

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AYDINLATMA TASARIMI ve SİMÜLASYONU

Elk. Müh. Mehmet Alper ALBAYRAM

**FBE Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalında Elektrik Tesisleri Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hüseyin ÇAKIR

İSTANBUL, 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ŞEKİL LİSTESİ	iv
KISALTMA LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. AYDINLATMA TASARIMI.....	4
2.1 Aydınlatma Tasarımında Kullanılan Geleneksel Yöntem ve Araçlar	5
2.2 Işık Simülasyonu ve Işığın Davranışlarını Modellemede Kullanılan Yöntemler....	7
2.2.1 Aydınlatma Programlarında Görsel Gerçeklik	8
2.2.2 Modelleme Programlarının Gelişim Süreci ve Genel Algoritmik Yapısı	8
2.3 İleri Düzey Işık Modelleme Yöntemleri.....	10
3. AYDINLATMA TASARIMINDA KULLANILAN YAZILIMLAR	14
3.1 Basit Düzey Grafik Görselleştirme Sağlayan Aydınlatma Hesap Programları	15
3.1.1 Luxuswin	15
3.1.2 Thorlux Lightng Design	16
3.1.3 Prolite.....	17
3.1.4 Calculux.....	19
3.2 İleri Düzey Gerçekçi Görselleştirme Sağlayan Aydınlatma Hesap Programları...	20
3.2.1 Agi32	20
3.2.2 Relux.....	25
3.2.3 Dialux	28
3.2.4 Lightscape.....	30
3.3 Aydınlatma Programı İle Beraber Kullanılan Yardımcı Programlar.....	32
3.3.1 Photometric Toolbox	32
4. DIŞ AYDINLATMA TASARIMININ UYGULANDIĞI YAPI: SÜLEYMANİYE CAMİ	34
4.1 Süleymaniye Külliyesi.....	36
5. SÜLEYMANİYE CAMİ’SİNİN AYDINLATMA TASARIMI ve SİMÜLASYONU	38
5.1 Süleymaniye Cami’sinin Aydınlatma Tasarımı	38
5.2 Simülasyon Çalışmasının Hangi Program İle Yapılacağıının Belirlenmesi.....	40
5.3 Simülasyon Çalışmasında Kullanılacak Relux Programının Kullanımı	42
5.4 Süleymaniye Camisi’nin Aydınlatma Tasarımının Relux Programına Aktarılışı ..	47

5.5	Süleymaniye Camisi'nin Aydınlatma Simülasyonunun Hesaplama Sonuçları.....	64
KAYNAKLAR.....		75
EKLER		77
Ek 1	Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Hesap Sonuçları.....	78
Ek 2	Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Mimari Görselleri.....	166
Ek 3	Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Görselleri.....	171
Ek 4	Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Görselleri(Beyaz Denge aktif iken)	180
Ek 5	Tezde ERCO Markasından Kullanılan Ürünlere ait katalog	189
Ek 6	Martin Exterior 200 Modeline ait katalog	225
Ek 7	Tezde GEWISS Markasından Kullanılan Ürünlere ait katalog.....	234
Ek 8	Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Tasarımı Yerleşim Planları	239
ÖZGEÇMİŞ.....		244

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1	Luxuswin programının ana ekran görüntüsü	16
Şekil 3.2	Thorlux lighting design programının ana ekran görüntüsü	17
Şekil 3.3	Prolite programının ana ekran görüntüsü	18
Şekil 3.4.	Prolite programının armatür seçim menüsü görüntüsü.....	18
Şekil 3.5	Prolite programı ile yapılmış modelin üç boyutlu görseli	19
Şekil 3.6	Calculux Area programının ana ekran görüntüsü	20
Şekil 3.7	Agi32 programının ana menü görüntüsü	22
Şekil 3.8	Agi32 programına Autocad programından model aktarım menüsü görüntüsü	23
Şekil 3.9	Agi32 programına ait neon ışık kaynağının simülasyon görüntüsü	23
Şekil 3.10	Agi32 programına ait sayfa yaratma menüsü görüntüsü	23
Şekil 3.11	Agi32 programı ile yapılmış dış aydınlatma simülasyonu	24
	Agi32 2006 Ray Trace Rendering Yarışması – Olymbec Binası	
Şekil 3.12	Agi32 programı ile yapılmış dış aydınlatma simülasyonu	24
	Agi32 2006 Ray Trace Rendering Yarışması – Auditorium - University of Auckland	
Şekil 3.13	Relux programı ile hazırlanmış iç aydınlatma simülasyonu.....	26
Şekil 3.14	Relux programı ile hazırlanmış dış aydınlatma simülasyonu.....	26
Şekil 3.15	Relux programı ile hazırlanmış dış ve yol aydınlatma simülasyonu.....	27
Şekil 3.16	Relux programı ile hazırlanmış stadyum aydınlatma simülasyonu	27
Şekil 3.17	Dialux programı ile hazırlanmış iç aydınlatma simülasyonu	28
Şekil 3.18	Dialux programı ile hazırlanmış dış aydınlatma simülasyonu	29
Şekil 3.19.	Dialux programı ile hazırlanmış yol aydınlatma simülasyonu	29
Şekil 3.20	3ds max programında çalışılmış iç aydınlatma simülasyonu	31
Şekil 3.21	3ds max programında çalışılmış dış aydınlatma simülasyonu	31
Şekil 3.22	Alterna firmasının Göztepe Medical Park Hastanesi için 3ds max programında hazırlanmış olduğu dış aydınlatma simülasyonu	32
Şekil 4.1	Süleymaniye Cami.....	37
Şekil 4.2	Süleymaniye Külliyesi.....	37
Şekil 5.1	Relux Programının ana ekran görüntüsü	43
Şekil 5.2	Süleymaniye Külliyesi'nin 3ds Max programında hazırlanmış üç boyutlu modeli	48
Şekil 5.3	Süleymaniye Camisi'nin 3ds Max programında hazırlanmış üç boyutlu modeli..	48
Şekil 5.4.	Relux Online Update yardımcı programında verilerinin yüklenmesini istediğiniz markaları seçtiğiniz pencerenin görüntüsü	49
Şekil 5.5	Relux Administrator programının ana menü görüntüsü	50
Şekil 5.6	Relux programının açılış penceresinin görüntüsü	50
Şekil 5.7	Relux programında projeye bilgilerinin girildiği pencerenin görüntüsü	51
Şekil 5.8	Relux programında zemine ait geometri ve referans düzleme ait bilgilerin girildiği pencere görüntüsü	52
Şekil 5.9	Relux programında üç boyutlu modelin hangi katsayı ile çarpılacağına ait bilgilerin girildiği pencerenin görüntüsü	53
Şekil 5.10	Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin Relux programına aktarıldığında minarelerdeki ve taşıyıcılarındaki hatayı belirten görüntü	53
Şekil 5.11	Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin Relux programına aktarıldığında minarelerdeki ve ince sütunlardaki hatayı belirten görüntü	54
Şekil 5.12	Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin Relux programına aktarıldığında minarelerdeki hatayı belirten görüntü.....	54

Şekil 5.13	Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin hatalar düzeltildikten sonraki görüntüsü	55
Şekil 5.14	Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin hatalar düzeltildikten sonraki görüntüsü	56
Şekil 5.15	Relux programında aydınlatma aygıtı seçimi yapılan pencerenin görüntüsü.....	57
Şekil 5.16	Relux programında aydınlatma aygıtına ait bilgilerin değiştirildiği modify penceresinin görüntüsü	57
Şekil 5.17	Relux programında aydınlatma aygıtına ait bilgilerin değiştirildiği modify penceresinin görüntüsü	58
Şekil 5.18	Relux programında ızgaraların da eklendiği üstten görünüş görüntüsü	59
Şekil 5.19	Relux programında Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu görünümdeki	60
Şekil 5.20	Relux programında aydınlatma aygıtına ait özelliklerin ayarlandığı pencerenin görüntüsü	61
Şekil 5.21	Relux programında sanal ölçüm alanı özelliklerinin ayarlandığı pencerenin görüntüsü	62
Şekil 5.22	Relux programında hesaplama özelliklerinin ayarlandığı pencerenin görüntüsü..	64
Şekil 5.23	Bir numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü.....	65
Şekil 5.24	Bir numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	65
Şekil 5.25	İki numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü	66
Şekil 5.26	İki numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	66
Şekil 5.27	Üç numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü	67
Şekil 5.28	Üç numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	67
Şekil 5.29	Dört numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü	68
Şekil 5.30	Dört numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü.....	68
Şekil 5.31	Beş numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü.....	69
Şekil 5.32	Beş numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü.....	69
Şekil 5.33	Altı numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü	70
Şekil 5.34	Altı numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü.....	70
Şekil 5.35	Yedi numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü.....	71
Şekil 5.36	Yedi numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	71
Şekil 5.37	Sekiz numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü.....	72
Şekil 5.38	Sekiz numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	72
Şekil 5.39	Dokuz numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü	73
Şekil 5.40	Dokuz numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	73
Şekil 5.41	On numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü.....	74
Şekil 5.42	On numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü	74

KISALTMA LİSTESİ

PLD Professional Lighting Design

PCG Program of Computer Graphics

ÖNSÖZ

“Aydınlatma tasarımı ve simülasyonu” konulu yüksek lisans tezimde, değerli bilgi ve düşünceleri ile çalışmalarına yön veren sayın hocalarım Prof. Dr. Hüseyin ÇAKIR’a, Prof. Dr. Celal KOCATEPE’ye, Yrd. Doç. Dr. Recep YUMURTACI’ya, bu çalışmaya zaman ayırmam konusunda derin hoşgörülerini esirgemeyen Arel Elektrik Ltd. Şti yöneticilerine ve yaşamımın her döneminde olduğu gibi bu aşamasında da bana maddi ve manevi destek veren sevgili aileme teşekkürlerimi saygılarımla sunarım.

ÖZET

Bu çalışmada aydınlatma tasarımına ilişkin genel bilgiler verilmiştir. Aydınlatma tasarımındaki yöntemler ve yazılımlar incelenmiştir.

Çalışmamızda teknolojik gelişmelerin aydınlatma programlarına etkileri, günümüzde kullanılan aydınlatma programları incelenmiştir. Bu programlar ile oluşturulmuş iç ve dış aydınlatma görselleri örnek olarak sunulmuştur. Aydınlatma tasarımı uygulanacak olan Süleymaniye Cami ile ilgili mimari bilgiler verilmiştir.

Tezde Süleymaniye Cami'sinin uygulamaya yönelik olarak dış aydınlatma tasarımını oluşturmak ve bu tasarımın aydınlatma programı aracılığı ile görsellerinin oluşturulması hedeflenmiştir.

Simülasyon çalışmasında hangi programın kullanılacağı ile ilgili seçim kriterleri belirtilerek, simülasyon çalışmasında kullandığımız relux programının kullanımı ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir.

Süleymaniye Cami'sinin dış aydınlatma tasarımında gövde kısmı için yeşil ışık, minarelerde sarı ışık, kubbe altındaki gövde bölümleri için beyaz ışık kullanılmıştır. Aydınlatma tasarımı relux programına aktarılarak görseller ve aydınlatma hesapları oluşturulmuştur. Böylece gerçek bir tarihi yapı üzerinde dış aydınlatma tasarımının doğru bir biçimde gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süleymaniye Cami, aydınlatma programı, relux, aydınlatma simülasyonu.

ABSTRACT

In this study general information of lighting design is given. Methods and softwares of lightning design are analyzed.

In our work; the effects of technological developments to lighting programmes and the lighting programmes which are used nowadays have been analysed. Inside and outside lighting visuals formed by these programmes have been presented as examples. Achitectural information about Suleymaniye Mosque, where the lightening desing is supposed to be performed, has been presented.

In thesis forming the outside lighting design of Suleymaniye Mosque and forming the visuals of this design through the lighting programme are planned.

Specifying the selection criterias about which programmes to be used In the simulation work, the detailed information ,about the usage of relux programme we used in simulation work, has been given.

In the outside lightening design of Suleymaniye Mosque; green light for the body part, yellow light in minarets, white light for the body parts under the dome have been used. By transferring the lightening design into relux programme, visuals and lightening calculations have been formed. So it was achieved to realize an accurate exterior lighting design on a historical building.

Keywords: Süleymaniye Mosque, lighting programme, relux, lighting simulation.

1. GİRİŞ

Aydınlatma kesin tanımı ile, nesnelere, çevrelere ve ufak ya da büyük bölgelere, bunların görülebilmesi için, ışık uygulamaktır. 1913 yılında kurulmuş olan ve bu gün kendi alanında tam yetkili bir kuruluş olan Uluslararası aydınlatma Komisyonu'nun (CIE-Comission Internationale de l'Eclairage) eski ve yeni sözlüklerinde de aydınlatma, aynı biçimde tanımlanmıştır (Aydınlatma, PLD sayı 6).

Aydınlatma; insanlığın tarihi kadar eski olmakla birlikte, en önemli gereksinimlerinden biridir. İlk aydınlatma aracı olarak kullanılan meşale ile günümüz halojen lamba, projektör ve reflektör aygıtları arasında, aydınlatma ve aydınlatmada kullanılan elemanlar açısından çok önemli tarihi süreç yaşanmıştır. Bu tarihi süreç içerisinde, teknolojinin gelişmesiyle birçok değişim yaşanmıştır (Oğuz ve Işık).

Aydınlatma tekniği, aydınlatan ışığın tayfsal (spektral) ve ışıkölçümsel (fotometrik) tüm özelliklerini; nesnelerin ışığı yansıtma, yutma ya da geçirme ile ilgili tüm özelliklerini bir bütün olarak ele alan ve bunları, görsel algılama gereksinimine göre kullanma yollarını belirleyen bir tekniktir. Aydınlatma tekniği böylece en uygun görme koşullarını sağlarken, bunun, en az harcama ile gerçekleştirebilmesini de olanaklı kılar (Aydınlatma, PLD sayı 6).

Yani aydınlatma, çoğu kez düşünüldüğü ve uygulandığı gibi, yeterince ışık yakarak karanlıktan kurtulmanın ya da kendinden ışıklı nesnelerle çevreyi süslemenin çok ötesinde, belirli bir tekniğin uygulanmasını gerektiren önemli bir olaydır (Aydınlatma, PLD sayı 6).

Gerek bireylerin özel isteklerine cevap vermek ve gerekse normal ve olağanüstü durumlar karşısında bulunan toplumların çeşitli sorunlarını çözmek amacı ile iyi aydınlanmak bir zorunluluk halini almıştır.

İyi bir aydınlatma ile özet olarak aşağıdaki yararlar sağlanır:

- Gözün görme yeteneği artar,
- Göz sağlığı korunur,
- Kazalar azalır,
- Yapılan işin verimi yükselir,
- Ticarete iş hacmi büyür,

- Ekonomik potansiyel artar,
- Güvenlik sağlanır,
- Estetik hislere ve konfor gereksinimine yanıt verilir (Özkaya, 1998).

Aydınlatma ışığın kökenine göre doğal ve yapay aydınlatma olmak üzere ikiye ve aydınlatılan yere göre de iç ve dış aydınlatma olmak üzere ikiye ayrılabilir.

Doğal aydınlatma doğal ışığın en uygun şekilde dağıtılması ile uğraşır. Ayrıca doğal ışığın yapay ışıkla birlikte kullanılması konusu ve ekonomik koşulların sağlanması için binaların yerleştirilmesi ve projelendirilmesi sorunları da doğal aydınlatmanın konuları içine girerler.

Yapay aydınlatma bugün hemen hemen yalnız elektrikli ışık kaynakları ile temin edilir. Kullanılan kaynaklara göre bu aydınlatma akkor telli lambalarla aydınlatma, deşarj lambaları ile aydınlatma ve flüoresan lambalarla aydınlatma gibi alt türlere ayrılabilirler.

İç aydınlatma kapalı yerlerin aydınlatılması olup, bu aydınlatma türünde tavan ve duvarlar yansıtma yolu ile çalışma düzlemine ışık gönderirler; dolayısıyla çalışma düzleminin aydınlanmasına yardım ederler.

Dış aydınlatma açık yerlerin aydınlatılması olup bu aydınlatma türünde aydınlatılacak yüzey, örneğin yol örtüsü, genel olarak ışık kaynaklarından gelen direkt (dolaysız) ışıklar tarafından aydınlatılır (Özkaya, 1998).

Bina dış yüzeylerinin aydınlatılmasının esas amacı, bina şeklinin istenen amaca uygun (turistik veya ticari) şekilde vurgulanmasıdır. Bu amaca ulaşılmaya çalışılırken de binanın mimari özelliklerinin bozulmamasına ve yapılan aydınlatmanın çevrede rahatsızlık yaratmamasına büyük özen gösterilmelidir (Onaylıgil).

Türkiye tarihi ve kültürü ile birçok medeniyete ev sahipliği yapmış çok önemli bir konumda yer almaktadır. Bu medeniyetler, yaşadıkları dönemleri yansıtan, kültürel miras sayılabilecek birçok tarihi yapıyı günümüze bırakmışlardır. Tarihi yönden zengin bir kültürel mirasa sahip olan ülkemizde bulunan bazı eserlerin iyi ve doğru bir şekilde aydınlatılması, bu yapıların, günümüzde tanıtılması ve yeniden kullanılabilirliğinin artırılması için oldukça önemlidir (Oğuz ve Işık).

Tarihi eserler ve anıtların anlam ve yapılarına uygun aydınlatılmaları şehrin önemini vurguladığı gibi gelen yabancı kişilerin ilgisini çekmesi açısından da çok önemlidir. Tarihi eser ve anıtların geceleri aydınlatılmaları onların tarihi ve turistik değerlerini ortaya çıkarır ve şehre gelen turist sayısının artmasına neden olur.

Tarihi yapıların restorasyonu sırasında, yapının özgünlüğüne uygun birçok projeler yapılmaktadır. Bu projelerin en önemlilerinden biri de aydınlatma projeleridir. Yapılan aydınlatma projelerinin yapının özgünlüğüne uygun, ancak teknolojinin tüm imkânlarının kullanılarak yapılması bu tarihi yapıların işlevselliğini arttıracak en önemli etmenlerden biridir. Tarihi yapılarda uygulanacak iç ve dış aydınlatmalarda dikkat edilmesi gerekli en önemli husus, bu yapıların taşıdığı tarihi özelliklerinin iyi yansıtılmasıdır. Aydınlatmanın iyi yapıldığı durumlarda, bu yapılar insanlar üzerinde oldukça büyük etki bırakmaktadır (Oğuz ve Işık).

Tarihi yarımada'daki yapıların büyük çoğunluğunu dini yapılar özellikle de camiler oluşturmaktadır ve bu yapılar genellikle Osmanlı Dönemi'nde yapılmış yapılardır. Bu yapılarda aydınlatılacak kısım olarak, girişlerin olduğu ana cephenin yanı sıra, şerefeleriyle birlikte minareler ve yapının üzerindeki kubbe ve alın kısımları öne çıkmaktadır (Kaşlı, 2007).

Bu çalışmada, İstanbul'daki tarihi mekânlardan biri olan Süleymaniye Cami'sine dış aydınlatma tasarımı yapılarak, bu tasarımın aydınlatma programında simülasyonu yapılmıştır. Simülasyon aşamasında elde edilen görüntüler aracılığı ile tasarımın uygulamaya geçirilmesi hedeflenmiştir.

Bu çalışma;

- Mimaride aydınlatma tasarımının yeri
- Bilgisayar teknolojilerinin mimaride aydınlatma tasarımına entegrasyonu
- Aydınlatma tasarımında kullanılan programlar
- Süleymaniye Camisi

İle ilgili bilgiler içermektedir.

2. AYDINLATMA TASARIMI

Aydınlatmada formüle edilmiş ve standartlaştırılmış bilgiye duyulan ihtiyaç, bu konuda bir otoritenin oluşumunu gerektirmiştir. Aydınlatma konusunda uluslar arası bir otoritenin oluşması 1900 yılında “Uluslararası Fotometri Komisyonu”nun kurulmasıyla gerçekleşmiştir. Daha sonra ortaya çıkan yeni gereksinimler ile etkinlik ve uğraş alanının genişlemesiyle, bu kurum statü değişikliğiyle bugünkü ‘Uluslararası Aydınlatma Komisyonu(CIE)’ adını almıştır(1913) (Sirel, 1996).

Aydınlatmada gelişim döneminin ilk belirtileri aydınlatma konusunu daha ciddi ve kapsamlı bir biçimde ele alan çalışma ve yayınlar olmuştur. Işıkla ilgili konuların yanı sıra, yüzeylerin ışığı yansıtma, geçirme ve yutma özelliklerine de geniş bir biçimde yer verilmeye ve aydınlatma konusunu göz, ışık ve nesne üçlüsü içinde ele almaya özen gösterilmeye başlanmıştır (Sirel, 1996).

Önceleri elektrik mühendisliğinin bir alanı gibi düşünülen aydınlatma konusu, mimarlık, şehircilik ve mühendislik konularına özgü uygulama özelliklerine uzanan bir alana yayılmıştır. Elektrik mühendisliğine ek olarak değişik ‘aydınlatmacılık’ adı altında yeni bir uzmanlık dalı oluşmuştur.

Bugün aydınlatmanın, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu(CIE) tarafından benimsenmiş olan tanımı, “nesnelerin ve çevrenin gereği gibi görülebilmesini sağlamak amacı ile ışık uygulamaktır” (Sirel, 1996).

Aydınlatma tasarımı belli bir konu için, aydınlatma tekniğine uygun oluşturulmuş bir aydınlık düzeni kurma çalışmasıdır ve mimari tasarıma bağlı olarak gelişir, ilerler. Aydınlatma tasarımı yapılırken, öncelikle mimari tasarım incelenerek, mekân kullanıcılarının gereksinimleri, çevresel ve mali açıdan istekler/zorunluluklar belirlenmeli, mekânın estetik ve mimari özellikleri ortaya konmalıdır. Bu bağlamda, aydınlatma tasarımı sürecinin aşamaları,

- Mekân ve kullanıcıya ilişkin çeşitli veriler toplanması,
- Elde edilen veriler bağlamında, aydınlatma konseptinin oluşturulması ve aydınlatma tekniği ölçütleri bakımından ilkesel kararlar verilmesi,
- İlkesel kararlar doğrultusunda aydınlatma düzeninin kesinleştirilmesi ve aydınlatma projesinin hazırlanması

olarak sıralanabilir (Çelebi, 2007)

Aydınlatma tasarımı, insan gözünün ışık ve renk görme özelliklerinden, ışık kaynaklarının, lambaların ve aydınlatma aygıtlarının türlü özelliklerine; yüzeylerin ve gereçlerin ışık yansıtma ve geçirme özelliklerinden, estetik ve mimari kavramlara; türlü ölçme tekniklerinden, oldukça karmaşık hesap biçimlerine uzanan, çok geniş bir alana yayılmış bilimsel verilerden yararlanmaktadır. Konunun profesyonelce ele alınmasıyla, yeni bir sektörsel yapılanma başlamıştır. Önceleri aydınlatma eleman ve donatılarının üretim ve pazarlanması amaçlı gelişen sektör, zamanla aydınlatma tasarımcılığı kimliğini üstlenecek bir uzmanlaşma sürecine girmiştir. Günümüzde aydınlatma tasarımcılığı, özelleşmiş bir uzmanlık dalı haline gelmekte, aydınlatma projesi de bu uzmanlık dalı yürütücülüğünde ele alınmaktadır (Ağcabay, 2001).

Mekân; belli bir amaca göre sınırlandırılmış ve fiziksek olarak birçok bağlantısı olan boşluktur. Işık ve gölge ile, mekanlar daha algılanır, anlaşılır hale gelirler. Işığın ve gölgenin doğru ve uygun kullanılması, mimarideki estetik algılamının etkinliğini arttırarak, duygu yoğunluğunun oluşmasına neden olur. Pencereden içeri giren güneş ışığı odanın içinde dağılarak, o bölgenin aydınlanmasını sağlar. Eğer biz güneş ışığının girdiği yerde veya yan tarafta bulunduğumuzda, o güneş ışığının pencereden içeri süzülmesinin bizde rahatlık ve ferahlık hissi uyandıracığını görürüz. Işık desenlerinin ritmik oyununu seyretmek veya devamlı geliş açısı ve miktarı değişen bir ışık kaynağı nedeniyle herhangi bir objenin farklılaştığını görmek insanlara hoşnutluk verir. Doğru aydınlatılmış bir mekanda bireyler kendilerini coşkulu ve neşeli hissederler, fakat aksine doğru aydınlatılmamış bir mekanda ise, rahatsız ve huzursuz olmak kaçınılmazdır (Demir, 2005)

2.1 Aydınlatma Tasarımında Kullanılan Geleneksel Yöntem ve Araçlar

Aydınlatma tasarımının mimari tasarım süreci içinde sorgulanması ve ışığın diğer tüm kriterlere olan etkisinin gözönünde bulundurulması önemli bir tasarım girdisi haline gelmiştir. Tasarımcılar, bu bağlamda ışığın davranışlarını gözlemleyebilecekleri teknikler geliştirmişlerdir (Ağcabay, 2001).

Günüşığı yapılarında başarıyla yorumlayabilen mimarlar, öncelikle kompleks günüşığı durumlarının değışimi için geçmiş çalışmalarla karşılaştırmalı çalışmaya ve sezgilerine güvenmişlerdir. Doğal ışıık, mekan deneyimini değıştirme yeteneğı ve önceden tahmin edilemezliğı ile çoğı mimari ve kullanıcıyı şaşkınlığa düşürmüştür Işığın kompleks ve dinamik yapısı, mekanlarda heyecan verici ve tatmin edici sonuçlar sağlamaktadır. Fakat bu aldatıcı, anlaşılması ve sezinlenmesi güç bir kalitedir (Ağcabay, 2001).

Kahn, projelerinin tasarım sürecinde, döneminin belki de en uygun araçları olan büyük ölçekli iç mekân çalışma maketlerinde, güneş yerine enkandesan lamba kullanarak ışığı görselleştirmiş ve deneylemiştir. Tasarımlarında ışıık ve gölge etkilerine önem veren mimarlardan biri olan Frank Lloyd Wright, mekânı grafik olarak çalışmış ve sorgulamıştır. Başarılı karakalem ve renkli grafik çizimlerinde ışığı bir kameranın algılayacağı kadar başarılı betimlemiştir. Yine günüşığı ve yapay ışıık dağılımını yaptığı eskizlerle analiz eden A. Aalto da tasarım sürecinde ışığı geleneksel tasarım araçlarıyla sorgulamış olan mimarlardan biridir (Ağcabay, 2001).

Steffy, aydınlatma tasarımının araçlarını niteliğe ve niceliğe ilişkin olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Aydınlatmanın niceliğine ilişkin kararlar, aydınlık düzeyi hesaplarını içermektedir. Bunlar, teknik hesaplama araçlarının kullanıldığı standardize ve formüle veriler ışıığında yapılan hesaplamalardır. Aydınlığın niteliğine ilişkin kararlar için ise Steffy, kara kalem tarama çizimleri, renkli ilustrasyonların hem tasarım sürecinde, hem de müşteriye projenin aktarımında faydalı olacağını belirtmiş, ancak ideal araçların maket ve birebir modeller olduğuna dikkat çekmiştir (Steffy, 1990).

Yukarıda sözü edilen aydınlatma tasarım araç ve yöntemlerinin yeterliliğı, tamamen mimarın ya da tasarımcının ışığı yorumlama yetkinliğiyle sınırlıdır. Çünkü ışığın, ortamın yansıtma geçirme ve soğurma etkileri altında nasıl sonuçlar vereceğı tümüyle görselleştirmeyi yapan ya da yönlendiren kişinin kabullerine bağılı olarak oluşmaktadır. Bu bağlamda, genel tasarım süreci içinde aydınlatma tasarımını gerektiğı gibi sorgulayabilmek için gelişmiş araçlara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Ağcabay, 2001).

2.2 Aydınlatma Tasarımında Kullanılan Bilgisayar Teknolojilerine Genel Bakış

Günümüzün gelişmiş ve konuya özelleşmiş yazılımlarının çıkış noktası, aydınlığı tasarım sürecinde bugünkü anlamı itibarıyla nitelik ve nicelik olarak analiz edilebilme olanağını sorgulamaktır. Aydınlatma tasarımı için özelleşmiş yazılımlar, üç boyutlu grafik tabanlı görselleştirmenin gelişim süreciyle paralel olarak biçimlenmiştir. Günümüzde, hem ileri düzey görselleştirme yeterliliğini hem de aydınlatmanın hesap düzeyiyle ilgili gerekliliklerini sağlayan programların gerisinde, sadece hesaplama düzeyinden başlayıp, basit düzeyli grafik model altyapısı üzerine kurulanlara doğru yaşanan bir geçiş süreci vardır (Ağcabay, 2001).

Aydınlatma programlarının gelişim sürecinin başlarında, öncelikle mekân içinde farklı noktadaki aydınlık düzeylerinin hesaplanması için basit bilgisayar yazılımları geliştirmiştir. Geliştirilen bu tür yazılımlardan biri, Geneva’da ‘SLI international’ adlı firma tarafından distribütörlüğü yapılan ‘Windows’ tabanlı bir yazılımdır. Kullanıcı, program sayesinde aydınlatılacak olan mekânı oluşturup, seçilen aydınlatma donatılarını ve kaynaklarını açılı ve pozisyonlarına uygun şekilde konumlandırabilmektedir. Program bu verilerle tavan, taban ya da çalışma düzlemindeki aydınlık düzeylerini ‘lux’ biriminde hesaplamaktadır. Bu program; lambaların ışık yayılım ölçümü için kullanılan Avrupa standartlarının hazırlanmasına katkıda bulunan Axel Stockmar ve meslektaşları tarafından Almanya’da tasarlanmıştır (Morgan, 1995).

Basit görselleştirme yapan aydınlatma programları, oda boyutları, yararlı düzlem yüksekliği, yüzeylerin yansıtma çarpanları, kaynağın ışık yeğinlik diyagramı vb. etkenleri dikkate alarak belli bir biçim ve formüllere göre, döşeme, yararlı düzlem, tavan, duvar vb. yüzeyler üzerindeki aydınlık düzeyi hesabı yapabilmektedir. Hesaplama sonuçları, eş aydınlık eğrileri, noktada aydınlık düzeyi gösteren tablolar, renklere göre aydınlık düzeyi değişimini gösteren şekiller v.b biçimlerde sunulmaktadır. Bu tür programlar ile ortamın 3 boyutlu sanal görüntülerini oluşturmak ve ışığın yüzeylerdeki dağılımını görüntülemek olanaklıdır (Çelebi, 2007).

Aydınlatma simülasyonu yapan ileri düzey programlar, yukarıda değinilen basit görselleştirme yapan aydınlatma programları gibi, değişik etkenleri göz önüne alarak aydınlık düzeyi hesabı yapabilmekte, hesap sonuçlarını değişik biçimlerde verebilmektedir. Bu gruptaki programlar sanal görüntü oluşturmadaki gelişmişlik düzeyi, 3 boyutlu grafik algoritmalarının gelişmesiyle paralellik göstermektedir. Gerçekçi modeller üzerinde, ışığın

yayılımını gerçekçi şekilde modellemeyi hedefleyen bu programlar, 3 boyutlu modelleme programlarıyla veri alışverişi yaparak, nesnelere gerçekçi malzemeler atayarak, karmaşık geometri ve nesnelerde çalışma olanağı sağlayan simülasyon programlarıdır (Çelebi, 2007).

2.2.1 Aydınlatma Programlarında Görsel Gerçeklik

Dijital görselleştirme jenerasyonunun daha erken dönemlerine, 1992'lere girildiğinde, birkaç yansıma etkisi ve malzeme kaplama, imajın sentetik etkisine rağmen gerçekçi olarak nitelendirilmesine yetmekteydi. Bugün bir mekânın, her biri fotoğraf kadar gerçek izlenim veren, şaşırtıcı farklılıkta dijital görüntüleri elde edilebilmektedir. Yani fotoğrafın verdiği sonuçların değişkenliği ile 'iki boyutlu görüntüde gerçekçilik' kavramını yeniden sorgulatmaktadır. Burada söz konusu görsel kalite, artık foto – gerçeklik değil, hiper – gerçeklik (hyper – realism) ya da gelişmiş – gerçeklik (enhanced – realism) kavramlarıyla örtüşmektedir (Ağcabay, 2001).

Gerçekçi görseller üretmede önemli bir problem, mimari c.a.d yazılımlarının çoğu objeler modelledikleri gibi ışığı da modelleyememeleridir. Katı model ve malzeme bilgisi konusunda başarılı olan birçok yazılım, mimarların ışık konusunda beklentilerini karşılayamamaktadır. Autodesk'in 3DStudio yazılımı veya 3D/Eye'in 'Tripectives' yazılımı, kullanıcıya ışık kaynaklarını yerleştirme, yönlendirme ve renk bilgisi yükleme opsiyonlarını tanımaktadır. Ayrıca ışık demetinin genişliği, azalma oranı gibi verilerini belirleyerek ışık yayılımını kontrol altında tutma olanağı vermektedir. 'Rendering' işlemi boyunca, program, seçilen kamera pozisyonundan görülebilen gölge ve obje yüzeylerinde oluşan gölge tonlarını hesaplayan bir dizi algoritmik işlem yapmaktadır. Objeler birbirleri üzerine gölge atarlar, ışık şeffaf objelerden geçer, parlak yüzeyler ışık patlamaları yaratır. Işık kaynakları ve gölge ayarlarıyla, belli oranda yayınlık ortam ışığıyla, mimari tasarımlar için orta düzey gerçekçi imajlar elde edilebilmektedir (Ağcabay, 2001).

2.2.2 Işık Simülasyonu ve Işığın Davranışlarını Modellemede Kullanılan Yöntemler

Işığın davranışı, mekânda yer alan, hem ışık kaynakları hem de yüzeylerin ışıksal

özelliklerine göre değişim gösterir. Bu değişimin gerçekçi biçimde hesaplanabilmesi için çoğu zaman karmaşık matematiksel formüllerin kullanımı gereklidir. Bu formüllerin kısa sürelerde hesaplanabilmesi ise bilgisayar teknolojileri ile olanaklı olmuştur. Bu bağlamda, bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile belli hesaplamalara dayanan ışık simülasyonu görselleştirmeleri gündeme gelmiş, mekânlarda ışığın davranışının görselleştirilmesi olanaklı olmuştur (Çelebi, 2007).

Modelleme programlarında, yüzeylerin ışığı nasıl yansıtıp, yayımladığını açıklamak için iki genel gölgeleme algoritması kullanılmaktadır. Bunlar lokal aydınlatma algoritmaları ve global aydınlatma algoritmalarıdır (Ashdown, 1996).

Lokal aydınlatma algoritmaları, sadece her bir tekil yüzeyin kaynaktan gelen ışığı nasıl yansıttığı ya da yaydığını tanımlamaktadır. Yani, sadece ışık kaynaklarınca yayılan ışık, tekil objelerin aydınlatma hesabı için kullanılmaktadır. Objelerin ışıkla etkileşim halinde olduğu fiziksel gerçeği göz ardı edilmektedir. Lokal aydınlatmada; objelerin üzerine düşen ışığın bir kısmını tekrar yansıtarak mekân içindeki aydınlatmayı etkilediklerini dikkate almadığından, direk ışık almayan yüzeyleri karanlık olarak hesaplamaktadır. Bu durumda lokal aydınlatma modeli fiziksel olarak yanlıştır (Ashdown, 1996).

Işık yalnızca kaynağından obje yüzeyine doğru, oradan direk olarak gözlemcinin gözüne ya da kameraya doğru yolculuk yapmamaktadır. Işık ortam içinden geçerken, yansıma, kırılma, dağılma, yayılma, kutuplaşma, kırınma ve yutulma etkilerine maruzdur. Doğruya yakın görüntüler elde etmek için, sadece ışık kaynaklarını değil, ortamdaki yüzey ve objelerin de ışıkla etkileşimini dikkate almak önemlidir. Yüzeyler arasındaki ışık hareketlerini dikkate alan aydınlatma algoritmaları, global aydınlatma algoritmaları olarak adlandırılmıştır (Ashdown, 1996).

Bir mekânda ışığın davranışına bağlı olarak, tüm ışık-nesne etkileşimlerini yakalayabilmek ya da bunları uygun süreler içinde hesaplayabilmek oldukça zordur. Bu bağlamda, analitik hesaplara dayanan ve bazı ışık etkileşimlerinin göz ardı edilmesi ile elde edilmiş değişik yöntemler geliştirilmiştir. Günümüzde, 3 boyutlu modelleme ve aydınlatma programlarında yaygın olarak kullanılan yöntemler,

- Işın İzleme (ray tracing) ve
- Yayınlam (radiosity)

gibi iki grupta ele alınabilir (Çelebi, 2007).

2.3 İleri Düzey Işık Modelleme Yöntemleri

Işın İzleme (ray tracing): Işın İzleme (ray tracing) tekniğinin günümüzdeki genel tanımı ‘monte carlo path tracing’ yönteminin tanımından gelmektedir. Gerçekte aydınlatma simülasyonu yapılacak olan mekâna yayılan sayısız foton bulunmakla beraber, bugün görselleştirme yazılımlarının yaygın olarak kullanıldığı ışın izleme (ray tracing) yönteminde, göze ya da belirlenen kameraya çarpan fotonlar dikkate alınmaktadır. Algoritma, ışık ışınları, ekrandaki her bir pikselden, modele doğru ters doğrultuda izlemektedir. Bu sayede, sadece görüntüyü yaratmaya yetecek kadar bilgi işlenmektedir. Işın izleme (ray tracing) yöntemi ile görüntü yaratımında bilgisayar ekrandaki her bir piksel için, aşağıdaki prosedür izlenmektedir:

1. Belirlenen bakış açısına bağlı olarak bakış yönünden (monitördeki pikselden) başlayarak geriye doğru bir ışık ışını bir yüzeye çarpıncaya kadar izlenir.
2. Yüzeyin yansıtıcılık özellikleri modelin algoritmik tanımında girilmiştir ancak yüzeye gelen ışık miktarı işlemin bu aşamasında hesaplanır. Bu değerin, yani toplam aydınlık düzeyinin belirlenmesi için, sistem ışının yüzeye çarpıştığı noktadan, ortamdaki her bir ışık kaynağına doğru bir ışın izler. Eğer kaynağa giden ışın, ortamdaki başka nesnelerce kesilmiyorsa, o kaynaktan çıkan ışık, yüzeyin rengini hesaplamak için kullanılır.
3. Işının çarpıştığı yüzey, parlak, düzgün yansıma yapan ayna türü bir yüzey ya da geçirgen bir yüzey ise, yüzey üzerinde oluşacak yeni görüntünün hesaplanması gerekir. Bir başka yüzeye karşılaşıncaya dek, 1. ve 2. aşamalar yansıma doğrultusunda tekrar eder.
4. Eğer ikinci yüzey de geçirgen ya da yansıtıcı ise, ışın izleme yöntemi tekrar eder; bu işlem maksimum sayıda yineleme işlemine erişilinceye ve ışınların kesileceği yüzeyler bitinceye kadar devam eder (Ashdown, 1995).

Işın izleme tekniği, birçok ışık etkisini modelleyebilmesi açısından çok yönlü bir algoritmadır. Direk aydınlatma, gölge, düzgün yansıma, kırılma olaylarının global aydınlatma karakteristiklerini doğru olarak hesaplayabilmektedir. Ancak ışın izleme yöntemi, bilgisayar tekniği açısından pahalı ve ağır çalışan bir sistemdir. Global aydınlatmanın önemli karakteristiklerinden biri olan yayınık iç yansıma “(interreflection)” ve dolayısıyla indirek aydınlatmayı hesaplayamamaktadır. Çünkü sistem, kaynaktan gelen ışıkları dikkate almasına

karşın, yüzeylerden yansiyarak ikincil ışık kaynağı gibi davranan ışık kaynaklarını dikkate almamaktadır. Bu yüzden direk ışık almayan yüzeyler gerçekte ortamdan yansıyan ışınlarla aydınlanırken, ışın izleme yönteminde tamamen karanlık kalmaktadır. Geleneksel ışın izleme yönteminde, endirekt aydınlatmanın bu etkilerini karşılayabilmek üzere, ortam ışığı (ambient light) denilen bir sabit kullanılmaktadır. Bu değer, endirekt aydınlatmanın fiziksel fenomeni ile bağıntısı olmayan ve ortam boyunca sabit alınan, isteğe bağlı bir değerdir. Bu yüzden ışın izleme yöntemi ile hazırlanan görüntülerde boyutsuzluk etkisi gözlemlenmektedir. Özellikle yayınık yansıma yapan yüzeyler içeren mimari ortam benzetimlerinde, bu tür derinlik eksiklikleriyle karşılaşmaktadır (Ağcabay, 2001).

Yayınım (Radiosity): Yayınım (Radiosity) yöntemi, 1984 yılında Cornell Üniversitesi'nde Cindy Goral tarafından tanıtılmıştır. Yöntem, ısı dağılımı simülasyonu için geliştirilmiş “sonlu elemanlar analizi” yönteminin, aydınlatmaya uyarlanmış şeklidir. Radiosity hesaplaması, ışık kaynaklarından çıkan ve mekândaki her yüzeye gelen enerjinin, yansıyan ve yutulan kısmının belirlenmesi ve ışık alan her yüzeyin kendi üzerine düşen enerji miktarına göre yine bir ışık kaynağı gibi davranıp tüm sahnenin gerçek hayatta olduğu biçimde aydınlanması ilkesine dayanır (Çelebi, 2007).

Tekniğin çalışma mantığının anlaşılması için ‘lightscape’ yazılımında yapılandırılan radiosity algoritmasının işleme sırası incelenebilir:

1. Yüzey öncelikle nispeten büyük parçalara bölünmektedir. Aralarında belirgin yeğinlik farklarının saptandığı birbirine komşu mesh elemanları, otomatik olarak ikinci bir alt bölümlendirme işlemine tabi tutulmaktadır.
2. Işık her bir aydınlatma aygıtından, ortamdaki bütün yüzeylere yayılmaktadır. İkinci aşamada, bu ışığı engelleyen yüzeylerden kaynaklanan gölgeler hesaplanmaktadır.
3. Yüzey malzemelerinin özelliklerine bağlı olarak, gelen ışık enerjisinin bir kısmı yüzey parçalarının bir kısmı yutulurken, bir kısmı da yansıtılmaktadır. Radiosity tekniğinin önemli bir kabulü, bütün yüzeylerin tam yayınık yansıma yaptığıdır (Lambert). Yani ışığı her doğrultuda eşit yansıtılmaktadırlar.
4. Ortamdaki bütün birincil ışık kaynaklarından enerji dağıtıldıktan sonra, algoritma, bütün yüzeyleri kontrol ederek, hangi yüzeylerin ışığı en fazla enerjiyi yansıtacağını belirler. Bu yüzeyler daha sonra ortamdaki diğer yüzeylere yansıyan ısı enerjisini yayan alan ışık kaynakları olarak kabul edilip, ikincil ışık kaynakları olarak işlenmektedir (endirek aydınlatma).

5. Ortamdaki enerjinin çoğunluğu yutulana dek bu işlem devam etmekte (enerji dengesi), ve simülasyon doğrulanma aşamasına gelmektedir (lightscape tutorial, 1999).

Her bir ışık dağılımı bir yinelemedir. Simülasyonun doğruluk aşamasına ulaşması için gereken yineleme işlemi sayısı, ortamın komplike yapısına bağlı olarak değişmektedir. Çünkü yinelemeler, öncelikle, en fazla enerjiyi alan yüzeyleri hesaplamak üzere sınıflandırılmıştır. Radiosity çözümlemelerinin başlangıç işlemleri bu yüzden daha hızlıdır. Sonlara doğru, yayılacak olan kalan enerji miktarı, görüntü üzerinde algılanamayacak kadar küçük farklılıklar yaratmaktadır. Bir yineleme bir sonrakinden çok farklı görünmediğinde, işlem durdurulabilmektedir. Çünkü bu aşamada, kabul edilir bir sonuç oluşmuş olacaktır (Ağcabay, 2001).

Her birinin avantaj ve dezavantajları olan çok sayıda radiosity metodu bulunmaktadır. Bunların çoğu ‘Monte Carlo particle tracing’ yönteminin benzeşikleridir. ‘Path tracing’ yönteminin ise radiosity tekniğinde karşılığı ‘importance-based’ radiosity olarak adlandırılmaktadır. Kullanıcı için asıl önemli olan, hem ray tracing hem de radiosity yönteminin global aydınlatma modeli yaratma olanağı tanınmasıdır (Ashdown, 1996).

İki tekniğin karşılaştırılması: Ashdown(1996), bu iki yöntemi ışık modellemede aynı yaklaşımın iki türevi olarak, ortak tanım aralığında birleştirmektedir; “Ray tracing metodu, bir yüzeyden diğerine dolaşan tek bir ışık ışını olarak ele alındığında, bir yüzeye çarptığı nokta, tek ve boyutsuz bir noktadır. Ortamdaki ışık ışınlarından rastgele bir kısmını taradıktan sonra, tek veri, bu noktalardan ne kadar ışık yansıdığıdır. Bir imajı ‘render’ edebilmek için, bu noktalar arasındaki yüzeylerden yansıyan ışık miktarının ara değerini bulmak gerekmektedir. Ne kadar ışın taranırsa, o kadar kesinleşmiş bir ara değer bulunacaktır. Radiosity bu işleme bir kısayol önermektedir. ‘Radiosity’ formların içerdiği matematiksel bilgilerden bağımsız, ‘mesh elemanları’ adı verilen yüzey parçaları arasındaki ışık akışını tarayarak, ‘eğer mesh elemanı A ışık yansıtıyorsa, bu ışığın ne kadarını mesh elemanı B alıyor?’ sorusunu cevaplamaktadır. Daha sonraki işlem, gouraud shading yöntemi ile sürekli yüzeyler oluşturan patchler arasındaki yumuşak gölge geçişleri hesaplamaktadır. Bu, ray tracing yönteminin basit bir genelleştirmesidir. İki ‘patch’in boyutları çok küçük birimlere çekilirse, bu bir ray tracing işlemi olur”.

Aslında ray tracing ve radiosity teknikleri, raytracing ve radiosity algoritmalarının her ikisi de tek başına global aydınlatmanın tüm etkilerinin benzetimini yapabilecek çözümü

sunamamaktadır. Ancak bu iki teknik birbirlerinden farklı olmakla birlikte, birçok açıdan birbirlerini tamamlayıcı niteliktedirler. Her birinin kendi dezavantaj ve avantajları vardır. Radiosity, tam-yayınık iç yansımalar konusunda mükemmelleşirken, ray tracing, düzgün yansımalar konusunda mükemmelleşmiştir. Radiosity, raytracing tekniği ile aynı tür hesapları yapmakta, ama belirlenen tek bir bakış açısına göre oluşan ışık dağılımlarını değil, sahnedeki tüm ışık dağılımlarını hesaplamaktadır. Raytracing tekniği kullanılan bir sahnede, bakış açısı hareket ettiği an, bütün hesaplar tekrarlanmaktadır. Ama radiosity tekniği kullanılan sahne tümüyle tanımlıdır ve tekrar işlem gerektirmemektedir. Bu yüzden radiosity tekniği, interaktif sanal ortam yaratımlarında kullanılacak animasyonlar için avantajlıdır. Gerçekçilik bağlamında, radiosity tekniğinin, raytracing tekniğinden üstünlüğü; gerçek ışık etkilerini tanımlayıcı, özellikle gölge ve geçirgen renk etkileri ile ilgili daha üst düzey hesaplar yapıyor olmasıdır (Ağcabay, 2001).

Ray tracing ve radiosity tekniklerinin birbirlerinden farklı uzmanlaşmış alanları olduğu bir gerçektir. Örneğin ray tracing, noktasal ışık kaynakları, aynasal yansımalar ve kırılma efektlerinde başarılı sonuç verirken; radiosity, alan ışık kaynakları, yayınık yansımalar, ‘color bleeding’ efekti ve reailistik gölgelerde üstünlük göstermektedir. Bu özelliklerin önem dereceleri uygulama alanına göre değişmektedir. Ticari yazılımların çoğu, bir global aydınlatma yöntemi olarak radiosity tekniğinin yanı sıra, ray tracing olanaklarını da sunmaktadır (Ağcabay, 2001).

3. AYDINLATMA TASARIMINDA KULLANILAN YAZILIMLAR

Günümüzde bilgisayar teknolojileri, her alanda olduğu gibi aydınlatma alanında da hesaplamaların yapılması ve ışığın davranışlarının görselleştirilmesinde, oldukça etkin biçimde kullanılmaktadır. Böylece, aydınlık düzeyi hesapları çok daha kolay ve hızlı şekilde yapılabilmekte, sayısal olarak iki boyutlu ortamda sunulabilmekte, grafik tabanlı programlar kullanılarak sonuçlar 3 boyutlu sanal ortamda görselleştirilebilmektedir (Çelebi, 2007)

Aydınlatma tasarımında kullanılan aydınlatma programlarının incelenmesi doğrultusunda, iki program türüne rastlanmıştır. Bu iki program aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

- 1) Basit düzey grafik görselleştirme sağlayan aydınlatma hesap programları
- 2) İleri düzey gerçekçi görselleştirme sağlayan aydınlatma programları

Basit düzey grafik görselleştirme sağlayan aydınlatma hesap programlarının genel özellikleri:

- Basit düzey ışığı görselleştirme ve modelleme altyapısı,
- Firma ürünlerinin, IES standartlarındaki değerlerinin programa veri olarak girilebilmesi,
- Yüksek kapasitede donanım ihtiyacı gerektirmemeleri,
- Basit ara yüze sahip olmaları,
- Kullanım amaçlarının temel olarak aydınlık düzeyi hesapları olmasıdır.

Bu programların basit düzey modelleme altyapısı ancak prizmatik mekânsal kurguların oluşturulmasına imkân verebilecek niteliktedir. Çok yönlü eğrisel formlardaki mekân çözümlerinde ihtiyaca cevap verememektedir. Ancak programlar özellikle aydınlatma sektörünün rutin çalışma ortamında pratik kullanımı için hazırlandığından, uluslar arası normlarda hazırlanmış olan aygıt ışık verilerinin belli formatlarda girdi olarak kullanılmasına imkân vermektedir. Basit düzey grafik görselleştirme algoritmalarıyla aydınlık düzenlerinin nitelik araştırmasına kısıtlı da olsa yardımcı olmaktadır. Aydınlatma sektöründe projelendirme aşamasında aydınlatmanın hesaplamaya dayalı verileri için yaygın bir kullanım alanları vardır (Ağcabay, 2001).

İleri düzey gerçekçi görselleştirme sağlayan aydınlatma programların genel özellikleri:

- İleri düzey gerçekçi görselleştirme algoritmaları kullanmaları,
- 3 boyutlu modelleme programlarından dosya aktarımı sayesinde karmaşık geometrilerle çalışabilmeleri,
- Firma ürünlerinin, IES standartlarındaki değerlerinin programa girilebilmesi, coğrafi konum, mevsim, gün saati ve bulutluluk oranı değişkenlerine göre günışığı tanımlama ve görselleştirmedir.

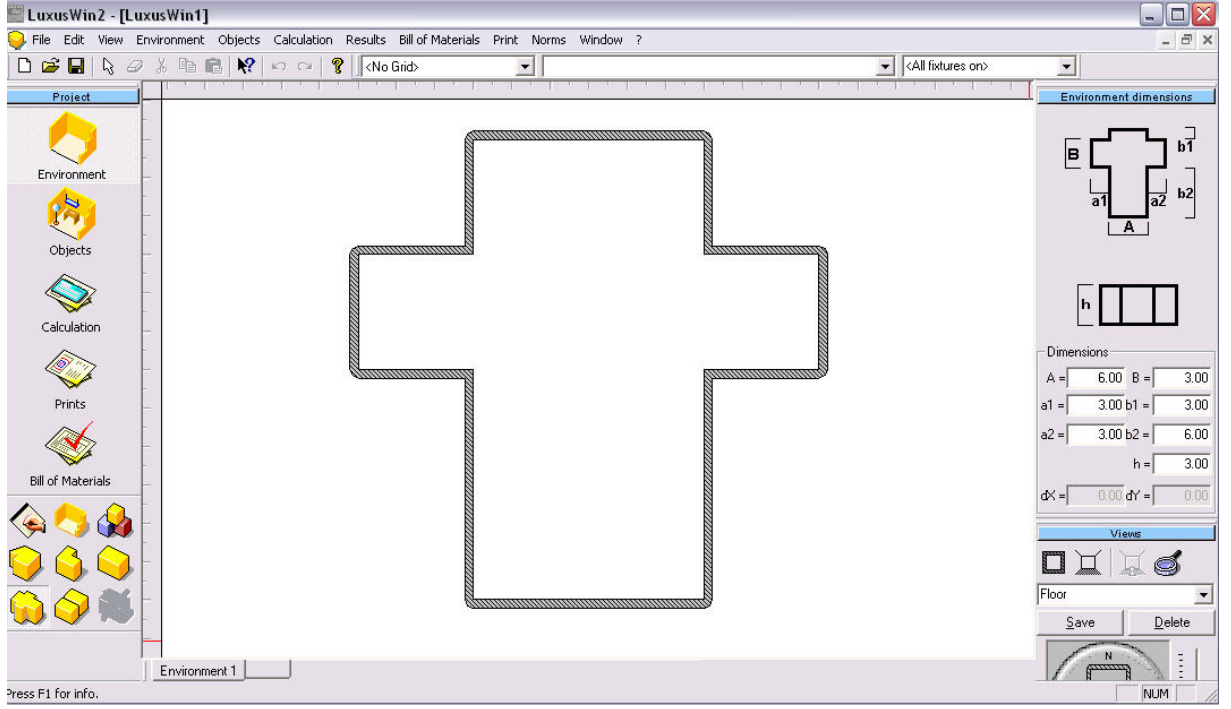
Tasarımın görselleştirilmesi bilgisayar teknolojileriyle yaygın bir tasarım yöntemi haline gelirken, aydınlatmanın görsel analizi de ileri düzey üç boyutlu görselleştirme programlarının tanıdığı olanaklarla mümkün hale gelmiştir (Ağcabay, 2001).

Aydınlatma programlar aracılığı ile iç aydınlatma, yol aydınlatması, spor sahaları ile ilgili aydınlatma hesapları menüler aracılığı ile hazır şablonları kullanarak çok hızlı yapılabilmektedir. Fakat dış aydınlatma yapılacağı zaman bu işlemler zorlaşmaktadır. Dış aydınlatmada binanın 3 boyutlu modeli programa tanıtılmalıdır veya tüm duvarlar oluşturularak programda bina modeli oluşturulmalıdır. Bina aydınlatma programında oluşturulması yazılımın asıl amacının bu olmamasından dolayı zahmetli ve titiz çalışma istemektedir. Bu nedenle dış aydınlatma hesabı yapılırken binanın modelinin mimari programda çalışılarak 3 boyutlu nesne olarak aydınlatma programına aktarılması çok daha kolaydır. Fakat tüm aydınlatma programları bu özelliği desteklememektedir. Bundan dolayı dış aydınlatma çalışılırken bu özelliği programlar tercih edilmektedir. Bu bölümdeki alt başlıklarda aydınlatma hesabı yapan programlar ile ilgili bilgiler verilecektir.

3.1 Basit Düzey Grafik Görselleştirme Sağlayan Aydınlatma Hesap Programları

3.1.1 Luxuswin

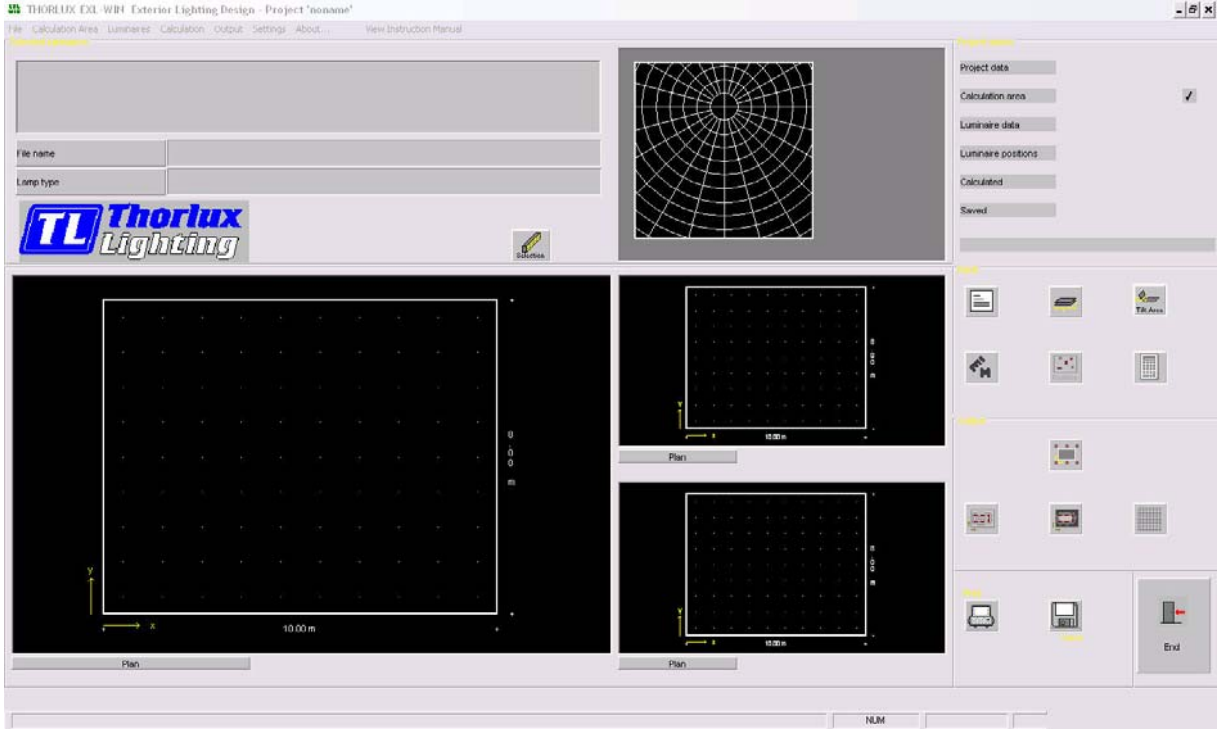
Targetti firması tarafından geliştirilen ve Targetti firmasının sitesinden ücretsiz olarak indirilen program ile iç aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Targetti markasının veri dosyalarını içeren programda diğer markalara ait ürünler eulumat uzantılı dosyaların programa aktarılması ile kullanılabilir.



Şekil 3.1 Luxuswin programının ana ekran görüntüsü

3.1.2 Thorlux Lighting Design

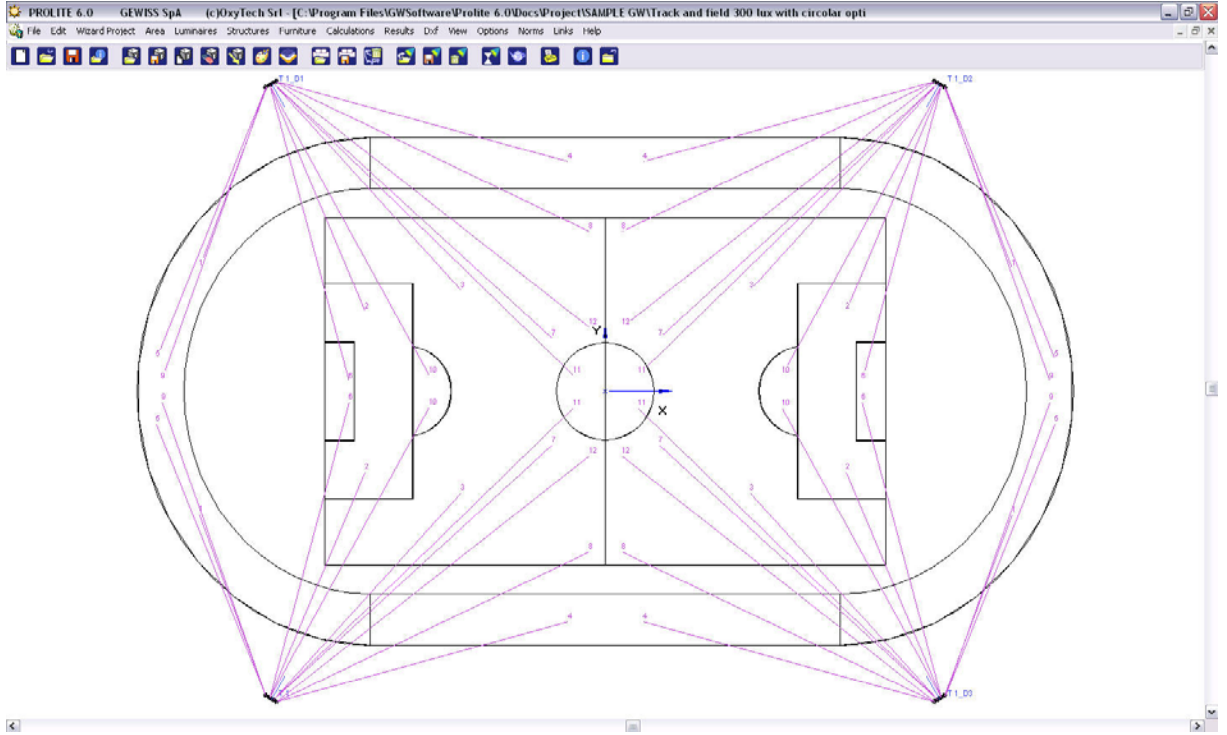
Thorlux firması tarafından geliştirilen ve Thorlux firmasının sitesinden ücretsiz olarak indirilen program ile iç ve dış aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Thorlux markasının veri dosyalarını içeren programda diğer markalara ait ürünler dosyaların programa aktarılması ile kullanılabilir.



