

6/4.2.3.1

**POSTUP PŘI ODSTRANĚNÍ NEBEZPEČÍ A RIZIK
VYTVÁŘENÝCH STROJNÍM ZAŘÍZENÍM****LOGO FIRMY**

Sídlo firmy

Název zařízení

provedení

Popis metod

přijatých pro odstranění nebezpečí na základě
provedené analýzy rizik vytvářených strojním zařízením

Příloha č. 7 k nařízení vlády č. 176/2008 Sb.,

ČSN EN ISO 14121-1:2008 a ČSN EN ISO 12100-1:2004

**Postup při odstranění nebezpečí a rizik vytvářených
strojním zařízením**

- 1) Specifikace mezních hodnot a předpokládané používání stroje
- 2) Identifikace nebezpečí a nebezpečných situací
- 3) Odhad rizik pro každé identifikované nebezpečí a nebezpečnou situaci
- 4) Zhodnocení rizika a rozhodnutí zda je nebo není požadováno snížení rizika
- 5) Vyloučení nebezpečí nebo snížení rizik ochrannými opatřeními

NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 176/2008 Sb.

(platnost od 29.12.2009)

o technických požadavcích na strojní zařízení
zpracovává příslušné předpisy Evropských
společenství (směrnici 2006/42/ES) a upravuje
technické požadavky na:

- a) strojní zařízení,
- b) vyměnitelná přídavná zařízení,
- c) bezpečnostní součásti,
- d) příslušenství pro zdvihání,
- e) řetězy, lana a popruhy,
- f) odnímatelná mechanická převodová zařízení,
- g) neúplná strojní zařízení.

Strojní zařízení může být uvedeno na trh nebo do provozu, pokud jsou splněny následující požadavky:

- před uvedením strojního zařízení na trh nebo do provozu výrobce nebo jeho zplnomocněný zástupce zajišťuje posouzení shody, přičemž je provedeno tak, aby za předpokladu, že je řádně instalováno, udržováno a používáno pro účely, ke kterým je určeno a za podmínek, které lze důvodně předvídat, neohrožovalo zdraví a bezpečnost osob, popřípadě domácích zvířat nebo majetek.
- zajišťuje, aby byla k dispozici technická dokumentace podle oddílu A přílohy č. 7 k tomuto nařízení,
- zajišťuje ke strojnímu zařízení potřebné informace, zejména návody,
- vydává ES prohlášení o shodě a zajišťuje, aby toto prohlášení bylo přiloženo ke strojnímu zařízení,
- opatřuje strojní zařízení označením CE.

Tato část příručky se bude zabývat částí technické dokumentace podle oddílu A přílohy č. 7 týkající se posouzení rizika s uvedením postupu posouzení, popisu

ochranných opatření provedených k vyloučení zjištěného nebezpečí nebo ke snížení rizik a popřípadě uvedení dalších rizik souvisejících se strojním zařízením.

Ke splnění cíle největšího snížení rizika musí být vzata v úvahu bezpečnost stroje během všech fází jeho životnosti, schopnost stroje vykonávat svou funkci a použitelnost stroje.

Pro účely tohoto dokumentu platí následující termíny a definice:

(ČSN EN ISO 14121-1:2008)

3.1 škoda*)

fyzické zranění nebo poškození zdraví

*) *NÁRODNÍ POZNÁMKA* Uvedená definice v současné době odpovídá spíše české definici úrazu. Dříve byla tato definice širší a vztahovala se i na majetek a prostředí. Dnes je zřejmé, že se vztahuje pouze na poškození zdraví.

3.2 nebezpečí

potenciální zdroj škody (úrazu)

POZNÁMKA 1 Termín „nebezpečí“ může být blíže určen tak, aby byl definován jeho původ (např. mechanické nebezpečí, elektrické nebezpečí) nebo druh potenciální škody (např. úraz elektrickým proudem, nebezpečí říznutí, nebezpečí otravy, nebezpečí požáru).

POZNÁMKA 2 Nebezpečí předpokládané v této definici je buď:

- nepřetržitě přítomné během předpokládaného používání stroje (např. pohyb nebezpečných pohybujících se prvků, elektrický oblouk při svařování, nevhodná poloha těla, emise hluku, vysoká teplota);
- nebo se může objevit neočekávaně (např. výbuch, nebezpečí stlačení jako důsledek neúmyslného/neočekávaného spuštění, vymrštění jako důsledek roztržení, pád jako důsledek zrychlení/zpomalení).

3.3 nebezpečný prostor

jákýkoliv prostor uvnitř a/nebo kolem strojního zařízení, ve kterém může být osoba vystavena nebezpečí

3.4 nebezpečná událost

událost která může způsobit škodu (úraz)

3.5 nebezpečná situace

okolnosti, při kterých je osoba vystavena alespoň jednomu nebezpečí

POZNÁMKA Vystavení může mít okamžitě, nebo při dlouhodobém působení, za následek škodu (úraz).

3.6 předpokládané používání stroje

používání stroje podle informací uvedených v instrukcích pro používání

3.7 strojní zařízení; stroj

montážní celek sestavený z částí nebo součástí, z nichž je alespoň jedna pohyblivá, s příslušnými pohonnými zařízeními, ovládacími a silovými obvody, vzájemně spojenými za účelem specificky stanoveného použití, zejména pro zpracování, úpravu, dopravu nebo balení materiálu

POZNÁMKA Termín „strojní zařízení“ zahrnuje také sestavu strojů, které jsou za účelem dosažení stejného cíle uspořádány a ovládány tak, aby fungovaly jako integrální celek.

3.8 selhání

porucha stroje zabráňující vykonávání předpokládané funkce

POZNÁMKA Příklady viz , 5.3.b), odrážka 2).

3.9 ochranné opatření

opatření určené k dosažení snížení rizika

POZNÁMKA Opatření je realizované:

- konstruktérem (opatření zabudovaná v konstrukci, bezpečnostní ochrana a doplňková ochranná opatření, informace pro používání);
- nebo uživatelem (organizace: bezpečné pracovní postupy, kontrola, dovolené pracovní systémy; zajištění a používání dalších bezpečnostních zařízení; používání osobních ochranných prostředků, zaškolení).

3.10 předvídatelné nesprávné použití

používání stroje způsobem, který není předpokládán konstruktérem, ale který může vyplývat ze snadno odhadnutelného lidského chování

3.11 zbytkové riziko

riziko, které zůstává i po použití ochranných opatření

POZNÁMKA Viz , obrázek 1.

