

Problematika STN 33 2000-5-559: 2013-03 Časť 5-559: Výber a stavba elektrických zariadení. Svietidlá a svetelné inštalácie

doc. Ing. Dionýz GAŠPAROVSKÝ, PhD., STU FEI v Bratislave

1 ÚVOD

Požiadavky na inštalácie osvetlenia sú predmetom viacerých technických noriem, európskych aj pôvodných národných STN. V prvom rade požiadavky na svetelné obvody, ktoré sú určené najmä na pevné pripojenie svietidiel sú predmetom normy STN 33 2130:1983 „Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody.“ Požiadavky na výber a montáž svietidiel a pevných inštalácií osvetlenia stanovuje aj harmonizačný dokument HD 60364-5-559:2012 implementovaný do STN 33 2000-5-559:2013 „Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-559: Výber a stavba elektrických zariadení. Svietidlá a svetelné inštalácie.“ Keďže aktuálne vyšla nová edícia tejto normy, v príspevku sa sústredíme práve na jej normatívne požiadavky. Príspevok sa tiež zaoberá rozdielmi v porovnaní s predchádzajúcou edíciou z roku 2006. Treba uviesť že niektoré ustanovenia normy sa opierajú o súbor výrobných noriem STN EN 60598 „Svietidlá“, najmä na prvú časť obsahujúce všeobecné požiadavky vrátane bezpečnostných požiadaviek.

Predmetom normy STN 33 2000-5-559 sú požiadavky na výber a stavbu svietidiel a svetelných inštalácií, ktoré majú byť súčasťou pevnej inštalácie. Norma neplatí pre tieto prípady:

- vysokonapäťové svetelné značky (neónové rúrky) napájané nízkym napätím (sú predmetom normy STN EN 60598-2-14)
- inštalácie svetelných značiek a výbojkových rúrok s menovitým výstupným napätím naprázdno viac ako 1 kV, ale menej ako 10 kV
- dočasné slávnostné osvetlenie

Dodatočné požiadavky pre osobitné priestory alebo situácie sú uvedené v normách radu STN 33 2000-7-7xx, predovšetkým však v normách STN 33 2000-714:2013 (inštalácie vonkajšieho osvetlenia) a STN 33 2000-7-715:2013 (inštalácie osvetlenia na malé napätie). Základné požiadavky na vonkajšie rozvody verejného osvetlenia na podporných bodoch distribučnej sústavy nn sú zakotvené v norme STN 33 2000-4-41 (v samostatnej prílohovej časti N6), najmä s ohľadom na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom.

V porovnaní s predchádzajúcim vydaním normy STN 33 2000-5-559 sú významnejšie technické zmeny v novej norme nasledovné:

- zmena požiadaviek na pripevňovanie svietidiel
- doplňujúce požiadavky na pripojenie svietidiel na pevný rozvod
- zahrnutie alternatívnych riešení pre pripájacie zariadenia používané na priebežné vedenia a na pripojenie svietidiel na napájanie

2 ZÁKLADNÉ POJMY A DEFINÍCIE

Základné pojmy sú definované vo viacerých technických normách, platia predovšetkým termíny a definície z normy pre svietidlá (STN EN 60598-1) a z medzinárodného elektrotechnického slovníka STN IEC 60050 (kapitoly 845, 826 a 195). **Svietidlo** ako ústredný prvok inštalácie osvetlenia, je definovaný nasledovne:

Zariadenie, ktoré distribuuje, filtruje alebo transformuje svetlo vyžarované z jedného alebo viacerých svetelných zdrojov a ktoré zahŕňa okrem samotných svetelných zdrojov všetky časti potrebné na pridržovanie a ochranu svetelných zdrojov a ak je to potrebné, pomocných zariadení obvodu spolu s prostriedkami na ich pripojenie na elektrické napájanie.

