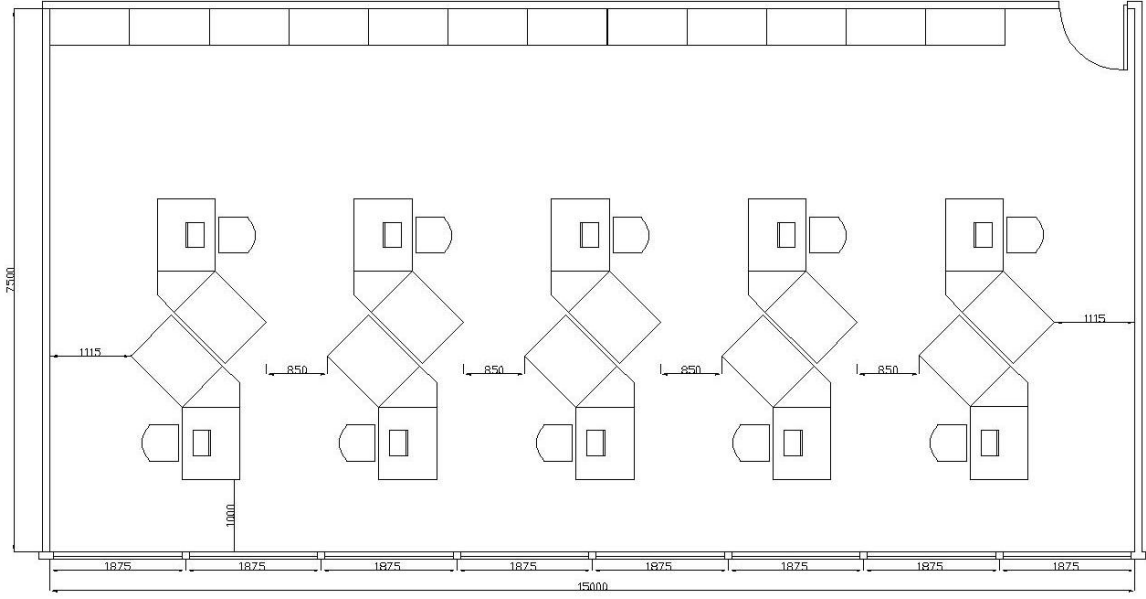
Şekil 4.10 2S1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



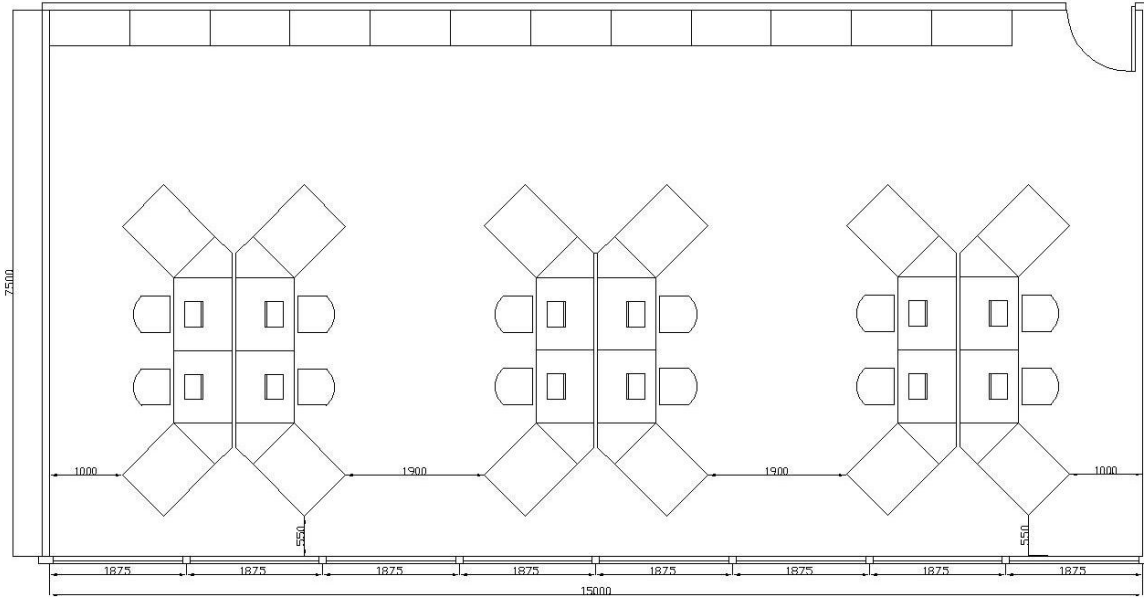
Şekil 4.11 2S2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



Şekil 4.12 2Y1 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



Şekil 4.13 2Y2 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni



Şekil 4.14 2Y3 hacminde iç mimari donatıların yerleşim düzeni

#### 4.5 Uygulama Örneklerinde Kullanılan Aydınlatma Aygıtları ve Aydınlatma Düzenleri




Bu çalışmada gün ışığı göz ardı edilmiş olup Dialux 4.7 programında oluşturulmuş hacimlere ait hesaplamalar yalnızca lamba ışığı dikkate alınarak yapılmıştır. Aydınlatma tasarımları, gün boyunca gün ışığının yetersiz olduğu ve güneş battıktan sonraki çalışma saatleri göz önüne

alınarak yapılmıştır. Hacimlerde T5 28W lambaların kullanıldığı gömme ve sarkıt aygıtlar kullanılmıştır. Sarkıt aydınlatma aygıtları tavan yüzeyinden 0,5 m sarkıtılmıştır. Çalışmada kullanılan aydınlatma aygıtlarının seçimi;

- aygıt ışık yeğinlik dağılımına,
- aygıtın geriverimine,
- aydınlatma biçimine ve
- lamba türüne

göre yapılmıştır. Çizelge 4.4'te, pek çok farklı aygıt arasından yukarıda belirtilen özelliklere göre seçilerek çalışmada kullanılmış aydınlatma aygıtları görülmektedir.

Çizelge 4.4 Büro hacimlerinde kullanılan aydınlatma aygıtları

| Aydınlatma Aygıtının Kodu                                     | Aydınlatma Aygıtı   | Işık Yeğinlik Dağılımı  | Aydınlatma Aygıtının Geriverimi | Aydınlatma Biçimi   | Lamba Türü       |
|---|---|---|---------------------------------|---------------------|------------------|
| Zumtobel<br>42 174 981<br>FED2 M600<br>LMB [STD]              |  |  | 84%                             | Dolaysız            | 2x28W<br>T 5/840 |
| Siteco<br>5lf65075P<br>Comfolight                             |  |  | 79%                             | Dolaylı             | 2x28W<br>T 5/840 |
| Zumtobel<br>42 174 882<br>FEC2 M625<br>[STD]                  |  |  | 85%                             | Dolaysız            | 1x28W<br>T 5/840 |
| Zumtobel<br>42 092 228<br>Spheros P-ID<br>TI ASQ1000<br>[STD] |  |  | 91%                             | Yarı Dolaylı        | 2x28W<br>T 5/840 |
| Zumtobel<br>42 125 384<br>MSC-ID [STD]                        |  |  | 91%                             | Dolaylı<br>Dolaysız | 2x28W<br>T 5/840 |
| Philips<br>Tcs600 D/I Hf<br>M2                                |  |  | 95%                             | Yarı Dolaysız       | 2x28W<br>T 5/840 |

Hacimlerde çalışma alanına yönelik aydınlatma konsepti seçildiğinden aydınlatma aygıtlarının yerleşimi bu konseptte göre düzenlenmiştir. Farklı büro ve masa tipine, farklı tefriş ve aydınlatma biçimine göre çeşitlenen aygıt yerleşim düzenleri Şekil 7.1...7.102’te görülmektedir.

Hacimlerde dolaysız, yarı dolaysız, dolaylı dolaysız ve yarı dolaylı aydınlatma biçimleri uygulanmış olup her bir büro tipinde belirtilen biçimlere uygun ışık yeğinlik dağılımı olan aygıtların kullanıldığı en az dört aydınlatma tasarımı oluşturulmuştur (Çizelge 4.5). Dolaysız ışık yayan aydınlatma aygıtlarının kullanıldığı kimi hacimler dolaylı ışık yayan aydınlatma aygıtları ile desteklenmiştir. Çalışmada yalnızca dolaylı ışık yayan aydınlatma aygıtlarının kullanıldığı hacimler oluşturulmamıştır.

Çizelge 4.5 Örnek uygulamalara ait hacim sayısı

| Büro Tipleri | Farklı Aydınlatma Biçimlerinin Uygulandığı Hacim Sayısı |                    |                        |                     | Toplam Büro Sayısı |
|--------------|---|--------------------|------------------------|---------------------|--------------------|
|              | Dolaysız (D)  | Yarı Dolaylı (ID1) | Dolaylı-Dolaysız (ID2) | Yarı Dolaysız (ID3) |                    |
| 1L-1         | 1   | 1                  | 1                      | 1                   | 4                  |
| 1S-1         | 2   | 1                  | 1                      | 1                   | 5                  |
| 1S-2         | 2   | 1                  | 1                      | 1                   | 5                  |
| 1S-3         | 1   | 1                  | 1                      | 1                   | 4                  |
| 1Y-1         | 1   | 2                  | 2                      | 2                   | 7                  |
| 1Y-2         | 1   | 1                  | 2                      | 2                   | 6                  |
| 2L-1         | 3   | 3                  | 3                      | 3                   | 12                 |
| 2L-2         | 3   | 2                  | 2                      | 2                   | 9                  |
| 2S-1         | 3   | 2                  | 2                      | 2                   | 9                  |
| 2S-2         | 3   | 2                  | 2                      | 2                   | 9                  |
| 2Y-1         | 3   | 4                  | 4                      | 3                   | 14                 |
| 2Y-2         | 4   | 2                  | 2                      | 2                   | 10                 |
| 2Y-3         | 2   | 2                  | 2                      | 2                   | 8                  |

Ele alınan her bir büro hacminin, iç mimari donatıların özelliğine, aydınlatma aygıtlarının yerleşim düzeni ve aydınlatma biçimine göre değişen ‘1L-1\_ID1\_1’ örneğinde olduğu gibi farklı kodlar bulunmaktadır. Bu kodları oluşturan simgeler sırasıyla, 1; büro tipini, L; masa tipini, 1; iç mimari donatıların yerleşim düzenini; ID 1; aydınlatma biçimini, 1; aygıt yerleşim

düzenini anlatır. Çizelge 4.6'da bu kodlamalara göre farklılaşan hacimlerde kullanılan aydınlatma aygıtlarının ve lambaların adetleri görülmektedir.

Çizelge 4.6 İncelenen büro hacimlerinde kullanılan aydınlatma aygıtları ve lamba sayıları

| <b>Hacim Kodu</b> | <b>Aydınlatma Biçimi</b> | <b>Hacim Alanı (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Kullanılan Aydınlatma Aygıt Sayısı</b> | <b>Kullanılan Lamba Sayısı</b> |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1L-1_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1L-1_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1L-1_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1L-1_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1S-1_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1S-1_D_2          | Dolaysız 1x28W           | 37,5                               | 10  | 10                             |
| 1S-1_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1S-1_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1S-1_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1S-2_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1S-2_D_2          | Dolaysız 1x28W           | 37,5                               | 10  | 10                             |
| 1S-2_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 8   | 16                             |
| 1S-2_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1S-2_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1S-3_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1S-3_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1S-3_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1S-3_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 9   | 18                             |
| 1Y-1_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-1_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 8   | 16                             |
| 1Y-1_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 8   | 16                             |
| 1Y-1_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-1_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 5   | 10                             |
| 1Y-1_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-1_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 5   | 10                             |
| 1Y-2_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-2_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 37,5                               | 9   | 18                             |

| <b>Hacim Kodu</b> | <b>Aydınlatma Biçimi</b> | <b>Hacim Alanı (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Kullanılan Aydınlatma Aygıt Sayısı</b> | <b>Kullanılan Lamba Sayısı</b> |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1Y-2_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-2_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-3_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 1Y-3_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 37,5                               | 6   | 12                             |
| 2L-1_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 101,25                             | 20  | 40                             |
| 2L-1_D_2          | Dolaysız 2x28W           | 101,25                             | 12  | 24                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 6   | 12                             |
| 2L-1_D_3          | Dolaysız 1x28W           | 101,25                             | 30  | 30                             |
| 2L-1_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 14  | 28                             |
| 2L-1_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2L-1_ID1_3        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 20  | 40                             |
| 2L-1_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 14  | 28                             |
| 2L-1_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2L-1_ID2_3        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 20  | 40                             |
| 2L-1_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 101,25                             | 14  | 28                             |
| 2L-1_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2L-1_ID3_3        | Yarı Dolaysız            | 101,25                             | 20  | 40                             |
| 2L-2_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 20  | 40                             |
| 2L-2_D_2          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 12  | 24                             |
|                   | Dolaysız 1x28W           |                                    | 12  | 24                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 6   | 12                             |
| 2L-2_D_3          | Dolaysız 1x28W           | 112,5                              | 36  | 36                             |
| 2L-2_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2L-2_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 30  | 60                             |
| 2L-2_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2L-2_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2L-2_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2L-2_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2S-1_D_1          | Dolaysız 1x28W           | 112,5                              | 33  | 33                             |
| 2S-1_D_2          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-1_D_3          | Dolaysız 1x28W           | 112,5                              | 17  | 17                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 11  | 22                             |

| <b>Hacim Kodu</b> | <b>Aydınlatma Biçimi</b> | <b>Hacim Alanı (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Kullanılan Aydınlatma Aygıt Sayısı</b> | <b>Kullanılan Lamba Sayısı</b> |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| 2S-1_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-1_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-1_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-1_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-1_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-1_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 17  | 34                             |
| 2S-2_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 98,44                              | 18  | 36                             |
| 2S-2_D_2          | Dolaysız 1x28W           | 98,44                              | 27  | 27                             |
| 2S-2_D_3          | Dolaysız 1x28W           | 98,44                              | 18  | 18                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 6   | 12                             |
| 2S-2_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 98,44                              | 18  | 36                             |
| 2S-2_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 98,44                              | 12  | 24                             |
| 2S-2_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 98,44                              | 18  | 36                             |
| 2S-2_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 98,44                              | 12  | 24                             |
| 2S-2_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 98,44                              | 18  | 36                             |
| 2S-2_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 98,44                              | 12  | 24                             |
| 2Y-1_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_D_2          | Dolaysız 1x28W           | 101,25                             | 24  | 24                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 8   | 12                             |
| 2Y-1_D_3          | Dolaysız 1x28W           | 101,25                             | 26  | 26                             |
| 2Y-1_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 20  | 40                             |
| 2Y-1_ID1_3        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID1_4        | Yarı Dolaylı             | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 20  | 40                             |
| 2Y-1_ID2_3        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID2_4        | Dolaylı Dolaysız         | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-1_ID3_3        | Yarı Dolaysız            | 101,25                             | 18  | 36                             |
| 2Y-2_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 15  | 30                             |

| <b>Hacim Kodu</b> | <b>Aydınlatma Biçimi</b> | <b>Hacim Alanı (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Kullanılan Aydınlatma Aygıt Sayısı</b> | <b>Kullanılan Lamba Sayısı</b> |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| 2Y-2_D_2          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 15  | 30                             |
| 2Y-2_D_3          | Dolaysız 1x28W           | 112,5                              | 20  | 20                             |
| 2Y-2_D_4          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 10  | 20                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 5   | 10                             |
| 2Y-2_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 20  | 40                             |
| 2Y-2_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 15  | 30                             |
| 2Y-2_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 15  | 30                             |
| 2Y-2_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 15  | 30                             |
| 2Y-2_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 15  | 30                             |
| 2Y-2_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 15  | 30                             |
| 2Y-3_D_1          | Dolaysız 2x28W           | 112,5                              | 18  | 36                             |
| 2Y-3_D_2          | Dolaysız 1x28W           | 112,5                              | 27  | 27                             |
|                   | Dolaylı                  |                                    | 6   | 12                             |
| 2Y-3_ID1_1        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 18  | 36                             |
| 2Y-3_ID1_2        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 18  | 36                             |
| 2Y-3_ID1_3        | Yarı Dolaylı             | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2Y-3_ID2_1        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 18  | 36                             |
| 2Y-3_ID2_2        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 18  | 36                             |
| 2Y-3_ID2_3        | Dolaylı Dolaysız         | 112,5                              | 24  | 48                             |
| 2Y-3_ID3_1        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 18  | 36                             |
| 2Y-3_ID3_2        | Yarı Dolaysız            | 112,5                              | 18  | 36                             |

## 5. AYDINLATMA TASARIMI ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN SAĞLANMASI HEDEFLENEN DEĞERLER

Bir büro hacminde aydınlatma tasarımı yapılırken sağlanması hedeflenen pek çok ölçüt bulunmaktadır. Aşağıda bu ölçütler ve simülasyon programı ile oluşturulan büro hacimlerinde bu çalışmaya ait hedeflenen değerler belirtilmektedir.

Literatürde sağlanması gereken ölçütlerin alt sınırları belirtilirken, üst sınırlarla ilgili bir değer yer almamaktadır. Enerjinin etkin kullanımı ve görsel konfor açısından sağlanması gereken değerlerin üst sınırının da bulunması gerekmektedir.

Aydınlık düzeyleri arasında yaklaşık 1,5 katlık bir fark oluştuğunda bu değişim görsel olarak algılanabilmektedir. Normal aydınlatma koşulları altında insan yüzünün algılanabilmesi için en az yaklaşık 20 lx bir aydınlık düzeyi gerekmektedir (CIE S 008/E, 2001; EN 12464-1, 2002). Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun S 008/E-2001 Standardı ve Avrupa Normu EN 12464-1'in (2002) önerdiği aydınlık düzeyi (lx) skalası aşağıda yer almaktadır.

20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 500 – 750 – 1000 – 1500 – 2000 – 3000 – 5000

Gerekli aydınlık düzeyi açısından alt ve üst sınırların belirlenmesinde belirtilen skaladaki değerler dikkate alınmıştır.

### Yatay Aydınlık Düzeyi

Yatay aydınlık düzeyi üst sınırları, yukarıda belirtilen aydınlık düzeyi skalasına göre belirlenmiştir. Örneğin; EN 12464-1'e (2002) göre okuma, yazma gibi etkinliklerin yapıldığı bürolarda çalışma alanında sağlanması gereken aydınlık düzeyi minimum 500 lx olarak belirtilmiştir. Skalada bir üst düzeyin 750 lx olması nedeniyle çalışma alanının aydınlık düzeyi sınırları 500 - 750 lx olarak belirlenmiştir. Bakılan alanın ve çevre alanın aydınlık düzeyi üst sınırları da bu skalaya göre sırası ile 750 - 1000 lx ve 300 - 500 lx olarak belirlenmiştir.

### Silindiresel Aydınlık Düzeyi

Büro çalışanları arasında görsel iletişimin iyi olabilmesi için, döşemeden 1,20 m yükseklikteki ortalama silindiresel aydınlık düzeyinin yatay aydınlık düzeyinin 500 lx olduğu koşul için ( $\bar{E}_z$ ) 175 lx olması önerilmektedir. Ortalama yatay aydınlık düzeyinin ( $\bar{E}_h$ ) 500 lx'ten yüksek olması durumunda;  $\bar{E}_z / \bar{E}_h \geq 0,33$  koşulunun sağlanması önerilmektedir (BGI 856, 2003). Buna göre çalışma alanı ve çevre alandaki gerekli en az ve en çok ortalama silindiresel aydınlık düzeyleri 175 - 250 lx ve 100 - 175 lx olarak saptanmıştır.

### Dolap Yüzeylerindeki Aydınlık Düzeyi

Dolap ve raf yüzeylerinin döşemeden 0,50 – 2,00 m uzaklıktaki bölümü için ortalama aydınlık düzeyi 175 lx olarak belirtilmektedir (BGI 856, 2003). Çalışma alanındaki yatay aydınlık düzeyinin 500 lx olduğu durum için dolap ve raf yüzeylerinde belirtilen minimum aydınlık düzeyi 175 lx iken, skaladaki bir üst değer olan 750 lx aydınlık düzeyi için dolap ve raf yüzeylerindeki en fazla aydınlık düzeyi ise 250 lx olarak saptanmıştır.

### İç Yüzeylerdeki Aydınlık Düzeyi

Duvar yüzeyinin çalışma düzlemi üzerinde kalan bölümündeki ortalama aydınlık düzeyinin, çalışma düzlemindeki ortalama aydınlık düzeyinin en az % 50'si kadar olması ve hiçbir duvarda %30'un altına düşmemesi, tavan yüzeyindeki ortalama aydınlık düzeyinin, çalışma düzlemindeki ortalama aydınlık düzeyinin en az %30'u olması önerilmektedir [1]. Çalışma düzlemi üzerindeki ortalama aydınlık düzeyinin 500 lx olması kabul edildiği için, duvarların belirtilen bölümündeki ortalama aydınlık düzeyinin ve tavanın ortalama aydınlık düzeyinin en az 150 lx olması hedeflenmiştir.

### Aydınlik Dağılımı

Aydınlik dağılımındaki düzgünlük ( $g_1: E_{\min} / E_{\text{ort}}$ ) açısından önerilen değerler, hacim içindeki çeşitli bölgeler için farklılık göstermektedir. Yatay düzlemde aydınlık dağılımı, bakılan alan için en az 0,70, çalışma alanı için en az 0,60, çevre alan için en az 0,50; silindirselsel aydınlık düzeyi için aydınlık dağılımı, çalışma alanı ve çevre alan için en az 0,50, düşeyde dolap yüzeylerinde de en az 0,50 olarak belirlenmiştir.

### İç Yüzeylerde Işıklılık Değerleri

LG 7'e (2005) göre duvar ve tavan ortalama ışıklılıkları 500 cd/m<sup>2</sup>'yi aşmamalı ve bu yüzeylerde maksimum ışıklılık 1500 cd/m<sup>2</sup>'den yüksek olmamalıdır. Değerlendirmede bu veriler esas alınmıştır.

### Işıklılık Oranları

Literatürde ışıklılık ile ilgili önerilen oranlar ve sayısal nicelikler bulunmaktadır. Önerilen sayısal niceliklerin kendi aralarındaki oranlar ile verilen uygun oranlar arasında büyük bir yakınlık vardır. Sayısal verilerin belirtildiği kaynaklarda masa yüzeyinin yansıtma çarpanı ile ilgili bir belirleme yapılmadığından önerilen ışıklılık nicelikleri yerine belirtilen, bakılan alan ile VDT ekranı, bakılan alan ile çalışma alanı, bakılan alan ile uzak çevre arasındaki ışıklılık oranları esas alınmıştır.

Bakılan Alan Işıklılığı  $\geq$  Pozitif Ekran Işıklılığı / 3

Çalışma alanının ışıklılığı  $\geq$  Bakılan alan ışıklılığı / 3

Uzak çevre alanın ışıklılığı  $\geq$  Bakılan alan ışıklılığı / 10

UGR (unified glare rating)

CIE S 008/E (2001), EN 12464-1 (2002) normlarına göre yazma, okuma, veri oluşturma ve çizme eylemlerinin yapıldığı ofislerde aşılmaması gereken UGR değeri 19'dur ve değerlendirmede bu veri esas alınmıştır.

Ele alınan 102 adet büro hacminde aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından sağlanması hedeflenen tüm veriler Çizelge 5.1'de yer almaktadır.

Çizelge 5.1 Aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından sağlanması hedeflenen değerler

| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                   | Sağlanması Hedeflenen Değerler |
|---|--------------------------------|
| Bakılan alanın ortalama aydınlık düzeyi                         | 750 - 1000 lx                  |
| Çalışma alanının ortalama aydınlık düzeyi                       | 500 - 750 lx                   |
| Çalışma alanında ortalama silindirsel aydınlık düzeyi           | 175 - 250 lx                   |
| Çevre alanın ortalama aydınlık düzeyi                           | 300 - 500 lx                   |
| Çevre alanda ortalama silindirsel aydınlık düzeyi               | 100 - 175 lx                   |
| Dolap yüzeyinde ortalama düşey aydınlık düzeyi                  | 175 - 250 lx                   |
| Duvar yüzeylerinde ortalama düşey aydınlık düzeyi               | $\geq 150$ lx                  |
| Tavanın ortalama aydınlık düzeyi                                | $\geq 150$ lx                  |
| Bakılan alanda aydınlık dağılımı                                | $\geq 0,70$                    |
| Çalışma alanında aydınlık dağılımı                              | $\geq 0,60$                    |
| Çalışma alanında silindirsel aydınlık dağılımı                  | $\geq 0,50$                    |
| Çevre alanda aydınlık dağılımı                                  | $\geq 0,50$                    |
| Çevre alanda silindirsel aydınlık dağılımı                      | $\geq 0,50$                    |
| Dolap yüzeylerinde aydınlık dağılımı                            | $\geq 0,50$                    |
| Duvarlardaki ortalama ışıklılık değeri                          | $\leq 500$ cd/m <sup>2</sup>   |
| Duvarlardaki maksimum ışıklılık değeri                          | $\leq 1500$ cd/m <sup>2</sup>  |
| Tavandaki ortalama ışıklılık değeri                             | $\leq 500$ cd/m <sup>2</sup>   |
| Tavandaki maksimum ışıklılık değeri                             | $\leq 1500$ cd/m <sup>2</sup>  |
| Bakılan alan ile VDT ekranı arasındaki ışıklılık oranı          | $1/3 \leq BA / VDT$            |
| Çalışma alanı ile bakılan alan arasındaki ışıklılık oranı       | $1/3 \leq \text{ÇA} / BA$      |
| Uzak çevre yüzeyler ile bakılan alan arasındaki ışıklılık oranı | $1/10 \leq \text{UÇ} / BA$     |
| UGR   | $\leq 19$                      |

Oluşturulan örnek uygulamalarda Çizelge 5.1’de belirtilen ölçütlerin dışında tüm hacimlerde aynı kabul edilen bazı tasarım ölçütleri de bulunmaktadır. Çizelge 5.2’de bu değerler belirtilmiştir.

Döşeme, tavan, duvar ve masa yüzeylerinin yansıtma çarpanları, CIE S 008/E (2001), EN 12464-1 (2002) standartlarının kabul ettiği değerlerin en alt ve en üst sınırlarının ortalaması alınarak hesaplanmış ve büro hacimlerinde bu değerler kullanılmıştır.

Çizelge 5.2 Aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından tüm hacimler için kabul edilen değerler

| Aydınlatma tasarımı ölçütleri                   | Sabit kabul edilen değerler |
|---|-----------------------------|
| Renksel geriverim indeksi ( $R_a$ )             | $\geq 80$                   |
| Renk sıcaklığı                                  | 4000 K                      |
| Aydınlatma aygıtının geriverimi                 | $\geq \% 70$                |
| VDT ekran üzerinde sabit kabul edilen ışıklılık | 100 cd/m <sup>2</sup>       |
| Çalışma masası yansıtma çarpanı                 | 0,40                        |
| Döşeme yansıtma çarpanı                         | 0,30                        |
| Tavan yansıtma çarpanı                          | 0,75                        |
| Duvar yansıtma çarpanı                          | 0,55                        |

### Hesap Yüzeyleri

Çizelge 5.1’de belirtilen sağlanması hedeflenen değerlere ulaşmak için bilgisayar programında tanımlanan hesap yüzeyleri Şekil 5.1’de, bu yüzeylere ait yükseklikler ise Çizelge 5.3’te yer almaktadır. Aşağıda çalışmada kullanılan hesap yüzeyleri ve alan tanımlamaları yer almaktadır.

Bakılan alan: Çalışma alanı içindeki görsel görevlerin büyük dikkatle yapıldığı 0,6 x 0,6 m’lik yüzey parçasıdır.

Çalışma alanı: Kullanıcı alanını ve çalışma masasını içeren bölümdür.

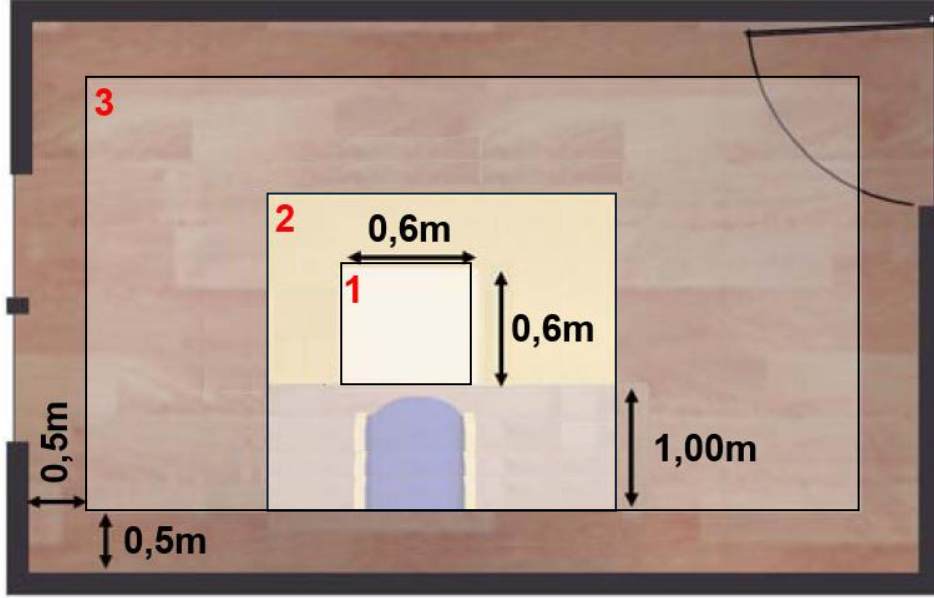
Çevre alan: Hacmin sınırlarından 0,5 m içeride kalan bölümdür.

Uzak çevre alan: Çevredeki tüm duvar yüzeylerinin çalışma düzlemi üzerinde kalan bölümünü ve tavan yüzeyini içeren alandır.

Silindirselsel aydınlığın hesaplandığı yüzey: Döşemeden 1,20 m yükseklikte çalışma alanını ve çevre alanı içerecek biçimde tanımlanmıştır.

UGR hesap yüzeyi: Döşemeden 1,20 m yükseklikte çalışma alanını içeren bölümdür. Y masa tipinin kullanıldığı örnek uygulamalarda iki adet UGR hesap yüzeyi tanımlanmıştır.

Dolap, raf vb hesap yüzeyleri: Döşemeden 0,5 m yükseklikte 2 m'ye kadar dolap yüzeylerini içeren alandır.



Şekil 5.1 Hesap yüzeyleri [5]

Çizelge 5.3 Hesap yüzeyleri yükseklikleri

| Hesap Yüzeyleri   | Yüzey Numaraları | Yükseklik (m) |
|---|------------------|---------------|
| Bakılan alan - yatay aydınlık düzeyi hesap yüzeyi           | 1                | 0,75          |
| Çalışma alanı - yatay aydınlık düzeyi hesap yüzeyi          | 2                | 0,75          |
| Çevre alan - yatay aydınlık düzeyi hesap yüzeyi             | 3                | 0,75          |
| Çalışma alanı - silindirselsel aydınlık düzeyi hesap yüzeyi | 2                | 1,20          |
| Çevre alan - silindirselsel aydınlık düzeyi hesap yüzeyi    | 3                | 1,20          |
| Dolap yüzeyleri - düşey aydınlık düzeyi hesap yüzeyi        | -                | 0,50 - 2,00   |
| Duvar yüzeyleri - düşey aydınlık düzeyi hesap yüzeyi        | -                | 0,75 - 3,00   |
| Duvar yüzeyleri - ışıklılık değeri hesap yüzeyi             | -                | 0,75 - 3,00   |
| UGR hesap yüzeyi  | 2                | 1,20          |

## 6. HACİM İÇ YÜZEYLERİNDE UYGUN IŞIKLILIK ORANLARININ BELİRLENMESİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN YAKLAŞIM

Literatürde hacimlerin tavan ya da duvar yüzeyindeki ışıklılık farklarına ilişkin gözetilmesi gereken yol gösterici değerler çok sınırlıdır, bu bağlamda ulaşılmış olan, kabul edilebilir ışıklılık farklarının derecelendirildiği bir çalışmada tekdüze yansıtma çarpanı olan bir iç yüzeyde 3,2 kata varan ışıklılık farklarının kabul edilebileceği sonucuna varılmıştır (Öztürk, 2008).

Buna bağlı olarak, çalışmada yer alan tüm hacimlerin duvar ve tavan yüzeyleri tek tek ele alınmış ve her bir yüzey üzerindeki ışıklılığın en yüksek ve en düşük olduğu bölgeler aşağıda açıklanan çeşitli verilere ve görsel izlenime dayanarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bir yüzey üzerindeki en yüksek ve en düşük ışıklılıklara sahip bölgelerin belirlenmesinde izlenen yol, 2S1-ID3-1 (Şekil 6.1) kodlu hacmin üç numaralı duvarı örnek alınarak aşağıda açıklanmıştır. Dialux 4.7 programında bu hacmin üç numaralı duvarına ait hesaplama sonuçları duvarın;

- görüntüsü (Şekil 6.2),
- gri tonlaması (Şekil 6.3),
- yanlış renkler değerlendirmesi (Şekil 6.4),
- ışıklılık çizelgesi ve
- ışıklılık çizelgesinin Excell programına aktarılarak duvarın çalışma düzlemi üzerinde kalan bölümünde bulunan ışıklılık değerlerinin renksel skalası (Şekil 6.5)

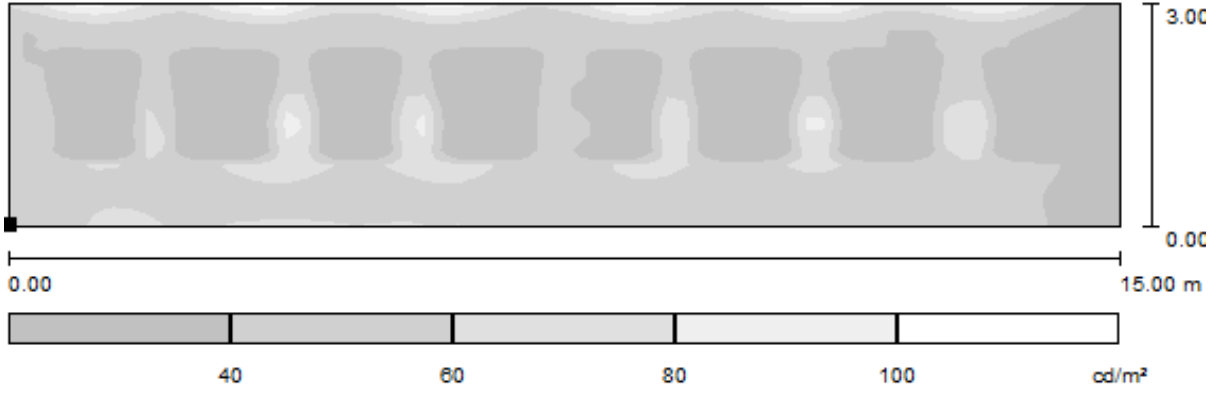
açılarından kendi aralarında görsel olarak karşılaştırılmıştır. Yapılan bu karşılaştırma sonucunda duvar yüzeyinin en yüksek ve en düşük ışıklılık bölgeleri (Şekil 6.6) tespit edilmeye çalışılmıştır.



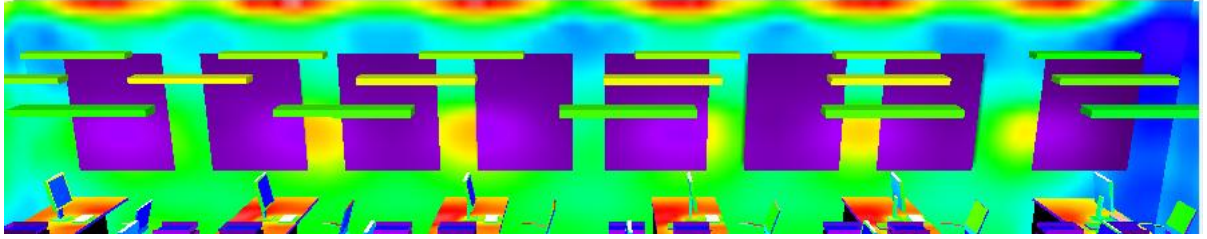
Şekil 6.1 Örnek 2S1-ID3-1 kodlu büro hacmi



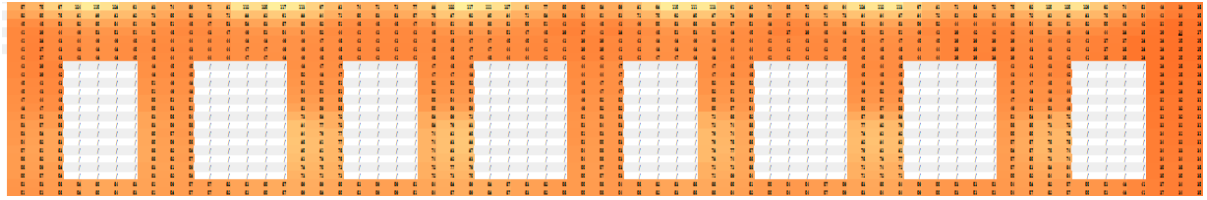
Şekil 6.2 Hacmin üç numaralı duvarına ait görüntü



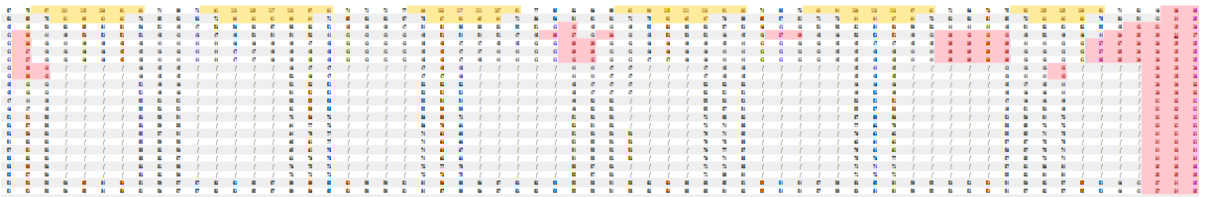
Şekil 6.3 Üç numaralı duvara ait gri tonlamaları



Şekil 6.4 Üç numaralı duvara ait yanlış renkler değerlendirilmesi



Şekil 6.5 Üç numaralı duvara ait ışıklılık değerlerinin renksel skalası



Şekil 6.6 Üç numaralı duvara ait en düşük ve en yüksek ışıklılık değerlerine ait bölgeler

Yüzeydeki ışıklılığın en yüksek ve en düşük olduğu bölgelerin belirlenmesinin ardından, söz konusu bölgelerdeki ortalama ışıklılıkların birbirine oranı hesaplanmıştır. Elde edilen ışıklılık oranının, değerlendirmede dikkate alınan 3,2 değerinin altında veya üstünde olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda bir örnekle açıklanan yaklaşım ile iç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımının uygunluğunun her bir iç mekan yüzeyi için ayrı ayrı saptanması oldukça zahmetli olup çok zaman almaktadır. Bu nedenle bu yaklaşım ile yapılan değerlendirmenin pratikte daha rahat uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla ele alınan her bir duvar yüzeyinin çalışma düzlemi üzerinde kalan bölümünün ortalama, minimum ve maksimum ışıklılık değerleri saptanmış,  $L_{\min} / L_{\max}$  ve  $L_{\min} / L_{\text{ort}}$  oranları hesaplanmıştır. Elde edilen  $L_{\min} / L_{\max}$  ve  $L_{\min} / L_{\text{ort}}$  değerleri ile 3,2 ışıklılık oranı arasında ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Daha açık bir anlatımla, ışıklılık oranının 3,2 ve altında kaldığı koşullarda, ele alınan hacimlerin tüm iç yüzeylerindeki  $L_{\min} / L_{\max}$  ve  $L_{\min} / L_{\text{ort}}$  oranlarının hangi büyüklüklerde olduğu araştırılmıştır.

Sonuç olarak, ışıklılık oranlarının 3,2 ve altında kaldığı her iç mekan yüzeyinde ' $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$ ' ve ' $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$ ' koşullarının birlikte sağlandığı tespit edilmiştir (Çizelge 6.2).

Belirtilen hem ' $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$ ' oranı hem de ' $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$ ' oranının birlikte sağlandığı ve sağlanmadığı tüm hacim yüzeyleri görsel açıdan yeniden değerlendirilmiş ve görsel izlenim açısından da ' $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$ ' ve ' $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$ ' olduğu koşullarda ışık lekeleri yaratan yüksek ışıklılık farklarının ortaya çıkmadığı saptanmıştır. Bu nedenle iç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımı açısından ' $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$ ' ve ' $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$ ' oranlarının hedeflenmesine karar verilmiştir (Çizelge 6.1). Böylece yüzeylerdeki ışıklılık dağılımı açısından pratikte rahat saptanabilir bir değerlendirme yolu ortaya konmuştur.

Çizelge 6.1 Çalışma içinde hedeflenen ışıklılık oranları

|  |             |
|--|-------------|
| İç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımı $L_{\min} / L_{\max}$   | $\geq 0,20$ |
| İç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımı $L_{\min} / L_{\text{ort}}$   | $\geq 0,30$ |
| İç yüzeylerde ışıklılığın en yüksek olduğu bölgenin ortalama ışıklılığının ( $L_{\max}$ bölge), yüzeydeki ışıklılığın en düşük olduğu bölgenin ( $L_{\min}$ bölge) ortalama ışıklılığına oranı $L_{\max}$ bölge / $L_{\min}$ bölge | $\leq 3,2$  |

Işıklılıktaki farklı bölgeler arasındaki  $\leq 3,2$  koşulunun sağlandığı yüzeyler üzerindeki  $L_{\min} / L_{\max}$  ve  $L_{\min} / L_{\text{ort}}$  oranları arasındaki ilişkiler incelenirken varılan bir başka sonuç,  $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$  olduğu tüm durumlarda  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$  koşulunun sağlandığı; ancak  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$  olduğu tüm durumlarda  $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$  koşulunun sağlanmadığıdır. Bir başka deyişle, örneğin  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,40$  ya da  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,50$  olduğu her koşulda  $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$  olmamaktadır. Yalnızca  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,60$  olduğu durumlarda,  $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$ 'dir. Buna bağlı olarak ışıklılık dağılımının düzgünlüğünün değerlendirilmesinde ağırlıklı olarak  $L_{\min} / L_{\max}$  oranının belirleyici olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 6.2 Örnek hacimlerin iç yüzeylerinde elde edilen ışıklılık oranları

| Hacimler   | İç Yüzeyler | $L_{\text{ort}}$ | $L_{\max}$ | $L_{\min}$ | $L_{\max} \text{ bölge} / L_{\min} \text{ bölge} \leq 3,2$ | $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$ | $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$ |
|------------|-------------|------------------|------------|------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1L-1_D_1   | Duvar 1     | 41,92            | 102,00     | 15,00      | 4,91   | 0,15                            | 0,36                                  |
|            | Duvar 2     | 26,67            | 52,00      | 16,00      | 2,10   | 0,31                            | 0,60                                  |
|            | Duvar 3     | 42,45            | 207,00     | 13,00      | 6,94   | 0,06                            | 0,31                                  |
|            | Duvar 4     | 26,60            | 51,00      | 16,00      | 2,13   | 0,31                            | 0,60                                  |
|            | Tavan       | 27,71            | 39,00      | 16,00      | 1,95   | 0,41                            | 0,58                                  |
| 1L-1_ID1_1 | Duvar 1     | 69,90            | 170,00     | 28,00      | 5,40   | 0,16                            | 0,40                                  |
|            | Duvar 2     | 52,88            | 71,00      | 28,00      | 1,96   | 0,39                            | 0,53                                  |
|            | Duvar 3     | 78,88            | 222,00     | 27,00      | 5,72   | 0,12                            | 0,34                                  |
|            | Duvar 4     | 51,84            | 70,00      | 28,00      | 1,81   | 0,40                            | 0,54                                  |
|            | Tavan       | 182,53           | 520,00     | 26,00      | 8,92   | 0,05                            | 0,14                                  |
| 1L-1_ID2_1 | Duvar 1     | 60,23            | 147,00     | 25,00      | 3,34   | 0,17                            | 0,42                                  |
|            | Duvar 2     | 44,18            | 61,00      | 27,00      | 1,46   | 0,44                            | 0,61                                  |
|            | Duvar 3     | 72,52            | 226,00     | 25,00      | 6,50   | 0,11                            | 0,34                                  |
|            | Duvar 4     | 42,66            | 60,00      | 26,00      | 1,47   | 0,43                            | 0,61                                  |
|            | Tavan       | 167,62           | 424,00     | 25,00      | 8,25   | 0,06                            | 0,15                                  |
| 1L-1_ID3_1 | Duvar 1     | 59,00            | 134,00     | 24,00      | 4,26   | 0,18                            | 0,41                                  |
|            | Duvar 2     | 46,38            | 60,00      | 28,00      | 1,49   | 0,47                            | 0,60                                  |
|            | Duvar 3     | 79,28            | 267,00     | 27,00      | 6,85   | 0,10                            | 0,34                                  |
|            | Duvar 4     | 45,50            | 59,00      | 27,00      | 1,49   | 0,46                            | 0,59                                  |
|            | Tavan       | 160,56           | 375,00     | 25,00      | 7,38   | 0,07                            | 0,16                                  |
| 1S-1_D_1   | Duvar 1     | 21,12            | 34,00      | 15,00      | 1,72   | 0,44                            | 0,71                                  |
|            | Duvar 2     | 34,99            | 69,00      | 16,00      | 3,09   | 0,23                            | 0,46                                  |
|            | Duvar 3     | 52,41            | 178,00     | 14,00      | 6,20   | 0,08                            | 0,27                                  |
|            | Duvar 4     | 34,54            | 69,00      | 15,00      | 3,15   | 0,22                            | 0,43                                  |
|            | Tavan       | 27,95            | 36,00      | 19,00      | 1,81   | 0,53                            | 0,68                                  |
| 1S-1_D_2   | Duvar 1     | 16,94            | 26,00      | 12,00      | 1,84   | 0,46                            | 0,71                                  |
|            | Duvar 2     | 25,78            | 47,00      | 12,00      | 2,88   | 0,26                            | 0,47                                  |
|            | Duvar 3     | 39,79            | 106,00     | 11,00      | 6,14   | 0,10                            | 0,28                                  |
|            | Duvar 4     | 25,47            | 47,00      | 12,00      | 2,88   | 0,26                            | 0,47                                  |
|            | Tavan       | 23,05            | 31,00      | 15,00      | 1,62   | 0,48                            | 0,65                                  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 1S-1_ID1_1 | Duvar 1     | 44,81            | 60,00            | 27,00            | 1,89   | 0,45  | 0,60  |
|            | Duvar 2     | 73,34            | 274,00           | 19,00            | 7,36   | 0,07  | 0,26  |
|            | Duvar 3     | 96,84            | 220,00           | 44,00            | 2,81   | 0,20  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 54,10            | 77,00            | 23,00            | 2,11   | 0,30  | 0,43  |
|            | Tavan       | 179,66           | 518,00           | 22,00            | 9,99   | 0,04  | 0,12  |
| 1S-1_ID2_1 | Duvar 1     | 26,43            | 34,00            | 18,00            | 1,59   | 0,53  | 0,68  |
|            | Duvar 2     | 35,88            | 63,00            | 13,00            | 2,58   | 0,21  | 0,36  |
|            | Duvar 3     | 64,85            | 185,00           | 29,00            | 4,75   | 0,16  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 35,11            | 61,00            | 16,00            | 2,43   | 0,26  | 0,46  |
|            | Tavan       | 110,82           | 350,00           | 12,00            | 9,69   | 0,03  | 0,11  |
| 1S-1_ID3_1 | Duvar 1     | 27,99            | 36,00            | 18,00            | 1,80   | 0,50  | 0,64  |
|            | Duvar 2     | 38,68            | 68,00            | 14,00            | 2,61   | 0,21  | 0,36  |
|            | Duvar 3     | 71,78            | 224,00           | 31,00            | 4,97   | 0,14  | 0,43  |
|            | Duvar 4     | 37,38            | 69,00            | 16,00            | 2,37   | 0,23  | 0,43  |
|            | Tavan       | 103,72           | 286,00           | 13,00            | 8,50   | 0,05  | 0,13  |
| 1S-2_D_1   | Duvar 1     | 20,92            | 36,00            | 14,00            | 1,76   | 0,39  | 0,67  |
|            | Duvar 2     | 32,47            | 64,00            | 12,00            | 3,94   | 0,19  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 52,27            | 179,00           | 14,00            | 6,16   | 0,08  | 0,27  |
|            | Duvar 4     | 33,16            | 67,00            | 13,00            | 3,77   | 0,19  | 0,39  |
|            | Tavan       | 25,77            | 38,00            | 12,00            | 1,85   | 0,32  | 0,47  |
| 1S-2_D_2   | Duvar 1     | 16,94            | 26,00            | 12,00            | 1,43   | 0,46  | 0,71  |
|            | Duvar 2     | 25,42            | 47,00            | 12,00            | 2,89   | 0,26  | 0,47  |
|            | Duvar 3     | 40,37            | 107,00           | 11,00            | 6,04   | 0,10  | 0,27  |
|            | Duvar 4     | 25,85            | 47,00            | 12,00            | 2,88   | 0,26  | 0,46  |
|            | Tavan       | 21,59            | 31,00            | 10,00            | 2,26   | 0,32  | 0,46  |
| 1S-2_ID1_1 | Duvar 1     | 40,05            | 56,00            | 23,00            | 1,87   | 0,41  | 0,57  |
|            | Duvar 2     | 49,46            | 74,00            | 18,00            | 2,98   | 0,24  | 0,36  |
|            | Duvar 3     | 87,77            | 209,00           | 40,00            | 3,33   | 0,19  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 54,22            | 79,00            | 22,00            | 2,17   | 0,28  | 0,41  |
|            | Tavan       | 164,31           | 544,00           | 25,00            | 8,90   | 0,05  | 0,15  |
| 1S-2_ID2_1 | Duvar 1     | 27,71            | 37,00            | 18,00            | 1,56   | 0,49  | 0,65  |
|            | Duvar 2     | 35,59            | 61,00            | 13,00            | 2,56   | 0,21  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 64,43            | 189,00           | 27,00            | 4,78   | 0,14  | 0,42  |
|            | Duvar 4     | 37,12            | 65,00            | 17,00            | 2,34   | 0,26  | 0,46  |
|            | Tavan       | 110,72           | 354,00           | 13,00            | 9,06   | 0,04  | 0,12  |
| 1S-2_ID3_1 | Duvar 1     | 27,74            | 37,00            | 17,00            | 1,56   | 0,46  | 0,61  |
|            | Duvar 2     | 36,07            | 68,00            | 16,00            | 3,05   | 0,24  | 0,44  |
|            | Duvar 3     | 70,43            | 227,00           | 30,00            | 5,17   | 0,13  | 0,43  |
|            | Duvar 4     | 39,48            | 73,00            | 17,00            | 2,81   | 0,23  | 0,43  |
|            | Tavan       | 104,87           | 291,00           | 13,00            | 7,95   | 0,04  | 0,12  |
| 1S-3_D_1   | Duvar 1     | 41,97            | 101,00           | 15,00            | 4,83   | 0,15  | 0,36  |
|            | Duvar 2     | 37,05            | 70,00            | 17,00            | 2,66   | 0,24  | 0,46  |
|            | Duvar 3     | 39,45            | 176,00           | 14,00            | 6,15   | 0,08  | 0,35  |
|            | Duvar 4     | 35,55            | 69,00            | 16,00            | 2,78   | 0,23  | 0,45  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 1S-3_D_1   | Tavan       | 26,91            | 36,00            | 16,00            | 1,66   | 0,44  | 0,59  |
| 1S-3_ID1_1 | Duvar 1     | 69,50            | 171,00           | 28,00            | 4,51   | 0,16  | 0,40  |
|            | Duvar 2     | 63,85            | 83,00            | 30,00            | 2,27   | 0,36  | 0,47  |
|            | Duvar 3     | 74,98            | 212,00           | 39,00            | 4,65   | 0,18  | 0,52  |
|            | Duvar 4     | 60,59            | 80,00            | 28,00            | 2,23   | 0,35  | 0,46  |
|            | Tavan       | 181,07           | 511,00           | 25,00            | 7,52   | 0,05  | 0,14  |
| 1S-3_ID2_1 | Duvar 1     | 59,76            | 146,00           | 25,00            | 4,71   | 0,17  | 0,42  |
|            | Duvar 2     | 52,80            | 76,00            | 28,00            | 1,84   | 0,37  | 0,53  |
|            | Duvar 3     | 67,91            | 214,00           | 37,00            | 4,17   | 0,17  | 0,54  |
|            | Duvar 4     | 50,87            | 75,00            | 26,00            | 1,84   | 0,35  | 0,51  |
|            | Tavan       | 166,11           | 419,00           | 25,00            | 7,00   | 0,06  | 0,15  |
| 1S-3_ID3_1 | Duvar 1     | 62,23            | 132,00           | 26,00            | 3,30   | 0,19  | 0,42  |
|            | Duvar 2     | 56,41            | 86,00            | 30,00            | 2,37   | 0,35  | 0,53  |
|            | Duvar 3     | 73,34            | 251,00           | 37,00            | 5,04   | 0,15  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 53,51            | 82,00            | 27,00            | 2,32   | 0,33  | 0,50  |
|            | Tavan       | 158,46           | 365,00           | 26,00            | 6,44   | 0,07  | 0,16  |
| 1Y-1_D_1   | Duvar 1     | 20,28            | 31,00            | 15,00            | 1,64   | 0,48  | 0,74  |
|            | Duvar 2     | 37,26            | 72,00            | 14,00            | 3,74   | 0,19  | 0,38  |
|            | Duvar 3     | 54,35            | 173,00           | 14,00            | 6,49   | 0,08  | 0,26  |
|            | Duvar 4     | 31,99            | 70,00            | 13,00            | 4,01   | 0,19  | 0,41  |
|            | Tavan       | 27,38            | 39,00            | 13,00            | 1,85   | 0,33  | 0,47  |
| 1Y-1_ID1_1 | Duvar 1     | 38,72            | 53,00            | 24,00            | 1,83   | 0,45  | 0,62  |
|            | Duvar 2     | 55,86            | 83,00            | 18,00            | 2,61   | 0,22  | 0,32  |
|            | Duvar 3     | 90,86            | 204,00           | 43,00            | 3,08   | 0,21  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 51,09            | 76,00            | 20,00            | 2,28   | 0,26  | 0,39  |
|            | Tavan       | 162,84           | 581,00           | 20,00            | 9,86   | 0,03  | 0,12  |
| 1Y-1_ID1_2 | Duvar 1     | 40,51            | 57,00            | 24,00            | 1,91   | 0,42  | 0,59  |
|            | Duvar 2     | 53,79            | 79,00            | 20,00            | 2,96   | 0,25  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 90,28            | 206,00           | 41,00            | 3,08   | 0,20  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 47,23            | 72,00            | 21,00            | 2,06   | 0,29  | 0,44  |
|            | Tavan       | 163,29           | 613,00           | 21,00            | 9,99   | 0,03  | 0,13  |
| 1Y-1_ID2_1 | Duvar 1     | 25,27            | 32,00            | 18,00            | 1,57   | 0,56  | 0,71  |
|            | Duvar 2     | 38,34            | 71,00            | 13,00            | 3,29   | 0,18  | 0,34  |
|            | Duvar 3     | 65,85            | 186,00           | 30,00            | 4,66   | 0,16  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 34,81            | 65,00            | 15,00            | 2,58   | 0,23  | 0,43  |
|            | Tavan       | 111,92           | 356,00           | 15,00            | 9,27   | 0,04  | 0,13  |
| 1Y-1_ID2_2 | Duvar 1     | 24,14            | 35,00            | 15,00            | 1,74   | 0,43  | 0,62  |
|            | Duvar 2     | 27,08            | 44,00            | 13,00            | 2,34   | 0,30  | 0,48  |
|            | Duvar 3     | 34,88            | 72,00            | 15,00            | 2,65   | 0,21  | 0,43  |
|            | Duvar 4     | 23,79            | 38,00            | 14,00            | 1,84   | 0,37  | 0,59  |
|            | Tavan       | 96,94            | 500,00           | 16,00            | 9,73   | 0,03  | 0,17  |
| 1Y-1_ID3_1 | Duvar 1     | 28,37            | 41,00            | 18,00            | 1,65   | 0,44  | 0,63  |
|            | Duvar 2     | 40,95            | 81,00            | 13,00            | 3,67   | 0,16  | 0,32  |
|            | Duvar 3     | 72,10            | 227,00           | 32,00            | 5,59   | 0,14  | 0,44  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 1Y-1_ID3_1 | Duvar 4     | 36,83            | 73,00            | 15,00            | 2,52   | 0,21  | 0,41  |
|            | Tavan       | 106,77           | 304,00           | 16,00            | 8,12   | 0,05  | 0,15  |
| 1Y-1_ID3_2 | Duvar 1     | 26,14            | 38,00            | 15,00            | 1,76   | 0,39  | 0,57  |
|            | Duvar 2     | 29,13            | 45,00            | 13,00            | 2,34   | 0,29  | 0,45  |
|            | Duvar 3     | 36,61            | 68,00            | 16,00            | 2,41   | 0,24  | 0,44  |
|            | Duvar 4     | 25,47            | 40,00            | 14,00            | 1,84   | 0,35  | 0,55  |
|            | Tavan       | 94,01            | 380,00           | 16,00            | 7,90   | 0,04  | 0,17  |
| 1Y-2_D_1   | Duvar 1     | 33,21            | 71,00            | 13,00            | 3,74   | 0,18  | 0,42  |
|            | Duvar 2     | 35,67            | 70,00            | 13,00            | 3,70   | 0,19  | 0,38  |
|            | Duvar 3     | 42,42            | 168,00           | 16,00            | 6,24   | 0,10  | 0,38  |
|            | Duvar 4     | 34,54            | 70,00            | 13,00            | 3,65   | 0,19  | 0,38  |
|            | Tavan       | 28,76            | 35,00            | 15,00            | 1,78   | 0,43  | 0,52  |
| 1Y-2_ID1_1 | Duvar 1     | 58,73            | 88,00            | 27,00            | 2,45   | 0,31  | 0,46  |
|            | Duvar 2     | 58,01            | 83,00            | 23,00            | 2,54   | 0,28  | 0,40  |
|            | Duvar 3     | 81,83            | 211,00           | 43,00            | 2,94   | 0,20  | 0,53  |
|            | Duvar 4     | 59,33            | 82,00            | 25,00            | 2,39   | 0,30  | 0,42  |
|            | Tavan       | 185,42           | 534,00           | 23,00            | 7,59   | 0,04  | 0,12  |
| 1Y-2_ID2_1 | Duvar 1     | 36,08            | 64,00            | 18,00            | 2,15   | 0,28  | 0,50  |
|            | Duvar 2     | 36,74            | 64,00            | 15,00            | 2,47   | 0,23  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 51,00            | 177,00           | 23,00            | 5,30   | 0,13  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 37,70            | 63,00            | 17,00            | 2,18   | 0,27  | 0,45  |
|            | Tavan       | 113,55           | 349,00           | 15,00            | 7,64   | 0,04  | 0,13  |
| 1Y-2_ID2_2 | Duvar 1     | 31,85            | 54,00            | 17,00            | 2,14   | 0,31  | 0,53  |
|            | Duvar 2     | 26,74            | 42,00            | 13,00            | 2,29   | 0,31  | 0,49  |
|            | Duvar 3     | 38,18            | 70,00            | 18,00            | 2,72   | 0,26  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 30,74            | 49,00            | 19,00            | 2,20   | 0,39  | 0,62  |
|            | Tavan       | 116,02           | 415,00           | 16,00            | 9,48   | 0,04  | 0,14  |
| 1Y-2_ID3_1 | Duvar 1     | 38,50            | 74,00            | 19,00            | 2,10   | 0,26  | 0,49  |
|            | Duvar 2     | 38,74            | 75,00            | 15,00            | 2,98   | 0,20  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 55,63            | 216,00           | 23,00            | 5,71   | 0,11  | 0,41  |
|            | Duvar 4     | 39,77            | 70,00            | 19,00            | 2,05   | 0,27  | 0,48  |
|            | Tavan       | 108,64           | 293,00           | 17,00            | 6,66   | 0,06  | 0,16  |
| 1Y-2_ID3_2 | Duvar 1     | 34,02            | 57,00            | 18,00            | 2,07   | 0,32  | 0,53  |
|            | Duvar 2     | 28,64            | 44,00            | 14,00            | 2,30   | 0,32  | 0,49  |
|            | Duvar 3     | 39,97            | 70,00            | 18,00            | 2,58   | 0,26  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 32,82            | 49,00            | 19,00            | 2,20   | 0,39  | 0,58  |
|            | Tavan       | 112,87           | 399,00           | 16,00            | 7,21   | 0,04  | 0,14  |
| 2L-1_D1_1  | Duvar 1     | 44,36            | 82,00            | 21,00            | 2,72   | 0,26  | 0,47  |
|            | Duvar 2     | 38,10            | 65,00            | 15,00            | 2,25   | 0,23  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 51,63            | 186,00           | 18,00            | 5,33   | 0,10  | 0,35  |
|            | Duvar 4     | 27,27            | 42,00            | 16,00            | 2,19   | 0,38  | 0,59  |
|            | Tavan       | 43,00            | 58,00            | 20,00            | 2,02   | 0,34  | 0,46  |
| 2L-1_D1_2  | Duvar 1     | 44,00            | 84,00            | 20,00            | 2,72   | 0,24  | 0,45  |
|            | Duvar 2     | 33,63            | 51,00            | 16,00            | 1,77   | 0,31  | 0,48  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2L-1_D1_2  | Duvar 3     | 55,56            | 196,00           | 18,00            | 5,28   | 0,09  | 0,32  |
|            | Duvar 4     | 23,54            | 35,00            | 16,00            | 1,74   | 0,46  | 0,68  |
|            | Tavan       | 84,00            | 685,00           | 17,00            | 13,03  | 0,02  | 0,20  |
| 2L-1_D1_3  | Duvar 1     | 59,36            | 60,00            | 16,00            | 2,06   | 0,40  | 0,52  |
|            | Duvar 2     | 55,94            | 48,00            | 13,00            | 1,98   | 0,39  | 0,50  |
|            | Duvar 3     | 76,45            | 112,00           | 13,00            | 4,39   | 0,12  | 0,35  |
|            | Duvar 4     | 41,38            | 32,00            | 13,00            | 1,96   | 0,42  | 0,58  |
|            | Tavan       | 161,00           | 45,00            | 16,00            | 2,30   | 0,36  | 0,48  |
| 2L-1_ID1_1 | Duvar 1     | 49,79            | 72,00            | 23,00            | 1,96   | 0,32  | 0,46  |
|            | Duvar 2     | 37,62            | 55,00            | 22,00            | 1,95   | 0,40  | 0,58  |
|            | Duvar 3     | 40,10            | 73,00            | 16,00            | 2,63   | 0,22  | 0,40  |
|            | Duvar 4     | 27,50            | 38,00            | 18,00            | 1,84   | 0,47  | 0,65  |
|            | Tavan       | 114,00           | 534,00           | 18,00            | 9,98   | 0,03  | 0,16  |
| 2L-1_ID1_2 | Duvar 1     | 56,35            | 80,00            | 27,00            | 2,10   | 0,34  | 0,48  |
|            | Duvar 2     | 47,61            | 64,00            | 26,00            | 1,77   | 0,40  | 0,55  |
|            | Duvar 3     | 76,83            | 234,00           | 23,00            | 4,75   | 0,10  | 0,30  |
|            | Duvar 4     | 35,15            | 49,00            | 22,00            | 1,60   | 0,45  | 0,63  |
|            | Tavan       | 144,00           | 525,00           | 22,00            | 7,83   | 0,04  | 0,15  |
| 2L-1_ID1_3 | Duvar 1     | 59,36            | 78,00            | 31,00            | 2,06   | 0,40  | 0,52  |
|            | Duvar 2     | 55,94            | 71,00            | 28,00            | 1,98   | 0,39  | 0,50  |
|            | Duvar 3     | 76,45            | 227,00           | 27,00            | 4,39   | 0,12  | 0,35  |
|            | Duvar 4     | 41,38            | 57,00            | 24,00            | 1,96   | 0,42  | 0,58  |
|            | Tavan       | 161,00           | 490,00           | 25,00            | 6,58   | 0,05  | 0,16  |
| 2L-1_ID2_1 | Duvar 1     | 42,30            | 67,00            | 21,00            | 2,13   | 0,31  | 0,50  |
|            | Duvar 2     | 31,16            | 44,00            | 21,00            | 1,52   | 0,48  | 0,67  |
|            | Duvar 3     | 35,06            | 70,00            | 16,00            | 2,70   | 0,23  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 22,80            | 28,00            | 18,00            | 1,32   | 0,64  | 0,79  |
|            | Tavan       | 107,00           | 463,00           | 18,00            | 9,82   | 0,04  | 0,17  |
| 2L-1_ID2_2 | Duvar 1     | 47,69            | 73,00            | 26,00            | 1,91   | 0,36  | 0,55  |
|            | Duvar 2     | 39,71            | 51,00            | 25,00            | 1,63   | 0,49  | 0,63  |
|            | Duvar 3     | 73,77            | 238,00           | 22,00            | 5,33   | 0,09  | 0,30  |
|            | Duvar 4     | 29,05            | 36,00            | 21,00            | 1,50   | 0,58  | 0,72  |
|            | Tavan       | 134,00           | 442,00           | 21,00            | 7,89   | 0,05  | 0,16  |
| 2L-1_ID2_3 | Duvar 1     | 50,27            | 74,00            | 27,00            | 2,04   | 0,36  | 0,54  |
|            | Duvar 2     | 46,59            | 62,00            | 25,00            | 1,82   | 0,40  | 0,54  |
|            | Duvar 3     | 71,80            | 226,00           | 24,00            | 4,77   | 0,11  | 0,33  |
|            | Duvar 4     | 33,81            | 43,00            | 22,00            | 1,51   | 0,51  | 0,65  |
|            | Tavan       | 149,00           | 369,00           | 23,00            | 6,76   | 0,06  | 0,15  |
| 2L-1_ID3_1 | Duvar 1     | 46,09            | 75,00            | 22,00            | 2,06   | 0,29  | 0,48  |
|            | Duvar 2     | 32,62            | 46,00            | 20,00            | 1,57   | 0,43  | 0,61  |
|            | Duvar 3     | 36,21            | 65,00            | 16,00            | 2,21   | 0,25  | 0,44  |
|            | Duvar 4     | 24,40            | 31,00            | 18,00            | 1,57   | 0,58  | 0,74  |
|            | Tavan       | 104,00           | 449,00           | 18,00            | 8,62   | 0,04  | 0,17  |
| 2L-1_ID3_2 | Duvar 1     | 51,59            | 81,00            | 26,00            | 2,18   | 0,32  | 0,50  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2L-1_ID3_2 | Duvar 2     | 50,65            | 53,00            | 24,00            | 1,78   | 0,45  | 0,57  |
|            | Duvar 3     | 75,14            | 283,00           | 22,00            | 5,64   | 0,08  | 0,29  |
|            | Duvar 4     | 30,80            | 39,00            | 21,00            | 1,55   | 0,54  | 0,68  |
|            | Tavan       | 129,00           | 433,00           | 20,00            | 7,06   | 0,05  | 0,15  |
| 2L-1_ID3_3 | Duvar 1     | 53,85            | 83,00            | 27,00            | 2,23   | 0,33  | 0,50  |
|            | Duvar 2     | 49,85            | 64,00            | 26,00            | 1,76   | 0,41  | 0,52  |
|            | Duvar 3     | 74,27            | 272,00           | 24,00            | 5,99   | 0,09  | 0,32  |
|            | Duvar 4     | 36,73            | 49,00            | 22,00            | 1,70   | 0,45  | 0,60  |
|            | Tavan       | 144,00           | 386,00           | 23,00            | 5,86   | 0,06  | 0,16  |
| 2L-2_D1_1  | Duvar 1     | 37,77            | 64,00            | 25,00            | 1,94   | 0,39  | 0,66  |
|            | Duvar 2     | 45,31            | 80,00            | 16,00            | 2,97   | 0,20  | 0,35  |
|            | Duvar 3     | 58,70            | 175,00           | 23,00            | 5,07   | 0,13  | 0,39  |
|            | Duvar 4     | 44,05            | 80,00            | 18,00            | 2,58   | 0,23  | 0,41  |
|            | Tavan       | 43,46            | 57,00            | 20,00            | 1,86   | 0,35  | 0,46  |
| 2L-2_D1_2  | Duvar 1     | 40,36            | 68,00            | 26,00            | 1,88   | 0,38  | 0,64  |
|            | Duvar 2     | 44,38            | 68,00            | 18,00            | 2,39   | 0,26  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 68,38            | 216,00           | 26,00            | 5,17   | 0,12  | 0,38  |
|            | Duvar 4     | 43,59            | 67,00            | 20,00            | 2,36   | 0,30  | 0,46  |
|            | Tavan       | 85,74            | 680,00           | 21,00            | 12,82  | 0,03  | 0,24  |
| 2L-2_D1_3  | Duvar 1     | 27,80            | 46,00            | 18,00            | 1,76   | 0,39  | 0,65  |
|            | Duvar 2     | 36,43            | 59,00            | 12,00            | 3,02   | 0,20  | 0,33  |
|            | Duvar 3     | 43,85            | 117,00           | 17,00            | 4,59   | 0,15  | 0,39  |
|            | Duvar 4     | 34,59            | 58,00            | 13,00            | 3,09   | 0,22  | 0,38  |
|            | Tavan       | 33,26            | 42,00            | 16,00            | 2,18   | 0,38  | 0,48  |
| 2L-2_ID1_1 | Duvar 1     | 59,00            | 78,00            | 37,00            | 1,62   | 0,47  | 0,62  |
|            | Duvar 2     | 61,66            | 100,00           | 29,00            | 1,82   | 0,29  | 0,47  |
|            | Duvar 3     | 93,00            | 267,00           | 46,00            | 3,53   | 0,17  | 0,48  |
|            | Duvar 4     | 61,00            | 96,00            | 31,00            | 1,95   | 0,32  | 0,51  |
|            | Tavan       | 171,00           | 645,00           | 31,00            | 8,30   | 0,05  | 0,18  |
| 2L-2_ID1_2 | Duvar 1     | 66,00            | 91,00            | 40,00            | 1,66   | 0,44  | 0,60  |
|            | Duvar 2     | 75,76            | 102,00           | 33,00            | 1,96   | 0,32  | 0,44  |
|            | Duvar 3     | 96,00            | 256,00           | 45,00            | 3,62   | 0,18  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 74,00            | 102,00           | 33,00            | 1,86   | 0,32  | 0,44  |
|            | Tavan       | 214,00           | 647,00           | 33,00            | 8,18   | 0,05  | 0,15  |
| 2L-2_ID2_1 | Duvar 1     | 49,41            | 71,00            | 34,00            | 1,44   | 0,48  | 0,69  |
|            | Duvar 2     | 51,50            | 102,00           | 26,00            | 1,92   | 0,25  | 0,50  |
|            | Duvar 3     | 91,37            | 267,00           | 44,00            | 5,07   | 0,16  | 0,48  |
|            | Duvar 4     | 51,20            | 101,00           | 28,00            | 1,93   | 0,28  | 0,55  |
|            | Tavan       | 157,00           | 496,00           |                  | 7,76   | 0,05  | 0,17  |
| 2L-2_ID2_2 | Duvar 1     | 45,98            | 65,00            | 33,00            | 1,66   | 0,51  | 0,72  |
|            | Duvar 2     | 49,10            | 66,00            | 25,00            | 1,47   | 0,38  | 0,51  |
|            | Duvar 3     | 77,91            | 248,00           | 36,00            | 4,35   | 0,15  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 48,26            | 66,00            | 25,00            | 1,48   | 0,38  | 0,52  |
|            | Tavan       | 158,00           | 514,00           |                  | 8,31   | 0,04  | 0,15  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2L-2_ID3_1 | Duvar 1     | 51,66            | 75,00            | 34,00            | 1,70   | 0,45  | 0,65  |
|            | Duvar 2     | 54,73            | 102,00           | 27,00            | 1,73   | 0,26  | 0,49  |
|            | Duvar 3     | 100,26           | 307,00           | 42,00            | 3,78   | 0,13  | 0,41  |
|            | Duvar 4     | 53,42            | 98,00            | 28,00            | 1,72   | 0,28  | 0,52  |
|            | Tavan       | 151,00           | 390,00           | 29,00            | 5,69   | 0,08  | 0,19  |
| 2L-2_ID3_2 | Duvar 1     | 48,74            | 70,00            | 31,00            | 1,48   | 0,44  | 0,63  |
|            | Duvar 2     | 52,05            | 71,00            | 25,00            | 1,53   | 0,35  | 0,48  |
|            | Duvar 3     | 83,54            | 292,00           | 36,00            | 3,72   | 0,12  | 0,43  |
|            | Duvar 4     | 51,09            | 66,00            | 27,00            | 1,51   | 0,40  | 0,52  |
|            | Tavan       | 152,00           | 443,00           | 27,00            | 6,13   | 0,06  | 0,17  |
| 2S-1_D_1   | Duvar 1     | 20,43            | 25,00            | 15,00            | 1,37   | 0,60  | 0,73  |
|            | Duvar 2     | 25,27            | 43,00            | 10,00            | 2,94   | 0,23  | 0,40  |
|            | Duvar 3     | 35,84            | 72,00            | 13,00            | 3,86   | 0,18  | 0,36  |
|            | Duvar 4     | 24,79            | 43,00            | 10,00            | 3,08   | 0,23  | 0,40  |
|            | Tavan       | 25,10            | 34,00            | 12,00            | 2,22   | 0,35  | 0,48  |
| 2S-1_D_2   | Duvar 1     | 21,41            | 28,00            | 15,00            | 1,46   | 0,54  | 0,70  |
|            | Duvar 2     | 20,90            | 46,00            | 10,00            | 3,00   | 0,22  | 0,48  |
|            | Duvar 3     | 39,58            | 92,00            | 13,00            | 4,71   | 0,14  | 0,33  |
|            | Duvar 4     | 30,91            | 77,00            | 10,00            | 4,72   | 0,13  | 0,32  |
|            | Tavan       | 26,83            | 40,00            | 12,00            | 1,99   | 0,30  | 0,45  |
| 2S-1_D_3   | Duvar 1     | 25,69            | 33,00            | 17,00            | 1,58   | 0,52  | 0,66  |
|            | Duvar 2     | 26,74            | 44,00            | 11,00            | 2,75   | 0,25  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 43,58            | 73,00            | 19,00            | 2,02   | 0,26  | 0,44  |
|            | Duvar 4     | 37,61            | 216,00           | 12,00            | 5,52   | 0,06  | 0,32  |
|            | Tavan       | 108,06           | 663,00           | 12,00            | 11,50  | 0,02  | 0,11  |
| 2S-1_ID1_1 | Duvar 1     | 33,21            | 46,00            | 18,00            | 1,64   | 0,39  | 0,54  |
|            | Duvar 2     | 33,72            | 51,00            | 12,00            | 2,74   | 0,24  | 0,36  |
|            | Duvar 3     | 55,60            | 85,00            | 25,00            | 1,72   | 0,29  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 44,75            | 112,00           | 14,00            | 5,16   | 0,13  | 0,31  |
|            | Tavan       | 119,28           | 464,00           | 13,00            | 8,84   | 0,03  | 0,11  |
| 2S-1_ID1_2 | Duvar 1     | 30,55            | 42,00            | 18,00            | 1,58   | 0,43  | 0,59  |
|            | Duvar 2     | 33,23            | 55,00            | 11,00            | 2,43   | 0,20  | 0,33  |
|            | Duvar 3     | 44,88            | 64,00            | 21,00            | 1,80   | 0,33  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 47,98            | 189,00           | 13,00            | 5,13   | 0,07  | 0,27  |
|            | Tavan       | 119,39           | 569,00           | 12,00            | 11,97  | 0,02  | 0,10  |
| 2S-1_ID2_1 | Duvar 1     | 27,95            | 37,00            | 17,00            | 1,83   | 0,46  | 0,61  |
|            | Duvar 2     | 26,84            | 43,00            | 11,00            | 2,71   | 0,26  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 49,95            | 83,00            | 22,00            | 2,84   | 0,27  | 0,44  |
|            | Duvar 4     | 37,34            | 92,00            | 13,00            | 4,41   | 0,14  | 0,35  |
|            | Tavan       | 109,88           | 347,00           | 12,00            | 10,51  | 0,03  | 0,11  |
| 2S-1_ID2_2 | Duvar 1     | 25,82            | 32,00            | 17,00            | 1,59   | 0,53  | 0,66  |
|            | Duvar 2     | 25,56            | 45,00            | 10,00            | 2,81   | 0,22  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 36,70            | 52,00            | 19,00            | 2,05   | 0,37  | 0,52  |
|            | Duvar 4     | 41,66            | 196,00           | 11,00            | 6,77   | 0,06  | 0,26  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2S-1_ID2_2 | Tavan       | 111,02           | 457,00           | 12,00            | 11,40  | 0,03  | 0,11  |
| 2S-1_ID3_1 | Duvar 1     | 29,81            | 40,00            | 17,00            | 1,36   | 0,43  | 0,57  |
|            | Duvar 2     | 30,12            | 46,00            | 11,00            | 2,69   | 0,24  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 55,72            | 117,00           | 24,00            | 2,69   | 0,21  | 0,43  |
|            | Duvar 4     | 40,56            | 93,00            | 13,00            | 3,89   | 0,14  | 0,32  |
|            | Tavan       | 107,21           | 292,00           | 12,00            | 9,71   | 0,04  | 0,11  |
| 2S-1_ID3_2 | Duvar 1     | 27,70            | 36,00            | 17,00            | 1,32   | 0,47  | 0,61  |
|            | Duvar 2     | 28,68            | 46,00            | 11,00            | 2,71   | 0,24  | 0,38  |
|            | Duvar 3     | 39,56            | 53,00            | 21,00            | 1,98   | 0,40  | 0,53  |
|            | Duvar 4     | 45,18            | 234,00           | 12,00            | 4,99   | 0,05  | 0,27  |
|            | Tavan       | 106,54           | 382,00           | 13,00            | 9,99   | 0,03  | 0,12  |
| 2S-2_D_1   | Duvar 1     | 27,67            | 40,00            | 19,00            | 1,73   | 0,48  | 0,69  |
|            | Duvar 2     | 34,36            | 63,00            | 11,00            | 3,34   | 0,17  | 0,32  |
|            | Duvar 3     | 47,63            | 100,00           | 16,00            | 3,81   | 0,16  | 0,34  |
|            | Duvar 4     | 32,51            | 61,00            | 14,00            | 2,97   | 0,23  | 0,43  |
|            | Tavan       | 35,64            | 50,00            | 17,00            | 2,35   | 0,34  | 0,48  |
| 2S-2_D_2   | Duvar 1     | 20,02            | 27,00            | 14,00            | 1,76   | 0,52  | 0,70  |
|            | Duvar 2     | 26,80            | 45,00            | 10,00            | 2,96   | 0,22  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 34,94            | 70,00            | 13,00            | 3,73   | 0,186   | 0,37  |
|            | Duvar 4     | 24,92            | 44,00            | 10,00            | 2,89   | 0,23  | 0,40  |
|            | Tavan       | 26,58            | 38,00            | 12,00            | 1,97   | 0,32  | 0,45  |
| 2S-2_D_3   | Duvar 1     | 23,03            | 29,00            | 17,00            | 1,36   | 0,59  | 0,74  |
|            | Duvar 2     | 28,93            | 47,00            | 10,00            | 2,80   | 0,21  | 0,35  |
|            | Duvar 3     | 38,29            | 67,00            | 17,00            | 2,57   | 0,25  | 0,44  |
|            | Duvar 4     | 26,88            | 46,00            | 12,00            | 2,62   | 0,26  | 0,45  |
|            | Tavan       | 78,09            | 666,00           | 13,00            | 16,78  | 0,02  | 0,17  |
| 2S-2_ID1_1 | Duvar 1     | 41,34            | 57,00            | 24,00            | 1,91   | 0,42  | 0,58  |
|            | Duvar 2     | 48,58            | 68,00            | 15,00            | 2,89   | 0,22  | 0,31  |
|            | Duvar 3     | 64,64            | 92,00            | 30,00            | 2,96   | 0,33  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 46,87            | 65,00            | 19,00            | 2,54   | 0,29  | 0,41  |
|            | Tavan       | 145,29           | 476,00           | 18,00            | 7,85   | 0,04  | 0,12  |
| 2S-2_ID1_2 | Duvar 1     | 24,30            | 33,00            | 16,00            | 1,67   | 0,48  | 0,66  |
|            | Duvar 2     | 30,94            | 59,00            | 12,00            | 2,93   | 0,20  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 34,74            | 53,00            | 17,00            | 2,71   | 0,32  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 30,12            | 56,00            | 11,00            | 3,27   | 0,196   | 0,37  |
|            | Tavan       | 98,47            | 493,00           | 10,00            | 13,68  | 0,02  | 0,10  |
| 2S-2_ID2_1 | Duvar 1     | 35,03            | 45,00            | 22,00            | 1,48   | 0,49  | 0,63  |
|            | Duvar 2     | 41,01            | 63,00            | 14,00            | 3,07   | 0,22  | 0,34  |
|            | Duvar 3     | 58,42            | 93,00            | 29,00            | 2,48   | 0,31  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 39,03            | 58,00            | 18,00            | 2,58   | 0,31  | 0,46  |
|            | Tavan       | 135,10           | 359,00           | 17,00            | 9,11   | 0,05  | 0,13  |
| 2S-2_ID2_2 | Duvar 1     | 20,56            | 25,00            | 15,00            | 1,36   | 0,60  | 0,73  |
|            | Duvar 2     | 29,10            | 52,00            | 13,00            | 3,01   | 0,25  | 0,45  |
|            | Duvar 3     | 29,38            | 42,00            | 17,00            | 2,19   | 0,40  | 0,58  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2S-2_ID2_2 | Duvar 4     | 24,14            | 44,00            | 11,00            | 2,78   | 0,25  | 0,46  |
|            | Tavan       | 92,10            | 387,00           | 10,00            | 12,05  | 0,03  | 0,11  |
| 2S-2_ID3_1 | Duvar 1     | 37,06            | 47,00            | 23,00            | 1,65   | 0,49  | 0,62  |
|            | Duvar 2     | 43,60            | 70,00            | 14,00            | 2,50   | 0,20  | 0,32  |
|            | Duvar 3     | 63,65            | 116,00           | 31,00            | 2,56   | 0,27  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 41,71            | 66,00            | 18,00            | 2,18   | 0,27  | 0,43  |
|            | Tavan       | 130,71           | 306,00           | 18,00            | 7,94   | 0,06  | 0,14  |
| 2S-2_ID3_2 | Duvar 1     | 22,09            | 28,00            | 15,00            | 1,42   | 0,54  | 0,68  |
|            | Duvar 2     | 30,84            | 52,00            | 13,00            | 2,91   | 0,25  | 0,42  |
|            | Duvar 3     | 31,71            | 45,00            | 16,00            | 1,86   | 0,36  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 26,03            | 46,00            | 11,00            | 2,83   | 0,24  | 0,42  |
|            | Tavan       | 88,99            | 347,00           | 10,00            | 10,64  | 0,03  | 0,11  |
| 2Y-1_D1_1  | Duvar 1     | 36,55            | 62,00            | 20,00            | 2,31   | 0,32  | 0,55  |
|            | Duvar 2     | 38,78            | 84,00            | 14,00            | 4,30   | 0,17  | 0,36  |
|            | Duvar 3     | 36,63            | 82,00            | 17,00            | 3,19   | 0,21  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 32,47            | 62,00            | 15,00            | 3,04   | 0,24  | 0,46  |
|            | Tavan       | 37,90            | 50,00            | 19,00            | 1,66   | 0,38  | 0,50  |
| 2Y-1_D1_2  | Duvar 1     | 36,57            | 52,00            | 23,00            | 1,86   | 0,44  | 0,63  |
|            | Duvar 2     | 42,02            | 67,00            | 20,00            | 2,40   | 0,30  | 0,48  |
|            | Duvar 3     | 39,00            | 69,00            | 19,00            | 2,42   | 0,28  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 35,79            | 62,00            | 19,00            | 2,34   | 0,31  | 0,52  |
|            | Tavan       | 99,56            | 691,00           | 18,00            | 13,19  | 0,03  | 0,18  |
| 2Y-1_D1_3  | Duvar 1     | 24,98            | 42,00            | 14,00            | 2,21   | 0,33  | 0,56  |
|            | Duvar 2     | 28,88            | 63,00            | 10,00            | 3,55   | 0,16  | 0,35  |
|            | Duvar 3     | 26,21            | 57,00            | 13,00            | 3,08   | 0,23  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 24,29            | 45,00            | 11,00            | 2,75   | 0,24  | 0,45  |
|            | Tavan       | 27,17            | 37,00            | 14,00            | 2,00   | 0,38  | 0,52  |
| 2Y-1_ID1_1 | Duvar 1     | 51,13            | 66,00            | 30,00            | 1,74   | 0,45  | 0,59  |
|            | Duvar 2     | 50,14            | 74,00            | 22,00            | 2,04   | 0,30  | 0,44  |
|            | Duvar 3     | 49,77            | 73,00            | 29,00            | 2,04   | 0,40  | 0,58  |
|            | Duvar 4     | 46,19            | 66,00            | 22,00            | 2,42   | 0,33  | 0,47  |
|            | Tavan       | 137,87           | 484,00           | 23,00            | 7,07   | 0,05  | 0,17  |
| 2Y-1_ID1_2 | Duvar 1     | 50,93            | 71,00            | 30,00            | 1,88   | 0,42  | 0,59  |
|            | Duvar 2     | 57,07            | 147,00           | 26,00            | 3,35   | 0,18  | 0,46  |
|            | Duvar 3     | 59,17            | 127,00           | 28,00            | 2,78   | 0,22  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 48,80            | 74,00            | 22,00            | 2,72   | 0,30  | 0,45  |
|            | Tavan       | 159,54           | 618,00           | 24,00            | 9,77   | 0,04  | 0,15  |
| 2Y-1_ID1_3 | Duvar 1     | 51,63            | 68,00            | 29,00            | 1,73   | 0,43  | 0,56  |
|            | Duvar 2     | 51,05            | 82,00            | 21,00            | 2,19   | 0,26  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 50,37            | 75,00            | 28,00            | 2,11   | 0,37  | 0,56  |
|            | Duvar 4     | 45,73            | 67,00            | 22,00            | 2,41   | 0,33  | 0,48  |
|            | Tavan       | 145,25           | 493,00           | 22,00            | 8,19   | 0,04  | 0,15  |
| 2Y-1_ID1_4 | Duvar 1     | 42,95            | 57,00            | 23,00            | 1,92   | 0,40  | 0,54  |
|            | Duvar 2     | 53,20            | 137,00           | 26,00            | 3,85   | 0,19  | 0,49  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2Y-1_ID1_4 | Duvar 3     | 56,65            | 123,00           | 28,00            | 3,05   | 0,23  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 45,87            | 63,00            | 22,00            | 2,04   | 0,35  | 0,48  |
|            | Tavan       | 145,11           | 529,00           | 22,00            | 7,80   | 0,04  | 0,15  |
| 2Y-1_ID2_1 | Duvar 1     | 42,81            | 57,00            | 27,00            | 1,46   | 0,47  | 0,63  |
|            | Duvar 2     | 44,10            | 79,00            | 18,00            | 2,46   | 0,23  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 44,07            | 67,00            | 27,00            | 2,15   | 0,40  | 0,40  |
|            | Duvar 4     | 38,59            | 58,00            | 20,00            | 2,02   | 0,34  | 0,52  |
|            | Tavan       | 133,99           | 363,00           | 23,00            | 6,98   | 0,06  | 0,17  |
| 2Y-1_ID2_2 | Duvar 1     | 42,02            | 56,00            | 28,00            | 1,42   | 0,50  | 0,66  |
|            | Duvar 2     | 47,67            | 149,00           | 26,00            | 3,53   | 0,17  | 0,55  |
|            | Duvar 3     | 52,04            | 127,00           | 26,00            | 3,03   | 0,20  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 39,40            | 62,00            | 21,00            | 2,29   | 0,34  | 0,53  |
|            | Tavan       | 148,60           | 521,00           | 24,00            | 9,01   | 0,05  | 0,16  |
| 2Y-1_ID2_3 | Duvar 1     | 41,25            | 55,00            | 25,00            | 1,82   | 0,45  | 0,61  |
|            | Duvar 2     | 42,97            | 87,00            | 24,00            | 2,30   | 0,28  | 0,56  |
|            | Duvar 3     | 43,49            | 74,00            | 26,00            | 2,24   | 0,35  | 0,60  |
|            | Duvar 4     | 37,27            | 56,00            | 20,00            | 2,04   | 0,36  | 0,54  |
|            | Tavan       | 134,25           | 374,00           | 21,00            | 7,13   | 0,06  | 0,16  |
| 2Y-1_ID2_4 | Duvar 1     | 34,94            | 45,00            | 21,00            | 1,56   | 0,47  | 0,60  |
|            | Duvar 2     | 44,24            | 136,00           | 24,00            | 3,51   | 0,18  | 0,54  |
|            | Duvar 3     | 50,83            | 129,00           | 25,00            | 3,47   | 0,19  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 37,49            | 55,00            | 20,00            | 2,08   | 0,36  | 0,53  |
|            | Tavan       | 133,59           | 459,00           | 22,00            | 6,92   | 0,05  | 0,16  |
| 2Y-1_ID3_1 | Duvar 1     | 45,79            | 58,00            | 26,00            | 1,46   | 0,45  | 0,57  |
|            | Duvar 2     | 48,96            | 100,00           | 26,00            | 2,39   | 0,26  | 0,53  |
|            | Duvar 3     | 47,83            | 81,00            | 26,00            | 2,15   | 0,32  | 0,54  |
|            | Duvar 4     | 41,62            | 59,00            | 21,00            | 2,00   | 0,36  | 0,50  |
|            | Tavan       | 130,01           | 313,00           | 24,00            | 5,72   | 0,08  | 0,18  |
| 2Y-1_ID3_2 | Duvar 1     | 43,83            | 57,00            | 26,00            | 1,47   | 0,46  | 0,59  |
|            | Duvar 2     | 46,24            | 100,00           | 24,00            | 2,76   | 0,24  | 0,52  |
|            | Duvar 3     | 46,51            | 87,00            | 24,00            | 2,41   | 0,28  | 0,52  |
|            | Duvar 4     | 40,12            | 59,00            | 20,00            | 1,98   | 0,34  | 0,50  |
|            | Tavan       | 130,19           | 325,00           | 22,00            | 11,30  | 0,07  | 0,17  |
| 2Y-1_ID3_3 | Duvar 1     | 37,67            | 48,00            | 21,00            | 1,61   | 0,44  | 0,56  |
|            | Duvar 2     | 47,84            | 151,00           | 23,00            | 3,97   | 0,15  | 0,48  |
|            | Duvar 3     | 53,63            | 152,00           | 25,00            | 4,24   | 0,16  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 40,51            | 60,00            | 20,00            | 2,16   | 0,33  | 0,49  |
|            | Tavan       | 130,00           | 378,00           | 23,00            | 5,96   | 0,06  | 0,18  |
| 2Y-2_D_1   | Duvar 1     | 19,40            | 25,00            | 14,00            | 1,36   | 0,56  | 0,72  |
|            | Duvar 2     | 26,37            | 55,00            | 10,00            | 3,43   | 0,18  | 0,38  |
|            | Duvar 3     | 35,89            | 91,00            | 13,00            | 4,43   | 0,14  | 0,36  |
|            | Duvar 4     | 25,99            | 55,00            | 10,00            | 3,58   | 0,18  | 0,38  |
|            | Tavan       | 26,38            | 38,00            | 12,00            | 1,93   | 0,32  | 0,45  |
| 2Y-2_D_2   | Duvar 1     | 19,38            | 25,00            | 15,00            | 1,36   | 0,60  | 0,77  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2Y-2_D_2   | Duvar 2     | 26,91            | 57,00            | 10,00            | 3,61   | 0,18  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 36,13            | 90,00            | 13,00            | 4,52   | 0,14  | 0,36  |
|            | Duvar 4     | 24,94            | 56,00            | 10,00            | 3,67   | 0,18  | 0,40  |
|            | Tavan       | 26,46            | 38,00            | 12,00            | 1,98   | 0,32  | 0,45  |
| 2Y-2_D_3   | Duvar 1     | 12,78            | 15,00            | 10,00            | 1,83   | 0,67  | 0,78  |
|            | Duvar 2     | 18,98            | 39,00            | 10,00            | 2,89   | 0,26  | 0,53  |
|            | Duvar 3     | 22,11            | 48,00            | 10,00            | 2,74   | 0,21  | 0,45  |
|            | Duvar 4     | 17,08            | 36,00            | 10,00            | 2,73   | 0,28  | 0,59  |
|            | Tavan       | 18,56            | 27,00            | 10,00            | 1,97   | 0,37  | 0,54  |
| 2Y-2_D_4   | Duvar 1     | 20,77            | 28,00            | 16,00            | 1,39   | 0,57  | 0,77  |
|            | Duvar 2     | 28,57            | 46,00            | 11,00            | 2,64   | 0,24  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 38,87            | 94,00            | 15,00            | 4,60   | 0,16  | 0,39  |
|            | Duvar 4     | 26,70            | 43,00            | 11,00            | 2,67   | 0,26  | 0,41  |
|            | Tavan       | 61,99            | 656,00           | 11,00            | 18,02  | 0,02  | 0,18  |
| 2Y-2_ID1_1 | Duvar 1     | 38,07            | 52,00            | 23,00            | 1,83   | 0,44  | 0,60  |
|            | Duvar 2     | 51,38            | 78,00            | 18,00            | 2,92   | 0,23  | 0,35  |
|            | Duvar 3     | 62,07            | 93,00            | 32,00            | 2,30   | 0,34  | 0,52  |
|            | Duvar 4     | 47,10            | 73,00            | 18,00            | 2,65   | 0,25  | 0,38  |
|            | Tavan       | 143,25           | 494,00           | 17,00            | 8,49   | 0,03  | 0,12  |
| 2Y-2_ID1_2 | Duvar 1     | 29,76            | 40,00            | 19,00            | 1,62   | 0,48  | 0,64  |
|            | Duvar 2     | 37,96            | 53,00            | 14,00            | 2,11   | 0,26  | 0,37  |
|            | Duvar 3     | 49,54            | 86,00            | 26,00            | 1,84   | 0,30  | 0,52  |
|            | Duvar 4     | 35,72            | 52,00            | 15,00            | 2,00   | 0,29  | 0,42  |
|            | Tavan       | 107,82           | 463,00           | 14,00            | 9,33   | 0,03  | 0,13  |
| 2Y-2_ID2_1 | Duvar 1     | 25,12            | 31,00            | 18,00            | 1,34   | 0,58  | 0,72  |
|            | Duvar 2     | 30,77            | 48,00            | 12,00            | 2,60   | 0,25  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 44,55            | 91,00            | 22,00            | 1,97   | 0,24  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 20,44            | 48,00            | 13,00            | 2,57   | 0,27  | 0,64  |
|            | Tavan       | 100,43           | 346,00           | 12,00            | 8,19   | 0,03  | 0,12  |
| 2Y-2_ID2_2 | Duvar 1     | 25,22            | 31,00            | 18,00            | 1,56   | 0,58  | 0,71  |
|            | Duvar 2     | 31,45            | 49,00            | 12,00            | 2,63   | 0,24  | 0,38  |
|            | Duvar 3     | 44,65            | 90,00            | 23,00            | 1,98   | 0,26  | 0,52  |
|            | Duvar 4     | 29,38            | 47,00            | 13,00            | 2,60   | 0,28  | 0,44  |
|            | Tavan       | 100,16           | 345,00           | 12,00            | 8,23   | 0,03  | 0,12  |
| 2Y-2_ID3_1 | Duvar 1     | 26,76            | 35,00            | 18,00            | 1,40   | 0,51  | 0,67  |
|            | Duvar 2     | 33,24            | 50,00            | 13,00            | 2,61   | 0,26  | 0,39  |
|            | Duvar 3     | 49,10            | 116,00           | 24,00            | 2,67   | 0,21  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 32,91            | 53,00            | 13,00            | 2,49   | 0,25  | 0,39  |
|            | Tavan       | 97,99            | 291,00           | 14,00            | 7,79   | 0,05  | 0,14  |
| 2Y-2_ID3_2 | Duvar 1     | 26,85            | 35,00            | 18,00            | 1,41   | 0,51  | 0,67  |
|            | Duvar 2     | 34,30            | 51,00            | 13,00            | 2,65   | 0,25  | 0,38  |
|            | Duvar 3     | 49,39            | 115,00           | 24,00            | 2,71   | 0,21  | 0,49  |
|            | Duvar 4     | 31,80            | 50,00            | 13,00            | 2,48   | 0,26  | 0,41  |
|            | Tavan       | 97,90            | 292,00           | 14,00            | 7,70   | 0,05  | 0,14  |

