



HILLWOOD Polska Sp. z o.o.

Malin – koncepcja etap 1,2 i 3

Analiza wpływu oświetlenia zewnętrznego na otaczający teren

702318 - 01 (00)

MARZEC 2023

RSK

UWAGI OGÓLNE

Nr projektu.: 702318-1 (00)

Tytuł: Malin – koncepcja etap 1,2 i 3; Analiza wpływu oświetlenia zewnętrznego na otaczający teren

Klient: HILLWOOD Polska Sp. z o.o.

Data: 10 maja 2023 r.

Biuro: RSK Polska, Warszawa

Status: Końcowy

Autor	<u>Marek Rychlik</u>	Kontrola merytoryczna	<u>Błażej Samel</u>
Podpis		Podpis	
Data:	<u>10 maja 2023 r.</u>	Data:	<u>10 maja 2023 r.</u>
Kierownik projektu	<u>Aleksander Śpiewak</u>	Kontrola jakości	<u>Agnieszka Kammer</u>
Podpis		Podpis	
Data:	<u>10 maja 2023 r.</u>	Data:	<u>10 maja 2023 r.</u>

RSK Polska Sp. z o.o. (RSK) has prepared this report for the sole use of the client, showing reasonable skill and care, for the intended purposes as stated in the agreement under which this work was completed. The report may not be relied upon by any other party without the express agreement of the client and RSK. No other warranty, expressed or implied, is made as to the professional advice included in this report.

Where any data supplied by the client or from other sources have been used, it has been assumed that the information is correct. No responsibility can be accepted by RSK for inaccuracies in the data supplied by any other party. The conclusions and recommendations in this report are based on the assumption that all relevant information has been supplied by those bodies from whom it was requested.

No part of this report may be copied or duplicated without the express permission of RSK and the party for whom it was prepared.

Where field investigations have been carried out, these have been restricted to a level of detail required to achieve the stated objectives of the work.

This work has been undertaken in accordance with the quality management system of RSK Polska.

SPIS TREŚCI

1 WSTĘP	3
1.1 Zakres opracowania	3
2 OBLICZENIA POZIOMU OŚWIETLENIA PRZESZKADZAJĄCEGO	4
2.1 Określenie klasy strefy środowiskowej otaczającego obiektu terenu (wg A i B).....	4
2.2 Przygotowanie trójwymiarowego modelu obliczeniowego do określenia parametrów oświetlenia niepożądanego i zanieczyszczenia światłem (wg B)	6
2.3 Obliczenia, na podstawie modelu i przedstawionego projektu oświetleniowego, parametrów oświetlenia przeszkadzającego.....	7
2.3.1 Natężenia oświetlenia przeszkadzającego	7
2.3.2 Maksymalna światłość opraw promieniujących w kierunku zamieszkałych zabudowań znajdujących się w otoczeniu obiektu (wg B)	11
2.3.3 Światło wypromieniowane w górę.....	17
2.3.4 Luminancja podświetlonych obiektów oraz świecących znaków firmowych / reklamowych.....	18
3 SPRAWDZENIE PROJEKTU OŚWIETLENIA POD WZGLĘDEM ZGODNOŚCI Z ZALECENIAMI IDA (WG 9)	24
4 ZALECENIA DLA WYELIMINOWANIA STWIERDZONEGO WYSTĘPUJĄCEGO OŚWIETLENIA PRZESZKADZAJĄCEGO	25
4.1 Barwa światła	25
WYTYCZNE LITERATUROWE I ZAŁĄCZNIKI	26
RYSUNKI I TABELLE	27

TABELLE

Tabela 1 Dopuszczalne graniczne wartości oświetlenia przeszkadzającego wg (A).....	5
Tabela 2 Dopuszczalne graniczne wartości oświetlenia na nieruchomościach.....	7
Tabela 3 Światłość oprawy oświetleniowej.....	11
Tabela 4 Wartości normatywne dla luminancji (jasności) elewacji wg. A.	18
Tabela 5 Zgodność projektu z zaleceniami IDA (wg 9)	24

RYSUNKI

Rysunek 1 Parametry oświetlenia zanieczyszczającego	7
Rysunek 2 Zbyt duża ilość światła w nocy ma ogromny wpływ na jakość snu.	8
Rysunek 3 Siatki obliczeniowe oświetlenia przeszkadzającego wraz z wynikami obliczeń wraz z oznaczeniem strefy dla której należy ograniczyć poziom oświetlenia w kierunku otaczających zabudowań.....	9
Rysunek 3 Siatki obliczeniowe oświetlenia przeszkadzającego wraz z wynikami obliczeń wraz z oznaczeniem strefy dla której należy ograniczyć poziom oświetlenia w kierunku otaczających zabudowań.....	10
Rysunek 4 Oprawy ośniewające o dużych wartościach światłości w kierunku obserwacji.....	11
Rysunek 5 Oprawy nie powodujące ośnienia - o małych wartościach światłości w kierunku obserwacji.	12
Rysunek 6 Pozycje rozmieszczenia punktów obliczeniowych światłości od opraw w kierunku zabudowań.....	12

Rysunek 7 Zbyt jasne elewacje.....	19
Rysunek 8 Rozświetlone od środka przeszklone elewacje	19
Rysunek 9 Przykład prawidłowo (lewa strona) i zbyt jasno (prawa strona) rozświetlonej elewacji.....	20
Rysunek 10 Przykład bardzo jasnych reklam emitujących zbyt dużo światła.....	20
Rysunek 11 Projekt oświetlenia elewacji hali – model z oprawami i liniami nacelowania opraw (do maksimum światłości oprawy).....	21
Rysunek 12 Wartości luminancji (jasności) dla oświetlonej elewacji.....	22
Rysunek 13 Wizualizacje oświetlenia elewacji hali dla badanej instalacji – elewacja pozostaje ciemna i nie będzie stanowić zbyt jasnego elementu w nocnym obrazie otoczenia.	23
Rysunek 17 Zastosowana(niebieskie) i proponowana (żółta) barwa światła.....	25

ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik A. Warunki świadczenia usług
- Załącznik B. Projekt oświetleniowy

1 WSTĘP

RSK Polska Sp. z o.o. (RSK) na zlecenie firmy Hillwood Polska Sp. z o.o. przeprowadziła analizę wpływu oświetlenia zewnętrznego na otaczający teren wraz z określeniem poziomów oświetlenia przeszkadzającego oraz z weryfikacją spełnienia wymogów normatywnych dla planowanej inwestycji logistycznej, zlokalizowanej w miejscowości Malin, gmina Wisznia Mała, powiat trzebnicki, województwo dolnośląskie.

Opracowanie wykonano w celu określenia poziomu oświetlenia przeszkadzającego i stworzenia wstępnych zaleceń dla wyeliminowania negatywnego oświetlenia obiektu na otaczające go środowisko..

1.1 Zakres opracowania

Zakres przeprowadzonych prac obejmował:

- Określenie klasy strefy środowiskowej otaczającego obiekt terenu (wg A i B).
- Przygotowanie trójwymiarowego modelu obliczeniowego do określenia parametrów oświetlenia niepożądanego i zanieczyszczenia światłem (wg B)
- Obliczenie na podstawie modelu i przedstawionego projektu oświetleniowego parametrów
 - natężenia oświetlenia przeszkadzającego,
 - maksymalnej światłości oraz luminancji opraw promieniujących w kierunku zamieszkałych zabudowań znajdujących się w otoczeniu obiektu (wg B).
 - luminancji podświetlonych obiektów oraz znaków firmowych/reklamowych
- Sprawdzanie obliczonych parametrów na zgodność zgodnie z Polską Normą (wg A)
- Sprawdzenie projektu oświetlenia pod względem zgodności z zaleceniami IDA (wg c)
- Przygotowanie zaleceń dla wyeliminowania ewentualnego stwierdzonego oświetlenia przeszkadzającego.

2 OBLICZENIA POZIOMU OŚWIETLENIA PRZESZKADZAJĄCEGO

2.1 Określenie klasy strefy środowiskowej otaczającego obiekt terenu (wg A i B).

Dla badanego projektu zakres opracowania określony jest przez potencjalne oddziaływanie obiektu na zabudowania w miejscowościach Malin, Kalina, Kryniczno – strefa zaznaczona na żółto.



Rys. 1. Zakres opracowania

Dla określonych miejscowości została dobrana wg. A i B strefa środowiskowa:

- **E2 – strefy o niskiej jasności, jak tereny przemysłowe lub wiejskie, zamieszkałe;**

Dla danej strefy maksymalne dopuszczalne wymogi normatywne wynoszą:

Strefa	Światło na nieruchomościach		Światłość oprawy oświetleniowej		Światło wypromieniowane w górę	Luminancja	
	E_v [lx]		I [cd] (kcd)		ULR [%]	L_b [cd/m ²]	L_s [cd/m ²]
	Przed 22 ⁰⁰	Po 22 ⁰⁰	Przed 22 ⁰⁰	Po 22 ⁰⁰		Fasada budynku	Znaki
E2	5	1	7500 (7.5)	500 (0.5)	5	5	400

Tabela 1 Dopuszczalne graniczne wartości oświetlenia przeszkadzającego wg (A)

W wymaganiach normy podane są maksymalne wartości w podziale na 2 strefy czasowe:

- wieczorną / poranną - od zachodu słońca do godziny 21⁵⁹ oraz od 6⁰¹ do wschodu słońca.
- nocną do godziny 22⁰⁰ do 6⁰⁰.

W przypadku obiektów bez zmiennego oświetlenia w strefie nocnej sprawdzane są wartości maksymalne dla strefy nocnej. W przypadku ich stwierdzenia instalacja uznawana jest za spełniającą wymogi normy.

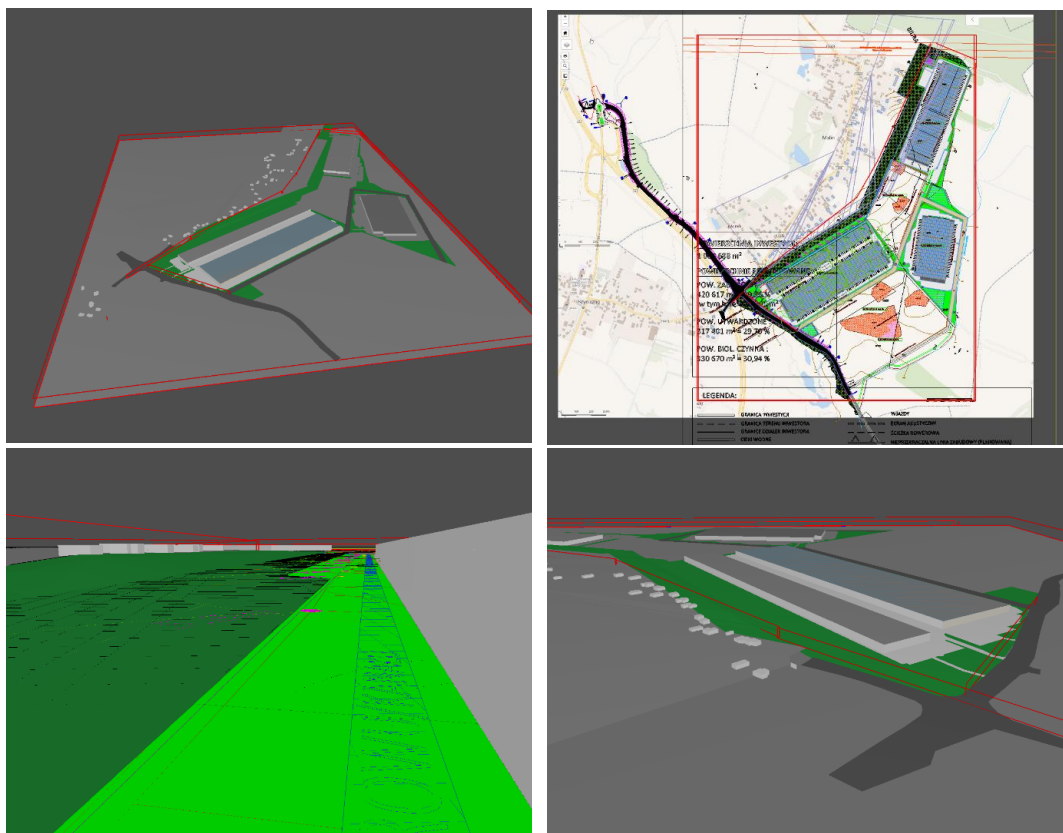
Dla obiektów ze zmiennym oświetleniem – sprawdzane są wartości maksymalne oddzielnie dla oświetlenia podstawowego a oddzielnie dla oświetlenia nocnego. Jeżeli obliczone parametry nie przekraczają wartości określonych dla poszczególnych stref to instalację uznaje się za spełniającą wymogi.

2.2 Przygotowanie trójwymiarowego modelu obliczeniowego do określenia parametrów oświetlenia niepożądanego i zanieczyszczenia światłem (wg B)

Na podstawie dostarczonych danych:

- 749BA HE Malin_PKA etap123 V5 share_2023 02 10_an.dwg
- HE_CHO_EL_HALA_OŚWIETLENIE_E04_R01 (002).dwg - nowy.dwg
- Hillwood Łódź Chocianowicka- oświetlenie zewnętrzne aktualizacja 8.02.2023.pdf
- Hillwood - HALA_Zal1_Kolorystyka_wer2019-12-10.pdf

Wykonany został uproszczony model oświetleniowy 3D w programie Relux. Uwzględniono w nim ukształtowanie terenu, konstrukcję hal oraz rozmieszczenie opraw. Do obliczeń zostały dobrane pliki fotometryczne dostarczone przez zamawiającego uwzględniające zastosowanie przesłon antyolśnieniowych.



