

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

TEHNOLOGIJA LED OSVETLJENJA U SAVREMENOM INDUSTRIJSKOM OBJEKTU HENKEL – SVR KRUŠEVAC (FABRIKA ZA PROIZVODNJU BREF KUGLICA) PROJEKTOVANOM I IZGRAĐENOM PO LEED STANDARDIMA

Kratak sadržaj:

Objekat fabrike za proizvodnju deterdženata Henkel predstavlja primer integracije savremenog LED osvetljenja i upravljanja sa internacionalnim propisima i standardima. Prvi deo rada čini predstavljanje LEED propisa koje zadovoljava osvetljenje na novoj fabrici Henkel u Kruševcu a zatim je obuhvaćen prikaz samog osvetljenja sa svim specifičnostima osvetljenja industrijskog objekta, kao i savremenih tehnika njegovog upravljanja.

LEED ili Leadership in Energy & Environmental Design, je program sertifikacije zelene gradnje. Da bi projekat objekta ili sam objekat dobio LEED sertifikat on mora da zadovolji izvesne preduslove i tako dobije poene, koji zadovoljavaju različite nivoe sertifikacije. Zgrade sa LEED sertifikatom su ekonomski isplativije. Pored zanemarljivih razlika u toku gradnje, tokom upotrebe obezbeđuju i velike uštede u vidu isplaćivanja prosečno oko 20% ukupnih troškova izgradnje u toku eksploatacije. Zgrade takođe imaju veoma pozitivan uticaj na zdravlje korisnika prostora kao i veću efikasnost rada zaposlenih.

LEED sertifikat se može dobiti u sledećim oblastima:

- za nove konstrukcije (LEED-NC)
- za poslovne enterijere (LEED-CI)
- za jezgro i omotač objekta (LEED-CS)
- za postojeći objekat (LEED-EB)
- za kuće (LEED-H)
- za lokalni doprinos (LEED-ND)

Svaki od njih može se zatražiti već u projektnoj fazi ili fazi izgradnje, što se preporučuje kako bi projekat mogao biti korigovan da postigne još bolje rezultate prilikom konačne procene.

Unutar svake kategorije postoji niz oblasti za koje je propisan broj poena koji se moraju dobiti za svaku vrstu LEED sertifikata. Ove oblasti su :

1. **Sustainable Sites - SS (održiva gradilišta/parcele)** - podrazumeva izbor parcele i odnos prema parceli tokom gradnje. Sistem ocenjivanja je takav da objekat treba da ima što manje uticaja na ekosisteme i vodene tokove, podstiče uređenje zelenih površina prema lokalnim uslovima, kontrolu atmosferskih voda, smanjenje erozije, zagađenja svetlom, i zagađenja nastalog tokom izgradnje.

- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

2. **Water Efficiency - WE (potrošnja vode)** - zgrade su glavni potrošači pitke vode. Cilj ove kategorije je da ohrabri napore za pametniju potrošnju vode u zgradi i oko nje: korišćenje uređaja koji smanjuju potrošnju vode, pažljiv izbor tipa zelenila i sistema za navodnjavanje.
3. **Energy & Atmosphere - EA (energija i zagađenje vazduha)**- postiže širok spektar strategija za uštedu energije: odgovorno projektovanje, primenu efikasnih rešenja, upotrebu čistih energija, proizvodnju energije na samoj parceli...
4. **Materials & Resources - MR (materijali i sirovine)**- ohrabruje izbor održivih materijala i njihovog transporta, promoviše smanjenje otpada, ponovnu upotrebu i reciklažu proizvoda, i uzima u obzir smanjenje otpada i prilikom same njihove proizvodnje.
5. **Indoor Environmental Quality - IAQ (kvalitet unutrašnjeg okruženja)**- podstiče poboljšanje kvaliteta unutrašnjeg vazduha, obezbeđivanje prirodnog osvetljenja i poboljšanje zvučnih karakteristika zgrade.
6. **Locations & Linkages (lokacija i povezanost)**- podstiču gradnju stambenih kuća daleko od osetljivih ekosistema, pre svega na parcelama koje su već bile privedene nameni. Tako će najviše poena dobiti kuće koje su izgrađene u blizini već postojeće infrastrukture, i one koje pružaju mogućnost korišćenja pešačkog saobraćaja, fizičkih aktivnosti, i uopšte, vremena provedenog napolju.
7. **Awareness & Education (svest i obrazovanje)** - LEED sistem za rangiranje domova (LEED for Homes) računa da je neko domaćinstvo zaista zeleno onda kada se ljudi koji ga čine trude da postignu najveći mogući efekat dostupnih zelenih rešenja. Krediti iz ove kategorije podstiču izvođače i prodavce nekretnina da obezbede neophodno obrazovanje i alate vlasnicima, stanarima i osoblju koje se brine za održavanje. Ovo će im biti potrebno da razumeju šta jednu kuću čini zelenom i kako da u potpunosti iskoriste sve ono što je u nju ugrađeno, na način na koji je predviđeno.
8. **Innovation in Design - ID (inovativni projekat)**- ova kategorija daje dodatne kredite za projekte koji uključuju nove inovativne tehnologije i strategije koji će poboljšati karakteristike zgrade u tolikoj meri da prevaziđu sve ono što se zahteva i boduje u drugim kategorijama LEED sertifikacije ili u njima čak i nisu navedene. Ovde se takođe boduje i uključivanje LEED Akreditovanih profesionalaca u projektantski tim kako bi se obezbedio sveobuhvatan pristup u projektonoj fazi.
9. **Regional Priority - RP (regionalni prioritet)**- lokalne kancelarije USGBC-a identifikovale su najvažnije teme u vezi sa zaštitom životne sredine za svaki region SAD i šest LEED poena dostupno je onim projektima koji su obratili pažnju upravo na ove teme.