Svietidlo je teda centrálnym prvkom v reťazci svetelný zdroj – svietidlo – osvetľovacia sústava a plní viacero funkcií:

- **elektrotechnická funkcia:** chráni svetelný zdroj, zabezpečuje prívod elektrickej energie a je nositeľom predradných prístrojov aj iného elektrotechnického príslušenstva
- **svetelnotechnická funkcia:** prostredníctvom optických častí zabezpečuje prerozdelenie svetelného toku zdrojov podľa rôznych požiadaviek na plnenie osvetľovacích úloh, pričom môže meniť aj spektrálne zloženie svetla
- **estetická funkcia:** v neposlednom rade je svietidlo tiež atraktívnym dekoratívnym prvkom interiéru



Svietidlá sa skladajú predovšetkým z troch základných častí:

- **svetelnočinné časti (optika)** – slúži na zmenu smerovania svetelného toku (krivky svietivosti)
- **elektrotechnické časti** – slúžia na prívod elektrickej energie k svetelným zdrojom (vodiče, objímky) vrátane prispôsobenie prevádzky svetelného zdroja (predradník, zapalovač) atď.
- **konštrukčné časti** – slúžia ako celkový konštrukčný nosný základ svietidla (základné teleso) a tiež obsahuje prvky na montáž a upevnenie svietidla

V norme STN 33 2000-5-559 sú špeciálne definované **výstavné stojany na svietidlá**:

Trvalé stojany (regály) v predajných miestnostiach alebo v ich častiach, ktoré sa používajú na vystavovanie svietidiel.

Za výstavné stojany na svietidlá sa nepokladajú:

- veľtržné stánky, v ktorých svietidlá ostávajú zapojené počas trvania veľtrhu
- dočasné výstavné panely s trvalo zapojenými svietidlami
- výstavné panely so súborom svietidiel, ktoré sa dajú pripojiť násuvným zariadením



3 VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

Svietidlá sa musia vyberať a montovať v súlade s inštrukciami výrobcu. Svietidlá musia spĺňať požiadavky súboru STN EN 60598, elektrické svietidlové prípojnícové systémy musia spĺňať požiadavky STN EN 60570.

Svietidlá bez transformátora alebo meniča, ktoré sa používajú so svetelnými zdrojmi na malé napätie (ELV) zapojenými do série, sa v zmysle normy STN 33 2000-5-559 musia pokladať za zariadenia nízkeho napätia (triedy I alebo triedy II) a nie za zariadenia ELV.

Pre správny výber ochranných a ovládacích prístrojov a pre správne inštalovanie svietidiel je potrebné zvážiť aspoň tieto faktory:

- rozbehový prúd
- harmonické prúdy
- kompenzácia
- unikajúci prúd
- zapalovací prúd
- odolnosť proti poklesom napätia

Svietidlo inštalované v garníži alebo v inom architektonickom prípadne dekoratívnom prvku budovy sa musí zvoliť a namontovať tak, aby nebolo nepriaznivo ovplyvňované prítomnosťou a/alebo pohybom záclon prípadne žalúzií a aby pri normálnom používaní nevyvolávalo riziko ohňa alebo zásahu elektrickým prúdom.

4 OCHRANNÉ POŽIADAVKY A OPATRENIA

4.1 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pre obvody napájajúce výstavné stojany na svietidlá musí byť zabezpečené jedným z týchto spôsobov:

- napájaním SELV alebo PELV
- prúdovým chráničom s menovitým rozdielovým prúdom neprevyšujúcim 30 mA, ktorý zabezpečuje samočinné odpojenie napájania a súčasne aj doplňujúcu ochranu

4.2 Ochrana okolia pred účinkami tepla

Pri výbere a montáži svietidiel sa musí zohľadniť tepelný účinok energie šírenej sálaním a prúdením zo svietidiel na okolie, vrátane týchto faktorov:

- maximálne dovolené rozptýlené výkonové straty svetelných zdrojov (sú vyznačené na svietidlách, ktorých sa to týka)
- tepelná odolnosť susediacich materiálov v mieste inštalovania a v tepelne ovplyvnených priestoroch
- minimálna vzdialenosť k horľavým materiálom vrátane materiálov, ktoré sa nachádzajú v smere lúča bodového svetla
- ostatné príslušné značky a symboly na svietidlách (pozri kap. 6)

4.3 Ochrana pred teplom a účinkami UV žiarenia zo svietidiel

Vonkajšie káble a žily káblov pripojených vo svietidle alebo prechádzajúcich cez svietidlo sa musia zvoliť a namontovať tak, aby sa nepoškodili v dôsledku pôsobenia tepla a UV žiarenia generovaného svietidlom, prípadne jeho svetelnými zdrojmi (napríklad použitím tepelného tienenia).

4.4 Zábrana stroboskopického javu

Pri osvetľovaní prevádzok so strojmi, ktoré majú pohyblivé časti, sa musí zohľadniť riziko vzniku stroboskopického javu. Ide o nesprávny dojem stroja v pokoji, hoci jeho časti sú v pohybe. Stroboskopický jav môže byť príčinou vážnych úrazov. Túto požiadavku stanovuje aj norma na osvetlenie vnútorných pracovísk STN EN 12464-1. Stroboskopickému javu sa dá zabrániť rôznymi spôsobmi – napríklad výberom vhodného predradníka svietidla (vysokofrekvenčný elektronický predradník) alebo zapojením svietidiel na rôzne fázy.