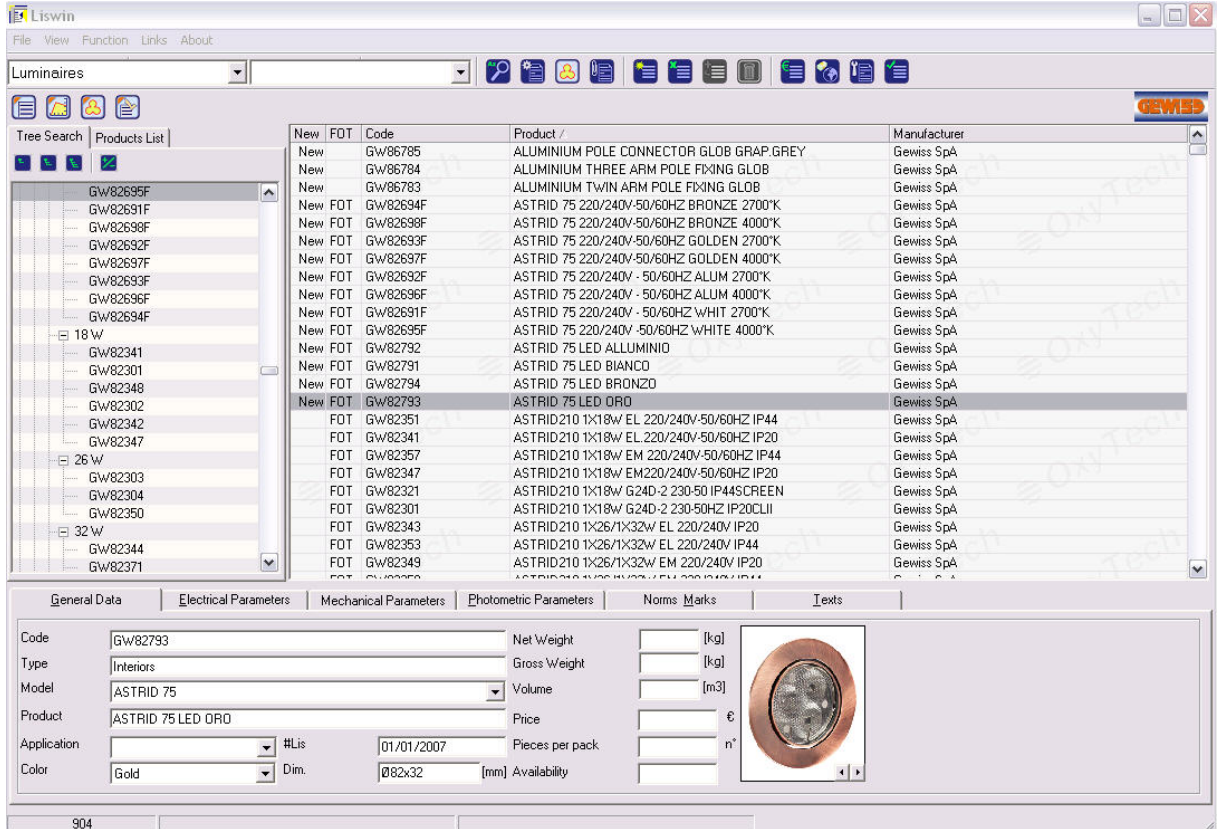
Şekil 3.2 Thorlux lighting design programının ana ekran görüntüsü

3.1.3 Prolite

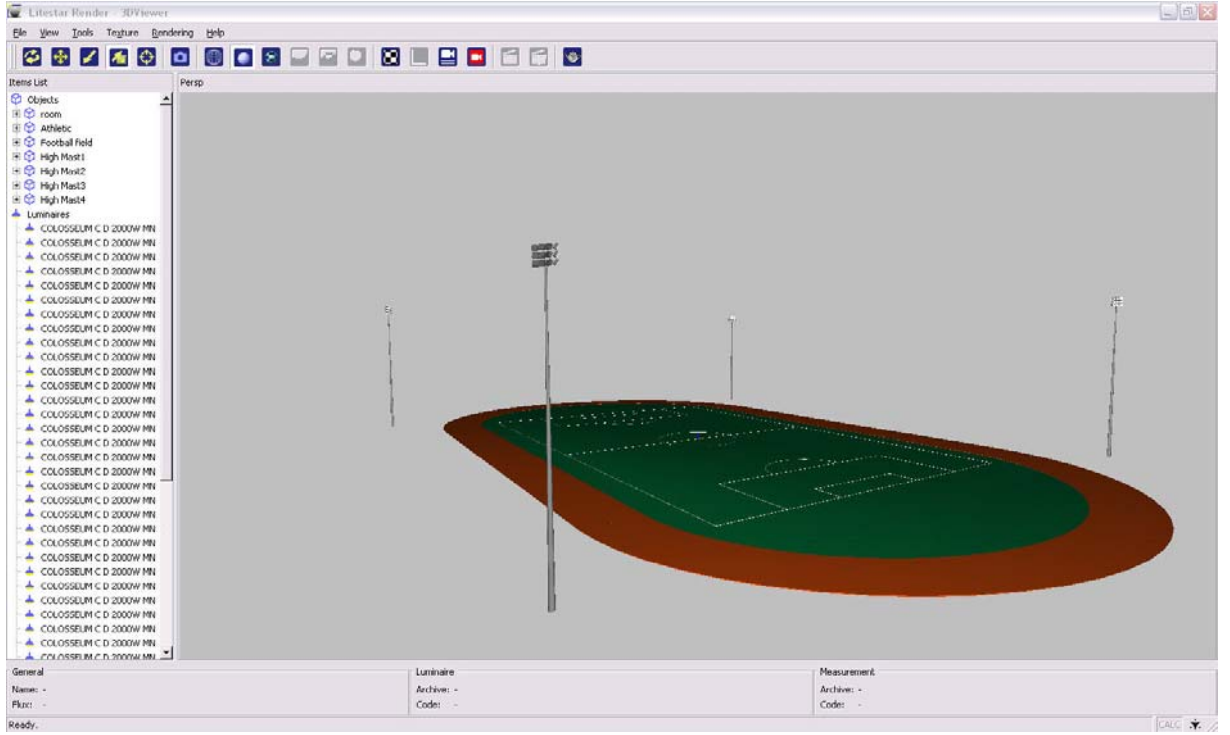
Gewiss firması tarafından geliştirilen ve Gewiss firmasının sitesinden ücretsiz olarak indirilen program ile iç ve dış aydınlatma hesabı yapılabilir. Gewiss markasının veri dosyalarını içeren programda diğer markalara ait ürünler kullanılamamaktadır. Elektriksel parametreler ile beraber detaylı katalog sayfası ve mekanik bilgileri de içeren armatür seçme menüsü diğer firmalara ait programlara göre çok daha detaylı hazırlanmıştır. Autocad programından dxf uzantılı dosyalar programa aktarılabilir.



Şekil 3.3 Prolite programının ana ekran görüntüsü



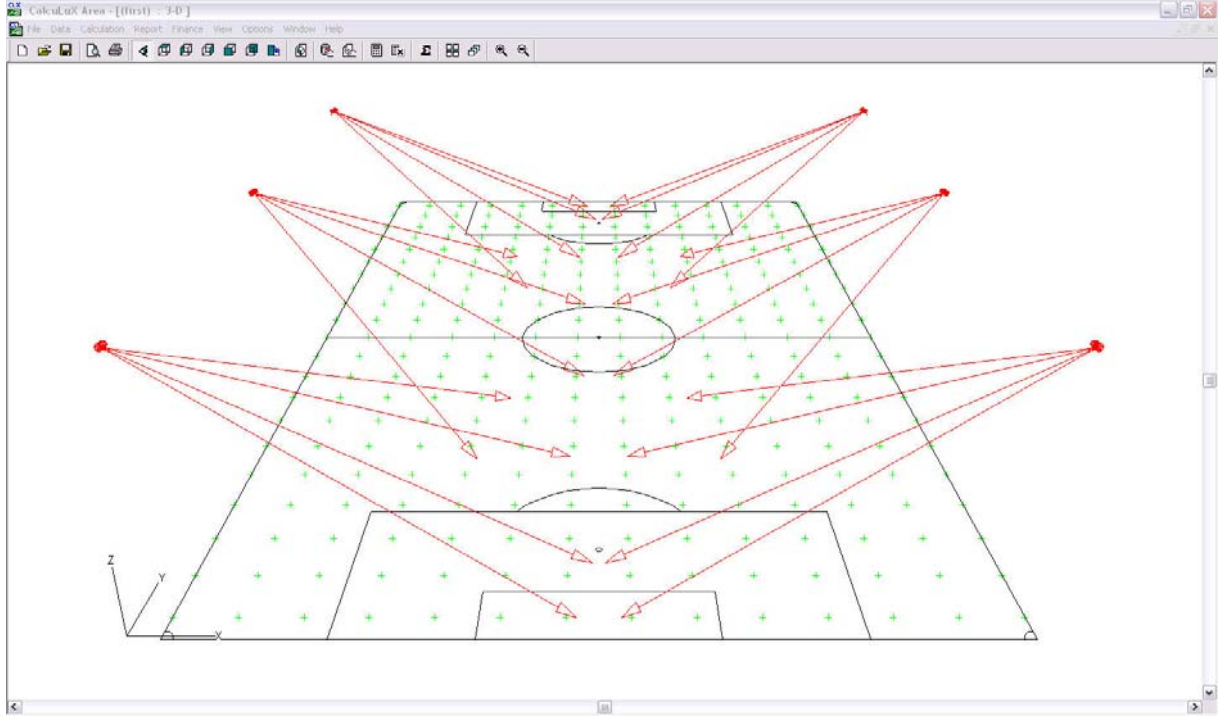
Şekil 3.4 Prolite programının armatür seçim menüsü görüntüsü



Şekil 3.5 Prolite programı ile yapılmış modelin üç boyutlu görseli

3.1.4 Calculux

Philips firması tarafından geliştirilmiş program daha önceleri en çok tercih edilen aydınlatma programlarından biri olmasına rağmen günümüzde relux ve dialux kadar kullanıcısı bulunmamaktadır. Programda iç aydınlatma hesabı, yol aydınlatma hesabı ve alan (spor sahaları) aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Calculux, Calculux Area, Calculux Road adları ile farklı üç program aracılığı ile hesaplar yapılabilmektedir. Firmalara ait hazır eklentilerin olmadığı programda armatür ile ilgili veri dosyası programa eklenebilmektedir. Program ile yapılan hesaplarda izoline eğrileri ile beraber tablo şeklinde hesap sonuç sayfaları oluşturulabilmektedir.



Şekil 3.6 Calculux Area programının ana ekran görüntüsü

3.2 İleri Düzey Gerçekçi Görselleştirme Sağlayan Aydınlatma Hesap Programları

3.2.1 Agi32

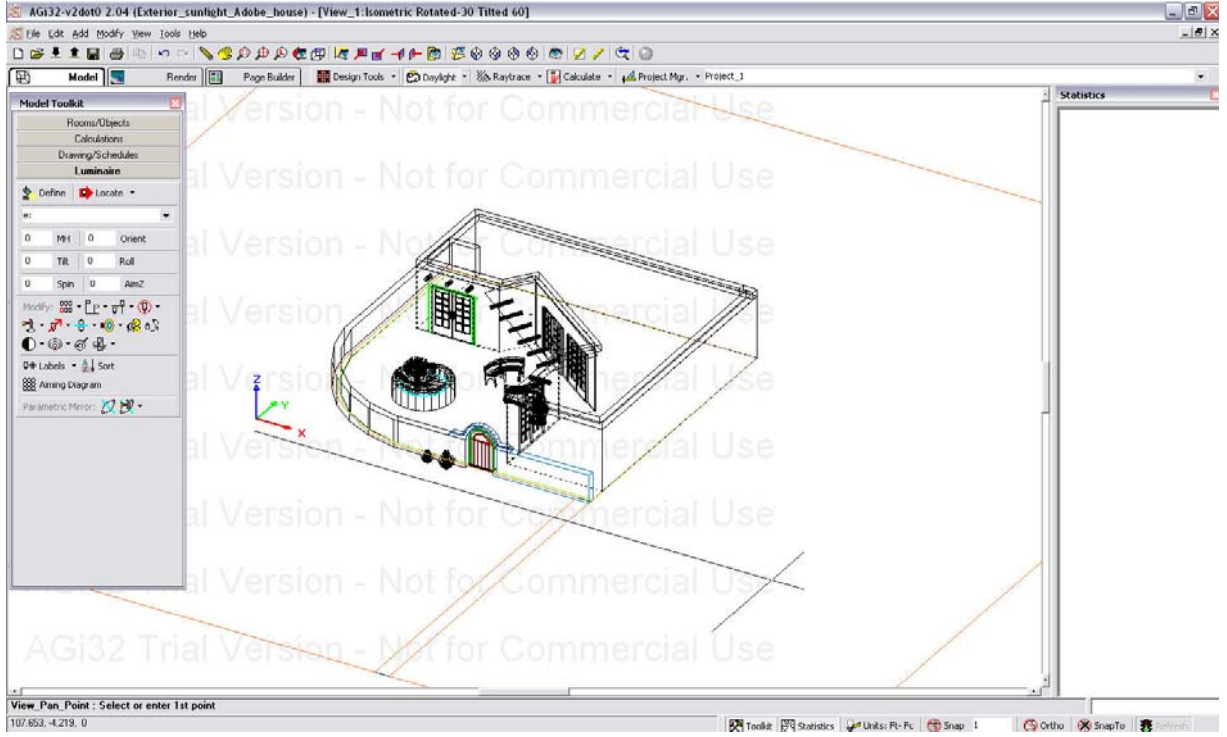
Ülkemizde aydınlatma tasarımcıları tarafından fazla kullanılmayan program, bu kategorideki ürünler arasında en profesyonel olan üründür diyebiliriz. Diğer programlardan daha detaylı menülere sahiptir. Relux ve Dialux programları kadar ortak firması bulunmayan program için yine de birçok firmanın verileri bulunmaktadır. Program ile beraber ek olarak kullanılan photometric toolbox programı ile veriler üzerinde değişiklik yapılabilirdiği gibi yeni veri dosyası da oluşturulabilmektedir. Aydınlatma programı ile beraber kullanılan yardımcı programlar başlığı altında bu program ile ilgili detaylı bilgi verilecektir. Agi32 programının çok fazla kullanılmamasının en büyük nedeni 1250 \$ civarlarında olan satış fiyatı ve programa ait eğitim dokümanlarının da 400 \$ civarı fiyatlardan satılmasıdır. Programın 30 günlük sürümü internet sitesinden indirilmektedir. Güncel olarak 2.0 versiyonu kullanılan programın ilk versiyonu 1999 yılında piyasaya sürülmüştür.

Programda direkt hesap yöntemi ve tam hesap yöntemi olarak iki farklı hesaplama yöntemi bulunmaktadır. Direkt hesap yönteminde cisimlerden yansıyan ışıklar hesaba katılmaz. Bu yöntem daha çok spor sahası, yol ve dış aydınlatma hesaplarında ve yansıma faktörü az olan yüzeylerin bulunduğu iç aydınlatma hesaplarında kullanılmaktadır. Tam hesap yönteminde ise yansıyan ışıklarda aydınlatma hesabına dâhil edilir. Tam hesap yöntemi kullanıldığında hesaplama süresi aynı projenin direkt hesap yöntemi süresine göre daha uzun olacaktır.

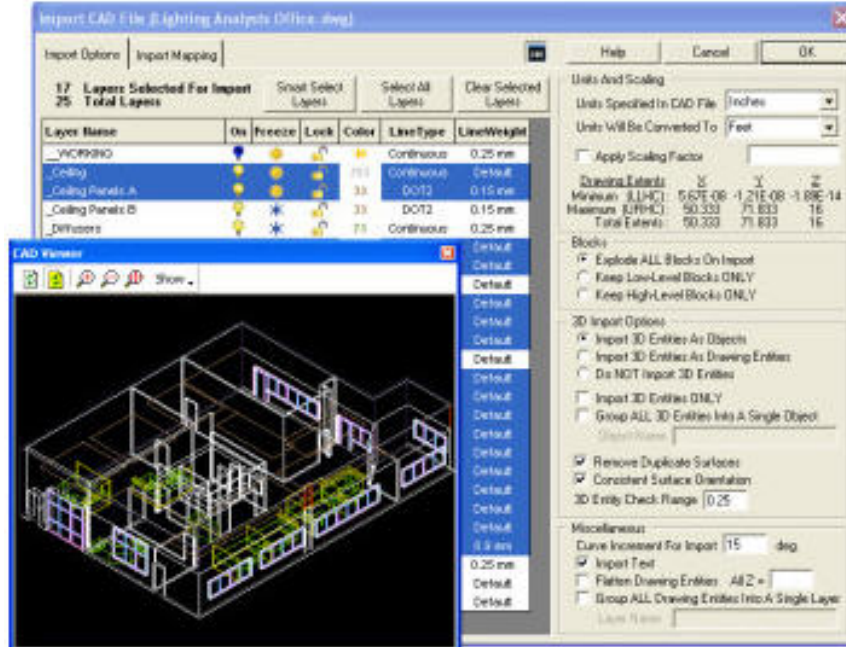
Programın modellemeleri yapılırken yardımcı olması amacı ile internet üzerinde hazır nesne kütüphaneleri bulunmaktadır. Bu nesneler ile aydınlatma hesapları daha da görselleştirilebilmektedir.

Programa Autocad programından 3 boyutlu nesneler aktarılabilir. Bu nesneler aktarılırken nesnelere ait özelliklerin tanımlandığı menü bulunmaktadır, böylece programa aktarım sırasında nesnelerin özellikleri tanımlanabilmektedir. Programda kendi armatür sembollerini kullanabileceği gibi Autocad programından da armatür sembollerini aktarılabilir.

Ayrıca programda diğer programlarda olmayan bir özellikte: led, neon aydınlatma görselleştirmelerin bulunmasıdır. Program radiosity ve ray tracing tekniklerini beraber kullanmaktadır. Programda birden çok resim, not ve listenin bir arada bulunduğu sayfalar oluşturulabilmektedir.



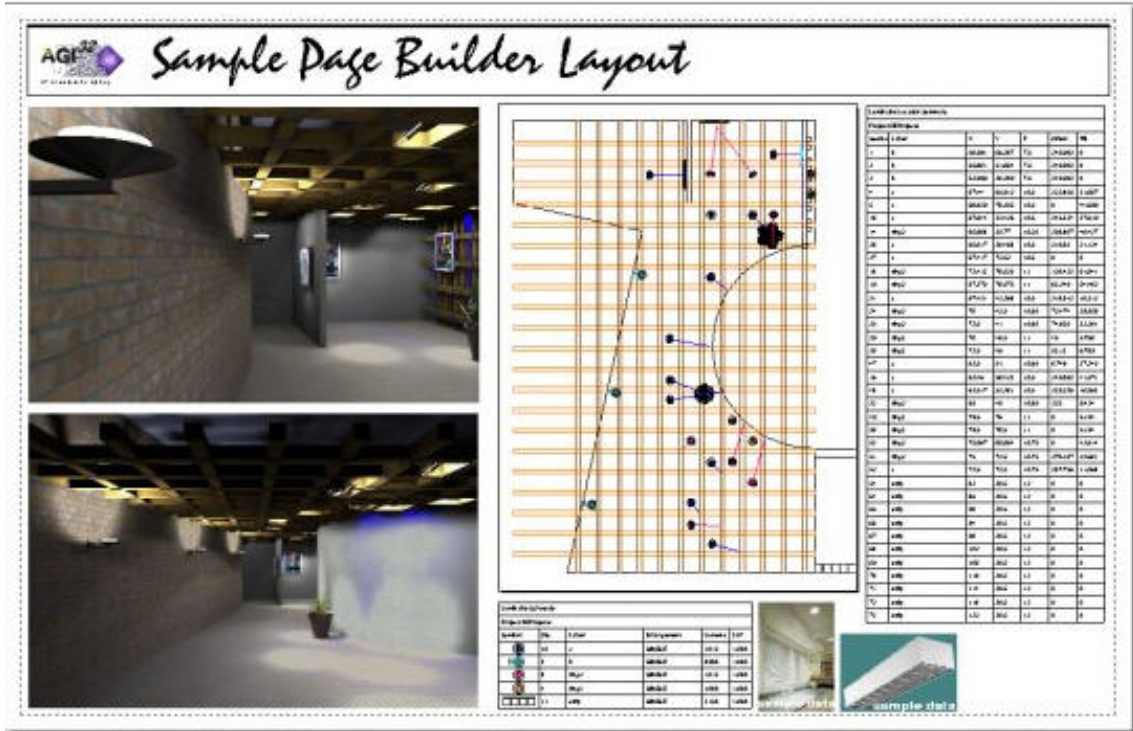
Şekil 3.7 Agi32 programının ana menü görüntüsü



Şekil 3.8 Agi32 programına Autocad programından model aktarım menüsü görüntüsü



Şekil 3.9 Agi32 programına ait neon ışık kaynağının simülasyon görüntüsü



Şekil 3.10 Agi32 programına ait sayfa yaratma menüsü görüntüsü



Şekil 3.11 Agi32 programı ile yapılmış dış aydınlatma simülasyonu

Agi32 2006 Ray Trace Rendering Yarışması – Olymbec Binası



Şekil 3.12 Agi32 programı ile yapılmış dış aydınlatma simülasyonu

Agi32 2006 Ray Trace Rendering Yarışması – Auditorium - University of Auckland

3.2.2 Relux

Relux aydınlatma programları arasında en çok tercih edilen programlardan biridir. Üç aydınlatma armatürü üreticisi firma birleşerek programın ilk sürümünü 1994-1996 yıllarındaki çalışmalar sonucu hazırlamıştır. Programda iç ve dış aydınlatma hesabı, acil durum aydınlatma hesabı ile beraber spor sahası ve yol aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Programda aydınlatma hesabının içerisinde acil durum aydınlatması ile ilgili güzergâh belirtilerek, acil durum aydınlatma hesabı da yapılabilmektedir.

Program aydınlatma hesabı yaparken aşağıda belirtilen standartları kullanmaktadır.

İç ve dış aydınlatma hesaplarında: EN 12464-1/-2

Acil durum aydınlatması: EN 1838

Yol aydınlatması: EN 13201

Autocad ve 3d max programında çalışılmış 2 boyutlu ve 3 boyutlu modeller programa atılarak bu modeller üzerinde aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Ayrıca autocad dosya görüntüleri resim olarak programa atılabildiğinden armatür noktalarını net olarak yerleştirebilmeniz çok daha basit olmaktadır. Programın, autocad içerisinde aydınlatma hesabı yaparak sonucu yazılar veya eğriler halinde autocad programına aktaran sürümü de bulunmaktadır.

Programda kullanılan objeler ile ilgili olarak programın içerisinde bir kütüphane bulunmaktadır. Program, veri dosyaları, kullanımı ile ilgili dokümanlar internet sitesinden ücretsiz olarak indirilebilmektedir. Autocad içerisinde kullanılan relux cad programı ve görselleştirmelerde kullanılan relux vision programının da deneme sürümleri internet sitesinden ücretsiz indirilebilmektedir.

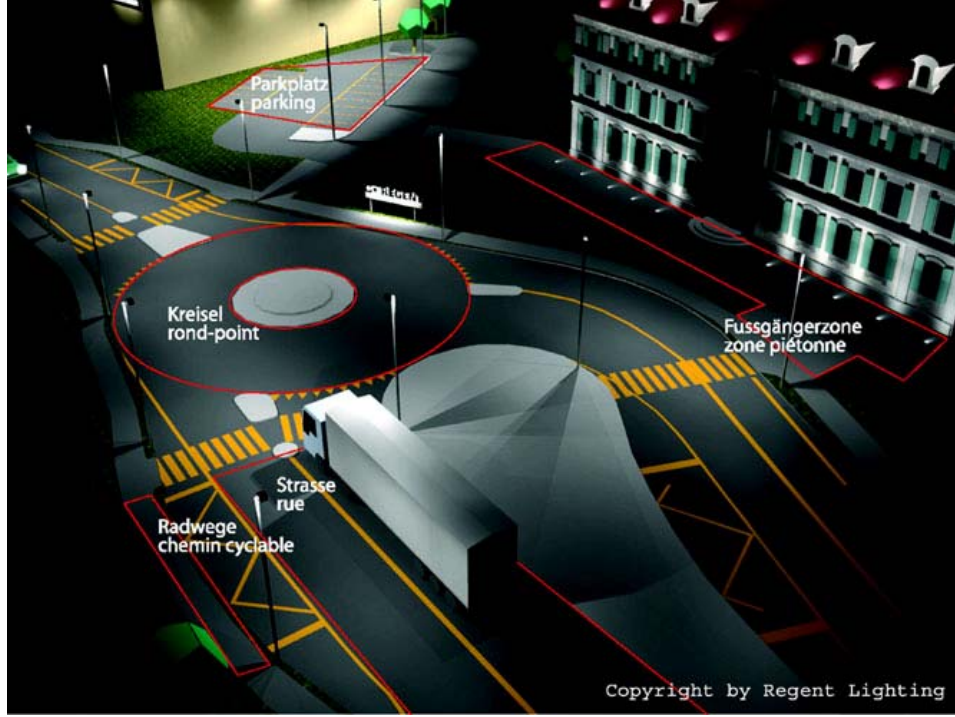
Çoğu üretici firmanın veri dosyaları programa eklenti şeklinde hazır bulunmaktadır. Diğer firmaların ürünleri ise programın yönetici kimliği ile çalıştırılması ile programa eklenebilmektedir. Ayrıca program internet üzerinden güncelleştirildiğinde tüm firmalara ait eklentiler otomatik olarak yükleniyor. Bu özelliği sayesinde kullanım kolaylığı sunarak kullanıcıyı internette tek tek veri dosya eklentilerini aramaktan kurtarıyor. Ayrıca program üzerinden çevrimiçi olarak kullanılan veri dosyaları bulunmaktadır.



Şekil 3.13 Relux programı ile hazırlanmış iç aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.14 Relux programı ile hazırlanmış dış aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.15 Relux programı ile hazırlanmış dış ve yol aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.16 Relux programı ile hazırlanmış stadyum aydınlatma simülasyonu

3.2.3 Dialux

Dialux aydınlatma programları arasında en çok tercih edilen programlardan biridir. Tüm dünya genelinde 300.000'nin üstünde kullanıcısı bulunmaktadır (dialux resmi internet sitesi). 26 dilde versiyonu bulunan program internetten ücretsiz olarak yayınlanmaktadır.

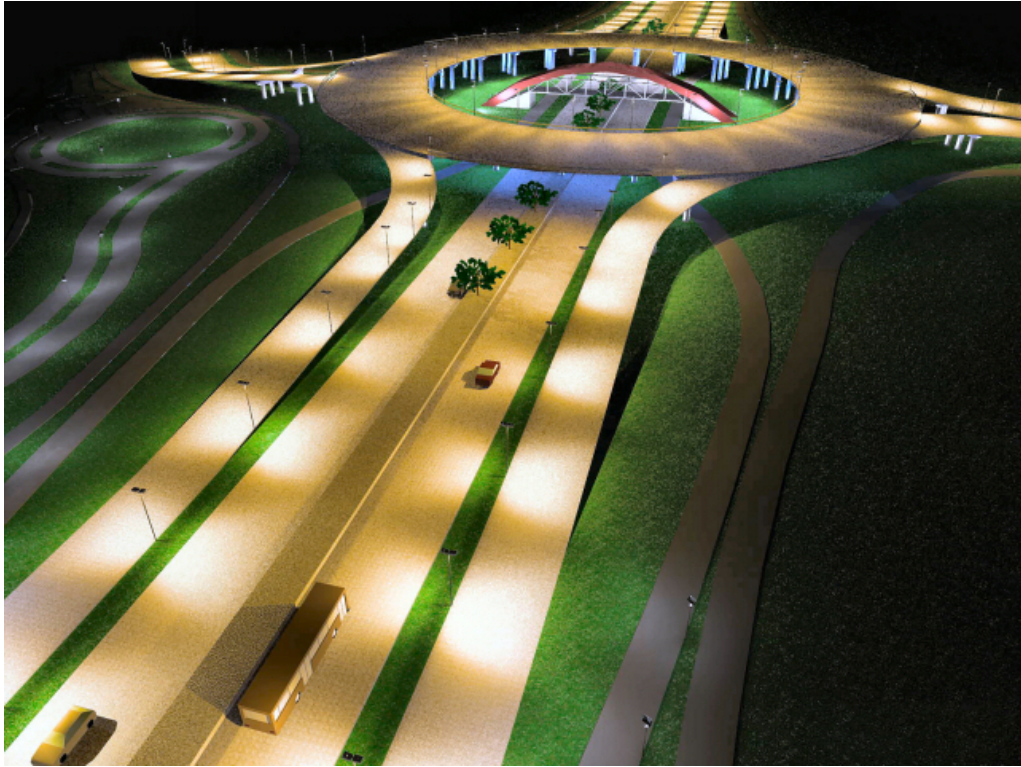
Programda iç ve dış aydınlatma hesabı, acil durum aydınlatma hesabı ile beraber yol aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Programa Autocad ve 3d max programında çalışılmış 2 boyutlu ve 3 boyutlu modeller programa atılarak bu modeller üzerinde aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Ayrıca autocad dosya görüntüleri resim olarak programa atılabildiğinden armatür noktalarını net olarak yerleştirebilmeniz çok daha basit olmaktadır. Programa 3 boyutlu model aktarım özelliği 4.6 versiyonunda eklenmiştir daha önceki versiyonlarda bu özellik bulunmamaktadır. Çoğu üretici firmanın veri dosyaları programa eklenti şeklinde hazır bulunmaktadır. Ayrıca program üzerinden çevrimiçi olarak kullanılan veri dosyaları bulunmaktadır.



Şekil 3.17 Dialux programı ile hazırlanmış iç aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.18 Dialux programı ile hazırlanmış dış aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.19 Dialux programı ile hazırlanmış yol aydınlatma simülasyonu

3.2.4 Light Scape

Autodesk firması tarafından üretilen lightscape yazılımının önceden tek başına satışı yapılırken şu an program 3ds Max programı içerisinde kullanılmaktadır. 3 boyutlu modelleme ve animasyon yapılabilen programda modele ait aydınlatma hesabı yapılabilmeyle beraber modelin aydınlatma sonucu oluşan görselleri oluşturulabilmektedir.

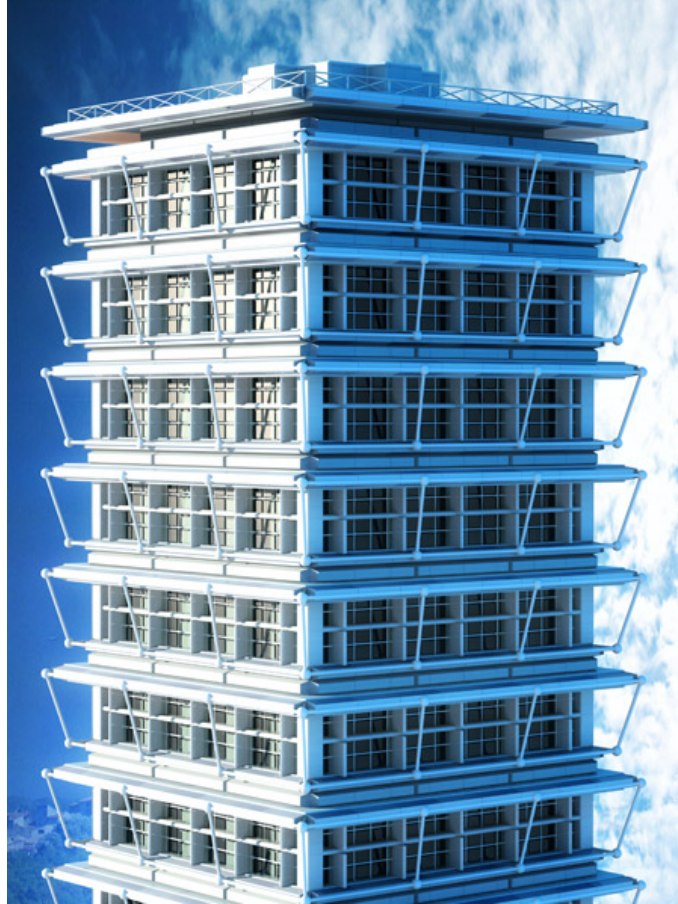
Işık kaynağı olarak aydınlatma aygıtlarına ait veri dosyaları eklenebildiği gibi, özelliklerini girerek ışık kaynakları da oluşturulabilmektedir. Program aydınlatma hesabı yaparken objelerden yansıyan ışıkları hesaba katmamaktadır, yansıyan objelerin hesaba katılabilmesi için programa ek olarak internetten ücret karşılığında eklentiler yüklenebilmektedir.

Programda oluşan görüntüler diğer aydınlatma programında oluşan görüntülere göre daha gerçekçi olmaktadır fakat programın kullanım zorluğu nedeni ile elektrik mühendisleri tarafından genel projelerde tercih edilmemektedir.

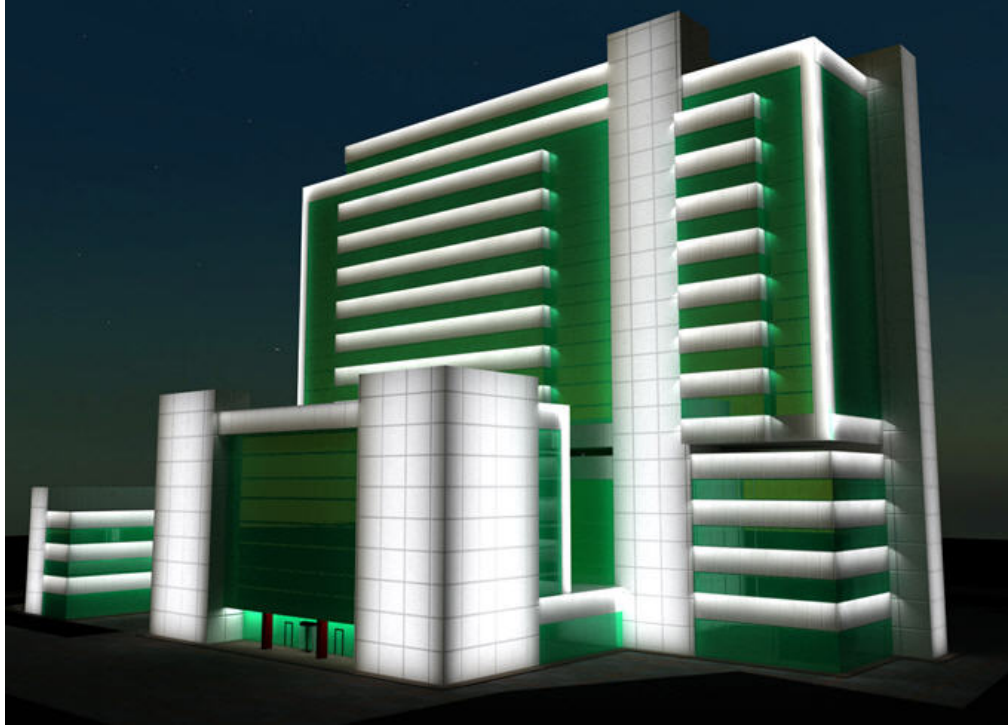
Program çok detaylı bir mimari program olmasından dolayı hem modeldeki cisimlere ait parametreler, hem ışık kaynağı parametreleri, hem de ışık kaynağın yerleşimlerinde çok ciddi bir bilgi ve tecrübe istemektedir. Programı devamlı kullanmayan birisinin üç boyutlu modelde aydınlatma aygıtlarını yerleştirirken planladığı noktalardan farklı noktalara yerleştirmesi gibi sorunlar ile karşılaşmaktadır. Ayrıca görsel olarak alınan görüntüler fotoğraf çekme mantığı ile oluşturulduğundan dolayı buradaki parametre bilgilerine de hâkim olmak gerekmektedir. Çok detaylı bir programın içerisine eklenmiş olan lightscape programı bu nedenle özel uzun zamanlı projelerde ve mimarlar ile beraber çalışılan projelerde kullanılmaktadır.



Şekil 3.20 3ds max programında çalışılmış iç aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.21 3ds max programında çalışılmış dış aydınlatma simülasyonu



Şekil 3.22 Alterna firmasının Göztepe Medical Park Hastanesi için 3ds max programında hazırlamış olduğu dış aydınlatma simülasyonu

Şekil 3.21 ve Şekil 3.22 de oluşturulan görüntüler arasında kalite farkı gözükmemektedir bunun nedeni model oluşturulurken çalışmanın ne kadar detaylı yapıldığı ile ilgilidir. Şekil 3.22 deki modelde hızlı bir çalışma gerektiği için cisimlere özellikleri atanmamıştır. Bu nedenle binanın bir cephesindeki aydınlatmanın binanın diğer cephesine kadar gitmesi gibi sorunlar gözükmemektedir. Bu nedenle 3ds max programında yapılacak çalışmada programa ve parametrelere hâkim olmayan birisi muhtemelen gerçekçi sonuçlara ve görüntülere ulaşamayacaktır.

3.3 Aydınlatma Programı İle Beraber Kullanılan Yardımcı Programlar

3.3.1 Photometric Toolbox

Photometric toolbox programı aydınlatma aygıtına ait veri dosyası oluşturabileceğiniz, veri

dosyalarını düzenleyebileceğiniz ve üç adet veri dosyasını aynı ekranda kıyaslayabileceğiniz bir programdır. Özel armatür üretimi yapılacak projelerde bu programın önemi çok fazladır, üreteceğiniz model ile ilgili tasarım sonuçlarını önceden görebileceğiniz için yatırım sürecindeki harcamalarınız ve zaman kaybınız minimize edilmektedir. Programın profesyonel serisi Agi32 programının internet sayfasından 249\$ karşılığında temin edilebilmektedir.

4. DIŞ AYDINLATMA TASARIMININ UYGULANDIĞI YAPI: SÜLEYMANİYE CAMİ

Tasarımın uygulamasının yapılması tarihi bir yapı için düşünülmüştür. Bununla ilgili olarak Süleymaniye Cami'sinin aydınlatılması tercih edilmiştir. Bu seçimde tarihi özellikleri ve mimari özellikleri ile önemli bir eser olması rol oynamıştır.

Osmanlı İmparatorluğunun 10. Padişahı, Kanuni Sultan Süleyman'ın emriyle büyük mimar, Koca Sinan tarafından 13 Haziran 1550 yılında muhteşem Süleymaniye Cami'nin temeli atılmış, böylece İstanbul'un en güzel yerlerinden birinde inşasına başlanan mabedin temeline ilk taşı, büyük âlim Şeyhül'İslam Ebussuud Efendi koymuştur (Türkiye Diyanet Vakfı).

Cami, devrin kısıtlı imkânlarına rağmen yedi yıl gibi çok kısa bir sürede tamamlanmış, 7 Haziran 1557'de büyük bir törenle kapısı, Mimar Sinan tarafından açılarak hizmet vermeye; dünyanın her tarafından ziyaretçi celbetmeye, onların dikkatlerini çekmeye başlamıştır (Türkiye Diyanet Vakfı).

Mimar Sinan'ın kalfalık devri eseri olarak nitelendirilen Süleymaniye Cami, medrese, kütüphane, hastane, hamam, imaret, hazire ve dükkânlardan oluşan Süleymaniye Külliyesi'nin bir parçası olarak inşa edilmiştir (Vikipedi Özgür Ans.).

Süleymaniye Cami klasik Osmanlı mimarisinin en önemli örneklerindendir. Yapımından günümüze dek İstanbul'da yüzü aşkın deprem gerçekleşmesine karşın, caminin duvarlarında en ufak bir çatlak oluşmamıştır (Vikipedi Özgür Ans.).

Süleymaniye'de Mimar Sinan, Şehzade Camisi'ndeki dört yarım kubbenin ardından, geleneksel şemayı kullanmıştır. Ortada ana kubbe, mihrap ve cümle kapısı önünde yarım kubbeler, yanlarda değişik boyuttaki küçük kubbeler, ibadet mekânının örtü sistemini oluşturmuşlardır (Sözen, 1975).

Dört fil ayağı üzerine oturan caminin kubbesi 53 m. yüksekliğinde ve 26,5 m çapındadır. Bu ana kubbe, Ayasofya'da da görüldüğü gibi, iki yarım kubbe ile desteklenmektedir. Kubbe kasmağında 32 pencere bulunmaktadır (Vikipedi Özgür Ans.). Caminin kendi haşmetine uygun tarzda yapılan dört minaresi ve on şerefesi bulunmaktadır. Bu minarelerin camiye bitişik iki tanesi üçer şerefeli ve 76 m. yüksekliğindedir. Cami avlusunun kuzey köşesinde son cemaat yeri giriş cephesi duvarının köşesinde bulunan diğer iki minare ise ikişer şerefeli ve 56

m. yüksekliğindedir (Vikipedi Özgür Ans.).

“ Cami minareleri” ve “Harem minareleri” diye adlandırılan minareler, Kanuni’nin, İstanbul’un fethiyle dördüncü padişah; on şerefede, Osmanlı İmparatorluğunun 10.padişahı olduğuna işaret etmektedir (Hadika). İstanbul’da başka herhangi bir camide rastlayamayacağımız yapı topluluğunun avlusuna mermer üç katlı bir kapıdan girilir. Avluda fiskiyeli bir havuz yer alır. 28 revakın çevrelediği cami avlusunun ortasında dikdörtgen şeklinde bir şadırvan bulunmaktadır. Caminin kible tarafında içinde Kanuni Sultan Süleyman’ın, eşi Hürrem Sultan’ın ve Mimar Sinan’ın türbelerinin bulunduğu bir hazire mevcuttur. Kanuni Sultan Süleyman’ın türbesinin kubbesi yıldızlarla donanmış gökyüzü imajını vermesi için, içeriden, metalik plakalar arasına yerleştirilmiş pırlantalarla (elmaslarla) süslenmiştir (Vikipedi Özgür Ans.).

Cami içinde çok kıymetli dört büyük granit sütun bulunmakta, bunlardan biri İskenderiye’den, diğeri Baalbek’ten hususi gemilerle getirilmiş, geri kalan iki tanesinden biri İstanbul’da Kıztaşı’ndan diğeri Saray-ı Amire’den alınarak camiye nakledilmiş, hazırlanan yerlerine konmuştur. Her biri 9,02 metre yüksekliğinde 1,14 metre çapında ve 40-50 ton olan bu dört sütunu Mimar Sinan, Dört Halife’ye benzetmektedir (Türkiye Diyanet Vakfı).

Camide, bir is odasının bulunduğu, sağlanan düzenli bir hava akımı sayesinde burada toplanan isten külliyetli miktarda mürekkebin yapıldığını, bunun yanında örümceklerin camiye girip ağ örmelerine engel olmak için muhtelif yerlerde deve kuşu yumurtalarının asılmış olduğunu hayretle öğrenmekteyiz (Türkiye Diyanet Vakfı).

Camideki yazılar, meşhur hattat Ahmet Karahisarî ve talebesi Hasan Çelebi’nin eseridir. Son asırda Kazasker Mustafa Efendi de bazı yazılar ilave etmiştir. Yazıların birkaç tanesi hariç tümünün metni Kur’an-ı Kerim’den alınmış, ustalıkla bir şekilde işlenmiştir. Yazıların manaları, bulundukları yerle oldukça uyum ve aheng içinde bambaşka bir hususiyet arz eder.

İç avludan camiye girilen kapının üzerinde yazılan kitabe, sağ-orta-sol olmak üzere üç bölüme ayrılır. Birinci bölümde Kanuni’nin vasıfları sayılmakta, ikinci bölümde onun şeceresi silsile halinde belirtilmekte, üçüncü bölümde ise, saltanatın devamına ve geçmişlerin ruhlarına duadan sonra mabedin üstün nitelikleri, ne niyetle ve ne zaman yapıldığı belirtilmektedir (Türkiye Diyanet Vakfı)

4.1 Süleymaniye Külliyesi

Klasik Osmanlı Eserlerinden olan külliye cami, türbeler, tıp medreseleri, Evvel ve Sani, Rabi ve Salis medreseleri, Darülhadis, Darüzziyafet ve imaret, tabhane, kervansaray, hamam, kitaplık ve pek çok dükkândan oluşmaktadır (Doğru, M.).

Külliye'nin merkezini meydana getiren caminin planı bir avlu diğeri cami olmak üzere iki kareden oluşan bir dikdörtgendir. Avlu üç kapıyla dışa açılır ve ortada yer alan oldukça anıtsaldır. Külliye engebeli bir alana geometrik ve estetik bir biçimde yerleştirilmiş ve cami bir heykel gibi görkemiyle yükselir. Sokaklarla camiden ayrılan diğer yapılar diyagonal bir alan oluştururlar. Yapıların ustaca cami etrafına düzenlenişi Mimar Sinan'ın üstün şehircilik anlayışını gösterir (Doğru, M.).

Türbeler ve türbeler dairesi caminin arka avlusunda olup, avluda Kanuni Sultan ve ailesinin de mezarları yer alır. Külliye'nin batısında Sıbyan Mektebi (Süleymaniye çocuk kitaplığı), Evvel ve Sani medreseleri (Süleymaniye Kütüphanesi), Darültıp (Süleymaniye Doğumevi) bulunmaktadır. Rabi ve Salis Medreseleri doğuya Haliç'e inen kısımda kademeli bir biçimde yerleşmiştir. Aynı sokağa açılan Dökmeciler hamamı da burada yer alır. Külliye'nin kuzeyinde en batı uçta Darüşşifa ve Bimarhane bulunmaktadır. Darüşşifa eskiden tam anlamıyla akıl hastanesi olarak kullanılırken, Bimarhane'ye ise askeri matbaa yerleştirilmiştir. Bunların yanında İmarethane ve Tabhane (Evkaf-ı İslamiye ve Türk ve İslam Eserleri Müzesi) ve de Kervansaray yer almaktadır (Arseven, 1984).



Şekil 4.1 Süleymaniye Cami



Şekil 4.2 Süleymaniye Külliyesi

5. SÜLEYMANİYE CAMİ'SİNİN AYDINLATMA TASARIMI ve SİMÜLASYONU

5.1 Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Tasarımı

İslamiyet'in ibadet yeri olan camilerin görkemli mimarilerinin, gündüz olduğu gibi gece de insanların beğenisine sunulmasında aydınlatmanın önemi büyüktür. Yapılan aydınlatmalar temelde camilerin ilahi yapılarını ortaya çıkaracak nitelikte olmalıdır (Ustalık Eseri Selimiye Camii, PLD sayı 9).

Süleymaniye Camisi'nin aydınlatma tasarımı yapılırken hedef akşam karanlığında camiye belirgin bir şekilde göz önüne çıkarmak idi. Caminin aydınlatmasında, kent silüetine katkısı göz önünde bulundurularak mimari vurgulanırken anıtsal değerinin ortaya çıkarılması hedeflendi.

Cami aydınlatması yapılırken mimari detayların camilerin ilahi özellikleri ile bağlantılı olarak ortaya çıkarılması hedeflendi. Buna bağlı olarak kubbenin alt bölümündeki gövde aydınlatmasının beyaz ışık ile yapılmasına karar verildi. Böylece ibadet yeri olan camilerimizin temizliği aydınlatma ile de vurgulandı. Bir diğer önemli mimari yapı olan minareler ise gövde yapısından ayrı olarak vurgulanmak için sarı ışık kullanılarak aydınlatıldı.

Caminin önemli bölümü olan giriş avlusu İslam âlemi ile bütünleşmiş yeşil renk kullanılarak aydınlatıldı.

Mimariyi üç farklı bölgeye ayırarak vurguladığımız camide üç bölgede de aydınlatma seviyesini yüksek tutmayı hedeflerken enerji verimi de göz önünde bulundurulduğu için ışık akısı yüksek lambalar kullanılmıştır. Giriş avlusu bölümünde yeşil renk düşük güçlü lambalar kullanılarak renkli aydınlatma sayesinde mimarinin dikkat çekmesi hedeflenmiştir.

Aydınlatma tasarımında üç farklı bölge oluşturularak üç farklı rengin kullanılmasının belirlenmesi sonucu bu bölgelerde hangi renk sıcaklığına sahip lambalar ile aydınlatma yapılacağı belirlendi. Kubbenin altındaki gövde bölümünde 6400-6700K, minarelerde 3000-4200K, giriş avlusu bölümünde de yeşil renk lambalar kullanılacağı göz önüne alınarak bu renk sıcaklıklarının hangi lamba tipi ile sağlandığı kontrol edildi. 6400-6700K değerleri için E40 duylu HPI Plus lamba kullanılacağı, 4200K değeri için CDM-T lamba kullanılacağı, yeşil

renk için ise 150W değerine kadar CDM-T lamba, 150W'dan büyük güçler için ise E40 duylu HPI Plus lamba kullanılacağı belirlendi. Lamba tiplerinin ve duylarının belirlenmesi sonucu kullanılacak aydınlatma aygıtlarının seçimi için aydınlatma firmalarının katalogları incelendi. Uygun olan aygıtlar için veri dosyaları indirilerek aydınlatma hesabı yapılacak programa yüklendi.

Aydınlatma tasarımı aşmasında kullanılacak aydınlatma aygıtı sayısı ve yerleşim noktaları aydınlatma programında alınan simülasyon sonucunda netleştirilmiştir. Yerleşim ile ilgili detaylı bilgi aygıt yerleşimini gösteren çizimleri sunun ekte belirtilmiştir. Aydınlatma aygıtlarının koordinat olarak yerleri ve açıları ile ilgili bilgiler ise aydınlatma programı tarafından hazırlanmış sonuç çıktısından takip edilebilmektedir. Ayrıca simülasyonun autocad programına aktarılması sonucu aydınlatma aygıtları ile ilgili mesafeler de autocad dosyasından hesaplanabilmektedir.

Tasarım aşamasındaki önemli bir noktada kullanılan aydınlatma aygıtlarının montajının uygunluğu idi. Tasarımda kullandığımız aygıtlarının çoğunluğu direk üzerine ve zemine montaj yapılarak uygulanmaktadır. Cami gövdesine montajı yapılacak olan aygıtların seçiminde ağırlık bilgilerine dikkat edilmiştir. Yapılan simülasyon sonucu uzun minarelerde homojenliğin yakalanması için minare üzerine yüksek güç değerlerindeki aydınlatma aygıtlarının montajı yapılması gerekmekte idi. Fakat bu aygıtların ağırlığının 18 kg civarında olduğu ve her minarede toplamda 8 adet aydınlatma aygıtının kullanılması gerektiği için tasarımın değiştirilmesine karar verilmiştir. Minarelere dik olarak monte edilecek bu aygıtlardan dolayı minarelere fazla ağırlığın yüklenilmesi istenmemiştir. Minarede bir adet aydınlatma aygıtı kullanılıp, üç adet aydınlatma aygıtı ile de gövdeden desteklenen bir aydınlatma yapılmıştır.

Süleymaniye camisinin şu an restore edilen avlu duvarının aydınlatılması için altı adet yeşil renk 400W lambalı asimetrik projektör yerleştirilirken, ana gövdedeki ince sütunlarda klasikleşmişin dışına çıkılarak yeşil renk 70W lambalı beamer projektörler kullanıldı. Her sütun için bir adet beamer projektör kullanıldı. Üç adet yeşil renk 400W lambalı asimetrik projektörden oluşan iki grup ile de sütunların sağındaki ve solundaki duvarlarda genel aydınlatma sağlandı. Üç adet pencerenin bulunduğu orta kısımda altı adet yeşil renk 70W lambalı asimetrik projektör kullanıldı. Ana kubbenin altındaki bölümde beş adet yeşil renk 400W lambalı asimetrik projektör kullanıldı. Karanlık kalan noktalar ise 54W 6500K flüoresan lambalı dış aydınlatma armatürleri ile desteklendi. Ana kubbe bölümünde ise her

bölüm için bir adet 250W 6700K lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır.

Kısa minarelerde, minare başlangıcında ve şerefelerde sekizer adet 150W 5200K lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır. Bu sayede minarelerin yuvarlak oluşundan kaynaklı gölgelenmeler engellenmeye çalışılarak her noktada yakın aydınlatma seviyeleri yakalanmıştır. Uzun minarelerde ise minare başlangıcında cami gövdesinden faydalanarak minarenin dört tarafında birer adet 400W 4200K lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır. Şerefelerde ise sekizer adet 150W 5200K lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır.

Avlu giriş kapısının duvarının aydınlatılmasında ise altı adet yeşil renk 250W lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır. Türbeler tarafındaki duvarın aydınlatması için altı adet yeşil renk 250W lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır. Yarım kubbelerin aydınlatılması için beş adet 400W 6700K lambalı asimetrik projektör kullanılmıştır.

5.2 Simülasyon Çalışmasının Hangi Program İle Yapılacağıın Belirlenmesi

Aydınlatma hesabı yapılırken hangi program ile çalışılacağımızı birkaç ölçüt sonrasında belirlemekteyiz. Bunlar aşağıda belirtilmiştir:

- 1) İç veya dış aydınlatma hesabı yapılacağı.
- 2) Aydınlatma hesabı yapılması için programa herhangi bir model aktarımı yapıp yapılmayacağı.
- 3) Programda kullanılacak veri dosyalarının program ile uyumluluğu.
- 4) Programda aydınlatma aygıtlarına ait veriler veya modeller ile ilgili değişiklik yapıp yapılamayacağı.
- 5) Üç boyutlu model kullanılacak ise üç boyutlu model görüntüsü üzerinden işlem yapma imkânını sunup sunmadığı.
- 6) Hesap sürecinde tek bir bölgede mi yoksa farklı birkaç bölgede mi aydınlatma hesabı yapılacağı.
- 7) Hesap sayfası ile ilgili sonuçlar hazırlatılırken, sonuçlarda hangi verileri ne şekilde görmek istediğimiz. Ortalama aydınlatma seviyesi bizim için yeterli midir? Yoksa ortalama aydınlatma seviyesine ek olarak bölgeye ait tablo değerleri, izoline eğrileri, renkler aracılığı

ile seviye farklarını gösteren çizim, 3 boyutlu grafik gibi yöntemler ile sonuçların inceleyip incelemeyeceğimiz. Ayrıca aydınlatma seviyesine ek olarak ışık şiddeti ile ilgili sonuçları görmek isteyip istemediğimizi ve de bu sonuçlara sadece referans bölge de mi ulaşmak istediğimiz yoksa duvar tavan gibi bölgelerde de değerleri görmek istiyor muyuz?

8) Bu ölçütlere ek olarak tabi ki çalışma yapılırken kullanımına hâkim olduğumuz bir program ile çalışmak bize projeyi daha az zamanda sonuçlandırma fırsatı ve kullanım kolaylığı sunmaktadır.

Tez konumuz olan Süleymaniye Camisi'nin aydınlatma simülasyonunda hangi program ile çalışacağımızı belirlerken eleme yöntemi kullanılmıştır. Böylece çalışmamız için en uygun program belirlenmiştir. Eleme yöntemi kullanılırken ilk önce aydınlatma programında en önemli ihtiyacımızın ne olduğu saptanmıştır.

Süleymaniye Camisini mimarisinin detayları nedeni ile aydınlatma programında üç boyutlu olarak modellemek mümkün olmadığından dolayı, mimari program aracılığı ile model oluşturularak bunun aydınlatma programına aktarılması gerekmekte idi. Bu nedenle ilk önce üç boyutlu modelin hangi aydınlatma programına aktarılabilirliğini belirledik. Bu aşama da ihtiyacımız karşılayan programlar mimari modelin hazırlandığı 3ds max programı ve relux programı oldu. Daha önce programlar tanıtılırken Dialux programında da üç boyutlu modelin programa aktarılabilirliğini belirtmiştik fakat Dialux programına üç boyutlu model aktarılması 4.6 sürümünden itibaren eklenmiştir, tez ile ilgili çalışmalar aşamasında 4.4 sürümü kullanıldığı için Dialux programı ihtiyacımızı karşılamamaktadır.

Üç boyutlu modelin programa aktarılmasından sonraki aşama kullanılacak aydınlatma aygıtları ile ilgili veri dosyalarının programa aktarılıp aktarılamayacağı ve bu dosyalar üzerinde lamba özellikleri ile ilgili değişiklik yapılabilmesi idi. Bu aşamada iki programda ihtiyaçlarımızı karşılamaktadır, her iki programa da veri dosyaları tek tek eklenebilmektedir ve lamba ile ilgili özellikler ayarlanabilmektedir.

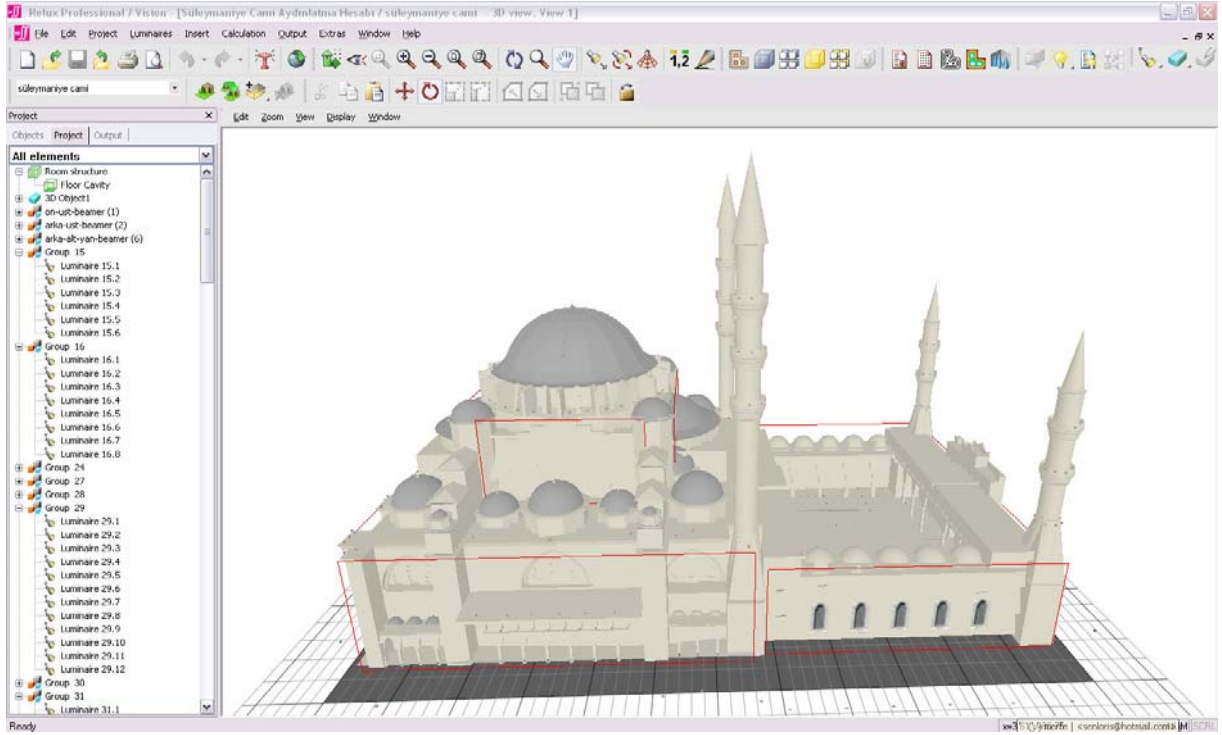
Bundan sonraki karşılaştırma ölçütümüz bireysel çalışmamızda hangi program ile daha doğru sonuçlar elde edebileceğimiz ve hangi program ile istediğimiz sonuç dosyasını oluşturabileceğimizdir. Bunu belirlemek için her iki programda da ön çalışma yapıldı. 3ds max programı ile aydınlatma aygıtları yerleştirilirken üstten ve yandan görünüşler ile en uygun noktaya yerleşim yapılmaya çalışıldı ve açılar verildi. Daha sonra programın objelerden yansıyan ışıkları da hesaplaması için gerekli eklentiler kuruldu ve çıkan görüntüler

kaydedildi. Fakat görüntülerin her parametre değişikliğinde oynamasından dolayı gerçek görüntüyü yakalamak için programın parametrelerine hâkim olmak zorunda olduğumuzu anladık. 3ds Max programı ile ilgili piyasada çok fazla kitap bulunduğu için programın kullanmasını öğrenmede ve parametreler ile ilgili bilgi edinmede herhangi bir sıkıntı gözükmemektedir. Fakat 3ds Max programı ile ilgili en büyük sorun programda tam istenilen noktalara yerleşim yapma, nesnelerin özelliklerini ayarlama gibi işlemlerde profesyonel bir kullanıcı olmanız gerekmektedir. Süleymaniye Cami gibi detaylı bir mimaride çalışma yaparken programı yeni kullanmaya başlayan kullanıcıların farkında olmadan yanlış sonuçlar alması çok büyük bir ihtimal idi bu nedenle 3ds Max programı ile çalışmamaya karar verildi.

3ds Max programı ile çalışmayıp Relux programını kullanmayı tercih ettik fakat bu program ile de ön çalışma yapıp sorunların belirlenmesi ve bu program ile çalışabileceğimizin teyit edilmesi gerekmekte idi. Bu nedenle 3ds Max programında hazırlanmış üç boyutlu model programa aktarıldı ve programda bazı parçaların görünmediği saptandı. Bu kısım ilerde tez ile ilgili çalışmalar bölümünde detaylı incelenecektir. Programda üç boyutlu nesneyi oluşturan parçaların düzenlenebilmesi olanağı sağlandığı için bu özellikten faydalanarak sorunun çözülebileceği saptandı. Sorunun çözülmesi ile relux programı ile çalışacağımızı belirlemiş olduk.

5.3 Simülasyon Çalışmasında Kullanılacak Relux Programının Kullanımı

Relux programının ara yüzü dört bölümden oluşmaktadır. Ana menü, araç çubukları, proje yöneticisi, olay penceresi. Şekil 5.1'deki resimde, cami görüntüsünün bulunduğu alan olay penceresi, sol taraftaki aydınlatma aygıtlarını gösteren bölüm proje yöneticisi olarak adlandırılmaktadır. Üst tarafta da ana menüler ve araç çubukları bulunmaktadır.



Şekil 5.1 Relux Programının ana ekran görüntüsü

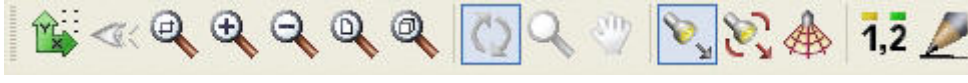
Ana menülerin altında bulunan araç çubukları aracılığı ile yapılabilecek işlemler aşağıda belirtilmiştir.



Standart araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Yeni proje çalışmasını başlatır.
- 2) Daha önce kaydedilmiş projeyi açar.
- 3) Projeyi kaydeder.
- 4) Çıktı yöneticisini açar.
- 5) Çıktı penceresini açar.
- 6) Yapılan işlemleri geri alır.
- 7) Yapılan işlemleri ileri alır.
- 8) Kontrol merkezi penceresini açar.

- 9) Güncelleme yöneticisi penceresini açar.



Ayarlar araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Koordinat bilgilerinin ayarlandığı pencereyi açar.
- 2) Gözlemci bilgilerinin ayarlandığı pencereyi açar.
- 3) Fare ile görünüşün ayarlandığı seçeneği aktif eder.
- 4) Görüntüyü yakınlaştırır.
- 5) Görüntüyü uzaklaştırır.
- 6) Zemin planının tamamının görünümünü sağlar.
- 7) Seçilen nesneye göre görüntüyü ayarlar.
- 8) Üç boyutlu görüntüyü döndürür.
- 9) Farenin seçim tuşu ile görüntüyü yakınlaştırır ve uzaklaştırır.
- 10) Üç boyutlu görüntüyü farenin seçim tuşu ile hareket ettirir.
- 11) Aydınlatma aygıtlarının ayarlandığı noktaları ok işareti ile gösterir.
- 12) Aydınlatma aygıtının hedefleneceği noktayı seçim olayını aktif eder.
- 13) Aydınlatma aygıtlarının ışık dağılımlarını gösterir.
- 14) Aydınlatma aygıtlarının ve yapısal nesnelerin tekrar numaralandırılmasını sağlar.
- 15) Pencerelerin görünümün yenilenmesini sağlar.



Görünüm araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Zemin görüntüsüne geçişi sağlar.
- 2) Üç boyutlu görüntüye geçişi sağlar.
- 3) Genel gösterime geçişi sağlar.
- 4) Üç boyutlu görünümde simülasyon görüntüsüne geçer.

- 5) Dört cepheden de üç boyutlu görünümde simülasyon görüntülerini verir.
- 6) Relux vision yardımcı programı aracılığı ile oluşan görüntüyü verir.



Ekleme araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Aydınlatma aygıtı eklemenizi sağlar.
- 2) Küp eklemenizi sağlar.
- 3) Fare ile küp oluşturma seçeneğini aktif eder.
- 4) Pencere eklemenizi sağlar.
- 5) Sanal ölçüm bölgesi eklemenizi sağlar.



Hesaplama araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Projenin yanlış bir aygıt veya nesne içerip içermediğinin kontrolünü yapar.
- 2) Hesaplamanın yapılmasını sağlar.
- 3) Hesaplama ayarlarının yapıldığı pencereyi açar.
- 4) Easy lux yardımcı programına geçişi sağlar.



Çıktı araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Referans bölgelerin genel sonuç sayfalarını gösteren ekrana geçişi sağlar.
- 2) Referans bölgelerin sonuçlarının tablo şeklinde görünümünü sağlar.
- 3) Referans bölgelerin sonuçlarının eğriler şeklinde görünümünü sağlar.
- 4) Referans bölgelerin sonuçlarının renk tonlaması şeklinde görünümünü sağlar.
- 5) Işık dağılımının üç boyutlu şeklinde görünümünü sağlar.



Sahne araç çubuğundaki ikonların işlevleri, soldan sağa sırası ile:

- 1) Programda kullanılan sahnenin ad bilgisini gösterir.
- 2) Sahne özelliklerinin ayarlandığı pencereyi açar.
- 3) Sahnenin çoğaltılmasını sağlar.
- 4) Projeye yeni sahne ekler.
- 5) Sahneyi siler.

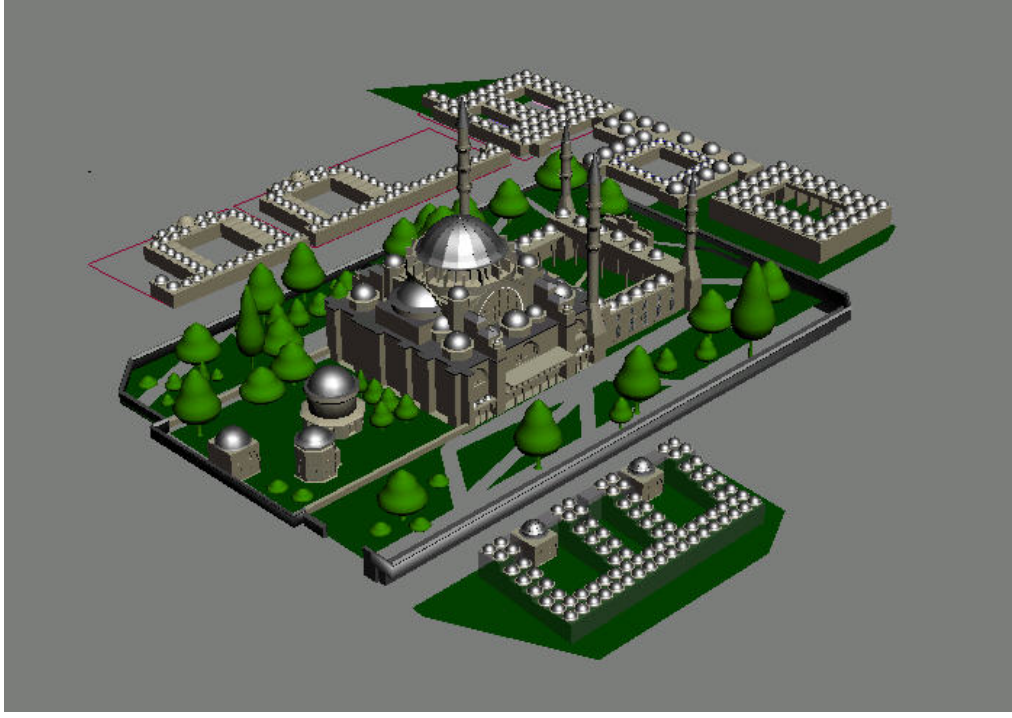
Relux programında”file, edit, project, luminaires, insert, calculation, output, extras, window, help” menüleri bulunmaktadır. Bu menüler aracılığı ile yapılabilecek işlemler aşağıda belirtilmektedir.