| Hacimler   | İç Yüzeyler | L <sub>ort</sub> | L <sub>max</sub> | L <sub>min</sub> | L <sub>max</sub> bölge / L <sub>min</sub> bölge<br>≤ 3,2 | L <sub>min</sub> / L <sub>max</sub><br>≥ 0,20 | L <sub>min</sub> / L <sub>ort</sub><br>≥ 0,30 |
|------------|-------------|------------------|------------------|------------------|--|---|---|
| 2Y-3_D1_1  | Duvar 1     | 25,13            | 37,00            | 18,00            | 1,67   | 0,49  | 0,72  |
|            | Duvar 2     | 29,20            | 55,00            | 11,00            | 2,87   | 0,27  | 0,51  |
|            | Duvar 3     | 40,66            | 91,00            | 17,00            | 3,47   | 0,187   | 0,42  |
|            | Duvar 4     | 28,66            | 55,00            | 13,00            | 2,79   | 0,24  | 0,45  |
|            | Tavan       | 35,00            | 49,00            | 14,00            | 2,43   | 0,29  | 0,40  |
| 2Y-3_D1_2  | Duvar 1     | 26,56            | 35,00            | 19,00            | 1,59   | 0,54  | 0,72  |
|            | Duvar 2     | 32,91            | 55,00            | 17,00            | 2,77   | 0,31  | 0,52  |
|            | Duvar 3     | 41,04            | 80,00            | 19,00            | 2,59   | 0,24  | 0,46  |
|            | Duvar 4     | 31,99            | 54,00            | 16,00            | 2,84   | 0,30  | 0,49  |
|            | Tavan       | 77,00            | 678,00           | 14,00            | 16,31  | 0,02  | 0,18  |
| 2Y-3_ID1_1 | Duvar 1     | 37,31            | 52,00            | 23,00            | 1,82   | 0,44  | 0,62  |
|            | Duvar 2     | 42,28            | 58,00            | 17,00            | 2,34   | 0,29  | 0,40  |
|            | Duvar 3     | 54,37            | 80,00            | 27,00            | 2,07   | 0,34  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 41,63            | 59,00            | 19,00            | 2,19   | 0,32  | 0,46  |
|            | Tavan       | 130,00           | 473,00           | 16,00            | 8,99   | 0,03  | 0,12  |
| 2Y-3_ID1_2 | Duvar 1     | 37,98            | 52,00            | 24,00            | 1,75   | 0,46  | 0,63  |
|            | Duvar 2     | 38,06            | 53,00            | 18,00            | 2,06   | 0,34  | 0,47  |
|            | Duvar 3     | 56,83            | 99,00            | 25,00            | 2,52   | 0,25  | 0,44  |
|            | Duvar 4     | 37,43            | 54,00            | 19,00            | 1,99   | 0,35  | 0,51  |
|            | Tavan       | 130,00           | 572,00           | 17,00            | 11,31  | 0,03  | 0,13  |
| 2Y-3_ID2_1 | Duvar 1     | 31,30            | 40,00            | 21,00            | 1,48   | 0,53  | 0,67  |
|            | Duvar 2     | 34,21            | 51,00            | 14,00            | 1,99   | 0,27  | 0,41  |
|            | Duvar 3     | 47,75            | 76,00            | 24,00            | 1,92   | 0,32  | 0,50  |
|            | Duvar 4     | 33,93            | 50,00            | 16,00            | 2,07   | 0,32  | 0,47  |
|            | Tavan       | 121,00           | 359,00           | 14,00            | 8,40   | 0,04  | 0,12  |
| 2Y-3_ID2_2 | Duvar 1     | 31,68            | 41,00            | 22,00            | 1,47   | 0,54  | 0,69  |
|            | Duvar 2     | 31,02            | 42,00            | 16,00            | 2,30   | 0,38  | 0,52  |
|            | Duvar 3     | 50,12            | 102,00           | 24,00            | 2,92   | 0,24  | 0,48  |
|            | Duvar 4     | 30,24            | 42,00            | 17,00            | 1,88   | 0,40  | 0,56  |
|            | Tavan       | 121,00           | 474,00           | 17,00            | 10,07  | 0,04  | 0,14  |
| 2Y-3_ID3_1 | Duvar 1     | 32,68            | 43,00            | 21,00            | 1,51   | 0,49  | 0,64  |
|            | Duvar 2     | 37,55            | 52,00            | 16,00            | 2,09   | 0,31  | 0,43  |
|            | Duvar 3     | 50,69            | 81,00            | 24,00            | 2,12   | 0,30  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 36,70            | 51,00            | 17,00            | 2,05   | 0,33  | 0,46  |
|            | Tavan       | 117,00           | 368,00           | 15,00            | 6,93   | 0,04  | 0,13  |
| 2Y-3_ID3_2 | Duvar 1     | 33,47            | 45,00            | 22,00            | 1,49   | 0,49  | 0,66  |
|            | Duvar 2     | 32,09            | 45,00            | 17,00            | 2,22   | 0,38  | 0,53  |
|            | Duvar 3     | 51,55            | 108,00           | 24,00            | 2,80   | 0,22  | 0,47  |
|            | Duvar 4     | 31,90            | 45,00            | 17,00            | 2,21   | 0,38  | 0,53  |
|            | Tavan       | 118,00           | 447,00           | 16,00            | 10,07  | 0,04  | 0,14  |

## 7. ELE ALINAN BÜROLARIN AYDINLATMA TASARIMI ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu tez çalışmasının temel amacı, kabul edilebilir ışıklılık farklarının belirlenmesine yönelik pratikte kolayca uygulanabilir bir yaklaşım geliştirmektir. Bunun yanı sıra bu amaca yönelik bilgisayar programında oluşturulmuş örneklerde, tüm aydınlatma tasarımı ölçütlerinin de sağlanmasına dikkat edilmiştir. Bu nedenle hacimler, tüm aydınlatma tasarımı ölçütlerine göre kendi aralarında karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Ele alınan örnek uygulamaların hacim iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımına ve diğer aydınlatma tasarımı ölçütlerine ait sonuçları, ayrıca aşağıda belirtilen puanlama yöntemine göre oluşturulan bu sonuçların değerlendirmeleri Çizelge 7.1...7.13'te yer almaktadır.

### 7.1 Puanlama Yöntemi

Aydınlatma ölçütleri açısından incelenen büro hacimlerinde bilgisayar programında oluşturulan her bir aydınlatma düzenine bağlı olarak birbirinden farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçların kolayca değerlendirilebilmesi için bir puanlama yöntemi oluşturulmuştur. Bu yöntemde göre, hesaplama sonucunda aydınlık düzey ve dağılımı, ışıklılık düzey ve dağılımı vb. açılardan elde edilen değerler, 5. bölümde verilmiş kabul edilebilir sınırlar arasında kalıyor ise verilen puan 1'dir. Eğer elde edilen değer, sağlanması gereken minimum değerden düşük ise elde edilen değer sağlanması gereken değere bölünür ya da elde edilen değer sağlanması gereken maksimum değerden yüksek ise maksimum değer sağlanması gereken değere bölünür ve her iki durumda da puan 1'den küçük olur.

Örneğin, 5. Bölümde yapılan açıklamalar doğrultusunda bakılan alandaki minimum ortalama yatay aydınlık düzeyinin ( $\bar{E}_{m \min}$ ) 750 lx, bu alandaki maksimum ortalama yatay aydınlık düzeyinin ( $\bar{E}_{m \max}$ ) 1000 lx olmasına karar verilmiştir. Yani bakılan alandaki ortalama yatay aydınlık düzeyi 750-1000 lx arasında olmalıdır. Buna göre bakılan alan için elde edilen ortalama yatay aydınlık düzeyinin ( $\bar{E}_{m \text{ elde edilen}}$ ) 780 lx olması durumunda,

$$\bar{E}_{m \min} \leq \bar{E}_{m \text{ elde edilen}} \leq \bar{E}_{m \max} \text{ ise puan 1 alınır.}$$

$$750 \leq 780 \leq 1000 \text{ ise puan 1'dir.}$$

Bakılan alandaki ortalama aydınlık düzeyinin 710 lx olması durumunda,

$$750 \leq 710 \leq 1000 \text{ ise puan: } 710 / 750 = 0,95 \text{ 'dir.}$$

Bakılan alandaki ortalama aydınlık düzeyinin 1200 lx olması durumunda,

$$750 \leq 1200 \leq 1000 \text{ ise puan: } 1000 / 1200 = 0,83 \text{ 'tür.}$$

Aydınlatma ölçütleri açısından incelenen hacimlerde elde edilen, iç yüzeylerde ışıklılık dağılımının değerlendirilmesi haricindeki tüm sonuçlar belirtilen bu yaklaşıma göre değerlendirilmiştir.

İç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımının düzgünlüğü açısından ulaşılan sonuçların değerlendirilmesinde izlenen yol aşağıda açıklanmıştır.

- Bir yüzey üzerindeki  $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$  ve  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$  olduğu durum için puan 1 verilmiştir.
- $L_{\min} / L_{\max} \geq 0,20$  ve  $L_{\min} / L_{\text{ort}} \geq 0,30$  koşullarının birlikte sağlanamadığı durumda puanlamada yalnızca  $L_{\min} / L_{\max}$  oranı dikkate alınmıştır. Örneğin, elde edilen  $L_{\min} / L_{\max}$  oranı 0,18 ise puan  $(0,18 / 0,20=0,9)$  0,9'dur.

## 7.2 Büro Hacimlerinin Değerlendirilmesi

Ele alınan tüm hacimlerin sonuçları değerlendirilerek puanlanmıştır. Hacimlerde kimi aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından olumlu, kimileri bakımından ise olumsuz sonuçlar oluşmuştur. Bu hacimler arasında en iyi sonuçları veren büroyu belirlemek tasarımcının öncelik verdiği aydınlatma tasarımı ölçütlerine bağlıdır. Çalışmada oluşturulan aydınlatma düzenleri, aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından değerlendirilirken, sırasıyla hacimde tanımlanmış çeşitli bölgelerdeki yatay, düşey, silindirel aydınlık düzey ve dağılımları, doğrudan kamaşma açısından UGR değeri, ardından ışıklılık düzey ve dağılımları dikkate alınmıştır.

Grup ve hücresele bürolar olarak ikiye ayrılan örnek uygulamalar, aşağıda dahil oldukları hacim grubu içinde kendi aralarında yukarıda belirtilen önceliklere göre değerlendirilmiştir.

### Hücresele Bürolar

- 1L-1 Büro hacimleri

1L-1 büro tipinde oluşturulan dört hacimde ortaya çıkan sonuçlar, birbirine yakın değerlerdir. 1L-1\_D\_1 kodlu hücresele büroda aydınlık düzey ve dağılımları diğer hacimlerin sonuçlarına göre daha olumlu, doğrudan kamaşmanın değerlendirilmesini sağlayan UGR değerleri diğer üç hacimde ulaşılan sonuçlara göre daha düşüktür. Tüm hacimlerin bir ve üç numaralı duvarlarında, aydınlatma aygıtlarının bu yüzeylere yakın yerleştirilmesi nedeniyle yüksek ışıklılık farkları oluşmuştur. 1L-1 büro tipinde incelenen dört tasarım arasında en iyi sonuçlara dolaysız aydınlatmanın uygulandığı 1L-1\_D\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.1...7.4, Çizelge 7.1).

- 1S-1 Büro hacimleri

1S-1 büro tipinde incelenen beş hacim birbirleri ile karşılaştırıldığında en iyi sonuçlara yarı dolaylı aydınlatmanın kullanıldığı 1S-1\_ID1\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.5...7.9, Çizelge 7.2). Bu hacimde iki numaralı duvarda ve yarı dolaylı aydınlatmanın kullanılması nedeniyle tavanda yüksek ışıklılık farkları oluşmuştur.

- 1S-2 Büro hacimleri

1S-2 büro tipine ait beş hacim arasında en iyi sonuçlara yarı dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 1S-2\_ID3\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.10...7.14, Çizelge 7.3). Bu hacimde üç numaralı duvarda, yarı dolaysız aydınlatma kullanılması nedeniyle tavanda kabul edilebilir ışıklılık oranı aşılmıştır.

- 1S-3 Büro hacimleri

1S-3 büro tipinde oluşturulan dört hacim arasında en olumlu sonuçlara 1S-3\_D\_1 ve 1S-3\_ID1\_1 kodlu bürolarda ulaşılmıştır. Bu tasarımlar karşılaştırıldığında, 1S-3\_ID1\_1 hacmine ait sonuçlarda bakılan alan ve çalışma alanında aydınlık düzeyleri olumlu değerlere sahipse de 1S-3\_D\_1 hacmine ait diğer sonuçlar daha olumludur. Bu nedenle en iyi sonuçlara dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 1S-3\_D\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.15...7.18, Çizelge 7.4). Tüm hacimlerin bir ve üç numaralı duvarlarında, aydınlatma aygıtlarının bu yüzeylere yakın yerleştirilmesi nedeniyle yüksek ışıklılık farkları oluşmuştur.

- 1Y-1 Büro hacimleri

1Y-1 büro tipinde yer alan yedi tasarım arasında, yarı dolaylı aydınlatmanın kullanıldığı 1Y-1\_ID1\_1 kodlu hacme ait sonuçlar aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından en olumlu değerlerdir (Şekil 7.19...7.25, Çizelge 7.5). Bu hacimde aydınlatma aygıtlarının yerleşim düzeni ile ilgili olarak hiçbir duvar yüzeyinde rahatsız edici ışıklılık farkı oluşmamaktadır.

- 1Y-2 Büro hacimleri

1Y-2 büro tipinde incelenen altı tasarımın her birinde farklı ölçütler olumlu sonuçlar vermektedir. 1Y-2\_ID2\_2 ve 1Y-2\_ID3\_2 kodlu hacimlerin duvar yüzeylerindeki ışıklılık değerleri kabul edilen ışıklılık oranını aşmamaktadır ancak çalışma alanı üzerindeki aydınlık dağılımları sınır değer altındadır. 1Y-2\_ID2\_1 ve 1Y-2\_ID3\_1 kodlu hacimlerde ise çalışma alanı üzerindeki aydınlık dağılımları olumlu sonuçlar göstermekte ancak bakılan alan üzerindeki aydınlık düzeyleri sınır değerden düşük, üç numaralı duvar yüzeylerinde de ışıklılık oranı yüksektir. 1Y-2 büro tipinde incelenen tasarımlar arasında yarı dolaylı

aydınlatmanın kullanıldığı 1Y-2\_ID1\_1 kodlu hacmin en iyi sonuçlara ulaşıldığı büro olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.26...7.31, Çizelge 7.6).

### Grup Bürolar

- 2L-1 Büro hacimleri

2L-1 büro tipinde incelenen on iki tasarımın arasında en iyi sonuçlara dolaylı-dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2L-1\_ID2\_3 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.32...7.43, Çizelge 7.7). Bu hacimde sonuçların büyük bir kısmı olumludur ancak üç numaralı duvarda, dolaylı-dolaysız aydınlatmanın kullanılması nedeniyle tavanda kabul edilebilir ışıklılık oranı aşılmıştır.

- 2L-2 Büro hacimleri

2L-2 büro tipinde oluşturulan dokuz tasarım arasında en iyi sonuçlara dolaylı-dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2L-2\_ID2\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.44...7.52, Çizelge 7.8). Bu hacimde sonuçların büyük bir kısmı olumludur, dolaylı-dolaysız aydınlatma biçiminin kullanılması nedeniyle tavanda kabul edilebilir ışıklılık oranı aşılmıştır.

- 2S-1 Büro hacimleri

2S-1 büro tipinde incelenen dokuz hacim arasında en iyi sonuçlara yarı dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2S-1\_ID3\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.53...7.61, Çizelge 7.9). Bu hacimde neredeyse tüm sonuçlar olumludur ancak dört numaralı duvar yüzeyinde, yarı dolaysız aydınlatmanın kullanılması nedeniyle tavanda kabul edilebilir ışıklılık oranı aşılmıştır.

- 2S-2 Büro hacimleri

2S-2 büro tipinde incelenen dokuz tasarım arasında en iyi sonuçlara dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2S-2\_ID2\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır (Şekil 7.62...7.70, Çizelge 7.10). Bu hacimde sonuçların büyük bir kısmı olumludur ve hiçbir duvar yüzeyinde kabul edilebilir ışıklılık oranı aşılmamıştır.

- 2Y-1 Büro hacimleri

2Y-1 büro tipinde yer alan on dört tasarıma ait yapılan puanlamada birbirine yakın sonuçlar oluşmuştur. En olumlu sonuçlara sahip iki hacim karşılaştırıldığında, 2Y-1\_ID3\_3 hacminde

aydınlık düzey ve dağılımları daha iyi sonuçlar vermekteyken, 2Y-1\_ID3\_2 hacminde UGR değerlerin daha düşük olduğu görülmüştür. Her iki tasarımda da UGR, sınır değerleri aşmadığından yarı dolaysız aydınlatma biçimine sahip aygıtların kullanıldığı 2Y-1\_ID3\_3 hacmi en olumlu sonuçlara sahip tasarım olarak belirlenmiştir (Şekil 7.71...7.84, Çizelge 7.11).

- 2Y-2 Büro hacimleri

2Y-2 büro tipine ait on tasarım arasında en iyi sonuçlara yarı dolaylı aydınlatma biçimine sahip aydınlatma aygıtının kullanıldığı 2Y-2\_ID1\_1 hacminde ulaşılmıştır (Şekil 7.85...7.94, Çizelge 7.12). Bu hacme ait sonuçların büyük bir kısmı olumludur. Hacme ait hiçbir duvar yüzeyinde kabul edilebilir ışıklılık oranı aşılmamıştır.

- 2Y-3 Büro hacimleri

2Y-3 büro tipinde yer alan sekiz aydınlatma tasarımı arasında yarı dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2Y-3\_ID3\_1 kodlu hacmin en iyi puanlamaya sahip büro olduğu belirlenmiştir (Şekil 7.95...7.102, Çizelge 7.13). Hacmin duvar yüzeylerindeki ışıklılık dağılımları kabul edilebilir sınır içinde kalmaktadır.

Örnek uygulamaların değerlendirilmesi sonucunda hiçbir hacimde, tüm aydınlatma tasarımı ölçütlerine ait hedeflenen değerlerin sağlanamadığı görülmüştür.

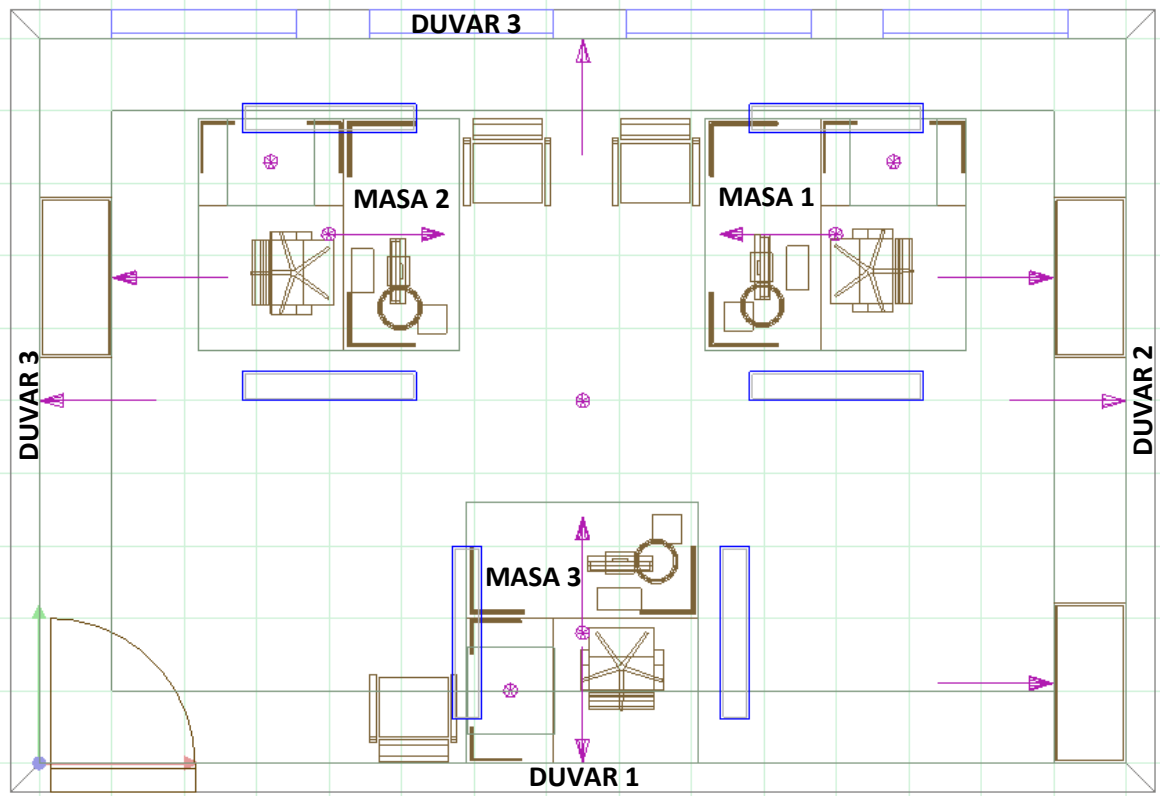
Hücreli tipli büroların oluşturulduğu hacimler arasında en olumlu sonuçlara 1Y-2\_ID1\_1 (Şekil 7.27) tasarımı sahiptir. Grup büroların oluşturulduğu hacimler arasında ise en olumlu sonuçlar 2S-1\_ID3\_1 (Şekil 7.60) tasarımında görülmektedir.

İç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımında iç mimari elemanların özellikle masaların konumu, duvar yüzeylerinden uzaklığı belirleyici olmaktadır. Çalışma masaları duvarlara yakın konumlandırıldığında çalışma alanında aydınlık açısından gerekli nicelik ve dağılımı sağlayabilmek bakımından aydınlatma aygıtlarının duvara yakın yerleştirilmesi gerekmektedir. Bunun doğal sonucu olarak iç yüzeylerde büyük ışıklılık farkları ortaya çıkabilmektedir. Bu yüksek ışıklılık farklarının ortaya çıkmaması için çalışma masalarının dolayısıyla aydınlatma aygıtlarının duvar yüzeylerinden uzak yerleştirilmesi gerekmektedir. Tavan yüzeyinde ise dolaysız ışık yayan aydınlatma aygıtı dışındaki diğer aydınlatma aygıtları yüksek ışıklılık farklarının oluşmasına neden olmaktadır. Yapılan incelemeler sonucunda, tüm duvar yüzeylerinde kabul edilebilir ışıklılık farklarının sağlandığı 36 adet hacme ait kodlar aşağıda belirtilmiştir. Her bir satırda kodları belirtilmiş hacimlerde iç mimari

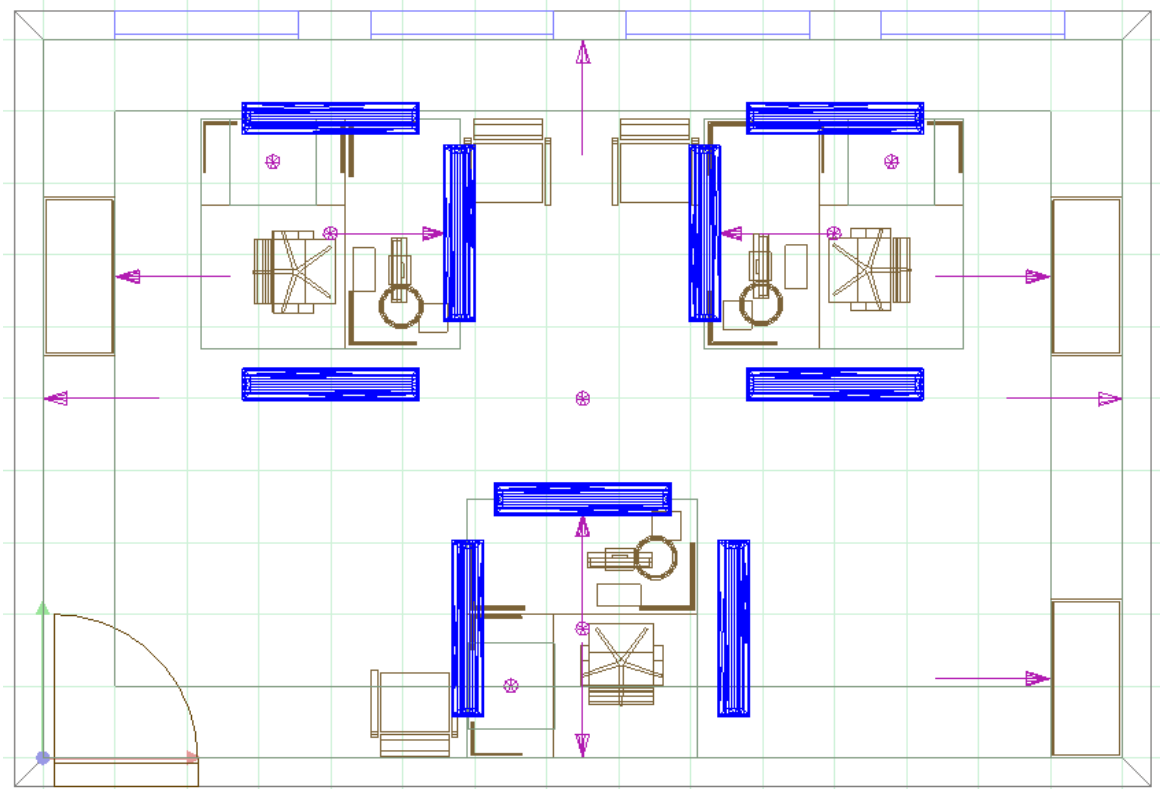
donatı, aydınlatma aygıtı yerleşim düzeni aynı olup, yalnızca kullanılan aydınlatma aygıtları farklıdır.

- 1Y-1\_ID1\_1
- 1Y-1\_ID1\_2
- 1Y-1\_ID2\_2 ve 1Y-1\_ID3\_2
- 1Y-2\_ID2\_2 ve 1Y-2\_ID3\_2
- 2L1-ID1\_1, 2L1-ID2\_1 ve 2L1-ID3\_1
- 2S-2\_D\_3, 2S-2\_ID1\_1, 2S-2\_ID2\_1 ve 2S-2\_ID3\_1
- 2S-2\_ID1\_2, 2S-2\_ID2\_2 ve 2S-2\_ID3\_2
- 2Y-1\_D\_1, 2Y-1\_ID1\_1, 2Y-1\_ID2\_1, 2Y-1\_ID3\_1
- 2Y-1\_ID1\_3, 2Y-1\_ID2\_3 ve 2Y-1\_ID3\_2
- 2Y-2\_D\_3, 2Y-2\_ID1\_1, 2Y-2\_ID2\_1 ve 2Y-2\_ID3\_1
- 2Y-2\_ID1\_2, 2Y-2\_ID2\_2 ve 2Y-2\_ID3\_2
- 2Y-3\_ID1\_1, 2Y-3\_ID2\_1 ve 2Y-3\_ID3\_1
- 2Y-3\_ID1\_2, 2Y-3\_ID2\_2 ve 2Y-3\_ID3\_2

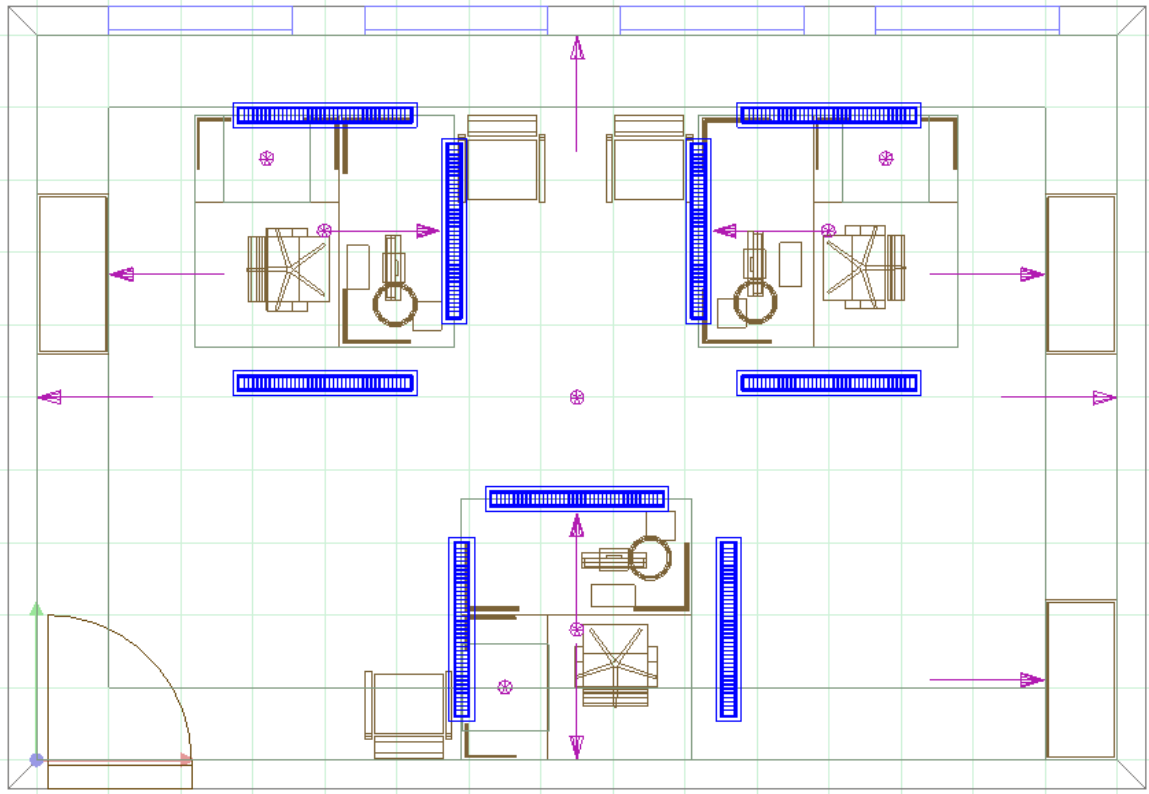
Ele alınan 102 farklı hacmin duvar ve tavan yüzeylerinin toplamı olan 510 adet yüzey hacimlerden bağımsız olarak düşünüldüğünde, 341 adet yüzey üzerindeki ışıklılık dağılımı aranan koşulları sağlamıştır.



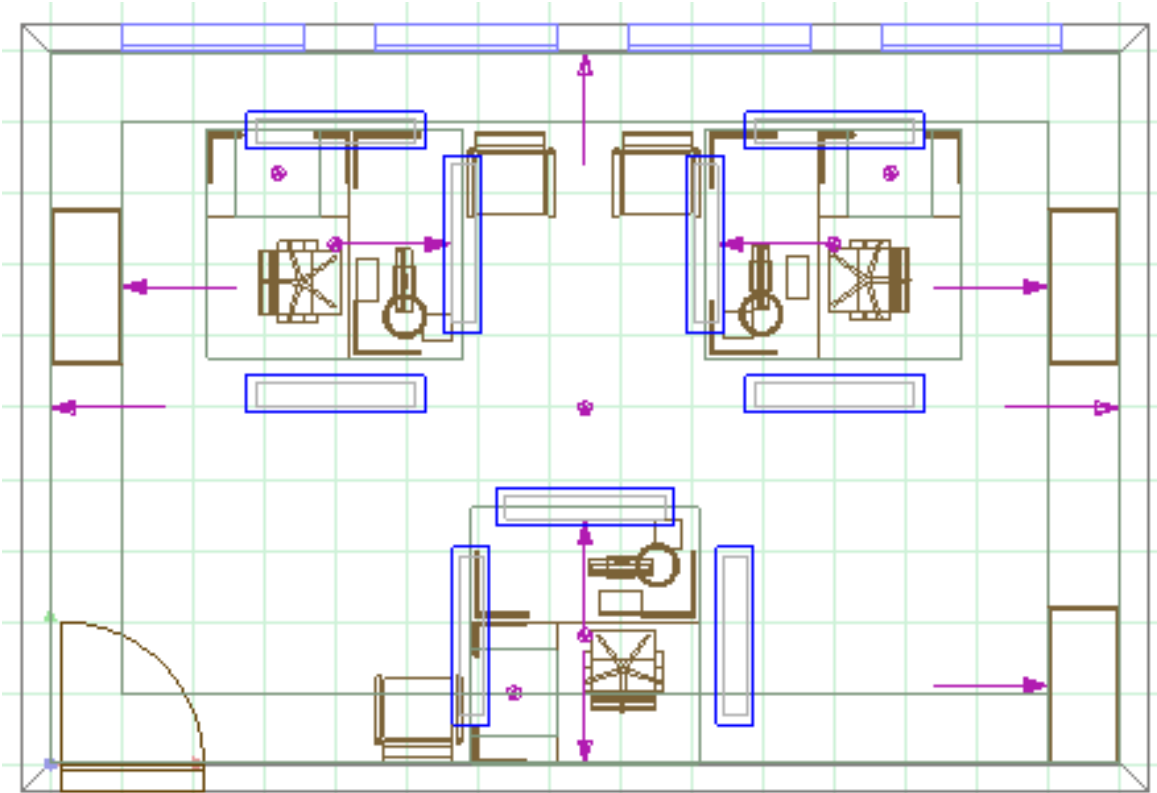
Şekil 7.1 1L1-D\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.2 1L1-ID1\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.3 1L1-ID2\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



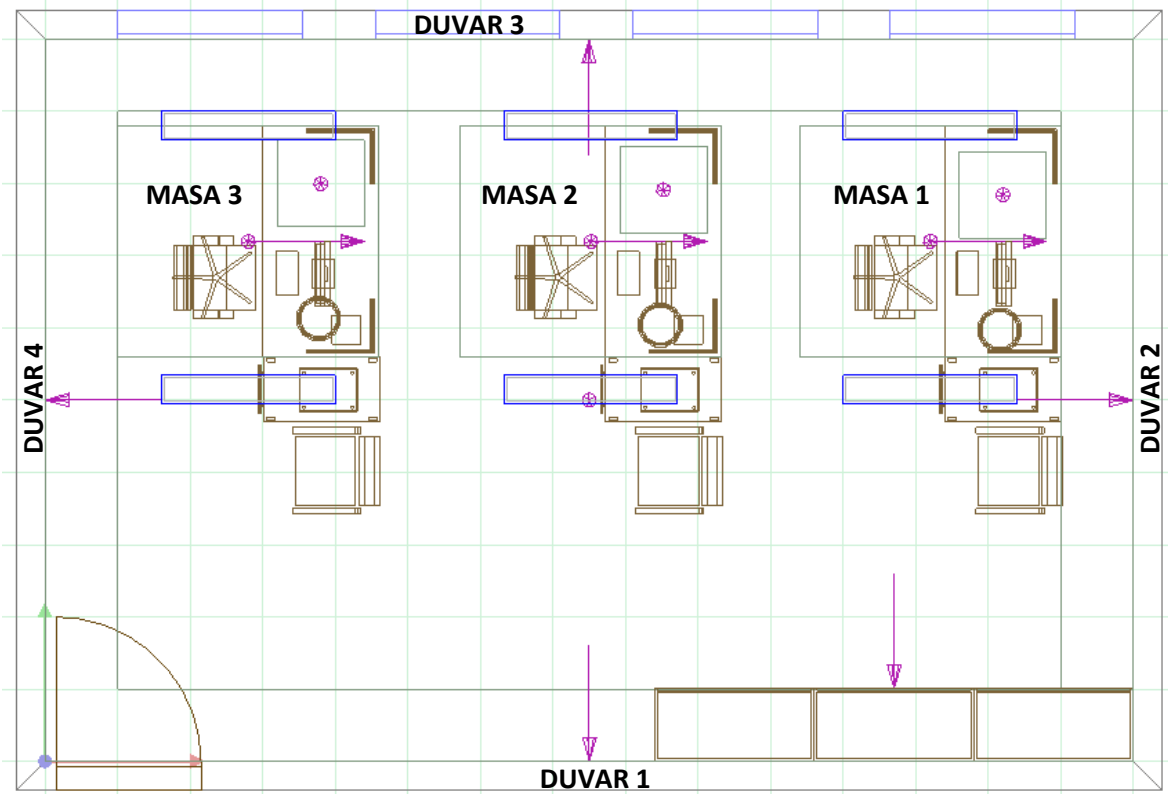
Şekil 7.4 1L1-ID3\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.1a 1L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

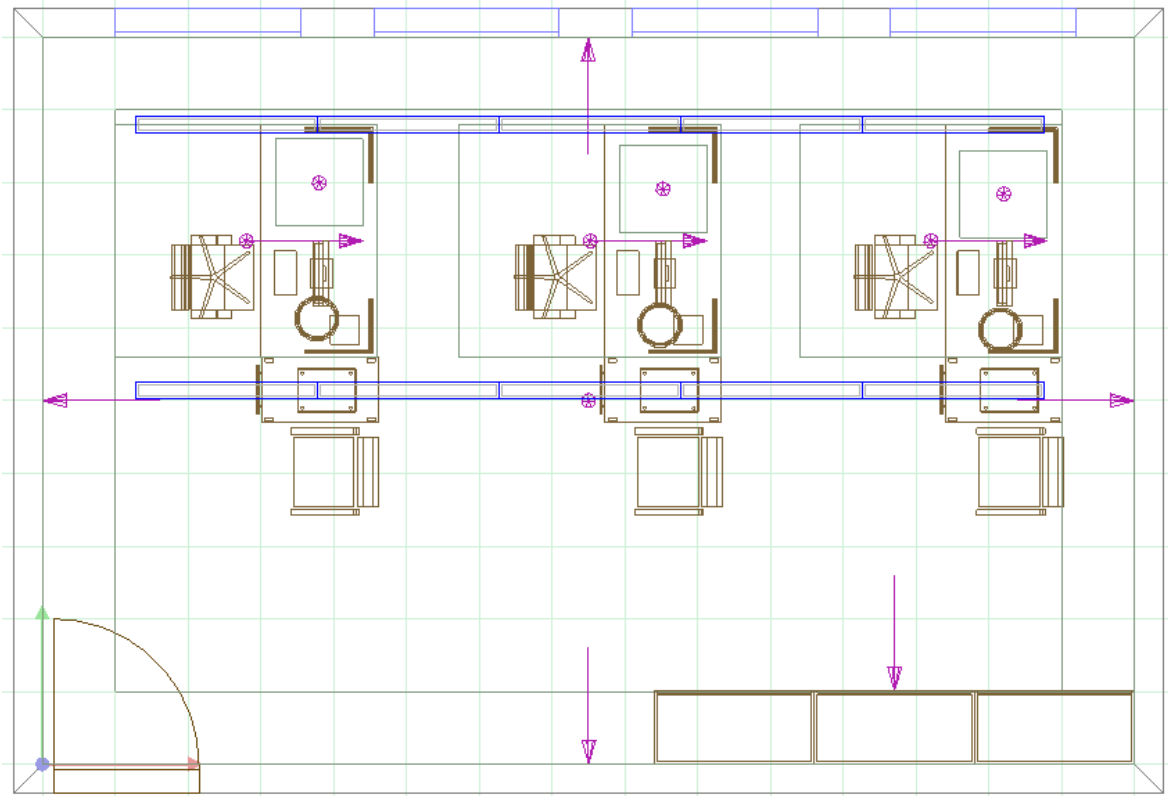
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1L-1_D_1 | PUAN | 1L-1_ID 1_1 | PUAN | 1L-1_ID 2_1 | PUAN | 1L-1_ID 3_1 | PUAN |
|--|---------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx                     | Masa 1  | 623      | 0,83 | 679         | 0,91 | 758         | 1,00 | 841         | 1,00 |
|  | Masa 2  | 619      | 0,83 | 676         | 0,90 | 755         | 1,00 | 839         | 1,00 |
|  | Masa 3  | 747      | 1,00 | 758         | 1,00 | 838         | 1,00 | 920         | 1,00 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx                    | Masa 1  | 665      | 1,00 | 728         | 1,00 | 836         | 0,90 | 899         | 0,83 |
|  | Masa 2  | 671      | 1,00 | 721         | 1,00 | 830         | 0,90 | 888         | 0,84 |
|  | Masa 3  | 781      | 0,96 | 791         | 0,95 | 906         | 0,83 | 954         | 0,79 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirselsel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx     | Masa 1  | 247      | 1,00 | 353         | 0,71 | 359         | 0,70 | 391         | 0,64 |
|  | Masa 2  | 242      | 1,00 | 344         | 0,73 | 357         | 0,70 | 387         | 0,65 |
|  | Masa 3  | 305      | 0,82 | 382         | 0,65 | 393         | 0,64 | 421         | 0,59 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                        |         | 630      | 0,79 | 725         | 0,69 | 801         | 0,62 | 820         | 0,61 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirselsel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx         |         | 239      | 0,73 | 346         | 0,51 | 331         | 0,53 | 348         | 0,50 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx            | Dolap 1 | 311      | 0,80 | 420         | 0,60 | 347         | 0,72 | 357         | 0,70 |
|  | Dolap 2 | 307      | 0,81 | 417         | 0,60 | 345         | 0,72 | 356         | 0,70 |
|  | Dolap 3 | 172      | 0,98 | 299         | 0,84 | 233         | 1,00 | 250         | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx                | Duvar 1 | 234      | 1,00 | 393         | 1,00 | 338         | 1,00 | 349         | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 153      | 1,00 | 301         | 1,00 | 251         | 1,00 | 266         | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 276      | 1,00 | 475         | 1,00 | 421         | 1,00 | 452         | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 150      | 1,00 | 294         | 1,00 | 243         | 1,00 | 259         | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                                 |         | 115      | 0,77 | 765         | 1,00 | 700         | 1,00 | 669         | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                             | Masa 1  | 0,87     | 1,00 | 0,94        | 1,00 | 0,85        | 1,00 | 0,81        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,87     | 1,00 | 0,94        | 1,00 | 0,85        | 1,00 | 0,81        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,87     | 1,00 | 0,94        | 1,00 | 0,86        | 1,00 | 0,82        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                           | Masa 1  | 0,72     | 1,00 | 0,74        | 1,00 | 0,63        | 1,00 | 0,59        | 0,99 |
|  | Masa 2  | 0,72     | 1,00 | 0,74        | 1,00 | 0,63        | 1,00 | 0,60        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,75     | 1,00 | 0,80        | 1,00 | 0,69        | 1,00 | 0,66        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Silindirselsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$            | Masa 1  | 0,76     | 1,00 | 0,89        | 1,00 | 0,78        | 1,00 | 0,73        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,77     | 1,00 | 0,90        | 1,00 | 0,78        | 1,00 | 0,73        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,79     | 1,00 | 0,85        | 1,00 | 0,84        | 1,00 | 0,81        | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                               |         | 0,23     | 0,46 | 0,45        | 0,90 | 0,33        | 0,67 | 0,33        | 0,66 |
| Çevre Alanda Silindirselsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                |         | 0,54     | 1,00 | 0,51        | 1,00 | 0,57        | 1,00 | 0,57        | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                         | Dolap 1 | 0,79     | 1,00 | 0,91        | 1,00 | 0,84        | 1,00 | 0,92        | 1,00 |
|  | Dolap 2 | 0,79     | 1,00 | 0,92        | 1,00 | 0,84        | 1,00 | 0,93        | 1,00 |
|  | Dolap 3 | 0,52     | 1,00 | 0,86        | 1,00 | 0,86        | 1,00 | 0,84        | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$ | Duvar 1 | 41,92    | 1,00 | 69,90       | 1,00 | 60,23       | 1,00 | 59,00       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 26,67    | 1,00 | 52,88       | 1,00 | 44,18       | 1,00 | 46,38       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 42,45    | 1,00 | 78,88       | 1,00 | 72,52       | 1,00 | 79,28       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 26,60    | 1,00 | 51,84       | 1,00 | 42,66       | 1,00 | 45,50       | 1,00 |

Çizelge 7.1b 1L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

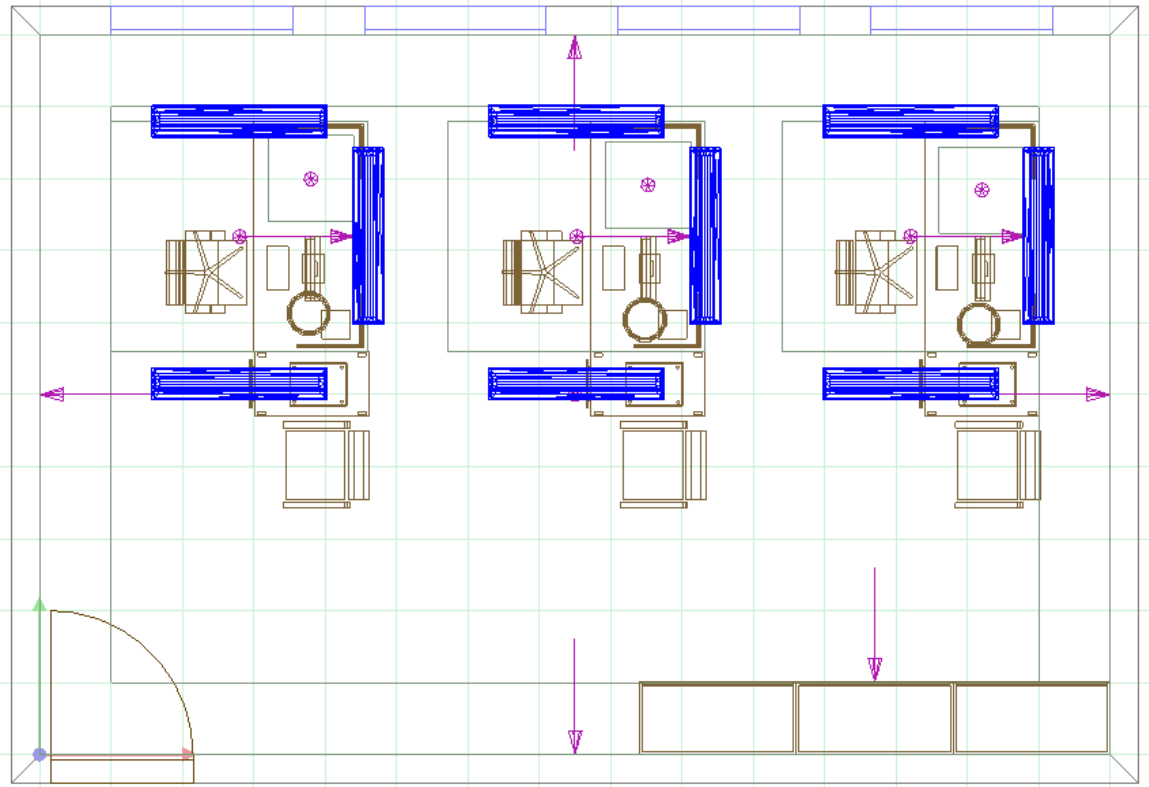
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 1L-1_D_1 | PUAN | 1L-1_ID 1_1 | PUAN | 1L-1_ID 2_1 | PUAN | 1L-1_ID 3_1 | PUAN |
|---|---------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                               | Duvar 1 | 102,00   | 1,00 | 170,00      | 1,00 | 147,00      | 1,00 | 134,00      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 52,00    | 1,00 | 71,00       | 1,00 | 61,00       | 1,00 | 60,00       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 207,00   | 1,00 | 222,00      | 1,00 | 226,00      | 1,00 | 267,00      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 51,00    | 1,00 | 70,00       | 1,00 | 60,00       | 1,00 | 59,00       | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                                 |         | 28       | 1,00 | 183         | 1,00 | 167         | 1,00 | 160         | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                                |         | 39       | 1,00 | 524         | 1,00 | 428         | 1,00 | 375         | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                            | Masa 1  | 79/100   | 1,00 | 86/100      | 1,00 | 97/100      | 1,00 | 107/100     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 79/100   | 1,00 | 86/100      | 1,00 | 96/100      | 1,00 | 107/100     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 95/100   | 1,00 | 97/100      | 1,00 | 107/100     | 1,00 | 117/100     | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq \text{ÇA} / BA$                   | Masa 1  | 85/79    | 1,00 | 93/86       | 1,00 | 107/97      | 1,00 | 115/107     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 85/79    | 1,00 | 92/86       | 1,00 | 106/96      | 1,00 | 113/107     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 99/95    | 1,00 | 101/97      | 1,00 | 115/107     | 1,00 | 122/117     | 1,00 |
| Uzak Çevre (Duvar, Tavan) Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq U\text{Ç} / BA$ | Masa 1  | 34/79    | 1,00 | 121/86      | 1,00 | 109/97      | 1,00 | 108/107     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 34/79    | 1,00 | 121/86      | 1,00 | 109/96      | 1,00 | 108/107     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 31/95    | 1,00 | 122/97      | 1,00 | 110/107     | 1,00 | 109/117     | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$  | Duvar 1 | 0,15     | 0,74 | 0,16        | 0,82 | 0,17        | 0,85 | 0,18        | 0,90 |
|   | Duvar 2 | 0,31     | 1,00 | 0,39        | 1,00 | 0,44        | 1,00 | 0,47        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,06     | 0,31 | 0,12        | 0,61 | 0,11        | 0,55 | 0,10        | 0,51 |
|   | Duvar 4 | 0,31     | 1,00 | 0,40        | 1,00 | 0,43        | 1,00 | 0,46        | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,41     | 1,00 | 0,05        | 0,25 | 0,06        | 0,29 | 0,07        | 0,33 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$  | Duvar 1 | 0,36     | -    | 0,40        | -    | 0,42        | -    | 0,42        | -    |
|   | Duvar 2 | 0,60     | 1,00 | 0,53        | 1,00 | 0,61        | 1,00 | 0,60        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,31     | -    | 0,34        | -    | 0,34        | -    | 0,34        | -    |
|   | Duvar 4 | 0,60     | 1,00 | 0,54        | 1,00 | 0,61        | 1,00 | 0,59        | -    |
|   | Tavan   | 0,58     | 1,00 | 0,14        | -    | 0,15        | -    | 0,16        | 0,53 |
| $L_{max} \text{ bölge} / L_{min} \text{ bölge} \leq 3,2$  | Duvar 1 | 4,91     | 0,65 | 5,40        | 0,59 | 3,34        | 0,96 | 4,26        | 0,75 |
|   | Duvar 2 | 2,10     | 1,00 | 1,96        | 1,00 | 1,46        | 1,00 | 1,49        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 6,94     | 0,46 | 5,72        | 0,56 | 6,50        | 0,49 | 6,85        | 0,47 |
|   | Duvar 4 | 2,13     | 1,00 | 1,81        | 1,00 | 1,47        | 1,00 | 1,49        | 1,00 |
|   | Tavan   | 1,95     | 1,00 | 8,92        | 0,36 | 8,25        | 0,39 | 7,38        | 0,43 |
| UGR 1 $\leq 19$   | Masa 1  | <10      | 1,00 | 17          | 1,00 | 15          | 1,00 | 17          | 1,00 |
|   | Masa 2  | <10      | 1,00 | 17          | 1,00 | 15          | 1,00 | 17          | 1,00 |
|   | Masa 3  | 17       | 1,00 | 17          | 1,00 | 15          | 1,00 | 17          | 1,00 |



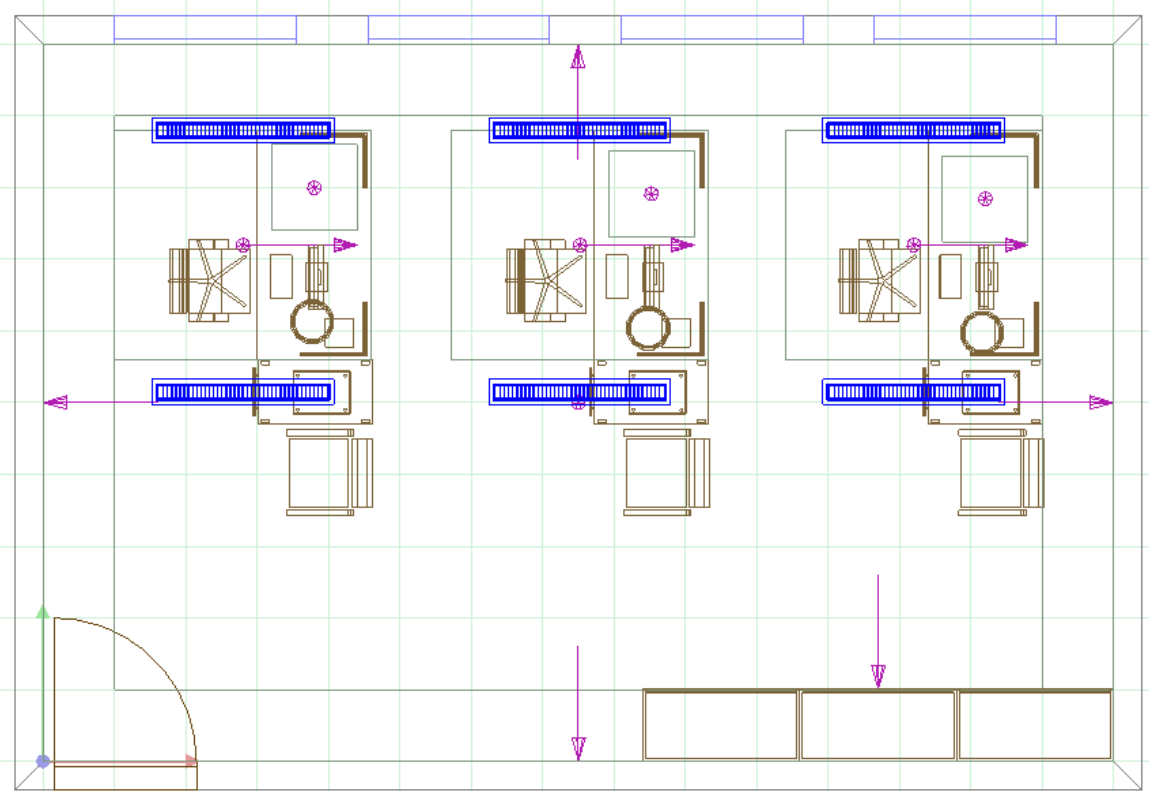
Şekil 7.5 1S1-D\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



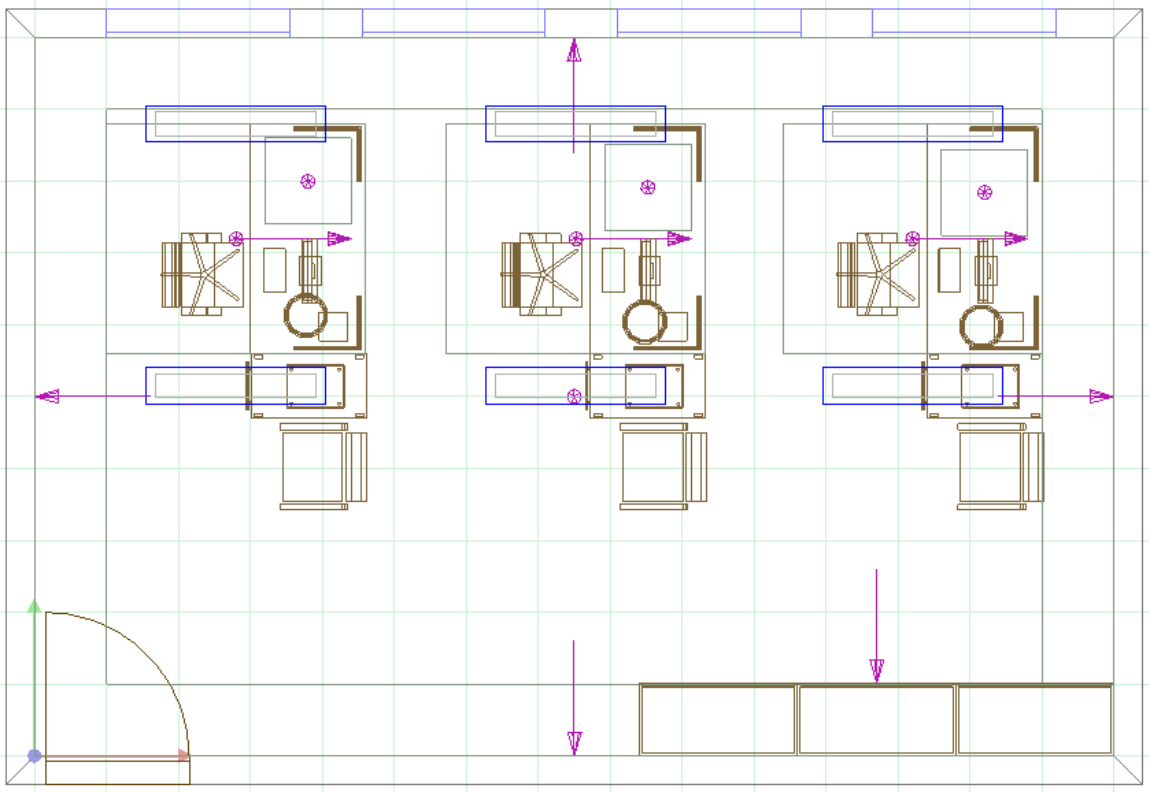
Şekil 7.6 1S1-D\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.7 1S1-ID1\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.8 1S1-ID2\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



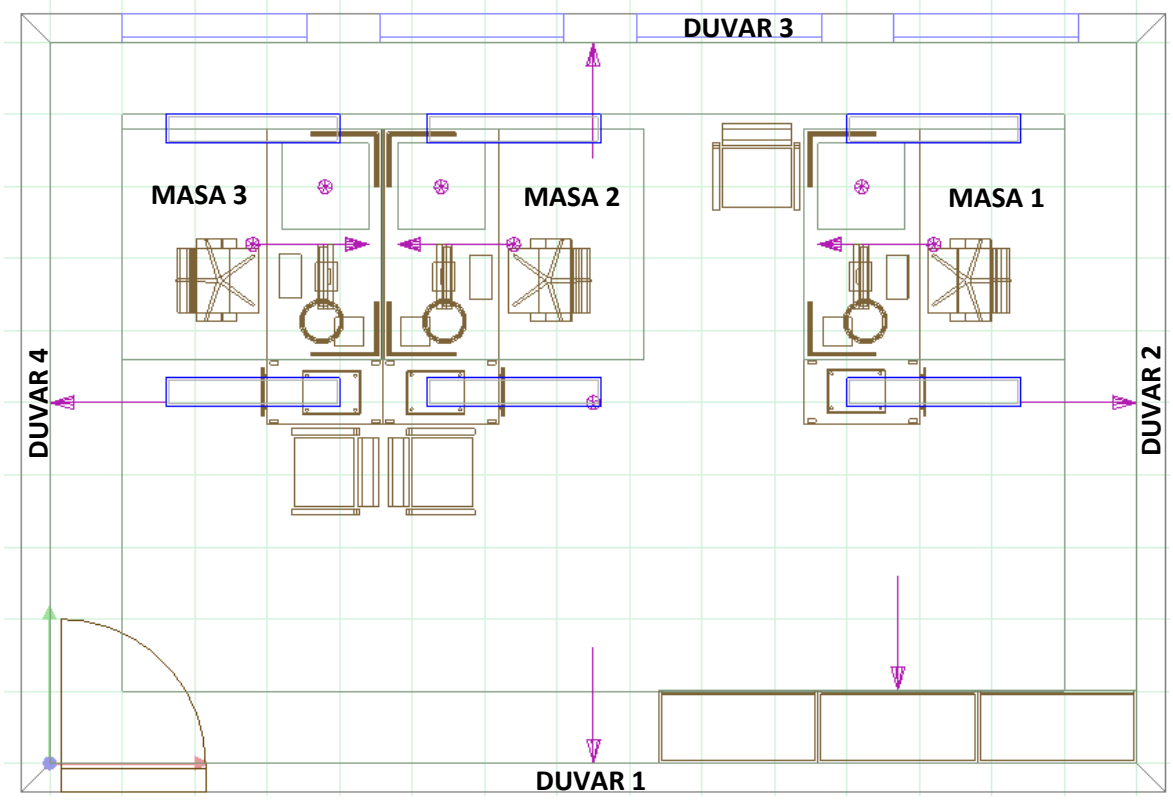
Şekil 7.9 1S1-ID3\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.2a 1S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

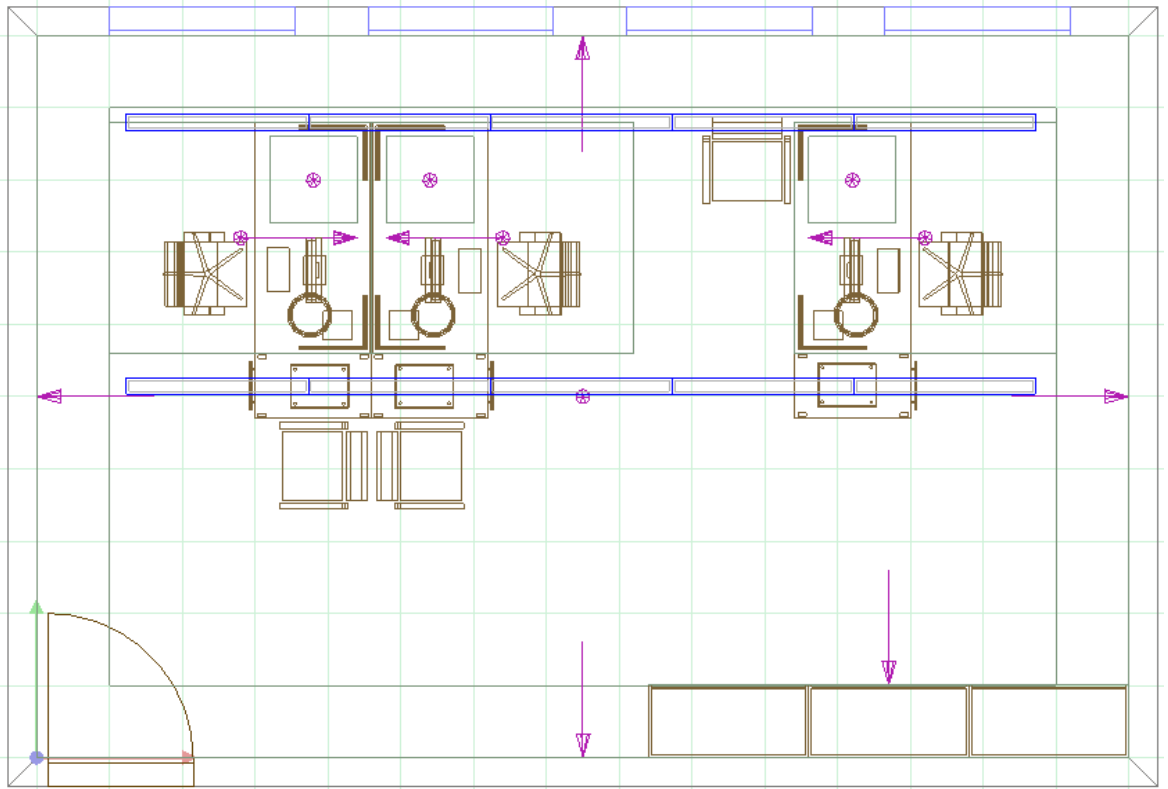
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1S-1_D_1 | PUAN | 1S-1_D_2 | PUAN | 1S-1_ID 1_1 | PUAN | 1S-1_ID 2_1 | PUAN | 1S-1_ID 3_1 | PUAN |
|--|---------|----------|------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx                 | Masa 1  | 666      | 0,89 | 518      | 0,69 | 854         | 1,00 | 550         | 0,73 | 595         | 0,79 |
|  | Masa 2  | 863      | 1,00 | 818      | 1,00 | 963         | 1,00 | 672         | 0,90 | 696         | 0,93 |
|  | Masa 3  | 804      | 1,00 | 708      | 0,94 | 859         | 1,00 | 638         | 0,85 | 665         | 0,89 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx                | Masa 1  | 734      | 1,00 | 612      | 1,00 | 825         | 0,91 | 580         | 1,00 | 614         | 1,00 |
|  | Masa 2  | 849      | 0,88 | 807      | 0,93 | 873         | 0,86 | 644         | 1,00 | 671         | 1,00 |
|  | Masa 3  | 721      | 1,00 | 601      | 1,00 | 694         | 1,00 | 571         | 1,00 | 606         | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirselsel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 269      | 0,93 | 221      | 1,00 | 386         | 0,65 | 245         | 1,00 | 267         | 0,94 |
|  | Masa 2  | 304      | 0,82 | 282      | 0,89 | 401         | 0,62 | 265         | 0,94 | 289         | 0,87 |
|  | Masa 3  | 268      | 0,93 | 220      | 1,00 | 330         | 0,76 | 245         | 1,00 | 265         | 0,94 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                    |         | 587      | 0,85 | 517      | 0,97 | 653         | 0,77 | 484         | 1,00 | 500         | 1,00 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirselsel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 222      | 0,79 | 189      | 0,93 | 320         | 0,55 | 207         | 0,85 | 221         | 0,79 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx        |         | 165      | 0,94 | 127      | 0,73 | 322         | 0,78 | 174         | 0,99 | 187         | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx            | Duvar 1 | 120      | 0,80 | 96       | 0,64 | 253         | 1,00 | 150         | 1,00 | 158         | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 169      | 1,00 | 124      | 0,83 | 420         | 1,00 | 191         | 1,00 | 202         | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 352      | 1,00 | 283      | 1,00 | 569         | 1,00 | 374         | 1,00 | 410         | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 177      | 1,00 | 129      | 0,86 | 308         | 1,00 | 201         | 1,00 | 212         | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                             |         | 104      | 0,69 | 86       | 0,57 | 752         | 1,00 | 461         | 1,00 | 440         | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                         | Masa 1  | 0,78     | 1,00 | 0,79     | 1,00 | 0,95        | 1,00 | 0,86        | 1,00 | 0,83        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,91     | 1,00 | 0,95     | 1,00 | 0,98        | 1,00 | 0,92        | 1,00 | 0,89        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,94     | 1,00 | 0,91     | 1,00 | 0,97        | 1,00 | 0,93        | 1,00 | 0,90        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                       | Masa 1  | 0,70     | 1,00 | 0,64     | 1,00 | 0,88        | 1,00 | 0,69        | 1,00 | 0,66        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,86     | 1,00 | 0,86     | 1,00 | 0,94        | 1,00 | 0,83        | 1,00 | 0,77        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,70     | 1,00 | 0,64     | 1,00 | 0,97        | 1,00 | 0,70        | 1,00 | 0,67        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Silindirselsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$        | Masa 1  | 0,76     | 1,00 | 0,73     | 1,00 | 0,81        | 1,00 | 0,69        | 1,00 | 0,67        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,78     | 1,00 | 0,80     | 1,00 | 0,84        | 1,00 | 0,78        | 1,00 | 0,74        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,75     | 1,00 | 0,71     | 1,00 | 0,89        | 1,00 | 0,75        | 1,00 | 0,70        | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                           |         | 0,11     | 0,21 | 0,10     | 0,19 | 0,41        | 0,81 | 0,37        | 0,73 | 0,34        | 0,68 |
| Çevre Alanda Silindirselsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$            |         | 0,49     | 0,99 | 0,45     | 0,89 | 0,62        | 1,00 | 0,58        | 1,00 | 0,56        | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                     |         | 0,50     | 1,00 | 0,51     | 1,00 | 0,75        | 1,00 | 0,74        | 1,00 | 0,73        | 1,00 |
| Duvarlarda Ortalama Işıklılık Lort $\leq 500$ cd/m <sup>2</sup>      | Duvar 1 | 21,12    | 1,00 | 16,94    | 1,00 | 44,81       | 1,00 | 26,43       | 1,00 | 27,99       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 34,99    | 1,00 | 25,78    | 1,00 | 73,34       | 1,00 | 35,88       | 1,00 | 38,68       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 52,41    | 1,00 | 39,79    | 1,00 | 96,84       | 1,00 | 64,85       | 1,00 | 71,78       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 34,54    | 1,00 | 25,47    | 1,00 | 54,10       | 1,00 | 35,11       | 1,00 | 37,38       | 1,00 |

Çizelge 7.2b IS1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

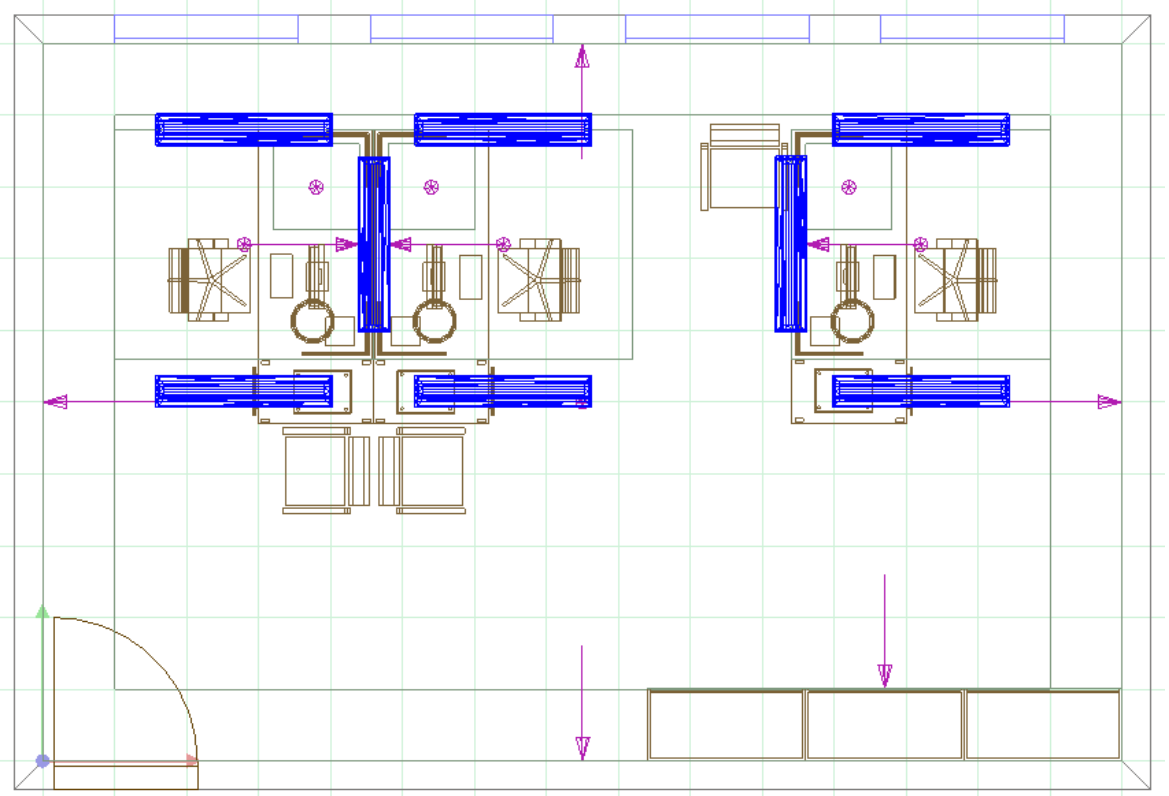
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | IS-1_D_1 | PUAN | IS-1_D_2 | PUAN | IS-1_ID 1_1 | PUAN | IS-1_ID 2_1 | PUAN | IS-1_ID 3_1 | PUAN |
|---|---------|----------|------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                               | Duvar 1 | 34,00    | 1,00 | 26,00    | 1,00 | 60,00       | 1,00 | 34,00       | 1,00 | 36,00       | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 69,00    | 1,00 | 47,00    | 1,00 | 274,00      | 1,00 | 63,00       | 1,00 | 68,00       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 178,00   | 1,00 | 106,00   | 1,00 | 220,00      | 1,00 | 185,00      | 1,00 | 224,00      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 69,00    | 1,00 | 47,00    | 1,00 | 77,00       | 1,00 | 61,00       | 1,00 | 69,00       | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                                 |         | 25       | 1,00 | 23       | 1,00 | 179         | 1,00 | 110         | 1,00 | 105         | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                                |         | 35       | 1,00 | 31       | 1,00 | 520         | 1,00 | 353         | 1,00 | 299         | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                            | Masa 1  | 85/100   | 1,00 | 66/100   | 1,00 | 109/100     | 1,00 | 70/100      | 1,00 | 76/100      | 1,00 |
|   | Masa 2  | 110/100  | 1,00 | 104/100  | 1,00 | 123/100     | 1,00 | 86/100      | 1,00 | 89/100      | 1,00 |
|   | Masa 3  | 102/100  | 1,00 | 90/100   | 1,00 | 109/100     | 1,00 | 81/100      | 1,00 | 85/100      | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq \text{ÇA} / BA$                   | Masa 1  | 94/85    | 1,00 | 78/66    | 1,00 | 105/109     | 1,00 | 74/70       | 1,00 | 78/76       | 1,00 |
|   | Masa 2  | 108/110  | 1,00 | 103/104  | 1,00 | 111/123     | 1,00 | 82/86       | 1,00 | 85/89       | 1,00 |
|   | Masa 3  | 92/102   | 1,00 | 77/90    | 1,00 | 88/109      | 1,00 | 73/81       | 1,00 | 77/85       | 1,00 |
| Uzak Çevre (Duvar, Tavan) Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq U\text{Ç} / BA$ | Masa 1  | 31/85    | 1,00 | 26/66    | 1,00 | 118/109     | 1,00 | 73/70       | 1,00 | 73/76       | 1,00 |
|   | Masa 2  | 31/110   | 1,00 | 26/104   | 1,00 | 118/123     | 1,00 | 73/86       | 1,00 | 73/89       | 1,00 |
|   | Masa 3  | 31/102   | 1,00 | 26/90    | 1,00 | 118/109     | 1,00 | 73/81       | 1,00 | 73/85       | 1,00 |
| İç Yüzeylerde Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$  | Duvar 1 | 0,44     | 1,00 | 0,46     | 1,00 | 0,45        | 1,00 | 0,53        | 1,00 | 0,50        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,23     | 1,00 | 0,26     | 1,00 | 0,07        | 0,35 | 0,21        | 1,00 | 0,21        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,08     | 0,39 | 0,10     | 0,52 | 0,20        | 1,00 | 0,16        | 0,78 | 0,14        | 0,69 |
|   | Duvar 4 | 0,22     | 1,00 | 0,26     | 1,00 | 0,30        | 1,00 | 0,26        | 1,00 | 0,23        | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,53     | 1,00 | 0,48     | 1,00 | 0,04        | 0,21 | 0,03        | 0,17 | 0,05        | 0,23 |
| İç Yüzeylerde Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$  | Duvar 1 | 0,71     | 1,00 | 0,71     | 1,00 | 0,60        | 1,00 | 0,68        | 1,00 | 0,64        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,46     | 1,00 | 0,47     | 1,00 | 0,26        | -    | 0,36        | -    | 0,36        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,27     | -    | 0,28     | -    | 0,45        | 1,00 | 0,45        | 1,00 | 0,43        | -    |
|   | Duvar 4 | 0,43     | 1,00 | 0,47     | 1,00 | 0,43        | 1,00 | 0,46        | 1,00 | 0,43        | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,68     | 1,00 | 0,65     | 1,00 | 0,12        | -    | 0,11        | -    | 0,13        | -    |
| $L_{max} \text{ bölge} / L_{min} \text{ bölge} \leq 3,2$  | Duvar 1 | 1,72     | 1,00 | 1,84     | 1,00 | 1,89        | 1,00 | 1,59        | 1,00 | 1,80        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 3,09     | 1,00 | 2,88     | 1,00 | 7,36        | 0,43 | 2,58        | 1,00 | 2,58        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 6,20     | 0,52 | 6,14     | 0,52 | 2,81        | 1,00 | 4,75        | 0,67 | 4,97        | 0,64 |
|   | Duvar 4 | 3,15     | 1,00 | 2,88     | 1,00 | 2,11        | 1,00 | 2,43        | 1,00 | 2,37        | 1,00 |
|   | Tavan   | 1,81     | 1,00 | 1,62     | 1,00 | 9,99        | 0,32 | 9,69        | 0,33 | 8,50        | 0,38 |
| UGR 1 $\leq 19$   | Masa 1  | <10      | 1,00 | <10      | 1,00 | 13          | 1,00 | <10         | 1,00 | <10         | 1,00 |
|   | Masa 2  | 21       | 0,90 | 19       | 1,00 | 17          | 1,00 | <10         | 1,00 | 13          | 1,00 |
|   | Masa 3  | 21       | 0,90 | 20       | 0,95 | 18          | 1,00 | 10          | 1,00 | 14          | 1,00 |



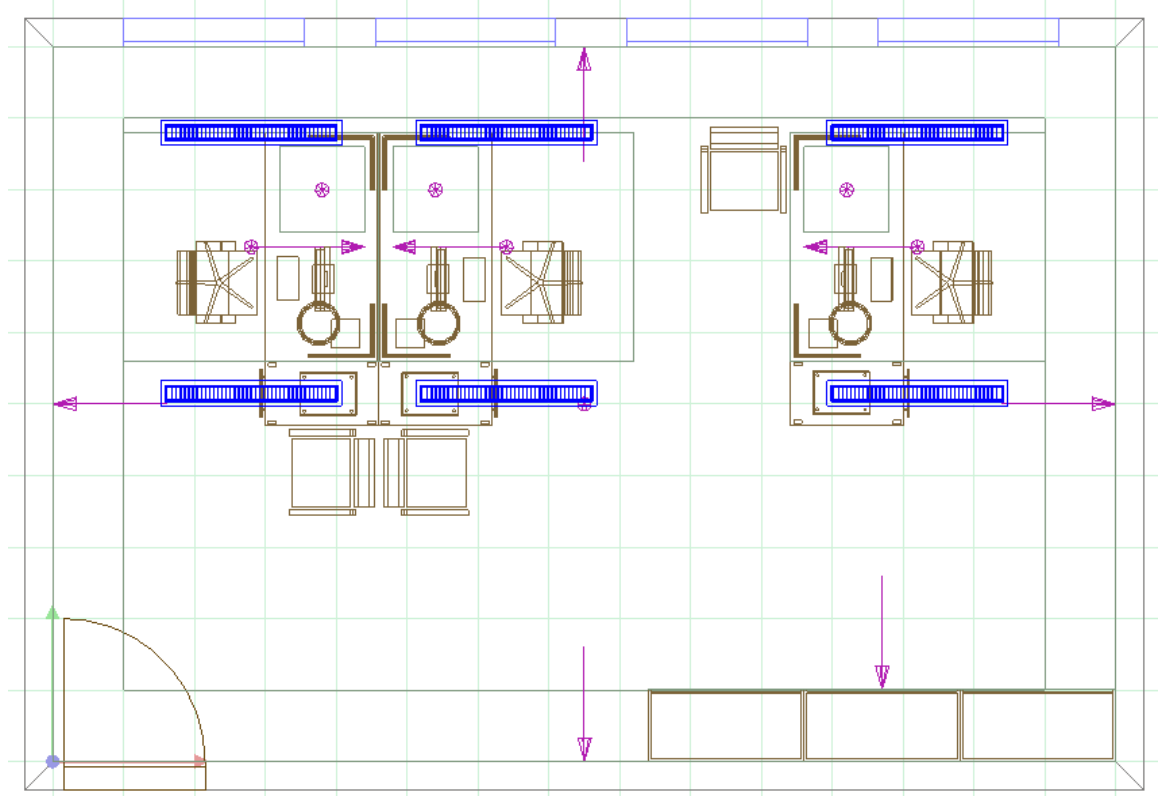
Şekil 7.10 1S2-D\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