3.12 riziko

kombinace pravděpodobnosti výskytu škody (úrazu) a závažnosti této škody (tohoto úrazu)

3.13 analýza rizika

kombinace specifikace mezních hodnot stroje, identifikace nebezpečí a odhadu rizika

3.14 posuzování rizika; posouzení rizika

celkový proces zahrnující analýzu rizika a hodnocení rizika

3.15 odhad rizika

vymezení pravděpodobné závažnosti škody (úrazu) a pravděpodobnosti jejího (jeho) výskytu

3.16 hodnocení rizika

rozhodnutí, na základě analýzy rizika, zda bylo dosaženo cílů snížení rizika

3.17 úkol

specifická činnost vykonávaná jednou nebo více osobami na stroji nebo v blízkosti stroje během jeho životního cyklu

Všeobecné zásady

Posouzení rizika je řada logických kroků, které umožňují systematickým způsobem analyzovat a zhodnotit rizika spojená se strojním zařízením. Po posouzení rizika následuje, je-li to nezbytné, snížení rizika. K vyloučení nebezpečí, tak jak je to možné a k odpovídajícímu snížení rizika realizací ochranných opatření, může být nezbytný iterativní (opakovací) postup.

Posouzení rizika zahrnuje:

a) analýzu rizika:

- 1) určení mezních hodnot strojního zařízení
- 2) identifikaci nebezpečí
- 3) odhad rizika

b) zhodnocení rizika:

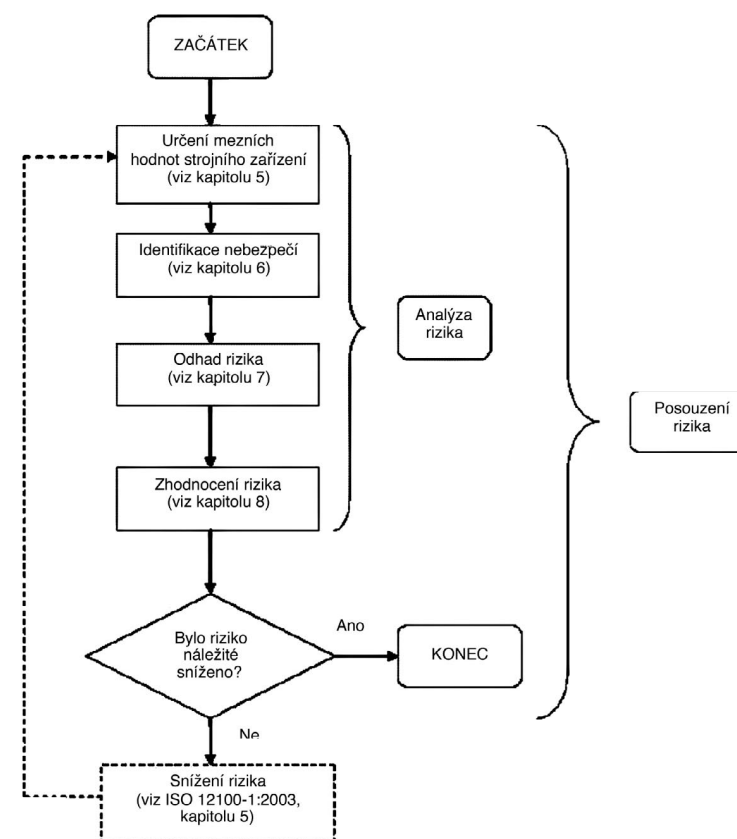
Analýza rizika poskytuje informace požadované pro zhodnocení rizika, které jako důsledek umožňuje rozhodnout, zda je nebo není požadováno snížení rizika.

Tato rozhodnutí musí být podpořena kvalitativním, nebo pokud je to vhodné kvantitativním odhadem rizika, které je spojené s nebezpečími vyskytujícími se u strojního zařízení.

POZNÁMKA Kvantitativní přístup může být vhodný tehdy, jsou-li dostupné užitečné údaje. Nicméně kvantitativní přístup je omezen užitečnými údaji, které jsou dostupné, a/nebo limitován zdroji užitečných údajů řídících posouzení rizika. Proto bude v mnoha aplikacích možný pouze kvalitativní odhad rizika.

Posouzení rizika musí být provedeno tak, aby bylo možné dokumentovat postup, který byl použit a výsledky, které byly dosaženy.

Základní schéma opakovacího procesu pro snížení rizika (ČSN EN ISO 14121-1:2008)



Informace pro posouzení rizika

Informace pro posouzení rizika mají zahrnovat následující:

- a) informace týkající se strojního zařízení:
 - 1) specifikace uživatele
 - 2) očekávané specifikace strojního zařízení, včetně:
 - i) popisu různých fází celého životního cyklu strojního zařízení
 - ii) konstrukčních výkresů nebo ostatních prostředků určujících povahu strojního zařízení a
 - iii) požadovaných zdrojů energie a jak jsou dodávány
 - 3) dokumentace o předchozích konstrukcích podobných strojních zařízeních, je-li to relevantní
 - 4) informace pro používání strojního zařízení, pokud jsou dostupné
- b) informace týkající se předpisů, norem a jiných použitelných dokumentů:
 - 1) použitelné předpisy
 - 2) relevantní normy
 - 3) relevantní technické specifikace
 - 4) seznam bezpečnostních údajů
- c) informace vztahující se ke zkušenosti z používání:
 - 1) historie jakýchkoliv nehod, událostí nebo selhání dotyčného nebo podobného strojního zařízení
 - 2) historický přehled škod na zdraví vyplývajících například z emisí (hluk, vibrace, prach, kouře, atd.), z používaných chemikálií nebo materiálů zpracovávaných strojním zařízením

POZNÁMKA Nehoda, která se může vyskytnout a vést ke škodě, může být nazývána jako „úraz“, kdežto nehoda, která se může vyskytnout a nevede ke škodě, může být nazývána „skoro nehoda“ nebo „nebezpečný výskyt“.

- d) relevantní ergonomické zásady (viz , 4.8).

Informace musí být aktualizovány při konstrukčním vývoji nebo tehdy, jsou-li požadovány modifikace stroje.

Je možné porovnání mezi podobnými nebezpečnými situacemi, které jsou spojené s různými typy strojních zařízení za předpokladu, že jsou dostupné dostatečné informace o nebezpečích a okolnostech úrazů v takových situacích.

Chybí-li historie počtu úrazů nebo je malý počet úrazů nebo malá závažnost úrazů, nelze to brát jako předpoklad nízkého rizika.

