



MATIČNA SEKCIJA ELEKTRO INŽENIRJEV

PRIROČNIK ZASILNE/NUJNOSTNE RAZSVETLJAVE

Centralni napajalni sistem

(Verzija 1)

Pripravil:

Damjan Mežič, dipl. inž. el.

Pregledal:

Marko Kotnik, univ. dipl. inž. el.

Potrdil:

Upravni odbor Matične sekcije elektro inženirjev

Izdala:

Inženirska zbornica Slovenije

Jarška cesta 10/b, Ljubljana

Oblika izdaje:

Elektronska verzija, dostopno na www.izs.si

Ljubljana, januar 2015

PRIROČNIK
ZASILNA/NUJNOSTNA RAZSVETLJAVA
Centralni napajalni sistem

Namen priročnika

Priročnik je namenjen projektantom kot pripomoček pri načrtovanju zasilne/nujnostne razsvetljave s centralnimi napajalnimi sistemi. Pri teh sistemih se največkrat pojavi vprašanje izvedbe inštalacijskega sistema v požarnih sektorjih površine več kot 1.600 m². Primeri izvedbe inštalacijskega sistema, montaže opreme, priprave prostora itd. so podani v nadaljevanju.

Pri načrtovanju so projektanti vezani na tehnične standarde, ki zaradi potrebnih in zamudnih postopkov niso vsi prevedeni. Zato smo se odločili, da bistveno vsebino takšnih standardov predstavimo v obliki priročnikov, ker bodo na ta način hitreje in preprosteje dostopni. V tem primeru je med ostalim deloma obravnavan standard prEN 50172:2013 – Centralni varnostni napajalni sistemi (Central power supply systems), predvsem v tistih segmentih, ki zadevajo projektanta. Seveda so pri tem vključeni še ostali predpisi.

Z izdajo priročnika je zbornica zbrala povzetke zahtev. Namen izdaje je seznaniti se s predpisi in omogočiti kakovostnejšo izdelavo načrtov.

Namen priročnika ni predpisati načina reševanja posameznih zahtev, kajti vsaka projektna dokumentacija je dejansko izdelek skupine odgovornih projektantov in je kot takšna prepuščena znanju, vedenju in osebni presoji izdelovalcev dokumentacije.

Predsednik Matične sekcije elektro inženirjev
mag. Vinko Volčanjk, univ. dipl. inž. el.

Opozorilo:

Podani priročnik je namenjen zgolj kot pomoč pri izdelavi projektnih rešitev. Odg. projektant mora upoštevati vse okoliščine, vezane na izdelavo rešitev, saj s podpisom jamči za ustreznost in varnost rešitev.

Za morebitno neustrezno ali nepravilno uporabo ali tolmačenje izdajatelj priročnika in sodelavci pri pripravi priročnika ne odgovarjajo. Priročnik ni uraden dokument; primarno so veljavni in merodajni zakonski predpisi in standardi.

KAZALO

1. UVOD	4
2. POVZETKI	4
3. INŠTALACIJSKI SISTEM	5
4. PRAKTIČNI PRIMERI	6
5. NADZOR NAPETOSTI	11
6. ZAHTEVE ZA PROSTOR	11
7. ZAHTEVE ZA CENTRALNE VARNOSTNE NAPAVALNE SISTEME	12
8. ZAKLJUČEK	13
9. VIRI IN LITERATURA	14

1. UVOD

Pri centralnih napajalnih sistemih zasilne razsvetljave je treba razumeti namen ognjeodpornih inštalacij. Glavni cilj, ki ga je treba pri projektiranju imeti pred očmi, je, da:

- požar znotraj enega požarnega sektorja ne vpliva na funkcijo zasilne razsvetljave v vseh ostalih požarnih sektorjih,
- požar znotraj enega požarnega sektorja ne sme povzročiti izpada funkcije zasilne razsvetljave na področju večjem od 1.600 m²,
- morajo inštalacije in razdelilniki, ki napajajo več požarnih sektorjev, v primeru požara zagotavljati vsaj 30-minutno ohranitev funkcije.

Vsi omenjeni predpisi stremijo k zagotavljanju navedenih ciljev.

Osnovni način, da je izpolnjen varnostni cilj, je:

- uporaba vsaj E30 inštalacij za napajanje svetilk povsod tam, kjer inštalacije prečkajo posamezni požarni sektor,
- znotraj posameznega požarnega sektorja do 1.600 m² ni posebnih zahtev za inštalacije,
- če je znotraj posameznega požarnega sektorja več kot 1 svetilka, morata biti napeljana vsaj 2 ločena tokokroga.

Ta priročnik je nadgradnja priročnika, ki ga je izdala IZS, z naslovom »Zasilna/nujnostna razsvetljava: Evakuacijske poti in drugi nameni«.

2. POVZETKI

Poglavje obsega povzetek iz tehnične smernice TSG-N-002:2013 na temo centralnih napajalnih sistemov. Namen povzetka je pomoč uporabniku priročnika, da na enem mestu najde bistvene zahteve.

