

Tvářecí stroje a jejich rizika

Lukáš Turza¹, František Tatíček²

¹Ing. Lukáš Turza, ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie, Technická 4, 166 07 Praha 6, CZ, lukas.turza@fs.cvut.cz

²Ing. František Tatíček, ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie, Technická 4, 166 07 Praha 6, CZ, Frantisek.Taticek@fs.cvut.cz

Abstrakt:

Bezpečnost obsluhy strojů je závažný problém – lidský i ekonomický. Zákony a vládní nařízení proto nekompromisně vyžadují používání bezpečných strojních zařízení. Problematika analýzy rizik není vždy používána jako preventivní nástroj pro bezpečnou konstrukci, ale nesprávně se zpracovává až po výrobě stroje.

Při posuzování bezpečnosti zařízení se také setkáváme s konstrukčními nedostatky, které jsou pak následně řešeny složitým opatřením (zabezpečením) pomocí bezpečnostních krytů, elektronických zabezpečovacích prvků (stop tlačítek) apod. Dále se konstrukce a provedení stroje se nezabývá problematikou bezpečnosti při servisních činnostech - pod krytovaním v místech servisních úkonů jsou často např. ostré hrany. V dnešní době chybějí informace v návodu, některé výpočty a provedené technické zkoušky stroje. Mnoho, hlavně drobných výrobců, nemá dostatečný přehled o technických a právních předpisech vztahujících se k bezpečnosti strojních zařízení, nemá dostatek prostředků a to jak časových, tak i finančních k zajištění těchto aktualizovaných informací, jejich studování a plnění jejich požadavků. Někteří výrobci dokonce zadávají různým firmám vyhodnocení (analýzu rizik stroje) na hotovém, již vyrobeném výrobku. Analýza rizik se pak stává čistě formální, i když zhotovitel této analýzy může během posuzování stroje zjistit různé bezpečnostní nedostatky v konstrukci a upozornit na ně výrobce. Výrobce ve svém zájmu nedostatky odstraní. Odstraňovat však chyby – nedostatky na stroji již vyrobeném, je určitě ekonomicky nevýhodné, je náročnější než se jich během výroby a tedy při zpracovávání analýzy rizik vyvarovat.

1. Právní základ - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Směrnice z 16. září 2009 č. 2009/104/ES o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci (druhá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS) je základním právním předpisem zaručujícím minimální požadavky na ochranu zaměstnanců před riziky při používání strojů a ostatních zařízení při práci. Tato směrnice uvádí minimální standardy bezpečnosti práce při používání strojů a strojních zařízení. Tato směrnice je zpracována do právního rámce v každé členské zemi EU.

2. Právní základ - Povinnosti výrobců

Výrobci strojů a strojního zařízení musejí dostát bezpečnostním požadavkům kladených na design a konstrukci strojů (ještě před jejich uvedením

na trh); uživatelé musejí mít záruky, že se mohou spolehnout na kvalitu a bezpečnost používaného výrobku.

Nejdůležitějším předpisem, pokud jde o bezpečnost strojního zařízení, je Směrnice č. 2006/42/ES ze 17. května 2006, která slouží jako právní základ pro výrobce a prodejce strojního zařízení. K této směrnici je nutno přihlížet, je-li:

- strojní zařízení na trh v EU uváděno poprvé (platí od 1.1.1995),
- strojní zařízení zabudováno uživatelem do pracovního procesu,
- na strojním zařízení provedena jakákoli změna či úprava, jež by mohla ovlivnit jeho bezpečnost,
- nutné propojení mezi několika stroji (montážní linka).