Pro kvantitativní analýzu mohou být použity údaje z databáze údajů, příruček, laboratoří nebo od výrobců za předpokladu, že u těchto zdrojů je jistota vhodnosti údajů. Nejistota spojená s těmito údaji musí být uvedena v dokumentaci.

Dokumentace

Dokumentace posouzení rizika musí prokázat postup, který byl použit a výsledky, kterých bylo dosaženo. Tato dokumentace obsahuje, pokud je to použitelné, následující:

- a) popis strojního zařízení pro které bylo posouzení rizika provedeno (např. specifikace, stanovení mezních hodnot, předpokládané používání);
- b) všechny relevantní předpoklady, které byly použity (např. zatížení, pevnost, bezpečnostní součinitele);
- c) identifikovaná nebezpečí, nebezpečné situace a nebezpečné události uvažované při posouzení rizika;
- d) informace, na kterých bylo založeno posouzení rizika:
 - 1) použité údaje a zdroje (např. historie úrazovosti, zkušenosti získané ze snížení rizika u podobných strojních zařízení);

- 2) nejistota spojená s použitými údaji a její dopad na posouzení rizika;
- e) cíle snížení rizika, které mají být ochrannými opatřeními dosaženy, pro jejichž volbu mají být uvedeny odkazy na normy nebo jiné použité specifikace;
- f) ochranná opatření realizovaná k vyloučení identifikovaných nebezpečí nebo snížení rizika;
- g) zbytková rizika, která jsou spojena se strojním zařízením;
- h) výsledek posouzení rizika
- i) všechny formuláře vyplněné při posouzení rizika.

T**Posouzení nebezpečí a rizik vytvářených strojním zařízením zahrnuje:**

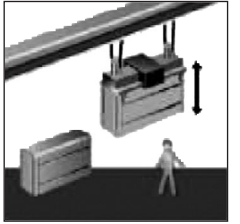
1)	Specifikaci mezních hodnot a předpokládané používání stroje
2)	Identifikace nebezpečí a nebezpečných situací
3)	Odhad rizik pro každé identifikované nebezpečí a nebezpečnou situaci
4)	Zhodnocení rizika a rozhodnutí zda je nebo není požadováno snížení rizika
5)	Vyloučení nebezpečí nebo snížení rizik ochrannými opatřeními

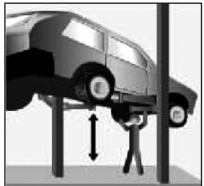
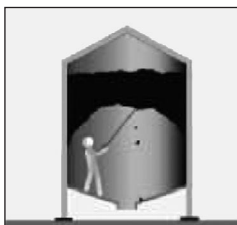
1)	Specifikace mezních hodnot a předpokládané používání stroje	
	Vymezení používání: zahrnuje předpokládané používání včetně provozních režimů stroje, fáze používání, postupy zásahů obsluhy a předvídatelné nesprávné použití.	☐
	Popis: Všechna uvedená vymezení obsahuje návod k používání.	
	Hlediska, která byla vzata v úvahu:	
a)	Provozní režimy stroje a postupy zásahů uživatelů (včetně zásahů požadovaných selháním používaného stroje).	☐
	Popis:	
b)	Používání strojního zařízení:	
	v průmyslu	☐

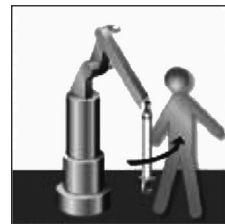
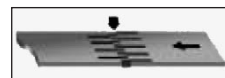
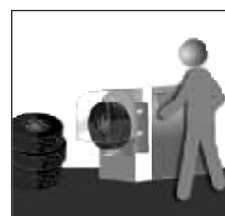
	řemeslech a domácnostech	☐
	Osobami lišícími se pohlavím:	
	muž	☐
	žena	☐
	bez rozlišení	☐
	věk (určeno v návodu k používání)	☐
	Převládajícím používáním:	
	levé ruky	☐
	pravé ruky	☐
	bez rozlišení	☐
	Omezenými fyzickými schopnostmi:	
	zhoršeným zrakem	☐
	sluchem	☐
	silovými schopnostmi	☐
	jiná omezení	☐
c)	Úrovně zručnosti, zkušeností nebo schopností uživatelů jako jsou:	
	obsluhující	☐
	údržbáři nebo technici	☐
	učni a mladiství	☐
	široká veřejnost	☐
d)	Vystavení jiných osob rozumně předvídatelným nebezpečím, spojeným se strojním zařízením:	
	obsluhujících, kteří pracují v blízkosti	☐
	v blízkosti se nacházejících zaměstnanců, kteří neobsluhují strojní zařízení	☐
	v blízkosti se nacházejících možných ostatních osob, např. návštěvníků včetně dětí	☐
	Vymezení prostoru: mezní hodnoty prostoru (např. rozsah pohybu, prostorové požadavky na instalaci a údržbu stroje, rozhraní „obsluha – stroj“ a „stroj – dodávka energie“).	
	– rozsah pohybu	☐
	– požadavky na prostor pro vzájemné působení osob a stroje, např. při provozu a údržbě	☐
	– vzájemné působení lidí, např. rozhraní „obsluha – stroj“	☐
	– rozhraní „stroj – dodávka energie“	☐

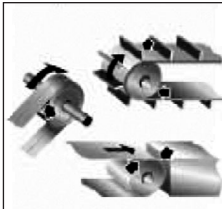
Vymezení doby: mezni hodnoty času: předvídatelná „životnost“ stroje a/nebo některých jeho součástí (např. nástrojů, opotřebovaných částí, elektrických součástí) zohledňující předpokládané používání stroje.		
a)	„vymezení životnosti“ strojního zařízení a/nebo některých jeho součástí (např. nástroje, části podléhající opotřeбенí, elektromechanické součásti) s přihlédnutím k jeho předpokládanému používání a předvídatelnému nesprávnému použití	☐
b)	doporučené intervaly údržby	☐
Ostatní vymezení:		☐
a)	prostředí – doporučené minimální a maximální teploty	☐
	stroj může pracovat ve vnitřním prostředí	☐
	stroj může pracovat ve venkovním prostředí	☐
	v suchém prostředí	☐
	vlhkém prostředí	☐
	na přímém slunci	☐
	tolerance prachu a vlhkosti atd.	☐
b)	udržovatelnost – úroveň požadované čistoty	☐
c)	udržovatelnost – úroveň požadované vlastnosti zpracovávaného materiálu (materiálů)	☐