2.1. Povzetek iz TSG-N-002:2013, poglavje 10.2.1: Zasilna/nujnostna razsvetljava

(9) Kadar se uporabi skupna akumulatorska baterija kot edini pomožni vir varnostne razsvetljave in razsvetljave za umik, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

1. tokokrogi se smejo obremeniti z največ 12 svetilkami¹, katerih skupni tok ne sme biti večji od 6 A, pri čemer morata biti oba vodnika varovana z varovalkama 10 A,
2. kapaciteta akumulatorske baterije mora brez pomoči omrežja zagotoviti najmanj triurno neprekinjeno delovanje varnostne razsvetljave (kar pa ne velja za pomožne vire v posamezni svetilki ob izpolnitvi posebnih pogojev – šestnajsti odstavek točke 10.2.1),
3. napajanje je lahko centralno ali pa s posamičnim napajanjem svetilk.

(10) Stikalo za izklop varnostne razsvetljave in razsvetljave za umik sme biti samo v glavnem razdelilniku. V posameznih tokokrogih varnostne razsvetljave ne sme biti stikal.

¹Glej »Obrazložitev« alineje, kjer sta podana dopolnitev in pojasnilo glede na zahteve novega predpisa DIN VDE 0108-100.

- (11) Inštalacije varnostne razsvetljave in razsvetljave za umik pod ometom ali v njem, na policah ali v kanalih:
1. morajo biti najmanj 50 mm oddaljene od vseh drugih elektroenergetskih inštalacij,
 2. odmik je lahko manjši od 50 mm, če so ločene od drugih elektroenergetskih inštalacij s požarno odporno pregrado ali položene v svojo požarno odporno, negorljivo cev,
 3. ne smejo biti obratovalno/funkcijsko ozemljene, če se napajajo preko transformatorja z galvansko ločenimi navitji, zaščitnega transformatorja. Posebej je treba biti pozoren pri priključitvi pomožnega agregata ali akumulatorske baterije ali drugega nadomestnega vira.
- (12) Za inštalacije varnostne razsvetljave in razsvetljave za umik se smejo uporabljati samo vodniki s prezgom najmanj 1,5 mm², katerih izolacijska upornost je najmanj 1 MΩ in imajo temperaturni razred izolacije F/H.
- (13) Vodniki varnostne razsvetljave in razsvetljave za umik od akumulatorske baterije do glavnega razdelilnika in med razdelilniki se morajo polagati zunaj prostorov, v katerih je nevarnost požara. Če to ni izvedljivo, morajo imeti požarno varno izolacijo in zankasto napajati razdelilnike.
- (14) V prostorih z dvema ali več varnostnimi svetilkami je treba izvesti najmanj dva tokokroga.
- (15) Omogočiti je treba, da se varnostna razsvetljava in razsvetljava za umik nadzorovano izklopita, kadar ni omrežne napetosti in ni treba, da bi svetili.
- (16) Pri centralnem napajanju varnostne razsvetljave in razsvetljave za umik mora akumulatorska baterija zagotavljati najmanj tri ure delovanja varnostne razsvetljave.

Obrazložitev:

Navedeni so le odstavki od 9 do 16 tehnične smernice, ki veljajo izključno za centralne napajalne sisteme.

Odstavek 9, alineja 1 navaja, da se smejo tokokrogi obremeniti z največ 12 svetilkami. Ta zahteva izvira iz DIN VDE 0108 iz leta 1989. Nov predpis DIN VDE 0108-100 iz leta 2010 dopušča do 20 svetilk na tokokrog (tudi SIST EN 50172). Tudi vsi proizvajalci centralnih napajalnih sistemov omogočajo priklop do 20 svetilk na tokokrog.

Če se projektant odloči, da na tokokrog predvidi do 20 svetilk, je treba navesti, da je to v skladu z navedenimi standardi.

3. INŠTALACIJSKI SISTEM

V Sloveniji veljavni predpisi nas pripeljejo do smernice SZPV 408/08, kjer je definiran način izvedbe inštalacijskega sistema:

*Tehnična smernica **TSG-N-002-2013** v poglavju 10.2.3 – Delovanje električne inštalacije v primeru požara v prvem odstavku navaja: Glede delovanja električnih inštalacij v primeru požara se upošteva Pravilnik o požarni varnosti v stavbah in tehnično smernico za graditev **TSG-1-001** Požarna varnost v stavbah in tam navedene podporne dokumente.*

***TSG-1-001:2010**, točka 3.2.3.6, alineja 10: V primeru centralnega napajalnika ali agregata je treba upoštevati tudi točko 2.10 te tehnične smernice.*

***TSG-1-001:2010**, točka 2.10.4: Zahteve za namestitev električnih vodnikov in časovna zahteva po ohranitvi delovanja so navedene v smernici **SZPV 408**.*

Smernica SZPV 408/08, točka 4.2.3 Naprave, ki morajo ohraniti svojo funkcijo vsaj 30 minut:

(a) varnostna razsvetljava; izvzete so napeljave skupaj z razdelilniki, ki napajajo varnostno razsvetljava samo v enem požarnem sektorju enega nadstropja ali samo znotraj enega stopnišča. Površina enega požarnega sektorja je lahko največ 1.600 m².

Obrazložitev:

V Sloveniji je na podlagi smernice SZPV 408/08 izvajanje inštalacijskega sistema do 1.600 m² velikega požarnega sektorja jasno in nedvoumno. Vprašanje se pojavi, kako izvesti inštalacijski sistem v večjem požarnem sektorju. Glej poglavje »Praktični primeri«.

