

Otázky a odpovědi z elektrotechnické praxe

redakce Elektro, Ing. Michal Kříž,
informační systém pro elektrotechniku (iiSEL®), <http://www.in-el.cz>

Otázka 1:

Nejmenovaná společnost potřebuje instalovat svépomocí pojízdnou kovovou konstrukci, která bude sloužit jako osvětlovací rampa nad technologické zařízení. Na konstrukci budou umístěna dvě zářivková svítidla 2x 58 W v odpovídajícím krytí. Ovládání svítidel bude přes spínač a napájení přívodkou nebo flexišňůrou 230 V/16 A.

Je nutné pro toto zařízení použít jako doplňkovou ochranu proudový chránič?

Odpověď 1:

V daném případě záleží na vyhodnocení situace a rizik, která z používání pojízdné konstrukce jako osvětlovací rampy vyplývají. Podle našeho názoru však zvýšené riziko představuje již jenom použití pohyblivého přívodu. Předpokládáme, že se bude pohybovat spolu s rampou. Jak bude zabezpečen před mechanickým poškozením, nadměrným ohýbáním, aby se na něj nešlapalo, aby se přes něj nejezdilo? Jak budou zajištěny pravidelné kontroly a údržba elektrického zařízení rampy? Bude rampa alespoň pod dohledem osoby poučené? Jaké je nebezpečí, že se kovové konstrukce rampy bude v okamžiku průrazu izolace někdo držet?

Podíváme-li se na požadavky technických norem, jak řeší obdobné situace, vidíme, že podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2007 (Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem) musí být doplňková ochrana citlivými proudovými chrániči provedena u:

- zásuvek do 20 A včetně, které jsou užívány laiky (osobami bez elektrotechnické kvalifikace) a jsou určeny pro všeobecné použití,
- mobilních zařízení určených pro venkovní použití, jejichž jmenovitý proud nepřesahuje 32 A.

Rovněž ČSN 33 2000-7-711:2004 (Elektrická instalace budov – Část 7-711: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Výstavy, přehlídky a stánky), tedy norma zaměřená na řešení obdobných situací, jako je napájení pohyblivé osvětlovací rampy, předepisuje, že všechny zásuvkové obvody do 32 A a všechny koncové obvody kromě obvodů určených pro nouzové osvětlení musí být chráněny proudovým chráničem se jmenovitým reziduálním vybavovacím poruchovým proudem nepřevyšujícím 30 mA.

Na základě uvedených příkladů, nebudou-li uplatněna jiná rovnocenná ochranná opatření (viz např. opatření podle ČSN 33 2000-7-706 ed. 2 pro omezené vodivé prostory), se v uvedeném případě přikláníme k uplatně-

ní doplňkové ochrany proudovým chráničem, jehož jmenovitý vybavovací reziduální proud nepřekračuje 30 mA.

Doplnění k otázce 1:

Dodatečně přidané předpoklady:

- zamezení přejezdu napájecího kabelu k rampě (přívod veden ze shora),
- osvětlovací rampa nebude pod dohledem poučené osoby,
- pravidelné revize osvětlovací rampy – zvyšovaná, tzn. jednou ročně (zhotovitel projektu toto uvedl v technické zprávě nebo samotná organizace toto uvedla v místním provozním předpisu),
- při průrazu izolace na kovovou konstrukci rampy nelze vyloučit náhodný dotyk,
- frekvence posunu osvětlovací rampy je předpokládána jednou měsíčně (dvánáctkrát za rok),
- napájení osvětlovací rampy je řešeno pohyblivým kabelem délky max. 20 m, který je zakončen vidlicí 230 V/16 A,
- kovový kryt svítidla a kovová konstrukce rampy je vodivě propojena vodičem PE,
- napájení vedení k zářivkám je uloženo v lištách (dotyk kabelu s kovovou konstrukcí rampy je vyloučen).

Analýza příkladu:

□ z uvedených předpokladů vyplývá, že průraz izolace kabelu na kovovou konstrukci osvětlovací rampy je nepravděpodobný.