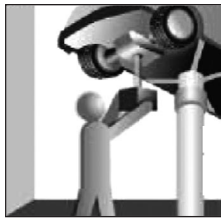
2) Identifikace nebezpečí a nebezpečných situací					
Číslo	Druh nebo skupina nebezpečí	Nebezpečí		ano	ne
		Zdroj	Možné následky		
		Jeden zdroj nebezpečí může mít několik možných následků.	U každého druhu nebo nebezpečí se mohou některé možné následky týkat několika zdrojů nebezpečí.		
1	Mechanická nebezpečí	– Zrychlení, zpomalení (kinetická energie)	Přeběh, vymrštění částí strojního zařízení nebo zpracovávaných materiálů /obrobků. Pád nebo vymrštění předmětů. Neúmyslné/neočekávané spuštění. Neovládané pohyby (včetně změny rychlosti).	☐	☐

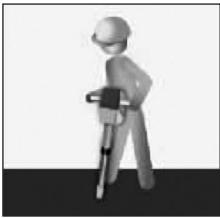
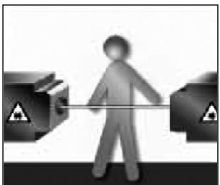
		– Hranaté části – Ostré hrany	Zakopnutí, uklouznutí a pád na vyčnívající hranu. Pořezání, uříznutí. Dotyk s ostrými hranami a rohy, vyčnívajícími částmi. Dotyk s hrubými povrchy.	☐	☐
		– Přiblížení pohybujících se prvků k pevné části	Stlačení, naražení, propíchnutí nebo píchnutí. 	☐	☐
		– Řezné části	Pořezání, oddělení. 	☐	☐
		– Pružné prvky	Nahromadění energie uvnitř strojního zařízení (pružné prvky, pružiny).	☐	☐
		– Padající předměty	Stlačení, naražení. 	☐	☐

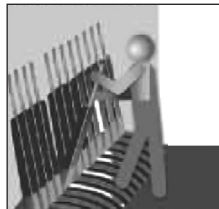
		– Tíže (potenciální energie)	Stlačení, zachycení, ztráta stability. 	☐	☐
			Ztuhnutí sypkého materiálu, zřízení, pád, stlačení, udušení. 	☐	☐
		– Pohyblivost strojního zařízení	Nebezpečí způsobená pohyblivostí u strojních zařízení samojízdných a u strojních zařízení, která jsou při práci tažena, tlačena nebo nesena jinými strojními zařízeními nebo traktory, jejichž provoz vyžaduje pohyblivost při práci, ať je to pohyb souvislý nebo přerušovaný, mezi jednotlivými pevnými stanovišti. Nebezpečí způsobená pohyblivostí mohou rovněž existovat v případě strojních zařízení pracujících bez přemísťování, ale vybavených tak, aby byla snadněji přemísitelná z jednoho stanoviště na druhé (strojní zařízení vybavená koly, válečky, pásy a podobně nebo umístěná na lyžinách, podvozcích apod.).	☐	☐

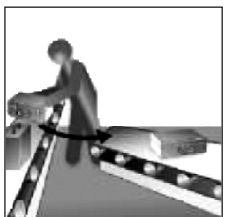
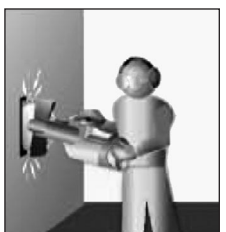
		– Pohybující se prvky – Činnost stroje vyplývající ze ztráty účinnosti ochranných zařízení (vyřazení nebo porucha)	Stlačení, naražení, stříh, dotyk s pohyblivými se částmi. 	☐	☐
			Oddělení. 	☐	☐
		– Rotující prvky	Navinutí. 	☐	☐
			Navinutí, naražení, odření, oddělení, dotyk s rotujícími volnými konci. 	☐	☐

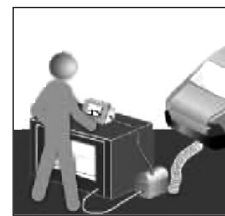
			Vtažení, odření. 	☐	☐
		– Nerovné, kluzké povrchy	Zakopnutí, uklouznutí a pád na vyčnívající hranu.	☐	☐
		– Výška od podlahy	Vyvýšené místo údržby nebo obsluhy.	☐	☐
		– Vysoký tlak	Vystříknutí vysokotlakého média.	☐	☐
		– Stabilita	Ztráta stability/převrácení strojního zařízení, pád otevřeného nezajištěného krytu, víka, stlačení, zachycení.	☐	☐
		– Vakuum	Udušení.	☐	☐
2	Elektrická nebezpečí	– Oblouk	Chemické účinky.	☐	☐
		– Elektromagnetické jevy	Účinky na lékařské implantáty.	☐	☐
		– Elektrostatické jevy		☐	☐
		– Živé části	Zasažení elektrickým proudem, popálení, pád, vymrštění. Přímý dotyk, zkrat. 	☐	☐

		– Nedostatečná vzdálenost od živých částí pod vysokým napětím	Elektrický oblouk, průrazný výboj. Nepřímý dotyk.	☐	☐
		– Přetížení	Požár.	☐	☐
		– Části, které se staly živými při závadě	Přímý dotyk.	☐	☐
		– Zkrat	Vystříknutí roztavených částic.	☐	☐
		– Tepelné záření	Požár.	☐	☐
	3	– Výbuch		☐	☐
		– Plamen		☐	☐
		– Předměty nebo materiály s vysokou nebo nízkou teplotou	Popálení, omrznutí, opaření. 	☐	☐
	4	– Vyzařování ze zdrojů tepla	Zranění vyzařováním zdrojů tepla, dehydratace, nepohodlí.	☐	☐
		– Kavitační jevy	Prudké uvolňování vzduchu a tvorba nasycených par.	☐	☐
		– Odsávací systém	Hučení v uších, únava.	☐	☐
		– Únik plynu při vysoké rychlosti	Ztráta vědomí.	☐	☐
		– Výrobní proces (ražení, řezání atd.)	Únava, zhoršení sluchu, stres, ztráta rovnováhy, trvalá ztráta sluchu. Všechny ostatní následky (např. mechanické, elektrické) jako následek rušení přenosu řeči nebo akustických signálů. 	☐	☐

