

**INVESTITOR:**

TRŽNICA d.o.o. OSIJEK, Trg Ljudevita Gaja 5

**GRAĐEVINA:**

TRŽNICA „GAJEV TRG“ OSIJEK

**LOKACIJA:**

OSIJEK, Trg Ljudevita Gaja 5a

## **TEHNO-EKONOMSKI ELABORAT OPRAVDANOSTI ZAMJENE POSTOJEĆE FLUO RASVJETE LED RASVJETOM**

**OVLAŠTENA OSOBA ZA ENERGETSKE PREGLEDE ZGRADA:**

INGSTROM d.o.o. OSIJEK, Ivana Gundulića 12

BROJ OVLAŠTENJA: P-657/2014

IMENOVANA OSOBA: JELENA JELEČANIN, mag.ing.el.

**OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE:**

JELENA JELEČANIN, mag.ing.el.

**DIREKTOR:**

JELENA JELEČANIN

## SADRŽAJ

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA TVRTKE .....	4
RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE .....	9
RJEŠENJE O OVLAŠTENJU ZA ENERGETSKO CERTIFICIRANJE ZGRADA.....	12
<b>UVOD.....</b>	<b>14</b>
<b>1. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA.....</b>	<b>15</b>
1.1. SVJETILJKE I IZVORI SVJETLOSTI.....	15
1.2. UPRAVLJANJE RASVJETOM .....	16
1.3. SVJETLOTEHNIČKI ZAHTJEVI .....	16
<b>2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....</b>	<b>17</b>
2.1. ODREĐIVANJE INSTALIRANE SNAGE .....	17
2.2. MODELIRANJE POTROŠNJE .....	17
<b>3. PRIJEDLOZI I ANALIZA MJERA POBOLJŠANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI .....</b>	<b>19</b>
3.1. OPIS MJERA.....	19
3.2. ODREĐIVANJE INSTALIRANE SNAGE NAKON PRIMJENE MJERA .....	19
3.3. ODREĐIVANJE POTROŠNJE NAKON PRIMJENE MJERA .....	20
3.4. ODREĐIVANJE ENERGETSKIH I EKONOMSKIH UŠTEDA .....	20
3.5. VREDNOVANJE PREDLOŽENIH MJERA .....	21
<b>4. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJA CO2 .....</b>	<b>22</b>
<b>PRILOZI</b>	
PRILOG 1. RASPORED SVJETILJKI – ZATVORENA TRŽNICA	
PRILOG 2. RASPORED SVJETILJKI – OTVORENA TRŽNICA	
PRILOG 3. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN	
PRILOG 4. TROŠKOVNIK	

## UVOD

Ovim elaboratom obuhvaćena je analiza postojeće rasvjete tržnice na Gajevom trgu u Osijeku te predložene mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti zamjenom postojećih svjetiljki s fluorescentnim cijevima novim energetski učinkovitijim LED svjetiljkama u cilju smanjenja potrošnje električne energije i emisije štetnih plinova.

Nova energetski učinkovita rasvjeta predviđena je da zadovolje stvarne potrebe rasvjetljenosti pojedinih prostora, ovisno o namjeni istih, a prema važećoj normi HRN EN 12464 rasvjeta radnih mjesta.

Elaboratom je obuhvaćen unutarnji opći dio zatvorene tržnice, ribarnica, vanjska rasvjeta prolaza između dva dijela zatvorene tržnice, vanjska rasvjeta oko zatvorene tržnice te dio rasvjete otvorene tržnice (rasvjeta prolaza otvorene tržnice).

## 1. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

### 1.1. SVJETILJKE I IZVORI SVJETLOSTI

Unutar zatvorene tržnice, u općem dijelu tržnice namijenjenom za prodaju mesa, mesnih i mliječnih prerađevina, jaja i sl. postojeća rasvjeta izvedena je nadgradnim svjetiljkama s fluorescentnim cijevima 3x T26 36W, sa zaštitnim opal pokrovom, koje su montirane dijelom na strop, a dijelom na ovjesni pribor, na visinu cca 4,3 m od poda. U ovom dijelu zatvorene tržnice montirane su 53 svjetiljke. Svjetiljke su stare i dotrajale. Od navedenih svjetiljki, dva reda (15 svjetiljki) se nikada ne uključuju jer su montirane iznad montažnih lokala koji imaju vlastitu rasvjetu tako sa se iste neće uzeti u razmatranje.

U zasebnoj prostoriji zatvorene tržnice nalazi se ribarnica u čijem je prodajnom prostoru rasvjeta izvedena jednako kao i u općem dijelu, nadgradnim svjetiljkama s fluorescentnim cijevima 3x T26 36W, sa zaštitnim opal pokrovom, montiranim dijelom na strop a dijelom na ovjesni pribor također na visini 4,49 m od poda. U ribarnici je montirano 8 svjetiljki, raspoređenih u dva reda po 4 svjetiljke. Svjetiljke su također stare i dotrajale.

Tablica 1.1. Popis svjetiljki i izvora svjetlosti

INSTALACIJA RASVJETE	BROJ SVJETILJKI (kom)	SNAGA IZVORA (W)
ZATVORENA TRŽNICA – OPĆI DIO	53	3x 36
ZATVORENA TRŽNICA – RIBARNICA	8	3x 36
ZATVORENA TRŽNICA – PROLAZ	8	2x 58
ZATVORENA TRŽNICA – RASVJETA OKO TRŽNICE	43	2x 36
ZATVORENA TRŽNICA – RASVJETA OKO TRŽNICE	3	3x 36
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI ISPOD NADSTREŠNICE	73	2x 58

U prolazu između dva dijela zatvorene tržnice rasvjeta je izvedena s nadgradnim vodotjesnim svjetiljkama s fluorescentnim cijevima 2x T26 58W, montiranim na strop, na visinu cca 4,3 m iznad poda. Montirano je 8 svjetiljki, a raspoređene su u dva reda po 4 svjetiljke. Svjetiljke su u dobrom stanju.

