

LIÊN DANH CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG GIAO THÔNG LONG AN  
- LIÊN HIỆP KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH NỀN MÓNG VÀ MÔI TRƯỜNG



**HỒ SƠ**  
**THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG**

CÔNG TRÌNH:

**ĐƯỜNG LIÊN XÃ TÂN ÂN – PHƯỚC TUY**

**ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: HUYỆN CÀN ĐƯỚC, TỈNH LONG AN**

**TẬP 13: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG**

LONG AN 2023

LIÊN DANH CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG GIAO THÔNG LONG AN  
- LIÊN HIỆP KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH NỀN MÓNG VÀ MÔI TRƯỜNG



## THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH:

### ĐƯỜNG LIÊN XÃ TÂN AN – PHƯỚC TUY

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: HUYỆN CÀN ĐƯỚC, TỈNH LONG AN  
(HẠNG MỤC: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG)

Chủ nhiệm thiết kế	:	Nguyễn Văn Cường
Chủ trì thiết kế	:	Nguyễn Văn Tuấn
Thiết kế	:	Bùi Thái Sinh
Kiểm Tra	:	Đình Tuấn Anh

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN  
ĐTXD HUYỆN CÀN ĐƯỚC  
GIÁM ĐỐC

ĐẠI DIỆN NHÀ THẦU  
Số: 42/TV.2023, ngày 03 tháng 11 năm 2023  
GIÁM ĐỐC

Trần Minh Hữu

Long An, ngày 05 tháng 11 năm 2023

## THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH: ĐƯỜNG LIÊN XÃ TÂN AN – PHƯỚC TUY

Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.

HẠNG MỤC: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: HUYỆN CẦN ĐƯỚC, TỈNH LONG AN

### I. CHỦ ĐẦU TƯ:

ỦY BAN NHÂN DÂN HUYỆN CẦN ĐƯỚC.

Địa chỉ liên hệ: Thị trấn Cần Đước – huyện Cần Đước – tỉnh Long An.

### II. ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ:

BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HUYỆN CẦN ĐƯỚC.

Địa chỉ liên hệ: Thị trấn Cần Đước – huyện Cần Đước – tỉnh Long An.

### III. ĐƠN VỊ LẬP HỒ SƠ THIẾT KẾ BVTC – DỰ TOÁN:

LIÊN DANH CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG GIAO THÔNG LONG AN – LIÊN HIỆP KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH NỀN MÓNG VÀ MÔI TRƯỜNG.

Địa chỉ liên hệ: Hùng Vương – phường 2 – TP. Tân An – tỉnh Long An.

Long An, ngày tháng năm 2023

## THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH: ĐƯỜNG LIÊN XÃ TÂN AN – PHƯỚC TUY

Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.10

HẠNG MỤC: HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: HUYỆN CẦN ĐƯỚC, TỈNH LONG AN

### I. CHỦ ĐẦU TƯ:

ỦY BAN NHÂN DÂN HUYỆN CẦN ĐƯỚC.

Địa chỉ liên hệ: Thị trấn Cần Đước – huyện Cần Đước – tỉnh Long An.

### II. ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ:

BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG HUYỆN CẦN ĐƯỚC.

Địa chỉ liên hệ: Thị trấn Cần Đước – huyện Cần Đước – tỉnh Long An.

### III. ĐƠN VỊ LẬP HỒ SƠ THIẾT KẾ BVTC – DỰ TOÁN:

LIÊN DANH CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG GIAO THÔNG LONG AN – LIÊN HIỆP KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH NỀN MÓNG VÀ MÔI TRƯỜNG.

Địa chỉ liên hệ: Hùng Vương – phường 2 – TP. Tân An – tỉnh Long An.

## PHẦN 1: THUYẾT MINH

### **I. CƠ SỞ PHÁP LÝ:**

#### **I.1. Căn cứ pháp lý:**

- Căn cứ Luật xây dựng số: 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội;
- Căn cứ Luật xây dựng số: 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội;
- Căn cứ Quy chuẩn xây dựng Việt Nam do Bộ Xây Dựng ban hành theo quyết định số 22/2019/QĐ-BXD ngày 31/12/2019;
- Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ, về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Quyết định số 319/QĐ-SXD ngày 19 tháng 07 năm 2022 của Sở Xây Dựng tỉnh Long An về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng, đơn giá nhân công tư vấn xây dựng, bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn tỉnh Long An năm 2022;
- Thực hiện Hợp đồng tư vấn thiết kế số..... /HĐKT-TK ngày .... /.... /202 giữa Liên danh Công ty cổ phần tư vấn xây dựng giao thông Long An – Liên hiệp khảo sát địa chất công trình nền móng và môi trường và chủ đầu tư về việc lập hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công công trình: Đường liên xã Tân Ân – Phước Tuy. Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.10. Hạng mục: Xây dựng mới hệ thống đèn chiếu sáng.

#### **I.2. Các tiêu chuẩn áp dụng:**

- TCXDVN 263: 2002 - Lắp đặt cáp và dây cho các công trình công nghiệp.
- TCXDVN 253:2001 - Lắp đặt thiết bị chiếu sáng cho công trình công nghiệp.
- TCXDVN 319: 2004 - Lắp đặt hệ thống nổi đất thiết bị cho công trình công nghiệp.
- TCXDVN 259: 2001 - Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo đường, đường phố, quảng trường, đô thị.
- TCXDVN 333: 2005 – Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị.
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng, công trình chiếu sáng QCVN 07-7:2016/BXD.
- Quy phạm trang bị điện số 11TCN - 19 - 2006 “Hệ thống đường dẫn điện”.

- Quy phạm trang bị điện số 11TCN - 21 - 2006 “Bảo vệ và tự động”.
- TCVN 5824-1984 tiêu chuẩn Việt Nam về đèn chiếu sáng đường phố - yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4756-1989 quy phạm về nối đất và nối không các thiết bị điện.
- TCVN 4400-1987 tiêu chuẩn Việt Nam về kỹ thuật chiếu sáng – thuật ngữ và định nghĩa.
- TCVN 5176-1990 tiêu chuẩn Việt Nam về chiếu sáng nhân tạo – phương pháp đo độ rọi.
- Tiêu chuẩn về hệ thống đường dây, lưới điện hạ thế (20TCN 95-83, TCVN 5661-92, TCVN 1835-94, 11TCN 19-84, TCHT/ĐLII-94...).

Cùng các qui trình, qui phạm, tiêu chuẩn ngành, các quy định kỹ thuật khác hiện hành.

### **I.3. Các định mức đơn giá áp dụng để lập dự án:**

- Chi phí thẩm tra phê duyệt quyết toán theo Thông tư 10/2020/TT-BTC ngày 20/02/2020 của Bộ Tài Chính.
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Quyết định số 319/QĐ-SXD ngày 19 tháng 07 năm 2022 của Sở Xây Dựng tỉnh Long An về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng, đơn giá nhân công tư vấn xây dựng, bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn tỉnh Long An năm 2022;
- Vật tư các loại được tính theo Thông báo giá tại thời điểm của Sở Xây dựng, Sở Công thương tỉnh Long An và tham khảo bảng giá của Công ty TNHH Thương mại dịch vụ Điện Ánh Quang Phát; Cty Cổ Phần Dây cáp Điện Việt Nam CaDiVi; Công ty TNHH Sản xuất & thương mại thiết bị điện Thành Sáng; Cty cổ phần cơ điện Tuấn Phương...
- Tham khảo bảng giá vật tư phụ kiện tại thời điểm trên thị trường Long An và TP.HCM.

## **II. GIỚI THIỆU HIỆN TRẠNG KHU VỰC TUYẾN:**

### **1. Địa hình:**

Công trình: Đường liên xã Tân Ân – Phước Tuy. Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.10. Hạng mục: Xây dựng mới hệ thống đèn chiếu sáng nằm trên địa phận huyện Cần Đước – tỉnh Long An. Địa hình khu vực tuyến đi qua khá cao, mặt đất tự nhiên dao động từ +0,6m đến 1,2m. Dọc hai bên tuyến là dân cư và đất vườn cây tạp.

**2. Hiện trạng Đường liên xã Tân Ân – Phước Tuy. Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.10:**

Hiện trạng Đường liên xã Tân Ân – Phước Tuy. Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.10 đang được đầu tư tương đối hoàn chỉnh. Hệ thống điện hạ thế cấp cho toàn khu đã được xây dựng sẵn. Do đó việc cấp nguồn cho hệ thống chiếu sáng rất thuận tiện.

### III. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:

#### 1. Yêu cầu thiết kế:

Vì dọc tuyến đường có hệ thống đường dây hạ thế của Điện lực do đó chủ đầu tư yêu cầu thiết kế hệ thống chiếu sáng không vi phạm an toàn hành lang lưới điện; các thông số bảo đảm bảng 1 QCVN 07-7:2016 cụ thể như sau:

**Bảng 1: Yêu cầu chiếu sáng các loại đường giao thông**

TT	Cấp đường	Đặc điểm	Độ chói trung bình tối thiểu Lt <sub>b</sub> (cd/m <sup>2</sup> )	Độ đồng đều độ chói chung U <sub>0</sub>	Độ đồng đều độ chói dọc U <sub>1</sub>	Chỉ số lóa không tiện nghi G, tối thiểu	Độ tăng ngưỡng TI tối đa (%)	Độ rọi ngang trung bình tối thiểu E <sub>n,tb</sub> ;(Lx)
1	Đường cấp đô thị; đường cao tốc	Tốc độ 80 – 100km/h	2	0,4	0,7	6	10	20
2	Đường cấp đô thị; Đường trục chính, đường chính đô thị, đường liên khu vực	Có dải phân cách	1,5	0,4	0,7	5	10	10
		Không dải phân cách	2	0,4	0,7	6	10	20
3	Đường cấp khu vực; đường chính khu vực, đường khu vực	Có dải phân cách	1	0,4	0,6	4	10	7
		Không dải phân cách	1,5	0,4	0,6	5	10	10
4	Đường cấp nội bộ	Hai bên đường sáng	0,75	0,4	0,5	4	15	7
		Hai bên đường tối	0,5	0,4	0,5	5	15	10

--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. Phương án thiết kế:

- Đèn chiếu sáng được bố trí so le hai bên, khoảng cách các trụ trung bình 45m.
- Đèn được bố trí trên trụ STK hình côn hoặc bát giác cao 8m dày 3mm .
- Độ cao lắp đèn 10m kể từ mặt đường tới tim bóng đèn.
- Độ nghiêng của cần và bóng đèn so với mặt đường là 5 độ.

### • Đường : Bố trí

- + 202 trụ đèn STK cao 8m
- + 202 cần đơn cao 2m vưon 1,5m
- + 202 bộ đèn LED 100W
- + 05 tủ điều khiển
- + Dây cáp nguồn tủ điều khiển 4x25mm<sup>2</sup>
- + Dây dọc tuyến 4x10mm<sup>2</sup>

### a. Phần bộ đèn:

- Sử dụng đèn LED chóa công cộng ánh sáng trắng. Đèn LED được tích hợp sẵn dimming 5 cấp để tiết kiệm điện năng cho các thời điểm chiếu sáng về đêm trên đường.
- Các chỉ tiêu thông số kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn chiếu sáng đô thị TCXDVN 259:2001.

### b. Phần cần đèn:

- Dùng cần đèn đơn cao 2m, vưon xa 1,5m có góc nghiêng cần 5 độ được nhúng kẽm nóng dày  $\geq 0.5\mu\text{m}$  gắn trên trụ STK.

### c. Phần trụ đèn:

- Dùng loại trụ STK côn tròn hoặc bát giác dày 3mm, cao 8m, trụ được nhúng kẽm nóng dày  $\geq 0.5\mu\text{m}$  .
- Đường kính đáy trụ 190mm, đường kính đỉnh trụ 60mm.

### d. Phần tủ điều khiển:

#### + Phần vỏ tủ:

- Tủ có kích thước 478mmx775mmx324 mm, làm bằng vật liệu nhựa composite.
- Tủ chia làm 2 ngăn:  
Ngăn gắn thiết bị điều khiển đèn chiếu sáng: (kích thước 478mmx320mmx324mm)  
Ngăn gắn điện kế đo đếm (kích thước 478mmx455mmx324mm)

#### + Phần thiết bị điều khiển:

- Thiết bị điện lắp trong tủ:

MCCB 3P-50A-220V	1 cái
MCB 3P-10A-220V	1 cái
ELCB 3P-32A-220V	1 cái
Khởi động từ 3P-30A-220V	2 cái

Bộ lập trình PLC Zen/Logo230RC	1 cái
Bộ khống chế điện áp 175V-235V	1 cái
Đèn báo 5A-220V	5 cái
Công tắc xoay	1 cái
Phụ kiện	trọn bộ

- Thiết bị điều khiển chính của tủ:

PLC Zen hoặc Logo 230RC

Điện áp cung cấp: 85V - 230V

Công suất tiêu thụ: 3W

Thời gian nhớ dữ liệu khi mất điện: 80 giờ.