		– Pohybující se části		☐	☐
		– Poškrábané povrchy		☐	☐
		– Nevývážené rotující části		☐	☐
		– Pískající pneumatické zařízení		☐	☐
		– Opotřebené části		☐	☐
5	Nebezpečí vibrací	– Kavitační jevy	Prudké uvolňování vzduchu, které může způsobit vibrace.	☐	☐
		– Nesouosost pohybujících se částí		☐	☐
		– Mobilní zařízení		☐	☐
		– Poškrábané povrchy		☐	☐
		– Nevývážené rotující části		☐	☐
		– Vibrační zařízení	Poškození kloubů, cévní poškození, poškození páteře, neurologická poškození.	☐	☐
					
		– Opotřebené části		☐	☐
6	Nebezpečí záření	– Zdroj ionizujícího záření	Účinky na reprodukční schopnost, genetické změny.	☐	☐
		– Nízkofrekvenční elektromagnetické záření		☐	☐
		– Optické záření (infračervené, viditelné a ultrafialové) včetně laseru	Popálení, poškození zraku, kůže.	☐	☐
					

		– Vysokofrekvenční elektromagnetické záření	Bolest hlavy, nespavost atd.	☐	☐
7	Nebezpečí materiálů/láték	– Aerosol	Dýchací potíže, udušení, rakovina, senzibilita.	☐	☐
		– Biologické a mikrobiologické (viry nebo bakterie) látky	Infekce, účinky na reprodukční schopnost, mutace.	☐	☐
		– Hořlavina, hořlavé materiály	Požár.	☐	☐
		– Prach	Požár, výbuch. Poškození dýchacích cest způsobené vdechnutím toxických látek.	☐	☐
		– Výbušnina	Požár, výbuch.	☐	☐
		– Vlákno		☐	☐
		– Kapalina	Záněty kůže způsobené dotykem kůže (ohrožení kůže) s toxickými látkami.	☐	☐
		– Kouř	Otrava.	☐	☐
		– Plyn	Otrava.	☐	☐
		– Mlhovina		☐	☐
		– Oxidační prostředky	Koroze.	☐	☐
8	Ergonomická nebezpečí	– Přístup		☐	☐
		– Konstrukce nebo umístění sdělovačů a vizuálních zobrazovacích jednotek	Porucha zařízení k zastavení pohybujících se částí.	☐	☐
		– Konstrukce, umístění nebo identifikace ovládacích zařízení	Nebezpečné události způsobené poruchami nebo špatnou konstrukcí ovládacího systému. Lidské chyby, stres.	☐	☐
					

		– Námaha	Únava, stres. Vysoká četnost opakované manipulace. Namáhavá a vyčerpávající poloha těla.	☐	☐
		– Blikání, oslnění, vytváření stínu, stroboskopický efekt		☐	☐
		– Místní osvětlení, viditelnost	Ztráta přímé viditelnosti pracovního prostoru.	☐	☐
		– Psychické přetížení/ nedostatečné vyřízení	Lidské chyby/nesprávné chování (neúmyslné a/nebo úmyslné) vyvolané konstrukcí.	☐	☐
		– Poloha těla	Nepohodlí, námaha, svalové, kosterní poškození. 	☐	☐
		– Opakovaná činnost	Všechny ostatní následky (např. mechanické, elektrické) jako následek lidské chyby.	☐	☐
9	Nebezpečí spojená s prostředím, ve kterém je stroj používán	– Prach a mlhovina	Obtížné dýchání, výbuch, ztráta zraku. 	☐	☐
		– Elektromagnetické rušení		☐	☐
		– Úder blesku	Popálení.	☐	☐

		– Vlhkost		☐	☐
		– Znečištění	Uklouznutí, pád.	☐	☐
		– Sníh		☐	☐
		– Teplota	Popálení.	☐	☐
		– Voda		☐	☐
		– Vítr	Lehké onemocnění.	☐	☐
		– Nedostatek kyslíku (kouře)	Obtížné dýchání, dráždění, otrava, udušení. 	☐	☐
		Všechny následky účinků způsobených zdroji nebezpečí na stroji nebo části stroje		☐	☐
10	Kombinace nebezpečí	– Například opakované činnosti + vysoká námaha		☐	☐
		+ vysoká teplota prostředí		☐	☐
		– Například. dehydratace, ztráta vědomí, zvýšení teploty		☐	☐

3) Odhad rizika pro každé identifikované nebezpečí a nebezpečnou situaci

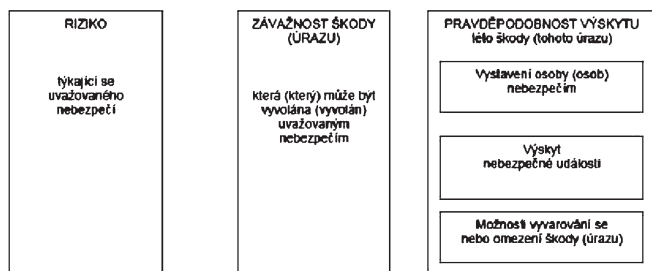
Prvky rizika

Riziko spojené s jednotlivou nebezpečnou situací závisí na následujících prvcích:

- a) závažnosti úrazu;
- b) pravděpodobnosti výskytu úrazu:
 - vystavení osoby (osob) nebezpečím;
 - výskytu nebezpečné události;
 - technických a lidských možností vyvarovat se úrazu nebo omezit úraz.



Prvky rizika



Závažnost úrazu

Závažnost může být odhadnuta s přihlédnutím k:

- a) závažnosti zranění nebo poškození zdraví, například:
 - lehké;
 - těžké nebo
 - smrt;
- b) rozsahu škody (úrazu), například:
 - u jedné osoby;
 - u několika osob.

Pravděpodobnost výskytu úrazu

Vystavení osob nebezpečím

Vystavení osoby nebezpečím ovlivňuje pravděpodobnost výskytu úrazu. Faktory, které je nutno brát v úvahu při odhadu vystavení, mimo jiné jsou:

- a) nutnost přístupu k nebezpečnému prostoru (např. při normálním provozu, opravě selhání, údržbě a opravě);
- b) povaha přístupu (např. ruční posuv materiálů);
- c) doba strávená v nebezpečném prostoru;
- d) počet osob, u nichž je vyžadován přístup;
- e) četnost přístupu.

Výskyt nebezpečných událostí

Výskyt nebezpečné události ovlivňuje pravděpodobnost výskytu úrazu. Faktory, které je nutno brát v úvahu při odhadu výskytu nebezpečné události, jsou mimo jiné:

- a) spolehlivost a jiné statistické údaje;
- b) vývoj úrazovosti;
- c) vývoj poškození zdraví;
- d) porovnání rizika.