Zavisno od tipa zgrade dobija se određeni broj poena po kategoriji - šest kategorija do 100 poena, i dve kategorije sa bonus 10 poena za ukupnih 110 (ID, RP).

	Core & Shell	Commercial Interiors	Schools	New Construction	Existing Buildings
SS	28	21	24	26	26
WE	10	11	11	10	14
EA	37	37	33	35	35
MR	13	14	13	14	10
IAQ	12	17	19	15	15
ID	6	6	6	6	6
RP	4	4	4	4	4

Prema broju sakupljenih bodova zgrada može dobiti običan, srebrni, zlatni ili platinasti sertifikat:

- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

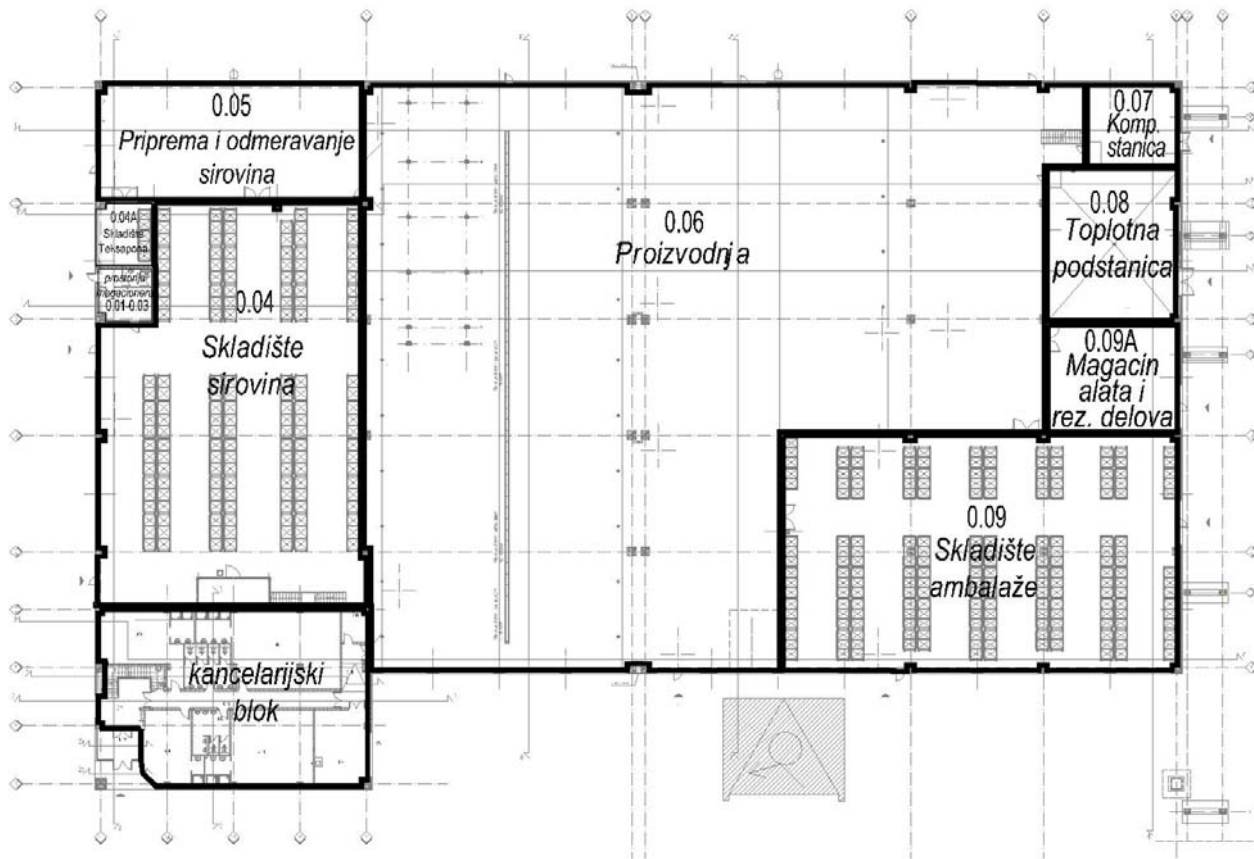
- Certified: 40+
- Silver: 50+
- Gold: 60+
- Platinum: 80+

Objekat Henkel u Kruševcu je konkurisao za dobijanje basic sertifikata u procesu projektovanja, a kasnije i eksploatacije.

Novi objekat predviđen je za proizvodnju Bref kuglica za negu i osvežavanje toaleta i spada u projekat povećanja kapaciteta fabrike Henkel u Kruševcu. Objekat je predviđen za postavljanje četiri linije za proizvodnju kuglica i pakovanje u korpice, kao i dve linije završnog pakovanja sa idejom kasnijeg proširenja za još četiri linije proizvodnje. Kapacitet prve faze bi bio 64 miliona kuglica godišnje, a druge faze bi bio 40 miliona kuglica godišnje. Dalje povećavanje kapaciteta je predviđeno dodavanjem drugog miksera u sve proizvodne linije. Pored toga predviđeno je i mesto za dodavanje novih proizvodnih linija, kao i mesto za još dve mašine za završno pakovanje. U mostu za transport kutija sa gotovim proizvodom je takođe predviđeno fazno postavljanje opreme. Maksimalni broj transportera u tunelu je šest i njihovo postavljanje direktno zavisi od broja linija za završno pakovanje. Svaka od linija ima svoj transporter, koji kutije sa gotovim proizvodom transportuje do mašine za paletiziranje.