- 1) File menüsü aracılığı ile yeni proje başlatılabilir, mevcut proje açılabilir, proje kaydedilebilir, programa içe aktarım yapılabilir ve programdan dışa aktarım yapılabilmektedir.
- 2) Edit menüsü aracılığı ile işlemleri geri ve ileri almak, kopyala ve yapıştır gibi ana işlemler yapılmakla beraber gruplar oluşturulup bu gruplar tekrar parçalanabilmektedir.
- 3) Project menüsü aracılığı ile proje verileri, konum bilgileri, kütüphane verileri düzenlenebilmektedir. Ayrıca bu menüden sahne seçimi yapılabilmekte, sahne eklenebilir çıkartılabilir ve sahne kopyalanabilmektedir.
- 4) Luminaires menüsü aracılığı ile aydınlatma aygıtı ekleme ve düzenleme penceresine ulaşılabilir, kütüphane verileri düzenlenebilir ve aygıtların hizalanması sağlanabilir ve aygıtların üç boyutlu ışık dağılımı aktif edilebilir.
- 5) Insert menüsü aracılığı ile aydınlatma aygıtı, sensör, oda elemanı, basit nesne, üç boyutlu nesne ve ölçüm alanı eklenebilmektedir.
- 6) Calculation menüsü aracılığı ile hesaplama yöneticisi ekranına ulaşabilmekte, ekonomi ve teklif ekranına ulaşabilmektedir.
- 7) Output menüsü aracılığı ile çıkış yöneticisi penceresine ulaşılabilir, aydınlatma hesabı sonuçlarına ulaşabilmekte ve vision yardımcı programı ile oluşturulmuş görsellere ulaşabilmektedir.

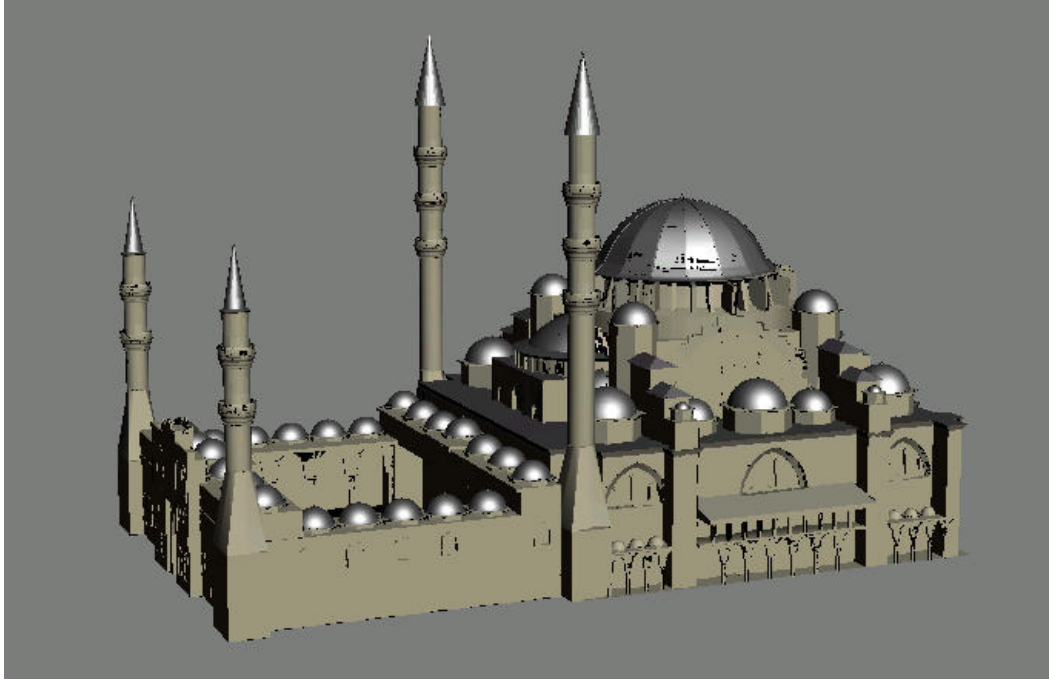
- 8) Extras menüsü aracılığı ile dil seçeneklerine, çıktı sayfasındaki alt ve üst bilgileri düzenleme ekranına, ayarlar penceresine ve relux administrator yardımcı programına ulaşılabilir.
- 9) Windows menüsü aracılığı ile pencereler arası geçiş sağlanabilmekte, aktif olan araç çubukları seçilebilmekte ve pencerelerin görünümü ile ilgili yerleşim seçilebilmektedir.
- 10) Help menüsü aracılığı ile relux programının sürümüne ve lisans bilgisine, online update yardımcı programına ve yardım bölümüne ulaşılabilir.

5.4 Süleymaniye Camisi'nin Aydınlatma Tasarımının Relux Programına Aktarılışı

Süleymaniye Camisi'nin aydınlatma simülasyonunun oluşturulabilmesi için öncelikle 3ds max programında çalışılmış modelin relux programına aktarılabilmesi için 3ds uzantılı olarak kaydedilmesi gerekmektedir. Dosyayı 3ds olarak kaydedilirken dikkat edilmesi gereken nokta model ne kadar büyük boyutlu ise relux programının hesaplama süresi ve hesaplama için gerekli olan ram ihtiyacı da buna paralel olarak artmaktadır. Bu nedenle aydınlatma hesabı yapılmayacak bölgeler modelden silinerek modelin boyutu küçültüldü. Süleymaniye Camisi'nin Şekil 5.2'de verilen modelini aydınlatma programına attığımızda 2gb ram içeren bir bilgisayar hesaplama ve görsel oluşturma işlemi başaramayıp “yetersiz bellek” mesajı ile kapanmakta idi. Daha sonra model Süleymaniye Külliyesine ait binaların silinmesi sonucu Şekil 5.3'te görünen sadece Süleymaniye Camisi'ni içeren haline sadeleştirilerek programa atılmıştır.



Şekil 5.2 Süleymaniye Külliyesi'nin 3ds Max programında hazırlanmış üç boyutlu modeli



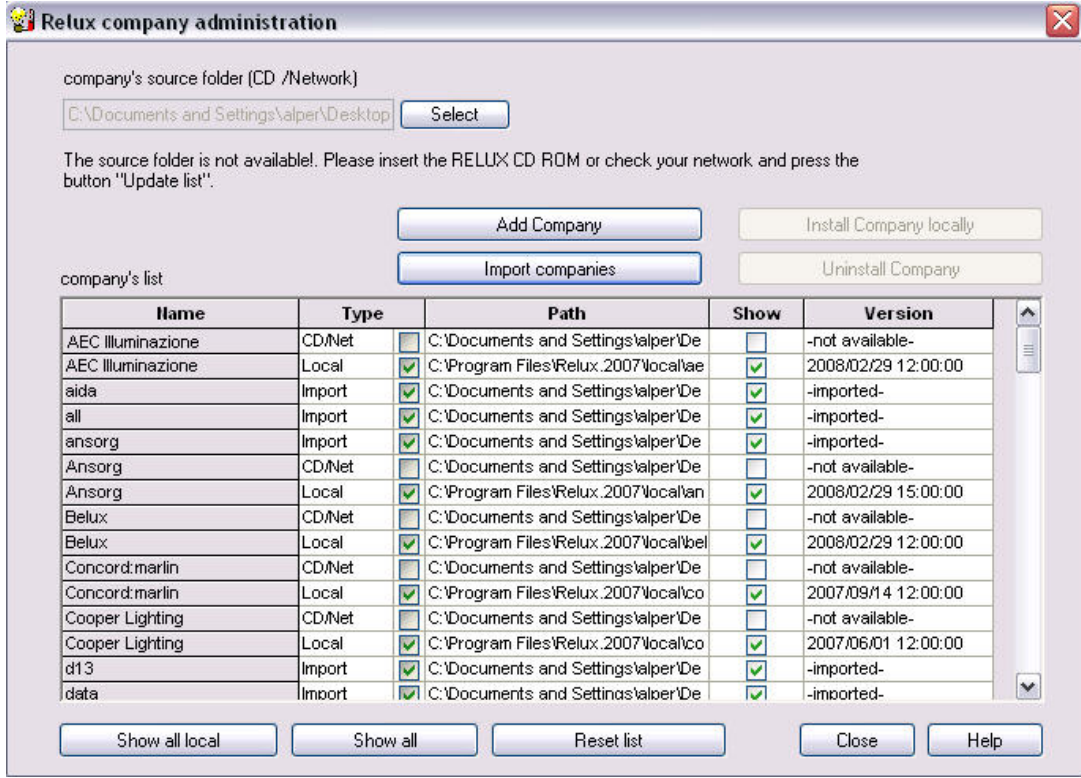
Şekil 5.3 Süleymaniye Camisi'nin 3ds Max programında hazırlanmış üç boyutlu modeli

Relux programı ile çalışmaya başlamadan önce markalara ait verileri güncelleyip kendi kütüphanesinde bulunan tüm markalara ait veri dosyalarını programa aktardık. Bu veri dosyalarının programa aktarılabilmesinin en basit yöntemi www.relux.biz sitesinden kayıt yaptırdıktan sonra relux online update yardımcı programını kullanmaktır. Firmanın internet sitesinden oluşturabileceğiniz kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yaparak istediğiniz markalara ait veri dosyaları programa otomatik olarak aktarılır.



Şekil 5.4 Relux Online Update yardımcı programında verilerinin yüklenmesini istediğiniz markaları seçtiğiniz pencerenin görüntüsü

Relux Online Update Programı aracılığı ile programın çözüm ortağı olan firmalara ait veri dosyaları indirilebilir. Diğer firmalara ait veri dosyaları ise relux administrator programı aracılığı ile yüklenebilmektedir. Bu yüklemenin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle veri dosyasını yüklemek istediğiniz firmanın internet sitesinden aydınlatma aygıtlarına ait veri dosyalarını, “cie, eulum, ies, ltli, tm14” dosya tiplerinden biri olarak kaydetmeniz gerekmektedir. Dosyayı kaydettikten sonra relux administrator programından import companies menüsü aracılığı ile dosya tipi ve dosya yeri belirtilerek dosyalar programa aktarılır.

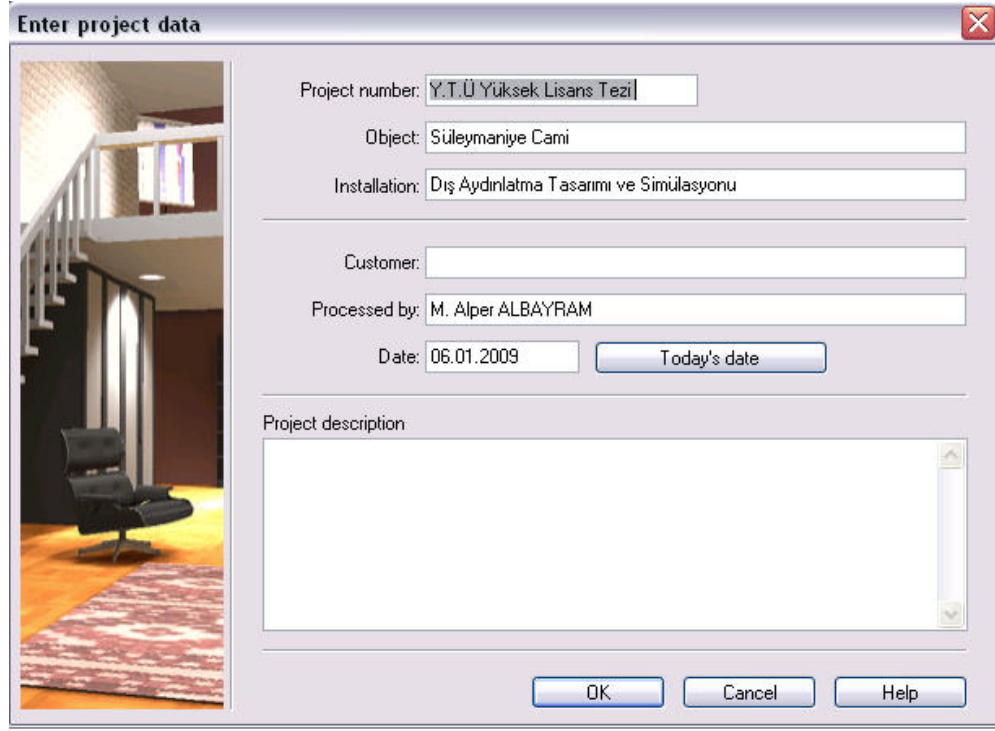


Şekil 5.5 Relux Administrator programının ana menü görüntüsü

Firmalara ait veri dosyaları aktarıldıktan sonra simülasyon ile ilgili çalışmamıza başladık. Relux programı çalıştırıldığında ilk önce dış aydınlatma yapılacağı belirtilerek projeye ait bilgiler girildi.



Şekil 5.6 Relux programının açılış penceresinin görüntüsü



Enter project data

Project number: Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi

Object: Süleymaniye Cami

Installation: Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu

Customer:

Processed by: M. Alper ALBAYRAM

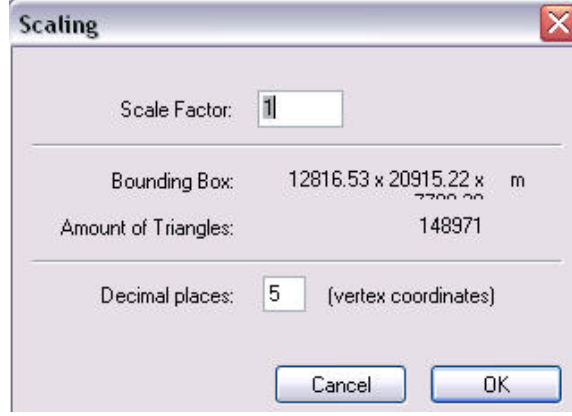
Date: 06.01.2009 Today's date

Project description

OK Cancel Help

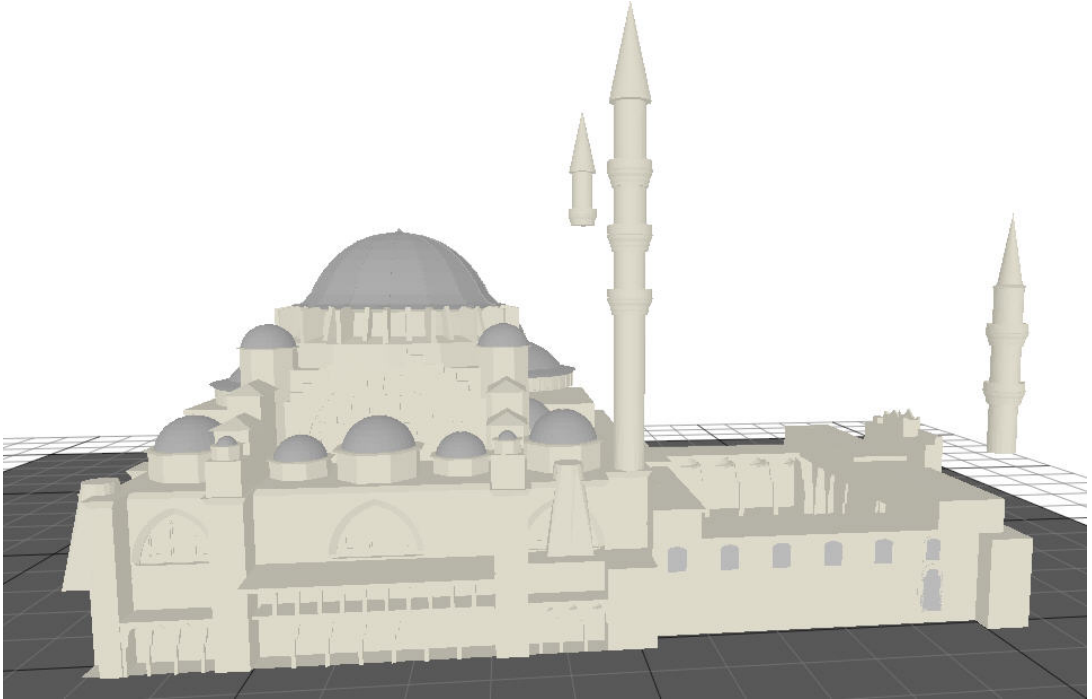
Şekil 5.7 Relux programında projeye bilgilerinin girildiği pencerenin görüntüsü

Projeye ait bilgiler girildikten sonra zemin ile ilgili bilgiler ve geometrisi belirtildi. Referans düzlem ile ilgili bilgiler de aynı pencerede belirtildi. Bu pencere aracılığı ile materyal özellikleri de belirtilebilmektedir. Programa üç boyutlu model aktaracağımız ve birden çok referans bölge ile çalışacağımız için pencerede sadece zemine ait geometri bilgilerini girdik.

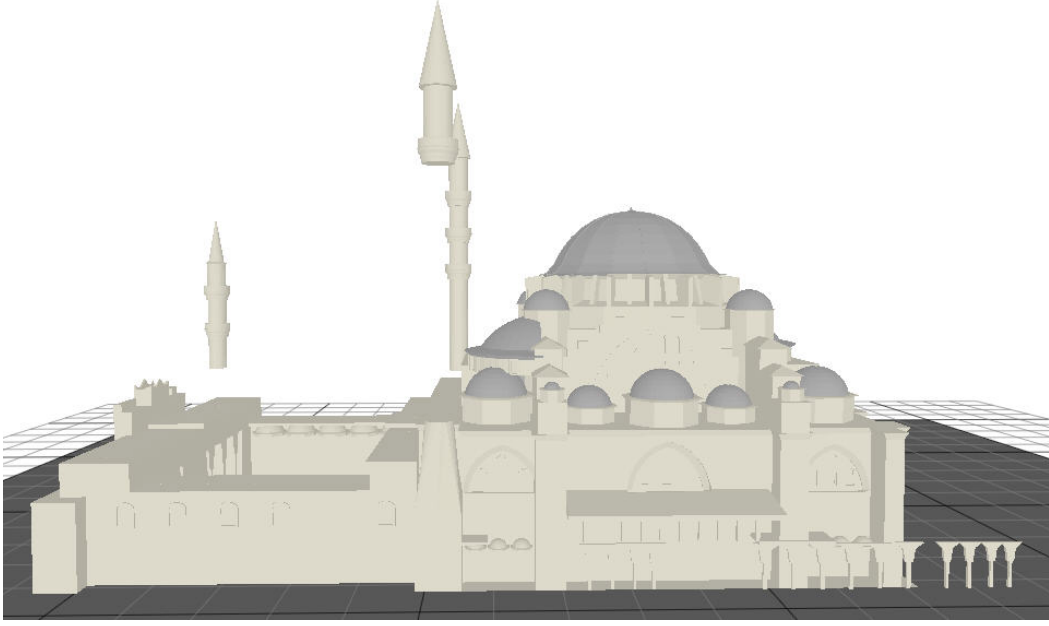


Şekil 5.9 Relux programında üç boyutlu modelin hangi katsayı ile çarpılacağına ait bilgilerin girildiği pencerenin görüntüsü

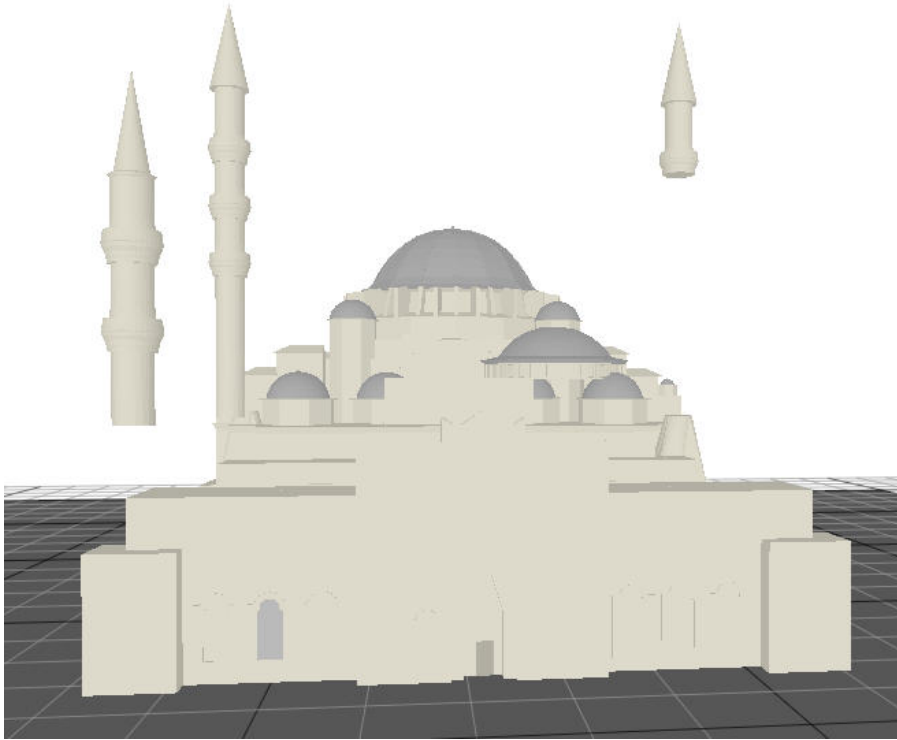
Modelin programa aktarılması ile beraber öncelikle modelin doğru bir şekilde programa aktarılıp aktarılmadığı kontrol edildi ve daha önce bahsedilen modelleme sorunlarından kaynaklı sorunların bulunduğu saptandı. Simülasyon çalışmasının doğru bir şekilde yapılabilmesi için öncelikle bu sorunları düzeltmemiz gerekmektedir.



Şekil 5.10 Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin Relux programına aktarıldığında minarelerdeki ve taşıyıcılarındaki hatayı belirten görüntü

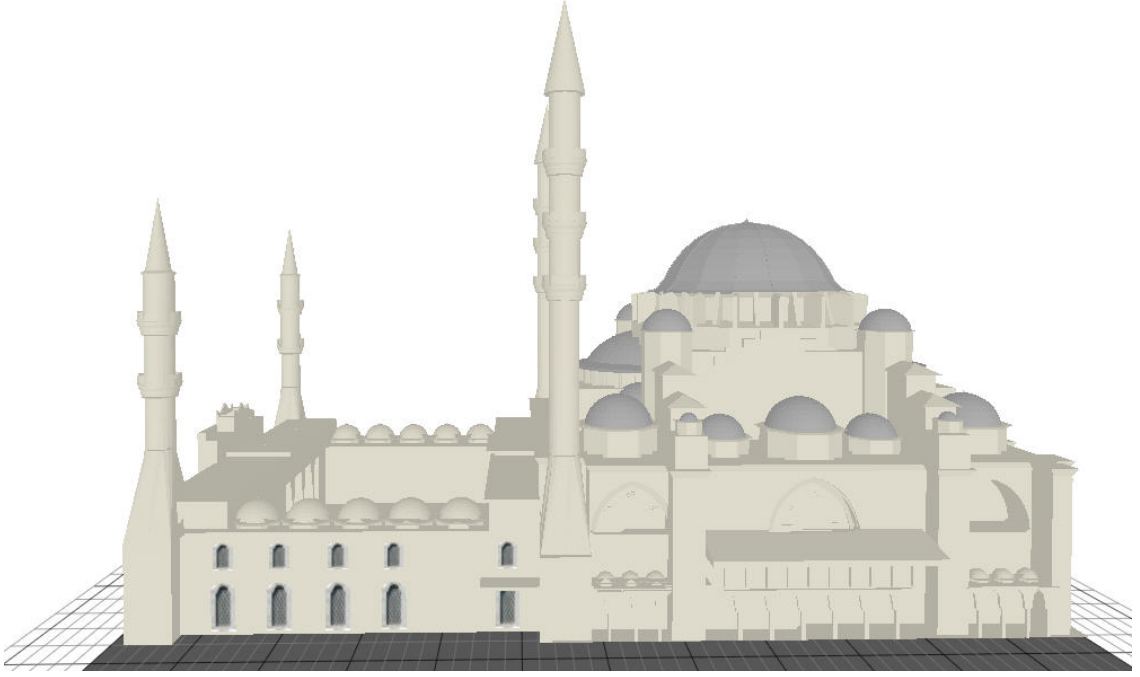


Şekil 5.11 Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin Relux programına aktarıldığında minarelerdeki ve ince sütunlardaki hatayı belirten görüntü

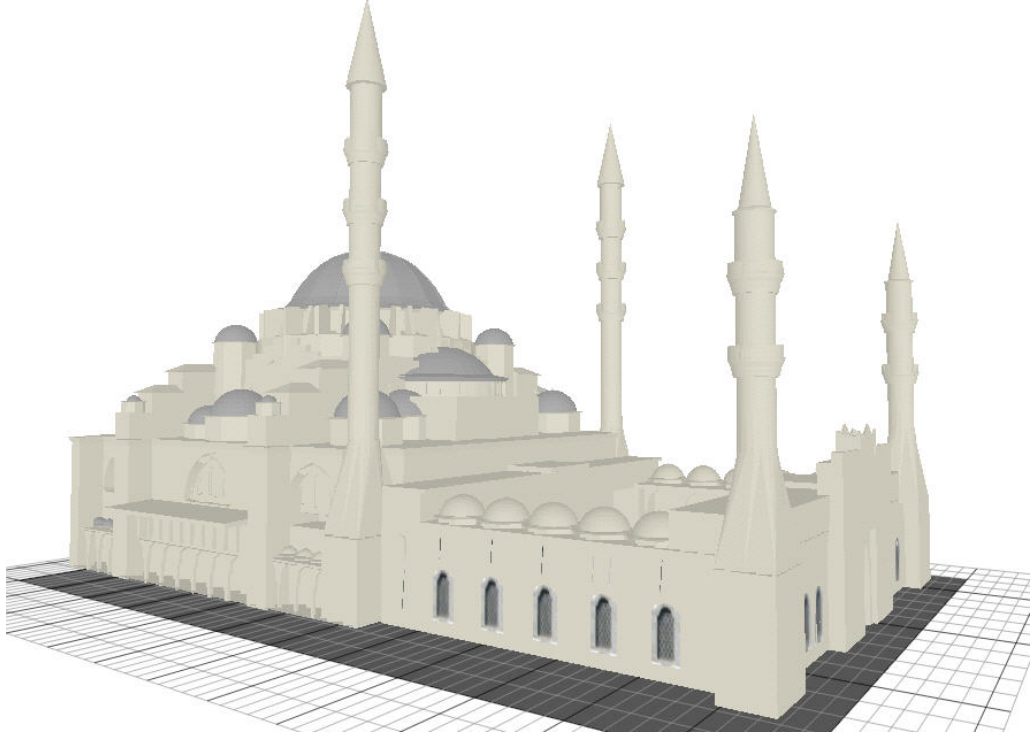


Şekil 5.12 Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin Relux programına aktarıldığında minarelerdeki hatayı belirten görüntü

Hataların düzeltilebilmesi için Relux programının kontrol merkezinden üç boyutlu obje seçilerek buradan “kısmi parçalar seçilebilir” aktif hale getirilerek hatalı parçaların bağımsız bir şekilde hareket edebilmesi, kopyalanabilmesi sağlanarak modeldeki hatalar tek tek düzeltilerek aşağıdaki model görüntüsüne ulaşılmıştır.

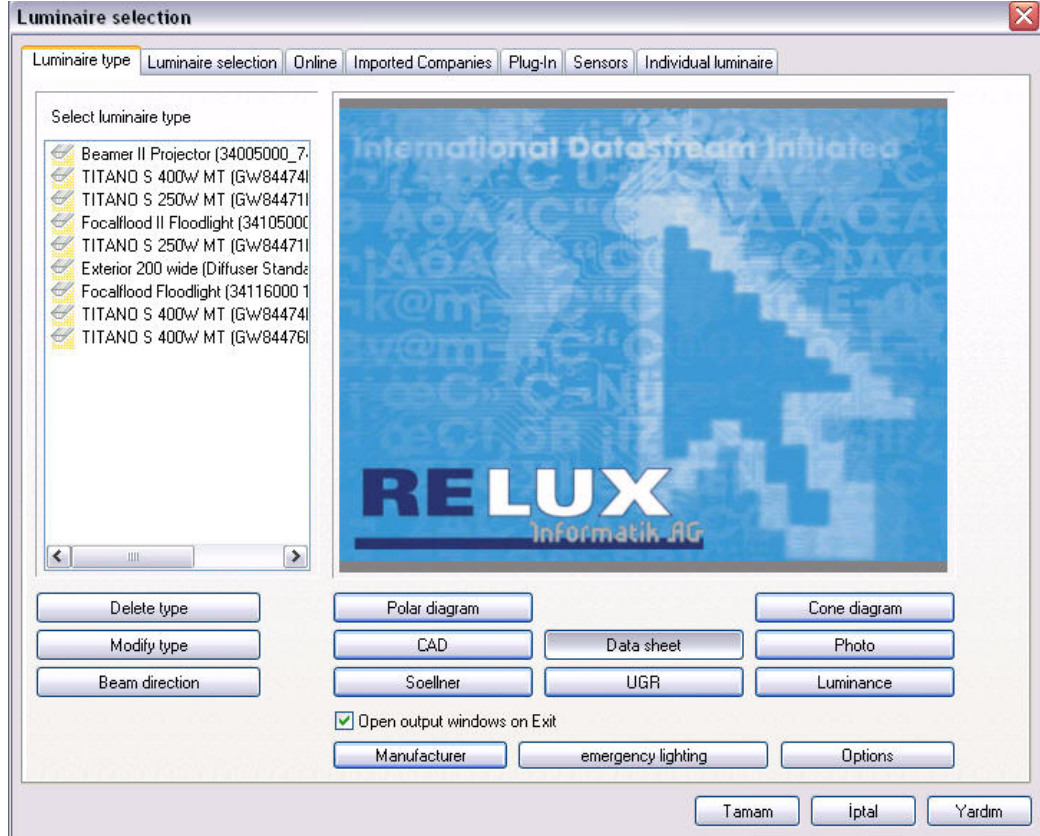


Şekil 5.13 Süleymaniye Camisi’nin üç boyutlu modelinin hatalar düzeltildikten sonraki görüntüsü

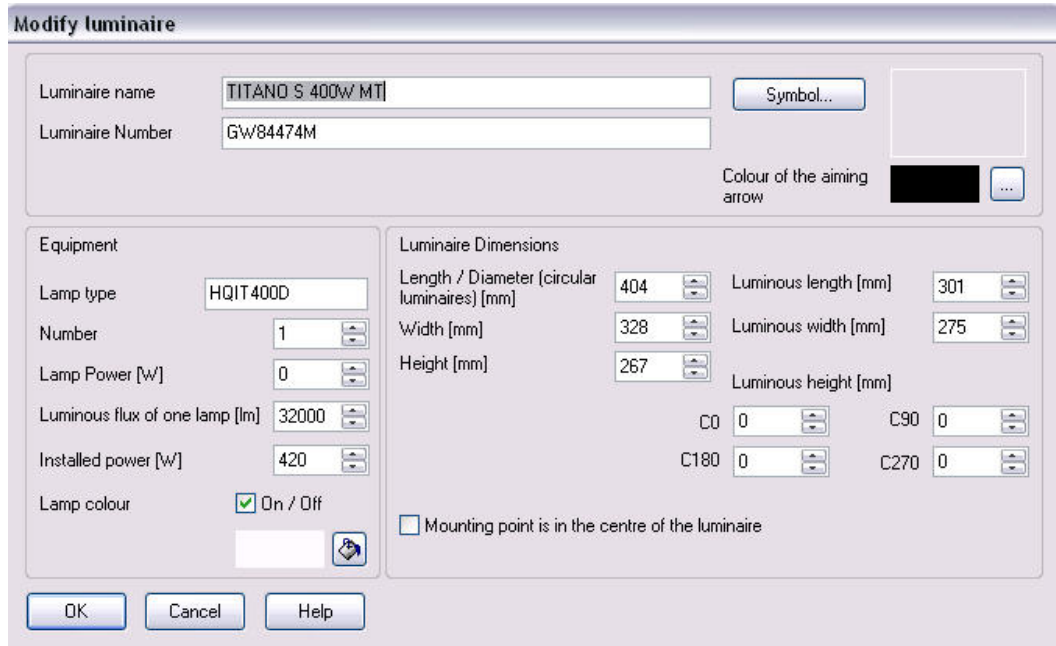


Şekil 5.14 Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu modelinin hatalar düzeltildikten sonraki görüntüsü

Modeldeki hatalar düzeltildikten sonra, kullanılacak aydınlatma aygıtlarının seçilmesi ve lamba özelliklerinin ayarlanması sonucu aydınlatma aygıtları tasarımda kullanacağımız hale getirildi. Daha önceden relux administrator ve relux online update programları ile programa aktarılmış veri dosyalarına “luminaires” menüsünün “selection” alt menüsünden ulaşıldı. Luminaire selection başlığından relux online update ve eklentiler aracılığı ile kurulan markalara ait veri dosyalarına ulaşılır. Imported companies başlığından ise relux administrator aracılığı ile eklenen veri dosyalarına ulaşılır. Bu menüden istediğimiz kadar aydınlatma aygıtını programa ekleyebiliriz, kullanılmayanlar daha sonra silinebilmektedir. Aydınlatma aygıtları seçildikten sonra veri dosyalarındaki lamba gücü ve renk sıcaklığı ile beraber programa eklenmiş olur. Fakat aygıt seçildikten sonra “modify” menüsü seçilerek aygıtın isim ve boyut bilgileri, lamba tipi ve gücü, lamba rengi veya renk sıcaklığı, lambanın ışık akısı, programa bu aygıtın kullanılacak sembol değiştirilebilmektedir. Programda modify menüsü aracılığı ile değişiklik yapılmış aygıtlar adının başına ünlem işareti konarak belirlenmektedir.

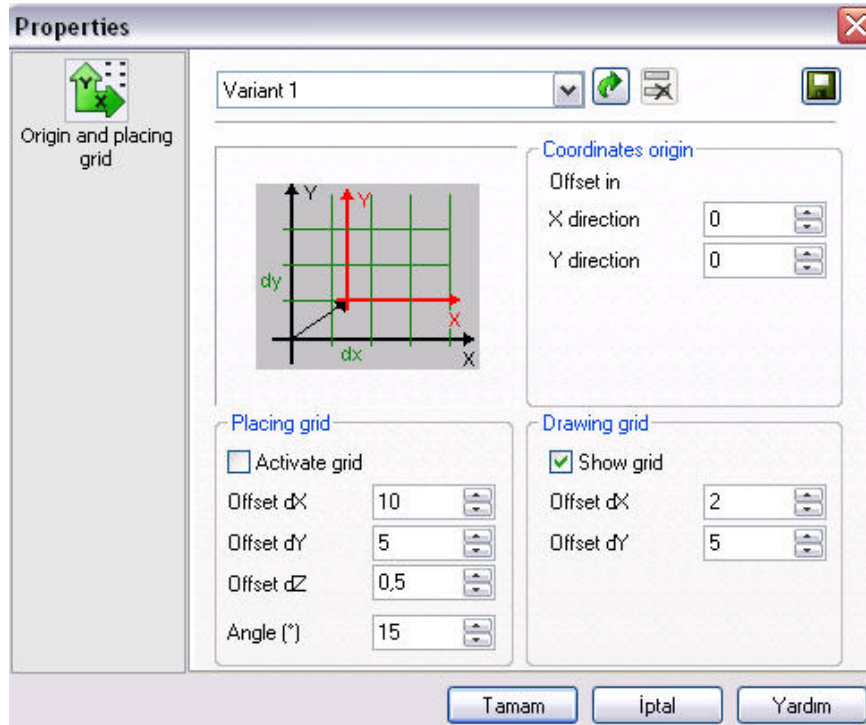


Şekil 5.15 Relux programında aydınlatma aygıtı seçimi yapılan pencerenin görüntüsü

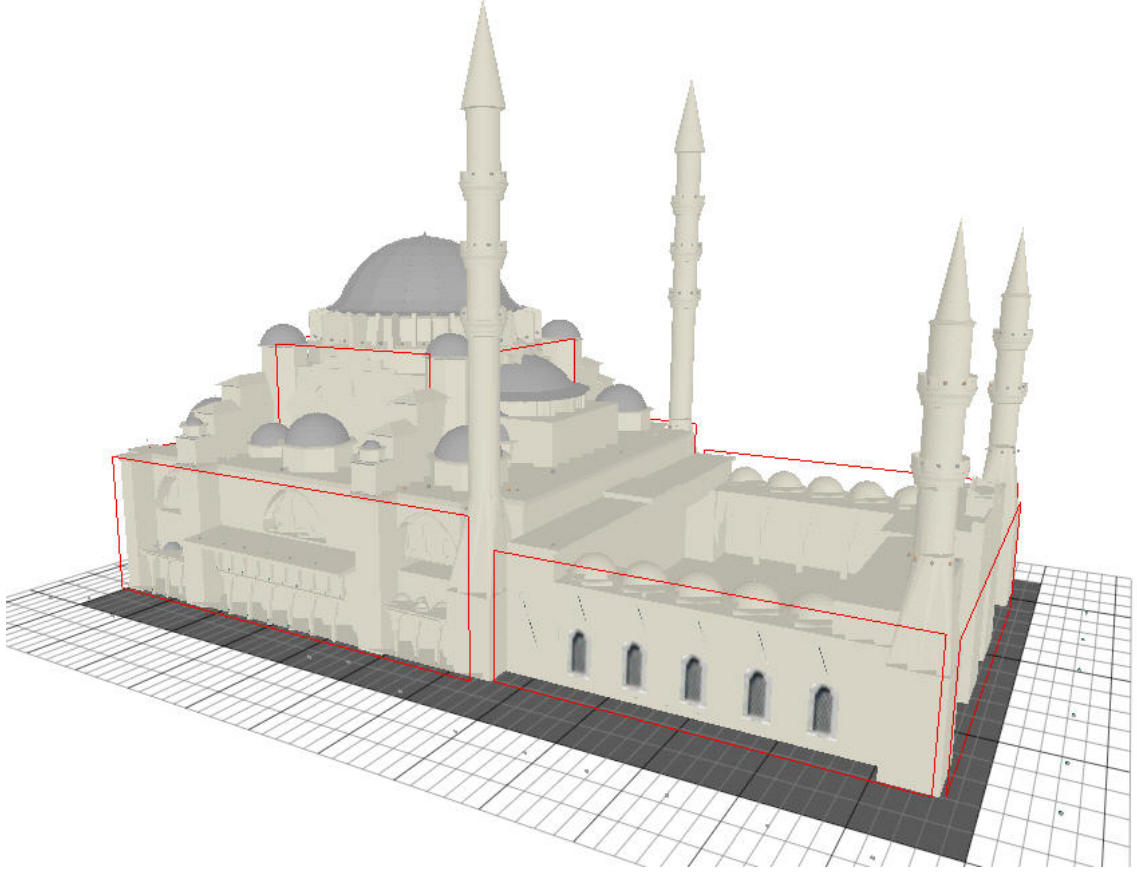


Şekil 5.16 Relux programında aydınlatma aygıtına ait bilgilerin değiştirildiği modify penceresinin görüntüsü

Kullanılacak aydınlatma aygıtları seçildikten sonra programa yerleştirme aşamasına geçilmektedir, yerleşim yaparken öncelikle “insert” menüsünün “luminaires” alt menüsünden istediğimiz aydınlatma aygıtı seçilir. Aydınlatma aygıtı seçildikten sonra koordinat olarak $x=0$ ve $y=0$ ’a gönderilir. Relux programında “floor plan” denilen üstten görünüm ve “3d room view” olarak adlandırılan üç boyutlu model görüntüsünde çalışabilirsiniz. Aydınlatma aygıtının yerini değiştirirken fare ile istenilen noktaya taşıyabilir veya direkt olarak koordinat bilgilerini girilebilirsiniz. Fare ile yeri ayarlanırken üstten görünümde sadece x ve y koordinatlarında hareket ettirebilirsiniz, z koordinatında hareket ettirebilmek için üç boyutlu görünüme geçmeniz gerekir. Üç boyutlu görünümde x,y,z koordinatının her birinde hareket ettirebilirsiniz. Tasarım çalışmamızda aydınlatma aygıtların tam net olarak yerleşimi üç boyutlu görünümde yapılmıştır. Üstten görünüşte çalışırken aygıtları hareket ettirdiğiniz mesafeyi anlamanız için görünümde yardımcı ızgaralar kullanılmaktadır, ızgaralar arasındaki mesafeleri belirtebildiğiniz gibi ızgaraları aktifleştirerek taşıma aşamasında aydınlatma aygıtının veya nesnenin sadece bu mesafeler doğrultusunda hareket etmesini sağlayabilirsiniz.

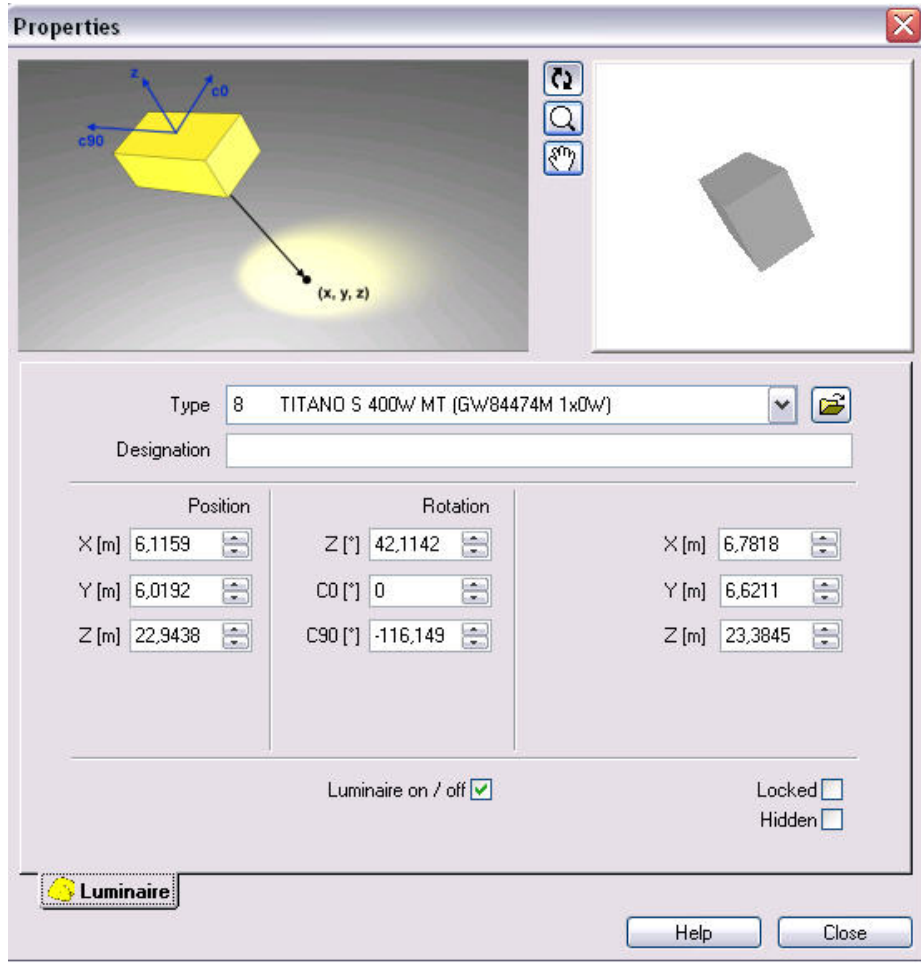


Şekil 5.17 Relux programında aydınlatma aygıtına ait bilgilerin değiştirildiği modify penceresinin görüntüsü



Şekil 5.19 Relux programında Süleymaniye Camisi'nin üç boyutlu görünümdeki görüntüsü

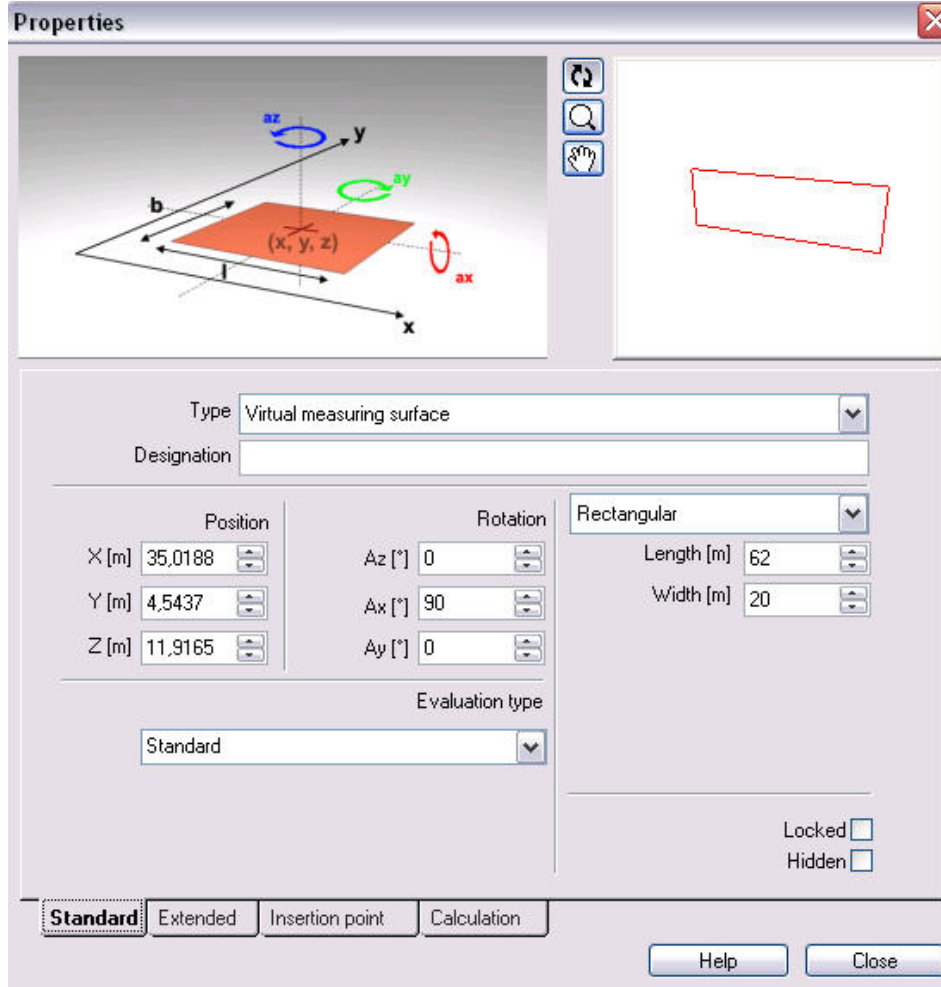
Aydınlatma aygıtının yeri belirlendikten sonra aygıt ile ilgili bilgilerin görülebilmesi ve koordinat bilgilerinin ve açısının değiştirilebilmesi özellikler penceresi aracılığı ile yapılabilmektedir. Özellikler penceresine ulaşabilmek için aygıt üzerine çift tıklanır veya sol taraftaki kontrol ekranından aygıt seçilerek çift tıklanır. Özellikler penceresinden aygıt bağımsız olarak kilitlenebilir ve gizli olarak gösterilebilir ve aydınlatma hesabına dâhil edilip edilmeyeceği belirlenebilir. Aydınlatma aygıtının açıları bu pencereden ayarlanabildiği gibi aydınlatma aygıtına sağ tıklanarak hedef alma seçeneği seçilerek aydınlatma aygıtının aydınlatmasını istediğimiz bölge seçilerek açılarının otomatik ayarlanması da sağlanabilir.



Şekil 5.20 Relux programında aydınlatma aygıtına ait özelliklerin ayarlandığı pencerenin görüntüsü

Aydınlatma aygıtlarının yerleşiminde diğer yardımcıda “show 3d ldc” seçeneğidir. Aydınlatma aygıtına sağ tıklanarak seçilen bu özellik aydınlatma aygıtının ışık dağılımı üç boyutlu olarak gösterilmektedir. Diğer bir seçenekte üç boyutlu görünümde aydınlatma aygıtlarının yönlendiği yerlerin ok işareti ile gösterilmesidir. Bu özelliğin nasıl aktif edildiği menülerin anlatımında belirtilmiştir.

Aydınlatma aygıtlarının yerleşimi ile ilgili çalışma bittikten sonra hesaplama yapılmasını istediğimiz bölgelerde sanal ölçüm alanı oluşturmamız gerekmektedir. Eğer herhangi bir ölçüm alanı oluşturulmamış ise program sadece aydınlatma görsellerini oluşturmaktadır ve herhangi bir hesap sonucu oluşturulmamaktadır. Sanal ölçüm alanı menü aracılığı ile veya proje yöneticisi aracılığı ile oluşturulabilmektedir.



Şekil 5.21 Relux programında sanal ölçüm alanı özelliklerinin ayarlandığı pencerenin görüntüsü

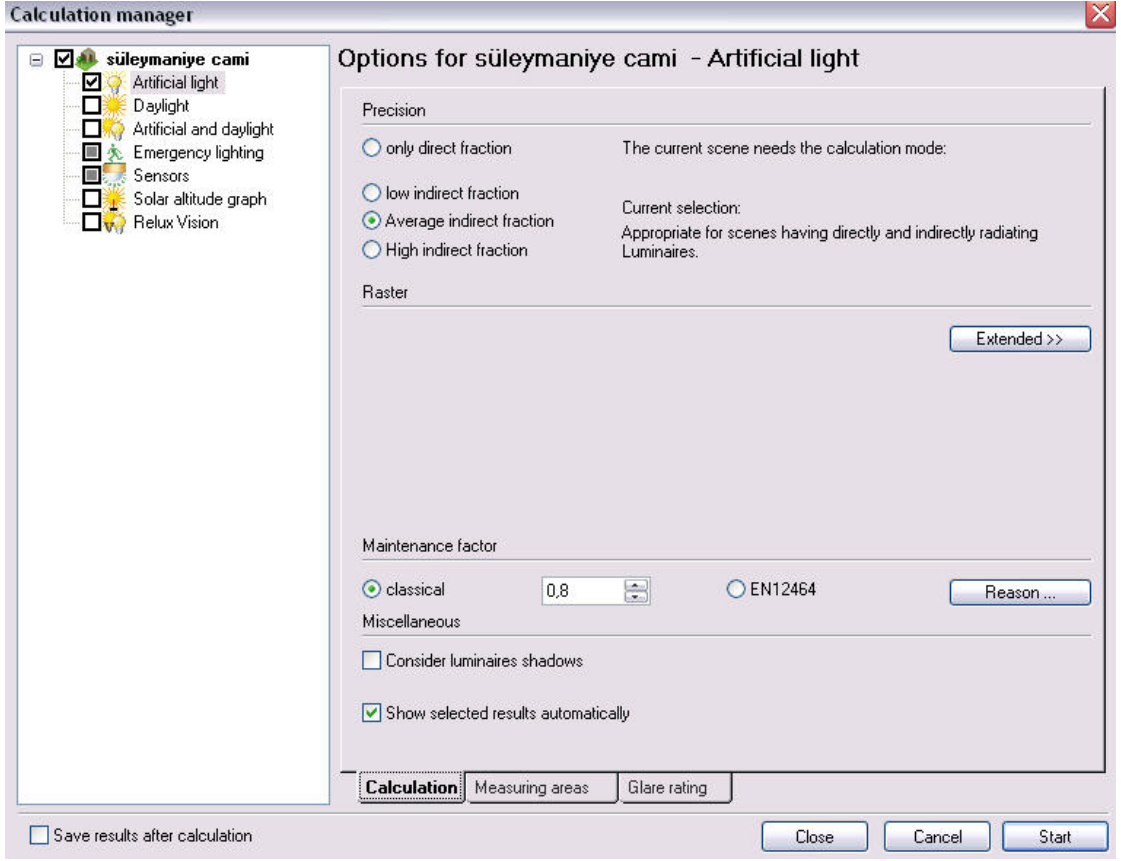
Sanal ölçüm alanı oluşturulurken biçimi, koordinat bilgileri ve boyut bilgileri özelliklerin ayarlandığı pencereden ayarlanmaktadır. Oluşturulan sanal ölçüm alanı da aydınlatma aygıtı gibi üstten görünüm ekranında ve üç boyutlu görünüm ekranında fare aracılığı ile taşınarak da yeri ayarlanabilmektedir.

Süleymaniye Cami'sinin aydınlatma simülasyonunda on adet ölçüm bölgesi oluşturuldu. Bu bölgeler,

- 1- Giriş tarafındaki kubbenin altında kalan gövde bölümü,
- 2- Giriş tarafındaki avlu duvarı bölümü,
- 3- Şadırvan giriş kapısının olduğu bölüm,

- 4- Restore edilen bölgede kubbenin altında kalan gövde bölümü,
 - 5- Restore edilen bölgede avlu duvarı bölümü,
 - 6- Türbelerin olduğu taraftaki duvar bölümü,
 - 7- Giriş tarafındaki kubbenin altında kalan pencerelerin olduğu bölüm,
 - 8- Restore edilen bölgede kubbenin altında kalan pencerelerin olduğu bölüm,
 - 9- Şadırvan giriş kapısının tarafındaki yarım kubbenin olduğu bölüm,
 - 10- Türbelerin olduğu taraftaki yarım kubbenin olduğu bölüm,
- olarak sayılabilir.

Ölçüm yapılacak bölgeler oluşturulduktan sonra hesaplama yöneticisi penceresinden gerekli hesaplama ayarları yapılarak hesaplama aşamasına geçilmektedir. Hesaplama yöneticisinden yapay aydınlatma hesabı, gün ışığının kullanıldığı aydınlatma hesabı, acil durum aydınlatma hesabı yapılabilmektedir. Yapay aydınlatma hesabı yapılırken endirekt aydınlatmanın hesaba ne kadar katılacağı pencere aracılığı ile seçilebilmektedir. Endirekt aydınlatmanın oransal olarak ne kadar çok hesaba katılır ise programın işlem süresi ve bellek ihtiyacı buna paralel olarak artmaktadır. Çalışmamızda endirekt aydınlatma orta seviyede hesaba katılmıştır. Ayrıca ölçüm yapılırken bakım faktörü de hesaba katılmaktadır. Bakım faktörü oluşturulurken bakım sıklığı aygıtın iç mekânda veya dış mekânda kullanıldığı gibi bilgiler girilerek oluşturulabilmektedir veya standart bir katsayı olarak girilmektedir. Süleymaniye Cami'sinin aydınlatma simülasyonunda bakım faktörü katsayısı 0,8 olarak alınmıştır.



Şekil 5.22 Relux programında hesaplama özelliklerinin ayarlandığı pencerenin görüntüsü

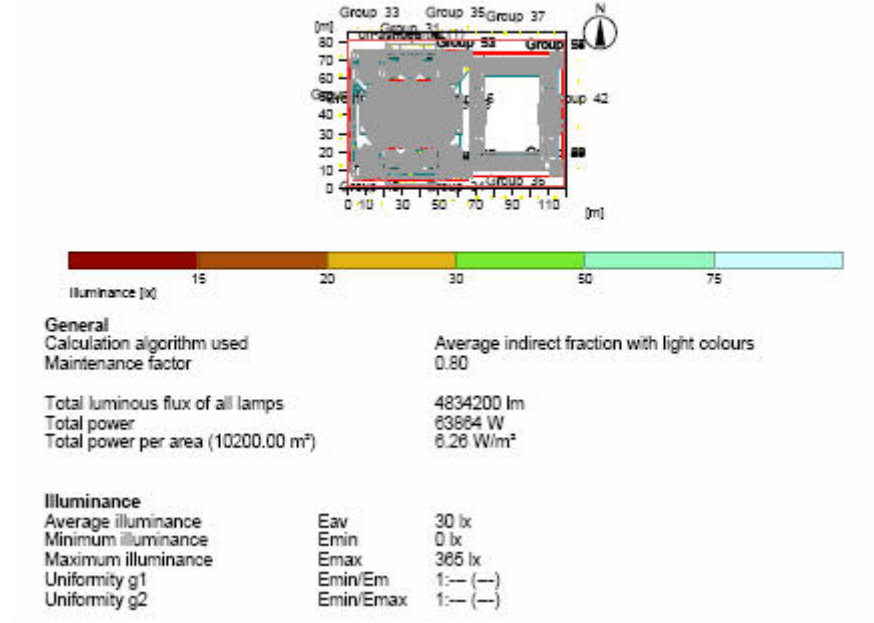
Hesaplama yöneticisinden ayarlamalar yapıldıktan sonra program hesaplama sürecini başlatmaktadır ve projenin boyutuna göre bu süre değişmektedir. Hesaplama süresi sonucunda görseller oluşturulmakla beraber, aydınlatma hesabı ile ilgili sonuçlara da ulaşılabilmektedir.

Görseller oluşturulduğunda bu görselleri normal renk tonlaması ile beyaz denge seçeneğinin aktif olduğu şekilde görebilmekteyiz ayrıca üç boyutlu ızgara nokta görüntüsüne de ulaşılabilmektedir.

5.5 Süleymaniye Camisi'nin Aydınlatma Simülasyonunun Hesaplama Sonuçları

Bir numaralı giriş tarafındaki kubbenin altında kalan gövde bölümü için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 30 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 35 lux civarlarındadır.

2.2.1 Result overview, Measuring area (virtual) 1



Şekil 5.23 Bir numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

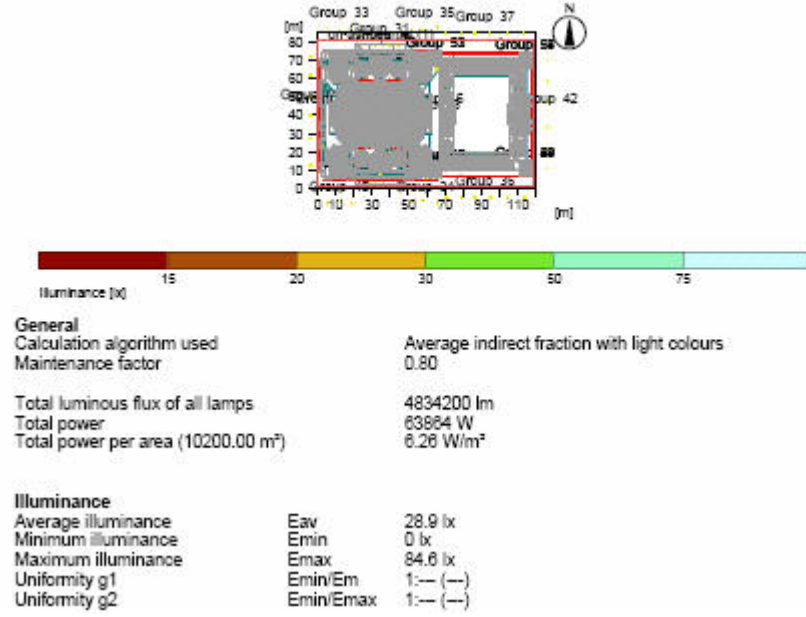
2.3.1 Table, Measuring area (virtual) 1 (E)

[m]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	[m]
20	9	56	60	50	80	120	113	65	44	31	48	29		
16	18	20	15	26	36	31	33	35	26	10	14	23		
12	30	15	12	12	8	10	16	5	18	16	12	20		
8	33	62	55	11	33	34	32	34	17	60	45	64		
4	14	26	23	3	7	10	8	11	9	14	14	47		
0														

Şekil 5.24 Bir numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

İki numaralı giriş tarafındaki avlu duvarı bölümü için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 28,9 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 40 lux civarlarındadır.

2.2.2 Result overview, Measuring area (virtual) 2



Şekil 5.25 İki numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

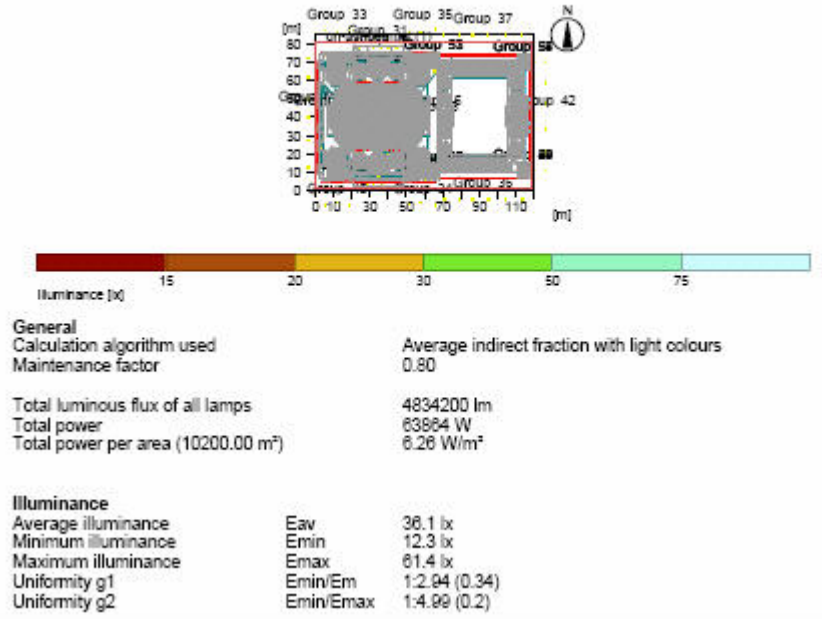
2.3.2 Table, Measuring area (virtual) 2 (E)

[m]	11,6	9,6	8,1	8	7,2	6,9	7,5	8,3	12,4	
16	12,6	25	26,6	27,3	25,3	26,3	23,8	18,5	26,5	
12	17,1	33,2	47,2	43,4	31,6	40,9	35,3	28,4	47,2	
8	20,8	36,6	33,7	28,3	25,5	27	21,8	20,9	41,6	
4										
0										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	Illuminance [lx]									

Şekil 5.26 İki numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

Üç numaralı şadırvan giriş kapısının olduğu bölüm için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 36,1 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 40 lux civarlarındadır.

2.2.3 Result overview, Measuring area (virtual) 3



Şekil 5.27 Üç numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

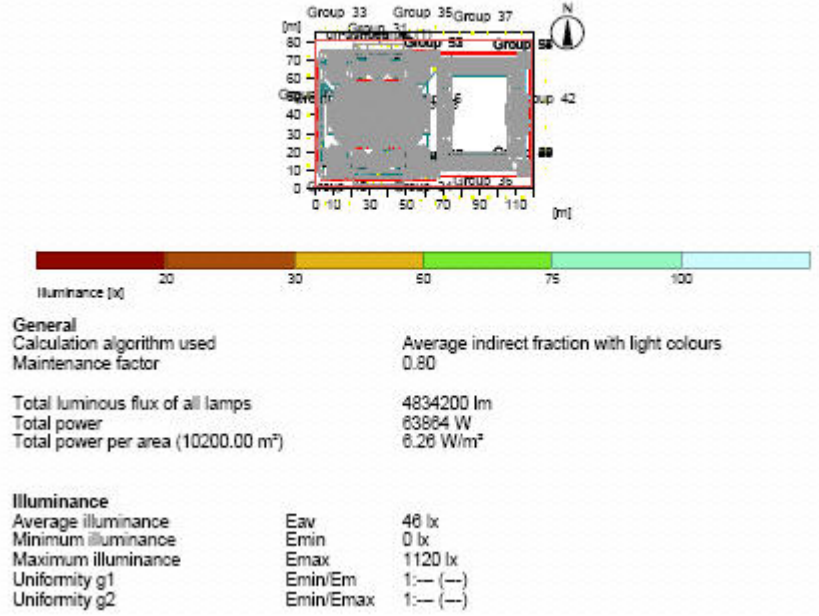
2.3.3 Table, Measuring area (virtual) 3 (E)

[m]	23.3	28.8	29.5	28.6	26.2	25.9	26.3	27.2	29.5	29.5	28.4	23	
16	45.4	50.8	52.2	54.5	47.4	44.6	45.8	49.5	58.2	51.1	56.5	44.8	
12	29.2	34.2	32.7	29.2	29.5	25.9	24.8	30.9	32.6	32.5	31.8	29.2	
8	18.8	19.9	19.8	16.1	18.3	14.3	13.3	19.3	18.4	19.1	17.8	18.9	
4													
0													
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	Illuminance [lx]												[m]

Şekil 5.28 Üç numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

Dört numaralı restore edilen bölgede kubbenin altında kalan gövde bölümü için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 46 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 50 lux civarlarındadır.