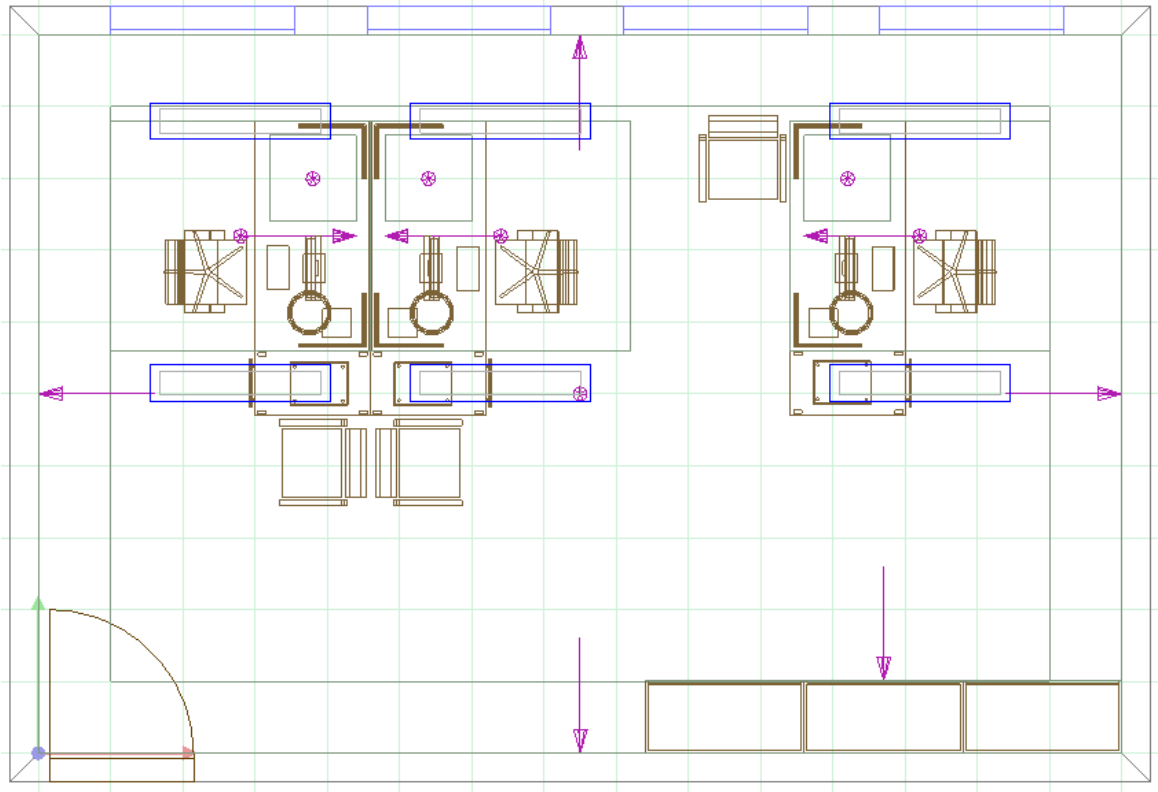
Şekil 7.11 1S2-D\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.12 1S2-ID1\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.13 1S2-ID2\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



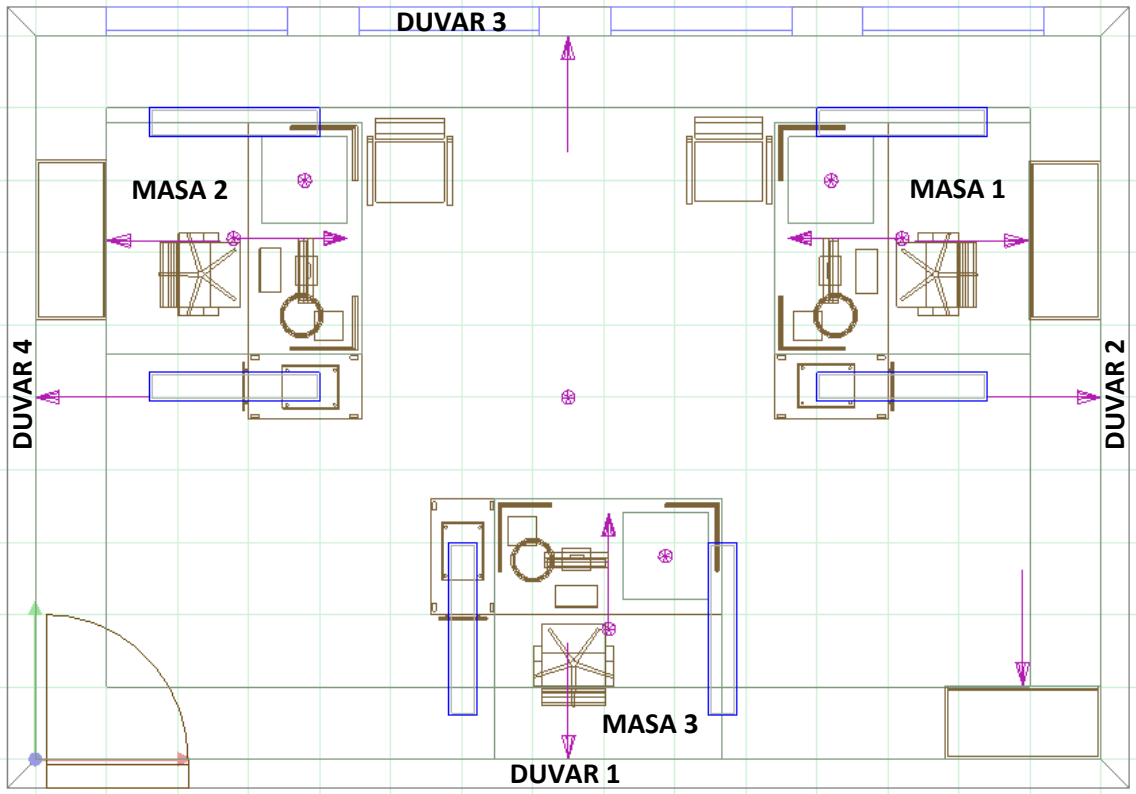
Şekil 7.14 1S2-ID3\_1 Hüresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.3a 1S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

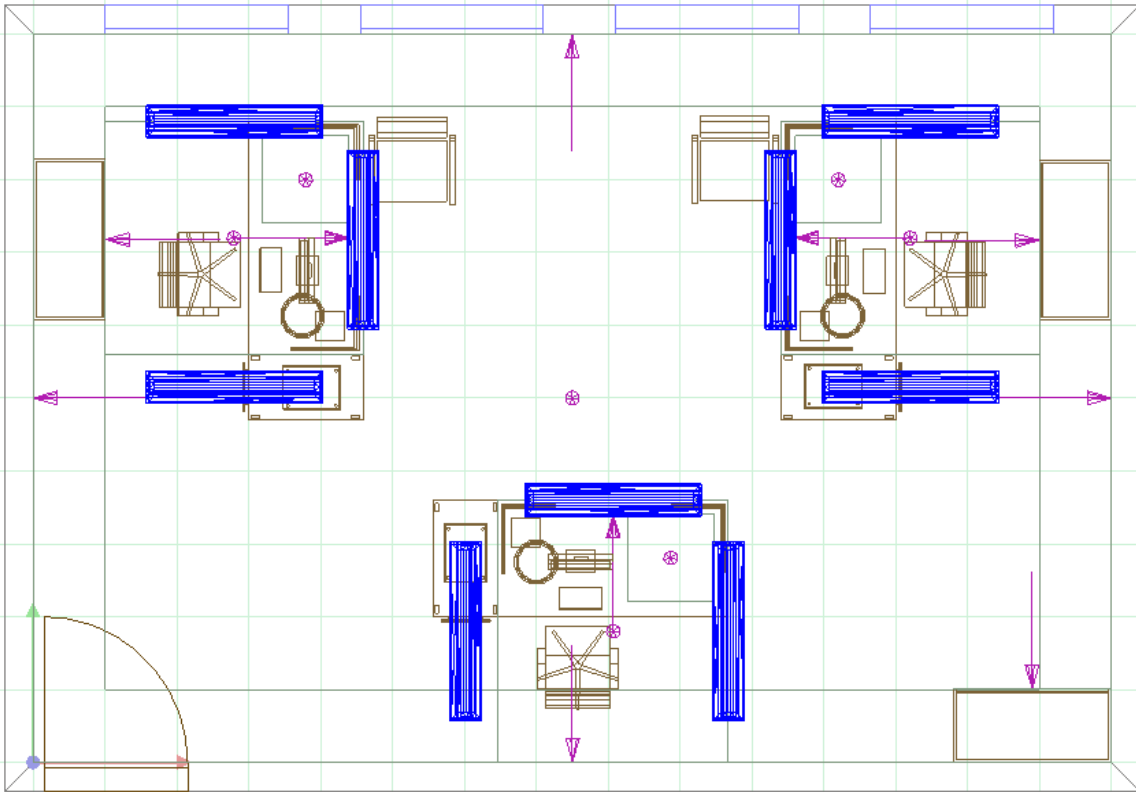
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1S2-D_1 | PUAN | 1S2-D_2 | PUAN | 1S2-ID1_1 | PUAN | 1S2-ID2_1 | PUAN | 1S2-ID3_1 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx                     | Masa 1  | 708     | 0,94 | 711     | 0,95 | 785       | 1,00 | 566       | 0,75 | 609       | 0,81 |
|  | Masa 2  | 933     | 1,00 | 781     | 1,00 | 915       | 1,00 | 725       | 0,97 | 747       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 928     | 1,00 | 687     | 0,92 | 848       | 1,00 | 712       | 0,95 | 732       | 0,98 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx                    | Masa 1  | 659     | 1,00 | 604     | 1,00 | 651       | 1,00 | 535       | 1,00 | 576       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 854     | 0,88 | 785     | 0,96 | 796       | 0,94 | 645       | 1,00 | 671       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 809     | 0,93 | 588     | 1,00 | 699       | 1,00 | 620       | 1,00 | 643       | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirselsel Aydınlik Düzeyi: 175-250 lx     | Masa 1  | 222     | 1,00 | 174     | 1,00 | 299       | 0,84 | 230       | 1,00 | 251       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 277     | 0,90 | 214     | 1,00 | 372       | 0,67 | 278       | 0,90 | 298       | 0,84 |
|  | Masa 3  | 221     | 1,00 | 206     | 1,00 | 341       | 0,73 | 273       | 0,92 | 289       | 0,87 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlik Düzeyi: 300-500 lx                        |         | 510     | 0,98 | 392     | 1,00 | 580       | 0,86 | 469       | 1,00 | 487       | 1,00 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirselsel Aydınlik Düzeyi: 100-175 lx         |         | 190     | 0,92 | 158     | 1,00 | 288       | 0,61 | 205       | 0,85 | 218       | 0,80 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Aydınlik Düzeyi: 175-250 lx                  |         | 134     | 0,77 | 129     | 0,74 | 274       | 0,91 | 168       | 0,96 | 180       | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlik Düzeyi: 150 lx                | Duvar 1 | 96      | 0,64 | 103     | 0,69 | 227       | 1,00 | 159       | 1,00 | 158       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 125     | 0,83 | 132     | 0,88 | 275       | 1,00 | 186       | 1,00 | 196       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 285     | 1,00 | 273     | 1,00 | 518       | 1,00 | 377       | 1,00 | 411       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 132     | 0,88 | 143     | 0,95 | 308       | 1,00 | 211       | 1,00 | 223       | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlik Düzeyi: 150 lx                                 |         | 90      | 0,60 | 269     | 1,00 | 677       | 1,00 | 464       | 1,00 | 442       | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlik Dağılımı $\geq 0,70$                             | Masa 1  | 0,91    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,88      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,90    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,88    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlik Dağılımı $\geq 0,60$                           | Masa 1  | 0,74    | 1,00 | 0,64    | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,68      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,64    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,68      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,76    | 1,00 | 0,65    | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,63      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Silindirselsel Aydınlik Dağılımı $\geq 0,50$            | Masa 1  | 0,72    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,75      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,84    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,75      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,71    | 1,00 | 0,80    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,74      | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlik Dağılımı $\geq 0,50$                               |         | 0,09    | 0,19 | 0,28    | 0,56 | 0,43      | 0,86 | 0,35      | 0,70 | 0,32      | 0,64 |
| Çevre Alanda Silindirselsel Aydınlik Dağılımı $\geq 0,50$                |         | 0,41    | 0,82 | 0,58    | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,60      | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlik Dağılımı $\geq 0,50$                         |         | 0,52    | 1,00 | 0,66    | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,76      | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$ | Duvar 1 | 20,92   | 1,00 | 16,94   | 1,00 | 40,05     | 1,00 | 27,71     | 1,00 | 27,74     | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 32,47   | 1,00 | 25,42   | 1,00 | 49,46     | 1,00 | 35,59     | 1,00 | 36,07     | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 52,27   | 1,00 | 40,37   | 1,00 | 87,77     | 1,00 | 64,43     | 1,00 | 70,43     | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 33,16   | 1,00 | 25,85   | 1,00 | 54,22     | 1,00 | 37,12     | 1,00 | 39,48     | 1,00 |

Çizelge 7.3b 1S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

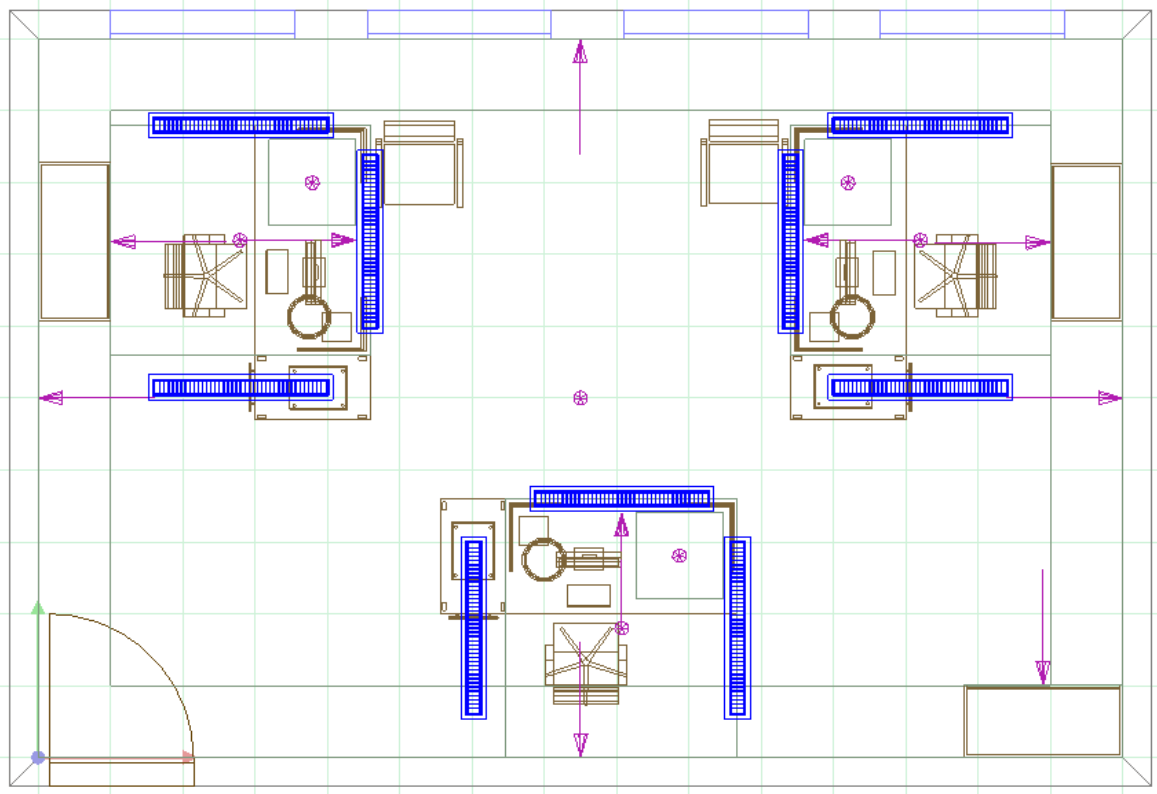
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 1S2-D_1 | PUAN | 1S2-D_2 | PUAN | 1S2-ID1_1 | PUAN | 1S2-ID2_1 | PUAN | 1S2-ID3_1 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                               | Duvar 1 | 36,00   | 1,00 | 26,00   | 1,00 | 56,00     | 1,00 | 37,00     | 1,00 | 37,00     | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 64,00   | 1,00 | 47,00   | 1,00 | 74,00     | 1,00 | 61,00     | 1,00 | 68,00     | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 179,00  | 1,00 | 107,00  | 1,00 | 209,00    | 1,00 | 189,00    | 1,00 | 227,00    | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 67,00   | 1,00 | 47,00   | 1,00 | 79,00     | 1,00 | 65,00     | 1,00 | 73,00     | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                                 |         | 21      | 1,00 | 64      | 1,00 | 162       | 1,00 | 111       | 1,00 | 106       | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                                |         | 31      | 1,00 | 660     | 1,00 | 548       | 1,00 | 355       | 1,00 | 300       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                            | Masa 1  | 90/100  | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 72/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 119/100 | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 117/100   | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 118/100 | 1,00 | 88/100  | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq \text{ÇA} / BA$                   | Masa 1  | 84/90   | 1,00 | 77/91   | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 68/72     | 1,00 | 73/78     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 109/119 | 1,00 | 100/99  | 1,00 | 101/117   | 1,00 | 82/92     | 1,00 | 85/95     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 103/118 | 1,00 | 75/88   | 1,00 | 89/108    | 1,00 | 79/91     | 1,00 | 82/93     | 1,00 |
| Uzak Çevre (Duvar, Tavan) Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq U\text{Ç} / BA$ | Masa 1  | 29/90   | 1,00 | 44/91   | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 74/72     | 1,00 | 74/78     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 29/119  | 1,00 | 44/99   | 1,00 | 107/117   | 1,00 | 74/92     | 1,00 | 74/95     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 29/118  | 1,00 | 44/88   | 1,00 | 107/108   | 1,00 | 74/91     | 1,00 | 73/93     | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$  | Duvar 1 | 0,39    | 1,00 | 0,46    | 1,00 | 0,41      | 1,00 | 0,49      | 1,00 | 0,46      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,19    | 0,95 | 0,26    | 1,00 | 0,24      | 1,00 | 0,21      | 1,00 | 0,24      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,08    | 0,39 | 0,10    | 0,51 | 0,19      | 0,95 | 0,14      | 0,71 | 0,13      | 0,66 |
|   | Duvar 4 | 0,19    | 0,95 | 0,26    | 1,00 | 0,28      | 1,00 | 0,26      | 1,00 | 0,23      | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,32    | 1,00 | 0,32    | 1,00 | 0,05      | 0,23 | 0,04      | 0,18 | 0,04      | 0,22 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$  | Duvar 1 | 0,67    | 1,00 | 0,71    | 1,00 | 0,57      | 1,00 | 0,65      | 1,00 | 0,61      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,37    | -    | 0,47    | 1,00 | 0,36      | 1,00 | 0,37      | 1,00 | 0,44      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,27    | -    | 0,27    | -    | 0,46      | -    | 0,42      | -    | 0,43      | -    |
|   | Duvar 4 | 0,39    | -    | 0,46    | 1,00 | 0,41      | 1,00 | 0,46      | 1,00 | 0,43      | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,47    | 0,78 | 0,46    | 1,00 | 0,15      | -    | 0,12      | -    | 0,12      | -    |
| $L_{max}$ bölge / $L_{min}$ bölge $\leq 3,2$  | Duvar 1 | 1,76    | 1,00 | 1,43    | 1,00 | 1,87      | 1,00 | 1,56      | 1,00 | 1,56      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 3,94    | 0,81 | 2,89    | 1,00 | 2,98      | 1,00 | 2,56      | 1,00 | 3,05      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 6,16    | 0,52 | 6,04    | 0,53 | 3,33      | 0,96 | 4,78      | 0,67 | 5,17      | 0,62 |
|   | Duvar 4 | 3,77    | 0,85 | 2,88    | 1,00 | 2,17      | 1,00 | 2,34      | 1,00 | 2,81      | 1,00 |
|   | Tavan   | 1,85    | 1,00 | 2,26    | 1,00 | 8,90      | 0,36 | 9,06      | 0,35 | 7,95      | 0,40 |
| UGR $1 \leq 19$   | Masa 1  | 16      | 1,00 | 20      | 0,95 | 18        | 1,00 | <10       | 1,00 | 14        | 1,00 |
|   | Masa 2  | 21      | 0,90 | 20      | 0,95 | 18        | 1,00 | 18        | 1,00 | 14        | 1,00 |
|   | Masa 3  | 21      | 0,90 | 19      | 1,00 | 17        | 1,00 | 16        | 1,00 | 13        | 1,00 |



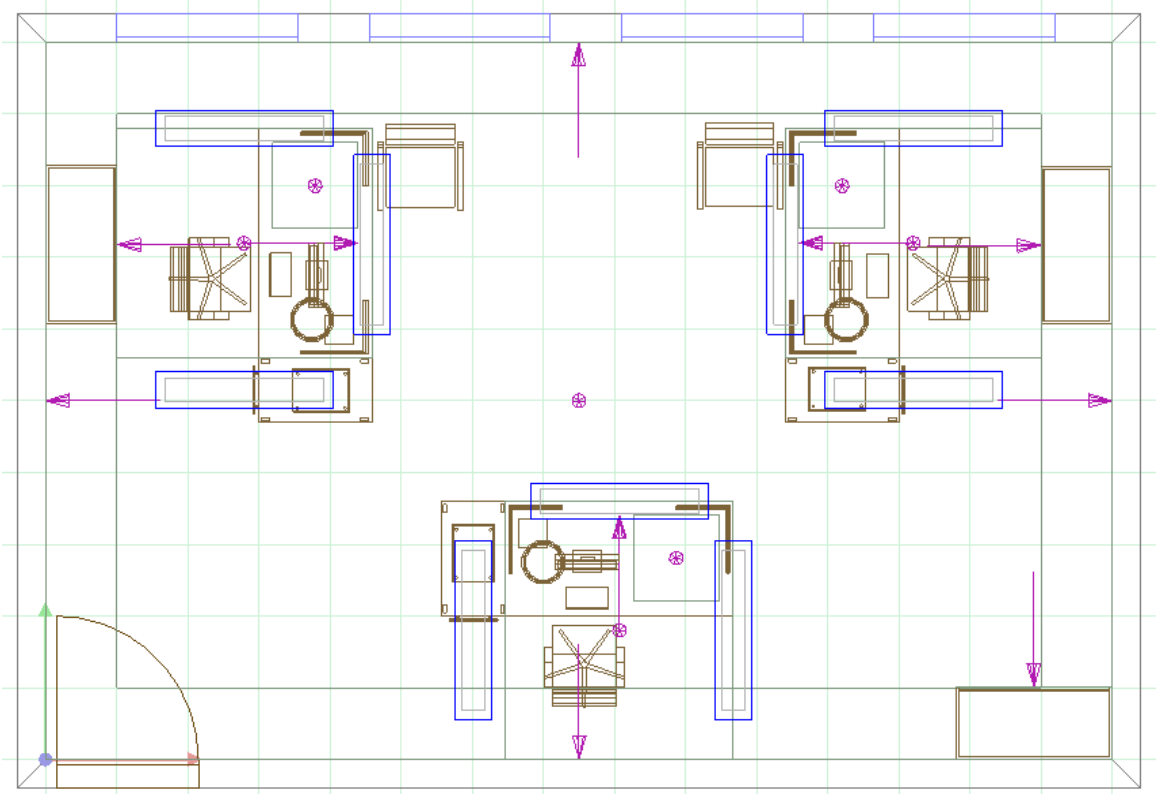
Şekil 7.15 1S3-D\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.16 1S3-ID1\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.17 1S3-ID2\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



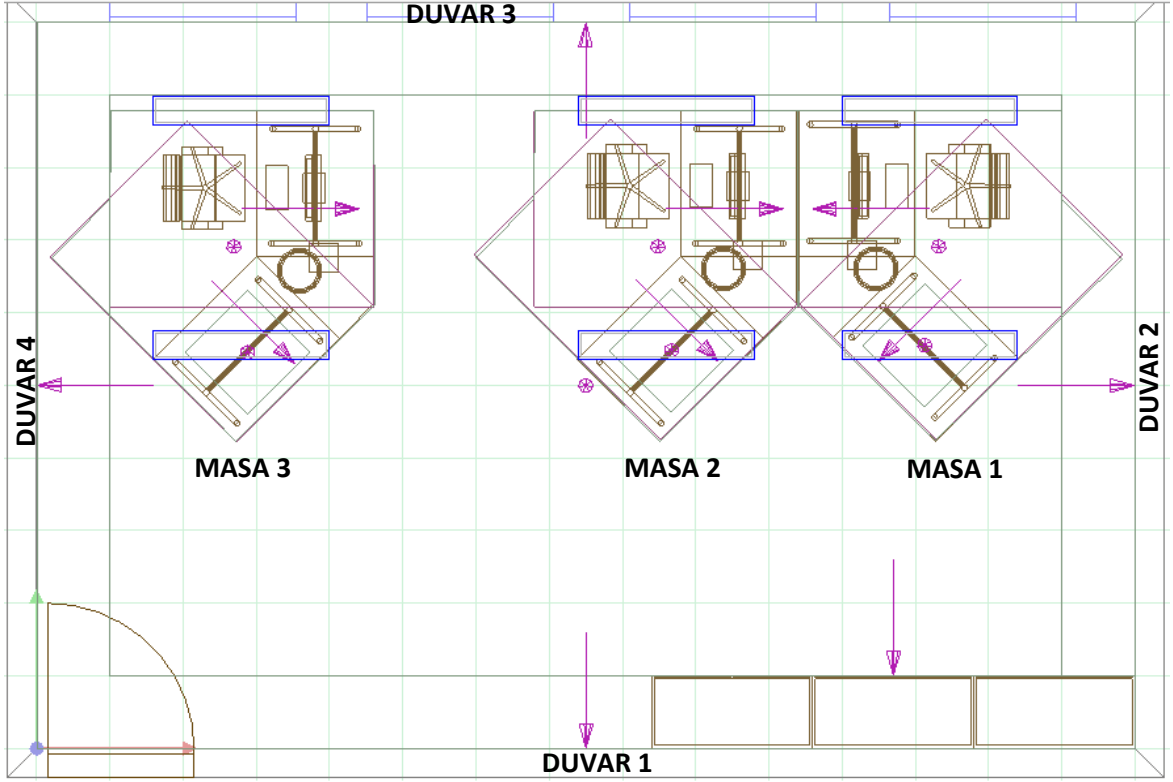
Şekil 7.18 1S3-ID3\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.4a 1S3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

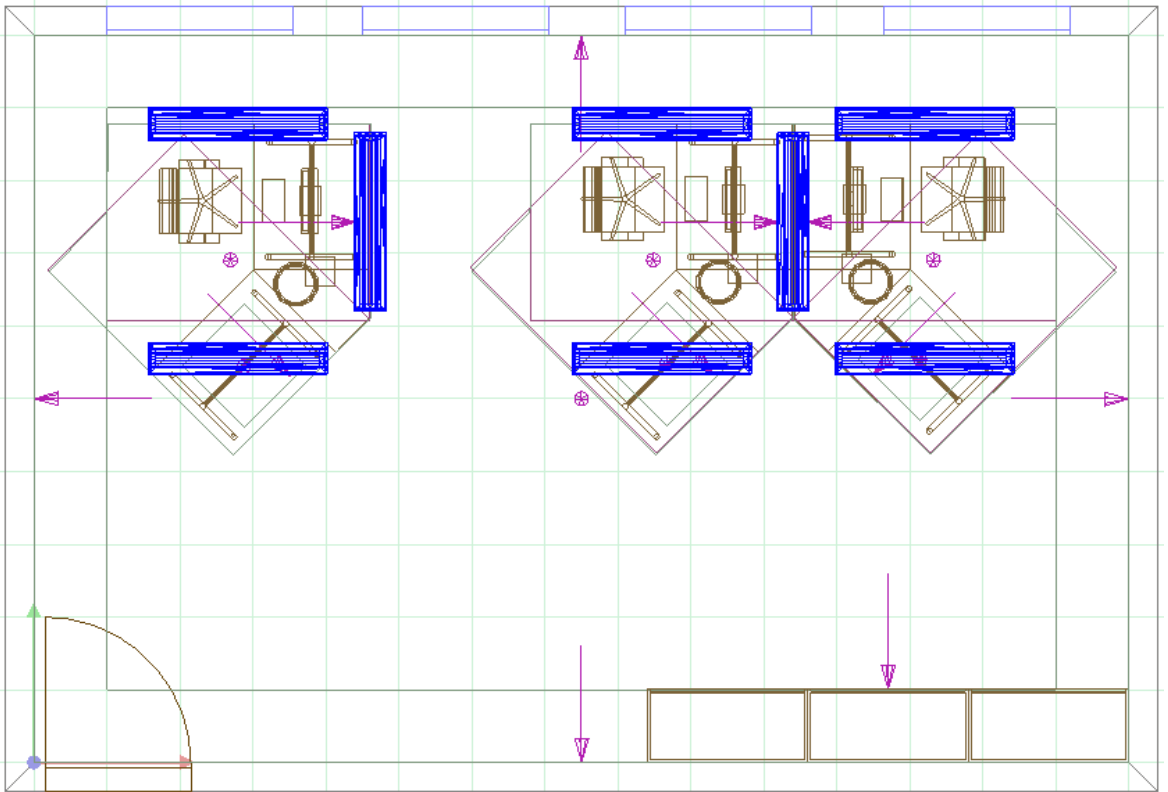
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                      |         | 1S-3_D_1 | PUAN | 1S-3_ID 1_1 | PUAN | 1S-3_ID 2_1 | PUAN | 1S-3_ID 3_1 | PUAN |
|--|---------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx               | Masa 1  | 620      | 0,83 | 772         | 1,00 | 870         | 1,00 | 929         | 1,00 |
|  | Masa 2  | 619      | 0,83 | 760         | 1,00 | 856         | 1,00 | 914         | 1,00 |
|  | Masa 3  | 762      | 1,00 | 892         | 1,00 | 999         | 1,00 | 1025        | 0,98 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx              | Masa 1  | 651      | 1,00 | 677         | 1,00 | 794         | 0,94 | 852         | 0,88 |
|  | Masa 2  | 641      | 1,00 | 650         | 1,00 | 768         | 0,98 | 829         | 0,90 |
|  | Masa 3  | 710      | 1,00 | 732         | 1,00 | 839         | 0,89 | 890         | 0,84 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindiresel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 251      | 1,00 | 337         | 0,74 | 352         | 0,71 | 381         | 0,66 |
|  | Masa 2  | 247      | 1,00 | 326         | 0,77 | 346         | 0,72 | 374         | 0,67 |
|  | Masa 3  | 275      | 0,91 | 361         | 0,69 | 372         | 0,67 | 403         | 0,62 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                  |         | 569      | 0,88 | 672         | 0,74 | 743         | 0,67 | 765         | 0,65 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindiresel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 220      | 0,80 | 328         | 0,53 | 316         | 0,55 | 334         | 0,52 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx            | Dolap 1 | 363      | 0,69 | 453         | 0,55 | 429         | 0,58 | 444         | 0,56 |
|  | Dolap 2 | 356      | 0,70 | 442         | 0,57 | 420         | 0,60 | 435         | 0,57 |
|  | Dolap 3 | 158      | 0,90 | 262         | 0,95 | 210         | 1,00 | 227         | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx          | Duvar 1 | 235      | 1,00 | 389         | 1,00 | 336         | 1,00 | 348         | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 185      | 1,00 | 356         | 1,00 | 300         | 1,00 | 313         | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 266      | 1,00 | 449         | 1,00 | 401         | 1,00 | 431         | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 200      | 1,00 | 345         | 1,00 | 292         | 1,00 | 304         | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                           |         | 111      | 0,74 | 759         | 1,00 | 693         | 1,00 | 664         | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                       | Masa 1  | 0,88     | 1,00 | 0,98        | 1,00 | 0,89        | 1,00 | 0,86        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,88     | 1,00 | 0,98        | 1,00 | 0,89        | 1,00 | 0,86        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,89     | 1,00 | 0,97        | 1,00 | 0,95        | 1,00 | 0,91        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                     | Masa 1  | 0,75     | 1,00 | 0,78        | 1,00 | 0,65        | 1,00 | 0,62        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,76     | 1,00 | 0,79        | 1,00 | 0,66        | 1,00 | 0,62        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,76     | 1,00 | 0,81        | 1,00 | 0,72        | 1,00 | 0,69        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Silindiresel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$        | Masa 1  | 0,75     | 1,00 | 0,87        | 1,00 | 0,81        | 1,00 | 0,76        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,75     | 1,00 | 0,87        | 1,00 | 0,82        | 1,00 | 0,76        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,82     | 1,00 | 0,88        | 1,00 | 0,85        | 1,00 | 0,81        | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                         |         | 0,11     | 0,23 | 0,41        | 0,82 | 0,33        | 0,67 | 0,30        | 0,60 |
| Çevre Alanda Silindiresel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$            |         | 0,49     | 0,98 | 0,70        | 1,00 | 0,58        | 1,00 | 0,56        | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                   | Dolap 1 | 0,66     | 1,00 | 0,81        | 1,00 | 0,73        | 1,00 | 0,83        | 1,00 |
|  | Dolap 2 | 0,66     | 1,00 | 0,81        | 1,00 | 0,72        | 1,00 | 0,82        | 1,00 |
|  | Dolap 3 | 0,53     | 1,00 | 0,85        | 1,00 | 0,85        | 1,00 | 0,84        | 1,00 |

Çizelge 7.4b 1S3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

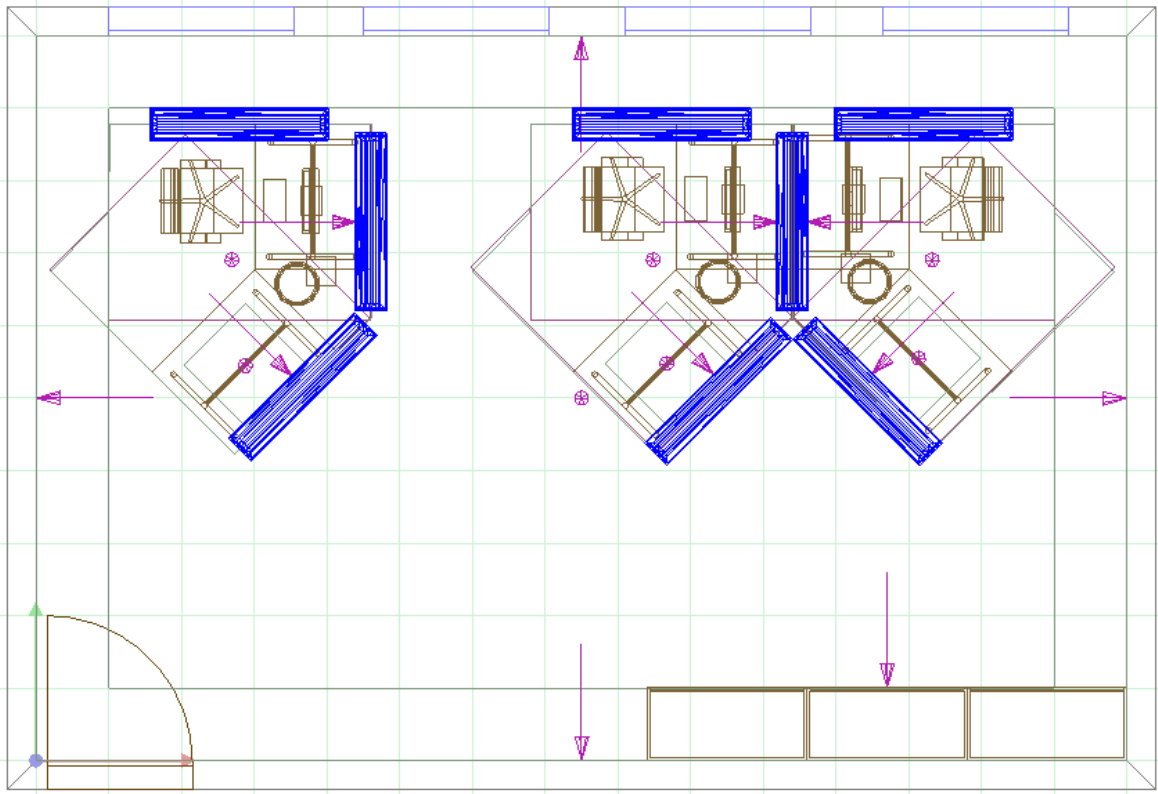
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1S-3_D_1 | PUAN | 1S-3_ID 1_1 | PUAN | 1S-3_ID 2_1 | PUAN | 1S-3_ID 3_1 | PUAN |
|--|---------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                       | Duvar 1 | 41,97    | 1,00 | 69,50       | 1,00 | 59,76       | 1,00 | 62,23       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 37,05    | 1,00 | 63,85       | 1,00 | 52,80       | 1,00 | 56,41       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 39,45    | 1,00 | 74,98       | 1,00 | 67,91       | 1,00 | 73,34       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 35,55    | 1,00 | 60,59       | 1,00 | 50,87       | 1,00 | 53,51       | 1,00 |
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                        | Duvar 1 | 101      | 1,00 | 171         | 1,00 | 146         | 1,00 | 132         | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 70       | 1,00 | 83          | 1,00 | 76          | 1,00 | 86          | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 176      | 1,00 | 212         | 1,00 | 214         | 1,00 | 251         | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 69       | 1,00 | 80          | 1,00 | 75          | 1,00 | 82          | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                          |         | 27       | 1,00 | 181         | 1,00 | 165         | 1,00 | 158         | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                         |         | 36       | 1,00 | 517         | 1,00 | 422         | 1,00 | 365         | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                     | Masa 1  | 79/100   | 1,00 | 98/100      | 1,00 | 111/100     | 1,00 | 118/100     | 1,00 |
|  | Masa 2  | 79/100   | 1,00 | 97/100      | 1,00 | 109/100     | 1,00 | 116/100     | 1,00 |
|  | Masa 3  | 97/100   | 1,00 | 114/100     | 1,00 | 127/100     | 1,00 | 131/100     | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq CA / BA$                   | Masa 1  | 83/79    | 1,00 | 86/98       | 1,00 | 101/111     | 1,00 | 109/118     | 1,00 |
|  | Masa 2  | 82/79    | 1,00 | 83/97       | 1,00 | 98/109      | 1,00 | 106/116     | 1,00 |
|  | Masa 3  | 90/97    | 1,00 | 93/114      | 1,00 | 107/127     | 1,00 | 113/131     | 1,00 |
| Uzak Çevre (Duvar, Tavan) Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq UÇ / BA$ | Masa 1  | 34/79    | 1,00 | 120/98      | 1,00 | 108/111     | 1,00 | 107/118     | 1,00 |
|  | Masa 2  | 34/79    | 1,00 | 121/97      | 1,00 | 108/109     | 1,00 | 107/116     | 1,00 |
|  | Masa 3  | 32/97    | 1,00 | 123/114     | 1,00 | 111/127     | 1,00 | 109/131     | 1,00 |
| İç Yüzeylerde Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$                                   | Duvar 1 | 0,15     | 0,74 | 0,16        | 0,82 | 0,17        | 0,86 | 0,19        | 0,95 |
|  | Duvar 2 | 0,24     | 1,00 | 0,36        | 1,00 | 0,37        | 1,00 | 0,35        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 0,08     | 0,40 | 0,18        | 0,92 | 0,17        | 0,86 | 0,15        | 0,74 |
|  | Duvar 4 | 0,23     | 1,00 | 0,35        | 1,00 | 0,35        | 1,00 | 0,33        | 1,00 |
|  | Tavan   | 0,44     | 1,00 | 0,05        | 0,24 | 0,06        | 0,30 | 0,07        | 0,36 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$                                 | Duvar 1 | 0,36     | -    | 0,40        | -    | 0,42        | -    | 0,42        | -    |
|  | Duvar 2 | 0,46     | 1,00 | 0,47        | 1,00 | 0,53        | 1,00 | 0,53        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 0,35     | -    | 0,52        | -    | 0,54        | -    | 0,50        | -    |
|  | Duvar 4 | 0,45     | 1,00 | 0,46        | 1,00 | 0,51        | 1,00 | 0,50        | 1,00 |
|  | Tavan   | 0,59     | 1,00 | 0,14        | -    | 0,15        | -    | 0,16        | -    |
| $L_{max}$ bölge / $L_{min}$ bölge $\leq 3,2$   | Duvar 1 | 4,83     | 0,46 | 4,51        | 0,71 | 4,71        | 0,68 | 3,30        | 0,97 |
|  | Duvar 2 | 2,66     | 1,00 | 2,27        | 1,00 | 1,84        | 1,00 | 2,37        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 6,15     | 0,52 | 4,65        | 0,46 | 4,17        | 0,77 | 5,04        | 0,64 |
|  | Duvar 4 | 2,78     | 1,00 | 2,23        | 1,00 | 1,84        | 1,00 | 2,32        | 1,00 |
|  | Tavan   | 1,66     | 1,00 | 7,52        | 0,43 | 7,00        | 0,46 | 6,44        | 0,50 |
| UGR 1 $\leq 19$  | Masa 1  | <10      | 1,00 | 17          | 1,00 | 16          | 1,00 | 17          | 1,00 |
|  | Masa 2  | <10      | 1,00 | 17          | 1,00 | 16          | 1,00 | 17          | 1,00 |
|  | Masa 3  | 15       | 1,00 | 17          | 1,00 | 16          | 1,00 | 17          | 1,00 |



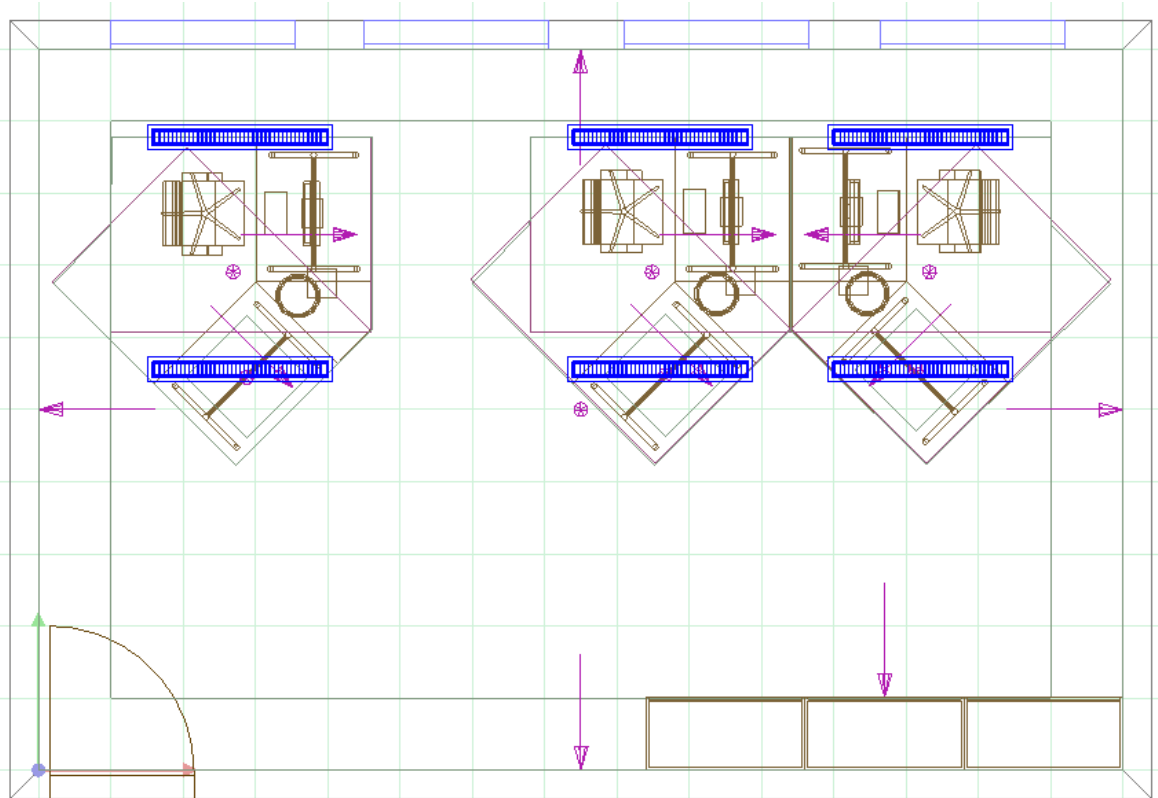
Şekil 7.19 1Y1-D\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



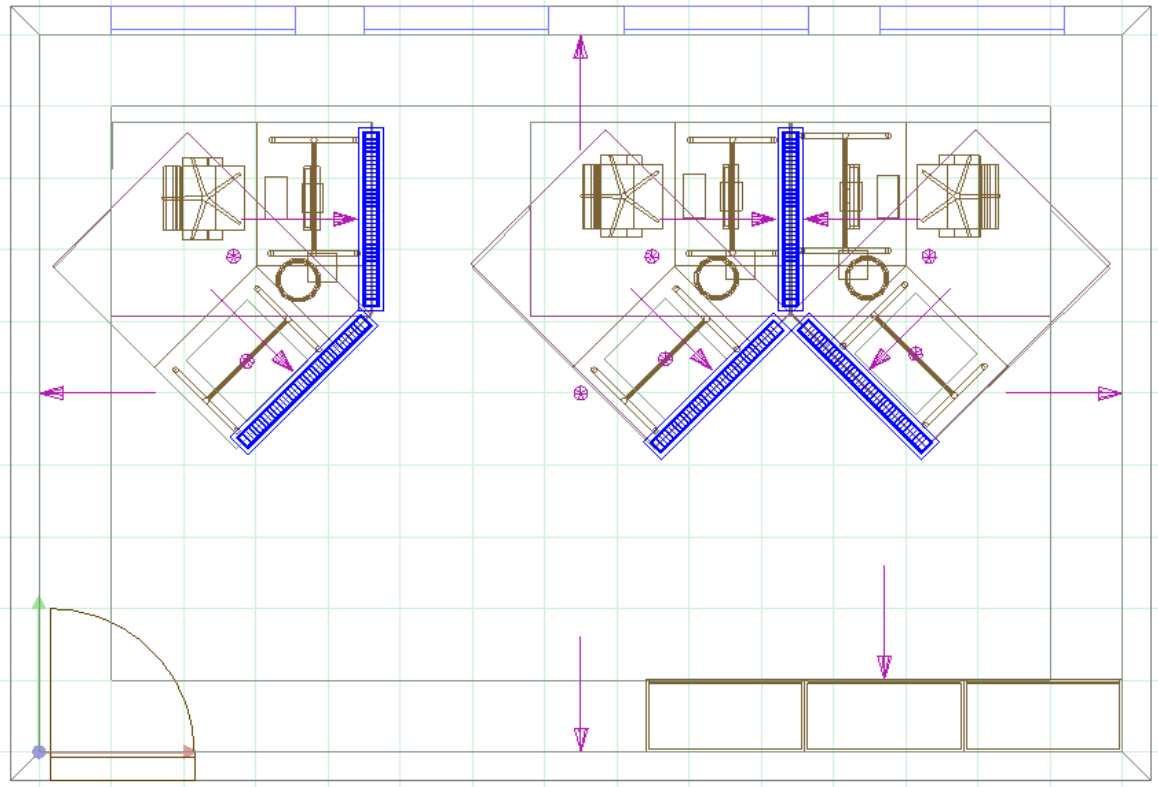
Şekil 7.20 1Y1-ID1\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



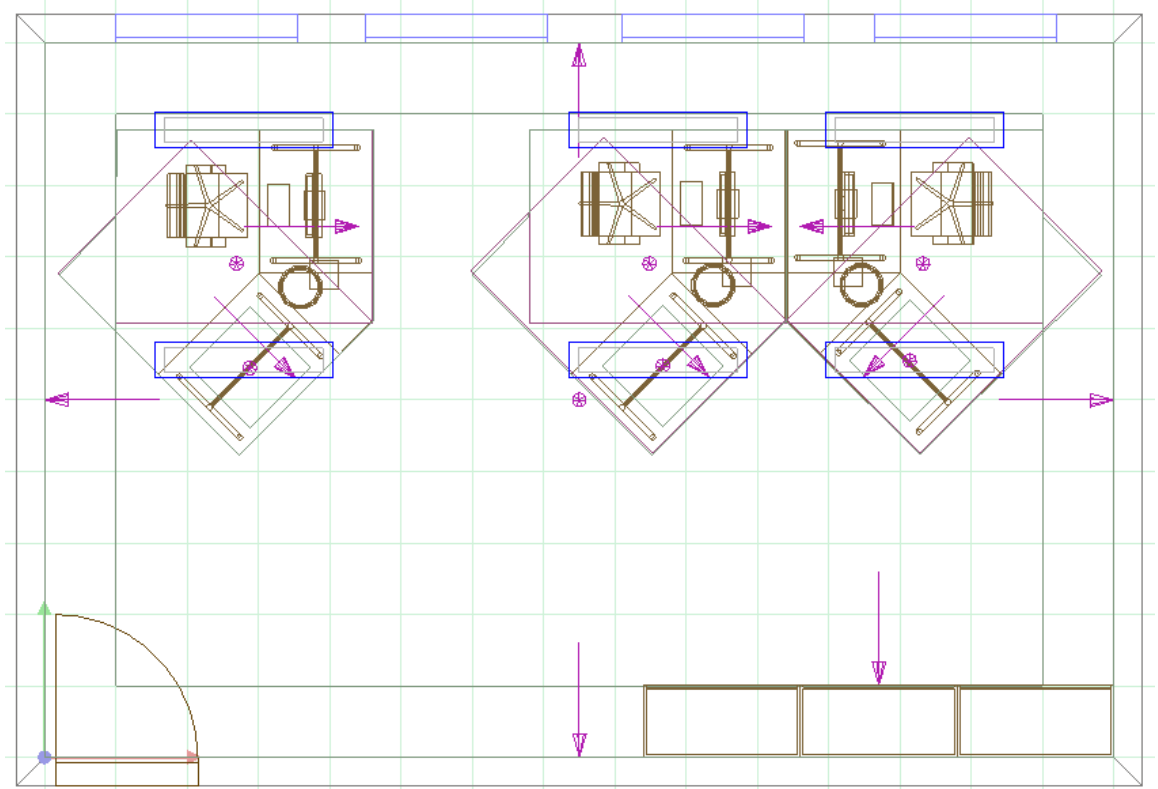
Şekil 7.21 1Y1-ID1\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



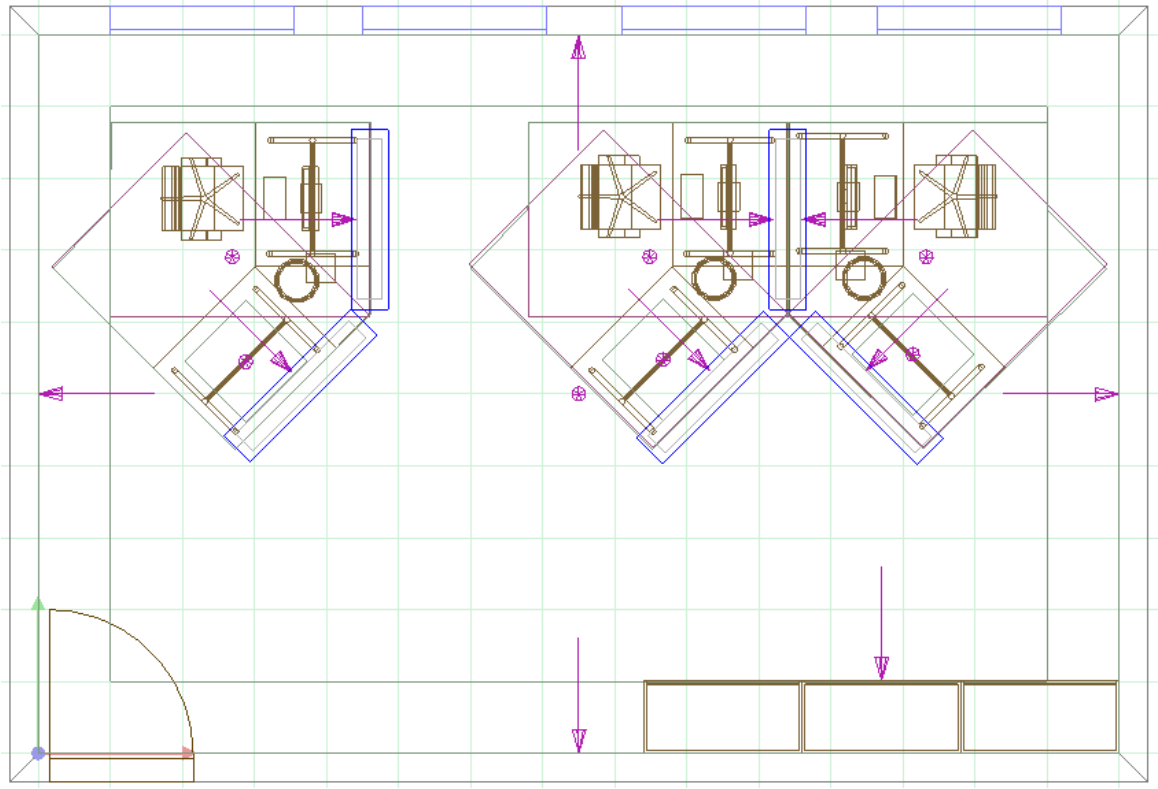
Şekil 7.22 1Y1-ID2\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.23 1Y1-ID2\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.24 1Y1-ID3\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



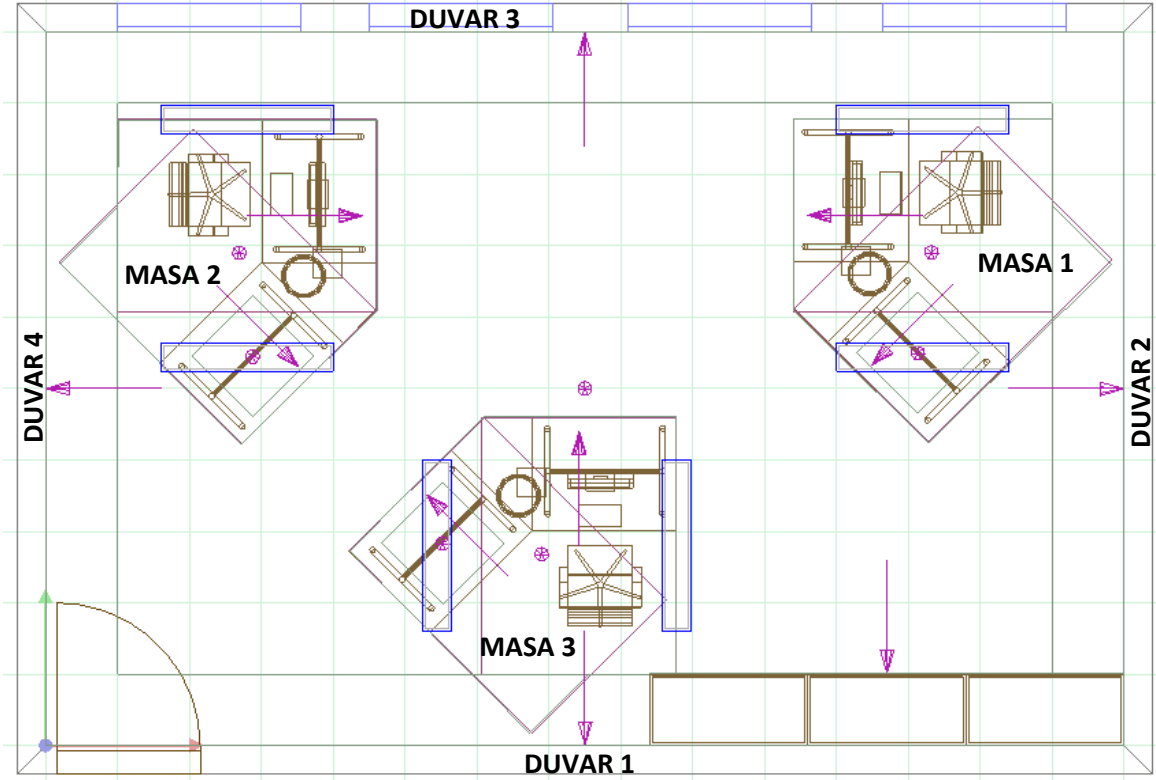
Şekil 7.25 1Y1-ID3\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.5a 1Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

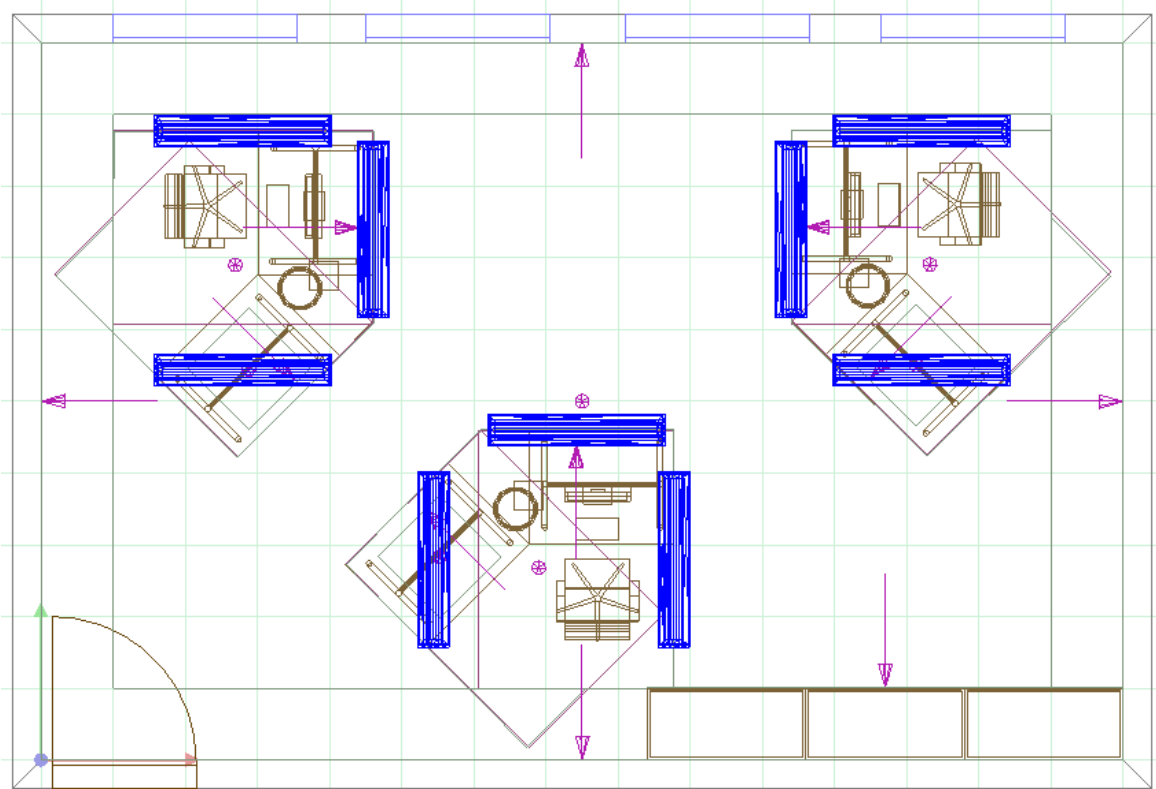
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1Y-1_D_1 | PUAN | 1Y-1_ID1_1 | PUAN | 1Y-1_ID1_2 | PUAN | 1Y-1_ID2_1 | PUAN | 1Y-1_ID2_2 | PUAN | 1Y-1_ID3_1 | PUAN | 1Y-1_ID3_2 | PUAN |
|--|---------|----------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx                     | Masa 1  | 839      | 1,00 | 794        | 1,00 | 804        | 1,00 | 661        | 0,88 | 748        | 1,00 | 709        | 0,95 | 737        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 863      | 1,00 | 856        | 1,00 | 881        | 1,00 | 673        | 0,90 | 822        | 1,00 | 723        | 0,96 | 804        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 660      | 0,88 | 695        | 0,93 | 659        | 0,88 | 542        | 0,72 | 584        | 0,78 | 604        | 0,81 | 596        | 0,79 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx                    | Masa 1  | 820      | 0,91 | 720        | 1,00 | 714        | 1,00 | 638        | 1,00 | 547        | 1,00 | 658        | 1,00 | 564        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 860      | 0,87 | 792        | 0,95 | 791        | 0,95 | 646        | 1,00 | 635        | 1,00 | 669        | 1,00 | 664        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 667      | 1,00 | 659        | 1,00 | 619        | 1,00 | 549        | 1,00 | 468        | 0,94 | 585        | 1,00 | 500        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirselsel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx     | Masa 1  | 304      | 0,82 | 347        | 0,72 | 348        | 0,72 | 277        | 0,90 | 232        | 1,00 | 293        | 0,85 | 243        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 318      | 0,79 | 384        | 0,65 | 389        | 0,64 | 288        | 0,87 | 267        | 0,94 | 309        | 0,81 | 280        | 0,89 |
|  | Masa 3  | 244      | 1,00 | 311        | 0,80 | 301        | 0,83 | 239        | 1,00 | 202        | 1,00 | 260        | 0,96 | 215        | 1,00 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                        |         | 590      | 0,85 | 600        | 0,83 | 613        | 0,82 | 485        | 1,00 | 491        | 1,00 | 502        | 1,00 | 504        | 0,99 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirselsel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx         |         | 232      | 0,75 | 299        | 0,59 | 302        | 0,58 | 213        | 0,82 | 204        | 0,86 | 228        | 0,77 | 215        | 0,81 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx            |         | 167      | 0,95 | 292        | 0,86 | 315        | 0,79 | 182        | 1,00 | 188        | 1,00 | 193        | 1,00 | 203        | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx                | Duvar 1 | 115      | 0,77 | 219        | 1,00 | 229        | 1,00 | 144        | 0,96 | 137        | 0,91 | 153        | 1,00 | 147        | 0,98 |
|  | Duvar 2 | 184      | 1,00 | 302        | 1,00 | 290        | 1,00 | 207        | 1,00 | 147        | 0,98 | 220        | 1,00 | 158        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 366      | 1,00 | 537        | 1,00 | 530        | 1,00 | 384        | 1,00 | 206        | 1,00 | 419        | 1,00 | 218        | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 182      | 1,00 | 295        | 1,00 | 272        | 1,00 | 201        | 1,00 | 138        | 1,00 | 212        | 1,00 | 148        | 0,99 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                                 |         | 114      | 0,76 | 683        | 1,00 | 684        | 1,00 | 469        | 1,00 | 406        | 1,00 | 447        | 1,00 | 394        | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                             | Masa 1  | 0,91     | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,90       | 1,00 | 0,92       | 1,00 | 0,87       | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,91       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,90     | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,94       | 1,00 | 0,90       | 1,00 | 0,94       | 1,00 | 0,92       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,91     | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,92       | 1,00 | 0,96       | 1,00 | 0,87       | 1,00 | 0,94       | 1,00 | 0,87       | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                           | Masa 1  | 0,65     | 1,00 | 0,68       | 1,00 | 0,64       | 1,00 | 0,66       | 1,00 | 0,45       | 0,75 | 0,60       | 1,00 | 0,48       | 0,80 |
|  | Masa 2  | 0,77     | 1,00 | 0,79       | 1,00 | 0,84       | 1,00 | 0,74       | 1,00 | 0,66       | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,70       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,74     | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,67       | 1,00 | 0,75       | 1,00 | 0,49       | 0,81 | 0,65       | 1,00 | 0,51       | 0,84 |
| Çalışma Alanında Silindirselsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$            | Masa 1  | 0,49     | 0,98 | 0,76       | 1,00 | 0,75       | 1,00 | 0,66       | 1,00 | 0,61       | 1,00 | 0,62       | 1,00 | 0,59       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,78     | 1,00 | 0,88       | 1,00 | 0,86       | 1,00 | 0,79       | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,79       | 1,00 | 0,67       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,79     | 1,00 | 0,91       | 1,00 | 0,88       | 1,00 | 0,81       | 1,00 | 0,67       | 1,00 | 0,79       | 1,00 | 0,62       | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                               |         | 0,26     | 0,53 | 0,39       | 0,77 | 0,38       | 0,77 | 0,32       | 0,65 | 0,29       | 0,58 | 0,32       | 0,64 | 0,28       | 0,55 |
| Çevre Alanda Silindirselsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                |         | 0,46     | 0,91 | 0,62       | 1,00 | 0,61       | 1,00 | 0,56       | 1,00 | 0,52       | 1,00 | 0,55       | 1,00 | 0,54       | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                         |         | 0,55     | 1,00 | 0,72       | 1,00 | 0,69       | 1,00 | 0,75       | 1,00 | 0,66       | 1,00 | 0,76       | 1,00 | 0,66       | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$ | Duvar 1 | 20,28    | 1,00 | 38,72      | 1,00 | 40,51      | 1,00 | 25,27      | 1,00 | 24,14      | 1,00 | 28,37      | 1,00 | 26,14      | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 37,26    | 1,00 | 55,86      | 1,00 | 53,79      | 1,00 | 38,34      | 1,00 | 27,08      | 1,00 | 40,95      | 1,00 | 29,13      | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 54,35    | 1,00 | 90,86      | 1,00 | 90,28      | 1,00 | 65,85      | 1,00 | 34,88      | 1,00 | 72,10      | 1,00 | 36,61      | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 31,99    | 1,00 | 51,09      | 1,00 | 47,23      | 1,00 | 34,81      | 1,00 | 23,79      | 1,00 | 36,83      | 1,00 | 25,47      | 1,00 |

Çizelge 7.5b 1Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

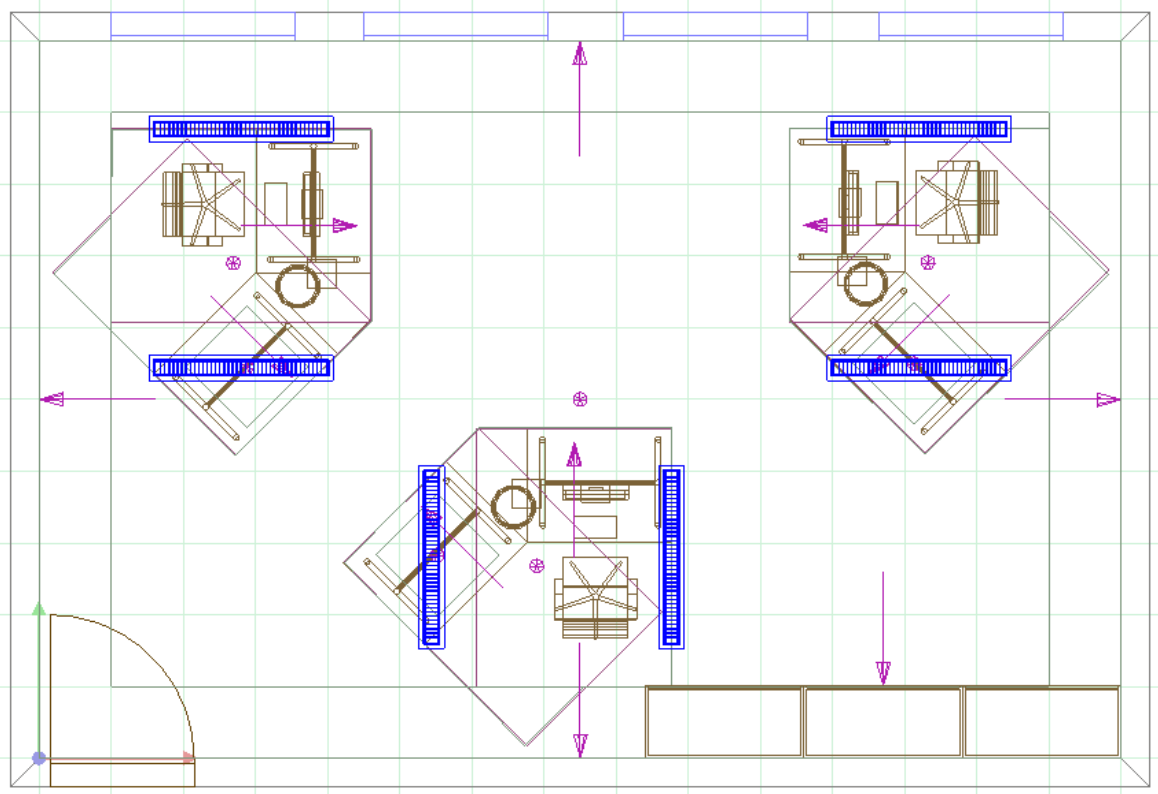
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 1Y-1_D_1 | PUAN | 1Y-1_ID1_1 | PUAN | 1Y-1_ID1_2 | PUAN | 1Y-1_ID2_1 | PUAN | 1Y-1_ID2_2 | PUAN | 1Y-1_ID3_1 | PUAN | 1Y-1_ID3_2 | PUAN |
|---|---------|----------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri<br>$L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                | Duvar 1 | 31       | 1,00 | 53         | 1,00 | 57         | 1,00 | 32         | 1,00 | 35         | 1,00 | 41         | 1,00 | 38         | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 72       | 1,00 | 83         | 1,00 | 79         | 1,00 | 71         | 1,00 | 44         | 1,00 | 81         | 1,00 | 45         | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 173      | 1,00 | 204        | 1,00 | 206        | 1,00 | 186        | 1,00 | 72         | 1,00 | 227        | 1,00 | 68         | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 70       | 1,00 | 76         | 1,00 | 72         | 1,00 | 65         | 1,00 | 38         | 1,00 | 73         | 1,00 | 40         | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri<br>$L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                  |         | 27       | 1,00 | 163        | 1,00 | 163        | 1,00 | 112        | 1,00 | 97         | 1,00 | 107        | 1,00 | 93         | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri<br>$L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                 |         | 39       | 1,00 | 581        | 1,00 | 613        | 1,00 | 356        | 1,00 | 500        | 1,00 | 304        | 1,00 | 380        | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı<br>$1/3 \leq BA / VDT$             | Masa 1  | 107/100  | 1,00 | 101/100    | 1,00 | 102/100    | 1,00 | 84/100     | 1,00 | 95/100     | 1,00 | 90/100     | 1,00 | 94/100     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 110/100  | 1,00 | 109/100    | 1,00 | 112/100    | 1,00 | 86/100     | 1,00 | 105/100    | 1,00 | 92/100     | 1,00 | 102/100    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 84/100   | 1,00 | 89/100     | 1,00 | 84/100     | 1,00 | 69/100     | 1,00 | 74/100     | 1,00 | 77/100     | 1,00 | 76/100     | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı<br>$1/3 \leq \text{ÇA} / BA$    | Masa 1  | 104/107  | 1,00 | 92/101     | 1,00 | 91/102     | 1,00 | 81/84      | 1,00 | 70/95      | 1,00 | 84/90      | 1,00 | 72/94      | 1,00 |
|   | Masa 2  | 110/110  | 1,00 | 101/109    | 1,00 | 101/112    | 1,00 | 82/86      | 1,00 | 81/105     | 1,00 | 85/92      | 1,00 | 85/102     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 85/84    | 1,00 | 84/89      | 1,00 | 79/84      | 1,00 | 70/69      | 1,00 | 60/74      | 1,00 | 75/77      | 1,00 | 64/76      | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı<br>$1/10 \leq U\text{Ç} / BA$ | Masa 1  | 32/107   | 1,00 | 108/101    | 1,00 | 107/102    | 1,00 | 74/84      | 1,00 | 59/95      | 1,00 | 74/90      | 1,00 | 59/94      | 1,00 |
|   | Masa 2  | 33/110   | 1,00 | 108/109    | 1,00 | 108/112    | 1,00 | 75/86      | 1,00 | 60/105     | 1,00 | 75/92      | 1,00 | 60/102     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 33/84    | 1,00 | 108/89     | 1,00 | 108/84     | 1,00 | 75/69      | 1,00 | 60/74      | 1,00 | 75/77      | 1,00 | 60/76      | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı<br>$L_{min}/L_{max} \geq 0,20$                         | Duvar 1 | 0,48     | 1,00 | 0,45       | 1,00 | 0,42       | 1,00 | 0,56       | 1,00 | 0,43       | 1,00 | 0,44       | 1,00 | 0,39       | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,19     | 0,95 | 0,22       | 1,00 | 0,25       | 1,00 | 0,18       | 0,92 | 0,30       | 1,00 | 0,16       | 0,80 | 0,29       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,08     | 0,40 | 0,21       | 1,00 | 0,20       | 1,00 | 0,16       | 0,81 | 0,21       | 1,00 | 0,14       | 0,70 | 0,24       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,19     | 0,93 | 0,26       | 1,00 | 0,29       | 1,00 | 0,23       | 1,00 | 0,37       | 1,00 | 0,21       | 1,00 | 0,35       | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,33     | 1,00 | 0,03       | 0,17 | 0,03       | 0,17 | 0,04       | 0,21 | 0,03       | 0,16 | 0,05       | 0,26 | 0,04       | 0,21 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı<br>$L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$                         | Duvar 1 | 0,74     | 1,00 | 0,62       | 1,00 | 0,59       | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,62       | 1,00 | 0,63       | 1,00 | 0,57       | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,38     | -    | 0,32       | 1,00 | 0,37       | 1,00 | 0,34       | -    | 0,48       | 1,00 | 0,32       | -    | 0,45       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,26     | -    | 0,47       | 1,00 | 0,45       | 1,00 | 0,46       | -    | 0,43       | 1,00 | 0,44       | -    | 0,44       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,41     | -    | 0,39       | 1,00 | 0,44       | 1,00 | 0,43       | 1,00 | 0,59       | 1,00 | 0,41       | 1,00 | 0,55       | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,47     | 1,00 | 0,12       | -    | 0,13       | -    | 0,13       | -    | 0,17       | -    | 0,15       | -    | 0,17       | -    |
| $L_{max} \text{ bölge} / L_{min} \text{ bölge} \leq 3,2$                                  | Duvar 1 | 1,64     | 1,00 | 1,83       | 1,00 | 1,91       | 1,00 | 1,57       | 1,00 | 1,74       | 1,00 | 1,65       | 1,00 | 1,76       | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 3,74     | 0,86 | 2,61       | 1,00 | 2,96       | 1,00 | 3,29       | 0,97 | 2,34       | 1,00 | 3,67       | 0,87 | 2,34       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 6,49     | 0,49 | 3,08       | 1,00 | 3,08       | 1,00 | 4,66       | 0,69 | 2,65       | 1,00 | 5,59       | 0,57 | 2,41       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 4,01     | 0,80 | 2,28       | 1,00 | 2,06       | 1,00 | 2,58       | 1,00 | 1,84       | 1,00 | 2,52       | 1,00 | 1,84       | 1,00 |
|   | Tavan   | 1,85     | 1,00 | 9,86       | 0,32 | 9,99       | 0,32 | 9,27       | 0,35 | 9,73       | 0,33 | 8,12       | 0,39 | 7,90       | 0,40 |
| UGR 1 $\leq 19$   | Masa 1  | 20       | 0,95 | 18         | 1,00 | 18         | 1,00 | 18         | 1,00 | 19         | 1,00 | 15         | 1,00 | 20         | 0,95 |
|   | Masa 2  | 20       | 0,95 | 17         | 1,00 | 17         | 1,00 | 18         | 1,00 | 19         | 1,00 | 14         | 1,00 | 20         | 0,95 |
|   | Masa 3  | 18       | 1,00 | 18         | 1,00 | 18         | 1,00 | 17         | 1,00 | 19         | 1,00 | 14         | 1,00 | 20         | 0,95 |
| UGR 2 $\leq 19$   | Masa 1  | 19       | 1,00 | 16         | 1,00 | 17         | 1,00 | 17         | 1,00 | 19         | 1,00 | 18         | 1,00 | 20         | 0,95 |
|   | Masa 2  | 18       | 1,00 | 16         | 1,00 | 17         | 1,00 | 17         | 1,00 | 19         | 1,00 | 18         | 1,00 | 20         | 0,95 |
|   | Masa 3  | 18       | 1,00 | 16         | 1,00 | 16         | 1,00 | 17         | 1,00 | 19         | 1,00 | 18         | 1,00 | 20         | 0,95 |



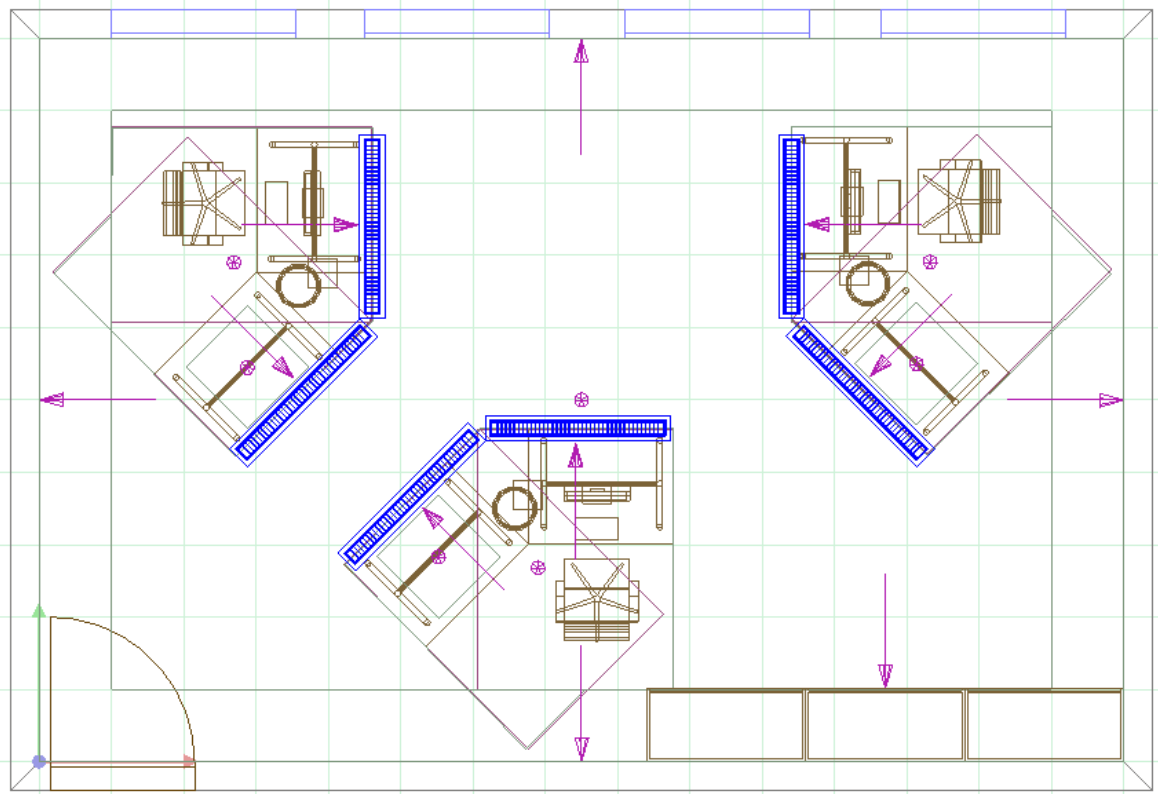
Şekil 7.26 1Y2-D\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



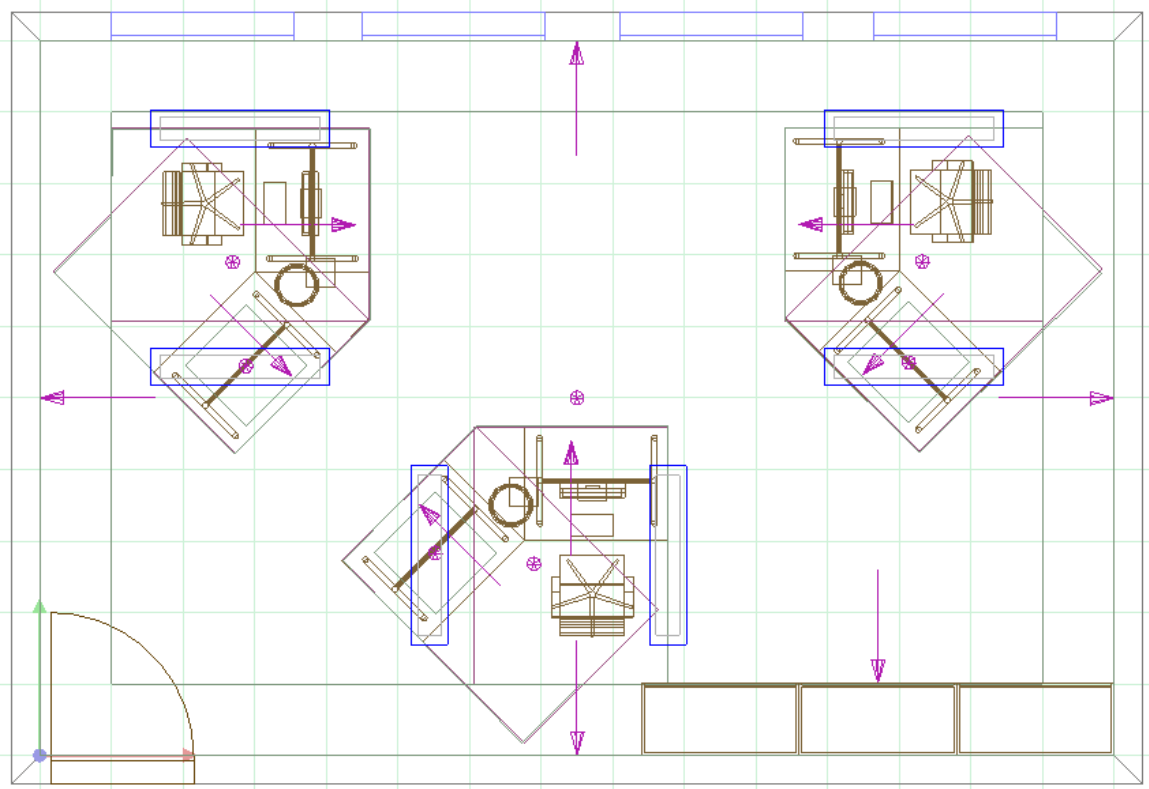
Şekil 7.27 1Y2-ID1\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



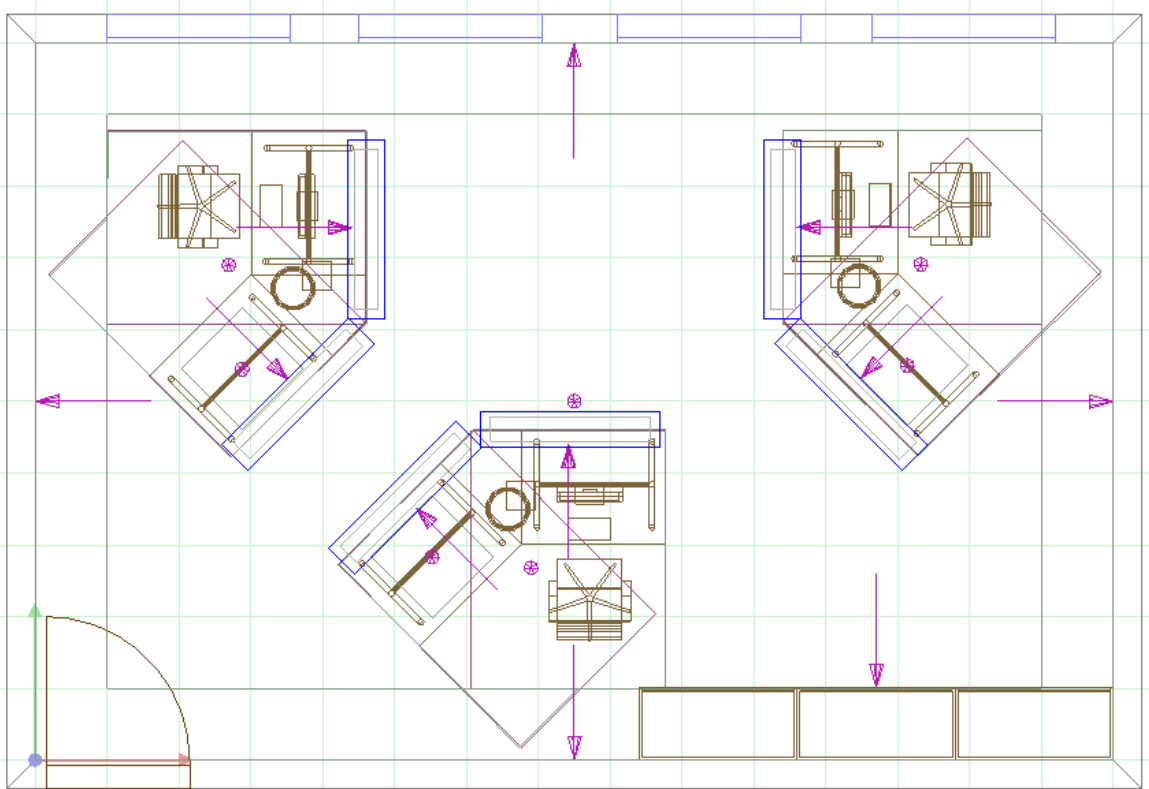
Şekil 7.28 1Y2-ID2\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.29 1Y2-ID2\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.30 1Y2-ID3\_1 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



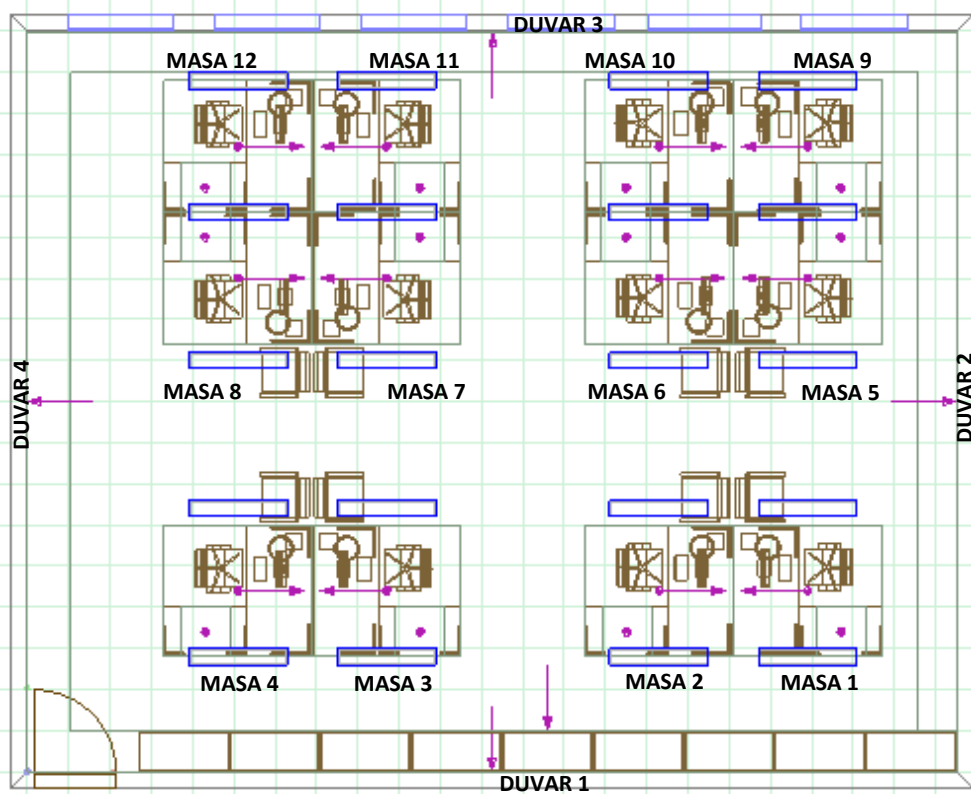
Şekil 7.31 1Y2-ID3\_2 Hücresel büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.6a 1Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