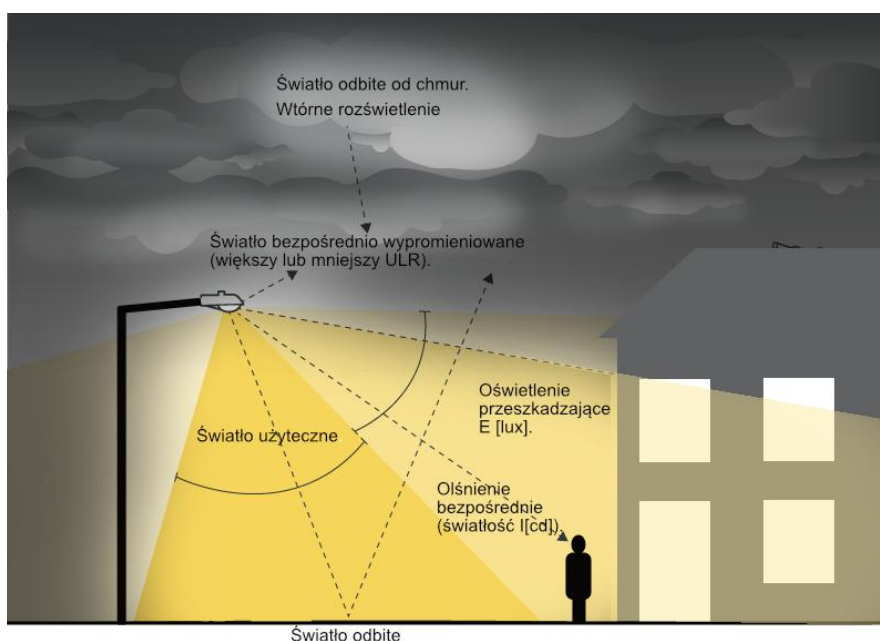
2.3 Obliczenia, na podstawie modelu i przedstawionego projektu oświetleniowego, parametrów oświetlenia przeszkadzającego.

2.3.1 Natężenia oświetlenia przeszkadzającego

Dla obiektu wyznaczone zostały graniczne strefy obliczeniowe odpowiadające liniom zabudowy lub granicy działki opracowywanej instalacji oświetleniowej. Na tych liniach utworzone zostały pionowe siatki obliczeniowe zgodne z A i B. Dla nich przeprowadzone zostały obliczenia oświetlenia pionowego, które muszą spełniać wymogi wg. A

Strefa	Światło na nieruchomościach	
	E_v [lx]	
	Przed 22 ⁰⁰	Po 22 ⁰⁰
E2	5	1

Tabela 2 Dopuszczalne graniczne wartości oświetlenia na nieruchomościach



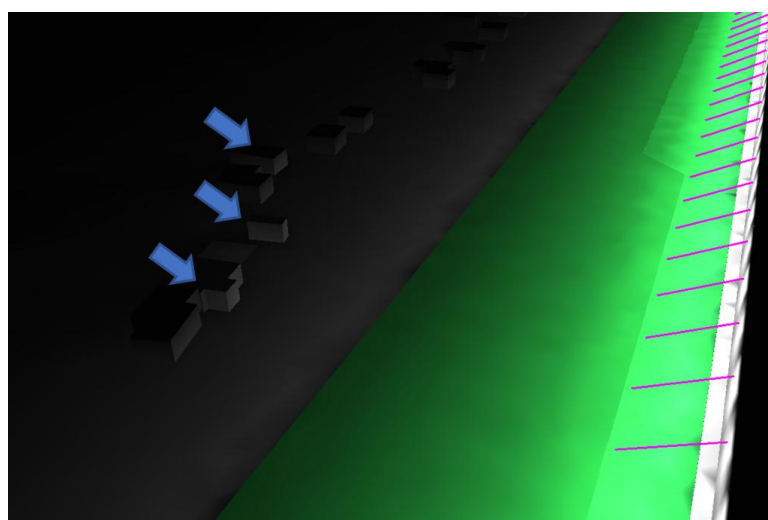
Rysunek 1 Parametry oświetlenia zanieczyszczającego

Światło na nieruchomościach - pionowe natężenie oświetlenia w obrębie nieruchomości w [lx]; określające jak silne jest bezpośrednie rozświetlenie budynków od badanej instalacji oświetleniowej. Parametr ma na celu zapewnienie ciemności podczas godzin nocnych, szczególnie ograniczenie światła od opraw wpadającego przez okna.



Rysunek 2 Zbyt duża ilość światła w nocy ma ogromny wpływ na jakość snu.

Zbyt duży poziom oświetlenia przeszkadzającego powoduje, że w otoczeniu oświetlanego budynku będzie występowało zjawisko zbyt dużego rozświetlenia otaczających budynków. Może to powodować problemy z jakością snu spowodowaną zbyt wysokim poziomem oświetlenia w sypialni, spowodowanym światłem wpadającym z zewnątrz przez okna.



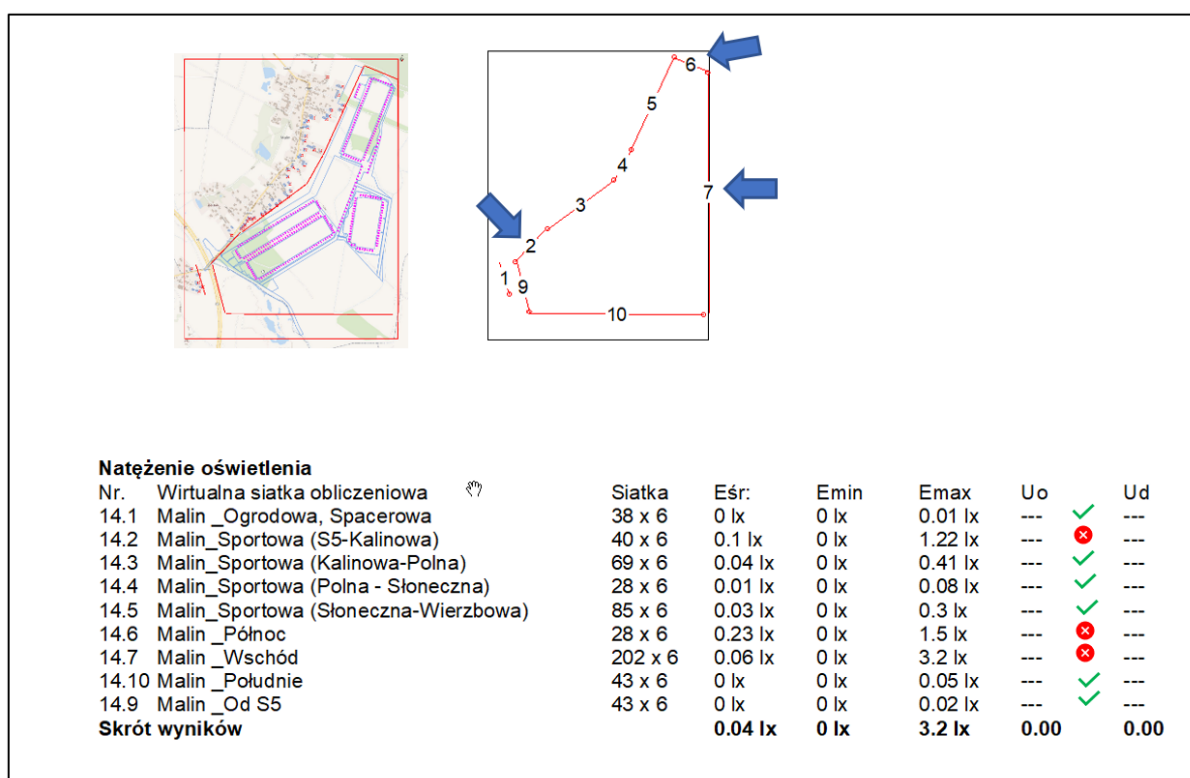
Rys. Rendering oświetlenia pokazujący wpływ oświetlenia hali na budynki. Strzałki pokazują z najjaśniejszym rozświetleniem nie przekraczającym jednak wymogów normy.

W celu wyznaczenia budynków potencjalnie zagrożonych zbyt wysokim poziomem oświetlenia pionowego zostały przeprowadzone obliczenia natężenia oświetlenia na płaszczyznach obliczeniowych reprezentujących granicę zabudowy mieszkalnej.

Dla optycznej oceny poziomu rozświetlenia zabudowy wykorzystany został uproszczony model 3D instalacji oświetleniowej hal oraz najbliższej zabudowy. Dzięki temu możliwe było określenie nie tylko wskaźnikowe, ale również optycznie stref ze zbyt wysokim poziomem natężenia oświetlenia pionowego na budynkach.

Projekt Pierwotny

Obliczenia dla pierwotnego projektu wykazały strefy zagrożone olśnieniem.



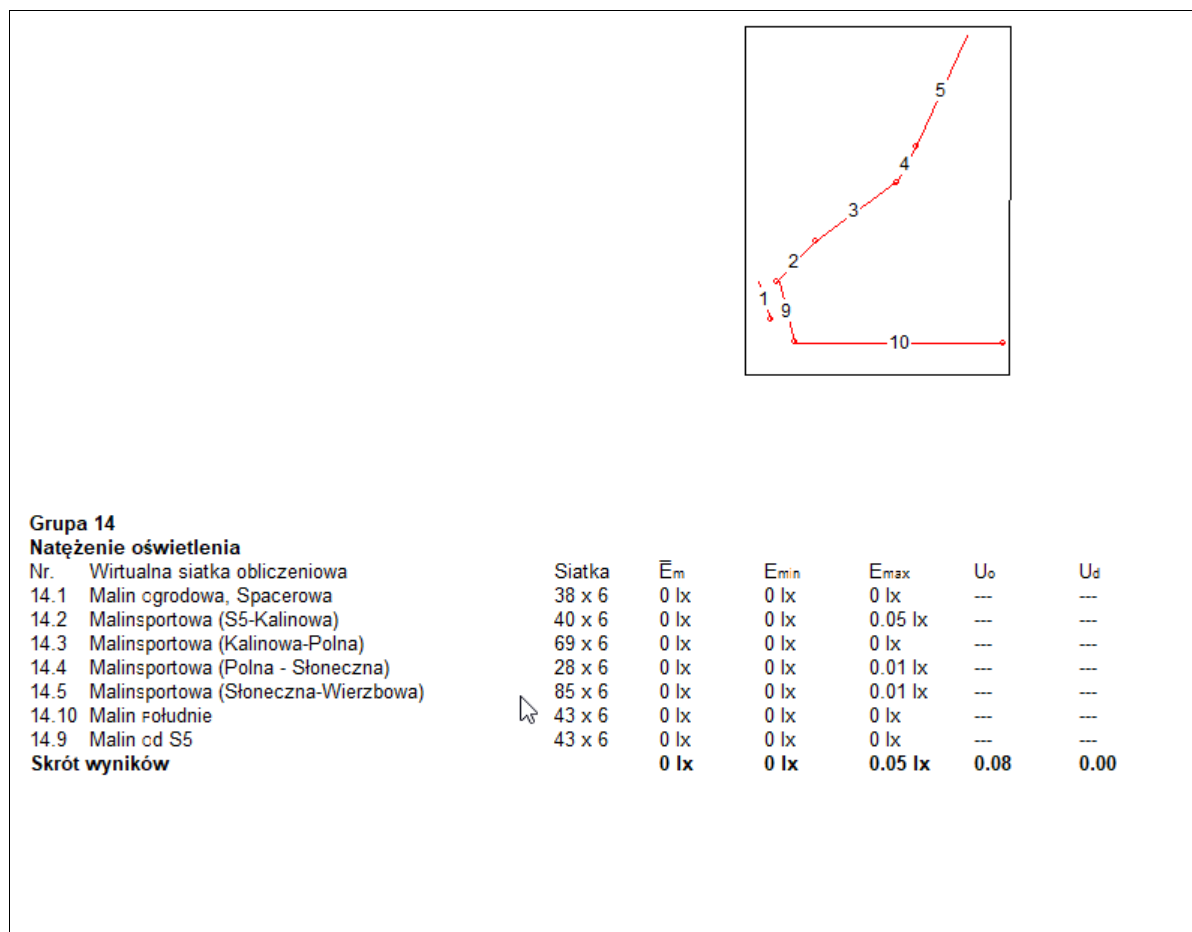
Rysunek 3 Siatki obliczeniowe oświetlenia przeszkadzającego wraz z wynikami obliczeń wraz z oznaczeniem strefy dla której należy ograniczyć poziom oświetlenia w kierunku otaczających zabudowań.

Dla trzech stref wykazane zostało zagrożenie zbyt dużym światłem przeszkadzającym.

W celu eliminacji zagrożenia założono zastosowanie innych opraw oświetleniowych z systemem antyolśnieniowym które wyeliminowały występujący problem.

Dla nowych opraw przeprowadzone zostały ponowne obliczenia.

Projekt poprawiony



Rysunek 4 Siatki obliczeniowe oświetlenia przeszkadzającego wraz z wynikami obliczeń wraz z oznaczeniem strefy dla której należy ograniczyć poziom oświetlenia w kierunku otaczających zabudowań.

Z obliczeń wynika, że dla wszystkich kierunków świecenia instalacja spełnia wymogi normy dla wszystkich siatek obliczeniowych.

Oświetlenie przeszkadzające w kierunku zabudowań – Instalacja spełnia wymogi normy. Otaczające budynki nie będą zbyt mocno rozświetlone przez badaną instalację świetlną.