Pozn.:

- zdroj nebezpečí je spíše samotná vidlice 230 V/16 A, jelikož se při jejím vytahování ze zásuvky nepůsobí většinou síly přímo na ni, ale na kabel (vytržení kabelu z vidlice),
- pokud by došlo na samotném pohyblivém napájecím kabelu k rampě k průrazu izolace, tak jakmile se objeví nebezpečné napětí na kovové konstrukci rampy, dojde k zapůsobení příslušného jističe v zásuvkové skříni, odkud je daná osvětlovací rampa momentálně napájena.

Závěr:

Nevidím důvod, aby se daný napájecí kabel k osvětlovací rampě připojoval přes proudový chránič.

Pozn.:

- beru v úvahu i to, že kondenzátory v zářivkových svítidlech stárnou a tedy že bude větší unikající proud,
- abych použil proudový chránič, tak by daná rampa musela být umístěna venku,
- podle mého názoru bych tuto osvětlovací rampu nedával do souvislosti s normou na výstavy, přehlídky, stánky (ČSN 33 2000-7-710), jelikož jde o technologickou místnost v podniku, kde musí být vykonávány pravidelné revize,

- připadá mi to naprosto zbytečné, abych připojoval proudové chrániče na ledničku a varnou konvici, kde jsou větší unikající proudy a pravděpodobnost úrazu elektrickým proudem je skoro vyloučena (beru v úvahu, že ledničku zapojím a dále to pro mě končí, obsluhu varné konvice vykonává laik nebo dítě s mokřýma rukama a jde o rodinný dům, kde se nevykonává revize),
- silně pochybuji, že se vyskytnou úrazy s varnou konvicí vlivem elektrického proudu.



Doplnění odpovědi 1:

Vyjádření k uvedenému rozboru:

Vámi uvedený rozbor je věcí názoru a znalosti konkrétní situace z hlediska rizika. Co se týká připojování varné konvice, jde o spotřebič, se kterým se nepohybuje, ale může být nahrazen jiným spotřebičem drženým při používání v ruce. Proto je na místě, že zásuvkový obvod, ze kterého se varná konvice napájí, je chráněn citlivým proudovým chráničem. Co se týká zásuvky určené např. výhradně pro napájení chladničky jako zařízení, jehož nežadoucí vypnutí by mohlo být příčinou značných škod, tato může být v případě, že jako taková bude označena, z požadavku na ochranu citlivým proudovým chráničem vyjmuta.

Otázka 2:

Mám dotaz na zapojení sekundární strany oddělovacího ochranného transformátoru v rozváděči, ze kterého je napojeno jak ovládací napětí, tak silové napětí. Transformátor má zdánlivý výkon 2 kV·A, na primární straně L1 a L2 je ze sítě IT 500 V, sekundární strana má 230 a 24 V. Projektant dal navíc na sekundární stranu síť TN-C, která může být provedena pouze vodiči Cu 10 mm².

Když toto předěláme na TN-S, bude třeba na sekundární straně spojit pracovní vodič 230 i 24 V se zemí?

Odpověď 2:

Předěláte-li síť TN-C 230 V napájenou ze sekundárního vinutí transformátoru na síť TN-S, musí samozřejmě být jeden bod této sítě spojen se zemí – jinak by se nejednalo o uzemněnou síť, která je v označení TN identifikována písmenem T (*Terra* – země). S tímto uzemněným bodem musí být spojen i samostatný ochranný vodič a v naprosté většině případů je s ním spojen i nulový vodič N.