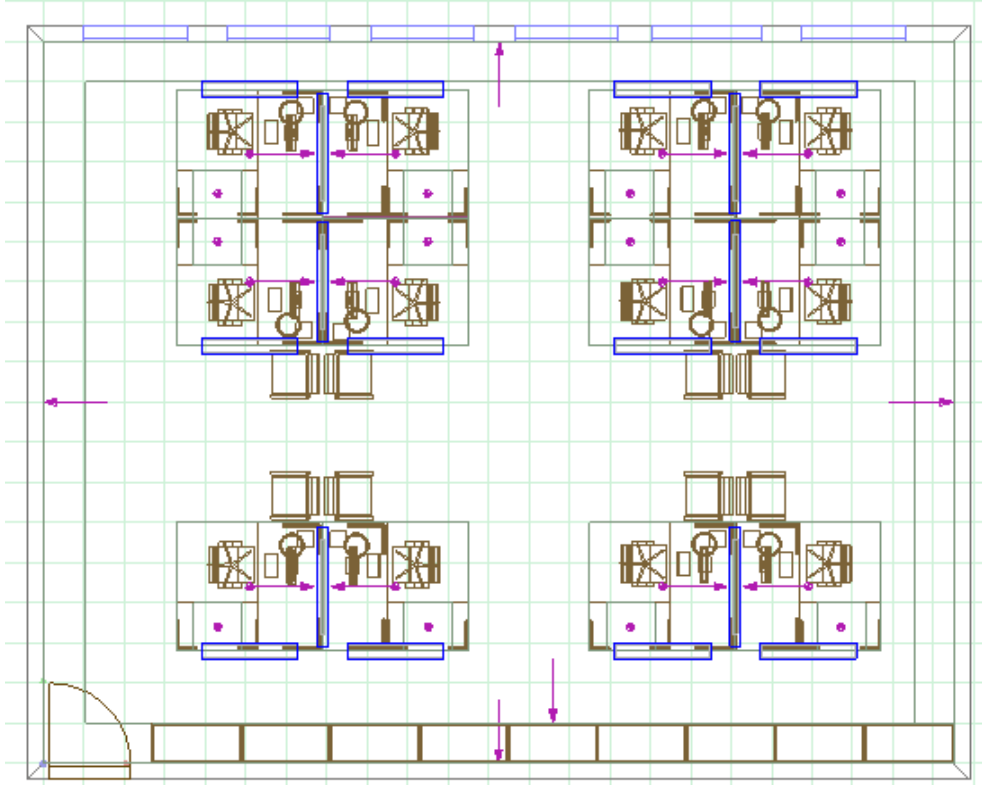
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1Y-2_D_1 | PUAN | 1Y-2_ID1_1 | PUAN | 1Y-2_ID2_1 | PUAN | 1Y-2_ID2_2 | PUAN | 1Y-2_ID3_1 | PUAN | 1Y-2_ID3_2 | PUAN |
|--|---------|----------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx                     | Masa 1  | 741      | 0,99 | 782        | 1,00 | 590        | 0,79 | 637        | 0,85 | 651        | 0,87 | 650        | 0,87 |
|  | Masa 2  | 789      | 1,00 | 828        | 1,00 | 636        | 0,85 | 786        | 1,00 | 683        | 0,91 | 838        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 797      | 1,00 | 830        | 1,00 | 638        | 0,85 | 800        | 1,00 | 695        | 0,93 | 850        | 1,00 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx                    | Masa 1  | 672      | 1,00 | 697        | 1,00 | 548        | 1,00 | 501        | 1,00 | 582        | 1,00 | 532        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 697      | 1,00 | 717        | 1,00 | 566        | 1,00 | 576        | 1,00 | 601        | 1,00 | 616        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 741      | 1,00 | 763        | 0,98 | 590        | 1,00 | 638        | 1,00 | 623        | 1,00 | 677        | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindiresel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx       | Masa 1  | 249      | 1,00 | 343        | 0,73 | 240        | 1,00 | 221        | 1,00 | 257        | 0,97 | 236        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 262      | 0,95 | 352        | 0,71 | 250        | 1,00 | 248        | 1,00 | 268        | 0,93 | 264        | 0,95 |
|  | Masa 3  | 273      | 0,92 | 379        | 0,66 | 258        | 0,97 | 269        | 0,93 | 277        | 0,90 | 287        | 0,87 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                        |         | 622      | 0,80 | 722        | 0,69 | 511        | 0,98 | 602        | 0,83 | 532        | 0,94 | 615        | 0,81 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindiresel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx           |         | 239      | 0,73 | 346        | 0,51 | 219        | 0,80 | 246        | 0,71 | 233        | 0,75 | 258        | 0,68 |
| Dolap Yüzeylerinde Ort Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx                 |         | 237      | 1,00 | 368        | 0,68 | 224        | 1,00 | 192        | 1,00 | 234        | 1,00 | 208        | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx                | Duvar 1 | 184      | 1,00 | 331        | 1,00 | 205        | 1,00 | 180        | 1,00 | 216        | 1,00 | 192        | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 183      | 1,00 | 317        | 1,00 | 199        | 1,00 | 148        | 0,99 | 210        | 1,00 | 158        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 280      | 1,00 | 487        | 1,00 | 301        | 1,00 | 226        | 1,00 | 328        | 1,00 | 239        | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 197      | 1,00 | 342        | 1,00 | 217        | 1,00 | 178        | 1,00 | 228        | 1,00 | 190        | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                                 |         | 120      | 0,80 | 777        | 1,00 | 475        | 1,00 | 487        | 1,00 | 455        | 1,00 | 470        | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                             | Masa 1  | 0,94     | 1,00 | 0,95       | 1,00 | 0,95       | 1,00 | 0,89       | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,88       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,94     | 1,00 | 0,95       | 1,00 | 0,94       | 1,00 | 0,87       | 1,00 | 0,94       | 1,00 | 0,88       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,93     | 1,00 | 0,95       | 1,00 | 0,94       | 1,00 | 0,87       | 1,00 | 0,93       | 1,00 | 0,88       | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                           | Masa 1  | 0,75     | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,75       | 1,00 | 0,48       | 0,80 | 0,65       | 1,00 | 0,50       | 0,83 |
|  | Masa 2  | 0,74     | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,74       | 1,00 | 0,45       | 0,75 | 0,65       | 1,00 | 0,46       | 0,76 |
|  | Masa 3  | 0,70     | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,74       | 1,00 | 0,48       | 0,80 | 0,64       | 1,00 | 0,48       | 0,80 |
| Çalışma Alanında Silindiresel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$              | Masa 1  | 0,52     | 1,00 | 0,95       | 1,00 | 0,68       | 1,00 | 0,67       | 1,00 | 0,64       | 1,00 | 0,64       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,81     | 1,00 | 0,91       | 1,00 | 0,81       | 1,00 | 0,65       | 1,00 | 0,79       | 1,00 | 0,61       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,50     | 1,00 | 0,77       | 1,00 | 0,68       | 1,00 | 0,67       | 1,00 | 0,64       | 1,00 | 0,63       | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                               |         | 0,22     | 0,43 | 0,44       | 0,88 | 0,38       | 0,77 | 0,27       | 0,54 | 0,37       | 0,74 | 0,25       | 0,50 |
| Çevre Alanda Silindiresel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                  |         | 0,51     | 1,00 | 0,71       | 1,00 | 0,64       | 1,00 | 0,55       | 1,00 | 0,62       | 1,00 | 0,58       | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                         |         | 0,38     | 0,76 | 0,61       | 1,00 | 0,61       | 1,00 | 0,65       | 1,00 | 0,62       | 1,00 | 0,64       | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$ | Duvar 1 | 33,21    | 1,00 | 58,73      | 1,00 | 36,08      | 1,00 | 31,85      | 1,00 | 38,50      | 1,00 | 34,02      | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 35,67    | 1,00 | 58,01      | 1,00 | 36,74      | 1,00 | 26,74      | 1,00 | 38,74      | 1,00 | 28,64      | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 42,42    | 1,00 | 81,83      | 1,00 | 51,00      | 1,00 | 38,18      | 1,00 | 55,63      | 1,00 | 39,97      | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 34,54    | 1,00 | 59,33      | 1,00 | 37,70      | 1,00 | 30,74      | 1,00 | 39,77      | 1,00 | 32,82      | 1,00 |

Çizelge 7.6b 1Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

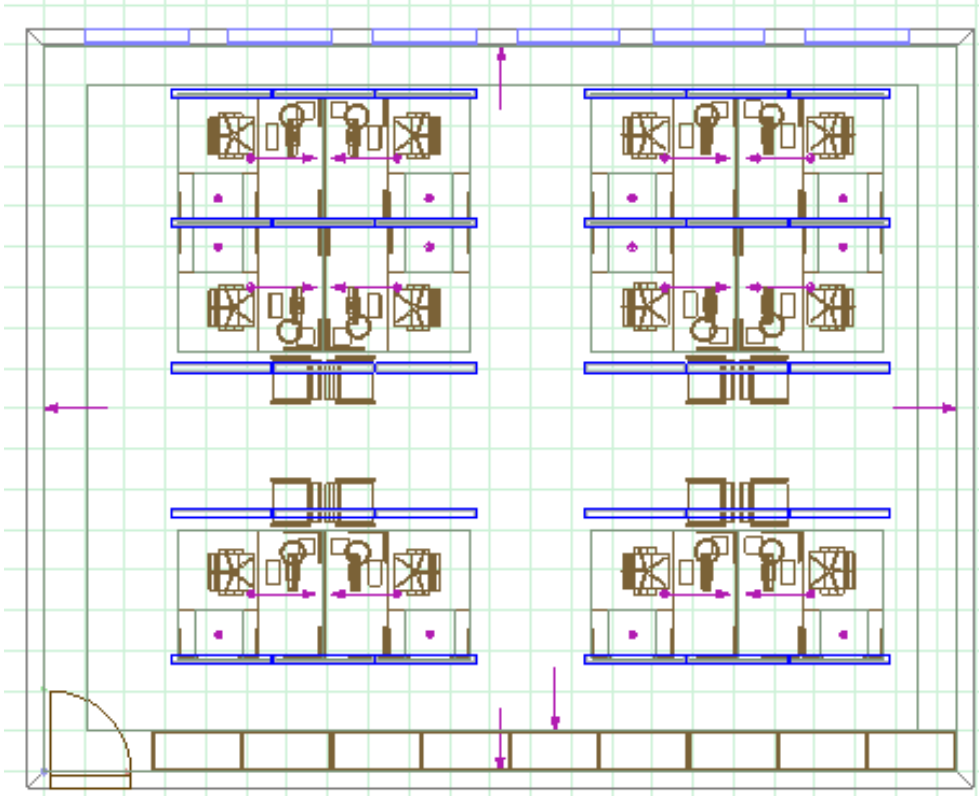
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 1Y-2_D_1 | PUAN | 1Y-2_ID 1_1 | PUAN | 1Y-2_ID 2_1 | PUAN | 1Y-2_ID 2_2 | PUAN | 1Y-2_ID 3_1 | PUAN | 1Y-2_ID 3_2 | PUAN |
|--|---------|----------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri<br>$L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                       | Duvar 1 | 71       | 1,00 | 88          | 1,00 | 64          | 1,00 | 54          | 1,00 | 74          | 1,00 | 57          | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 70       | 1,00 | 83          | 1,00 | 64          | 1,00 | 42          | 1,00 | 75          | 1,00 | 44          | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 168      | 1,00 | 211         | 1,00 | 177         | 1,00 | 70          | 1,00 | 216         | 1,00 | 70          | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 70       | 1,00 | 82          | 1,00 | 63          | 1,00 | 49          | 1,00 | 70          | 1,00 | 49          | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri<br>$L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                         |         | 29       | 1,00 | 186         | 1,00 | 113         | 1,00 | 116         | 1,00 | 109         | 1,00 | 112         | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri<br>$L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                        |         | 35       | 1,00 | 534         | 1,00 | 349         | 1,00 | 415         | 1,00 | 293         | 1,00 | 399         | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı<br>$1/3 \leq BA / VDT$                    | Masa 1  | 94/100   | 1,00 | 100/100     | 1,00 | 75/100      | 1,00 | 81/100      | 1,00 | 83/100      | 1,00 | 83/100      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 101/100  | 1,00 | 105/100     | 1,00 | 81/100      | 1,00 | 100/100     | 1,00 | 87/100      | 1,00 | 107/100     | 1,00 |
|  | Masa 3  | 102/100  | 1,00 | 106/100     | 1,00 | 81/100      | 1,00 | 102/100     | 1,00 | 89/100      | 1,00 | 108/100     | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı<br>$1/3 \leq \text{ÇA} / \text{BA}$    | Masa 1  | 86/94    | 1,00 | 89/100      | 1,00 | 70/75       | 1,00 | 64/81       | 1,00 | 74/83       | 1,00 | 68/83       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 89/101   | 1,00 | 91/105      | 1,00 | 72/81       | 1,00 | 73/100      | 1,00 | 77/87       | 1,00 | 78/107      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 94/102   | 1,00 | 97/106      | 1,00 | 75/81       | 1,00 | 81/102      | 1,00 | 79/89       | 1,00 | 86/108      | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı<br>$1/10 \leq \text{UÇ} / \text{BA}$ | Masa 1  | 33/94    | 1,00 | 121/100     | 1,00 | 74/75       | 1,00 | 71/81       | 1,00 | 68/83       | 1,00 | 71/83       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 34/101   | 1,00 | 121/105     | 1,00 | 74/81       | 1,00 | 71/100      | 1,00 | 68/87       | 1,00 | 70/107      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 34/102   | 1,00 | 126/106     | 1,00 | 77/81       | 1,00 | 73/102      | 1,00 | 70/89       | 1,00 | 72/108      | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı<br>$L_{min}/L_{max} \geq 0,20$                                | Duvar 1 | 0,18     | 0,90 | 0,31        | 1,00 | 0,28        | 1,00 | 0,31        | 1,00 | 0,26        | 1,00 | 0,32        | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 0,19     | 0,95 | 0,28        | 1,00 | 0,23        | 1,00 | 0,31        | 1,00 | 0,20        | 1,00 | 0,32        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 0,10     | 0,48 | 0,20        | 1,00 | 0,13        | 0,65 | 0,26        | 1,00 | 0,11        | 0,53 | 0,26        | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 0,19     | 0,95 | 0,30        | 1,00 | 0,27        | 1,00 | 0,39        | 1,00 | 0,27        | 1,00 | 0,39        | 1,00 |
|  | Tavan   | 0,43     | 1,00 | 0,04        | 0,22 | 0,04        | 0,21 | 0,04        | 0,19 | 0,06        | 0,29 | 0,04        | 0,20 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı<br>$L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$                                | Duvar 1 | 0,42     | -    | 0,46        | 1,00 | 0,50        | 1,00 | 0,53        | 1,00 | 0,49        | 1,00 | 0,53        | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 0,38     | -    | 0,40        | 1,00 | 0,41        | 1,00 | 0,49        | 1,00 | 0,39        | 1,00 | 0,49        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 0,38     | -    | 0,53        | 1,00 | 0,45        | -    | 0,47        | 1,00 | 0,41        | -    | 0,45        | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 0,38     | -    | 0,42        | 1,00 | 0,45        | 1,00 | 0,62        | 1,00 | 0,48        | 1,00 | 0,58        | 1,00 |
|  | Tavan   | 0,52     | 1,00 | 0,12        | -    | 0,13        | -    | 0,14        | -    | 0,16        | -    | 0,14        | -    |
| $L_{max} \text{ bölge} / L_{min} \text{ bölge} \leq 3,2$   | Duvar 1 | 3,74     | 0,86 | 2,45        | 1,00 | 2,15        | 1,00 | 2,14        | 1,00 | 2,10        | 1,00 | 2,07        | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 3,70     | 0,86 | 2,54        | 1,00 | 2,47        | 1,00 | 2,29        | 1,00 | 2,98        | 1,00 | 2,30        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 6,24     | 0,51 | 2,94        | 1,00 | 5,30        | 0,60 | 2,72        | 1,00 | 5,71        | 0,56 | 2,58        | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 3,65     | 0,88 | 2,39        | 1,00 | 2,18        | 1,00 | 2,20        | 1,00 | 2,05        | 1,00 | 2,20        | 1,00 |
|  | Tavan   | 1,78     | 1,00 | 7,59        | 0,42 | 7,64        | 0,42 | 9,48        | 0,34 | 6,66        | 0,48 | 7,21        | 0,44 |
| $UGR 1 \leq 19$  | Masa 1  | 12       | 1,00 | 17          | 1,00 | <10         | 1,00 | 18          | 1,00 | 12          | 1,00 | 20          | 0,95 |
|  | Masa 2  | 11       | 1,00 | 17          | 1,00 | <10         | 1,00 | 18          | 1,00 | 12          | 1,00 | 19          | 1,00 |
|  | Masa 3  | 11       | 1,00 | 17          | 1,00 | <10         | 1,00 | 18          | 1,00 | <10         | 1,00 | 19          | 1,00 |
| $UGR 2 \leq 19$  | Masa 1  | 19       | 1,00 | 17          | 1,00 | 17          | 1,00 | 18          | 1,00 | 18          | 1,00 | 20          | 0,95 |
|  | Masa 2  | 20       | 0,95 | 17          | 1,00 | 17          | 1,00 | 18          | 1,00 | 18          | 1,00 | 19          | 1,00 |
|  | Masa 3  | 20       | 0,95 | 17          | 1,00 | 17          | 1,00 | 18          | 1,00 | 18          | 1,00 | 19          | 1,00 |



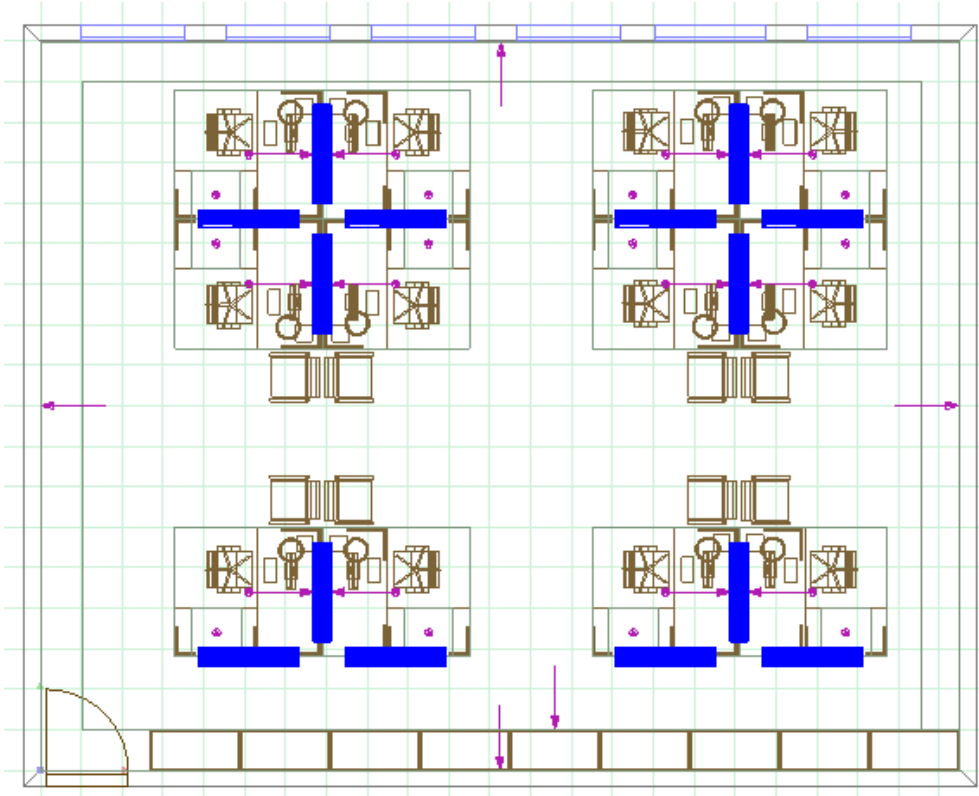
Şekil 7.32 2L1-D\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



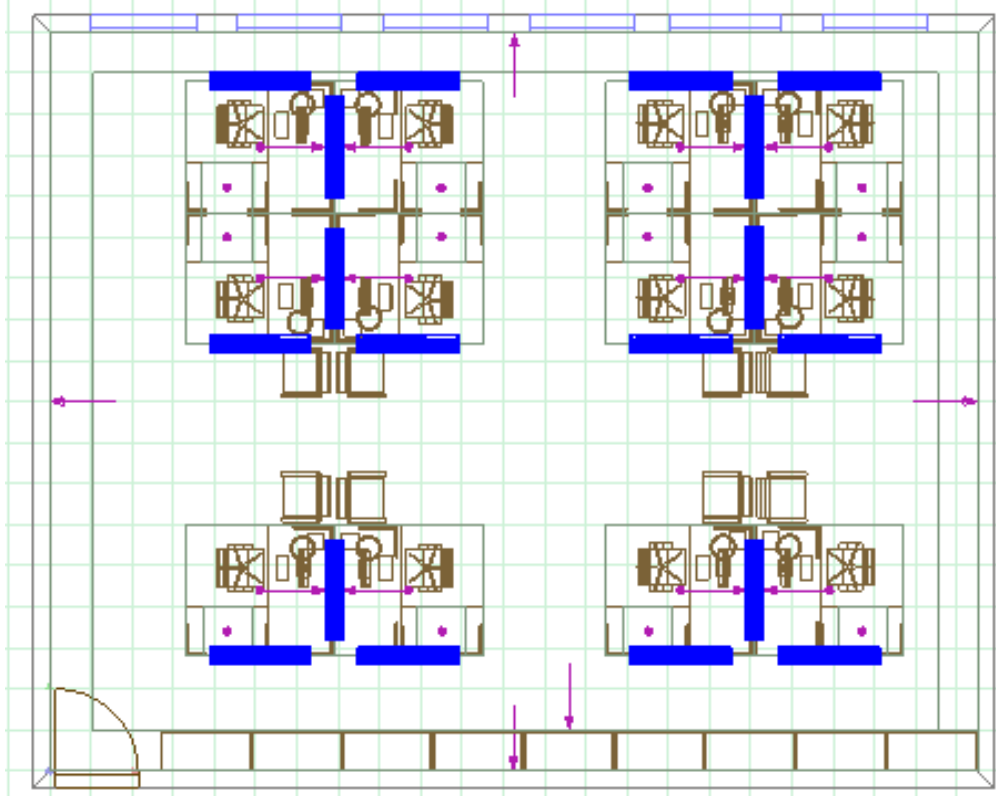
Şekil 7.33 2L1-D\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



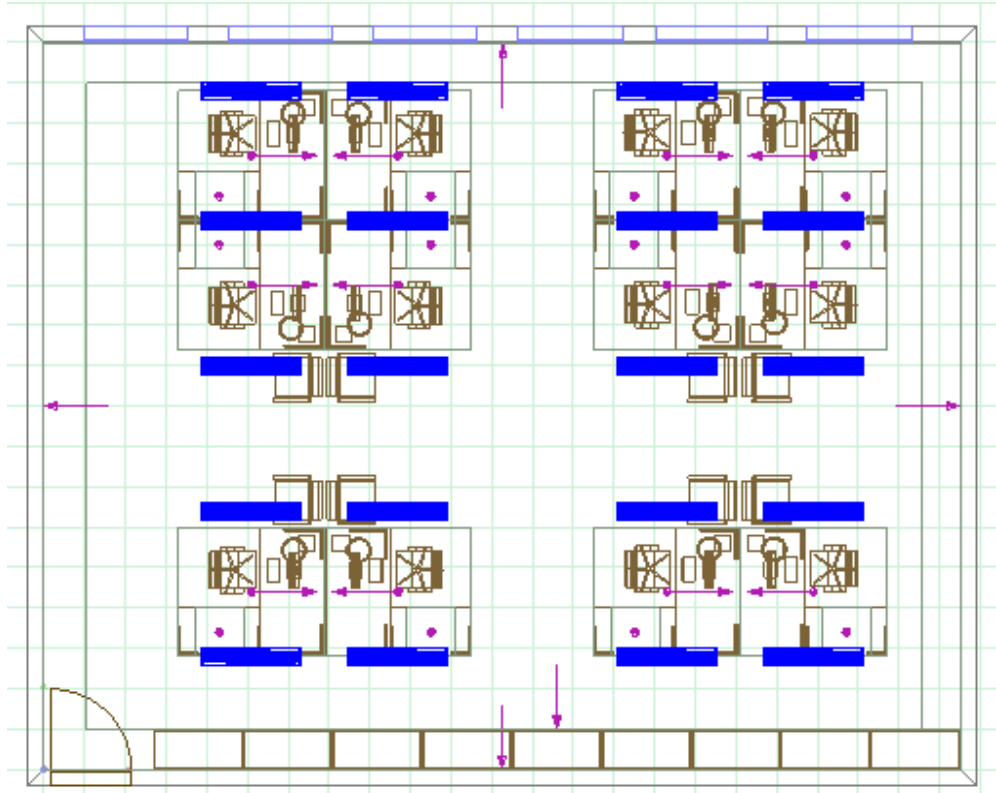
Şekil 7.34 2L1-D\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



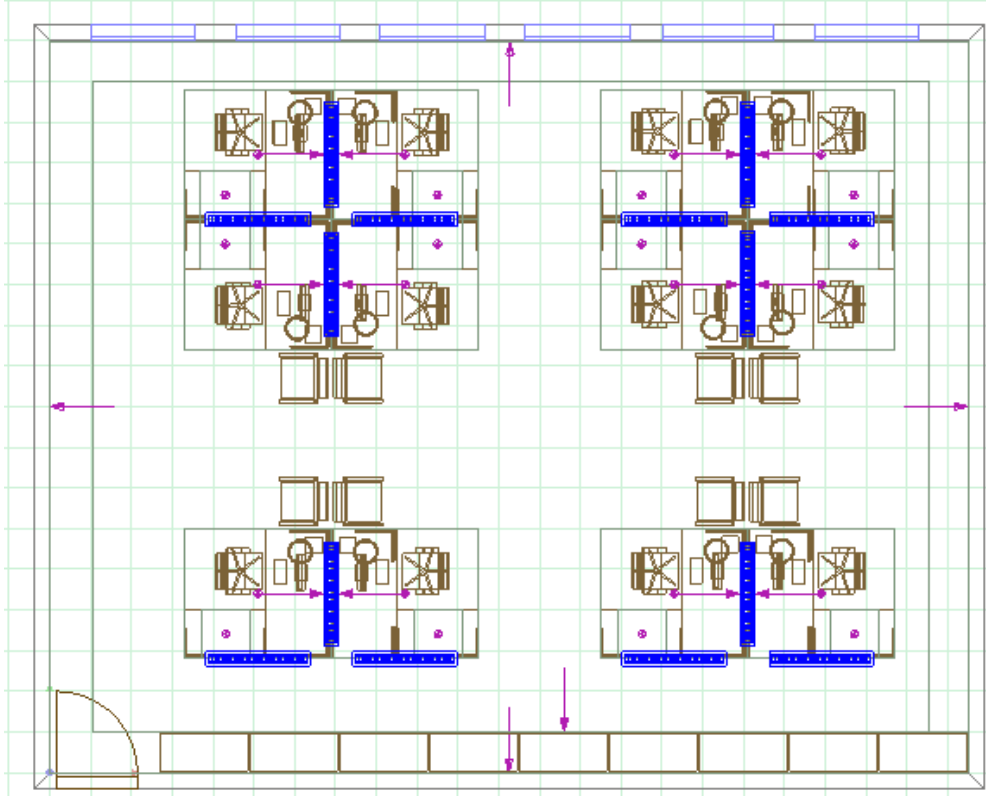
Şekil 7.35 2L1-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



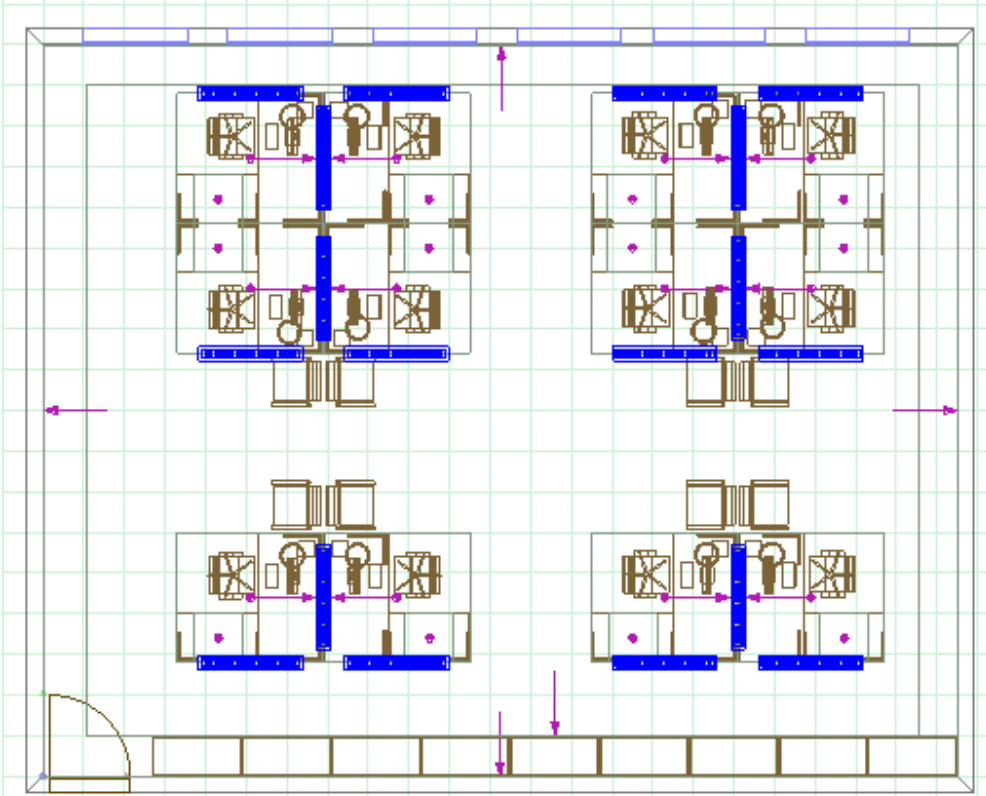
Şekil 7.36 2L1-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



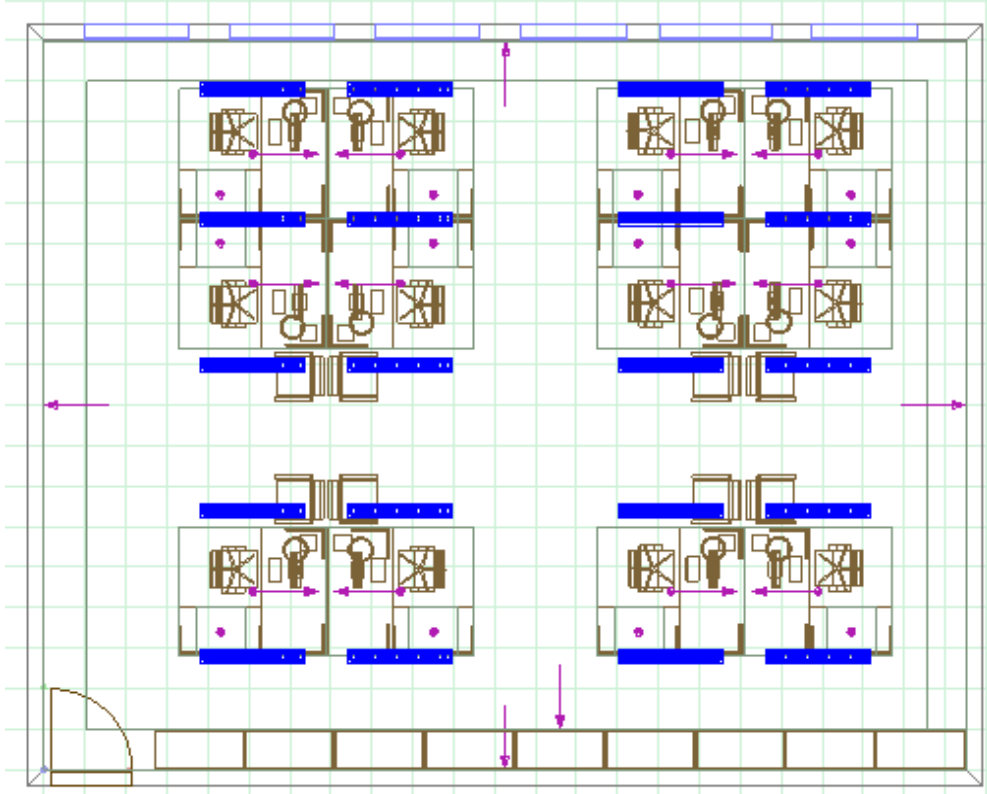
Şekil 7.37 2L1-ID1\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



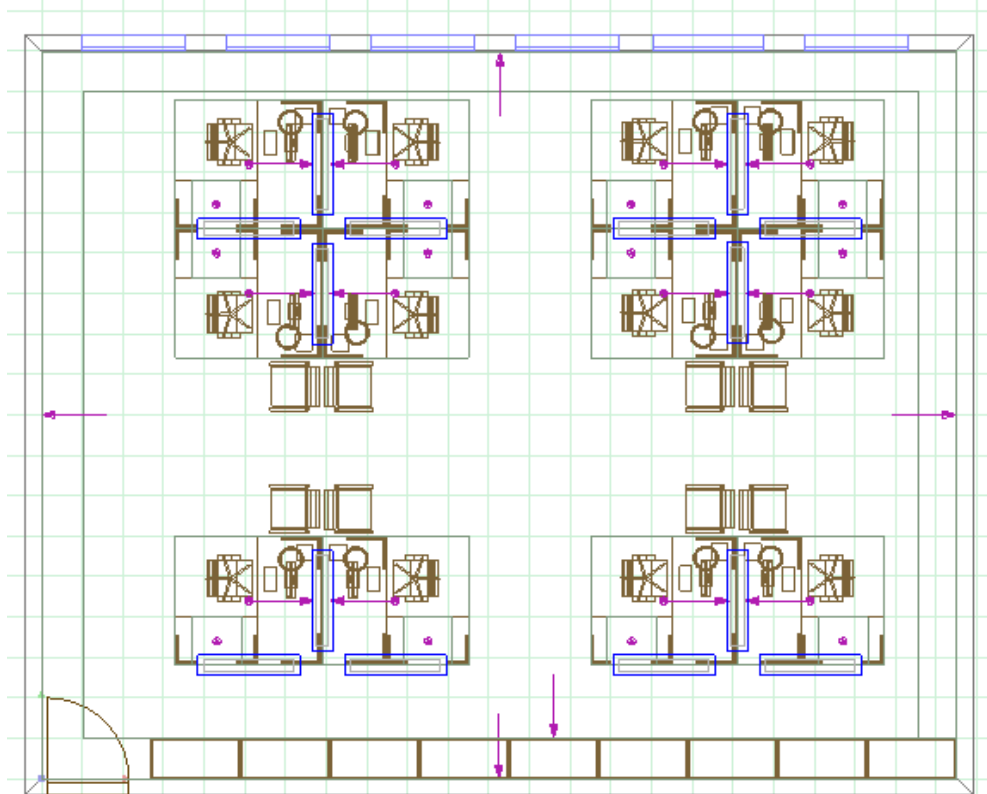
Şekil 7.38 2L1-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



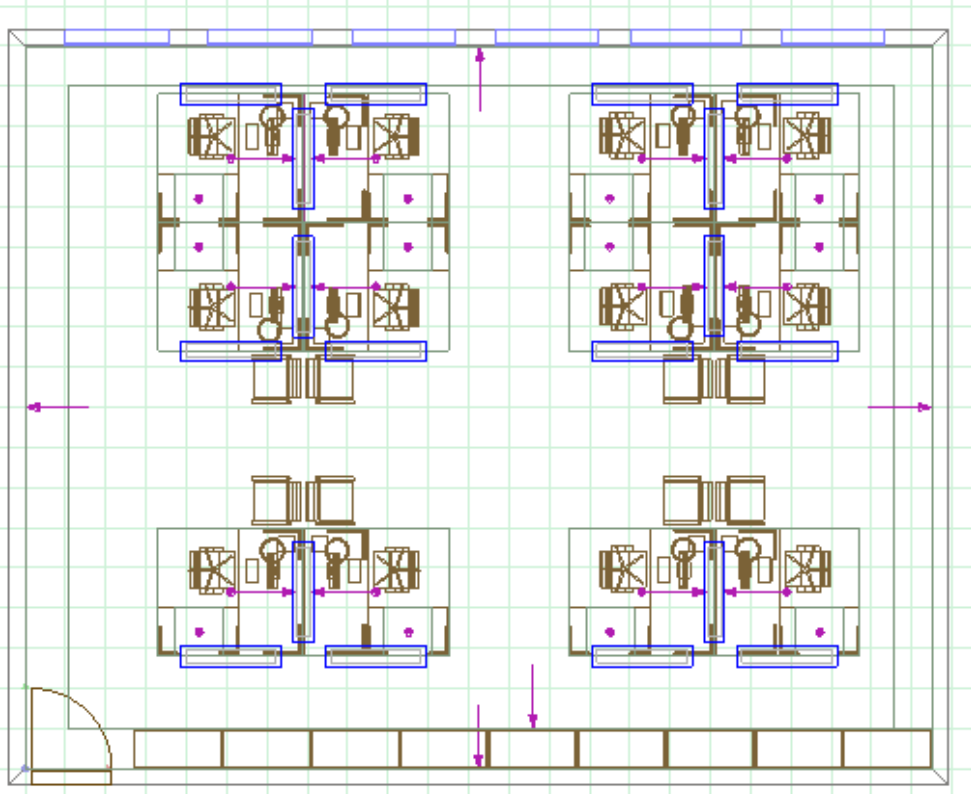
Şekil 7.39 2L1-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



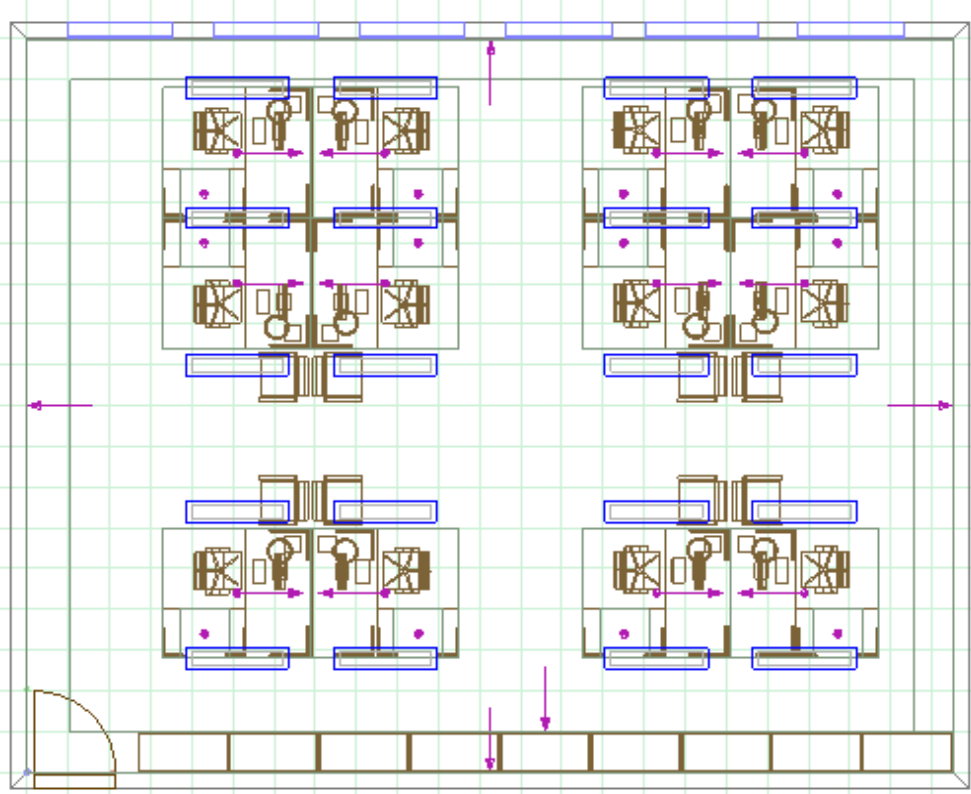
Şekil 7.40 2L1-ID2\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.41 2L1-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.42 2L1-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



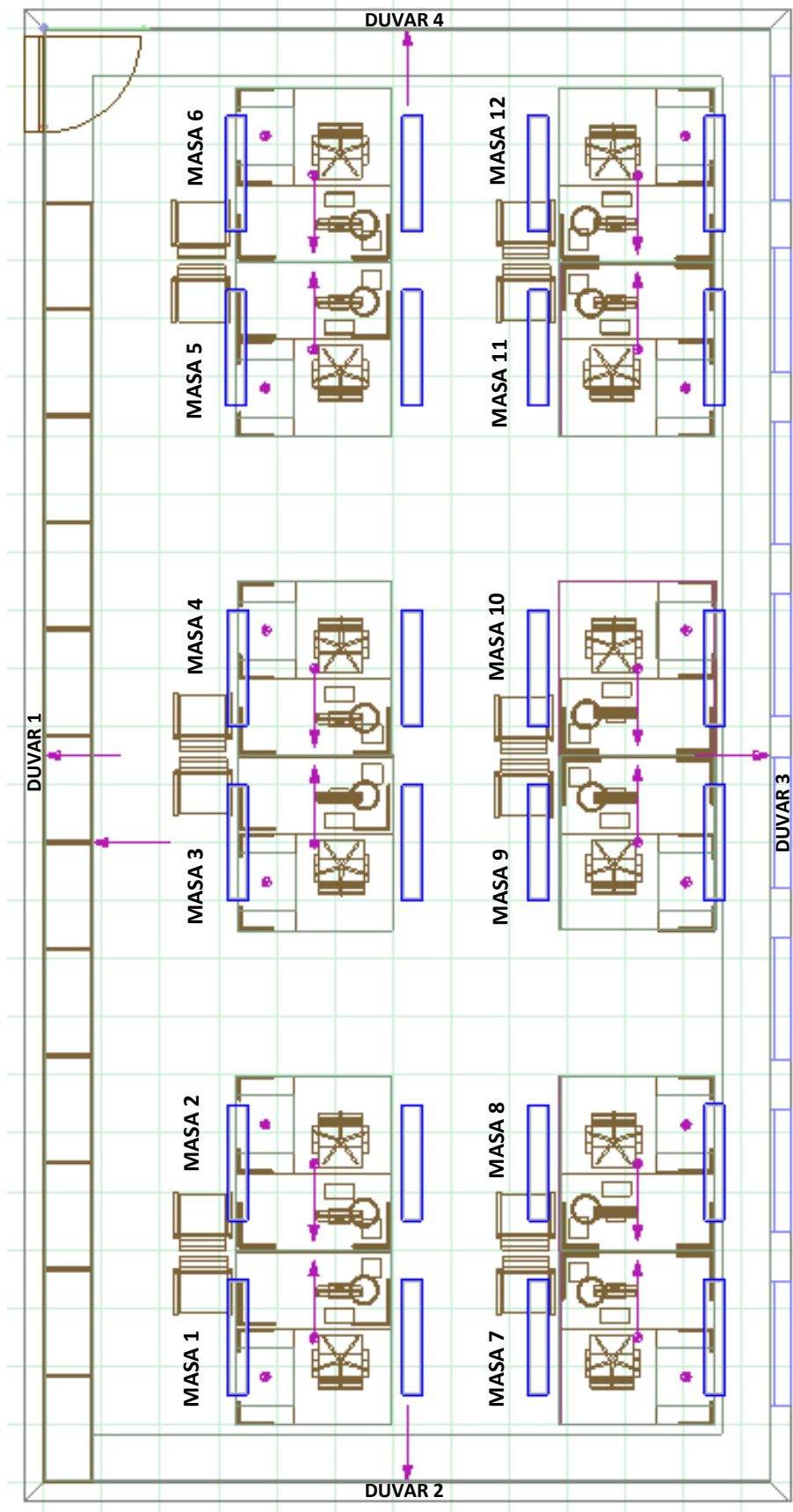
Şekil 7.43 2L1-ID3\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.7a 2L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

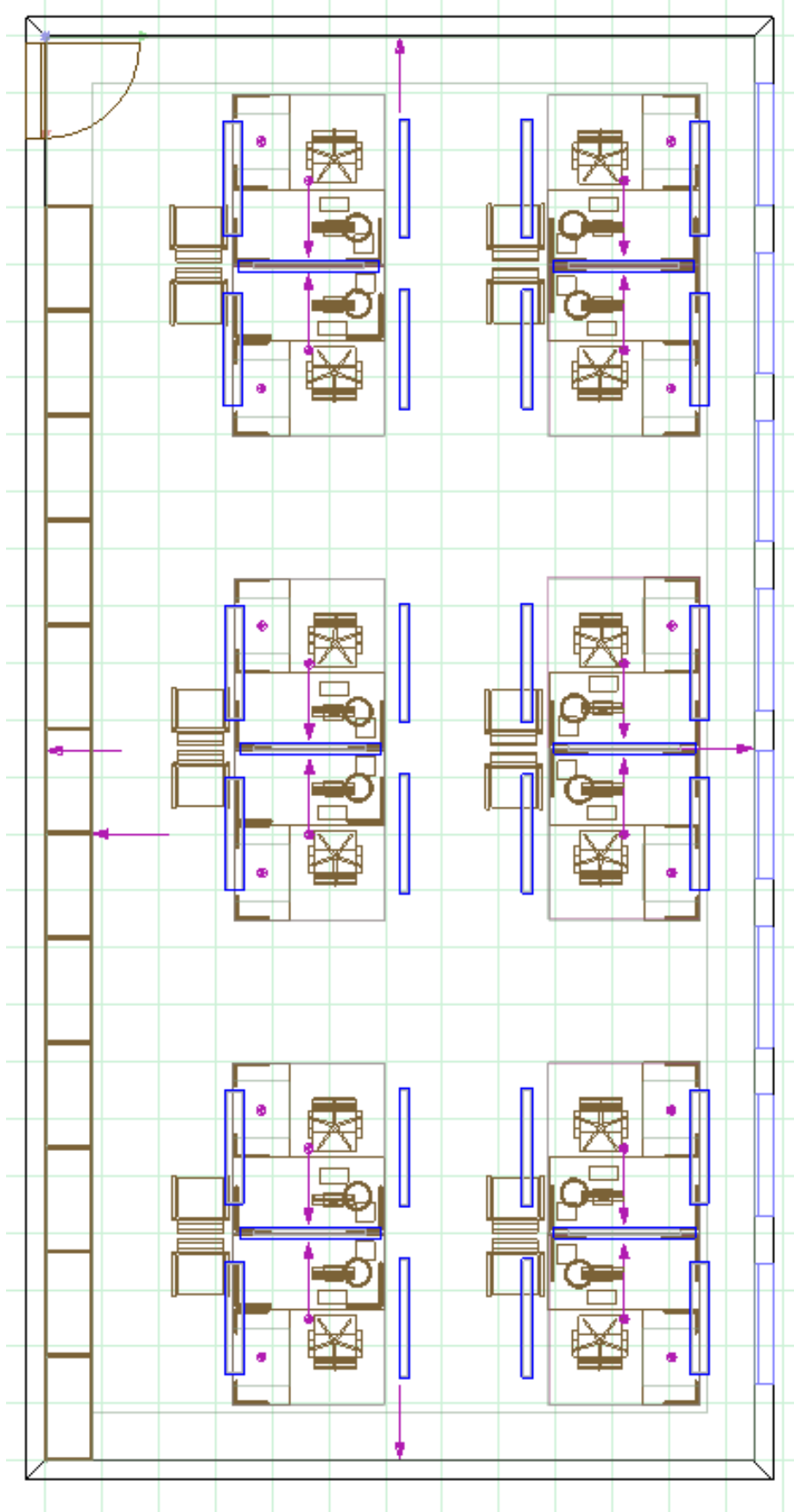
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 2L1-D_1 | PUAN | 2L1-D_2 | PUAN | 2L1-D_3 | PUAN | 2L1-ID1_1 | PUAN | 2L1-ID1_2 | PUAN | 2L1-ID1_3 | PUAN | 2L1-ID2_1 | PUAN | 2L1-ID2_2 | PUAN | 2L1-ID2_3 | PUAN | 2L1-ID3_1 | PUAN | 2L1-ID3_2 | PUAN | 2L1-ID3_3 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| <b>Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx</b>             | Masa 1  | 809     | 1,00 | 600     | 0,80 | 606     | 0,81 | 546       | 0,73 | 585       | 0,78 | 623       | 0,83 | 616       | 0,82 | 640       | 0,85 | 657       | 0,88 | 640       | 0,85 | 716       | 0,95 | 692       | 0,92 |
|   | Masa 2  | 867     | 1,00 | 651     | 0,87 | 662     | 0,88 | 600       | 0,80 | 650       | 0,87 | 700       | 0,93 | 663       | 0,88 | 700       | 0,93 | 720       | 0,96 | 679       | 0,91 | 669       | 0,89 | 752       | 1,00 |
|   | Masa 3  | 865     | 1,00 | 646     | 0,86 | 660     | 0,88 | 592       | 0,79 | 640       | 0,85 | 697       | 0,93 | 648       | 0,86 | 683       | 0,91 | 716       | 0,95 | 670       | 0,89 | 710       | 0,95 | 753       | 1,00 |
|   | Masa 4  | 806     | 1,00 | 593     | 0,79 | 603     | 0,80 | 539       | 0,72 | 582       | 0,78 | 619       | 0,83 | 618       | 0,82 | 649       | 0,87 | 661       | 0,88 | 629       | 0,84 | 663       | 0,88 | 692       | 0,92 |
|   | Masa 5  | 979     | 1,00 | 732     | 0,98 | 728     | 0,97 | 620       | 0,83 | 648       | 0,86 | 717       | 0,96 | 724       | 0,97 | 745       | 0,99 | 754       | 1,00 | 752       | 1,00 | 852       | 1,00 | 824       | 1,00 |
|   | Masa 6  | 1040    | 0,96 | 786     | 1,00 | 788     | 1,00 | 673       | 0,90 | 710       | 0,95 | 797       | 1,00 | 770       | 1,00 | 804       | 1,00 | 817       | 1,00 | 787       | 1,00 | 899       | 1,00 | 886       | 1,00 |
|   | Masa 7  | 1040    | 0,96 | 782     | 1,00 | 718     | 0,96 | 668       | 0,89 | 694       | 0,93 | 785       | 1,00 | 749       | 1,00 | 770       | 1,00 | 808       | 1,00 | 783       | 1,00 | 890       | 1,00 | 886       | 1,00 |
|   | Masa 8  | 969     | 1,00 | 712     | 0,95 | 787     | 1,00 | 610       | 0,81 | 621       | 0,83 | 698       | 0,93 | 715       | 0,95 | 730       | 0,97 | 749       | 1,00 | 730       | 0,97 | 815       | 1,00 | 811       | 1,00 |
|   | Masa 9  | 972     | 1,00 | 732     | 0,98 | 724     | 0,97 | 626       | 0,83 | 648       | 0,86 | 730       | 0,97 | 732       | 0,98 | 742       | 0,99 | 789       | 1,00 | 741       | 0,99 | 847       | 1,00 | 815       | 1,00 |
|   | Masa 10 | 1031    | 0,97 | 785     | 1,00 | 783     | 1,00 | 677       | 0,90 | 711       | 0,95 | 806       | 1,00 | 767       | 1,00 | 802       | 1,00 | 843       | 1,00 | 772       | 1,00 | 896       | 1,00 | 869       | 1,00 |
|   | Masa 11 | 1031    | 0,97 | 780     | 1,00 | 779     | 1,00 | 673       | 0,90 | 701       | 0,93 | 803       | 1,00 | 754       | 1,00 | 772       | 1,00 | 840       | 1,00 | 771       | 1,00 | 888       | 1,00 | 877       | 1,00 |
|   | Masa 12 | 962     | 1,00 | 709     | 0,95 | 715     | 0,95 | 613       | 0,82 | 623       | 0,83 | 713       | 0,95 | 716       | 0,95 | 730       | 0,97 | 774       | 1,00 | 717       | 0,96 | 817       | 1,00 | 804       | 1,00 |
| <b>Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx</b>            | Masa 1  | 850     | 0,88 | 570     | 1,00 | 635     | 1,00 | 500       | 1,00 | 551       | 1,00 | 617       | 1,00 | 589       | 1,00 | 631       | 1,00 | 696       | 1,00 | 599       | 1,00 | 639       | 1,00 | 708       | 1,00 |
|   | Masa 2  | 891     | 0,84 | 616     | 1,00 | 673     | 1,00 | 545       | 1,00 | 604       | 1,00 | 676       | 1,00 | 623       | 1,00 | 668       | 1,00 | 739       | 1,00 | 635       | 1,00 | 681       | 1,00 | 756       | 0,99 |
|   | Masa 3  | 887     | 0,85 | 605     | 1,00 | 671     | 1,00 | 539       | 1,00 | 596       | 1,00 | 673       | 1,00 | 615       | 1,00 | 662       | 1,00 | 735       | 1,00 | 631       | 1,00 | 676       | 1,00 | 752       | 1,00 |
|   | Masa 4  | 840     | 0,89 | 564     | 1,00 | 626     | 1,00 | 490       | 0,98 | 538       | 1,00 | 601       | 1,00 | 581       | 1,00 | 619       | 1,00 | 684       | 1,00 | 593       | 1,00 | 631       | 1,00 | 697       | 1,00 |
|   | Masa 5  | 938     | 0,80 | 665     | 1,00 | 695     | 1,00 | 562       | 1,00 | 654       | 1,00 | 678       | 1,00 | 665       | 1,00 | 747       | 1,00 | 759       | 0,99 | 660       | 1,00 | 750       | 1,00 | 781       | 0,96 |
|   | Masa 6  | 986     | 0,76 | 723     | 1,00 | 741     | 1,00 | 615       | 1,00 | 722       | 1,00 | 748       | 1,00 | 702       | 1,00 | 795       | 0,94 | 812       | 0,92 | 703       | 1,00 | 807       | 0,93 | 839       | 0,89 |
|   | Masa 7  | 978     | 0,77 | 708     | 1,00 | 733     | 1,00 | 602       | 1,00 | 709       | 1,00 | 738       | 1,00 | 690       | 1,00 | 781       | 0,96 | 803       | 0,93 | 695       | 1,00 | 796       | 0,94 | 832       | 0,90 |
|   | Masa 8  | 935     | 0,80 | 661     | 1,00 | 693     | 1,00 | 550       | 1,00 | 640       | 1,00 | 664       | 1,00 | 654       | 1,00 | 735       | 1,00 | 748       | 1,00 | 655       | 1,00 | 745       | 1,00 | 771       | 0,97 |
|   | Masa 9  | 884     | 0,85 | 661     | 1,00 | 658     | 1,00 | 549       | 1,00 | 638       | 1,00 | 644       | 1,00 | 655       | 1,00 | 734       | 1,00 | 729       | 1,00 | 647       | 1,00 | 745       | 1,00 | 735       | 1,00 |
|   | Masa 10 | 929     | 0,81 | 716     | 1,00 | 700     | 1,00 | 594       | 1,00 | 698       | 1,00 | 710       | 1,00 | 689       | 1,00 | 779       | 0,96 | 778       | 0,96 | 683       | 1,00 | 791       | 0,95 | 787       | 0,95 |
|   | Masa 11 | 923     | 0,81 | 702     | 1,00 | 694     | 1,00 | 586       | 1,00 | 689       | 1,00 | 703       | 1,00 | 681       | 1,00 | 773       | 0,97 | 771       | 0,97 | 681       | 1,00 | 788       | 0,95 | 781       | 0,96 |
|   | Masa 12 | 879     | 0,85 | 655     | 1,00 | 653     | 1,00 | 534       | 1,00 | 622       | 1,00 | 633       | 1,00 | 641       | 1,00 | 722       | 1,00 | 721       | 1,00 | 639       | 1,00 | 737       | 1,00 | 727       | 1,00 |
| <b>Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx</b> | Masa 1  | 372     | 0,67 | 264     | 0,95 | 274     | 0,91 | 259       | 0,97 | 299       | 0,84 | 344       | 0,73 | 270       | 0,93 | 300       | 0,83 | 339       | 0,74 | 284       | 0,88 | 317       | 0,79 | 358       | 0,70 |
|   | Masa 2  | 381     | 0,66 | 279     | 0,90 | 285     | 0,88 | 278       | 0,90 | 324       | 0,77 | 372       | 0,67 | 283       | 0,88 | 316       | 0,79 | 356       | 0,70 | 299       | 0,84 | 334       | 0,75 | 379       | 0,66 |
|   | Masa 3  | 381     | 0,66 | 277     | 0,90 | 284     | 0,88 | 278       | 0,90 | 323       | 0,77 | 369       | 0,68 | 281       | 0,89 | 314       | 0,80 | 355       | 0,70 | 298       | 0,84 | 333       | 0,75 | 379       | 0,66 |
|   | Masa 4  | 358     | 0,70 | 257     | 0,97 | 264     | 0,95 | 251       | 1,00 | 291       | 0,86 | 331       | 0,76 | 262       | 0,95 | 290       | 0,86 | 326       | 0,77 | 274       | 0,91 | 304       | 0,82 | 344       | 0,73 |
|   | Masa 5  | 398     | 0,63 | 297     | 0,84 | 291     | 0,86 | 284       | 0,88 | 348       | 0,72 | 380       | 0,66 | 295       | 0,85 | 346       | 0,72 | 366       | 0,68 | 304       | 0,82 | 363       | 0,69 | 385       | 0,65 |
|   | Masa 6  | 406     | 0,62 | 311     | 0,80 | 301     | 0,83 | 302       | 0,83 | 375       | 0,67 | 410       | 0,61 | 309       | 0,81 | 365       | 0,68 | 386       | 0,65 | 318       | 0,79 | 380       | 0,66 | 408       | 0,61 |
|   | Masa 7  | 404     | 0,62 | 306     | 0,82 | 299     | 0,84 | 302       | 0,83 | 370       | 0,68 | 405       | 0,62 | 306       | 0,82 | 360       | 0,69 | 380       | 0,66 | 317       | 0,79 | 379       | 0,66 | 402       | 0,62 |
|   | Masa 8  | 385     | 0,65 | 289     | 0,87 | 281     | 0,89 | 275       | 0,91 | 338       | 0,74 | 366       | 0,68 | 288       | 0,87 | 337       | 0,74 | 354       | 0,71 | 294       | 0,85 | 348       | 0,72 | 371       | 0,67 |
|   | Masa 9  | 372     | 0,67 | 290     | 0,86 | 272     | 0,92 | 268       | 0,93 | 332       | 0,75 | 347       | 0,72 | 281       | 0,89 | 335       | 0,75 | 341       | 0,73 | 292       | 0,86 | 350       | 0,71 | 359       | 0,70 |
|   | Masa 10 | 378     | 0,66 | 301     | 0,83 | 280     | 0,89 | 286       | 0,87 | 360       | 0,69 | 376       | 0,66 | 295       | 0,85 | 354       | 0,71 | 360       | 0,69 | 306       | 0,82 | 368       | 0,68 | 381       | 0,66 |
|   | Masa 11 | 378     | 0,66 | 298     | 0,84 | 280     | 0,89 | 285       | 0,88 | 355       | 0,70 | 371       | 0,67 | 290       | 0,86 | 348       | 0,72 | 357       | 0,70 | 304       | 0,82 | 365       | 0,68 | 377       | 0,66 |
|   | Masa 12 | 359     | 0,70 | 283     | 0,88 | 262     | 0,95 | 261       | 0,96 | 326       | 0,77 | 337       | 0,74 | 276       | 0,91 | 329       | 0,76 | 332       | 0,75 | 283       | 0,88 | 338       | 0,74 | 347       | 0,72 |
| <b>Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx</b>                |         | 805     | 0,62 | 565     | 0,88 | 618     | 0,81 | 415       | 1,00 | 541       | 0,92 | 648       | 0,77 | 425       | 1,00 | 553       | 0,90 | 672       | 0,74 | 434       | 1,00 | 560       | 0,89 | 680       | 0,74 |
| <b>Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx</b>     |         | 268     | 0,65 | 211     | 0,83 | 211     | 0,83 | 203       | 0,86 | 254       | 0,69 | 302       | 0,58 | 192       | 0,91 | 239       | 0,73 | 285       | 0,61 | 195       | 0,90 | 250       | 0,70 | 300       | 0,58 |
| <b>Dolap Yüzeylerinde Ort. Aydınlık Düzeyi:175-250lx</b>                |         | 390     | 0,64 | 398     | 0,63 | 290     | 0,86 | 331       | 0,76 | 371       | 0,67 | 394       | 0,63 | 320       | 0,78 | 350       | 0,71 | 360       | 0,69 | 347       | 0,72 | 377       | 0,66 | 395       | 0,63 |
| <b>Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx</b>        | Duvar 1 | 276     | 1,00 | 272     | 1,00 | 209     | 1,00 | 284       | 1,00 | 324       | 1,00 | 346       | 1,00 | 254       | 1,00 | 285       | 1,00 | 302       | 1,00 | 272       | 1,00 | 304       | 1,00 | 320       | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 209     | 1,00 | 187     | 1,00 | 169     | 1,00 | 209       | 1,00 | 264       | 1,00 | 310       | 1,00 | 175       | 1,00 | 222       | 1,00 | 260       | 1,00 | 182       | 1,00 | 233       | 1,00 | 277       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 366     | 1,00 | 391     | 1,00 | 273     | 1,00 | 250       | 1,00 | 453       | 1,00 | 209       | 1,00 | 418       | 1,00 | 411       | 1,00 | 218       | 1,00 | 440       | 1,00 | 435       | 1,00 | 435       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 140     | 0,93 | 135     | 0,90 | 114     | 0,76 | 157       | 1,00 | 201       | 1,00 | 236       | 1,00 | 130       | 0,87 | 166       | 1,00 | 193       | 1,00 | 140       | 0,93 | 176       | 1,00 | 211       | 1,00 |
| <b>Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx</b>                         |         | 181     | 1,00 | 351     | 1,00 | 140     | 0,93 | 478       | 1,00 | 605       | 1,00 | 675       | 1,00 | 447       | 1,00 | 560       | 1,00 | 622       | 1,00 | 434       | 1,00 | 542       | 1,00 | 604       | 1,00 |
| <b>Bakılan Alan Üzerinde Aydınlık Dağılımı ≥ 0,70</b>                   | Masa 1  | 0,84    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|   | Masa 2  | 0,87    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 |
|   | Masa 3  | 0,87    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 |
|   | Masa 4  | 0,84    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86</    |      |           |      |           |      |           |      |           |      |

Çizelge 7.7b 2L1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

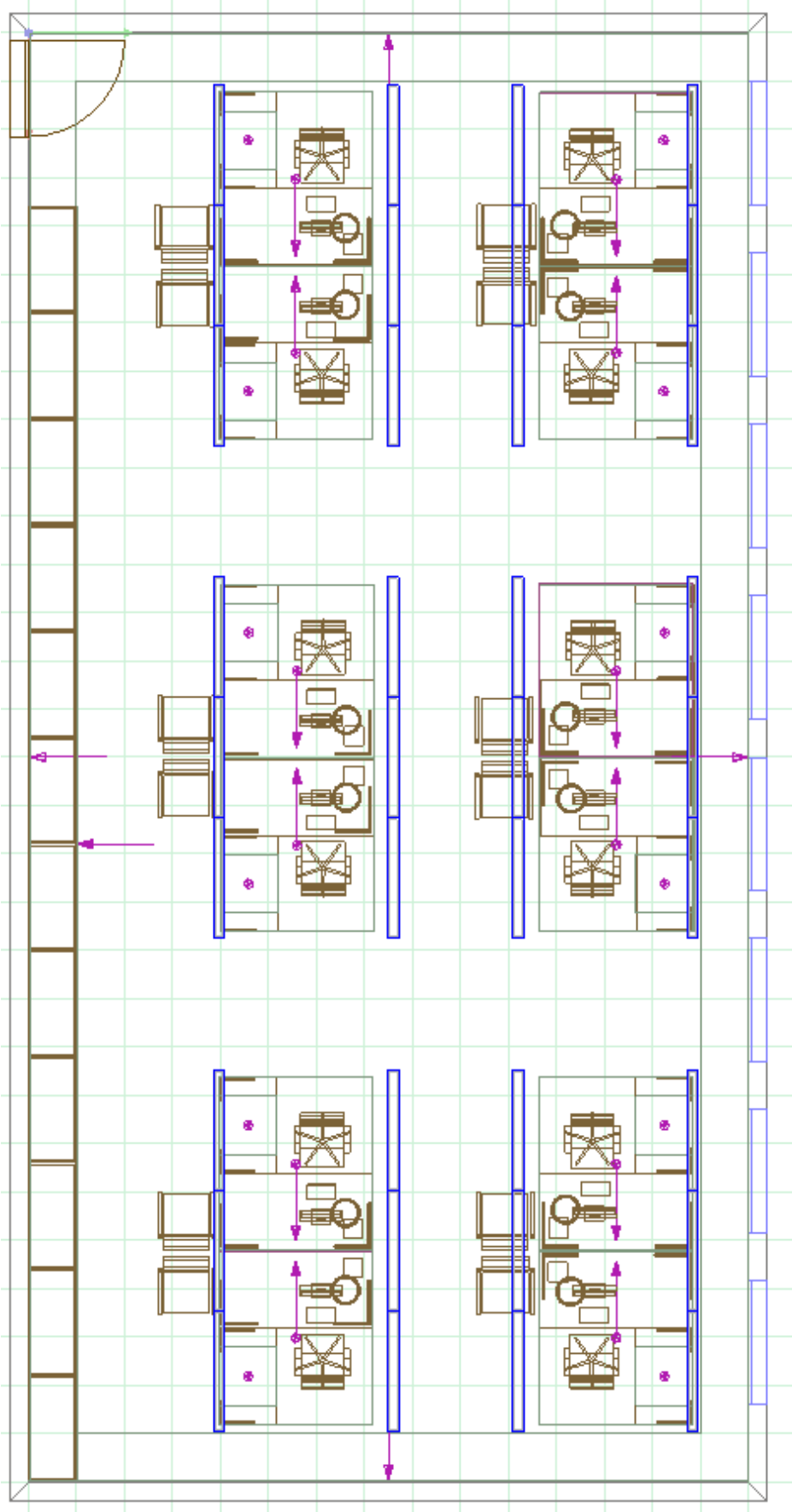
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 2L1-D_1 | PUAN | 2L1-D_2 | PUAN | 2L1-D_3 | PUAN | 2L1-ID1_1 | PUAN | 2L1-ID1_2 | PUAN | 2L1-ID1_3 | PUAN | 2L1-ID2_1 | PUAN | 2L1-ID2_2 | PUAN | 2L1-ID2_3 | PUAN | 2L1-ID3_1 | PUAN | 2L1-ID3_2 | PUAN | 2L1-ID3_3 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Silindirsel Aydınlığın Çalışma Alanı İçin Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  | Masa 10 | 0,77    | 1,00 | 0,79    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,82      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,67      | 1,00 |
|  | Masa 11 | 0,76    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,64      | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,63      | 1,00 | 0,66      | 1,00 |
|  | Masa 12 | 0,73    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,73    | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,79      | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$   |         | 0,25    | 0,50 | 0,39    | 0,77 | 0,28    | 0,55 | 0,50      | 1,00 | 0,44      | 0,89 | 0,42      | 0,84 | 0,39      | 0,77 | 0,34      | 0,67 | 0,34      | 0,67 | 0,41      | 0,82 | 0,36      | 0,72 | 0,33      | 0,66 |
| Çevre Alanda Silindirsel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$   |         | 0,43    | 0,86 | 0,52    | 1,00 | 0,43    | 0,86 | 0,53      | 1,00 | 0,51      | 1,00 | 0,51      | 1,00 | 0,46      | 0,92 | 0,45      | 0,90 | 0,45      | 0,91 | 0,48      | 0,96 | 0,46      | 0,93 | 0,47      | 0,94 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$   |         | 0,37    | 0,74 | 0,40    | 0,80 | 0,46    | 0,93 | 0,60      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,49      | 0,98 | 0,52      | 1,00 | 0,56      | 1,00 | 0,49      | 0,98 | 0,53      | 1,00 | 0,56      | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri<br>$L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                                    | Duvar 1 | 44,36   | 1,00 | 44,00   | 1,00 | 59,36   | 1,00 | 49,79     | 1,00 | 56,35     | 1,00 | 59,36     | 1,00 | 42,30     | 1,00 | 47,69     | 1,00 | 50,27     | 1,00 | 46,09     | 1,00 | 51,59     | 1,00 | 53,85     | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 38,10   | 1,00 | 33,63   | 1,00 | 55,94   | 1,00 | 37,62     | 1,00 | 47,61     | 1,00 | 55,94     | 1,00 | 31,16     | 1,00 | 46,59     | 1,00 | 32,62     | 1,00 | 50,65     | 1,00 | 49,85     | 1,00 | 49,85     | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 51,63   | 1,00 | 55,56   | 1,00 | 76,45   | 1,00 | 40,10     | 1,00 | 76,83     | 1,00 | 76,45     | 1,00 | 35,06     | 1,00 | 73,77     | 1,00 | 71,80     | 1,00 | 36,21     | 1,00 | 75,14     | 1,00 | 74,27     | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 27,27   | 1,00 | 23,54   | 1,00 | 41,38   | 1,00 | 27,50     | 1,00 | 35,15     | 1,00 | 41,38     | 1,00 | 22,80     | 1,00 | 29,05     | 1,00 | 33,81     | 1,00 | 24,40     | 1,00 | 30,80     | 1,00 | 36,73     | 1,00 |
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık<br>$L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$  | Duvar 1 | 82      | 1,00 | 84      | 1,00 | 60      | 1,00 | 72        | 1,00 | 80        | 1,00 | 78        | 1,00 | 67        | 1,00 | 73        | 1,00 | 74        | 1,00 | 75        | 1,00 | 81        | 1,00 | 83        | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 65      | 1,00 | 51      | 1,00 | 48      | 1,00 | 55        | 1,00 | 64        | 1,00 | 71        | 1,00 | 44        | 1,00 | 51        | 1,00 | 62        | 1,00 | 46        | 1,00 | 53        | 1,00 | 64        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 186     | 1,00 | 196     | 1,00 | 112     | 1,00 | 73        | 1,00 | 234       | 1,00 | 227       | 1,00 | 70        | 1,00 | 238       | 1,00 | 226       | 1,00 | 65        | 1,00 | 283       | 1,00 | 272       | 1,00 |
| Duvar 4  | 42      | 1,00    | 35   | 1,00    | 32   | 1,00    | 38   | 1,00      | 49   | 1,00      | 57   | 1,00      | 28   | 1,00      | 36   | 1,00      | 43   | 1,00      | 31   | 1,00      | 39   | 1,00      | 49   | 1,00      |      |
| Tavanda Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$  |         | 43      | 1,00 | 84      | 1,00 | 33      | 1,00 | 114       | 1,00 | 144       | 1,00 | 161       | 1,00 | 107       | 1,00 | 134       | 1,00 | 149       | 1,00 | 104       | 1,00 | 129       | 1,00 | 144       | 1,00 |
| Tavanda Maksimum Işıklılık $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$  |         | 58      | 1,00 | 686     | 1,00 | 45      | 1,00 | 534       | 1,00 | 525       | 1,00 | 490       | 1,00 | 463       | 1,00 | 442       | 1,00 | 369       | 1,00 | 449       | 1,00 | 433       | 1,00 | 386       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oran<br>$1/3 \leq BA / VDT$                                   | Masa 1  | 103/100 | 1,00 | 76/100  | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 70/100    | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 88/100    | 1,00 |
|  | Masa 2  | 110/100 | 1,00 | 83/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 |
|  | Masa 3  | 110/100 | 1,00 | 82/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 |
|  | Masa 4  | 103/100 | 1,00 | 76/100  | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 69/100    | 1,00 | 74/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 88/100    | 1,00 |
|  | Masa 5  | 125/100 | 1,00 | 93/100  | 1,00 | 93/100  | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 109/100   | 1,00 | 105/100   | 1,00 |
|  | Masa 6  | 132/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 115/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 |
|  | Masa 7  | 132/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 |
|  | Masa 8  | 123/100 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 103/100   | 1,00 |
|  | Masa 9  | 124/100 | 1,00 | 93/100  | 1,00 | 92/100  | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 |
|  | Masa 10 | 131/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 111/100   | 1,00 |
|  | Masa 11 | 131/100 | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 112/100   | 1,00 |
|  | Masa 12 | 123/100 | 1,00 | 90/100  | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 102/100   | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oran<br>$1/3 \leq \text{ÇA} / \text{BA}$                   | Masa 1  | 108/103 | 1,00 | 73/76   | 1,00 | 81/77   | 1,00 | 64/70     | 1,00 | 70/75     | 1,00 | 79/79     | 1,00 | 65/78     | 1,00 | 80/82     | 1,00 | 89/84     | 1,00 | 76/82     | 1,00 | 81/91     | 1,00 | 90/88     | 1,00 |
|  | Masa 2  | 114/110 | 1,00 | 78/83   | 1,00 | 86/84   | 1,00 | 69/76     | 1,00 | 77/83     | 1,00 | 86/89     | 1,00 | 79/84     | 1,00 | 85/89     | 1,00 | 94/92     | 1,00 | 81/86     | 1,00 | 87/85     | 1,00 | 96/96     | 1,00 |
|  | Masa 3  | 113/110 | 1,00 | 77/82   | 1,00 | 85/84   | 1,00 | 69/75     | 1,00 | 76/82     | 1,00 | 86/89     | 1,00 | 78/83     | 1,00 | 84/87     | 1,00 | 94/91     | 1,00 | 80/85     | 1,00 | 86/90     | 1,00 | 96/96     | 1,00 |
|  | Masa 4  | 107/103 | 1,00 | 72/76   | 1,00 | 80/77   | 1,00 | 62/69     | 1,00 | 69/74     | 1,00 | 77/79     | 1,00 | 74/79     | 1,00 | 79/83     | 1,00 | 87/84     | 1,00 | 76/80     | 1,00 | 80/84     | 1,00 | 89/88     | 1,00 |
|  | Masa 5  | 119/125 | 1,00 | 85/93   | 1,00 | 89/93   | 1,00 | 72/79     | 1,00 | 83/83     | 1,00 | 86/91     | 1,00 | 85/92     | 1,00 | 95/95     | 1,00 | 97/96     | 1,00 | 84/96     | 1,00 | 96/109    | 1,00 | 99/105    | 1,00 |
|  | Masa 6  | 126/132 | 1,00 | 92/100  | 1,00 | 94/100  | 1,00 | 78/86     | 1,00 | 92/90     | 1,00 | 95/102    | 1,00 | 89/98     | 1,00 | 101/102   | 1,00 | 103/104   | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 103/115   | 1,00 | 107/113   | 1,00 |
|  | Masa 7  | 125/132 | 1,00 | 90/100  | 1,00 | 93/91   | 1,00 | 77/85     | 1,00 | 90/88     | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 88/95     | 1,00 | 99/98     | 1,00 | 102/103   | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 101/113   | 1,00 | 106/113   | 1,00 |
|  | Masa 8  | 119/123 | 1,00 | 84/91   | 1,00 | 88/100  | 1,00 | 70/78     | 1,00 | 82/79     | 1,00 | 85/89     | 1,00 | 83/91     | 1,00 | 94/93     | 1,00 | 95/95     | 1,00 | 83/93     | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 98/103    | 1,00 |
|  | Masa 9  | 113/124 | 1,00 | 84/93   | 1,00 | 84/92   | 1,00 | 70/80     | 1,00 | 81/83     | 1,00 | 82/93     | 1,00 | 83/93     | 1,00 | 94/95     | 1,00 | 93/101    | 1,00 | 82/94     | 1,00 | 95/108    | 1,00 | 94/104    | 1,00 |
|  | Masa 10 | 118/131 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 89/100  | 1,00 | 76/86     | 1,00 | 89/91     | 1,00 | 90/103    | 1,00 | 88/98     | 1,00 | 99/102    | 1,00 | 99/107    | 1,00 | 87/98     | 1,00 | 101/114   | 1,00 | 100/111   | 1,00 |
|  | Masa 11 | 118/131 | 1,00 | 89/99   | 1,00 | 88/99   | 1,00 | 75/86     | 1,00 | 88/89     | 1,00 | 90/102    | 1,00 | 87/96     | 1,00 | 98/98     | 1,00 | 98/107    | 1,00 | 87/98     | 1,00 | 100/113   | 1,00 | 99/112    | 1,00 |
|  | Masa 12 | 112/123 | 1,00 | 83/90   | 1,00 | 83/91   | 1,00 | 68/78     | 1,00 | 79/79     | 1,00 | 81/91     | 1,00 | 82/91     | 1,00 | 92/93     | 1,00 | 92/99     | 1,00 | 81/91     | 1,00 | 94/104    | 1,00 | 93/102    | 1,00 |
| Uzak Çevre (Duvar, Tavan) Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oran<br>$1/10 \leq U\text{Ç} / \text{BA}$ | Masa 1  | 43/103  | 1,00 | 67/76   | 1,00 | 44/77   | 1,00 | 84/70     | 1,00 | 108/75    | 1,00 | 120/79    | 1,00 | 77/78     | 1,00 | 100/82    | 1,00 | 110/84    | 1,00 | 76/82     | 1,00 | 98/91     | 1,00 | 108/88    | 1,00 |
|  | Masa 2  | 44/110  | 1,00 | 68/83   | 1,00 | 46/84   | 1,00 | 85/76     | 1,00 | 110/83    | 1,00 | 121/89    | 1,00 | 78/84     | 1,00 | 101/89    | 1,00 | 111/92    | 1,00 | 77/86     | 1,00 | 100/85    | 1,00 | 109/96    | 1,00 |
|  | Masa 3  | 43/110  | 1,00 | 67/82   | 1,00 | 44/84   | 1,00 | 84/75     | 1,00 | 108/82    | 1,00 | 120/89    | 1,00 | 77/83     | 1,00 | 100/87    | 1,00 | 110/91    | 1,00 | 76/85     | 1,00 | 98/90     | 1,00 | 1         |      |



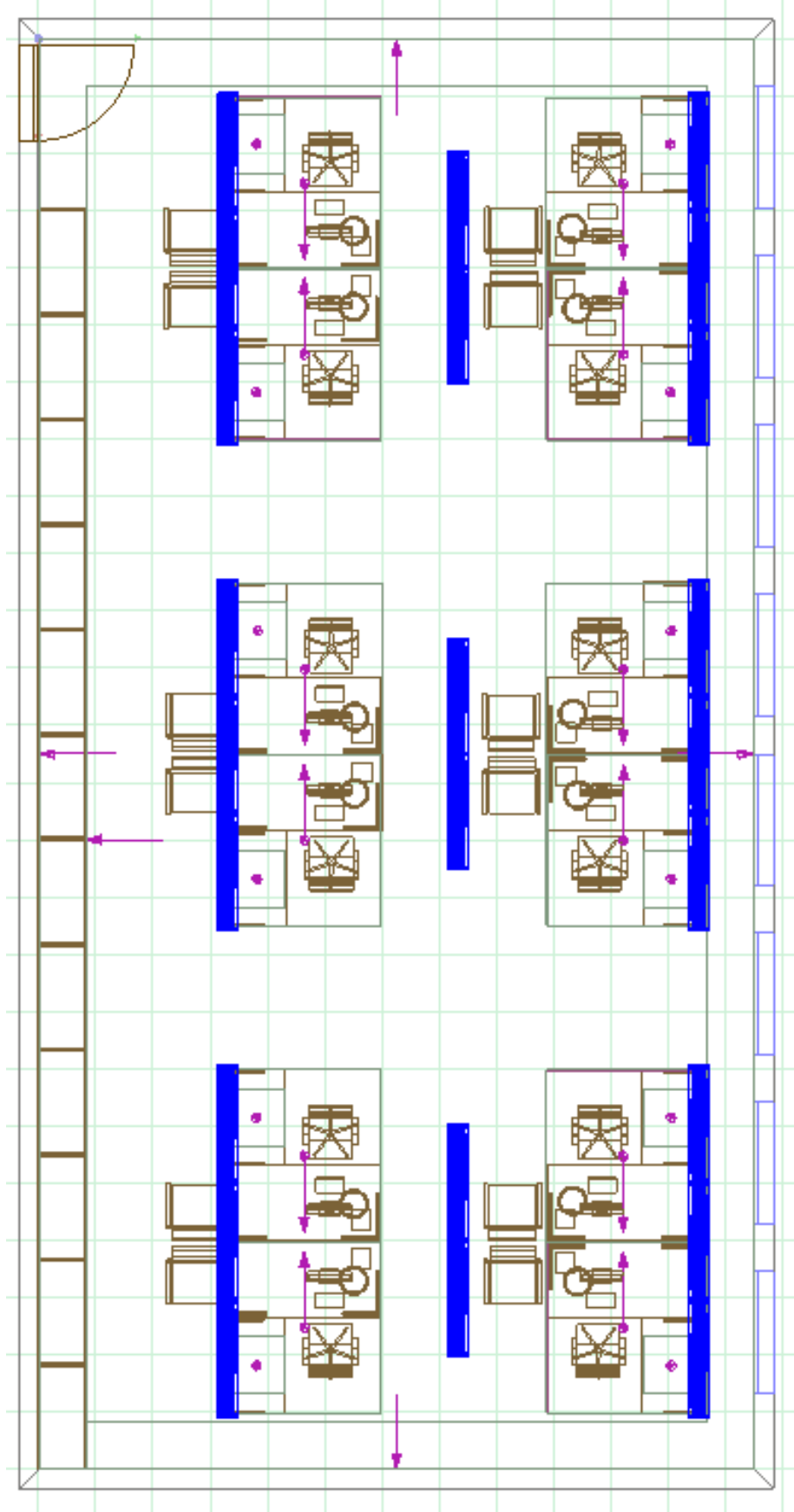
Şekil 7.44 2L2-D1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



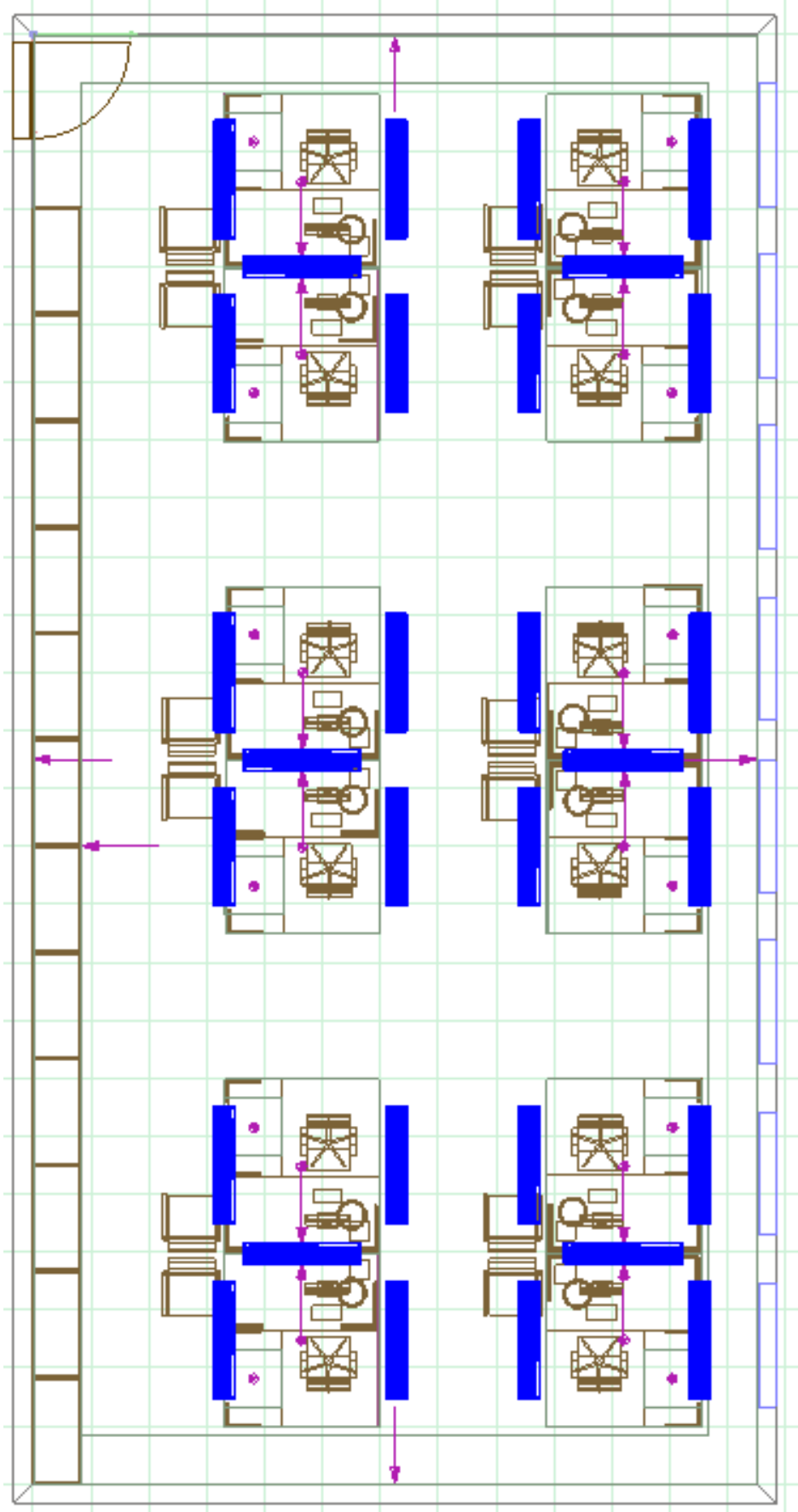
Şekil 7.45 2L2-D2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



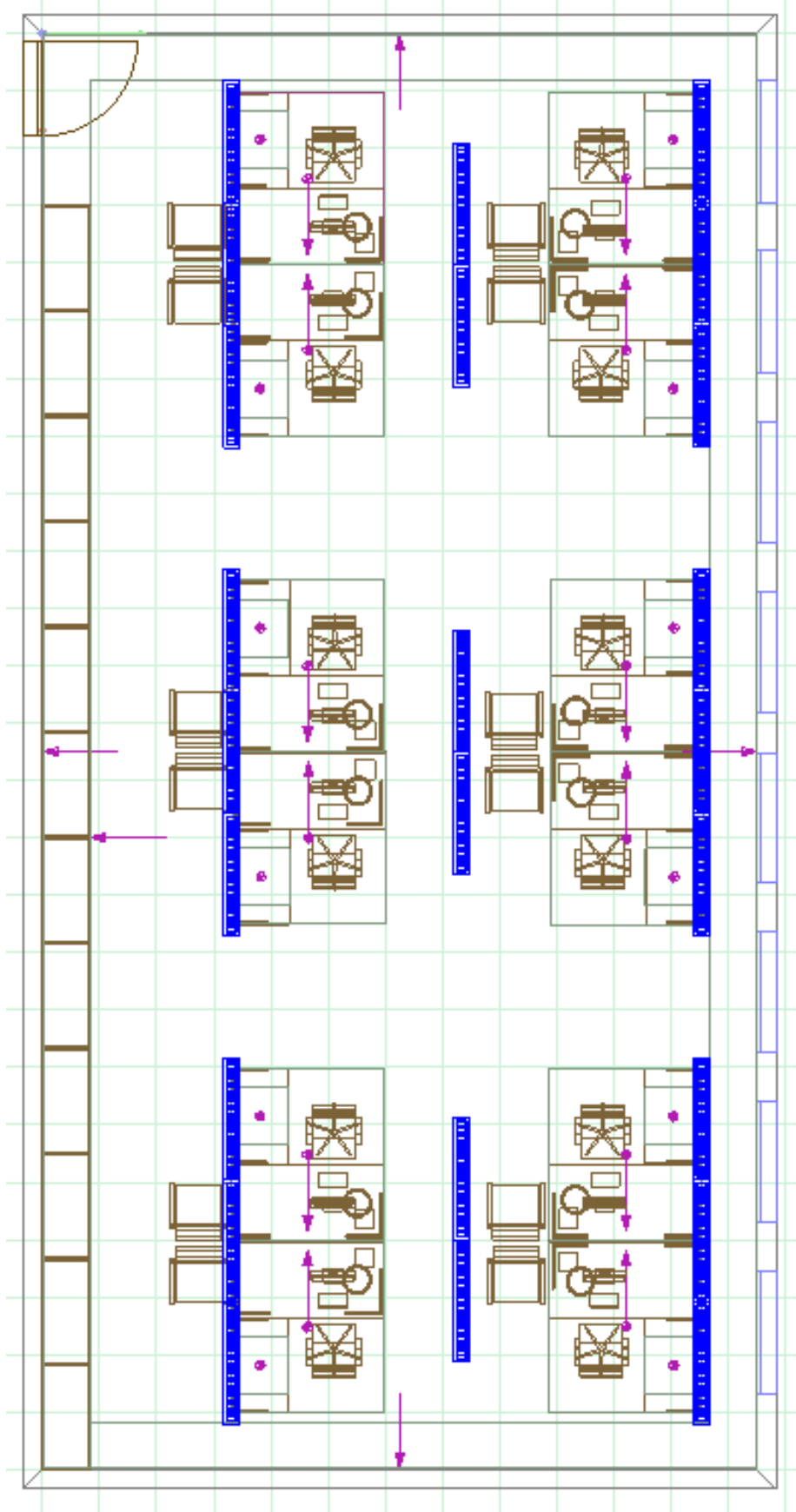
Şekil 7.46 2L2-D3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