2.3.2 Maksymalna światłość opraw promieniujących w kierunku zamieszkałych zabudowań znajdujących się w otoczeniu obiektu (wg B)

Według normy (A) wartości graniczne światłości w kierunku głównych punktów obserwacji (zabudowania) nie powinny przekraczać wartości:

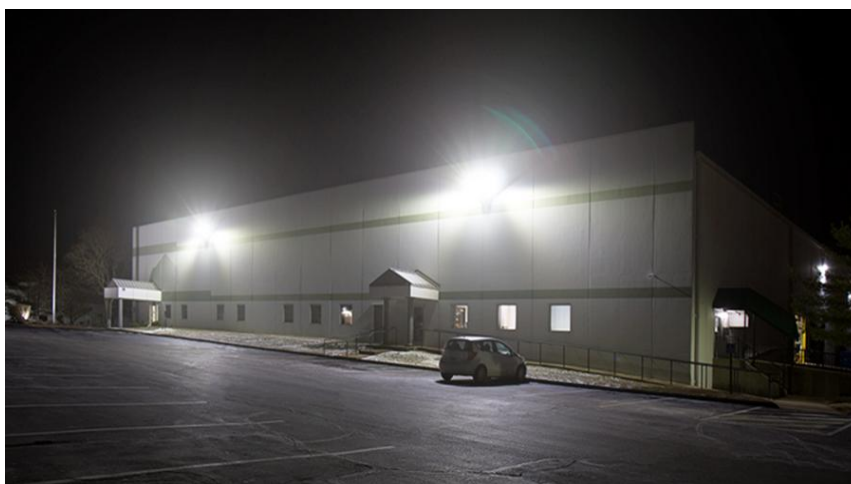
Strefa	Światłość oprawy oświetleniowej	
	I [cd] (kcd)	
	Przed 22 ⁰⁰	Po 22 ⁰⁰
E2	7500 (7,5)	500 (0,5)

Tabela 3 Światłość oprawy oświetleniowej

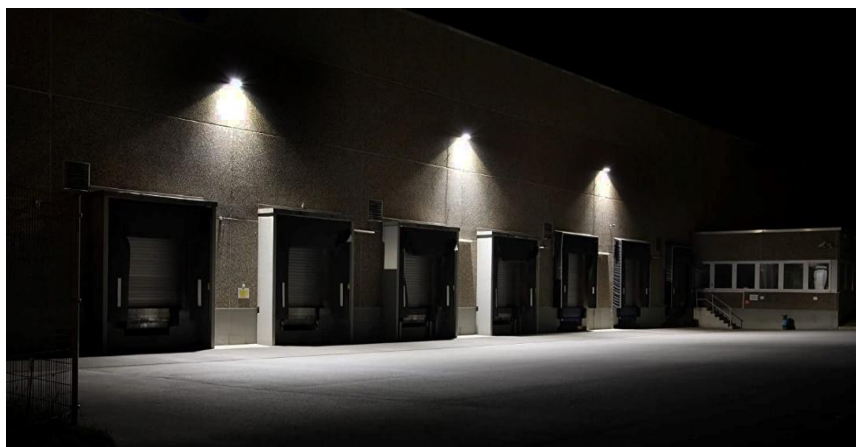
Światłość oprawy oświetleniowej w potencjalnie przeszkadzającym kierunku [cd] – określa jasność opraw w badanej instalacji oświetleniowej, które są widoczne z najbardziej zagrożonych punktów obserwacji badanego obiektu. Parametr określa maksymalną światłość [cd] oprawy wypromieniowaną w kierunku obserwacji. W opracowaniu podany jest podwójnych wartościach kandelach [cd] oraz w kilokandelach (kcd) – wartość w nawiasie.

Standardowo bada się je w kierunku najbliższych zabudowań. Wartość ta oznacza jak jasna będzie się wydawać oprawa oświetleniowa którą można zobaczyć patrząc w kierunku badanej instalacji. Im parametr jest większy tym oprawy będą widoczne jako jaskrawe i oślepiające. Im jest on mniejszy tym mniej jaskrawe i jasne będą się wydawać oprawy .

Przy spełnieniu warunku normatywnego oprawy nie będą powodowały powstawania olśnienia w danym otoczeniu.



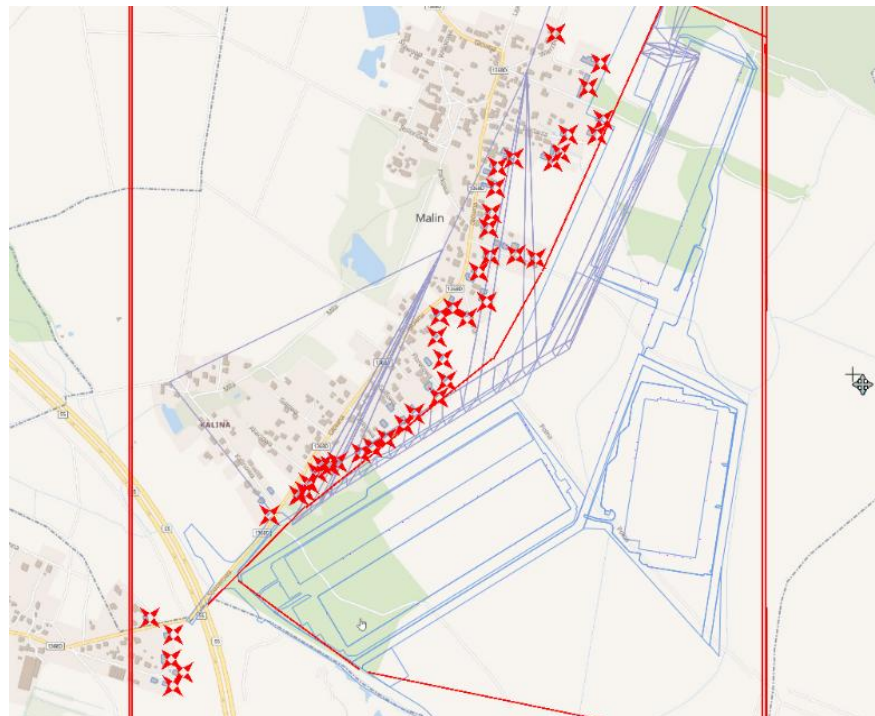
Rysunek 5 Oprawy olśniewające o dużych wartościach światłości w kierunku obserwacji.



Rysunek 6 Oprawy nie powodujące ośnienia - o małych wartościach światłości w kierunku obserwacji.

Obliczenia światłości oprawy oświetleniowej w potencjalnie przeszkadzającym kierunku.

Dla obiektu wyznaczone zostały 43 punkty pomiarowe światłości opisane adresami budynków odpowiadających ich pozycjom.



Rysunek 7 Pozycje rozmieszczenia punktów obliczeniowych światłości od opraw w kierunku zabudowań

Projekt pierwotny

Dla wyznaczonych punktów przeprowadzone zostały obliczenia jasności (światłości) opraw.

Wartości zmierzone		Maksymalna światłość opraw oświetleniowych referencja E2	Spełnienie
		I (kcd) - po 22 ⁰⁰	-
		0,5	-
1	Kalinowa 1	Mniej niż 0,5	V
2	Główna 2	Mniej niż 0,5	V
3	Główna 4	Mniej niż 0,5	V
4	Główna 6	Mniej niż 0,5	V
5	Główna 8	Mniej niż 0,5	V
6	Główna 12A	Mniej niż 0,5	V
7	Główna 12	Mniej niż 0,5	V
8	Główna 14	Mniej niż 0,5	V
9	Sportowa 3	Mniej niż 0,5	V
10	Tenisowa 4	Mniej niż 0,5	V
11	Tenisowa 5	Mniej niż 0,5	V
12	Golfowa 8	Mniej niż 0,5	V
13	Golfowa 7	Mniej niż 0,5	V
14	Floretowa 10	Mniej niż 0,5	V
15	Floretowa 11	Mniej niż 0,5	V
16	Floretowa 5	Mniej niż 0,5	X
17	Główna 46	0,602	X
18	Główna 50	0,704	X
19	Główna 52	0,742	X
20	Polna 4	0,777	X
21	Polna 1	0,924	X
22	Główna 54	Mniej niż 0,5	V
23	Główna 56	1,095	X
24	Słoneczna 9	1,377	X
25	Słoneczna 5	1,166	X
26	Główna 60	1,031	X
27	Główna 62	0,969	X
28	Główna 66	0,627	X
29	Główna 72	0,627	X
30	Główna 78	0,642	X
31	Bociania 18	0,919	X

Wartości zmierzone		Maksymalna światłość opraw oświetleniowych referencja E2	Spełnienie
		I (kcd) - po 22 ⁰⁰	-
		0,5	-
37	Wierzbowa 17	Mniej niż 0,5	V
32	Bociana 20	0,889	X
33	Bociana 11	0,838	X
34	Bociana 15	0,644	X
35	Łąkowa 20	0,624	X
36	Wierzbowa 10	Mniej niż 0,5	V
38	Wierzbowa 9	Mniej niż 0,5	V
39	Spacerowa 43	Mniej niż 0,5	V
40	Spacerowa 54	Mniej niż 0,5	V
41	Ogrodowa 8	Mniej niż 0,5	V
42	Ogrodowa 4	Mniej niż 0,5	V
43	Ogrodowa 3	Mniej niż 0,5	V

Światłość opraw oświetleniowych w kierunku zabudowań dla instalacji nie spełnia wymogów określonych w normie (A) ponieważ dla 19 z 43 punktów pomiarowych przekracza wartości graniczne.

W celu wyeliminowania problemu dla instalacji przeprowadzono analizę sytuacji i zmieniono typ opraw jak również dla niektórych stref sposób ich montażu – usunięto oprawy.

Projekt poprawiony

Po wykonanych poprawkach projektowych przeprowadzona została ponowna analiza światłości opraw w kierunku zabudowań dla nowej instalacji.

Poniżej przedstawione zostały wyniki obliczeń dla nowej instalacji.

Wartości zmierzone		Maksymalna światłość opraw oświetleniowych referencja E2	Spełnienie
		/ (kcd) - po 22 ⁰⁰	-
		0,5	-
1	Kalinowa 1	Mniej niż 0,5	V
2	Główna 2	Mniej niż 0,5	V
3	Główna 4	Mniej niż 0,5	V
4	Główna 6	Mniej niż 0,5	V
5	Główna 8	Mniej niż 0,5	V
6	Główna 12A	Mniej niż 0,5	V
7	Główna 12	Mniej niż 0,5	V
8	Główna 14	Mniej niż 0,5	V
9	Sportowa 3	Mniej niż 0,5	V
10	Tenisowa 4	Mniej niż 0,5	V
11	Tenisowa 5	Mniej niż 0,5	V
12	Golfowa 8	Mniej niż 0,5	V
13	Golfowa 7	Mniej niż 0,5	V
14	Floretowa 10	Mniej niż 0,5	V
15	Floretowa 11	Mniej niż 0,5	V
16	Floretowa 5	Mniej niż 0,5	V
17	Główna 46	Mniej niż 0,5	V
18	Główna 50	Mniej niż 0,5	V
19	Główna 52	Mniej niż 0,5	V
20	Polna 4	Mniej niż 0,5	V
21	Polna 1	Mniej niż 0,5	V
22	Główna 54	Mniej niż 0,5	V
23	Główna 56	Mniej niż 0,5	V
24	Słoneczna 9	Mniej niż 0,5	V
25	Słoneczna 5	Mniej niż 0,5	V
26	Główna 60	Mniej niż 0,5	V
27	Główna 62	Mniej niż 0,5	V
28	Główna 66	Mniej niż 0,5	V
29	Główna 72	Mniej niż 0,5	V
30	Główna 78	Mniej niż 0,5	V
31	Bociania 18	Mniej niż 0,5	V
32	Bociania 20	Mniej niż 0,5	V
33	Bociania 11	Mniej niż 0,5	V
34	Bociania 15	Mniej niż 0,5	V
35	Łąkowa 20	Mniej niż 0,5	V
36	Wierzbowa 10	Mniej niż 0,5	V

Wartości zmierzone		Maksymalna światłość opraw oświetleniowych referencja E2	Spełnienie
		I (kcd) - po 22 ⁰⁰	-
		0,5	-
37	Wierzbowa 17	Mniej niż 0,5	V
38	Wierzbowa 9	Mniej niż 0,5	V
39	Spacerowa 43	Mniej niż 0,5	V
40	Spacerowa 54	Mniej niż 0,5	V
41	Ogrodowa 8	Mniej niż 0,5	V
42	Ogrodowa 4	Mniej niż 0,5	V
43	Ogrodowa 3	Mniej niż 0,5	V

Światłość opraw oświetleniowych w kierunku zabudowań dla poprawionej instalacji spełnia wymogi określonych w normie (A) ponieważ wszystkie z 43 punktów pomiarowych nie przekracza wartości granicznych.

2.3.3 Światło wypromieniowane w górę.

Według normy (A) wartości graniczne ilości światła wypromieniowanego bezpośrednio w górę wynoszą:

Strefa	Światło wypromieniowane w górę
	%
E2	5

Światło wypromieniowane w górę ULR - część strumienia świetlnego oprawy emitowany powyżej horyzontu astronomicznego) [%].



Rys. Zanieczyszczenie światłem nocnego nieba w wyniku zbyt dużej ilości światła wypromieniowanego w niebo.

Wartość ta określa ilość światła wypromieniowaną w górę bezpośrednio od opraw oświetleniowych. Parametr ten ma na celu ograniczenie powstawania tzw. „łuny świetlnej” na nieboskłonie. Parametr określa maksymalną ilość światła wypromieniowaną w nieboskłon w procentach do całego światła wypromieniowanego z opraw oświetleniowych.

Projekt pierwotny.

Z obliczeń dla pierwotnego projektu wynika że współczynnik światła wypromieniowanego w górę ULR = 0%.

Projekt poprawiony

Z obliczeń dla poprawionego projektu wynika że współczynnik światła wypromieniowanego w górę ULR = 0%.

Instalacja zarówno dla pierwotnego jak i nowego poprawionego projektu spełnia wymóg maksymalnej ilości światła wypromieniowanej w górę.

2.3.4 Luminancja podświetlonych obiektów oraz świecących znaków firmowych / reklamowych.

Wartości normatywne dla luminancji (jasności) elewacji wg. A.

Strefa	Luminancja elewacji
	L_b [cd/m ²]
	Fasada budynku
E2	5

Tabela 4 Wartości normatywne dla luminancji (jasności) elewacji wg. A.

Obliczenia średniej luminancji (jasności) ścian wg. A i B.

$$L_{sr} = (p_{sr} * E_{sr}) / \pi$$

L_{sr} – luminancja (jasność) w [cd/m²]

p_{sr} – średni współczynnik odbicia elewacji

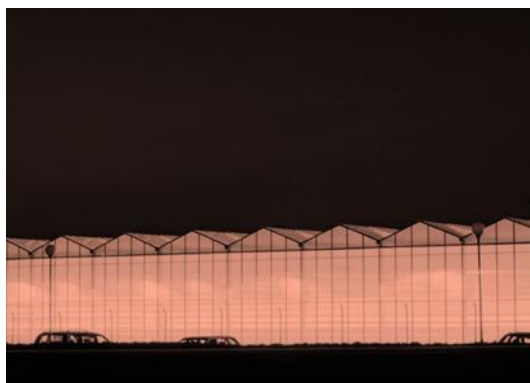
E_{sr} – średnie natężenie oświetlenia elewacji.