4. PRAKTIČNI PRIMERI

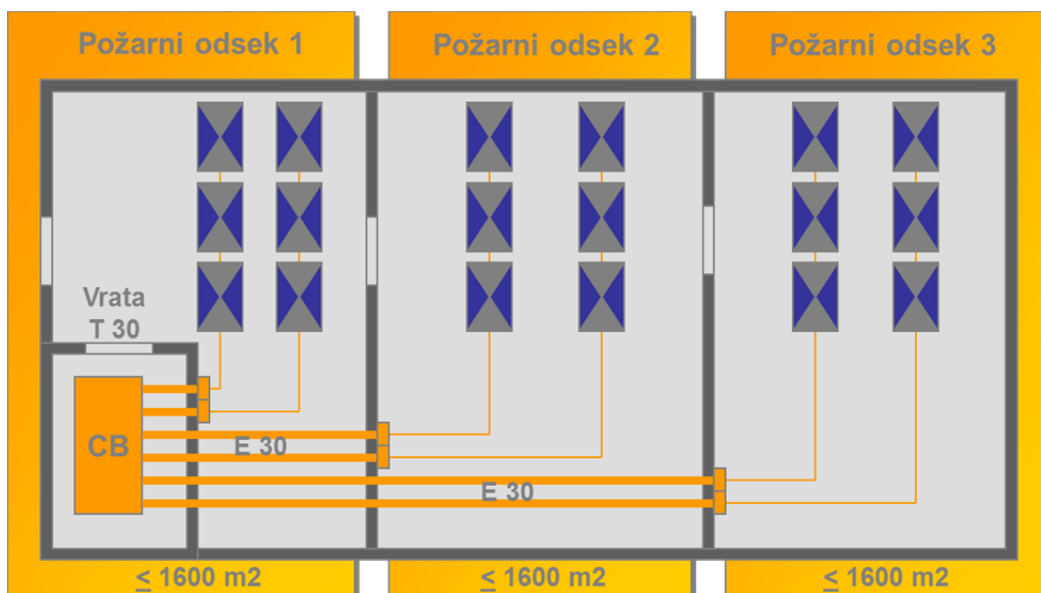
V nadaljevanju so prikazani primeri z uporabo inštalacij E30. Če požarni elaborat zahteva inštalacijo za zasilno/nujnostno razsvetljava E60 ali E90, je treba to upoštevati.

4.1. Vsi požarni sektorji so manjši od 1.600 m²

4.1.1. Centralni sistem brez podpostaj²

Na Shemi 1 je prikazan primer centralne baterije (CB), ki napaja razsvetljava v več požarnih sektorjih. Centralna baterija je v svoji požarni celici. Kjer kabli prečkajo požarne sektorje, velja zahteva po E30, znotraj posameznega sektorja je uporabljen običajen kabel.

OPOMBA: Na shemah je namesto sektorja uporabljen izraz odsek. Ima enak pomen.

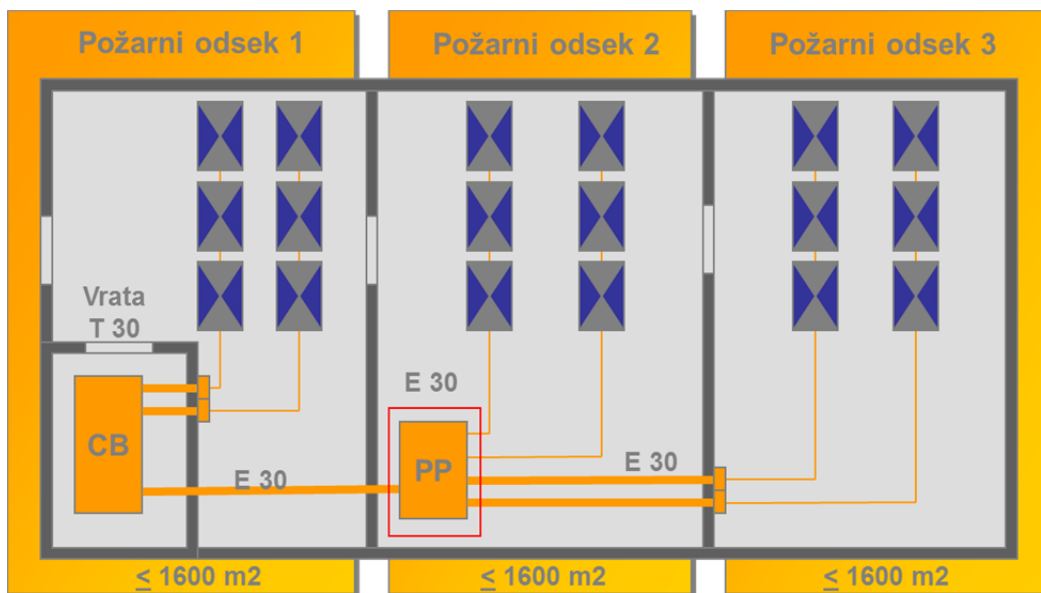


Shema 1: Centralni sistem brez podpostaj

²Podpostaja (PP) je električna omarica, narejena iz ognjeodpornega ohišja, v katerem so nameščene varovalke za varovanje posameznih tokokrogov.