Objekat je zidani približnih dimenzija 97,2m dužine, 63m širine i visine 12m. Hala je spratnosti P, osim u kancelarijskom delu u kome je P+1. U prizemlju objekta su proizvodni deo, skladište sirovina, priprema i odmeravanje sirovina, carinsko skladište, skladište ambalaže, kao i tehničke prostorije. U prizemlju objekta, između osa 1 i 2, F i G, su garderobe i toaleti, a na spratu kancelarije, server soba, soba za odmor, toaleti, hodnik.

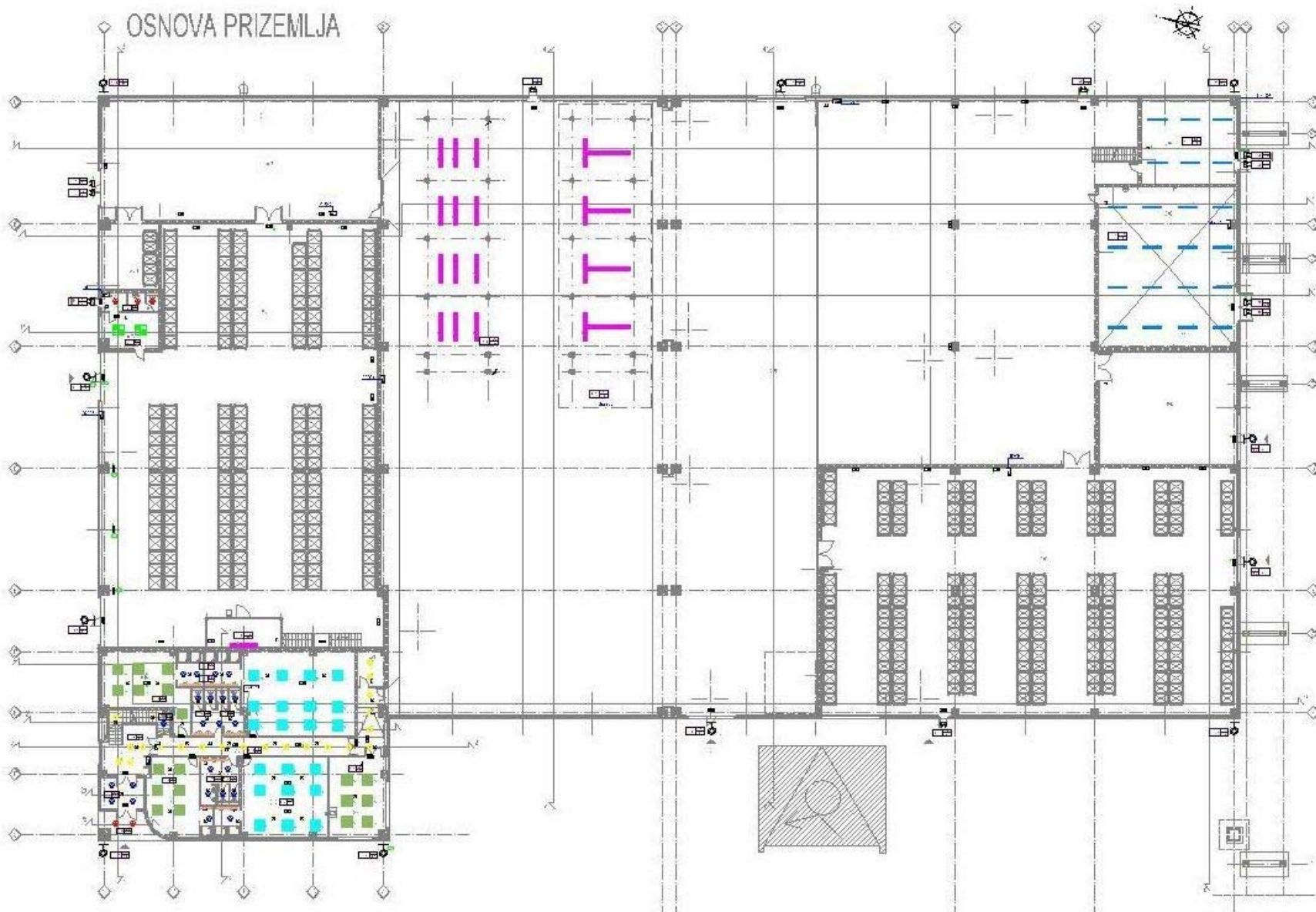
- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com



Raspored opreme za osvetljenje u objektu usvojen je prema nameni prostorija u skladu sa arhitekturom prostora, a u svemu u saglasnosti kako sa LEED standardima, takođe i sa standardima koji važe u našoj zemlji. Projektovani nivo osvetljava u proizvodnoj hali je 300lx, dok u skladištima kao i toplotnoj podstanici iznosi 250lx. Za osvetljenje kancelarijskog prostora zahtev je bio 500lx. U proizvodnoj hali primenjena je kombinacija opšteg i lokalizovanog osvetljenja iznad proizvodnih linija. Raspored opreme za osvetljenje dat je na narednim crtežima.