POZNÁMKA Výskyt nebezpečné události může být původu technického nebo lidského.

Možnosti vyvarování se nebo omezení úrazu

Možnosti vyvarování se nebo omezení úrazu ovlivňuje pravděpodobnost výskytu úrazu. Faktory, které je nutno brát v úvahu při odhadu možnosti vyvarování se nebo omezení úrazu, jsou mimo jiné:

- a) různé osoby, které mohou být vystaveny nebezpečím, například:
 - kvalifikované nebo

- nekvalifikované;
- b)** jak rychle může vést nebezpečná situace k úrazu, například:
 - náhle (neočekávaně);
 - rychle nebo
 - pomalu;
- c)** uvědomění si rizika, například:
 - všeobecnými informacemi, zejména informacemi pro používání;
 - přímým pozorováním nebo
 - pomocí výstražných značek a sdělovacích zařízení, zejména u strojního zařízení;
- d)** lidské schopnosti vyvarování se nebo omezení úrazu (např. reflexivností, hbitostí, možností úniku);
- e)** praktické zkušenosti a znalosti, například:
 - strojního zařízení;
 - podobného strojního zařízení nebo
 - nezkušenost.

Hlediska, která mají být uvažována při odhadu rizika

Vystavené osoby

Odhad rizika musí vzít v úvahu všechny osoby (obsahující a jiné osoby), u nichž může být rozumně předvídáno, že mohou být vystaveny nebezpečím.

Druh, četnost a doba trvání vystavení

Odhad vystavení uvažovaným nebezpečím (včetně dlouhodobého poškození zdraví) vyžaduje analýzu a musí se brát v úvahu všechny režimy provozu strojního zařízení a pracovní postupy. Analýza musí uvážit zejména nutnost přístupu při seřizování, záběhu,

změně nebo úpravě procesu, čištění, vyhledávání závad a údržbě.

Odhad rizika musí také brát v úvahu úkoly, u kterých je nutné vyřadit ochranná opatření.

Vztah mezi vystavením a účinky

U každé uvažované nebezpečné situace musí být vzat v úvahu vztah mezi vystavením nebezpečí a jeho účinky.

Musí být také brány v úvahu účinky vícenásobného vystavení a kombinované účinky. Jsou-li tyto účinky uvažovány, musí být odhad rizika pokud možno založen na vhodně ověřených údajích.

POZNÁMKA Pro určení pravděpodobnosti a závažnosti zranění spojených s používáním určitých druhů strojního zařízení s určitými druhy ochranných opatření mají být k dispozici údaje o úrazech.

Lidské faktory

Riziko mohou ovlivnit lidské faktory a musí být proto při odhadu rizika uvažovány. Toto například zahrnuje:

- a)** vzájemné působení mezi osobou (osobami) a strojním zařízením;
- b)** vzájemné působení mezi osobami;
- c)** psychická hlediska;
- d)** ergonomická hlediska;
- e)** schopnost osob uvědomit si rizika v dané situaci, což závisí na jejich zručnosti, zkušenosti a schopnosti;
- f)** hlediska únavy.

Zručnost, zkušenosti a schopnosti mohou ovlivnit riziko, ale žádný z těchto faktorů nesmí být použit jako náhrada za vyloučení nebezpečí, snížení rizika kon-

strukcí nebo bezpečnostní ochranou, pokud tato ochranná opatření mohou být prakticky realizována.

V této souvislosti mají být také uvážena hlediska omezených schopností (např. vlivem nezpůsobivosti, věku).

Vhodnost ochranných opatření

Odhad rizika musí vzít v úvahu vhodnost ochranných opatření a musí:

- a) identifikovat okolnosti, které mohou končit úrazem;
- b) k porovnání alternativních ochranných opatření použít, je-li to vhodné, kvantitativní metody a
- c) uvést informace umožňující volbu vhodných ochranných opatření.

Při odhadu rizika je třeba zvláštní pozornost věnovat takovým součástem a systémům, u nichž bylo zjištěno, že v případě poruchy bezprostředně zvyšují riziko.

Jestliže ochranná opatření zahrnují organizaci práce, správné chování, soustředěnost, používání osobních ochranných prostředků, dovednost nebo zručnost, musí být při odhadu rizika vzata v úvahu relativně nízká spolehlivost takových opatření v porovnání s prokázanými technickými opatřeními.

Možnosti vyřazení nebo obejítí ochranných opatření

Odhad rizika musí brát v úvahu možnost vyřazení nebo obejítí ochranných opatření. Odhad musí také vzít v úvahu podněty k vyřazení nebo obejítí ochranných opatření, například zda:

- a) ochranné opatření zpomaluje výrobu nebo překáží při jakýchkoliv jiných činnostech nebo prioritě uživatele;

- b) je obtížné používat ochranná opatření;
- c) jsou kromě obsluhy zapojeny i jiné osoby;
- d) je ochranné opatření uživateli neznámé nebo je nepřijatelné vzhledem ke své funkci.

Možnost vyřazení ochranného opatření závisí jak na druhu ochranného opatření (např. nastavitelný ochranný kryt, programovatelné bezpečnostní vypínací zařízení), tak i na konstrukčních detailech.

Používání programovatelných elektronických systémů představuje další možnost vyřazení nebo obejítí, pokud přístup k bezpečnostnímu softwaru není správně navržen a monitorován. Odhad rizika musí zjistit případy, ve kterých nejsou bezpečnostní funkce odděleny od ostatních funkcí stroje a musí určit rozsah bezpečnostních funkcí, ke kterým je možný přístup. To je zvláště důležité tehdy, jestliže je požadován dálkový přístup za účelem diagnostiky nebo korekce procesu.

Možnost udržení ochranných opatření

Odhad rizika musí uvážit, zda mohou být ochranná opatření udržena v podmínkách, které jsou nezbytné k zajištění požadované úrovně ochrany.

POZNÁMKA Pokud nemohou být ochranná opatření snadno udržena ve správném pracovním stavu, může to podněcovat k vyřazení nebo obejítí ochranných opatření, dovolujících pak nepřetržité používání strojního zařízení.

Informace pro používání

Odhad rizika musí vzít v úvahu dostupné informace pro používání.

Určení požadované úrovně vlastností (PL_r) pro bezpečnostní funkci

Volba parametrů S, F a P pro odhad rizika

Závažnost zranění (označené S) je relativně snadno odhadnutelná (např. tržná rána, amputace, smrtelná nehoda). Pro četnost výskytu jsou ke zlepšení odhadu používány pomocné parametry. Tyto parametry jsou:

- četnost a doba vystavení nebezpečí (F) a
- možnost vyloučení nebezpečí nebo omezení škody (P).