4.1.2. Centralni sistem s podpostajo, ki napaja svetilke v več požarnih sektorjih

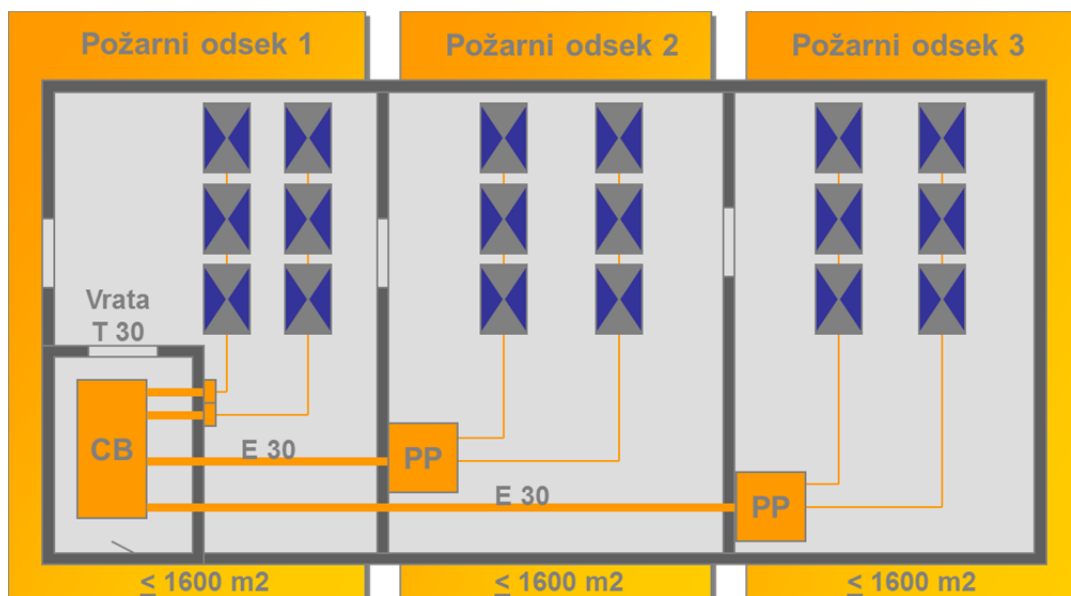
Podpostaja (PP) mora biti v svoji požarni celici oz. v ognjeodpornem ohišju. Kjer kablji prečkajo požarne sektorje, velja zahteva po E30, znotraj posameznega sektorja je uporabljen običajen kabel.



Shema 2: Centralni sistem s podpostajo, ki napaja svetilke v več požarnih sektorjih

4.1.3. Centralni sistem s podpostajami, ki napajajo svetilke v samo enem požarnem sektorju

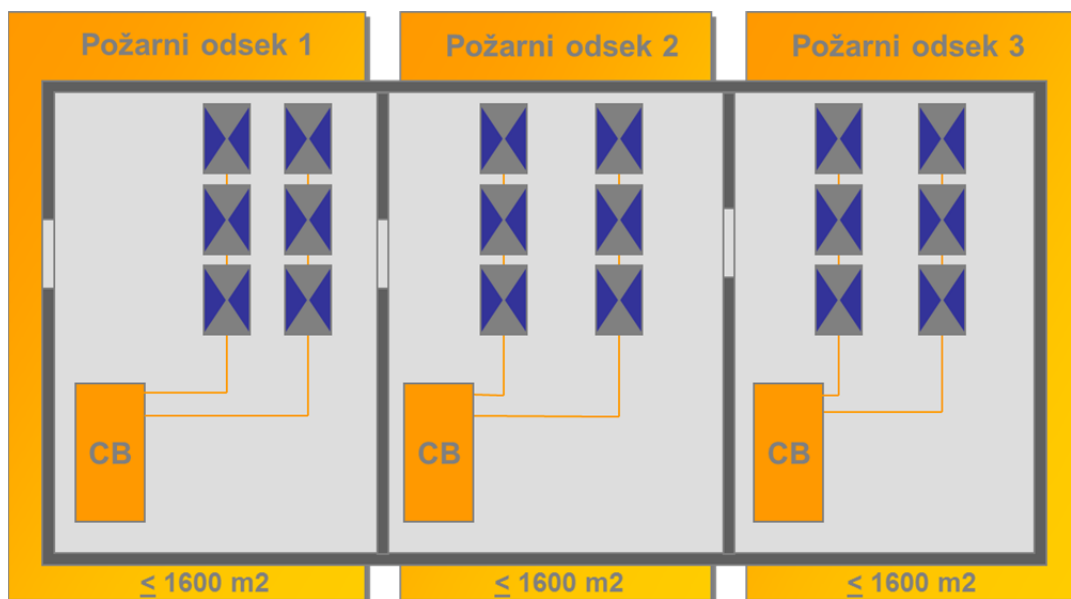
Do podpostaj je potrebna E30 inštalacija. Podpostaje in inštalacijski sistem znotraj posameznega sektorja ne zahtevajo ognjeodpornosti.