To, zda spojíte se zemí i jeden pól obvodu 24 V napájeného z transformátoru, záleží na tom, jak se tento obvod rozhodnete provozovat, i na tom, zda jsou splněny podmínky na ochranné oddělení mezi primární a sekundární stranou – to znamená, zda transformátor splňuje z hlediska oddělení napájecího vinutí a vinutí 24 V požadavky na bezpečnostní ochranný transformátor podle ČSN EN 61558-2-6 (Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů a podobně – Část 2-6: Zvláštní požadavky pro bezpečnostní ochranné transformátory pro všeobecné použití). Jsou-li tyto požadavky splněny, je možné obvod 24 V provozovat jak neuzemněný (jako obvod SELV), tak uzemněný (PELV). Rozhodnete-li se pro jeden z těchto obvodů, musela by pro něj být splněna i podmínka na ochranné oddělení od obvodů nn i v průběhu celé trasy (i v jednotlivých přístrojích, kde se obvody SELV nebo PELV mohou přiblížit k vodičům nn). I v případě, že oddělení mezi primární a sekundární stranou a/nebo oddělení od jiných obvodů nn nespĺňuje podmínky ČSN EN 61558-2-6, je možné obvod 24 V provozovat jak uzemněný, tak i neuzemněný, a to jako obvod s napětím FELV (bližší podmínky viz čl. 411.7 normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41 Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem).

Otázka 3:

Chtěl bych se zeptat, zda je možné pro tlačítka nouzového zastavení použít ovládací hlavice s ochranným límcem, který by měl zabránit náhodnému stisknutí. Vedeme komunikační pří, zda musí být toto tlačítko stisknutelné otevřenou dlaní, tzn. bez límce, nebo ne. Můžete mně poradit, který předpis toto upravuje?

Odpověď 3:

Podle našeho názoru není na úkor bezpečnosti, jsou-li tlačítka nouzového zastavení chráněna proti tomu, aby se na ně neúmyslně zapůsobilo, např. ochranným límcem. Toto opatření považujeme za účelné zejména na místech, kde je značný a těžko kontrolovatelný pohyb lidí, a v případech, kdy by nouzové zastavení mohlo vyvolat značné škody (např. ztráty ve výrobě nebo i škody na zařízení). Uvedené opatření při vhodném uplatnění nebrání splnění požadavku čl. 10.7.1 normy ČSN EN 60204-1 ed. 2:2007 (Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky) – totiž jejich snadné pří-

stupnosti tak, aby byly umístěny na každé řídicí jednotce obsluhy a na jiných místech, kde může být požadováno vyvolání nouzového zastavení. Při správné volbě límce – jeho průměru a výšky – je možné bez problému na tlačítko nouzového zastavení účinně zapůsobit i otevřenou dlaní.

Otázka 4:

Musí mít dodavatelská firma, která u odběratele připojí nové strojní zařízení z dovozu, se kterým je dodáno příslušné prohlášení o shodě (CE Conformity Declaration), oprávnění ve smyslu § 3 vyhlášky č. 20/1979 Sb.?

Kvalifikovaný zaměstnanec s § 7 vyhlášky č. 50/1978 Sb. této dodavatelské firmy pouze zhotoví a namontuje ke stroji přívodní šňůru s příslušnou vidlicí, kterou připojí do dosavadní zrevidované zásuvky na místě montáže. Na napojení přívodní šňůrou dodavatel vyhotoví zprávu o revizi.

Patří dodatečně namontovaná pevně připojená přívodní šňůra ke strojnímu zařízení mezi vyhrazená elektrická zařízení?

Odpověď 4:

Připojování strojního zařízení pomocí pohyblivého přívodu není uvedeno mezi činnostmi, pro jejichž vykonávání by § 3 vyhlášky č. 20/1979 Sb. předepisoval oprávnění vydané orgánem dozoru. Je-li toto připojení provedeno v souladu s pokyny nebo předpoklady výrobce, může je podle našeho názoru provádět kvalifikovaný zaměstnanec (jak uvádíte – zaměstnanec, který má osvědčení odpovídající § 7 vyhlášky č. 50/1978 Sb.). U větších strojních zařízení by revize připojení měla vyhodnocovat též otázku, zda je pro stroj k dispozici dostatečný výkon, i otázku zkratové vypínací schopnosti jističů přístroje (viz ČSN EN 60204-1 ed. 2 čl. 7.2.2 a 7.2.9).