Závažnost zranění S1 a S2

V odhadu rizika, při vzniklé poruše bezpečnostní funkce, jsou uvažována pouze lehká zranění (obvykle s přechodnými následky), závažná zranění (obvykle s trvalými následky) a smrt.

Při určení S1 a S2 by měly být vzaty v úvahu obvyklé následky úrazů a běžné léčebné postupy. Například pohmoždění a/nebo tržné rány bez komplikací mají být klasifikovány jako S1, zatímco amputace nebo smrt by měly být klasifikovány jako S2.

Četnost a/nebo doba vystavení nebezpečí F1 a F2

Parametr četnosti má být zvolen podle četnosti a doby trvání přístupu k nebezpečí.

Perioda vystavení nebezpečí má být odhadnuta na základě průměrné hodnoty ve vztahu k celkové době ve které je zařízení používáno.

Je-li požadován přístup pouze čas od času, má být zvolen parametr F1.

Parametr F2 má být zvolen tehdy, je-li osoba vystavena nebezpečí často nebo nepřetržitě. Je nepodstatné, zda je vystavena nebezpečí táž osoba nebo postupně různé osoby, např. při používání výtahů. Je-li četnost vyšší než jednou za hodinu, má být v tomto případě, bez jakéhokoliv zdůvodnění, zvolen parametr F2.

Například, je-li nezbytný pravidelný vstup mezi nástroje stroje při cyklickém provozu sloužící pro posuv a pohyb obrobku, měl by být zvolen parametr F2.

Možnost vyloučení nebezpečí P1 a P2

Je důležité vědět, zda může být poznána nebezpečná situace a zda může být vyloučena dříve, než může dojít k úrazu. Například důležitá je úvaha, zda může být nebezpečí přímo identifikováno jeho fyzikálními vlastnostmi nebo zda může být poznáno pouze technickými prostředky, např. sdělovači.

Jiná důležitá hlediska, která ovlivňují volbu parametru P zahrnují, například:

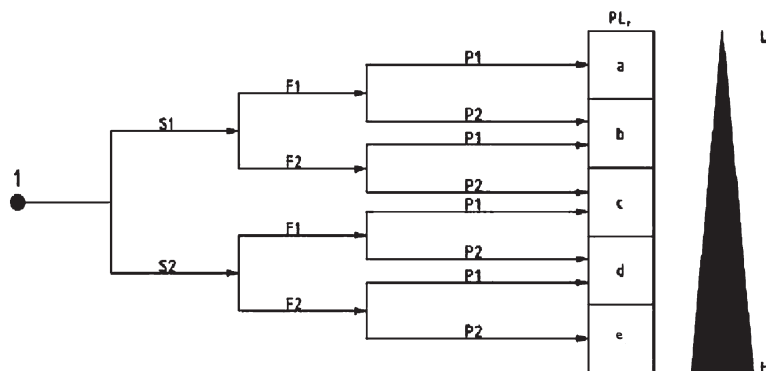
- provoz s dozorem nebo bez dozoru;
- provoz s odborníky nebo laiky;
- rychlost s jakou vzniká nebezpečí;
- možnosti vyvarování se nebezpečí (např. uniknutím);
- praktické bezpečnostní zkušenosti vztahující se k procesu.

Vyskytne-li se nebezpečná situace a je-li reálná možnost vyloučení úrazu nebo významného snížení jeho účinků, má být zvolen pouze parametr P1;

Parametr P2 má být zvolen tehdy, není-li téměř žádná možnost vyloučení nebezpečí.



Odhad rizik pro určení požadované úrovně vlastností (PL_r) pro bezpečnostní funkci



Legenda

1 počáteční bod pro hodnocení příspěvků bezpečnostní funkce (funkcí) k omezení rizika,

L malé příspěvků ke snížení rizika,

H velké příspěvků ke snížení rizika,

PL_r požadovaná úroveň vlastností,

F četnost a/nebo vystavení nebezpečí,

F1 řídká až málo častá a/nebo doba vystavení je krátká,

F2 častá až nepřetržitá a/nebo doba vystavení je dlouhá.

Parametry rizika

S závažnost zranění,

S1 lehké (obvykle s přechodnými následky zranění),

S2 závažné (obvykle s trvalými následky zranění),

P možnost vyloučení nebezpečí nebo omezení škody,

P1 možné za určitých podmínek,

P2 sotva možné.

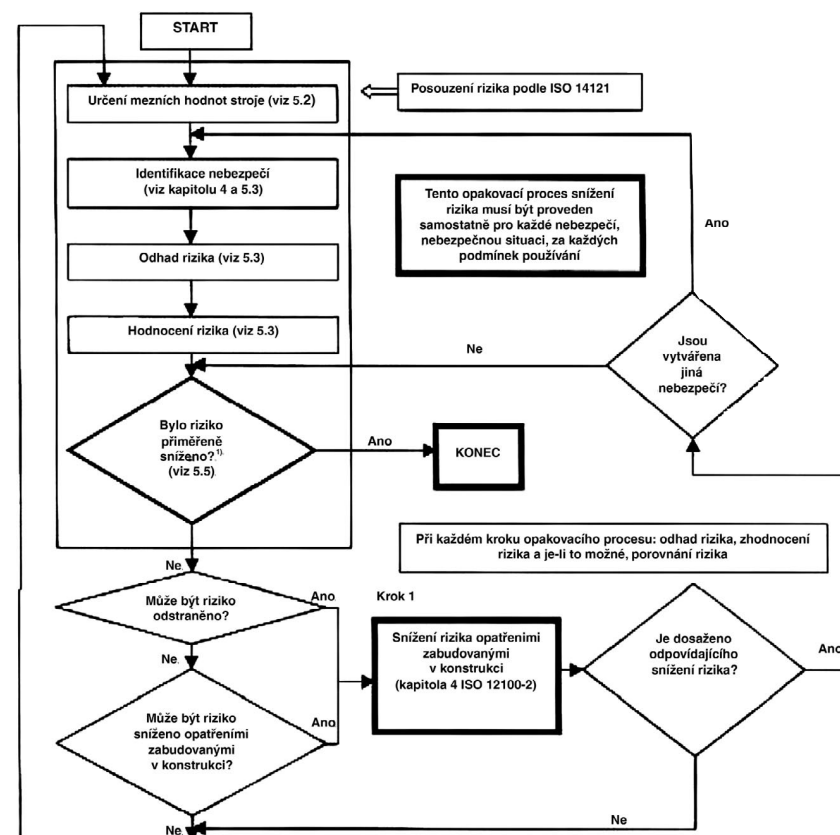
V případě použití PL_r a až c mohou být dostatečná vhodná opatření k vyloučení závad.