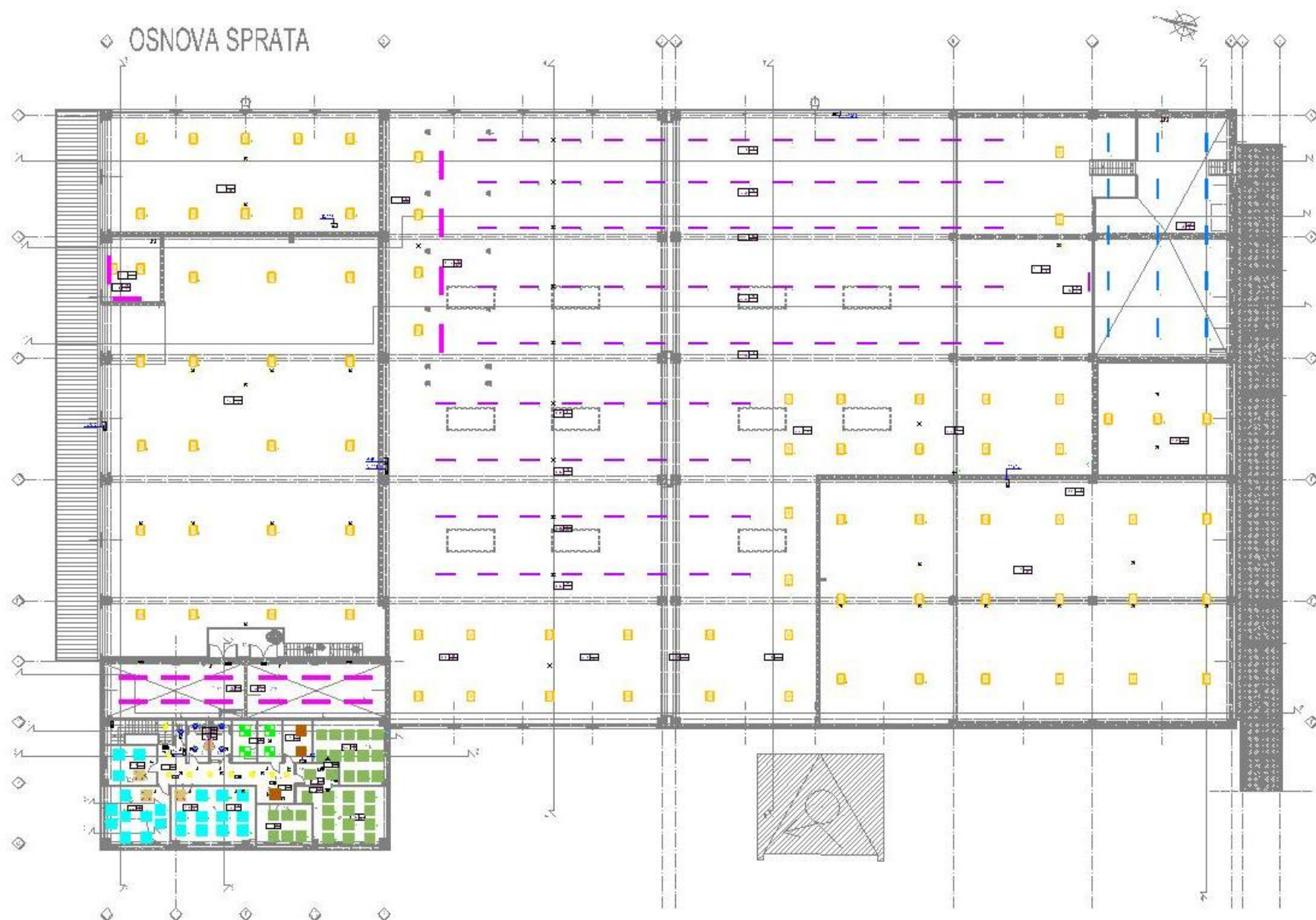
- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾



- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾



2) Inimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 63, sajt: www.inimax.co.rs

3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

Prema LEED-u osvetljenje unutar objekta mora da zadovolji propise EA p2- minimani utrošak energije i SS 8 – smanjenje zagađenja usled osvetljenja.

Kredit EA p2 vezan je za smanjenje potrošnje energije i zahteva svetlosne izvore sa malom potrošnjom električne energija, a koji takođe poseduju mogućnost kontrolisanja, što je u slučaju Henkelove zgrade izvršeno izborom pretežno LED osvetljenja. LEED propisi nameću specifične zahteve vezane za maksimalnu snagu izvora prikazanu kroz jednicu površine prostorije, način upravljanja pa i izbor same svetiljke, koje na najbolji način zadovoljava LED osvetljenje. Ovakvo osvetljenje zadovoljava zahteve minimalne potrošnje električne energije koje je standard iskazao kroz ograničenje pada napona (napojnim kolima ne sme da pređe 2 procenta, a da u ostalim linijama bude ispod 3 procenta) u kolima i ima mogućnost upravljanja koju takođe standard propisuje.