Vanjska rasvjeta oko zatvorenog dijela tržnice izvedena je na istaknutom dijelu stropa sa sjeverne i južne strane zatvorene tržnice. Postojeće svjetiljke su nadgradne svjetiljke s fluorescentnim cijevima 2x T26 36W (43 kom) i 3x T26 36 W (3 kom), sa zaštitnim opal pokrovom i montirane su izravno na strop, na visini cca 4,3 m iznad poda. Svjetiljaka ima ukupno 46 komada, raspoređene su po 23 sa svake strane tržnice, stare su i u dosta lošem stanju. Red svjetiljki (23 kom) s južne strane zatvorene tržnice, prema otvorenoj tržnici, se ne koristi od izgradnje nadstrešnice iznad otvorene tržnice s novom rasvjetom. Iste se zbog toga neće uzeti u razmatranje.

Rasvjeta nadstrešnice otvorene tržnice riješena je dijelom visećim industrijskim svjetilkama sa metalhalogenim žaruljama (opća rasvjeta), a dijelom vodotjesnim svjetilkama s fluorescentnim cijevima (rasvjeta prolaza). Opća rasvjeta tržnice u funkciji je vrlo rijetko, samo u zimskim danima, za vrijeme mraka u jutarnjim satima te u iznimnim slučajevima održavanja i nekih događanja. Ista daje visok intenzitet rasvjete pa adekvatna zamjena sa LED svjetilkama ne bi bila ekonomski isplativa. Zbog toga ista neće biti predmet ovoga elaborata. Rasvjeta prolaza izvedena je vodotjesnim svjetilkama s fluorescentnim cijevima 2x T26 58W montiranim na konstrukciju nadstrešnice iznad glavnih koridora kretanja, na visini 6,5 m iznad poda. Ukupno su montirane 73 svjetiljke, u dobrom su stanju ali su teško dostupne za održavanje.

## **1.2. UPRAVLJANJE RASVJETOM**

Upravljanje unutarnjom rasvjetom zatvorene tržnice vrši se pomoću sklopki u razdjelnom ormaru.

Rasvjeta prolaza između dijelova zatvorene tržnice, zajedno s rasvjetom oko zatvorenog dijela tržnice upravljana je svjetlosnom sklopkom (luxomatom) te je u funkciji isključivo za vrijeme mraka.

Rasvjeta prolaza vanjske tržnice upravljana je na način da su za vrijeme radnog vremena tržnice u funkciji 2/3 ukupnog broja svjetiljaka, a za vrijeme mraka u funkciji je 1/3 ukupnog broja svjetiljki.

## **1.3. SVJETLOTEHNIČKI ZAHTJEVI**

Sav unutarnji prostor tržnice, uključujući i ribarnicu, predviđen je kao maloprodajna zona prodaje za koje je po HRN EN 12464 predviđena rasvjetljenost 300 - 500 lx. Zbog dotrajalosti i lošeg rasporeda postojećih svjetiljki, s postojećim svjetilkama nije moguće postići potrebnu rasvjetljenost.

Sva rasvjeta vanjskog dijela tržnice može se okarakterizirati kao nužna rasvjeta jer je uglavnom u funkciji kada tržnica ne radi, tj. kada je vrlo mala frekvencija prolaznika te je za nju prema HRN EN 12464 predviđena rasvjetljenost od 100 - 150 lx.

## 2. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

### 2.1. ODREĐIVANJE INSTALIRANE SNAGE

Tablica 2.1. Instalirana snaga rasvjete

INSTALACIJA RASVJETE	BROJ SVJETILJKI (kom)	SNAGA IZVORA (W)	SNAGA S GUBICIMA (W)	UKUPNO SNAGA (kW)
ZATVORENA TRŽNICA – OPĆI DIO	38	108,0	129,6	4,9248
ZATVORENA TRŽNICA – RIBARNICA	8	108,0	129,6	1,0368
ZATVORENA TRŽNICA – PROLAZ	8	116,0	139,2	1,1136
ZATVORENA TRŽNICA – RASVJETA OKO TRŽNICE	23	72,0	86,4	1,9872
ZATVORENA TRŽNICA – RASVJETA OKO TRŽNICE	2	108,0	129,6	0,2592
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI	73	116,0	139,2	10,1616
<b>UKUPNO</b>				<b>19,4832</b>

### 2.2. MODELIRANJE POTROŠNJE

Referentni broj sati rada unutarnje rasvjete određen je prema radnom vremenu unutarnjeg dijela tržnice (uto-sub 6:00-13:00, ned 7:00-12:00, pon neradni) i iznosi 40 sati tjedno, odnosno 2080 sati godišnje.

Referentni broj sati rada vanjske rasvjete upravljane preko svjetlosne sklopke određen je prema Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“ br. 77/2012) i iznosi 4100 sati godišnje.

Tablica 2.2. Potrošnja električne energije za rasvjetu

INSTALACIJA RASVJETE	UKUPNA SNAGA (kW)	SATI RADA (h/god)	POTROŠNJA (kWh/god)	CIJENA EL. EN. (kn)	POTROŠNJA (kn/god)
ZATVORENA TRŽNICA – OPĆI DIO	4,9248	2080	10.243,58	0,98	10.038,71
ZATVORENA TRŽNICA – RIBARNICA	1,0368	2080	2.156,54	0,98	2.113,41
ZATVORENA TRŽNICA – PROLAZ	1,1136	4100	4.565,76	0,54	2.465,51
ZATVORENA TRŽNICA – OKO TRŽNICE	2,2464	4100	9.210,24	0,54	4.973,53
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI 2/3	6,6816	2080	13.897,73	0,98	13.619,77
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI 1/3	3,4800	4100	14.268,00	0,54	7.704,72
<b>UKUPNO</b>	<b>19,4832</b>		<b>54.341,86</b>		<b>40.915,66</b>

Cijena električne energije određena je prema tarifnim stavkama HEP-ODS za kupce kategorije poduzetništvo tarifni model bijeli.