Số đầu vào/đầu ra có sẵn: 6DI / 4DO.

Có đồng hồ thời gian thực.

- Phương thức hoạt động của tủ:

Được lập trình trên máy vi tính hoặc trên PLC với các chức năng sau:

Tủ hoạt động thông qua bộ PLC và thời gian đóng cắt đèn là 18h 15 đến 6 giờ sáng hôm sau (có thể điều chỉnh khi cần thiết).

Thời gian hoạt động của tủ cụ thể như sau:

Tủ hoạt động có khả năng tiết giảm điện năng hai tuyến đèn và thời gian đóng cắt phải khác nhau.

Tủ phải có chế độ thao tác tay để phục vụ cho công tác duy tu bảo dưỡng.

Tủ phải tiếp đất bảo đảm an toàn cho người vận hành, bảo dưỡng.

**e. Phần dây dẫn:**

- Sử dụng dây cáp ngầm hạ thế CXV/DSTA/PVC 4x25mm<sup>2</sup> để cấp nguồn cho tủ điều khiển. Cáp ngầm hạ thế CXV/DSTA/PVC 4x10mm<sup>2</sup> để cấp nguồn cho các đèn. Cáp CVV 2x2,5mm<sup>2</sup> để đấu từ Domino lên đèn. Kích thước dây lấy giống các tuyến đèn hiện hữu để thuận tiện trong quá trình vận hành.

- Đặc tính kỹ thuật: Cáp CXV/DSTA/PVC 4x25mm<sup>2</sup>

+ Tiết diện danh định: 4x25

+ Đường kính ruột dẫn: 6,1mm

+ Chiều dày cách điện: 0,9mm

+ Chiều dày băng thép: 0,2mm

+ Chiều dày vỏ bảo vệ: 1,8mm

+ Đường kính tổng: 24,9mm

+ Điện trở ruột dẫn ở 20 độ C: 0,727 Ohm/km

+ Khối lượng gàn đúng: 1.507kg/km

- Đặc tính kỹ thuật: Cáp CXV/DSTA/PVC 4x10mm<sup>2</sup>

+ Tiết diện danh định: 4x10

+ Đường kính ruột dẫn: 4,6mm

+ Chiều dày cách điện: 0,7mm

+ Chiều dày băng thép: 0,2mm

+ Chiều dày vỏ bảo vệ: 1,8mm

- + Đường kính tổng: 20,4mm
- + Điện trở ruột dẫn ở 20 độ C: 1,38 Ohm/km
- + Khối lượng gằn đúng: 954kg/km

STT	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	ĐƠN VỊ	Cáp CVV- 2x2.5mm <sup>2</sup>
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6612: 2000; TCVN 5935:1995
2	Cấu tạo		Đồng trần mềm, xoắn đồng tâm và nén chặt.
3	Số sợi/đường mỗi sợi	S/mm	2 x 7/0.67
4	Đường kính sợi	mm	0.67 ± 0.03
5	Đường kính ruột dẫn	mm	2.01 ± 0.03
6	Bề dày cách điện PVC	mm	0.8 ± 10%
7	Bề dày giáp băng	mm	± 10%
8	Bề dày vỏ	mm	1.8 ± 10%
9	Đường kính tổng	mm	11 ± 10%
10	Điện trở dây ở 20°C	Ω/Km	7,41 ± 2%
11	Điện trở cách điện	MΩ/Km	10 Min
12	Điện áp thử	Vol	1500V/Ph.Min
13	Tính chống cháy cách điện		30S Max

- Toàn bộ dây cáp ngầm được luồn trong ống nhựa xoắn hoặc ống STK bảo vệ và được chôn ngầm dưới mương cáp.

#### f. Phần móng trụ:

- Phần cốt thép được mua sẵn theo thiết kế.
- Phần bê tông móng được đặt sát bó vỉa dọc theo vỉa hè với kích thước theo bản vẽ không ảnh hưởng tới các công trình xung quanh như đường cống thoát nước thải, cấp nước...
- Phần bê tông nổi chân trụ được tô dày 2cm bằng vữa M75.

#### g. Phần mương cáp:

- Phần mương cáp vỉa hè : được đào sát bó vỉa, sau khi đặt ống, cáp xong được đắp cát, đổ bê tông phía trên bảo vệ.
- Phần mương cáp băng đường : Sau khi đào, đặt ống, cáp xong được đắp cát, đổ bê tông phía trên bảo vệ.
- Phần hoàn thiện bề mặt mương cáp vỉa hè sẽ do bên thi công vỉa hè đảm nhiệm, mương cáp băng đường sẽ do bên thi công đường đảm nhiệm.

### **3. YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG VỀ ĐÈN CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG:**

#### **1. Cấp bảo vệ an toàn điện:**

- Toàn bộ các linh kiện của đèn phải có cấp cách điện từ cấp 1 trở lên và phải đảm bảo được tất cả các chỉ tiêu an toàn điện theo TCVN5661-92, TCVN1835-94.

#### **2. Cấp bảo vệ bụi nước:**

- Đối với phân quang học: IP 54 (ngăn được các loại bụi và nước).
- Đối với phần linh kiện điện: IP 44 (ngăn được bụi >1mm và tia nước).

Nếu được bảo vệ theo các tiêu chuẩn trên sẽ tăng cường tuổi thọ cho các phụ kiện điện và duy trì được độ chiếu sáng hiệu quả.

#### **3. Yêu cầu về quang học:**

- Tâm phân quang có kết cấu liền một khối để đường phân phối cường độ ánh sáng của bộ đèn có dạng đối xứng, bán kính rộng, tỏa đều ra hai bên, không tập trung chính giữa và bảo đảm hiệu suất sử dụng lớn hơn 70%.
- Chụp đèn phải là loại trong suốt, không làm giảm cường độ sáng và không làm khuếch tán ánh sáng phía trên.

#### **4. Yêu cầu về kết cấu:**

- Đảm bảo sự vững chắc và ổn định khi được lắp đặt và sử dụng.
- Tạo thuận lợi cho công tác vận hành, duy tu, sửa chữa sau này.
- Nên tách phần quang học độc lập với các phụ kiện điện để tránh được nguồn nhiệt tỏa ra bóng đèn làm tăng tuổi thọ.

### **4. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG:**

#### **1. Chế độ tự động:**

- Chế độ hoạt động chung: Đèn được điều khiển bởi PLC lập trình sẵn với chu kỳ 12 giờ (18 giờ hôm trước tới 6 giờ hôm sau). Thời gian này có thể cài đặt điều chỉnh thời gian chu kỳ hoạt động của PLC cho phù hợp với từng mùa, tùy theo ý của đơn vị sử dụng, vận hành hệ thống.
- Chế độ sử dụng toàn bộ công suất của các đèn: Ở chế độ này tất cả các đèn của hệ thống đều sáng với toàn bộ công suất của các đèn. Thời gian hoạt động của chế độ này từ 18 giờ tới 22 giờ (thời gian này mật độ tham gia giao thông đông).
- Chế độ tiết giảm: Chế độ này hệ thống sẽ tiết giảm một nửa số đèn không hoạt động. Các đèn sáng tắt sen kẽ nhau và công suất giảm một nửa. Thời gian hoạt động của chế độ này từ 22 giờ hôm trước tới 6 giờ hôm sau (thời gian này mật độ tham gia giao thông ít). Tuy nhiên tùy theo ý muốn của người quản lý vận hành có thể điều chỉnh thời gian tiết giảm cho thích hợp.
- Chế độ hoạt động của tủ điều khiển: Khi công tác S ở vị trí đóng lúc đó hệ thống sẽ hoạt động tự động theo chu kỳ làm việc được cài đặt trước cho PLC. Khi ở chế độ tự động vận

hành, khởi động từ K1 đóng tắt cả các đèn đều sáng (đầu dây theo thứ tự pha A;C;B;C). Khi đến chế độ tiết giảm K1 ngắt, K2 đóng lúc này chỉ còn các đèn pha A; B sáng pha C sẽ bị tắt tiết giảm. Chế độ bằng tay khi S1 đóng, K1 đóng tắt cả các đèn đều sáng. Khi S2 đóng, K2 đóng lúc này chỉ còn các đèn pha A; B sáng pha C sẽ bị tắt tiết giảm. Chế độ bằng tay dùng để thử đèn, kiểm tra hoặc sử dụng khi có sự cố với chế độ tự động.

## 2. Chế độ bằng tay:

- Ở chế độ này cho phép người kiểm tra và người sử dụng thao tác dễ dàng, nhanh chóng việc tắt bật hệ thống. Phục vụ công tác kiểm tra, sửa chữa và khi có sự cố.

## KIỂM TRA SỤT ÁP

Công thức tính toán sụt áp trên đường dây:

$$V_{dmax} = 5\% \times 220V = 11V$$

$$V_d = L \times I \times V_c$$

$V_d$  : Độ sụt áp, tổn thất điện áp thực tế ( V )

$L$  : Chiều dài từ nguồn điện đến phụ tải ( m )

Trường hợp tải phân bố đều  $L = l / 2$

$I$  : Dòng điện tải trong 1 pha dây cáp ( A )

$V_c$  : Điện áp rơi trên chiều dài của mạch đối với dây đồng 10 là 2,8 (V/Km); (V/Km).

### \* Tủ chiếu sáng 5 :

+ Chiều dài tuyến dây dài nhất: 473 m.

+ Số đèn phân bố trên tuyến này là 11 đèn

+ Dòng điện tải trong 1 pha:  $I_p = (11 \times 100) / (220 \times 0,85) = 5,9 \text{ A}$

$$\Rightarrow V_d = (473/2 \times 5,9 \times 2,8) / 1000 = 3,9V < 11V.$$

$\Rightarrow$  Độ sụt áp của nhánh cáp nằm trong phạm vi cho phép theo tiêu chuẩn chiếu sáng.

$\Rightarrow$  Chọn dây CXV/DSTA/PVC 4x10mm<sup>2</sup> sử dụng lại làm dây chiếu sáng.

## PHẦN 2: THUYẾT MINH BIỆN PHÁP THI CÔNG

### **1. Khi thi công trên đoạn đường của công trình:**

- Đơn vị thi công phải đảm bảo cho xe và người lưu thông bình thường, sau khi xây dựng mới hệ thống chiếu sáng công cộng phải đảm bảo ánh sáng phục vụ cho hoạt động giao thông, đảm bảo an ninh và tạo mỹ quan cho khu vực.

### **2. Khi xây dựng hệ thống chiếu sáng công cộng: Đơn vị thi công phải có biện pháp thi công tổng thể như sau:**

- Vật tư, nhân sự, xe máy thi công phải được chuẩn bị thật tốt đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thi công.

- Phương thức thi công theo phương thức cuốn chiếu, làm xong đoạn nào vệ sinh dọn dẹp đoạn đó.

- Đơn vị thi công phải quan hệ chặt chẽ với chủ đầu tư, tư vấn giám sát, đơn vị thiết kế và các cơ quan liên quan giải quyết các trở ngại, vướng mắc ( nếu có ) để đưa công trình sớm vào sử dụng.

### **3. Mặt bằng:**

- Đơn vị thi công kiểm tra tổng thể toàn diện mặt bằng thi công, kết hợp với chủ đầu tư giải quyết các vướng mắc nếu có.

### **4. Vật tư:**

- Đơn vị thi công phải tập kết đúng vật tư chủng loại, số lượng như thiết kế ( Bảng phụ lục liệt kê vật tư ) về vị trí tốt nhất chuẩn bị cho thi công.

### **5. Tiến độ thi công:**

- Đơn vị thi công xây dựng tiến độ thi công công trình có kèm theo biểu đồ thi công cho phù hợp và được sự chấp thuận của chủ đầu tư – đơn vị tư vấn giám sát.

### **6. Biện pháp an toàn lao động:**

- Tránh gây chạm chập va đụng vào lưới điện trung hạ thế, đường dây điện thoại hiện hữu

- Trong suốt quá trình thi công, các công nhân tham gia công trình đều được trang bị bảo hộ lao động và được huấn luyện triệt để thủ tục về biện pháp an toàn lao động.

### **7. Biện pháp bảo đảm chất lượng công trình:**

- Đơn vị thi công sử dụng đúng vật tư, chủng loại số lượng như thiết kế yêu cầu.

- Vật tư trước khi đưa vào công trình phải có phiếu kiểm nghiệm của cơ quan chức năng giám định, có biên bản nghiệm thu kỹ thuật của chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát trước khi đưa vào thi công.