Luminancja fasady budynku [cd/m²] – określa uśrednioną postrzeganą jasność fasady widzianą z otaczającego obiekt budynku, parametr ten określa jak jasno rozświetlona może być fasada budynku. Parametr określa „maksymalną jasność (Luminację w [cd/m²])

Parametr ten ma na celu ograniczenie jasności elewacji budynków które mogą być widoczne z daleka. Tak rozświetlone budynki stanowią dominujący i przeszkadzający element w nocnej panoramie.



Rysunek 8 Zbyt jasne elewacje.



Rysunek 9 Rozświetlone od środka przeszklone elewacje

Luminancja znaków, w tym reklam [cd/m²] – określa jak jasne są podświetlane reklamy zamontowane na terenie badanej instalacji oświetleniowej. Parametr określa maksymalną jasność (Luminancję [cd/m²])

Im większa jest wartość tym większe prawdopodobieństwo oślepienia obserwatora przez baner.

Przekroczenie wartości normatywnych będzie oznaczało, że baner podświetlany będzie oślepiał obserwatora.



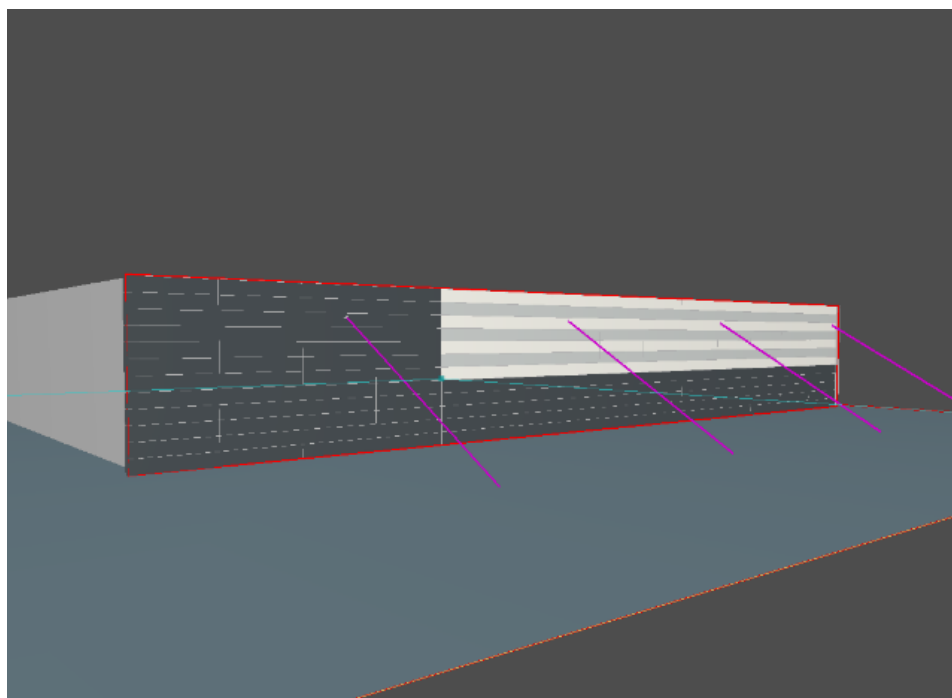
Rysunek 10 Przykład prawidłowo (lewa strona) i zbyt jasno (prawa strona) rozświetlonej elewacji.



Rysunek 11 Przykład bardzo jasnych reklam emitujących zbyt dużo światła

Obliczenia luminancji (jasności elewacji)

Dla badanej instalacji wykonano dokładny projekt oświetlenia elewacji hali.



Rysunek 12 Projekt oświetlenia elewacji hali – model z oprawami i liniami nacelowania opraw (do maksimum światłości oprawy).

Projekt pierwotny

Z projektu określono / obliczono:

$$P=0,51 [-]$$

$$E_{sr}= 16,8 [lx]$$

$$L_{sr}=(0,51*14,0)/ \pi = 2,27 [cd/m^2]$$

Instalacja spełnia więc wymogi normy. Po aktualizacji projektu wykonano ponowne obliczenia które wykazały brak zmian w jasności elewacji.

Projekt poprawiony

Z poprawionego projektu (w załączeniu) określono / obliczono:

$$P=0,51 [-]$$

$$E_{sr}= 16,8 [lx]$$

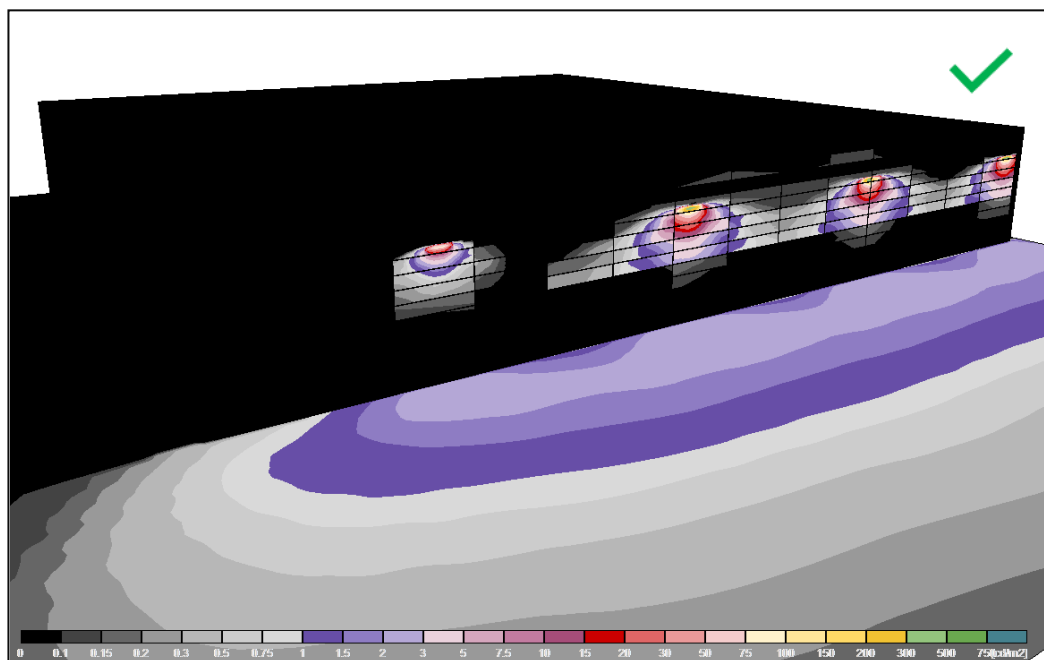
$$L_{sr}=(0,51*14,0)/ \pi = 2,27 [cd/m^2]$$

$$L_{sr}= 2,27 < 5 [cd/m^2]$$

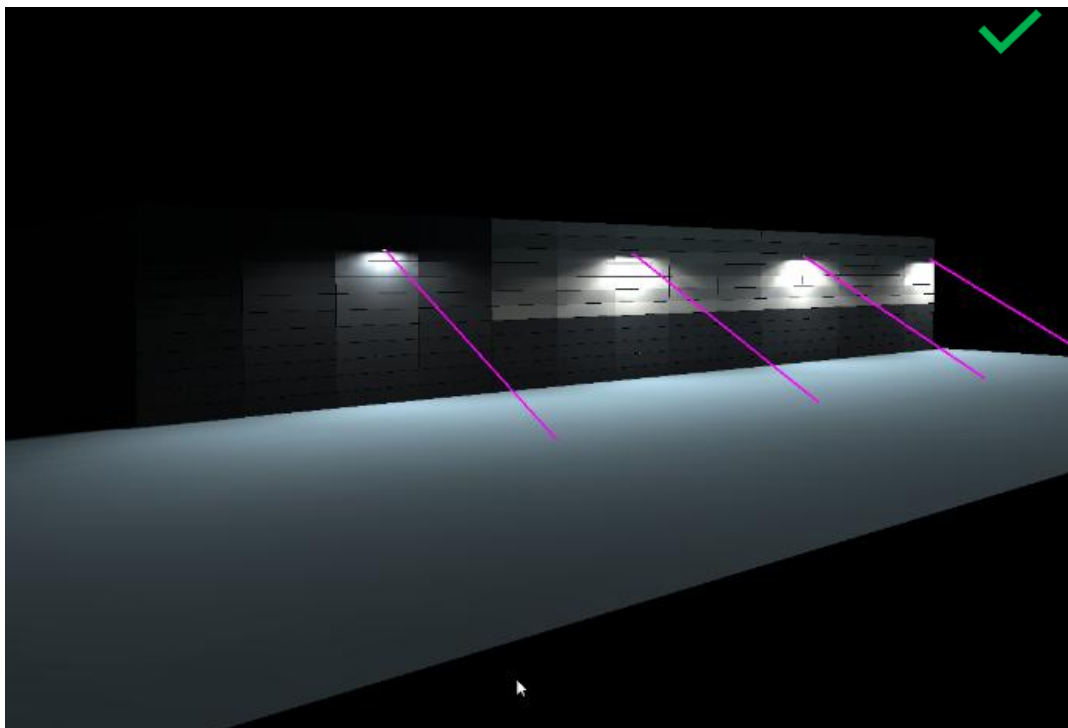


Instalacja spełnia wymogi normy w zakresie maksymalnej jasności elewacji obiektów w strefie E2. Oznacza to że elewacja obiektu nie będzie stanowiła w nocy zbyt dominującego i zbyt jasnego elementu w nocnym obrazie terenu.

Ze względu na brak informacji o występujących rozświetlanych (podświetlanych od środka) reklam i banerów – badanie w tym zakresie nie zostało wykonane



Rysunek 13 Wartości luminancji (jasności) dla oświetlonej elewacji.



Rysunek 14 Wizualizacje oświetlenia elewacji hali dla badanej instalacji – elewacja pozostaje ciemna i nie będzie stanowić zbyt jasnego elementu w nocnym obrazie otoczenia.

3 SPRAWDZENIE PROJEKTU OŚWIETLENIA POD WZGLĘDEM ZGODNOŚCI Z ZALECENIAMI IDA (wg 9)

	Spełnienie	Uwagi zalecenia.
Stosowanie oświetlenia wtedy gdy jest wymagane i w wymaganych ilościach		Projekt oświetlenia jest wykonany według PN bez zbędnych prześwieleń.
Oprawy – ograniczenie rozsyłu do dolnej półprzestrzeni		Zastosowano oprawy o ograniczonym rozsyśle.
Oprawy – montaż opraw ograniczający świecenie w niebo		Zamontowano oprawy w sposób minimalizujący ilość światła wypromieniowanego w niebo $ULR = 0$.
Stosowanie opraw ze źródłami światła o ciepłej barwie – poniżej 3000K.	 	Zastosowano oprawy o zimnej barwie światła. Zalecane byłoby stosowanie opraw o ciepłej barwie $T_b=3000K$.
Stosowanie systemu sterowania oświetleniem ograniczający jego świecenie do rzeczywistego wykorzystania miejsca.		W instalacji zaplanowane jest zastosowanie systemu wyłączającego oświetlenie w przypadku nie wykorzystywania oświetlenia zatok ładunkowych.

Tabela 5 Zgodność projektu z zaleceniami IDA (wg 9)

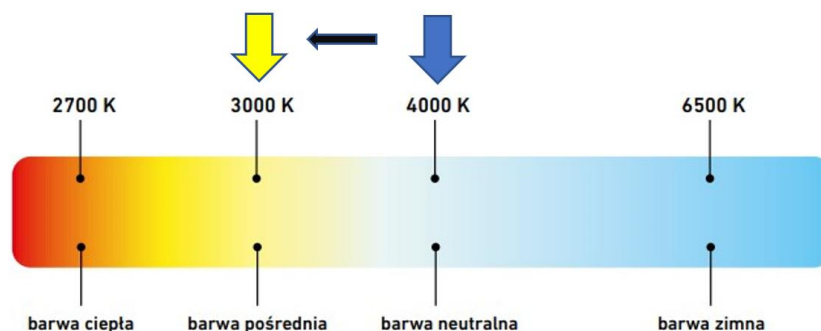
Po zamianie barwy światła z zimnej na ciepłą projekt będzie spełniać wymagania IDA w zakresie ochrony nocnego nieba i redukcji negatywnego wpływu oświetlenia na nocne zwierzęta.

4 ZALECENIA DLA WYELIMINOWANIA STWIERDZONEGO WYSTĘPUJĄCEGO OŚWIETLENIA PRZESZKADZAJĄCEGO.

4.1 Barwa światła

Zalecane byłoby także stosowanie opraw o cieplejszej barwie światła – 3000K. Z jednej strony zminimalizuje to wpływ światła na nocny ekosystem poprzez zmniejszenie jego negatywnego wpływu na nocne zwierzęta i owady. Z drugiej strony – ciepłe światło (3000K i poniżej) jest odbierane jako przyjemniejsze w odbiorze i mniej jaskrawe od opraw z zimną (4000K) barwą światła.

Ze względu na wymóg nocnej pracy nie zalecamy zejścia z temperaturą barwową poniżej 3000K tak aby nie zmniejszać pobudzającego wpływu światła na ludzi.