### 3. PRIJEDLOZI I ANALIZA MJERA POBOLJŠANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

#### 3.1. OPIS MJERA

Kako bi se ogisurala energetska učinkovita rasvjeta, uz uvažavanje svjetlotehničkih zahtjeva prema važećoj normi HRN EN 12464 za rasvjetu radnih prostora, predloženo je sljedeće:

- U općem dijelu zatvorene tržnice i ribarnici demontaža postojećih svjetiljki s fluorescentnim cijevima i montaža novih LED svjetiljki tipa OS-FYT-T80-80W, snage 80 W, 3000 - 4000 K, proizvođača OSMO LIGHTING
- U prodajnom prostoru ribarnice demontaža postojećih svjetiljki s fluorescentnim cijevima i montaža novih LED svjetiljki tipa OS-FYT-T80-80W, snage 80 W, 3000 - 4000 K, proizvođača OSMO LIGHTING
- U prolazu između dijelova zatvorene tržnice demontaža postojećih svjetiljki s fluorescentnim cijevima i montaža novih LED svjetiljki tipa OS-DWE-120-40W, snage 40 W, 3000 - 4000 K, proizvođača OSMO LIGHTING
- Demontaža vanjske rasvjete oko zatvorene tržnice i na ista rasvjetna mjesta montaža novih LED svjetiljki tipa OS-DWE-120-40W, snage 40 W, 3000 - 4000 K, proizvođača OSMO LIGHTING
- U svim postojećim svjetiljkama rasvjete prolaza otvorene tržnice (73 kom), zbog otežanog pristupa prilikom održavanja, zamjena postojećih fluorescentnih cijevi snage 58 W novim LED cijevima cijevi tipa OS-T85X25-432, snage 25 W, 3000 - 4000 K, proizvođača OSMO LIGHTING.

#### 3.2. ODREĐIVANJE INSTALIRANE SNAGE NAKON PRIMJENE MJERA

U svrhu određivanja potrebnog broja svjetiljki i izračuna instalirane snage predložene LED rasvjete izrađeni su svjetlotehnički proračuni, a rezultati su dani u prilogu.

Za rasvjetu prolaza otvorene tržnice nije rađen proračun rasvjete jer je predviđena zamjena postojećih fluorescentnih cijevi LED cijevima s jednakom količinom lumena.

Tablica 3.1. Instalirana snaga nakon primjene mjera

INSTALACIJA RASVJETE	BROJ SVJETILJKI (kom)	SNAGA IZVORA (W)	SNAGA S GUBICIMA (W)	UKUPNO SNAGA (kW)
ZATVORENA TRŽNICA – OPĆI DIO	24	80	80	1,92
ZATVORENA TRŽNICA – RIBARNICA	8	80	80	0,64
ZATVORENA TRŽNICA – PROLAZ	8	40	40	0,32
ZATVORENA TRŽNICA – OKO TRŽNICE	25	40	40	1,00
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI	73	50	50	3,65
<b>UKUPNO</b>				<b>7,53</b>



### 3.3. ODREĐIVANJE POTROŠNJE NAKON PRIMJENE MJERA

Tablica 3.2. Potrošnja električne energije nakon primjene mjera

INSTALACIJA RASVJETE	UKUPNA SNAGA (kW)	BROJ SATI RADA (h/god)	GODIŠNJA POTROŠNJA (kWh/god)	CIJENA EL.EN. (kn)	GODIŠNJA POTROŠNJA (kn/god)
ZATVORENA TRŽNICA – OPĆI DIO	1,92	2080	3.993,60	0,98	3.913,73
ZATVORENA TRŽNICA – RIBARNICA	0,64	2080	1.331,20	0,98	1.304,58
ZATVORENA TRŽNICA – PROLAZ	0,32	4100	1.312,00	0,54	708,48
ZATVORENA TRŽNICA – OKO TRŽNICE	1,00	4100	4.100,00	0,54	2.214,00
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI 2/3	2,40	2080	4.992,00	0,98	4.892,16
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI 1/3	1,25	4100	5.125,00	0,54	2.767,50
<b>UKUPNO</b>	<b>7,53</b>		<b>20.853,80</b>		<b>15.800,44</b>

### 3.4. ODREĐIVANJE ENERGETSKIH I EKONOMSKIH UŠTEDA

Tablica 3.3. Energetske i ekonomske uštede

INSTALACIJA RASVJETE	POSTOJEĆA POTROŠNJA (kWh/god)	POTROŠNJA NAKON MJERE (kWh/god)	UŠTEDE (kWh/god)	CIJENA EL.EN. (kn)	UŠTEDE (kn/god)
ZATVORENA TRŽNICA – OPĆI DIO	10.243,58	3.993,60	6.249,58	0,98	6.124,59
ZATVORENA TRŽNICA – RIBARNICA	2.156,54	1.331,20	825,54	0,98	809,03
ZATVORENA TRŽNICA – PROLAZ	4.565,76	1.312,00	3.253,76	0,54	1.757,03
ZATVORENA TRŽNICA – OKO TRŽNICE	9.210,24	4.100,00	5.110,24	0,54	2.759,53
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI 2/3	13.897,73	4.992,00	8.905,73	0,98	8.727,62
OTVORENA TRŽNICA – PROLAZI 1/3	14.268,00	5.125,00	9.143,00	0,54	4.937,22
<b>UKUPNO</b>	<b>54.341,86</b>	<b>20.853,80</b>	<b>33.487,85</b>		<b>25.115,01</b>

U troškove postojeće rasvjete tijekom godine uračunava se i trošak održavanja, odnosno zamjene fluorescentnih cijevi. LED svjetiljke imaju radni vijek cca 50 000 sati, dok je radni vijek fluorescentne cijevi 5 000 – 8 000 sati. Produljeni radni vijek LED rasvjete je 6,25 puta u odnosu na klasičnu rasvjetu.