- Ograničenje snage svetljki

LEED propisi zahtevaju da vrednost snage svetiljke podeljena sa površinom prostorije tj. LPD (lighting power densitie) bude iznad najniže vrednosti koja je prikazana u sledećoj tabeli:

Nr.	Oznaka prostorije	Preporučena vrednost LPD [W / m ²]	Granična vrednost LPD [W / m ²]
1	Kancelarija-zatvorenog tipa	8,5	12,0
2	Kancelarija- otvorenog tipa-open office	8,5	12,0
3	Konferencijska sala / sala za sastanke / višenamenska prostorija	10,0	14,0
4	Laboratorija	10,0	15,0
5	Toaleti	7,0	10,0
6	Svlačionice	5,0	6,0
7	Hodnici/prolazi	4,0	5,0
8	Stepenište-aktivno	6,0	9,0
9	Aktivno skladište	6,0	9,0
10	Neaktivno skladište	2,5	3,0
11	Elektro/ mehanička prostorija	11,0	16,0
12	Proizvodnja - niskog svoda <7.6m visine od poda do tavanice	9,0	13,0
13	Proizvodnja - visokog svoda >7.6m visine od poda do tavanice	12,0	18,0
14	Proizvodnja- prostorija sa opremom	9,0	13,0
15	Proizvodnja- kontrolna prostorija	3,5	5,0
16	Skladište finih materijala	10,5	15,0
17	Skladište srednje/glomaznog materijala	7,0	10,0

U slučaju objekta Henkel – SVR pokazalo se da se u prostorijama u kojima je primenjeno LED osvetljenje tj. proizvodna hala i kao i skladišta dobijaju vrednosti koje su daleko ispod propisanih. Zbog velike visine ovih prostorija metal halogeni izvori koji bi se mogli upotrebiti kao alternativa LED osvetljenju nisu mogli zadovoljiti LEED propise. U slučaju toplotne podstanice i kompresorske sale sa manjim zahtevima za osvetljenjem usvojeno je klasično fluo osvetljenje. U narednoj tabeli najbolje se može videti razlika u izabranim tipovima osvetljenja.

1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt:

www.deltainzenjering.rs

2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs

3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

Vrednosti u tabeli dobijene su na osnovu fotometrijskih proračuna izvršenih u proračunskom programu Dialux.


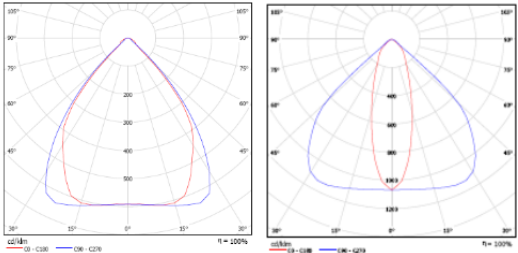
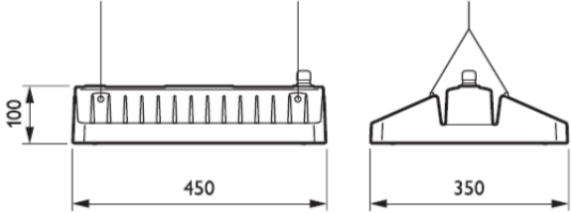
Oznaka prostorije	0.06	0.06	0.04	0.09	0.07	0.08
Naziv prostorije	Proizvodnja	Proizvodnja - balkon	Skladište sirovina	Skladište ambalaže	Kompresorska stanica	Toplotna podstanica
Površina prostorije (m ²)	2.673,19	240,00	827,49	738,61	60,34	159,66
Vrednost prosečnog nivoa osvetljaja dobijena proračunom (lx)	334,00	301,00	212,00	245,00	253,00	317,00
Tip svetiljki	PHILIPS BY470P 1xLED130S/840 MB GC i PHILIPS WT460C L1600 1xLED64S/840 WB	PHILIPS TCW216 2xTL5-49W HFP	PHILIPS BY470P 1xLED130S/840 HRO GC	PHILIPS BY470P 1xLED130S/840 HRO GC	PHILIPS TCW060 2xTL5-49W HF	PHILIPS TCW060 2xTL5- 49W HF
Instalisana snaga svetiljki (W)	9.251,00	1.620,00	2.261,00	2.142,00	648,00	1.728,00
Proračunska vrednost W/m ²	3,45	6,75	2,73	2,90	10,74	10,82
LEED zahtev minimum W/m ²	18,00	18,00	10,00	10,00	13,00	13,00

1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt:

www.deltainzenjering.rs

2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs

3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

OZNAKA SVETILJKE	L1
	<p>OPIS: GENTLE SPACE 2 BY470P 1xLED130S/840</p> <p>Snaga svetiljke 119W, sa LED izvorima svetla. Kućište i poklopac svetiljke od aluminijuma, sa akrilatnim optičkim blokom i staklenim difuzorom. Napojna jedinica svetiljke je sa DALI protokolom. Zaštita kompletne svetiljke IP65.</p>
 <p>BY470P 1xLED130S/840 MB GC BY470P 1xLED130S/840 HRO GC</p>	<p>SNAGA: 119W</p> <p>SVETLOSNI FLUKS: 13.000 lm</p> <p>STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE: IP65</p>
	<p>MESTO UGRADNJE: opšte osvetljenje proizvodne hale (svetiljke sa MB optikom), skladišta sirovina i skladišta ambalaže (svetiljke sa HRO optikom za prostore sa visokim rafovima)</p>

OZNAKA SVETILJKE	L2
	<p>OPIS: PACIFIC LEDWT460C LED64S/840 PSD WB L1600-</p> <p>Snaga svetiljke 54W, sa LED izvorima svetla. Kućište i poklopac svetiljke od polikarbonata sa polikarbonatskim difuzorom. Napojna jedinica svetiljke je sa DALI protokolom. Svetiljka je sa visokim stepenom zaštite IP66, IK08 sa vandal zaštitom.</p>
	<p>SNAGA: 54W</p> <p>SVETLOSNI FLUKS: 6400 lm</p>
	<p>STEPEN MEHANIČKE ZAŠTITE: IP66</p> <p>MESTO UGRADNJE: lokalno osvetljenje proizvodne hale iznad proizvodnih linija</p>

- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

- Upravljanje osvetljenjem

LEED propisuje uslove vezane za upravljanje osvetljenjem objekta.