- Về thi công đúng thiết kế được duyệt, các hạng mục thi công khuất hoặc trên cao được kiểm tra kỹ giữa chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát trước khi tiến hành công việc khác.

- Chịu sự giám sát thường xuyên về chất lượng công trình của Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát.

- Mọi sự thay đổi về thiết kế đều phải có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị tư vấn giám sát, đơn vị thiết kế đồng lập biên bản ghi vào sổ nhật ký công trình.

## PHẦN 3: THUYẾT MINH DỰ TOÁN

### **1. Căn cứ lập dự toán:**

- Đơn giá vật tư thiết bị: áp dụng theo mặt bằng giá theo tháng của liên sở tài chính – Xây dựng hoặc báo giá của nhà sản xuất, nhà cung cấp ;
- Căn cứ Luật xây dựng số: 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội;
- Luật xây dựng số: 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội;
- Chi phí thẩm tra phê duyệt quyết toán theo Thông tư 10/2020/TT-BTC ngày 20/02/2020 của Bộ Tài Chính.
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Quyết định số 319/QĐ-SXD ngày 19 tháng 07 năm 2022 của Sở Xây Dựng tỉnh Long An về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng, đơn giá nhân công tư vấn xây dựng, bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn tỉnh Long An năm 2022;

### **2. Khối lượng chính:**

- + 202 trụ đèn STK cao 8m
- + 202 cần đơn cao 2m vươn 1,5m
- + 202 bộ đèn LED 100W
- + 05 tủ điều khiển

### **3. Tổng kinh phí: Theo dự toán đính kèm**

### **4. Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách nhà nước**

### **5. Hình thức quản lý dự án: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án**

## **PHẦN 4: QUY TRÌNH BẢO TRÌ VÀ KHAI THÁC CÔNG TRÌNH**

### **1/ Căn cứ lập quy trình bảo trì công trình:**

- Căn cứ nghị định số : 114/2010/NĐ-CP ngày 06/12/2010 của Chính phủ về bảo trì công trình xây dựng.
- Căn cứ nghị định số : 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của Chính phủ về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ; Nghị định số: 100/2013/Nđ-CP ngày 2/09/2013 của chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số: 11/2010/NĐ-CP ngày 24/02/2010 của chính phủ quy định về quản lý và bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.
- Căn cứ nghị định số : 10/2013/NĐ-CP ngày 11/01/2013 của Chính phủ quy định việc quản lý sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.
- Căn cứ nghị định số : 18/2012/NĐ-CP ngày 13/03/2012 của Chính phủ về quỹ bảo trì đường bộ.
- Căn cứ nghị định số: 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc quản lý chất lượng công trình xây dựng.
- Căn cứ thông tư số: 52/2013/TT-BGTVT ngày 12/12/2013 của Bộ giao thông vận tải về việc quy định về quản lý, khai thác và bảo trì công trình đường bộ.
- Căn cứ vào hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán của công trình trên do đơn vị tư vấn lập.
- Căn cứ vào hồ sơ hoàn công của công trình trên do đơn vị thi công lập.

### **2/ Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng bảo trì công trình:**

- Luật bảo vệ môi trường 05/2005/QH.11 ngày 29/11/2005 của nhà nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.
- Thông tư số 12/2006/TT-BTNMT ngày 26/12/2006 của Bộ tài nguyên môi trường.
- Nghị định 81/2009/NĐ-CP ngày 12/10/2009 của chính phủ và các quy định hiện hành của ngành điện.
- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép – thi công và nghiệm thu TCVN9115:2012.

### **3/ Quy trình bảo hành công trình:**

- Dự án thuộc nhóm C, thời gian bảo hành là 12 tháng tính từ ngày nghiệm thu và bàn giao công trình đưa vào sử dụng. Trong thời gian bảo hành nhà thầu thi công chịu trách nhiệm sửa chữa những hư hỏng do nhà thầu thi công không đảm bảo chất lượng gây ra. Hết thời gian bảo hành công trình chủ đầu tư tổ chức bàn giao cho đơn vị quản lý, tổ chức duy tu bảo dưỡng theo đúng quy định. tại thông tư số : 52/2013/TT-BGTVT ngày 12/12/2013 về việc quy định quản lý, khai thác và bảo trì công trình đường bộ.

### **4/ Quy trình vận hành công trình:**

#### **a. Chế độ tự động:**

- Chế độ hoạt động chung: Đèn được điều khiển bởi PLC lập trình sẵn với chu kỳ 12 giờ (18 giờ hôm trước tới 6 giờ hôm sau). Thời gian này có thể cài đặt điều chỉnh thời gian chu kỳ hoạt động của PLC cho phù hợp với từng mùa, tùy theo ý của đơn vị sử dụng, vận hành hệ thống.

- Chế độ sử dụng toàn bộ công suất của các đèn: Ở chế độ này tất cả các đèn của hệ thống đều sáng với toàn bộ công suất của các đèn. Thời gian hoạt động của chế độ này từ 18 giờ tới 22 giờ (thời gian này mật độ tham gia giao thông đông).
- Chế độ tiết giảm: Chế độ này hệ thống sẽ tiết giảm một nửa số đèn không hoạt động. Các đèn sáng tắt sen kẽ nhau và công suất giảm một nửa. Thời gian hoạt động của chế độ này từ 22 giờ hôm trước tới 6 giờ hôm sau (thời gian này mật độ tham gia giao thông ít). Tuy nhiên tùy theo ý muốn của người quản lý vận hành có thể điều chỉnh thời gian tiết giảm cho thích hợp.
- Chế độ hoạt động của tủ điều khiển: Khi công tắc S ở vị trí đóng lúc đó hệ thống sẽ hoạt động tự động theo chu kỳ làm việc được cài đặt trước cho PLC. Khi ở chế độ tự động vận hành, khởi động từ K1 đóng tất cả các đèn đều sáng (đầu dây theo thứ tự pha A;C;B;C). Khi đến chế độ tiết giảm K1 ngắt, K2 đóng lúc này chỉ còn các đèn pha A; B sáng pha C sẽ bị tắt tiết giảm. Chế độ bằng tay khi S1 đóng, K1 đóng tất cả các đèn đều sáng. Khi S2 đóng, K2 đóng lúc này chỉ còn các đèn pha A; B sáng pha C sẽ bị tắt tiết giảm. Chế độ bằng tay dùng để thử đèn, kiểm tra hoặc sử dụng khi có sự cố với chế độ tự động.

### **b. Chế độ bằng tay:**

- Ở chế độ này cho phép người kiểm tra và người sử dụng thao tác dễ dàng, nhanh chóng việc tắt bật hệ thống. Phục vụ công tác kiểm tra, sửa chữa và khi có sự cố.

## **5/ Phương án bảo trì công trình:**

### **a. Giải pháp kiểm tra:**

- Kiểm tra tủ điều khiển: Kiểm tra hệ thống chiếu sáng có hoạt động đúng ý đồ của đơn vị quản lý vận hành hay không. Kiểm tra các thiết bị trong tủ có hư hỏng hay không.
- Kiểm tra bộ đèn: Kiểm tra xem có bị đứt bóng hay không. Kiểm tra chóa có bị mờ hay không. Kiểm tra xem các bộ đèn có bị nghiêng ngã hay không.
- Kiểm tra dây, phụ kiện: Kiểm tra dây có bị đứt, trầy xước hay không. Kiểm tra cần đèn, trụ đèn có bị nghiêng ngã, rỉ sét hay không. Kiểm tra phụ kiện, Boulon... có bị hư hỏng hay không.

### **b. Giải pháp sửa chữa, bảo trì:**

- Kiểm tra tủ điều khiển: Cài đặt lại đúng ý đồ của đơn vị quản lý vận hành hay không. Tùy tình trạng hư hỏng các thiết bị trong tủ có thể sửa chữa hoặc thay mới.
- Kiểm tra bộ đèn: Thay các bộ đèn bị đứt bóng. Tháo, lau chùi chóa bị mờ do bụi, côn trùng, nếu quá mờ hoặc bị hư thì phải thay mới. Chỉnh lại các bộ đèn cho ngay ngắn.
- Kiểm tra dây, phụ kiện: Thay hoặc nối dây bị đứt, xử lý dây bị trầy xước quấn băng keo lại cẩn thận và tách ra khỏi vị trí bị cà. Chỉnh lại cần đèn, trụ đèn cho ngay ngắn, sơn lại những chỗ bị rỉ sét. Thay mới phụ kiện, Boulon... bị hư hỏng.

## PHẦN 5: PHÒNG CHỐNG ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TRÌNH ĐẾN MÔI TRƯỜNG

### **I. CƠ SỞ ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TRÌNH ĐẾN MÔI TRƯỜNG**

- Luật bảo vệ môi trường 05/2005/QH.11 ngày 29/11/2005 của nhà nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.
- Thông tư số 12/2006/TT-BTNMT ngày 26/12/2006 của Bộ tài nguyên môi trường.
- Nghị định 81/2009/NĐ-CP ngày 12/10/2009 của chính phủ về các quy định hiện hành của ngành điện.
- Tiêu chuẩn môi trường trong lĩnh vực tiếng ồn.
- Tiêu chuẩn môi trường trong lĩnh vực bảo vệ sinh thái.
- Quy phạm trang bị điện phần II – hệ thống đường dẫn điện TCN-1984

### **II. XÁC ĐỊNH CÁC ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG TRÌNH ĐẾN MÔI TRƯỜNG**

- Do cấp điện áp không cao, tuyến đường dây không dài nên những tác động của công trình đối với các dạng môi trường vật lý và các tác động đối với các dạng tài nguyên sinh vật, các hệ sinh thái có tính chất, phạm vi và mức độ ảnh hưởng không lớn. Đối với dự án này các tác động môi trường cụ thể là:
  - Những tác động đối với dạng môi trường vật lý: Theo tính chất và quy mô của dự án đã đề cập ở các phần trên. công trình: Đường liên xã Tân Ân – Phước Tuy. Lý trình: Km3+609.25 – Km8+126.20. Hạng mục: Xây dựng mới hệ thống đèn chiếu sáng không ảnh hưởng hoặc ảnh hưởng không đáng kể đối với các dạng môi trường vật lý.
  - Theo tiêu chuẩn về môi trường: Chất lượng nước, chất lượng không khí, chất lượng đất. Dự án không gây ra chất thải có khả năng làm nhiễm bản hoặc gây ô nhiễm chất lượng nước (nước mặt và nước ngầm), không khí và chất lượng đất xung quanh công trình.
  - Các công trình khi xây dựng và sau khi hoàn thành đưa vào vận hành không làm thay đổi tính chất hay giá trị đất, nước và không khí.

### **III. KẾT LUẬN**

Đối với các vùng tuyến đường dây đi qua có thể đưa ra một vài kết luận nhận xét như sau:

- Về địa hình: Địa hình tuyến đường dây điện chiếu sáng đi qua tương đối bằng phẳng.
- Tác động môi trường được tính toán lựa chọn hạn chế mức tối đa nhất trong giai đoạn khảo sát, thiết kế, xây dựng cũng như trong giai đoạn quản lý vận hành.

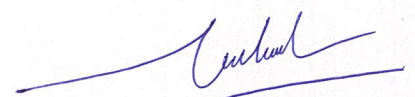
Liên danh Công ty cổ phần tư vấn xây dựng giao thông Long An – Liên hiệp khảo sát địa chất công trình nền móng và môi trường Kính trình UBND Huyện Cần Đước và các ban ngành liên quan xét duyệt hồ sơ dự án đầu tư xây dựng công trình: Đường liên xã Tân Ân – Phước Tuy. Lý trình: Km3+609.25 – Km8+110.10. Hạng mục: Xây dựng mới hệ thống đèn chiếu sáng thuộc địa phận huyện Cần Đước, tỉnh Long An để sớm triển khai tổ chức thi công công trình./.