Kod svjetiljki koje rade u radno vrijeme, period zamjene fluorescentnih cijevi iznosi 3,85 god, dok kod svjetiljki koje rade po mraku period zamjene iznosi 1,95 god.

Godišnji trošak zamjene fluorescentnih cijevi se dodaje u ukupnu godišnju potrošnju postojeće rasvjete.

Tablica 3.4. Određivanje troškova održavanja postojeće rasvjete

TIP	CIJENA (kn/kom)	KOLIČINA (kom)	IZNOS (kn)	RADNI VIJEK (h)	SATI RADA (h)	PERIOD ZAMJENE (god)	GODIŠNJI TROŠAK (kn/god)
PHILIPS T26 36W	15	138	2.070,00	8.000	2.080	3,85	537,66
PHILIPS T26 36W	15	48	720,00	8.000	4.100	1,95	369,23
PHILIPS T26 58W	20	96	1.920,00	8.000	2.080	3,85	498,70
PHILIPS T26 58W	20	66	1.320,00	8.000	4.100	1,95	676,92
<b>UKUPNO</b>							<b>2.082,52</b>

### 3.5. VREDNOVANJE PREDLOŽENIH MJERA

Jednostavni period povrata *JPP* predstavlja osnovni pokazatelj ekonomske isplativosti mjera poboljšanja energetske učinkovitosti na razini energetskog pregleda građevine.

Jednostavni period povrata računa se prema izrazu:

$$JPP = \frac{I}{N}$$

gdje je:

*JPP* (god)      jednostavni period povrata ulaganja,

*I* (kn)            potrebna ulaganja za realizaciju predložene mjere i

*N* (kn/god)      novčane dobiti koje su posljedica realizacije predložene mjere.

Tablica 3.5. Usporedba energetske i ekonomske uštede nakon primjene mjera

UKUPNI POSTOJEĆI TROŠKOVI (kn/god)	POTROŠNJA NAKON MJERE (kn/god)	UŠTEDE (kn/god)	UKUPNE UŠTEDE (%)	INVESTICIJA (kn)	JPP (god)
<b>42.998,18</b>	<b>15.800,44</b>	<b>27.197,74</b>	<b>63</b>	<b>198.600,00</b>	<b>7,3</b>

Procjena investicije određena je na temelju troškovnika u prilogu. Cijenu investicije čine cijena novopredviđenih svjetiljaka te troškovi montaže istih i demontaže starih svjetiljaka. Cijena je izražena bez PDV-a.

#### 4. IZRAČUN SMANJENJA EMISIJA CO<sub>2</sub>

Neizravne emisije CO<sub>2</sub> koje su posljedica korištenja električne energije ili toplinske energije iz javne mreže računaju su prema izrazu:

$$EM = EF \cdot B$$

gdje je:

<i>EM</i> (kg/god)	emisija CO <sub>2</sub> ,
<i>EF</i> (kg CO <sub>2</sub> /kWh/god)	koeficijent koji povezuje potrošnju električne energije s emisijom CO <sub>2</sub> ,
<i>B</i> (kWh/god)	količina korištenog oblika energije.

Tablica 4.1. Emisija CO<sub>2</sub>

KOLIČINA ENERGIJE (kWh/god)	FAKTOR EMISIJE (kg CO <sub>2</sub> /kWh/god)	EMISIJA CO <sub>2</sub> (kg/god)
<b>54.341,8</b>	<b>0,376</b>	<b>20.432,52</b>

Specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju određen je prema Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“ br. 77/2012).

Smanjenje emisije CO<sub>2</sub> se izračunava kao razlika emisije prije i nakon primjene mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti, a prema formuli:

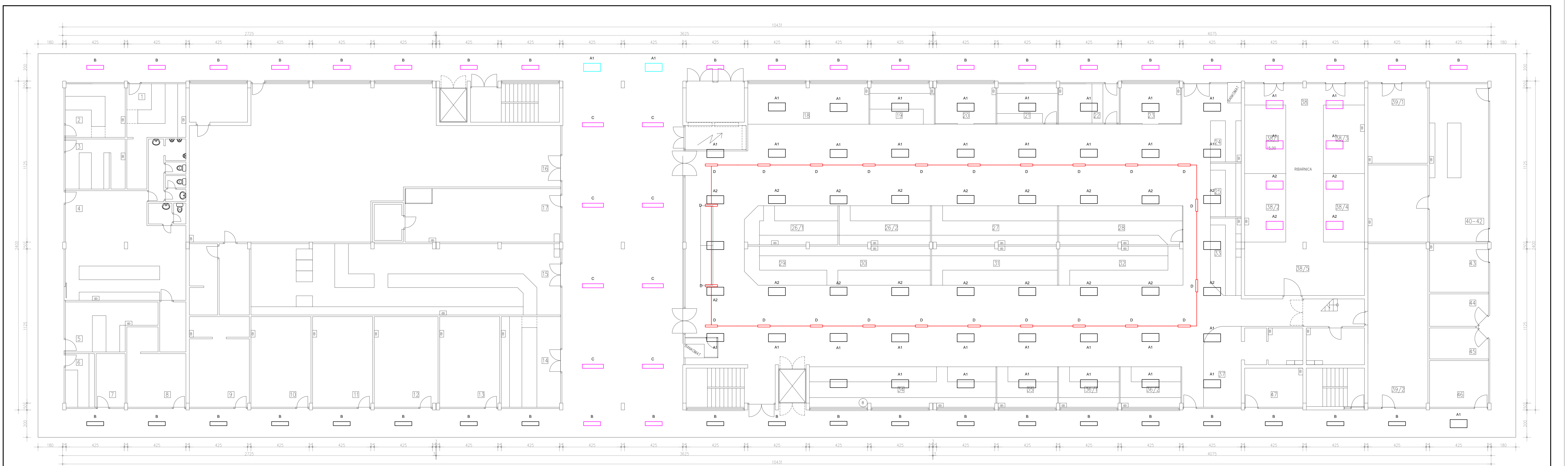
$$EMS = EMP - EMN$$

gdje je:

<i>EMS</i> (kg/god)	smanjenje emisije CO <sub>2</sub> ,
<i>EMP</i> (kg/god)	emisija CO <sub>2</sub> prije primjene mjera izračunata prema deklariranoj referentnoj potrošnji energije
<i>EMN</i> (kg/god)	emisija CO <sub>2</sub> nakon primjene mjera

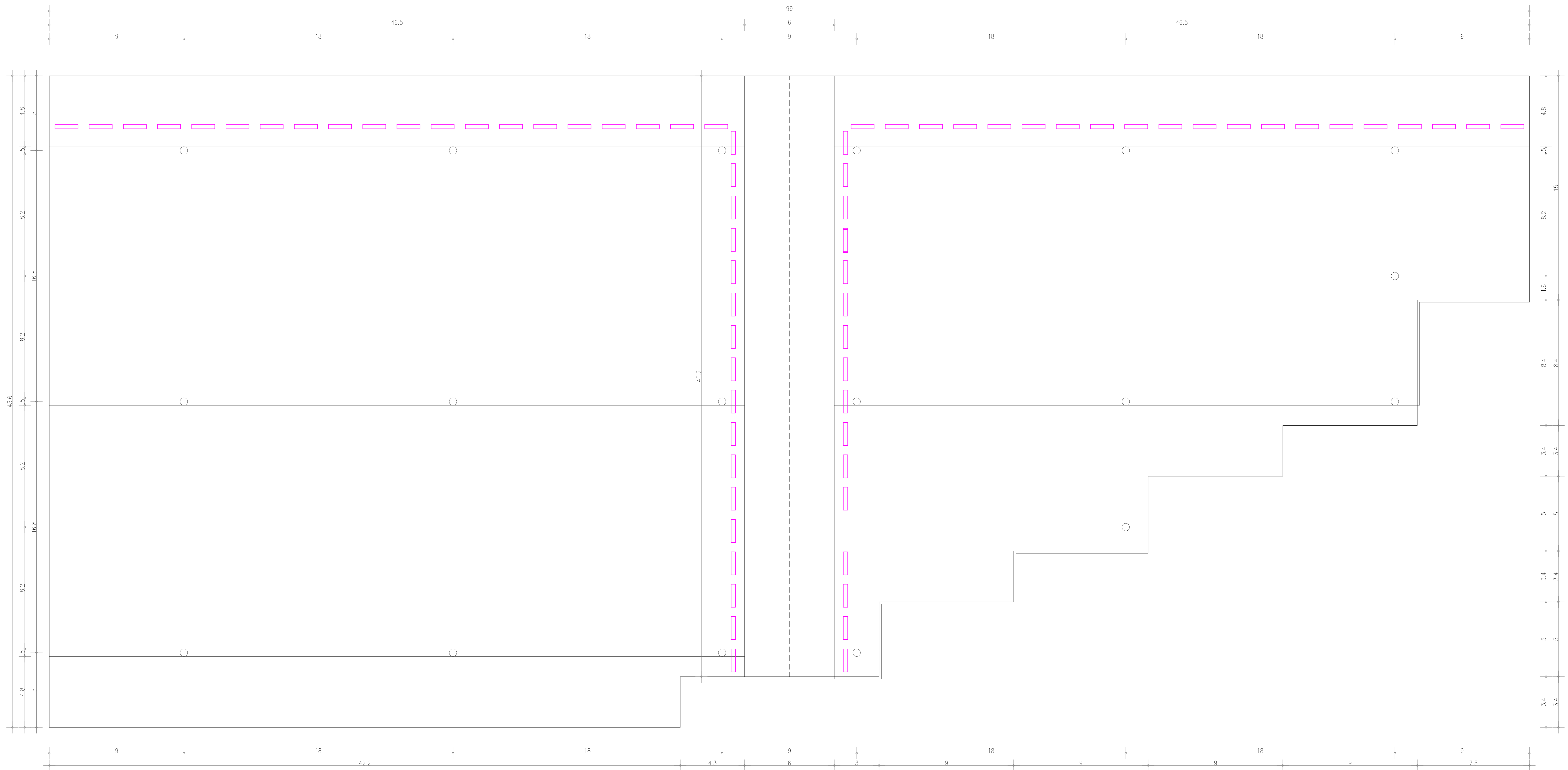
Tablica 4.2. Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>


EMISIJA CO <sub>2</sub> PRIJE PRIMJENE MJERE (kg/god)	EMISIJA CO <sub>2</sub> NAKON PRIMJENE MJERE (kg/god)	SMANJENJE EMISIJE CO <sub>2</sub> (kg/god)
<b>20.432,52</b>	<b>7.841,02</b>	<b>12.591,50</b>



LEGENDA:					
A1/A2	NADGRADNANOVIJESNA SVJETILJKA, S OPAL POKROVOM, S FLUORESCENTIM CIEVIMA 3x T26 36W, DEMONTIRA SE, UKIDA SE RASVJETNO MJESTO	B	NADGRADNA SVJETILJKA, S OPAL POKROVOM, S FLUORESCENTIM CIEVIMA 2x T26 36W, DEMONTIRA SE, ZAMJENJUJE SE NADGRADNOM LED SVJETILJKOM 40W	D	NOVA NADGRADNA SVJETILJKA, S LED IZVORIMA SVJETLOSTI 80W, MONTAZA NA KABELSKI KANAL
A1/A2	NADGRADNANOVIJESNA SVJETILJKA, S OPAL POKROVOM, S FLUORESCENTIM CIEVIMA 3x T26 36W, DEMONTIRA SE, ZAMJENJUJE SE NADGRADNOMNOVIJESNOM LED SVJETILJKOM 80W	A1	NADGRADNANOVIJESNA SVJETILJKA, S OPAL POKROVOM, S FLUORESCENTIM CIEVIMA 3x T26 36W, DEMONTIRA SE, ZAMJENJUJE SE NADGRADNOM LED SVJETILJKOM 40W		
B	NADGRADNA SVJETILJKA, S OPAL POKROVOM, S FLUORESCENTIM CIEVIMA 2x T26 36W, DEMONTIRA SE, UKIDA SE RASVJETNO MJESTO	C	NADGRADNA SVJETILJKA, VODOTIJEŠNA, S FLUORESCENTIM CIEVIMA 2x T26 58W, DEMONTIRA SE, ZAMJENJUJE SE S NADGRADNOM LED SVJETILJKOM 40W		