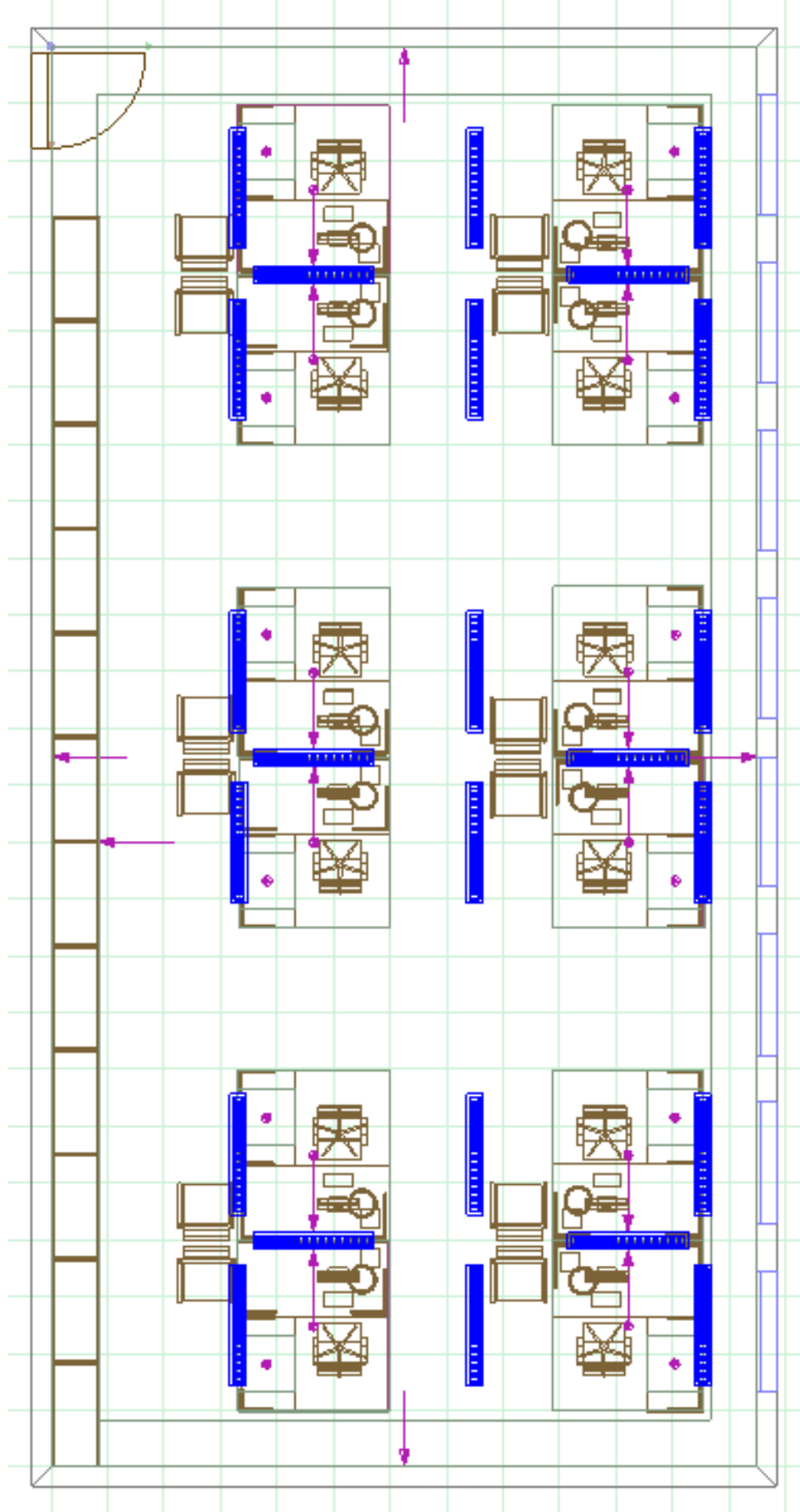
Şekil 7.47 2L2-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



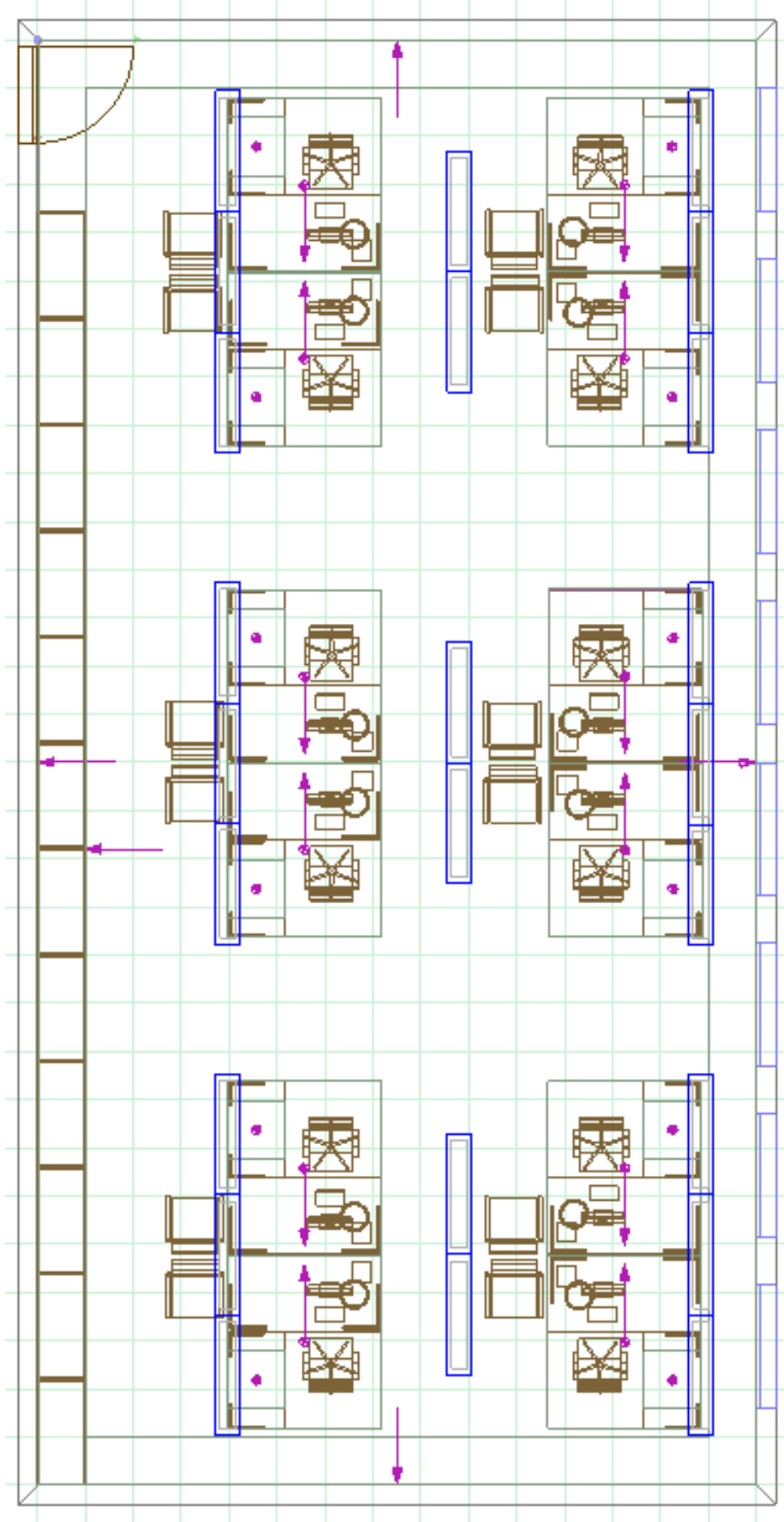
Şekil 7.48 2L2-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



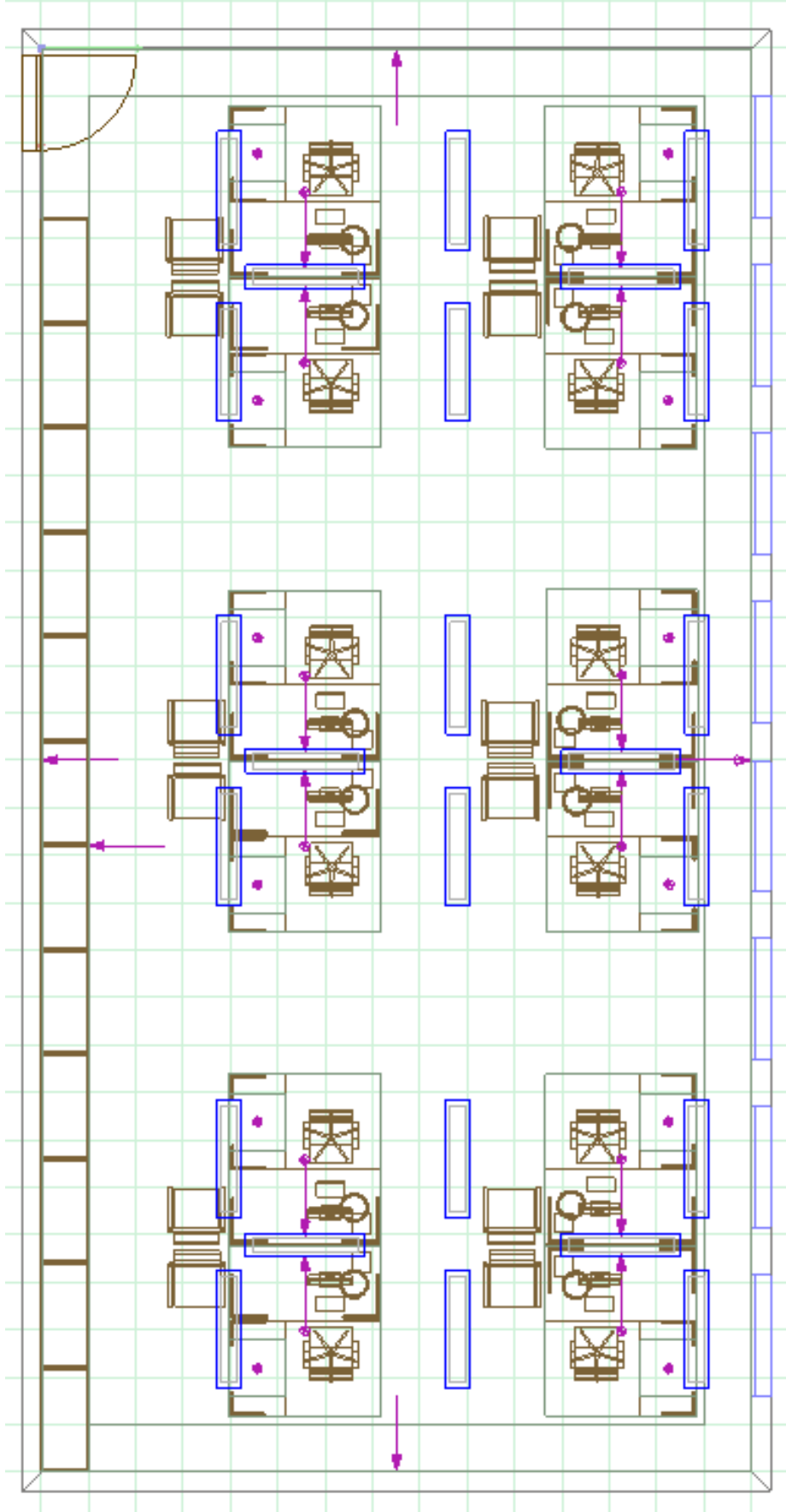
Şekil 7.49 2L2-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.50 2L2-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.51 2L2-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



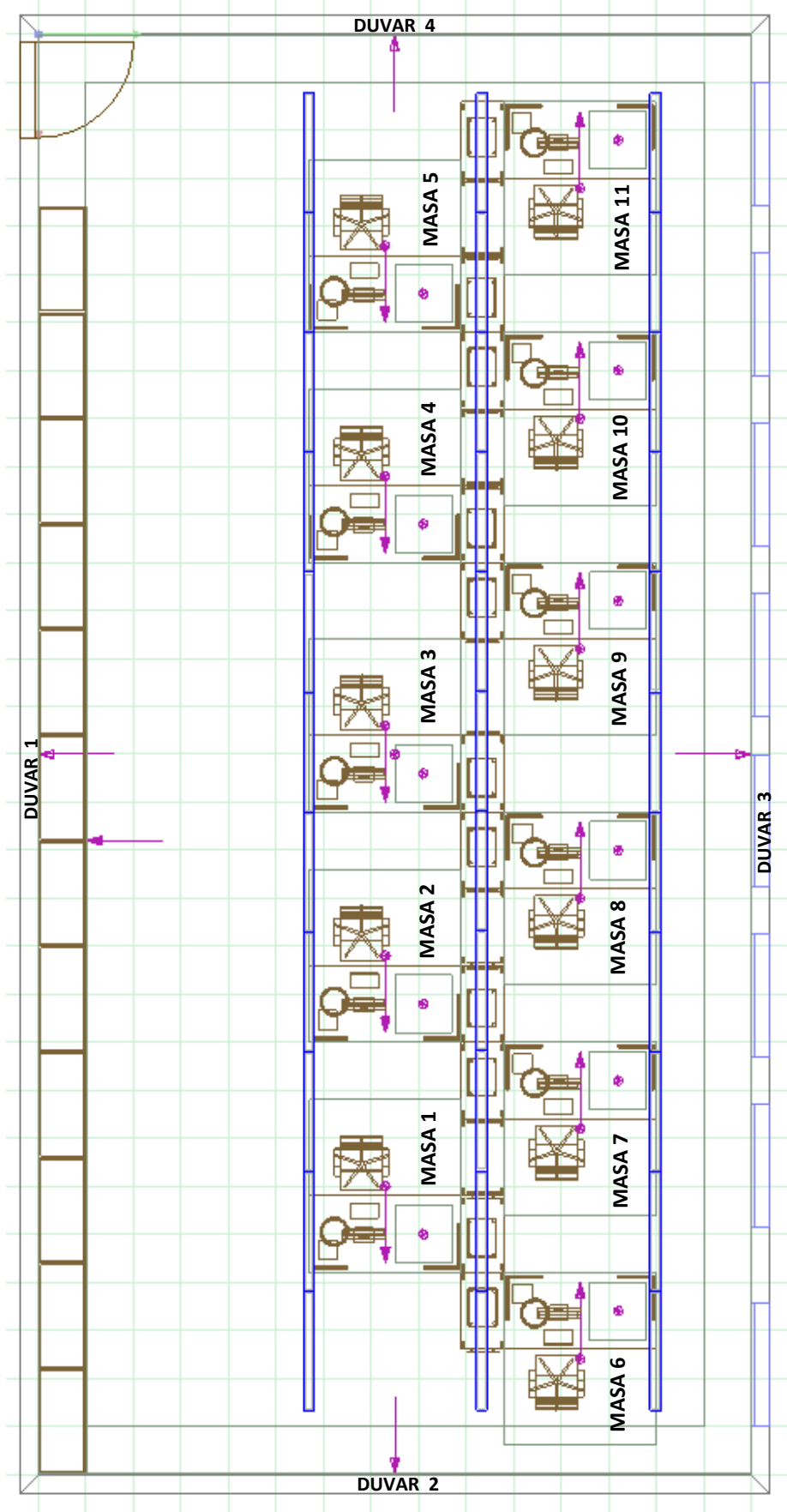
Şekil 7.52 2L2-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.8a 2L2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

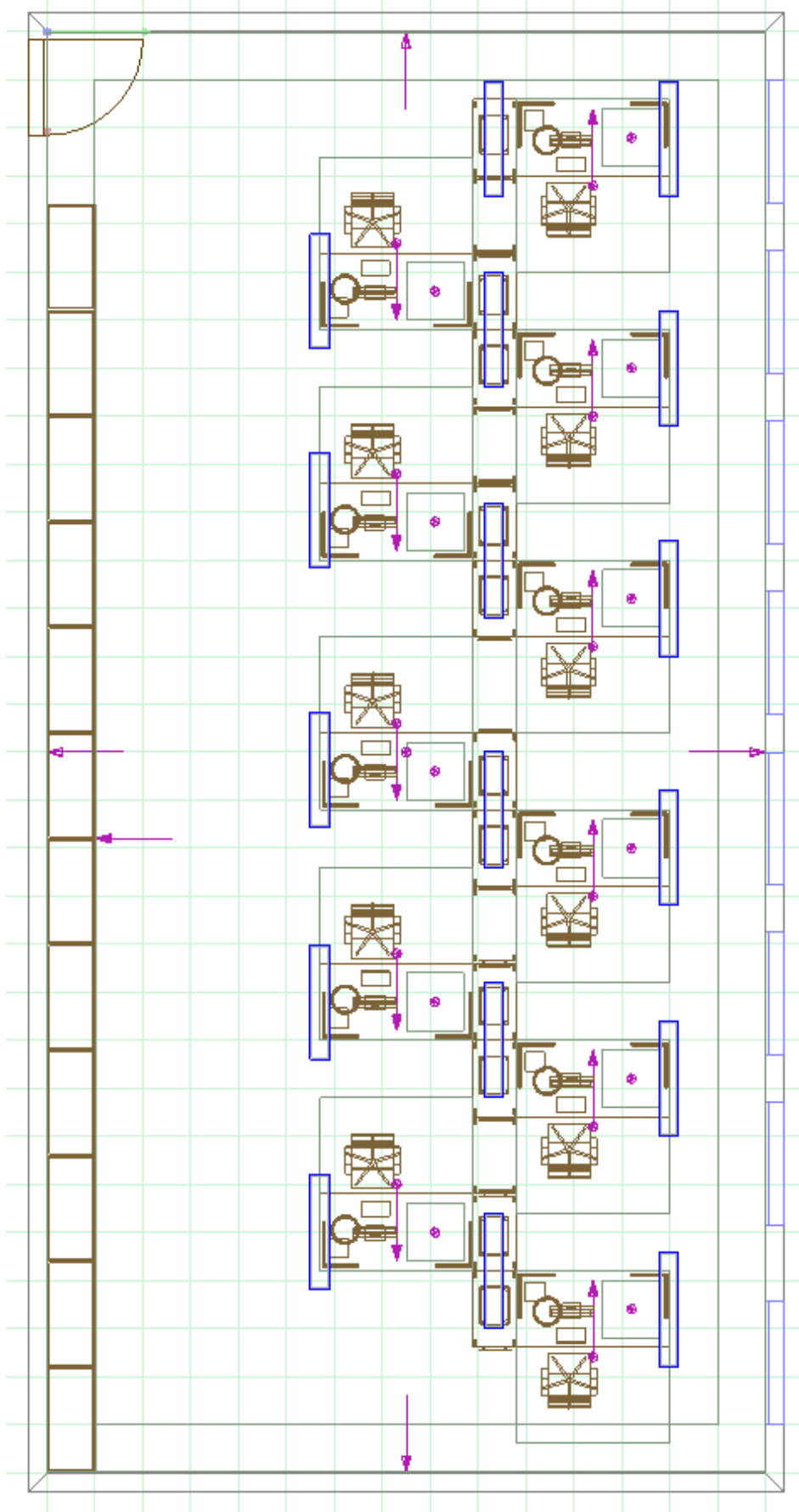
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                    |         | 2L2-D_1 | PUAN | 2L2-D_2 | PUAN | 2L2-D_3 | PUAN | 2L2-ID1_1 | PUAN | 2L2-ID1_2 | PUAN | 2L2-ID2_1 | PUAN | 2L2-ID2_2 | PUAN | 2L2-ID3_1 | PUAN | 2L2-ID3_2 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx             | Masa 1  | 810     | 1,00 | 717     | 0,96 | 613     | 0,82 | 669       | 0,89 | 791       | 1,00 | 699       | 0,93 | 702       | 0,94 | 696       | 0,93 | 758       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 867     | 1,00 | 765     | 1,00 | 659     | 0,88 | 736       | 0,98 | 873       | 1,00 | 751       | 1,00 | 747       | 1,00 | 750       | 1,00 | 805       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 871     | 1,00 | 777     | 1,00 | 661     | 0,88 | 750       | 1,00 | 889       | 1,00 | 759       | 1,00 | 757       | 1,00 | 762       | 1,00 | 825       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 879     | 1,00 | 776     | 1,00 | 667     | 0,89 | 753       | 1,00 | 889       | 1,00 | 758       | 1,00 | 760       | 1,00 | 764       | 1,00 | 826       | 1,00 |
|  | Masa 5  | 868     | 1,00 | 781     | 1,00 | 662     | 0,88 | 744       | 0,99 | 876       | 1,00 | 753       | 1,00 | 754       | 1,00 | 757       | 1,00 | 809       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 815     | 1,00 | 705     | 0,94 | 608     | 0,81 | 665       | 0,89 | 783       | 1,00 | 694       | 0,93 | 697       | 0,93 | 688       | 0,92 | 750       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 814     | 1,00 | 715     | 0,95 | 612     | 0,82 | 673       | 0,90 | 793       | 1,00 | 691       | 0,92 | 711       | 0,95 | 689       | 0,92 | 736       | 0,98 |
|  | Masa 8  | 862     | 1,00 | 751     | 1,00 | 649     | 0,87 | 724       | 0,97 | 854       | 1,00 | 728       | 0,97 | 751       | 1,00 | 733       | 0,98 | 781       | 1,00 |
|  | Masa 9  | 859     | 1,00 | 767     | 1,00 | 649     | 0,87 | 749       | 1,00 | 875       | 1,00 | 742       | 0,99 | 765       | 1,00 | 746       | 0,99 | 787       | 1,00 |
|  | Masa 10 | 869     | 1,00 | 764     | 1,00 | 656     | 0,87 | 748       | 1,00 | 872       | 1,00 | 741       | 0,99 | 761       | 1,00 | 748       | 1,00 | 786       | 1,00 |
|  | Masa 11 | 867     | 1,00 | 778     | 1,00 | 658     | 0,88 | 746       | 0,99 | 877       | 1,00 | 743       | 0,99 | 770       | 1,00 | 687       | 0,92 | 788       | 1,00 |
|  | Masa 12 | 823     | 1,00 | 712     | 0,95 | 610     | 0,81 | 674       | 0,90 | 792       | 1,00 | 691       | 0,92 | 716       | 0,95 | 678       | 0,90 | 740       | 0,99 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx            | Masa 1  | 885     | 0,85 | 760     | 0,99 | 669     | 1,00 | 626       | 1,00 | 841       | 0,89 | 706       | 1,00 | 753       | 1,00 | 737       | 1,00 | 816       | 0,92 |
|  | Masa 2  | 927     | 0,81 | 800     | 0,94 | 703     | 1,00 | 684       | 1,00 | 901       | 0,83 | 746       | 1,00 | 788       | 0,95 | 784       | 0,96 | 853       | 0,88 |
|  | Masa 3  | 932     | 0,80 | 807     | 0,93 | 709     | 1,00 | 676       | 1,00 | 894       | 0,84 | 752       | 1,00 | 795       | 0,94 | 776       | 0,97 | 848       | 0,88 |
|  | Masa 4  | 946     | 0,79 | 808     | 0,93 | 714     | 1,00 | 694       | 1,00 | 891       | 0,84 | 736       | 1,00 | 776       | 0,97 | 789       | 0,95 | 845       | 0,89 |
|  | Masa 5  | 921     | 0,81 | 793     | 0,95 | 701     | 1,00 | 677       | 1,00 | 894       | 0,84 | 739       | 1,00 | 781       | 0,96 | 776       | 0,97 | 846       | 0,89 |
|  | Masa 6  | 890     | 0,84 | 766     | 0,98 | 667     | 1,00 | 626       | 1,00 | 843       | 0,89 | 704       | 1,00 | 760       | 0,99 | 732       | 1,00 | 814       | 0,92 |
|  | Masa 7  | 891     | 0,84 | 757     | 0,99 | 670     | 1,00 | 612       | 1,00 | 835       | 0,90 | 684       | 1,00 | 765       | 0,98 | 709       | 1,00 | 785       | 0,96 |
|  | Masa 8  | 934     | 0,80 | 804     | 0,93 | 704     | 1,00 | 671       | 1,00 | 896       | 0,84 | 711       | 1,00 | 789       | 0,95 | 755       | 0,99 | 822       | 0,91 |
|  | Masa 9  | 936     | 0,80 | 806     | 0,93 | 704     | 1,00 | 663       | 1,00 | 892       | 0,84 | 714       | 1,00 | 790       | 0,95 | 747       | 1,00 | 819       | 0,92 |
|  | Masa 10 | 936     | 0,80 | 804     | 0,93 | 707     | 1,00 | 681       | 1,00 | 910       | 0,82 | 715       | 1,00 | 792       | 0,95 | 763       | 0,98 | 832       | 0,90 |
|  | Masa 11 | 924     | 0,81 | 792     | 0,95 | 698     | 1,00 | 658       | 1,00 | 888       | 0,84 | 717       | 1,00 | 795       | 0,94 | 745       | 1,00 | 816       | 0,92 |
|  | Masa 12 | 908     | 0,83 | 772     | 0,97 | 677     | 1,00 | 620       | 1,00 | 838       | 0,89 | 695       | 1,00 | 780       | 0,96 | 712       | 1,00 | 790       | 0,95 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 381     | 0,66 | 330     | 0,76 | 278     | 0,90 | 345       | 0,72 | 442       | 0,57 | 337       | 0,74 | 370       | 0,68 | 360       | 0,69 | 382       | 0,65 |
|  | Masa 2  | 389     | 0,64 | 342     | 0,73 | 288     | 0,87 | 370       | 0,68 | 472       | 0,53 | 354       | 0,71 | 383       | 0,65 | 383       | 0,65 | 400       | 0,63 |
|  | Masa 3  | 386     | 0,65 | 339     | 0,74 | 282     | 0,89 | 376       | 0,66 | 478       | 0,52 | 359       | 0,70 | 394       | 0,63 | 386       | 0,65 | 403       | 0,62 |
|  | Masa 4  | 391     | 0,64 | 346     | 0,72 | 290     | 0,86 | 381       | 0,66 | 485       | 0,52 | 365       | 0,68 | 394       | 0,63 | 392       | 0,64 | 411       | 0,61 |
|  | Masa 5  | 384     | 0,65 | 336     | 0,74 | 282     | 0,89 | 366       | 0,68 | 466       | 0,54 | 350       | 0,71 | 384       | 0,65 | 377       | 0,66 | 395       | 0,63 |
|  | Masa 6  | 377     | 0,66 | 327     | 0,76 | 277     | 0,90 | 340       | 0,74 | 436       | 0,57 | 350       | 0,71 | 384       | 0,65 | 356       | 0,70 | 380       | 0,66 |
|  | Masa 7  | 375     | 0,67 | 321     | 0,78 | 272     | 0,92 | 332       | 0,75 | 434       | 0,58 | 325       | 0,77 | 376       | 0,66 | 345       | 0,72 | 364       | 0,69 |
|  | Masa 8  | 381     | 0,66 | 332     | 0,75 | 280     | 0,89 | 353       | 0,71 | 463       | 0,54 | 339       | 0,74 | 386       | 0,65 | 364       | 0,69 | 381       | 0,66 |
|  | Masa 9  | 379     | 0,66 | 327     | 0,76 | 273     | 0,92 | 359       | 0,70 | 468       | 0,53 | 341       | 0,73 | 395       | 0,63 | 366       | 0,68 | 382       | 0,65 |
|  | Masa 10 | 379     | 0,66 | 326     | 0,77 | 273     | 0,92 | 364       | 0,69 | 472       | 0,53 | 343       | 0,73 | 398       | 0,63 | 372       | 0,67 | 389       | 0,64 |
|  | Masa 11 | 379     | 0,66 | 327     | 0,76 | 275     | 0,91 | 350       | 0,71 | 456       | 0,55 | 336       | 0,74 | 388       | 0,64 | 359       | 0,70 | 377       | 0,66 |
|  | Masa 12 | 380     | 0,66 | 324     | 0,77 | 275     | 0,91 | 330       | 0,76 | 434       | 0,58 | 327       | 0,76 | 376       | 0,66 | 343       | 0,73 | 366       | 0,68 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                |         | 871     | 0,57 | 734     | 0,68 | 666     | 0,75 | 642       | 0,78 | 842       | 0,59 | 670       | 0,75 | 686       | 0,73 | 678       | 0,74 | 695       | 0,72 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 328     | 0,53 | 292     | 0,60 | 242     | 0,72 | 325       | 0,54 | 418       | 0,42 | 301       | 0,58 | 352       | 0,50 | 321       | 0,55 | 326       | 0,54 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx    |         | 302     | 0,83 | 320     | 0,78 | 221     | 1,00 | 408       | 0,61 | 458       | 0,55 | 352       | 0,71 | 315       | 0,79 | 381       | 0,66 | 346       | 0,72 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx        | Duvar 1 | 216     | 1,00 | 229     | 1,00 | 154     | 1,00 | 335       | 1,00 | 379       | 1,00 | 289       | 1,00 | 263       | 1,00 | 293       | 1,00 | 277       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 252     | 1,00 | 240     | 1,00 | 205     | 1,00 | 340       | 1,00 | 413       | 1,00 | 301       | 1,00 | 282       | 1,00 | 302       | 1,00 | 285       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 408     | 1,00 | 456     | 1,00 | 303     | 1,00 | 565       | 1,00 | 603       | 1,00 | 534       | 1,00 | 474       | 1,00 | 577       | 1,00 | 506       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 247     | 1,00 | 247     | 1,00 | 197     | 1,00 | 347       | 1,00 | 424       | 1,00 | 292       | 1,00 | 276       | 1,00 | 305       | 1,00 | 291       | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                         |         | 182     | 1,00 | 355     | 1,00 | 139     | 0,93 | 715       | 1,00 | 895       | 1,00 | 658       | 1,00 | 661       | 1,00 | 631       | 1,00 | 643       | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                     | Masa 1  | 0,84    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,84      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,86    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,86    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,86    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,86    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,84    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 7  | 0,84    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,86    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,86    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,86    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 11 | 0,86    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 12 | 0,84    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                   | Masa 1  | 0,63    | 1,00 | 0,71    | 1,00 | 0,65    | 1,00 | 0,82      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,73      | 1,00 | 0,66      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,68    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,69      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,68    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,69      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,68    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,71    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,69      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,68    | 1,00 | 0,75    | 1,00 | 0,71    | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,69      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,63    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,65    | 1,00 | 0,82      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,73</    |      |           |      |

Çizelge 7.8b 2L2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

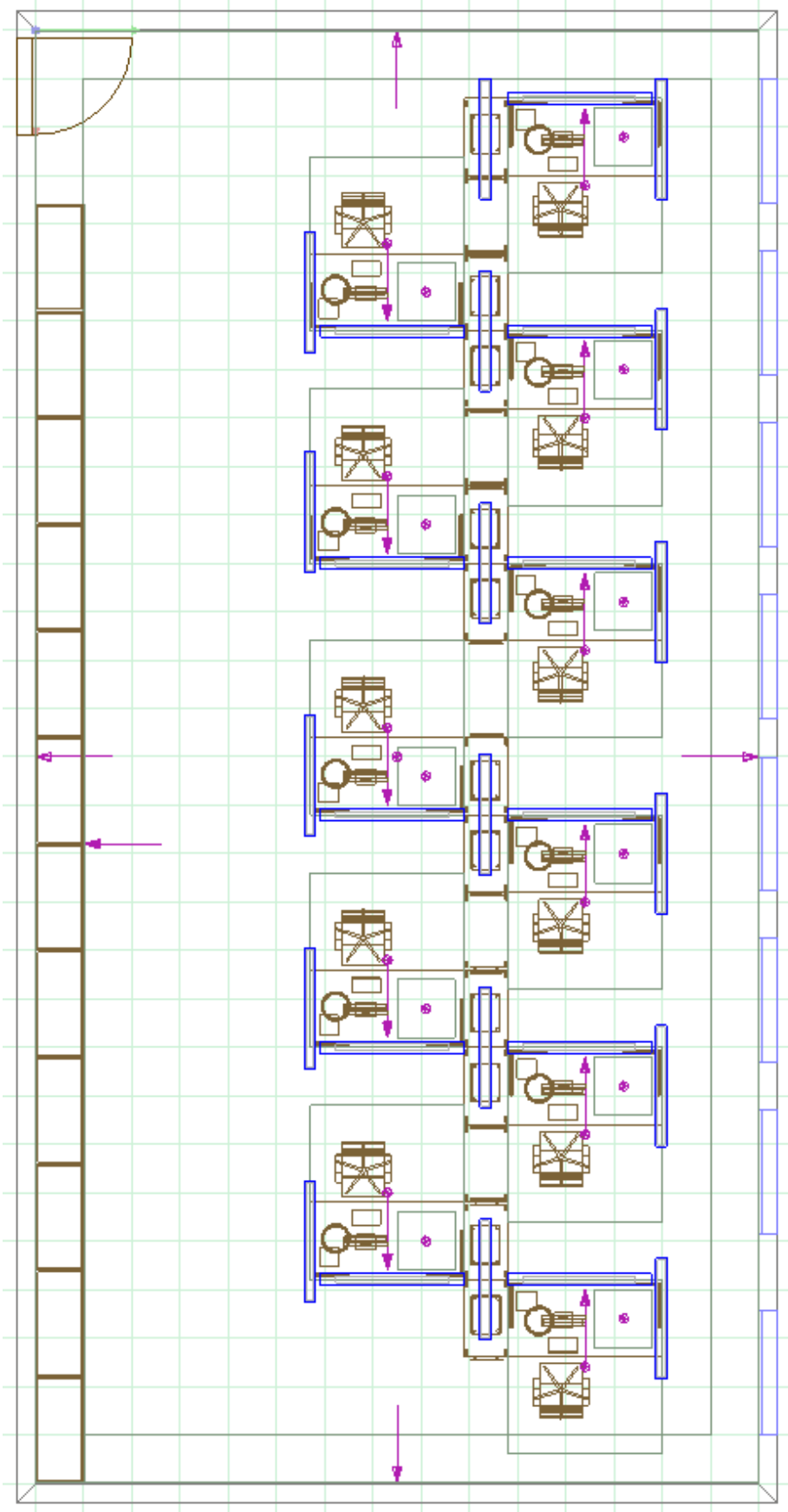
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 2L2-D_1 | PUAN | 2L2-D_2 | PUAN | 2L2-D_3 | PUAN | 2L2-ID1_1 | PUAN | 2L2-ID1_2 | PUAN | 2L2-ID2_1 | PUAN | 2L2-ID2_2 | PUAN   | 2L2-ID3_1 | PUAN | 2L2-ID3_2 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|--------|-----------|------|-----------|------|
| Çalışma Alanında Silindirel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                                     | Masa 10 | 0,74    | 1,00 | 0,81    | 1,00 | 0,75    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,79      | 1,00   | 0,82      | 1,00 | 0,79      | 1,00 |
|   | Masa 11 | 0,74    | 1,00 | 0,80    | 1,00 | 0,75    | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,81      | 1,00   | 0,66      | 1,00 | 0,65      | 1,00 |
|   | Masa 12 | 0,72    | 1,00 | 0,79    | 1,00 | 0,71    | 1,00 | 0,82      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,80      | 1,00   | 0,68      | 1,00 | 0,68      | 1,00 |
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,14    | 0,28 | 0,53    | 1,00 | 0,14    | 0,28 | 0,63      | 1,00 | 0,52      | 1,00 | 0,60      | 1,00 | 0,50      | 1,00   | 0,63      | 1,00 | 0,52      | 1,00 |
| Çevre Alanda Silindirel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$   |         | 0,40    | 0,79 | 0,53    | 1,00 | 0,43    | 0,85 | 0,58      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,65      | 1,00 | 0,74      | 1,00   | 0,63      | 1,00 | 0,62      | 1,00 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,43    | 0,86 | 0,45    | 0,89 | 0,46    | 0,92 | 0,70      | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,64      | 1,00 | 0,64      | 1,00   | 0,64      | 1,00 | 0,64      | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500$ cd/m <sup>2</sup>                   | Duvar 1 | 37,77   | 1,00 | 40,36   | 1,00 | 27,80   | 1,00 | 59,00     | 1,00 | 66,00     | 1,00 | 50,00     | 1,00 | 46,00     | 1,00   | 51,66     | 1,00 | 48,74     | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 45,31   | 1,00 | 44,38   | 1,00 | 36,43   | 1,00 | 61,66     | 1,00 | 75,76     | 1,00 | 52,36     | 1,00 | 49,10     | 1,00   | 54,73     | 1,00 | 50,98     | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 58,70   | 1,00 | 68,38   | 1,00 | 43,85   | 1,00 | 93,00     | 1,00 | 96,00     | 1,00 | 88,00     | 1,00 | 76,00     | 1,00   | 100,26    | 1,00 | 83,54     | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 44,05   | 1,00 | 43,59   | 1,00 | 34,59   | 1,00 | 61,00     | 1,00 | 74,00     | 1,00 | 51,00     | 1,00 | 48,00     | 1,00   | 53,42     | 1,00 | 51,09     | 1,00 |
| Duvarlardaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500$ cd/m <sup>2</sup>                  | Duvar 1 | 64      | 1,00 | 68      | 1,00 | 46      | 1,00 | 78        | 1,00 | 91        | 1,00 | 71        | 1,00 | 65        | 1,00   | 75        | 1,00 | 70        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 80      | 1,00 | 68      | 1,00 | 59      | 1,00 | 100       | 1,00 | 102       | 1,00 | 102       | 1,00 | 66        | 1,00   | 102       | 1,00 | 71        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 175     | 1,00 | 216     | 1,00 | 117     | 1,00 | 267       | 1,00 | 256       | 1,00 | 267       | 1,00 | 248       | 1,00   | 307       | 1,00 | 292       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 80      | 1,00 | 67      | 1,00 | 58      | 1,00 | 96        | 1,00 | 102       | 1,00 | 101       | 1,00 | 66        | 1,00   | 98        | 1,00 | 66        | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500$ cd/m <sup>2</sup>                      |         | 43      | 1,00 | 85      | 1,00 | 33      | 1,00 | 171       | 1,00 | 214       | 1,00 | 157       | 1,00 | 158       | 1,00   | 151       | 1,00 | 152       | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500$ cd/m <sup>2</sup>                     |         | 57      | 1,00 | 681     | 1,00 | 42      | 1,00 | 646       | 1,00 | 662       | 1,00 | 496       | 1,00 | 514       | 1,00   | 390       | 1,00 | 443       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                    | Masa 1  | 103/100 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 78/100  | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00   | 89/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 110/100 | 1,00 | 97/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 111/100   | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00   | 96/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 111/100 | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00   | 97/100    | 1,00 | 105/100   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 112/100 | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 85/100  | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00   | 97/100    | 1,00 | 105/100   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 111/100 | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00   | 96/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 104/100 | 1,00 | 90/100  | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00   | 88/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 104/100 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 78/100  | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00   | 88/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 110/100 | 1,00 | 96/100  | 1,00 | 83/100  | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 109/100   | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00   | 93/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 109/100 | 1,00 | 98/100  | 1,00 | 83/100  | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 111/100   | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00   | 95/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 |
|   | Masa 10 | 111/100 | 1,00 | 97/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 111/100   | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00   | 95/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 |
|   | Masa 11 | 110/100 | 1,00 | 99/100  | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00   | 88/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 |
|   | Masa 12 | 105/100 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 78/100  | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00   | 86/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq \text{ÇA} / \text{BA}$    | Masa 1  | 113/103 | 1,00 | 97/91   | 1,00 | 85/78   | 1,00 | 80/85     | 1,00 | 107/101   | 1,00 | 90/89     | 1,00 | 96/89     | 1,00   | 94/89     | 1,00 | 104/97    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 118/110 | 1,00 | 102/97  | 1,00 | 90/84   | 1,00 | 87/94     | 1,00 | 115/111   | 1,00 | 95/96     | 1,00 | 100/95    | 1,00   | 100/96    | 1,00 | 109/103   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 119/111 | 1,00 | 103/99  | 1,00 | 90/84   | 1,00 | 86/96     | 1,00 | 114/113   | 1,00 | 96/97     | 1,00 | 101/96    | 1,00   | 99/97     | 1,00 | 108/105   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 121/112 | 1,00 | 103/99  | 1,00 | 91/85   | 1,00 | 88/96     | 1,00 | 114/113   | 1,00 | 94/97     | 1,00 | 99/97     | 1,00   | 101/97    | 1,00 | 108/105   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 117/111 | 1,00 | 101/99  | 1,00 | 89/84   | 1,00 | 86/95     | 1,00 | 114/112   | 1,00 | 94/96     | 1,00 | 99/96     | 1,00   | 99/96     | 1,00 | 108/103   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 113/104 | 1,00 | 98/90   | 1,00 | 85/77   | 1,00 | 80/85     | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 90/88     | 1,00 | 97/89     | 1,00   | 93/88     | 1,00 | 104/96    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 114/104 | 1,00 | 96/91   | 1,00 | 85/78   | 1,00 | 78/86     | 1,00 | 106/101   | 1,00 | 87/88     | 1,00 | 97/91     | 1,00   | 90/88     | 1,00 | 100/94    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 119/110 | 1,00 | 102/96  | 1,00 | 90/83   | 1,00 | 85/92     | 1,00 | 114/109   | 1,00 | 91/93     | 1,00 | 101/96    | 1,00   | 96/93     | 1,00 | 105/99    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 119/109 | 1,00 | 103/98  | 1,00 | 90/83   | 1,00 | 84/95     | 1,00 | 114/111   | 1,00 | 91/95     | 1,00 | 101/97    | 1,00   | 95/95     | 1,00 | 104/100   | 1,00 |
|   | Masa 10 | 119/111 | 1,00 | 102/97  | 1,00 | 90/84   | 1,00 | 87/95     | 1,00 | 116/111   | 1,00 | 91/94     | 1,00 | 101/97    | 1,00   | 97/95     | 1,00 | 106/100   | 1,00 |
|   | Masa 11 | 118/110 | 1,00 | 101/99  | 1,00 | 89/84   | 1,00 | 84/95     | 1,00 | 113/112   | 1,00 | 91/95     | 1,00 | 101/98    | 1,00   | 95/88     | 1,00 | 104/100   | 1,00 |
|   | Masa 12 | 116/105 | 1,00 | 98/91   | 1,00 | 86/78   | 1,00 | 79/86     | 1,00 | 107/101   | 1,00 | 89/88     | 1,00 | 99/91     | 1,00   | 91/86     | 1,00 | 101/94    | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq \text{UC} / \text{BA}$ | Masa 1  | 45/103  | 1,00 | 71/91   | 1,00 | 34/78   | 1,00 | 129/85    | 1,00 | 156/101   | 1,00 | 118/89    | 1,00 | 115/89    | 1,00   | 117/89    | 1,00 | 114/97    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 45/110  | 1,00 | 71/97   | 1,00 | 34/84   | 1,00 | 129/94    | 1,00 | 157/111   | 1,00 | 118/96    | 1,00 | 115/95    | 1,00   | 117/96    | 1,00 | 114/103   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 45/111  | 1,00 | 71/99   | 1,00 | 34/84   | 1,00 | 129/96    | 1,00 | 156/113   | 1,00 | 118/97    | 1,00 | 115/96    | 1,00   | 117/97    | 1,00 | 114/105   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 45/112  | 1,00 | 71/99   | 1,00 | 34/85   | 1,00 | 129/96    | 1,00 | 157/113   | 1,00 | 118/97    | 1,00 | 115/97    | 1,00   | 117/97    | 1,00 | 114/105   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 45/111  | 1,00 | 71/99   | 1,00 | 34/84   | 1,00 | 129/95    | 1,00 | 156/112   | 1,00 | 118/96    | 1,00 | 115/96    | 1,00   | 117/96    | 1,00 | 114/103   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 45/104  | 1,00 | 71/90   | 1,00 | 34/77   | 1,00 | 129/85    | 1,00 | 157/100   | 1,00 | 118/88    | 1,00 | 115/89    | 1,00   | 117/88    | 1,00 | 114/96    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 45/104  | 1,00 | 71/91   | 1,00 | 34/78   | 1,00 | 129/86    | 1,00 | 156/101   | 1,00 | 118/88    | 1,00 | 115/91    | 1,00   | 117/88    | 1,00 | 114/94    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 45/110  | 1,00 | 71/96   | 1,00 | 34/83   | 1,00 | 129/92    | 1,00 | 157/109   | 1,00 | 118/93    | 1,00 | 115/96    | 1,00   | 117/93    | 1,00 | 114/99    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 45/109  | 1,00 | 71/98   | 1,00 | 34/83   | 1,00 | 129/95    | 1,00 | 156/111   | 1,00 | 118/95    | 1,00 | 115/97    | 1,00   | 117/95    | 1,00 | 114/100   | 1,00 |
|   | Masa 10 | 45/111  | 1,00 | 71/97   | 1,00 | 34/84   | 1,00 | 129/95    | 1,00 | 157/111   | 1,00 | 118/94    | 1,00 | 115/97    | 1,00   | 117/95    | 1,00 | 114/100   | 1,00 |
|   | Masa 11 | 45/110  | 1,00 | 71/99   | 1,00 | 34/84   | 1,00 | 129/95    | 1,00 | 156/112   | 1,00 | 118/95    | 1,00 | 115/98    | 1,00   | 117/88    | 1,00 | 114/100   | 1,00 |
|   | Masa 12 | 45/105  | 1,00 | 71/91   | 1,00 | 34/78   | 1,00 | 129/86    | 1,00 | 157/101   | 1,00 | 118/88    | 1,00 | 115/91    | 1,00   | 117/86    | 1,00 | 114/94    | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$                                | Duvar 1 | 0,39    | 1,00 | 0,38    | 1,00 | 0,39    | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,48      | 1,00 | 0,51      | 1,00   | 0,45      | 1,00 | 0,44      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,20    | 1,00 | 0,26    | 1,00 | 0,20    | 1,00 | 0,29      | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,38      | 1,00   | 0,26      | 1,00 | 0,35      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,13    | 0,66 | 0,12    | 0,60 | 0,15    | 0,73 | 0,17      | 0,86 | 0,18      | 0,88 | 0,16      | 0,82 | 0,15      | 0,73   | 0,13      | 0,65 | 0,12      | 0,60 |
|   | Duvar 4 | 0,23    | 1,00 | 0,30    | 1,00 | 0,22    | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,28      | 1,00 | 0,38      | 1,00</ |           |      |           |      |



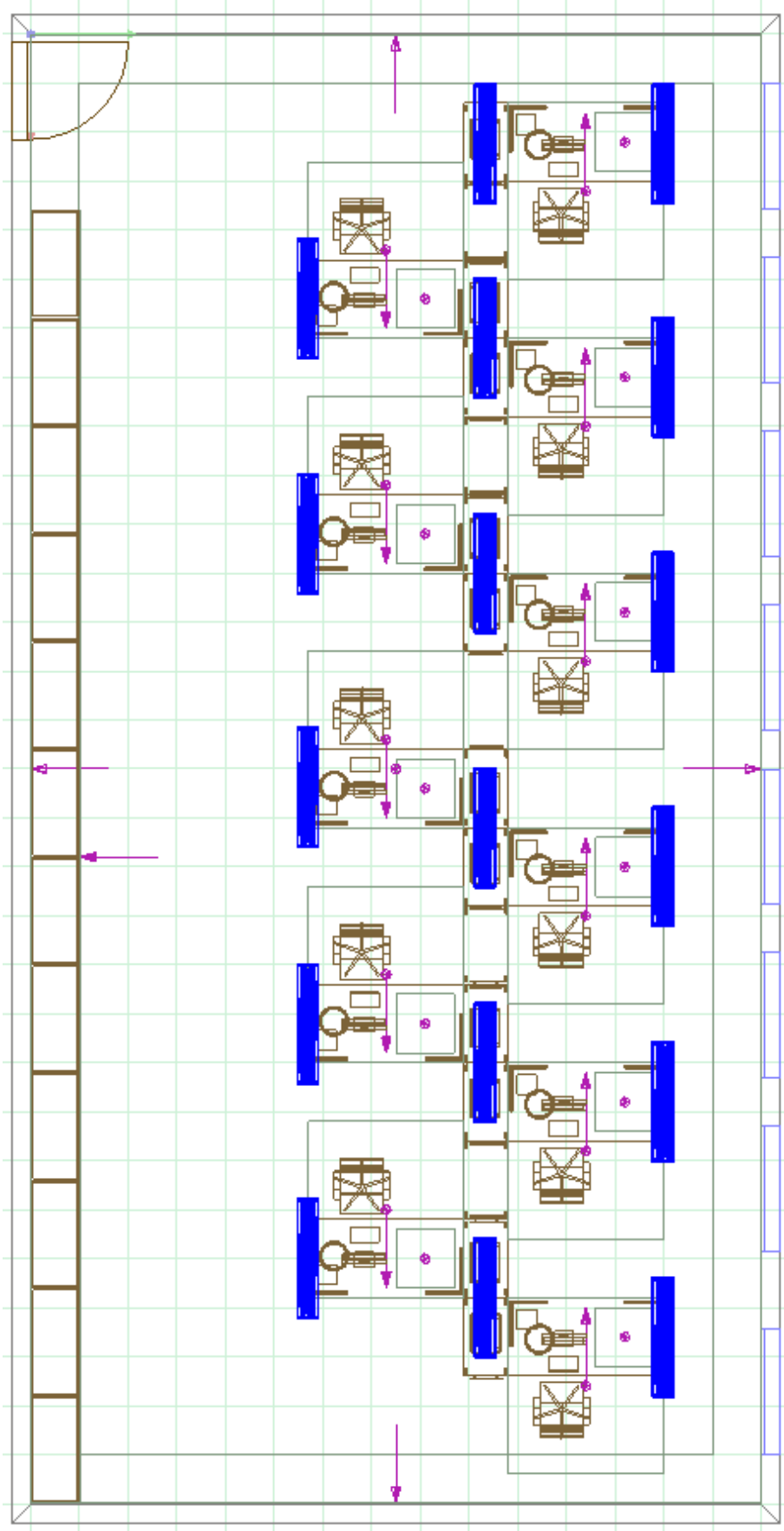
Şekil 7.53 2S1-D\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



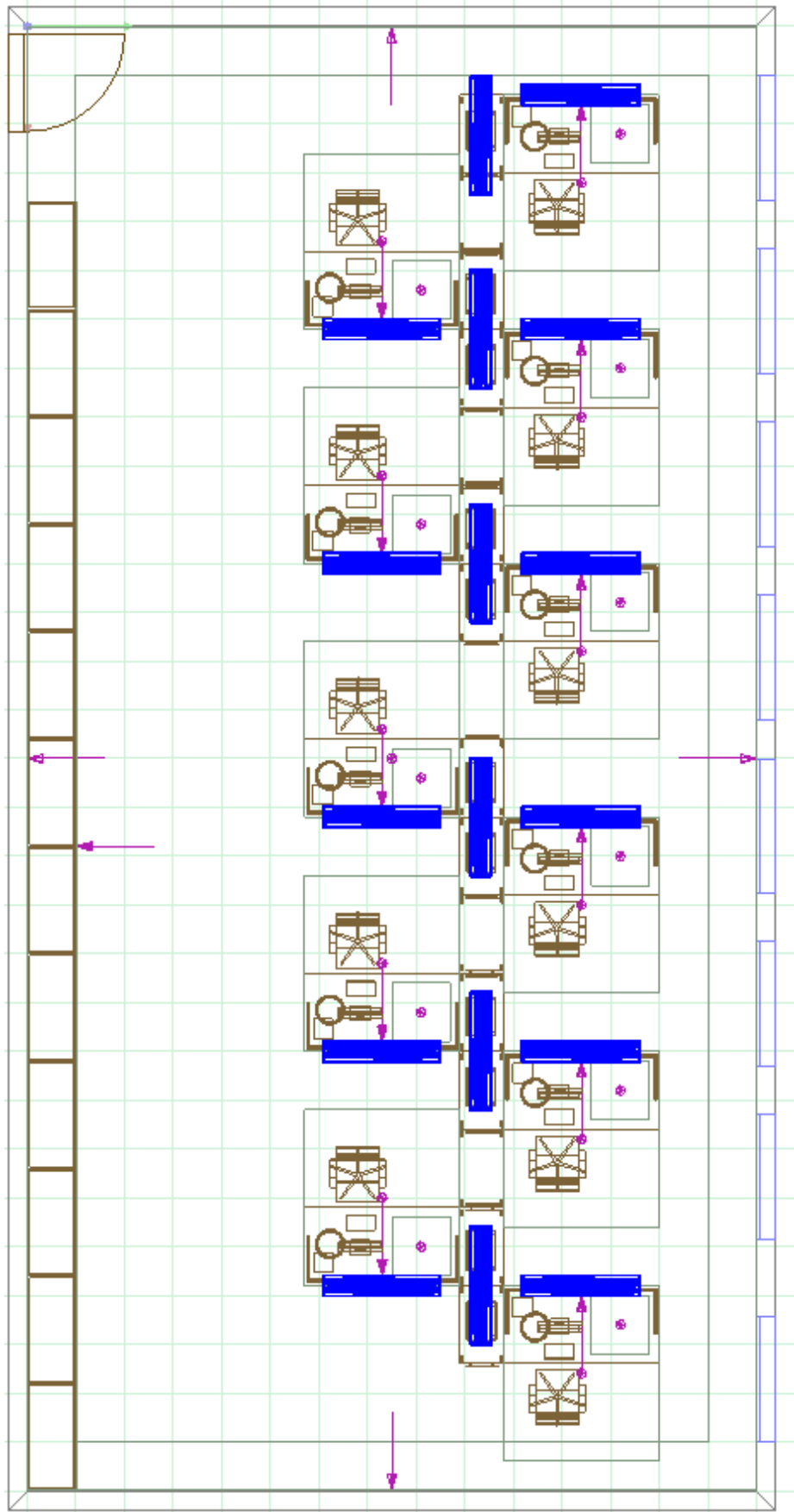
Şekil 7.54 2S1-D\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



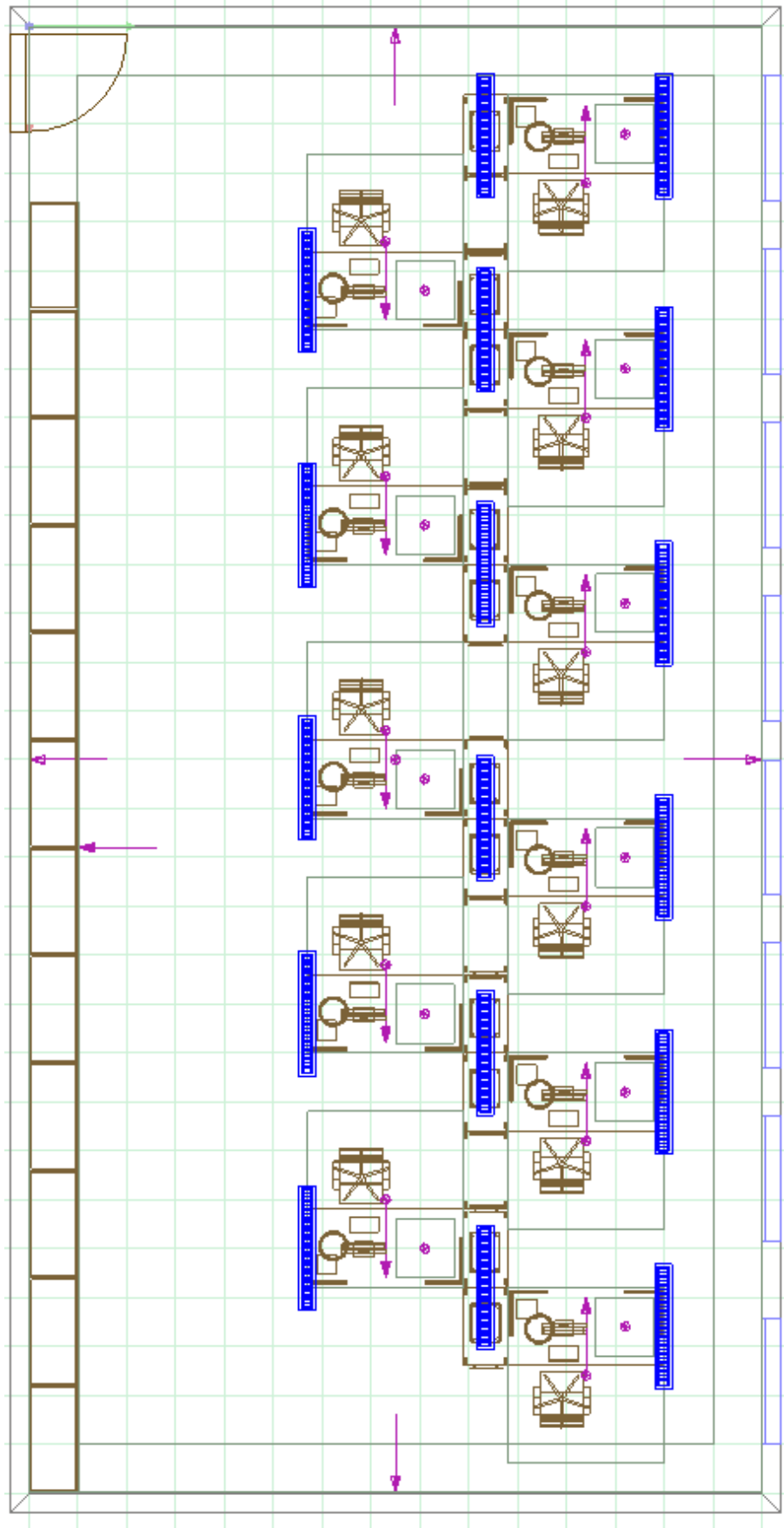
Şekil 7.55 2S1-D\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



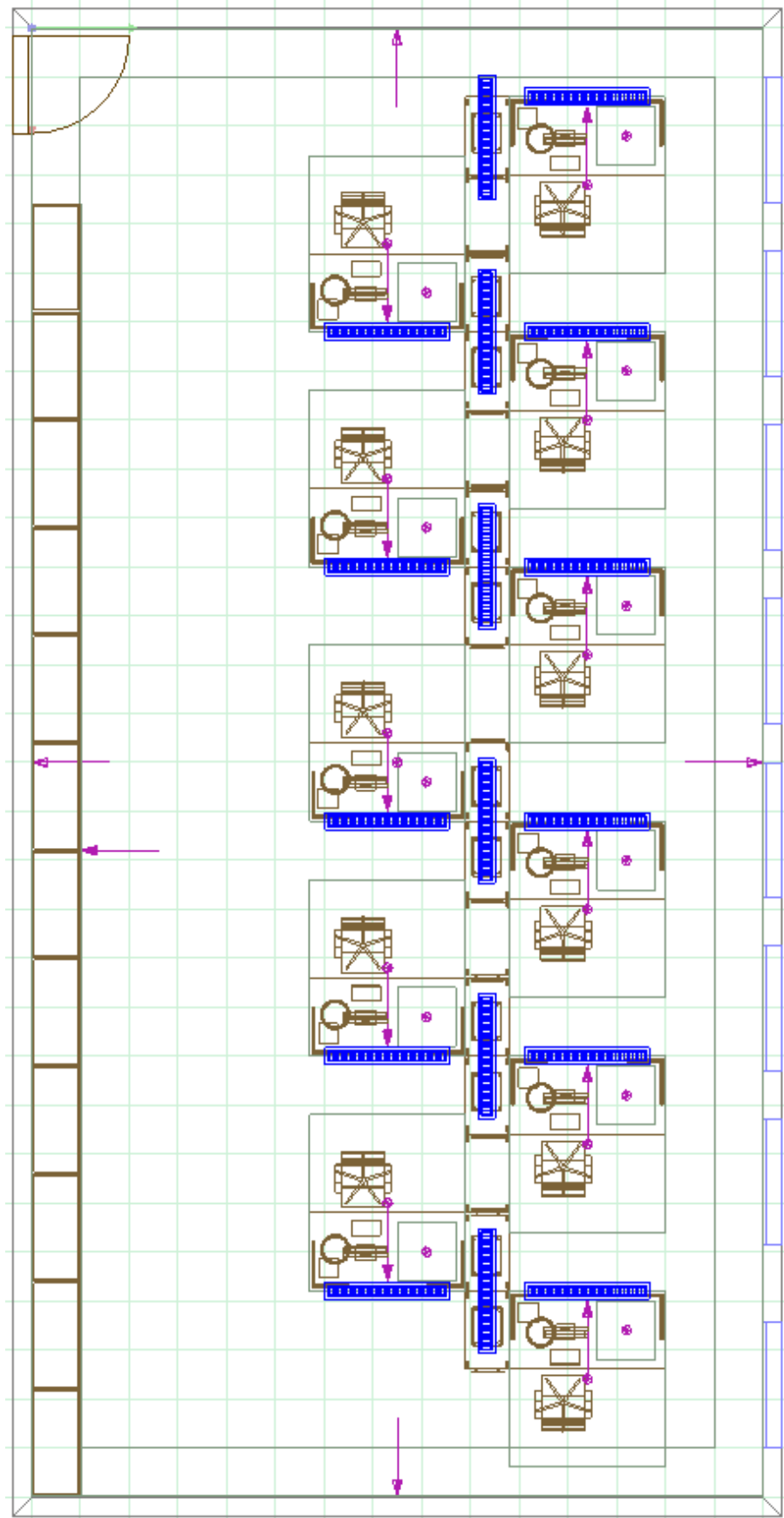
Şekil 7.56 2S1-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



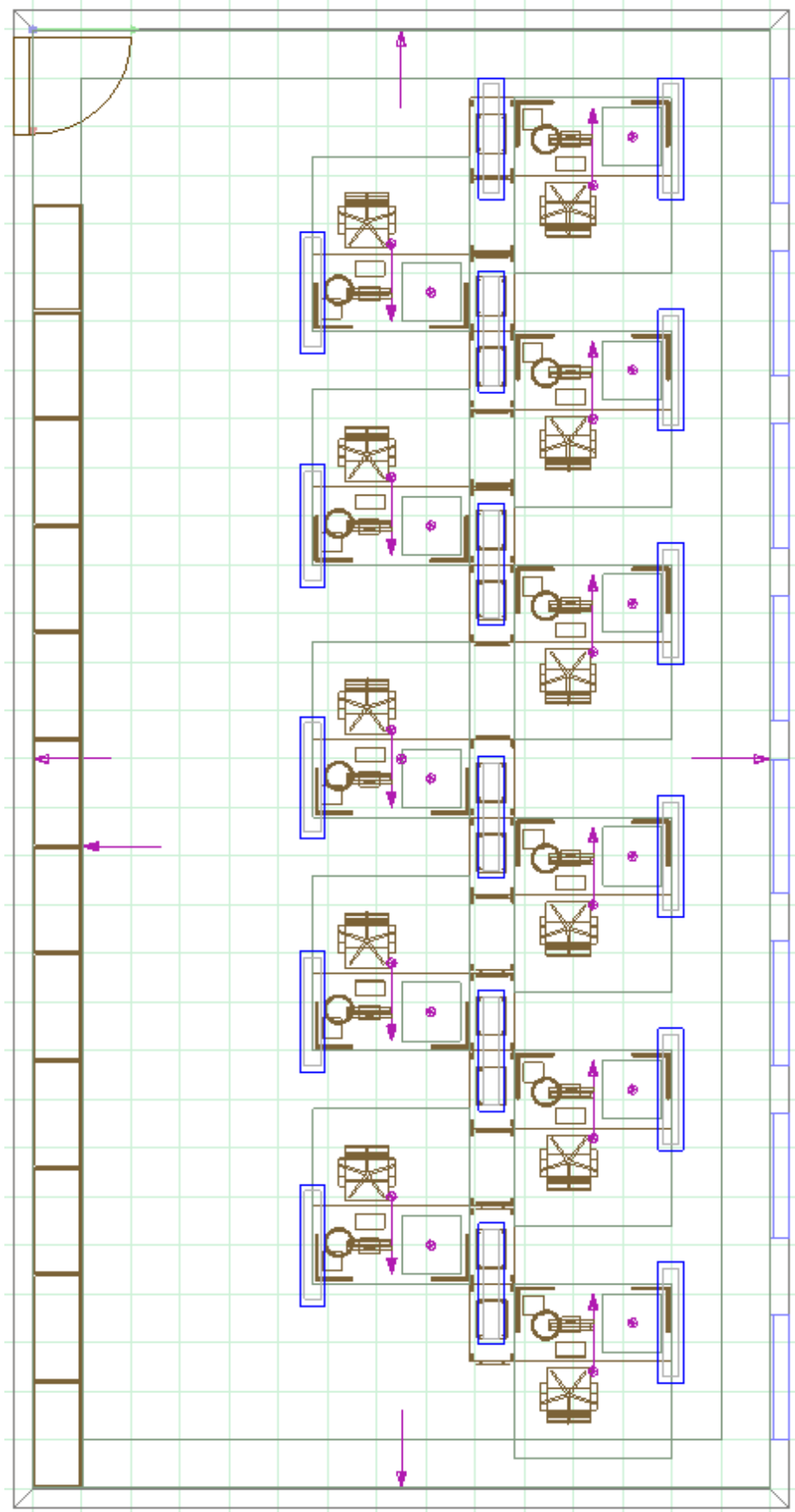
Şekil 7.57 2S1-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



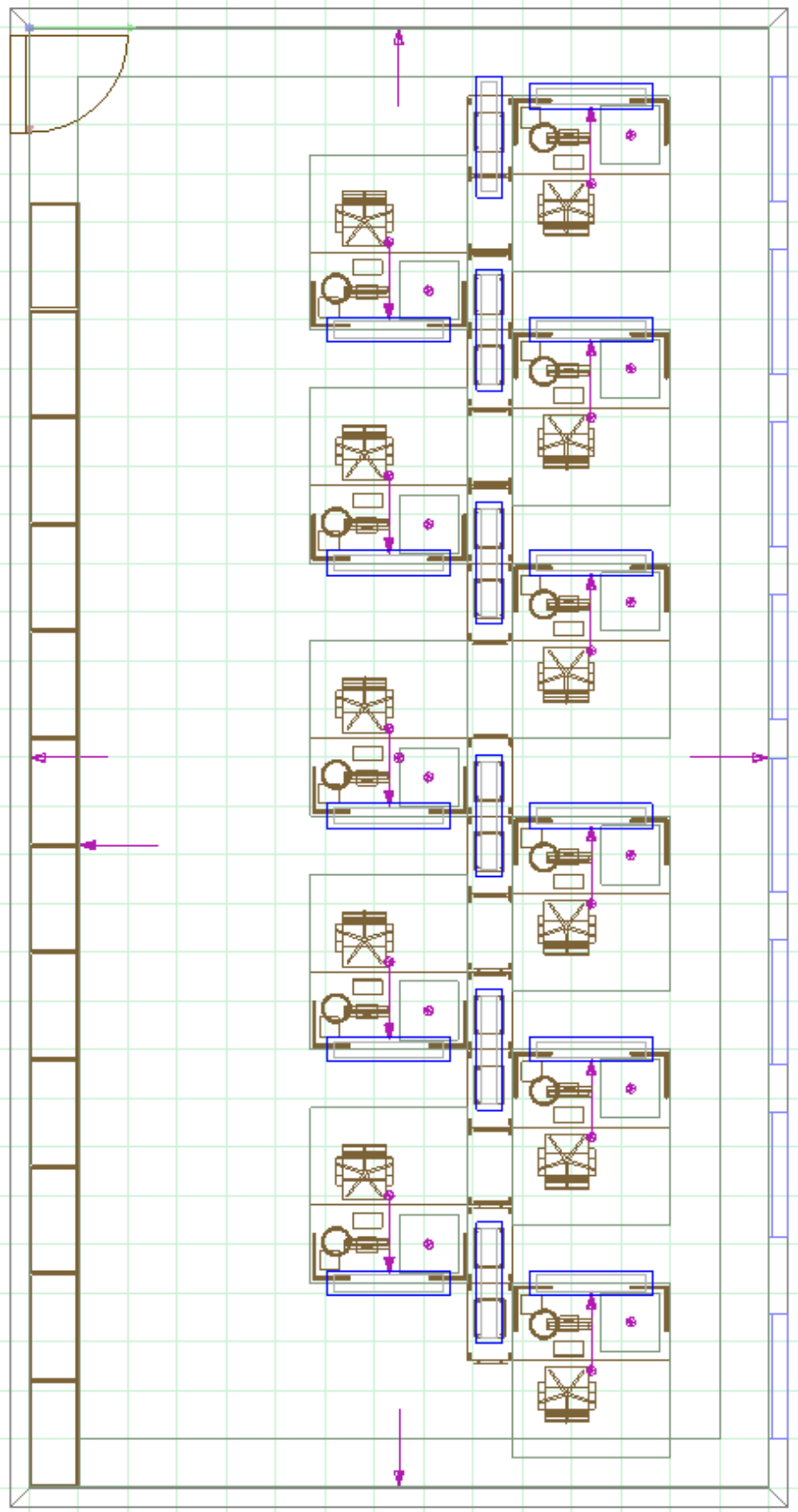
Şekil 7.58 2S1-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.59 2S1-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.60 2S1-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



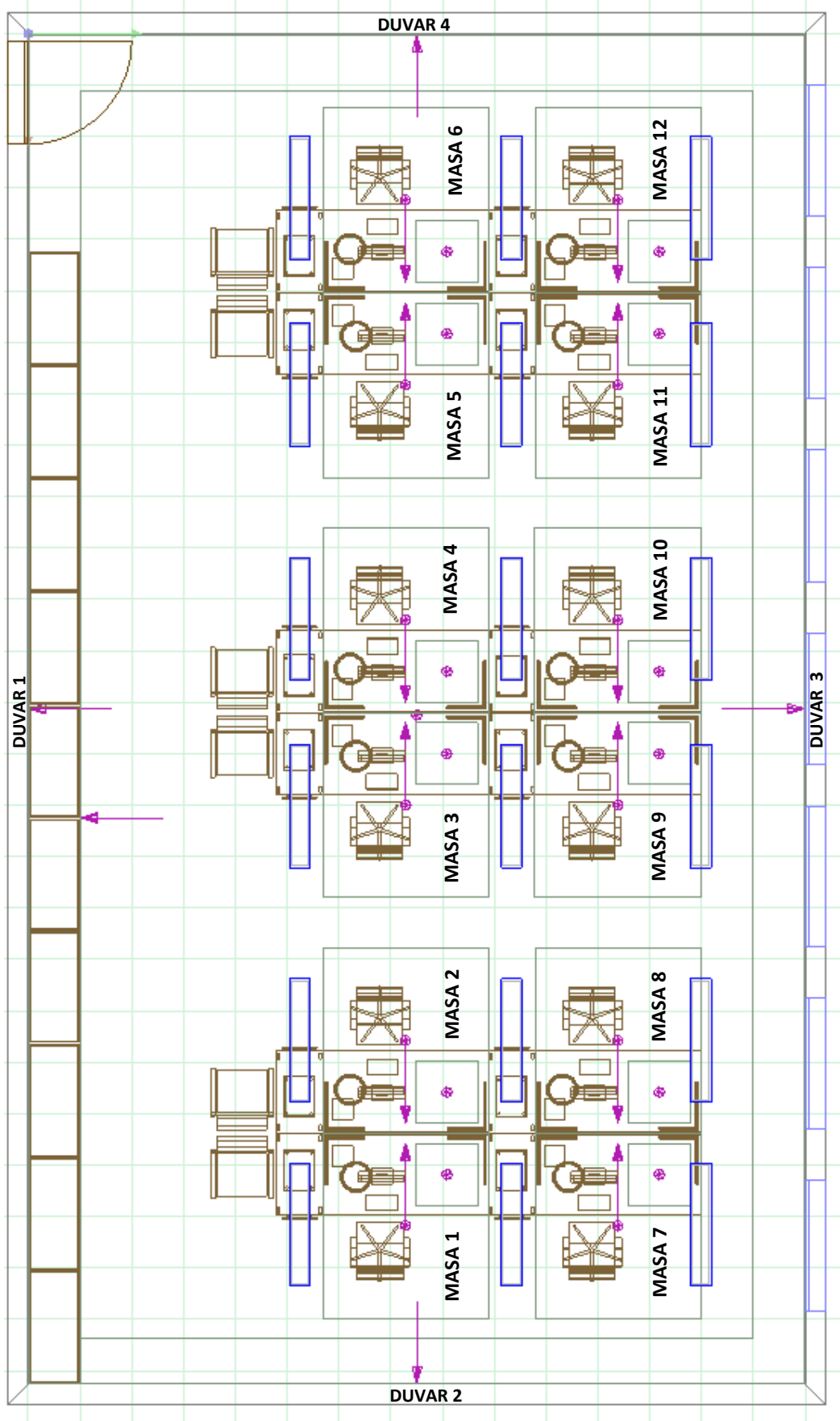
Şekil 7.61 2S1-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.9a 2S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

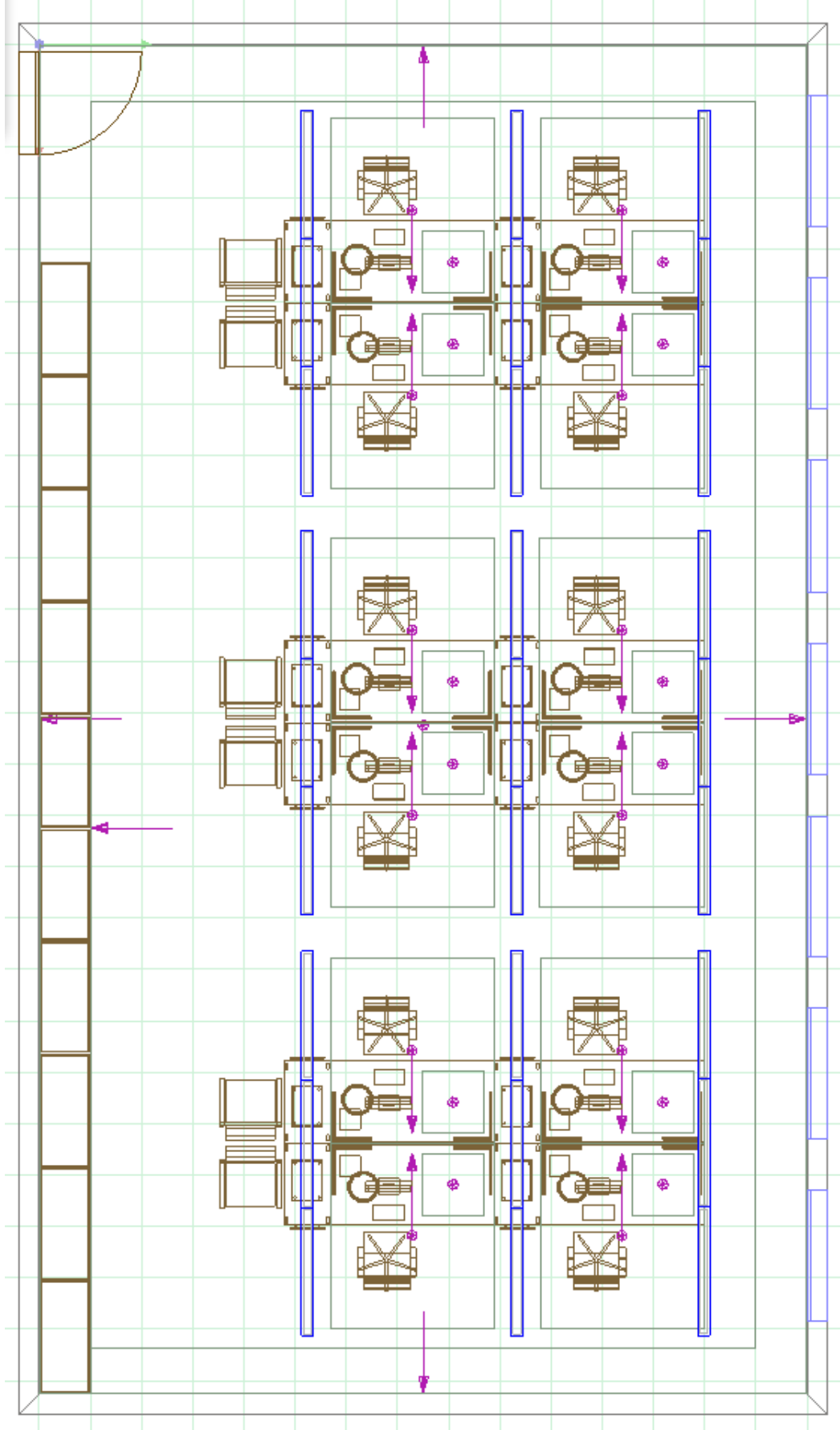
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                    |         | 2S1-D_1 | PUAN | 2S1-D_2 | PUAN | 2S1-D_3 | PUAN | 2S1-ID1_1 | PUAN | 2S1-ID1_2 | PUAN | 2S1-ID2_1 | PUAN | 2S1-ID2_2 | PUAN | 2S1-ID3_1 | PUAN | 2S1-ID3_2 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx             | Masa 1  | 872     | 1,00 | 884     | 1,00 | 733     | 0,98 | 621       | 0,83 | 821       | 1,00 | 730       | 0,97 | 956       | 1,00 | 779       | 1,00 | 949       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 940     | 1,00 | 979     | 1,00 | 907     | 1,00 | 701       | 0,93 | 907       | 1,00 | 793       | 1,00 | 1003      | 1,00 | 847       | 1,00 | 1004      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 943     | 1,00 | 937     | 1,00 | 782     | 1,00 | 694       | 0,93 | 877       | 1,00 | 777       | 1,00 | 958       | 1,00 | 840       | 1,00 | 974       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 944     | 1,00 | 962     | 1,00 | 808     | 1,00 | 707       | 0,94 | 898       | 1,00 | 794       | 1,00 | 989       | 1,00 | 847       | 1,00 | 1000      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 900     | 1,00 | 991     | 1,00 | 762     | 1,00 | 693       | 0,92 | 866       | 1,00 | 800       | 1,00 | 967       | 1,00 | 846       | 1,00 | 947       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 670     | 0,89 | 714     | 0,95 | 550     | 0,73 | 543       | 0,72 | 528       | 0,70 | 619       | 0,83 | 576       | 0,77 | 676       | 0,90 | 625       | 0,83 |
|  | Masa 7  | 826     | 1,00 | 858     | 1,00 | 682     | 0,91 | 646       | 0,86 | 646       | 0,86 | 713       | 0,95 | 709       | 0,95 | 764       | 1,00 | 762       | 1,00 |
|  | Masa 8  | 829     | 1,00 | 838     | 1,00 | 683     | 0,91 | 651       | 0,87 | 657       | 0,88 | 709       | 0,95 | 714       | 0,95 | 769       | 1,00 | 763       | 1,00 |
|  | Masa 9  | 829     | 1,00 | 832     | 1,00 | 681     | 0,91 | 648       | 0,86 | 667       | 0,89 | 702       | 0,94 | 698       | 0,93 | 758       | 1,00 | 744       | 0,99 |
|  | Masa 10 | 821     | 1,00 | 888     | 1,00 | 696     | 0,93 | 664       | 0,89 | 680       | 0,91 | 730       | 0,97 | 731       | 0,97 | 778       | 1,00 | 776       | 1,00 |
|  | Masa 11 | 565     | 0,75 | 792     | 1,00 | 608     | 0,81 | 587       | 0,78 | 592       | 0,79 | 661       | 0,88 | 663       | 0,88 | 730       | 0,97 | 729       | 0,97 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx            | Masa 1  | 787     | 0,95 | 784     | 0,96 | 643     | 1,00 | 563       | 1,00 | 659       | 1,00 | 641       | 1,00 | 779       | 0,96 | 656       | 1,00 | 805       | 0,93 |
|  | Masa 2  | 819     | 0,92 | 829     | 0,90 | 685     | 1,00 | 610       | 1,00 | 708       | 1,00 | 679       | 1,00 | 812       | 0,92 | 696       | 1,00 | 842       | 0,89 |
|  | Masa 3  | 818     | 0,92 | 782     | 0,96 | 661     | 1,00 | 596       | 1,00 | 675       | 1,00 | 651       | 1,00 | 768       | 0,98 | 671       | 1,00 | 791       | 0,95 |
|  | Masa 4  | 814     | 0,92 | 834     | 0,90 | 685     | 1,00 | 609       | 1,00 | 694       | 1,00 | 675       | 1,00 | 807       | 0,93 | 692       | 1,00 | 833       | 0,90 |
|  | Masa 5  | 722     | 1,00 | 770     | 0,97 | 595     | 1,00 | 553       | 1,00 | 607       | 1,00 | 631       | 1,00 | 692       | 1,00 | 660       | 1,00 | 707       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 549     | 1,00 | 555     | 1,00 | 462     | 0,92 | 438       | 0,88 | 458       | 0,92 | 480       | 0,96 | 503       | 1,00 | 502       | 1,00 | 521       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 800     | 0,94 | 818     | 0,92 | 667     | 1,00 | 607       | 1,00 | 670       | 1,00 | 671       | 1,00 | 776       | 0,97 | 678       | 1,00 | 808       | 0,93 |
|  | Masa 8  | 811     | 0,92 | 815     | 0,92 | 686     | 1,00 | 628       | 1,00 | 700       | 1,00 | 681       | 1,00 | 791       | 0,95 | 696       | 1,00 | 825       | 0,91 |
|  | Masa 9  | 812     | 0,92 | 787     | 0,95 | 665     | 1,00 | 612       | 1,00 | 680       | 1,00 | 658       | 1,00 | 755       | 0,99 | 673       | 1,00 | 786       | 0,95 |
|  | Masa 10 | 807     | 0,93 | 844     | 0,89 | 691     | 1,00 | 631       | 1,00 | 699       | 1,00 | 691       | 1,00 | 803       | 0,93 | 702       | 1,00 | 826       | 0,91 |
|  | Masa 11 | 643     | 1,00 | 810     | 0,93 | 634     | 1,00 | 596       | 1,00 | 648       | 1,00 | 674       | 1,00 | 762       | 0,98 | 695       | 1,00 | 807       | 0,93 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 291     | 0,86 | 297     | 0,84 | 261     | 0,96 | 283       | 0,88 | 309       | 0,81 | 275       | 0,91 | 312       | 0,80 | 296       | 0,84 | 339       | 0,74 |
|  | Masa 2  | 300     | 0,83 | 311     | 0,80 | 280     | 0,89 | 308       | 0,81 | 335       | 0,75 | 294       | 0,85 | 328       | 0,76 | 316       | 0,79 | 352       | 0,71 |
|  | Masa 3  | 301     | 0,83 | 296     | 0,84 | 273     | 0,92 | 309       | 0,81 | 330       | 0,76 | 287       | 0,87 | 315       | 0,79 | 314       | 0,80 | 343       | 0,73 |
|  | Masa 4  | 298     | 0,84 | 312     | 0,80 | 278     | 0,90 | 310       | 0,81 | 333       | 0,75 | 293       | 0,85 | 328       | 0,76 | 317       | 0,79 | 353       | 0,71 |
|  | Masa 5  | 269     | 0,93 | 292     | 0,86 | 243     | 1,00 | 278       | 0,90 | 293       | 0,85 | 274       | 0,91 | 287       | 0,87 | 297       | 0,84 | 311       | 0,80 |
|  | Masa 6  | 216     | 1,00 | 219     | 1,00 | 202     | 1,00 | 229       | 1,09 | 230       | 1,00 | 221       | 1,00 | 223       | 1,00 | 240       | 1,00 | 239       | 1,05 |
|  | Masa 7  | 294     | 0,85 | 308     | 0,81 | 269     | 0,93 | 296       | 0,84 | 317       | 0,79 | 284       | 0,88 | 316       | 0,79 | 306       | 0,82 | 339       | 0,74 |
|  | Masa 8  | 298     | 0,84 | 309     | 0,81 | 280     | 0,89 | 311       | 0,80 | 333       | 0,75 | 294       | 0,85 | 327       | 0,76 | 317       | 0,79 | 348       | 0,72 |
|  | Masa 9  | 299     | 0,84 | 299     | 0,84 | 277     | 0,90 | 309       | 0,81 | 328       | 0,76 | 289       | 0,87 | 320       | 0,78 | 313       | 0,80 | 339       | 0,74 |
|  | Masa 10 | 297     | 0,84 | 319     | 0,78 | 279     | 0,90 | 315       | 0,79 | 337       | 0,74 | 297       | 0,84 | 330       | 0,76 | 322       | 0,78 | 355       | 0,70 |
|  | Masa 11 | 243     | 1,00 | 314     | 0,80 | 262     | 0,95 | 288       | 0,87 | 306       | 0,82 | 291       | 0,86 | 319       | 0,78 | 312       | 0,80 | 342       | 0,73 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                |         | 623     | 0,80 | 631     | 0,79 | 520     | 0,96 | 493       | 1,00 | 510       | 0,98 | 526       | 0,95 | 545       | 0,92 | 544       | 0,92 | 562       | 0,89 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 202     | 0,87 | 211     | 0,83 | 200     | 0,88 | 237       | 0,74 | 242       | 0,72 | 213       | 0,82 | 218       | 0,80 | 228       | 0,77 | 231       | 0,76 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx    |         | 121     | 0,69 | 128     | 0,73 | 148     | 0,85 | 207       | 1,00 | 187       | 0,94 | 166       | 1,00 | 135       | 1,00 | 179       | 1,00 | 157       | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx        | Duvar 1 | 117     | 0,78 | 121     | 0,81 | 145     | 0,97 | 186       | 1,00 | 172       | 1,00 | 159       | 1,00 | 147       | 0,98 | 178       | 1,00 | 164       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 135     | 0,90 | 112     | 0,75 | 148     | 0,99 | 184       | 1,00 | 180       | 1,00 | 149       | 0,99 | 143       | 0,95 | 164       | 1,00 | 153       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 243     | 1,00 | 270     | 1,00 | 278     | 1,00 | 338       | 1,00 | 276       | 1,00 | 295       | 1,00 | 220       | 1,00 | 327       | 1,00 | 239       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 143     | 0,95 | 179     | 1,00 | 215     | 1,00 | 255       | 1,00 | 273       | 1,00 | 214       | 1,00 | 237       | 1,00 | 231       | 1,00 | 256       | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                         |         | 105     | 0,70 | 113     | 0,75 | 445     | 1,00 | 500       | 1,00 | 501       | 1,00 | 460       | 1,00 | 461       | 1,00 | 449       | 1,00 | 449       | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                     | Masa 1  | 0,94    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,95    | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,97      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,96    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,96    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,97      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,97    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,97    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,99      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,96    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,96    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,97      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,97    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,97    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,99      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,90    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,87      | 1,00 |
|  | Masa 7  | 0,95    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,97    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,87      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,95    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,97    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,87      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,95    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,97    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,89      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,94    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,97    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,88      | 1,00 |
|  | Masa 11 | 0,87    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,95    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                   | Masa 1  | 0,80    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,82      | 1,00 | 0,67      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,85    | 1,00 | 0,82    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,71      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,85    | 1,00 | 0,80    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,82      | 1,00 | 0,73      | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,73      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,85    | 1,00 | 0,83    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,70      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,74    | 1,00 | 0,64    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,63      | 1,00 | 0,65      | 1,00 | 0,54      | 0,91 | 0,63      | 1,00 | 0,58      | 0,97 |
|  | Masa 6  | 0,61    | 1,00 | 0,59    | 0,98 | 0,71    | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,63      | 1,00 | 0,64      | 1,00 | 0,52      | 0,87 | 0,60      | 1,00 | 0,53      | 0,88 |
|  | Masa 7  | 0,83    | 1,00 | 0,81    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,70      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,85    | 1,00 | 0,83    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,69      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,85    | 1,00 | 0,81    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,73      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,84    | 1,00 | 0,81    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,83      | 1,00 |           |      |           |      |           |      |