2.2.4 Result overview, Measuring area (virtual) 4



Şekil 5.29 Dört numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

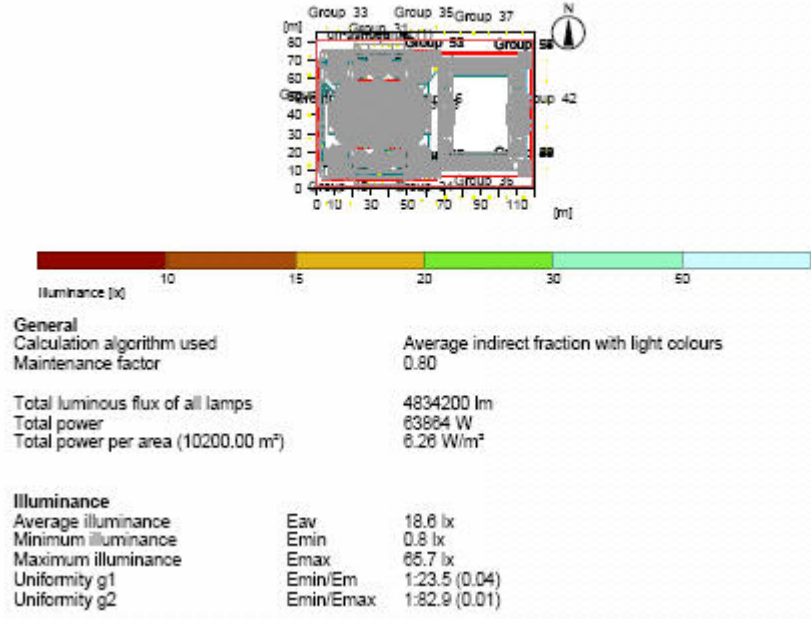
2.3.4 Table, Measuring area (virtual) 4 (E)

[m]	23	32	31	22	11	7	10	14	13	14	13	12	
20	35	52	50	39	37	84	46	70	34	46	40	36	
16	49	75	69	25	11	16	13	26	52	85	68	73	
12	25	32	32	22	8	5	6	15	31	71	77	114	
8	1	2	2	2	1	1	3	9	20	47	58	114	
4													
0													
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	Illuminance [lx]												[m]

Şekil 5.30 Dört numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

Beş numaralı restore edilen bölgede avlu duvarı bölümü için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 72 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 90 lux civarlarındadır.

2.2.6 Result overview, Measuring area (virtual) 6



Şekil 5.33 Altı numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

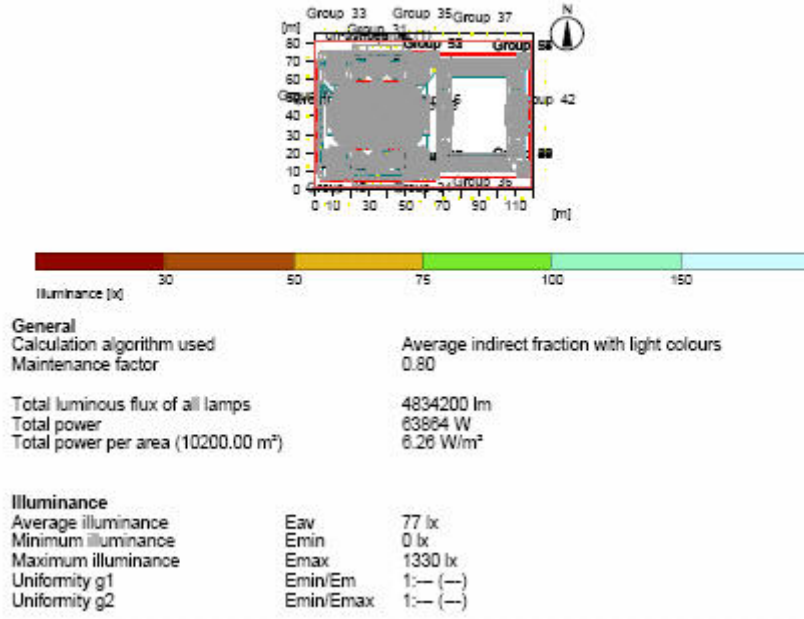
2.3.6 Table, Measuring area (virtual) 6 (E)

[m]	5.7	22.9	14.7	10	15.4	12.1	12.8	7.5	7	31.2	23.7	12.8
20	10.7	11.3	9.4	9.6	9.5	12.9	13.4	9.5	7.4	11.8	13.3	17.1
16	36.3	18.4	13.6	17.9	23.1	24.6	25.2	33.4	36.9	21.3	24.4	44.9
12	36.3	18.4	13.6	17.9	23.1	24.6	25.2	33.4	36.9	21.3	24.4	44.9
8	36.1	15	12.8	29.3	26.5	22.3	23.1	59.8	38.6	22.7	22.9	30.1
4	2.4	2.5	2.7	3.2	3.1	3.3	3.4	4.3	3.7	2.9	2.9	2.6
0	2.4	2.5	2.7	3.2	3.1	3.3	3.4	4.3	3.7	2.9	2.9	2.6
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
	Illuminance [lx]											
	[m]											

Şekil 5.34 Altı numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

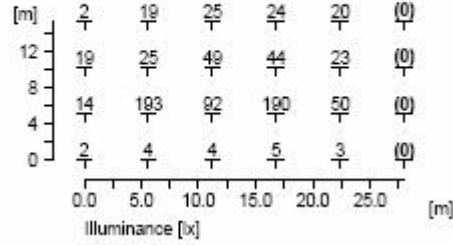
Yedi numaralı giriş tarafındaki kubbenin altında kalan pencerelerin olduğu bölüm için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 77 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 90 lux civarlarındadır.

2.2.7 Result overview, Measuring area (virtual) 7



Şekil 5.35 Yedi numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

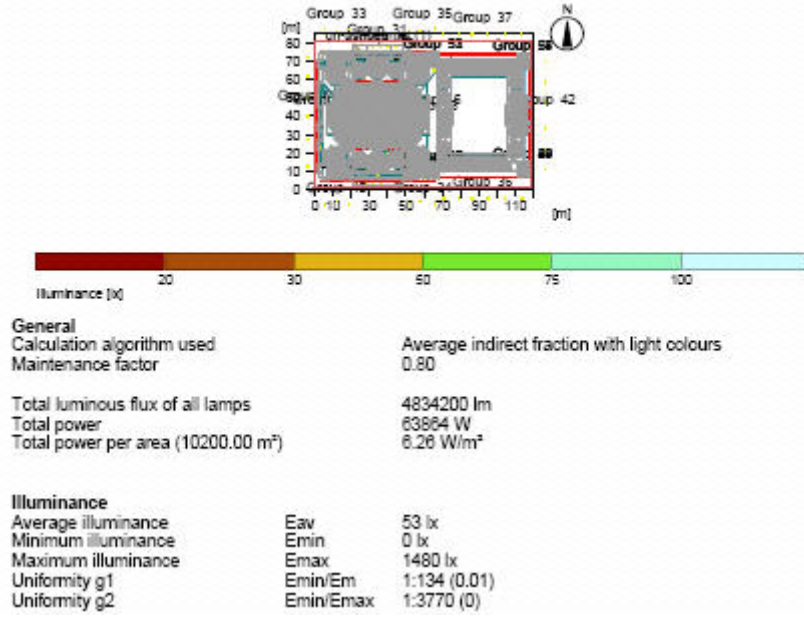
2.3.7 Table, Measuring area (virtual) 7 (E)



Şekil 5.36 Yedi numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

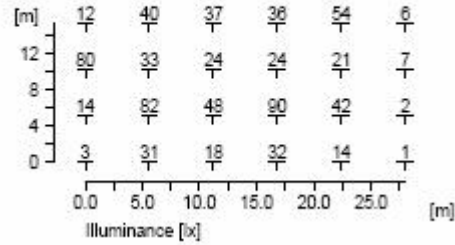
Sekiz numaralı restore edilen bölgede kubbenin altında kalan pencerelerin olduğu bölüm için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 53 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 50 lux civarlarındadır.

2.2.8 Result overview, Measuring area (virtual) 8



Şekil 5.37 Sekiz numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

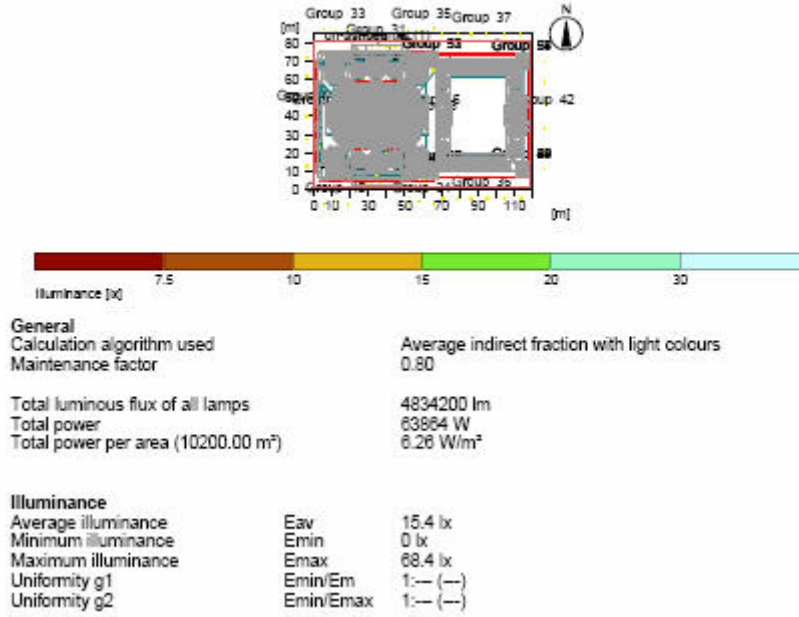
2.3.8 Table, Measuring area (virtual) 8 (E)



Şekil 5.38 Sekiz numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

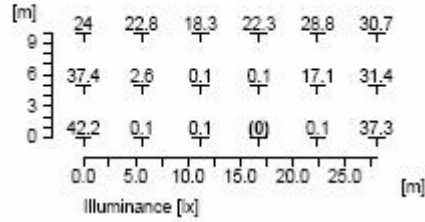
Dokuz numaralı şadırvan giriş kapısının tarafındaki yarım kubbenin olduğu bölüm için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 15,4 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 28 lux civarlarındadır.

2.2.9 Result overview, Measuring area (virtual) 9



Şekil 5.39 Dokuz numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

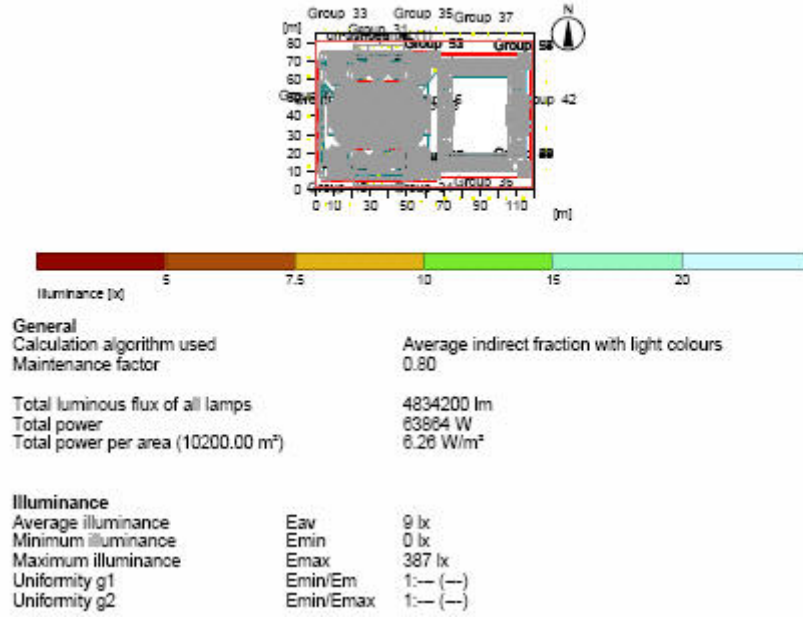
2.3.9 Table, Measuring area (virtual) 9 (E)



Şekil 5.40 Dokuz numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

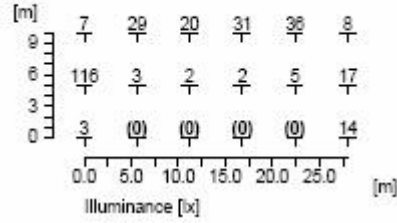
On numaralı türbelerin olduğu taraftaki yarım kubbenin olduğu bölüm için sonuçlar aşağıda verilmiştir. 9 lux ortalama yakalanırken, genel aydınlatma seviyesi 30 lux civarlarındadır.

2.2.10 Result overview, Measuring area (virtual) 10



Şekil 5.41 On numaralı bölgenin aydınlatma hesabı sonucunun görüntüsü

2.3.10 Table, Measuring area (virtual) 10 (E)



Şekil 5.42 On numaralı bölgenin aydınlatma hesabının tablo görüntüsü

KAYNAKLAR

Ağcabay T. (2001), Bilgisayar Teknolojilerinin Mimaride Aydınlatma Tasarımına Etkileri, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Arseven, C.E., (1984), Sanat Tarihi, Cem Yayınevi.

Ashdown, I., (1996), “Lighting For Architects”, Computer Graphics World, 19(8):38-44. Yayın, İstanbul.

Çelebi, Z., (2007), Aydınlatma Tasarımında Kullanılan Bilgisayar Programları Üzerine Bir İnceleme, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Demir, Y., (2005), Işığın Renklendirilmesi ve Dekoratif Aydınlatma Sistemlerinin Otellerdeki Kullanımı, Haliç Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Doğru, M. ve Komisyon, Eminönü Camileri, Türk Diyanet Vakfı Eminönü Şubesi.

Kaşlı, Ö., (2007), Tarihi Yarımada’da Öncelikli Aydınlatmalar ve Tarihi Yarımada’nın İstanbul Silüetine Gece Etkisinin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Laiserin, J., (2001), “Software Resources for Lighting Design”, Architectural Record, 5:281-302

Larson, G.W., (1998), Rendering with Radiance, Morgan Kauffman Publisher Inc, San Fransisco.

Oğuz G. P. Ve Işık N., Tarihi Yapılardaki Doğal ve Yapay Aydınlatma Uygulamaları, Dicle Üniversitesi.

Morgan, C.L., (1995), Virtual Architecture/Conway Lloyd Morgan, Giuliano Zampi, B.T. Batsford, London.

Onaylıgil, S., Bina Yüzeyleri, Tarihi Eserler, Park ve Bahçelerin Aydınlatılması, İstanbul Teknik Üniversitesi.

Özkaya, M., Aydınlatma Tekniği, Birsan Yayınevi.

Professional Lighting Design, (2005), “Aydınlatma”, PLD, 6:60-61

Professional Lighting Design, (2006), “Ustalık Eseri Selimiye Camii”, PLD, 9:56-57

Sönmez, M., (1975), Türk Mimarisinin Gelişimi ve Mimar Sinan, İş Bankası Yayınları, İstanbul.

- Şirel, Ş., (1996), Aydınlatma Tasarımında Temel Kurallar, Yfu Yayınları, İstanbul.
- Şteffy, G.R., (1990), Architectural Lighting Design, Van Nostrand Reinhold, New York.

İnternet Kaynakları

- 1- http://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCleymaniye_Camii
- 2- www.relux.biz
- 3- www.dialux.de
- 4- www.agi32.com
- 5- <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/index?siteID=123112&id=5659302>
- 6- <http://www.targetti.it/software.asp?page=Presentazione>
- 7- <http://www.thorlux.com/>
- 8- http://www.gewiss.com/irj/portal/gwprolite_TR
- 9- <http://www.lighting.philips.com>
- 10- <http://www.gewisslighting.com/>
- 11- <http://www.erco.com/>
- 12- <http://www.martin.com/frontpage/frontpage.asp?empty=0>
- 13- <http://www.carlgoodman.co.uk/>
- 14- www.siteco.com

EKLER

- Ek 1 Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Hesap Sonuçları
- Ek 2 Süleymaniye Cami'si Aydınlatma Simülasyonu Mimari Görselleri
- Ek 3 Süleymaniye Cami'si Aydınlatma Simülasyonu Görselleri
- Ek 4 Süleymaniye Cami'si Aydınlatma Simülasyonu Görselleri(Beyaz Denge aktif iken)
- Ek 5 Tezde ERCO Markasından Kullanılan Ürünlere ait katalog
- Ek 6 Martin Exterior 200 Modeline ait katalog
- Ek 7 Tezde GEWISS Markasından Kullanılan Ürünlere ait katalog
- Ek 8 Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Tasarımı Yerleşim Planları

Ek 1

Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Hesap Sonuçları



Süleymaniye Cami

Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu

Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi

Customer :

Processed by : M. Alper ALBAYRAM

Date : 06.01.2009

The following values are based on exact calculations on calibrated lamps, luminaires and their arrangement. In practice, gradual divergences can occur.

Guarantee claims for luminaire data are excluded.

Relux and the luminaire manufacturers accept no liability for consequential damage and damage which is occasioned to the user or to third parties.

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



Table of contents

First Page	1
Table of contents	2
1 Luminaire data	
1.1 ERCO, Beamer II Projector... (34005000_74403000_...)	
1.1.1 Data sheet	4
1.1.2 LDC	5
1.2 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)	
1.2.1 Data sheet	6
1.2.2 LDC	7
1.3 gewiss, TITANO S 250W MT (GW84471M)	
1.3.1 Data sheet	8
1.3.2 LDC	9
1.4 ERCO, Focalflood II Floodlight (34105000)	
1.4.1 Data sheet	10
1.4.2 LDC	11
1.5 gewiss, TITANO S 250W MT (GW84471M)	
1.5.1 Data sheet	12
1.5.2 LDC	13
1.6 martin, Exterior 200 wide (Diffuser Sta... (90509000)	
1.6.1 Data sheet	14
1.6.2 LDC	15
1.7 ERCO, Focalflood Floodlight (34116000)	
1.7.1 Data sheet	16
1.7.2 LDC	17
1.8 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)	
1.8.1 Data sheet	18
1.8.2 LDC	19
1.8.3 Soellner diagram	20
1.9 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84476M)	
1.9.1 Data sheet	21
1.9.2 LDC	22
2 süleymaniye cami	
2.1 Description, süleymaniye cami	
2.1.1 Luminaire data/Room elements	23
2.1.2 3D view, View 1	32
2.1.3 3D view, View from the front	33
2.1.4 3D view, View from the back	34
2.1.5 3D view, View from the left	35
2.2 Summary, süleymaniye cami	
2.2.1 Result overview, Measuring area (virtual) 1	36
2.2.2 Result overview, Measuring area (virtual) 2	38
2.2.3 Result overview, Measuring area (virtual) 3	40
2.2.4 Result overview, Measuring area (virtual) 4	42
2.2.5 Result overview, Measuring area (virtual) 5	44
2.2.6 Result overview, Measuring area (virtual) 6	46
2.2.7 Result overview, Measuring area (virtual) 7	48
2.2.8 Result overview, Measuring area (virtual) 8	50
2.2.9 Result overview, Measuring area (virtual) 9	52
2.2.10 Result overview, Measuring area (virtual) 10	54

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



Table of contents

2.3	Calculation results, süleymaniye cami	
2.3.1	Table, Measuring area (virtual) 1 (E)	56
2.3.2	Table, Measuring area (virtual) 2 (E)	57
2.3.3	Table, Measuring area (virtual) 3 (E)	58
2.3.4	Table, Measuring area (virtual) 4 (E)	59
2.3.5	Table, Measuring area (virtual) 5 (E)	60
2.3.6	Table, Measuring area (virtual) 6 (E)	61
2.3.7	Table, Measuring area (virtual) 7 (E)	62
2.3.8	Table, Measuring area (virtual) 8 (E)	63
2.3.9	Table, Measuring area (virtual) 9 (E)	64
2.3.10	Table, Measuring area (virtual) 10 (E)	65
2.3.11	Isolines representation, Measuring area (virtual) 1 (E)	66
2.3.12	Isolines representation, Measuring area (virtual) 2 (E)	67
2.3.13	Isolines representation, Measuring area (virtual) 3 (E)	68
2.3.14	Isolines representation, Measuring area (virtual) 4 (E)	69
2.3.15	Isolines representation, Measuring area (virtual) 5 (E)	70
2.3.16	Isolines representation, Measuring area (virtual) 6 (E)	71
2.3.17	Isolines representation, Measuring area (virtual) 7 (E)	72
2.3.18	Isolines representation, Measuring area (virtual) 8 (E)	73
2.3.19	Isolines representation, Measuring area (virtual) 9 (E)	74
2.3.20	Isolines representation, Measuring area (virtual) 10 (E)	75
2.3.21	3D luminance, View 1	76
2.3.22	3D luminance, View from the front	77
2.3.23	3D luminance, View from the back	78
2.3.24	3D luminance, View from the left	79
2.3.25	3D pseudo colours, View 1 (L)	80
2.3.26	3D pseudo colours, View from the front (L)	81
2.3.27	3D pseudo colours, View from the back (L)	82
2.3.28	3D pseudo colours, View from the left (L)	83
2.3.29	3D pseudo colours, View 1 (E)	84
2.3.30	3D pseudo colours, View from the front (E)	85
2.3.31	3D pseudo colours, View from the back (E)	86
2.3.32	3D pseudo colours, View from the left (E)	87

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.1 ERCO, Beamer II Projector... (34005000_74403000_...)

1.1.1 Data sheet

Manufacturer: ERCO

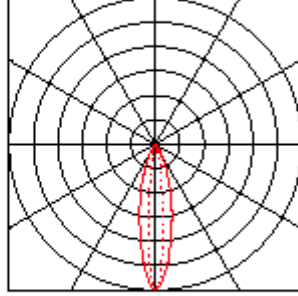
34005000_74403000_74473000 Beamer II Projector

Luminaire data

Luminaires efficiency : 31% (A80)
 ↓ 99.2% ↑ 0.8%
 Control gear :
 System power : 88 W
 Diameter : 205 mm
 Height : 338 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HIT-CE 70W
 Power : 0 W
 Colour : RGB 0,00
 0,57 0,18
 Luminous flux : 6600 lm

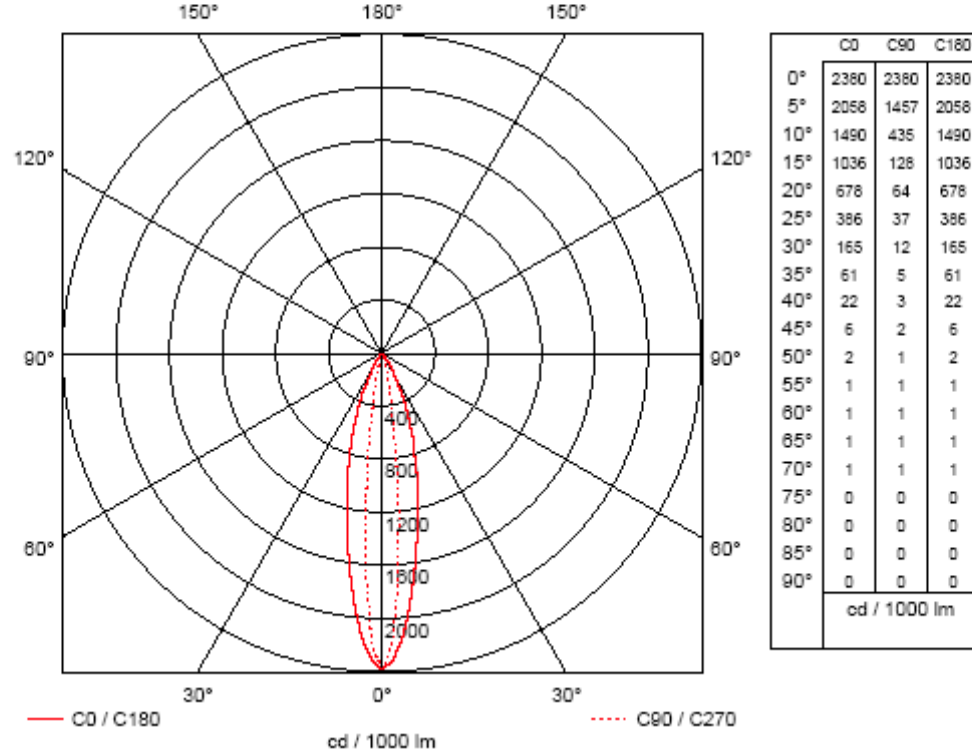


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.1 ERCO, Beamer II Projector... (34005000_74403000_...)

1.1.2 LDC



Manufacturer : ERCO
 Order number : 34005000_74403000_74473000
 Luminaire name : Beamer II Projector
 Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6800 lm
 Dimensions : D 205 mm x H 338 mm
 File name : ERCO_34005000_74403000_74473

Efficiency factor : 31% (A80)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 25.8° C0-C180
 12.2° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.2 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)

1.2.1 Data sheet

Manufacturer: gewiss

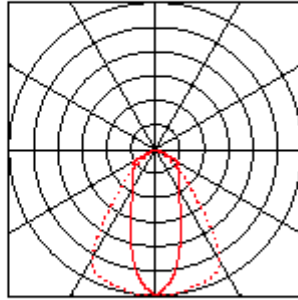
GW84474M TITANO S 400W MT

Luminaire data

Luminaires efficiency : 74.4% (A60)
 ↳ 100.0% ↑ 0.0%
 Control gear :
 System power : 420 W
 Length : 404 mm
 Width : 328 mm
 Height : 267 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HQIT400D
 Power : 0 W
 Colour : RGB 0,00
 0,57 0,18
 Luminous flux : 32000 lm

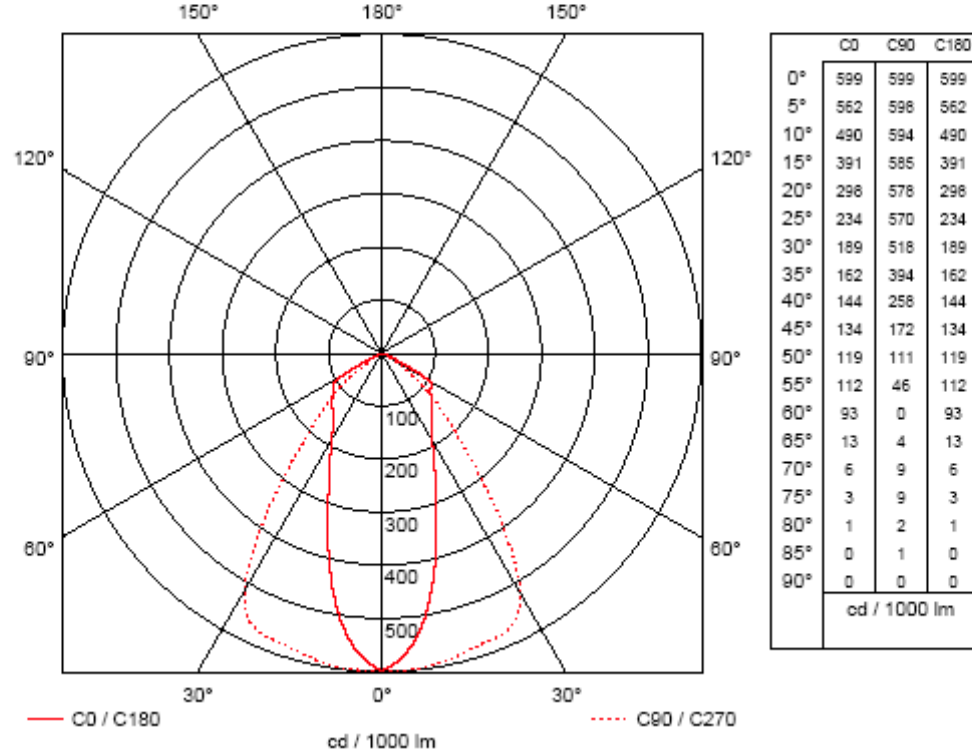


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.2 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)

1.2.2 LDC



Manufacturer : gewiss
 Order number : GW84474M
 Luminaire name : TITANO S 400W MT
 Equipment : 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm
 Dimensions : L 404 mm x W 328 mm x H 267 mm
 File name : GW84474M-84J.LDT

Efficiency factor : 74.4% (A60)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 39.8° C0-C180
 76.7° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.3 gewiss, TITANO S 250W MT (GW84471M)

1.3.1 Data sheet

Manufacturer: gewiss

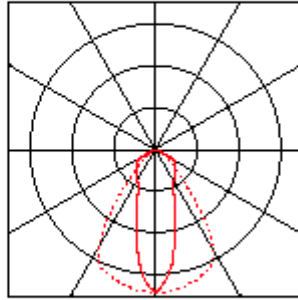
GW84471M TITANO S 250W MT

Luminaire data

Luminaires efficiency : 71% (A60)
 ↓ 100.0% ↑ 0.0%
 Control gear :
 System power : 250 W
 Length : 404 mm
 Width : 328 mm
 Height : 267 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HQIT250D
 Power : 0 W
 Colour : RGB 0,00
 0,57 0,18
 Luminous flux : 20000 lm

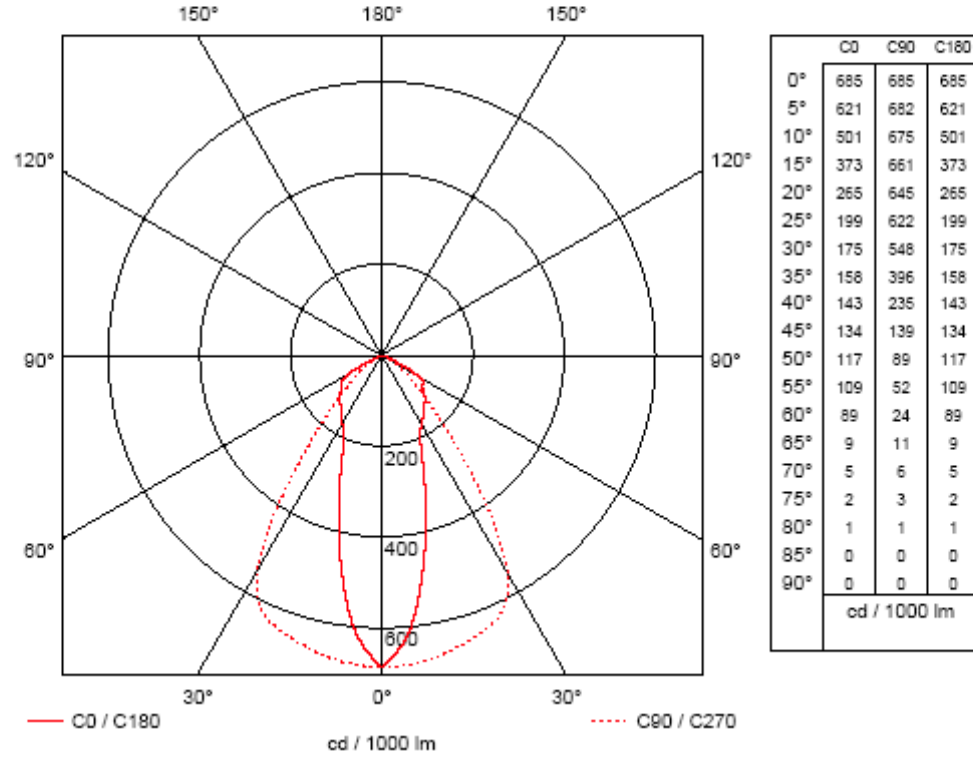


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.3 gewiss, TITANO S 250W MT (GW84471M)

1.3.2 LDC



Manufacturer : gewiss
 Order number : GW84471M
 Luminaire name : TITANO S 250W MT
 Equipment : 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm
 Dimensions : L 404 mm x W 328 mm x H 267 mm
 File name : GW84471M-81J.LDT

Efficiency factor : 71% (A60)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 32.5° C0-C180
 73.1° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.4 ERCO, Focalflood II Floodlight (34105000)

1.4.1 Data sheet

Manufacturer: ERCO

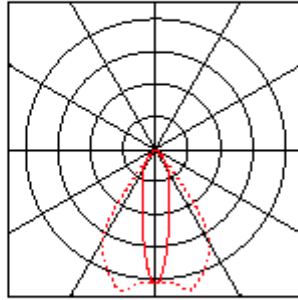
34105000 Focalflood II Floodlight

Luminaire data

Luminaires efficiency : 55.9% (A70)
 ↳ 99.7% ↑ 0.3%
 Control gear :
 System power : 79 W
 Length : 245 mm
 Width : 245 mm
 Height : 207 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HIT-CE 70W
 Power : 0 W
 Colour : RGB 0,00
 0,57 0,18
 Luminous flux : 6600 lm

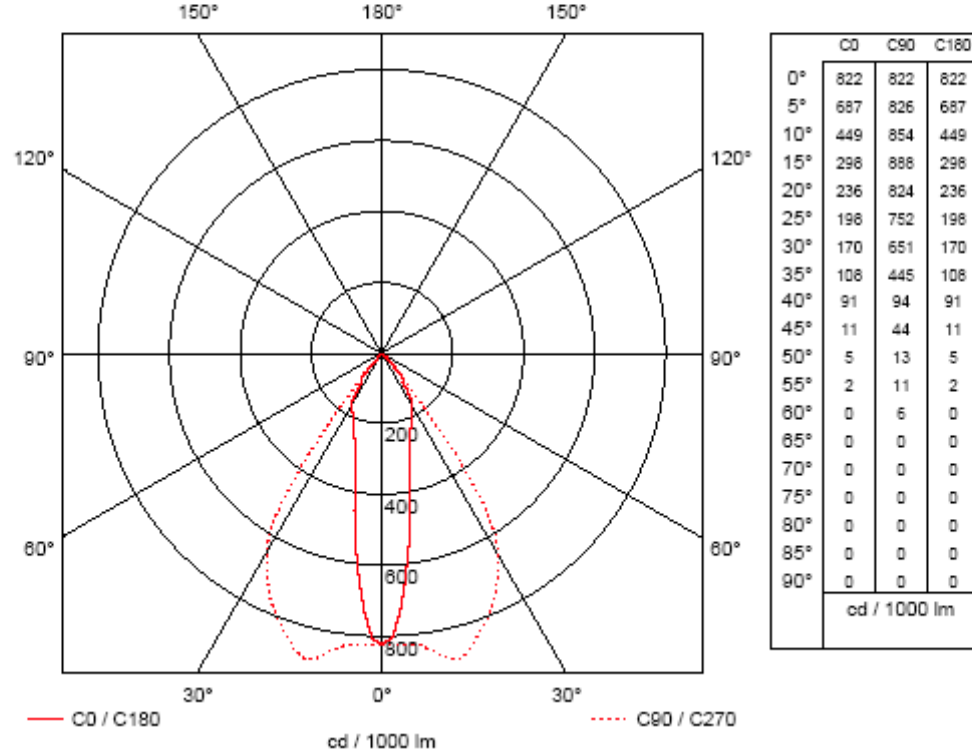


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.4 ERCO, Focalflood II Floodlight (34105000)

1.4.2 LDC



Manufacturer : ERCO
 Order number : 34105000
 Luminaire name : Focalflood II Floodlight
 Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 8600 lm
 Dimensions : L 245 mm x W 245 mm x H 207 mm
 File name : ERCO_34105000_1xHIT-CE_70W.k

Efficiency factor : 55.9% (A70)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 20.3° C0-C180
 70.0° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.5 gewiss, TITANO S 250W MT (GW84471M)

1.5.1 Data sheet

Manufacturer: gewiss

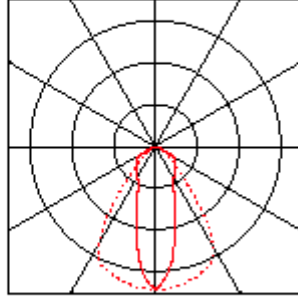
GW84471M TITANO S 250W MT

Luminaire data

Luminaires efficiency : 71% (A60)
 ↓ 100.0% ↑ 0.0%
 Control gear :
 System power : 250 W
 Length : 404 mm
 Width : 328 mm
 Height : 267 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HQIT250D
 Power : 0 W
 Colour : 6700K
 Luminous flux : 20000 lm

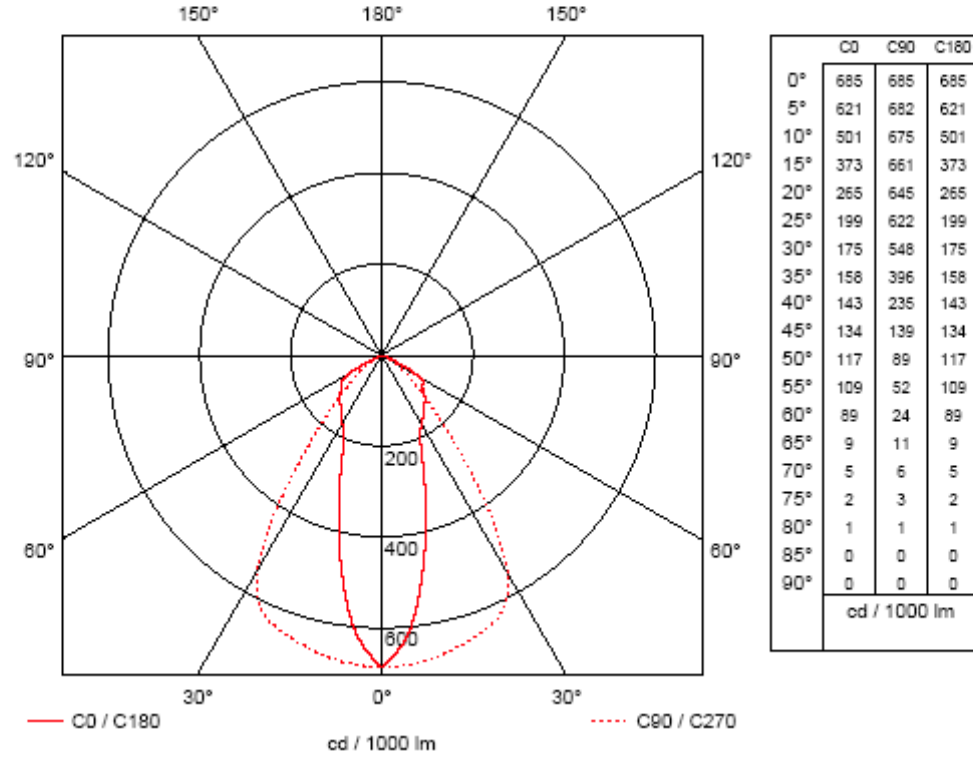


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.5 gewiss, TITANO S 250W MT (GW84471M)

1.5.2 LDC



Manufacturer : gewiss
 Order number : GW84471M
 Luminaire name : TITANO S 250W MT
 Equipment : 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm
 Dimensions : L 404 mm x W 328 mm x H 267 mm
 File name : GW84471M-81J.LDT

Efficiency factor : 71% (A60)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 32.5° C0-C180
 73.1° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.6 martin, Exterior 200 wide (Diffuser Sta... (90509000)

1.6.1 Data sheet

Manufacturer: martin

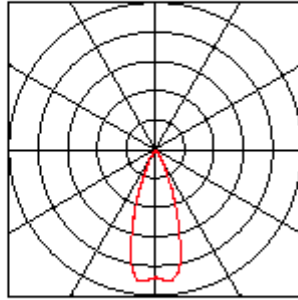
90509000 Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)

Luminaire data

Luminaires efficiency : 38.6% (A80)
 ↓ 99.5% ↑ 0.5%
 Control gear :
 System power : 200 W
 Diameter : 310 mm
 Height : 301 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : Philips
 CDM-SA/T
 150/942
 Power : 0 W
 Colour : 4200K
 Luminous flux : 14000 lm

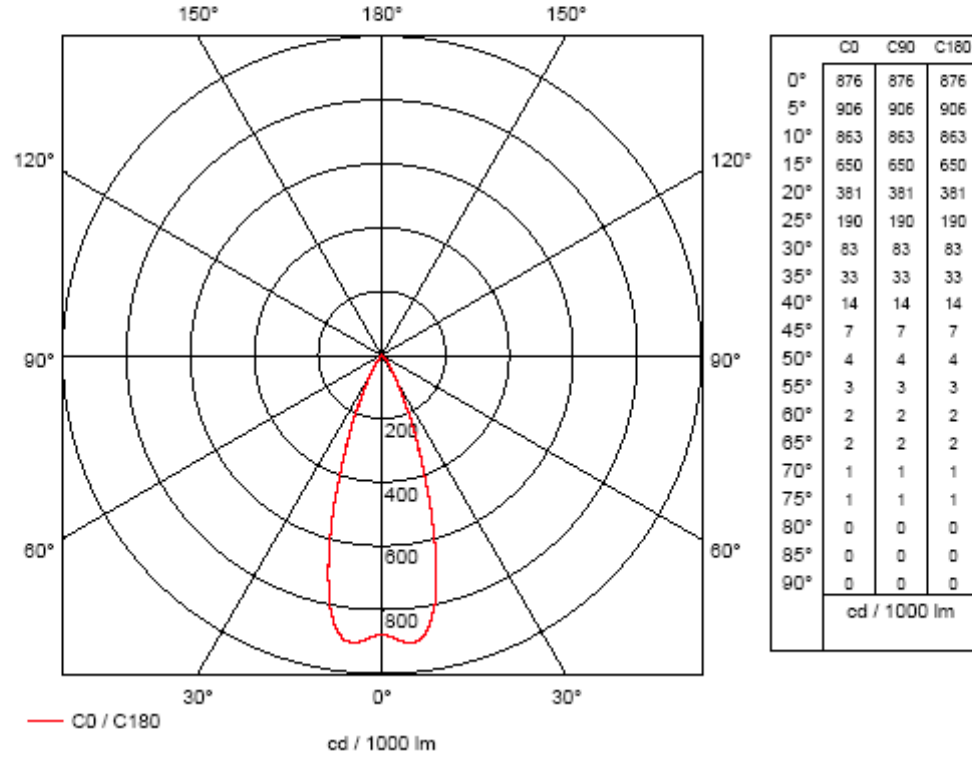


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.6 martin, Exterior 200 wide (Diffuser Sta... (90509000)

1.6.2 LDC



Manufacturer : martin
 Order number : 90509000
 Luminaire name : Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
 Equipment : 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W /
 Dimensions : D 310 mm x H 301 mm
 File name : Exterior200_wide_38degrees.ltd

Efficiency factor : 38.6% (A80)
 Light distribution : rotationally symmetric
 Beam Angle : 37.3° C0-C180

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.7 ERCO, Focalflood Floodlight (34116000)

1.7.1 Data sheet

Manufacturer: ERCO

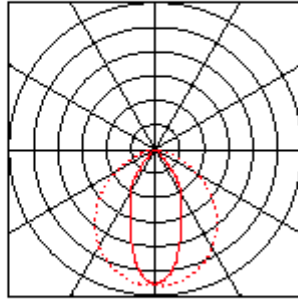
34116000 Focalflood Floodlight

Luminaire data

Luminaires efficiency : 70.9% (A60)
 ↳ 99.8% ↑ 0.2%
 Control gear :
 System power : 58 W
 Length : 1240 mm
 Width : 150 mm
 Height : 115 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : T16 54W
 Power : 0 W
 Colour : 6500K
 Luminous flux : 4450 lm

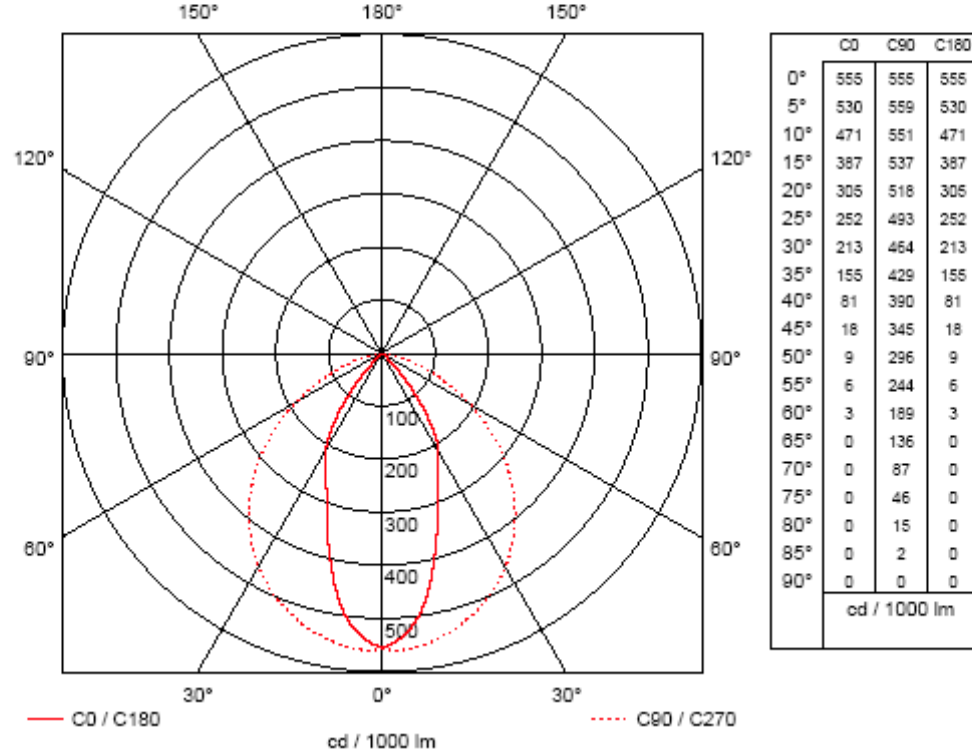


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.7 ERCO, Focalflood Floodlight (34116000)

1.7.2 LDC



Manufacturer : ERCO
 Order number : 34116000
 Luminaire name : Focalflood Floodlight
 Equipment : 1 x T16 54W 0 W / 4450 lm
 Dimensions : L 1240 mm x W 150 mm x H 115 mm
 File name : ERCO_34116000_1xT16_54W.ltd

Efficiency factor : 70.9% (A60)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 44.0° C0-C180
 102.8° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.8 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)

1.8.1 Data sheet

Manufacturer: gewiss

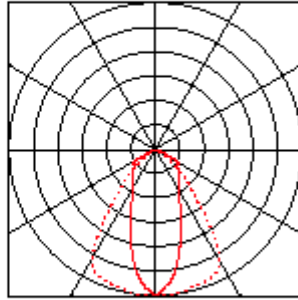
GW84474M TITANO S 400W MT

Luminaire data

Luminaires efficiency : 74.4% (A60)
 ↳ 100.0% ↑ 0.0%
 Control gear :
 System power : 420 W
 Length : 404 mm
 Width : 328 mm
 Height : 267 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HQIT400D
 Power : 0 W
 Colour : 6700K
 Luminous flux : 32000 lm

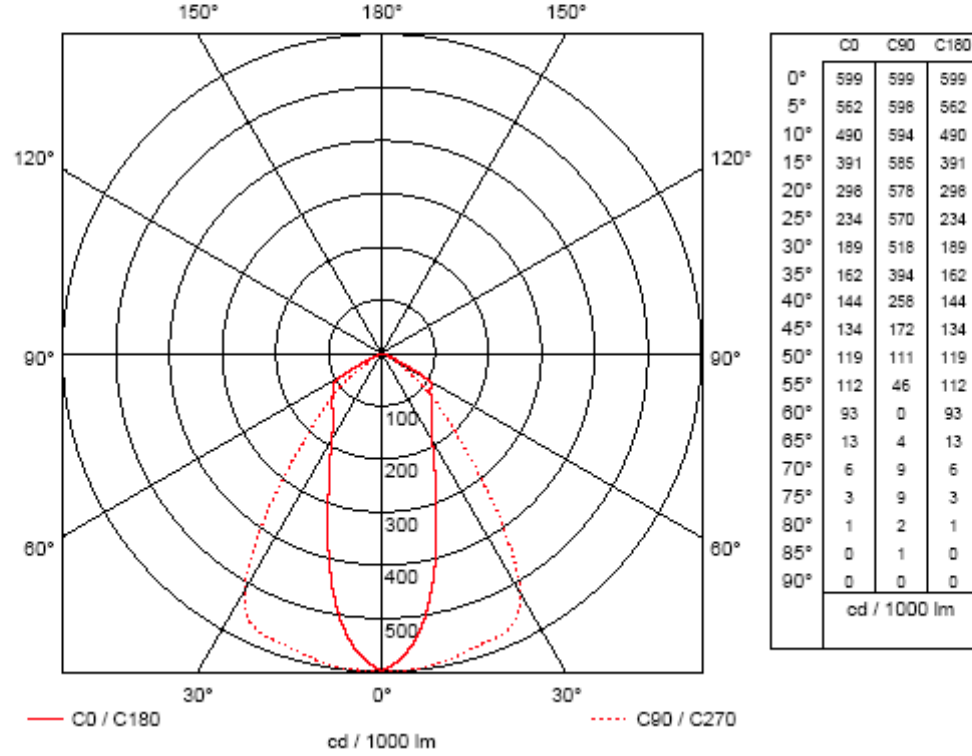


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.8 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)

1.8.2 LDC



Manufacturer : gewiss
 Order number : GW84474M
 Luminaire name : TITANO S 400W MT
 Equipment : 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm
 Dimensions : L 404 mm x W 328 mm x H 267 mm
 File name : GW84474M-84J.LDT

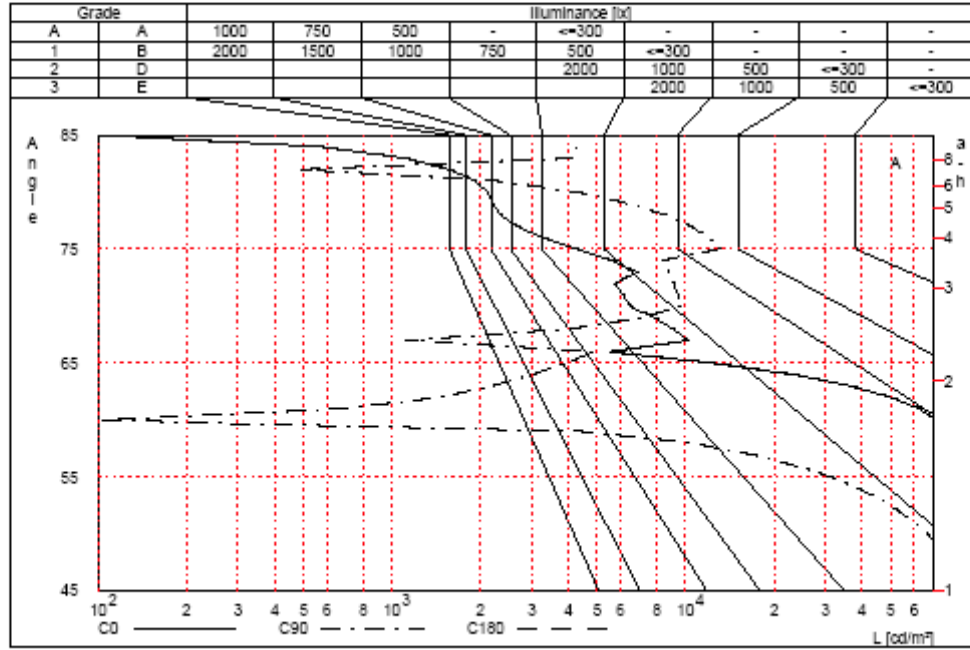
Efficiency factor : 74.4% (A60)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 39.8° C0-C180
 76.7° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.8 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84474M)

1.8.3 Soellner diagram



Manufacturer	: gewiss	Efficiency factor	: 74.4% (A60)
Order number	: GW84474M	Light distribution	: sym. to C0-C180 / C90-C270
Luminaire name	: TITANO S 400W MT	Beam Angle	: 39.8° C0-C180
Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm		: 76.7° C90-C270
Dimensions	: L 404 mm x W 328 mm x H 267 mm		
File name	: GW84474M-84J.LDT		

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1 Luminaire data

1.9 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84476M)

1.9.1 Data sheet

Manufacturer: gewiss

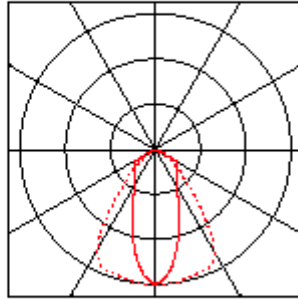
GW84476M TITANO S 400W MT

Luminaire data

Luminaires efficiency : 74.7% (A60)
 ↳ 100.0% ↑ 0.0%
 Control gear :
 System power : 390 W
 Length : 404 mm
 Width : 328 mm
 Height : 267 mm

Equipped with

Number of : 1
 Designation : HQIT400NSI
 Power : 0 W
 Colour : 4200K
 Luminous flux : 33000 lm

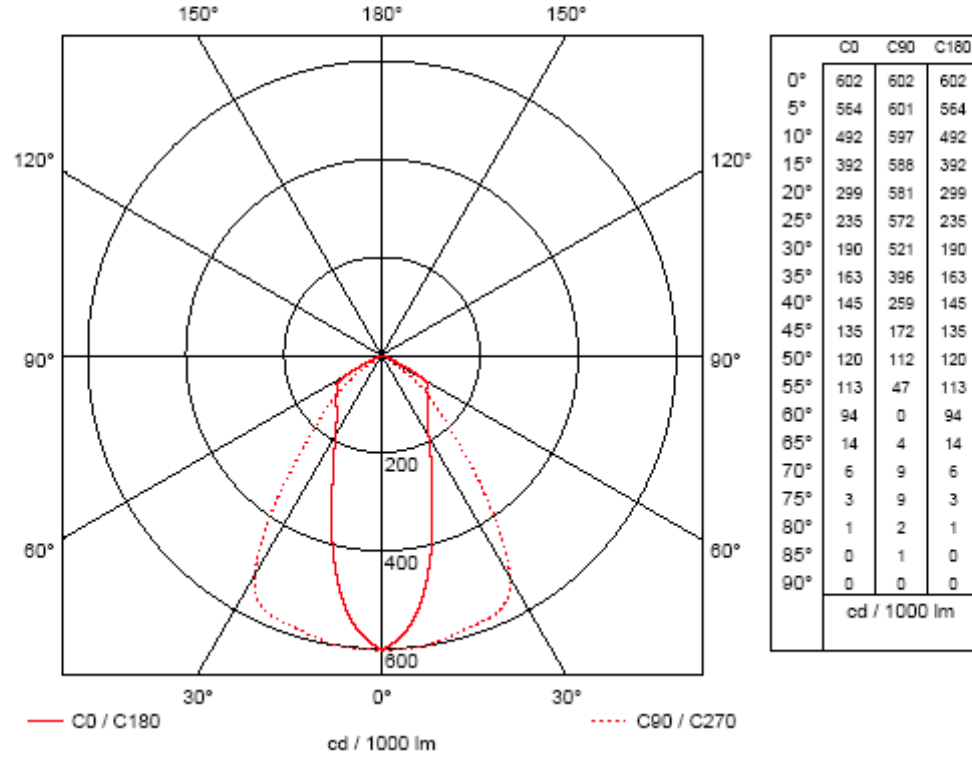


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



1.9 gewiss, TITANO S 400W MT (GW84476M)

1.9.2 LDC



Manufacturer : gewiss
 Order number : GW84476M
 Luminaire name : TITANO S 400W MT
 Equipment : 1 x HQIT400NSI 0 W / 33000 lm
 Dimensions : L 404 mm x W 328 mm x H 267 mm
 File name : GW84476M-86.LDT

Efficiency factor : 74.7% (A60)
 Light distribution : sym. to C0-C180 / C90-C270
 Beam Angle : 39.8° C0-C180
 76.7° C90-C270

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

Luminaire data:

Type No. Make

1	44	ERCO	
		Order No.	: 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name	: Beamer II Projector
		Equipment	: 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18
4	12	Order No.	: 34105000
		Luminaire name	: Focalflood II Floodlight
		Equipment	: 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18
7	108	Order No.	: 34118000
		Luminaire name	: Focalflood Floodlight
		Equipment	: 1 x T16 54W 0 W / 4450 lm 6500K
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84478M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

No.	Centre point			Rotation angle			Target coordinates		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
ERCO Beamer II Projector 34005000_74403000_74473000									
1.1	23.61	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.2	26.11	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.3	28.57	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.4	31.06	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.5	33.57	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.6	36.03	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.7	38.48	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.8	40.98	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.9	43.47	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.10	45.95	75.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.1	23.60	5.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.2	26.11	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.3	28.56	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.4	31.05	5.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.5	33.56	5.29	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.6	36.03	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.7	38.47	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.8	40.97	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.9	43.46	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.10	45.94	5.30	8.30	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.1	9.72	5.39	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.2	12.57	5.39	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
1.3	15.50	5.39	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.1	54.01	5.92	2.25	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.2	57.03	5.92	2.25	0.00	0.00	180.00	--	--	--
2.3	60.25	5.92	2.25	0.00	0.00	180.00	--	--	--
28.1	25.47	5.40	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
28.2	29.18	5.40	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
28.3	32.91	5.40	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
28.4	36.60	5.40	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
28.5	40.35	5.40	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
28.6	44.04	5.40	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.1	25.39	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.2	29.11	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.3	32.85	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.4	36.61	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.5	40.39	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.6	44.12	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.7	15.45	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.8	12.56	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.9	9.68	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.10	53.73	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.11	56.53	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
29.12	59.65	74.80	2.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
ERCO Focalflood II Floodlight 34105000									
30.1	23.75	2.56	13.24	0.00	-50.00	180.00	--	--	--
30.2	28.35	2.63	13.13	0.00	-60.00	180.00	--	--	--
30.3	32.01	2.60	13.18	0.00	-60.00	180.00	--	--	--

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

30.4	36.17	2.63	13.13	0.00	-60.00	180.00	--	--	--
30.5	40.12	2.56	13.24	0.00	-50.00	180.00	--	--	--
30.6	44.53	2.56	13.24	0.00	-50.00	180.00	--	--	--
31.1	23.75	78.70	13.04	180.00	-60.00	180.00	--	--	--
31.2	28.35	78.46	13.19	180.00	-50.00	180.00	--	--	--
31.3	32.01	78.51	13.18	180.00	-50.00	180.00	--	--	--
31.4	36.17	78.46	13.19	180.00	-50.00	180.00	--	--	--
31.5	40.12	78.52	13.14	180.00	-60.00	180.00	--	--	--
31.6	44.53	78.52	13.14	180.00	-60.00	180.00	--	--	--
ERCO Focalflood Floodlight 34116000									
39.6	17.48	74.72	22.17	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.7	18.73	74.72	22.17	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.8	19.99	74.72	22.17	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.9	17.53	74.72	25.89	270.00	0.00	0.00	17.53	74.72	0.00
39.10	18.79	74.72	25.89	270.00	0.00	0.00	18.79	74.72	0.00
39.11	20.04	74.72	25.89	270.00	0.00	0.00	20.04	74.72	0.00
39.12	17.08	72.69	26.12	0.00	0.00	180.00	--	--	--
39.13	20.34	72.69	26.12	0.00	0.00	180.00	--	--	--
39.14	17.54	74.01	26.12	315.07	0.00	180.00	--	--	--
39.15	19.89	74.01	26.12	225.00	0.00	180.00	--	--	--
39.16	18.67	74.48	26.12	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.17	19.88	71.15	28.81	270.00	0.00	0.00	19.88	71.15	0.00
39.18	18.64	71.15	28.81	270.00	0.00	0.00	18.65	71.15	0.00
39.19	17.40	71.15	28.81	270.00	0.00	0.00	17.40	71.15	0.00
39.20	17.46	66.11	32.09	270.00	0.00	0.00	17.46	66.11	0.00
39.21	18.71	66.11	32.09	270.00	0.00	0.00	18.71	66.11	0.00
39.22	19.94	66.11	32.09	270.00	0.00	0.00	19.94	66.11	0.00
39.23	15.49	55.00	37.12	0.00	0.00	0.00	15.49	55.00	0.00
39.24	15.49	56.24	37.12	0.00	0.00	0.00	15.49	56.24	0.00
39.25	22.33	55.05	37.12	0.00	0.00	0.00	22.33	55.05	0.00
39.26	22.33	56.29	37.12	0.00	0.00	0.00	22.33	56.29	0.00
39.27	20.90	58.51	37.12	225.00	0.00	0.00	20.90	58.51	0.00
39.28	21.79	57.63	37.12	225.00	0.00	0.00	21.79	57.63	0.00
39.29	16.08	57.62	37.12	315.00	0.00	0.00	16.08	57.62	0.00
39.30	16.95	58.51	37.12	315.00	0.00	0.00	16.95	58.51	0.00
39.31	18.29	59.07	37.12	270.00	0.00	0.00	18.29	59.07	0.00
39.32	19.53	59.07	37.12	270.00	0.00	0.00	19.53	59.07	0.00
39.33	48.77	74.72	22.17	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.34	50.02	74.72	22.17	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.35	51.28	74.72	22.17	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.36	48.83	74.72	25.89	270.00	0.00	0.00	48.83	74.72	0.00
39.37	50.08	74.72	25.89	270.00	0.00	0.00	50.08	74.72	0.00
39.38	51.34	74.72	25.89	270.00	0.00	0.00	51.34	74.72	0.00
39.39	48.40	72.82	26.12	0.00	0.00	180.00	--	--	--
39.40	51.69	72.82	26.12	0.00	0.00	180.00	--	--	--
39.41	48.89	73.97	26.12	315.07	0.00	180.00	--	--	--
39.42	51.21	73.99	26.12	225.00	0.00	180.00	--	--	--
39.43	50.02	74.48	26.12	270.00	0.00	180.00	--	--	--
39.44	51.18	71.15	28.81	270.00	0.00	0.00	51.18	71.15	0.00
39.45	49.94	71.15	28.81	270.00	0.00	0.00	49.94	71.15	0.00
39.46	48.69	71.15	28.81	270.00	0.00	0.00	48.69	71.15	0.00

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

39.47	48.76	66.11	32.09	270.00	0.00	0.00	48.76	66.11	0.00
39.48	50.00	66.11	32.09	270.00	0.00	0.00	50.00	66.11	0.00
39.49	51.23	66.11	32.09	270.00	0.00	0.00	51.23	66.11	0.00
39.50	46.28	56.17	37.12	0.00	0.00	0.00	46.28	55.17	0.00
39.51	46.28	56.40	37.12	0.00	0.00	0.00	46.28	56.40	0.00
39.52	53.14	56.10	37.12	0.00	0.00	0.00	53.14	55.10	0.00
39.53	53.14	56.33	37.12	0.00	0.00	0.00	53.14	56.33	0.00
39.54	51.68	58.64	37.12	225.00	0.00	0.00	51.68	58.64	0.00
39.55	52.56	57.75	37.12	225.00	0.00	0.00	52.56	57.75	0.00
39.56	46.85	57.75	37.12	315.00	0.00	0.00	46.85	57.75	0.00
39.57	47.73	58.63	37.12	315.00	0.00	0.00	47.73	58.63	0.00
39.58	49.10	59.18	37.12	270.00	0.00	0.00	49.10	59.18	0.00
39.59	50.34	59.18	37.12	270.00	0.00	0.00	50.34	59.18	0.00
43.6	17.48	5.24	22.20	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.7	18.73	5.24	22.20	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.8	19.99	5.24	22.20	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.9	17.53	5.24	25.92	90.00	0.00	0.00	17.53	5.24	0.00
43.10	18.79	5.24	25.92	90.00	0.00	0.00	18.79	5.24	0.00
43.11	20.04	5.24	25.92	90.00	0.00	0.00	20.04	5.24	0.00
43.12	17.04	7.26	26.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
43.13	20.34	7.26	26.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
43.14	17.57	6.06	26.15	44.93	0.00	180.00	--	--	--
43.15	19.88	6.03	26.15	135.00	0.00	180.00	--	--	--
43.16	18.73	5.58	26.15	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.17	19.88	8.89	28.84	90.00	0.00	0.00	19.88	8.89	0.00
43.18	18.64	8.89	28.84	90.00	0.00	0.00	18.65	8.89	0.00
43.19	17.40	8.89	28.84	90.00	0.00	0.00	17.40	8.89	0.00
43.20	17.46	13.94	32.12	90.00	0.00	0.00	17.46	13.94	0.00
43.21	18.71	13.94	32.12	90.00	0.00	0.00	18.71	13.94	0.00
43.22	19.94	13.94	32.12	90.00	0.00	0.00	19.94	13.94	0.00
43.23	15.51	25.61	37.15	0.00	0.00	0.00	15.51	25.61	0.00
43.24	15.51	24.37	37.15	0.00	0.00	0.00	15.51	24.37	0.00
43.25	22.37	25.61	37.15	0.00	0.00	0.00	22.37	25.61	0.00
43.26	22.37	24.37	37.15	0.00	0.00	0.00	22.37	24.37	0.00
43.27	20.85	22.08	37.15	135.00	0.00	0.00	20.85	22.08	0.00
43.28	21.74	22.96	37.15	135.00	0.00	0.00	21.74	22.96	0.00
43.29	16.08	23.02	37.15	45.00	0.00	0.00	16.08	23.02	0.00
43.30	16.95	22.13	37.15	45.00	0.00	0.00	16.95	22.13	0.00
43.31	18.26	21.57	37.15	90.00	0.00	0.00	18.26	21.57	0.00
43.32	19.50	21.57	37.15	90.00	0.00	0.00	19.50	21.57	0.00
43.33	48.77	5.24	22.20	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.34	50.02	5.24	22.20	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.35	51.28	5.24	22.20	90.00	0.00	180.00	--	--	--
43.36	48.83	5.24	25.92	90.00	0.00	0.00	48.83	5.24	0.00
43.37	50.08	5.24	25.92	90.00	0.00	0.00	50.08	5.24	0.00
43.38	51.34	5.24	25.92	90.00	0.00	0.00	51.34	5.24	0.00
43.39	48.44	7.26	26.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
43.40	51.64	7.26	26.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
43.41	48.86	6.06	26.15	44.93	0.00	180.00	--	--	--
43.42	51.17	6.03	26.15	135.00	0.00	180.00	--	--	--
43.43	50.02	5.58	26.15	90.00	0.00	180.00	--	--	--