5 KONŠTRUKČNÉ POŽIADAVKY A OPATRENIA

5.1 Pripevnenie svietidiel

Na pripevnenie svietidiel k pevnému konštrukčnému prvku musia byť k dispozícii primerané prostriedky. Pripevňovacími prostriedkami môže byť mechanické príslušenstvo (napríklad háky alebo skrutky), škatule alebo kryty, ktoré sú schopné pridržovať svietidlá alebo podperné prostriedky na pripojenie svietidiel. Pripevňovacie prostriedky musia byť schopné uniesť celú hmotnosť svietidla, najmenej však 5 kg.

Montáž pripevňovacích prostriedkov sa musí vykonať v súlade s inštrukciami výrobcu. Hmotnosť svietidiel, škatúl, ich pripevňovacích prostriedkov a ich prípadného príslušenstva musí zodpovedať mechanickej pevnosti nosnej konštrukcie. V týchto prípadoch sa strop alebo závesný strop môže pokladať za stabilný prvok konštrukcie a preto sa svietidlá môžu naň namontovať.

Káble alebo šnúry medzi pripevňovacími prostriedkami a svietidlom sa musia inštalovať tak, aby akékoľvek predpokladané namáhanie vodičov, svoriek a prípojov nezhoršilo bezpečnosť inštalácie.

5.2 Zariadenia na pripojenie napájania

Ak svietidlo nemá pripájacie zariadenia na pripojenie napájania, pripájacím zariadením musí byť niektorý z týchto prvkov:

- svorky použité na pripojenie na napájanie podľa súboru STN EN 60998
- vidlica prístroja na pripojenie svietidiel (DCL) podľa súboru STN EN 61995
- inštalačné prívodky používané na pripájanie napájania (STN EN 61535)
- iné vhodné a primerané pripájacie zariadenia

5.3 Pripojenie svietidiel na pevný rozvod

Elektrické rozvody musia byť zakončené:

- v elektroinštalačnej škatuli (podľa príslušnej časti STN EN 60670)
- zásuvkou prístroja na pripojenie svietidiel (DCL) (podľa STN EN 61995-1) namontovanou v elektroinštalačnej škatuli
- v elektrickom zariadení navrhnutom na pripojenie priamo na elektrický rozvod

5.4 Pribežné vedenie a preslučkovanie svietidiel

Preslučkovanie (priebežné vedenie) sa definuje nasledovne:

Spôsob pripojenia napájacej siete na dve alebo na viac svietidiel, pri ktorom sa použije na privedenie i odvedenie každého napájacieho vodiča tá istá svorka.

Inštalovanie priebežného vedenia vo svietidlách sa dovoľuje iba pre svietidlá skonštruované na priebežné vedenie. Na uľahčenie pripojenia na svorku sa napájací vodič môže prerušiť.

Ak sa vyžadujú pripájacie zariadenia, ktoré však nie sú so svietidlom navrhnutým na priebežné vedenie dodané, týmito pripájacími zariadeniami musia byť niektoré z týchto prvkov:

- svorky používané na pripájanie na napájanie podľa súboru STN EN 60998
- inštalčné prívodky používané na pripájanie priebežného vedenia podľa STN EN 61535
- iné vhodné a primerané pripájacie zariadenia

Káble na priebežné vedenie sa musia zvoliť v súlade s teplotnými údajmi o svietidle alebo s inštrukciami výrobcu (ak sú k dispozícii) takto:

- pre svietidlá spĺňajúce požiadavky STN EN 60598 a s označením teploty: musia sa použiť káble vhodné na označenú teplotu
- pre svietidlá spĺňajúce požiadavky STN EN 60598, ale bez označenia teploty: tepelne odolné káble sa nevyžadujú, ak sa nešpecifikujú v inštrukciách výrobcu
- ak tieto informácie neexistujú, musia sa použiť káble odolné proti teplu a/alebo izolované vodiče vyhovujúce STN 34 7470-3, prípadne káble ekvivalentných typov

Označenie teploty na svietidle indikuje maximálnu teplotu podľa STN EN 60598-1 a označuje sa značkou  (pozri kap. 6).