Çizelge 7.9b 2S1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

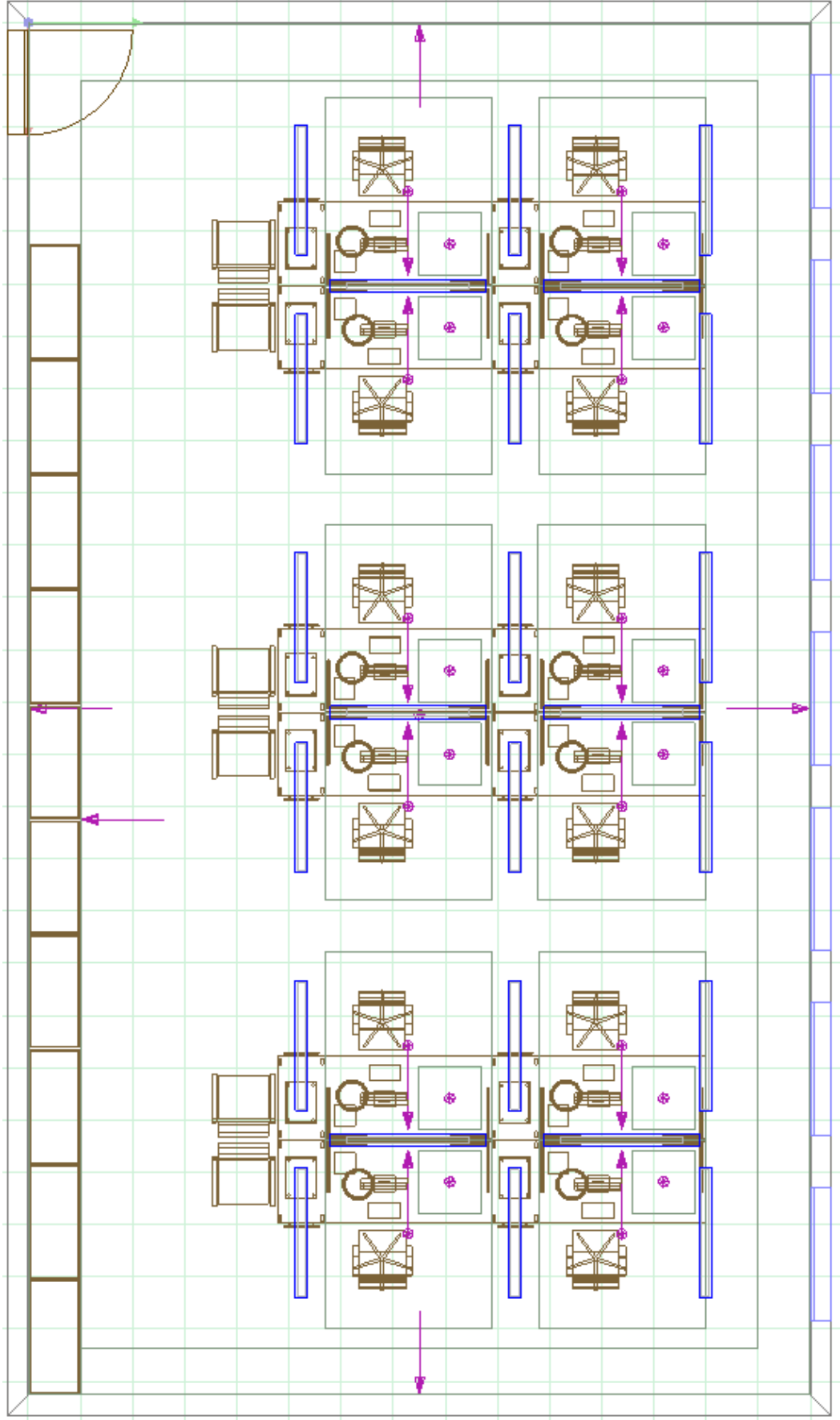
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 2S1-D_1 | PUAN | 2S1-D_2 | PUAN | 2S1-D_3 | PUAN | 2S1-ID1_1 | PUAN | 2S1-ID1_2 | PUAN | 2S1-ID2_1 | PUAN | 2S1-ID2_2 | PUAN | 2S1-ID3_1 | PUAN | 2S1-ID3_2 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,09    | 0,17 | 0,09    | 0,18 | 0,21    | 0,42 | 0,31      | 0,62 | 0,26      | 0,52 | 0,23      | 0,45 | 0,19      | 0,37 | 0,23      | 0,46 | 0,20      | 0,39 |
| Çevre Alanda Silindiresel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$                                       |         | 0,32    | 0,64 | 0,31    | 0,61 | 0,43    | 0,85 | 0,50      | 1,00 | 0,46      | 0,92 | 0,43      | 0,86 | 0,40      | 0,80 | 0,44      | 0,89 | 0,41      | 0,83 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,56    | 1,00 | 0,49    | 0,99 | 0,71    | 1,00 | 0,60      | 1,00 | 0,65      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,73      | 1,00 | 0,59      | 1,00 | 0,66      | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                      | Duvar 1 | 20,43   | 1,00 | 21,41   | 1,00 | 25,69   | 1,00 | 33,21     | 1,00 | 30,55     | 1,00 | 27,95     | 1,00 | 25,82     | 1,00 | 29,81     | 1,00 | 27,70     | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 25,27   | 1,00 | 20,90   | 1,00 | 26,74   | 1,00 | 33,72     | 1,00 | 33,23     | 1,00 | 26,84     | 1,00 | 25,56     | 1,00 | 30,12     | 1,00 | 28,68     | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 35,84   | 1,00 | 39,58   | 1,00 | 43,58   | 1,00 | 55,60     | 1,00 | 44,88     | 1,00 | 49,95     | 1,00 | 36,70     | 1,00 | 55,72     | 1,00 | 39,56     | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 24,79   | 1,00 | 30,91   | 1,00 | 37,61   | 1,00 | 44,75     | 1,00 | 47,98     | 1,00 | 37,34     | 1,00 | 41,66     | 1,00 | 40,56     | 1,00 | 45,18     | 1,00 |
| Duvarlardaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                     | Duvar 1 | 25      | 1,00 | 28      | 1,00 | 33      | 1,00 | 46        | 1,00 | 42        | 1,00 | 37        | 1,00 | 32        | 1,00 | 40        | 1,00 | 36        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 43      | 1,00 | 46      | 1,00 | 44      | 1,00 | 51        | 1,00 | 55        | 1,00 | 43        | 1,00 | 45        | 1,00 | 46        | 1,00 | 46        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 72      | 1,00 | 92      | 1,00 | 73      | 1,00 | 85        | 1,00 | 64        | 1,00 | 83        | 1,00 | 52        | 1,00 | 117       | 1,00 | 53        | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 43      | 1,00 | 77      | 1,00 | 216     | 1,00 | 112       | 1,00 | 189       | 1,00 | 92        | 1,00 | 196       | 1,00 | 93        | 1,00 | 234       | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                         |         | 25      | 1,00 | 27      | 1,00 | 106     | 1,00 | 119       | 1,00 | 120       | 1,00 | 110       | 1,00 | 110       | 1,00 | 107       | 1,00 | 107       | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                        |         | 34      | 1,00 | 39      | 1,00 | 668     | 1,00 | 471       | 1,00 | 580       | 1,00 | 351       | 1,00 | 461       | 1,00 | 297       | 1,00 | 396       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                    | Masa 1  | 111/100 | 1,00 | 113/100 | 1,00 | 93/100  | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 122/100   | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 121/100   | 1,00 |
|   | Masa 2  | 120/100 | 1,00 | 125/100 | 1,00 | 116/100 | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 116/100   | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 128/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 128/100   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 120/100 | 1,00 | 119/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 122/100   | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 124/100   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 120/100 | 1,00 | 123/100 | 1,00 | 103/100 | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 126/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 127/100   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 115/100 | 1,00 | 126/100 | 1,00 | 97/100  | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 110/100   | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 123/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 121/100   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 85/100  | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 70/100  | 1,00 | 69/100    | 1,00 | 67/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 73/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 105/100 | 1,00 | 109/100 | 1,00 | 87/100  | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 106/100 | 1,00 | 107/100 | 1,00 | 87/100  | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 106/100 | 1,00 | 106/100 | 1,00 | 87/100  | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 |
|   | Masa 10 | 105/100 | 1,00 | 113/100 | 1,00 | 89/100  | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 |
|   | Masa 11 | 72/100  | 1,00 | 101/100 | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq \text{ÇA} / \text{BA}$    | Masa 1  | 100/111 | 1,00 | 100/113 | 1,00 | 82/93   | 1,00 | 72/79     | 1,00 | 84/105    | 1,00 | 82/93     | 1,00 | 99/122    | 1,00 | 84/99     | 1,00 | 103/121   | 1,00 |
|   | Masa 2  | 104/120 | 1,00 | 106/125 | 1,00 | 87/116  | 1,00 | 78/89     | 1,00 | 90/116    | 1,00 | 86/101    | 1,00 | 103/128   | 1,00 | 89/108    | 1,00 | 107/128   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 104/120 | 1,00 | 100/119 | 1,00 | 84/100  | 1,00 | 76/88     | 1,00 | 86/112    | 1,00 | 83/99     | 1,00 | 98/122    | 1,00 | 85/107    | 1,00 | 101/124   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 104/120 | 1,00 | 106/123 | 1,00 | 87/103  | 1,00 | 78/90     | 1,00 | 88/114    | 1,00 | 86/101    | 1,00 | 103/126   | 1,00 | 88/108    | 1,00 | 106/127   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 92/115  | 1,00 | 98/126  | 1,00 | 76/97   | 1,00 | 70/88     | 1,00 | 77/110    | 1,00 | 80/102    | 1,00 | 88/123    | 1,00 | 84/108    | 1,00 | 90/121    | 1,00 |
|   | Masa 6  | 70/85   | 1,00 | 71/91   | 1,00 | 59/70   | 1,00 | 56/69     | 1,00 | 58/67     | 1,00 | 61/79     | 1,00 | 64/73     | 1,00 | 64/86     | 1,00 | 66/80     | 1,00 |
|   | Masa 7  | 102/105 | 1,00 | 104/109 | 1,00 | 85/87   | 1,00 | 77/82     | 1,00 | 85/82     | 1,00 | 85/91     | 1,00 | 99/90     | 1,00 | 86/97     | 1,00 | 103/97    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 103/106 | 1,00 | 104/107 | 1,00 | 87/87   | 1,00 | 80/83     | 1,00 | 89/84     | 1,00 | 87/90     | 1,00 | 101/91    | 1,00 | 89/98     | 1,00 | 105/97    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 103/106 | 1,00 | 100/106 | 1,00 | 85/87   | 1,00 | 78/83     | 1,00 | 87/85     | 1,00 | 84/89     | 1,00 | 96/89     | 1,00 | 86/97     | 1,00 | 100/95    | 1,00 |
|   | Masa 10 | 103/105 | 1,00 | 108/113 | 1,00 | 88/89   | 1,00 | 80/85     | 1,00 | 89/87     | 1,00 | 88/93     | 1,00 | 102/93    | 1,00 | 89/99     | 1,00 | 105/99    | 1,00 |
|   | Masa 11 | 82/72   | 1,00 | 103/101 | 1,00 | 81/77   | 1,00 | 76/75     | 1,00 | 83/75     | 1,00 | 86/84     | 1,00 | 97/84     | 1,00 | 89/93     | 1,00 | 103/93    | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq \text{UÇ} / \text{BA}$ | Masa 1  | 26/111  | 1,00 | 28/113  | 1,00 | 75/93   | 1,00 | 86/79     | 1,00 | 84/105    | 1,00 | 79/93     | 1,00 | 76/122    | 1,00 | 78/99     | 1,00 | 75/121    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 26/120  | 1,00 | 28/125  | 1,00 | 75/116  | 1,00 | 86/89     | 1,00 | 84/116    | 1,00 | 79/101    | 1,00 | 76/128    | 1,00 | 78/108    | 1,00 | 75/128    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 26/120  | 1,00 | 28/119  | 1,00 | 75/100  | 1,00 | 86/88     | 1,00 | 84/112    | 1,00 | 79/99     | 1,00 | 76/122    | 1,00 | 78/107    | 1,00 | 75/124    | 1,00 |
|   | Masa 4  | 26/120  | 1,00 | 28/123  | 1,00 | 75/103  | 1,00 | 86/90     | 1,00 | 84/114    | 1,00 | 79/101    | 1,00 | 76/126    | 1,00 | 78/108    | 1,00 | 75/127    | 1,00 |
|   | Masa 5  | 26/115  | 1,00 | 28/126  | 1,00 | 75/97   | 1,00 | 86/88     | 1,00 | 84/110    | 1,00 | 79/102    | 1,00 | 76/123    | 1,00 | 78/108    | 1,00 | 75/121    | 1,00 |
|   | Masa 6  | 26/85   | 1,00 | 29/91   | 1,00 | 76/70   | 1,00 | 87/69     | 1,00 | 86/67     | 1,00 | 79/79     | 1,00 | 77/73     | 1,00 | 79/86     | 1,00 | 77/80     | 1,00 |
|   | Masa 7  | 26/105  | 1,00 | 29/109  | 1,00 | 76/87   | 1,00 | 87/82     | 1,00 | 86/82     | 1,00 | 79/91     | 1,00 | 77/90     | 1,00 | 79/97     | 1,00 | 77/97     | 1,00 |
|   | Masa 8  | 26/106  | 1,00 | 29/107  | 1,00 | 76/87   | 1,00 | 87/83     | 1,00 | 86/84     | 1,00 | 79/90     | 1,00 | 77/91     | 1,00 | 79/98     | 1,00 | 77/97     | 1,00 |
|   | Masa 9  | 26/106  | 1,00 | 29/106  | 1,00 | 76/87   | 1,00 | 87/83     | 1,00 | 86/85     | 1,00 | 79/89     | 1,00 | 77/89     | 1,00 | 79/97     | 1,00 | 77/95     | 1,00 |
|   | Masa 10 | 26/105  | 1,00 | 29/113  | 1,00 | 76/89   | 1,00 | 87/85     | 1,00 | 86/87     | 1,00 | 79/93     | 1,00 | 77/93     | 1,00 | 79/99     | 1,00 | 77/99     | 1,00 |
|   | Masa 11 | 26/72   | 1,00 | 29/101  | 1,00 | 76/77   | 1,00 | 87/75     | 1,00 | 86/75     | 1,00 | 79/84     | 1,00 | 77/84     | 1,00 | 79/93     | 1,00 | 77/93     | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min} / L_{max} \geq 0,20$                              | Duvar 1 | 0,60    | 1,00 | 0,54    | 1,00 | 0,52    | 1,00 | 0,39      | 1,00 | 0,43      | 1,00 | 0,46      | 1,00 | 0,53      | 1,00 | 0,43      | 1,00 | 0,47      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,23    | 1,00 | 0,22    | 1,00 | 0,25    | 1,00 | 0,24      | 1,00 | 0,20      | 1,00 | 0,26      | 1,00 | 0,22      | 1,00 | 0,24      | 1,00 | 0,24      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,18    | 0,90 | 0,14    | 0,71 | 0,26    | 1,00 | 0,29      | 1,00 | 0,33      | 1,00 | 0,27      | 1,00 | 0,37      | 1,00 | 0,21      | 1,00 | 0,40      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,23    | 1,00 | 0,13    | 0,65 | 0,06    | 0,28 | 0,13      | 0,63 | 0,07      | 0,34 | 0,14      | 0,71 | 0,06      | 0,28 | 0,14      | 0,70 | 0,05      | 0,17 |
|   | Tavan   | 0,35    | 1,00 | 0,30    | 1,00 | 0,02    | 0,09 | 0,03      | 0,14 | 0,02      | 0,11 | 0,03      | 0,17 | 0,03      | 0,13 | 0,04      | 0,21 | 0,03      | 0,11 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min} / L_{ort} \geq 0,30$                              | Duvar 1 | 0,73    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,66    | 1,00 | 0,54      | 1,00 | 0,59      | 1,00 | 0,61      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,57      | 1,00 | 0,61      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,40    | 1,00 | 0,48    | 1,00 | 0,41    | 1,00 | 0,36      | 1,00 | 0,33      | 1,00 | 0,41      | 1,00 | 0,39      | 1,00 | 0,37      | 1,00 | 0,38      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,36    | -    | 0,33    | -    | 0,44    | 1,00 | 0,45      | 1,00 | 0,47      | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,52      | 1,00 | 0,43      | 1,00 | 0,53      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,40    | 1,00 | 0,32    | -    | 0,32    | -    | 0,31      | -    | 0,27      | -    | 0,35      | -    | 0,26      | -    | 0,32      | -    | 0,27      | -    |
|   | Tavan   | 0,48    | 1,00 | 0,45    | 1,00 | 0,11    | -    | 0,11      | -    | 0,10      | -    | 0,11      | -    | 0,11      | -    | 0,11      | -    | 0,12      | -    |
| $L_{max}$ bölge / $L_{min}$ bölge $\leq 3,2$  | Duvar 1 | 1,37    | 1,00 | 1,46    | 1,00 | 1,58    | 1,00 | 1,64      |      |           |      |           |      |           |      |           |      |           |      |



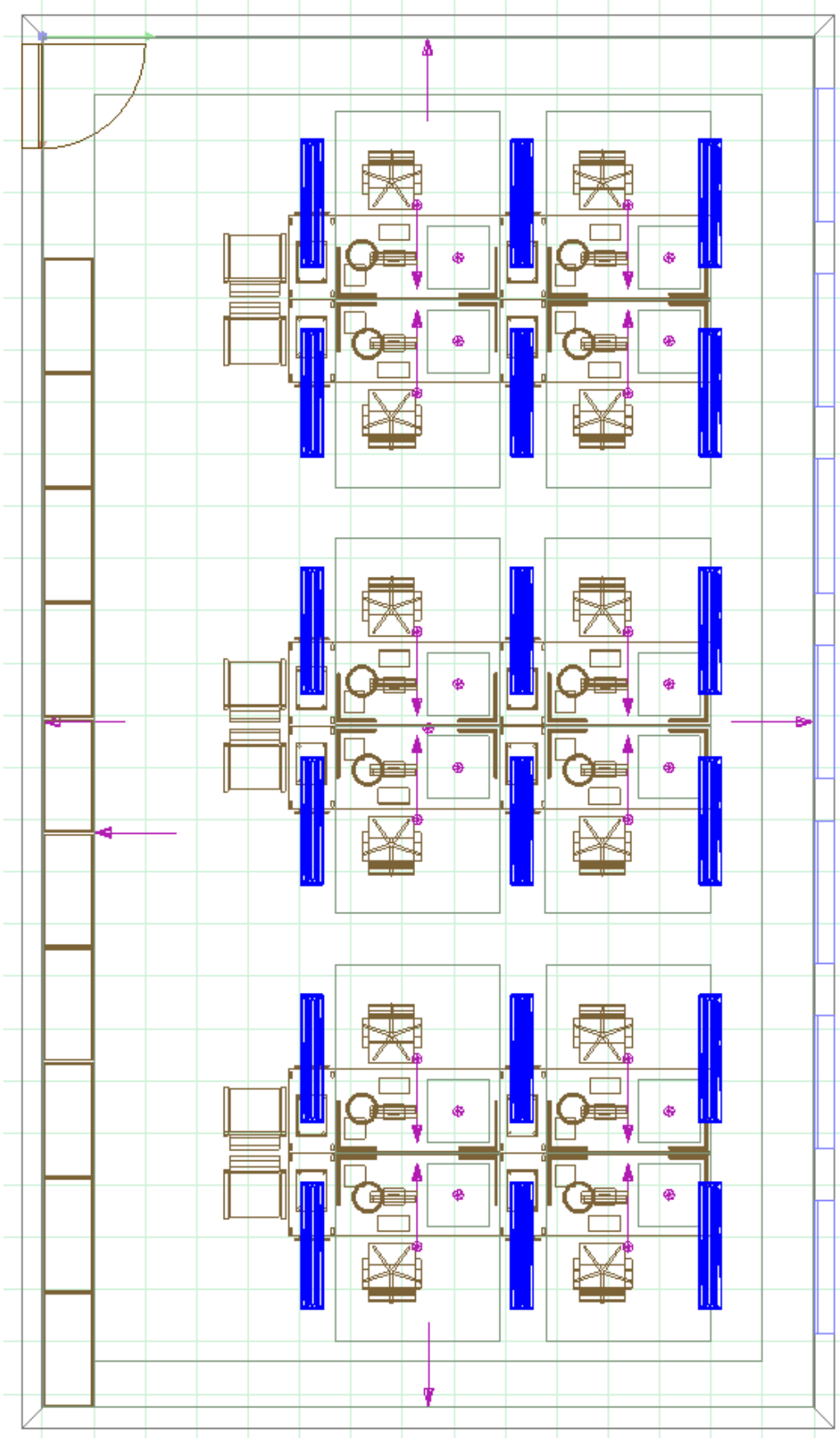
Şekil 7.62 2S2-D\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



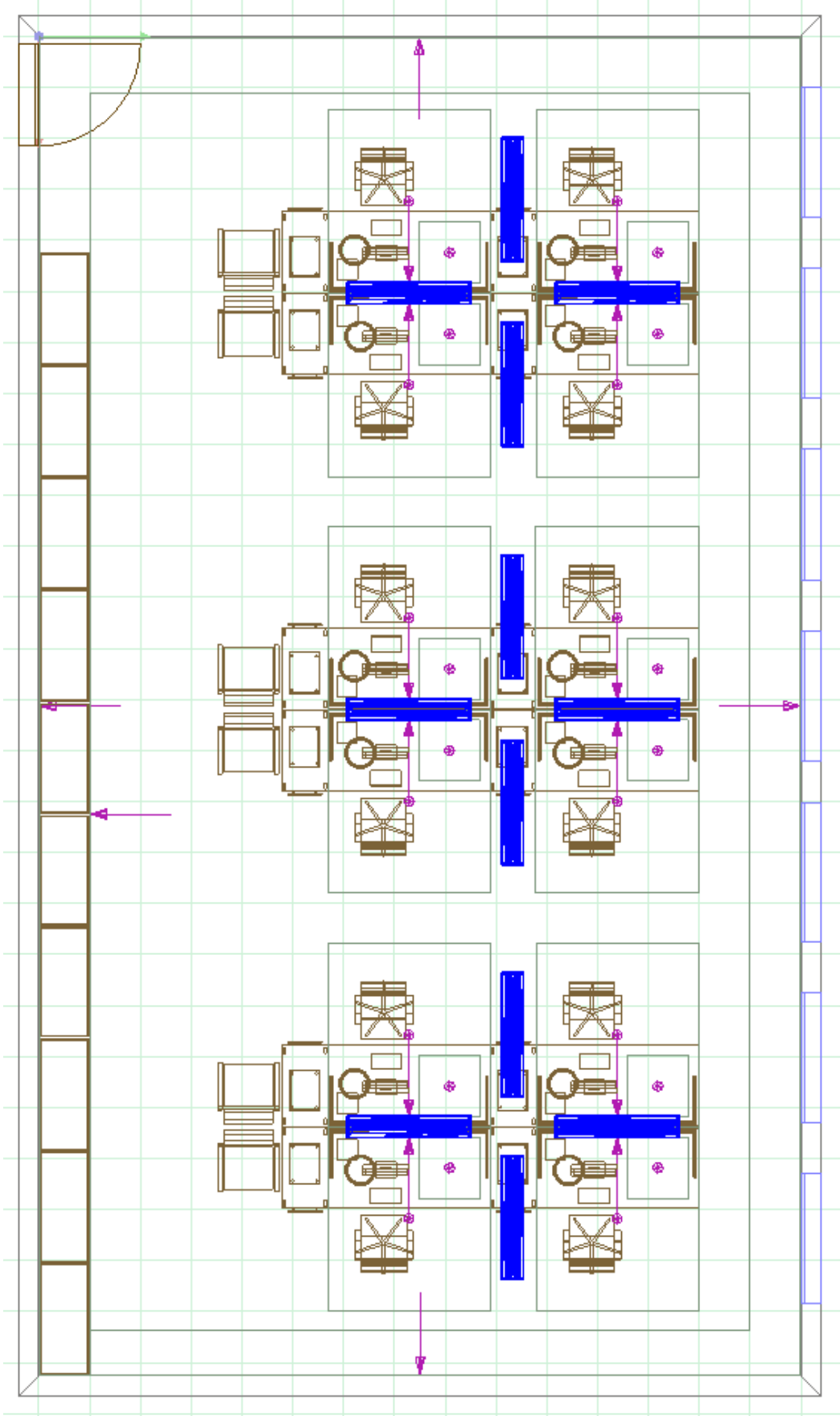
Şekil 7.63 2S2-D\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



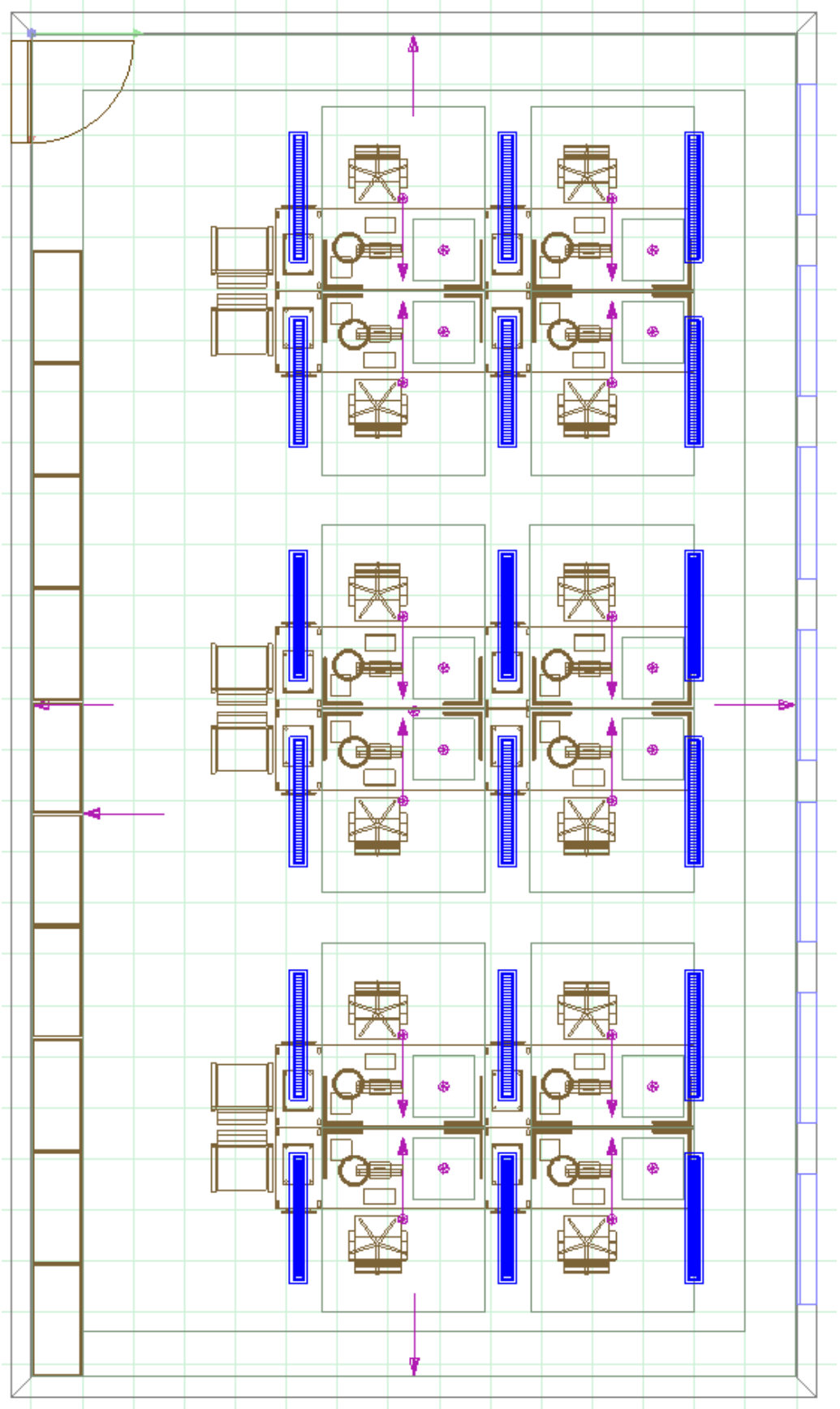
Şekil 7.64 2S2-D\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



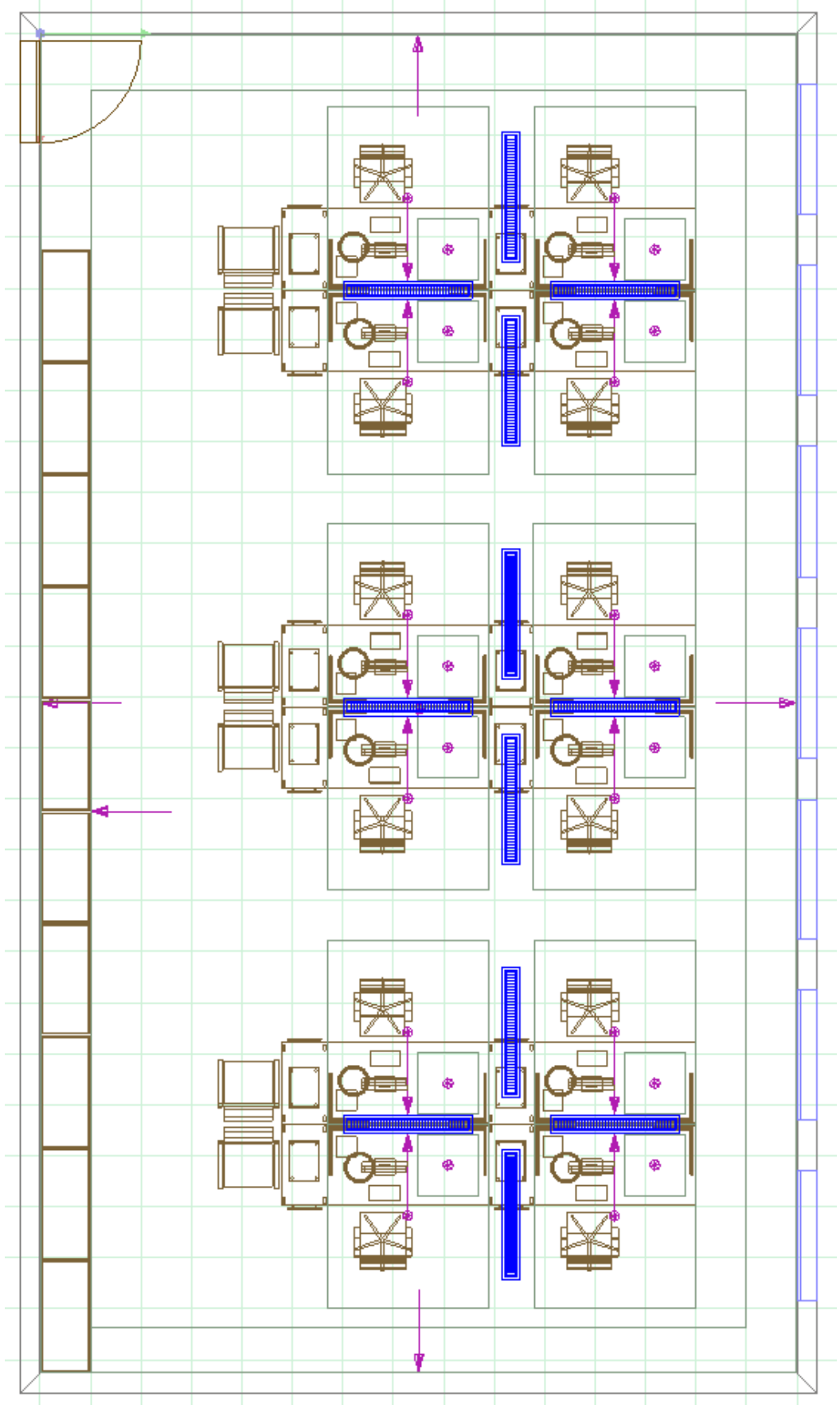
Şekil 7.65 2S2-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



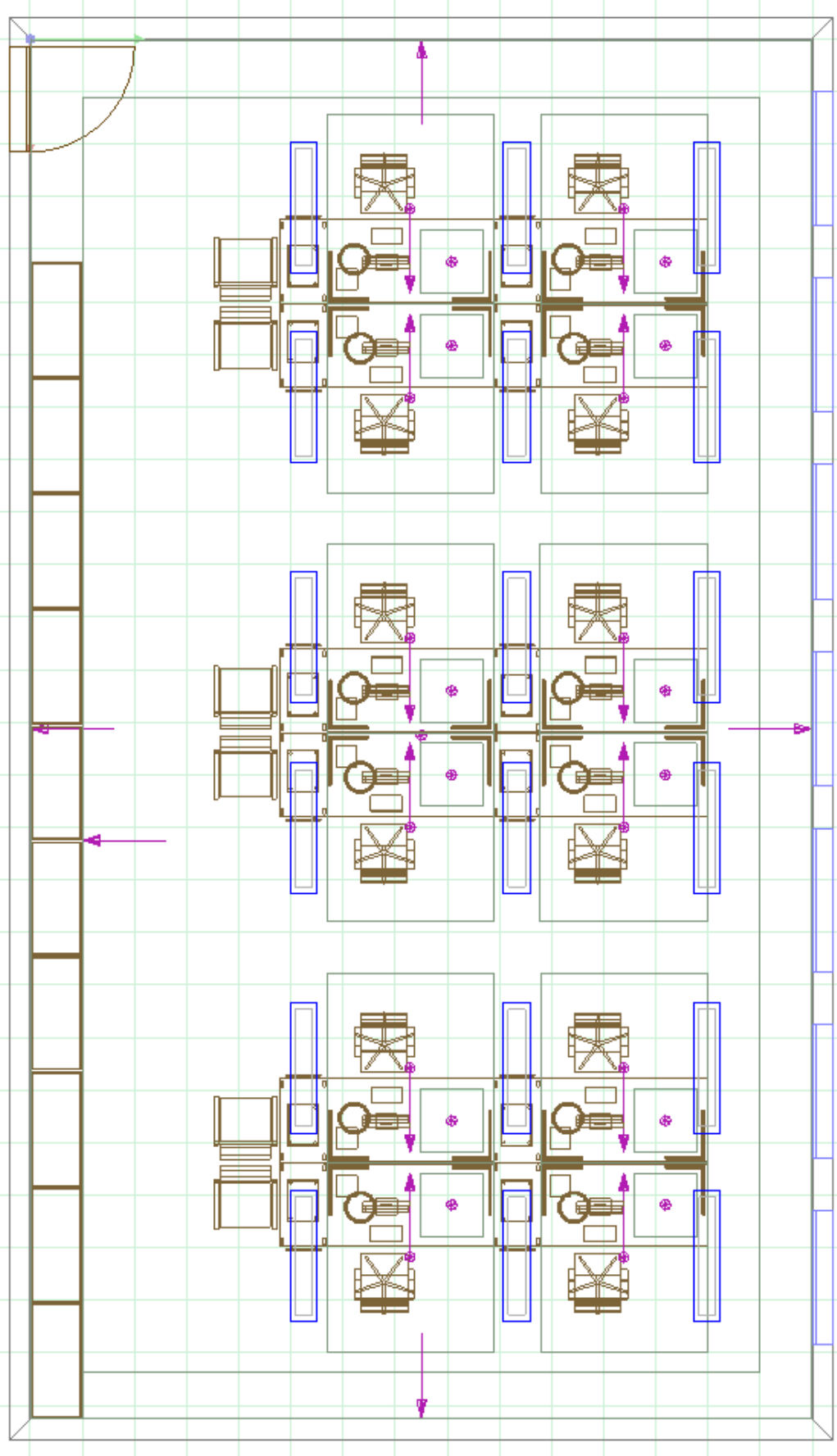
Şekil 7.66 2S2-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



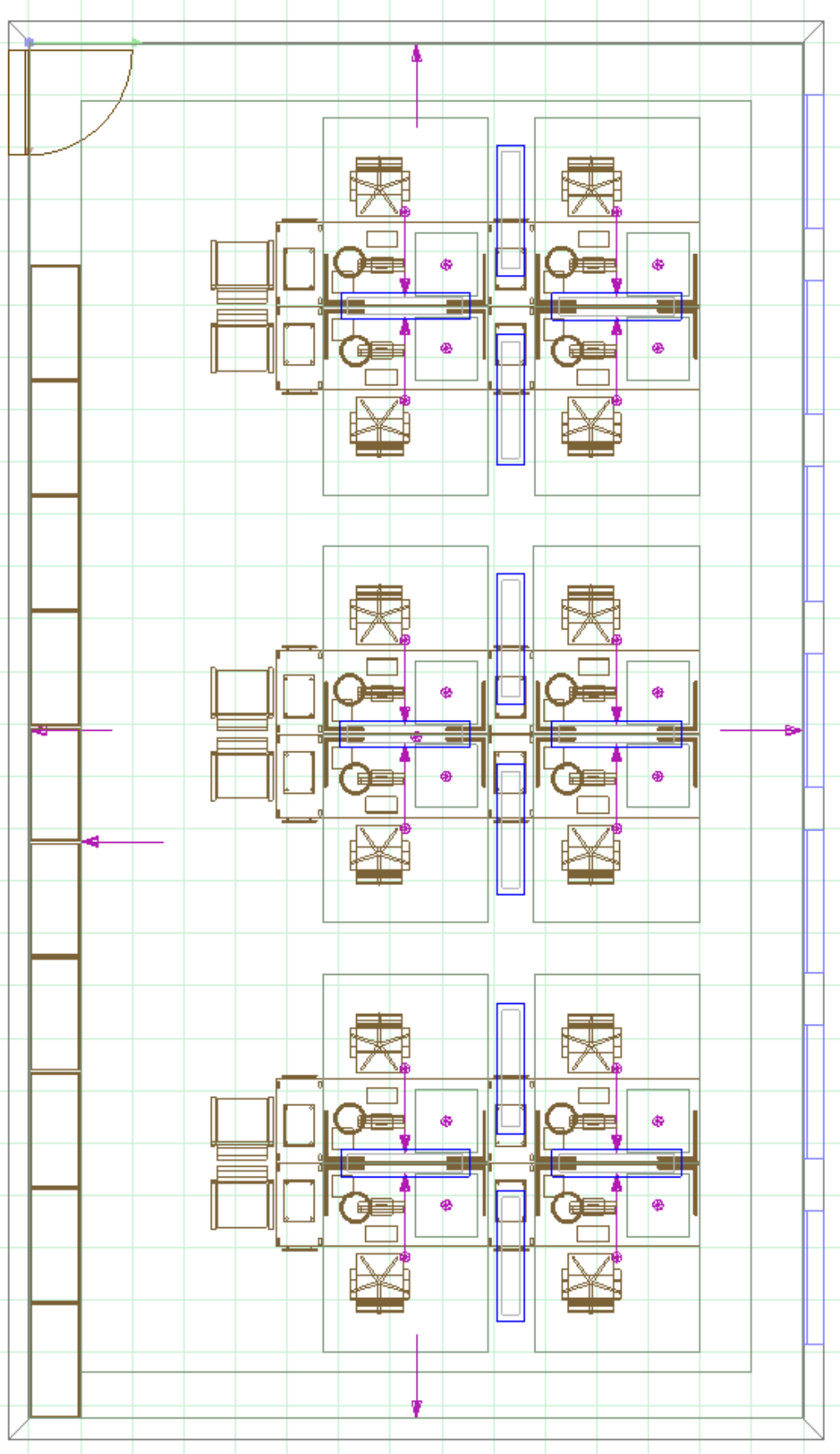
Şekil 7.67 2S2-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.68 2S2-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.69 2S2-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



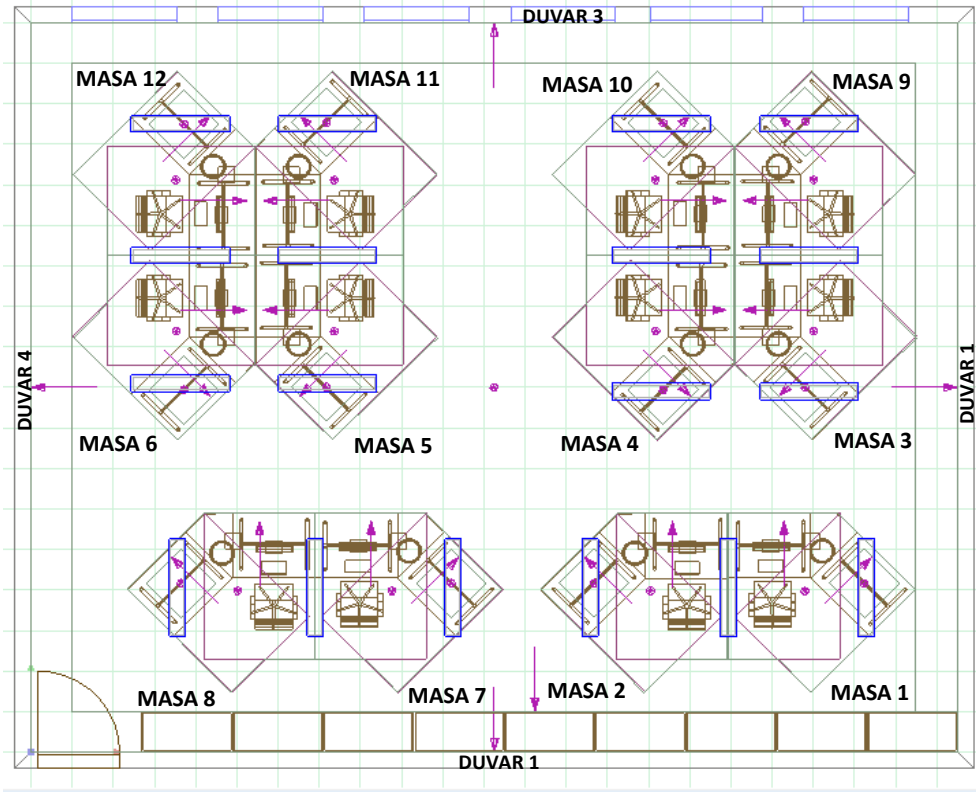
Şekil 7.70 2S2-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.10a 2S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

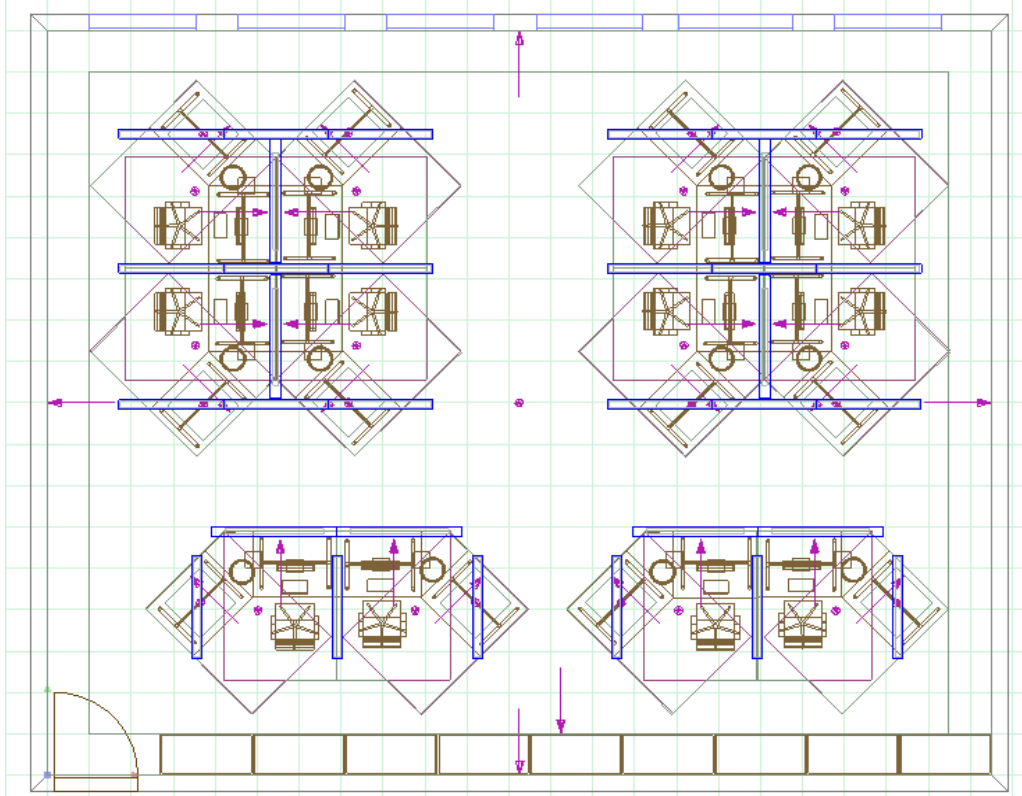
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                    |         | 2S2-D_1 | PUAN | 2S2-D_2 | PUAN | 2S2-D_3 | PUAN | 2S2-ID1_1 | PUAN | 2S2-ID1_2 | PUAN | 2S2-ID2_1 | PUAN | 2S2-ID2_2 | PUAN | 2S2-ID3_1 | PUAN | 2S2-ID3_2 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx             | Masa 1  | 998     | 1,00 | 739     | 0,99 | 699     | 0,93 | 646       | 0,86 | 711       | 0,95 | 774       | 1,00 | 879       | 1,00 | 792       | 1,00 | 847       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 1074    | 0,93 | 796     | 1,00 | 745     | 0,99 | 727       | 0,97 | 753       | 1,00 | 828       | 1,00 | 891       | 1,00 | 847       | 1,00 | 878       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 1066    | 0,94 | 800     | 1,00 | 754     | 1,00 | 742       | 0,99 | 778       | 1,00 | 842       | 1,00 | 921       | 1,00 | 866       | 1,00 | 895       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 1075    | 0,93 | 808     | 1,00 | 751     | 1,00 | 734       | 0,98 | 765       | 1,00 | 837       | 1,00 | 906       | 1,00 | 864       | 1,00 | 885       | 1,00 |
|  | Masa 5  | 1073    | 0,93 | 800     | 1,00 | 748     | 1,00 | 736       | 0,98 | 781       | 1,00 | 835       | 1,00 | 917       | 1,00 | 787       | 1,00 | 890       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 992     | 1,00 | 740     | 0,99 | 715     | 0,95 | 644       | 0,86 | 704       | 0,94 | 772       | 1,00 | 859       | 1,00 | 819       | 1,00 | 831       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 903     | 1,00 | 687     | 0,92 | 636     | 0,85 | 636       | 0,85 | 507       | 0,68 | 737       | 0,98 | 599       | 0,80 | 759       | 1,00 | 630       | 0,84 |
|  | Masa 8  | 976     | 1,00 | 739     | 0,99 | 674     | 0,90 | 708       | 0,94 | 540       | 0,72 | 789       | 1,00 | 608       | 0,81 | 817       | 1,00 | 659       | 0,88 |
|  | Masa 9  | 961     | 1,00 | 738     | 0,98 | 680     | 0,91 | 720       | 0,96 | 560       | 0,75 | 792       | 1,00 | 631       | 0,84 | 817       | 1,00 | 666       | 0,89 |
|  | Masa 10 | 970     | 1,00 | 750     | 1,00 | 672     | 0,90 | 711       | 0,95 | 553       | 0,74 | 790       | 1,00 | 622       | 0,83 | 820       | 1,00 | 664       | 0,89 |
|  | Masa 11 | 969     | 1,00 | 744     | 0,99 | 676     | 0,90 | 712       | 0,95 | 563       | 0,75 | 788       | 1,00 | 628       | 0,84 | 819       | 1,00 | 665       | 0,89 |
|  | Masa 12 | 900     | 1,00 | 686     | 0,91 | 643     | 0,86 | 629       | 0,84 | 503       | 0,67 | 735       | 0,98 | 583       | 0,78 | 755       | 1,00 | 620       | 0,83 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx            | Masa 1  | 779     | 0,96 | 588     | 1,00 | 541     | 1,00 | 560       | 1,00 | 484       | 0,97 | 643       | 1,00 | 586       | 1,00 | 668       | 1,00 | 604       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 934     | 0,80 | 707     | 1,00 | 636     | 1,00 | 672       | 1,00 | 561       | 1,00 | 746       | 1,00 | 649       | 1,00 | 772       | 0,97 | 671       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 936     | 0,80 | 711     | 1,00 | 648     | 1,00 | 685       | 1,00 | 572       | 1,00 | 755       | 0,99 | 661       | 1,00 | 779       | 0,96 | 678       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 935     | 0,80 | 714     | 1,00 | 637     | 1,00 | 679       | 1,00 | 567       | 1,00 | 751       | 1,00 | 653       | 1,00 | 779       | 0,96 | 676       | 1,00 |
|  | Masa 5  | 929     | 0,81 | 708     | 1,00 | 641     | 1,00 | 672       | 1,00 | 565       | 1,00 | 743       | 1,00 | 652       | 1,00 | 769       | 0,98 | 670       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 779     | 0,96 | 585     | 1,00 | 533     | 1,00 | 551       | 1,00 | 479       | 0,96 | 636       | 1,00 | 577       | 1,00 | 669       | 1,00 | 603       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 776     | 0,97 | 592     | 1,00 | 542     | 1,00 | 580       | 1,00 | 476       | 0,95 | 657       | 1,00 | 567       | 1,00 | 684       | 1,00 | 592       | 1,00 |
|  | Masa 8  | 930     | 0,81 | 713     | 1,00 | 637     | 1,00 | 695       | 1,00 | 555       | 1,00 | 763       | 0,98 | 632       | 1,00 | 789       | 0,95 | 659       | 1,00 |
|  | Masa 9  | 930     | 0,81 | 715     | 1,00 | 649     | 1,00 | 710       | 1,00 | 565       | 1,00 | 772       | 0,97 | 641       | 1,00 | 796       | 0,94 | 665       | 1,00 |
|  | Masa 10 | 931     | 0,81 | 719     | 1,00 | 637     | 1,00 | 702       | 1,00 | 561       | 1,00 | 768       | 0,98 | 634       | 1,00 | 795       | 0,94 | 663       | 1,00 |
|  | Masa 11 | 924     | 0,81 | 712     | 1,00 | 642     | 1,00 | 696       | 1,00 | 557       | 1,00 | 760       | 0,99 | 633       | 1,00 | 787       | 0,95 | 658       | 1,00 |
|  | Masa 12 | 776     | 0,97 | 589     | 1,00 | 533     | 1,00 | 571       | 1,00 | 472       | 0,94 | 652       | 1,00 | 559       | 1,00 | 683       | 1,00 | 590       | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 326     | 0,77 | 239     | 1,00 | 228     | 1,00 | 308       | 0,81 | 239       | 1,00 | 303       | 0,83 | 248       | 1,00 | 327       | 0,76 | 265       | 0,94 |
|  | Masa 2  | 377     | 0,66 | 278     | 0,90 | 266     | 0,94 | 359       | 0,70 | 272       | 0,92 | 341       | 0,73 | 272       | 0,92 | 367       | 0,68 | 294       | 0,85 |
|  | Masa 3  | 377     | 0,66 | 277     | 0,90 | 268     | 0,93 | 370       | 0,68 | 279       | 0,90 | 349       | 0,72 | 277       | 0,90 | 377       | 0,66 | 298       | 0,84 |
|  | Masa 4  | 376     | 0,66 | 279     | 0,90 | 273     | 0,92 | 372       | 0,67 | 280       | 0,89 | 350       | 0,71 | 276       | 0,91 | 380       | 0,66 | 299       | 0,84 |
|  | Masa 5  | 374     | 0,67 | 275     | 0,91 | 261     | 0,96 | 357       | 0,70 | 272       | 0,92 | 341       | 0,73 | 270       | 0,93 | 368       | 0,68 | 291       | 0,86 |
|  | Masa 6  | 324     | 0,77 | 237     | 1,00 | 232     | 1,00 | 307       | 0,81 | 234       | 1,00 | 300       | 0,83 | 245       | 1,00 | 322       | 0,78 | 264       | 0,95 |
|  | Masa 7  | 324     | 0,77 | 240     | 1,00 | 225     | 1,00 | 306       | 0,82 | 238       | 1,00 | 306       | 0,82 | 248       | 1,00 | 329       | 0,76 | 263       | 0,95 |
|  | Masa 8  | 373     | 0,67 | 279     | 0,90 | 265     | 0,94 | 358       | 0,70 | 271       | 0,92 | 345       | 0,72 | 273       | 0,92 | 371       | 0,67 | 290       | 0,86 |
|  | Masa 9  | 373     | 0,67 | 278     | 0,90 | 265     | 0,94 | 367       | 0,68 | 279       | 0,90 | 350       | 0,71 | 277       | 0,90 | 379       | 0,66 | 292       | 0,86 |
|  | Masa 10 | 373     | 0,67 | 281     | 0,89 | 272     | 0,92 | 370       | 0,68 | 280       | 0,89 | 353       | 0,71 | 278       | 0,90 | 383       | 0,65 | 296       | 0,84 |
|  | Masa 11 | 370     | 0,68 | 275     | 0,91 | 259     | 0,97 | 354       | 0,71 | 270       | 0,93 | 342       | 0,73 | 269       | 0,93 | 369       | 0,68 | 285       | 0,88 |
|  | Masa 12 | 324     | 0,77 | 240     | 1,00 | 233     | 1,00 | 309       | 0,81 | 236       | 1,00 | 306       | 0,82 | 248       | 1,00 | 328       | 0,76 | 263       | 0,95 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                |         | 741     | 0,67 | 565     | 0,88 | 509     | 0,98 | 571       | 0,88 | 404       | 1,00 | 610       | 0,82 | 438       | 1,00 | 631       | 0,79 | 452       | 1,00 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 250     | 0,70 | 185     | 0,95 | 184     | 0,95 | 273       | 0,64 | 191       | 0,92 | 250       | 0,70 | 176       | 0,99 | 263       | 0,67 | 187       | 0,94 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx    |         | 160     | 0,91 | 110     | 0,63 | 115     | 0,66 | 213       | 1,00 | 115       | 0,66 | 153       | 0,87 | 75        | 0,43 | 173       | 0,99 | 92        | 0,53 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx        | Duvar 1 | 156     | 1,00 | 114     | 0,76 | 131     | 0,87 | 234       | 1,00 | 137       | 0,91 | 199       | 1,00 | 117       | 0,78 | 208       | 1,00 | 125       | 0,83 |
|  | Duvar 2 | 193     | 1,00 | 154     | 1,00 | 162     | 1,00 | 280       | 1,00 | 178       | 1,00 | 232       | 1,00 | 246       | 1,00 | 250       | 1,00 | 255       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 324     | 1,00 | 234     | 1,00 | 248     | 1,00 | 394       | 1,00 | 215       | 1,00 | 345       | 1,00 | 176       | 1,00 | 377       | 1,00 | 191       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 181     | 1,00 | 140     | 0,93 | 152     | 1,00 | 266       | 1,00 | 169       | 1,00 | 220       | 1,00 | 136       | 0,91 | 237       | 1,00 | 146       | 0,97 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                         |         | 149     | 0,99 | 112     | 0,75 | 324     | 1,00 | 610       | 1,00 | 411       | 1,00 | 564       | 1,00 | 383       | 1,00 | 548       | 1,00 | 372       | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                     | Masa 1  | 0,89    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,92      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,86    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,92      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,86    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,85    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,86    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,87    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,92      | 1,00 |
|  | Masa 7  | 0,89    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,89    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,87    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,87    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 11 | 0,87    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,91    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,86      | 1,00 |
|  | Masa 12 | 0,89    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                   | Masa 1  | 0,67    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,59      | 0,98 | 0,71      | 1,00 | 0,48      | 0,80 | 0,70      | 1,00 | 0,49      | 0,82 |
|  | Masa 2  | 0,83    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,57      | 0,95 | 0,82      | 1,00 | 0,58      | 0,96 |
|  | Masa 3  | 0,83    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,56      | 0,94 | 0,81      | 1,00 | 0,57      | 0,95 |
|  | Masa 4  | 0,83    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,57      | 0,94 | 0,81      | 1,00 | 0,57      | 0,96 |
|  | Masa 5  | 0,83    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,94      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,56      | 0,94 | 0,82      | 1,00 | 0,57      | 0,95 |
|  | Masa 6  | 0,67    | 1,00 | 0,69    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,57      | 0,96 | 0,71      | 1,00 | 0,48      | 0,80 | 0,        |      |           |      |

Çizelge 7.10b 2S2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

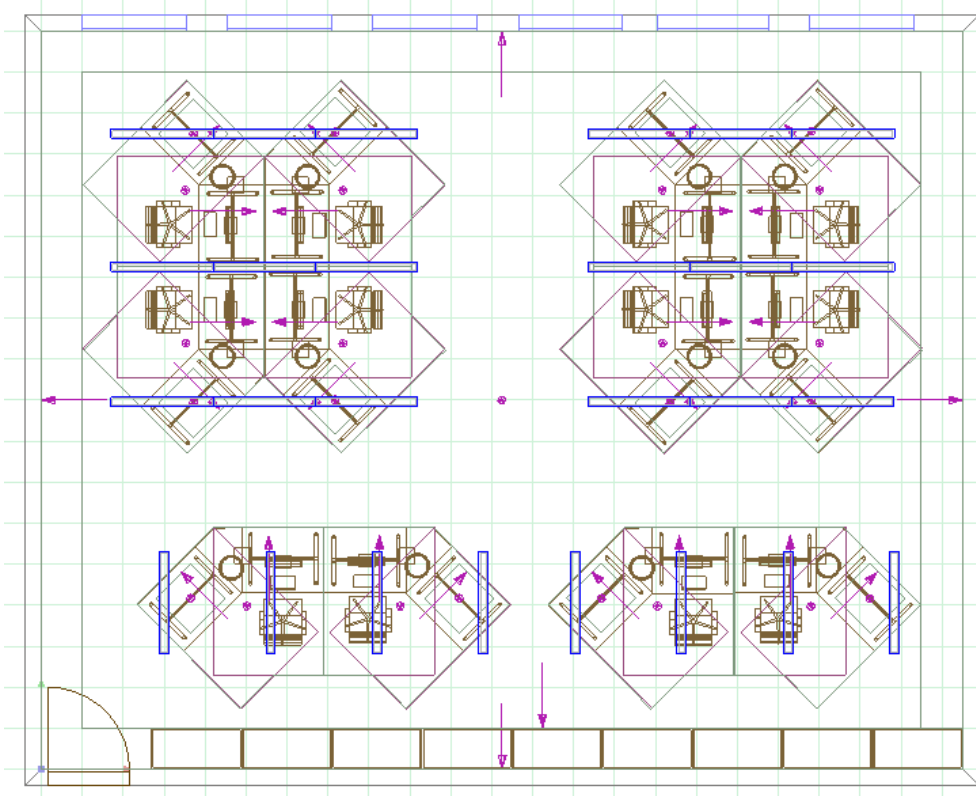
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 2S2-D_1 | PUAN | 2S2-D_2 | PUAN | 2S2-D_3 | PUAN | 2S2-ID1_1 | PUAN | 2S2-ID1_2 | PUAN | 2S2-ID2_1 | PUAN | 2S2-ID2_2 | PUAN | 2S2-ID3_1 | PUAN | 2S2-ID3_2 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Çevre Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,07    | 0,14 | 0,07    | 0,14 | 0,27    | 0,54 | 0,32      | 0,64 | 0,28      | 0,56 | 0,26      | 0,52 | 0,20      | 0,40 | 0,24      | 0,48 | 0,21      | 0,42 |
| Çevre Alanda Silindirsiz Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,39    | 0,78 | 0,37    | 0,74 | 0,45    | 0,90 | 0,54      | 1,00 | 0,45      | 0,90 | 0,47      | 0,94 | 0,41      | 0,82 | 0,42      | 0,84 | 0,42      | 0,84 |
| Dolap Yüzeylerinde Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$  |         | 0,29    | 0,58 | 0,33    | 0,66 | 0,58    | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,65      | 1,00 | 0,73      | 1,00 |
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                      | Duvar 1 | 27,67   | 1,00 | 20,02   | 1,00 | 23,03   | 1,00 | 41,34     | 1,00 | 24,30     | 1,00 | 35,03     | 1,00 | 20,56     | 1,00 | 37,06     | 1,00 | 22,09     | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 34,36   | 1,00 | 26,80   | 1,00 | 28,93   | 1,00 | 48,58     | 1,00 | 30,94     | 1,00 | 41,01     | 1,00 | 29,10     | 1,00 | 43,60     | 1,00 | 27,07     | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 47,63   | 1,00 | 34,94   | 1,00 | 38,29   | 1,00 | 64,64     | 1,00 | 34,74     | 1,00 | 58,42     | 1,00 | 29,38     | 1,00 | 63,65     | 1,00 | 31,71     | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 32,51   | 1,00 | 24,92   | 1,00 | 26,88   | 1,00 | 46,87     | 1,00 | 30,12     | 1,00 | 39,03     | 1,00 | 24,14     | 1,00 | 41,71     | 1,00 | 26,03     | 1,00 |
| Duvarlarda Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                       | Duvar 1 | 40      | 1,00 | 27      | 1,00 | 29      | 1,00 | 57        | 1,00 | 33        | 1,00 | 45        | 1,00 | 25        | 1,00 | 47        | 1,00 | 28        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 63      | 1,00 | 45      | 1,00 | 47      | 1,00 | 68        | 1,00 | 59        | 1,00 | 63        | 1,00 | 52        | 1,00 | 70        | 1,00 | 49        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 100     | 1,00 | 70      | 1,00 | 67      | 1,00 | 92        | 1,00 | 53        | 1,00 | 93        | 1,00 | 42        | 1,00 | 116       | 1,00 | 45        | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 61      | 1,00 | 44      | 1,00 | 46      | 1,00 | 65        | 1,00 | 56        | 1,00 | 58        | 1,00 | 44        | 1,00 | 66        | 1,00 | 46        | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                         |         | 36      | 1,00 | 27      | 1,00 | 78      | 1,00 | 145       | 1,00 | 98        | 1,00 | 135       | 1,00 | 361       | 1,00 | 131       | 1,00 | 89        | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                        |         | 50      | 1,00 | 38      | 1,00 | 671     | 1,00 | 481       | 1,00 | 499       | 1,00 | 92        | 1,00 | 390       | 1,00 | 306       | 1,00 | 350       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$                    | Masa 1  | 127/100 | 1,00 | 94/100  | 1,00 | 89/100  | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 |
|   | Masa 2  | 137/100 | 1,00 | 101/100 | 1,00 | 95/100  | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 112/100   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 136/100 | 1,00 | 102/100 | 1,00 | 96/100  | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 117/100   | 1,00 | 110/100   | 1,00 | 114/100   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 137/100 | 1,00 | 103/100 | 1,00 | 96/100  | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 115/100   | 1,00 | 110/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 137/100 | 1,00 | 102/100 | 1,00 | 95/100  | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 106/100   | 1,00 | 117/100   | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 126/100 | 1,00 | 94/100  | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 109/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 106/100   | 1,00 |
|   | Masa 7  | 115/100 | 1,00 | 88/100  | 1,00 | 81/100  | 1,00 | 81/100    | 1,00 | 65/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 124/100 | 1,00 | 94/100  | 1,00 | 86/100  | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 69/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 77/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 84/100    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 122/100 | 1,00 | 94/100  | 1,00 | 87/100  | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 71/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 85/100    | 1,00 |
|   | Masa 10 | 124/100 | 1,00 | 96/100  | 1,00 | 86/100  | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 70/100    | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 85/100    | 1,00 |
|   | Masa 11 | 123/100 | 1,00 | 95/100  | 1,00 | 86/100  | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 72/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 85/100    | 1,00 |
|   | Masa 12 | 115/100 | 1,00 | 87/100  | 1,00 | 82/100  | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 64/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 74/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq \text{ÇA} / \text{BA}$    | Masa 1  | 99/127  | 1,00 | 75/94   | 1,00 | 69/89   | 1,00 | 71/82     | 1,00 | 62/91     | 1,00 | 82/99     | 1,00 | 75/112    | 1,00 | 85/101    | 1,00 | 77/108    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 119/137 | 1,00 | 90/101  | 1,00 | 81/95   | 1,00 | 86/93     | 1,00 | 71/96     | 1,00 | 95/105    | 1,00 | 83/114    | 1,00 | 98/108    | 1,00 | 85/112    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 119/136 | 1,00 | 91/102  | 1,00 | 83/96   | 1,00 | 87/95     | 1,00 | 73/99     | 1,00 | 96/107    | 1,00 | 84/117    | 1,00 | 99/110    | 1,00 | 86/114    | 1,00 |
|   | Masa 4  | 119/137 | 1,00 | 91/103  | 1,00 | 81/96   | 1,00 | 86/94     | 1,00 | 72/97     | 1,00 | 96/107    | 1,00 | 83/115    | 1,00 | 99/110    | 1,00 | 86/113    | 1,00 |
|   | Masa 5  | 118/137 | 1,00 | 90/102  | 1,00 | 82/95   | 1,00 | 86/94     | 1,00 | 72/99     | 1,00 | 95/106    | 1,00 | 83/117    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 85/113    | 1,00 |
|   | Masa 6  | 99/126  | 1,00 | 75/94   | 1,00 | 68/91   | 1,00 | 70/82     | 1,00 | 61/90     | 1,00 | 81/98     | 1,00 | 74/109    | 1,00 | 85/104    | 1,00 | 77/106    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 99/115  | 1,00 | 75/88   | 1,00 | 69/81   | 1,00 | 74/81     | 1,00 | 61/65     | 1,00 | 84/94     | 1,00 | 72/76     | 1,00 | 87/97     | 1,00 | 75/80     | 1,00 |
|   | Masa 8  | 118/124 | 1,00 | 91/94   | 1,00 | 81/86   | 1,00 | 89/90     | 1,00 | 71/69     | 1,00 | 97/101    | 1,00 | 81/77     | 1,00 | 101/104   | 1,00 | 84/84     | 1,00 |
|   | Masa 9  | 118/122 | 1,00 | 91/94   | 1,00 | 83/87   | 1,00 | 90/92     | 1,00 | 72/71     | 1,00 | 98/101    | 1,00 | 82/80     | 1,00 | 101/104   | 1,00 | 85/85     | 1,00 |
|   | Masa 10 | 119/124 | 1,00 | 92/96   | 1,00 | 81/86   | 1,00 | 89/91     | 1,00 | 71/70     | 1,00 | 98/101    | 1,00 | 81/79     | 1,00 | 101/104   | 1,00 | 84/85     | 1,00 |
|   | Masa 11 | 118/123 | 1,00 | 91/95   | 1,00 | 82/86   | 1,00 | 89/91     | 1,00 | 71/72     | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 81/80     | 1,00 | 100/104   | 1,00 | 84/85     | 1,00 |
|   | Masa 12 | 99/115  | 1,00 | 75/87   | 1,00 | 68/82   | 1,00 | 73/80     | 1,00 | 60/64     | 1,00 | 83/94     | 1,00 | 71/74     | 1,00 | 87/96     | 1,00 | 75/85     | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq \text{UÇ} / \text{BA}$ | Masa 1  | 36/127  | 1,00 | 27/94   | 1,00 | 57/89   | 1,00 | 104/      | 1,00 | 68/91     | 1,00 | 96/99     | 1,00 | 63/112    | 1,00 | 95/101    | 1,00 | 62/108    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 36/137  | 1,00 | 27/101  | 1,00 | 57/95   | 1,00 | 105/      | 1,00 | 68/96     | 1,00 | 96/105    | 1,00 | 63/114    | 1,00 | 95/108    | 1,00 | 62/112    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 36/136  | 1,00 | 27/102  | 1,00 | 57/96   | 1,00 | 104/      | 1,00 | 68/99     | 1,00 | 96/107    | 1,00 | 63/117    | 1,00 | 95/110    | 1,00 | 62/114    | 1,00 |
|   | Masa 4  | 36/137  | 1,00 | 27/103  | 1,00 | 57/96   | 1,00 | 105/      | 1,00 | 68/97     | 1,00 | 96/107    | 1,00 | 63/115    | 1,00 | 95/110    | 1,00 | 62/113    | 1,00 |
|   | Masa 5  | 36/137  | 1,00 | 27/102  | 1,00 | 57/95   | 1,00 | 104/      | 1,00 | 68/99     | 1,00 | 96/106    | 1,00 | 63/117    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 62/113    | 1,00 |
|   | Masa 6  | 36/126  | 1,00 | 27/94   | 1,00 | 57/91   | 1,00 | 105/      | 1,00 | 68/90     | 1,00 | 96/98     | 1,00 | 63/109    | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 62/106    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 36/115  | 1,00 | 27/88   | 1,00 | 57/81   | 1,00 | 104/      | 1,00 | 68/65     | 1,00 | 96/94     | 1,00 | 63/76     | 1,00 | 95/97     | 1,00 | 62/80     | 1,00 |
|   | Masa 8  | 36/124  | 1,00 | 27/94   | 1,00 | 57/86   | 1,00 | 105/      | 1,00 | 68/69     | 1,00 | 96/101    | 1,00 | 63/77     | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 62/84     | 1,00 |
|   | Masa 9  | 36/122  | 1,00 | 27/94   | 1,00 | 57/87   | 1,00 | 104/      | 1,00 | 68/71     | 1,00 | 96/101    | 1,00 | 63/80     | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 62/85     | 1,00 |
|   | Masa 10 | 36/124  | 1,00 | 27/96   | 1,00 | 57/86   | 1,00 | 105/      | 1,00 | 68/70     | 1,00 | 96/101    | 1,00 | 63/79     | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 62/85     | 1,00 |
|   | Masa 11 | 36/123  | 1,00 | 27/95   | 1,00 | 57/86   | 1,00 | 104/      | 1,00 | 68/72     | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 63/80     | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 62/85     | 1,00 |
|   | Masa 12 | 36/115  | 1,00 | 27/87   | 1,00 | 57/82   | 1,00 | 105/      | 1,00 | 68/64     | 1,00 | 96/94     | 1,00 | 63/74     | 1,00 | 95/96     | 1,00 | 62/79     | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$                                | Duvar 1 | 0,48    | 1,00 | 0,52    | 1,00 | 0,59    | 1,00 | 0,42      | 1,00 | 0,48      | 1,00 | 0,49      | 1,00 | 0,60      | 1,00 | 0,49      | 1,00 | 0,54      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,17    | 0,87 | 0,22    | 1,00 | 0,21    | 1,00 | 0,22      | 1,00 | 0,20      | 1,00 | 0,22      | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,20      | 1,00 | 0,25      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,16    | 0,80 | 0,19    | 0,93 | 0,25    | 1,00 | 0,33      | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,31      | 1,00 | 0,40      | 1,00 | 0,27      | 1,00 | 0,36      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,23    | 1,00 | 0,23    | 1,00 | 0,26    | 1,00 | 0,29      | 1,00 | 0,19      | 0,95 | 0,31      | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,27      | 1,00 | 0,24      | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,34    | 1,00 | 0,32    | 1,00 | 0,02    | 0,10 | 0,04      | 0,19 | 0,02      | 0,10 | 0,05      | 0,24 | 0,03      | 0,13 | 0,06      | 0,29 | 0,03      | 0,14 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{ort} \geq 0,30$                                | Duvar 1 | 0,69    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,74    | 1,00 | 0,58      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,63      | 1,00 | 0,73      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,68      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,32    | -    | 0,37    | 1,00 | 0,35    | 1,00 | 0,31      | 1,00 | 0,39      | 1,00 | 0,34      | 1,00 | 0,45      | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,42      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,34    | -    | 0,37    | -    | 0,44    |      |           |      |           |      |           |      |           |      |           |      |           |      |



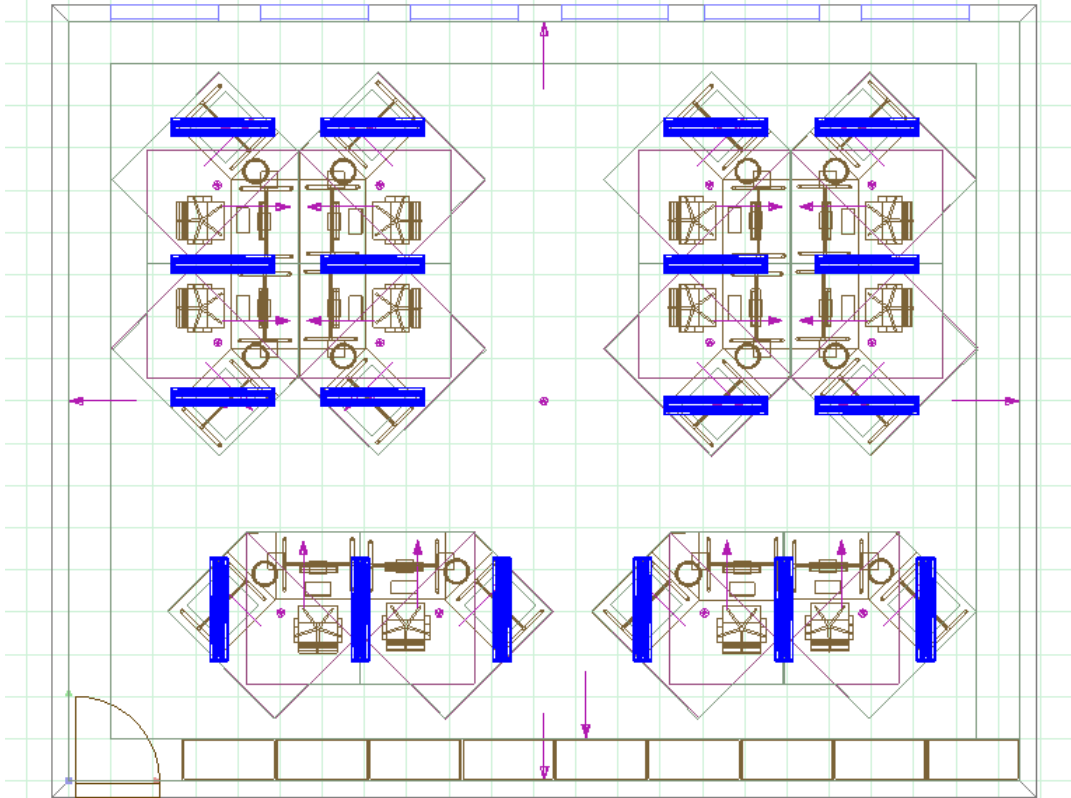
Şekil 7.71 2Y1-D\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



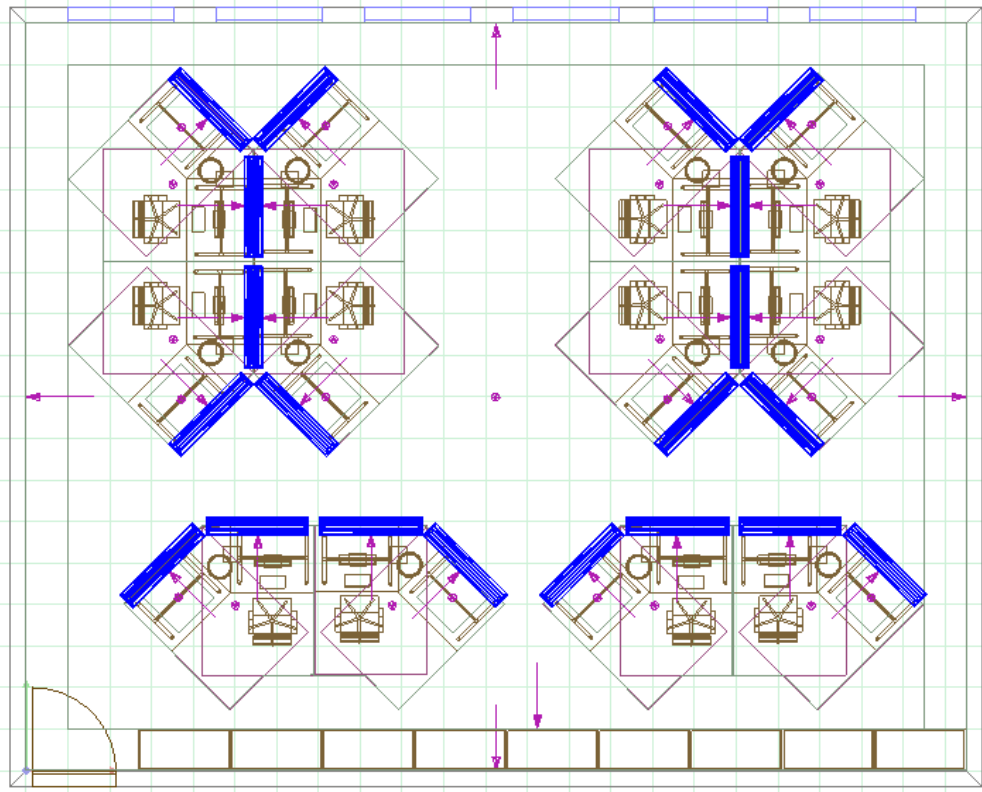
Şekil 7.72 2Y1-D\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



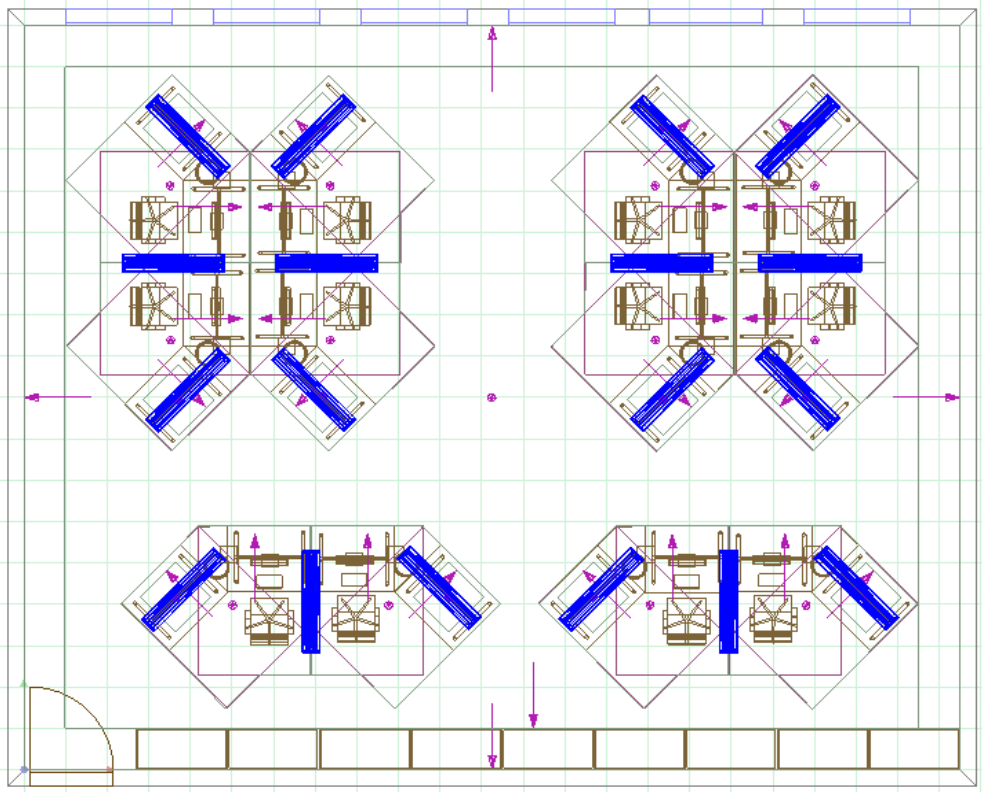
Şekil 7.73 2Y1-D\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



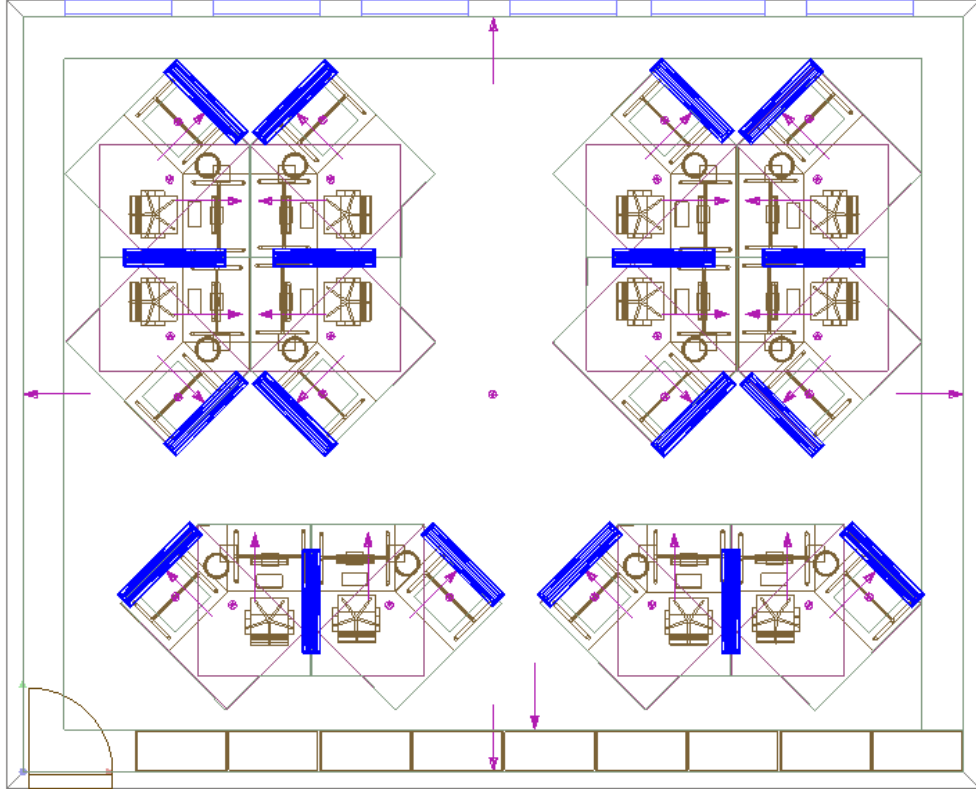
Şekil 7.74 2Y1-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



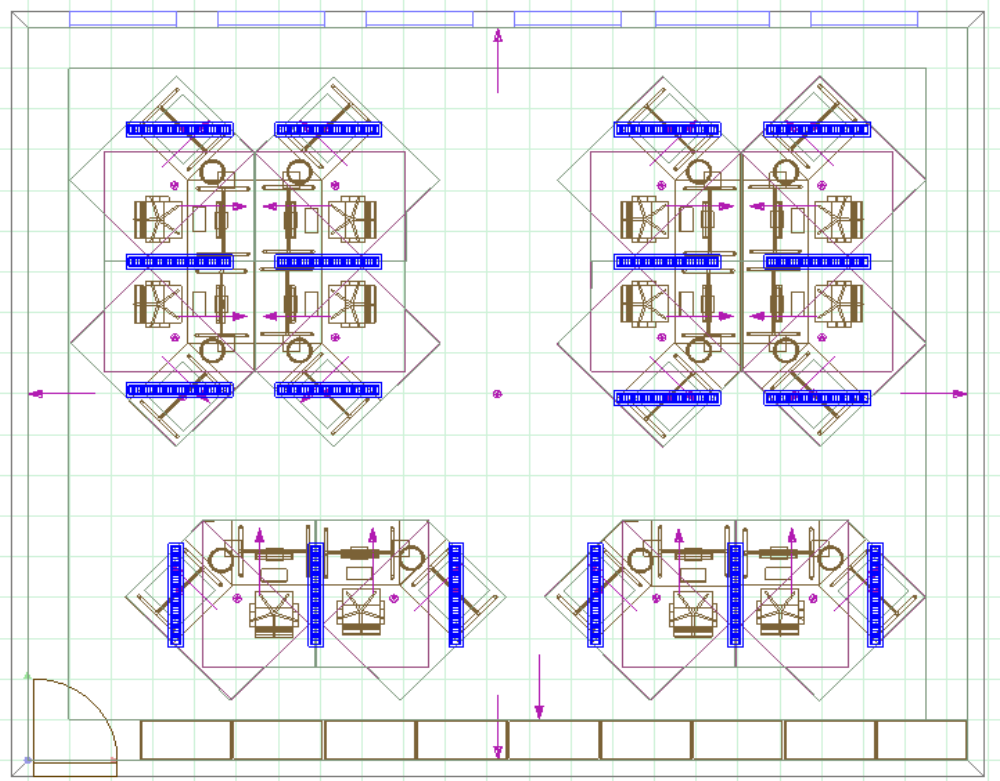
Şekil 7.75 2Y1-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



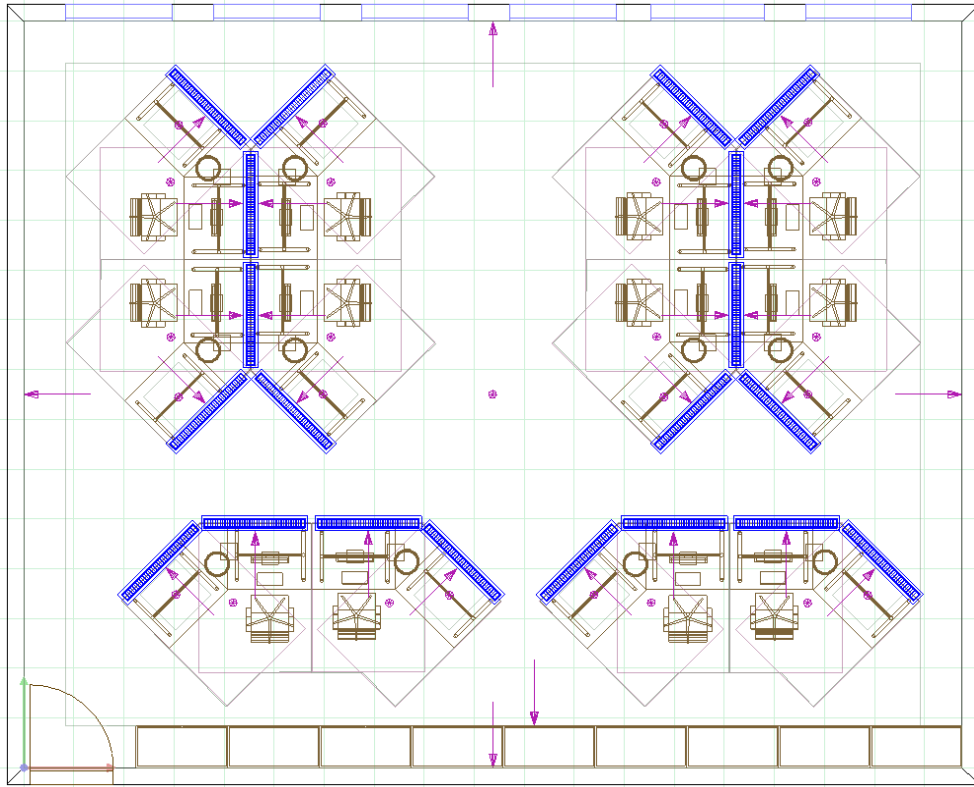
Şekil 7.76 2Y1-ID1\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



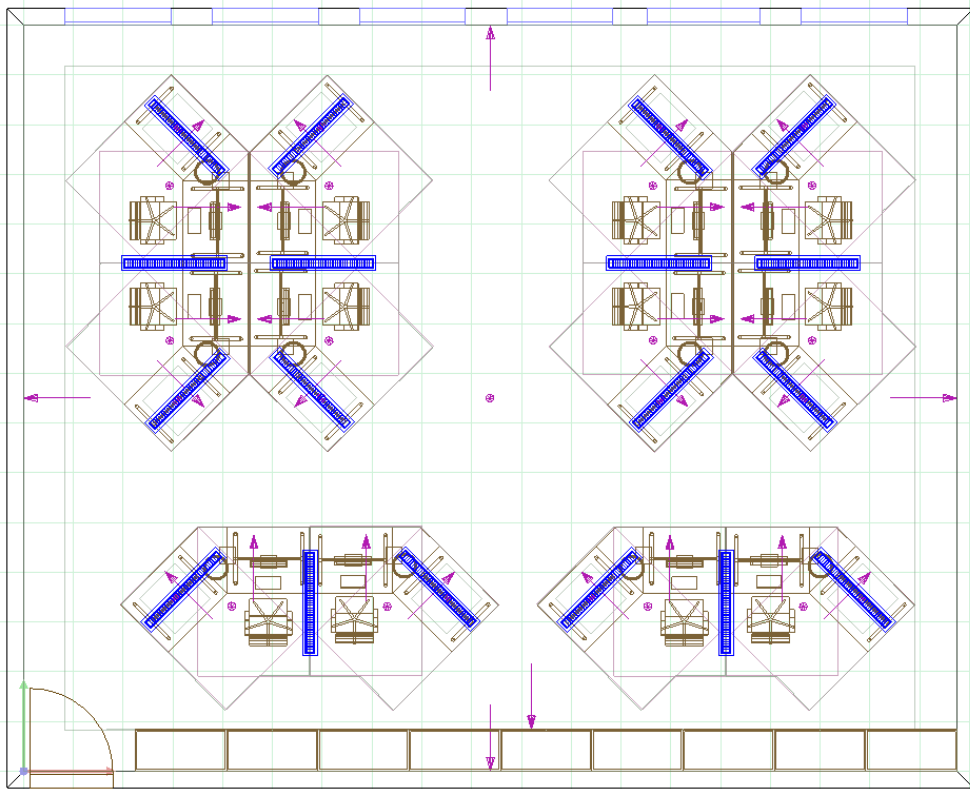
Şekil 7.77 2Y1-ID1\_4 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