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

43.44	51.18	8.89	28.84	90.00	0.00	0.00	51.18	8.89	0.00
43.45	49.94	8.89	28.84	90.00	0.00	0.00	49.94	8.89	0.00
43.46	48.69	8.89	28.84	90.00	0.00	0.00	48.69	8.89	0.00
43.47	48.76	13.94	32.12	90.00	0.00	0.00	48.76	13.94	0.00
43.48	50.00	13.94	32.12	90.00	0.00	0.00	50.00	13.94	0.00
43.49	51.23	13.94	32.12	90.00	0.00	0.00	51.23	13.94	0.00
43.50	46.28	25.49	37.15	0.00	0.00	0.00	46.28	25.49	0.00
43.51	46.28	24.25	37.15	0.00	0.00	0.00	46.28	24.25	0.00
43.52	53.13	25.51	37.15	0.00	0.00	0.00	53.13	25.51	0.00
43.53	53.13	24.28	37.15	0.00	0.00	0.00	53.13	24.28	0.00
43.54	51.74	22.07	37.15	135.00	0.00	0.00	51.74	22.07	0.00
43.55	52.63	22.95	37.15	135.00	0.00	0.00	52.63	22.95	0.00
43.56	46.84	22.91	37.15	45.00	0.00	0.00	46.84	22.91	0.00
43.57	47.71	22.02	37.15	45.00	0.00	0.00	47.71	22.02	0.00
43.58	49.05	21.44	37.15	90.00	0.00	0.00	49.05	21.44	0.00
43.59	50.29	21.44	37.15	90.00	0.00	0.00	50.29	21.44	0.00
gewiss TITANO S 400W MT GW84474M									
33.2	12.00	86.43	5.33	180.00	-30.00	180.00	--	--	--
36.1	70.54	-4.98	0.89	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
36.2	79.09	-4.98	0.89	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
36.3	86.19	-4.98	0.89	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
36.4	94.68	-4.98	0.89	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
36.5	104.31	-4.98	0.89	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
36.6	113.35	-4.98	0.89	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
37.1	70.54	84.97	0.89	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
37.2	79.09	84.97	0.89	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
37.3	86.19	84.97	0.89	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
37.4	94.68	84.97	0.89	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
37.5	104.31	84.97	0.89	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
37.6	113.35	84.97	0.89	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
40.2	12.00	-6.72	5.33	0.00	-30.00	180.00	--	--	--
gewiss TITANO S 250W MT GW84471M									
33.1	5.50	87.77	4.51	180.00	-35.00	180.00	--	--	--
33.3	18.50	87.77	4.51	180.00	-35.00	180.00	--	--	--
34.1	52.04	-7.27	6.11	98.74	0.00	-125.24	--	--	--
34.2	57.54	-6.87	6.52	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
34.3	65.84	-8.37	5.88	0.00	-80.00	180.00	--	--	--
35.1	52.04	87.18	6.11	263.28	0.00	-125.24	--	--	--
35.2	57.54	86.78	6.52	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
35.3	65.84	88.28	5.88	180.00	-80.00	180.00	--	--	--
40.1	5.50	-8.08	4.51	0.00	-35.00	180.00	--	--	--
40.3	18.50	-8.08	4.51	0.00	-35.00	180.00	--	--	--
41.1	-3.89	72.51	1.14	0.00	0.00	-140.00	--	--	--
41.2	-3.89	61.74	1.14	0.00	0.00	-140.00	--	--	--
41.3	-3.89	40.21	1.14	0.00	0.00	-140.00	--	--	--
41.4	-3.89	50.27	1.14	0.00	0.00	-140.00	--	--	--
41.5	-3.89	27.20	1.14	0.00	0.00	-140.00	--	--	--
41.6	-3.89	12.88	1.14	0.00	0.00	-140.00	--	--	--
42.1	126.55	10.79	1.14	0.00	0.00	140.00	--	--	--
42.2	126.55	21.28	1.14	0.00	0.00	140.00	--	--	--
42.3	126.55	33.58	1.14	0.00	0.00	140.00	--	--	--

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

42.4	126.55	47.68	1.14	0.00	0.00	140.00	--	--	--
42.5	126.55	58.88	1.14	0.00	0.00	140.00	--	--	--
42.6	126.55	70.32	1.14	0.00	0.00	140.00	--	--	--
gewiss TITANO S 250W MT GW84471M									
44.1	38.80	23.50	38.32	98.98	0.00	-135.00	--	--	--
44.2	35.90	22.95	38.32	98.98	0.00	-135.00	--	--	--
44.3	32.70	22.98	38.32	84.03	-1.29	-135.00	--	--	--
44.4	29.82	23.54	38.32	78.63	-1.91	-135.00	--	--	--
44.5	41.91	24.50	38.32	124.02	2.12	-135.00	--	--	--
44.6	44.31	26.12	38.32	127.70	2.41	-135.00	--	--	--
44.7	47.03	28.10	38.32	146.12	3.67	-135.00	--	--	--
44.8	48.55	30.38	38.32	150.15	3.90	-135.00	--	--	--
44.9	50.35	33.10	38.32	158.54	-4.78	-135.00	--	--	--
44.10	51.00	35.78	38.32	154.23	-6.75	-135.00	--	--	--
44.11	51.90	38.98	38.32	180.00	0.00	-135.00	--	--	--
44.12	51.83	41.61	38.32	180.00	0.00	-135.00	--	--	--
44.13	51.25	44.55	38.32	193.33	-0.95	-134.11	--	--	--
44.14	50.21	47.83	38.32	198.65	-10.63	-133.81	--	--	--
44.15	48.55	50.31	38.32	127.24	-48.20	-177.41	--	--	--
44.16	48.92	52.60	38.32	314.30	44.74	173.61	--	--	--
44.17	44.12	54.65	38.32	235.28	-0.77	-135.00	--	--	--
44.18	41.68	56.14	38.32	261.72	0.00	-135.00	--	--	--
44.19	38.64	57.16	38.32	80.06	-1.63	135.00	--	--	--
44.20	35.79	57.68	38.32	88.77	-1.08	135.00	--	--	--
44.21	32.83	57.78	38.32	95.99	-0.26	135.00	--	--	--
44.22	29.85	57.11	38.32	108.10	0.79	135.00	--	--	--
44.23	26.78	56.13	38.32	116.12	1.48	135.00	--	--	--
44.24	24.61	54.70	38.32	123.94	2.11	135.00	--	--	--
44.25	22.03	52.84	38.32	142.50	-6.49	135.00	--	--	--
44.26	20.31	50.37	38.32	145.15	3.61	135.00	--	--	--
44.27	18.54	47.58	38.31	68.20	53.40	175.23	--	--	--
44.28	17.73	44.84	38.31	68.55	51.73	179.81	--	--	--
44.29	16.82	41.90	38.33	95.31	37.40	177.57	--	--	--
44.30	16.89	39.02	38.31	98.28	49.62	179.53	--	--	--
44.31	17.77	35.71	38.33	108.43	37.89	179.52	--	--	--
44.32	18.55	33.19	38.32	117.19	48.33	-177.42	--	--	--
44.33	20.21	30.72	38.33	121.82	40.32	-176.85	--	--	--
44.34	22.14	28.28	38.33	130.83	41.73	-174.89	--	--	--
44.35	24.32	26.29	38.33	142.14	42.50	-175.99	--	--	--
44.36	26.86	24.67	38.32	146.32	48.67	-176.07	--	--	--
gewiss TITANO S 400W MT GW84474M									
15.1	66.41	14.68	22.38	181.49	0.00	-114.60	--	--	--
15.2	66.50	65.21	22.46	202.87	0.00	-123.11	--	--	--
15.3	66.48	23.47	22.93	129.14	0.00	-121.20	--	--	--
15.4	66.65	56.33	22.44	230.55	0.00	-120.72	--	--	--
15.5	67.90	40.88	22.52	185.73	0.00	-144.78	--	--	--
15.6	56.58	9.88	22.53	111.74	0.00	-130.35	--	--	--
16.1	2.66	11.87	22.35	35.70	0.00	-119.61	--	--	--
16.2	2.55	68.38	22.34	308.03	0.00	-118.54	--	--	--
16.3	2.72	22.67	22.41	4.81	0.00	-126.53	--	--	--
16.4	2.54	55.13	22.36	307.81	0.00	-121.41	--	--	--

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

16.5	6.12	6.02	22.31	42.11	0.00	-116.15	--	--	--
16.6	6.00	73.87	22.26	322.14	0.00	-110.92	--	--	--
16.7	2.70	56.73	22.44	355.76	0.00	-129.68	--	--	--
16.8	2.58	24.27	22.33	48.29	0.00	-117.87	--	--	--
39.1	22.41	70.65	22.70	349.84	0.00	-101.12	--	--	--
39.2	46.77	70.64	22.70	191.10	0.00	-101.25	--	--	--
39.3	27.48	60.17	23.14	289.21	0.00	-149.74	--	--	--
39.4	39.83	60.01	23.14	250.43	0.00	-149.37	--	--	--
39.5	34.58	72.47	22.98	266.45	0.00	-136.59	--	--	--
43.1	22.41	9.30	22.73	10.16	0.00	-101.12	--	--	--
43.2	46.77	9.31	22.73	168.90	0.00	-101.25	--	--	--
43.3	27.48	19.78	23.17	70.79	0.00	-149.74	--	--	--
43.4	39.83	19.94	23.16	109.57	0.00	-149.37	--	--	--
43.5	34.58	7.48	23.01	93.55	0.00	-136.59	--	--	--
gewiss TITANO S 400W MT GW84476M									
45.12	73.98	10.21	17.89	0.00	0.00	165.00	--	--	--
45.13	65.15	14.80	22.29	0.00	35.00	180.00	--	--	--
45.14	53.90	8.69	22.27	0.00	0.00	-138.00	--	--	--
45.15	65.00	5.94	23.11	0.00	0.00	180.00	--	--	--
45.16	53.88	71.56	22.27	0.00	0.00	-138.00	--	--	--
45.17	65.00	74.63	23.11	0.00	0.00	180.00	--	--	--
45.18	73.97	70.63	17.90	0.00	0.00	165.00	--	--	--
45.19	65.15	65.55	22.29	0.00	-35.00	180.00	--	--	--
martin Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens) 90509000									
24.1	116.11	10.55	23.48	0.00	0.00	-175.13	--	--	--
24.2	111.98	10.41	23.36	0.00	0.00	175.07	--	--	--
24.3	113.79	12.48	23.48	0.00	0.00	180.00	--	--	--
24.4	114.24	8.39	23.48	0.00	4.90	180.00	--	--	--
24.5	112.56	11.83	23.46	0.00	0.00	180.00	--	--	--
24.6	115.68	9.19	23.47	0.00	8.13	-177.26	--	--	--
24.7	115.29	12.18	23.56	0.00	0.00	180.00	--	--	--
24.8	112.75	8.87	23.48	0.00	10.83	180.00	--	--	--
27.1	116.11	69.66	23.48	0.00	0.00	-175.13	--	--	--
27.2	111.98	69.52	23.36	0.00	0.00	175.07	--	--	--
27.3	113.79	71.59	23.48	0.00	0.00	180.00	--	--	--
27.4	114.24	67.50	23.48	0.00	4.90	180.00	--	--	--
27.5	112.56	70.94	23.46	0.00	0.00	180.00	--	--	--
27.6	115.68	68.30	23.47	0.00	8.13	-177.26	--	--	--
27.7	115.29	71.29	23.56	0.00	0.00	180.00	--	--	--
27.8	112.75	67.98	23.48	0.00	10.83	180.00	--	--	--
46.1	67.18	9.76	59.69	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.2	62.57	9.50	59.57	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.3	64.89	12.03	59.69	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.4	64.99	7.51	59.69	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.5	62.98	11.07	59.67	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.6	66.73	8.42	59.68	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.7	66.71	11.21	59.77	0.00	0.00	180.00	--	--	--
46.8	63.31	8.03	59.69	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.1	67.15	9.76	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.2	62.54	9.62	52.03	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.3	64.68	11.98	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

47.4	65.13	7.47	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.5	63.18	11.17	52.13	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.6	66.53	8.15	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.7	66.52	11.31	52.24	0.00	0.00	180.00	--	--	--
47.8	63.36	8.00	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.1	67.12	9.69	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.2	62.59	9.46	44.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.3	64.68	11.94	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.4	64.93	7.49	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.5	63.02	11.01	44.41	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.6	66.61	8.33	44.43	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.7	66.60	11.15	44.52	0.00	0.00	180.00	--	--	--
48.8	63.25	8.10	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.1	116.02	10.44	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.2	111.91	10.30	39.92	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.3	113.71	12.38	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.4	114.16	8.29	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.5	112.48	11.73	40.02	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.6	115.59	9.10	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.7	115.21	12.07	40.13	0.00	0.00	180.00	--	--	--
49.8	112.67	8.80	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.1	116.02	10.44	32.81	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.2	111.91	10.30	32.49	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.3	113.71	12.38	32.81	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.4	114.16	8.29	32.81	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.5	112.48	11.73	32.59	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.6	115.59	9.10	32.60	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.7	115.21	12.07	32.70	0.00	0.00	180.00	--	--	--
50.8	112.67	8.80	32.81	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.1	67.17	70.82	59.89	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.2	62.57	70.57	59.57	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.3	64.88	73.10	59.89	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.4	64.98	68.57	59.89	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.5	62.98	72.14	59.67	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.6	66.72	69.49	59.68	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.7	66.70	72.27	59.77	0.00	0.00	180.00	--	--	--
51.8	63.31	69.10	59.89	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.1	67.14	70.82	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.2	62.54	70.68	52.03	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.3	64.67	73.04	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.4	65.12	68.53	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.5	63.18	72.24	52.13	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.6	66.52	69.22	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.7	66.52	72.37	52.24	0.00	0.00	180.00	--	--	--
52.8	63.35	69.07	52.15	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.1	67.11	70.76	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.2	62.59	70.52	44.31	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.3	64.67	73.00	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.4	64.92	68.56	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.5	63.02	72.08	44.41	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.6	66.61	69.40	44.43	0.00	0.00	180.00	--	--	--

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.1 Luminaire data/Room elements

53.7	66.60	72.21	44.52	0.00	0.00	180.00	--	--	--
53.8	63.25	69.16	44.44	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.1	116.02	69.55	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.2	111.91	69.41	39.92	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.3	113.71	71.49	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.4	114.16	67.40	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.5	112.48	70.84	40.02	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.6	115.59	68.21	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.7	115.21	71.18	40.13	0.00	0.00	180.00	--	--	--
54.8	112.67	67.91	40.04	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.1	116.02	69.55	32.61	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.2	111.91	69.41	32.49	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.3	113.71	71.49	32.61	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.4	114.16	67.40	32.61	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.5	112.48	70.84	32.59	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.6	115.59	68.21	32.60	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.7	115.21	71.18	32.70	0.00	0.00	180.00	--	--	--
55.8	112.67	67.91	32.61	0.00	0.00	180.00	--	--	--

Structural elements

Virtual measuring surface

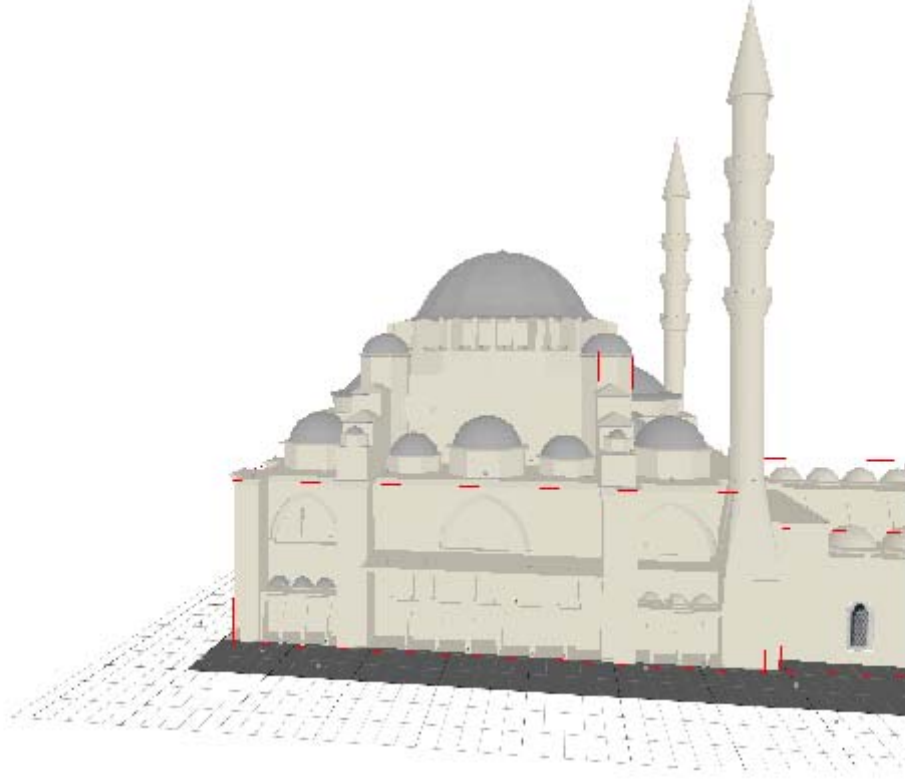
No.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Length	Width	Rotation angle		
						z axis	L axis	Q axis
m 1	35.02	75.23	11.92	62.00	0.00	0.00	90.00	0.00
m 2	92.20	74.08	9.71	48.00	0.00	0.00	90.00	0.00
m 3	117.00	40.22	8.02	0.00	60.00	0.00	90.00	90.00
m 4	35.02	4.54	11.92	62.00	0.00	0.00	90.00	0.00
m 5	92.20	6.36	9.71	48.00	0.00	0.00	90.00	0.00
m 6	1.68	40.22	10.96	0.00	60.00	0.00	90.00	90.00
m 7	34.53	21.71	29.97	28.00	0.00	0.00	90.00	0.00
m 8	34.53	59.21	29.97	28.00	0.00	0.00	90.00	0.00
m 9	53.32	40.26	32.56	0.00	28.00	0.00	90.00	90.00
m 10	15.34	40.26	32.56	0.00	28.00	0.00	90.00	90.00

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.2 3D view, View 1

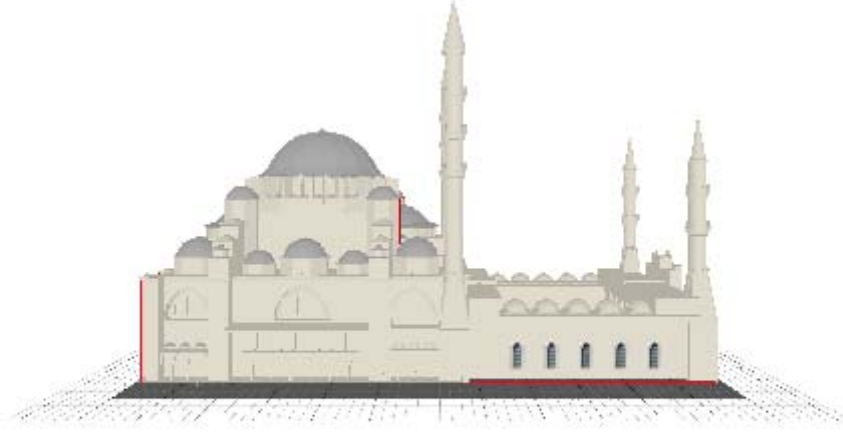


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.3 3D view, View from the front

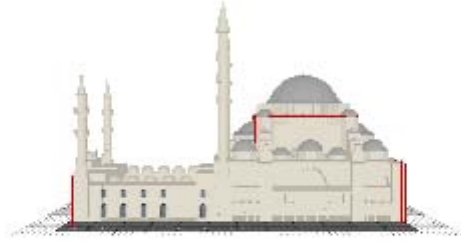


Object : Süleymaniye Cami
Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
Date : 06.01.2009



2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.4 3D view, View from the back

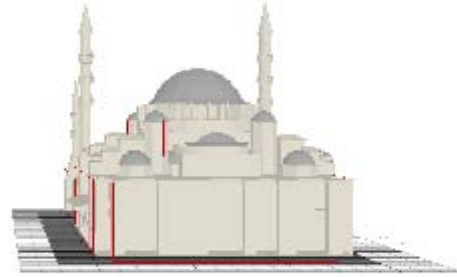


Object : Süleymaniye Cami
Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
Date : 06.01.2009



2.1 Description, süleymaniye cami

2.1.5 3D view, View from the left



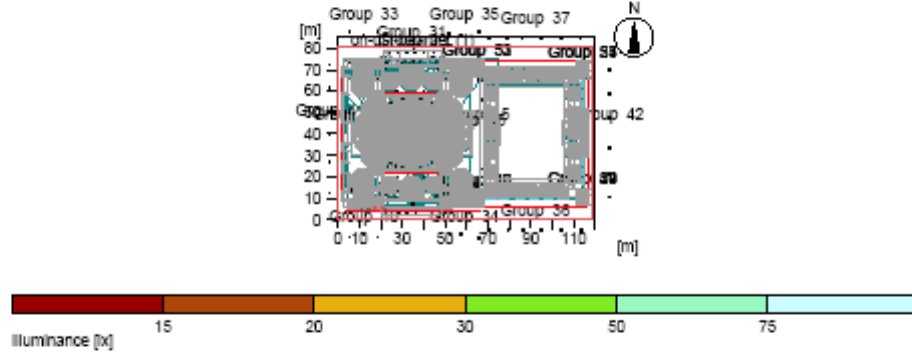
Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.1 Result overview, Measuring area (virtual) 1



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav 30 lx
 Minimum illuminance : Emin 0 lx
 Maximum illuminance : Emax 365 lx
 Uniformity g1 : Emin/Emax 1:--- (---)
 Uniformity g2 : Emin/Emax 1:--- (---)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.1 Result overview, Measuring area (virtual) 1

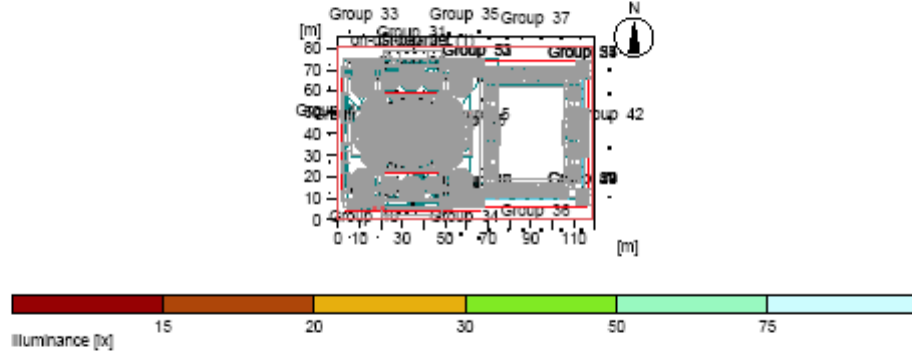
		gewiss	
2	14	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
		martin	
6	96	Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.2 Result overview, Measuring area (virtual) 2



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav 28.9 lx
 Minimum illuminance : Emin 0 lx
 Maximum illuminance : Emax 84.6 lx
 Uniformity g1 : Emin/Emax 1:--- (---)
 Uniformity g2 : Emin/Emax 1:--- (---)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.2 Result overview, Measuring area (virtual) 2

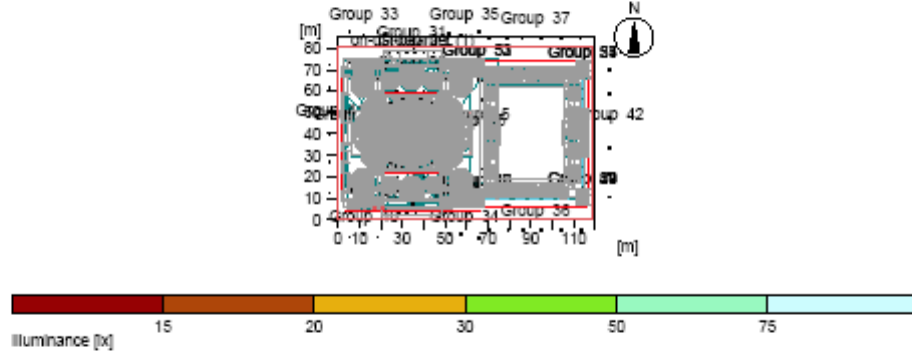
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.3 Result overview, Measuring area (virtual) 3



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav : 36.1 lx
 Minimum illuminance : Emin : 12.3 lx
 Maximum illuminance : Emax : 61.4 lx
 Uniformity g1 : Emin/Em : 1:2.94 (0.34)
 Uniformity g2 : Emin/Emax : 1:4.99 (0.2)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.3 Result overview, Measuring area (virtual) 3

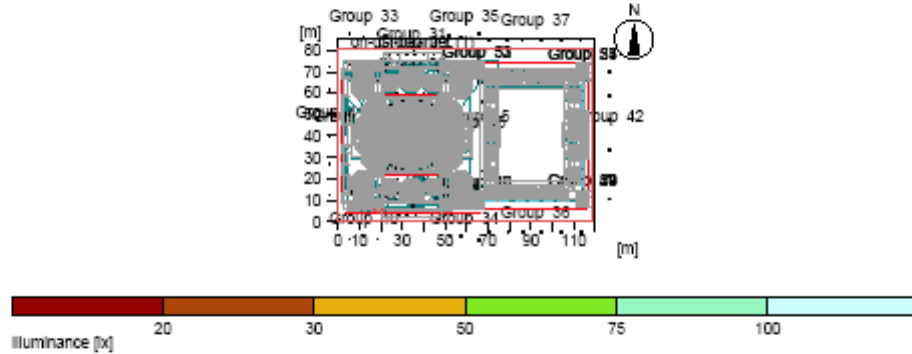
		gewiss	
2	14	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
		martin	
6	96	Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.4 Result overview, Measuring area (virtual) 4



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav 46 lx
 Minimum illuminance : Emin 0 lx
 Maximum illuminance : Emax 1120 lx
 Uniformity g1 : Emin/Emax 1:--- (---)
 Uniformity g2 : Emin/Emax 1:--- (---)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.4 Result overview, Measuring area (virtual) 4

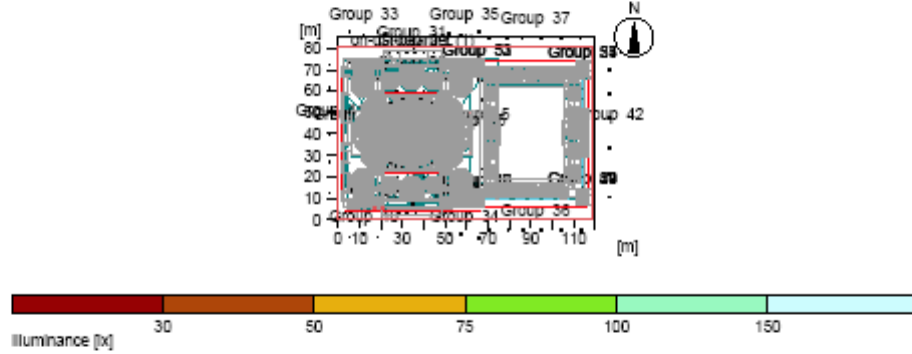
		gewiss	
2	14	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
		martin	
6	96	Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.5 Result overview, Measuring area (virtual) 5



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance	Eav	72 lx
Minimum illuminance	Emin	9 lx
Maximum illuminance	Emax	165 lx
Uniformity g1	Emin/Em	1:8.27 (0.12)
Uniformity g2	Emin/Emax	1:18.9 (0.05)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.5 Result overview, Measuring area (virtual) 5

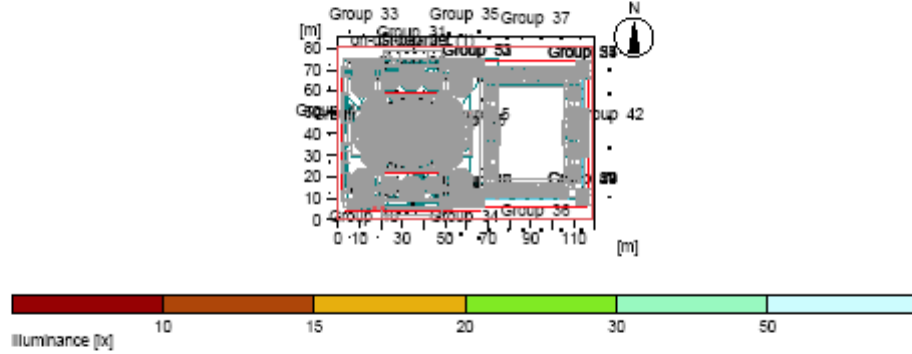
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.6 Result overview, Measuring area (virtual) 6



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav : 18.6 lx
 Minimum illuminance : Emin : 0.8 lx
 Maximum illuminance : Emax : 65.7 lx
 Uniformity g1 : Emin/Emax : 1:23.5 (0.04)
 Uniformity g2 : Emin/Emax : 1:82.9 (0.01)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.6 Result overview, Measuring area (virtual) 6

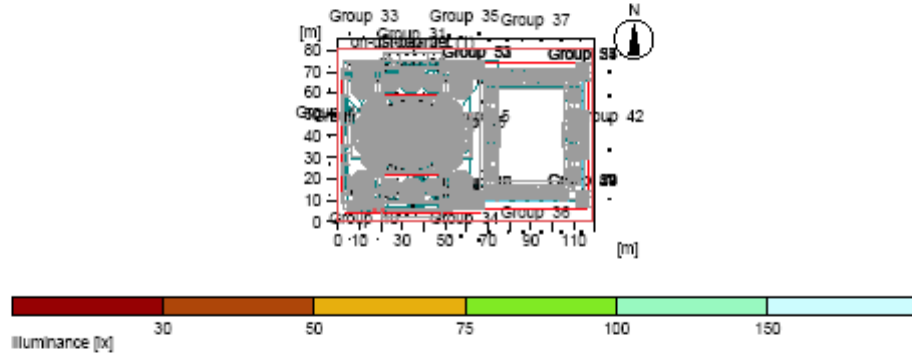
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.7 Result overview, Measuring area (virtual) 7



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav 77 lx
 Minimum illuminance : Emin 0 lx
 Maximum illuminance : Emax 1330 lx
 Uniformity g1 : Emin/Emax 1:--- (---)
 Uniformity g2 : Emin/Emax 1:--- (---)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.7 Result overview, Measuring area (virtual) 7

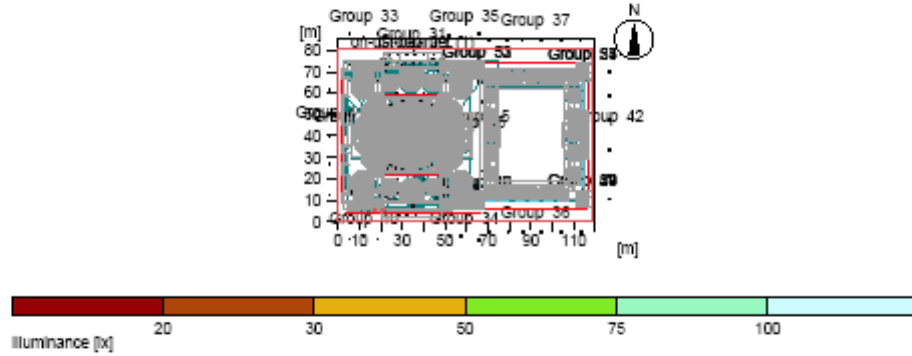
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.8 Result overview, Measuring area (virtual) 8



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav : 53 lx
 Minimum illuminance : Emin : 0 lx
 Maximum illuminance : Emax : 1480 lx
 Uniformity g1 : Emin/Em : 1:134 (0.01)
 Uniformity g2 : Emin/Emax : 1:3770 (0)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.8 Result overview, Measuring area (virtual) 8

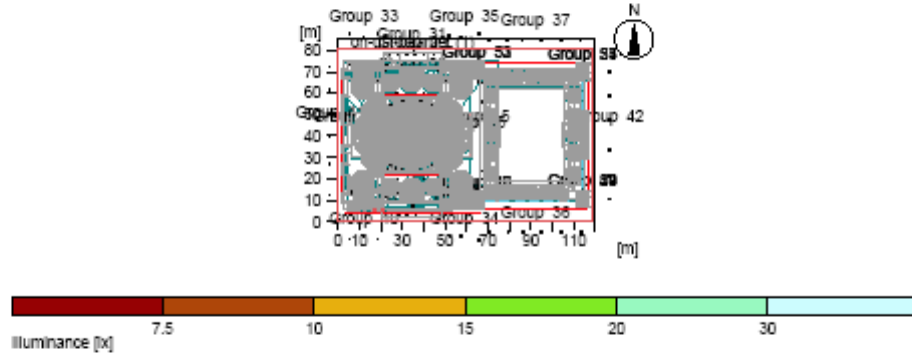
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQIT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQIT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.9 Result overview, Measuring area (virtual) 9



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance : Eav 15.4 lx
 Minimum illuminance : Emin 0 lx
 Maximum illuminance : Emax 68.4 lx
 Uniformity g1 : Emin/Emax 1:--- (---)
 Uniformity g2 : Emin/Emax 1:--- (---)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.9 Result overview, Measuring area (virtual) 9

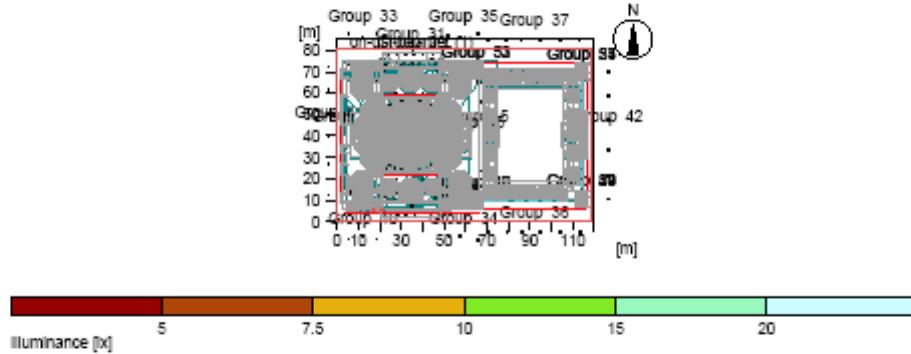
2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.10 Result overview, Measuring area (virtual) 10



General

Calculation algorithm used : Average indirect fraction with light colours
 Maintenance factor : 0.80

Total luminous flux of all lamps : 4834200 lm
 Total power : 63864 W
 Total power per area (10200.00 m²) : 6.26 W/m²

Illuminance

Average illuminance	Eav	9 lx
Minimum illuminance	Emin	0 lx
Maximum illuminance	Emax	387 lx
Uniformity g1	Emin/Em	1:--- (---)
Uniformity g2	Emin/Emax	1:--- (---)

Type No. Make

1	44	ERCO	Order No. : 34005000_74403000_74473000
		Luminaire name : Beamer II Projector	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
4	12	Order No. : 34105000	
		Luminaire name : Focalflood II Floodlight	
		Equipment : 1 x HIT-CE 70W 0 W / 6600 lm RGB 0,00 0,57 0,18	
7	108	Order No. : 34116000	
		Luminaire name : Focalflood Floodlight	
		Equipment : 1 x T16 64W 0 W / 4450 lm 6500K	

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.2 Summary, süleymaniye cami

2.2.10 Result overview, Measuring area (virtual) 10

2	14	gewiss	
		Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
3	22	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm RGB 0,00 0,57 0,18
5	36	Order No.	: GW84471M
		Luminaire name	: TITANO S 250W MT
		Equipment	: 1 x HQT250D 0 W / 20000 lm 6700K
8	24	Order No.	: GW84474M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400D 0 W / 32000 lm 6700K
9	8	Order No.	: GW84476M
		Luminaire name	: TITANO S 400W MT
		Equipment	: 1 x HQT400NSI 0 W / 33000 lm 4200K
6	96	martin	
		Order No.	: 90509000
		Luminaire name	: Exterior 200 wide (Diffuser Standard lens)
		Equipment	: 1 x Philips CDM-SA/T 150/942 0 W / 14000 lm 4200K

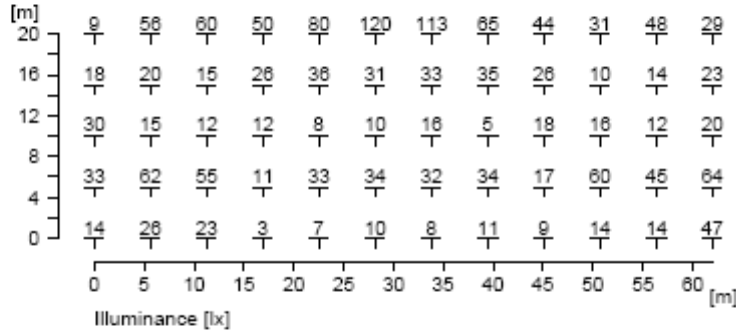
Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2 süleymaniye cami

2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.1 Table, Measuring area (virtual) 1 (E)



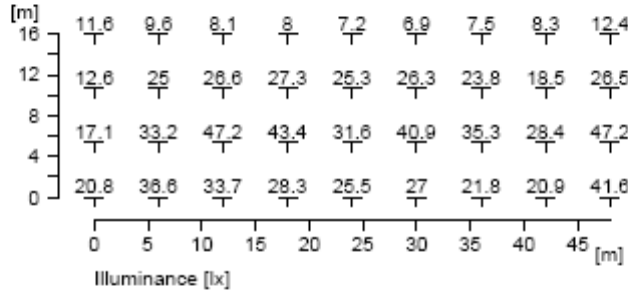
Average illuminance	Eav	: 30 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 365 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.2 Table, Measuring area (virtual) 2 (E)



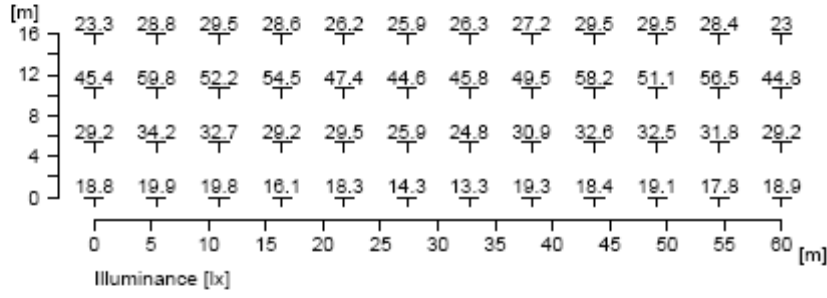
Average illuminance	Eav	: 28.9 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 84.6 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.3 Table, Measuring area (virtual) 3 (E)



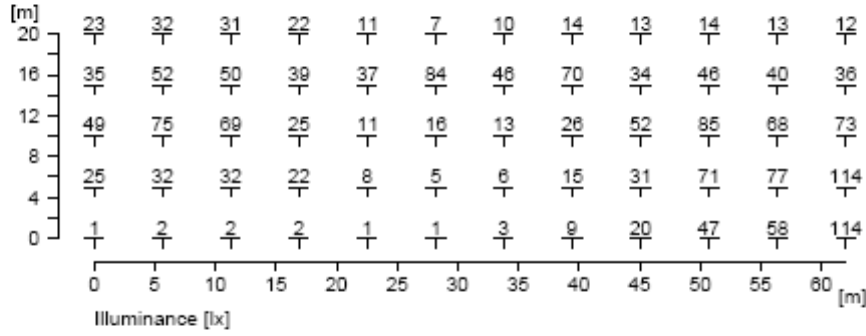
Average illuminance	Eav	: 36.1 lx
Minimum illuminance	Emin	: 12.3 lx
Maximum illuminance	Emax	: 61.4 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 2.94 (0.34)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 4.99 (0.20)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.4 Table, Measuring area (virtual) 4 (E)



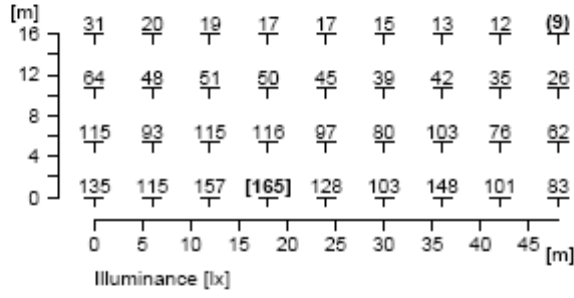
Average illuminance	Eav	: 46 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1120 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.5 Table, Measuring area (virtual) 5 (E)



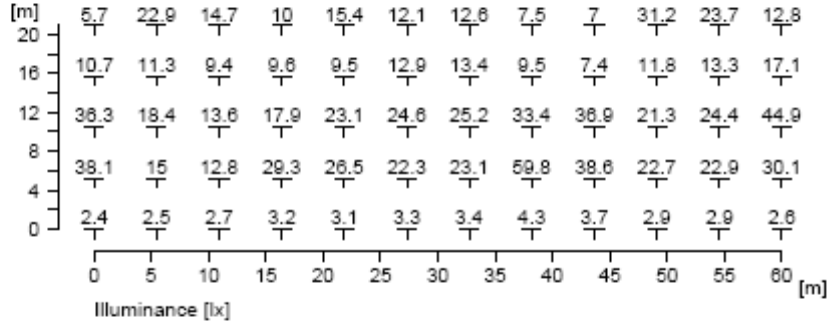
Average illuminance	Eav	: 72 lx
Minimum illuminance	Emin	: 9 lx
Maximum illuminance	Emax	: 165 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 8.27 (0.12)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 18.90 (0.05)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.6 Table, Measuring area (virtual) 6 (E)



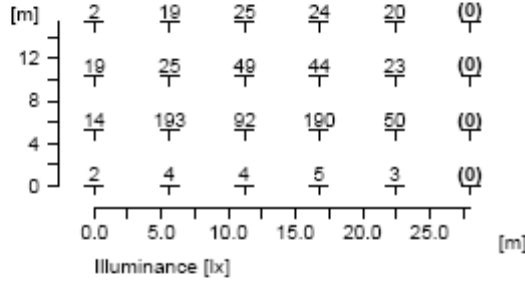
Average illuminance	Eav	: 18.6 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0.8 lx
Maximum illuminance	Emax	: 65.7 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 23.63 (0.04)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 82.95 (0.01)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.7 Table, Measuring area (virtual) 7 (E)



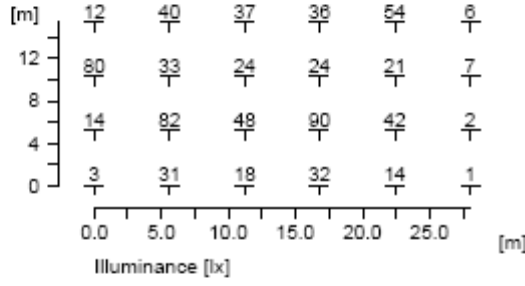
Average illuminance	Eav	: 77 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1330 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.8 Table, Measuring area (virtual) 8 (E)



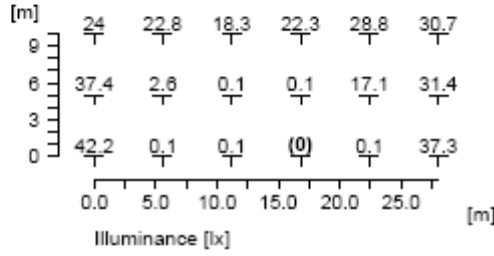
Average illuminance	Eav	: 53 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1480 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 133.68 (0.01)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 3769.67 (0.00)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.9 Table, Measuring area (virtual) 9 (E)



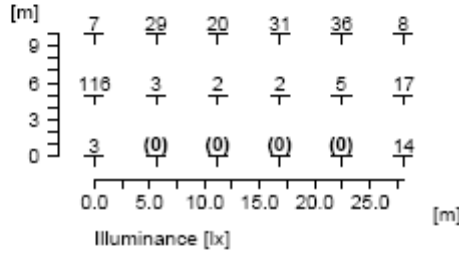
Average illuminance	Eav	: 15.4 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 68.4 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.10 Table, Measuring area (virtual) 10 (E)



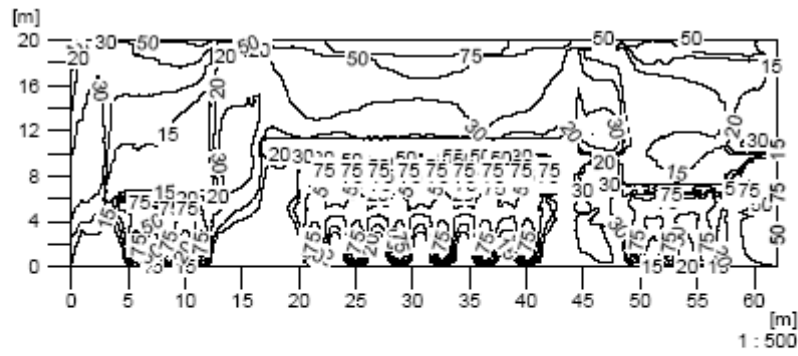
Average illuminance	Eav	: 9 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 387 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.11 Isolines representation, Measuring area (virtual) 1 (E)



Illuminance [lx]

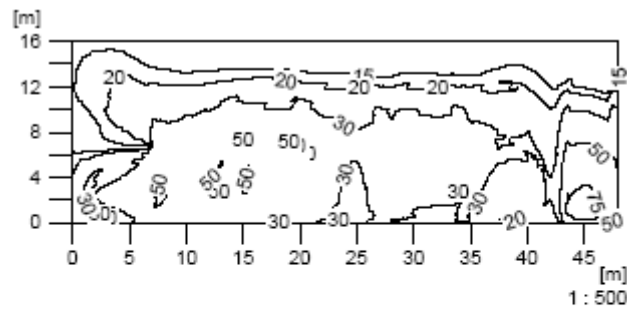
Average illuminance	Eav	: 30 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 365 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.12 Isolines representation, Measuring area (virtual) 2 (E)



Illuminance [lx]

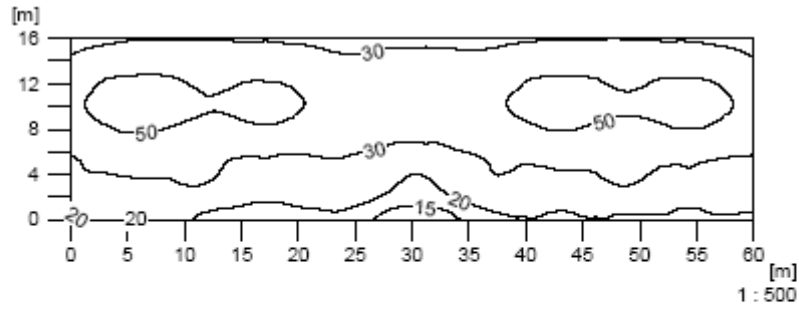
Average illuminance	Eav	: 28.9 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 84.6 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.13 Isolines representation, Measuring area (virtual) 3 (E)



Illuminance [lx]

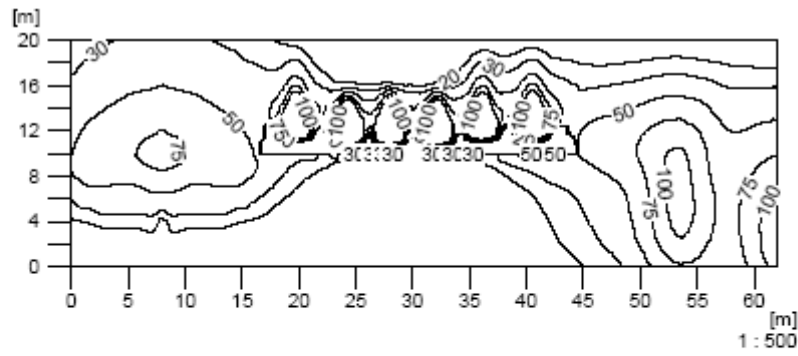
Average illuminance	Eav	: 36.1 lx
Minimum illuminance	Emin	: 12.3 lx
Maximum illuminance	Emax	: 61.4 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 2.94 (0.34)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 4.99 (0.20)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.14 Isolines representation, Measuring area (virtual) 4 (E)



Illuminance [lx]

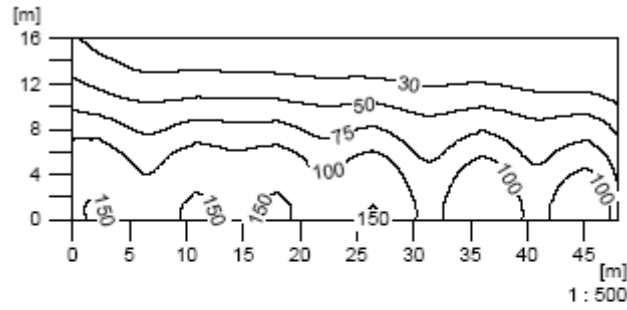
Average illuminance	Eav	: 46 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1120 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.15 Isolines representation, Measuring area (virtual) 5 (E)



Illuminance [lx]

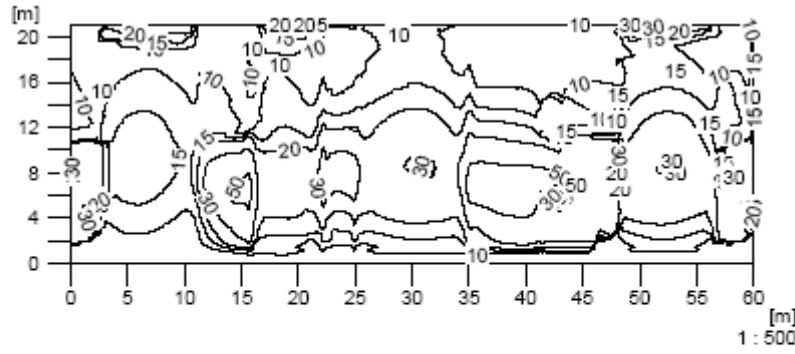
Average illuminance	Eav	: 72 lx
Minimum illuminance	Emin	: 9 lx
Maximum illuminance	Emax	: 165 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 8.27 (0.12)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 18.90 (0.05)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.16 Isolines representation, Measuring area (virtual) 6 (E)



Illuminance [lx]

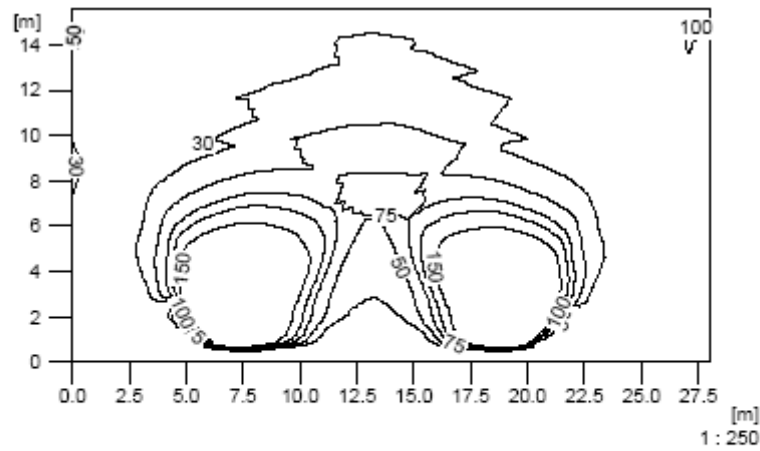
Average illuminance	Eav	: 18.6 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0.8 lx
Maximum illuminance	Emax	: 65.7 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 23.53 (0.04)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 82.95 (0.01)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.17 Isolines representation, Measuring area (virtual) 7 (E)



Illuminance [lx]

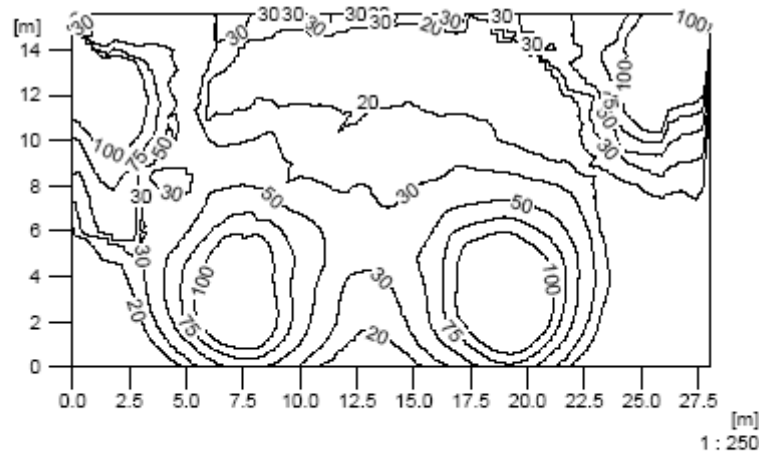
Average illuminance	Eav	: 77 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1330 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.18 Isolines representation, Measuring area (virtual) 8 (E)



Illuminance [lx]

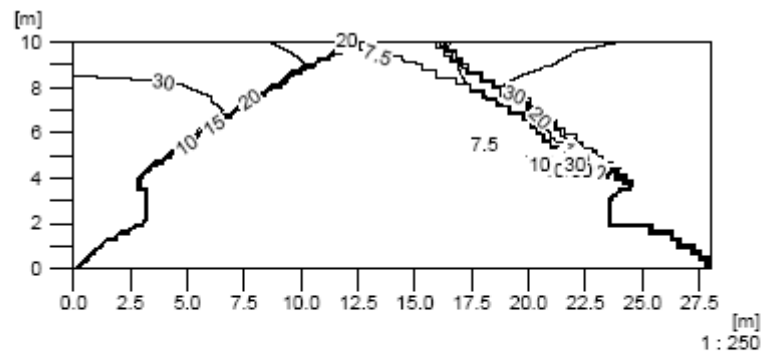
Average illuminance	Eav	: 53 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 1480 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: 1 : 133.68 (0.01)
Uniformity g2	Emin/Emax	: 1 : 3769.67 (0.00)

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.19 Isolines representation, Measuring area (virtual) 9 (E)



Illuminance [lx]

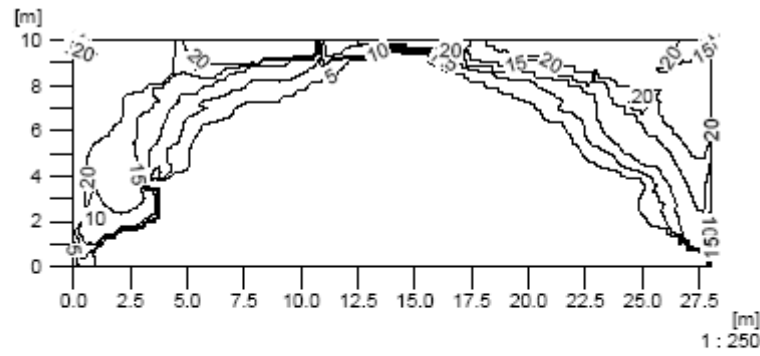
Average illuminance	Eav	: 15.4 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 68.4 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.20 Isolines representation, Measuring area (virtual) 10 (E)



Illuminance [lx]

Average illuminance	Eav	: 9 lx
Minimum illuminance	Emin	: 0 lx
Maximum illuminance	Emax	: 387 lx
Uniformity g1	Emin/Eav	: ---
Uniformity g2	Emin/Emax	: ---

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.21 3D luminance, View 1



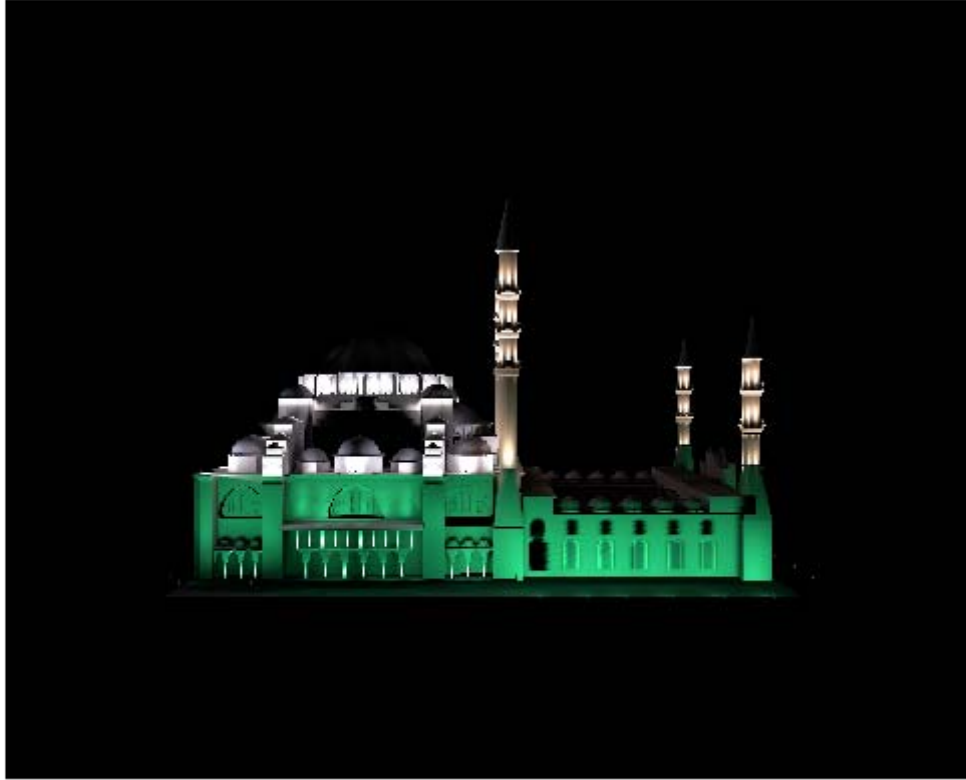
Luminance in the scene
 Minimum: : 0 cd/m²
 Maximum: : 1070 cd/m²

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.22 3D luminance, View from the front



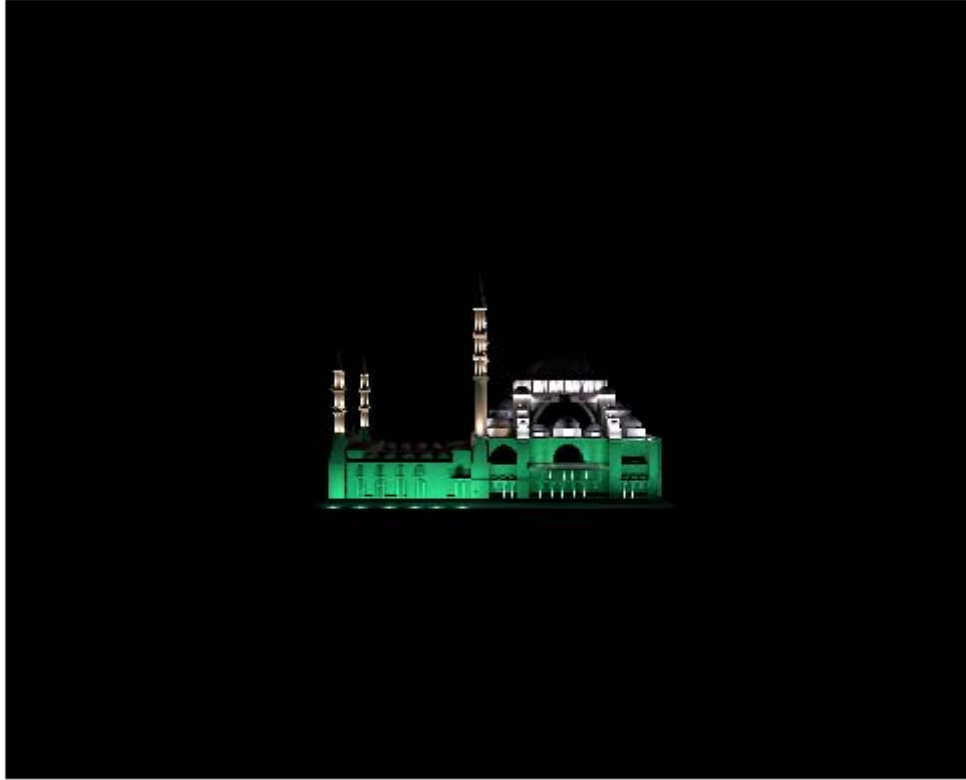
Luminance in the scene
 Minimum: : 0 cd/m²
 Maximum: : 1070 cd/m²

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.23 3D luminance, View from the back



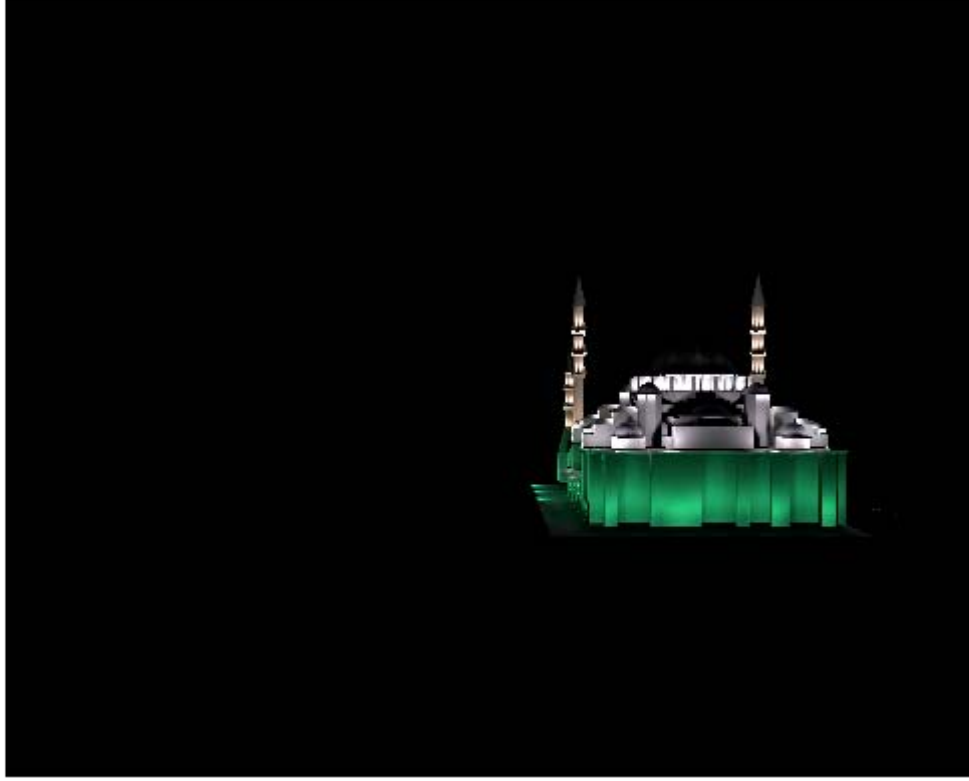
Luminance in the scene
 Minimum: : 0 cd/m²
 Maximum: : 1070 cd/m²

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.24 3D luminance, View from the left



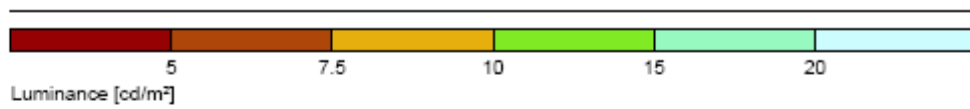
Luminance in the scene
 Minimum: : 0 cd/m²
 Maximum: : 1070 cd/m²

Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.25 3D pseudo colours, View 1 (L)