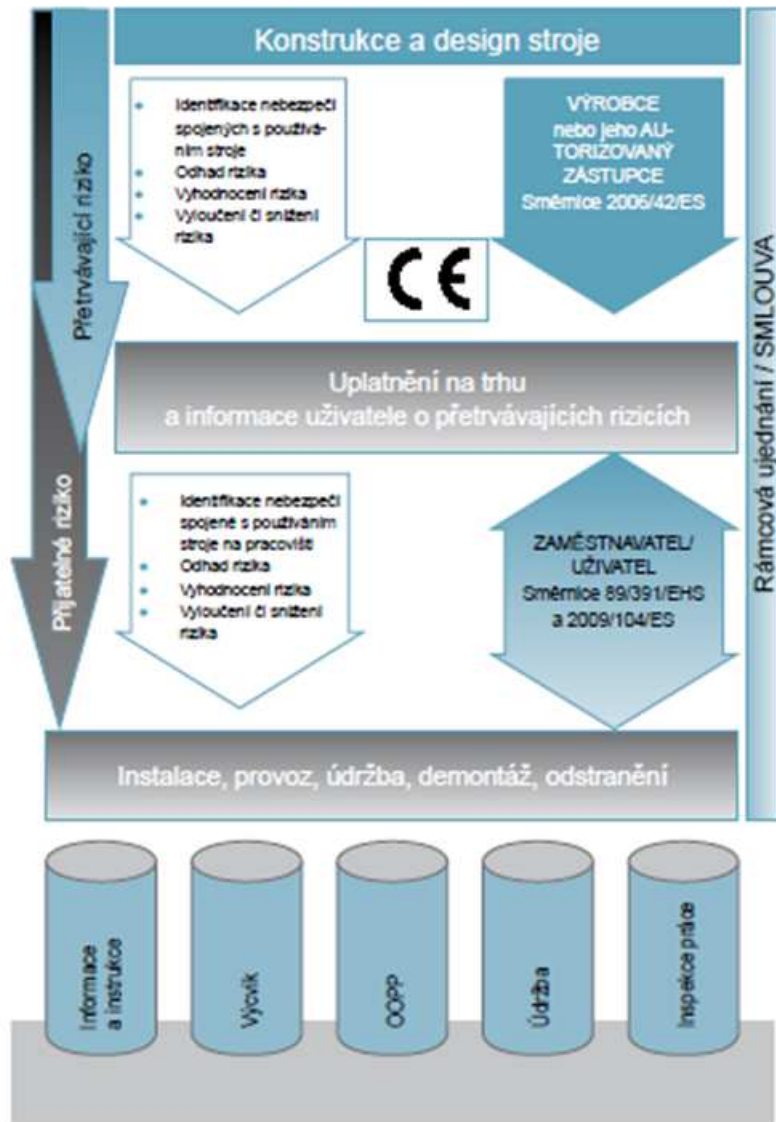
3. Analýza rizik

Je rozdělena do následujících fází:

1. Základní informace
2. Hodnocení rizik a navrhovaná opatření:
 - Krok 1: Identifikace nebezpečí
 - Krok 2: Předpokládaná rizika a hodnocení rizik
 - Krok 3: Výběr opatření pro zlepšení situace a jejich následná implementace

Řídíme se národní právní úpravou a evropskými směrnicemi.

Uvedenou směrnicí doplňují další směrnice obsahující požadavky na výrobce, např. Směrnice 2006/95/ES o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí, Směrnice 97/23/EHS o sblížení právních předpisů členských států týkajících se tlakových zařízení nebo Směrnice 2004/108/ES o sblížení právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility.



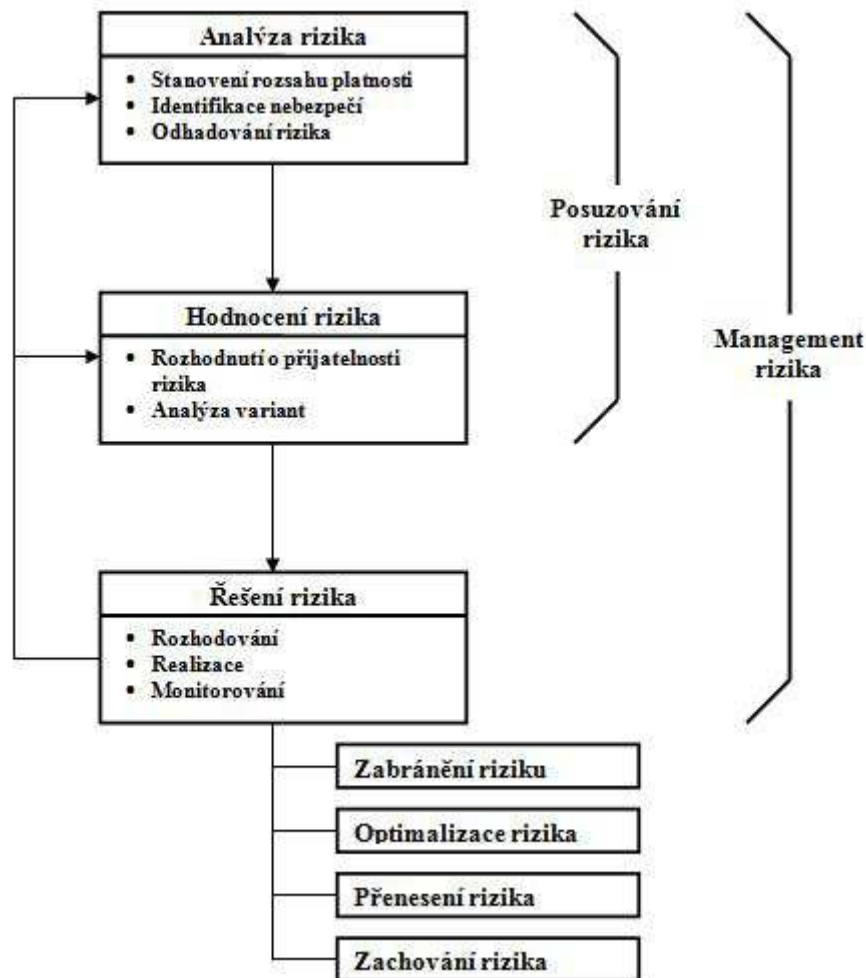
Obr. 1 - Právní požadavky na bezpečnost strojů pro výrobce a zaměstnavatele