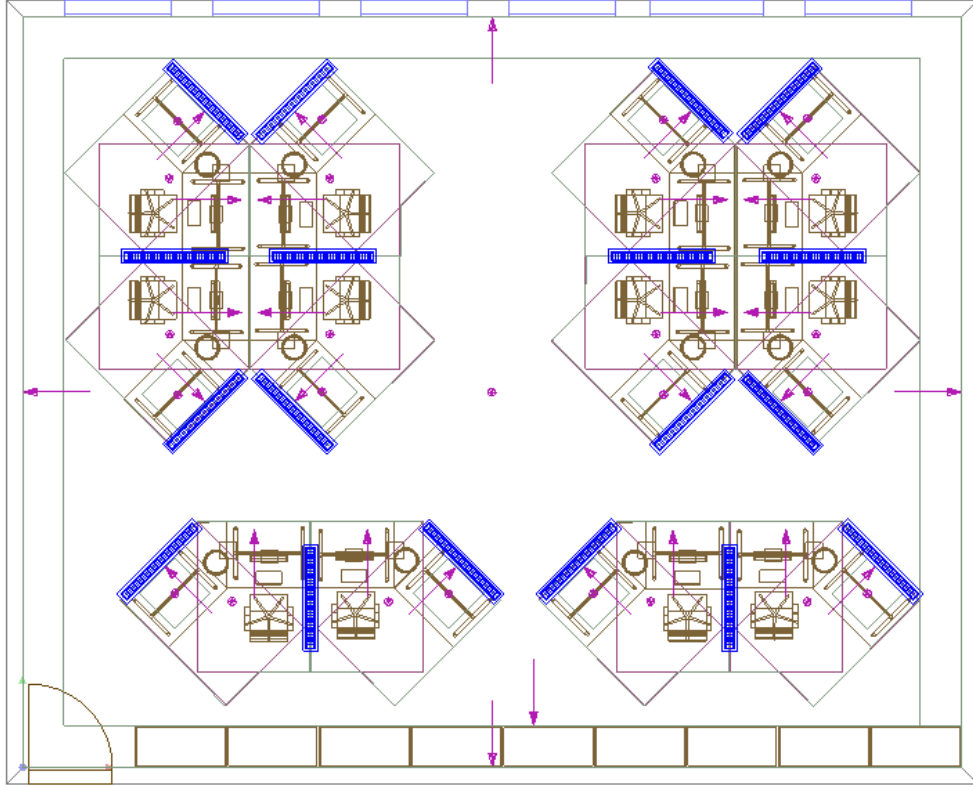
Şekil 7.78 2Y1-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



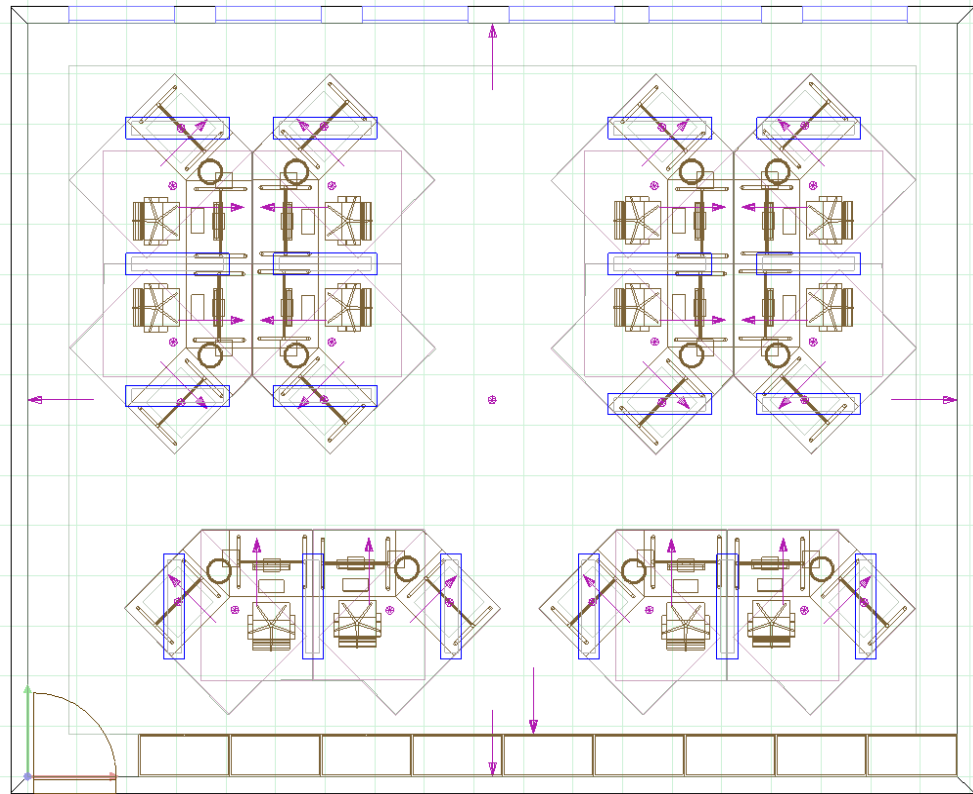
Şekil 7.79 2Y1-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



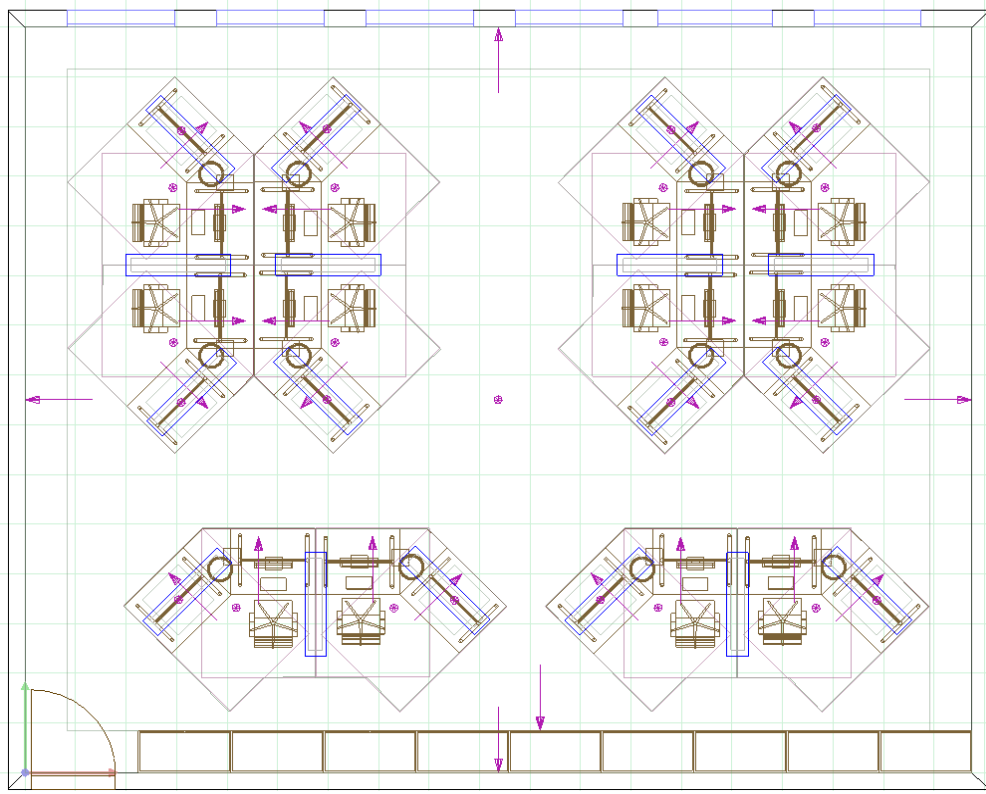
Şekil 7.80 2Y1-ID2\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



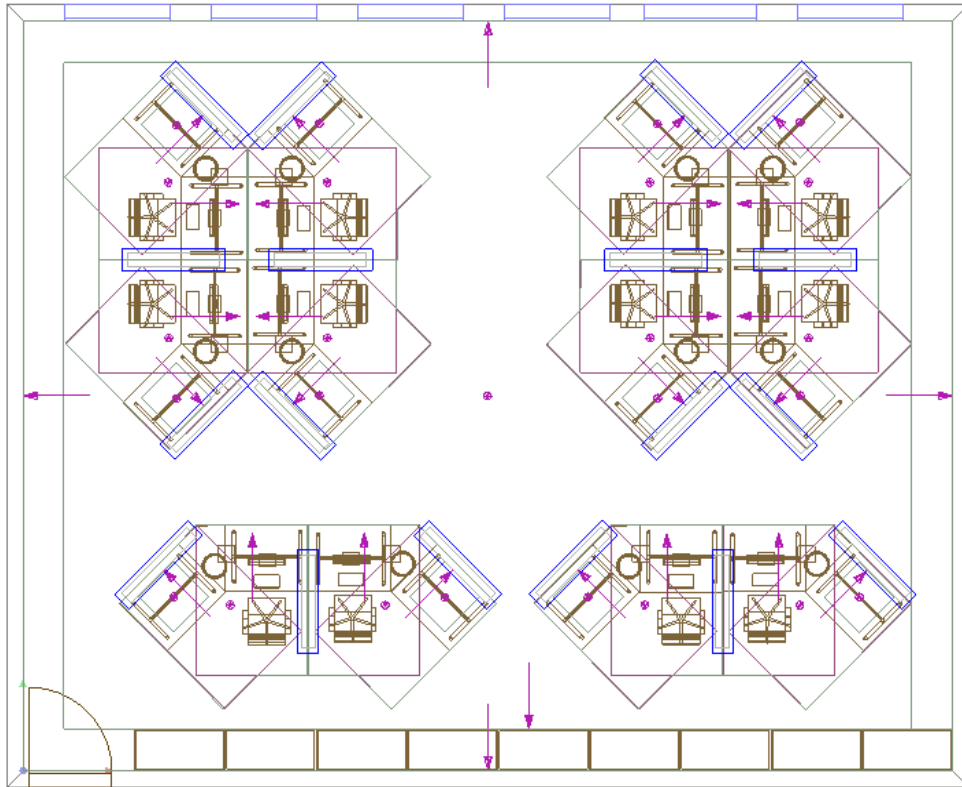
Şekil 7.81 2Y1-ID2\_4 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.82 2Y1-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.83 2Y1-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



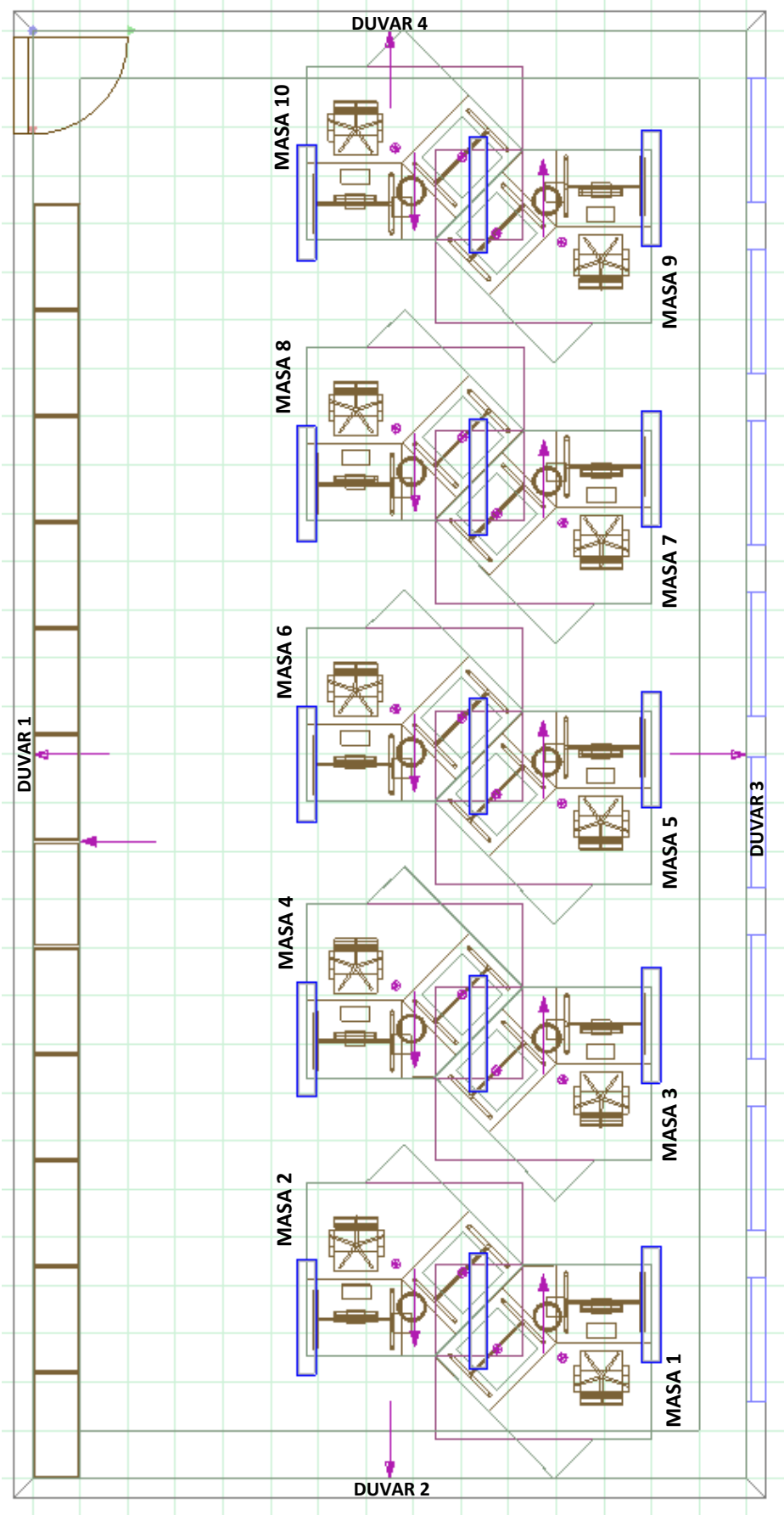
Şekil 7.84 2Y1-ID3\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.11a 2Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

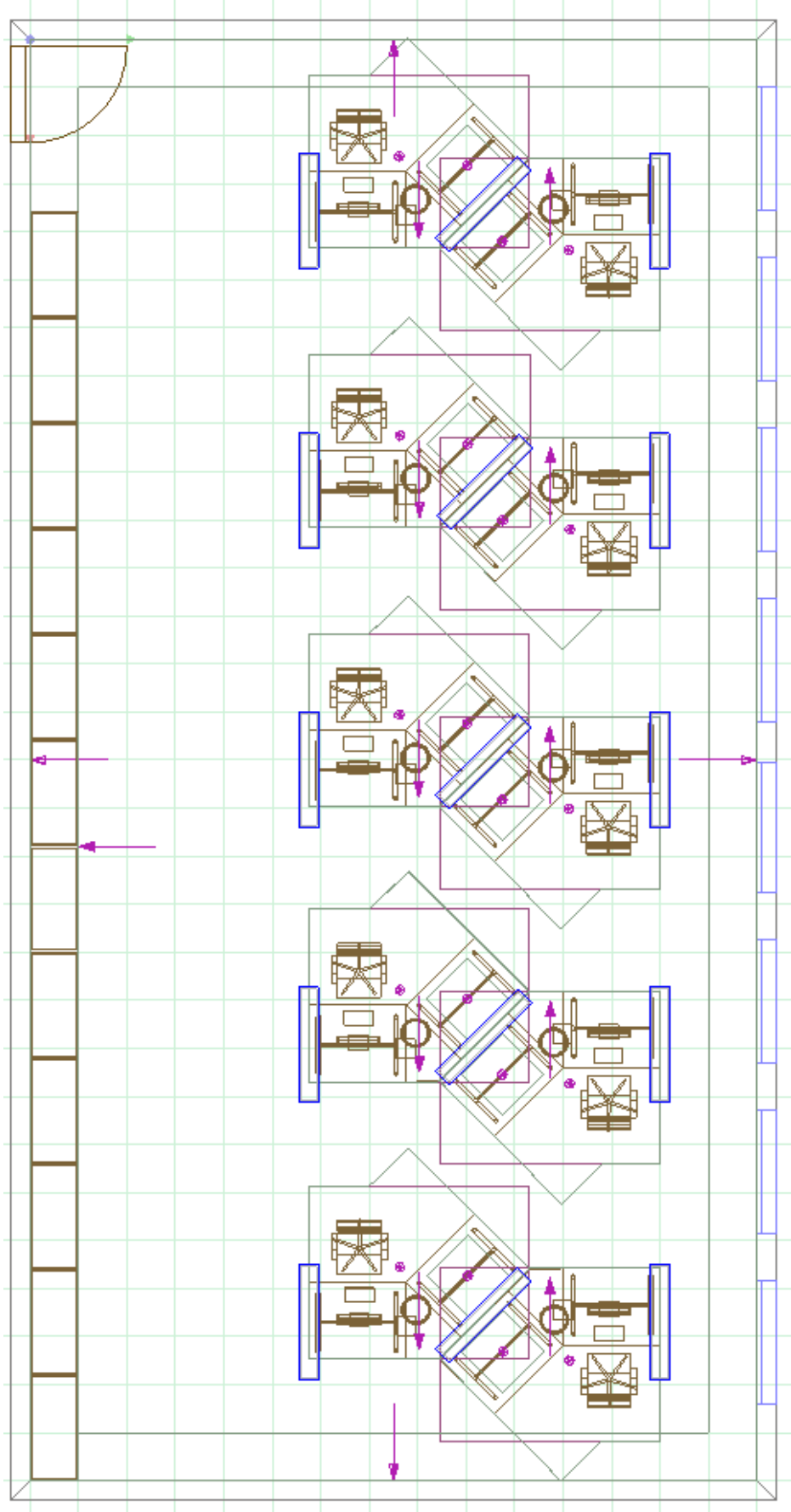
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                    |         | 2Y1<br>D 1 | PUAN | 2Y1<br>D 2 | PUAN | 2Y1<br>D 3 | PUAN | 2Y1<br>ID1 1 | PUAN | 2Y1<br>ID1 2 | PUAN | 2Y1<br>ID1 3 | PUAN | 2Y1<br>ID1 4 | PUAN | 2Y1<br>ID2 1 | PUAN | 2Y1<br>ID2 2 | PUAN | 2Y1<br>ID2 3 | PUAN | 2Y1<br>ID2 4 | PUAN | 2Y1<br>ID3 1 | PUAN | 2Y1<br>ID3 2 | PUAN | 2Y1<br>ID3 3 | PUAN |
|--|---------|------------|------|------------|------|------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx             | Masa 1  | 721        | 0,96 | 571        | 0,76 | 502        | 0,67 | 592          | 0,79 | 696          | 0,93 | 589          | 0,79 | 592          | 0,79 | 614          | 0,82 | 752          | 1,00 | 608          | 0,81 | 630          | 0,84 | 677          | 0,90 | 665          | 0,89 | 688          | 0,92 |
|  | Masa 2  | 916        | 1,00 | 692        | 0,92 | 636        | 0,85 | 716          | 0,95 | 828          | 1,00 | 708          | 0,94 | 711          | 0,95 | 750          | 1,00 | 896          | 1,00 | 731          | 0,97 | 782          | 1,00 | 851          | 1,00 | 783          | 1,00 | 826          | 1,00 |
|  | Masa 3  | 982        | 1,00 | 924        | 1,00 | 717        | 0,96 | 721          | 0,96 | 972          | 1,00 | 786          | 1,00 | 793          | 1,00 | 765          | 1,00 | 1111         | 0,90 | 837          | 1,00 | 888          | 1,00 | 816          | 1,00 | 889          | 1,00 | 919          | 1,00 |
|  | Masa 4  | 990        | 1,00 | 933        | 1,00 | 723        | 0,96 | 765          | 1,00 | 1014         | 0,99 | 812          | 1,00 | 820          | 1,00 | 780          | 1,00 | 1152         | 0,87 | 850          | 1,00 | 897          | 1,00 | 824          | 1,00 | 898          | 1,00 | 932          | 1,00 |
|  | Masa 5  | 989        | 1,00 | 939        | 1,00 | 726        | 0,97 | 803          | 1,00 | 1002         | 1,00 | 818          | 1,00 | 822          | 1,00 | 791          | 1,00 | 1149         | 0,87 | 847          | 1,00 | 887          | 1,00 | 832          | 1,00 | 903          | 1,00 | 931          | 1,00 |
|  | Masa 6  | 949        | 1,00 | 889        | 1,00 | 698        | 0,93 | 747          | 1,00 | 918          | 1,00 | 768          | 1,00 | 781          | 1,00 | 752          | 1,00 | 1061         | 0,94 | 815          | 1,00 | 881          | 1,00 | 801          | 1,00 | 871          | 1,00 | 911          | 1,00 |
|  | Masa 7  | 891        | 1,00 | 694        | 0,93 | 629        | 0,84 | 716          | 0,95 | 691          | 0,92 | 700          | 0,93 | 705          | 0,94 | 737          | 0,98 | 894          | 1,00 | 715          | 0,95 | 762          | 1,00 | 833          | 1,00 | 769          | 1,00 | 804          | 1,00 |
|  | Masa 8  | 722        | 0,96 | 575        | 0,77 | 509        | 0,68 | 597          | 0,80 | 658          | 0,88 | 595          | 0,79 | 597          | 0,80 | 617          | 0,82 | 768          | 1,00 | 616          | 0,82 | 665          | 0,89 | 676          | 0,90 | 675          | 0,90 | 716          | 0,95 |
|  | Masa 9  | 835        | 1,00 | 768        | 1,00 | 628        | 0,84 | 631          | 0,84 | 718          | 0,96 | 666          | 0,89 | 661          | 0,88 | 696          | 0,93 | 838          | 1,00 | 726          | 0,97 | 762          | 1,00 | 735          | 0,98 | 780          | 1,00 | 807          | 1,00 |
|  | Masa 10 | 840        | 1,00 | 768        | 1,00 | 634        | 0,85 | 660          | 0,88 | 732          | 0,98 | 682          | 0,91 | 677          | 0,90 | 706          | 0,94 | 854          | 1,00 | 746          | 0,99 | 779          | 1,00 | 742          | 0,99 | 804          | 1,00 | 827          | 1,00 |
|  | Masa 11 | 843        | 1,00 | 772        | 1,00 | 633        | 0,84 | 676          | 0,90 | 733          | 0,98 | 683          | 0,91 | 682          | 0,91 | 705          | 0,94 | 847          | 1,00 | 742          | 0,99 | 780          | 1,00 | 757          | 1,00 | 801          | 1,00 | 825          | 1,00 |
|  | Masa 12 | 849        | 1,00 | 769        | 1,00 | 632        | 0,84 | 663          | 0,88 | 715          | 0,95 | 663          | 0,88 | 659          | 0,88 | 702          | 0,94 | 842          | 1,00 | 734          | 0,98 | 771          | 1,00 | 744          | 0,99 | 786          | 1,00 | 815          | 1,00 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx            | Masa 1  | 756        | 1,00 | 590        | 1,00 | 512        | 1,00 | 567          | 1,00 | 656          | 1,00 | 581          | 1,00 | 568          | 1,00 | 642          | 1,00 | 715          | 1,00 | 652          | 1,00 | 635          | 1,00 | 687          | 1,00 | 681          | 1,00 | 670          | 1,00 |
|  | Masa 2  | 833        | 1,00 | 643        | 1,00 | 568        | 1,00 | 630          | 1,00 | 724          | 1,00 | 638          | 1,00 | 629          | 1,00 | 696          | 1,00 | 778          | 0,96 | 700          | 1,00 | 694          | 1,00 | 750          | 1,00 | 729          | 1,00 | 724          | 1,00 |
|  | Masa 3  | 906        | 1,00 | 846        | 0,89 | 679        | 1,00 | 596          | 1,00 | 754          | 0,99 | 706          | 1,00 | 671          | 1,00 | 740          | 1,00 | 835          | 0,90 | 783          | 0,96 | 739          | 1,00 | 771          | 0,97 | 804          | 0,93 | 760          | 0,99 |
|  | Masa 4  | 896        | 1,00 | 840        | 0,00 | 676        | 1,00 | 640          | 1,00 | 764          | 0,98 | 701          | 1,00 | 664          | 1,00 | 727          | 1,00 | 845          | 0,89 | 767          | 0,98 | 724          | 1,00 | 764          | 0,98 | 794          | 0,94 | 749          | 1,00 |
|  | Masa 5  | 928        | 1,00 | 878        | 0,00 | 692        | 1,00 | 720          | 1,00 | 808          | 0,93 | 744          | 1,00 | 710          | 1,00 | 771          | 1,00 | 875          | 0,86 | 803          | 0,93 | 759          | 0,99 | 804          | 0,93 | 830          | 0,90 | 788          | 0,95 |
|  | Masa 6  | 875        | 1,00 | 790        | 0,95 | 651        | 1,00 | 628          | 1,00 | 684          | 1,00 | 641          | 1,00 | 616          | 1,00 | 701          | 1,00 | 772          | 0,97 | 730          | 1,00 | 693          | 1,00 | 730          | 1,00 | 752          | 1,00 | 716          | 1,00 |
|  | Masa 7  | 789        | 1,00 | 620        | 1,00 | 544        | 1,00 | 602          | 1,00 | 691          | 1,00 | 616          | 1,00 | 599          | 1,00 | 670          | 1,00 | 737          | 1,00 | 678          | 1,00 | 654          | 1,00 | 714          | 1,00 | 706          | 1,00 | 683          | 1,00 |
|  | Masa 8  | 739        | 1,00 | 592        | 1,00 | 509        | 1,00 | 570          | 1,00 | 658          | 1,00 | 583          | 1,00 | 573          | 1,00 | 633          | 1,00 | 722          | 1,00 | 651          | 1,00 | 645          | 1,00 | 674          | 1,00 | 686          | 1,00 | 681          | 1,00 |
|  | Masa 9  | 844        | 1,00 | 766        | 0,98 | 643        | 1,00 | 547          | 1,00 | 634          | 1,00 | 645          | 1,00 | 600          | 1,00 | 696          | 1,00 | 710          | 1,00 | 732          | 1,00 | 682          | 1,00 | 722          | 1,00 | 750          | 1,00 | 704          | 1,00 |
|  | Masa 10 | 858        | 1,00 | 809        | 0,93 | 657        | 1,00 | 652          | 1,00 | 694          | 1,00 | 698          | 1,00 | 655          | 1,00 | 733          | 1,00 | 768          | 0,98 | 767          | 0,98 | 717          | 1,00 | 760          | 0,99 | 789          | 0,95 | 744          | 1,00 |
|  | Masa 11 | 867        | 1,00 | 797        | 0,94 | 655        | 1,00 | 657          | 1,00 | 676          | 1,00 | 682          | 1,00 | 641          | 1,00 | 726          | 1,00 | 743          | 1,00 | 753          | 1,00 | 711          | 1,00 | 759          | 0,99 | 776          | 0,97 | 734          | 1,00 |
|  | Masa 12 | 850        | 1,00 | 756        | 0,99 | 635        | 1,00 | 611          | 1,00 | 621          | 1,00 | 624          | 1,00 | 592          | 1,00 | 693          | 1,00 | 703          | 1,00 | 718          | 1,00 | 675          | 1,00 | 721          | 1,00 | 739          | 1,00 | 695          | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 311        | 0,80 | 268        | 0,93 | 210        | 1,00 | 313          | 0,80 | 368          | 0,68 | 316          | 0,79 | 317          | 0,79 | 307          | 0,81 | 342          | 0,73 | 306          | 0,82 | 305          | 0,82 | 329          | 0,76 | 329          | 0,76 | 328          | 0,76 |
|  | Masa 2  | 329        | 0,76 | 284        | 0,88 | 223        | 1,00 | 334          | 0,75 | 393          | 0,64 | 336          | 0,74 | 338          | 0,74 | 322          | 0,78 | 359          | 0,70 | 320          | 0,78 | 319          | 0,78 | 343          | 0,73 | 343          | 0,73 | 342          | 0,73 |
|  | Masa 3  | 358        | 0,70 | 350        | 0,71 | 261        | 0,96 | 325          | 0,77 | 403          | 0,62 | 364          | 0,69 | 358          | 0,70 | 339          | 0,74 | 376          | 0,66 | 350          | 0,71 | 339          | 0,74 | 361          | 0,69 | 372          | 0,67 | 362          | 0,69 |
|  | Masa 4  | 366        | 0,68 | 363        | 0,69 | 268        | 0,93 | 359          | 0,70 | 422          | 0,59 | 382          | 0,65 | 375          | 0,67 | 354          | 0,71 | 394          | 0,63 | 366          | 0,68 | 353          | 0,71 | 381          | 0,66 | 391          | 0,64 | 380          | 0,66 |
|  | Masa 5  | 360        | 0,69 | 359        | 0,70 | 263        | 0,95 | 371          | 0,67 | 420          | 0,60 | 379          | 0,66 | 373          | 0,67 | 353          | 0,71 | 393          | 0,64 | 360          | 0,69 | 348          | 0,72 | 379          | 0,66 | 385          | 0,65 | 375          | 0,67 |
|  | Masa 6  | 357        | 0,70 | 345        | 0,72 | 260        | 0,96 | 351          | 0,71 | 389          | 0,64 | 357          | 0,70 | 352          | 0,71 | 342          | 0,73 | 364          | 0,69 | 347          | 0,72 | 337          | 0,74 | 364          | 0,69 | 368          | 0,68 | 359          | 0,70 |
|  | Masa 7  | 325        | 0,77 | 286        | 0,87 | 222        | 1,00 | 335          | 0,75 | 392          | 0,64 | 338          | 0,74 | 337          | 0,74 | 322          | 0,78 | 360          | 0,69 | 322          | 0,78 | 319          | 0,78 | 345          | 0,72 | 346          | 0,72 | 341          | 0,73 |
|  | Masa 8  | 292        | 0,86 | 260        | 0,96 | 200        | 1,00 | 303          | 0,83 | 357          | 0,70 | 307          | 0,81 | 309          | 0,81 | 294          | 0,85 | 332          | 0,75 | 297          | 0,84 | 297          | 0,84 | 311          | 0,80 | 317          | 0,79 | 318          | 0,79 |
|  | Masa 9  | 336        | 0,74 | 323        | 0,77 | 250        | 1,00 | 300          | 0,83 | 340          | 0,74 | 334          | 0,75 | 324          | 0,77 | 321          | 0,78 | 329          | 0,76 | 331          | 0,76 | 317          | 0,79 | 340          | 0,74 | 349          | 0,72 | 335          | 0,75 |
|  | Masa 10 | 340        | 0,74 | 330        | 0,76 | 254        | 0,98 | 327          | 0,76 | 356          | 0,70 | 348          | 0,72 | 336          | 0,74 | 330          | 0,76 | 341          | 0,73 | 340          | 0,74 | 327          | 0,76 | 354          | 0,71 | 363          | 0,69 | 347          | 0,72 |
|  | Masa 11 | 342        | 0,73 | 329        | 0,76 | 252        | 0,99 | 339          | 0,74 | 354          | 0,71 | 346          | 0,72 | 336          | 0,74 | 331          | 0,76 | 342          | 0,73 | 339          | 0,74 | 325          | 0,77 | 353          | 0,71 | 360          | 0,69 | 346          | 0,72 |
|  | Masa 12 | 344        | 0,73 | 324        | 0,77 | 253        | 0,99 | 327          | 0,76 | 342          | 0,73 | 330          | 0,76 | 322          | 0,78 | 326          | 0,77 | 332          | 0,75 | 331          | 0,76 | 318          | 0,79 | 345          | 0,72 | 350          | 0,71 | 336          | 0,74 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                |         | 855        | 0,58 | 770        | 0,65 | 624        | 0,80 | 672          | 0,74 | 769          | 0,65 | 695          | 0,72 | 684          | 0,73 | 723          | 0,69 | 798          | 0,63 | 732          | 0,68 | 717          | 0,70 | 743          | 0,67 | 755          | 0,66 | 738          | 0,68 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 244        | 0,72 | 237        | 0,74 | 176        | 0,99 | 258          | 0,68 | 306          | 0,57 | 275          | 0,64 | 270          | 0,65 | 249          | 0,70 | 285          | 0,61 | 256          | 0,68 | 252          | 0,99 | 259          | 0,68 | 271          | 0,65 | 265          | 0,66 |
| Dolap Üüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx    |         | 328        | 0,76 | 285        | 0,88 | 221        | 1,00 | 354          | 0,71 | 366          | 0,68 | 350          | 0,71 | 338          | 0,74 | 294          | 0,85 | 279          | 0,90 | 286          | 0,87 | 269          | 0,93 | 307          | 0,81 | 304          | 0,82 | 288          | 0,87 |
| Duvar Üüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx        | Duvar 1 | 208        | 1,00 | 206        | 1,00 | 141        | 0,94 | 288          | 1,00 | 288          | 1,00 | 279          | 1,00 | 244          | 1,00 | 241          | 1,00 | 238          | 1,00 | 232          | 1,00 | 199          | 1,00 | 259          | 1,00 | 247          | 1,00 | 215          | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 220        | 1,00 | 235        | 1,00 | 163        | 1,00 | 289          | 1,00 | 324          | 1,00 | 294          | 1,00 | 299          | 1,00 | 254          | 1,00 | 268          | 1,00 | 243          | 1,00 | 251          | 1,00 | 274          | 1,00 | 261          | 1,00 | 269          | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 254        | 1,00 | 258        | 1,00 | 181        | 1,00 | 321          | 1,00 | 376          | 1,00 |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |              |      |

Çizelge 7.11.b 2Y1 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

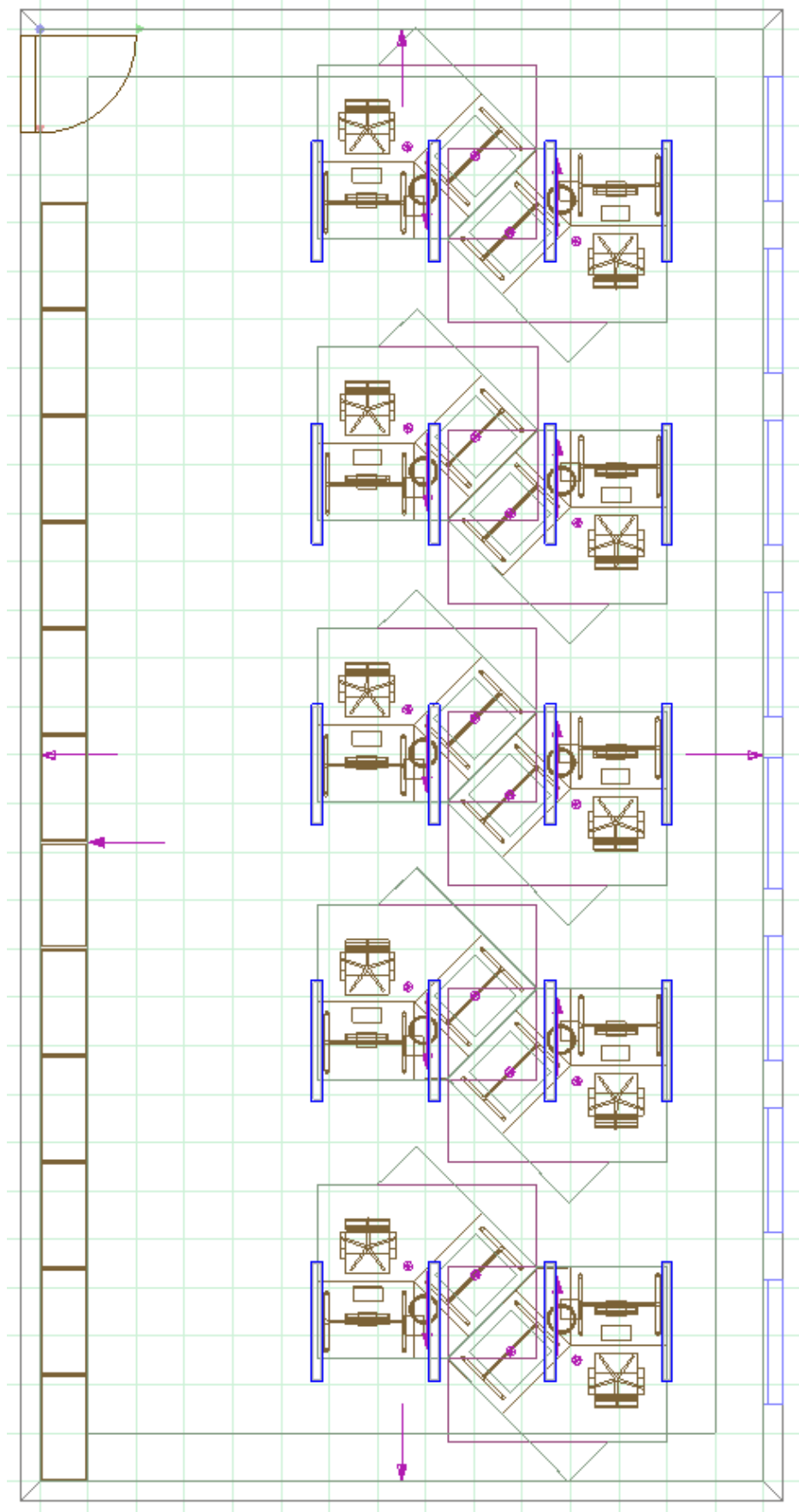
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 2Y1 D_1 | PUAN | 2Y1 D_2 | PUAN | 2Y1 D_3 | PUAN | 2Y1 ID1_1 | PUAN | 2Y1 ID1_2 | PUAN | 2Y1 ID1_3 | PUAN | 2Y1 ID1_4 | PUAN | 2Y1 ID2_1 | PUAN | 2Y1 ID2_2 | PUAN | 2Y1 ID2_3 | PUAN | 2Y1 ID2_4 | PUAN | 2Y1 ID3_1 | PUAN | 2Y1 ID3_2 | PUAN | 2Y1 ID3_3 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$        | Duvar 1 | 36,55   | 1,00 | 36,57   | 1,00 | 24,98   | 1,00 | 51,13     | 1,00 | 50,93     | 1,00 | 51,63     | 1,00 | 42,95     | 1,00 | 42,81     | 1,00 | 42,02     | 1,00 | 41,25     | 1,00 | 34,94     | 1,00 | 45,79     | 1,00 | 43,83     | 1,00 | 43,67     | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 38,78   | 1,00 | 42,02   | 1,00 | 28,88   | 1,00 | 50,14     | 1,00 | 57,07     | 1,00 | 51,05     | 1,00 | 53,20     | 1,00 | 44,10     | 1,00 | 47,67     | 1,00 | 42,97     | 1,00 | 44,24     | 1,00 | 48,96     | 1,00 | 46,24     | 1,00 | 47,84     | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 36,63   | 1,00 | 39,00   | 1,00 | 26,21   | 1,00 | 49,77     | 1,00 | 59,17     | 1,00 | 50,37     | 1,00 | 56,65     | 1,00 | 44,07     | 1,00 | 52,04     | 1,00 | 43,49     | 1,00 | 50,83     | 1,00 | 47,83     | 1,00 | 46,51     | 1,00 | 53,63     | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 32,47   | 1,00 | 35,79   | 1,00 | 24,29   | 1,00 | 46,19     | 1,00 | 48,80     | 1,00 | 45,73     | 1,00 | 45,87     | 1,00 | 38,59     | 1,00 | 39,40     | 1,00 | 37,27     | 1,00 | 37,49     | 1,00 | 41,62     | 1,00 | 40,12     | 1,00 | 40,51     | 1,00 |
| Duvarlardaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$       | Duvar 1 | 62      | 1,00 | 52      | 1,00 | 42      | 1,00 | 66        | 1,00 | 71        | 1,00 | 68        | 1,00 | 57        | 1,00 | 57        | 1,00 | 56        | 1,00 | 55        | 1,00 | 45        | 1,00 | 58        | 1,00 | 57        | 1,00 | 48        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 84      | 1,00 | 67      | 1,00 | 63      | 1,00 | 74        | 1,00 | 147       | 1,00 | 82        | 1,00 | 137       | 1,00 | 79        | 1,00 | 149       | 1,00 | 87        | 1,00 | 136       | 1,00 | 100       | 1,00 | 100       | 1,00 | 151       | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 82      | 1,00 | 69      | 1,00 | 57      | 1,00 | 73        | 1,00 | 127       | 1,00 | 75        | 1,00 | 123       | 1,00 | 67        | 1,00 | 127       | 1,00 | 74        | 1,00 | 129       | 1,00 | 81        | 1,00 | 87        | 1,00 | 152       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 62      | 1,00 | 62      | 1,00 | 45      | 1,00 | 66        | 1,00 | 74        | 1,00 | 67        | 1,00 | 63        | 1,00 | 58        | 1,00 | 62        | 1,00 | 56        | 1,00 | 55        | 1,00 | 59        | 1,00 | 59        | 1,00 | 60        | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$           |         | 38      | 1,00 | 100     | 1,00 | 27      | 1,00 | 138       | 1,00 | 160       | 1,00 | 145       | 1,00 | 145       | 1,00 | 134       | 1,00 | 149       | 1,00 | 134       | 1,00 | 134       | 1,00 | 130       | 1,00 | 130       | 1,00 | 130       | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$          |         | 50      | 1,00 | 691     | 1,00 | 37      | 1,00 | 484       | 1,00 | 618       | 1,00 | 493       | 1,00 | 529       | 1,00 | 363       | 1,00 | 521       | 1,00 | 374       | 1,00 | 459       | 1,00 | 313       | 1,00 | 325       | 1,00 | 378       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq BA / VDT$      | Masa 1  | 92/100  | 1,00 | 73/100  | 1,00 | 64/100  | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 77/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 88/100    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 117/100 | 1,00 | 88/100  | 1,00 | 81/100  | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 105/100   | 1,00 |
|   | Masa 3  | 125/100 | 1,00 | 118/100 | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 124/100   | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 142/100   | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 117/100   | 1,00 |
|   | Masa 4  | 126/100 | 1,00 | 119/100 | 1,00 | 92/100  | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 129/100   | 1,00 | 103/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 147/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 119/100   | 1,00 |
|   | Masa 5  | 126/100 | 1,00 | 120/100 | 1,00 | 92/100  | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 128/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 101/100   | 1,00 | 146/100   | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 113/100   | 1,00 | 106/100   | 1,00 | 115/100   | 1,00 | 119/100   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 121/100 | 1,00 | 113/100 | 1,00 | 89/100  | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 117/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 135/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 111/100   | 1,00 | 116/100   | 1,00 |
|   | Masa 7  | 114/100 | 1,00 | 88/100  | 1,00 | 80/100  | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 114/100   | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 106/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 |
|   | Masa 8  | 92/100  | 1,00 | 73/100  | 1,00 | 65/100  | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 106/100 | 1,00 | 98/100  | 1,00 | 80/100  | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 |
|   | Masa 10 | 107/100 | 1,00 | 98/100  | 1,00 | 81/100  | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 109/100   | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 105/100   | 1,00 |
|   | Masa 11 | 107/100 | 1,00 | 98/100  | 1,00 | 81/100  | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 99/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 105/100   | 1,00 |
|   | Masa 12 | 108/100 | 1,00 | 98/100  | 1,00 | 81/100  | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/3 \leq CA / BA$    | Masa 1  | 96/92   | 1,00 | 75/73   | 1,00 | 65/64   | 1,00 | 72/75     | 1,00 | 84/89     | 1,00 | 74/75     | 1,00 | 72/75     | 1,00 | 82/78     | 1,00 | 91/96     | 1,00 | 83/77     | 1,00 | 81/80     | 1,00 | 88/86     | 1,00 | 87/85     | 1,00 | 85/88     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 106/117 | 1,00 | 82/88   | 1,00 | 72/81   | 1,00 | 80/91     | 1,00 | 92/105    | 1,00 | 81/90     | 1,00 | 80/91     | 1,00 | 89/96     | 1,00 | 99/114    | 1,00 | 89/93     | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 96/108    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 92/105    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 115/125 | 1,00 | 108/118 | 1,00 | 86/91   | 1,00 | 76/92     | 1,00 | 96/124    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 85/101    | 1,00 | 94/97     | 1,00 | 106/142   | 1,00 | 100/107   | 1,00 | 94/113    | 1,00 | 98/104    | 1,00 | 102/113   | 1,00 | 97/117    | 1,00 |
|   | Masa 4  | 114/126 | 1,00 | 107/119 | 1,00 | 86/92   | 1,00 | 82/97     | 1,00 | 97/129    | 1,00 | 89/103    | 1,00 | 85/104    | 1,00 | 93/99     | 1,00 | 108/147   | 1,00 | 98/108    | 1,00 | 92/114    | 1,00 | 97/105    | 1,00 | 101/114   | 1,00 | 95/119    | 1,00 |
|   | Masa 5  | 118/126 | 1,00 | 112/120 | 1,00 | 88/92   | 1,00 | 92/102    | 1,00 | 103/128   | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 90/105    | 1,00 | 98/101    | 1,00 | 111/146   | 1,00 | 102/108   | 1,00 | 97/113    | 1,00 | 102/106   | 1,00 | 106/115   | 1,00 | 100/119   | 1,00 |
|   | Masa 6  | 111/121 | 1,00 | 101/113 | 1,00 | 83/89   | 1,00 | 80/95     | 1,00 | 87/117    | 1,00 | 82/98     | 1,00 | 78/99     | 1,00 | 89/96     | 1,00 | 98/135    | 1,00 | 93/104    | 1,00 | 88/112    | 1,00 | 93/102    | 1,00 | 96/111    | 1,00 | 91/116    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 101/114 | 1,00 | 79/88   | 1,00 | 69/80   | 1,00 | 77/91     | 1,00 | 88/88     | 1,00 | 78/89     | 1,00 | 76/90     | 1,00 | 85/94     | 1,00 | 94/114    | 1,00 | 86/91     | 1,00 | 83/97     | 1,00 | 91/106    | 1,00 | 90/98     | 1,00 | 87/102    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 94/92   | 1,00 | 75/73   | 1,00 | 65/65   | 1,00 | 73/76     | 1,00 | 84/84     | 1,00 | 74/76     | 1,00 | 73/76     | 1,00 | 81/79     | 1,00 | 92/98     | 1,00 | 83/78     | 1,00 | 82/85     | 1,00 | 86/86     | 1,00 | 87/86     | 1,00 | 87/91     | 1,00 |
|   | Masa 9  | 108/106 | 1,00 | 98/98   | 1,00 | 82/80   | 1,00 | 70/80     | 1,00 | 81/91     | 1,00 | 82/85     | 1,00 | 76/84     | 1,00 | 89/89     | 1,00 | 90/107    | 1,00 | 93/92     | 1,00 | 87/97     | 1,00 | 92/94     | 1,00 | 96/99     | 1,00 | 90/103    | 1,00 |
|   | Masa 10 | 109/107 | 1,00 | 103/98  | 1,00 | 84/81   | 1,00 | 83/84     | 1,00 | 88/93     | 1,00 | 89/87     | 1,00 | 83/86     | 1,00 | 93/90     | 1,00 | 98/109    | 1,00 | 98/95     | 1,00 | 91/99     | 1,00 | 97/95     | 1,00 | 101/102   | 1,00 | 95/105    | 1,00 |
|   | Masa 11 | 110/107 | 1,00 | 102/98  | 1,00 | 83/81   | 1,00 | 84/86     | 1,00 | 86/93     | 1,00 | 87/87     | 1,00 | 82/87     | 1,00 | 92/90     | 1,00 | 95/108    | 1,00 | 96/95     | 1,00 | 91/99     | 1,00 | 97/96     | 1,00 | 99/102    | 1,00 | 94/105    | 1,00 |
|   | Masa 12 | 108/108 | 1,00 | 96/98   | 1,00 | 81/81   | 1,00 | 78/84     | 1,00 | 79/91     | 1,00 | 79/84     | 1,00 | 75/84     | 1,00 | 88/89     | 1,00 | 90/107    | 1,00 | 91/94     | 1,00 | 86/98     | 1,00 | 92/95     | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 89/104    | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $1/10 \leq UÇ / BA$ | Masa 1  | 37/92   | 1,00 | 76/75   | 1,00 | 27/64   | 1,00 | 102/75    | 1,00 | 118/89    | 1,00 | 107/75    | 1,00 | 108/75    | 1,00 | 98/78     | 1,00 | 108/96    | 1,00 | 97/77     | 1,00 | 98/80     | 1,00 | 97/86     | 1,00 | 96/85     | 1,00 | 97/88     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 37/117  | 1,00 | 76/82   | 1,00 | 27/81   | 1,00 | 102/91    | 1,00 | 118/105   | 1,00 | 107/90    | 1,00 | 107/91    | 1,00 | 98/96     | 1,00 | 108/114   | 1,00 | 97/93     | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 97/108    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 96/105    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 37/125  | 1,00 | 74/108  | 1,00 | 26/91   | 1,00 | 101/92    | 1,00 | 116/124   | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 105/101   | 1,00 | 96/97     | 1,00 | 106/142   | 1,00 | 95/107    | 1,00 | 96/113    | 1,00 | 95/104    | 1,00 | 94/113    | 1,00 | 94/117    | 1,00 |



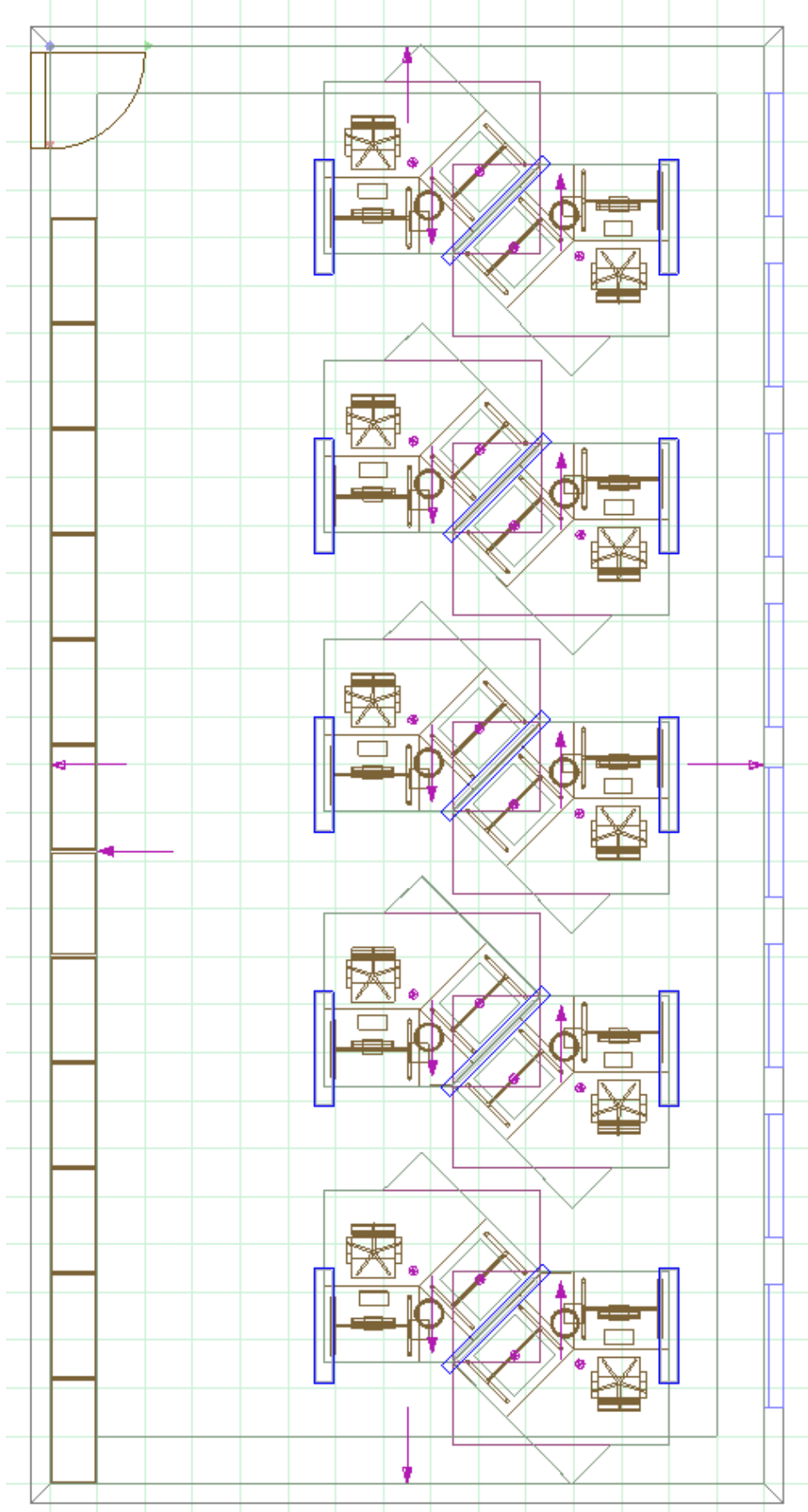
Şekil 7.85 2Y2-D\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



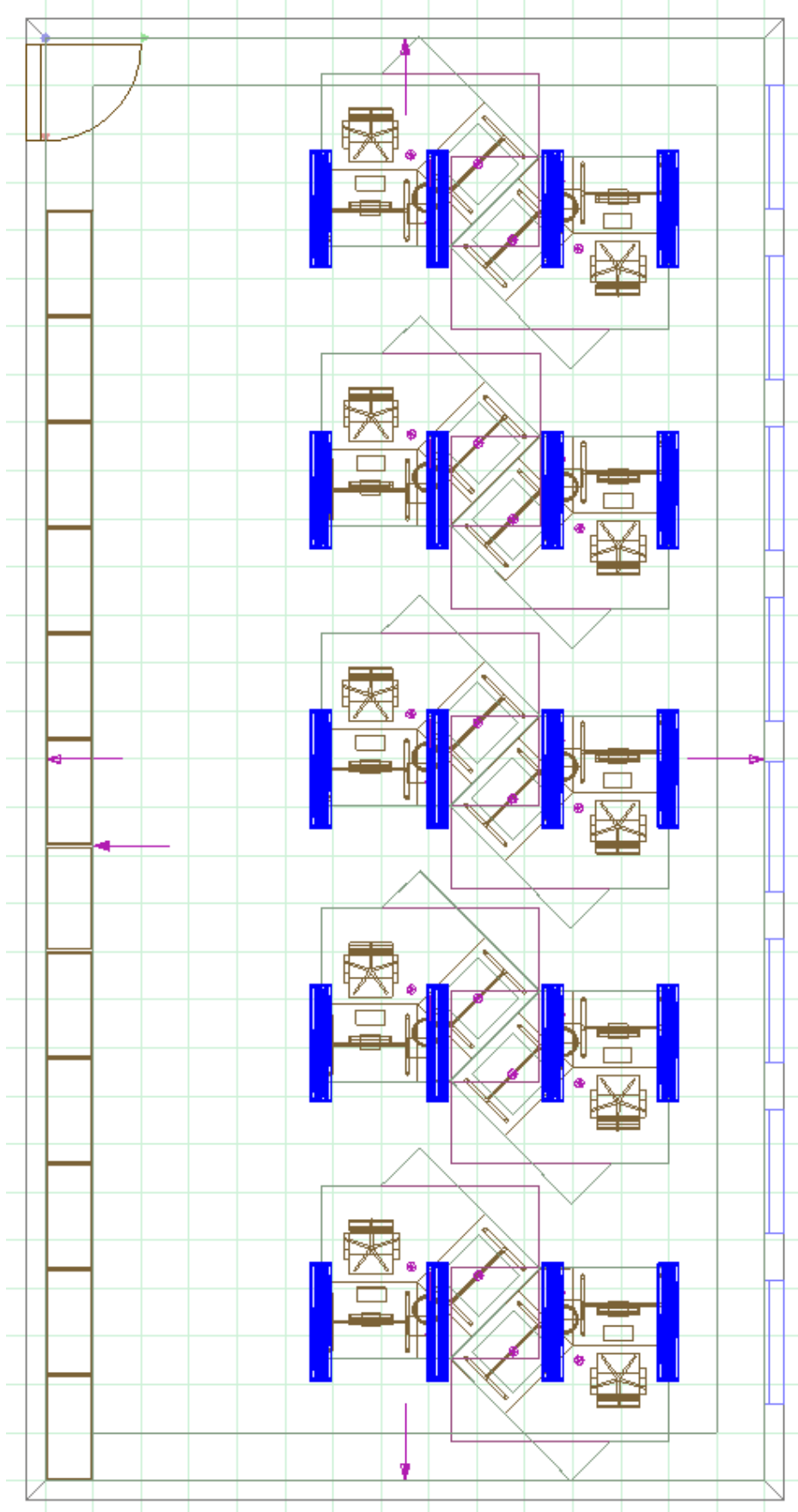
Şekil 7.86 2Y2-D\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



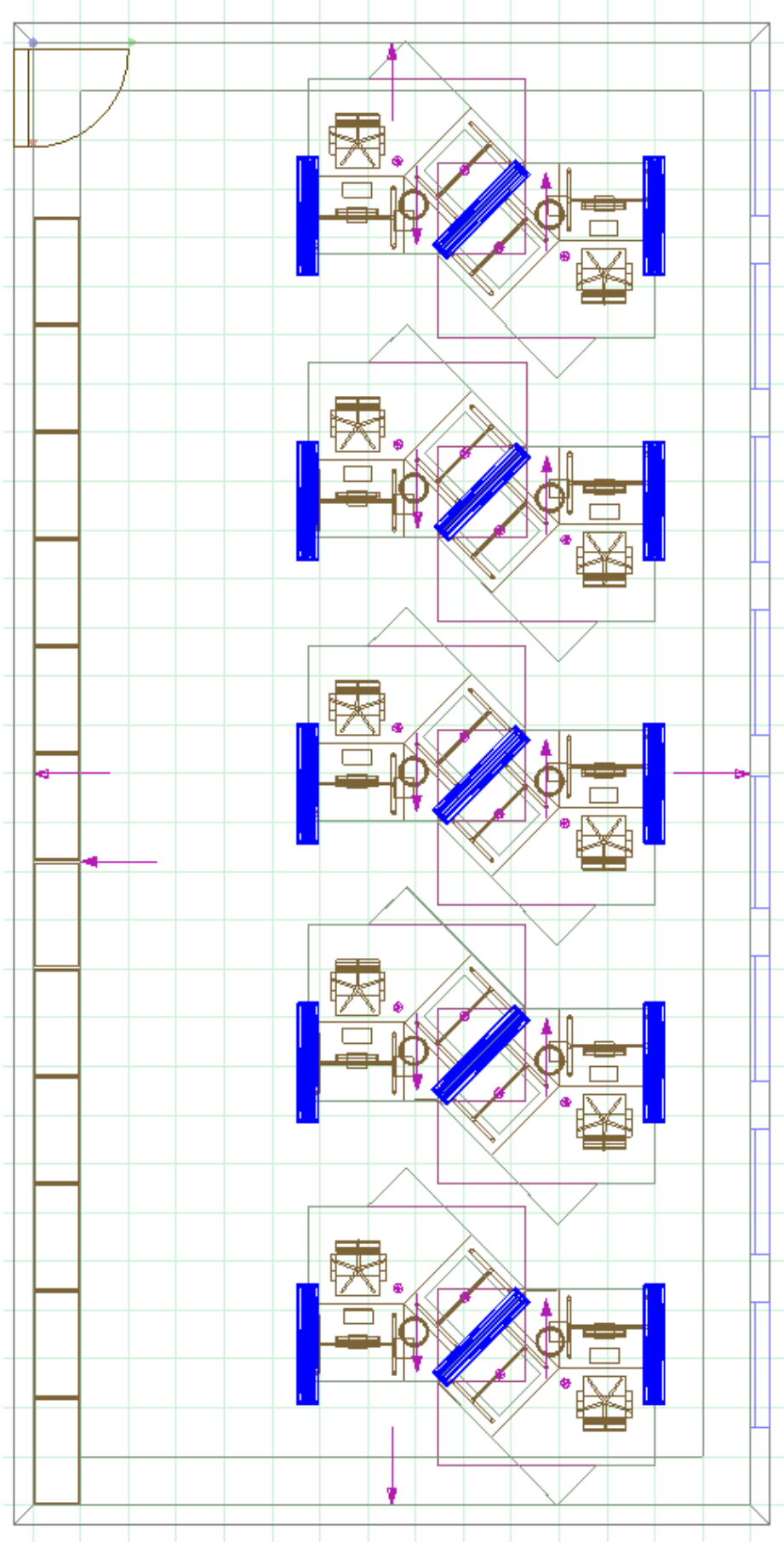
Şekil 7.87 2Y2-D\_3 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



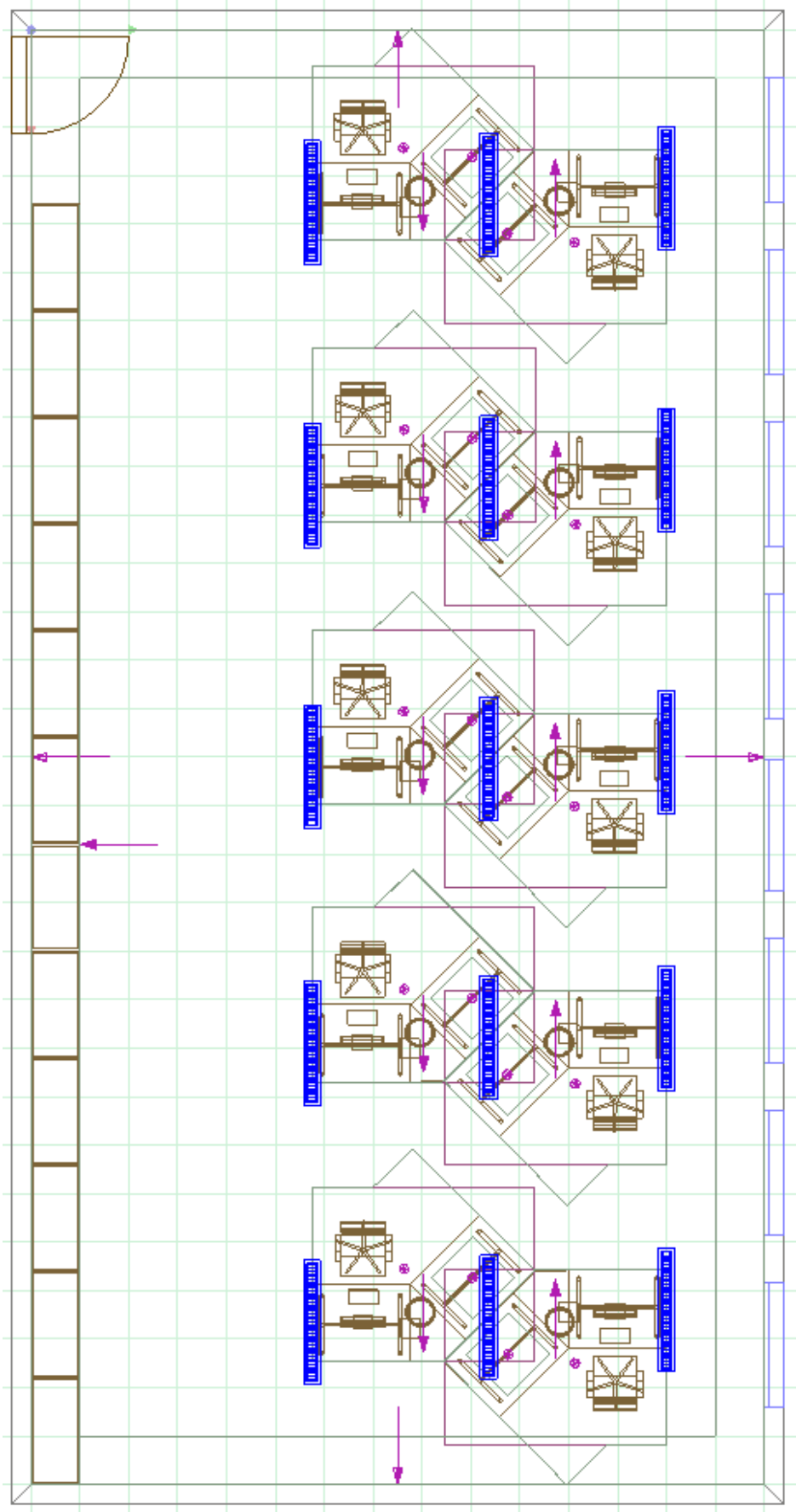
Şekil 7.88 2Y2-D\_4 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



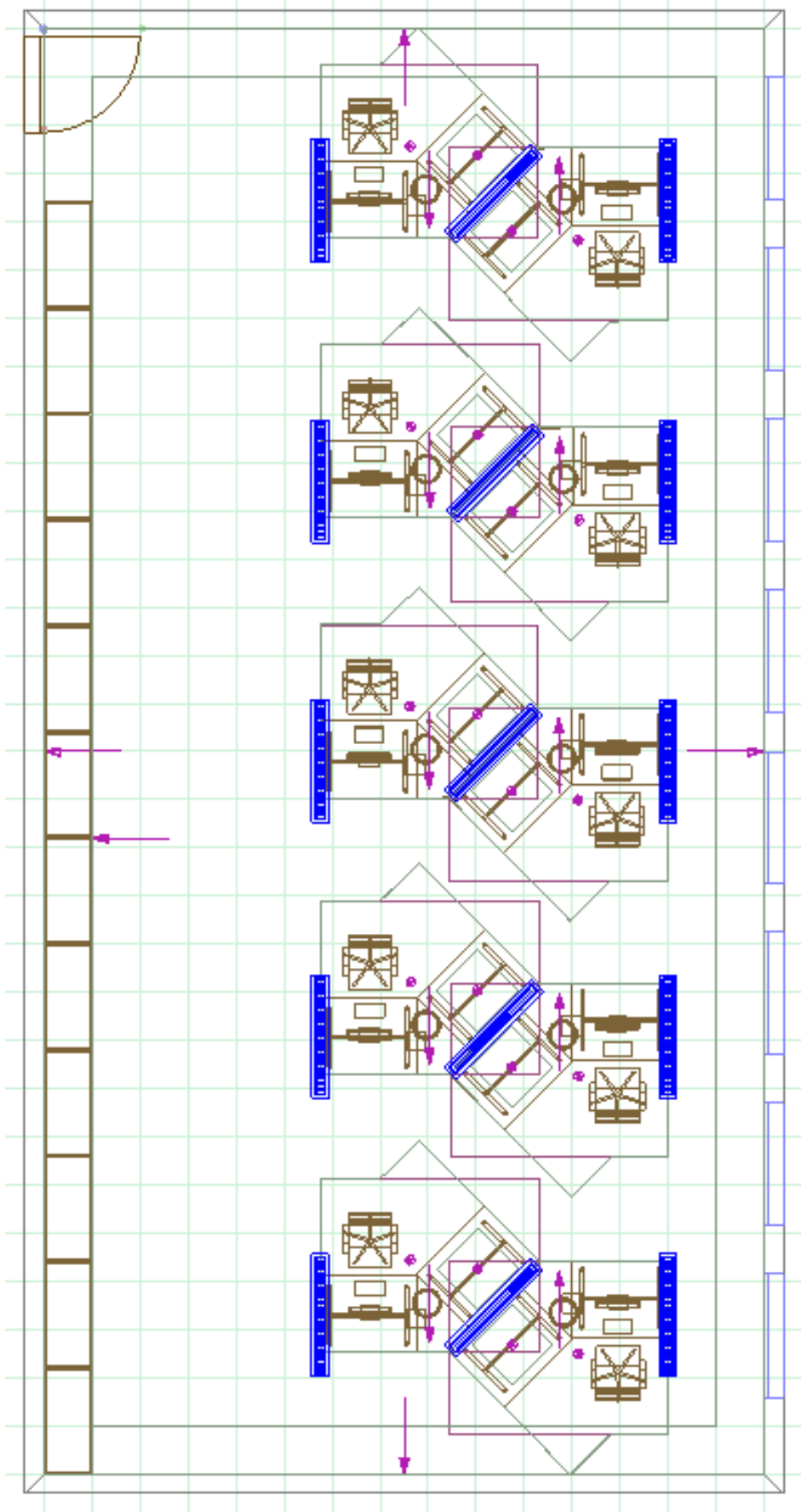
Şekil 7.89 2Y2-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



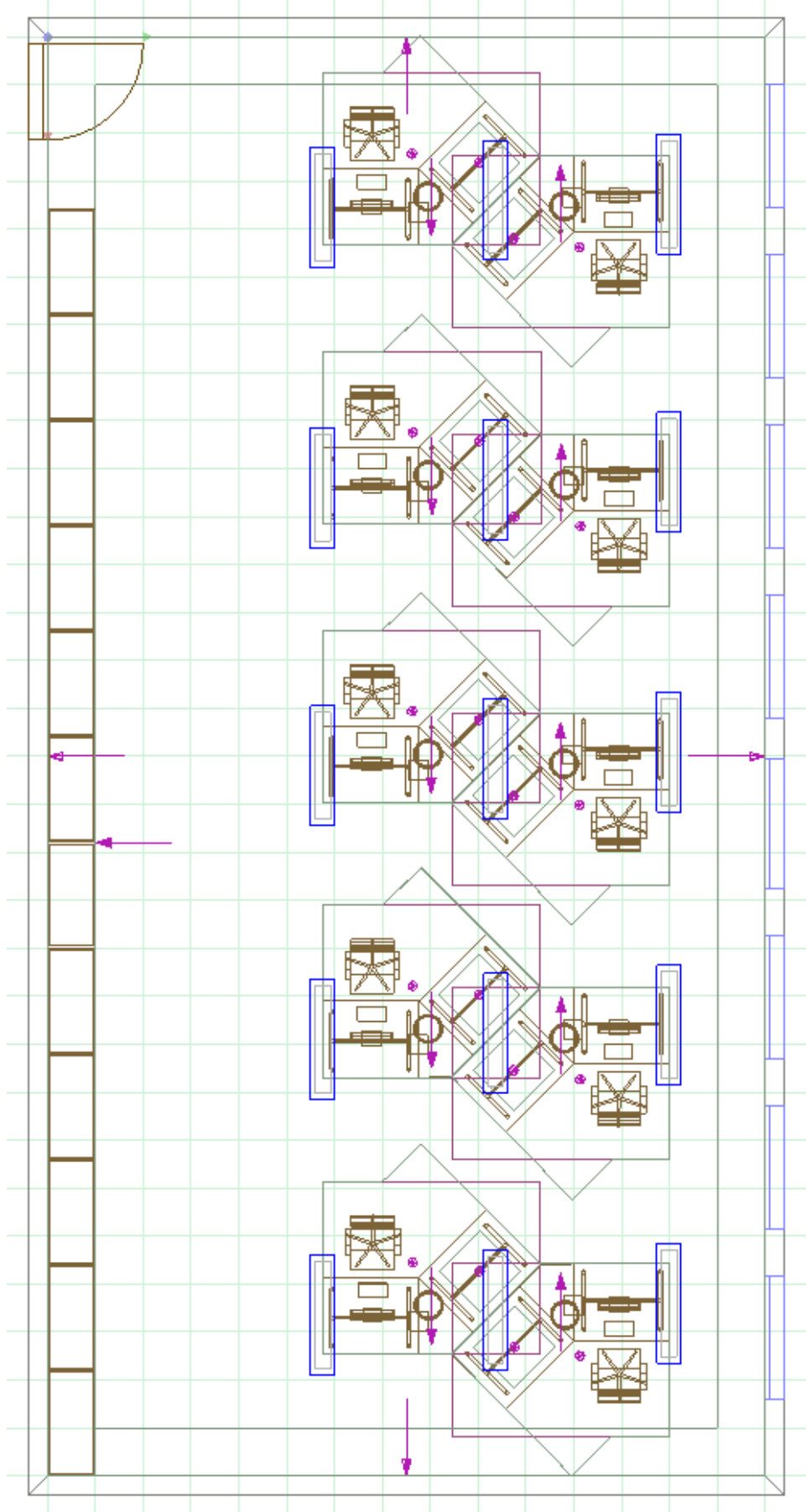
Şekil 7.90 2Y2-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



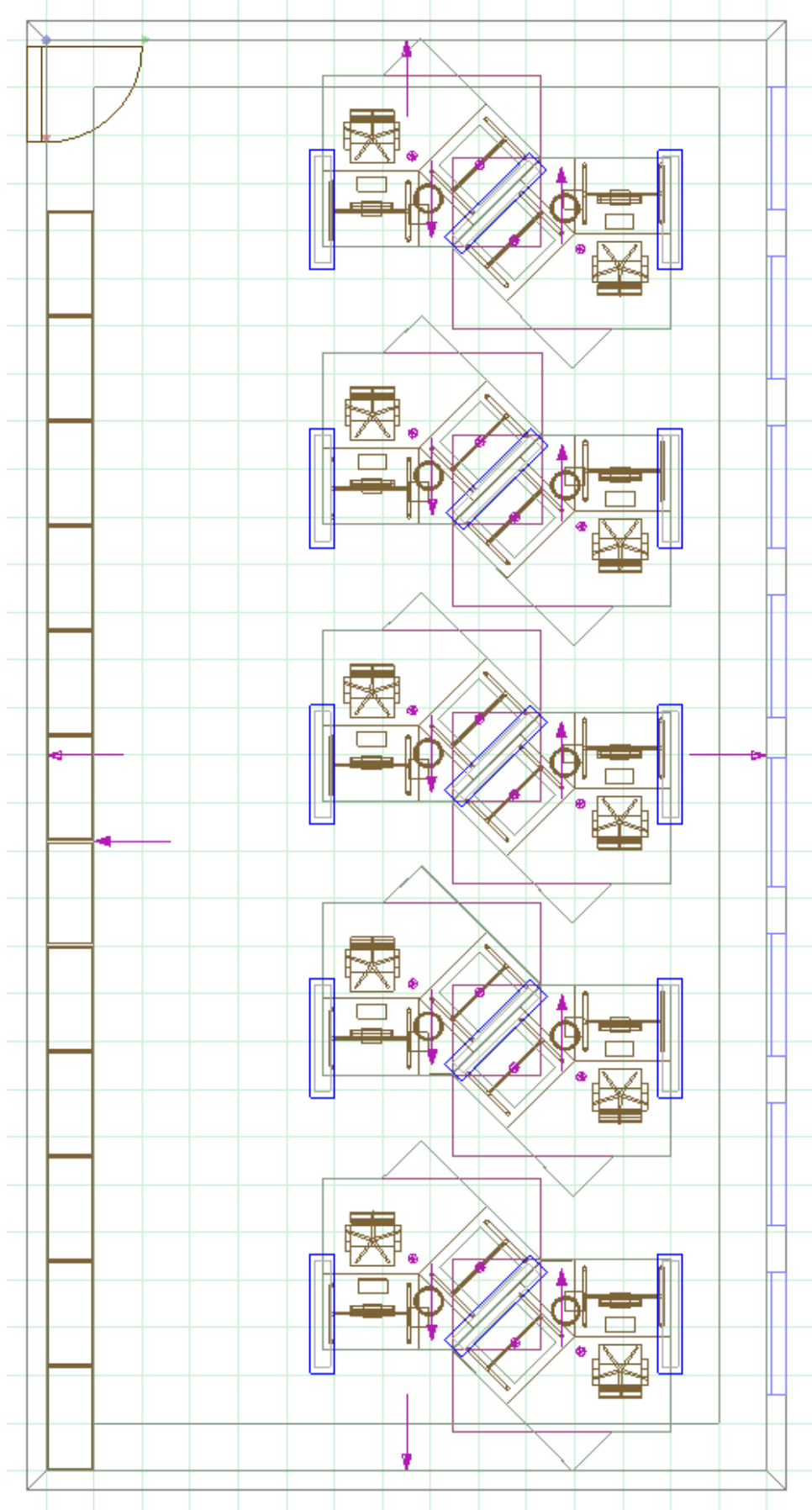
Şekil 7.91 2Y2-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.92 2Y2-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.93 2Y2-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



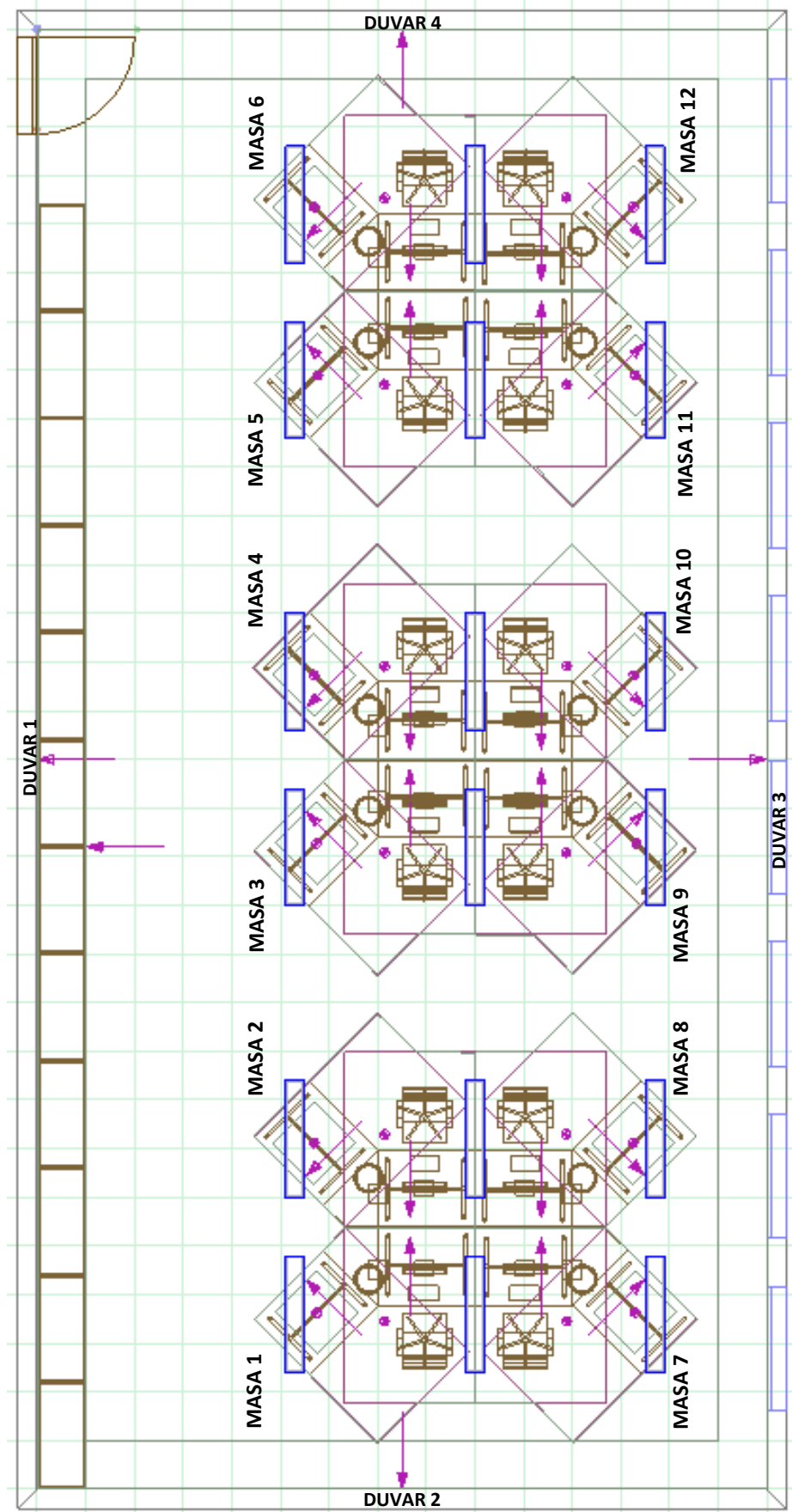
Şekil 7.94 2Y2-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.12a 2Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

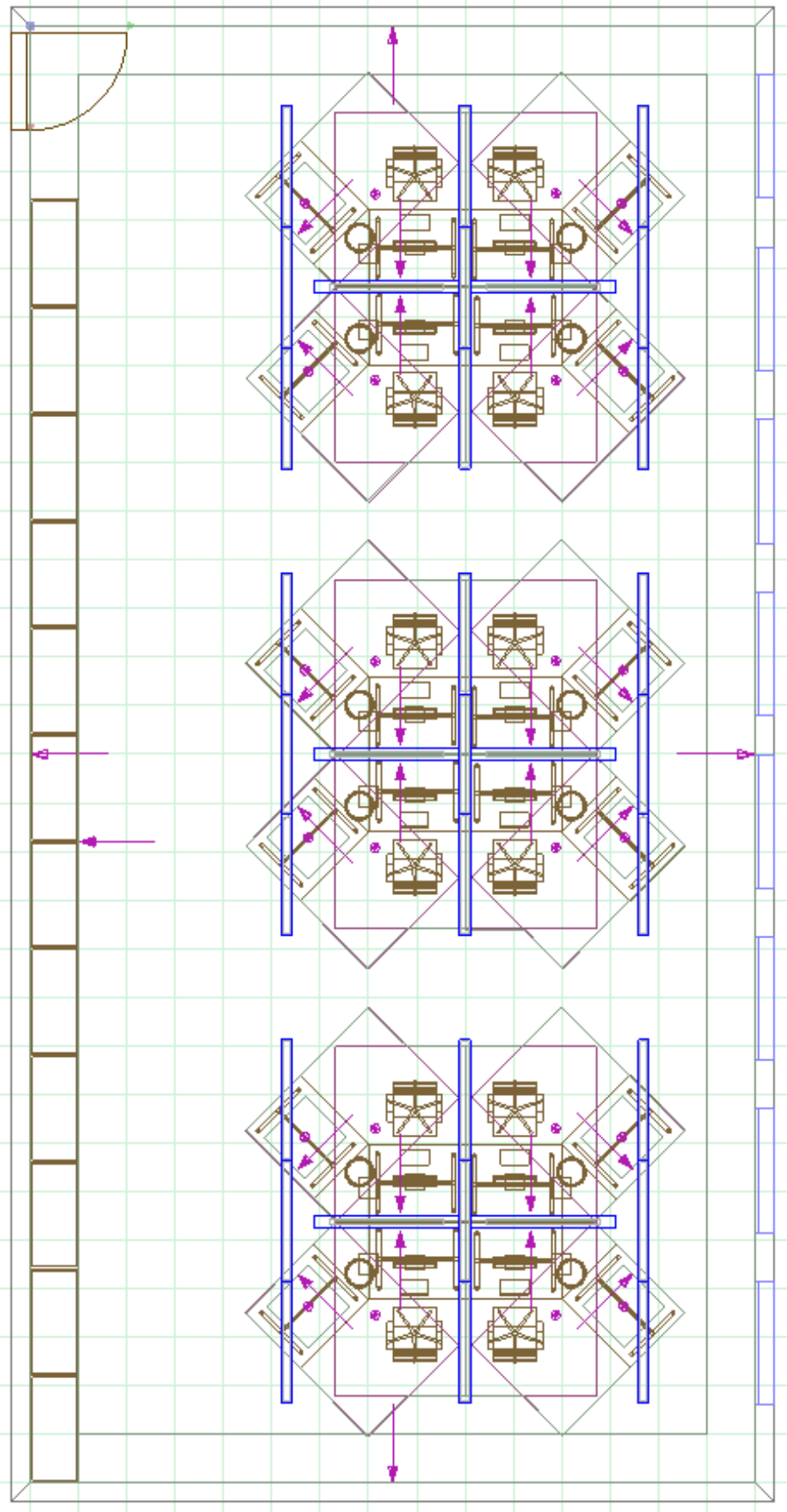
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                    |         | 2Y2-D_1 | PUAN | 2Y2-D_2 | PUAN | 2Y2-D_3 | PUAN | 2Y2-D_4 | PUAN | 2Y2-ID1_1 | PUAN | 2Y2-ID1_2 | PUAN | 2Y2-ID2_1 | PUAN | 2Y2-ID2_2 | PUAN | 2Y2-ID3_1 | PUAN | 2Y2-ID3_2 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx             | Masa 1  | 691     | 0,92 | 718     | 0,96 | 547     | 0,73 | 505     | 0,67 | 731       | 0,97 | 505       | 0,67 | 550       | 0,73 | 582       | 0,78 | 604       | 0,81 | 649       | 0,87 |
|  | Masa 2  | 810     | 1,00 | 843     | 1,00 | 617     | 0,82 | 592     | 0,79 | 840       | 1,00 | 590       | 0,79 | 611       | 0,81 | 650       | 0,87 | 672       | 0,90 | 705       | 0,94 |
|  | Masa 3  | 812     | 1,00 | 848     | 1,00 | 620     | 0,83 | 596     | 0,79 | 854       | 1,00 | 592       | 0,79 | 626       | 0,83 | 661       | 0,88 | 685       | 0,91 | 727       | 0,97 |
|  | Masa 4  | 831     | 1,00 | 866     | 1,00 | 632     | 0,84 | 622     | 0,83 | 883       | 1,00 | 616       | 0,82 | 634       | 0,85 | 676       | 0,90 | 700       | 0,93 | 732       | 0,98 |
|  | Masa 5  | 819     | 1,00 | 856     | 1,00 | 627     | 0,84 | 603     | 0,80 | 877       | 1,00 | 608       | 0,81 | 639       | 0,85 | 665       | 0,89 | 699       | 0,93 | 742       | 0,99 |
|  | Masa 6  | 827     | 1,00 | 861     | 1,00 | 627     | 0,84 | 618     | 0,82 | 875       | 1,00 | 615       | 0,82 | 633       | 0,84 | 672       | 0,90 | 696       | 0,93 | 728       | 0,97 |
|  | Masa 7  | 808     | 1,00 | 845     | 1,00 | 618     | 0,82 | 597     | 0,80 | 864       | 1,00 | 598       | 0,80 | 630       | 0,84 | 661       | 0,88 | 692       | 0,92 | 736       | 0,98 |
|  | Masa 8  | 819     | 1,00 | 854     | 1,00 | 619     | 0,83 | 603     | 0,80 | 845       | 1,00 | 593       | 0,79 | 619       | 0,83 | 653       | 0,87 | 681       | 0,91 | 718       | 0,96 |
|  | Masa 9  | 792     | 1,00 | 825     | 1,00 | 605     | 0,81 | 570     | 0,76 | 826       | 1,00 | 577       | 0,77 | 610       | 0,81 | 643       | 0,86 | 668       | 0,89 | 713       | 0,95 |
|  | Masa 10 | 701     | 0,93 | 713     | 0,95 | 528     | 0,70 | 504     | 0,67 | 713       | 0,95 | 495       | 0,66 | 552       | 0,74 | 578       | 0,77 | 610       | 0,81 | 630       | 0,84 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx            | Masa 1  | 583     | 1,00 | 602     | 1,00 | 438     | 0,88 | 450     | 0,90 | 641       | 1,00 | 459       | 0,92 | 505       | 1,00 | 522       | 1,00 | 534       | 1,00 | 555       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 696     | 1,00 | 704     | 1,00 | 501     | 1,00 | 520     | 1,00 | 714       | 1,00 | 518       | 1,00 | 576       | 1,00 | 581       | 1,00 | 600       | 1,00 | 608       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 723     | 1,00 | 731     | 1,00 | 520     | 1,00 | 547     | 1,00 | 761       | 1,00 | 550       | 1,00 | 601       | 1,00 | 606       | 1,00 | 623       | 1,00 | 636       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 729     | 1,00 | 734     | 1,00 | 522     | 1,00 | 552     | 1,00 | 767       | 1,00 | 554       | 1,00 | 607       | 1,00 | 612       | 1,00 | 635       | 1,00 | 640       | 1,00 |
|  | Masa 5  | 730     | 1,00 | 738     | 1,00 | 527     | 1,00 | 558     | 1,00 | 781       | 1,00 | 564       | 1,00 | 614       | 1,00 | 618       | 1,00 | 640       | 1,00 | 649       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 722     | 1,00 | 728     | 1,00 | 517     | 1,00 | 547     | 1,00 | 762       | 1,00 | 554       | 1,00 | 604       | 1,00 | 607       | 1,00 | 631       | 1,00 | 638       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 720     | 1,00 | 728     | 1,00 | 519     | 1,00 | 550     | 1,00 | 766       | 1,00 | 556       | 1,00 | 603       | 1,00 | 610       | 1,00 | 630       | 1,00 | 642       | 1,00 |
|  | Masa 8  | 716     | 1,00 | 724     | 1,00 | 511     | 1,00 | 540     | 1,00 | 744       | 1,00 | 541       | 1,00 | 593       | 1,00 | 598       | 1,00 | 619       | 1,00 | 626       | 1,00 |
|  | Masa 9  | 694     | 1,00 | 700     | 1,00 | 498     | 1,00 | 518     | 1,00 | 708       | 1,00 | 517       | 1,00 | 576       | 1,00 | 581       | 1,00 | 598       | 1,00 | 608       | 1,00 |
|  | Masa 10 | 581     | 1,00 | 581     | 1,00 | 411     | 0,82 | 430     | 0,86 | 600       | 1,00 | 441       | 0,88 | 502       | 1,00 | 502       | 1,00 | 532       | 1,00 | 534       | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 224     | 1,00 | 232     | 1,00 | 161     | 0,92 | 191     | 1,00 | 320       | 0,78 | 233       | 1,00 | 226       | 1,00 | 231       | 1,00 | 245       | 1,00 | 251       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 263     | 0,95 | 265     | 0,94 | 182     | 1,00 | 214     | 1,00 | 349       | 0,72 | 255       | 0,98 | 248       | 1,00 | 250       | 1,00 | 268       | 0,93 | 270       | 0,93 |
|  | Masa 3  | 265     | 0,94 | 266     | 0,94 | 182     | 1,00 | 221     | 1,00 | 371       | 0,67 | 272       | 0,92 | 258       | 0,97 | 259       | 0,97 | 281       | 0,89 | 284       | 0,88 |
|  | Masa 4  | 272     | 0,92 | 274     | 0,91 | 188     | 1,00 | 227     | 1,00 | 381       | 0,66 | 279       | 0,90 | 264       | 0,95 | 266       | 0,94 | 290       | 0,86 | 290       | 0,86 |
|  | Masa 5  | 267     | 0,94 | 268     | 0,93 | 183     | 1,00 | 223     | 1,00 | 380       | 0,66 | 278       | 0,90 | 263       | 0,95 | 263       | 0,95 | 287       | 0,87 | 289       | 0,87 |
|  | Masa 6  | 270     | 0,93 | 271     | 0,92 | 185     | 1,00 | 225     | 1,00 | 383       | 0,65 | 280       | 0,89 | 265       | 0,94 | 266       | 0,94 | 291       | 0,86 | 290       | 0,86 |
|  | Masa 7  | 265     | 0,94 | 266     | 0,94 | 181     | 1,00 | 223     | 1,00 | 375       | 0,67 | 276       | 0,91 | 261       | 0,96 | 262       | 0,95 | 285       | 0,88 | 287       | 0,87 |
|  | Masa 8  | 266     | 0,94 | 268     | 0,93 | 182     | 1,00 | 220     | 1,00 | 366       | 0,68 | 269       | 0,93 | 257       | 0,97 | 258       | 0,97 | 282       | 0,89 | 281       | 0,89 |
|  | Masa 9  | 260     | 0,96 | 259     | 0,97 | 176     | 1,00 | 210     | 1,00 | 338       | 0,74 | 251       | 1,00 | 246       | 1,00 | 245       | 1,00 | 265       | 0,94 | 266       | 0,94 |
|  | Masa 10 | 223     | 1,00 | 224     | 1,00 | 153     | 0,87 | 181     | 1,00 | 301       | 0,83 | 221       | 1,00 | 223       | 1,00 | 221       | 1,00 | 242       | 1,00 | 242       | 1,00 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                |         | 556     | 0,90 | 556     | 0,90 | 383     | 1,00 | 464     | 1,00 | 587       | 0,85 | 441       | 1,00 | 467       | 1,00 | 467       | 1,00 | 477       | 1,00 | 478       | 1,00 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 193     | 0,91 | 194     | 0,90 | 130     | 1,00 | 176     | 0,99 | 286       | 0,61 | 215       | 0,81 | 195       | 0,90 | 195       | 0,90 | 210       | 0,83 | 210       | 0,83 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx    |         | 130     | 0,74 | 130     | 0,74 | 78      | 0,45 | 140     | 0,80 | 259       | 0,97 | 198       | 1,00 | 155       | 0,89 | 155       | 0,89 | 172       | 0,98 | 174       | 0,99 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx        | Duvar 1 | 110     | 0,73 | 110     | 0,73 | 73      | 0,49 | 118     | 0,79 | 216       | 1,00 | 168       | 1,00 | 143       | 0,95 | 144       | 0,96 | 153       | 1,00 | 153       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 142     | 0,95 | 145     | 0,97 | 100     | 0,67 | 156     | 1,00 | 282       | 1,00 | 209       | 1,00 | 169       | 1,00 | 174       | 1,00 | 183       | 1,00 | 187       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 244     | 1,00 | 246     | 1,00 | 144     | 0,96 | 267     | 1,00 | 378       | 1,00 | 300       | 1,00 | 264       | 1,00 | 266       | 1,00 | 289       | 1,00 | 292       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 148     | 0,99 | 141     | 0,94 | 93      | 0,62 | 153     | 1,00 | 269       | 1,00 | 205       | 1,00 | 175       | 1,00 | 169       | 1,00 | 189       | 1,00 | 182       | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                         |         | 110     | 0,73 | 111     | 0,74 | 78      | 0,52 | 260     | 1,00 | 600       | 1,00 | 452       | 1,00 | 421       | 1,00 | 420       | 1,00 | 410       | 1,00 | 410       | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                     | Masa 1  | 0,88    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,84    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,83      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,96    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,98    | 1,00 | 0,95    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,84      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,89    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,95    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,99    | 1,00 | 0,95    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,88      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,89    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,95    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,98    | 1,00 | 0,95    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 7  | 0,89    | 1,00 | 0,87    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,85    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,95    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,98    | 1,00 | 0,95    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,88      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,90    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,86    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,85      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,91    | 1,00 | 0,93    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,94    | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,95      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,82      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                   | Masa 1  | 0,60    | 1,00 | 0,63    | 1,00 | 0,61    | 1,00 | 0,68    | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,61      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,54      | 0,90 | 0,59      | 0,98 |
|  | Masa 2  | 0,78    | 1,00 | 0,75    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,70      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,78    | 1,30 | 0,76    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,70      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,79    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,68      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,79    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,70      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,79    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,89    | 1,00 | 0,83      | 1,00 | 0,88      | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,67      | 1,00 |
|  | Masa 7  | 0,78    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,90    | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,77      | 1,00 | 0,76      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,70      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,78    | 1,00 | 0,76    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,88    | 1,00 | 0,81      | 1,00 | 0,87      | 1,00 | 0,78      | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,67      | 1,00 |