**Viết thuyết minh**



**Bùi Thái Sinh**

**GIÁM ĐỐC**

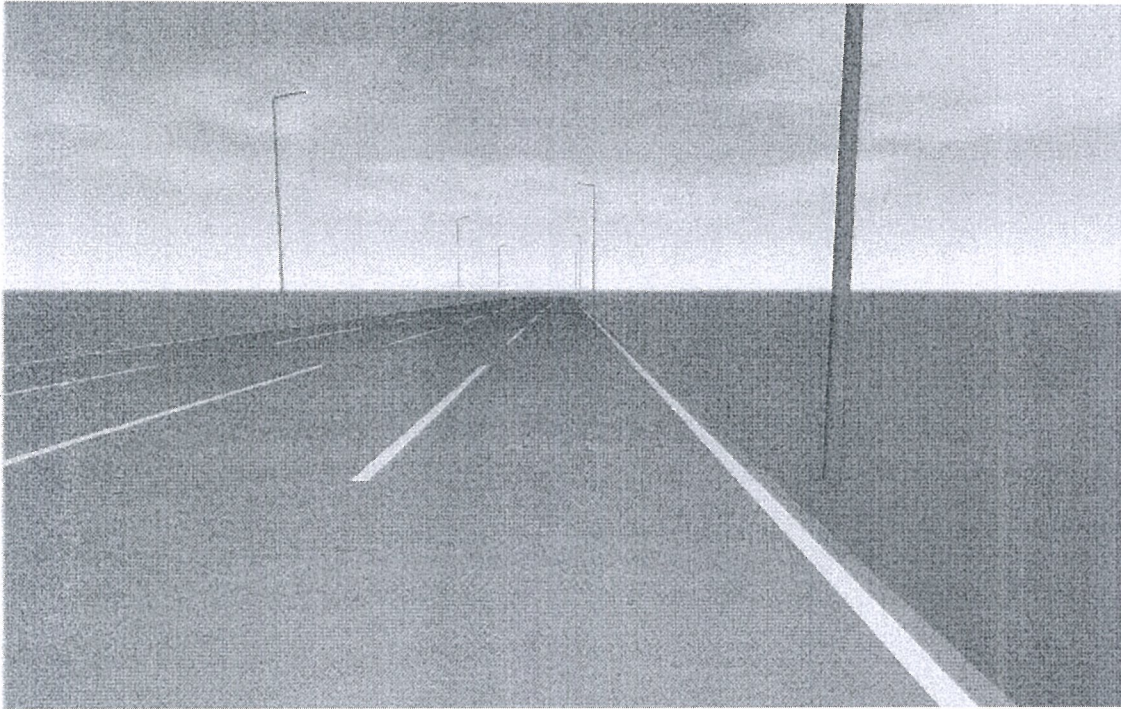


**Trần Minh Hữu**

Date

05/07/2023

DIALux



duong 14m\_khu vuc\_khong pc

Preface

## Table of Contents

Cover .....	1
Preface .....	2
Table of Contents .....	3
Description .....	4
Luminaire list .....	5

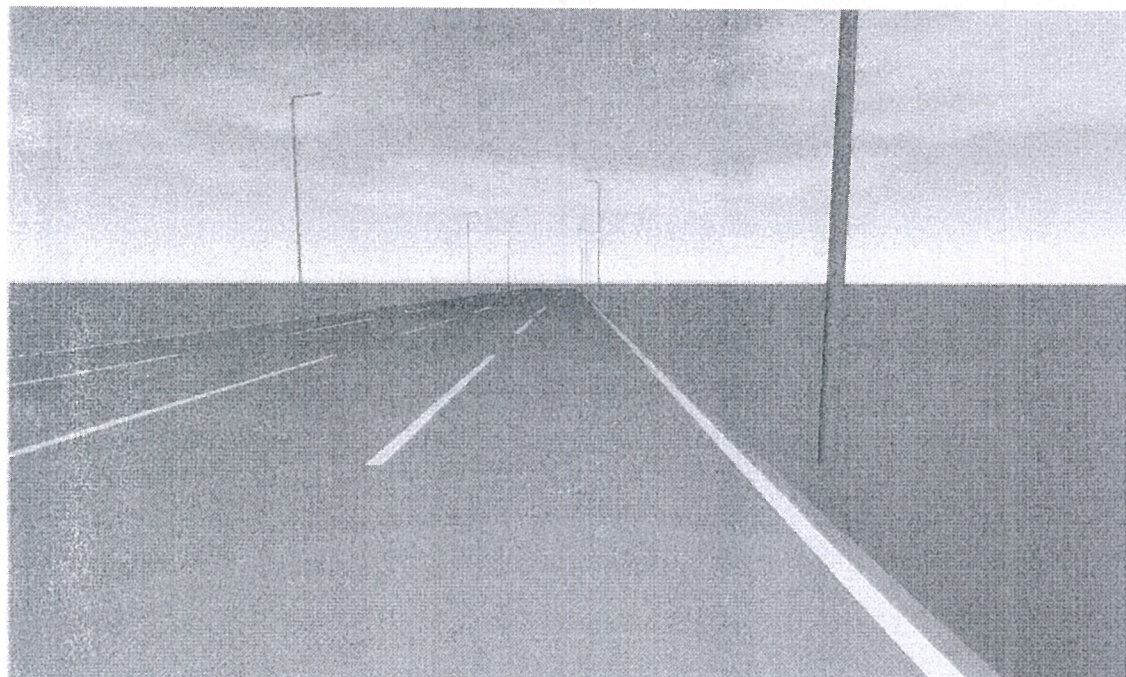
### Product data sheets

Not yet a DIALux member - STREET LIGHT 100W (1x SL7B-100W) .....	6
--	---

### road · Alternative 2

Description .....	7
Summary (according to EN 13201:2015) .....	8
Roadway 1 (M2) .....	11

Glossary .....	24
----------------	----



## Description

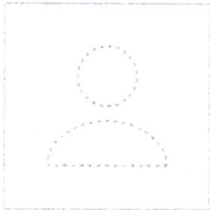
### Luminaire list

$\Phi_{total}$	$P_{total}$	Luminous efficacy
105490 lm	709.1 W	148.8 lm/W

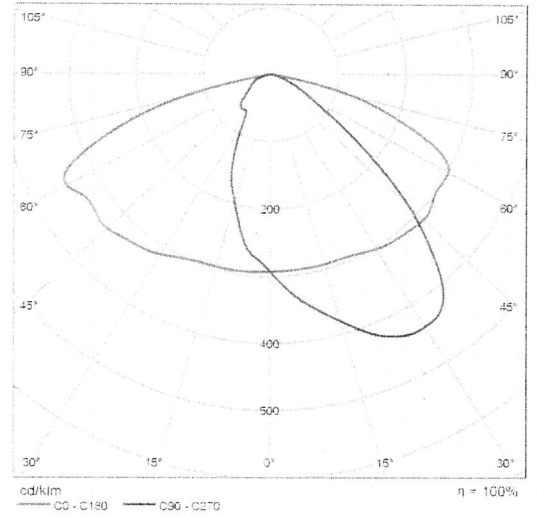
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	$\Phi$	Luminous efficacy
7	Not yet a DIALux member	TEMBIN-C	STREET LIGHT 100W	101.3 W	15070 lm	148.8 lm/W

### Product data sheet

Not yet a DIALux member - STREET LIGHT 100W



Article No.	TEMBIN-C
P	101.3 W
$\Phi_{Lamp}$	15070 lm
$\Phi_{Luminaire}$	15070 lm
$\eta$	100.00 %
Luminous efficacy	148.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



Polar LDC

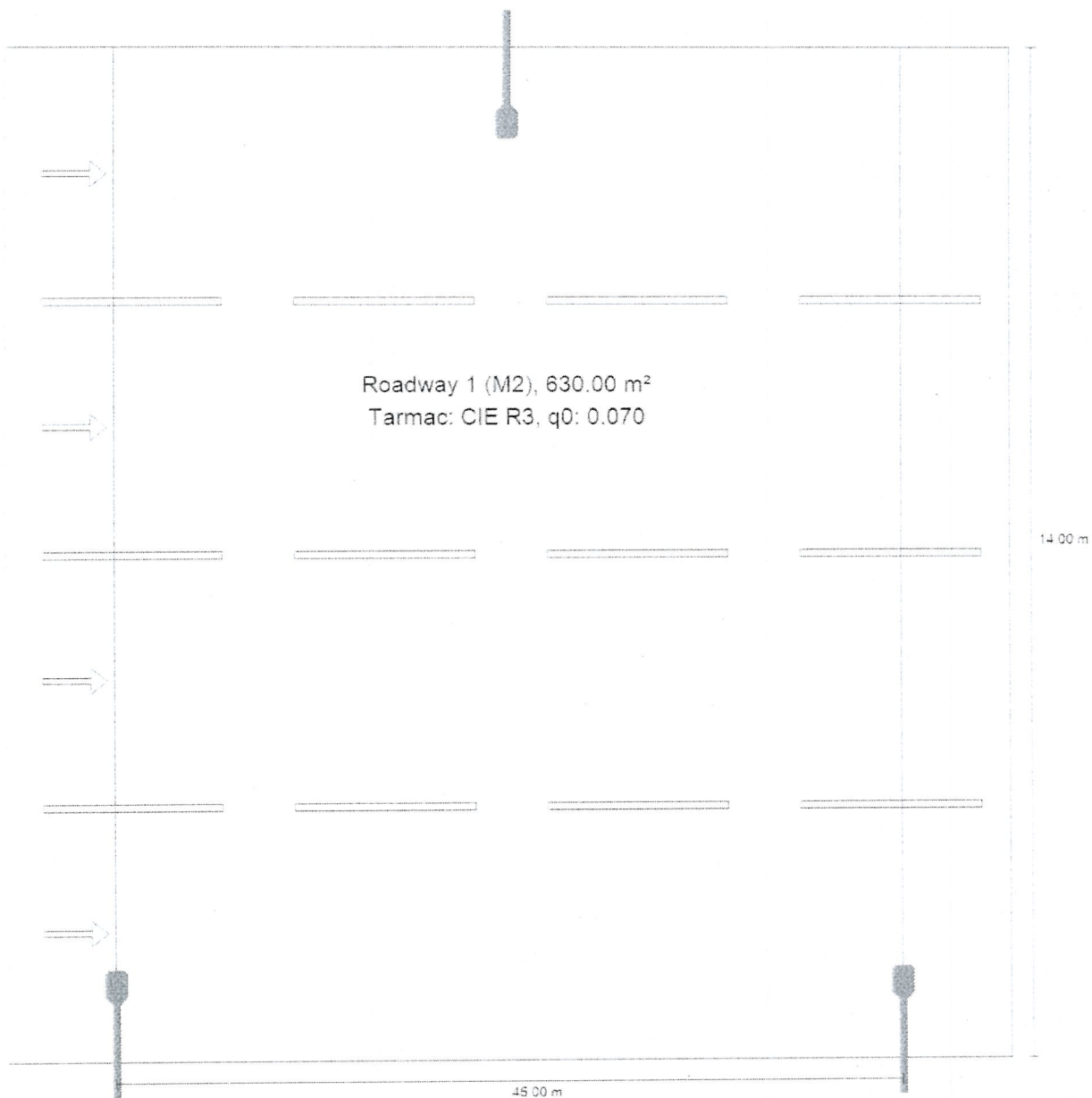


road

**Description**

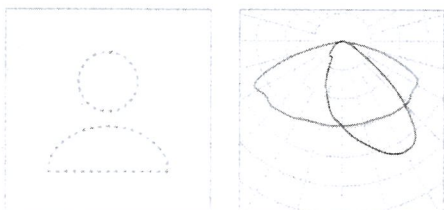
road

Summary (according to EN 13201:2015)



road

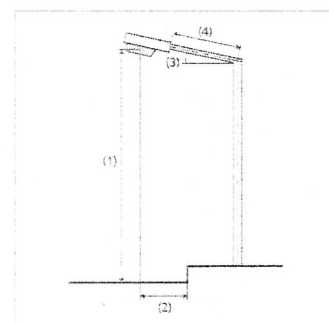
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Not yet a DIALux member	P	101.3 W
Article No.	TEMBIN-C	$\Phi_{Lamp}$	15070 lm
Article name	STREET LIGHT 100W	$\Phi_{Luminaire}$	15070 lm
Fitting	1x SL7B-100W	$\eta$	100.00 %

STREET LIGHT 100W (both sides offset)

Pole distance	45.000 m
(1) Light spot height	10.000 m
(2) Light point overhang	1.000 m
(3) Boom inclination	10.0°
(4) Boom length	1.506 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 101.3 W
Wattage / route	4457.2 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	$\geq 70^\circ$ : 472 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 150 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 8.56 cd/klm
Luminous intensity class The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	G*1
Glare index class	D.5
MF	0.85



road

**Summary (according to EN 13201:2015)**

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M2)	$L_{av}$	1.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.49	≥ 0.40	✓
	$U_l^{(2)}$	0.67	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
	$R_{Ef}$	0.53	≥ 0.35	✓

(2) Setpoint changed by the planner, deviant to the norm

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Energy Consumption
road	$D_p$	0.011 W/lx*m <sup>2</sup>	-
STREET LIGHT 100W (both sides offset)	$D_e$	1.3 kWh/m <sup>2</sup> yr	810.4 kWh/yr

road

**Roadway 1 (M2)**

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M2)	$L_{av}$	1.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.49	≥ 0.40	✓
	$U_j^{(2)}$	0.67	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
	$R_{Ei}$	0.53	≥ 0.35	✓

Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	$L_{av}$	1.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.50	≥ 0.40	✓
	$U_j^{(2)}$	0.67	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	$L_{av}$	1.61 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.53	≥ 0.40	✓
	$U_j^{(2)}$	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 10 %	✓
Observer 3 Position: -60.000 m, 8.750 m, 1.500 m	$L_{av}$	1.61 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.54	≥ 0.40	✓
	$U_j^{(2)}$	0.81	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 10 %	✓

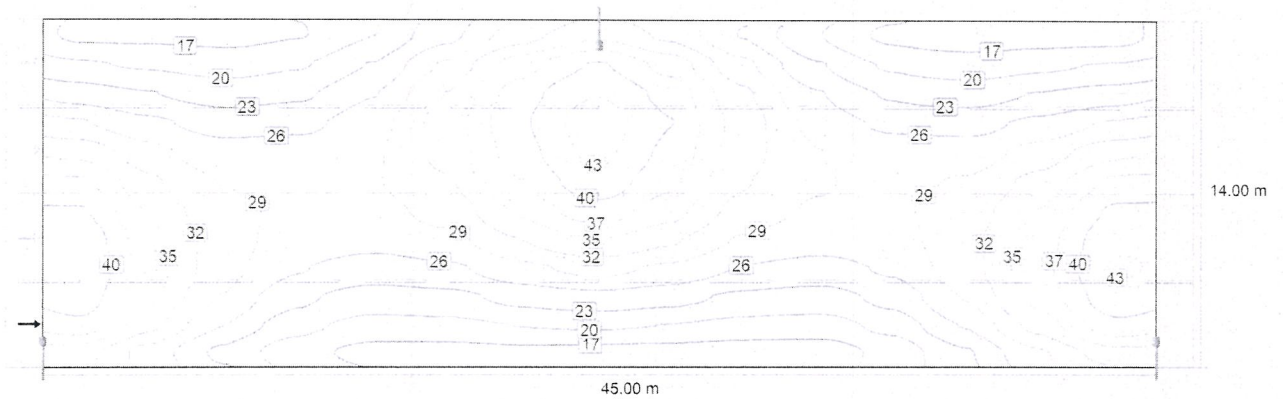
24

road

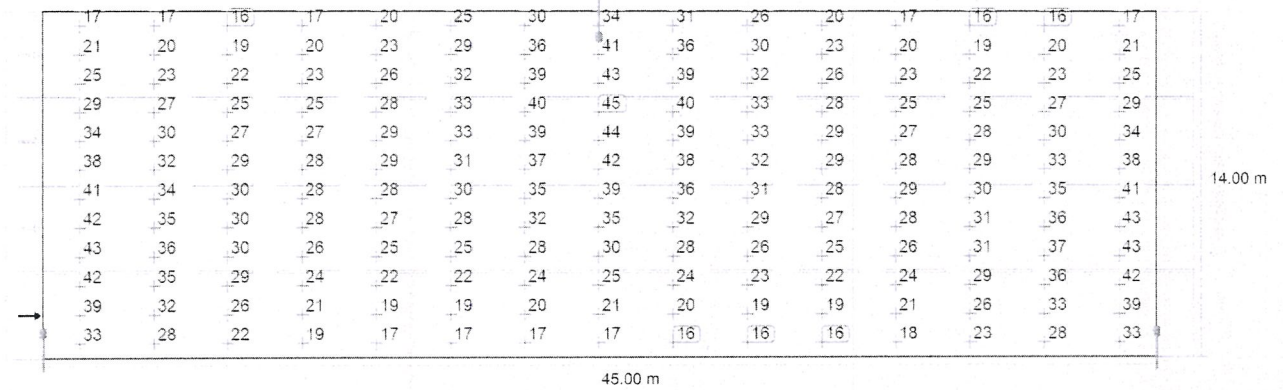
Roadway 1 (M2)

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 4 Position: -60.000 m, 12.250 m, 1.500 m	$L_{av}$	1.60 cd/m <sup>2</sup>	≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.49	≥ 0.40	✓
	$U_l^{(2)}$	0.67	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 10 %	✓

(2) Setpoint changed by the planner, deviant to the norm



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	16.74	16.70	16.39	17.24	20.25	25.09	30.33	33.99	31.00	25.75	20.25	16.74	15.97	16.29	16.52
12.250	20.64	19.90	19.12	19.99	23.26	29.26	36.16	40.50	36.33	29.62	23.36	19.84	18.96	19.78	20.52
11.083	24.75	23.18	21.84	22.60	25.86	31.78	38.88	43.06	39.22	32.24	26.18	22.74	21.96	23.34	24.76
9.917	29.19	26.61	24.75	25.18	27.73	32.91	39.82	44.58	40.31	33.35	28.03	25.37	24.98	26.92	29.31

25

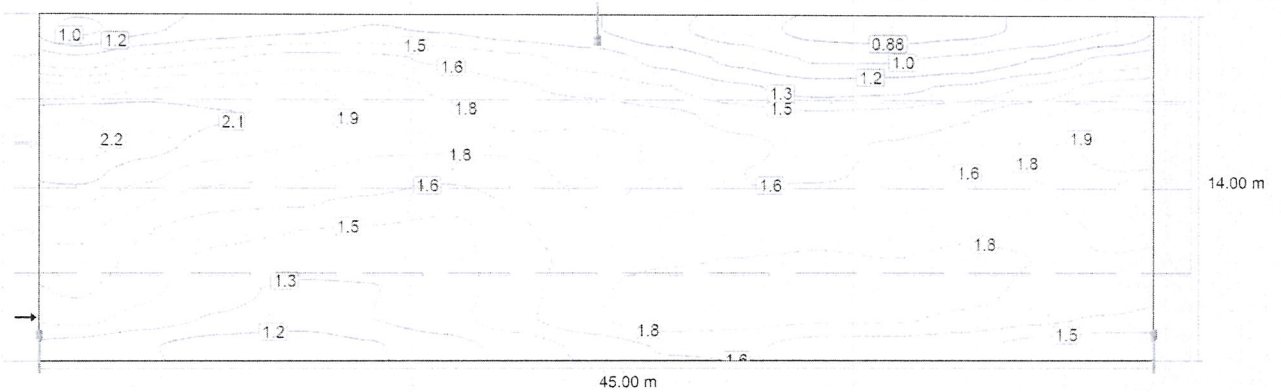
road

Roadway 1 (M2)

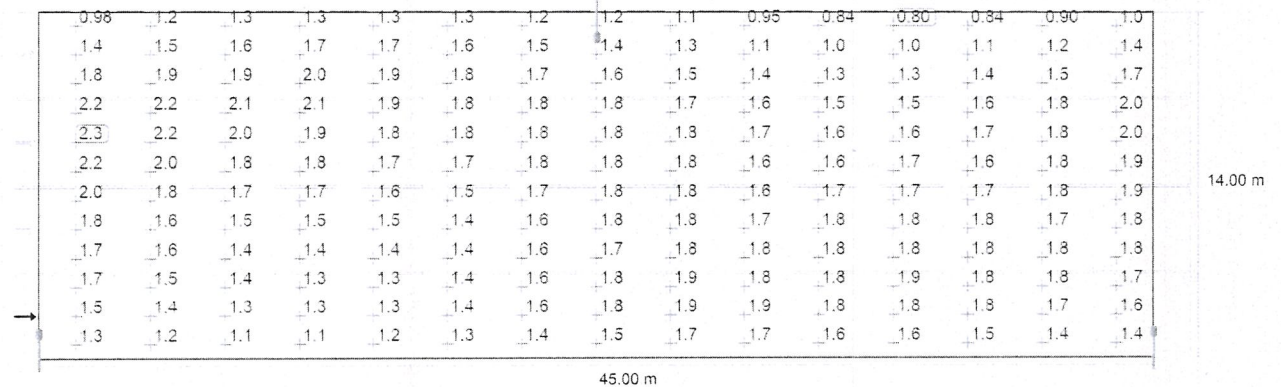
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
8.750	33.70	29.68	27.14	27.19	28.53	32.69	38.97	43.82	39.50	33.12	28.86	27.43	27.52	30.16	33.94
7.583	37.79	32.19	28.68	28.04	28.71	31.45	37.43	42.02	38.03	31.96	29.09	28.28	29.11	32.82	38.16
6.417	40.51	34.06	29.78	28.27	28.10	29.99	35.09	39.07	35.67	30.52	28.44	28.54	30.18	34.70	40.91
5.250	42.26	35.43	30.34	27.57	26.89	28.03	31.78	34.65	32.19	28.50	27.18	27.82	30.69	36.00	42.58
4.083	43.08	36.03	30.14	26.22	24.72	25.45	28.02	29.75	28.24	25.79	24.86	26.47	30.56	36.52	43.46
2.917	41.82	35.14	28.61	23.86	21.90	22.33	24.09	25.06	24.16	22.51	21.97	24.11	29.05	35.54	42.14
1.750	39.27	32.46	25.98	21.36	19.21	19.41	20.38	20.72	20.24	19.29	19.01	21.35	26.25	32.87	39.32
0.583	32.82	27.66	22.45	18.57	16.58	16.51	16.79	16.61	16.45	16.11	16.05	18.34	22.77	28.43	33.31

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	$E_{av}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Maintenance value, horizontal illuminance	28.4 lx	16.0 lx	44.6 lx	0.56	0.36



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [ $cd/m^2$ ] (Iso-illuminance curves)



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [ $cd/m^2$ ] (Value grid)

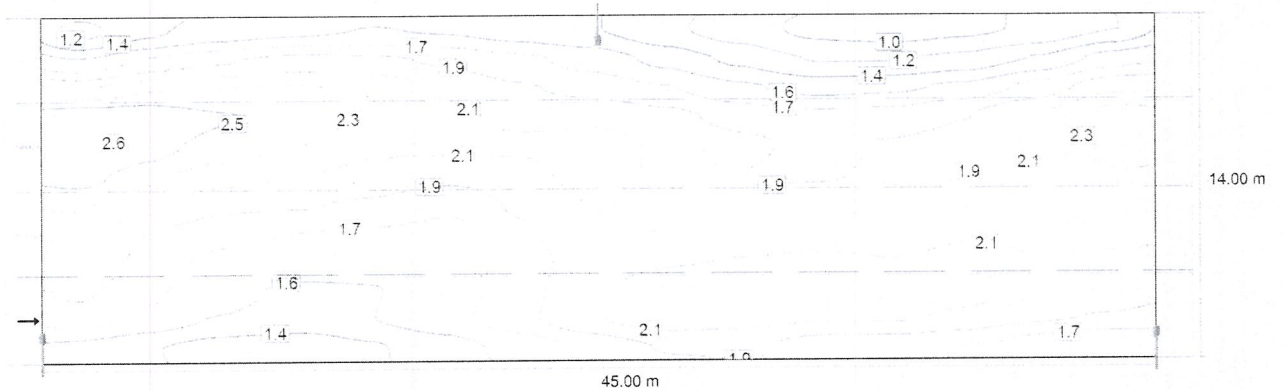
road

Roadway 1 (M2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	0.98	1.15	1.25	1.30	1.34	1.32	1.24	1.19	1.06	0.95	0.84	0.80	0.84	0.90	1.03
12.250	1.36	1.53	1.62	1.70	1.68	1.61	1.52	1.43	1.28	1.14	1.02	1.02	1.07	1.19	1.40
11.083	1.80	1.93	1.94	1.96	1.89	1.77	1.66	1.59	1.49	1.36	1.27	1.30	1.36	1.53	1.74
9.917	2.24	2.19	2.11	2.06	1.91	1.82	1.77	1.76	1.68	1.57	1.52	1.54	1.63	1.78	1.99
8.750	2.32	2.16	2.02	1.94	1.82	1.82	1.80	1.83	1.77	1.67	1.61	1.65	1.68	1.82	2.02
7.583	2.15	1.98	1.84	1.80	1.73	1.68	1.75	1.83	1.76	1.64	1.62	1.67	1.64	1.80	1.94
6.417	1.96	1.79	1.67	1.65	1.61	1.53	1.67	1.80	1.75	1.65	1.70	1.72	1.68	1.76	1.88
5.250	1.82	1.64	1.53	1.49	1.46	1.44	1.61	1.75	1.76	1.71	1.76	1.75	1.77	1.75	1.81
4.083	1.74	1.57	1.43	1.39	1.38	1.43	1.57	1.71	1.77	1.79	1.81	1.79	1.82	1.79	1.78
2.917	1.66	1.51	1.38	1.31	1.33	1.40	1.57	1.76	1.87	1.85	1.84	1.86	1.84	1.76	1.74
1.750	1.54	1.42	1.31	1.27	1.33	1.43	1.59	1.78	1.89	1.86	1.82	1.81	1.76	1.67	1.62
0.583	1.27	1.19	1.11	1.08	1.16	1.27	1.39	1.53	1.65	1.66	1.58	1.57	1.53	1.43	1.37

Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	1.60 cd/m <sup>2</sup>	0.80 cd/m <sup>2</sup>	2.32 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.35

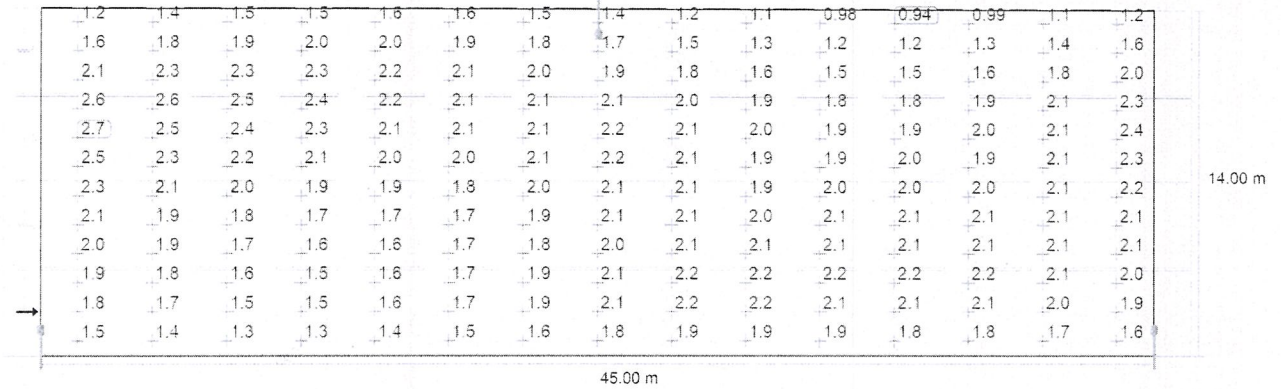


Observer 1: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Iso-illuminance curves)

28

road

Roadway 1 (M2)



Observer 1: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.16	1.36	1.47	1.53	1.58	1.55	1.46	1.40	1.25	1.12	0.98	0.94	0.99	1.06	1.21
12.250	1.60	1.79	1.91	2.01	1.97	1.89	1.79	1.68	1.51	1.34	1.20	1.19	1.26	1.40	1.64
11.083	2.12	2.28	2.28	2.30	2.22	2.08	1.95	1.87	1.75	1.60	1.50	1.53	1.61	1.80	2.05
9.917	2.64	2.58	2.48	2.42	2.24	2.14	2.08	2.07	1.98	1.85	1.79	1.82	1.92	2.10	2.35
8.750	2.73	2.54	2.38	2.29	2.14	2.14	2.12	2.16	2.08	1.96	1.90	1.94	1.97	2.14	2.38
7.583	2.53	2.33	2.17	2.12	2.04	1.98	2.06	2.15	2.08	1.93	1.91	1.96	1.93	2.12	2.28
6.417	2.31	2.10	1.96	1.94	1.89	1.80	1.96	2.11	2.06	1.94	2.00	2.02	1.97	2.07	2.21
5.250	2.14	1.93	1.80	1.75	1.72	1.69	1.89	2.06	2.07	2.02	2.07	2.06	2.08	2.05	2.13
4.083	2.04	1.85	1.69	1.64	1.63	1.68	1.84	2.02	2.09	2.11	2.13	2.11	2.14	2.10	2.09
2.917	1.95	1.78	1.62	1.54	1.56	1.65	1.85	2.07	2.19	2.17	2.17	2.19	2.16	2.07	2.04
1.750	1.81	1.67	1.55	1.49	1.57	1.68	1.88	2.10	2.23	2.19	2.14	2.13	2.07	1.97	1.91
0.583	1.49	1.40	1.30	1.28	1.37	1.49	1.63	1.80	1.95	1.95	1.86	1.85	1.80	1.68	1.61

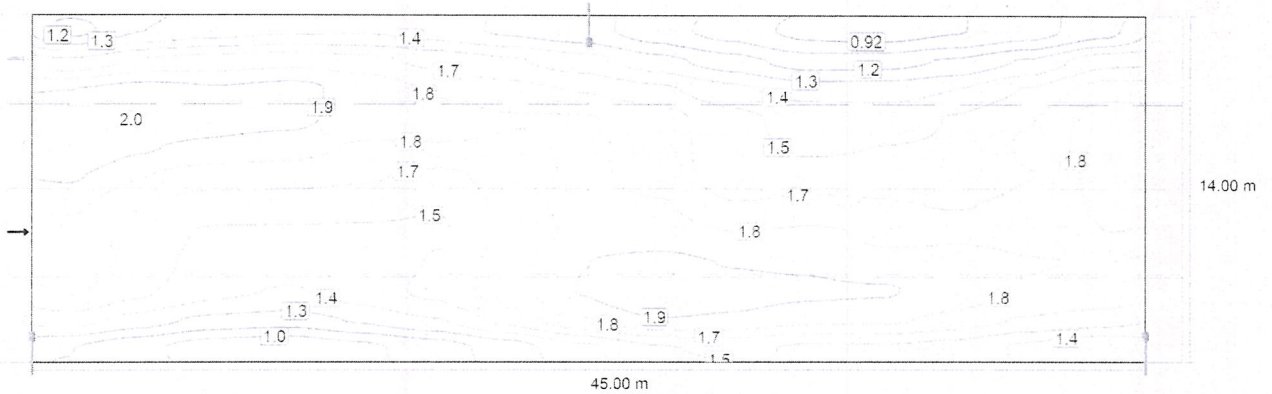
Observer 1: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 1: Luminance with new installation	1.89 cd/m <sup>2</sup>	0.94 cd/m <sup>2</sup>	2.73 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.35

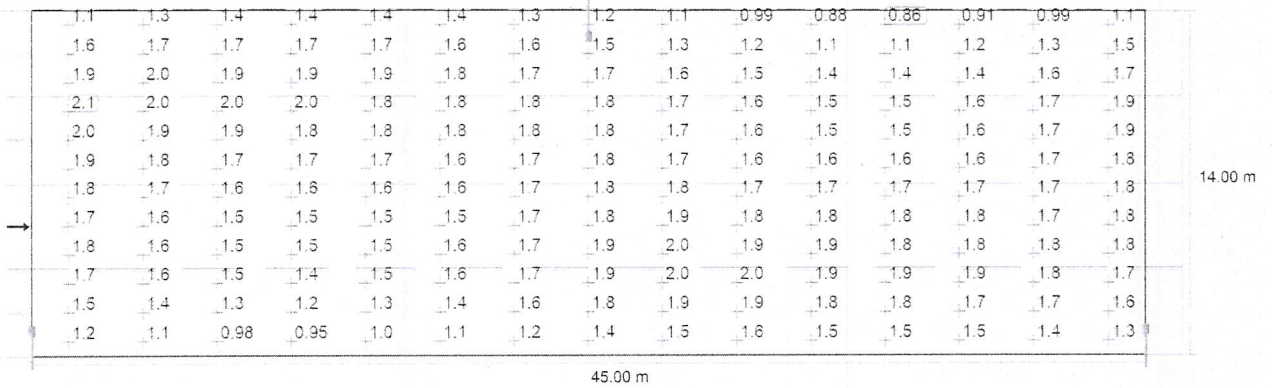
28

road

Roadway 1 (M2)



Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [ $cd/m^2$ ] (Iso-illuminance curves)



Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [ $cd/m^2$ ] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.12	1.29	1.36	1.40	1.41	1.36	1.27	1.22	1.10	0.99	0.88	0.86	0.91	0.99	1.13
12.250	1.56	1.68	1.72	1.75	1.71	1.63	1.56	1.47	1.34	1.22	1.11	1.12	1.19	1.31	1.51
11.083	1.91	1.96	1.93	1.95	1.87	1.78	1.71	1.66	1.57	1.45	1.36	1.36	1.42	1.56	1.74
9.917	2.11	2.04	1.98	1.96	1.84	1.84	1.80	1.80	1.72	1.58	1.51	1.50	1.55	1.66	1.87
8.750	2.04	1.94	1.88	1.84	1.78	1.78	1.78	1.81	1.73	1.60	1.52	1.55	1.56	1.70	1.86
7.583	1.93	1.80	1.72	1.72	1.69	1.63	1.73	1.82	1.73	1.61	1.62	1.62	1.56	1.67	1.84
6.417	1.82	1.67	1.60	1.60	1.58	1.55	1.72	1.84	1.81	1.68	1.70	1.68	1.66	1.72	1.81
5.250	1.75	1.62	1.53	1.52	1.52	1.53	1.69	1.83	1.86	1.80	1.82	1.77	1.77	1.73	1.79
4.083	1.75	1.62	1.49	1.45	1.47	1.56	1.74	1.92	1.96	1.91	1.89	1.83	1.85	1.80	1.79
2.917	1.68	1.57	1.46	1.41	1.48	1.58	1.75	1.93	2.02	1.98	1.94	1.93	1.86	1.78	1.75
1.750	1.48	1.36	1.26	1.23	1.32	1.42	1.59	1.79	1.91	1.89	1.83	1.82	1.75	1.65	1.60
0.583	1.18	1.08	0.98	0.95	1.02	1.11	1.23	1.39	1.53	1.57	1.53	1.53	1.49	1.39	1.32

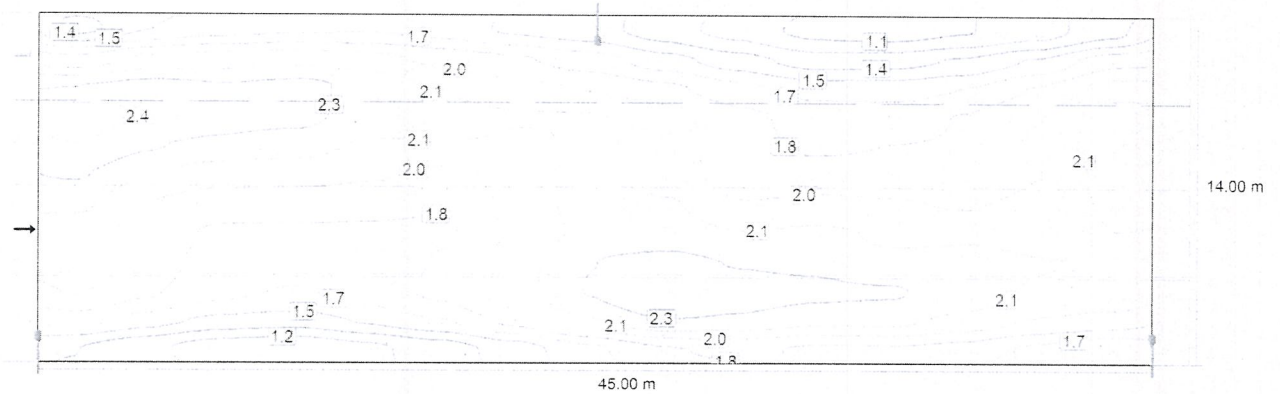
29

road

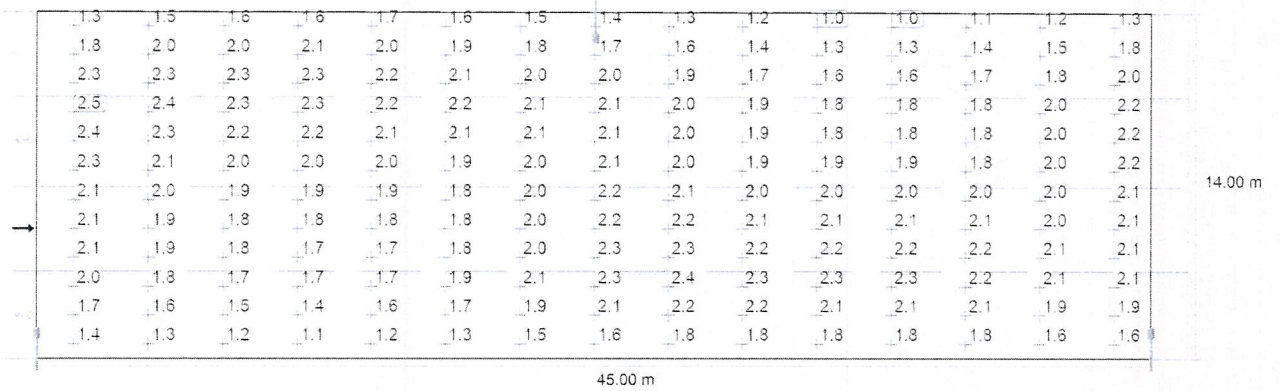
### Roadway 1 (M2)

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	1.61 cd/m <sup>2</sup>	0.86 cd/m <sup>2</sup>	2.11 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.41



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Iso-illuminance curves)



