

# Bezpečnosť strojových zariadení – zariadenia na ochranu osôb

**Bezpečnosť strojov je pojem, s ktorým sa v súčasnosti denne stretávajú projektanti, konštruktéri, inštalatéri, ale aj prevádzkovatelia strojových zariadení.**

## Prečo je potrebná ochrana proti úrazom?

Pracovný úraz je zranenie, ktoré môže utrpieť osoba pri výkone svojej práce, kontrole alebo údržbe strojového zariadenia. Príčinou pracovného úrazu sú faktory závislé od ľudských činiteľov:

- návrh strojového zariadenia,
- nedodržanie predpisov,
- nedostatočné poučenie,
- neoprávnená manipulácia s bezpečnostnými a ochrannými zariadeniami,
- znížená pozornosť (únava, stres),

alebo faktory závislé od strojových zariadení:

- nevhodné ochranné zariadenia,
- poruchové ovládacie systémy,
- riziká vyvinuté strojovým zariadením (zdvih, nechcené opätovné spustenie, neisté zastavenie stroja),
- pohyb materiálu na výrobnéj linke.

Následkami sú poškodenie zdravia používateľa, zastavenie výroby, kontrola ostatných strojových zariadení inšpekciou bezpečnosti práce, strata imidžu firmy, zníženie životnej úrovne poškodenej osoby. Počet pracovných úrazov by mal byť jednoznačne znížený najmä z morálnych, ale tiež z ekonomických (náklady spojené s úrazmi) a právnych dôvodov (smernice ES). Zníženie počtu pracovných úrazov závisí od bezpečnosti strojového zariadenia a jeho vybavenia.

## Stratégia výberu bezpečnostných a ochranných opatrení

Stratégia výberu bezpečnostných a ochranných opatrení vyžaduje, aby bolo zistené, či sa možno vyhnúť nebezpečenstvu pri práci so strojovým zariadením od jeho vzniku, prevádzky, údržby a likvidácie. Ak existujú riziká pre používateľa, ktoré nemožno vylúčiť predpokladaným použitím strojového zariadenia, musí byť kvôli zníženiu týchto rizík znovu preskúmaná konštrukcia strojového zariadenia. Ak nemožno znížiť riziko konštrukčným zásahom, treba zohľadniť technické opatrenia a informácie. Informovanie používateľa je vždy až posledným opatrením na zníženie rizika.

## Technické ochranné opatrenia

Medzi technické ochranné opatrenia patrí najmä oddelujúce ochranné zariadenie, napr. pevné alebo pohyblivé ochranné kryty s blokovaním so zaistením alebo bez neho, ochranné zariadenie s určenou polohou, napr. obojručné ovládacie zariadenie a zariadenie na núdzové zastavenie. Náročnosť konkrétneho technického ochranného zariadenia závisí od zisteného rizika. To znamená, že pri rozhodovaní o primeranom technickom ochrannom zariadení z výberu bezpečnostných alebo ochranných opatrení musí byť preskúšané, aká technická náročnosť sa pri ochranných zariadeniach požaduje.

## Návrh riadiaceho systému

Aby vlastnosti stroja zodpovedali súvisiacemu riziku, treba preniesť prvky rizika zistené postupom na odhad rizika do schémy na odhad rizika a použiť ho na stanovenie kategórie riadiaceho systému. V norme typu B STN EN 954-1 je opísaný postup na určenie vhodnej kategórie riadiaceho systému ako súvisiaceho bodu na návrh a konštrukciu rôznych bezpečnostných častí riadiaceho systému. Do úvahy sa berú parametre S – závažnosť zranení, F – frekvencia a/alebo doba vystavenia v nebezpečnom priestore, P – možnosť vyhnúť sa nebezpečenstvu.

## Komponenty pre bezpečnostné aplikácie a ich použitie

### Zariadenie núdzového zastavenia

Funkcia núdzového zastavenia zabraňuje vzniku nebezpečenstiev alebo zmierňuje existujúce nebezpečenstvá. Každý stroj musí byť vybavený jedným alebo viacerými zariadeniami núdzového zastavenia.



Núdzové zastavenie sa uvádza do činnosti jedným úkonom. Zariadenie núdzového zastavenia musí byť vždy pripravené na uvedenie do činnosti bez ohľadu na pracovný režim stroja. Príkaz Núdzové zastavenie musí byť nadradený všetkým iným príkazom. Ovládacie zariadenie a ovládač musia vyhovovať princípu pozitívneho mechanického pôsobenia.



Ovládače sú konštruované tak, aby sa ľahko uvádzali do činnosti. Môžu byť v tvare hríbu, príp. lana, tyče, páky alebo pedála bez ochranného krytu. Ovládače musia byť umiestnené tak, aby k nim bol ľahký prístup. Opatrenia proti neuváženenému uvedeniu do činnosti nesmú brániť prístupu. Spínače núdzového zastavenia ovládané lankom sú určené najmä pre aplikácie s dopravníkmi, valcovacími strojmi, transportnými zariadeniami a pod.