Upravljanje osvetljenjem objekta je potrebno da se vrši automatskim uređajem, koji ima mogućnost isključenja svog osvetljenja i može biti:

- uređaj sa mogućnošću izbora programa za različit režim osvetljenja u toku dana s time što prostor veći od 2.323m² ili koji obuhvata više od jednog sprata mora imati zaseban kontrolni uređaj
- senzor prisustva unutar prostorije koji je potrebno da isključi osvetljenje 30 minuta nakon što je prostorija ostala bez korisnika i
- uređaj koji koristi signal da je prostorija nezauzeta sa drugog kontrolnog ili alarmnog sistema.

Svaki zatvoreni prostor mora imati najmanje jedan uređaj za kontrolu da samostalno kontrolišu opšte osvetljenje u prostoru. Svaki uređaj je potrebno da je lako dostupan za korisnike. Kontrolni uređaj mora biti instaliran da automatski uključuje osvetljenje isključuje u roku od 30 minuta od trenutka napuštanja prostora, izuzev prostora sa kontrolom više scena kao što su konferencijske sale, sale za sastanke i prostorije za odmor ili trpezarije. Za ove prostore se ne zahteva da budu povezani sa drugim automatskim kontrolama isključenja osvetljenja.

Za sve ostale prostore, svaki kontrolni uređaj se aktivira ručno od strane stanara ili automatski pomoću senzora. Svaki uređaj za kontrolu vrši kontrolu najviše 232 m² prostora za prostor 929 m² ili manje i maksimalno 929 m², za prostor veći od 929 m² i da bude u stanju da premosti podešeno isključenje u toku dana za ne više od četiri sata.

Svo osvetljenje u periodu između 11 i 17 časova koje je vidljivo sa bilo kog prilaza mora biti prigušeno na najviše 50 % svoje snage.

U objektu je primenjena kombinacija sva tri načina upravljanja. U proizvodnoj sali koja je veće površine od propisanih 2.323m² primenjen je zaseban kontrolor koji je povezan sa centralnim upravljačkim sistemom fabrike i koji omogućava isključenje svog osvetljenja u slučaju da je prostor nezauzet dok je u ostalim prostorijama primenjena kontrola pomoću detektora prisustva. U svakoj od prostorija ostavljenja je mogućnost centralnog isključenja svog osvetljenja preko prekidača u razvodnom ormanu ili preko prekidača u prostoriji. Predviđena je integracija kontrole svog osvetljenja u centralni sistem upravljanja cele fabrike.

1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt:

www.deltainzenjering.rs

2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs

3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

U proizvodnoj hali upotrebljen je kontrolni uređaj novije generacije proizvođača Philips Dynalite DDBC320-DALI .



Karakteristike uređaja:

Napajanje: 230V \pm 14% 50/60 Hz monofazni na 0.1A

Upravljački izlazi : 3 kom DALI portovi, svaki podržava jedan pun DALI univerzum 64 kanala, uključujući povratni kanal (192 kanala ukupno)

Prekidački izlazi: 3 x 20A po kolu isključenja za mrežno napajanje DALI balasta

DALI BUS DC napajanje : 24V DC 250mA

DyNet DC napajanje: 200mA

Memorisane scene: 170

Programmable Logic: 8 zadataka, većina UPAN mnemonike podržano

Usklađenost: CE, C-Tick

Temperatura: 50 ° C maks.

Izgradnja: ABS plastika montaža na DIN šinu

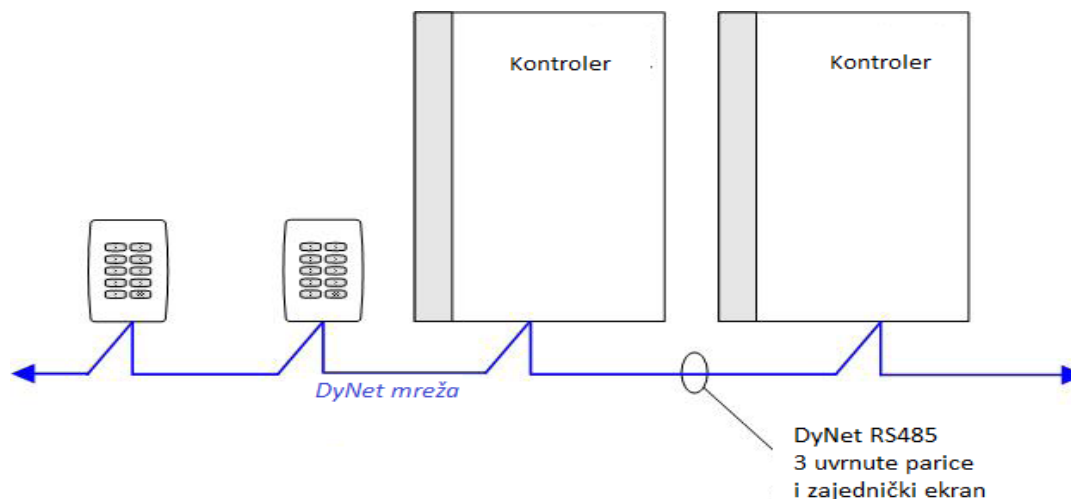
Dimenzije: visina 86mm x širina 210mm x dubina 58mm