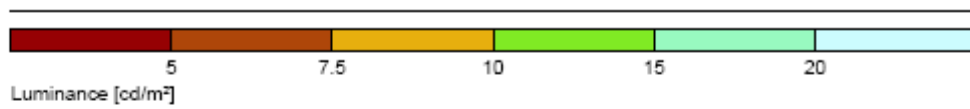
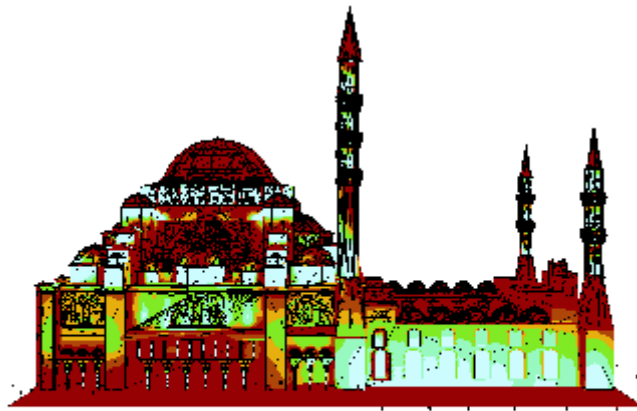


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.26 3D pseudo colours, View from the front (L)

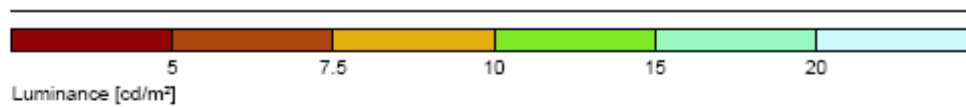
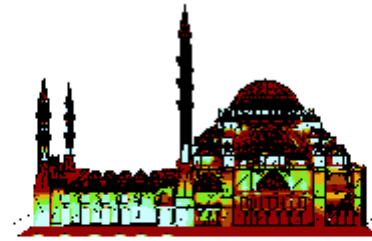


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.27 3D pseudo colours, View from the back (L)

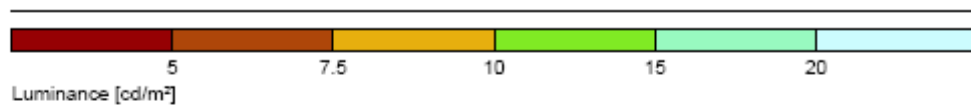
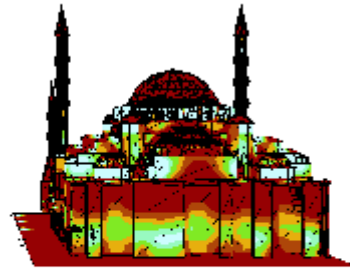


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.28 3D pseudo colours, View from the left (L)

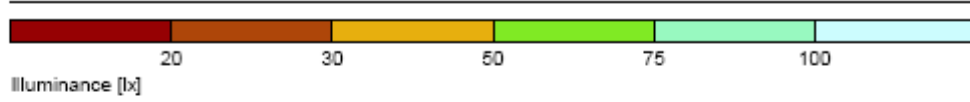


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.29 3D pseudo colours, View 1 (E)

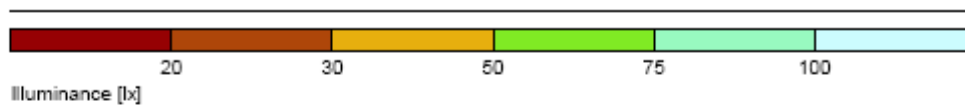
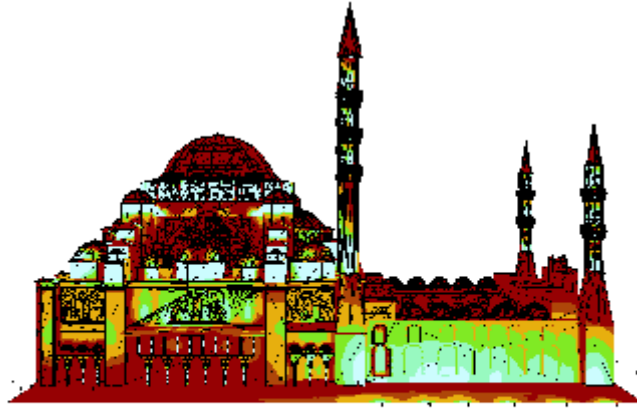


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.30 3D pseudo colours, View from the front (E)

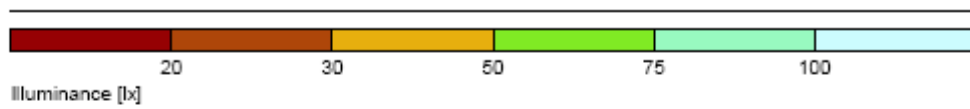


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



2.3 Calculation results, süleymaniye cami

2.3.31 3D pseudo colours, View from the back (E)

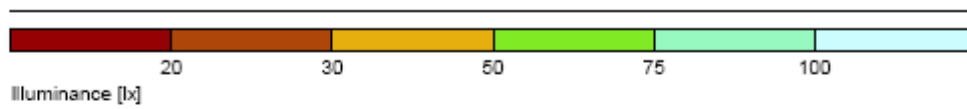
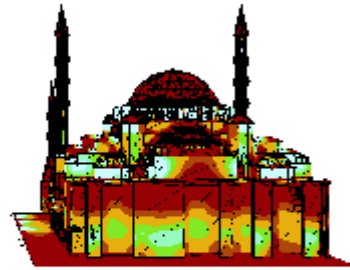


Object : Süleymaniye Cami
 Installation : Dış Aydınlatma Tasarımı ve Simülasyonu
 Project number : Y.T.Ü Yüksek Lisans Tezi
 Date : 06.01.2009



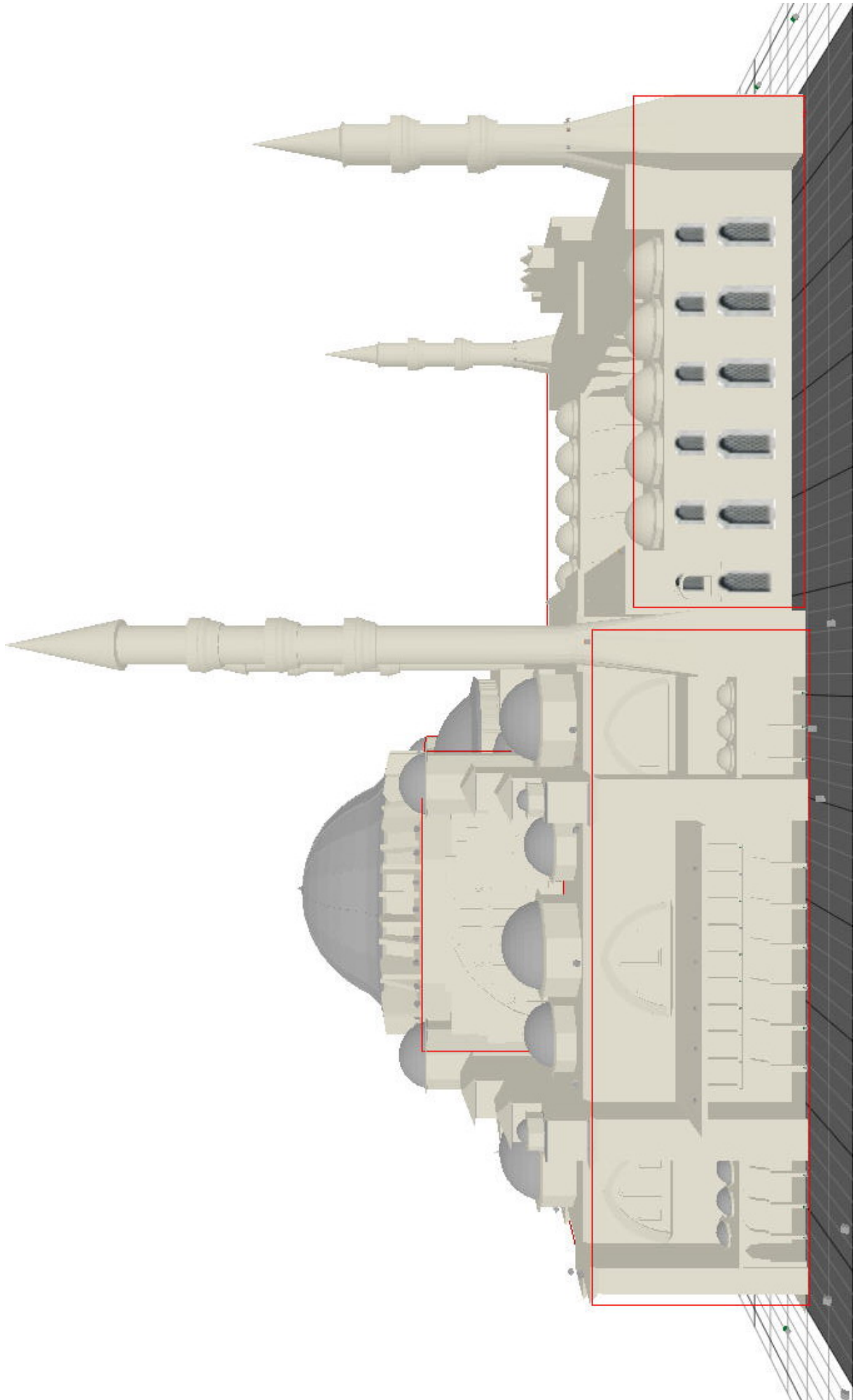
2.3 Calculation results, süleymaniye cami

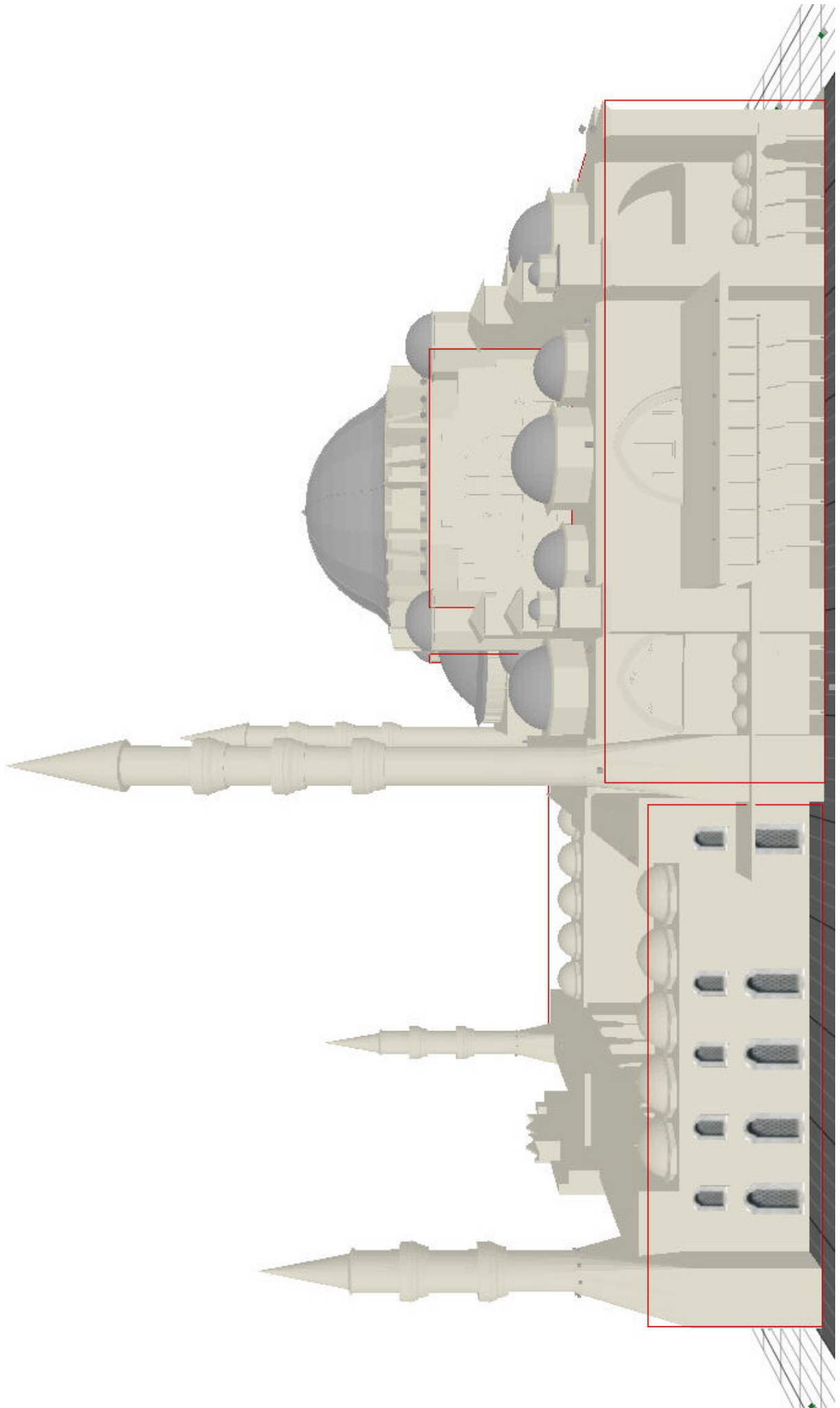
2.3.32 3D pseudo colours, View from the left (E)

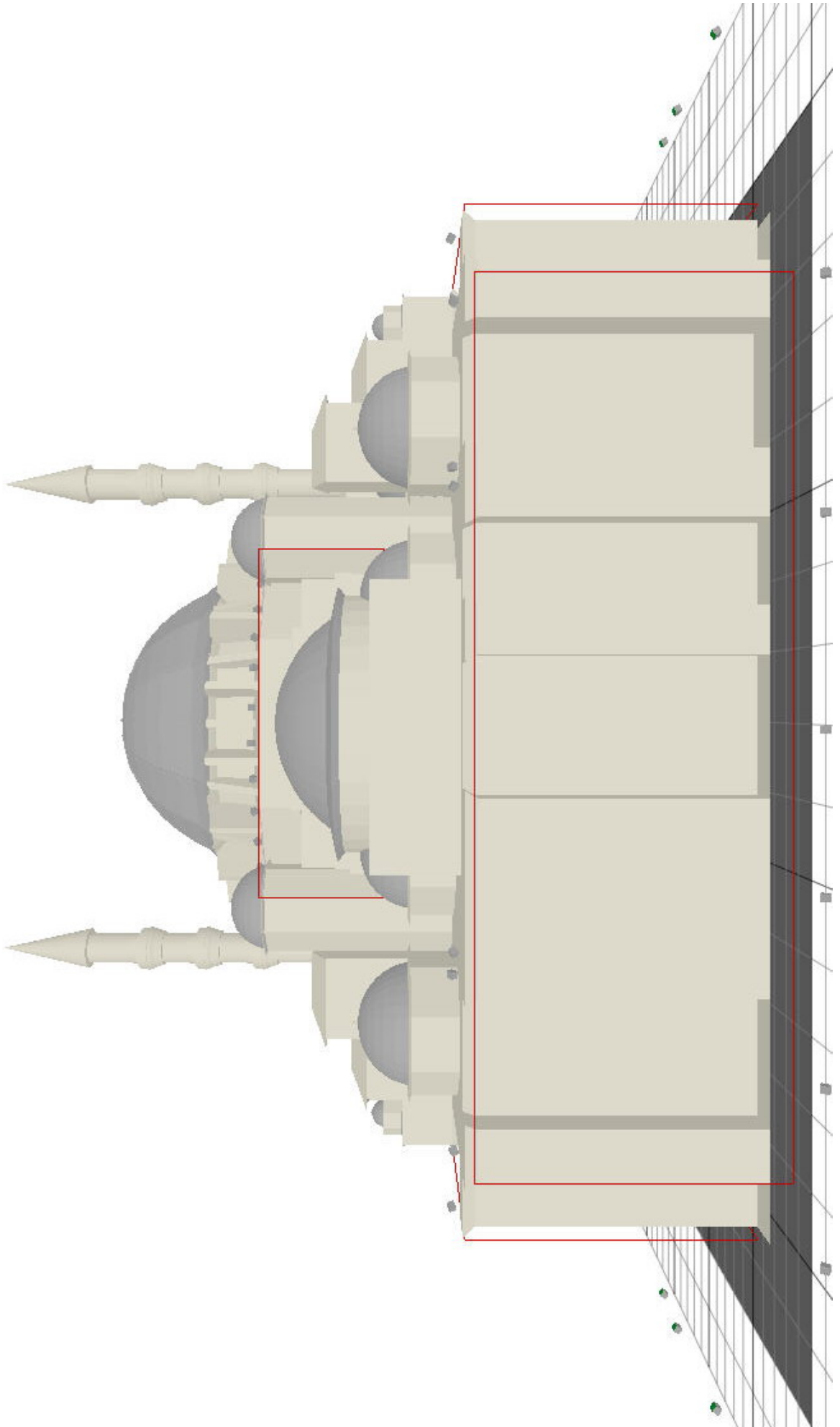


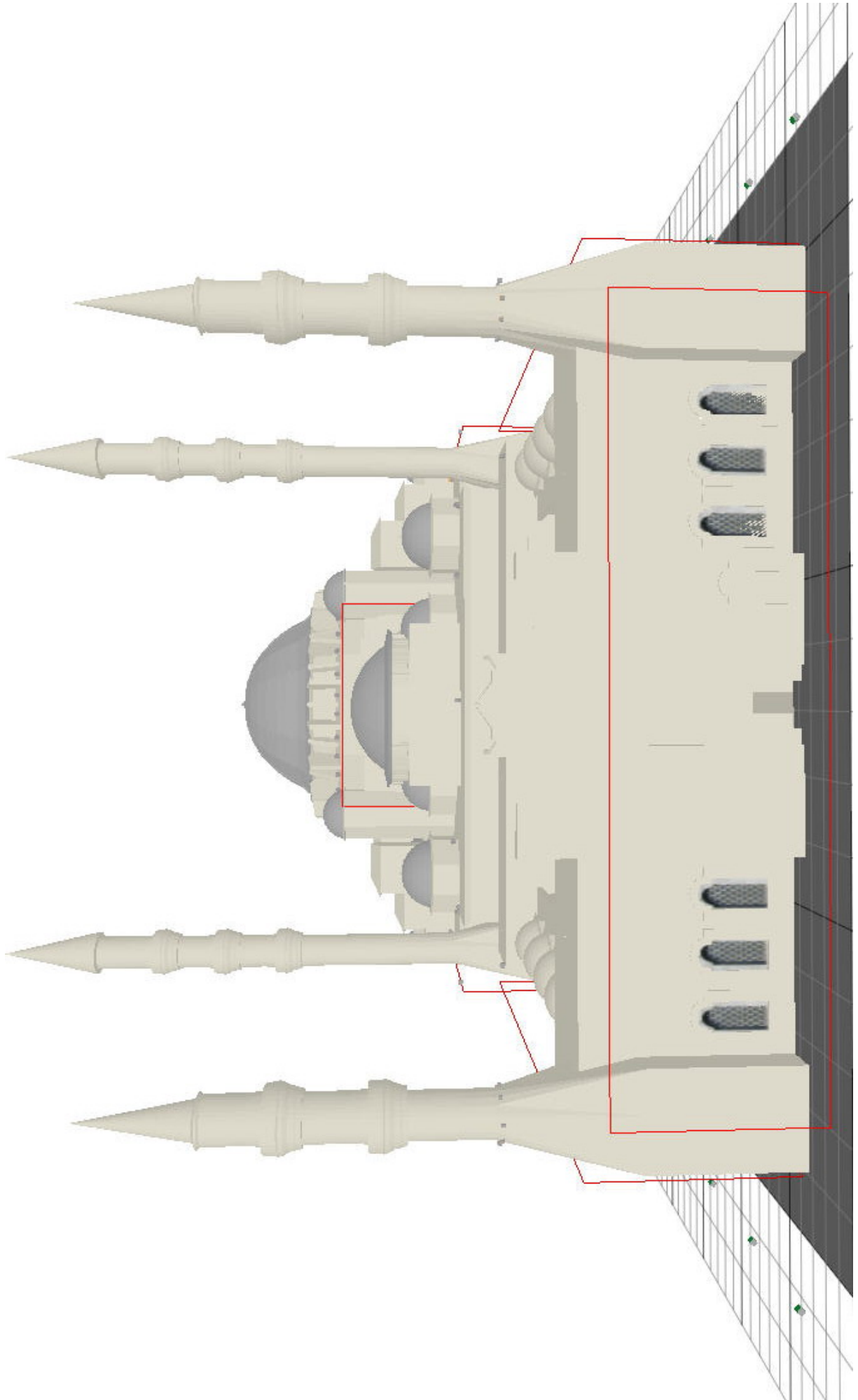
Ek 2

Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Mimari Görselleri



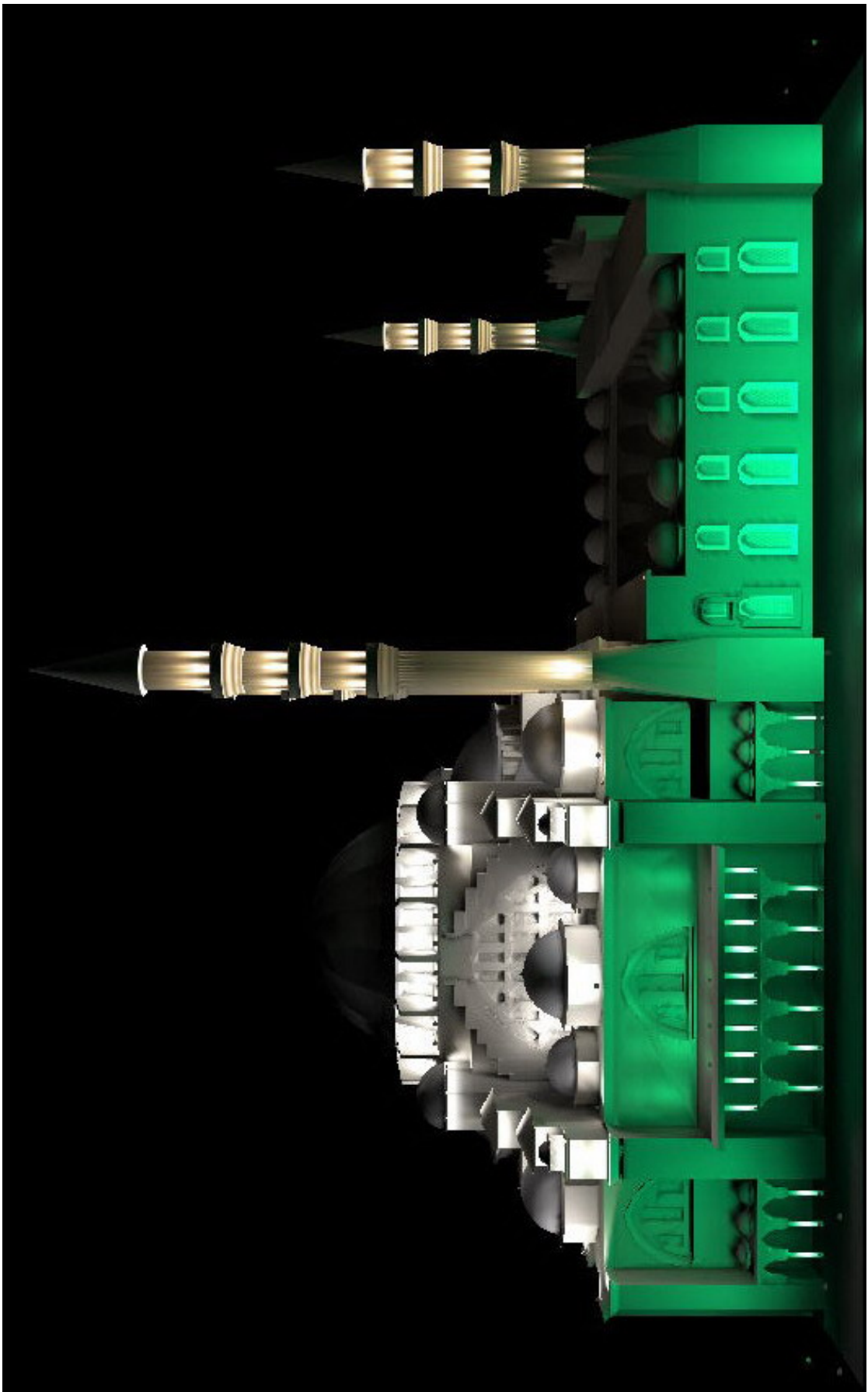


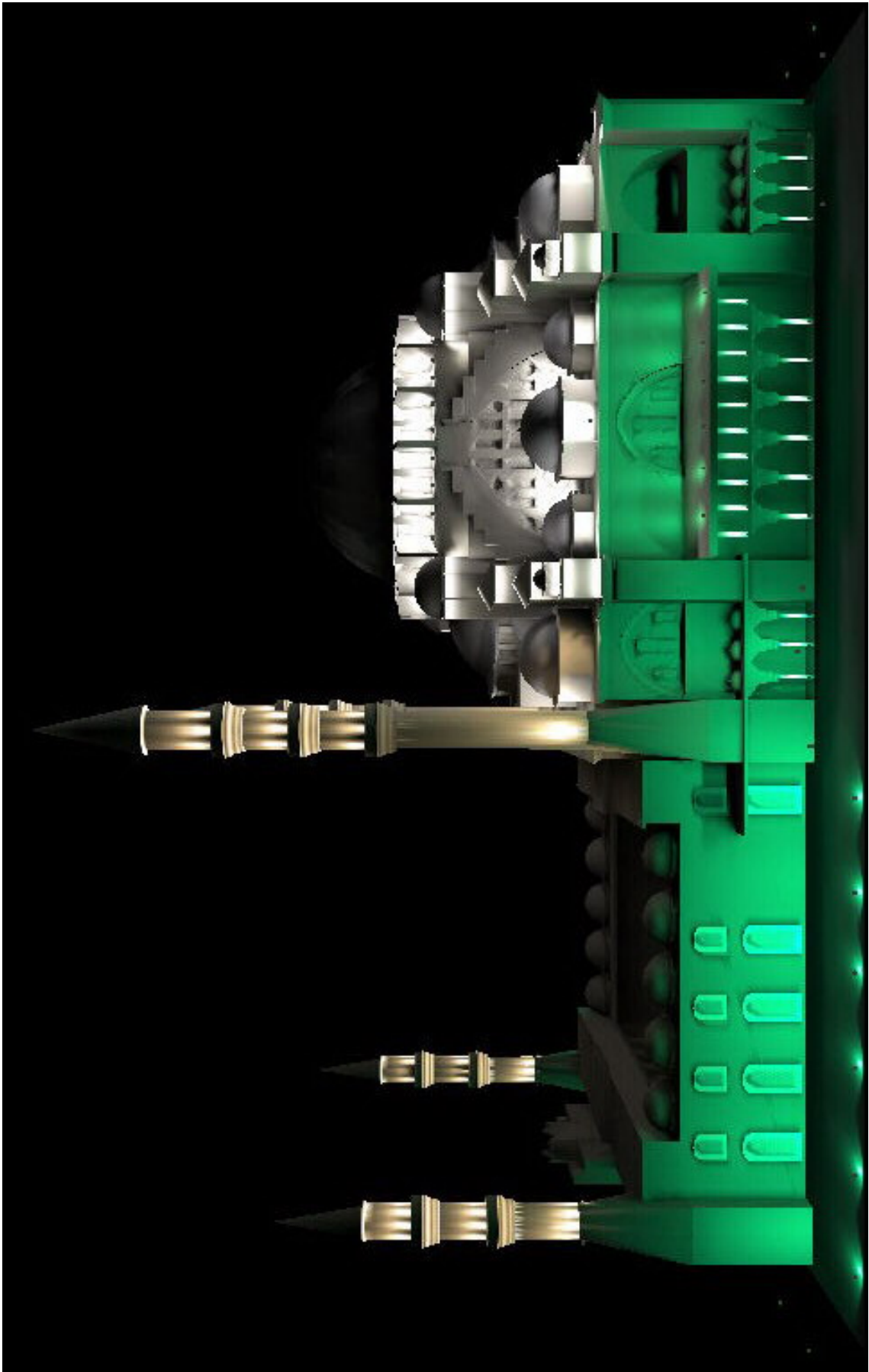


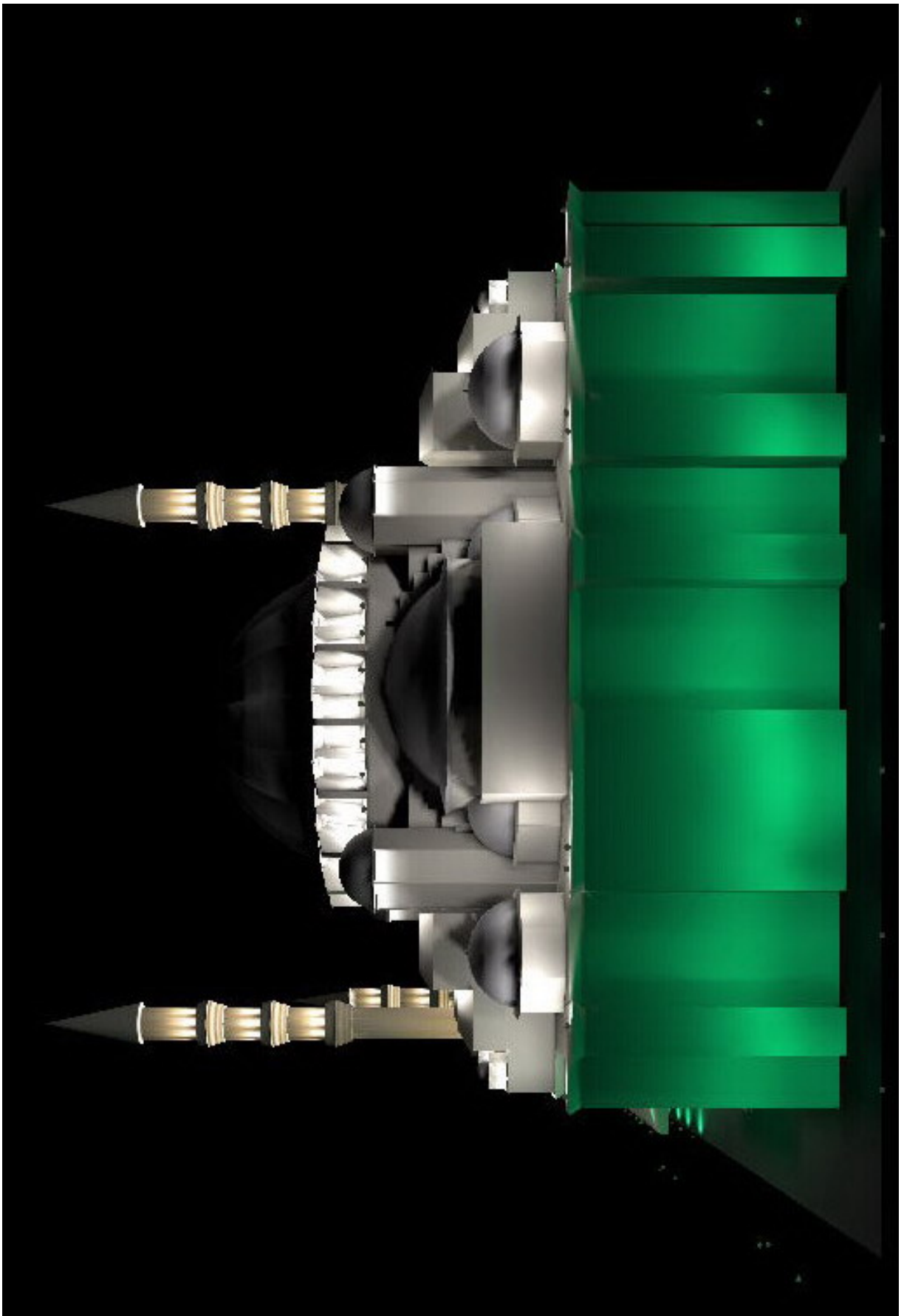


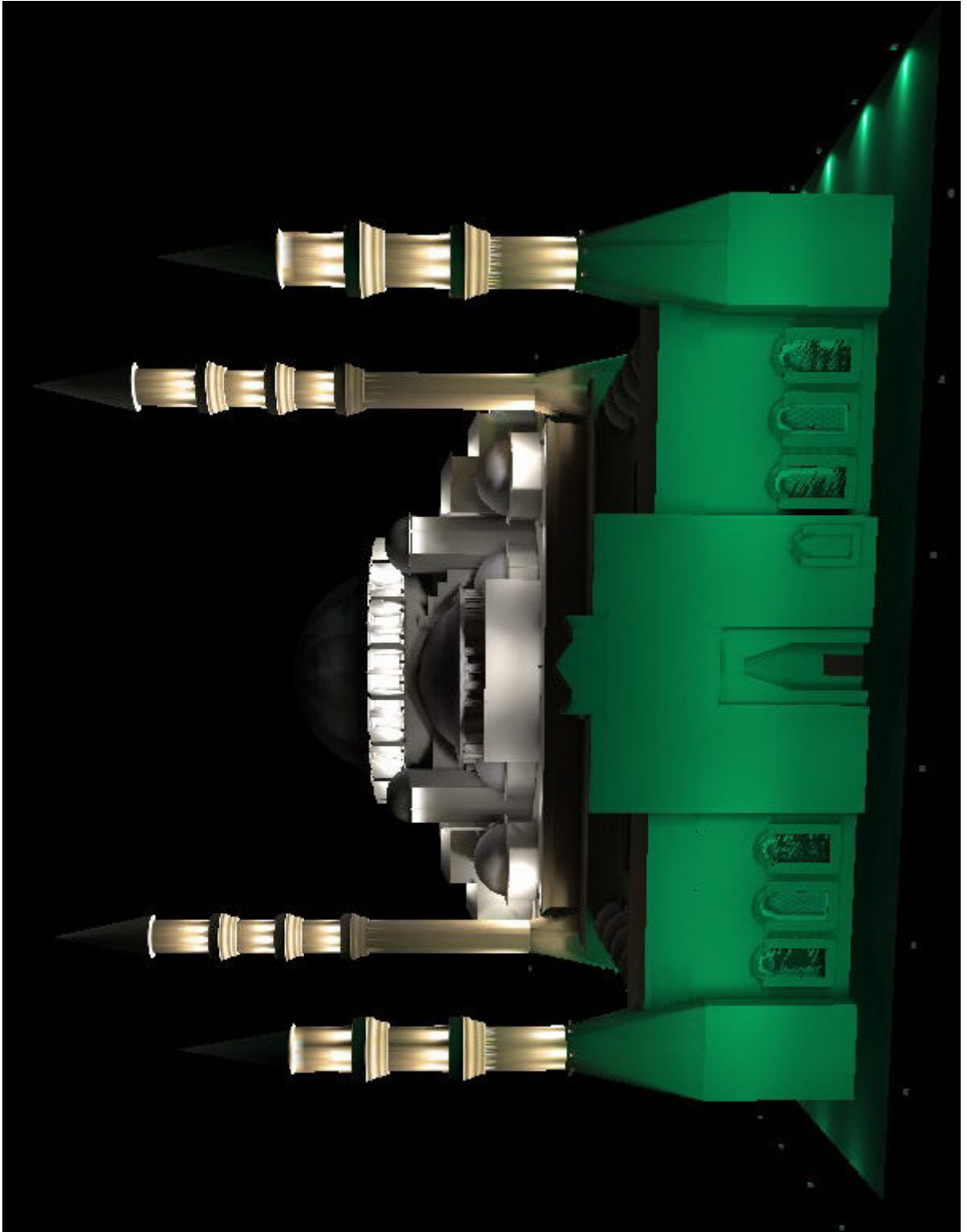
Ek 3

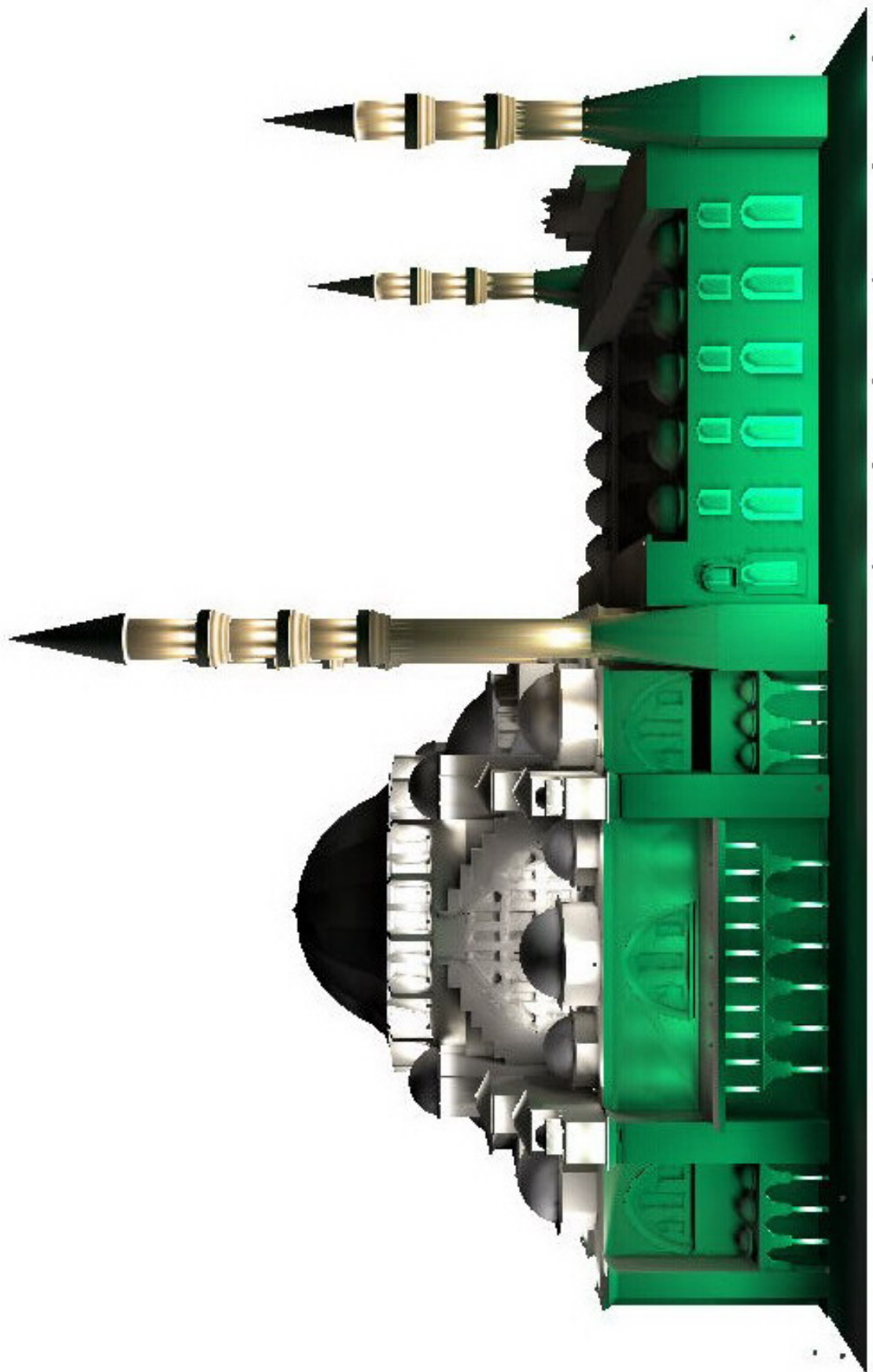
Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Görselleri

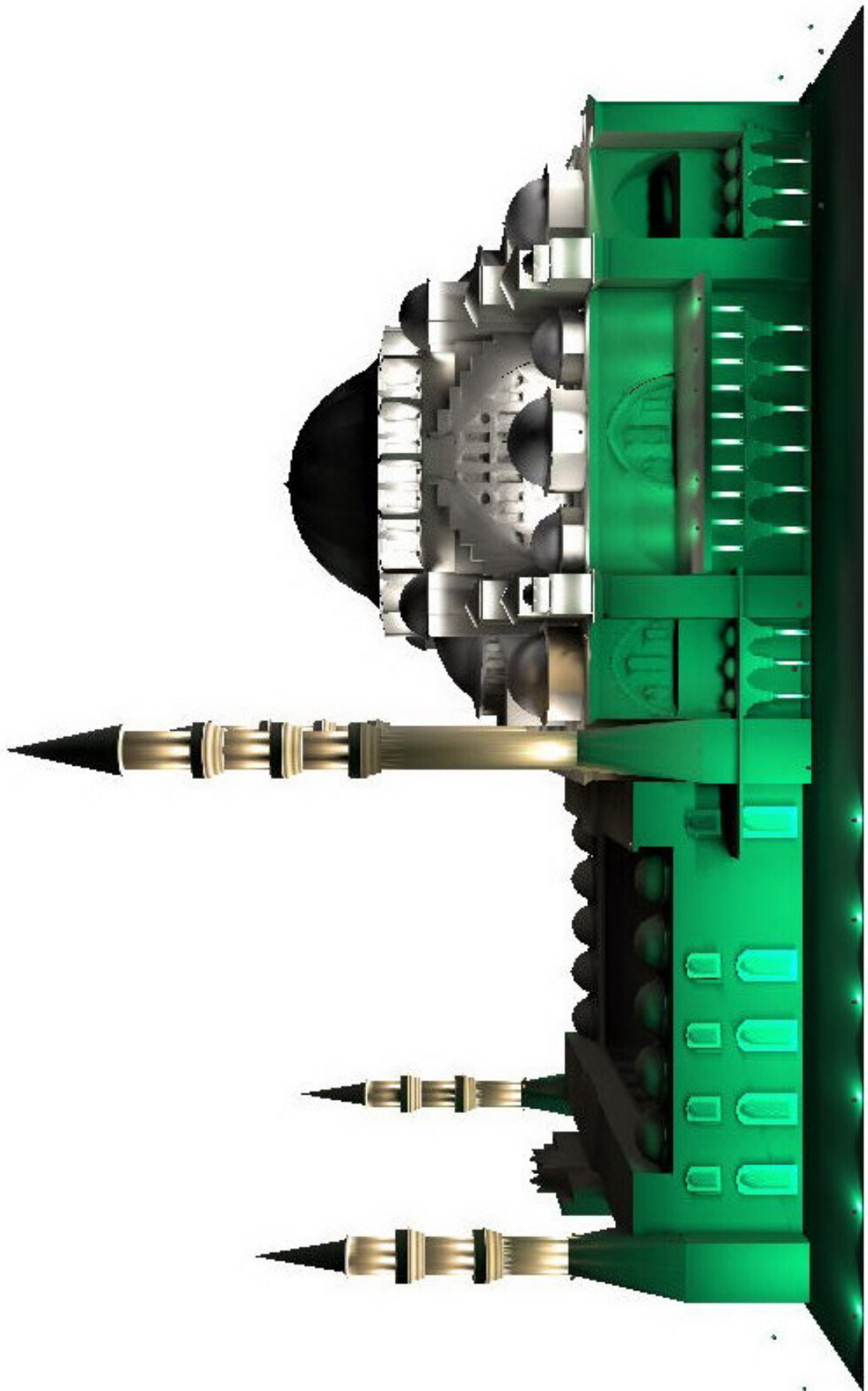


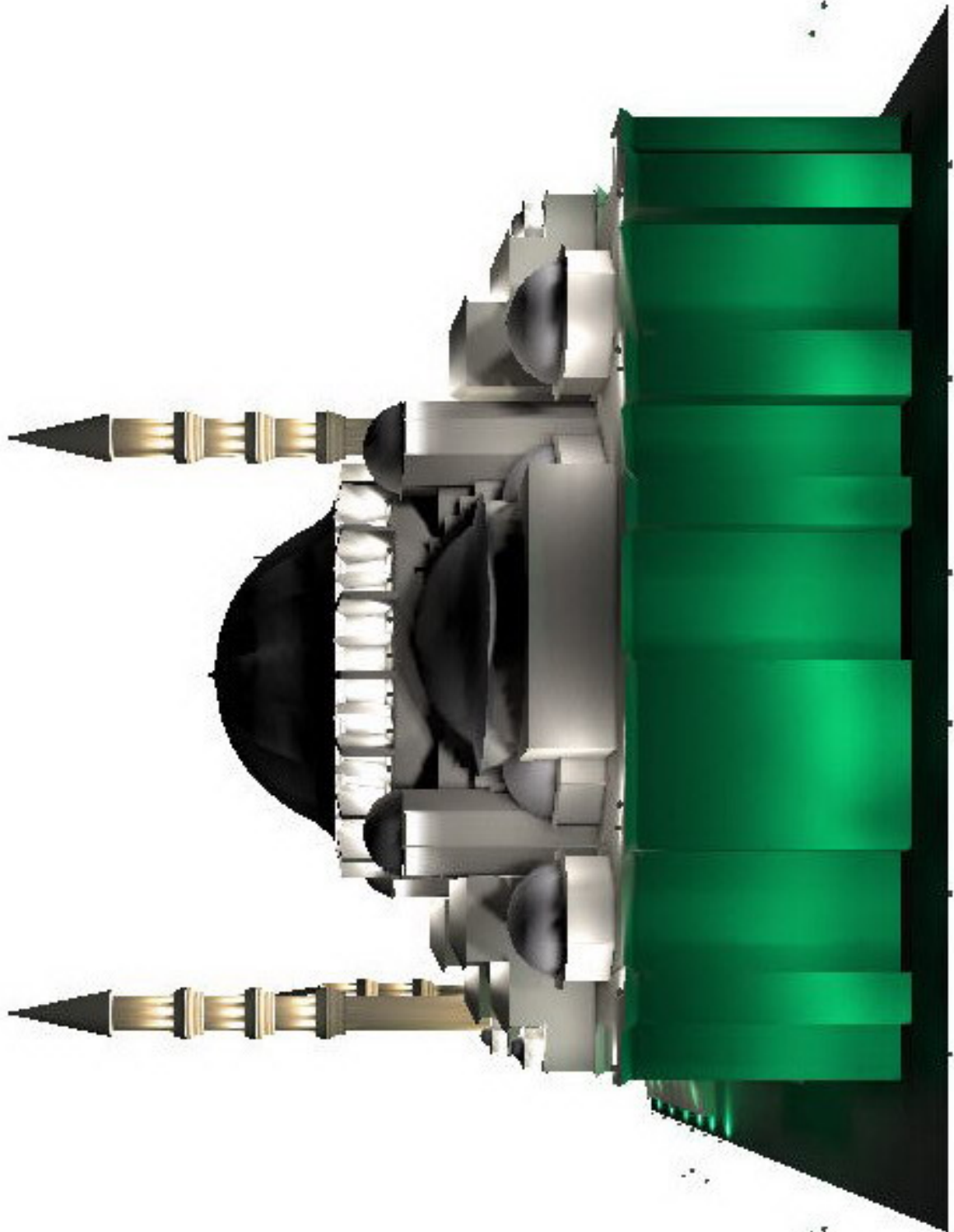


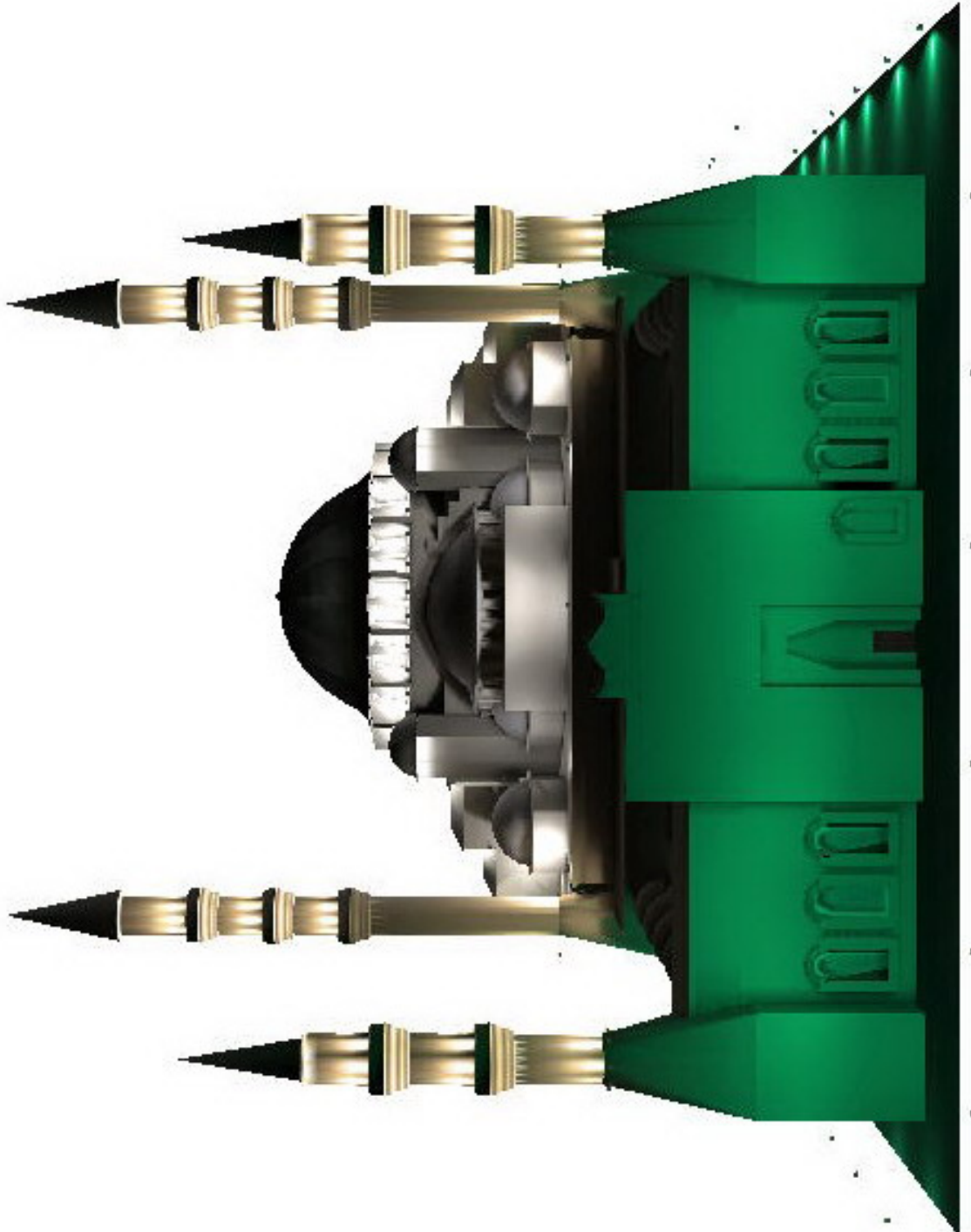








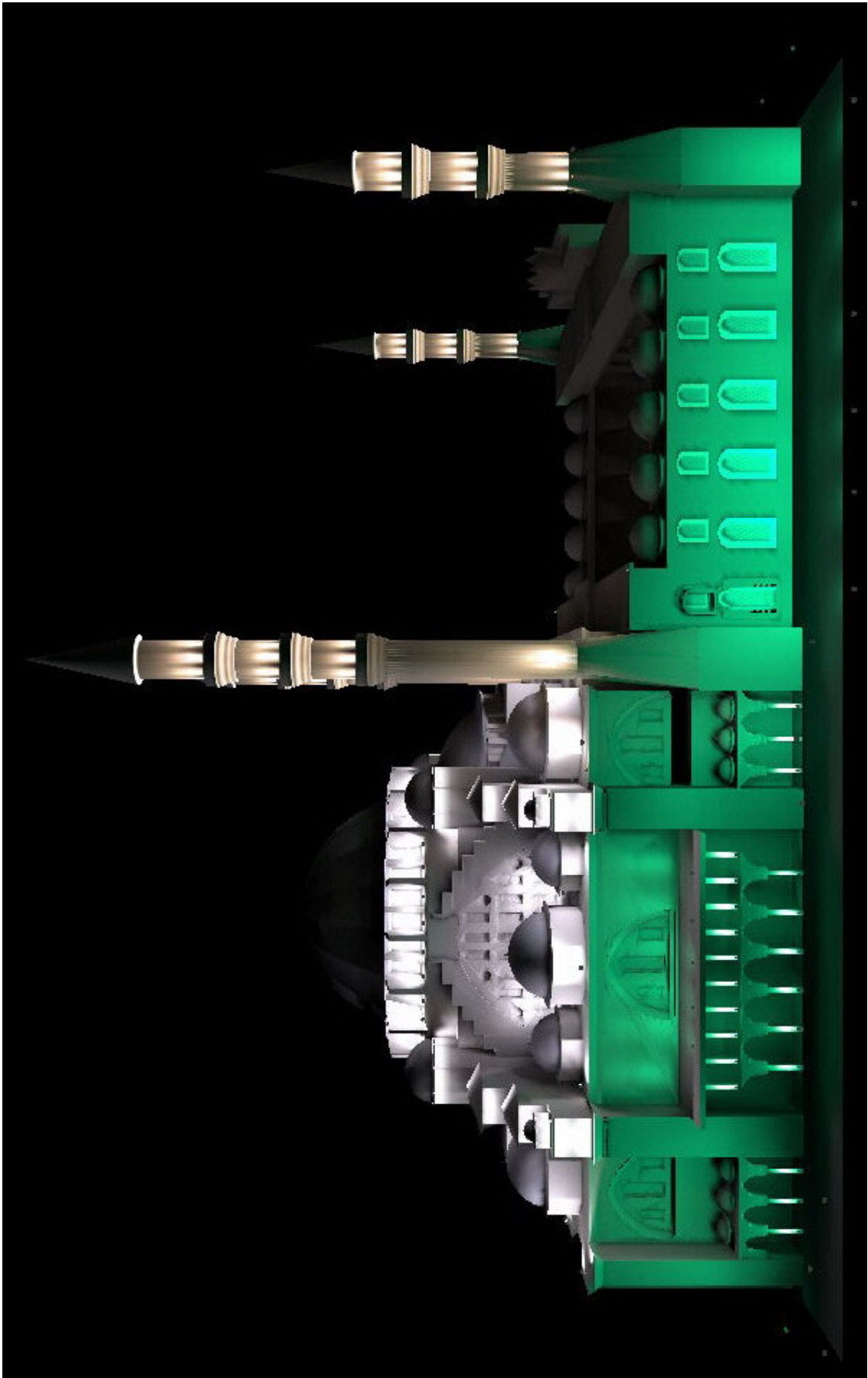


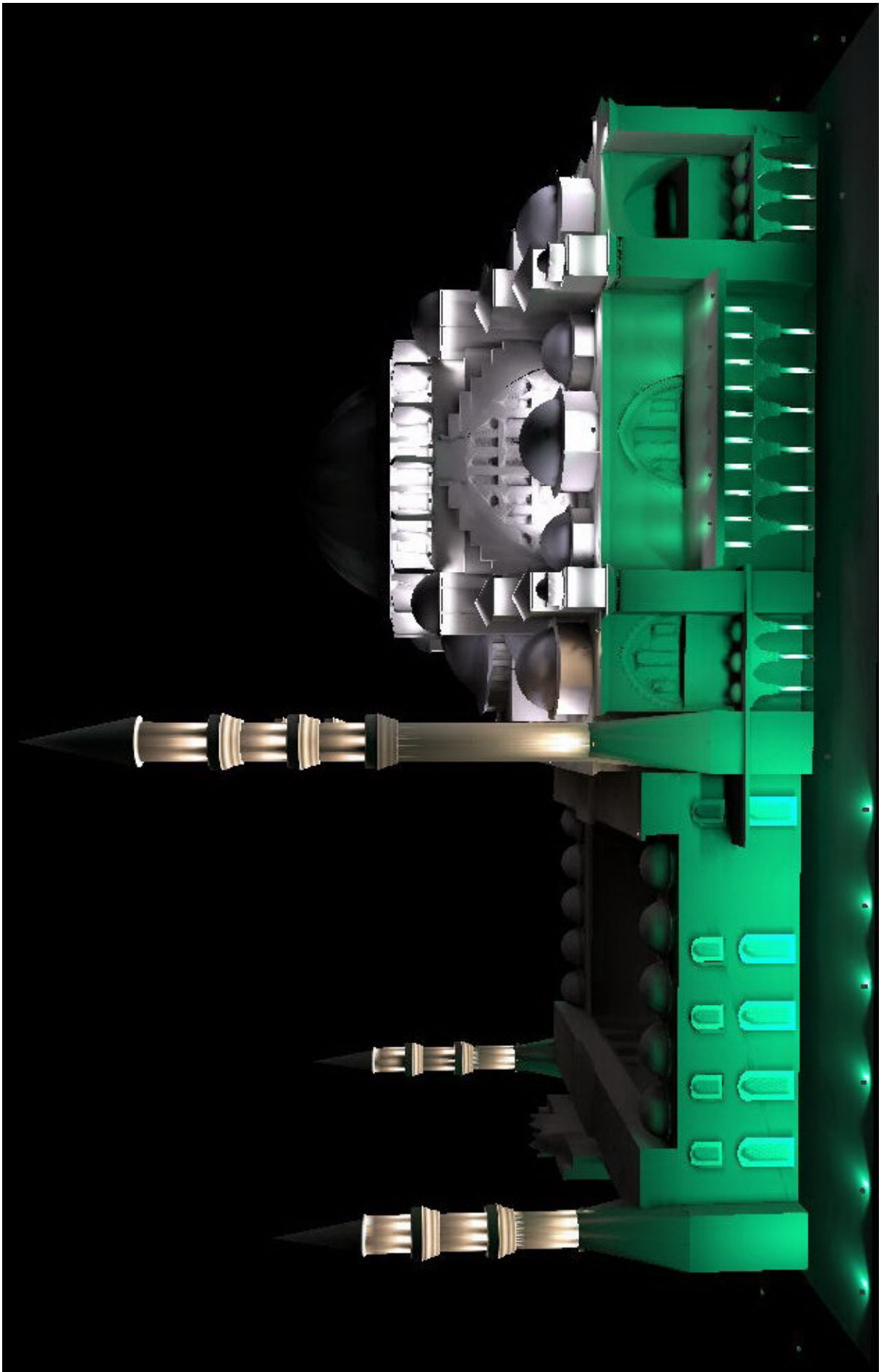


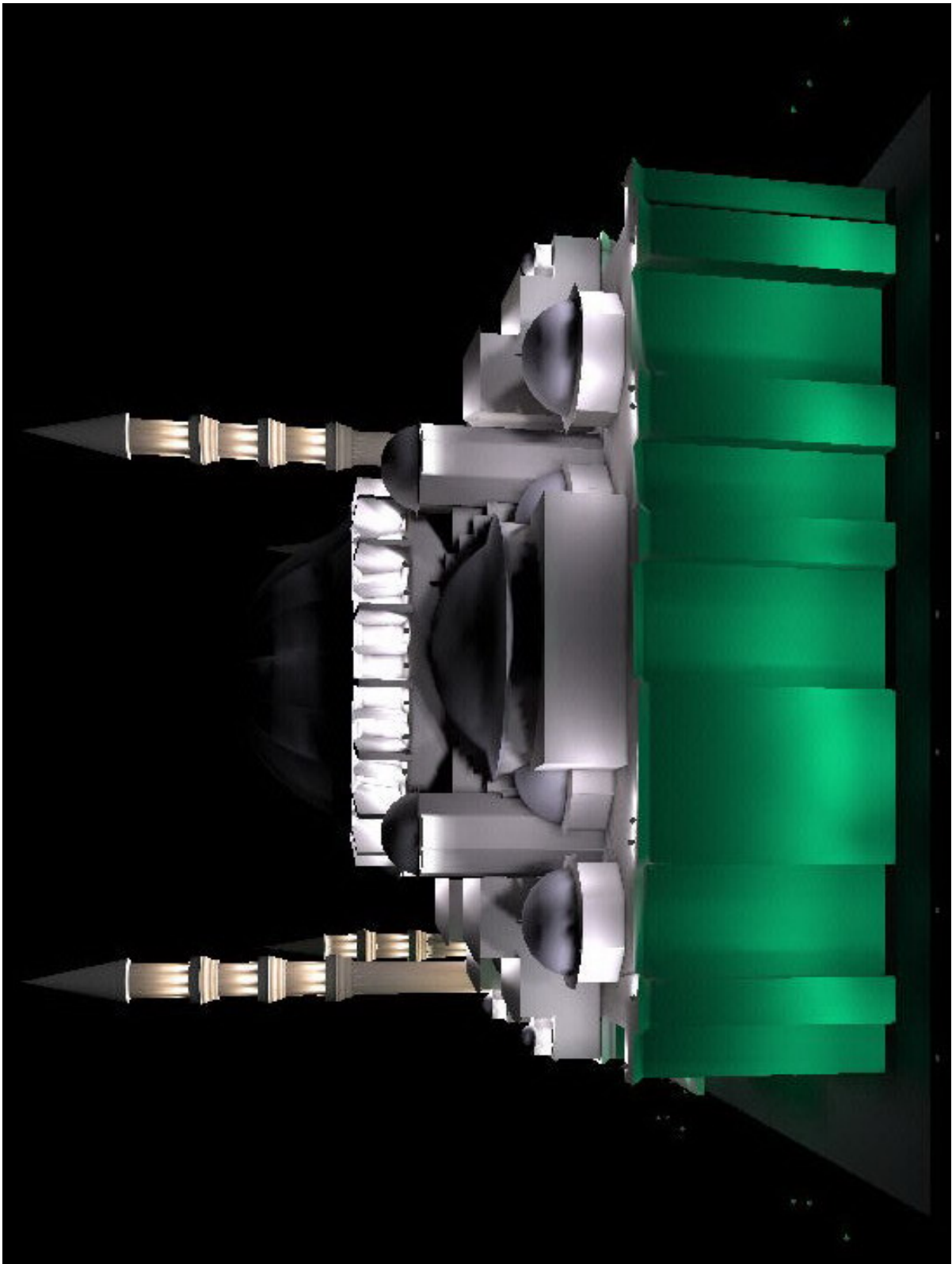
Ek 4

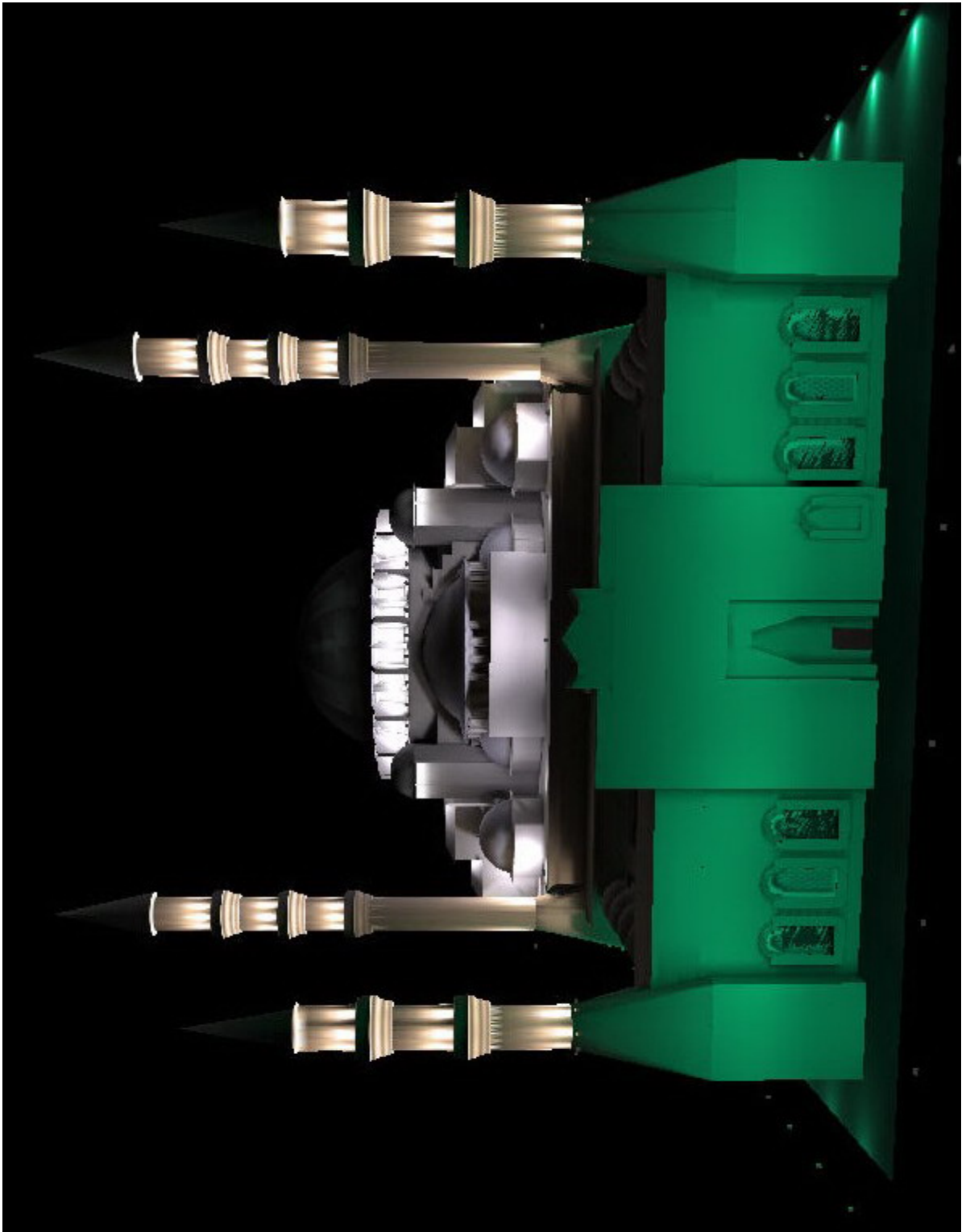
Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Simülasyonu Görselleri