Rysunek 15 Zastosowana(niebieskie) i proponowana (żółta) barwa światła

WYTYCZNE LITERATUROWE I ZAŁĄCZNIKI

- A: PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- B: CIE 150:2017 Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light
- C: Zalecenia IDA (International Dark Sky Association, www.ida.org)

Zał. B - Malin_Oświetlenie hal magazynowych_ sprawdzenie oświetlenia przeszkadzającego_oprawa z przesłoną antyolśnieniową

RYSUNKI I TABELE

Rysunki

Rysunek 1 Parametry oświetlenia zanieczyszczającego	7
Rysunek 2 Zbyt duża ilość światła w nocy ma ogromny wpływ na jakość snu	8
Rysunek 3 Siatki obliczeniowe oświetlenia przeszkadzającego wraz z wynikami obliczeń wraz z oznaczeniem strefy dla której należy ograniczyć poziom oświetlenia w kierunku otaczających zabudowań.....	9
Rysunek 3 Siatki obliczeniowe oświetlenia przeszkadzającego wraz z wynikami obliczeń wraz z oznaczeniem strefy dla której należy ograniczyć poziom oświetlenia w kierunku otaczających zabudowań.....	10
Rysunek 4 Oprawy ośniewające o dużych wartościach światłości w kierunku obserwacji.....	11
Rysunek 5 Oprawy nie powodujące ośnienia - o małych wartościach światłości w kierunku obserwacji.	12
Rysunek 6 Pozycje rozmieszczenia punktów obliczeniowych światłości od opraw w kierunku zabudowań.....	12
Rysunek 7 Zbyt jasne elewacje.....	19
Rysunek 8 Rozświetlone od środka przeszklone elewacje	19
Rysunek 9 Przykład prawidłowo (lewa strona) i zbyt jasno (prawa strona) rozświetlonej elewacji.....	20
Rysunek 10 Przykład bardzo jasnych reklam emitujących zbyt dużo światła.....	20
Rysunek 11 Projekt oświetlenia elewacji hali – model z oprawami i liniami nacelowania opraw (do maksimum światłości oprawy).....	21
Rysunek 12 Wartości luminancji (jasności) dla oświetlonej elewacji.....	22
Rysunek 13 Wizualizacje oświetlenia elewacji hali dla badanej instalacji – elewacja pozostaje ciemna i nie będzie stanowić zbyt jasnego elementu w nocnym obrazie otoczenia.	23
Rysunek 17 Zastosowana(niebieskie) i proponowana (żółta) barwa światła.....	25

Tabele

Tabela 1 Dopuszczalne graniczne wartości oświetlenia przeszkadzającego wg (A).....	5
Tabela 2 Dopuszczalne graniczne wartości oświetlenia na nieruchomościach.....	7
Tabela 3 Światłość oprawy oświetleniowej.....	11
Tabela 4 Wartości normatywne dla luminancji (jasności) elewacji wg. A.	18
Tabela 5 Zgodność projektu z zaleceniami IDA (wg 9)	24

ZAŁĄCZNIK A

WARUNKI ŚWIADCZENIA USŁUG

OGÓLNE WARUNKI ŚWIADCZENIA USŁUG PRZEZ RSK POLSKA

1. This report and the site investigation carried out in connection with the report (together the "Services") were compiled and carried out by RSK Polska Sp. z o.o. (RSK) for HILLWOOD Polska Sp. z o.o. (the "client") in accordance with the terms of a contract between RSK and the "client", dated 9th February 2023. The Services were performed by RSK with the skill and care ordinarily exercised by a reasonable environmental consultant at the time the Services were performed. Further, and in particular, the Services were performed by RSK taking into account the limits of the scope of works required by the client, the time scale involved and the resources, including financial and manpower resources, agreed between RSK and the client.
2. Other than that expressly contained in paragraph 1 above, RSK provides no other representation or warranty whether express or implied, in relation to the Services.
3. Unless otherwise agreed the Services were performed by RSK exclusively for the purposes of the client. RSK is not aware of any interest of or reliance by any party other than the client in or on the Services. Unless expressly provided in writing, RSK does not authorise, consent or condone any party other than the client relying upon the Services. Should this report or any part of this report, or otherwise details of the Services or any part of the Services be made known to any such party, and such party relies thereon that party does so wholly at its own and sole risk and RSK disclaims any liability to such parties. **Any such party would be well advised to seek independent advice from a competent environmental consultant and/or lawyer.**
4. It is RSK's understanding that this report is to be used for the purpose described in the introduction to the report. That purpose was a significant factor in determining the scope and level of the Services. Should the purpose for which the report is used, or the proposed use of the site change, this report may no longer be valid and any further use of or reliance upon the report in those circumstances by the client without RSK's review and advice shall be at the client's sole and own risk. Should RSK be requested to review the report after the date hereof, RSK shall be entitled to additional payment at the then existing rates or such other terms as agreed between RSK and the client.
5. The passage of time may result in changes in site conditions, regulatory or other legal provisions, technology or economic conditions which could render the report inaccurate or unreliable. The information and conclusions contained in this report should not be relied upon in the future without the written advice of RSK. In the absence of such written advice of RSK, reliance on the report in the future shall be at the client's own and sole risk. Should RSK be requested to review the report in the future, RSK shall be entitled to additional payment at the then existing rate or such other terms as may be agreed between RSK and the client.
6. The observations and conclusions described in this report are based solely upon the Services which were provided pursuant to the agreement between the client and RSK. RSK has not performed any observations, investigations, studies or testing not specifically set out or required by the contract between the client and RSK. RSK is not liable for the existence of any condition, the discovery of which would require performance of services not otherwise contained in the Services. For the avoidance of doubt, unless otherwise expressly referred to in the introduction to this report, RSK did not seek to evaluate the presence on or off the site of asbestos, electromagnetic fields, lead paint, heavy metals, radon gas or other radioactive or hazardous materials.
7. The Services are based upon RSK's observations of existing physical conditions at the Site gained from a walk-over survey of the site together with RSK's interpretation of information including documentation, obtained from third parties and from the client on the history and usage of the site. The Services are also based on information and/or analysis provided by independent testing and information services or laboratories upon which RSK was reasonably entitled to rely. The Services clearly are limited by the accuracy of the information, including documentation, reviewed by RSK and the observations possible at the time of the walk-over survey. Further RSK was not authorised and did not attempt to independently verify the accuracy or completeness of information, documentation or materials received from the client or third parties, including laboratories and information services, during the performance of the Services. RSK is not liable for any inaccurate information or conclusions, the discovery of which inaccuracies required the doing of any act including the gathering of any information which was not reasonably available to RSK and including the doing of any independent investigation of the information provided to RSK save as otherwise provided in the terms of the contract between the client and RSK.
8. The phase 2 or intrusive environmental site investigation aspects of the Services is a limited sampling of the site at pre-determined borehole and soil vapour locations based on the operational configuration of the site. The conclusions given in this report are based on information gathered at the specific test locations and can only be extrapolated to an undefined limited area around those locations. The extent of the limited area depends on the soil and groundwater conditions, together with the position of any current structures and underground facilities and natural and other activities on site. In addition chemical analysis was carried out for a limited number of parameters [as stipulated in the contract between the client and RSK] [based on an understanding of the available operational and historical information,] and it should not be inferred that other chemical species are not present.
9. Any site drawing(s) provided in this report is (are) not meant to be an accurate base plan, but is (are) used to present the general relative locations of features on, and surrounding, the site.

Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony

Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową

Numer projektu : PSOP/2022_2/02

Klient :

Projektował: : Marek Rychlik

Data : 14.04.2023

Opis projektu:

Obliczenia parametrów zanieczyszczenia światłem od oświetlenia hal magazynowych wg. PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
Wersja poprawiona z oprawą z przesłoną antyolśnieniową.

Wyniki obliczeń uzyskane są w oparciu o wzorcowe źródła oświetlenia. W rzeczywistości mogą się one nieznacznie zmienić.

Gwarancja na oprawy oświetleniowe nie obejmuje danych tych opraw.

Producent nie odpowiada za szkody powstałe w wyniku użytkowania programu.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

1 Dane oprawy

1.1 TFO EVO 185W 45X120, TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyol... (!)

1.1.1 Arkusz danych

Produkt: TFO EVO 185W 45X120

! TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni

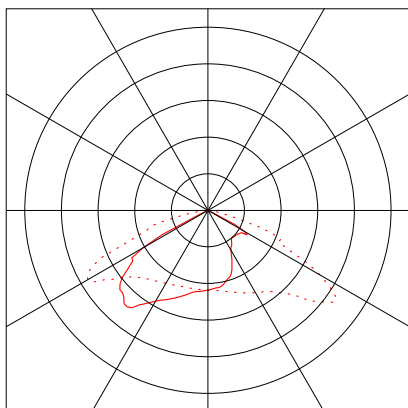
Dane oprawy

Obliczenia kosztów : 98.3%
Skuteczność świetlna : 128.6 lm/W
Klasyfikacja : A40 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes : 36 78 99 100 98
UGR 4H 8H : 24.2 / 36.6
Moc : 183.37 W
Strum. św. : 23582.2 lm

Wypożyczenie

Ilość : 1
Oznaczenie :
Kolor :
Strum. św. : 23990 lm
Oddawanie kolorów : 0

Wymiary : 300 mm x 300 mm x 0.0 mm



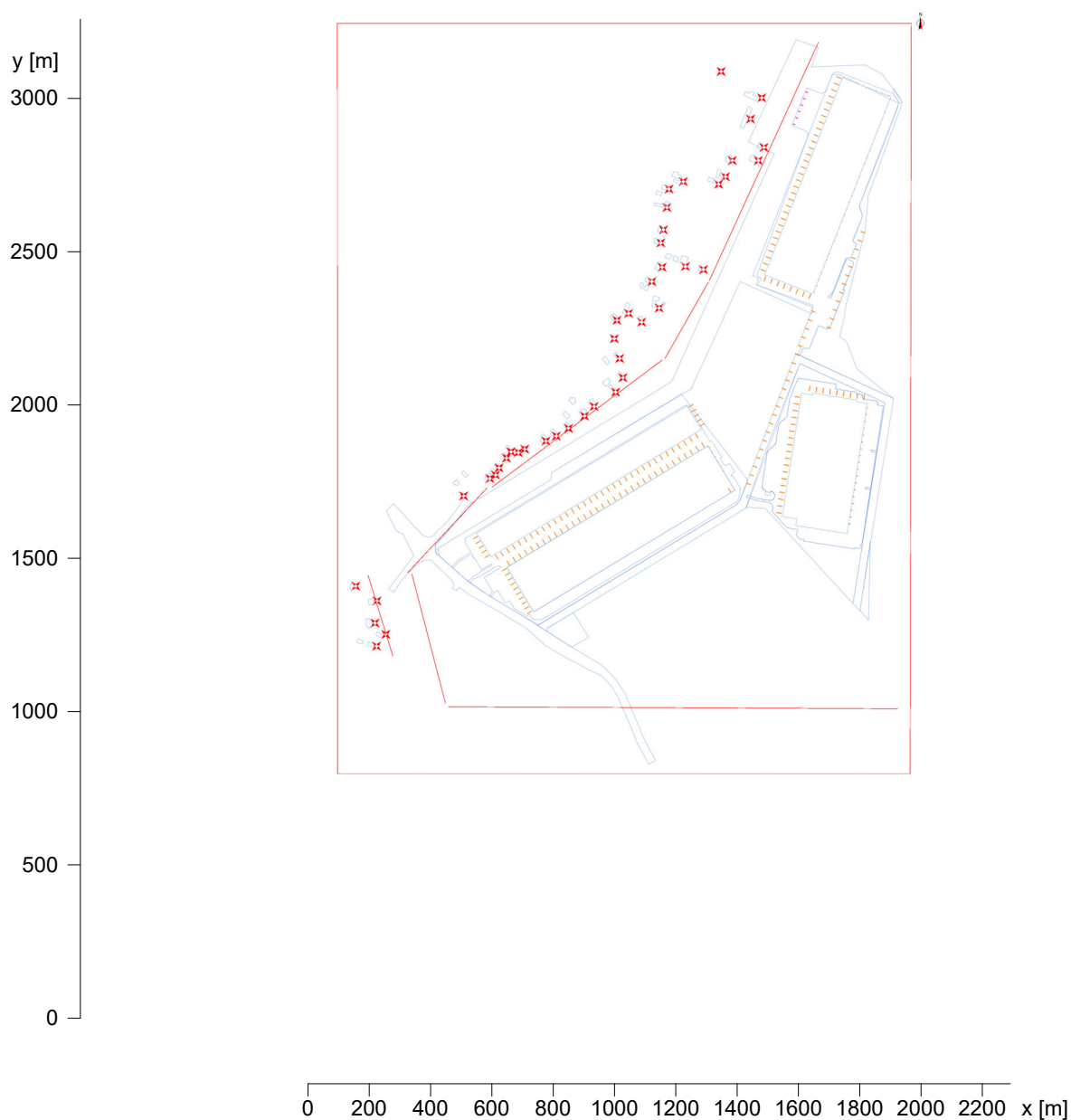
Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2 Malinobliczenia główne