Shema 3: Centralni sistem s podpostajami, ki napajajo svetilke v samo enem požarnem sektorju

4.1.4. Centralni sistem z več napajalniki, ki vsak napaja samo en požarni sektor

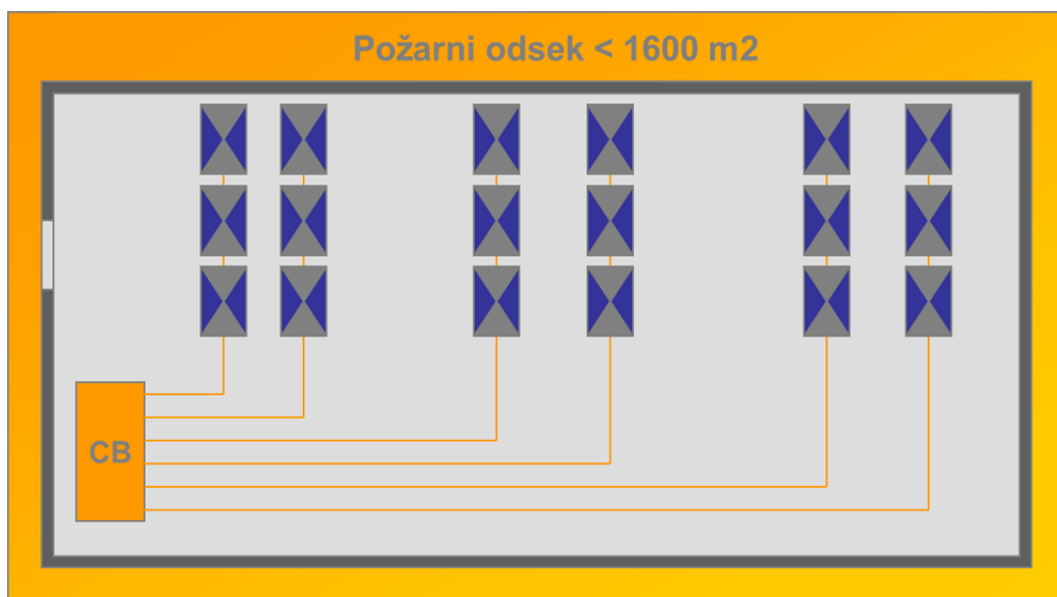
Pri tako zasnovanem sistemu se je ognjeodporni inštalaciji mogoče popolnoma izogniti. Ob lokalnem požaru ne izpade funkcija zasilne razsvetljave na področju večjem od 1.600 m².



Shema 4: Centralni sistem z več napajalniki, ki vsak napaja samo en požarni sektor

4.1.5. Centralni sistem z enim napajalnikom, ki napaja samo en požarni sektor

Gre za izpeljanko prejšnjega primera. V objektih z enim samim požarnim sektorjem do 1.600 m² ni zahtev po ognjeodpornosti. **Stroga omejitev je en sam požarni odsek in to znotraj ene etaže, brez stopnišč!** Primer se lahko uporabi npr. za manjše trgovske poslovalnice.



Shema 5: Centralni sistem z enim napajalnikom, ki napaja samo en požarni sektor

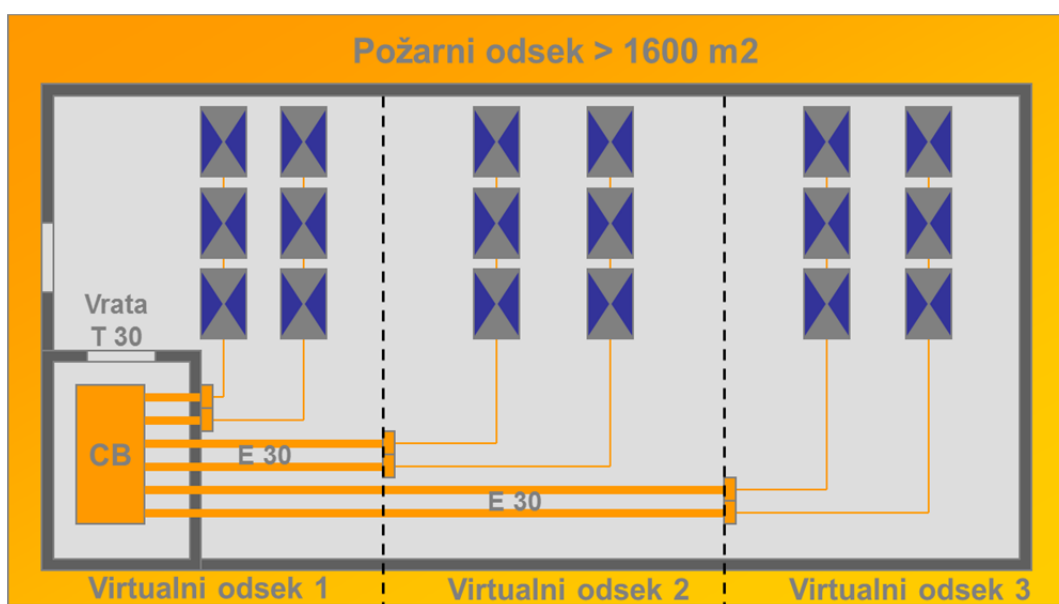
4.2. Požarni sektor nad 1.600 m²

Če bi pri požarnih sektorjih večjih od 1.600 m² ravnali enako kot v manjših sektorjih, varnostni cilj ne bi bil izpolnjen. Ob napaki na tokokrogu bi izpadla funkcija zasilne razsvetljave na področju večjem od 1.600 m².

Temu se lahko izognemo z razdelitvijo na t. i. virtualne požarne sektorje manjše od 1.600 m². Potem vsak virtualni sektor obravnavamo enako kot pravi požarni sektor z vsaj dvema ločenima tokokrogoma.