### Nášlapné rohože

Nášlapné rohože alebo tiež rohože reagujúce na tlak sú zariadením na ochranu osôb vstupujúcich do nebezpečného priestoru. Po vstupe na ktorúkoľvek časť nášlapnej rohože dochádza k zopnutiu kontaktu a k vyslaniu signálu na zastavenie stroja. Toto zariadenie je účinným prvkom tam, kde nie je jednoduché inštalovať bezdotykové ochranné zariadenie alebo mechanický kryt. Nášlapné rohože sú častým riešením v znečistených priestoroch.

### Obojručné ovládacie zariadenie

Obojručné ovládacie zariadenie je zariadenie vyžadujúce súčasné pôsobenie oboch rúk počas spúšťania a udržiavania stroja v chode a chrániace operátora pred nebezpečenstvom. Obsluha obojručného ovládacieho zariadenia musí byť bezpečne chránená, a preto musí byť umiestnenie takéhoto zariadenia v minimálnej bezpečnej vzdialenosti (STN EN 999). Norma STN EN 574 opisuje hlavné charakteristiky obojručných ovládacích zariadení, neurčuje však, na akých strojoch sa musí obojručné zariadenie použiť. Podľa STN EN 574 musí každé obojručné ovládacie zariadenie zabráňovať náhodnému spusteniu a vyradeniu:

- jednou rukou (ovládače vo vzdialenosti 260 mm),
- jednou rukou a lakťom tej istej ruky,
- predlakťom a lakťom,
- jednou rukou a akoukoľvek časťou tela,
- zablokovaním jedného z ovládačov.

Obojručné ovládacie zariadenia môžu byť použité na rôznych typoch nebezpečných strojoch, najčastejšie však na lisoch (napr. ohrňovacom lise). Na jednom stroji môžu byť tiež použité viaceré obojručné ovládacie zariadenia, napr. stroje s dvomi ovládacími stanovišťami, vpredu a vzadu. Takéto typy ovládania vyžadujú prepínače režimov, najčastejšie uzamykatelné. Okrem kombinácie viacerých ovládacích zariadení možno kombinovať obojručné ovládacie zariadenie s nožným spínačom. V takom prípade je tiež potrebný prepínač režimov, pretože stroj

má viacero pracovných cyklov, nebezpečný (ovládanie obojručným zariadením) a bezpečný (ovládanie nožným spínačom).

### Oddelujúce ochranné zariadenia

Blokovacie zariadenia spojené s oddelujúcim ochranným zariadením bez zaistenia zaručujú, že stroj nemožno uviesť do činnosti, ak je ochranné zariadenie otvorené, po otvorení ochranného zariadenia musí byť stroj uvedený do pokojného stavu.

Blokovacie zariadenia spojené s oddelujúcim ochranným zariadením so zaistením zabezpečujú, aby ochranné zariadenie zostalo zatvorené, kým trvá riziko, a zatvorenie ochranného zariadenia nevedie stroj do činnosti. Mechanické spínače použité na monitorovanie polohy ochranných krytov môžu byť zapojené v kombinovanom režime spínania (pozitívny + negatívny); ak je použitý len jeden spínač, musí pracovať v režime pozitívneho pôsobenia.



### Bezdotykové ochranné zariadenia

Bezdotykové ochranné zariadenia sú určené na zníženie rizika. Vydávajú povel na zastavenie stroja skôr, než je operátor ohrozený. Bezdotykovými ochrannými zariadeniami možno chrániť veľké priestory. Výhodou v porovnaní s mechanickými krytmi je voľný vstup na pracovisko, kratší nastavovací čas, vkladanie materiálu ap. Bezdotykové ochranné zariadenia musia snímať osoby, časti tela alebo predmety zasahujúce do nebezpečného priestoru. Vstup medzi chránenú zónu a nebezpečný priestor nesmie byť povolený, podľa potreby musia byť inštalované prídavné ochranné zariadenia. Bezdotykové ochranné zariadenia musia byť inštalované v takej vzdialenosti, aby ohrozenie skončilo skôr, než osoba vnikne do nebezpečného priestoru (minimálna vzdialenosť podľa STN EN 999).

Svetelné závory sú vo vyhotovení na snímanie častí tela alebo celých osôb. Mnohé verzie sú schopné identifikovať, či do nebezpečnej zóny zasahuje operátor svojím telom alebo ide o prísun materiálu na spracovanie. Tento systém ochrany sa dá využiť najmä na automatizovaných pracoviskách, ktoré vo svojom určitom pracovnom cykle predstavujú nebezpečenstvo pre obsluhu.

**Milan Krajčovič**

e-mail: [milan.krajcovic@sk.schneider-electric.com](mailto:milan.krajcovic@sk.schneider-electric.com)