2.1 Opis, Malinobliczenia główne

2.1.1 Plan pomieszczenia

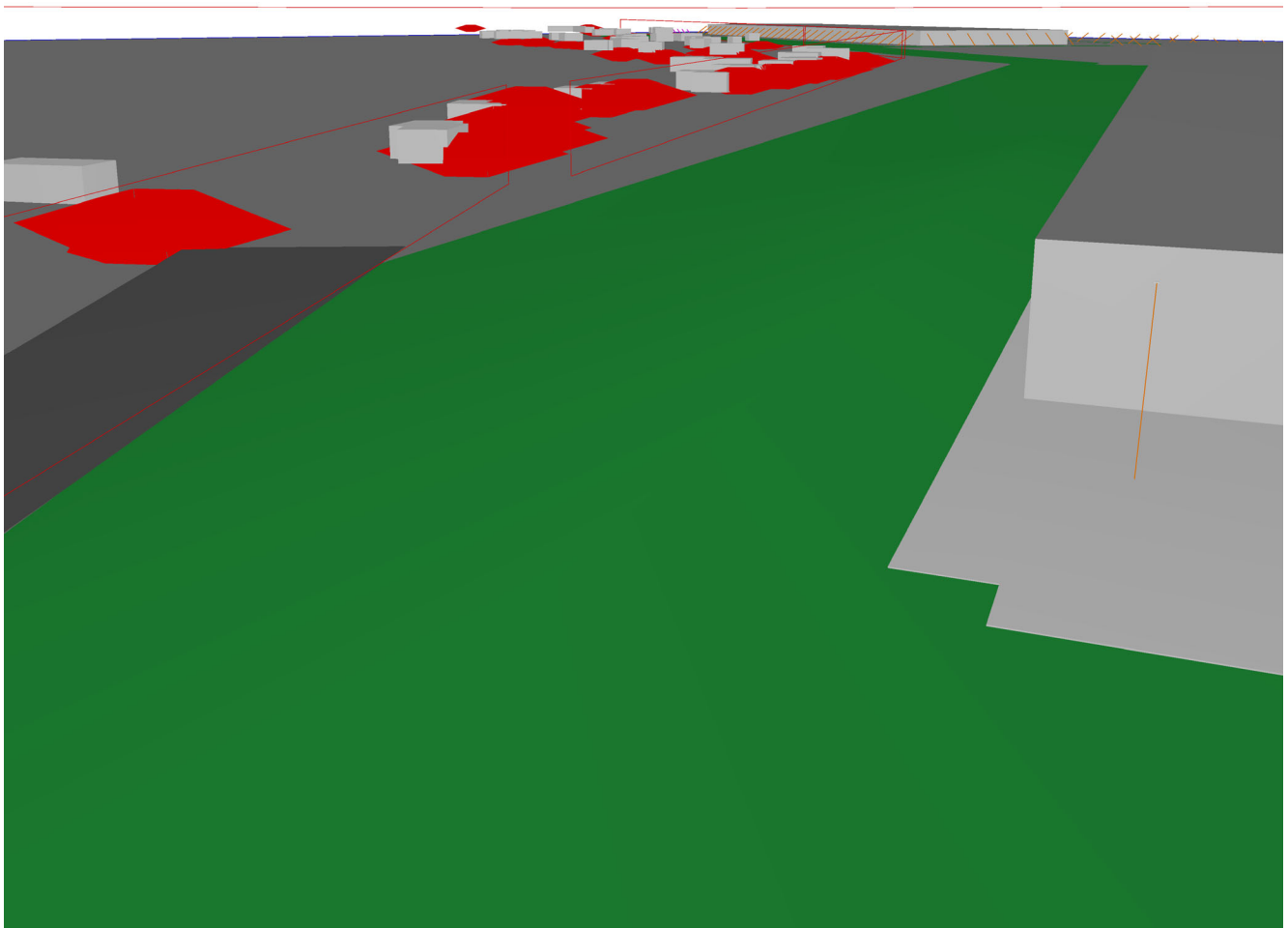


Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.1 Opis, Malin obliczenia główne

2.1.2 Widok 3D, widok2



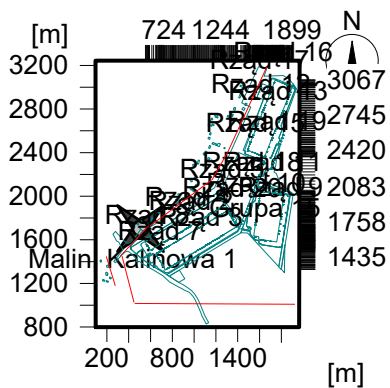
Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2 Malinobliczenia główne

2.2 Wyniki obliczeń, Malinobliczenia główne

2.2.1 Światłość - Malin, Kalinowa 1



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Kalinowa 1

Pozycja : x = 507.66 m, y = 1703.73 m, z = 4.60 m

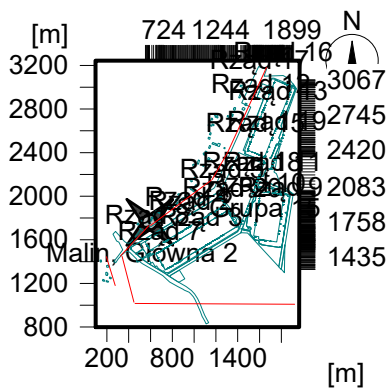
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.2 Światłość - Malin, Główna 2



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 2

Pozycja : x = 593.09 m, y = 1760.74 m, z = 5.00 m

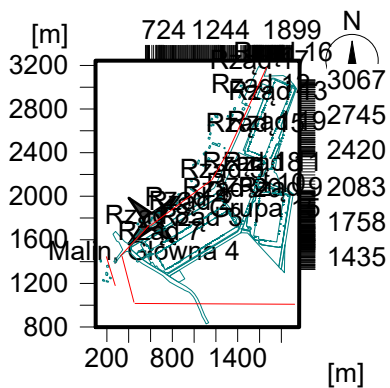
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.3 Światłość - Malin, Główna 4



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 4

Pozycja : x = 611.63 m, y = 1772.13 m, z = 6.40 m

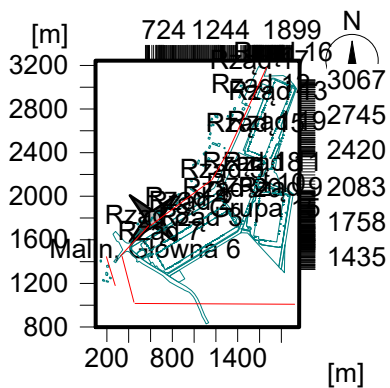
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.4 Światłość - Malin, Główna 6



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 6

Pozycja : x = 623.09 m, y = 1795.27 m, z = 6.60 m

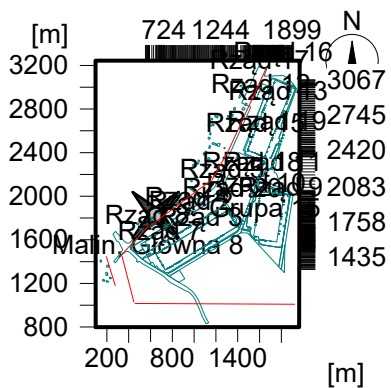
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.5 Światłość - Malin, Główna 8



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 8

Pozycja : x = 647.20 m, y = 1827.39 m, z = 6.60 m

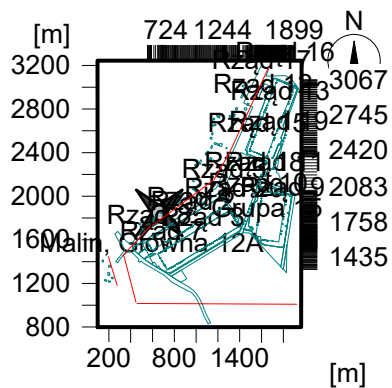
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.6 Światłość - Malin, Główna 12A



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 12A

Pozycja : x = 661.85 m, y = 1847.97 m, z = 7.90 m

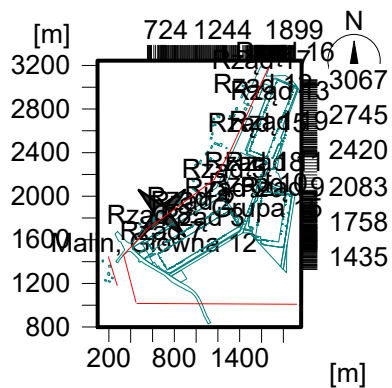
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.7 Światłość - Malin, Główna 12



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 12

Pozycja : x = 685.95 m, y = 1845.20 m, z = 7.90 m

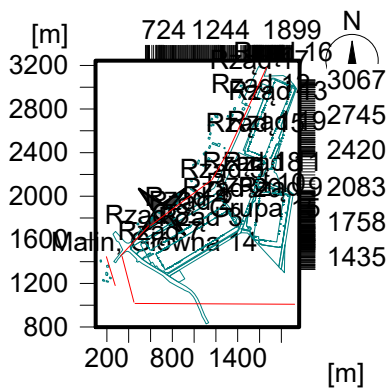
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.8 Światłość - Malin, Główna 14



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 14

Pozycja : x = 706.63 m, y = 1856.29 m, z = 8.40 m

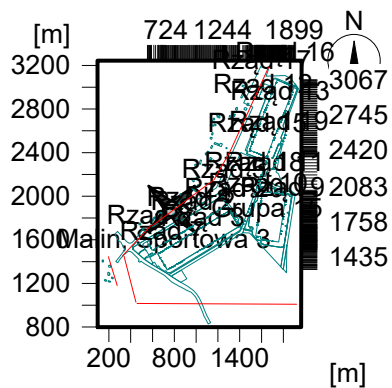
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.9 Światłość - Malin, Sportowa 3



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Sportowa 3

Pozycja : x = 775.90 m, y = 1882.71 m, z = 9.60 m

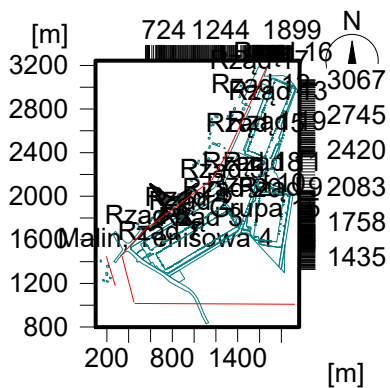
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.10 Światłość - Malin, Tennisowa 4



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Tennisowa 4

Pozycja : x = 809.66 m, y = 1898.84 m, z = 9.60 m

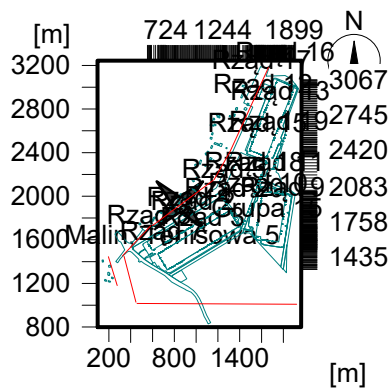
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.11 Światłość - Malin, Tennisowa 5



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Tennisowa 5

Pozycja : x = 849.66 m, y = 1923.84 m, z = 9.40 m

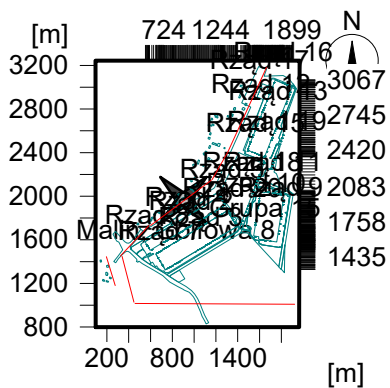
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.12 Światłość - Malin, Golfowa 8



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Golfowa 8

Pozycja : x = 901.83 m, y = 1964.00 m, z = 7.60 m

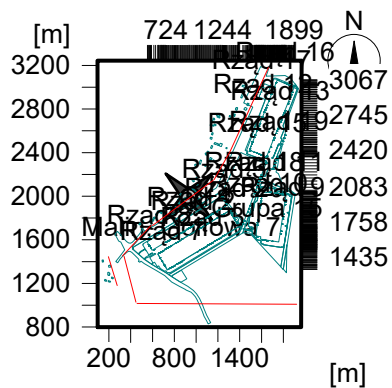
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.13 Światłość - Malin, Golfowa 7



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Golfowa 7

Pozycja : x = 932.55 m, y = 1995.47 m, z = 7.50 m

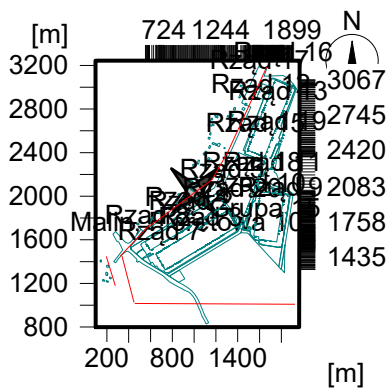
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.14 Światłość - Malin, Floretowa 10



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Floretowa 10

Pozycja : x = 1003.18 m, y = 2042.01 m, z = 7.00 m

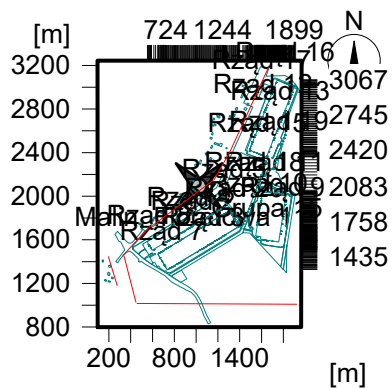
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.15 Światłość - Malin, Floretowa 11



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Floretowa 11

Pozycja : x = 1026.80 m, y = 2089.24 m, z = 5.60 m

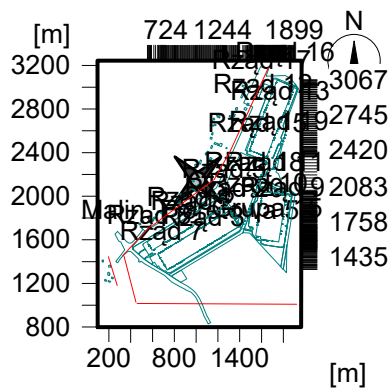
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.16 Światłość - Malin, Floretowa 5



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Floretowa 5

Pozycja : x = 1016.24 m, y = 2151.86 m, z = 4.60 m

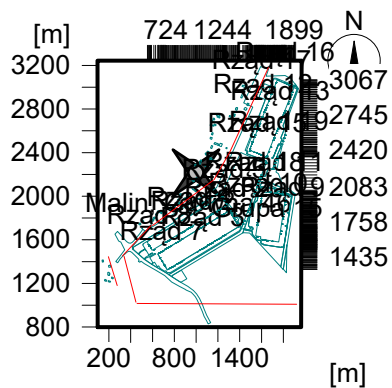
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.17 Światłość - Malin, Główna 46



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 46

Pozycja : x = 998.69 m, y = 2216.15 m, z = 4.60 m

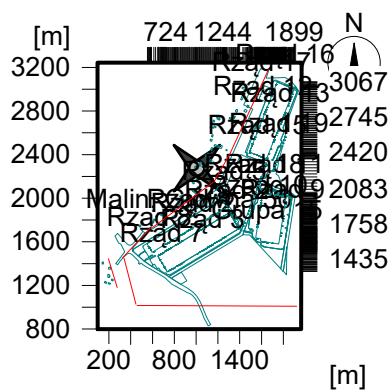
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.18 Światłość - Malin, Główna 50