5.5 Skupiny svietidiel

Skupiny svietidiel rozdelené medzi tri krajné vodiče trojfázového obvodu s iba jedným spoločným neutrálnym vodičom sa musia vybaviť aspoň jedným zariadením odpájajúcim súčasne všetky krajné vodiče.

5.6 Nezávislé ovládacie prvky svetelného zdroja (napríklad predradníky)

Mimo svietidiel sa musia použiť iba nezávislé ovládacie prvky označené ako vhodné na nezávislé použitie v súlade s príslušnou normou. Všeobecne uznávanou značkou je  (nezávislý predradník). Pri voľbe kábla je potrebné zároveň dodržať požiadavky národných právnych predpisov pre požiaru bezpečnosť stavieb.

Na horľavých povrchoch je dovolené namontovať iba:

- tepelne chránený predradník (predradníky) alebo transformátor (transformátory) triedy P, označený značkou 
- tepelne chránený predradník (predradníky) alebo transformátor (transformátory) pre deklarovanú teplotu označený značkou 

5.7 Kompenzačné kondenzátory

Môžu sa použiť iba kompenzačné kondenzátory s celkovou kapacitou prevyšujúcou 0,5 μF spolu s vybíjacími rezistormi v súlade s požiadavkami z STN EN 61048.

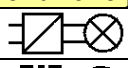
5.8 Požiadavky na svietidlá pre zapustenie do zeme

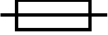
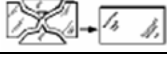
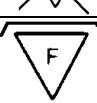
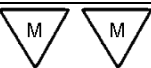
Pri výbere a montáži svietidiel zapustených do zeme platia požiadavky normy STN EN 60598-2-13).

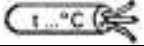


6 ZNAČKY A SYMBOLY NA SVIETIDLÁCH A PRÍSLUŠNÝCH ZARIADENIACH

Na svietidlách, na riadiacich zariadeniach svietidiel a vo svetelných inštaláciách sa používajú tieto značky a symboly:

Symbol	Význam
Druh prúdu, pre ktoré je svietidlo určené	
 AC	Striedavý prúd (na striedavý prúd)
 DC	Jednosmerný prúd (na jednosmerný prúd)
Druh zát'aže	
	Žiarovková zát'až
	Žiarivková zát'až
	Induktívna (motorická zát'až)
Elektrické príslušenstvo svietidla	
	Elektronický transformátor (menič pre halogénové žiarovky na malé napätie)
	Indukčný transformátor (menič pre halogénové žiarovky na malé napätie)
	Oddeľovací transformátor
	Bezpečnostný oddeľovací transformátor
Symbol	Význam
	Bezpečnostný oddeľovací transformátor, podmiennečne alebo nepodmiennečne odolný proti skratu

Symbol	Význam
	Samostatný (nezávislý) predradník
	Poistková skriňa
	Regulovaný výstup (napr. stmievanie)
Druh svetelného zdroja, pre ktoré je svietidlo určené (špeciálne požiadavky)	
	Svietidlo skonštruované pre svetelné zdroje so zrkadlovým vrchlíkom
	Svietidlá skonštruované na výlučné použitie s halogénovými žiarovkami s volfrámovým vláknom s vlastnou ochranou a s ochranným tienidlom a svetelné zdroje, ktoré sa môžu používať v otvorených svietidlách
	Svetelné zdroje, ktoré sa môžu používať iba v chránených svietidlách
	Svietidlo pre vysokotlakové sodíkové výbojky s vonkajším zapalovačom
	Svietidlo pre vysokotlakové sodíkové výbojky s vlastným zapalovačom
Požiadavky na výmenu častí svietidla	
	Nahradenie všetkých štvorhranných ochranných tienidiel
	Nahradenie všetkých okrúhlych ochranných tienidiel
Použitie svietidla	
	Svietidlo určené do ťažkých podmienok (tzv. „heavy-duty“)
	Svietidlo odolné voči úderu lopty (napr. do športovej haly)
Ochrana pred účinkami tepla	
	Svietidlo na montáž do dutých stien alebo do nábytku
	Svietidlo na montáž do betónu
	Svietidlá nevhodné na priamu montáž na horľavý povrch (vhodné iba na nehorľavý povrch)
	Svietidlá vhodné na montáž na horľavý povrch, v ktorých tepelne izolačný materiál môže pokrývať svietidlo
	Svietidlá vhodné na montáž na normálne horľavý povrch (teplota vzplanutia > 200 °C)
	Svietidlá vhodné na montáž na ľahko horľavý povrch (teplota vzplanutia < 200 °C)
	Svietidlá určené na vstavanie do nábytku z ťažko alebo neľahko horľavých látok
	Svietidlá určené na vstavanie do nábytku z látok neznámej horľavosti
	Svietidlo s obmedzenou povrchovou teplotou
	Menič s povrchovou teplotou obmedzenou na 110 °C
	Nezávislý predradník určený na montáž na normálne horľavé podklady