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.32	1.52	1.60	1.64	1.66	1.60	1.49	1.43	1.29	1.17	1.04	1.01	1.07	1.17	1.33
12.250	1.83	1.98	2.02	2.05	2.01	1.92	1.83	1.73	1.58	1.44	1.31	1.32	1.40	1.54	1.78
11.083	2.25	2.31	2.27	2.29	2.20	2.09	2.01	1.95	1.85	1.71	1.60	1.60	1.67	1.83	2.05
9.917	2.48	2.40	2.32	2.31	2.17	2.16	2.12	2.12	2.03	1.86	1.78	1.77	1.83	1.96	2.20
8.750	2.40	2.28	2.22	2.17	2.09	2.10	2.09	2.13	2.04	1.88	1.79	1.82	1.83	1.99	2.19
7.583	2.28	2.12	2.03	2.02	1.99	1.92	2.04	2.14	2.04	1.89	1.91	1.91	1.83	1.96	2.16

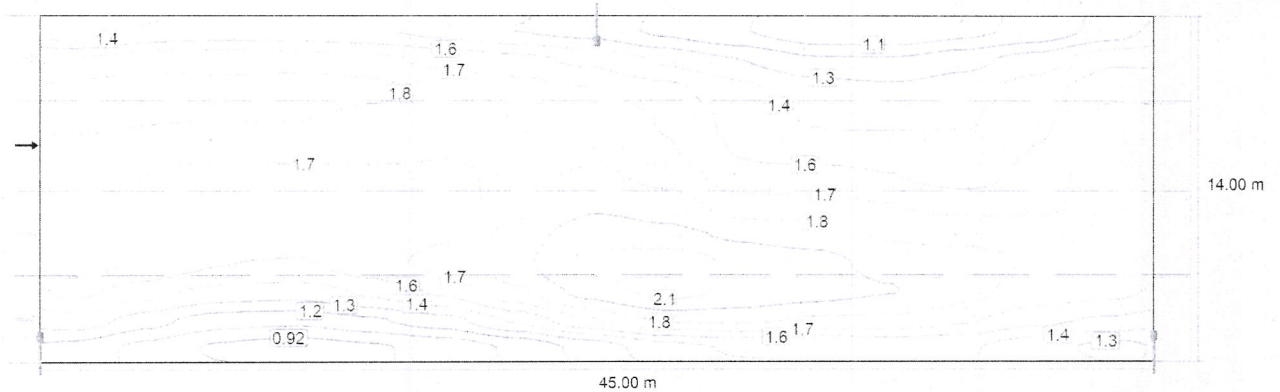
road

### Roadway 1 (M2)

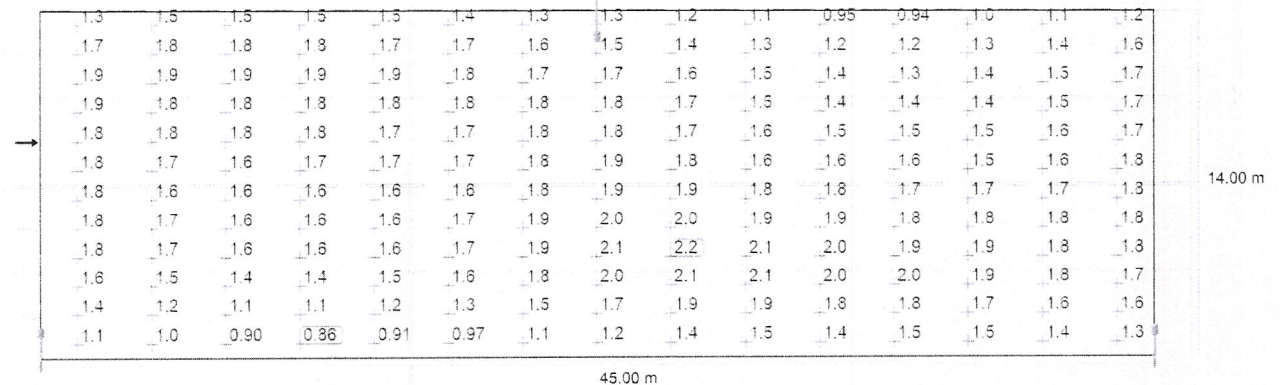
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
6.417	2.14	1.97	1.89	1.88	1.86	1.82	2.02	2.17	2.13	1.97	2.00	1.98	1.95	2.02	2.13
5.250	2.06	1.91	1.80	1.79	1.79	1.80	1.98	2.16	2.19	2.11	2.14	2.09	2.08	2.03	2.11
4.083	2.06	1.90	1.76	1.71	1.73	1.83	2.04	2.26	2.30	2.24	2.23	2.16	2.18	2.12	2.11
2.917	1.98	1.85	1.71	1.66	1.74	1.86	2.05	2.27	2.38	2.33	2.29	2.27	2.19	2.09	2.06
1.750	1.74	1.60	1.48	1.45	1.55	1.67	1.87	2.10	2.25	2.22	2.15	2.14	2.06	1.94	1.88
0.583	1.39	1.27	1.15	1.12	1.20	1.30	1.45	1.63	1.80	1.84	1.80	1.80	1.76	1.64	1.55

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 2: Luminance with new installation	1.89 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	2.48 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.41



Observer 3: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Iso-illuminance curves)



Observer 3: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.31	1.45	1.49	1.49	1.46	1.39	1.31	1.26	1.15	1.06	0.95	0.94	1.01	1.10	1.24

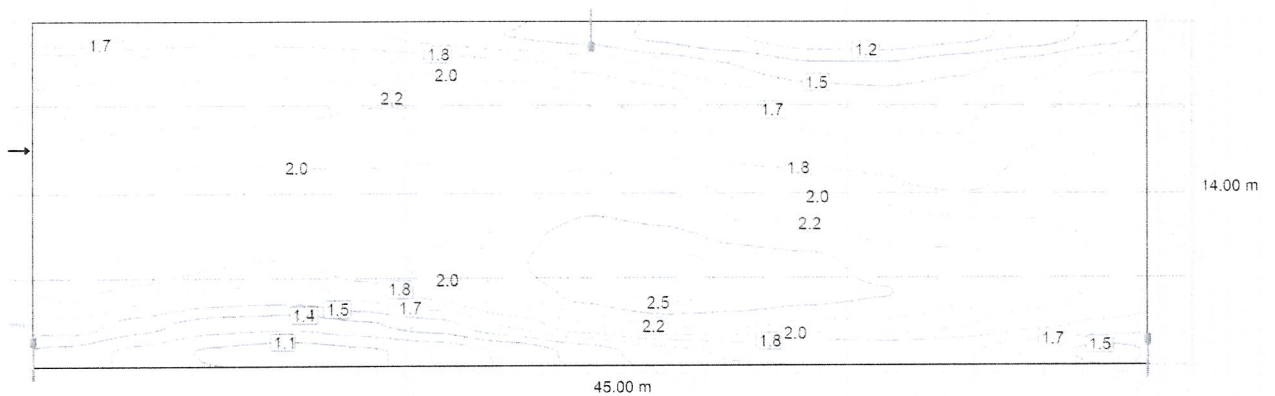
road

Roadway 1 (M2)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
12.250	1.70	1.78	1.78	1.77	1.73	1.66	1.61	1.54	1.42	1.31	1.20	1.20	1.27	1.37	1.55
11.083	1.85	1.88	1.86	1.89	1.86	1.79	1.75	1.70	1.61	1.47	1.37	1.34	1.39	1.51	1.67
9.917	1.87	1.84	1.83	1.83	1.80	1.81	1.77	1.78	1.69	1.52	1.43	1.40	1.43	1.54	1.73
8.750	1.81	1.77	1.76	1.76	1.74	1.74	1.76	1.79	1.71	1.55	1.49	1.51	1.47	1.58	1.71
7.583	1.80	1.70	1.64	1.66	1.68	1.66	1.78	1.85	1.79	1.62	1.63	1.58	1.52	1.63	1.78
6.417	1.76	1.64	1.60	1.63	1.64	1.64	1.78	1.94	1.90	1.76	1.75	1.70	1.67	1.68	1.79
5.250	1.79	1.68	1.59	1.60	1.61	1.68	1.89	2.03	2.00	1.93	1.90	1.81	1.79	1.75	1.80
4.083	1.77	1.67	1.58	1.56	1.65	1.74	1.92	2.12	2.15	2.05	2.00	1.92	1.88	1.82	1.81
2.917	1.59	1.49	1.39	1.37	1.47	1.60	1.81	2.02	2.13	2.06	2.01	1.96	1.88	1.77	1.73
1.750	1.39	1.24	1.11	1.09	1.16	1.27	1.47	1.70	1.85	1.86	1.81	1.80	1.72	1.62	1.55
0.583	1.13	1.02	0.90	0.86	0.91	0.97	1.08	1.23	1.39	1.46	1.44	1.47	1.45	1.36	1.28

Observer 3: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 3: Maintenance value, luminance with dry roadway	1.61 cd/m <sup>2</sup>	0.86 cd/m <sup>2</sup>	2.15 cd/m <sup>2</sup>	0.54	0.40

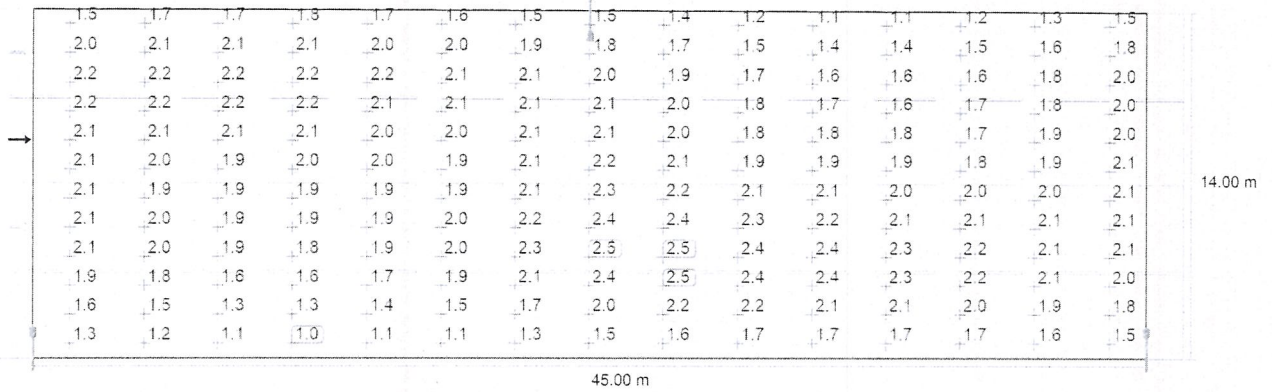


Observer 3: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Iso-illuminance curves)

32

road

Roadway 1 (M2)



Observer 3: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.55	1.71	1.75	1.75	1.72	1.64	1.54	1.48	1.35	1.25	1.12	1.11	1.19	1.29	1.46
12.250	2.00	2.09	2.10	2.08	2.04	1.96	1.89	1.81	1.67	1.54	1.41	1.41	1.49	1.62	1.83
11.083	2.18	2.22	2.19	2.23	2.18	2.10	2.05	2.00	1.89	1.73	1.61	1.57	1.63	1.77	1.96
9.917	2.20	2.17	2.16	2.16	2.12	2.13	2.08	2.10	1.99	1.79	1.68	1.65	1.68	1.81	2.04
8.750	2.13	2.08	2.07	2.08	2.05	2.05	2.07	2.11	2.01	1.83	1.76	1.78	1.73	1.85	2.01
7.583	2.12	2.00	1.93	1.96	1.97	1.95	2.09	2.18	2.10	1.90	1.91	1.85	1.79	1.92	2.09
6.417	2.07	1.93	1.88	1.92	1.93	1.93	2.10	2.28	2.24	2.07	2.06	2.01	1.96	1.97	2.10
5.250	2.10	1.98	1.87	1.88	1.89	1.98	2.22	2.39	2.35	2.27	2.23	2.13	2.11	2.06	2.12
4.083	2.08	1.97	1.85	1.84	1.94	2.05	2.26	2.50	2.53	2.41	2.35	2.26	2.21	2.14	2.13
2.917	1.87	1.75	1.64	1.61	1.73	1.88	2.13	2.37	2.51	2.42	2.36	2.31	2.21	2.08	2.04
1.750	1.63	1.45	1.31	1.28	1.37	1.49	1.73	2.00	2.18	2.19	2.13	2.12	2.03	1.90	1.83
0.583	1.33	1.20	1.06	1.01	1.07	1.14	1.27	1.45	1.63	1.72	1.70	1.73	1.71	1.60	1.50