Otázka 5:

Prosím o nasměrování, v jakých předpisech a normách je popsáno rychlé vypnutí strojů v případě nebezpečí v zámečnické dílně, popř. kde se najde popis rozvodů v dílnách. Našel jsem NV č. 378/2001 Sb., § 3 odstavec 1, písmena k) a m), kde se stanovují požadavky na vybavení pracovišť s ovladačem na nouzové zastavení.

Odpověď 5:

Souhlasíme s Vaším zjištěním. V NV č. 378/2001 Sb. pod uvedenými písmeny k) a m) odst. 1 § 3 se v závislosti na příslušném riziku a jeho druhu vyžaduje vybavení ovladačem pro nouzové zastavení, popř. ovladači k zastavení některého nebo všech zařízení.

Povinnost vyhodnocovat rizika a vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky přijímáním odpovídajících opatření je pro zaměstnavatele předepsána v zákoníku práce (v zákoně č. 262/2006 Sb.) v § 101 a § 102.

To, že riziko ohrožení zdraví je v případě strojních zařízení značné, dokládá i usta-

novení v NV č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení. V jeho příloze č. 1 v čl. 1.2.4.3 se mezi základními požadavky na ochranu zdraví a bezpečnosti stanoví, že strojní zařízení musí být vybaveno jedním nebo několika zařízeními pro nouzové zastavení, která umožňují odvrácení skutečného nebo hrozícího nebezpečí (v uvedeném článku jsou z tohoto požadavku uvedeny některé výjimky – zařízení, kde by nouzové zastavení nezmenšovalo riziko, a ruční přenosné stroje nebo ručně vedené stroje). Za strojní zařízení se přitom podle § 2 a) bod 4 považují i soubory strojních zařízení, které jsou za účelem dosažení stejného výsledku uspořádány a ovládány tak, aby fungovaly jako integrovaný celek. Stejným způsobem je na strojní zařízení nahlíženo i v ČSN EN 60204-1 ed. 2 (Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky). Z uvedených podkladů vyplývá, že by se mělo spíše zdůvodňovat, proč nouzové zastavení u strojních zařízení nezajišťovat, a ne naopak.

I v elektrických instalacích je nutné v některých případech uvažovat s nouzovým vypnutím. To dokládá článek 464.1 ČSN 33 2000-4-46 ed. 2:2002 (Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání), ve kterém se předepisuje, že pro zabránění neočekávanému nebezpečí ovládním elektrické energie se musí zajistit možnost nouzového vypnutí kterékoliv části instalace. Co se týká popisu rozvodů v dílnách, není nám znám předpis nebo jiný dokument, který by tento popis obsahoval.

Otázka 6:

Mám dotaz ohledně zkoušky a ověřování spojitosti ochranného obvodu. Podle ČSN EN 60204-1 (Zkoušky a ověřování spojitosti ochranného obvodu) – ji řeší čl. 19.2. tab. 2. Podle nové ČSN EN 60204-1 ed. 2 – jsem nikde nenašel čl. ani tab., podle nichž by bylo možné vykonávat zkoušku a ověřování spojitosti ochranného obvodu tak, jak to řešila tab. 2 str. 77.

Odpověď 6:

Namísto zkoušky spojitosti ochranného obvodu předepsané v čl. 19.2 ČSN EN 60204-1:2000 předepisuje ČSN EN 60204-1:2007 (Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky) v čl. 18.2 ověření podmínek pro ochranu automatickým odpojením elektrického napájení, která je (v čl. 6.3.3 ČSN EN 60204-1:2007) v podstatě převzatá z normy IEC 60364-4-41 (zavedené v ČSN 33 2000-4-41; zkoušky jsou v intencích ČSN 33 2000-6). Přitom jako jedna ze zkušebních metod je uváděno také ověření spojitosti ochranného obvodu (v čl. 18.2.2 ČSN EN 60204-1:2007 zkouška 1).

(pokračování)