4. Hodnocení rizik a navrhované opatření

Hodnocení rizik, jež by mohla práce se stroji nebo jinými výrobními zařízeními představovat, je součástí hodnocení pracovního místa vyžadovaného Směrnicí 89/391/EHS.

5. Postup hodnocení rizik a návrhu preventivních opatření

Při hodnocení rizik způsobených stroji či jinými výrobními zařízeními postupujeme následujícím způsobem (obr. 2):



Obr. 2 - Management rizik

Krok 1: Identifikace nebezpečí

Podle čl. 3 uvedené směrnice, musejí být identifikována všechna nebezpečí, která mohou způsobit zaměstnanci při práci na výrobním zařízení úraz nebo poškození zdraví.

Krok 2: Analýza a hodnocení rizik

Identifikované nebezpečí je posouzeno na základě odhadu závažnosti poškození zdraví a pravděpodobnosti, že k danému poškození dojde. Kombinace těchto faktorů udává míru rizika.

Krok 3: Návrh opatření a jejich realizace

Navržená opatření musejí existující riziko buď zcela odstranit, nebo alespoň omezit jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo minimalizováno. Za tímto účelem přijímá zaměstnavatel organizační a technická opatření, popř. zaměstnancům poskytuje osobní ochranné pracovní prostředky. Mezi nejúčinnější organizační opatření patří výcvik a školení pracovníků o BOZP, stanovení jasných a srozumitelných pracovních postupů a zajištění vhodné organizace práce.

Kontrolní list pro identifikaci nebezpečí
(Stroje a jiná výrobní zařízení)

Pracoviště: _____

Kontrola č.: _____

Kontrolováno kým: _____

Datum: _____

Typ stroje nebo výrobního zařízení: _____

Druh nebezpečí	Specifikace nebezpečí	Existuje	Opatření aplikována		Konkretizováno – kde:
			ANO	NE	
• Mechanické	Nechráněné pohyblivé části stroje, např. řezání, šití, drtění, tlačení, smyky				2006/42/ES
	Části stroje s nebezpečným nebo hrubým povrchem, např. rohy, okraje, ostré hrany, hroty, ostří apod.				2006/42/ES
	Uklouznutí, pády, vyvrtnutí kotníku, pády z výšky				2006/42/ES
	Nekontrolované se pohybující části stroje, např. při nastápní, klouzání, vyklápní, vypadávání součástek/nákladu				2006/42/ES
	Pohyblivé dopravní zařízení/pracovní zařízení, např. náraz, zachycení, přejetí, pád pod, přemáknutí				
• Elektrické	Kontakt s částmi strojů pod el. proudem Elektrický oblouk				2006/95/ES
	Elektrostatický náboj				
• Tepelné	Horké látky/povrchy				
	Chladné látky/povrchy				
• Hluk	Vystavení nadlimitním hodnotám hluku (v blízkosti stroje, akustické pozadí v prostředí)				2003/10/ES
• Vibrace	Vibrace přenášené na celé tělo				2002/44/ES
	Vibrace přenášené na ruce/paže				2002/44/ES
• Záření	Radioaktivní záření				
	Elektromagnetické záření				2004/40/ES
	Laserové záření				2006/25/ES
	Ionizující záření (např. RTG)				
• Nebezpečné látky a materiály	Plyny, výpary, aerosoly, tekutiny, sypké hmoty				98/24/ES
	Biologické činitele				2000/54/ES
	Výbušné/hořlavé látky				1999/92/ES
• Ergonomické	Zvedání těžkých břemen				90/269/EHS
	Opakující se pohyby Statičná pracovní poloha				
• Kombinace nebezpečí nebo specifické nebezpečí na pracovišti	Znečištění				89/654/EHS
	Nedostatečné osvětlení				
	Prach a hluk				
	Klíma				