Težina: 0.8kg

Kontroler radi na DALI protokolu sa napajanjem : 230V \pm 14% 50/60 Hz monofazna 0.1A preko Dali upravljačke linije. Posедуje 3 DALI upravljačka porta svaki sa 64 adresa (192 adrese ukupno). U objektu su upotrebljena tri izlaza svaki sa oko 40 adresa. Svakoј od adresa, tj. svetiljki moguće je nezavisno pristupiti i isprogramirati je pomoću računara.

Kontroler ima 170 memorisanih scena upravljanja, a povezan je sa centralnim sistemom upravljanja fabrike što pored isključenja svog osvetljenja posle završenog radnog dana nudi i mnoge druge opcije.

Kontroler je unutrašnjom DyNet mrežom povezan sa sensorima osvetljenja i prisustva i kontrolnim panelom.



DyNet linija je izvedena kablom UTP 4x2x0.8mm² sa četiri parice od kojih se koriste tri - dve za napajanje senzora, dovodni i povratni vod i jedna za DALI komandu.

1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt:

www.deltainzenjering.rs

2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs

3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

Senzor - kontroler opterećenja koji je upotrebljen u proizvodnoj hali je Philips Dynalite DUS804C, nadgradni kombinovani detektor osvetljenja i pokreta. DUS804C je niskoprofilni 360° plafonski senzor koji kombinuje detektor pokreta (PIR), Infra-crveni prijem sa daljinskim upravljačem (IR) i detekciju nivoa ambijentalnog osvetljenja (PE) u jednom uređaju. Senzor u slučaju detekcije pokreta u hali uključuje svetla. Kada je prazna, svetla se mogu automatski isključiti ili dimovati da bi se obezbedila ušteda energije.



Senzor je postavljen na početku svake proizvodne linije kao i na poprečnim prolazima unutar proizvodne hale .

Skladišta ambalaže i skladište gotovih proizvoda su visine od oko 10m što prevazilazi mogućnosti standardnih detektora pa su zato morali biti upotrebljeni specijalni detektori za visoke prostorije, tj. senzor IS 345 MX high bay proizvođača Steinell.

Detektor je nadgradni sa širokim poljem pokrivanja predviđen za visoke objekte za montažu na visini 4 do 12m kao što su depoi, mašinske radionice, mesta za prijem i odlazak robe i kao što je slučaj u objektu Henkel visokostalažnih skladišta . Opremljen je piro - infracrvenim sensorima koji detektuju nevidljivu toplotu isijavanja iz kretanja objekata (ljudi, životinje i sl). Toplota detektovana na ovaj način se elektronski konvertuje u signal uključenja priključenih opterećenja tj. osvetljenja. Detektor poseduje podešivi nivo osvetljenja pri kome reaguje, a odgovara i LEED propisima u vremenu isključenja (ispod 30min.) i mogućnosti premošćenja upravljanja.



Karakteristike uređaja su :

Napajanje: 230V,50Hz(2.5 mm² max.)

Izlaz: 2000W inkandescentno opterećenje, 1000W fluo osvetljenje bez kompenzacije $\cos\phi=0,5$, induktivni spoj max. 2x58W

Ugao pokrivanja : 180 ° sa ulaznim uglom od 45°

Detekcioni nivoi : 5, zone isključenja: 120

Vremensko podešavanje : 5s-15min.

Nivo osvetljenja: 2-2000lx

Ručno premošćenje: do 4h

Stepen zaštite: IP54

Temperaturni opseg : -20 do +50 ° C

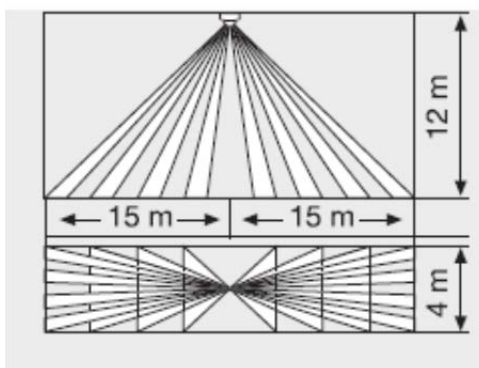
Dimenzije: širina x dubina x visina 95 x 95 x 65mm

Površina koju detektor pokriva zavisi od visine njegovog postavljanja i data je u narednoj tabeli.