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 50

Pozycja : x = 1007.18 m, y = 2276.21 m, z = 4.60 m

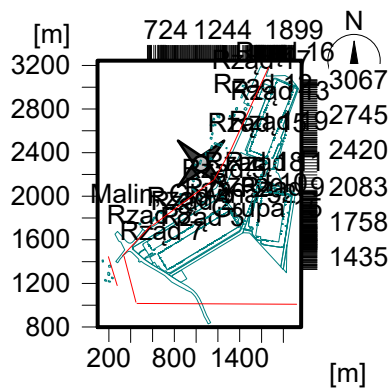
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.19 Światłość - Malin, Główna 52



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 52

Pozycja : x = 1045.40 m, y = 2298.65 m, z = 4.80 m

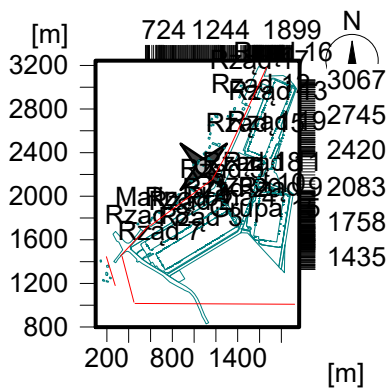
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.20 Światłość - Malin, Polna 4



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Polna 4

Pozycja : x = 1087.86 m, y = 2270.14 m, z = 3.80 m

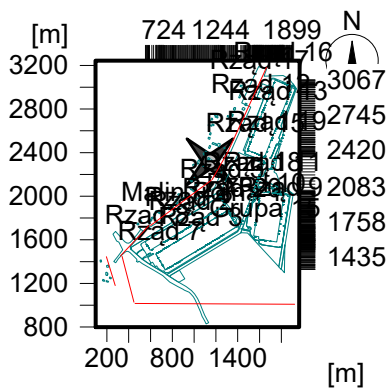
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.21 Światłość - Malin, Polna 1



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Polna 1

Pozycja : x = 1144.89 m, y = 2316.25 m, z = 2.70 m

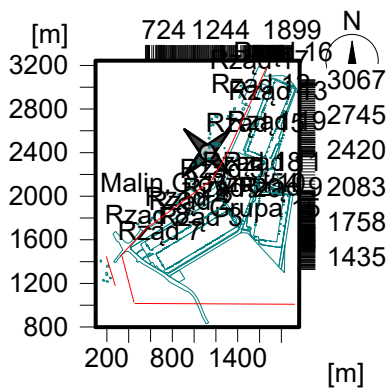
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.22 Światłość - Malin, Główna 54



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 54

Pozycja : x = 1121.23 m, y = 2402.39 m, z = 2.50 m

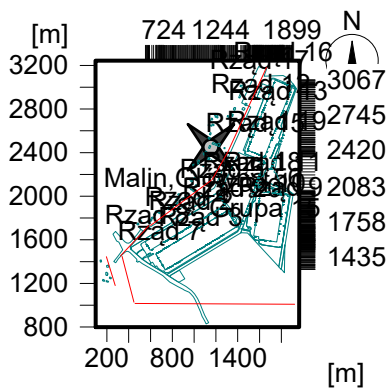
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.23 Światłość - Malin, Główna 56



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 56

Pozycja : x = 1154.59 m, y = 2449.10 m, z = 2.10 m

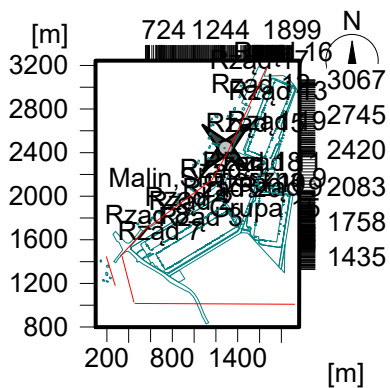
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.24 Światłość - Malin, Słoneczna 9



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Słoneczna 9

Pozycja : x = 1289.26 m, y = 2441.21 m, z = 2.10 m

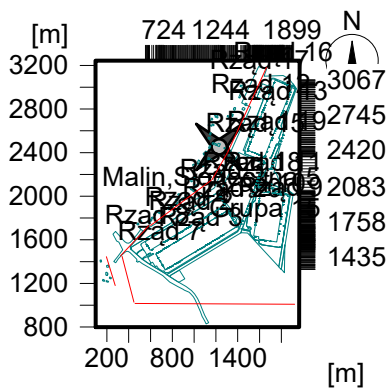
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.25 Światłość - Malin, Słoneczna 5



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Słoneczna 5

Pozycja : x = 1230.42 m, y = 2451.52 m, z = 2.10 m

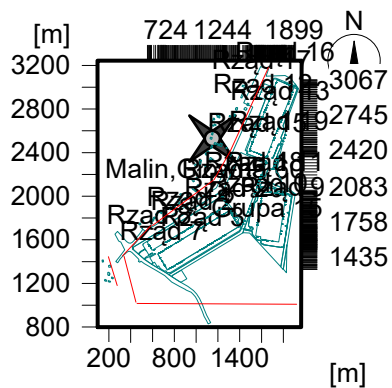
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.26 Światłość - Malin, Główna 60



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 60

Pozycja : x = 1150.34 m, y = 2528.56 m, z = 2.10 m

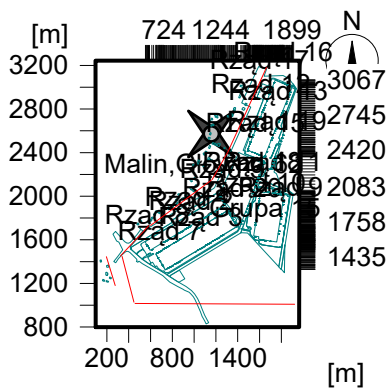
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.27 Światłość - Malin, Główna 62



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 62

Pozycja : x = 1158.84 m, y = 2571.03 m, z = 2.10 m

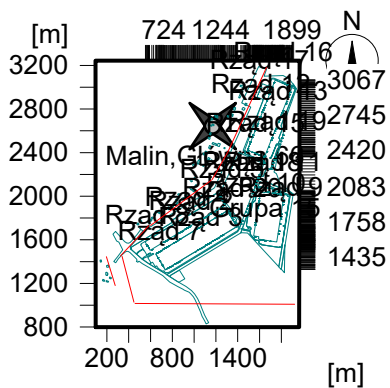
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.28 Światłość - Malin, Główna 66



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 66

Pozycja : x = 1170.36 m, y = 2643.82 m, z = 2.40 m

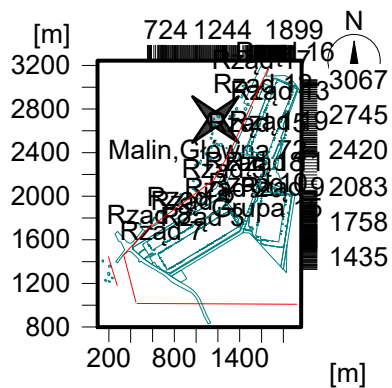
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.29 Światłość - Malin, Główna 72



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 72

Pozycja : x = 1177.04 m, y = 2703.88 m, z = 2.40 m

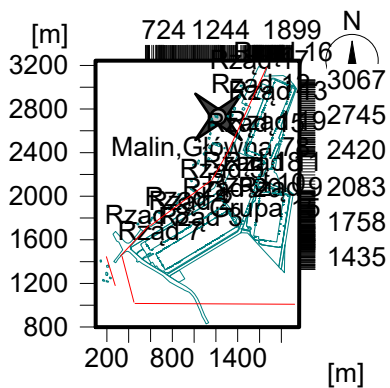
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.30 Światłość - Malin, Główna 78



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Główna 78

Pozycja : x = 1223.75 m, y = 2728.14 m, z = 2.50 m

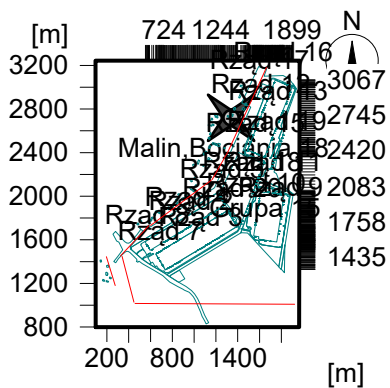
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.31 Światłość - Malin, Bociania 18



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Bociania 18

Pozycja : x = 1339.00 m, y = 2719.65 m, z = 2.70 m

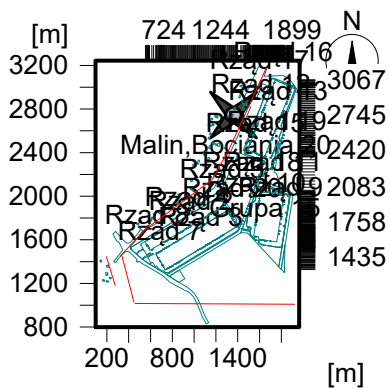
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.32 Światłość - Malin, Bociania 20



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Bociania 20

Pozycja : x = 1361.45 m, y = 2743.92 m, z = 2.70 m

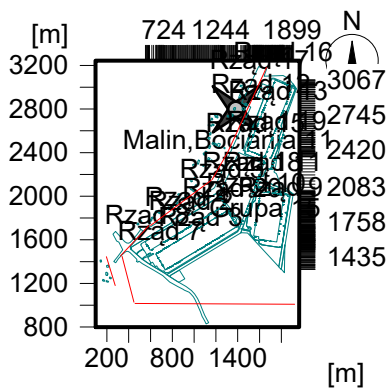
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.33 Światłość - Malin, Bociania 11



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Bociania 11

Pozycja : x = 1383.29 m, y = 2796.69 m, z = 2.90 m

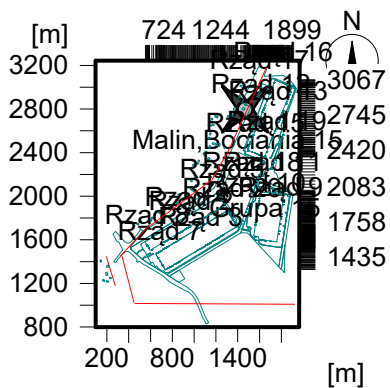
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.34 Światłość - Malin, Bociania 15



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Bociania 15

Pozycja : x = 1468.29 m, y = 2796.69 m, z = 3.50 m

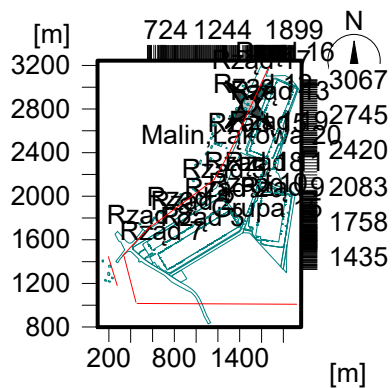
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.35 Światłość - Malin, Łąkowa 20



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Łąkowa 20

Pozycja : x = 1486.49 m, y = 2839.16 m, z = 4.20 m

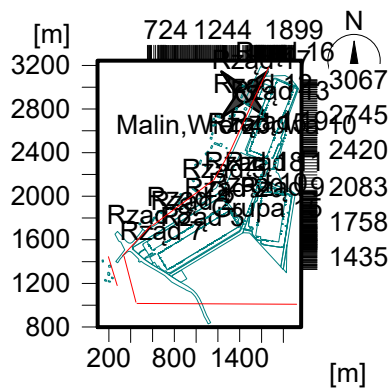
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.36 Światłość - Malin, Wierzbowa 10



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Wierzbowa 10

Pozycja : x = 1442.81 m, y = 2931.97 m, z = 7.10 m

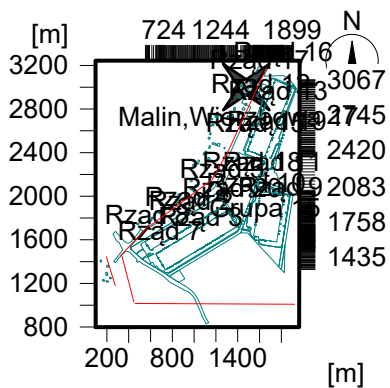
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.37 Światłość - Malin, Wierzbowa 17



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Wierzbowa 17

Pozycja : x = 1479.21 m, y = 3001.12 m, z = 11.60 m

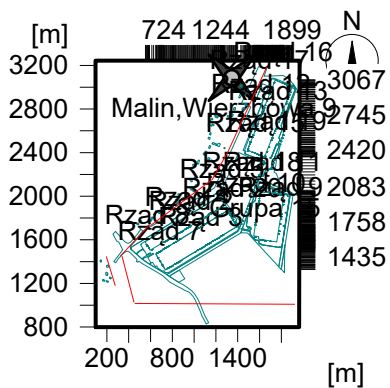
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.38 Światłość - Malin, Wierzbowa 9



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Wierzbowa 9

Pozycja : x = 1347.09 m, y = 3086.96 m, z = 11.60 m

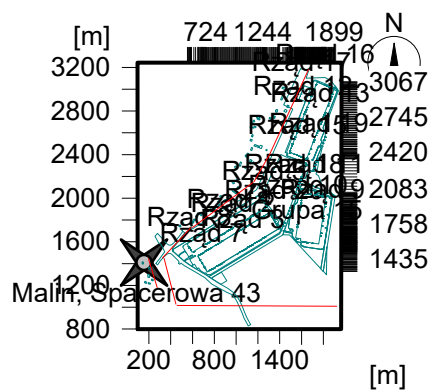
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.39 Światłość - Malin, Spacerowa 43



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Spacerowa 43

Pozycja : x = 156.06 m, y = 1410.07 m, z = 2.00 m

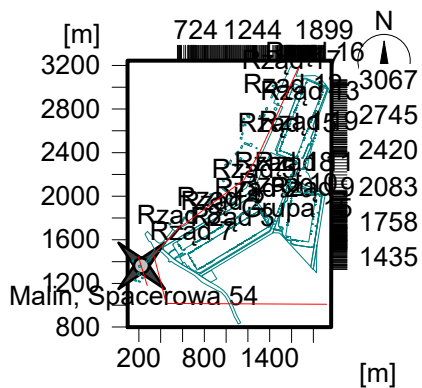
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin obliczenia główne