<b>ING'TROM</b> INGSTROM d.o.o.   OSUJEK, Ivana Gundulića 12 +385 (0)31 32 82 05   ingstrom@ingstrom.hr		PROJEKTANT: JELENA JELEČANIN, mag.ing.et.	
INVESTITOR: TRŽNIČA d.o.o. OSUJEK		PROJEKT: TEHNO-EKONOMSKI ELABORAT	
GRADJEVINA: TRŽNIČA "GAJEV TRG" OSUJEK		SADRŽAJ NACRTA: RASPORED SVJETILJKI	
LOKACIJA: OSUJEK, Trg Ljudevita Gaja 5a		ZATVORENA TRŽNIČA	
OZNAKA PROJEKTA:		DATUM: LISTOPAD 2014.	
MJEŠTER: 1:100		NACRT: 1	



LEGENDA:	
	NADGRAĐNA SVJETILJKA, VODOTIJEŠNA, S FLUORESCENTIM CJEVIMA 2x T26 58W ZADRŽAVA SE, UKLANJAJU SE FLUORESCENTNE CJEVI I ZAMJENJAJU LED CJEVIMA

<b>ING'TROM</b> INGSTROM d.o.o.   OSUJEK, Ivana Gundulića 12 +385 (0)31 32 82 05   ingstrom@ingstrom.hr		PROJEKTANT: JELENA JELEČANIN, mag.ing.et.	
INVESTITOR: TRŽNICA d.o.o. OSUJEK	PROJEKT: TEHNO-EKONOMSKI ELABORAT	ODNAKA PROJEKTA:	
GRAĐEVINA: TRŽNICA "GAJEV TRG" OSUJEK	SADRŽAJ NACRTA: RASPORED SVJETILJKI	DATUM: LISTOPAD 2014.	
LOKACIJA: OSUJEK, Trg Ljudevita Gaja 5a	OTVORENA TRŽNICA	MEŠKLO: 1:100	NACRT: 2

# TRŽNICA OSIJEK

Installation : RASVJETA

Project number :

Customer :

Processed by :

Date : 30.07.2014

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

Guarantee claims for luminaire data are excluded.

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

Object : TRŽNICA OSIJEK  
Installation : RASVJETA  
Project number :  
Date : 30.07.2014

## Luminaire data

### QL-FYT-T80-80W (!)

#### Data sheet

---

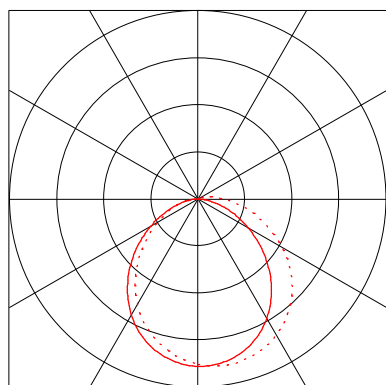
#### ! QL-FYT-T80-80W

##### Luminaire data

Luminaire efficiency : 100%  
Luminaire efficacy : 117.09 lm/W  
Classification : A41 ↓97.8% ↑2.2%  
CIE Flux Codes : 48 78 94 98 100  
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)  
C0 / C90 : 24.7 / 23.9  
Control gear :  
System power : 82 W  
Length : 1200 mm  
Width : 150 mm  
Height : 72 mm

##### Equipped with

Quantity : 1  
Designation :  
Power : 80W  
Colour :  
Luminous flux : 9601 lm  
Colour reproduction :



Object : TRŽNICA OSIJEK  
Installation : RASVJETA  
Project number :  
Date : 30.07.2014

## Luminaire data

### OSMO LIGHTING CO.,LTD., 1.2M 40W OS-DWE-120-40W-MC ()

#### Data sheet

---

Manufacturer: OSMO LIGHTING CO.,LTD.

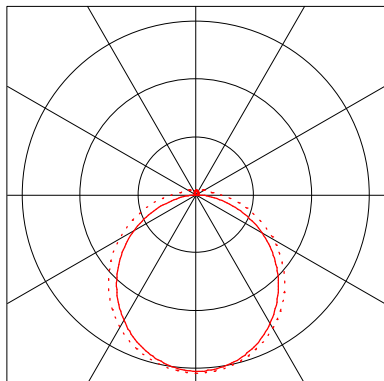
#### 1.2M 40W OS-DWE-120-40W-MC

##### Luminaire data

Luminaire efficiency : 100%  
Luminaire efficacy : 93.65 lm/W  
Classification : A41 ↓92.7% ↑7.3%  
CIE Flux Codes : 44 75 92 93 100  
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)  
C0 / C90 : 27.4 / 29.8  
Control gear :  
System power : 40 W  
Length : 65 mm  
Width : 572 mm  
Height : 1 mm

##### Equipped with

Quantity : 1  
Designation : 2835  
Colour :  
Luminous flux : 3746 lm  
Colour reproduction :