Çizelge 7.12b 2Y2 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

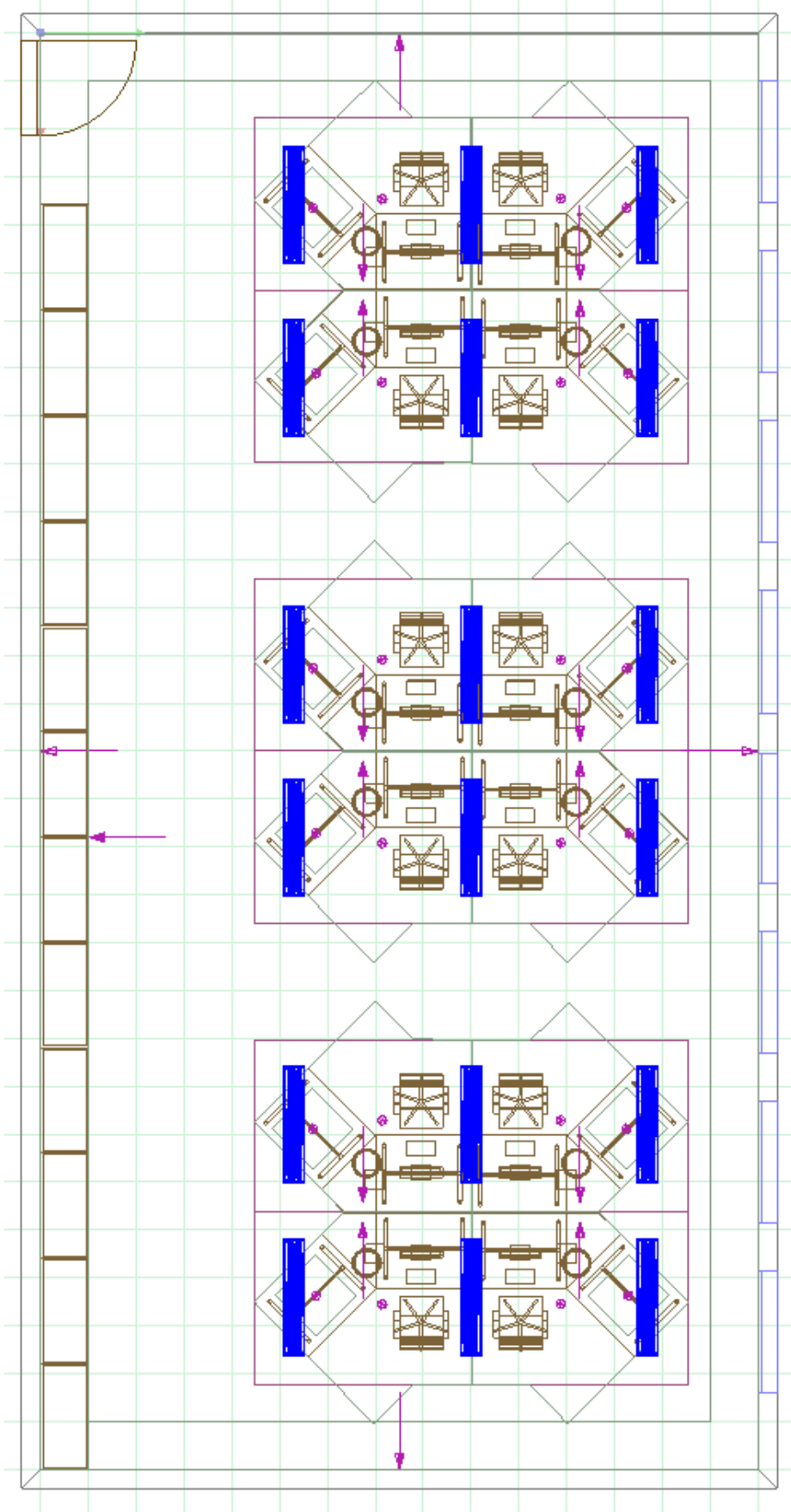
| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri   |         | 2Y2-D_1 | PUAN | 2Y2-D_2 | PUAN | 2Y2-D_3 | PUAN | 2Y2-D_4 | PUAN | 2Y2-ID1_1 | PUAN | 2Y2-ID1_2 | PUAN | 2Y2-ID2_1 | PUAN | 2Y2-ID2_2 | PUAN | 2Y2-ID3_1 | PUAN | 2Y2-ID3_2 | PUAN |
|---|---------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Duvarlardaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$       | Duvar 1 | 25      | 1,00 | 25      | 1,00 | 15      | 1,00 | 28      | 1,00 | 52        | 1,00 | 40        | 1,00 | 31        | 1,00 | 31        | 1,00 | 35        | 1,00 | 35        | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 55      | 1,00 | 57      | 1,00 | 39      | 1,00 | 46      | 1,00 | 78        | 1,00 | 53        | 1,00 | 48        | 1,00 | 49        | 1,00 | 50        | 1,00 | 51        | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 91      | 1,00 | 90      | 1,00 | 48      | 1,00 | 94      | 1,00 | 93        | 1,00 | 86        | 1,00 | 91        | 1,00 | 90        | 1,00 | 116       | 1,00 | 115       | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 55      | 1,00 | 56      | 1,00 | 36      | 1,00 | 43      | 1,00 | 73        | 1,00 | 52        | 1,00 | 48        | 1,00 | 47        | 1,00 | 53        | 1,00 | 50        | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$           |         | 26      | 1,00 | 26      | 1,00 | 19      | 1,00 | 62      | 1,00 | 143       | 1,00 | 108       | 1,00 | 100       | 1,00 | 100       | 1,00 | 98        | 1,00 | 98        | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$          |         | 38      | 1,00 | 38      | 1,00 | 27      | 1,00 | 656     | 1,00 | 494       | 1,00 | 463       | 1,00 | 346       | 1,00 | 345       | 1,00 | 291       | 1,00 | 292       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekranı Arasındaki Işıklılık Oranı $I/3 \leq BA / VDT$      | Masa 1  | 88/100  | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 70/100  | 1,00 | 64/100  | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 64/100    | 1,00 | 70/100    | 1,00 | 74/100    | 1,00 | 77/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 |
|   | Masa 2  | 103/100 | 1,00 | 107/100 | 1,00 | 79/100  | 1,00 | 75/100  | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 |
|   | Masa 3  | 103/100 | 1,00 | 108/100 | 1,00 | 79/100  | 1,00 | 76/100  | 1,00 | 109/100   | 1,00 | 75/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 |
|   | Masa 4  | 106/100 | 1,00 | 110/100 | 1,00 | 81/100  | 1,00 | 79/100  | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 81/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 |
|   | Masa 5  | 104/100 | 1,00 | 109/100 | 1,00 | 80/100  | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 112/100   | 1,00 | 77/100    | 1,00 | 81/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 |
|   | Masa 6  | 105/100 | 1,00 | 110/100 | 1,00 | 80/100  | 1,00 | 79/100  | 1,00 | 111/100   | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 81/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 |
|   | Masa 7  | 103/100 | 1,00 | 108/100 | 1,00 | 79/100  | 1,00 | 76/100  | 1,00 | 110/100   | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 |
|   | Masa 8  | 104/100 | 1,00 | 109/100 | 1,00 | 79/100  | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 76/100    | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 83/100    | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 |
|   | Masa 9  | 101/100 | 1,00 | 105/100 | 1,00 | 77/100  | 1,00 | 73/100  | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 74/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 |
|   | Masa 10 | 89/100  | 1,00 | 91/100  | 1,00 | 67/100  | 1,00 | 64/100  | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 63/100    | 1,00 | 70/100    | 1,00 | 74/100    | 1,00 | 78/100    | 1,00 | 80/100    | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $I/3 \leq CA / BA$    | Masa 1  | 74/88   | 1,00 | 77/91   | 1,00 | 56/70   | 1,00 | 57/64   | 1,00 | 82/93     | 1,00 | 58/64     | 1,00 | 64/70     | 1,00 | 67/74     | 1,00 | 68/77     | 1,00 | 71/83     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 89/103  | 1,00 | 90/107  | 1,00 | 64/79   | 1,00 | 66/75   | 1,00 | 91/107    | 1,00 | 66/75     | 1,00 | 73/78     | 1,00 | 74/83     | 1,00 | 76/86     | 1,00 | 78/90     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 92/103  | 1,00 | 93/108  | 1,00 | 66/79   | 1,00 | 70/76   | 1,00 | 97/109    | 1,00 | 70/75     | 1,00 | 77/80     | 1,00 | 77/84     | 1,00 | 79/87     | 1,00 | 81/93     | 1,00 |
|   | Masa 4  | 93/106  | 1,00 | 94/110  | 1,00 | 67/81   | 1,00 | 70/79   | 1,00 | 98/112    | 1,00 | 71/78     | 1,00 | 77/81     | 1,00 | 78/86     | 1,00 | 81/89     | 1,00 | 82/93     | 1,00 |
|   | Masa 5  | 93/104  | 1,00 | 94/109  | 1,00 | 67/80   | 1,00 | 71/77   | 1,00 | 99/112    | 1,00 | 72/77     | 1,00 | 78/81     | 1,00 | 79/85     | 1,00 | 82/89     | 1,00 | 83/95     | 1,00 |
|   | Masa 6  | 92/105  | 1,00 | 93/110  | 1,00 | 66/80   | 1,00 | 70/79   | 1,00 | 97/111    | 1,00 | 71/78     | 1,00 | 77/81     | 1,00 | 77/86     | 1,00 | 80/89     | 1,00 | 81/93     | 1,00 |
|   | Masa 7  | 92/103  | 1,00 | 93/108  | 1,00 | 66/79   | 1,00 | 70/76   | 1,00 | 98/110    | 1,00 | 71/76     | 1,00 | 77/80     | 1,00 | 78/84     | 1,00 | 80/88     | 1,00 | 82/94     | 1,00 |
|   | Masa 8  | 91/104  | 1,00 | 92/109  | 1,00 | 65/79   | 1,00 | 69/77   | 1,00 | 95/108    | 1,00 | 69/76     | 1,00 | 76/79     | 1,00 | 76/83     | 1,00 | 79/87     | 1,00 | 80/91     | 1,00 |
|   | Masa 9  | 88/101  | 1,00 | 89/105  | 1,00 | 63/77   | 1,00 | 66/73   | 1,00 | 90/105    | 1,00 | 66/74     | 1,00 | 73/78     | 1,00 | 74/82     | 1,00 | 76/85     | 1,00 | 77/91     | 1,00 |
|   | Masa 10 | 74/89   | 1,00 | 74/91   | 1,00 | 52/67   | 1,00 | 55/64   | 1,00 | 76/91     | 1,00 | 56/63     | 1,00 | 64/70     | 1,00 | 64/74     | 1,00 | 68/78     | 1,00 | 68/80     | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $I/10 \leq UC / BA$ | Masa 1  | 27/88   | 1,00 | 27/91   | 1,00 | 18/70   | 1,00 | 48/64   | 1,00 | 103/93    | 1,00 | 78/64     | 1,00 | 71/70     | 1,00 | 72/74     | 1,00 | 72/77     | 1,00 | 72/83     | 1,00 |
|   | Masa 2  | 27/103  | 1,00 | 27/107  | 1,00 | 18/79   | 1,00 | 48/75   | 1,00 | 103/107   | 1,00 | 79/75     | 1,00 | 72/78     | 1,00 | 72/83     | 1,00 | 72/86     | 1,00 | 72/90     | 1,00 |
|   | Masa 3  | 27/103  | 1,00 | 27/108  | 1,00 | 18/79   | 1,00 | 48/76   | 1,00 | 103/109   | 1,00 | 78/75     | 1,00 | 71/80     | 1,00 | 72/84     | 1,00 | 72/87     | 1,00 | 72/93     | 1,00 |
|   | Masa 4  | 27/106  | 1,00 | 27/110  | 1,00 | 18/81   | 1,00 | 48/79   | 1,00 | 103/112   | 1,00 | 79/78     | 1,00 | 72/81     | 1,00 | 72/86     | 1,00 | 72/89     | 1,00 | 72/93     | 1,00 |
|   | Masa 5  | 27/104  | 1,00 | 27/109  | 1,00 | 18/80   | 1,00 | 48/77   | 1,00 | 103/112   | 1,00 | 78/77     | 1,00 | 71/81     | 1,00 | 72/85     | 1,00 | 72/89     | 1,00 | 72/95     | 1,00 |
|   | Masa 6  | 27/105  | 1,00 | 27/110  | 1,00 | 18/80   | 1,00 | 48/79   | 1,00 | 103/111   | 1,00 | 79/78     | 1,00 | 72/81     | 1,00 | 72/86     | 1,00 | 72/89     | 1,00 | 72/93     | 1,00 |
|   | Masa 7  | 27/103  | 1,00 | 27/108  | 1,00 | 18/79   | 1,00 | 48/76   | 1,00 | 103/110   | 1,00 | 78/76     | 1,00 | 71/80     | 1,00 | 72/84     | 1,00 | 72/88     | 1,00 | 72/94     | 1,00 |
|   | Masa 8  | 27/104  | 1,00 | 27/109  | 1,00 | 18/79   | 1,00 | 48/77   | 1,00 | 103/108   | 1,00 | 79/76     | 1,00 | 72/79     | 1,00 | 72/83     | 1,00 | 72/87     | 1,00 | 72/91     | 1,00 |
|   | Masa 9  | 27/101  | 1,00 | 27/105  | 1,00 | 18/77   | 1,00 | 48/73   | 1,00 | 103/105   | 1,00 | 78/74     | 1,00 | 71/78     | 1,00 | 72/82     | 1,00 | 72/85     | 1,00 | 72/91     | 1,00 |
|   | Masa 10 | 27/89   | 1,00 | 27/91   | 1,00 | 18/67   | 1,00 | 48/64   | 1,00 | 103/91    | 1,00 | 79/63     | 1,00 | 72/70     | 1,00 | 72/74     | 1,00 | 72/78     | 1,00 | 72/80     | 1,00 |
| İç Yüzeylerde Işıklılık Dağılımı $L_{min}/L_{max} \geq 0,20$                    | Duvar 1 | 0,56    | 1,00 | 0,60    | 1,00 | 0,67    | 1,00 | 0,57    | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,48      | 1,00 | 0,58      | 1,00 | 0,58      | 1,00 | 0,51      | 1,00 | 0,51      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,18    | 0,91 | 0,18    | 0,88 | 0,26    | 1,00 | 0,24    | 1,00 | 0,23      | 1,00 | 0,26      | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,24      | 1,00 | 0,26      | 1,00 | 0,25      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,14    | 0,71 | 0,14    | 0,72 | 0,21    | 1,00 | 0,16    | 0,80 | 0,34      | 1,00 | 0,30      | 1,00 | 0,24      | 1,00 | 0,26      | 1,00 | 0,21      | 1,00 | 0,21      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,18    | 0,91 | 0,18    | 0,89 | 0,28    | 1,00 | 0,26    | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,29      | 1,00 | 0,27      | 1,00 | 0,28      | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,26      | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,32    | 1,00 | 0,32    | 1,00 | 0,37    | 1,00 | 0,02    | 0,08 | 0,03      | 0,17 | 0,03      | 0,15 | 0,03      | 0,17 | 0,03      | 0,17 | 0,05      | 0,24 | 0,05      | 0,24 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min} / L_{ort} \geq 0,30$                | Duvar 1 | 0,72    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,77    | 1,00 | 0,60      | 1,00 | 0,64      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,67      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 0,38    | -    | 0,37    | -    | 0,53    | 1,00 | 0,39    | 1,00 | 0,35      | 1,00 | 0,37      | 1,00 | 0,39      | 1,00 | 0,38      | 1,00 | 0,39      | 1,00 | 0,38      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 0,36    | -    | 0,36    | -    | 0,45    | 1,00 | 0,39    | -    | 0,52      | 1,00 | 0,52      | 1,00 | 0,49      | 1,00 | 0,52      | 1,00 | 0,49      | 1,00 | 0,49      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 0,38    | -    | 0,40    | -    | 0,59    | 1,00 | 0,41    | 1,00 | 0,38      | 1,00 | 0,42      | 1,00 | 0,64      | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,39      | 1,00 | 0,41      | 1,00 |
|   | Tavan   | 0,45    | 1,00 | 0,45    | 1,00 | 0,54    | 1,00 | 0,18    | -    | 0,12      | -    | 0,13      | -    | 0,12      | -    | 0,12      | -    | 0,14      | -    | 0,14      | -    |
| $L_{max}$ bölge / $L_{min}$ bölge $\leq 3,2$                                    | Duvar 1 | 1,36    | 1,00 | 1,36    | 1,00 | 1,83    | 1,00 | 1,39    | 1,00 | 1,83      | 1,00 | 1,62      | 1,00 | 1,34      | 1,00 | 1,56      | 1,00 | 1,40      | 1,00 | 1,41      | 1,00 |
|   | Duvar 2 | 3,43    | 0,93 | 3,61    | 0,89 | 2,89    | 1,00 | 2,64    | 1,00 | 2,92      | 1,00 | 2,11      | 1,00 | 2,60      | 1,00 | 2,63      | 1,00 | 2,61      | 1,00 | 2,65      | 1,00 |
|   | Duvar 3 | 4,43    | 0,72 | 4,52    | 0,71 | 2,74    | 1,00 | 4,60    | 0,70 | 2,30      | 1,00 | 1,84      | 1,00 | 1,97      | 1,00 | 1,98      | 1,00 | 2,67      | 1,00 | 2,71      | 1,00 |
|   | Duvar 4 | 3,58    | 0,89 | 3,67    | 0,87 | 2,73    | 1,00 | 2,67    | 1,00 | 2,65      | 1,00 | 2,00      | 1,00 | 2,57      | 1,00 | 2,60      | 1,00 | 2,49      | 1,00 | 2,48      | 1,00 |
|   | Tavan   | 1,93    | 1,00 | 1,98    | 1,00 | 1,97    | 1,00 | 15,88   | 0,20 | 8,49      | 0,38 | 9,33      | 0,34 | 8,19      | 0,39 | 8,23      | 0,39 | 7,79      | 0,41 | 7,70      | 0,42 |
| UGR 1 $\leq 19$   | Masa 1  | 16      | 1,00 | 10      | 1,00 | 10      | 1,00 | 10      | 1,00 | 18        | 1,00 | 18        | 1,00 | 17        | 1,00 | 16        | 1,00 | 16        | 1,00 | 18        | 1,00 |
|   | Masa 2  | 16      | 1,00 | 16      | 1,00 | 17      | 1,00 | 16      |      |           |      |           |      |           |      |           |      |           |      |           |      |



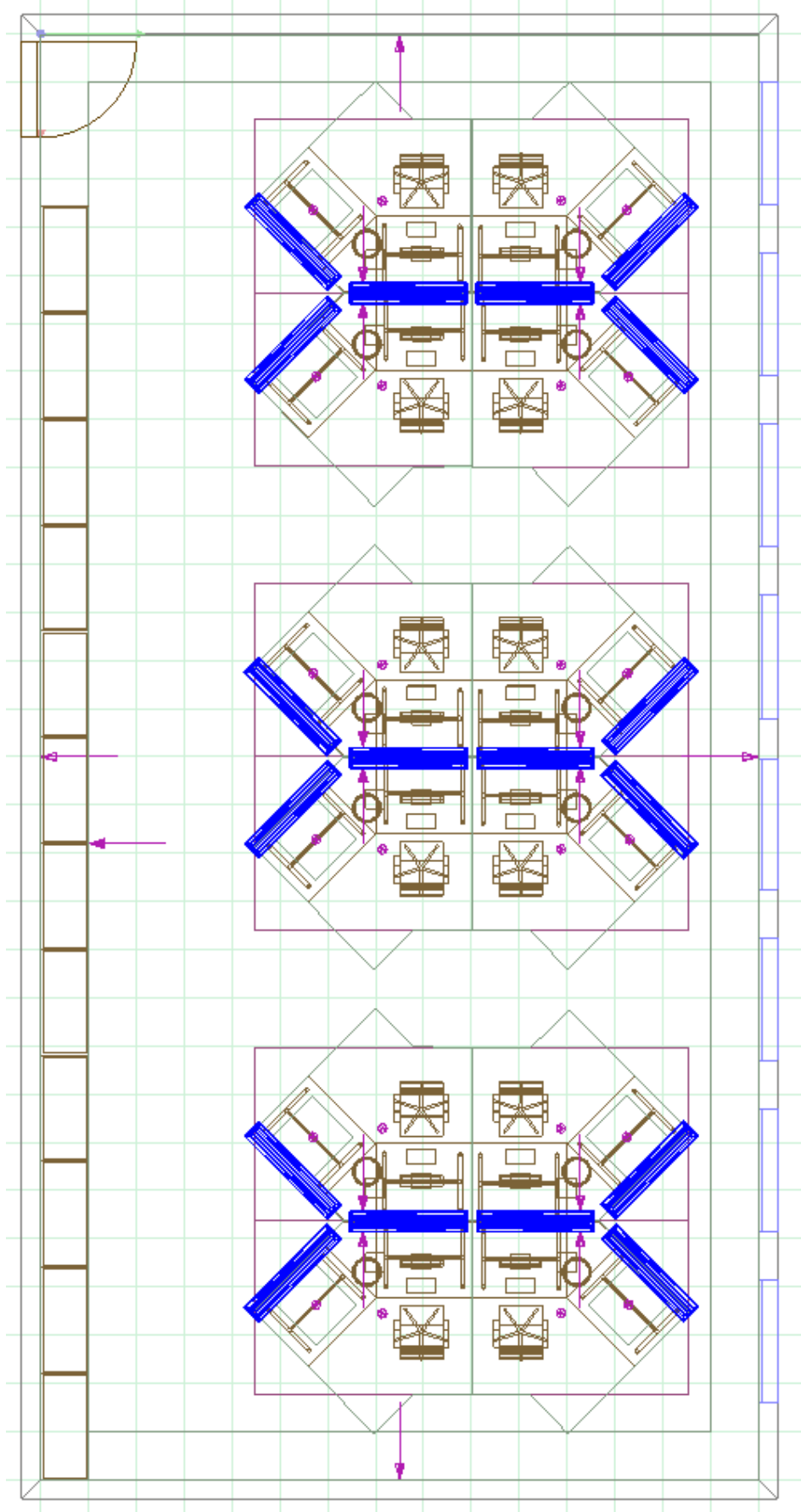
Şekil 7.95 2Y3-D\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



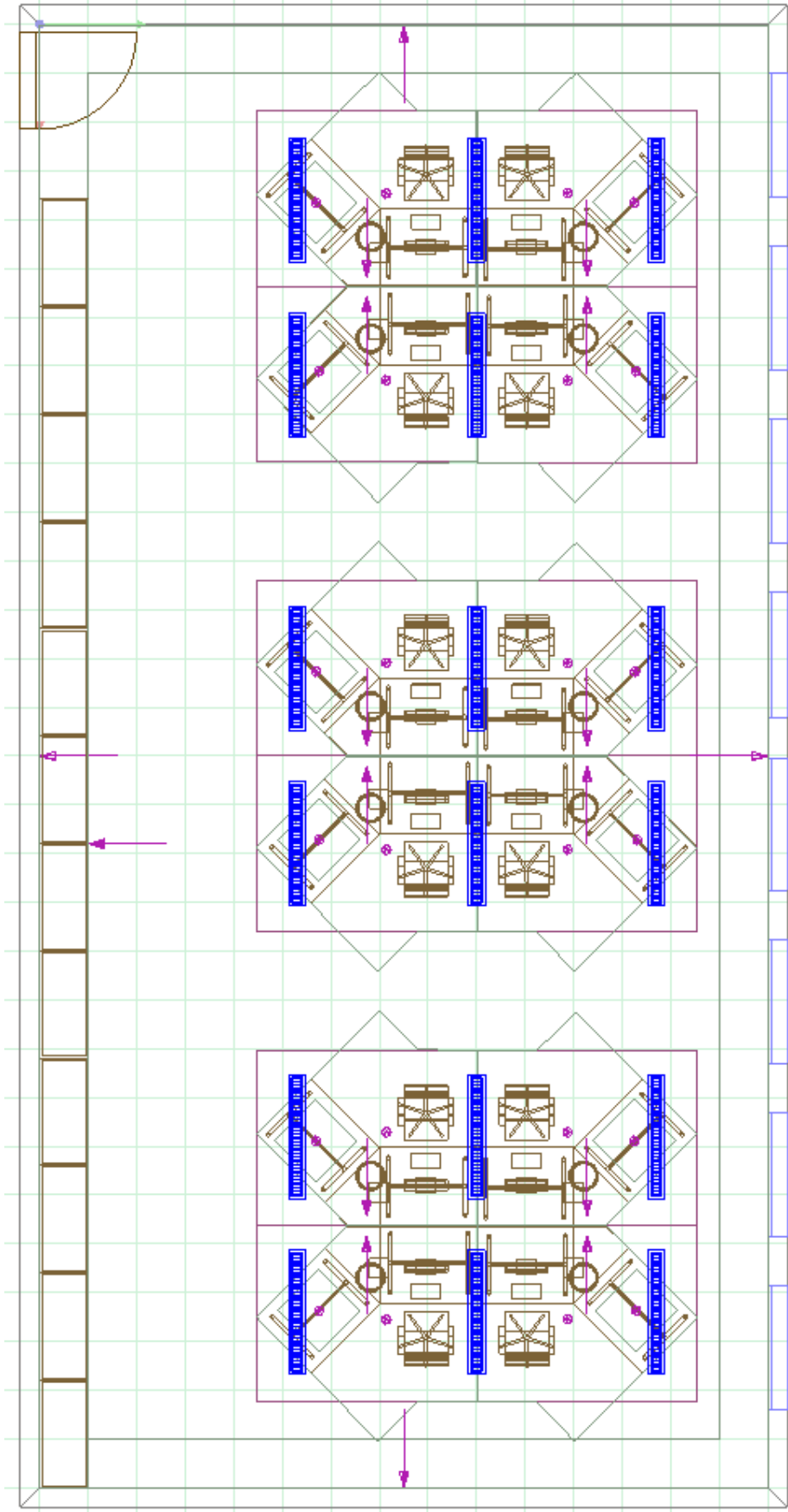
Şekil 7.96 2Y3-D\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



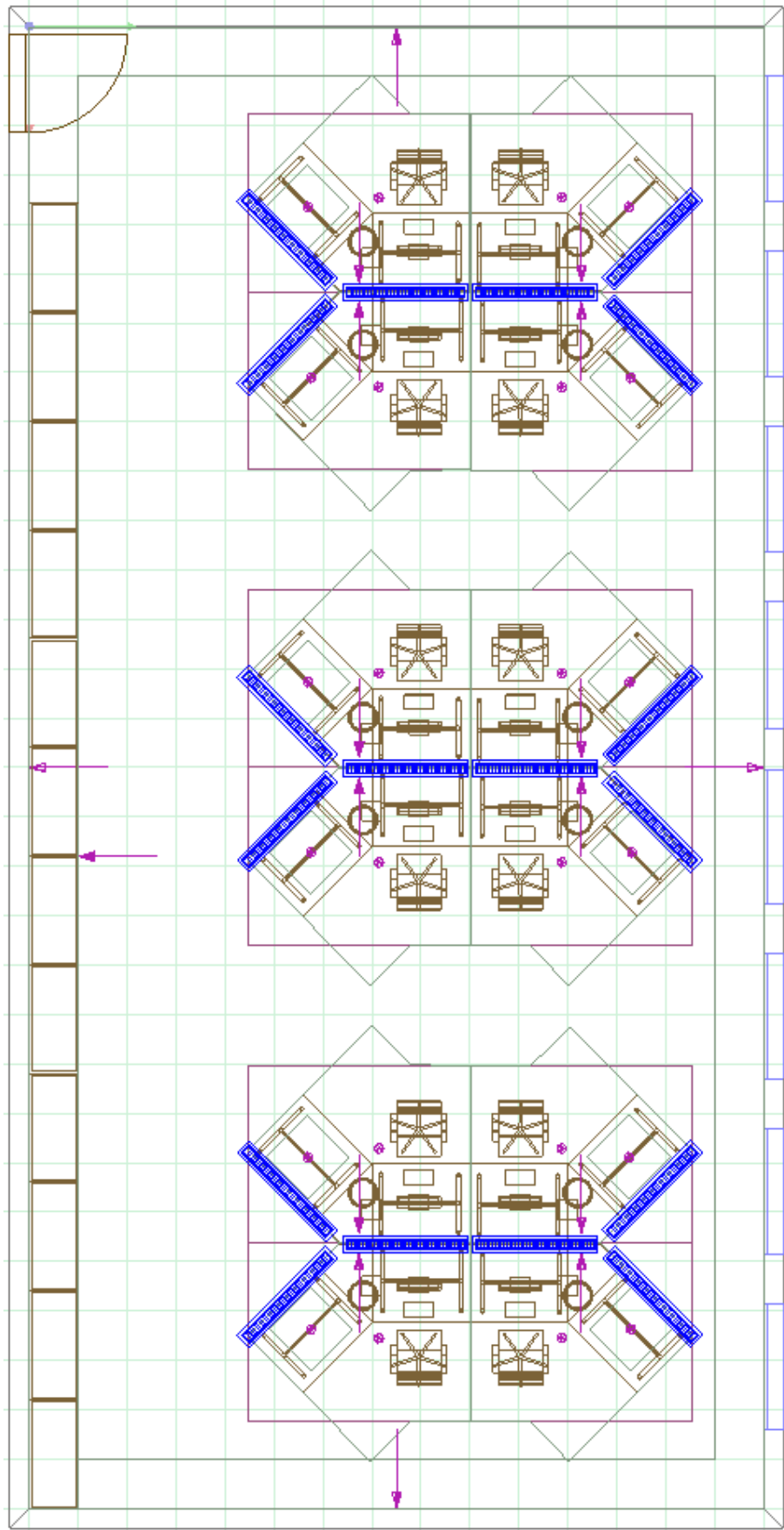
Şekil 7.97 2Y3-ID1\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



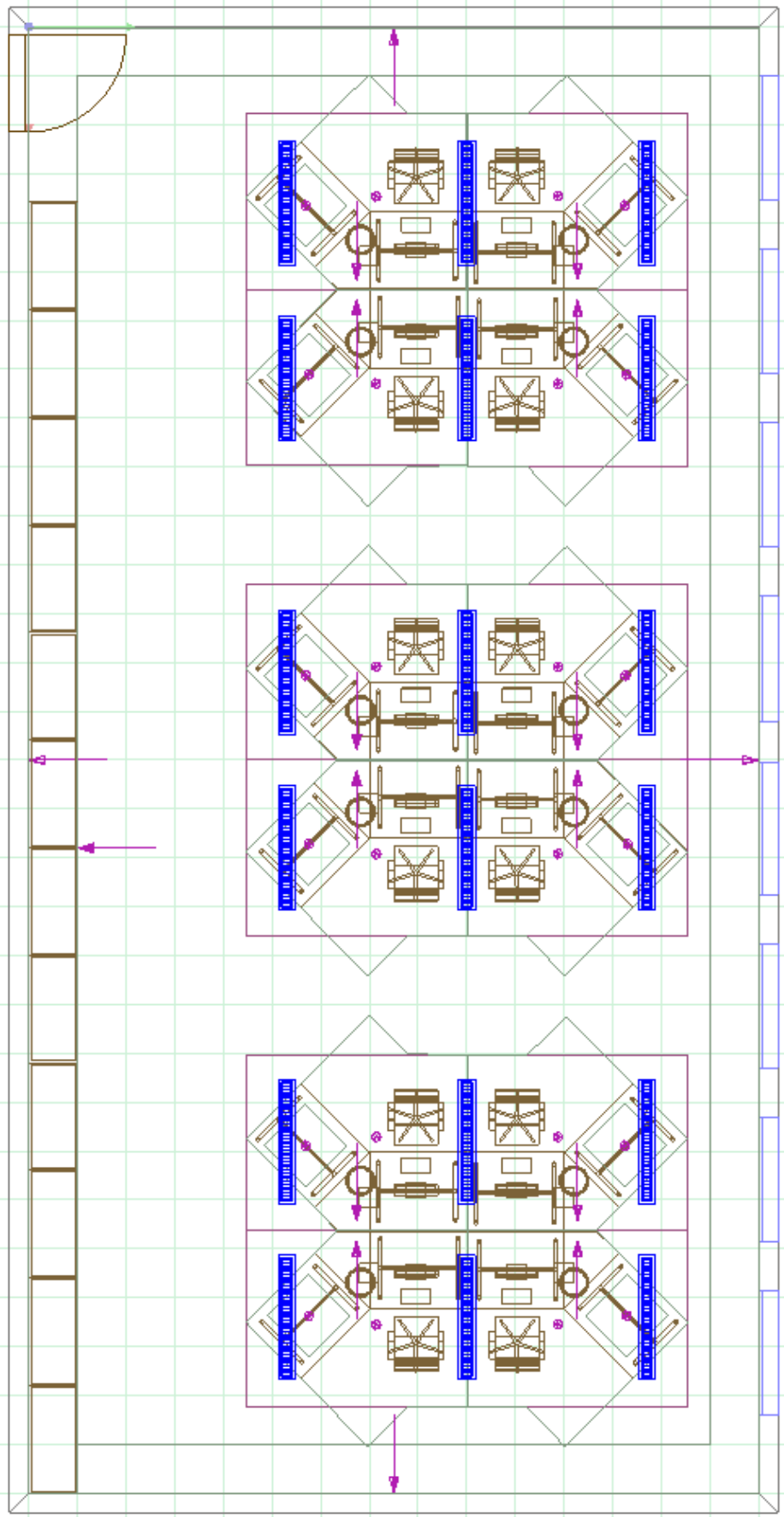
Şekil 7.98 2Y3-ID1\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



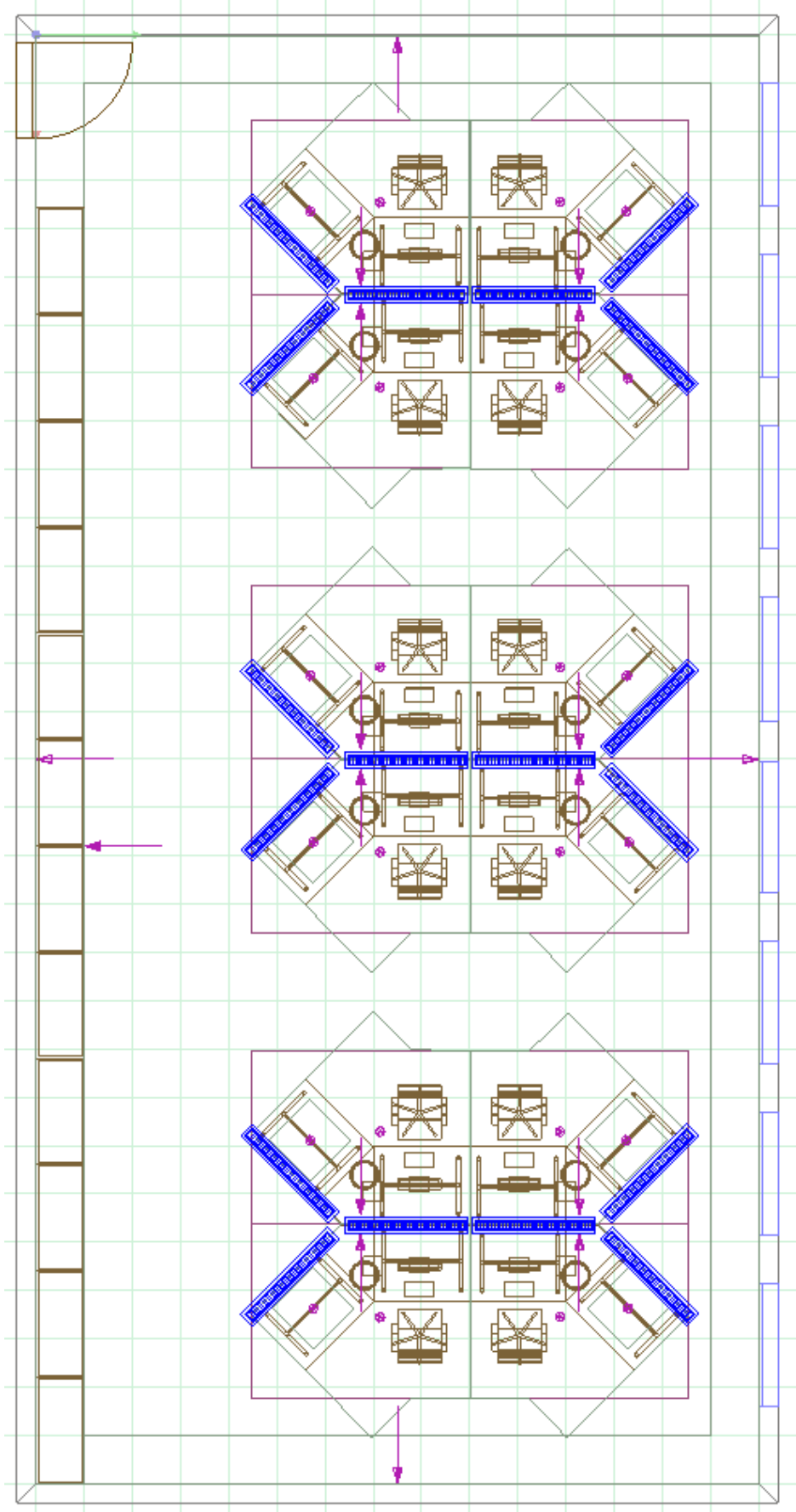
Şekil 7.99 2Y3-ID2\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.100 2Y3-ID2\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.101 2Y3-ID3\_1 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni



Şekil 7.102 2Y3-ID3\_2 Grup büroda aydınlatma aygıtları yerleşim düzeni

Çizelge 7.13a 2Y3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 1

| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri                                    |         | 2Y3-D_1 | PUAN | 2Y3-D_2 | PUAN | 2Y3-ID1_1 | PUAN | 2Y3-ID1_2 | PUAN | 2Y3-ID2_1 | PUAN | 2Y3-ID2_2 | PUAN | 2Y3-ID3_1 | PUAN | 2Y3-ID3_2 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Bakılan Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 750-1000 lx             | Masa 1  | 826     | 1,00 | 750     | 1,00 | 617       | 0,82 | 679       | 0,91 | 669       | 0,89 | 810       | 1,00 | 708       | 0,94 | 763       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 864     | 1,00 | 783     | 1,00 | 686       | 0,91 | 714       | 0,95 | 705       | 0,94 | 831       | 1,00 | 753       | 1,00 | 786       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 881     | 1,00 | 813     | 1,00 | 690       | 0,92 | 737       | 0,98 | 722       | 0,96 | 851       | 1,00 | 770       | 1,00 | 811       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 872     | 1,00 | 804     | 1,00 | 708       | 0,94 | 731       | 0,97 | 717       | 0,96 | 840       | 1,00 | 769       | 1,00 | 802       | 1,00 |
|  | Masa 5  | 875     | 1,00 | 803     | 1,00 | 675       | 0,90 | 721       | 0,96 | 712       | 0,95 | 842       | 1,00 | 756       | 1,00 | 802       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 821     | 1,00 | 747     | 1,00 | 635       | 0,85 | 674       | 0,90 | 670       | 0,89 | 800       | 1,00 | 709       | 0,95 | 753       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 823     | 1,00 | 750     | 1,00 | 632       | 0,84 | 697       | 0,93 | 676       | 0,90 | 815       | 1,00 | 712       | 0,95 | 766       | 1,00 |
|  | Masa 8  | 876     | 1,00 | 794     | 1,00 | 697       | 0,93 | 718       | 0,96 | 738       | 0,98 | 838       | 1,00 | 770       | 1,00 | 802       | 1,00 |
|  | Masa 9  | 872     | 1,00 | 805     | 1,00 | 701       | 0,93 | 735       | 0,98 | 725       | 0,97 | 846       | 1,00 | 770       | 1,00 | 811       | 1,00 |
|  | Masa 10 | 878     | 1,00 | 815     | 1,00 | 710       | 0,95 | 747       | 1,00 | 745       | 0,99 | 847       | 1,00 | 787       | 1,00 | 814       | 1,00 |
|  | Masa 11 | 870     | 1,00 | 799     | 1,00 | 686       | 0,91 | 731       | 0,97 | 715       | 0,95 | 835       | 1,00 | 759       | 1,00 | 800       | 1,00 |
|  | Masa 12 | 828     | 1,00 | 760     | 1,00 | 644       | 0,86 | 701       | 0,93 | 699       | 0,93 | 823       | 1,00 | 724       | 0,97 | 773       | 1,00 |
| Çalışma Alanının Ortalama Aydınlık Düzeyi: 500-750 lx            | Masa 1  | 799     | 0,94 | 734     | 1,00 | 573       | 1,00 | 596       | 1,00 | 653       | 1,00 | 687       | 1,00 | 666       | 1,00 | 684       | 1,00 |
|  | Masa 2  | 846     | 0,89 | 764     | 0,98 | 600       | 1,00 | 596       | 1,00 | 672       | 1,00 | 678       | 1,00 | 690       | 1,00 | 681       | 1,00 |
|  | Masa 3  | 879     | 0,85 | 817     | 0,00 | 654       | 1,00 | 661       | 1,00 | 717       | 1,00 | 734       | 1,00 | 738       | 1,00 | 733       | 1,00 |
|  | Masa 4  | 854     | 0,88 | 777     | 0,00 | 611       | 1,00 | 613       | 1,00 | 681       | 1,00 | 690       | 1,00 | 701       | 1,00 | 694       | 1,00 |
|  | Masa 5  | 874     | 0,86 | 810     | 0,93 | 643       | 1,00 | 651       | 1,00 | 710       | 1,00 | 731       | 1,00 | 728       | 1,00 | 724       | 1,00 |
|  | Masa 6  | 775     | 0,97 | 695     | 1,08 | 532       | 1,00 | 554       | 1,00 | 620       | 1,00 | 645       | 1,00 | 633       | 1,00 | 640       | 1,00 |
|  | Masa 7  | 801     | 0,94 | 739     | 1,00 | 575       | 1,00 | 602       | 1,00 | 656       | 1,00 | 689       | 1,00 | 672       | 1,00 | 690       | 1,00 |
|  | Masa 8  | 876     | 0,86 | 813     | 0,92 | 658       | 1,00 | 654       | 1,00 | 721       | 1,00 | 731       | 1,00 | 741       | 1,00 | 727       | 1,00 |
|  | Masa 9  | 877     | 0,86 | 819     | 0,92 | 647       | 1,00 | 663       | 1,00 | 715       | 1,00 | 736       | 1,00 | 738       | 1,00 | 739       | 1,00 |
|  | Masa 10 | 880     | 0,85 | 822     | 0,91 | 665       | 1,00 | 667       | 1,00 | 726       | 1,00 | 736       | 1,00 | 750       | 1,00 | 737       | 1,00 |
|  | Masa 11 | 875     | 0,86 | 814     | 0,92 | 645       | 1,00 | 658       | 1,00 | 713       | 1,00 | 734       | 1,00 | 734       | 1,00 | 734       | 1,00 |
|  | Masa 12 | 789     | 0,95 | 721     | 1,00 | 556       | 1,00 | 580       | 1,00 | 638       | 1,00 | 676       | 1,00 | 654       | 1,00 | 668       | 1,00 |
| Çalışma Alanında Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx | Masa 1  | 310     | 0,81 | 292     | 1,00 | 292       | 0,86 | 299       | 0,84 | 288       | 0,87 | 295       | 0,85 | 303       | 0,83 | 302       | 0,83 |
|  | Masa 2  | 341     | 0,73 | 325     | 0,77 | 333       | 0,75 | 333       | 0,75 | 320       | 0,78 | 321       | 0,78 | 341       | 0,73 | 332       | 0,75 |
|  | Masa 3  | 338     | 0,74 | 325     | 0,77 | 338       | 0,74 | 341       | 0,73 | 322       | 0,78 | 324       | 0,77 | 343       | 0,73 | 338       | 0,74 |
|  | Masa 4  | 345     | 0,72 | 331     | 0,76 | 343       | 0,73 | 342       | 0,73 | 329       | 0,76 | 329       | 0,76 | 350       | 0,71 | 341       | 0,73 |
|  | Masa 5  | 335     | 0,75 | 322     | 0,78 | 330       | 0,76 | 330       | 0,76 | 315       | 0,79 | 319       | 0,78 | 336       | 0,74 | 331       | 0,76 |
|  | Masa 6  | 320     | 0,78 | 301     | 0,83 | 299       | 0,84 | 305       | 0,82 | 298       | 0,84 | 301       | 0,83 | 312       | 0,80 | 308       | 0,81 |
|  | Masa 7  | 316     | 0,79 | 299     | 0,84 | 296       | 0,84 | 303       | 0,83 | 297       | 0,84 | 302       | 0,83 | 309       | 0,81 | 308       | 0,81 |
|  | Masa 8  | 341     | 0,73 | 322     | 0,78 | 330       | 0,76 | 330       | 0,76 | 320       | 0,78 | 322       | 0,78 | 338       | 0,74 | 333       | 0,75 |
|  | Masa 9  | 339     | 0,74 | 327     | 0,76 | 337       | 0,74 | 341       | 0,73 | 325       | 0,77 | 326       | 0,77 | 343       | 0,73 | 339       | 0,74 |
|  | Masa 10 | 343     | 0,73 | 330     | 0,76 | 339       | 0,74 | 338       | 0,74 | 327       | 0,76 | 326       | 0,77 | 347       | 0,72 | 341       | 0,73 |
|  | Masa 11 | 338     | 0,74 | 324     | 0,77 | 330       | 0,76 | 331       | 0,76 | 319       | 0,78 | 321       | 0,78 | 337       | 0,74 | 333       | 0,75 |
|  | Masa 12 | 321     | 0,78 | 303     | 0,83 | 300       | 0,83 | 307       | 0,81 | 300       | 0,83 | 305       | 0,82 | 313       | 0,80 | 312       | 0,80 |
| Çevre Alanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 300-500 lx                |         | 669     | 0,75 | 618     | 0,81 | 524       | 0,95 | 511       | 0,98 | 549       | 0,91 | 536       | 0,93 | 561       | 0,89 | 550       | 0,91 |
| Çevre Alanda Ortalama Silindirel Aydınlık Düzeyi: 100-175 lx     |         | 235     | 0,74 | 224     | 0,78 | 252       | 0,69 | 253       | 0,69 | 228       | 0,77 | 228       | 0,77 | 242       | 0,72 | 238       | 0,74 |
| Dolap Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 175-250 lx    |         | 184     | 1,00 | 174     | 0,99 | 248       | 1,00 | 260       | 0,96 | 195       | 1,00 | 198       | 1,00 | 219       | 1,00 | 220       | 1,00 |
| Duvar Yüzeylerinde Ortalama Düşey Aydınlık Düzeyi: 150 lx        | Duvar 1 | 143     | 0,95 | 150     | 1,00 | 210       | 1,00 | 215       | 1,00 | 178       | 1,00 | 180       | 1,00 | 187       | 1,00 | 191       | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 158     | 1,00 | 177     | 1,00 | 231       | 1,00 | 209       | 1,00 | 189       | 1,00 | 170       | 1,00 | 204       | 1,00 | 179       | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 272     | 1,00 | 267     | 1,00 | 335       | 1,00 | 348       | 1,00 | 290       | 1,00 | 297       | 1,00 | 311       | 1,00 | 312       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 162     | 1,00 | 183     | 1,00 | 238       | 1,00 | 215       | 1,00 | 195       | 1,00 | 174       | 1,00 | 209       | 1,00 | 184       | 1,00 |
| Tavanın Ortalama Aydınlık Düzeyi: 150 lx                         | 150 lux | 147     | 0,98 | 325     | 1,00 | 546       | 0,46 | 546       | 1,00 | 506       | 1,00 | 508       | 1,00 | 488       | 1,00 | 495       | 1,00 |
| Bakılan Alanda Aydınlık Dağılımı $\geq 0,70$                     | Masa 1  | 0,91    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,96      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 2  | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,94      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,91    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,92      | 1,00 |
|  | Masa 7  | 0,91    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 8  | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,93      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 11 | 0,90    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,98      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,90      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
|  | Masa 12 | 0,91    | 1,00 | 0,92    | 1,00 | 0,97      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,92      | 1,00 | 0,91      | 1,00 | 0,89      | 1,00 | 0,93      | 1,00 |
| Çalışma Alanında Aydınlık Dağılımı $\geq 0,60$                   | Masa 1  | 0,61    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,63      | 1,00 | 0,68      | 1,00 | 0,49      | 0,82 | 0,62      | 1,00 | 0,56      | 0,93 |
|  | Masa 2  | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,71      | 1,19 | 0,79      | 1,00 | 0,57      | 0,95 | 0,75      | 1,00 | 0,64      | 1,00 |
|  | Masa 3  | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,58      | 0,96 | 0,75      | 1,00 | 0,64      | 1,00 |
|  | Masa 4  | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,59      | 0,98 | 0,75      | 1,00 | 0,64      | 1,00 |
|  | Masa 5  | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,86      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,58      | 0,97 | 0,75      | 1,00 | 0,64      | 1,00 |
|  | Masa 6  | 0,61    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,50      | 0,83 | 0,62      | 1,00 | 0,56      | 0,94 |
|  | Masa 7  | 0,61    | 1,00 | 0,70    | 1,00 | 0,75      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,49      | 0,82 | 0,61      | 1,00 | 0,56      | 0,93 |
|  | Masa 8  | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,70      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,56      | 0,93 | 0,75      | 1,00 | 0,63      | 1,00 |
|  | Masa 9  | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,84      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,58      | 0,97 | 0,74      | 1,00 | 0,64      | 1,00 |
|  | Masa 10 | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,71      | 1,00 | 0,80      | 1,00 | 0,58      | 0,97 | 0,74      | 1,00 | 0,63      | 1,00 |
|  | Masa 11 | 0,74    | 1,00 | 0,78    | 1,00 | 0,85      | 1,00 | 0,72      | 1,00 | 0,79      | 1,00 | 0,58      | 0,96 | 0,75      | 1,00 | 0,63      | 1,00 |
|  | Masa 12 | 0,61    | 1,00 | 0,69    | 1,00 | 0,74      | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 0,49      | 0,82 | 0,61      | 1,00 | 0,55      | 0,92 |
| Çalışma Alanında Silindirel Aydınlık Dağılımı $\geq 0,50$        | Masa 1  | 0,45    | 0,90 | 0,57    | 1,00 | 0,73      | 1,00 | 0,7       |      |           |      |           |      |           |      |           |      |

Çizelge 7.13b 2Y3 Hacimlerine Ait Sonuçlar 2

| Aydınlatma Tasarımı Ölçütleri  |         | 2Y3-D_1 | PUAN | 2Y3-D_2 | PUAN | 2Y3-ID1_1 | PUAN | 2Y3-ID1_2 | PUAN | 2Y3-ID2_1 | PUAN | 2Y3-ID2_2 | PUAN | 2Y3-ID3_1 | PUAN | 2Y3-ID3_2 | PUAN |
|--|---------|---------|------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Duvarlardaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                   | Duvar 1 | 25,13   | 1,00 | 26,56   | 1,00 | 37,31     | 1,00 | 37,98     | 1,00 | 31,30     | 1,00 | 31,68     | 1,00 | 32,68     | 1,00 | 33,47     | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 29,20   | 1,00 | 32,91   | 1,00 | 42,28     | 1,00 | 38,06     | 1,00 | 34,21     | 1,00 | 31,02     | 1,00 | 37,55     | 1,00 | 32,09     | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 40,66   | 1,00 | 41,04   | 1,00 | 54,37     | 1,00 | 56,83     | 1,00 | 47,75     | 1,00 | 50,12     | 1,00 | 50,69     | 1,00 | 51,55     | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 28,66   | 1,00 | 31,99   | 1,00 | 41,63     | 1,00 | 37,43     | 1,00 | 33,93     | 1,00 | 30,24     | 1,00 | 36,70     | 1,00 | 31,90     | 1,00 |
| Duvarlardaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                  | Duvar 1 | 37      | 1,00 | 35      | 1,00 | 52        | 1,00 | 52        | 1,00 | 40        | 1,00 | 41        | 1,00 | 43        | 1,00 | 45        | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 55      | 1,00 | 55      | 1,00 | 58        | 1,00 | 53        | 1,00 | 51        | 1,00 | 42        | 1,00 | 52        | 1,00 | 45        | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 91      | 1,00 | 80      | 1,00 | 80        | 1,00 | 99        | 1,00 | 76        | 1,00 | 102       | 1,00 | 81        | 1,00 | 108       | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 55      | 1,00 | 54      | 1,00 | 59        | 1,00 | 54        | 1,00 | 50        | 1,00 | 42        | 1,00 | 51        | 1,00 | 45        | 1,00 |
| Tavandaki Ortalama Işıklılık Değeri $L_{ort} \leq 500 \text{ cd/m}^2$                      |         | 35      | 1,00 | 77      | 1,00 | 130       | 1,00 | 130       | 1,00 | 121       | 1,00 | 121       | 1,00 | 117       | 1,00 | 118       | 1,00 |
| Tavandaki Maksimum Işıklılık Değeri $L_{max} \leq 1500 \text{ cd/m}^2$                     |         | 49      | 1,00 | 678     | 1,00 | 473       | 1,00 | 572       | 1,00 | 359       | 1,00 | 374       | 1,00 | 373       | 1,00 | 447       | 1,00 |
| Bakılan Alan İle VDT Ekran Arasındaki Işıklılık Oranı $I/3 \leq BA / VDT$                  | Masa 1  | 105/100 | 1,00 | 96/100  | 1,00 | 79/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 97/100    | 1,00 |
|  | Masa 2  | 110/100 | 1,00 | 100/100 | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 106/100   | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 100/100   | 1,00 |
|  | Masa 3  | 112/100 | 1,00 | 104/100 | 1,00 | 88/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 |
|  | Masa 4  | 111/100 | 1,00 | 102/100 | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 |
|  | Masa 5  | 111/100 | 1,00 | 102/100 | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 |
|  | Masa 6  | 105/100 | 1,00 | 95/100  | 1,00 | 81/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 85/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 96/100    | 1,00 |
|  | Masa 7  | 105/100 | 1,00 | 96/100  | 1,00 | 81/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 86/100    | 1,00 | 104/100   | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 |
|  | Masa 8  | 112/100 | 1,00 | 101/100 | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 107/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 |
|  | Masa 9  | 111/100 | 1,00 | 103/100 | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 94/100    | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 98/100    | 1,00 | 103/100   | 1,00 |
|  | Masa 10 | 112/100 | 1,00 | 104/100 | 1,00 | 90/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 95/100    | 1,00 | 108/100   | 1,00 | 100/100   | 1,00 | 104/100   | 1,00 |
|  | Masa 11 | 111/100 | 1,00 | 102/100 | 1,00 | 87/100    | 1,00 | 93/100    | 1,00 | 91/100    | 1,00 | 106/100   | 1,00 | 97/100    | 1,00 | 102/100   | 1,00 |
|  | Masa 12 | 105/100 | 1,00 | 97/100  | 1,00 | 82/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 89/100    | 1,00 | 105/100   | 1,00 | 92/100    | 1,00 | 98/100    | 1,00 |
| Çalışma Alanı İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $I/3 \leq \text{ÇA} / \text{BA}$ | Masa 1  | 102/105 | 1,00 | 94/96   | 1,00 | 73/79     | 1,00 | 76/86     | 1,00 | 83/85     | 1,00 | 88/103    | 1,00 | 85/90     | 1,00 | 87/97     | 1,00 |
|  | Masa 2  | 108/110 | 1,00 | 97/100  | 1,00 | 76/87     | 1,00 | 76/91     | 1,00 | 86/90     | 1,00 | 86/106    | 1,00 | 88/96     | 1,00 | 87/100    | 1,00 |
|  | Masa 3  | 112/112 | 1,00 | 104/104 | 1,00 | 83/88     | 1,00 | 84/94     | 1,00 | 91/92     | 1,00 | 94/108    | 1,00 | 94/98     | 1,00 | 93/103    | 1,00 |
|  | Masa 4  | 109/111 | 1,00 | 99/102  | 1,00 | 78/90     | 1,00 | 78/93     | 1,00 | 87/91     | 1,00 | 88/107    | 1,00 | 89/98     | 1,00 | 88/102    | 1,00 |
|  | Masa 5  | 111/111 | 1,00 | 103/102 | 1,00 | 82/86     | 1,00 | 83/92     | 1,00 | 90/91     | 1,00 | 93/107    | 1,00 | 93/96     | 1,00 | 92/102    | 1,00 |
|  | Masa 6  | 99/105  | 1,00 | 89/95   | 1,00 | 68/81     | 1,00 | 71/86     | 1,00 | 79/85     | 1,00 | 82/102    | 1,00 | 81/90     | 1,00 | 82/96     | 1,00 |
|  | Masa 7  | 102/105 | 1,00 | 94/96   | 1,00 | 73/81     | 1,00 | 77/89     | 1,00 | 84/86     | 1,00 | 88/104    | 1,00 | 86/91     | 1,00 | 88/98     | 1,00 |
|  | Masa 8  | 112/112 | 1,00 | 104/101 | 1,00 | 84/89     | 1,00 | 83/91     | 1,00 | 92/94     | 1,00 | 93/107    | 1,00 | 94/98     | 1,00 | 93/102    | 1,00 |
|  | Masa 9  | 112/111 | 1,00 | 104/103 | 1,00 | 82/89     | 1,00 | 84/94     | 1,00 | 91/92     | 1,00 | 94/108    | 1,00 | 94/98     | 1,00 | 94/103    | 1,00 |
|  | Masa 10 | 112/112 | 1,00 | 105/104 | 1,00 | 85/90     | 1,00 | 85/95     | 1,00 | 92/95     | 1,00 | 94/108    | 1,00 | 96/100    | 1,00 | 94/104    | 1,00 |
|  | Masa 11 | 111/111 | 1,00 | 104/102 | 1,00 | 82/87     | 1,00 | 84/93     | 1,00 | 91/91     | 1,00 | 94/106    | 1,00 | 94/97     | 1,00 | 94/102    | 1,00 |
|  | Masa 12 | 101/105 | 1,00 | 92/97   | 1,00 | 71/82     | 1,00 | 74/89     | 1,00 | 81/89     | 1,00 | 86/105    | 1,00 | 83/92     | 1,00 | 85/98     | 1,00 |
| Uzak Çevre Alan İle Bakılan Alan Arasındaki Işıklılık Oranı $I/10 \leq UC / BA$            | Masa 1  | 34/105  | 1,00 | 58/96   | 1,00 | 94/79     | 1,00 | 94/86     | 1,00 | 86/85     | 1,00 | 86/103    | 1,00 | 84/90     | 1,00 | 85/97     | 1,00 |
|  | Masa 2  | 34/110  | 1,00 | 58/100  | 1,00 | 94/87     | 1,00 | 94/91     | 1,00 | 86/90     | 1,00 | 86/106    | 1,00 | 84/96     | 1,00 | 85/100    | 1,00 |
|  | Masa 3  | 34/112  | 1,00 | 58/104  | 1,00 | 94/88     | 1,00 | 94/94     | 1,00 | 86/92     | 1,00 | 86/108    | 1,00 | 84/98     | 1,00 | 85/103    | 1,00 |
|  | Masa 4  | 34/111  | 1,00 | 58/102  | 1,00 | 94/90     | 1,00 | 94/93     | 1,00 | 86/91     | 1,00 | 86/107    | 1,00 | 84/98     | 1,00 | 85/102    | 1,00 |
|  | Masa 5  | 34/111  | 1,00 | 58/102  | 1,00 | 94/86     | 1,00 | 94/92     | 1,00 | 86/91     | 1,00 | 86/107    | 1,00 | 84/96     | 1,00 | 85/102    | 1,00 |
|  | Masa 6  | 34/105  | 1,00 | 58/95   | 1,00 | 94/81     | 1,00 | 94/86     | 1,00 | 86/85     | 1,00 | 86/102    | 1,00 | 84/90     | 1,00 | 85/96     | 1,00 |
|  | Masa 7  | 34/105  | 1,00 | 58/96   | 1,00 | 94/81     | 1,00 | 94/89     | 1,00 | 86/86     | 1,00 | 86/104    | 1,00 | 84/91     | 1,00 | 85/98     | 1,00 |
|  | Masa 8  | 34/112  | 1,00 | 58/101  | 1,00 | 94/89     | 1,00 | 94/91     | 1,00 | 86/94     | 1,00 | 86/107    | 1,00 | 84/98     | 1,00 | 85/102    | 1,00 |
|  | Masa 9  | 34/111  | 1,00 | 58/103  | 1,00 | 94/89     | 1,00 | 94/94     | 1,00 | 86/92     | 1,00 | 86/108    | 1,00 | 84/98     | 1,00 | 85/103    | 1,00 |
|  | Masa 10 | 34/112  | 1,00 | 58/104  | 1,00 | 94/90     | 1,00 | 94/95     | 1,00 | 86/95     | 1,00 | 86/108    | 1,00 | 84/100    | 1,00 | 85/104    | 1,00 |
|  | Masa 11 | 34/111  | 1,00 | 58/102  | 1,00 | 94/87     | 1,00 | 94/93     | 1,00 | 86/91     | 1,00 | 86/106    | 1,00 | 84/97     | 1,00 | 85/102    | 1,00 |
|  | Masa 12 | 34/105  | 1,00 | 58/97   | 1,00 | 94/82     | 1,00 | 94/89     | 1,00 | 86/89     | 1,00 | 86/105    | 1,00 | 84/92     | 1,00 | 85/98     | 1,00 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min} / L_{max} \geq 0,20$                           | Duvar 1 | 0,49    | 1,00 | 0,54    | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,46      | 1,00 | 0,53      | 1,00 | 0,54      | 1,00 | 0,49      | 1,00 | 0,49      | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 0,27    | 1,00 | 0,31    | 1,00 | 0,29      | 1,00 | 0,34      | 1,00 | 0,27      | 1,00 | 0,38      | 1,00 | 0,31      | 1,00 | 0,38      | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 0,19    | 0,94 | 0,24    | 1,00 | 0,34      | 1,00 | 0,25      | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,24      | 1,00 | 0,30      | 1,00 | 0,22      | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 0,24    | 1,00 | 0,30    | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,35      | 1,00 | 0,32      | 1,00 | 0,40      | 1,00 | 0,33      | 1,00 | 0,38      | 1,00 |
|  | Tavan   | 0,29    | 1,00 | 0,02    | 0,10 | 0,03      | 0,17 | 0,03      | 0,15 | 0,04      | 0,19 | 0,04      | 0,18 | 0,04      | 0,20 | 0,04      | 0,18 |
| İç Yüzeylerdeki Işıklılık Dağılımı $L_{min} / L_{ort} \geq 0,30$                           | Duvar 1 | 0,72    | 1,00 | 0,72    | 1,00 | 0,62      | 1,00 | 0,63      | 1,00 | 0,67      | 1,00 | 0,69      | 1,00 | 0,64      | 1,00 | 0,66      | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 0,51    | 1,00 | 0,52    | 1,00 | 0,40      | 1,00 | 0,47      | 1,00 | 0,41      | 1,00 | 0,52      | 1,00 | 0,43      | 1,00 | 0,53      | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 0,42    | -    | 0,46    | 1,00 | 0,50      | 1,00 | 0,44      | 1,00 | 0,50      | 1,00 | 0,48      | 1,00 | 0,47      | 1,00 | 0,47      | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 0,45    | 1,00 | 0,49    | 1,00 | 0,46      | 1,00 | 0,51      | 1,00 | 0,47      | 1,00 | 0,56      | 1,00 | 0,46      | 1,00 | 0,53      | 1,00 |
|  | Tavan   | 0,40    | 1,00 | 0,18    | -    | 0,12      | -    | 0,13      | -    | 0,12      | -    | 0,14      | -    | 0,13      | -    | 0,14      | -    |
| $L_{max}$ bölge / $L_{min}$ bölge $\leq 3,2$   | Duvar 1 | 1,67    | 1,00 | 1,59    | 1,00 | 1,82      | 1,00 | 1,75      | 1,00 | 1,48      | 1,00 | 1,47      | 1,00 | 1,51      | 1,00 | 1,49      | 1,00 |
|  | Duvar 2 | 2,87    | 1,00 | 2,77    | 1,00 | 2,34      | 1,00 | 2,06      | 1,00 | 1,99      | 1,00 | 2,30      | 1,00 | 2,09      | 1,00 | 2,22      | 1,00 |
|  | Duvar 3 | 3,47    | 0,92 | 2,59    | 1,00 | 2,07      | 1,00 | 2,52      | 1,00 | 1,92      | 1,00 | 2,92      | 1,00 | 2,12      | 1,00 | 2,80      | 1,00 |
|  | Duvar 4 | 2,79    | 1,00 | 2,84    | 1,00 | 2,19      | 1,00 | 1,99      | 1,00 | 2,07      | 1,00 | 1,88      | 1,00 | 2,05      | 1,00 | 2,21      | 1,00 |
|  | Tavan   | 2,43    | 1,00 | 16,31   | 0,20 | 8,99      | 0,36 | 11,31     | 0,28 | 8,40      | 0,38 | 10,07     | 0,32 | 6,93      | 0,46 | 10,07     | 0,32 |
| UGR 1 $\leq 19$  | Masa 1  | 20      | 0,95 | 17      | 1,00 | 18        | 1,00 | 18        | 1,00 | 17        | 1,00 | 17        | 1,00 | 15        | 1,00 | 19        | 1,00 |
|  | Masa 2  | 20      | 0,95 | 18      | 1,00 | 16        | 1,00 | 17        | 1,00 | 17        | 1,00 | 18        | 1,00 | 14        | 1,00 | 19        | 1,00 |
|  | Masa 3  | 20      | 0,95 | 17      | 1,00 | 18        | 1,00 | 17        | 1    |           |      |           |      |           |      |           |      |

## 8. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Çeşitli eylem ve etkinliklerin yapıldığı iş yerlerinde uygun çalışma koşullarının sağlanması ve bu koşullara ilişkin gereksinimlerin yerine getirilmesi, çalışmanın verimliliği ve çalışanların sağlığı bakımından önemlidir. Dolayısıyla hacimlerin aydınlatma düzenleri, görsel konfor koşullarını sağlayacak, tefrişle uyumlu olacak, mimariyi ortaya çıkaracak, enerjinin etkin kullanımını sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır. Bu bağlamda, iyi görsel konfor koşullarını sağlayabilmek için tüm aydınlatma tasarım ölçütlerinin dikkate alınması gereklidir. Göz önüne alınması gereken bu aydınlatma tasarımı ölçütlerinden biri de görme alanı içindeki ışıklılık dağılımıdır. Görme alanı içindeki ışıklılık dağılımı görsel performansı etkilediğinden kamaşmaya yol açabilecek yüksek ışıklılıklardan ve gözün sürekli uyma yapmasından ötürü yorgunluğa neden olabilecek büyük ışıklılık farklarından kaçınılmalıdır.

Bu araştırma kapsamında, iç yüzeylerde ışık lekeleri ve karanlık bölgeler yaratmayan, kabul edilebilir ışıklılık farklarının belirlenmesine yönelik pratikte kolayca uygulanabilir bir yaklaşım geliştirilmiştir. Buna göre, bir iç mekan yüzeyinde, örneğin tavan yüzeyindeki ya da duvar yüzeyinin yararlı düzlem üzerinde kalan bölümündeki minimum, maksimum ve ortalama ışıklılık arasında olması gereken oranlar, ' $L_{min} / L_{max} \geq 0,20$ ' ve ' $L_{min} / L_{ort} \geq 0,30$ ' biçiminde belirlenmiştir.

Boyut, iç mimari donatı, bu donatıların yerleşim düzeni, kullanıcı sayısı, aydınlatma biçimi ve aygıt yerleşim düzeni açısından birbirinden farklı özellikteki 102 ayrı büro hacmi oluşturulmuş ve bu hacimler, iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımı açısından, çalışma içinde geliştirilen yaklaşım uyarınca değerlendirilmiştir.

Çeşitli açılardan farklı özellikteki çok sayıdaki büro hacminin ele alınmasının nedeni, ışıklılık dağılımının değerlendirilmesinde yararlanılabilecek tüm örneklerde ortak olan verilerin saptanmaya çalışılmasıdır. Nitekim, ele alınan 102 hacimdeki toplam 510 iç yüzeyde ışıklılığın en yüksek olduğu bölgenin ortalama ışıklılığının ( $L_{max}$  bölge), yüzeydeki ışıklılığın en düşük olduğu bölgenin ( $L_{min}$  bölge) ortalama ışıklılığına oranının ' $L_{max} \text{ bölge} / L_{min} \text{ bölge} \leq 3,2$ ' olduğu koşullarda yüzeydeki minimum, maksimum ve ortalama ışıklılık arasındaki ilişkiler ' $L_{min} / L_{max} \geq 0,20$ ' ve ' $L_{min} / L_{ort} \geq 0,30$ ' çıkmıştır.

Ele alınan tüm hacimler için aydınlatma düzenleri oluşturulurken aynı zamanda bürolarda aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından tüm gereksinimlerin karşılanmasına dikkat edilmiştir. Bu hacimlerde uygulanan aydınlatma düzenleri gerek iç yüzeylerdeki ışıklılık dağılımı gerekse öteki aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından, oluşturulan puanlama yöntemi ile kolayca

değerlendirilebilmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda oluşturulan örnek uygulamalarda, tüm aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından hedeflenen değerlerin olumlu olduğu hacmin bulunmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, iç yüzeylerindeki ışıklılık dağılımı açısından yapılan incelemede toplam 36 adet hacmin tüm duvar yüzeylerinde istenilen düzgünlük sağlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında oluşturulan aydınlatma düzenleri, aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından değerlendirilirken, sırasıyla hacimde tanımlanmış çeşitli bölgelerdeki yatay, düşey, silindirel aydınlık düzey ve dağılımları, doğrudan kamaşma açısından UGR değeri, ardından ışıklılık düzey ve dağılımları dikkate alınmıştır. Tüm hacimler, belirtilen bu önceliklere göre değerlendirilmiştir. Hücresele büro tipleri arasında yer alan 3 kişilik, L masa tipinin kullanıldığı 1L-1 kodlu dört hacim arasında aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından en iyi sonuçlara dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 1L-1\_D\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır. S masa tipinin kullanıldığı, 3 kişilik 1S-1 kodlu beş tasarım arasında ise en iyi sonuçlara yarı dolaylı aydınlatmanın kullanıldığı 1S-1\_ID1\_1 kodlu hacimde ulaşılmıştır. İç mimari donatıların farklı yerleştirildiği S masa tipli, 3 kişilik 1S-2 kodlu beş tasarım arasında ise en olumlu sonuçlara yarı dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 1S-2\_ID3\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır. 1S-3 kodlu 3 kişilik, S masa tipinin kullanıldığı dört tasarım arasında ise en olumlu sonuçlara dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 1S-3\_D\_1 kodlu hacimde ulaşılmıştır. Y masa tipinin kullanıldığı, 3 kişilik 1Y-1 kodlu yedi tasarım arasında yarı dolaylı aydınlatmanın kullanıldığı 1Y-1\_ID1\_1 kodlu hacme ait sonuçlar aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından en olumlu değerlerdir. Farklı bir yerleşim düzenine sahip Y tipi masanın kullanıldığı 3 kişilik 1Y-2 kodlu altı tasarım arasında en olumlu sonuçlara yarı dolaylı aydınlatmanın kullanıldığı 1Y-2\_ID1\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır. Grup bürolar arasında yer alan L masa tipinin kullanıldığı 12 kişilik 2L-1 kodlu on iki tasarım arasında en olumlu sonuçlara, dolaylı-dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2L-1\_ID2\_3 kodlu büroda ulaşılmıştır. Farklı bir tefrişe sahip L masa tipinin kullanıldığı 12 kişilik 2L-2 kodlu dokuz tasarım arasında ise en iyi sonuçlara dolaylı-dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2L-2\_ID2\_1 kodlu hacimde ulaşılmıştır. S tipi masanın kullanıldığı 11 kişilik 2S-1 kodlu dokuz büro arasında en iyi sonuçlara yarı dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2S-1\_ID3\_1 kodlu hacimde ulaşılmıştır. İç mimari donatıların farklı yerleştirildiği, S tipi masanın kullanıldığı 12 kişilik 2S-2 kodlu dokuz hacim arasında en iyi sonuçlara dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2S-2\_ID2\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır. Y tipi masanın kullanıldığı 12 kişilik 2Y-1 kodlu on dört büro arasında, yarı dolaysız aydınlatma biçimine sahip aygıtların kullanıldığı 2Y-1\_ID3\_3 hacmi en olumlu sonuçlara sahip tasarım olarak belirlenmiştir. Farklı bir tefrişe sahip, Y tipi masanın kullanıldığı 10 kişilik 2Y-2 kodlu

on adet hacim arasında ise en iyi sonuçlara yarı dolaylı aydınlatmanın kullanıldığı 2Y-2\_ID1\_1 kodlu büroda ulaşılmıştır. Yine farklı bir tefrişe sahip, Y tipi masanın kullanıldığı 12 kişilik 2Y-3 kodlu sekiz tasarım arasında ise en iyi sonuçlara yarı dolaysız aydınlatmanın kullanıldığı 2Y-3\_ID3\_1 kodlu hacimde ulaşılmıştır.

Bu çalışma kapsamında oluşturulan 31 adet hücresel büro tipi arasında aydınlatma tasarımı ölçütleri açısından en olumlu sonuçları 1Y-2\_ID1\_1 kodlu hacim, 81 adet grup büro tipi arasında ise 2S-1\_ID3\_1 kodlu hacim sağlamıştır.

Büro hacimlerinde yapılacak aydınlatma tasarımlarında çalışma kapsamında oluşturulan örnek uygulamalardan yararlanılabilir. Sunulan örnek uygulamaların sonuçları arasından en uygununun seçimi tasarımcının aydınlatma tasarımında önceliklerine bağlı olarak yapılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Aston, S. M., (1969), Bellchambers, H. E., Illumination Color Rendering and Visual Clarity, Lighting Research & Technology, 1 (4), s.s: 259-261.
2. Balder, J. J., (1957), Erwünschte Leuchtdichten in Büroräumen, Lichttechnik, S. 455.
3. Beluchtung im Büro, (2003), Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen, Schriftenreihe Prävention 2.4 BGI 856, Hamburg.
4. Bellchambers, H. E., Godby, A. C., (1972), Illumination, Color Rendering and Visual Clarity, Lighting Research & Technology, 4 (2), s.s: 104-116.
5. Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, (2006), Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung BGR 131-2, Natürliche und Künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten.
6. Bildschirm - und Büroarbeitsplätzen, (2004), Leitfaden für die Gestaltung, Schriftenreihe Prävention 2.1 BGI 650, Hamburg.
7. Büroarbeitsplätze, (2006), Informationsschrift Des Deutschen Büromöbel Forums 2, Düsseldorf.
8. Büroraumplanung, (2006), Hilfen für das systematische Planen und Gestalten von Büros BGI 5050, Hamburg.
9. Bostancı, T., (1996), Büroların Aydınlatma Düzenleri Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
10. Boyce, P. R., (1977), Investigations of the Subjective Balance between Illuminance and Lamp Colour Properties, Lighting Research & Technology, 9 (1), s.s: 11-24.
11. CIBSE, (1994), Code for Interior Lighting, London.
12. CIBSE/SLL, (2005), Lighting Guide 7: Office Lighting, London.
13. CIE, (2001), Lighting of Indoor Work Places, S 008/E-2001.
14. DIN 5035-1, (1990), Beleuchtung mit Künstlichem Licht; Begriffe und Allgemeine Anforderungen, in 09.2002 zurückgezogen.
15. DIN 4543-1, (1994), Büroarbeitsplätze; Teil 1: Flächen für die Aufstellung und Benutzung von Büromobeln; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung.
16. DIN 5035-8, (1994), Beleuchtung mit künstlichem Licht; Spezielle Anforderungen zur Einzelplatzbeleuchtung in Büroräumen oder büroähnlichen Räumen.

17. DIN 5035-7, (2004), Beleuchtung mit kunstlichem Licht - Beleuchtung von Raumen mit Bildschirmarbeitsplatzen
18. EN 12464-1, (2002), Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor workplaces.
19. Erhardt, L., (2001), Views on the Visual Environment, *Lighting Design and Application*, 31 (6), s.s: 22-24.
20. Fischer, D., (1972), Beleuchtungsstärken, Leuchtdichten und Farben in Arbeitsräumen, *Lichttechnik*, s: 411.
21. Fischer, D., (1976), Bevorzugte Leuchtdichten von Wänden und Decken, *Lichttechnik*, s.s: 92-94.
22. Flächennutzung im Büro, (2004), Beispiele verschiedener Arbeitsplätze, *Schriftenreihe Prävention 2.6/2*, Hamburg.
23. Flynn, J. E., (1977), A Study of Subjektive Responses to Low Energy and Nonuniform Lighting System, *Lighting Design & Application*, 7 (2), s.s: 6-15.
24. Flynn, J. E., Subisak, G. J., (1978), A Procedure for Qualitive Study of Light Level Variations and System Performance, *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 8 (1), s.s: 28-35.
25. Fördergemeinschaft Gutes Licht 4, (2002), Good Lighting for Offices and Office Buildings, Frankfurt.
26. Gordon, G., (2003), *Interior Lighting for Designers*, 4th Edition.
27. Hentschel, H.-J., (1990), Bevorzugte Leuchtdichtebereiche in der Innenbeleuchtung, *Licht* 1990, s: 404.
28. IESNA, (2000), *Illuminating Engineering Society of North America: Lighting Handbook*, 9. Edition, ISBN: 0-87995-150-8, New York, s.s: 11.8-12.4
29. Marsden, A. M., (1970), Brightness-Luminance Relationships in an Interior, *Lighting Research & Technology*, 2 (1), s.s: 10-16.
30. Neufert E., (1983), *Neufert Yapı Tasarımları Temel Bilgileri*, 30. Baskı, Güven Yayıncılık, İstanbul, s.s: 300-304
31. Newham, G. R., Marchand, R. G., Veitch, J. A., (2004), Preferred Surface Luminances in Offices, by Evolution, *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 33 (1), s.s: 14-29.
32. Öztürk, L. D., (2003), The Effect of Luminance Distribution on Interior Perception, *Architectural Science Review*, 46 (3), s.s: 233-238.
33. Öztürk, L. D., (2007), Determination of Energy Losses in Lighting in Terms of Good Vision Efficiency.

34. Öztürk, L. D., (2008), 'Bestimmung der akzeptablen Unterschiede in der Leuchtdichte von Innenflächen', Tagungsb. 18. Gemeinschaftstagung der Lichttechnischen Gesellschaften Deutschlands, der Niederlande, Österreichs und der Schweiz - Licht 2008, s.s: 71-78, Ilmenau, Germany.
35. Parpairi, K., Baker, N. V., Steemers, K. A., (2002), Compagnon, R., The Luminance Differences Index: A New Indicator of User Preferences in Daylit Spaces, *Research & Technology*, 34 (1), s.s: 53–68.
36. Sirel, Ş., (1997), *Aydınlatma Sözlüğü*, YEM Yayınları, İstanbul.
37. SLG, LiTG, LTAG, NSVV, Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft, Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.v, Österreichische Lichttechnische Arbeitsgemeinschaft, Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde: Handbuch für Beleuchtung, (1992), ISBN:3-609-75390-0, Druckerei Schöder, Gersthofen.
38. Tiller, D. K., Phil, D., Veitch, J. A., (1995), Perceived Room Brightness: Pilot Study on the Effect of Luminance Distribution, *Lighting Research & Technology*, 27 (2), s.s: 93-101.
39. Trilux, (2004), 12464 Planungshilfe Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen, ISBN 3-00-012496-9, Berlin.
40. Zvei-Leitfaden zur DIN EN 12464-1, (2005), Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innerräumen, Frankfurt.
41. Weis, B., (2000), *Industriebeleuchtung*, Richard Pflaum Verlag, München, Germany.

## **İNTERNET KAYNAKLARI**

- [1] [http://www.lg7.info/html/ceiling\\_\\_\\_walls.html](http://www.lg7.info/html/ceiling___walls.html)
- [2] <http://www.virtualdaylight.com/pdfs/office-lighting.pdf>
- [3] [www.lg3.co.uk/downloads/LG3%202001%20New%20update.doc](http://www.lg3.co.uk/downloads/LG3%202001%20New%20update.doc)
- [4] [http://www.gaerner.de/de\\_DE/statisch/Arbeitsplatzausstattung.pdf](http://www.gaerner.de/de_DE/statisch/Arbeitsplatzausstattung.pdf)
- [5] <http://www.fagerhult.at/products/technical-info/documents/Beleuchtungsplanung.pdf>

**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi 12.01.1982

Doğum yeri İstanbul

Lise 1995 - 1998 Avcılar Süleyman Nazif Lisesi

Lisans 1999 - 2000 Yıldız Teknik Üniversitesi  
Hazırlık Bölümü

2000 - 2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi  
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Yüksek Lisans 2006 - 2009 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Fiziği Programı

**Çalıştığı kurumlar**

2005 - 2008 Meta Peyzaj ve Planlama Ltd. Şti.

2008 - 2009 Aspen Yapı ve Zemin Sistemleri San. Tic. A.Ş.