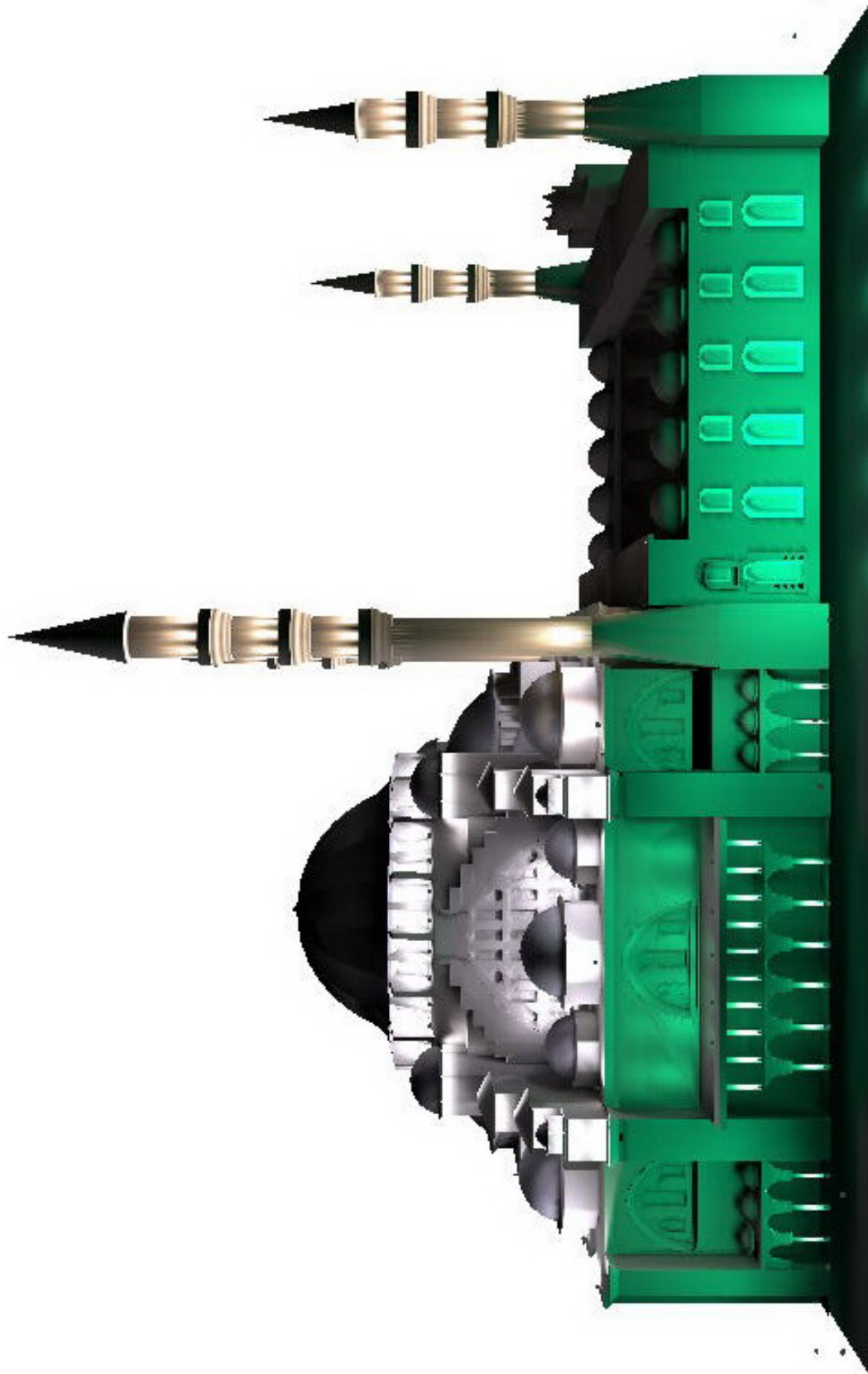
(Beyaz Denge aktif iken)

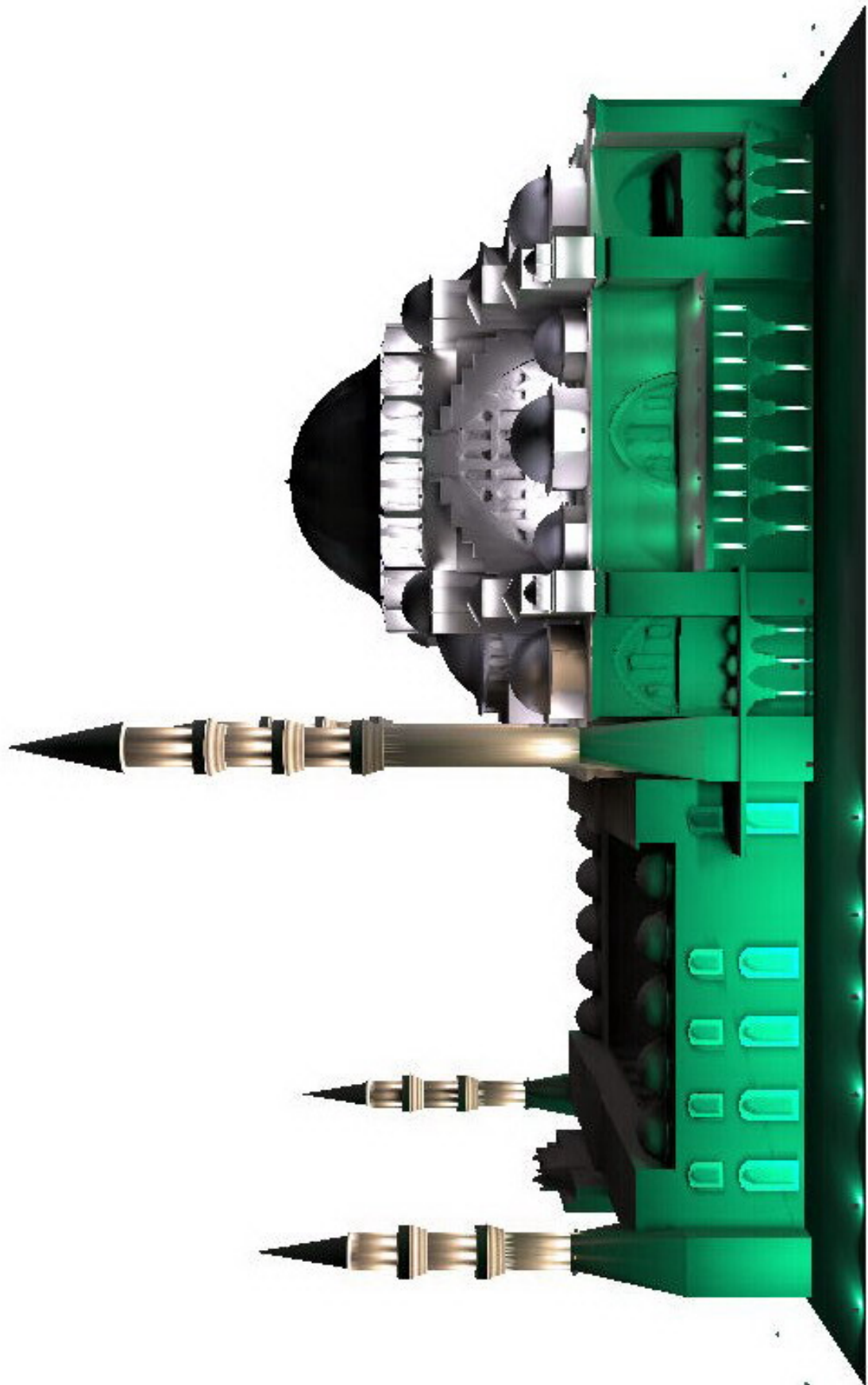


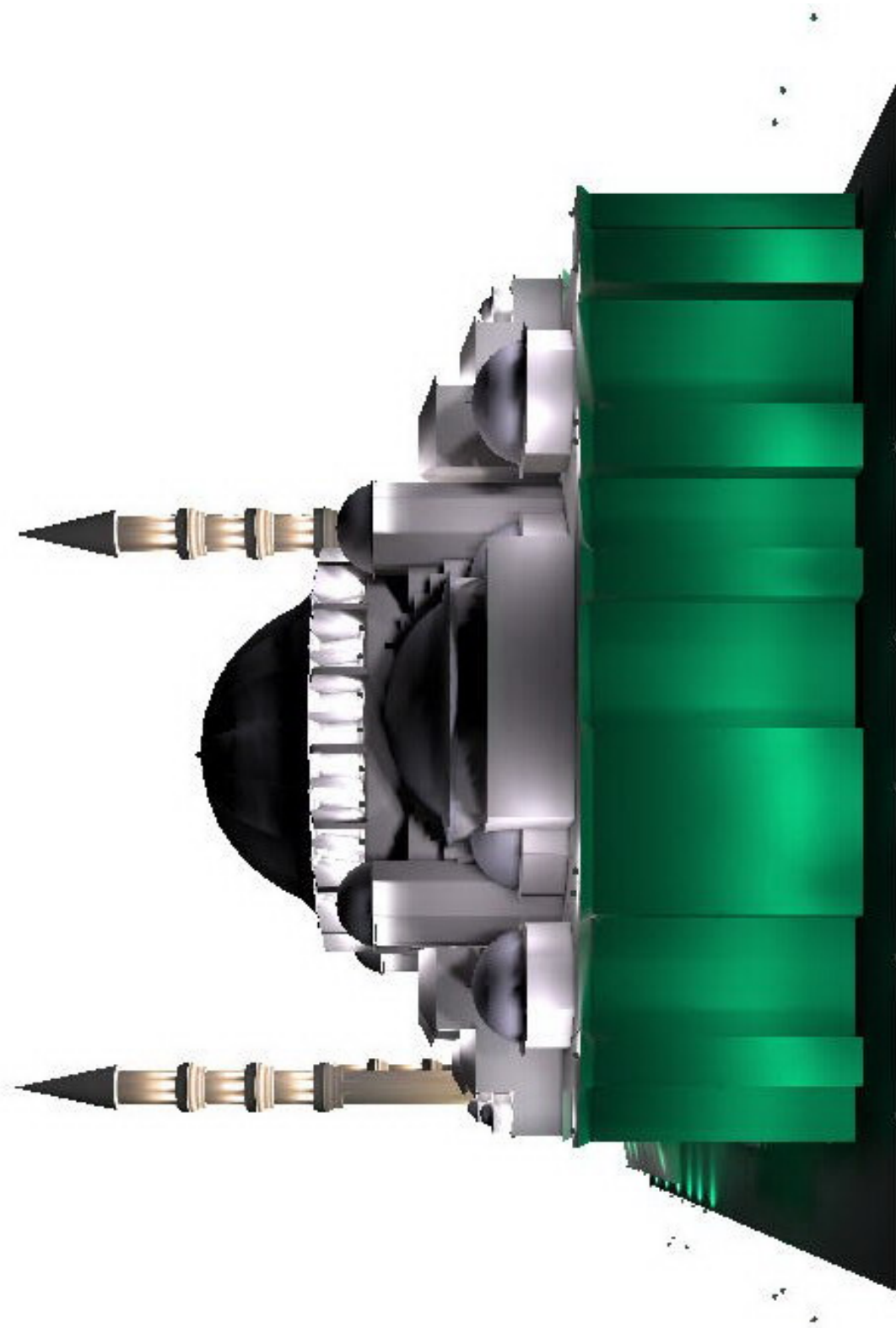


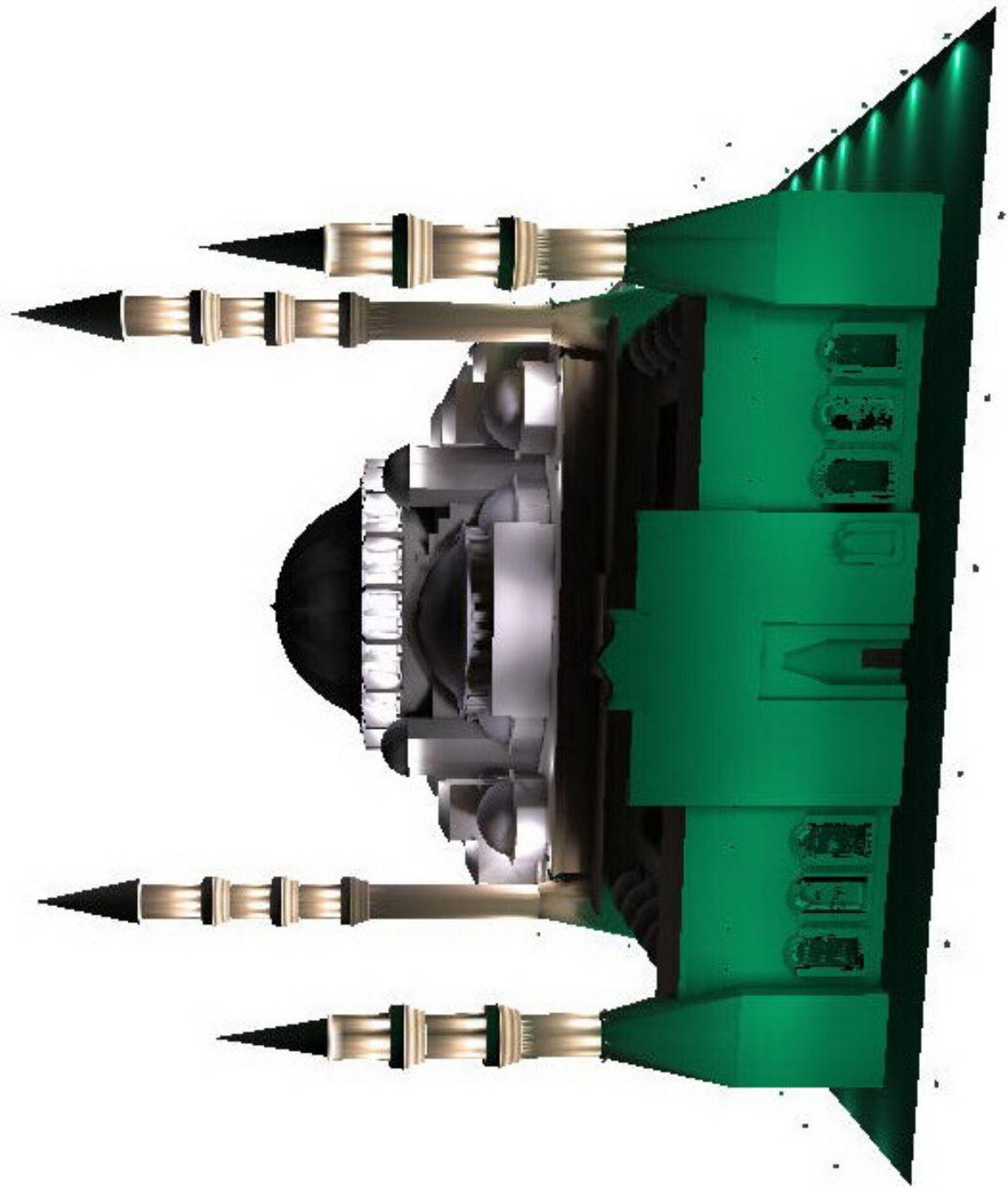












Ek 5

Tezde ERCO Markasından Kullanılan Ürünlere ait katalog

ERCO

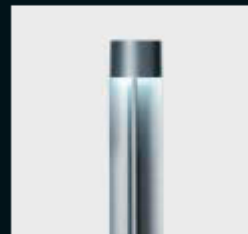
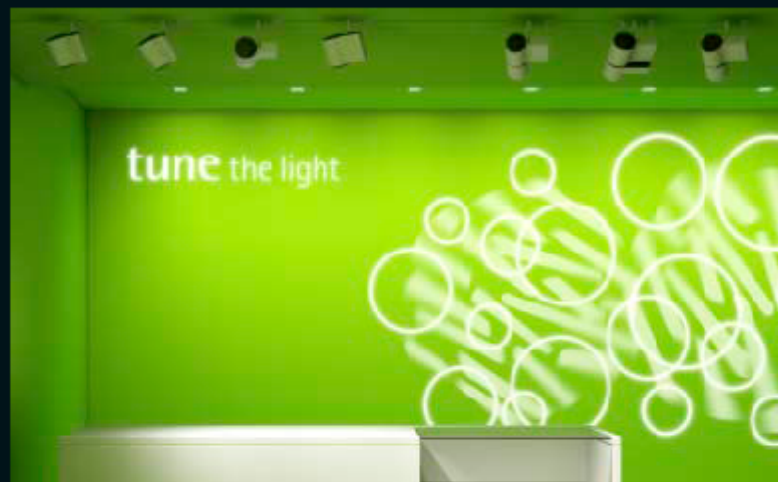
Program

Lighting controls

Indoor area

Outdoor area

2008/09 edition



Efficient visual comfort
 Light interprets space and turns architecture into an experience. "tune the light" means being able to adjust architectural lighting at any time using precision lighting tools and networked control systems to attain optimum lighting quality and conservation of resources.

Beamer

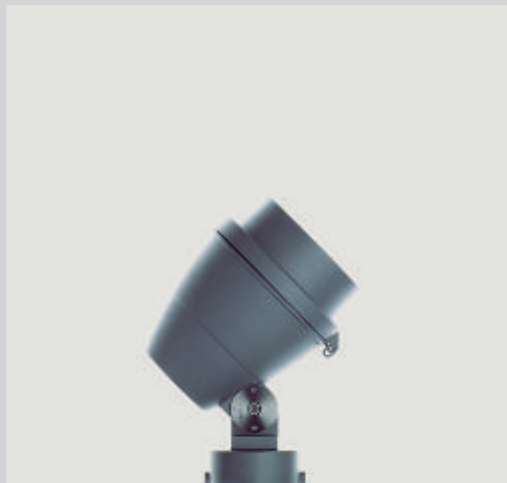


Beamer projectors, together with Focalflood and Parscoop floodlights, form a group of luminaires suitable for demanding outdoor lighting concepts. Common design elements and mounting components contribute to the coherency of this luminaire group. As the name implies, Beamer projectors - with their narrow-beam, rotationally symmetrical light intensity distribution - produce concentrated beams of light. For example to illuminate sculptures, buildings or facade details such as inscriptions, but also trees and shrubbery.

Even over great distances, the segmented reflectors of the Beamer projectors produce an even, soft edged beam of light. The front-section is designed as a snoot with integral cross-baffle and ensures optimum anti-glare protection. Various filters and lenses can be fitted inside the housing. Beamers are available in a range of housing sizes with a choice of low-voltage halogen lamps or metal halide lamps giving typical luminous flux values of 930 lumen (QT 12.50W/12V) to 35000 lumen (HIT-DE 400W).

Vin Contoret wine dealers, Tidaholm.
Architect: White Arkitekt AB, Gothenburg.
Lighting designer: White Design AB, Gothenburg, PeO Ottosson Ekonsult, Jönköping.

Beamer



Projectors with mounting plates

Beamer projectors are suitable for both outdoor and indoor use. The housings are high-quality cast aluminium provided with a special powder-coating, over which a double powder-coating in Graphit m or Silver m is applied. Over this, a double powder-coating in Graphit m is applied. A graduated lockable pivot bracket enables accurate settings of the angle of tilt. All electric cables are routed internally. Beamers with mounting plates or with mounting brackets are available for a variety of mechanical and electrical connections. A snoot with integral cross-baffle and safety glass ensures that each Beamer has a cut-off angle of up to 50° to prevent spill light. This is also used to contain the extensive range of accessories. These include mounting rings, sculpture lenses, Softec lenses, conversion filters and interference colour filters. Beamers are available in four housing sizes I

to IV, to suit the lamp type, power or control gear.

For capsule lamps, silver anodised aluminium spot reflectors are generally used. To suit the lighting task, a choice is offered between low-voltage halogen lamps up to 100W/12V and metal halide lamps up to 400W. The reflector lamps used are PAR38 and PAR56 in spot version. A safety cord is available as an accessory for luminaires of 5kg and above. This meets increased safety requirements for mounting in places such as event venues or swimming pools.



Projectors with mounting brackets

Beamers with mounting plates are attached directly to the mounting surface, the electrical connections and control gear are integrated within the luminaire.

Application

Narrow focused, powerful beam characteristics for applications including highlighting on buildings, lettering or inscriptions, in parks and landscapes, e. g. when illuminating broad and slender trees.

Also for object lighting of historical buildings.



Beamers with mounting brackets can only be attached on special mounting accessories. For this purpose support posts, cantilever arms and adapter sleeves for poles are available.

Application

Narrow focused, powerful beam characteristics for applications including highlighting on buildings, lettering or inscriptions, in parks and landscapes, e. g. when illuminating broad and slender trees.

Also for object lighting of historical buildings.

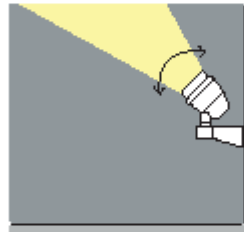
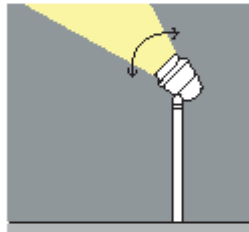
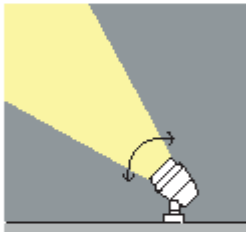
US Air Force Memorial, Arlington VA, Architect: Pei Cobb Freed & Partners, New York. Lighting design: Office for Visual Interaction, Inc. (OVI), Jean M. Sundin, Enrique Peiniger, New York.



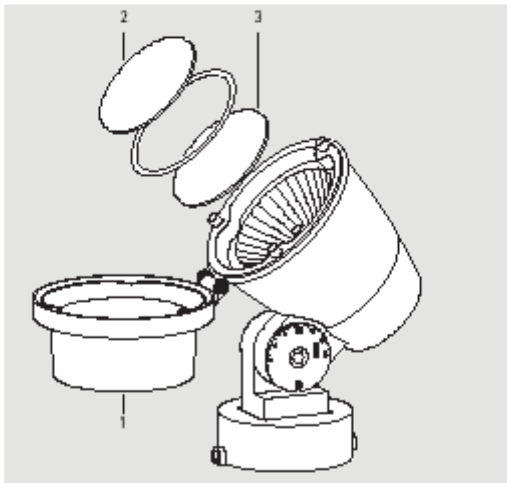
Beamer



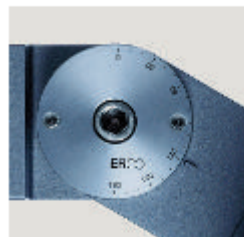
The smooth-surfaced, cast-aluminium housing is double powder-coated. Its form minimises accumulation of dirt and blends in neutrally with architectural surroundings.



An extensive range of mounting accessories is shared by Beamer, Focalflood and Parscoop. These accessories enable the optimum mounting position in all situations, whether on the building itself or in the grounds.



Characteristic feature of the Beamer projector: front-section designed as snout with louvre (1); lens and filter (2+3) positioned inside the housing for protection.



The pivot bracket with scale allows accurate alignment.

Beamer I Projector with mounting plate for low-voltage halogen lamps

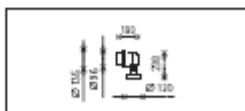


34000.000 Graphit m
QT12-ax 50W 12V GY6,35 950lm
Weight 3.00kg LMF E
Maximum wind load area 0.03m²
IP65



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.
Safety transformer 230/12V. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.
Spot reflector: aluminium, silver anodised, mirror-finish.

Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle: metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 586



h(m)	E(lx)	D(m)
2	2832	0.31
4	708	0.63
6	315	0.94
8	177	1.26
10	113	1.57

Beamer II Projector with mounting plate for low-voltage halogen lamps

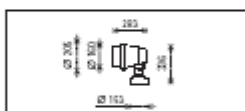


34001.000 Graphit m
QT12-ax-UP 100W 12V GY6,35 2200lm
Weight 6.90kg LMF E
Maximum wind load area 0.06m²
IP65



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.
Safety transformer 230/12V. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.
Spot reflector: aluminium, silver anodised, mirror-finish.

Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle: metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 586



h(m)	E(lx)	D(m)
2	9300	0.35
4	2325	0.70
6	1033	1.05
8	581	1.40
10	372	1.75

Beamer II Projector with mounting plate for PAR lamps

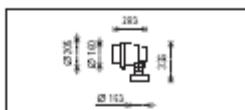


34003.000 Graphit m
PAR38 120W 230V E27 12°
PAR38 120W 230V E27 30°
Weight 5.80kg LMF E
Maximum wind load area 0.06m²
IP65



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.
2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.
Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle:

metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 586



h(m)	E(lx)	D(m)
2	2193	0.42
4	548	0.84
6	244	1.26
8	137	1.68
10	88	2.10



h(m)	E(lx)	D(m)
2	731	1.07
4	183	2.14
6	81	3.22
8	46	4.29
10	29	5.36

Beamer II Projector with mounting plate for metal halide lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

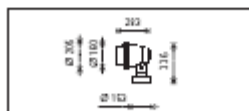
Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Spot reflector: aluminium, silver anodised, mirror-finish.

Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle: metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

Accessories page 586

34004,000 Graphit m
HIT-CE 35W G12 3300lm
Weight 7,00kg UMF E
Maximum wind load area 0,06m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)
2	12753	0,31
4	3188	0,63
6	1417	0,94
8	797	1,26
10	510	1,57

34005,000 Graphit m
HIT-CE 70W G12 6600lm
Weight 7,30kg UMF E
Maximum wind load area 0,06m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)
2	16696	0,31
4	4924	0,63
6	2189	0,94
8	1231	1,26
10	788	1,57

Beamer III Projector with mounting plate for PAR lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

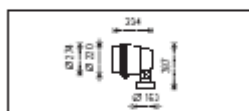
2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle:

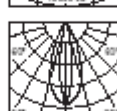
metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

Accessories page 586

34007,000 Graphit m
PAR56 300W 230V GX16d 9° 15°
PAR56 300W 230V GX16d 16° 40°
Weight 9,10kg UMF E
Maximum wind load area 0,09m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)
2	8620	0,31
4	2155	0,63
6	958	0,94
8	539	1,26
10	345	1,57



h(m)	E(lx)	D(m)
2	1640	0,56
4	485	1,12
6	216	1,69
8	121	2,25
10	78	2,81

Beamer III Projector with mounting plate for metal halide lamps

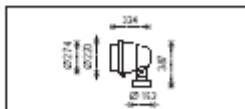


34008.000 Graphit m
HIT-CE 150W G12 14000lm
Weight 10.60kg LMF E
Maximum wind load area 0.09m²
IP65



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.
2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Control gear with temperature controller, timer-ignitor. Capacitor

Spot reflector: aluminium, silver anodised, mirror-finish.
Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle: metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light.
Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 586



h(m)	E(lx)	D(m)
2	53987	0.38
4	13497	0.56
6	5999	0.84
8	3374	1.12
10	2159	1.40

Beamer IV Projector with mounting plate for metal halide lamps

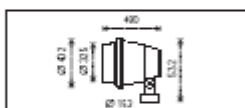


34009.000 Graphit m
HIT-DE 250W Fc2 20000lm
Weight 19.50kg LMF E
Maximum wind load area 0.18m²
IP65



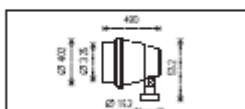
Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.
2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Control gear with temperature controller, timer-ignitor. Capacitor

Spot reflector: aluminium, silver anodised, mirror-finish.
Screw-fastened snoot with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Cross-baffle: metal, black lacquered. Cut-off angle 50°. Without spill light.
Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 586



h(m)	E(lx)	D(m)
2	104393	0.38
4	26098	0.56
6	11599	0.84
8	6525	1.12
10	4176	1.40

34010.000 Graphit m
HIT-DE 400W Fc2 35000lm
Weight 21.80kg LMF E
Maximum wind load area 0.18m²
IP65

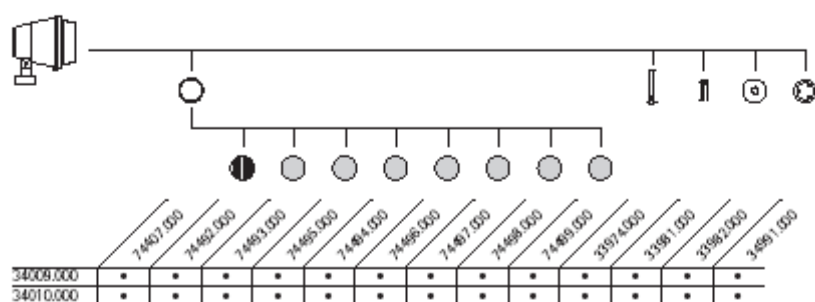
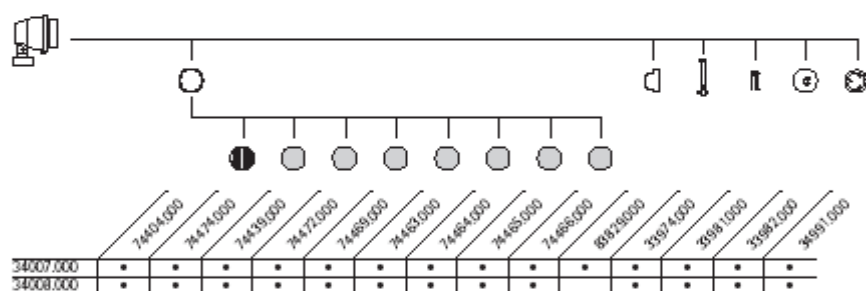
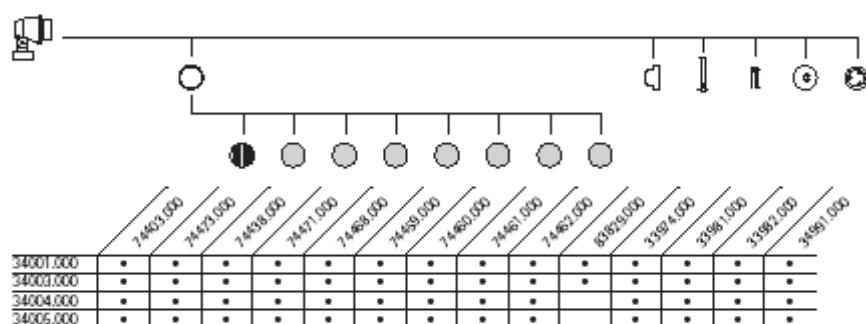
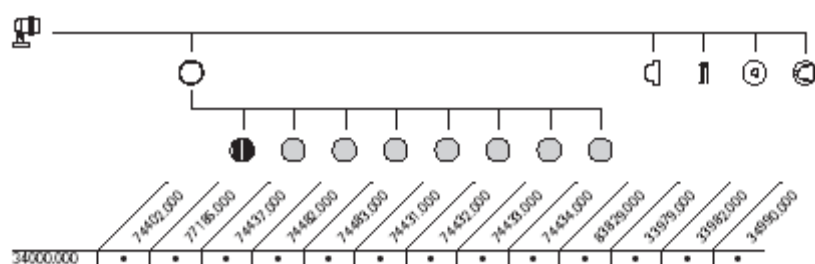


h(m)	E(lx)	D(m)
2	95986	0.31
4	23991	0.63
6	10663	0.94
8	5998	1.26
10	3839	1.57

Strand Hotel,
Stockholm. Archi-
tect: Rikard Lund-
berg, Stockholm.



Beamer Accessories



Beamer Accessories



74473.000
74474.000
74492.000
77185.000
Sculpture lens



74437.000
74438.000
74439.000
74493.000
Softex lens



74471.000
74472.000
74482.000
74495.000
Skintone filter



74468.000
74469.000
74483.000
74494.000
Daylight conversion filter



74431.000
74459.000
74463.000
74496.000
Interference colour filter
Magenta



74432.000
74460.000
74464.000
74497.000
Interference colour filter
Amber



74433.000
74461.000
74465.000
74498.000
Interference colour filter
Sky blue



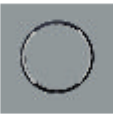
74434.000
74462.000
74466.000
74499.000
Interference colour filter
Night blue



74402.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Stainless steel,
black powder-
coated.



74403.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Aluminium, black
powder-coated.



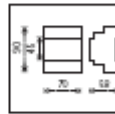
74404.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Aluminium, black
powder-coated.



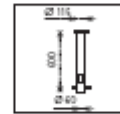
74407.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Aluminium, black
powder-coated.



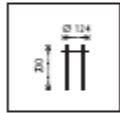
83829.000
DALI
DALI dimmer 1000W
for ohmic loads, conventional and elec-
tronic transformers.
Mounting on DIN rail



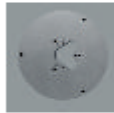
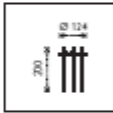
33974.000
Ground socket
Metal, hot-dip galvanised.
Cable entry.



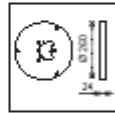
33979.000
Concrete anchor
Mounting plates with threaded bar and
fixing screws. Individual parts to be
assembled on-site.



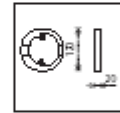
33981.000
Concrete anchor
Mounting plates with threaded bar and
fixing screws. Individual parts to be
assembled on-site.



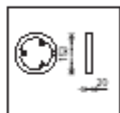
33982.000
Mounting plate
Corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Graphit m,
double powder-coated.
Weight 1.70kg



34990.000
Spacer
for surface-mounted cables.
Corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Graphit m,
double powder-coated.
Weight 0.16kg



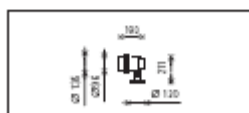
34991.000
Spacer
for surface-mounted cables.
Corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Graphit m,
double powder-coated.
Weight 0.23kg



Beamer I Projector with mounting bracket for low-voltage halogen lamps



34050.000 Graphit m
QT12-ax 50W 12V GY6.35 950lm
Weight 2.90kg LMF E
Maximum wind load area 0.03m²
P44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Safety transformer 230/12V. Heat-res-
istant cable with plug.
Spot reflector: aluminium, silver
anodised, mirror-finish.
Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium.

double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.
Mounting accessories to be ordered
separately.

Accessories page 592

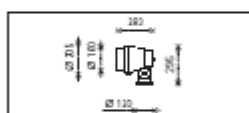


h(m)	E(x)	D(m)
2	2832	0.31
4	708	0.63
6	315	0.94
8	177	1.26
10	113	1.57

Beamer II Projector with mounting bracket for low-voltage halogen lamps



34051.000 Graphit m
QT12-ax-LP 100W 12V GY6.35 2200lm
Weight 6.40kg LMF E
Maximum wind load area 0.06m²
P44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Safety transformer 230/12V. Heat-res-
istant cable with plug.
Spot reflector: aluminium, silver
anodised, mirror-finish.
Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium.

double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.
Mounting accessories to be ordered
separately.

Accessories page 592

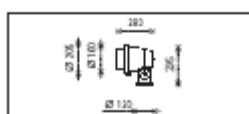


h(m)	E(x)	D(m)
2	9300	0.35
4	2325	0.70
6	1039	1.05
8	581	1.40
10	372	1.75

Beamer II Projector with mounting bracket for PAR lamps



34053.000 Graphit m
PAR38 120W 230V E27 12°
PAR38 120W 230V E27 30°
Weight 5.10kg LMF E
Maximum wind load area 0.06m²
P44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Heat-resistant cable with plug.
Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.

Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 592



h(m)	E(x)	D(m)
2	2193	0.42
4	548	0.84
6	244	1.26
8	137	1.68
10	88	2.10



h(m)	E(x)	D(m)
2	731	1.07
4	183	2.14
6	81	3.22
8	46	4.29
10	29	5.36

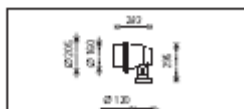
Beamer II Projector with mounting bracket for metal halide lamps



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Control gear with temperature con-
troller, timer-ignitor, capacitor. Heat-
resistant cable with plug.
Spot reflector: aluminium, silver
anodised, mirror-finish.

Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.
Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 592

34065.000 Graphit m
HIT-CE 35W G12 3300lm
Weight 6.50kg LMF E
Maximum wind load area 0.06m²
IP44



h(m)	E(lx)	D(m)
2	12753	0.31
4	3188	0.63
6	1417	0.94
8	797	1.26
10	510	1.57

34068.000 Graphit m
HIT-CE 70W G12 6600lm
Weight 6.80kg LMF E
Maximum wind load area 0.06m²
IP44



h(m)	E(lx)	D(m)
2	19698	0.31
4	4924	0.63
6	2189	0.94
8	1231	1.26
10	788	1.57

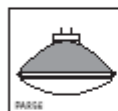
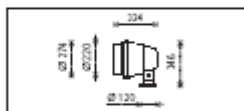
Beamer III Projector with mounting bracket for PAR lamps



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Heat-resistant cable with plug.
Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.

Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 592

34063.000 Graphit m
PAR56 300W 230V GX16d 9° 15°
PAR56 300W 230V GX16d 16° 40°
Weight 8.20kg LMF E
Maximum wind load area 0.09m²
IP44



h(m)	E(lx)	D(m)
2	8620	0.31
4	2155	0.63
6	958	0.94
8	539	1.26
10	345	1.57

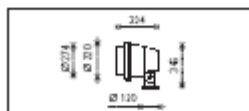


h(m)	E(lx)	D(m)
2	1940	0.56
4	485	1.12
6	216	1.69
8	121	2.25
10	78	2.81

Beamer III Projector with mounting bracket for metal halide lamps



34065.000 Graphit m
HIT-CE 150W G12 14000lm
Weight 9,60kg LMF E
Maximum wind load area 0,09m²
IP44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumi-
nium.
Control gear with temperature con-
troller, timer-ignitor, capacitor. Heat-
resistant cable with plug.
Spot reflector: aluminium, silver
anodised, mirror-finish.

Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.
Mounting accessories to be ordered
separately.

Accessories page 592

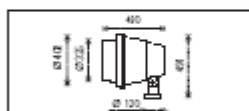


h(m)	E(x)	D(m)
2	53987	0,28
4	13497	0,56
6	5999	0,84
8	3374	1,12
10	2159	1,40

Beamer IV Projector with mounting bracket for metal halide lamps



34066.000 Graphit m
HIT-DE 250W Fc2 20000lm
Weight 18,60kg LMF E
Maximum wind load area 0,18m²
IP44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 130° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumi-
nium.
Heat-resistant cable with plug. Control
gear with temperature controller, timer-
ignitor.
Capacitor.
Spot reflector: aluminium, silver
anodised, mirror-finish.

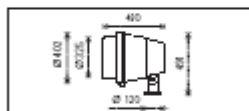
Screw-fastened snoot with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Cross-baffle:
metal, black lacquered. Cut-off angle
50°. Without spill light.
Mounting accessories to be ordered
separately.

Accessories page 592



h(m)	E(x)	D(m)
2	104393	0,28
4	26098	0,56
6	11599	0,84
8	6525	1,12
10	4176	1,40

34067.000 Graphit m
HIT-DE 400W Fc2 35000lm
Weight 21,10kg LMF E
Maximum wind load area 0,18m²
IP44

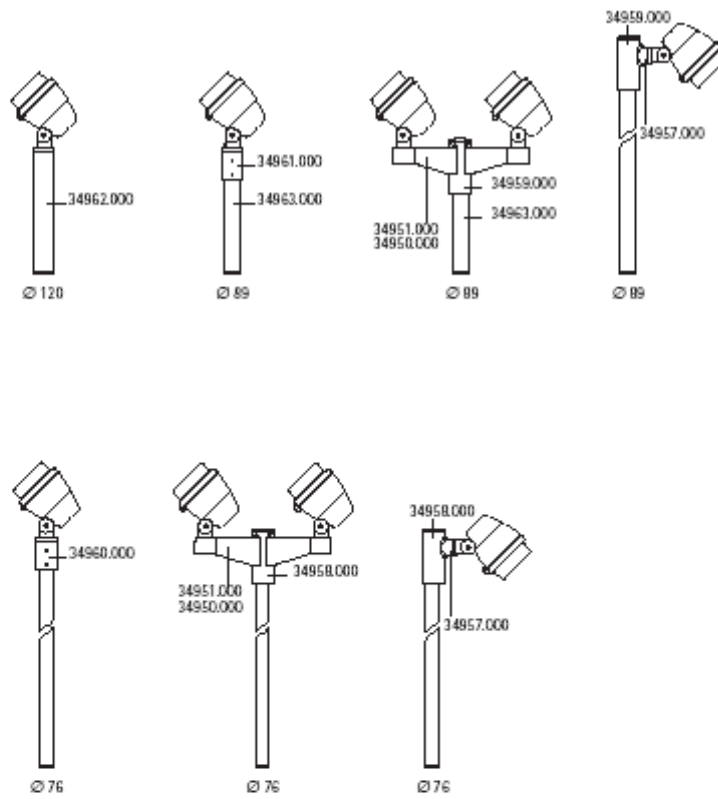


h(m)	E(x)	D(m)
2	95966	0,31
4	23991	0,63
6	10863	0,94
8	5996	1,26
10	3839	1,57

Hotel Hilton Mor-
umbi, São Paulo.
Architect: Botti-
Rubin, São Paulo,
Daniel Piana &
Associates, Buenos
Aires. Lighting
design: Theo Kon-
dos, New York.



Beamer



Tommy Hilfiger, Düsseldorf:
Beamer projectors mounted on the facade add structure to the historical building with their grazing light.



Beamer Accessories

[illegible][illegible]

74473.000
74474.000
74492.000
77185.000
Sculpture lens



74437.000
74438.000
74439.000
74493.000
Softer lens.



74471.000
74472.000
74482.000
74495.000
Skintone filter



74468.000
74469.000
74483.000
74494.000
Daylight conversion filter



74431.000
74459.000
74463.000
74496.000
interference col-
our filter
Magenta



74432.000
74460.000
74464.000
74497.000
Interference col-
our filter
Amber



74433.000
74461.000
74465.000
74498.000
Interference col-
our filter
Sky blue



74434.000
74462.000
74466.000
74499.000
Interference col-
our filter
Night blue



74402.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Stainless steel,
black powder-
coated.



74403.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Aluminium, black
powder-coated.



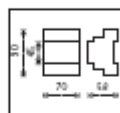
74404.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Aluminium, black
powder-coated.



74407.000
Mounting ring
for max. 2 filters
or lenses.
Aluminium, black
powder-coated.



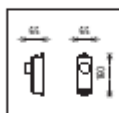
83829.000
DALI
DALI dimmer 1000W
for ohmic loads, conventional and elec-
tronic transformers
Mounting on DIN rail.



34964.000
Cable junction box
Plastic, black
Terminal block 2 of 5x2.5mm², 1 fuse
D01 E14 10A
Weight 0.25kg



34964.000
Cable junction box
Plastic, black.
Terminal block 2 of
D01 E14 10A.
Weight 0.25kg

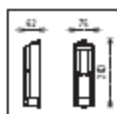


5x2.5mm², 1 fuse

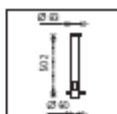
Beamer Accessories



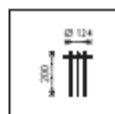
34965.000
Cable junction box
Plastic, grey.
Terminal block 2 of 5x6mm². 1 fuse
D01 E14 10A.
Weight 0.55kg



33975.000
Ground socket
Metal, hot-dip galvanised.
Cable entry.
Weight 1.75kg



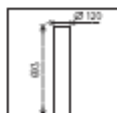
33980.000
Concrete anchor
Mounting plates with threaded bar and
fixing screws. Individual parts to be
assembled on-site.



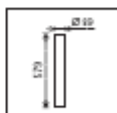
33982.000
Mounting plate
Corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Graphit m,
double powder-coated.
Weight 1.70kg



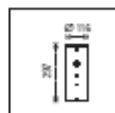
34962.000
Post
Metal, hot-dip galvanised. Graphit m,
double powder-coated.
Mounting plate: metal.
5-pole terminal block for cable
5x2.5mm². Through-wiring possible. 3-
pole terminal block for control line.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 in connection
with mounted luminaire.
Weight 5.50kg



34963.000
Post
for adapter sleeves.
Metal, hot-dip galvanised. Graphit m,
double powder-coated.
Mounting plate: metal.
5-pole terminal block for cable
5x2.5mm². Through-wiring possible.
IP44 protection mode when used with
relevant accessories.
Not for concrete anchor 33980.000 and
mounting plate 33982.000.
Weight 1.90kg



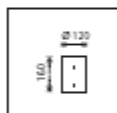
34958.000
Adapter sleeve
for poles ø 76mm and cantilever arms.
Housing and cover: corrosion-resist-
ant cast aluminium, No-Rinse surface
treatment. Graphit m, double powder-
coated. Screw fixing.
Terminal block 5x2.5mm². Through-wir-
ing possible. 2 cable entries for canti-
lever arms.
Protection mode IP44 only with acces-
sories.
Cantilever arms to be ordered separ-
ately.
Poles ø 76mm to be ordered separately.
Weight 3.80kg



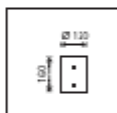
34959.000
Adapter sleeve
for poles ø 89mm and cantilever arms.
Housing and cover: corrosion-resist-
ant cast aluminium, No-Rinse surface
treatment. Graphit m, double powder-
coated. Screw fixing.
Terminal block 5x2.5mm². Through-wir-
ing possible. 2 cable entries for canti-
lever arms.
Protection mode IP44 only with acces-
sories.
Poles ø 89mm and cantilever arms to be
ordered separately.
Weight 3.20kg



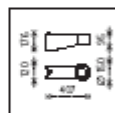
34960.000
Adapter sleeve
for poles ø 76mm.
Housing: corrosion-resistant cast alu-
minium, No-Rinse surface treatment.
Graphit m, double powder-coated.
Screw fixing.
3-pole terminal block for control line.
Through-wiring possible.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 only with moun-
ted luminaire.
Weight 2.55kg



34961.000
Adapter sleeve
for poles ø 89mm.
Housing: corrosion-resistant cast alu-
minium, No-Rinse surface treatment.
Graphit m, double powder-coated.
Screw fixing.
3-pole terminal block for control line.
Through-wiring possible.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 only with moun-
ted luminaire.
Weight 1.95kg



34950.000
Cantilever arm
For mounting on adapter sleeve or wall.
For standing luminaire installation.
Housing: corrosion-resistant cast alu-
minium, No-Rinse surface treatment.
Graphit m, double powder-coated.
Inspection cover: corrosion-resistant
aluminium, double powder-coated in
graphit m.
1 cable entry. 3-pole terminal block for
control line.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 in connection
with mounted luminaire.
Weight 3.55kg



34957.000
Side-mounted sleeve
For mounting on adapter sleeve.
Housing: corrosion-resistant cast alu-
minium, No-Rinse surface treatment.
Graphit m, double powder-coated.
1 cable entry. 3-pole terminal block for
control line.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP65 only with moun-
ted luminaire.
Weight 0.90kg

Focalflood



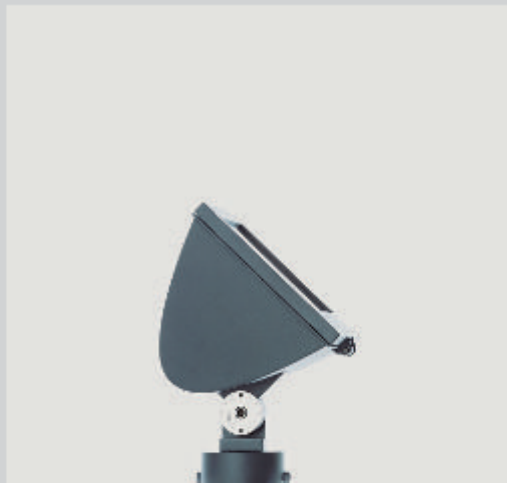
Transparent architecture and increasingly less scope in the choice of mounting locations due to ever decreasing available space in many cities mean that factors such as visual comfort and limitation of glare are important criteria when selecting outdoor luminaires. The Focalflood produces a wide light distribution along one axis, with the focal point on the other. In contrast to conventional wide beam floodlights, their highly focused light distribution at right angles to the lamp axis allows the luminaire to be placed closer to objects. They are therefore particularly suitable for efficient lighting of façade surfaces as well as trees. At the same time, Focalflood also offers exceptionally high visual comfort with a cut-off angle of up to 50°; passers-by, traffic users and people inside the building all benefit from Focalflood's all-round glare control. This results from the special design of the reflector contour and reflector surfaces. As a special feature, the version of the Focalflood for T16 fluorescent lamps is also available with Varychrome technology with electronic control for an extensive range of light colours.

With their double powder-coated, IP65 cast aluminium housings, these floodlights have long-term resistance to outdoor conditions. The smooth-surfaced design reduces dirt accumulation. Focalflood floodlights use the same

versatile mounting accessories as the Beamer projectors and Parscoop washlights. They can therefore be easily combined for ambitious lighting concepts. The DALI-compatible luminaires have digital control gear through which each luminaire can be individually addressed – for instance using the ERCO Light System DALI with its integral ERCO Light Studio software.

Oslo City Garage underground car park, Oslo. Architect: a-Jab, Oslo. Lighting design: Rasmussen & Strand AS, Oslo.

Focalflood



Focalflood floodlights are suitable for both outdoor and indoor use. The housings are high-quality cast aluminium provided with a special coating. Over this, a double powder-coating in Graphit m is applied. A graduated lockable pivot bracket enables accurate settings of the angle of tilt. All electric cables are routed internally. Focalflood with mounting plates or with mounting brackets are available for the mechanical and electrical connections.

All Focalflood luminaires are fitted with flood reflectors which produce a central focus. In contrast to all conventional floodlights and projectors, a focused narrow beam area is created on the main axis of the beam. This type of light distribution allows the luminaires to be placed close to the surfaces or facades to be illuminated. The sides of the lamp are shielded by mirror-finish, anodised side reflectors which appear to be almost black. By using controlled luminance levels these provide the highest level of visual comfort.

Accessories in the form of conversion filters and colour filters are fitted using mounting frames.

Focalflood I to IV are available in four housing sizes, to suit the lamp design, power or control gear. To suit the lighting task, a choice is offered between double-ended tungsten halogen lamps up to 1000W, metal halide lamps up to 400W and compact fluorescent lamps up to 42W. To ensure safe mounting on the ground accessories such as concrete anchors, mounting plates or ground sockets are available. The product range also includes the option of using floodlights for T16 fluorescent lamps up to 54W. Due to their overall length, they have a rectangular mounting plate and can therefore only be tilted.

Floodlights, varychrome



Focalflood floodlights are designed for three coloured T16 fluorescent lamps of 28W. The electronic control gear is contained within the luminaire itself. Electronic control gears are available as 1V-10V versions for control via a conventional ERCO lighting control, or as DALI versions for control with digital DALI controllers. Individual colour mixing is achieved by specifically controlling each fluorescent lamp. The uniformity of the actual colour

mixture results from the combination of reflectors, diffusers and Softec lenses.

Application
Wide-beam light distribution, with a great variety of light colours to create coloured designs on surfaces.

Floodlights with mounting plates



Focalflood with mounting plates are attached directly to the mounting surface, the electrical connections and control gear are contained within the luminaire.

Application
Wide-beam, axially symmetrical light distribution with a focal point. Applications include wall lighting, e.g. of entrances and facades, object illumination, lettering and inscriptions, paths, parks and land-

scapes, e.g. groups of trees, hedges and broad trees.

Floodlights with mounting brackets



Focalflood with mounting brackets are only to be attached with special mounting accessories. For this reason, posts, cantilever arms and adapter sleeves for poles are available.

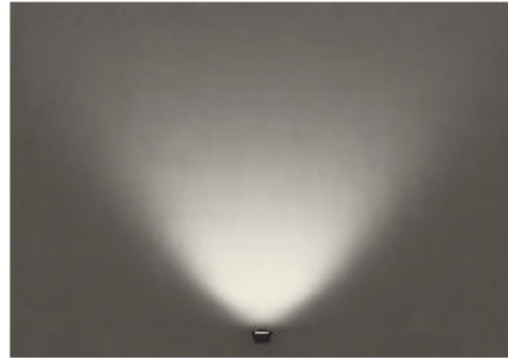
Application
Wide-beam, axially symmetrical light distribution with a focal point. Applications include wall lighting, e.g. of entrances and facades, object illumination, lettering and

inscriptions, paths, parks and landscapes, e.g. groups of trees, hedges and broad trees.

Focalflood



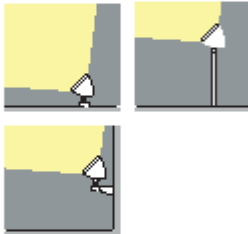
The Focalflood floodlights are suitable for use in the outdoor environment, both for the efficient lighting of façade surfaces and also for vegetation. In indoor areas such as swimming pools, they provide protection against moisture and even dust in harsh environmental conditions. At the same time, Focalflood also offers high visual comfort with a cut-off angle of 50° on both major axes.



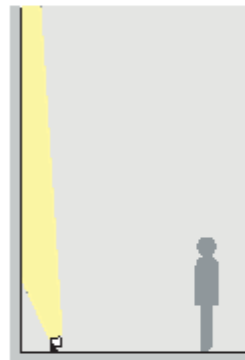
The floodlight versions of Focalflood produce a wide light distribution on the x-axis with the point of

focal emphasis on the y-axis. With a focused narrow beam at right angles to the lamp axis, the luminaires

can be placed closer to objects than conventional wide beam floodlights.



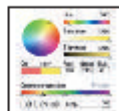
An extensive range of mounting accessories is shared by Beamer, Focalflood and Parscoop. These accessories always enable the optimum mounting position, whether on the building itself or in the ground.



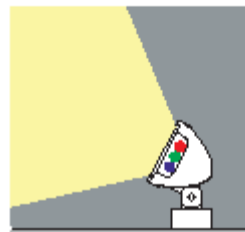
In situations where little space is available between luminaire and façade, the Focalflood floodlight efficiently illuminates the façade with grazing light. The

light distribution on the other axis provides economical lighting to produce the appearance of uniform brightness across the width of the façade.

Additive colour mixing enables the light from the Focalflood Varychrome luminaires to produce a multitude of colour nuances. The individually controllable fluorescent lamps in the primary colours red, green and blue produce a smoothly changing, coloured light for illuminating wall surfaces or façades.



The DALI-compatible luminaires feature digitally addressable control gear with which every single luminaire can be individually controlled – i.e. using the ERCO Light System DALI and the pre-programmed ERCO Light Studio software.



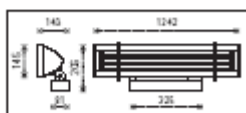
A diffuser and a Softec lens guarantee the optimum mixture of the three primary colours at the front lens; this permits the controlled colour of light to appear absolutely uniformly on the illuminated surface. To facilitate lamp replace-

ment, the two-part front frame can be simply hinged open. The dusttight and jet-water proof housing with IP65 protection mode is made of aluminium and features a multiple powder-coated finish.

Focalflood Floodlight varychrome for fluorescent lamps



34117.000 Graphit m ECG DALI
T16 29W G5 700lm blue
T16 29W G5 2100lm red
T16 29W G5 3500lm green
5-pole terminal block
Weight 11.00kg LMF E
Maximum wind load area 0.2m²
IP65



Housing: corrosion-resistant aluminium profile, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinges, graduated disc and mounting plate: corrosion-resistant aluminium. Hinge with internal wiring, 130° tilt. 3 sets of electronic control gear for ERCO Varychrome colour mixing. 2 cable entries. Through-wiring possible.
Reflector: aluminium, silver anodised, mirror-finish. Diffuser and Softec lens for uniform colour mixing.

Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant aluminium profile, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.
Reduction of luminous flux below 0°C. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories see below



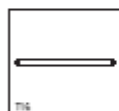
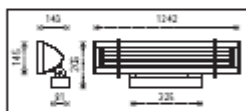
h[m]	E lx	D[m]	B6° CO	B7° C90
1	190	1.87		1.90
2	46	3.73		3.80
3	21	5.60		5.69
4	12	7.46		7.59
5	8	9.33		9.49



h[m]	E lx	D[m]	B6° CO	B7° C90
1	570	1.87		1.90
2	143	3.73		3.80
3	63	5.60		5.69
4	36	7.46		7.59
5	23	9.33		9.49



h[m]	E lx	D[m]	B6° CO	B7° C90
1	950	1.87		1.90
2	236	3.73		3.80
3	106	5.60		5.69
4	59	7.46		7.59
5	36	9.33		9.49



h[m]	E lx	D[m]	B6° CO	B7° C90
1	190	1.87		1.90
2	46	3.73		3.80
3	21	5.60		5.69
4	12	7.46		7.59
5	8	9.33		9.49



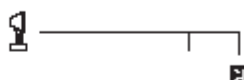
h[m]	E lx	D[m]	B6° CO	B7° C90
1	570	1.87		1.90
2	143	3.73		3.80
3	63	5.60		5.69
4	36	7.46		7.59
5	23	9.33		9.49



h[m]	E lx	D[m]	B6° CO	B7° C90
1	950	1.87		1.90
2	236	3.73		3.80
3	106	5.60		5.69
4	59	7.46		7.59
5	36	9.33		9.49

34118.000 Graphit m ECG 1-10V
T16 29W G5 700lm blue
T16 29W G5 2100lm red
T16 29W G5 3500lm green
7-pole terminal block for mains and control line
Weight 11.00kg LMF E
Maximum wind load area 0.2m²
IP65

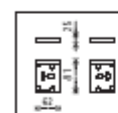
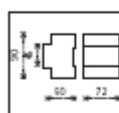
Focalflood Accessories



	83814.000	34995.000
34117.000		*
34118.000	*	*



83814.000
DALI
DALI analogue converter 230V ± 10%, 5A
For connection of luminaires with ECG 1-10V to Light System DALI.
Conversion of a DALI signal into a 1-10V signal.
Internal relay for inductive loads of max. 5A.
Mounting on DIN rail.
Weight 0.22kg



34995.000
Spacer
for surface-mounted cables.
Corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment, Graphit m, double powder-coated.
Weight 0.25kg

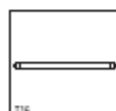
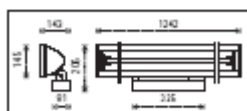
Focalflood Floodlight with mounting plate for fluorescent lamps



Housing: corrosion-resistant aluminium profile, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinges, graduated disc and mounting plate: corrosion-resistant aluminium. Hinge with internal wiring, 130° tilt. Electronic control gear. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along the

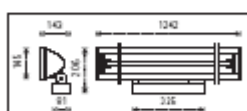
lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° (C0). Without spill light. Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant aluminium profile, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement. Reduction of luminous flux below 0°C. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof. Accessories page 603

34115.000 Graphit m ECG
T16 28W G5 2600lm
Weight 10.10kg LMF E
Maximum wind load area 0.2m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	44° C0	103° C90
1	1444	0.81	2.51	
2	361	1.62	5.03	
3	160	2.42	7.54	
4	90	3.23	10.06	
5	58	4.04	12.57	

34116.000 Graphit m ECG
T16 54W G5 4450lm
Weight 10.10kg LMF E
Maximum wind load area 0.2m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	44° C0	103° C90
1	2472	0.81	2.51	
2	618	1.62	5.03	
3	275	2.42	7.54	
4	154	3.23	10.06	
5	99	4.04	12.57	

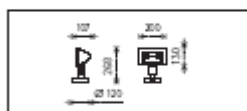
Focalflood I Floodlight with mounting plate for tungsten halogen lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium. No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to

increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof. Accessories page 603

34100.000 Graphit m
QT-DE12 150W 230V R7s L7.5mm
2550lm
Weight 2.40kg LMF E
Maximum wind load area 0.04m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	53° C0	88° C90
1	1252	1.00	1.93	
2	313	1.99	3.86	
3	139	2.99	5.79	
4	78	3.99	7.73	
5	50	4.99	9.66	

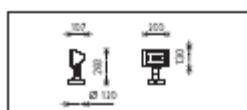
Focalflood I Floodlight with mounting plate for compact fluorescent lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium. No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°. Electronic control gear. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to

increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof. Accessories page 603

34101.000 Graphit m ECG
TC-DEL 10W G24q-1 600lm
Weight 2.50kg LMF E
Maximum wind load area 0.04m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	74° C0	107° C90
1	130	1.51	2.70	
2	33	3.01	5.41	
3	14	4.52	8.11	
4	8	6.03	10.81	
5	5	7.54	13.51	

Focalflood II Floodlight with mounting plate for tungsten halogen lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along

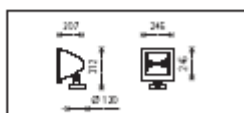
the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.

Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

Accessories page 603

34103.000 Graphit m
 QT-DE12 300W 230V R7s L114mm
 5300lm
 Weight 4.35kg LMF E
 Maximum wind load area 0.07m²



h(m)	B(x)	D(m)	22° CO	71° CO
1	3868	0.55	1.43	
2	974	1.11	2.85	
3	433	1.66	4.28	
4	244	2.22	5.71	
5	156	2.77	7.00	

Focalflood II Floodlight with mounting plate for metal halide lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along

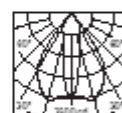
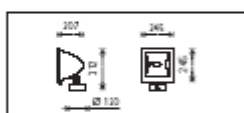
the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.

Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

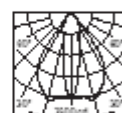
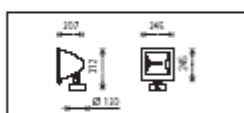
Accessories page 603

34103.000 Graphit m ECG
 HIT-CE 35W G12 3300lm
 Electronic control gear.
 Weight 4.85kg LMF E
 Maximum wind load area 0.07m²



h(m)	B(x)	D(m)	22° CO	71° CO
1	2713	0.39	1.43	
2	678	0.78	2.85	
3	301	1.17	4.28	
4	170	1.56	5.71	
5	109	1.94	7.13	

34104.000 Graphit m
 HIT-CE 35W G12 3300lm
 Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor
 Weight 5.70kg LMF E
 Maximum wind load area 0.07m²



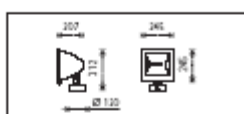
h(m)	B(x)	D(m)	22° CO	71° CO
1	2713	0.39	1.43	
2	678	0.78	2.85	
3	301	1.17	4.28	
4	170	1.56	5.71	
5	109	1.94	7.13	

34105.000 Graphit m ECG
 HIT-CE 70W G12 6600lm
 Electronic control gear.
 Weight 4.85kg LMF E
 Maximum wind load area 0.07m²



h(m)	B(x)	D(m)	22° CO	71° CO
1	5426	0.39	1.43	
2	1357	0.78	2.85	
3	603	1.17	4.28	
4	339	1.56	5.71	
5	217	1.94	7.13	

34106.000 Graphit m
 HIT-CE 70W G12 6600lm
 Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor
 Weight 6.10kg LMF E
 Maximum wind load area 0.07m²

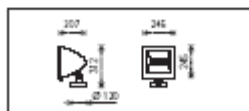


h(m)	B(x)	D(m)	22° CO	71° CO
1	5426	0.39	1.43	
2	1357	0.78	2.85	
3	603	1.17	4.28	
4	339	1.56	5.71	
5	217	1.94	7.13	

Focalflood II Floodlight with mounting plate for compact fluorescent lamps



34107.000 Graphit m ECG
TC-TEL 26W GX24q-3 1800lm
Weight 4.60kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
IP65



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°. Electronic control gear. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors

to increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light. Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 603

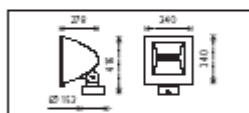


h(m)	E(lx)	D(m)	73° C0	75° C90
1	711	1.48	1.53	
2	178	2.96	3.07	
3	79	4.44	4.60	
4	44	5.92	6.14	
5	28	7.40	7.67	

Focalflood III Floodlight with mounting plate for tungsten halogen lamps



34108.000 Graphit m
QT-DE12 500W 230V R7s L114mm
9500lm
Weight 9.40kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP65



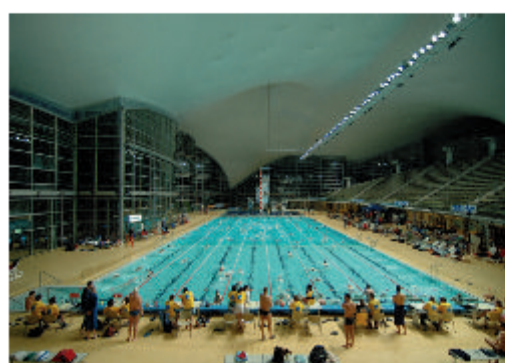
Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block. Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors

to increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light. Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement. Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.
Accessories page 603



h(m)	E(lx)	D(m)	35° C0	71° C90
1	7179	0.63	1.43	
2	1795	1.26	2.85	
3	798	1.89	4.28	
4	449	2.52	5.71	
5	287	3.15	7.13	

Olympic Swimming Pool,
Munich. Architect
(existing building):
Behnisch &
Partner, Stuttgart.
Roof construction:
Frei Otto. Site
management
(renovation):
Carsten Kiese,
Olympiapark
München GmbH.
Electrical design:
Ingenieurbüro
Riemhofer,
Munich.