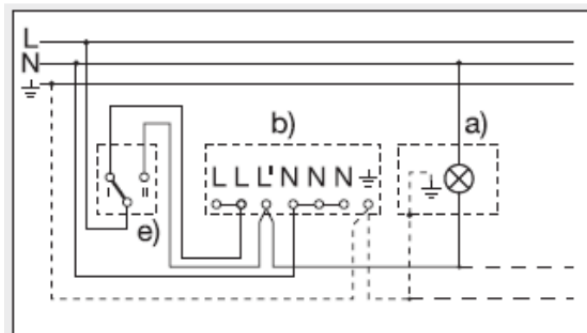
- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

Mounting height	Reach
12 m	30 m x 4
10 m	25 m x 4
8 m	20 m x 4
6 m	15 m x 4
4 m	10 m x 4



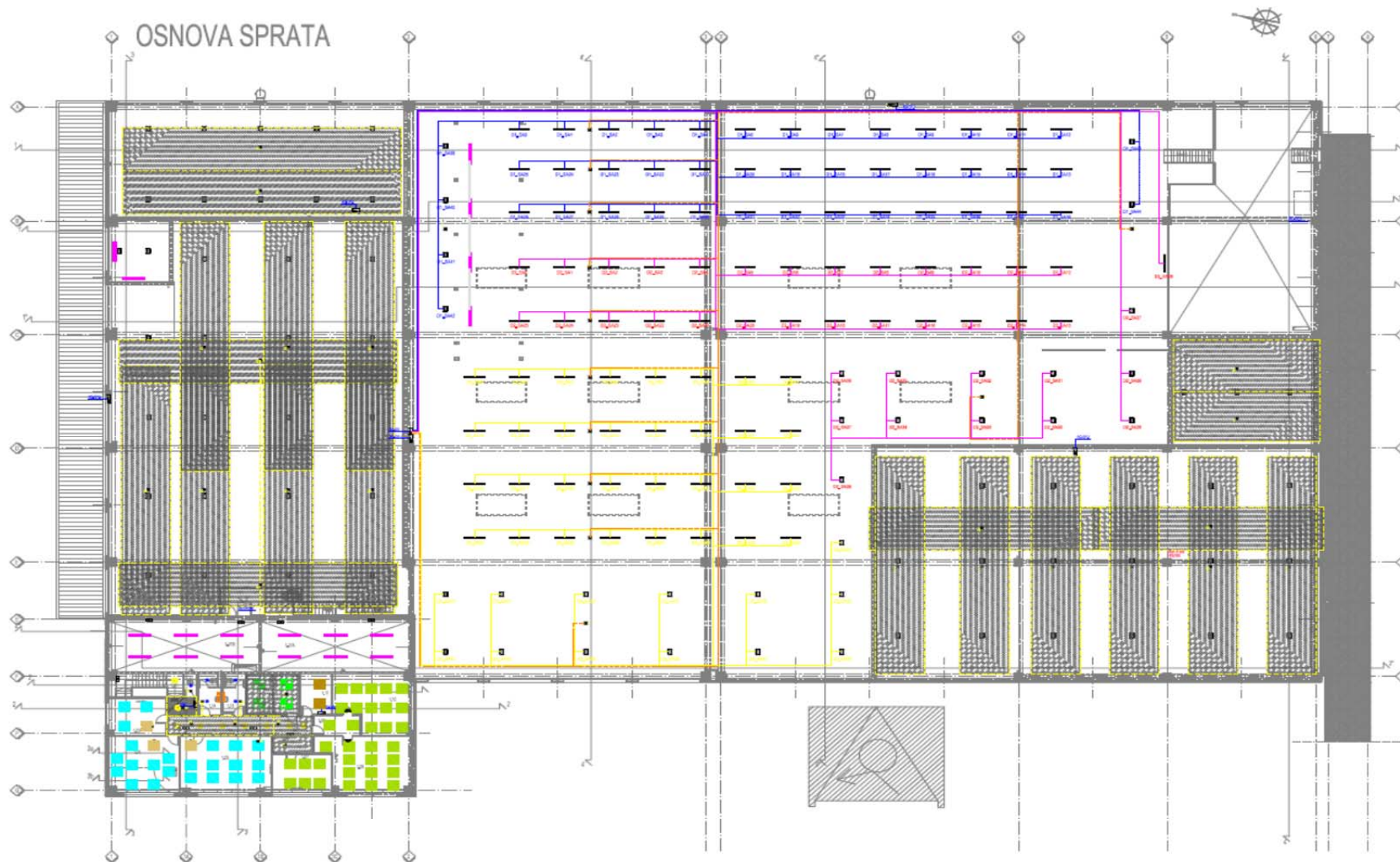
U svakoj od prostorija u kojoj su primenjeni postoji zajednička komanda za njihovo uključenje ili isključenje sa razvodnog ormara smeštenog u datoj prostoriji. Predviđeno je njihovo povezivanje na centralni upravljački sistem fabrike. Principijelna šema povezivanje detektora data je na narednoj slici.



Kontroler DDBC320-DALI nalazi se u razvodnom ormanu postavljenom na sredini proizvodne hale kao što je prikazano na sledećem crtežu. Njegove komandne linije date su plavom, žutom i magenta bojom, dok je Dynet linija veze sa senzorima prikazana narandžastom. Šrafurom su označene oblasti detekcije detektora tipa IS 345 MX high bay .

- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾



- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

- **Osvetljenje izvedeno na objektu -**

Proizvodna hala



- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾



- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

Skladište ambalaže



- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com

Autori: Maja Pavlović¹⁾, Miroslav Dragičević¹⁾, Dragan Radičević¹⁾, Simo Kolundžija²⁾, Anita Krivošić³⁾

- Skladište sirovina



- 1) Delta Inženjering d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milutina Milankovića 7G, sajt: www.deltainzenjering.rs
- 2) Nimax d.o.o. Beograd, ulica: Auto put Beograd – Novi Sad 83, sajt: www.nimax.co.rs
- 3) Philips d.o.o. Novi Beograd, ulica: Milentija Popovića 5a/II, sajt: www.lighting.philips.com