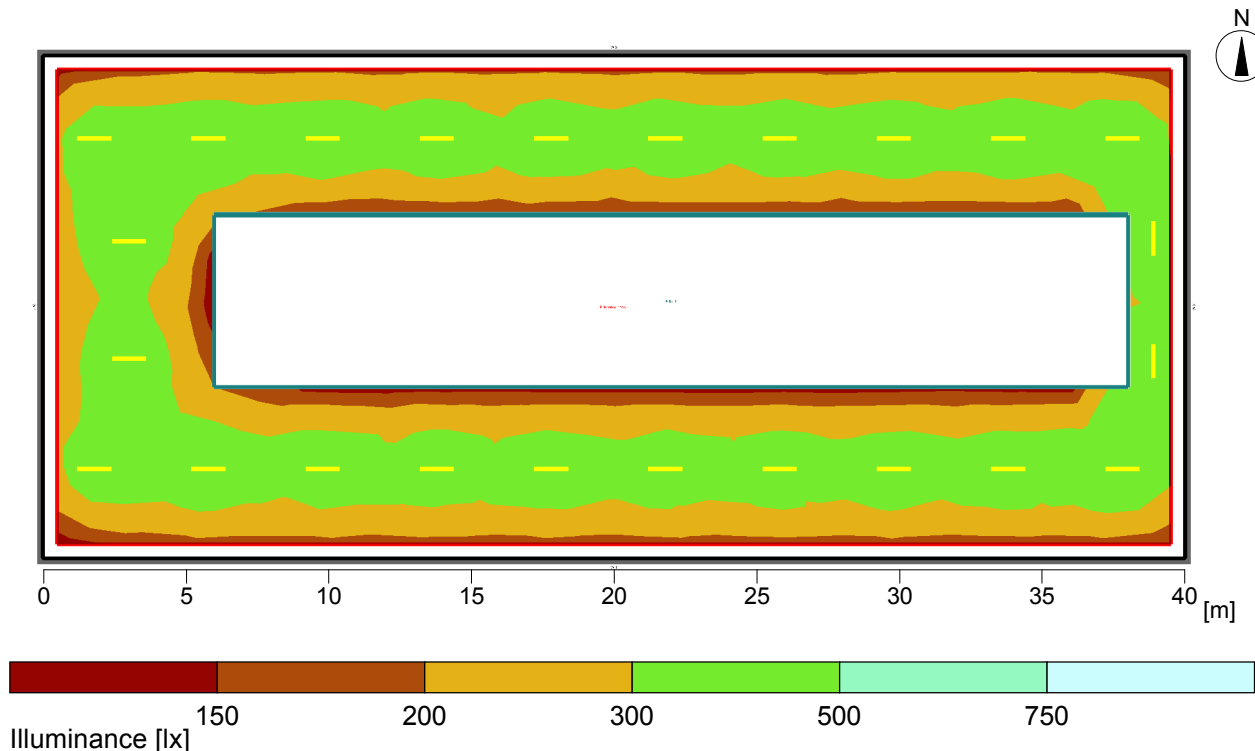


Object : TRŽNICA OSIJEK  
 Installation : RASVJETA  
 Project number :  
 Date : 30.07.2014

## OPCI DIO ZATVORENE TRZNICE

### Summary, OPCI DIO ZATVORENE TRZNICE

#### Result overview, Reference plane 1



#### General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.75 m
Height of luminaire plane	3.80 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux of all lamps	230424 lm
Total power	1968 W
Total power per area (704.00 m <sup>2</sup> )	2.80 W/m <sup>2</sup> (0.92 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Illuminance

Average illuminance	Eav	303 lx
Minimum illuminance	Emin	125 lx
Maximum illuminance	Emax	413 lx
Uniformity U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:2.43 (0.41)
Diversity U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:3.31 (0.3)

#### Type No.\Make

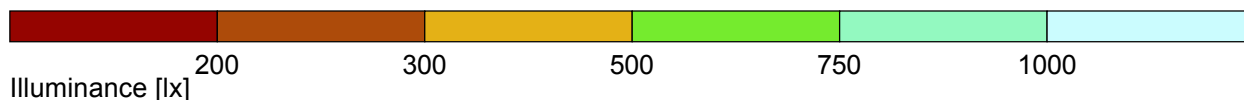
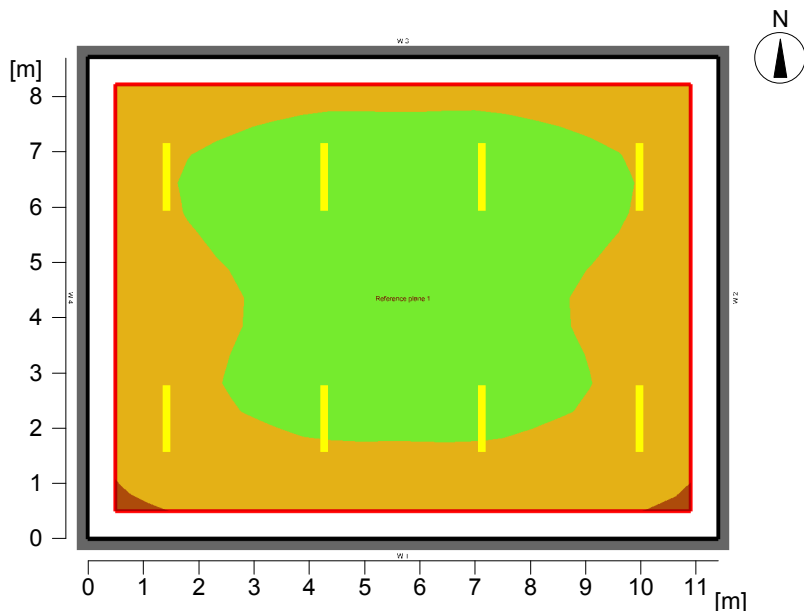
1	24	Order No.	: !
		Luminaire name	: QL-FYT-T80-80W
		Equipment	: 1 x 80W / 9601 lm

Object : TRŽNICA OSIJEK  
 Installation : RASVJETA  
 Project number :  
 Date : 30.07.2014

## RIBARNICA

### Summary, RIBARNICA

#### Result overview, Reference plane 1



#### General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.75 m
Height of luminaire plane	4.20 m
Maintenance factor	0.80

Total luminous flux of all lamps	76808 lm
Total power	656 W
Total power per area (99.18 m <sup>2</sup> )	6.61 W/m <sup>2</sup> (1.36 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Illuminance