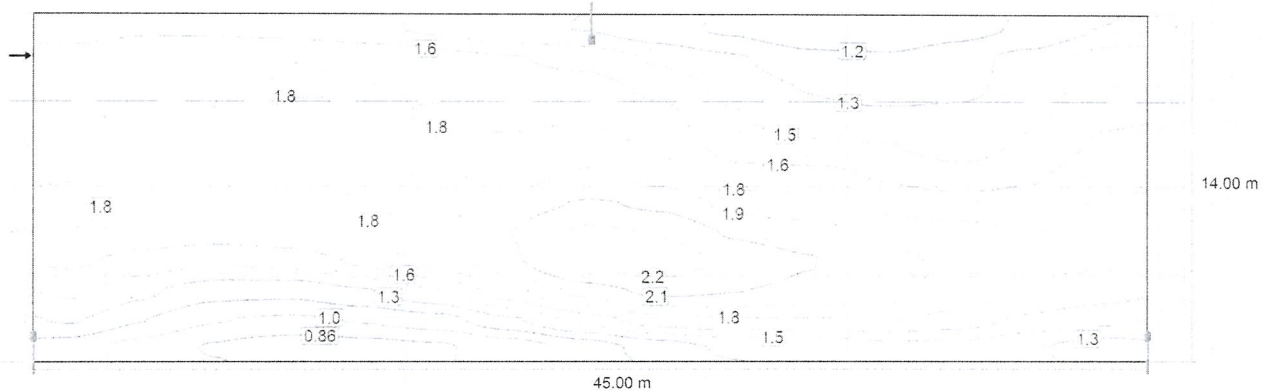
Observer 3: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 3: Luminance with new installation	1.89 cd/m <sup>2</sup>	1.01 cd/m <sup>2</sup>	2.53 cd/m <sup>2</sup>	0.54	0.40

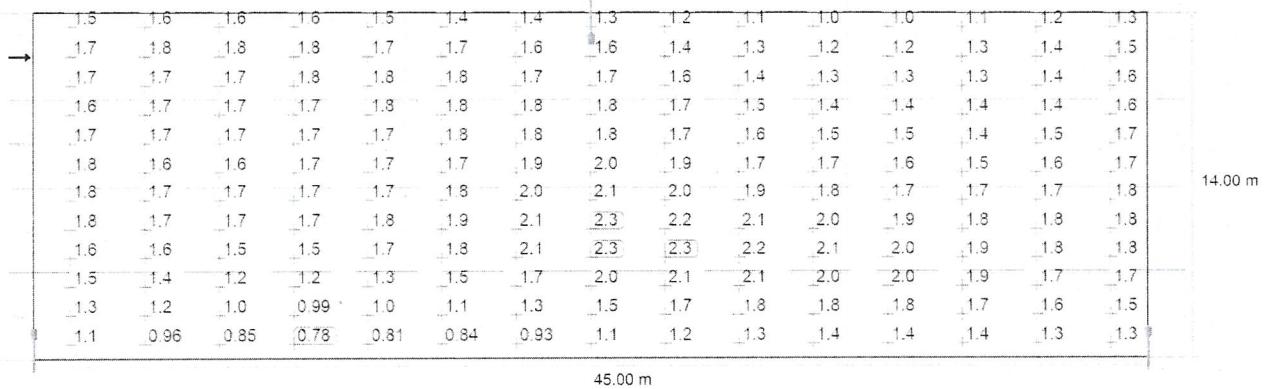
39

road

Roadway 1 (M2)



Observer 4: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Iso-illuminance curves)



Observer 4: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Value grid)

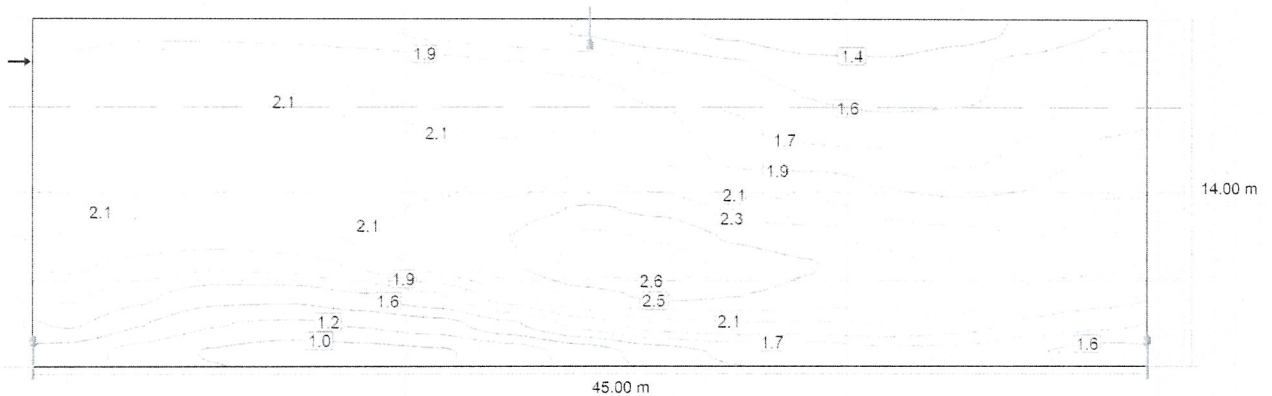
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.49	1.59	1.58	1.55	1.51	1.44	1.36	1.31	1.22	1.14	1.04	1.03	1.11	1.19	1.33
12.250	1.71	1.77	1.76	1.78	1.74	1.68	1.63	1.57	1.44	1.34	1.22	1.19	1.27	1.37	1.54
11.083	1.67	1.72	1.73	1.79	1.78	1.76	1.73	1.69	1.58	1.42	1.31	1.25	1.28	1.40	1.55
9.917	1.65	1.67	1.72	1.75	1.76	1.78	1.76	1.76	1.67	1.49	1.39	1.36	1.36	1.44	1.60
8.750	1.70	1.67	1.69	1.72	1.74	1.76	1.79	1.84	1.74	1.56	1.50	1.48	1.41	1.51	1.66
7.583	1.76	1.65	1.64	1.71	1.74	1.72	1.86	1.95	1.86	1.68	1.68	1.60	1.53	1.60	1.73
6.417	1.81	1.72	1.68	1.72	1.73	1.81	1.99	2.10	2.05	1.88	1.83	1.74	1.70	1.69	1.80
5.250	1.77	1.72	1.68	1.72	1.80	1.88	2.08	2.26	2.22	2.06	2.00	1.87	1.83	1.78	1.82
4.083	1.65	1.55	1.49	1.52	1.66	1.83	2.06	2.30	2.31	2.18	2.09	1.99	1.89	1.82	1.80
2.917	1.50	1.36	1.22	1.21	1.31	1.46	1.73	1.99	2.13	2.09	2.04	2.00	1.88	1.74	1.69
1.750	1.34	1.17	1.03	0.99	1.03	1.11	1.30	1.54	1.72	1.77	1.77	1.78	1.71	1.59	1.51
0.583	1.09	0.96	0.85	0.78	0.81	0.84	0.93	1.08	1.24	1.35	1.36	1.42	1.42	1.33	1.26

road

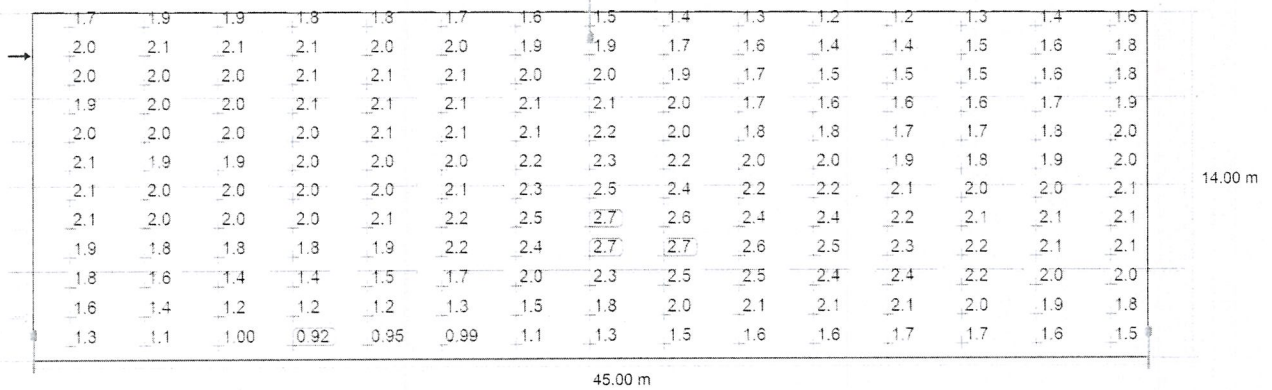
### Roadway 1 (M2)

Observer 4: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 4: Maintenance value, luminance with dry roadway	1.60 cd/m <sup>2</sup>	0.78 cd/m <sup>2</sup>	2.31 cd/m <sup>2</sup>	0.49	0.34



Observer 4: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Iso-illuminance curves)



Observer 4: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
13.417	1.75	1.87	1.86	1.83	1.78	1.69	1.60	1.54	1.43	1.34	1.22	1.21	1.30	1.40	1.57
12.250	2.01	2.08	2.07	2.09	2.04	1.98	1.92	1.85	1.70	1.57	1.43	1.41	1.49	1.61	1.82
11.083	1.96	2.03	2.03	2.11	2.09	2.08	2.03	1.99	1.86	1.67	1.54	1.47	1.51	1.64	1.83
9.917	1.94	1.97	2.02	2.06	2.07	2.10	2.07	2.07	1.97	1.75	1.64	1.60	1.60	1.70	1.88
8.750	2.00	1.96	1.99	2.03	2.05	2.07	2.11	2.16	2.05	1.84	1.76	1.74	1.66	1.78	1.95
7.583	2.07	1.94	1.93	2.01	2.05	2.02	2.19	2.29	2.19	1.98	1.97	1.88	1.80	1.89	2.04

35

road

**Roadway 1 (M2)**

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500
6.417	2.13	2.02	1.97	2.02	2.04	2.13	2.34	2.47	2.41	2.21	2.16	2.05	2.00	1.99	2.12
5.250	2.09	2.02	1.98	2.02	2.11	2.21	2.45	2.66	2.61	2.42	2.36	2.21	2.15	2.09	2.15
4.083	1.94	1.83	1.76	1.79	1.95	2.15	2.42	2.71	2.72	2.57	2.46	2.34	2.22	2.14	2.11
2.917	1.76	1.60	1.44	1.43	1.54	1.72	2.04	2.35	2.50	2.46	2.40	2.35	2.21	2.05	1.98
1.750	1.57	1.38	1.21	1.16	1.21	1.30	1.53	1.81	2.03	2.08	2.08	2.10	2.01	1.87	1.77
0.583	1.28	1.13	1.00	0.92	0.95	0.99	1.10	1.27	1.46	1.58	1.60	1.67	1.67	1.57	1.48

Observer 4: Luminance with new installation [cd/m<sup>2</sup>] (Value chart)

	L <sub>av</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>
Observer 4: Luminance with new installation	1.89 cd/m <sup>2</sup>	0.92 cd/m <sup>2</sup>	2.72 cd/m <sup>2</sup>	0.49	0.34

2/6

## Glossary

### A

A Formula symbol for a surface in the geometry

---

### B

Background area The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.

---

### C

CCT (Engl. correlated colour temperature)  
Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators.

Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1:

Light colour - colour temperature [K]

warm white (ww) < 3,300 K

neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K

daylight white (dw) > 5,300 K

---

Clearance height The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).

---

Control group A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.

---

CRI (Engl. colour rendering index)  
Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995.

The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

---

## Glossary

### D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky.  Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

### E

Energy evaluation	<p>Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx.</p> <p>The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight.</p> <p>The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.</p>
Eta ( $\eta$ )	<p>(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed.  Unit: %</p>

## Glossary

### G

g <sub>1</sub>	Often also U <sub>o</sub> (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E <sub>min</sub> to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g <sub>2</sub>	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E <sub>min</sub> to E <sub>max</sub> and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

### I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ( $\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$ ). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring.  Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E <sub>h</sub> .
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E <sub>v</sub> .

### L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193  Unit: kWh/(m <sup>2</sup> * a)
------	---

## Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive.  Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m <sup>2</sup> Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux $\Phi$ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W.  This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux.  Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: $\Phi$
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux $\Phi$ that is emitted in a certain spherical angle $\Omega$ . The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit.  Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

## Glossary

### M

Maintenance factor

See MF

MF

(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005

Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources.

The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula  $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .

### P

P

(Engl. power)

Electric power consumption

Unit: watt

Abbreviation: W

### R

$R_{(UG)} \max$

Measure of the psychological glare in indoor spaces.

In addition to the luminance of luminaires, the level of the  $R_{(UG)}$  value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible  $R_{(UG)}$ -values  $R_{(UGL)}$  for various indoor workplaces.

Reflection factor

The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.

RMF

(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005

Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).

### S

Surrounding area

The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.

## Glossary

### U

UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
UGR observer	Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

### V

Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464-1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.
------------------	--

### W

Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.