2.2.40 Światłość - Malin, Spacerowa 54



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Spacerowa 54

Pozycja : x = 225.07 m, y = 1361.92 m, z = 2.00 m

Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

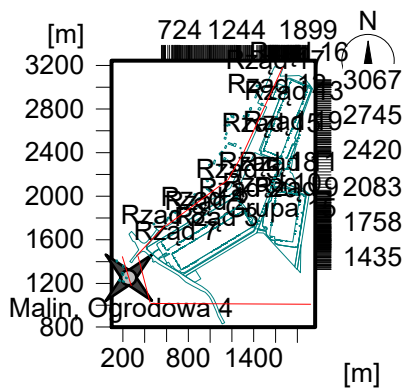
RELUX®

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.42 Światłość - Malin, Ogrodowa 4



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Ogrodowa 4

Pozycja : x = 253.96 m, y = 1252.79 m, z = 2.00 m

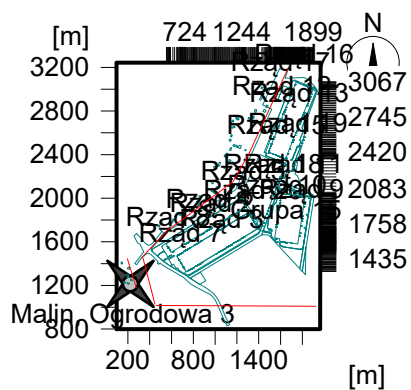
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Wyniki obliczeń, Malin

2.2.43 Światłość - Malin, Ogrodowa 3



Punkty pomiarowe luminancji: Malin, Ogrodowa 3

Pozycja : x = 223.47 m, y = 1214.27 m, z = 2.00 m

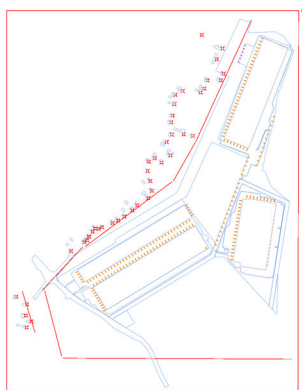
Nie znaleziono opraw ze światłością większą niż 0.5 kcd.

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malin obliczenia główne

2.2.44 Podgląd wyników, Malin ogrodowa, Spacerowa



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80



Całkowity strumień św. źródeł
Moc całkowita
Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)
Strumień świetlny w górę (ULR)

6706840.8 lm
44450.2 W
0.01 W/m²
0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia	\bar{E}_m	0 lx
Min. natężenie oświetlenia	E_{min}	0 lx
Max. natężenie oświetlenia	E_{max}	0 lx
Równomierność U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:--- (---)

Typ Nr \Producent

		TFO EVO 185W 45X120
1	6 x	Nr zamówienia : !
		Nazwa oprawy : TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni
		Wypożyczenie : 1 x 183.37 W / 23990 lm
		Thorn
2	289 x	Nr zamówienia : 96644991
		Nazwa oprawy : AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD]
		Wypożyczenie : 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm

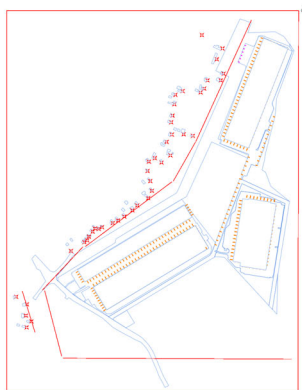
Wartość ULR została obliczona bez brania pod uwagę innych obiektów

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malinobliczenia główne

2.2.45 Podgląd wyników, Malinsportowa (S5-Kalinowa)



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80

Całkowity strumień św. źródeł
Moc całkowita
Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)
Strumień świetlny w górę (ULR)

6706840.8 lm
44450.2 W
0.01 W/m²
0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia \bar{E}_m
Min. natężenie oświetlenia E_{min}
Max. natężenie oświetlenia E_{max}
Równomierność U_o E_{min}/\bar{E}_m

0 lx
0 lx
0.05 lx
1:--- (---)

Typ Nr \Producent

1 6 x TFO EVO 185W 45X120

Nr zamówienia : !
Nazwa oprawy : TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni
Wyposażenie : 1 x 183.37 W / 23990 lm

2 289 x Thorn

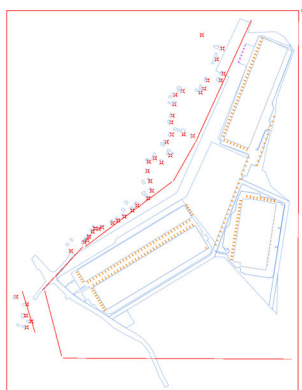
Nr zamówienia : 96644991
Nazwa oprawy : AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD]
Wyposażenie : 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

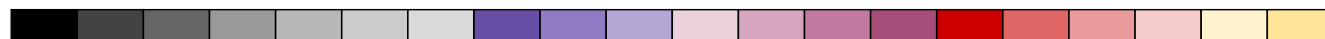
RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malinobliczenia główne

2.2.46 Podgląd wyników, Malinsportowa (Kalinowa-Polna)



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80

Całkowity strumień św. źródeł

6706840.8 lm

Moc całkowita

44450.2 W

Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)

0.01 W/m²

Strumień świetlny w górę (ULR)

0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia

\bar{E}_m 0 lx

Min. natężenie oświetlenia

E_{min} 0 lx

Max. natężenie oświetlenia

E_{max} 0 lx

Równomierność U_o

E_{min}/\bar{E}_m 1:--- (---)

Typ Nr \Producent

1 6 x TFO EVO 185W 45X120

Nr zamówienia : !

Nazwa oprawy : TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni

Wypożyczenie : 1 x 183.37 W / 23990 lm



2 289 x Thorn

Nr zamówienia : 96644991

Nazwa oprawy : AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD]

Wypożyczenie : 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm

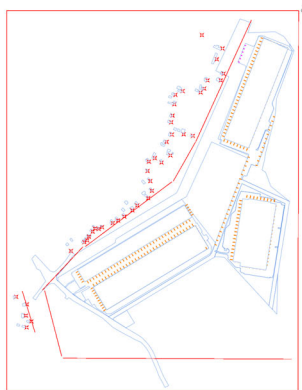


Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

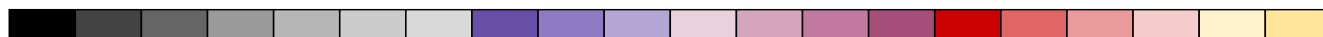
RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malin obliczenia główne

2.2.47 Podgląd wyników, Malin sportowa (Polna - Słoneczna)



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80

Całkowity strumień św. źródeł
Moc całkowita
Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)
Strumień świetlny w górę (ULR)

6706840.8 lm
44450.2 W
0.01 W/m²
0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia \bar{E}_m
Min. natężenie oświetlenia E_{min}
Max. natężenie oświetlenia E_{max}
Równomierność U_o E_{min}/\bar{E}_m

0 lx
0 lx
0.01 lx
1:--- (---)

Typ Nr \Producent

1 6 x TFO EVO 185W 45X120

Nr zamówienia : !
Nazwa oprawy : TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni
Wypożyczenie : 1 x 183.37 W / 23990 lm

2 289 x Thorn

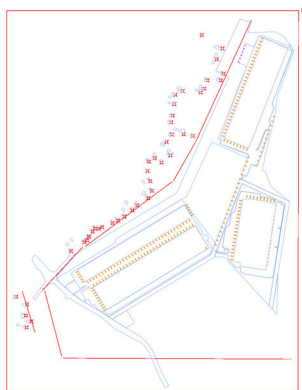
Nr zamówienia : 96644991
Nazwa oprawy : AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD]
Wypożyczenie : 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malin obliczenia główne

2.2.48 Podgląd wyników, Malin sportowa (Słoneczna-Wierzbowa)



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80

Całkowity strumień św. źródeł
Moc całkowita
Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)
Strumień świetlny w górę (ULR)



6706840.8 lm
44450.2 W
0.01 W/m²
0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia \bar{E}_m
Min. natężenie oświetlenia E_{min}
Max. natężenie oświetlenia E_{max}
Równomierność U_o E_{min}/\bar{E}_m

0 lx
0 lx
0.01 lx
1:--- (---)

Typ Nr \Producent

		TFO EVO 185W 45X120	
1	6 x	Nr zamówienia	: !
		Nazwa oprawy	: TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni
		Wyposażenie	: 1 x 183.37 W / 23990 lm
		Thorn	
2	289 x	Nr zamówienia	: 96644991
		Nazwa oprawy	: AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD]
		Wyposażenie	: 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm

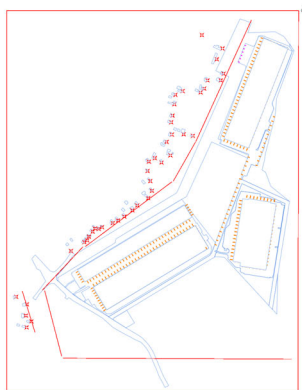
Wartość ULR została obliczona bez brania pod uwagę innych obiektów

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

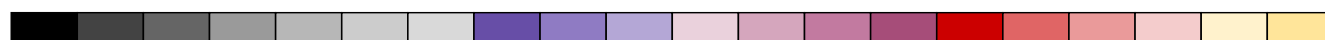
RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malin obliczenia główne

2.2.49 Podgląd wyników, Malin południe



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80



Całkowity strumień św. źródeł
Moc całkowita
Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)
Strumień świetlny w górę (ULR)

6706840.8 lm
44450.2 W
0.01 W/m²
0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia	\bar{E}_m	0 lx
Min. natężenie oświetlenia	E_{min}	0 lx
Max. natężenie oświetlenia	E_{max}	0 lx
Równomierność U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:--- (---)

Typ Nr \Producent

- | | | |
|---|---------------|--|
| 1 | 6 x | TFO EVO 185W 45X120 |
|  | Nr zamówienia | : ! |
| | Nazwa oprawy | : TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni |
| | Wyposażenie | : 1 x 183.37 W / 23990 lm |
| 2 | 289 x | Thorn |
|  | Nr zamówienia | : 96644991 |
| | Nazwa oprawy | : AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD] |
| | Wyposażenie | : 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm |

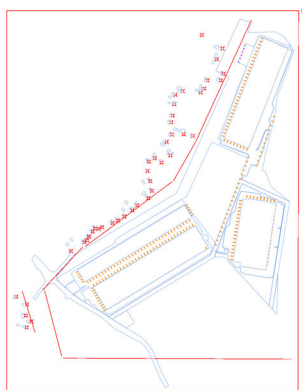
Wartość ULR została obliczona bez brania pod uwagę innych obiektów

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową:
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malin obliczenia główne

2.2.50 Podgląd wyników, Malin od S5



0 200 600 1000 1600 2200 x [m]



0 0.1 0.15 0.2 0.3 0.5 0.75 1 1.5 2 3 5 7.5 10 15 20 30 50 75 100

Natężenie oświetlenia [lx]

Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń
Współcz. utrzymania

Składowa bezpośrednia
0.80



Całkowity strumień św. źródeł
Moc całkowita
Moc na powierzchnię (4570028.50 m²)
Strumień świetlny w górę (ULR)

6706840.8 lm
44450.2 W
0.01 W/m²
0.00

Natężenie oświetlenia

Średnie natężenie oświetlenia	\bar{E}_m	0 lx
Min. natężenie oświetlenia	E_{min}	0 lx
Max. natężenie oświetlenia	E_{max}	0 lx
Równomierność U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:--- (---)

Typ Nr \Producent

- | | | |
|---|---------------|--|
| 1 | 6 x | TFO EVO 185W 45X120 |
|  | Nr zamówienia | : ! |
| | Nazwa oprawy | : TFO EVO 185W 45X120 z przesłoną antyolśnieniową 25stopni |
| | Wyposażenie | : 1 x 183.37 W / 23990 lm |
| 2 | 289 x | Thorn |
|  | Nr zamówienia | : 96644991 |
| | Nazwa oprawy | : AFP M 72L70-740 A5 BS 3550 CL2 GY [STD] |
| | Wyposażenie | : 1 x AFP72L70-740AS5 150 W / 22709 lm |

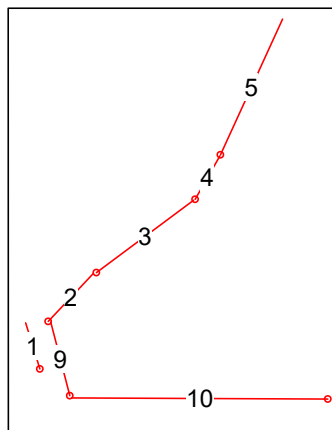
Wartość ULR została obliczona bez brania pod uwagę innych obiektów

Obiekt : Malin - zanieczyszczenie światłem - poprawiony
Instalacja : Oświetleniowa - oprawa z przesłoną antyolśnieniową
Numer projektu : PSOP/2022_2/02
Data : 14.04.2023

RELUX®

2.2 Skróty wyników, Malin obliczenia główne

2.2.51 Podgląd wyników, Grupa 14



Natężenie oświetlenia

Nr.	Wirtualna siatka obliczeniowa	Siatka	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
14.1	Malin ogrodowa, Spacerowa	38 x 6	0 lx	0 lx	0 lx	---	---
14.2	Malinsportowa (S5-Kalinowa)	40 x 6	0 lx	0 lx	0.05 lx	---	---
14.3	Malinsportowa (Kalinowa-Polna)	69 x 6	0 lx	0 lx	0 lx	---	---
14.4	Malinsportowa (Polna - Słoneczna)	28 x 6	0 lx	0 lx	0.01 lx	---	---
14.5	Malinsportowa (Słoneczna-Wierzbowa)	85 x 6	0 lx	0 lx	0.01 lx	---	---
14.10	Malin południe	43 x 6	0 lx	0 lx	0 lx	---	---
14.9	Malin od S5	43 x 6	0 lx	0 lx	0 lx	---	---
Skróty wyników			0 lx	0 lx	0.05 lx	0.08	0.00