4.2.1. Primer požarnega sektorja večjega od 1.600 m²:

Požarni sektor razdelimo v virtualne požarne sektorje s površino do največ 1.600 m². Do virtualnega požarnega sektorja je treba pripeljati ognjeodporen kabel, znotraj virtualnega sektorja sme biti uporabljen običajni kabel. V primeru požara na lokalnem področju ne izpade funkcija zasilne razsvetljave na površini večji od 1.600 m².



Shema 6: Primer požarnega sektorja večjega od 1.600 m²

Iz gornjega primera enako sledijo vse izpeljanke s podpostajami, ki so bile prikazane za požarne sektorje do velikosti 1.600 m². Tudi tu se lahko z več ločenimi napajalniki za vsak virtualni sektor ognjeodpornemu inštalacijskemu sistemu v celoti izognemo.

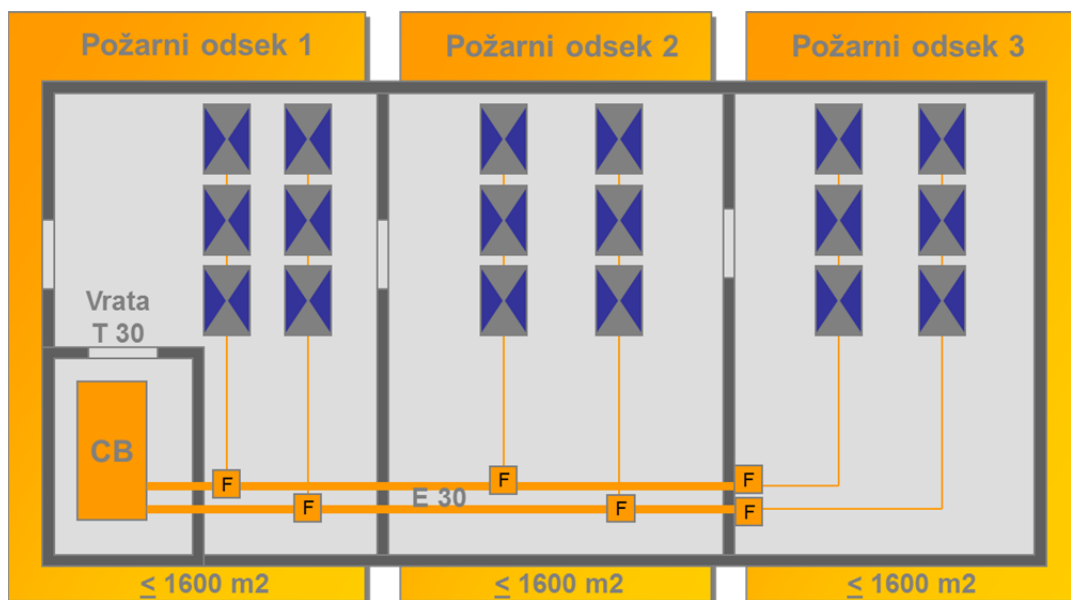
4.2.2. Neodvisnost požarnih sektorjev z uporabo E30 doz z zaščitnimi napravami

Pogosto se pri projektiranju srečamo s primerom, ko je v objektu veliko število majhnih požarnih sektorjev oziroma požarnih celic. V njih je predvidena ena sama svetilka oz. le nekaj svetilk. Ker morata v vsakem požarnem sektorju biti 2 ločena tokokroga, je potrebno veliko število tokokrogov za relativno majhno količino svetilk. To ima lahko opazen vpliv pri ceni investicije centralnega sistema zasilne razsvetljave.

V takem primeru je mogoče število tokokrogov zmanjšati z uporabo E30 doz (F) z zaščitnimi napravami. Pri vsakem odcepu tokokroga v posamezni požarni sektor je potrebna E30 doza z odcepnimi zaščitnimi napravami, ki ob požaru v enem samem požarnem sektorju ne vpliva na funkcijo v ostalih požarnih sektorjih.

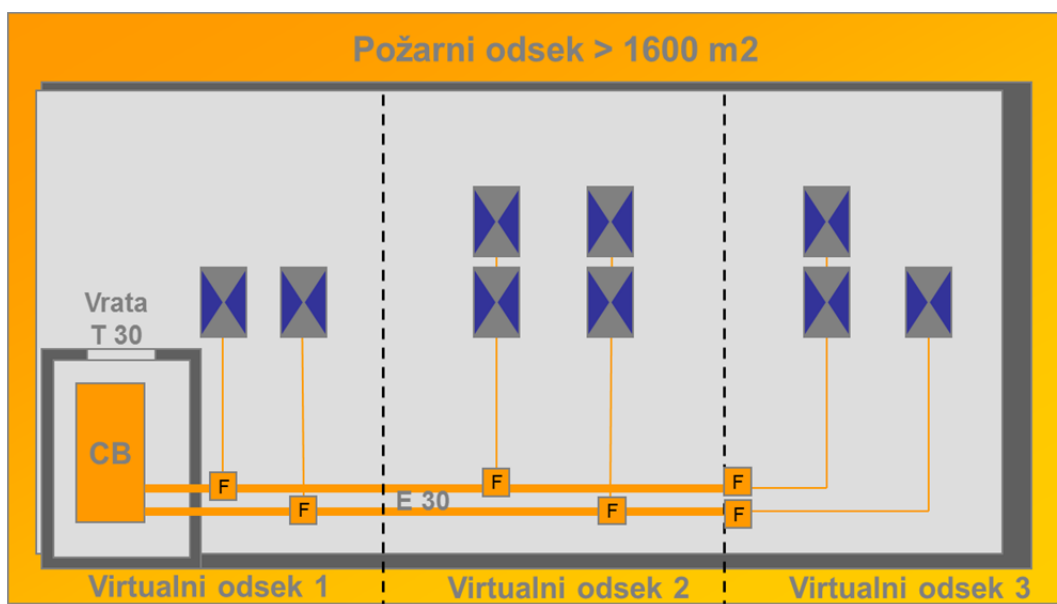
Seveda je treba upoštevati selektivnost zaščitnih naprav, da ne izpade zaščita tokokroga na napajalniku. Potemtakem bi bila odcepna zaščitna naprava v E30 dozi brez koristi.