Average illuminance	Eav	486 lx
Minimum illuminance	Emin	294 lx
Maximum illuminance	Emax	580 lx
Uniformity U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:1.65 (0.61)
Diversity U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1.97 (0.51)

#### Type No.\Make

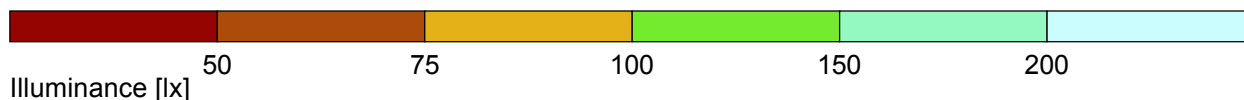
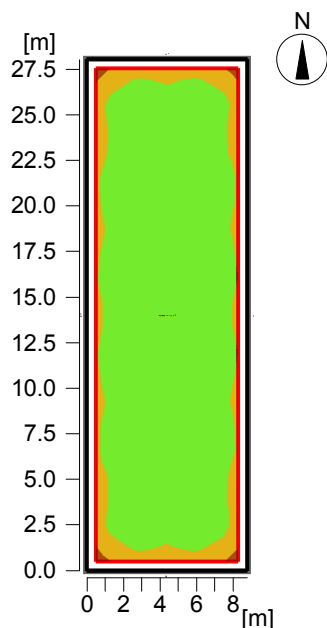
1	8	Order No.	: !
		Luminaire name	: QL-FYT-T80-80W
		Equipment	: 1 x 80W / 9601 lm

Object : TRŽNICA OSIJEK  
 Installation : RASVJETA  
 Project number :  
 Date : 30.07.2014

## PROLAZ KROZ ZATVORENU TRZNICU

### Summary, PROLAZ KROZ ZATVORENU TRZNICU

#### Result overview, Reference plane 1




#### General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.75 m
Height of luminaire plane	4.30 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux of all lamps	44952 lm
Total power	480 W
Total power per area (246.40 m <sup>2</sup> )	1.95 W/m <sup>2</sup> (1.67 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Illuminance

Average illuminance	Eav	116 lx
Minimum illuminance	Emin	89 lx
Maximum illuminance	Emax	137 lx
Uniformity U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:1.31 (0.77)
Diversity U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1.54 (0.65)

#### Type No.\Make

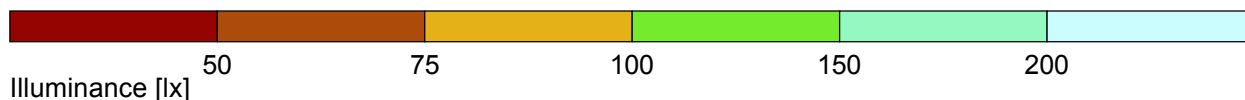
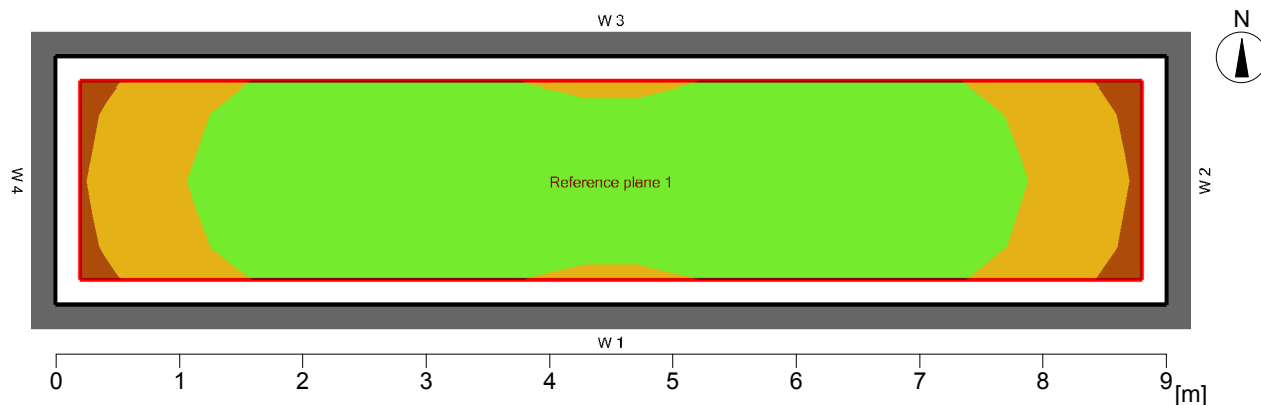
		<b>OSMO LIGHTING CO.,LTD.</b>	
2	12	Order No.	:
		Luminaire name	: 1.2M 40W OS-DWE-120-40W-MC
		Equipment	: 1 x 2835 / 3746 lm

Object : TRŽNICA OSIJEK  
 Installation : RASVJETA  
 Project number :  
 Date : 30.07.2014

## RASVJETA OKO ZATVORENE TRZNICE

### Summary, RASVJETA OKO ZATVORENE TRZNICE

#### Result overview, Reference plane 1



#### General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height of evaluation surface	0.75 m
Height of luminaire plane	4.30 m
Maintenance factor	0.80
Total luminous flux of all lamps	7492 lm
Total power	80 W
Total power per area (18.00 m <sup>2</sup> )	4.44 W/m <sup>2</sup> (4.20 W/m <sup>2</sup> /100lx)

#### Illuminance

Average illuminance	Eav	106 lx
Minimum illuminance	Emin	75 lx
Maximum illuminance	Emax	123 lx
Uniformity U <sub>o</sub>	Emin/Em	1:1.4 (0.71)
Diversity U <sub>d</sub>	Emin/Emax	1:1.63 (0.61)

#### Type No.\Make

2	2	<b>OSMO LIGHTING CO.,LTD.</b>
		Order No. :
		Luminaire name : 1.2M 40W OS-DWE-120-40W-MC
		Equipment : 1 x 2835 / 3746 lm