Obr. 3 - Identifikace nebezpečí dle směrnic

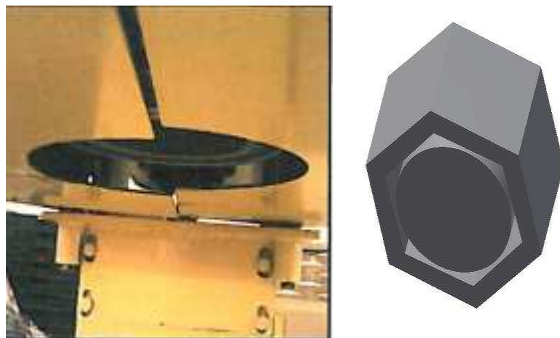
Můžeme tedy shrnout priority takto:

1. odstranění nebo minimalizace rizik,
2. technická ochranná opatření,
3. organizační opatření,
4. osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP).

V následujícím přehledu jsou uvedeny vybrané skupiny opatření, která je možno v praxi realizovat.

6. Odstranění nebo minimalizace rizik v praxi

Při aplikaci potřebných opatření si vždy klademe otázku, zda může být nebezpečí úrazu zcela odstraněno, popřípadě zda může být existující riziko sníženo na přijatelnou mez. Opatření tohoto druhu se obvykle týkají konstrukce stroje či výrobního zařízení nebo jeho součástí, což je odpovědností konstruktéra a výrobce (obr. 4)



Obr. 4 - Příklad odstranění nebezpečí úrazu

Ochranné zařízení musí být na stroje namontováno takovým způsobem, aby nebránilo obsluze v provádění pracovního procesu nebo aby ji nezpomalovalo! Příklady ochranného zařízení jsou na obr. 5.



Obr. 5 - Ochranné zábrany

Riziko vznikalo při provozu ,kde díky rázům docházelo rozevření. Problém byl vyřešen ubroušením svarů a nové namontování krytu, který již tento problém odstranil při provozu a vznikající rázy a pohyb stolu nemají vliv na tvorbu rizika.



Obr. 6 - Mylně nahlášené riziko

Na obr. 6 je uveden příklad, kdy došlo nikoliv k rázům při provozu, ale pouze ke špatnému nasazení ochranného krytu nevyškolenou osobou.

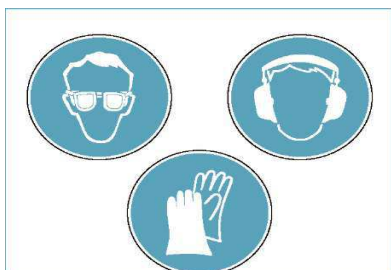


Obr. 7 - Ochranný kryt

Obr. 7 prezentuje ukázkou správně udělaného krytu, který snižuje další riziko .

7. Zajištění osobní ochrany pracovníků

Není-li jiným způsobem (např. technickými nebo organizačními opatřeními) možné zajistit kolektivní ochranu zaměstnanců při práci, musí zaměstnavatel přijmout opatření pro zajištění osobní ochrany zaměstnanců. Účelem tohoto opatření je, aby byly jednotlivé osoby ochráněny před působením nebezpečných činitelů. Způsobů, jak toho dosáhnout, je několik:



Obr. 8 - Označení stroje

Pokud již bylo odstraněno riziko, byly správně polepený hlavní vypínač a ohlášení před možným vysokým napětím.

8. ZÁVĚR:

Problematika rizik ve strojírenské technologii je obsáhlá a zasahuje do všech odvětví, jako povrchové úpravy, svařování, slévání a v neposlední řadě i tváření. Analýzu rizik daného tvářecího stroje nejde dělat pouze dle sledování stroje v praxi, ale předchází tomu nastudování platných zákonů, norem, vládních nařízení a vyhlášek, kde je uvedený podrobný postup, krok za krokem, jak identifikovat a snižovat riziko stroje a bezpečnost pracovníka na přijatelné minimum. V ukázce práce je jen malé části toho, co je potřeba znát, ať vyrábíme lisy, vrtačky, stroje na uzavírání plechovek či jiné tvářecí stroje.

LITERATURA:

[1] ČSN EN ISO 12100. *Bezpečnost strojních zařízení: Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika*. Výzkumný ústav bezpečnosti práce, Praha, 2011.

http://csnonlinefirmy.unmz.cz/html_nahledy/83/88295/88295_nahled.htm

[2] Klas M. *Příručka pro hodnocení rizik v malých a středních podnicích ke stažení*, Praha, 2011, Dostupné z: <http://www.mojmirklas.cz/products/prirucka-pro-hodnoceni-rizik-v-malych-a-strednich-podnicich-ke-stazeni/>