Opomba: Zaščitna naprava je element, ki ščiti pred kratkim stikom in preobremenitvijo (varovalka, inštalacijski odklopnik ...).



Shema 7: Neodvisnost požarnih sektorjev z uporabo E30 doz z zašč. napravami

Enako lahko ravnamo pri velikih požarnih sektorjih, ki so razdeljeni na manjše virtualne požarne sektorje in kjer je treba osvetliti npr. samo pot umika, ne pa kompletne površine. Celoten sektor rešimo s samo 2 tokokrogoma, neodvisnost med virtualnimi sektorji pa rešimo z E30 inštalacijskim sistemom in uporabo E30 doz z zaščitnimi napravami na vseh odcepih.



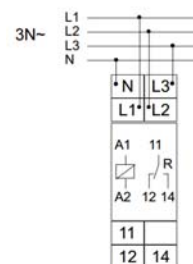
Shema 8: Neodvisnost požarnih virtualnih odsekov z uporabo E30 doz z zašč. napravami

5. NADZOR NAPETOSTI

Tehnična smernica TSG-N-002-2013 v poglavju 10.2.1, alineja 7, navaja:

Ob izpadu ali padcu napetosti osnovnega napajanja za splošno razsvetljavo na 0,85 do 0,7 nazivne vrednosti napetosti se morata varnostna razsvetljava in razsvetljava za umik v 3 sekundah samodejno preklopiti na pomožni elektroenergetski vir, dokler napetost osnovnega ali nadomestnega napajanja ne doseže 0,75 do 0,9 nazivne vrednosti.

To pomeni, da je treba v vsak električni razdelilnik, ki napaja splošno razsvetljavo v prostoru za zasilno/nujnostno razsvetljavo, namestiti nadzorni rele. Nadzorni rele mora nadzirati toliko faznih napetosti, kolikor faz napaja splošno razsvetljavo. Breznepetostni kontakt nadzornega releja je treba povezati na vhod centralne naprave za varnostno razsvetljavo, ki tipa stanje napajanja splošne razsvetljave.



Slika 1: Vežalna shema nadzornega releja

6. ZAHTEVE ZA PROSTOR

Centralna napajalna naprava ima posebne zahteve za prostor, v katerem bo nameščena. Prostor mora biti ločen požarni sektor ali celica. Zaradi življenjske dobe akumulatorjev je priporočena konstantna temperatura prostora 20 °C. Prostor mora biti ustrezno prezračevan, ker lahko akumulatorji spuščajo nevarne pline.

Skladno s SIST EN 50272-2 se potrebna menjava količine zraka v prostoru izračuna po enačbi:

$$Q = 0,05 * n * I_{gas} * C_n * 0,001 \text{ (m}^3\text{/h)},$$

pri čemer je:

Q – potrebna količina izmenjave zraka

0,05 – fiksni faktor

n – število 2 V celic akumulatorja (za 216 V baterijo n = 108)

I_{gas} – tok uplinjanja (za hermetične svinčene akumulatorje = 8 mA/Ah)

C_n – kapaciteta akumulatorja

Primer izračuna potrebne izmenjave zraka za baterijski sistem 216 V/16 Ah:

$$Q = 0,05 * 108 * 8 * 16 * 0,001 = \mathbf{0,6912 \text{ m}^3\text{/h}}$$

Skladno s SIST EN 50272-2 se površina potrebne odprtine za prezračevanje izračuna po enačbi: $A > = 28 * Q$,

pri čemer je:

28 – fiksni faktor

Q – izračunana potrebna menjava zraka na uro

V primeru za baterijski sistem 216V/16 Ah je izračunana potrebna izmenjava zraka 0,6912 m³/na uro.

Izračun potrebne odprtine za prezračevanje:

$$S = 28 * 0,6912 = \mathbf{19,35 \text{ cm}^2}$$

V prostoru mora biti nameščena svetilka varnostne razsvetljave.

V prostoru je lahko nameščena tudi druga oprema, kot so npr. tehnična zaščita, komunikacijska omara, UPS. Odsvetuje se, da je centralna napajalna naprava nameščena v istem prostoru kakor električni razdelilnik za splošno razsvetljavo.

7. ZAHTEVE ZA CENTRALNE VARNOSTNE NAPAVALNE SISTEME

Centralni napajalni sistemi morajo biti izvedeni v skladu s standardom prEN 50171:2013 – Centralni varnostni napajalni sistemi. Zato predlagamo projektantom, da v tehnični opis ter v popis materiala in del navedejo, da mora centralni napajalni sistem ustrezati navedenemu standardu.