Focalflood III Floodlight with mounting plate for metal halide lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along

the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.

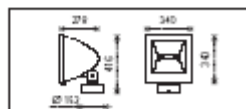
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

HST-DE 150W possible.

Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

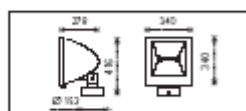
Accessories page 603

34109.000 Graphit m ECG
HIT-DE-CE 150W RXQ's 14200lm
Electronic control gear
Weight 10.00kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	34° CO	68° CO
1	11489	0.61	1.37	
2	2872	1.22	2.75	
3	1277	1.83	4.12	
4	718	2.45	5.50	
5	490	3.06	6.87	

34110.000 Graphit m
HIT-DE-CE 150W RXQ's 14200lm
Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor
Weight 11.80kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	34° CO	68° CO
1	11489	0.61	1.37	
2	2872	1.22	2.75	
3	1277	1.83	4.12	
4	718	2.45	5.50	
5	490	3.06	6.87	

Focalflood III Floodlight with mounting plate for compact fluorescent lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

Electronic control gear. 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors

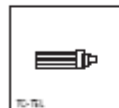
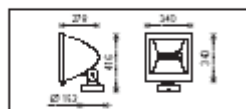
to increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.

Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

Accessories page 603

34111.000 Graphit m ECG
TC-TL 42W GX24q-4 3200lm
Weight 9.60kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	64° CO	78° CO
1	1534	1.25	1.62	
2	384	2.50	3.24	
3	170	3.75	4.86	
4	96	5.00	6.48	
5	61	6.25	8.10	

Focalflood IV Floodlight with mounting plate for tungsten halogen lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along

the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.

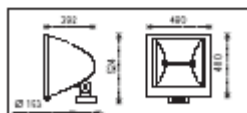
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

Accessories page 603

34112.000 Graphit m
QT-DE12 1000W 230V R7s L186mm
22000lm
Weight 18.70kg LMF E
Maximum wind load area 0.24m²

IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	19° C90	61° C90
1	33403	0.37	1.18	
2	8351	0.74	2.36	
3	3711	1.11	3.53	
4	2088	1.48	4.71	
5	1336	1.85	5.89	

Focalflood IV Floodlight with mounting plate for metal halide lamps



Housing, hinge and mounting plate: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium. Mounting plate rotatable through 240°.

Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor, 2 cable entries. Through-wiring possible. 3-pole terminal block.

Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.

Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium,

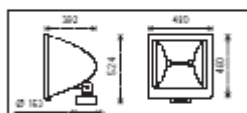
double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

Protection mode IP65: dust-proof and water jet-proof.

Accessories page 603

34113.000 Graphit m
HIT-DE 250W Fc2 20000lm
Weight 22.50kg LMF E
Maximum wind load area 0.24m²

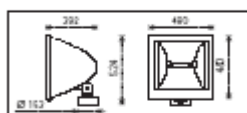
IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	19° C90	66° C90
1	29526	0.33	1.30	
2	7381	0.67	2.60	
3	3281	1.00	3.90	
4	1845	1.34	5.20	
5	1181	1.67	6.48	

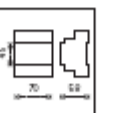
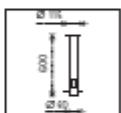
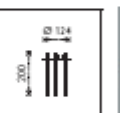
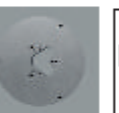
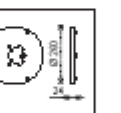
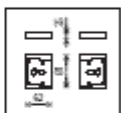
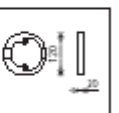
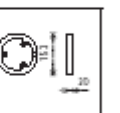
34114.000 Graphit m
HIT-DE 400W Fc2 35000lm
HST-DE 400W possible.
Weight 23.90kg LMF E
Maximum wind load area 0.24m²

IP65



h(m)	E(lx)	D(m)	19° C90	66° C90
1	51670	0.33	1.30	
2	12917	0.67	2.60	
3	5741	1.00	3.90	
4	3228	1.34	5.20	
5	2067	1.67	6.48	

Focalflood Accessories

							
34915.000 Skintone filter	34925.000 34935.000 34945.000 Skintone filter	34914.000 Daylight conversion filter	34924.000 34934.000 34944.000 Daylight conversion filter	34910.000 Colour filter Magenta	34920.000 34930.000 34940.000 Colour filter Magenta	34911.000 Colour filter Amber	34921.000 34931.000 34941.000 Colour filter Amber
							
34912.000 Colour filter Sky blue	34922.000 34932.000 34942.000 Colour filter Sky blue	34913.000 Colour filter Night blue	34923.000 34933.000 34943.000 Colour filter Night blue	34900.000 Fixing frame for filters. Metal, graphit m, powder-coated.	34901.000 34902.000 34903.000 Fixing frame for filters. Metal, graphit m, powder-coated.	83829.000 DALI DALI dimmer 1000W for ohmic loads, conventional and electronic transformers. Mounting on DIN rail.	
							
33974.000 Ground socket Metal, hot-dip galvanised. Cable entry.	33979.000 Concrete anchor Mounting plates with threaded bar and fixing screws. Individual parts to be assembled on-site.			33981.000 Concrete anchor Mounting plates with threaded bar and fixing screws. Individual parts to be assembled on-site.		33982.000 Mounting plate Corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Weight 1.70kg	
							
34995.000 Spacer for surface-mounted cables. Corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Weight 0.25kg	34990.000 Spacer for surface-mounted cables. Corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Weight 0.16kg			34991.000 Spacer for surface-mounted cables. Corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Weight 0.23kg			

Focalflood I Floodlight with mounting bracket for tungsten halogen lamps

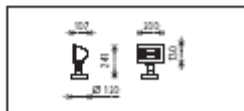


34150.000 Graphit m
QT-DE12 150W 230V R7s L75mm
2550lm
Weight 2.25kg LMF E
Maximum wind load area 0.04m²
IP44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 0°-90° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis
in beam direction: aluminium, sil-
ver, bright anodised. Side reflectors to
increase the visual comfort along the
lamp axis, mirror-finish anodised.

Screw-fastened cover with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Hinge open for
lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 611



h(m)	B(x)	D(m)	
		53° CO	88° C90
1	1252	1.00	1.93
2	313	1.99	3.86
3	139	2.99	5.79
4	78	3.99	7.73
5	50	4.99	9.66

Focalflood I Floodlight with mounting bracket for compact fluorescent lamps

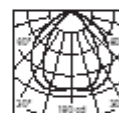
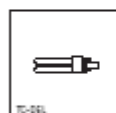
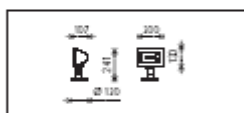


34151.000 Graphit m ECO
TC-DEL 10W G24q-1 600lm
Weight 2.35kg LMF E
Maximum wind load area 0.04m²
IP44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 0°-90° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Electronic control gear. Heat-resistant
cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis
in beam direction: aluminium, sil-
ver, bright anodised. Side reflectors to

increase the visual comfort along the
lamp axis, mirror-finish anodised.
Screw-fastened cover with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Hinge open for
lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 611



h(m)	B(x)	D(m)	
		74° CO	107° C90
1	130	1.51	2.70
2	33	3.01	5.41
3	14	4.52	8.11
4	8	6.03	10.81
5	5	7.54	13.51

Focalflood II Floodlight with mounting bracket for tungsten halogen lamps

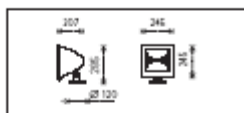


34152.000 Graphit m
QT-DE12 300W 230V R7s L114mm
5300lm
Weight 4.20kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
IP44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 0°-90° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis
in beam direction: aluminium, sil-
ver, bright anodised. Side reflectors
to increase the visual comfort along
the lamp axis, mirror-finish anodised.

Cut-off angle 50° along the main axes.
Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Hinge open for
lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 611



h(m)	B(x)	D(m)	
		31° CO	70° C90
1	3898	0.55	1.40
2	974	1.11	2.80
3	433	1.66	4.20
4	244	2.22	5.60
5	158	2.77	7.00

Focalflood II Floodlight with mounting bracket for metal halide lamps

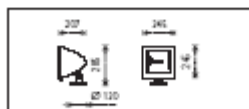


For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium.
Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along the lamp axis; mirror-finish anodised.

Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered separately.

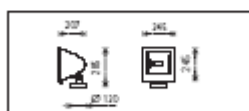
Accessories page 611

34153.000 Graphit m ECG
HIT-CE 35W G12 3300lm
Electronic control gear.
Weight 4.70kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
P44



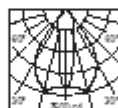
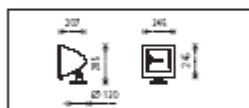
h(m)	E(lx)	D(m)	22° CO	71° C90
1	2713	0.39	1.43	
2	678	0.78	2.85	
3	301	1.17	4.28	
4	170	1.56	5.71	
5	109	1.94	7.13	

34154.000 Graphit m
HIT-CE 35W G12 3300lm
Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor.
Weight 5.55kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
P44



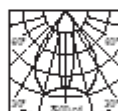
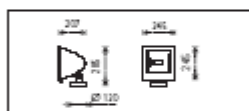
h(m)	E(lx)	D(m)	22° CO	71° C90
1	2713	0.39	1.43	
2	678	0.78	2.85	
3	301	1.17	4.28	
4	170	1.56	5.71	
5	109	1.94	7.13	

34155.000 Graphit m ECG
HIT-CE 70W G12 6600lm
Electronic control gear.
Weight 4.70kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
P44



h(m)	E(lx)	D(m)	22° CO	71° C90
1	5426	0.39	1.43	
2	1357	0.78	2.85	
3	603	1.17	4.28	
4	339	1.56	5.71	
5	217	1.94	7.13	

34156.000 Graphit m
HIT-CE 70W G12 6600lm
Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor.
Weight 5.95kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
P44



h(m)	E(lx)	D(m)	22° CO	71° C90
1	5426	0.39	1.43	
2	1357	0.78	2.85	
3	603	1.17	4.28	
4	339	1.56	5.71	
5	217	1.94	7.13	

Focalflood II Floodlight with mounting bracket for compact fluorescent lamps

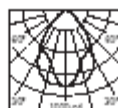
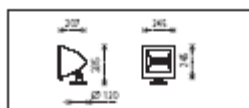


For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium.
Electronic control gear Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along

the lamp axis; mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered separately.

Accessories page 611

34157.000 Graphit m ECG
TC-TEL 26W GX24q-3 1800lm
Weight 4.45kg LMF E
Maximum wind load area 0.07m²
P44



h(m)	E(lx)	D(m)	73° CO	75° C90
1	711	1.48	1.53	
2	178	2.96	3.07	
3	79	4.44	4.60	
4	44	5.92	6.14	
5	28	7.40	7.67	

Focalflood III Floodlight with mounting bracket for tungsten halogen lamps

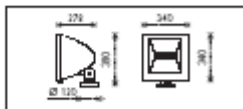


34158.000 Graphit m
QT-DE12 500W 230V R7s L114mm
9500lm
Weight 8.85kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 0°-90° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis
in beam direction: aluminium, sil-
ver, bright anodised. Side reflectors
to increase the visual comfort along
the lamp axis, mirror-finish anodised.

Cut-off angle 50° along the main axes.
Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Hinge open for
lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered
separately.
Accessories page 611



h(m)	E(lx)	D(m)	35° CO	71° CO
1	7179	0.63	1.43	
2	1795	1.26	2.85	
3	798	1.89	4.26	
4	449	2.52	5.71	
5	287	3.15	7.13	

Focalflood III Floodlight with mounting bracket for metal halide lamps

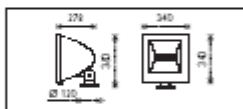


34159.000 Graphit m ECG
HIT-DE-CE 150W RXXs 14200lm
Electronic control gear.
Weight 9.45kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP44



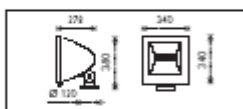
For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket:
corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Double
powder-coated. Optimised surface for
reduced accumulation of dirt. Hinge
with internal wiring, 0°-90° tilt. Gradu-
ated disc: corrosion-resistant alumin-
ium.
Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis
in beam direction: aluminium, sil-
ver, bright anodised. Side reflectors
to increase the visual comfort along
the lamp axis, mirror-finish anodised.

Cut-off angle 50° along the main axes.
Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass:
corrosion-resistant cast aluminium,
double powder-coated. Hinge open for
lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered
separately.
HST-DE 150W possible.
Accessories page 611



h(m)	E(lx)	D(m)	34° CO	69° CO
1	11489	0.61	1.37	
2	2872	1.22	2.75	
3	1277	1.83	4.12	
4	718	2.45	5.50	
5	480	3.06	6.87	

34160.000 Graphit m
HIT-DE-CE 150W RXXs 14200lm
Control gear with temperature con-
troller, timer-ignitor, capacitor
Weight 11.25kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
IP44

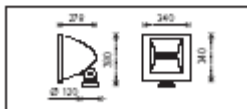


h(m)	E(lx)	D(m)	34° CO	69° CO
1	11489	0.61	1.37	
2	2872	1.22	2.75	
3	1277	1.83	4.12	
4	718	2.45	5.50	
5	480	3.06	6.87	

Focalflood III Floodlight with mounting bracket for compact fluorescent lamps



34161.000 Graphit m ECG
TC-TEL 42W GX24q-4 3200lm
Weight 9.05kg LMF E
Maximum wind load area 0.13m²
P44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium.
Electronic control gear Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along

the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered separately.
Accessories page 611

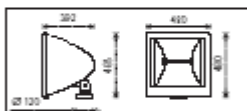


h(m)	E(lx)	D(m)	64° C0	76° C90
1	1534	1.25	1.62	
2	384	2.50	3.24	
3	170	3.75	4.86	
4	96	5.00	6.48	
5	61	6.25	8.10	

Focalflood IV Floodlight with mounting bracket for tungsten halogen lamps



34162.000 Graphit m
QT-DE12 1000W 230V R7s L186mm
22000lm
Weight 18.20kg LMF E
Maximum wind load area 0.24m²
P44



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium.
Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised.

Cut-off angle 50° along the main axes. Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.
Mounting accessories to be ordered separately.
Accessories page 611



h(m)	E(lx)	D(m)	21° C0	61° C90
1	33403	0.37	1.18	
2	8351	0.74	2.36	
3	3711	1.11	3.53	
4	2088	1.48	4.71	
5	1336	1.85	5.89	

Church, Rørvik.
Lighting design:
Stoklan Lys AS,
Trondheim.



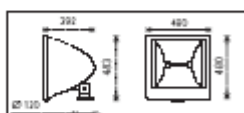
Focalflood IV Floodlight with mounting bracket for metal halide lamps



For mounting on accessories.
Housing, hinge and mounting bracket: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Double powder-coated. Optimised surface for reduced accumulation of dirt. Hinge with internal wiring, 0°-90° tilt. Graduated disc: corrosion-resistant aluminium.
Control gear with temperature controller, timer-ignitor, capacitor. Heat-resistant cable with plug.
Flood reflector with focal emphasis in beam direction: aluminium, silver, bright anodised. Side reflectors to increase the visual comfort along the lamp axis, mirror-finish anodised. Cut-off angle 50° along the main axis. Without spill light.
Screw-fastened cover with safety glass: corrosion-resistant cast aluminium, double powder-coated. Hinge open for lamp replacement.

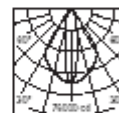
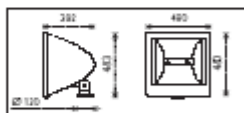
Mounting accessories to be ordered separately.
Accessories page 611

34163.000 Graphit m
HIT-DE 250W Fc2 20000lm
Weight 21.95kg LMF E
Maximum wind load area 0.24m²
⚠ P44



h(m)	E(lx)	D(m)	19° CO	66° C90
1	29526	0.33	1.30	
2	7381	0.67	2.60	
3	3281	1.00	3.90	
4	1845	1.34	5.20	
5	1181	1.67	6.49	

34164.000 Graphit m
HIT-DE 400W Fc2 35000lm
HST-DE 400W possible.
Weight 23.05kg LMF E
Maximum wind load area 0.24m²
⚠ P44



h(m)	E(lx)	D(m)	19° CO	66° C90
1	51670	0.33	1.30	
2	12917	0.67	2.60	
3	5741	1.00	3.90	
4	3229	1.34	5.20	
5	2067	1.67	6.49	

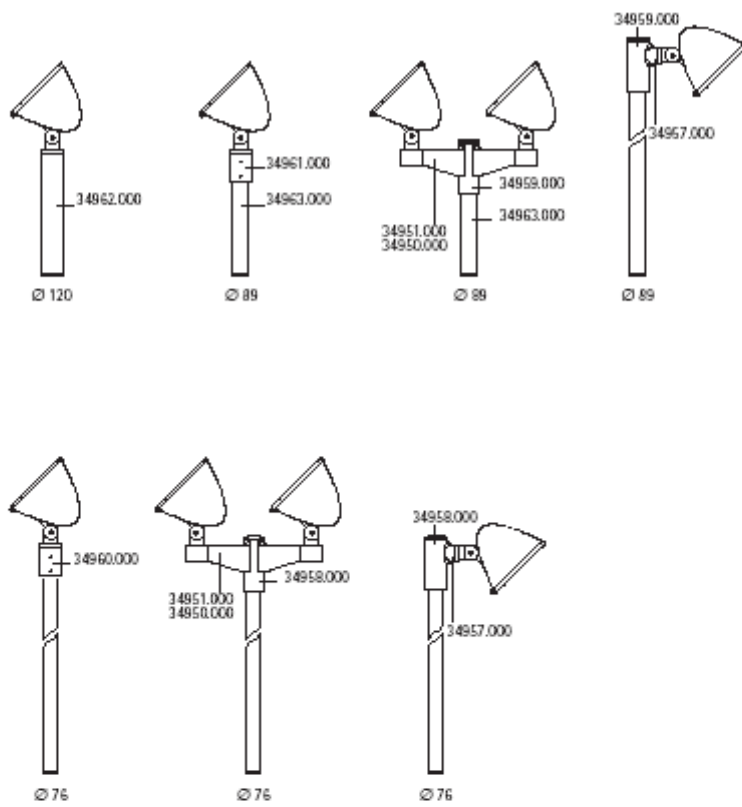


Rebstockbad
swimming
baths, Frankfurt.
Architect:
Architektenbüro
4a, Stuttgart
(conversion/
renovation) Original building:
Architect Dieter
Glaser, Frankfurt
(1983). Lighting
design: thp
Beisendorf/
Herzhauser
Planung.

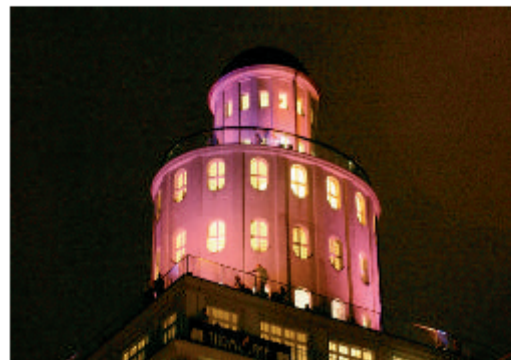
ERCO Lightpark,
Lödenscheid.



Focalflood



Dresden Technical Museum: Temporary scenic lighting on the Pentäcon Tower produced with coloured light from Focalflood floodlights equipped with filters. Lighting design: Jürgen Meier, Medien für Alles, Leipzig.



Focalflood Accessories

	34915.000	34925.000	34935.000	34945.000	34954.000	34964.000	34974.000	34984.000	34994.000	34900.000	34910.000	34920.000	34930.000	34940.000	34950.000	34960.000	34970.000	34980.000	34990.000	34900.000	34910.000	34920.000	34930.000	34940.000	34950.000	34960.000	34970.000	34980.000	34990.000
34150.000	*																												
34151.000	*																												
34152.000		*																											
34153.000		*																											
34154.000		*																											
34155.000		*																											
34156.000		*																											
34157.000		*																											
34158.000			*																										
34159.000			*																										
34160.000			*																										
34161.000			*																										
34162.000				*																									
34163.000				*																									
34164.000				*																									

		34900.000	34910.000	34920.000	34930.000	34940.000	34950.000	34960.000	34970.000	34980.000	34990.000	34900.000	34910.000	34920.000	34930.000	34940.000	34950.000	34960.000	34970.000	34980.000	34990.000
34150.000	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34151.000	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34152.000		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34153.000		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34154.000		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34155.000		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34156.000		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34157.000		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34158.000			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34159.000			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34160.000			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34161.000			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34162.000				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34163.000				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34164.000			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



34915.000
Skintone filter



34925.000
34935.000
34945.000
Skintone filter



34914.000
Daylight conversion filter



34924.000
34934.000
34944.000
Daylight conversion filter



34910.000
Colour filter
Magenta



34920.000
34930.000
34940.000
Colour filter
Magenta



34911.000
Colour filter
Amber



34921.000
34931.000
34941.000
Colour filter
Amber



34912.000
Colour filter
Sky blue



34922.000
34932.000
34942.000
Colour filter
Sky blue



34913.000
Colour filter
Night blue



34923.000
34933.000
34943.000
Colour filter
Night blue



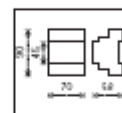
34900.000
Fixing frame
for filters
Metal, graphite m,
powder-coated.



34901.000
34902.000
34903.000
Fixing frame
for filters
Metal, graphite m,
powder-coated.



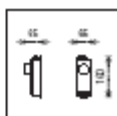
83829.000
DALI
DALI dimmer 1000W
for ohmic loads, conventional and electronic transformers.
Mounting on DIN rail.



FocalFlood Accessories



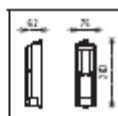
34964.000
Cable junction box
Plastic, black.
Terminal block 2 of 5x2.5mm², 1 fuse
D01 E14 10A.
Weight 0.25kg



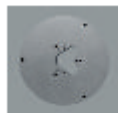
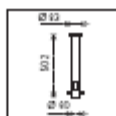
34965.000
Cable junction box
Plastic, grey.
Terminal block 2 of 5x6mm², 1 fuse
D01 E14 10A.
Weight 0.55kg



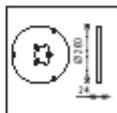
33975.000
Ground socket
Metal, hot-dip galvanised.
Cable entry.
Weight 1.75kg



33980.000
Concrete anchor
Mounting plates with threaded bar and
fixing screws. Individual parts to be
assembled on-site.



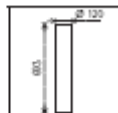
33982.000
Mounting plate
Corrosion-resistant cast aluminium,
No-Rinse surface treatment. Graphit m,
double powder-coated.
Weight 1.70kg



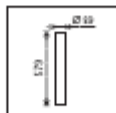
34962.000
Post
Metal, hot-dip galvanised. Graphit m,
double powder-coated.
Mounting plate: metal.
5-pole terminal block for cable
5x2.5mm². Through-wiring possible. 3-
pole terminal block for control line.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 in connection
with mounted luminaire.
Weight 5.60kg



34963.000
Post
for adapter sleeves.
Metal, hot-dip galvanised. Graphit m,
double powder-coated.
Mounting plate: metal.
5-pole terminal block for cable
5x2.5mm². Through-wiring possible.
IP44 protection mode when used with
relevant accessories.
Not for concrete anchor 33980.000 and
mounting plate 33982.000.
Weight 1.50kg



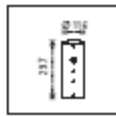
34958.000
Adapter sleeve
for poles ø 76mm and cantilever arms.
Housing and cover: corrosion-resist-
ant cast aluminium, No-Rinse surface
treatment. Graphit m, double powder-
coated. Screw fixing.
Terminal block 5x2.5mm². Through-wir-
ing possible. 2 cable entries for canti-
lever arms.
Protection mode IP44 only with acces-
sories.
Cantilever arms to be ordered separ-
ately.
Poles ø 76mm to be ordered separately.
Weight 3.80kg



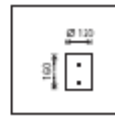
FocalFlood varych-
rome luminaires
add atmosphere
with their col-
oured light: Light
Night 2000, New
York.



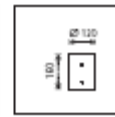
Focal flood Accessories



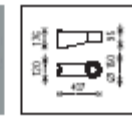
34959.000
Adapter sleeve
For poles ø 89mm and cantilever arms.
Housing and cover: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Screw fixing.
Terminal block 6x2,5mm². Through-wiring possible. 2 cable entries for cantilever arms.
Protection mode IP44 only with accessories.
Poles ø 89mm and cantilever arms to be ordered separately.
Weight 3.20kg



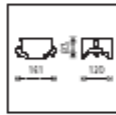
34960.000
Adapter sleeve
For poles ø 76mm.
Housing: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Screw fixing.
3-pole terminal block for control line. Through-wiring possible.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 only with mounted luminaire.
Weight 2.55kg



34961.000
Adapter sleeve
For poles ø 89mm.
Housing: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated. Screw fixing.
3-pole terminal block for control line. Through-wiring possible.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 only with mounted luminaire.
Weight 1.95kg



34950.000
Cantilever arm
For mounting on adapter sleeve or wall. For standing luminaire installation.
Housing: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated.
Inspection cover: corrosion-resistant aluminium, double powder-coated in graphit m.
1 cable entry. 3-pole terminal block for control line.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP44 in connection with mounted luminaire.
Weight 3.55kg



34957.000
Side-mounted sleeve
For mounting on adapter sleeve.
Housing: corrosion-resistant cast aluminium, No-Rinse surface treatment. Graphit m, double powder-coated.
1 cable entry. 3-pole terminal block for control line.
Luminaire rotatable through 360°.
Protection mode IP65 only with mounted luminaire.
Weight 0.90kg

Coloured light casts a spell over the ruins of the Paulinzella Monastery at summer cultural events.
Lighting design: Jörgen Meier, Medien für Alles, Leipzig.



Ek 6

Martin Exterior 200 Modeline ait katalog

Exterior 200

Programmable 150 W luminaires weatherproofed for dynamic illumination of façades, structures, water features and monuments.

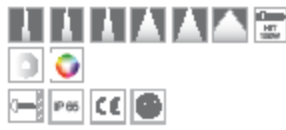
FEATURES

- Intelligent 150 W luminaire weatherproofed for dynamic illumination of outdoor environments
- 150 W metal halide lamp
- Seamless CMY colour mixing
- 0-100% intensity control
- High optical performance: uniform distribution of light and colour
- Full range of optical systems: very narrow, narrow, medium, wide or very wide
- Ellipsoidal beam shaping options
- Weatherproof rating: IP65
- DMX, stand-alone, synchronized (master/slave)
- On-board light sensor



Location: Municipal Administration, Oak, Norway / Architect: Steinhilber / Lighting Designer: Jørge Oskalun

martin architectural



Extorix 200 Long Beam



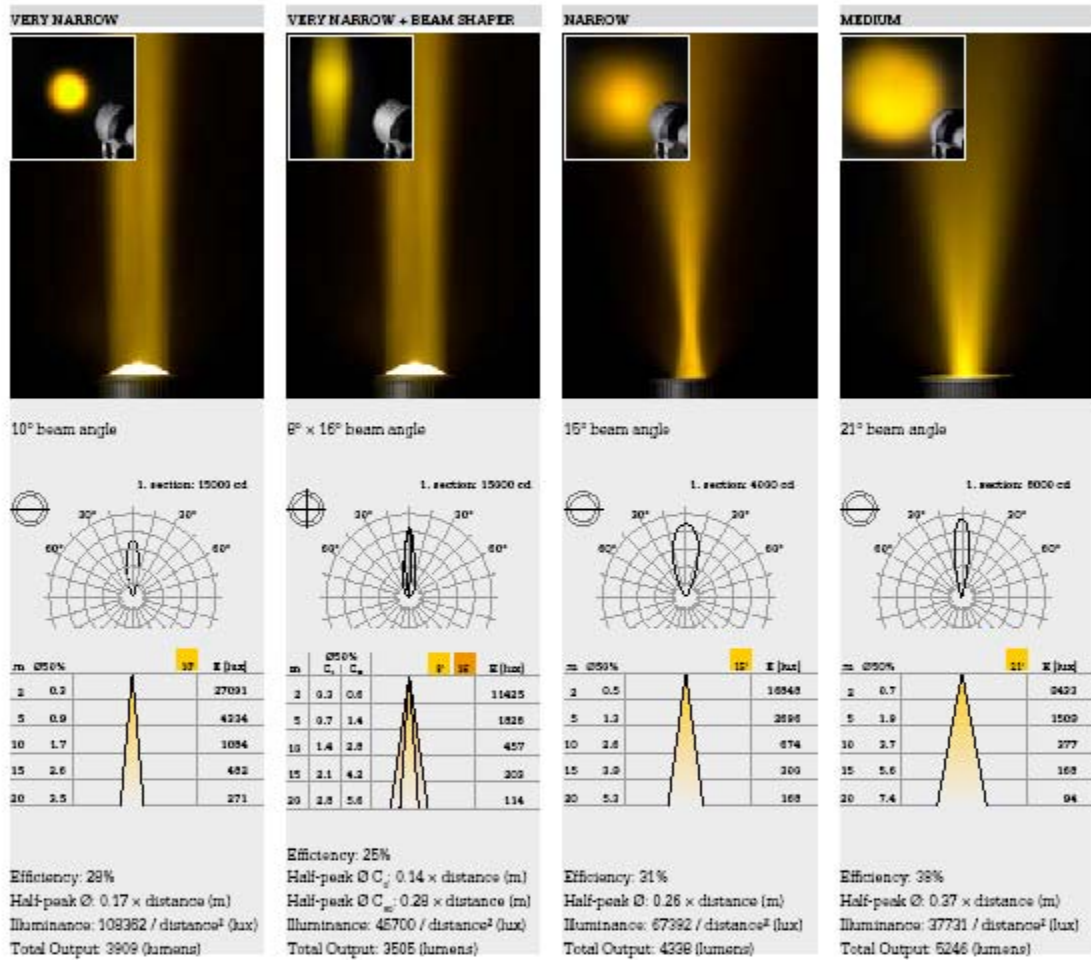
Extorix 200



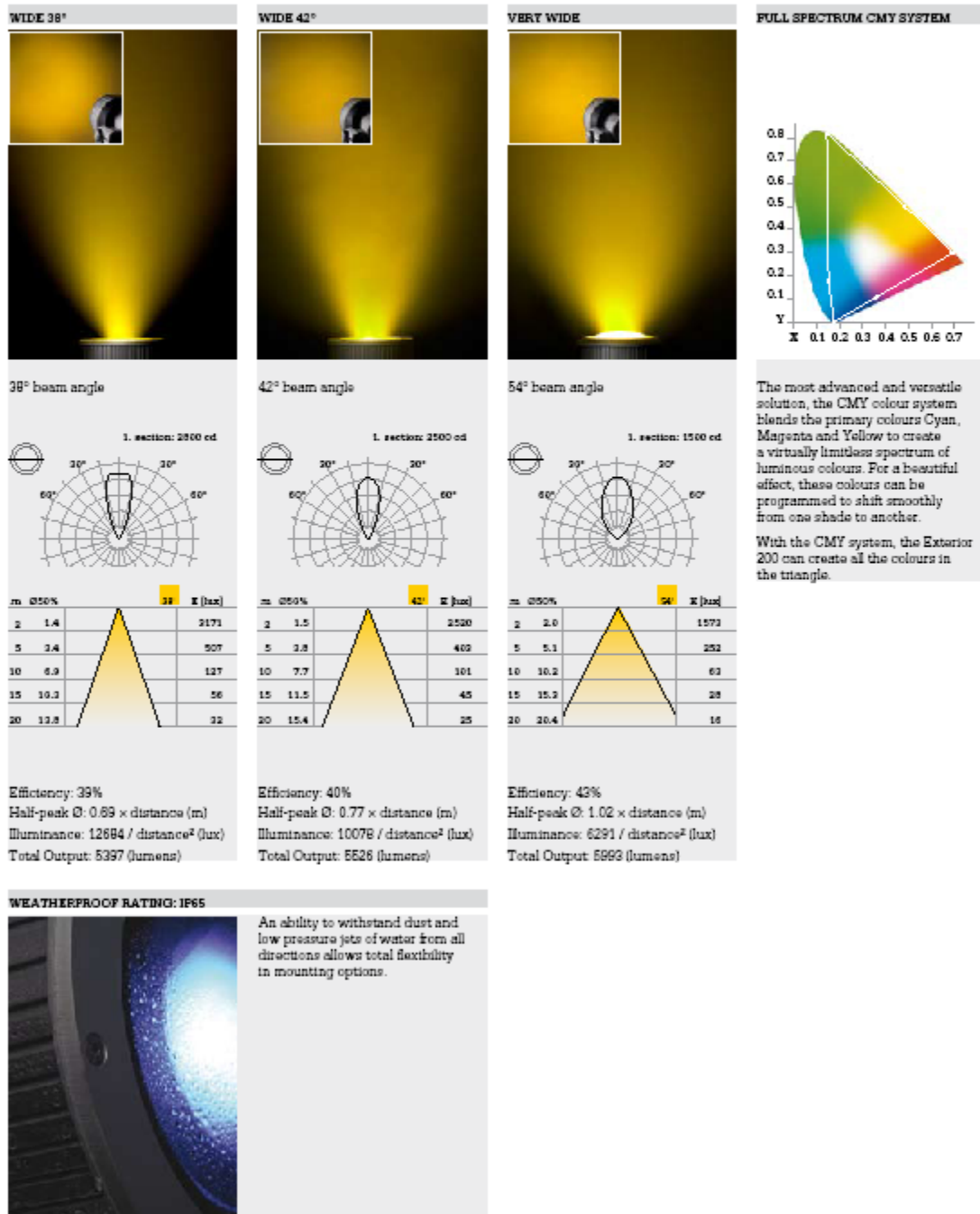
Extorix 200 / Features

OPTICAL SYSTEMS

A full range of optical systems from very narrow to very wide provides versatility and accuracy in highlighting specific features or exact areas on a structure.



All photometric data is available electronically from www.martin.com/service

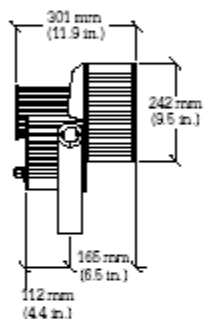
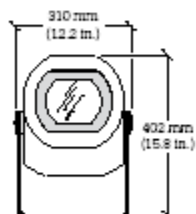


WEATHERPROOF RATING: IP65

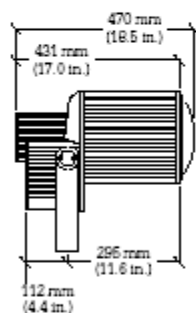
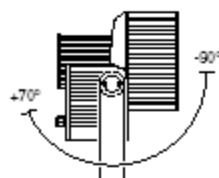


An ability to withstand dust and low pressure jets of water from all directions allows total flexibility in mounting options.

Exterior 200



Exterior 200

Exterior 200
Long Barrel

Vertical aiming +70°/-90°

SPECIFICATION

PHYSICAL

Length: 301 mm (11.9 in.)
 Width: 310 mm (12.2 in.)
 Height: 402 mm (15.8 in.)
 Weight: 15 kg (33.1 lbs.)
 Length (10° and 15° models): 431 mm (17.0 in.)
 Width (10° and 15° models): 310 mm (12.2 in.)
 Height (10° and 15° models): 402 mm (15.8 in.)
 Weight (10° and 15° models): 16.6 kg (36.6 lbs.)

LAMP

Type: 150 W metal halide
 Approved lamps: Philips CDM-SA/T 150, GE CMH 150, Osram HSD 150/70
 Lamp socket: G12
 Control: Automatic and/or remote on/off

DYNAMIC EFFECTS

Colour mixing: Full spectrum CMY
 Cyan: 0 - 100%
 Magenta: 0 - 100%
 Yellow: 0 - 100%
 Dimmer: 0 - 100%

CONTROL AND PROGRAMMING

Control options: DMX, stand-alone, master/slave
 DMX channels: 7
 Stand-alone trigger options: Internal timer and/or ambient light level
 Stand-alone memory: 20 scenes

CONSTRUCTION

Housing: Aluminum
 Finish: Clear anodized
 Mounting bracket: 8 mm (0.3 in.) anodized aluminum
 Front glass: 6 mm (0.2 in.) anti-reflection coated
 Protection factor: IP 65

INSTALLATION

Orientation: Any
 Horizontal aiming: +/-45°
 Vertical aiming: +70°/-90°
 Minimum distance to combustible materials: 1 m (3.3 ft.)
 Minimum distance to illuminated surfaces: 0.5 m (1.6 ft.)

ELECTRICAL

AC power: 208 V, 60 Hz / 230 V, 50 Hz / 245 V, 50 Hz

THERMAL

Maximum ambient temperature (Ta): 40° C (104° F)
 Maximum surface temperature, steady state, Ts=40° C: 90° C (194° F)
 Cooling: Convection

APPROVALS

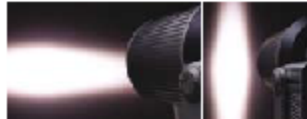
EU EMC: EN 55 015, EN 55 103-1, EN 61 547
 EU safety: EN 60598-2-3, EN 60598-2-5
 Canadian safety: CSA C22.2 No. 186
 US safety: UL1573, 4th Edition



ACCESSORIES



91610029
8" x 18" beam shaper lens for very narrow option
Ideal for illuminating columns, pylons and tall structures



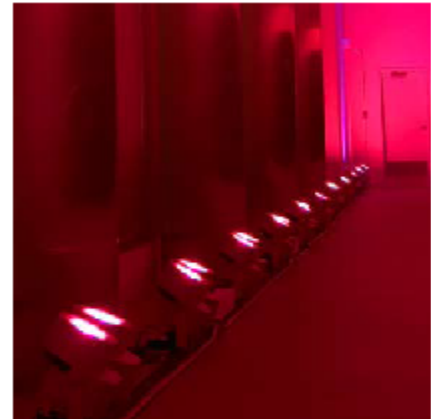
91611031
Snoot/barndoor kit



91611032
Snoot/barndoor
extensions kit



91611239
Safety eyebolt



Exterior 200 / Specification

Exterior 200

ORDERING

EXAMPLE SPECIFICATION

Exterior 200, Surface Mounted, Projector, IP65,
Metal Halide, 150 W, CMY, DMX, Medium, 21°,
208 V, 60 Hz

= Exterior 200, 34°, 208 V, 60 Hz

= 90509048

VARIABLES

Exterior 200 Long Barrel	Very Narrow, 10°	208 V, 60 Hz
	Narrow, 15°	230 V, 50 Hz
		245 V, 50 Hz
	Medium, 21°	
Exterior 200	Wide, 38°	
	Wide, 42°	
	Very Wide, 54°	



Exterior 200 Long Barrel

SPECIFICATION CODE



Very Narrow, 10°	
VN, 208 V, 60 Hz	00500024
VN, 230 V, 50 Hz	00500020
VN, 245 V, 50 Hz	00500022



Narrow, 15°	
N, 208 V, 60 Hz	00500044
N, 230 V, 50 Hz	00500040
N, 245 V, 50 Hz	00500042



Exterior 200

SPECIFICATION CODE



Medium, 21°	
M, 208 V, 60 Hz	00500048
M, 230 V, 50 Hz	00500045
M, 245 V, 50 Hz	00500047



Wide, 38°	
W38, 208 V, 60 Hz	00500004
W38, 230 V, 50 Hz	00500000
W38, 245 V, 50 Hz	00500002



Wide, 42°	
W42, 208 V, 60 Hz	00500011
W42, 230 V, 50 Hz	00500009
W42, 245 V, 50 Hz	00500010



Very Wide, 54°	
VW, 208 V, 60 Hz	00500084
VW, 230 V, 50 Hz	00500080
VW, 245 V, 50 Hz	00500082



Location: Alameda County, California / Architect: Martin+Architectural / Photographer: © William Pridel

Exterior 200 / Ordering

Ek 7

Tezde GEWISS Markasından Kullanılan Ürünlere ait katalog

GEWISS

TITANO
IP 66  **CE**



PROIETTORI PER ESTERNO

OUTDOOR FLOODLIGHT - PROJECTEUR EXTÉRIEUR
PROYECTOR PARA EXTERIOR - AUSSENSCHINWERFER

OTTICA ASIMMETRICA
ASYMMETRICAL OPTICS
OPTIQUE ASYMETRIQUE
OPTICA ASIMÉTRICA
ASYMMETRISCHE OPTIK

250W MT-ST 3A
250W MT 2,2A
400W MT-ST 4,2A
400W MT 3,4A
600W ST 6.2A

OTTICA SIMMETRICA
SYMMETRICAL OPTICS
OPTIQUE SYMETRIQUE
OPTICA SIMÉTRICA
SYMMETRISCHE OPTIK

150W SE-ST 1,8A
250W ME-MT/SE-ST 3A
250W ME-MT 2,2A
250W QE 2,2A
400W MT-ST 4,2A
400W MT 3,4A
600W ST 6,2A
1000W MT 9,5A

[illegible]

Il simbolo del corno della fertilità, con riportato nel fregio un'immagine di un corno di capra, indica che il prodotto alla base della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

Al termine dell'utlizzo, l'utente dovrà farsi carico di smaltire il prodotto nel suo luogo normale di raccolta differenziata oppure di consegnarlo al rivenditore d'origine o al fine dell'acquisto di un nuovo prodotto.

La ricerca rivela che il corpo è un'entità che si relaziona con il mondo in modo integrato e variabile nel tempo. L'essere umano è influenzato per l'intera esistenza dall'apparato che gli fornisce il sostegno, il trattamento o che lo smembrano rendendolo incapace di controllare con sé stesso i possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e l'incapace di integrare o di riciclare gli materiali di cui è composto l'apparato stesso. Essere umano altamente e complessivamente si relaziona con il mondo che lo circonda, e il corpo è un mezzo che si appoggia a vari sistemi di riferimento. La complessità del mondo che il corpo fa da parte del sistema complesso di appoggio che lo sostiene amministrando le sue risorse e le sue informazioni, per alcuni ricercatori del mondo intero è la causa di una serie di problemi di salute e di disturbi del mondo.

Before the lamp is installed, inspect the electrical installation. Make sure the electrical equipment (lamp and cord) is compatible with the power supply and the type of lamp used. — Ensure that the electrical installation is in good condition. — Do not touch the lamp or the electrical equipment. — Ensure that the lamp is installed in accordance with the provided data. — Disconnect main power before touching or changing lamp. — Ensure that the electrical equipment is fitted in accordance with the power supply voltage. — Check that the power supply is correctly installed and in good condition. — Observe the minimum permissible clearance around and along the optical axis of the lamp with regard to the subject eye (EN 61341). — After providing power, leave the lamp in cooler for at least 15 minutes before touching or using it in order to reduce the temperature of the lamp. — Damage to both lamp and lens may result. — Shut off lamp and wait for 10 minutes before touching. — Replace burnt out lamps carefully with the recommended lamp type with the same voltage and maximum power rating as the original. — If the protection glass is broken or damaged it must be replaced immediately. — The protective shield has several UVB protection filters. — Do not look directly into it as it is not shielded on all sides in order to avoid accidents. — A replacement lamp should be used for lighting fixtures in which the lamp is not visible. — Do not touch the lamp or the electrical equipment. — When replacing the lamp, be careful that the surface is not too hot and cool down. — Do not touch the electrical equipment or the lamp directly.

 When attention equipment or products labeled with this symbol indicate that the product contains biohazardous materials, the user must take special care to avoid contact with the material and to ensure proper disposal. At the end of use, the user must deliver the product to a suitable recycling center or return it to the dealer when purchasing a new product. Always dispose of the discontinued equipment for recycling, treatment and environmentally compatible disposal according to the manufacturer's instructions. Improper disposal of this equipment may have a negative effect on the environment and health and possibly increase the risk of spreading of equipment materials. **Never** actively participate in activities that promote the correct reuse, recycling and recovery of waste and electronic equipment. Always protect disposal by the user's portfolio by law with administrative sanctions. For further information, please contact your local authorities or a competent body.

Il est recommandé de faire effectuer l'installation par un électricien qualifié qui respecte les instructions et les normes en vigueur pour les installations électriques. - S'assurer que l'appareil est adapté aux conditions ambiantes dans lesquelles il sera utilisé. - S'assurer que l'ampoule utilisée est du type préconisé. - Couper le courant avant de mettre une ampoule ou de l'enlever. - S'assurer que la tension nominale de l'appareil est compatible avec la tension d'alimentation. - S'assurer que le circuit d'alimentation est doté d'un dispositif de protection approprié.

Respecter la distance minimale. Il faut tenir, mesurer la long de l'axe optique de l'ampoule, par tout à l'aligner, au centre. **ATTENTION** : Après l'avoir allumé, il faut laisser l'ampoule se refroidir pendant environ 15 minutes avant de la retirer, surtout si le réacteur est sous pression. L'ampoule est alors très chaude et peut endommager la lampe ou l'alignement. — Réajuster les ampoules grillées au fur et à mesure. — En cas de changement d'ampoule, utiliser uniquement des ampoules de type préconisé et respecter la borne et la polarité. — Ne pas toucher la partie supérieure de l'ampoule, car les huiles de la peau peuvent nuire à la protection ou au déclenchement de la protection contre les rayons UV. — Ne pas toucher l'appareil lorsqu'il est en marche, afin d'éviter tout risque accidentel. — Il est conseillé de décaler une fois de plus l'ampoule spécifique au appareil d'alignement car les lignes droites peuvent être des harmoniques ou résulter simplement d'endommager les condensateurs. — Lors du remplacement des ampoules, éviter l'ingestion et le contact avec les yeux. — Le produit est une lampe à halogène.

[illegible][illegible]

El **seguro de vida** garantiza que, en cualquier momento, si usted falleciera, su familia recibiría el dinero que usted le hubiera asignado. Este seguro también garantiza que, si usted falleciera, el producto de la vida se lo daría de inmediato a la persona que usted eligiera. El seguro de vida también garantiza que, si usted falleciera, el producto de la vida se lo daría de inmediato a la persona que usted eligiera. El seguro de vida también garantiza que, si usted falleciera, el producto de la vida se lo daría de inmediato a la persona que usted eligiera.

Wir erörtern, da Installation kein rein optisches Erlebnis und unter Berücksichtigung sowohl der besonderen Anforderungen als auch der geltenden Bestimmungen für elektrische Anlagen normieren zu lassen. – Das Gerät muss die Bedingungen der Umgebung zu befähigen, um die folgenden Anforderungen zu erfüllen: – Eine Lampe des vorgeschriebenen Typs zu verwenden. – Vor der Installation oder dem Austausch der Lampe ist die Netzspannung zu überprüfen. – Die Netzspannung des Geräts muss mit der Netzspannung übereinstimmen. – Der Versorgungskreis muss mit einer entsprechenden Schutzschaltung ausgestattet sein. – Der zugehörige Mindestabstand zum beabsichtigten Gegenstand ist einzuhalten, er wird abhängig der optischen Achse der Lampe geneessen z.B. **1,0 m**. – Nach dem Auswechseln muss die Lampe ca. 15 Minuten bei stabilen, besser so wie der abgewinkelten durch die durch einen Mannstrahl kann sowohl die Lampe als auch das Zielobjekt bestrahlt werden. – Dargestellte Lampen eingehend anschauen. – Mit Lampen die empfindliche Typen unter Berücksichtigung der Spannung und der zugehörigen Höchstleistung anschauen. – Das Freigabe bei der Beendigung zwecklos anschauen. – Die Schutzschirme haben die Prüflinge zum Schutz gegen UV-Strahlung bescheinigen. – Das Gerät in Betrieb nicht berühren, um einen durch Verunreinigung zu vermeiden. – Es empfiehlt sich, den Beobachtungsperson eine spezielle Spiegelung zu empfehlen, weil optische Leuchte, die durch chemische Leuchten im Auge gerötet werden, die Fundamentale bescheiden können. – Das Produkt ist nicht als Leuchte, die in Wasser tauchbar ist. – Das Produkt ist keine Funktionelle des Dichtungs rings. – Das Produkt ist nicht als Leuchte, die in Wasser tauchbar ist.

Das Symbol der durchgezogenen Mittellinie auf der Apparatur ist seiner Verpackung wertlos, weil nur, wenn das Produkt am Ende seiner Weiterverarbeitung getrennt von den anderen Abfällen abgelegt werden muss, kann die Bezeichnung der Weiterverarbeitung vom Nutzer als Merkmal, das Produkt als zugewandte "Mittelverarbeitungsstufe" zuordnen und so den Händler bei Absatz eines neuen Produkts zu überzeugen. Das zugewandene Mittelmerkmal (z.B. das Recycling, die Selektion und der umweltverträglichen Verpackung geprüfter Apparate) trägt dazu bei, mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit zu vermeiden und begünstigt die Wiederverwertung des Produkts der Materialien, aus denen die Apparate bestehen. Geht man nicht auf den Merkmalen auf, die die fortschrittliche Weiterentwicklung, das Recycling und die Rückgewinnung der wertvollen und wirtschaftlichen Apparate beinhalten, die die Integration des Produkts selbst als Merkmal seiner Anwendung darstellen, dann wird die Weiterentwicklung der Apparate, die die wertvollen Informationen zwischen Sie und sich zu den anderen Arten der Abfallwirtschaft, z.B. der Abfall der Produkte.

4

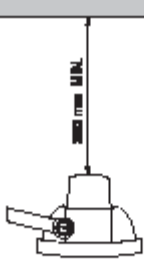
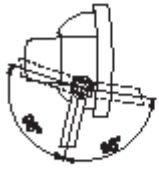
Fissare l'apparecchio alla superficie di montaggio inserendo almeno due bulloni M10 o M12 (non forniti) nei fori laterali della staffa. Non usare mai un solo bullone.
Assicurarsi che l'installazione venga fatta su superfici resistenti.

Secure the fixture to the mounting surface by fitting at least two M10 or M12 bolts (not supplied) in the holes on the side of the yoke. Never install the fixture using just one bolt. Ensure the fixture is mounted to a suitably sturdy and stable support.

Fixer l'appareil à la surface de montage en insérant au moins deux boulons M10 ou M12 (non fournis) dans les trous latéraux de l'étrier. N'utiliser en aucun cas un seul boulon. S'assurer que l'installation est faite sur une surface résistante.

Fije el aparato a la superficie de montaje introduciendo al menos dos pernos M10 o M12 (no incluidos) en los orificios laterales de la abrazadera. Nunca use solamente un perno. Controle que la instalación se realice en superficies resistentes.

Das Gerät an der Montagefläche befestigen; hierzu mindestens zwei Schrauben M10 oder M12 (nicht mitgeliefert) in die seitlichen Bohrungen des Bügels einsetzen. Keinesfalls nur eine Schraube verwenden. Die Installation ist auf widerstandsfähigen Oberflächen auszuführen.

5

Sostituire gli schermi di protezione danneggiati come indicato in figura.
Replace the damaged shields as shown in the figure.

Remplacer les écrans endommagés en suivant les indications de la figure.

Substituir las pantallas dañadas como se indica en la figura.

Beschädigte Schutzschirme ersetzen, wie in der Abbildung angezeigt.

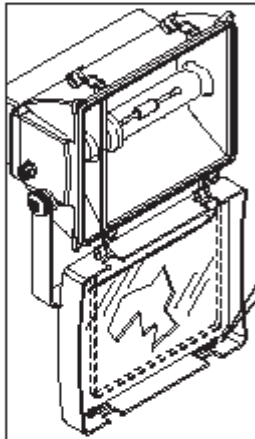
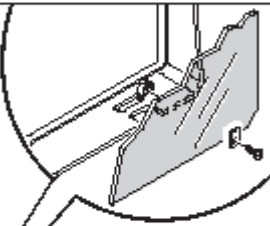
Mantenere pulito il vetro su tutta la sua superficie per preservarne l'integrità.
Keep the entire glass surface clean to preserve it over time.

Maintenir le verre bien propre sur toute sa surface, pour le garder intact.

Mantener limpia toda la superficie del vidrio para preservar la integridad.

Die gesamte Glasfläche sauber halten, um den einwandfreien Zustand aufrecht zu erhalten.

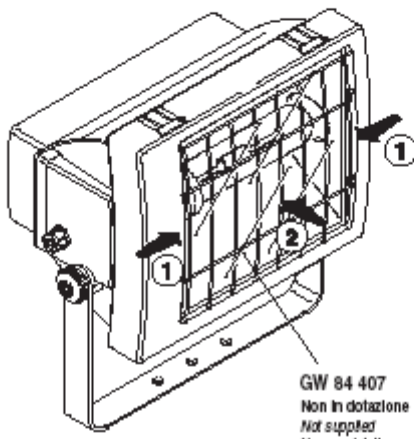
Non in dotazione Not supplied Non en dotation No incluido en el equipo base Nicht mitgeliefert	Vetro temperato Tempered glass Verre trempé Cristal templado Gehärtetes Glas	Resistenza agli urti Impact resistance Résistance aux chocs Resistencia al impacto Stoßfestigkeit
Vetro per telaio con asole Glass for frame with slots - Verre pour cadre avec caillots Cristal para marco con ranuras - Glass für Frontrahmen mit Ösen	GW 88 284	10 J
Vetro per telaio senza asole Glass for frame without slots - Verre pour cadre sans caillots Cristal para marco sin ranuras - Glass für Frontrahmen ohne Ösen	GW 88 260	



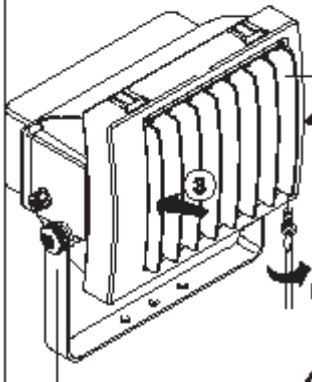
6

GW 84 407
Non in dotazione
Not supplied
Non en dotation
No incluido en el equipo base
Wird nicht mitgeliefert

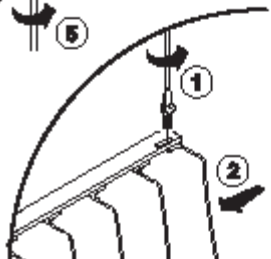


7

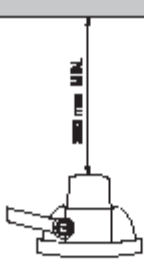
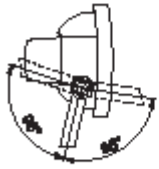
GW 84 408
Non in dotazione
Not supplied
Non en dotation
No incluido en el equipo base
Wird nicht mitgeliefert

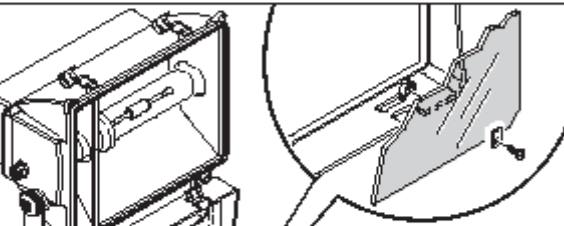


Coppia di serraggio 17 Nm
Tightening torque 17 Nm
Couple de serrage 17 Nm
Par de fixation 17 Nm
Anzugsmoment 17 Nm



Fissare l'apparecchio alla superficie di montaggio inserendo almeno due bulloni M10 o M12 (non forniti) nei fori laterali della staffa. Non usare mai un solo bullone.
Assicurarsi che l'installazione venga fatta su superfici resistenti.
Secure the fixture to the mounting surface by fitting at least two M10 or M12 bolts (not supplied) in the holes on the side of the yoke. Never install the fixture using just one bolt. Ensure the fixture is mounted to a suitably sturdy and stable support.
Fixer l'appareil à la surface de montage en insérant au moins deux boulons M10 ou M12 (non fournis) dans les trous latéraux de l'étrier. N'utiliser en aucun cas un seul boulon. S'assurer que l'installation est faite sur une surface résistante.
Fije el aparato a la superficie de montaje introduciendo al menos dos pernos M10 o M12 (no incluidos) en los orificios laterales de la abrazadera. Nunca use solamente un perno. Controle que la instalación se realice en superficies resistentes.
Das Gerät an der Montagefläche befestigen; hierzu mindestens zwei Schrauben M10 oder M12 (nicht mitgeliefert) in die seitlichen Bohrungen des Bügels einsetzen. Keinesfalls nur eine Schraube verwenden. Die Installation ist auf widerstandsfähigen Oberflächen auszuführen.

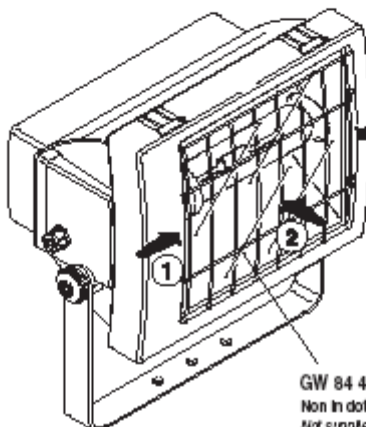





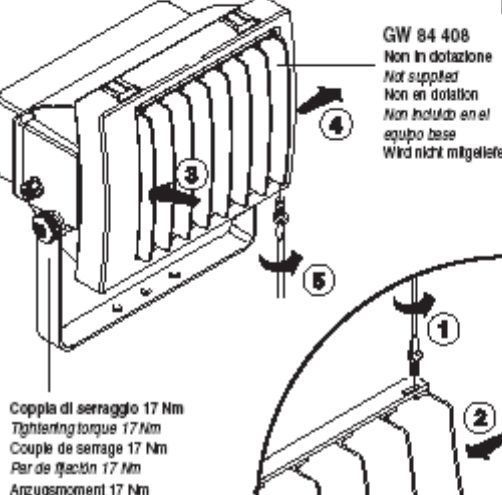
Sostituire gli schermi di protezione danneggiati come indicato in figura.
Replace the damaged shields as shown in the figure.
Remplacer les écrans endommagés en suivant les indications de la figure.
Sustituir las pantallas dañadas como se indica en la figura.
Beschädigte Schutzschirme ersetzen, wie in der Abbildung angezeigt.

Mantenere pulito il vetro su tutta la sua superficie per preservarne l'integrità.
Keep the entire glass surface clean to preserve it over time.
Maintenir le verre bien propre sur toute sa surface, pour le garder intact.
Mantener limpia toda la superficie del vidrio para preservar la integridad.
Die gesamte Glasfläche sauber halten, um den einwandfreien Zustand aufrecht zu erhalten.

Vetro per telaio con asole <i>Glass for frame with slots - Verre pour cadre avec cellets</i> <i>Cristal para marco con ranuras - Glass für Frontrahmen mit Ösen</i>	GW 88 284	Non in dotazione <i>Not supplied</i> <i>Non en dotation</i> <i>No incluido en el equipo base</i> <i>Nicht mitgeliefert</i>	Vetro temperato <i>Tempered glass</i> <i>Verre trempé</i> <i>Cristal templado</i> <i>Gehärtetes Glas</i>	Resistenza agli urti <i>Impact resistance</i> <i>Résistance aux chocs</i> <i>Resistencia al Impacto</i> <i>Stoßfestigkeit</i>	10 J
Vetro per telaio senza asole <i>Glass for frame without slots - Verre pour cadre sans cellets</i> <i>Cristal para marco sin ranuras - Glass für Frontrahmen ohne Ösen</i>	GW 88 260				



GW 84 407
Non in dotazione
Not supplied
Non en dotation
No incluido en el equipo base
Wird nicht mitgeliefert

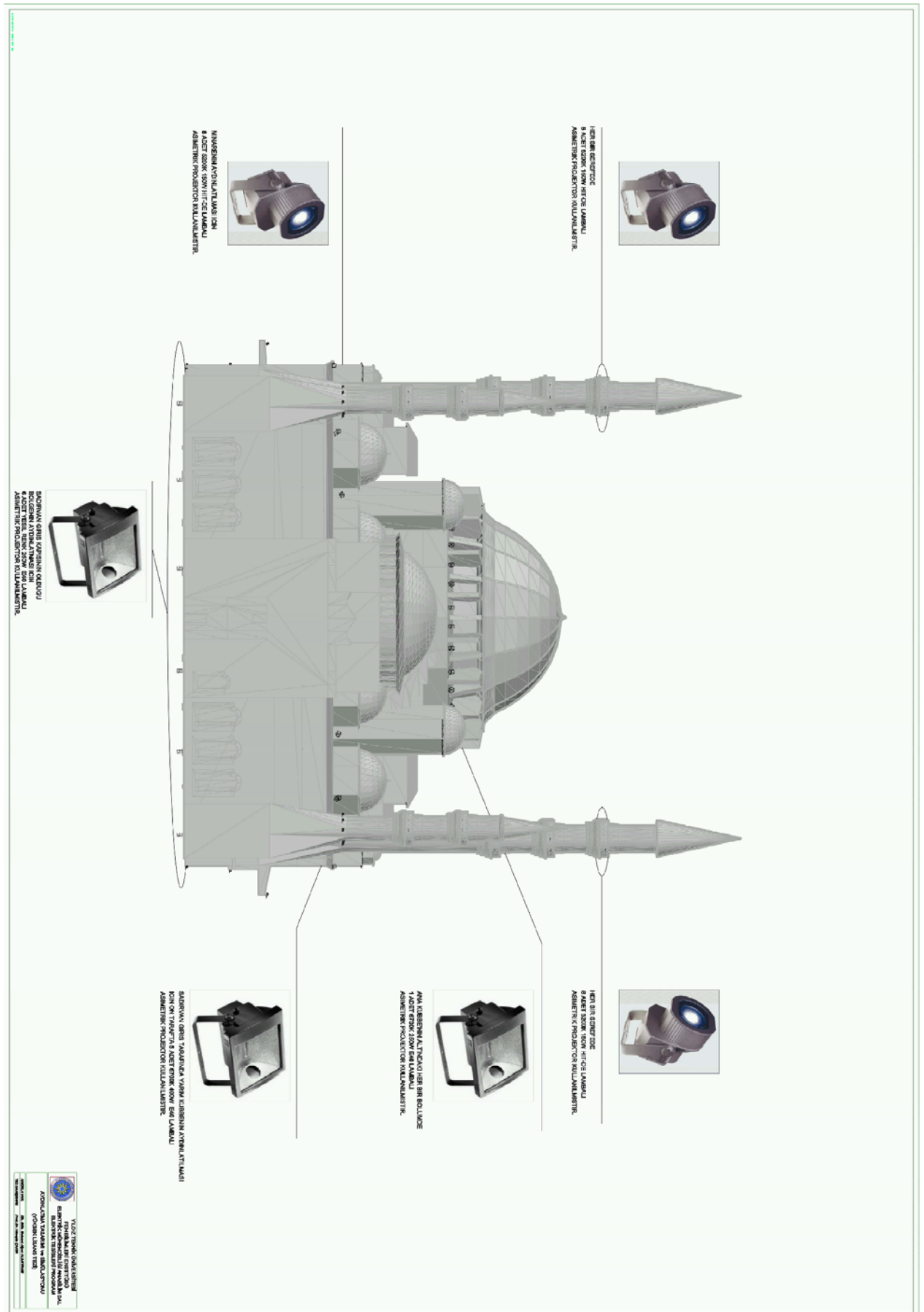


GW 84 408
Non in dotazione
Not supplied
Non en dotation
No incluido en el equipo base
Wird nicht mitgeliefert

Coppia di serraggio 17 Nm
Tightening torque 17 Nm
Couple de serrage 17 Nm
Par de fixation 17 Nm
Anzugsmoment 17 Nm

Ek 8

Süleymaniye Cami'sinin Aydınlatma Tasarımı Yerleşim Planları



ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 11.02.1983

Doğum yeri Gaziantep

Lise 1998-2001 Mersin Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi

Lisans 2002-2006 Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fak.
Elektrik Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurumlar

2006-Devam ediyor AREL Elektrik Ltd. Şti.