Symbol	Význam
	Tepelne chránený predradník/transformátor (trieda P)
$t_a \dots ^\circ\text{C}$	Najvyššia teplota prostredia
	Nepoužívať svetelné zdroje so studeným svetlom
	Minimálna vzdialenosť svietidla od osvetľovaných objektov
	Požiadavka na použitie teplotne odolných káblov
	Svietidlo nevhodné na pokrytie s tepelne izolačným materiálom
	Zapustené svietidlo nevhodné na priamu montáž na normálne horľavé povrchy
	Svietidlo montované na povrch nevhodné na priamu montáž na normálne horľavé povrchy

V tabuľke sú uvedené aj značky a symboly z iných noriem a tiež niektoré staršie značky. Tu treba zvlášť spomenúť, že svietidlá vhodné na priamu montáž na zvyčajne horľavé povrchy bolo ešte donedávna označované značkou . Teraz svietidlá vhodné na priamu montáž na zvyčajne horľavé povrchy nemajú špeciálne označenie a iba svietidlá nevhodné na montáž na normálne horľavé povrchy sú označené značkami  a/alebo .

POĎAKOVANIE

Tento príspevok vznikol s podporou agentúry VEGA MŠVVaŠ SR v rámci projektu č. **VEGA 1/0988/12 „Energetická hospodárnosť osvetlenia v budovách“**

LITERATÚRA

1. STN 33 2000-5-559:2013 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-559: Výber a stavba elektrických zariadení. Svietidlá a svetelné inštalácie.
2. STN 33 2130:1983 Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody.
3. STN EN 60598-1:2009 Svietidlá. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky
4. STN 33 2000-714:2013 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-714: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Vonkajšie svetelné inštalácie
5. STN 33 2000-715:2013 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-715: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Svetelné inštalácie na malé napätie
6. STN IEC 60050-195:1999 Medzinárodný elektrotechnický slovník. Časť 195: Uzemňovanie a ochrana pred úrazom elektrickým prúdom
7. STN 33 2000-2:2004 Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 826: Elektrické inštalácie budov
8. STN IEC 60050-845:2001 Medzinárodný elektrotechnický slovník. Kapitola 845: Osvetlenie

Ostatné citované normy:

1. STN 33 2000-5-559:2013 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-559: Výber a stavba elektrických zariadení. Svietidlá a svetelné inštalácie.
2. STN EN 60598-2-13:2010 Svietidlá. Časť 2-14: Osobitné požiadavky. Svietidlá na trubicové výbojky so studenou katódou (neónové trubice) a podobné zariadenia
3. STN EN 60598-2-14:2010 Svietidlá. Časť 2-14: Osobitné požiadavky. Svietidlá na trubicové výbojky so studenou katódou (neónové trubice) a podobné zariadenia
4. STN 33 2000-4-41:2007 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
5. STN EN 60570:2004 Elektrické svietidlové prípojnicové sústavy
6. STN EN 12464-1:2012 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorne pracoviská
7. STN EN 60998 Spájacie zariadenia pre nízkonapäťové obvody pre domácnosť a na podobné účely (súbor noriem)
8. STN EN 61995 Prístroje na pripojenie svietidiel pre domácnosť a na podobné účely (súbor noriem)
9. STN EN 61535:2010 Inštalačné spojky určené na trvalé pripojenie v pevných inštaláciách
10. STN EN 60670 Škatule a úplné kryty na elektrické príslušenstvá pre domácnosť a na podobné pevné elektrické inštalácie (súbor noriem)
11. STN 34 7470-3:2004 Káble a vodiče so zosietenou izoláciou na menovité napätie do 450/750 V vrátane. Časť 3: Teplovzdorné vodiče s izoláciou na báze silikónového kaučuku
12. STN EN 61048:2007 Príslušenstvo svetelných zdrojov. Kondenzátory do obvodov trubicových žiaroviek a iných výbojok. Všeobecné a bezpečnostné požiadavky