Nekaj osnovnih zahtev iz standarda:

- sistemi morajo biti primerni za uporabo pod pogoji:
 - nazivna napajalna napetost ima lahko največji odklon do $\pm 10 \%$,
 - frekvenčni odmik je lahko do $\pm 4 \%$,
 - razpon temperature okolice mora biti definiran, oprema mora delovati pri relativni vlažnosti do 85 %,
 - sistem mora delovati brez zmanjšanja učinkovitosti na nadmorski višini do 1000 m,
 - baterije morajo biti zaščitene pred popolnim praznjenjem,
 - sistem mora biti imun na elektromagnetne motnje (za industrijo je določeno v EN 61000-6-2, za stanovanjske, poslovne in trgovske stavbe je določeno v EN 61000-6-3);
- zahteve za ohišje naprave:
 - ohišje mora imeti mehansko zaščito najmanj IP20,
 - odporno mora biti proti temperaturi in ognju,
 - vrata in odstranljivi pokrovi morajo biti pritrjeni tako, da je dostop do nevarnih delov pod napetostjo onemogočen brez uporabe orodja ali ključa,
 - naprave znotraj zaprtega ohišja morajo biti urejene tako, da omogočajo vzdrževanje in funkcionalni preizkus,
 - ožičenje med elementi v napravi mora biti trajno označeno,
 - ožičenje mora biti izvedeno tako, da je onemogočena poškodba izolacije žice (ostri robovi, opilki ... – definirano v EN 60598-1, 5.3.2), vijaki v napravi ne smejo štrleti proti žicam,
 - ohišje za baterije mora biti v skladu z zahtevami EN 50272-2;
- polnilci baterij in usmerniki:
 - izdelani morajo biti v skladu z EN 60146-1-1,
 - zasnovani morajo biti tako, da optimizirajo baterije upoštevajoč priporočila proizvajalca baterij,

- morajo biti zmožni napolniti izpraznjene baterije vsaj do 80 % nazivne vrednosti v 12 urah,
- polnilnik mora biti zasnovan tako, da kratek stik na izhodu ne povzroči škode;
- centralni razsmerniki:
 - centralni razsmerniki, njihove baterije, polnilci in povezane naprave morajo biti zasnovani tako, da tvorijo združljiv sistem pri frekvenci, napetosti in ostalih dejavnikih,
 - izhodna napetost razsmernika se mora ujemati z obremenitvijo, v trenutnih spremembah obremenitve lahko izhodna napetost zaniha do ± 10 % znotraj 5 sekund,
 - morajo konstantno zdržati 120 % obremenitve v času delovanja,
 - če se uporabi UPS za napajanje teh varnostnih sistemov, mora bi skladen z EN62040-1 in dodatnimi zahtevami tega standarda;
- spremljanje in prikaz parametrov:
 - merjenje napetosti (baterij, tok praznjenja, tok obremenitve),
 - imeti mora samodejni reset, npr. »pushbutton«, da simulira normalen izpad napetosti,
 - prikaz dejanskega napajalnega vira (omrežje ali baterija),
 - prikaz napak (prekinitev polnjenja, napaka v opremi za polnjenje, delovanje iz baterij, zaščita pred izpraznitvijo baterij);
- akumulatorji so lahko nikelj-kadmijevi ali svinčeni;
- življenjska doba akumulatorjev mora biti vsaj 10 let pri temperaturi okolice 20 °C;
- podane so tudi zahteve glede testiranja naprav in označevanja.

Opomba: V standardu je podanih še več zahtev in predlogov, ki se nanašajo predvsem na proizvajalce centralnih napajalnih sistemov.

8. ZAKLJUČEK

Pri projektiranju moramo razumeti cilj, ki ga je treba doseči. Če ne razumemo cilja in se zato »zaščitimo« tako, da v objektu predvidimo kompletno uporabo ognjeodpornih inštalacij ter z istimi tokokrogi napajamo svetilke v več požarnih sektorjih, bo dejansko sistem bolj ogrožen kot pri delni ali celo popolni opustitvi požarnih kablov in smiselni razporeditvi napajalnikov.

Primer: Svetilke na istem tokokrogu v več požarnih odsekih – ob požaru je kabel sicer zaščiten, a same svetilke nimajo nobene ognjeodpornosti. Kratek stik na posameznem tokokrogu povzroči izpad varovanja (varovalke, odklopnika) na napajalniku in s tem izpad funkcije v več požarnih odsekih.

S poznavanjem cilja ognjeodpornih inštalacij lahko projektiramo zasilno/nujnostno razsvetljavo s centralnim napajalnim sistemom zanesljiveje, varneje in z nižjo investicijsko vrednostjo.

9. VIRI IN LITERATURA

1. Tehnična smernica: TSG-N-002:2013, Nizkonapetostne električne inštalacije,
2. Smernica SZPV 408/08 – Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah,
3. Standard prEN 50171:2013 – Centralni varnostni napajalni sistemi,
4. Standard SIST EN 50272-2:2002 – Varnostne zahteve za sekundarne baterije in baterijske naprave – Del 2: Stacionarne baterije,
5. Predpis DIN VDE 0108-100 – Varnostna razsvetljava,
6. MLAR – Nemški pravilnik za požarno varnost (Musterleitungsanlagenrichtlinie).