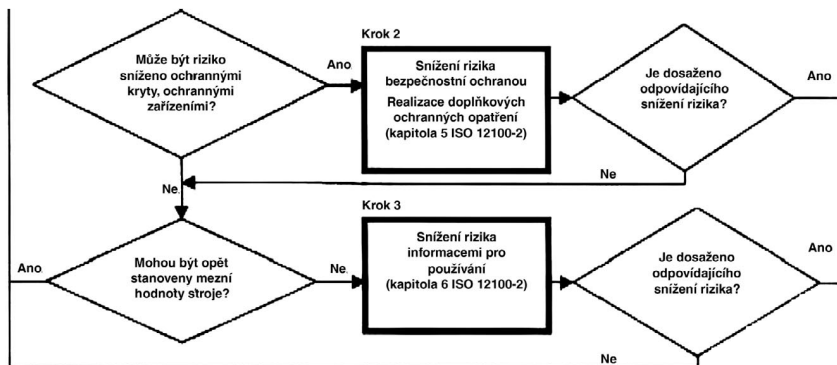
Při aplikacích s vysokým rizikem, při použití PL_r d až e, může struktura bezpečnostních částí ovládacího systému poskytovat opatření k vyloučení, detekci nebo tolerování závad. Praktická opatření zahrnují zálohování, možnost střídání a monitorování (viz také ISO 12100-2:2003, kapitola 3 a IEC 60204-1 ed. 2:2007).

Volba kategorie pro bezpečnostní části řídicích systémů viz ČSN EN 13849-1:2008.

- | | |
|----|--|
| 4) | Zhodnocení rizika a rozhodnutí, zda je nebo není požadováno snížení rizika |
| 5) | Vyloučení nebezpečí nebo snížení rizik ochrannými opatřeními |

Znárodnostní opakovací metody tří kroků procesu snižování rizika ČSN EN ISO 12100-1:2004



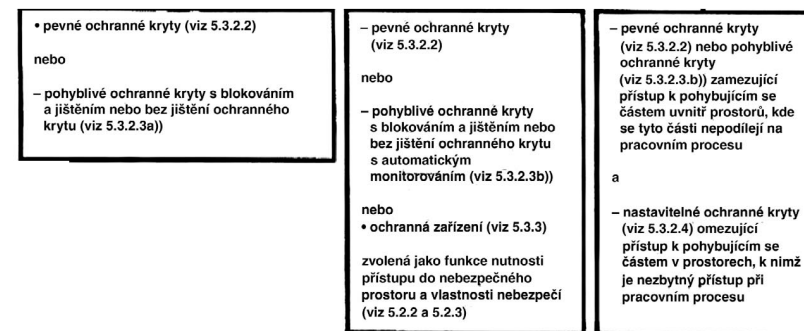
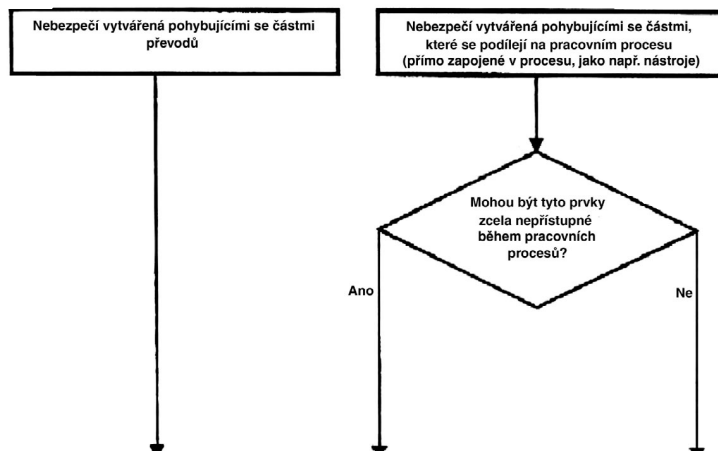


¹⁾ Nejprve se ptáme, co má být odpovídajícím výsledkem počátečního posouzení rizika.



Princip řešení ochranného zařízení Terminologie (dle ČSN EN 1070:2000)

Pokyny pro volbu bezpečnostních opatření odstraňujících nebezpečí vytvářená pohyblivými se částmi



Bezpečnostní opatření

Prostředky odstraňující nebezpečí nebo snižující riziko. Bezpečnostní opatření spočívá v:

- odstranění nebo snížení co možná největšího počtu nebezpečí vhodným výběrem konstrukčního řešení a
- omezení ohrožení osob nebezpečími, která nelze odstranit nebo dostatečně snížit. Toho lze dosáhnout např. snížením potřeby zásahu obsluhy v nebezpečných prostorech.

Bezpečnostní opatření jsou kombinací opatření zahrnutých ve fázi konstrukce a těch opatření, jejichž doplnění je požadováno na uživateli.

Bezpečnostní opatření jsou též komunikační prostředky, jako jsou texty, slova, nápisy, signály, symboly nebo diagramy, používané samostatně nebo v kombinaci, aby podávaly informace uživateli. Jsou určeny pro profesionální a/nebo laické uživatele.

Bezpečnostní opatření je použití specifických technických prostředků k ochraně osob před nebezpečími, která nemohou být odstraněna nebo dostatečně omezena konstrukcí – nazývaných ochranná zařízení.

Ochranné zařízení: – ochranné kryty
– bezpečnostní zařízení

Ochranné zařízení může tvořit:

Ochranný kryt (OK)

Část stroje k zajištění ochrany prostřednictvím fyzické bariéry. Podle konstrukce je možno ochranný kryt označit jako skříň, víko, štít, dveře, zcela uzavřený ochranný kryt, atd.

Ochranný kryt může působit:

- samostatně; pak je účinný pouze je-li uzavřený;
- ve spojení s blokovacím zařízením s jištěním nebo bez jištění ochranného krytu. V tomto případě je ochrana zajištěna v jakékoliv poloze ochranného krytu.

Pevný ochranný kryt

je kryt pevně připojený:

- buď nerozebíratelně (přivařením apod.);
- nebo pomocí spojovacích prvků (šroubů, matic apod.), které znemožňují jeho odstranění/ otevření bez použití nářadí.

Pohyblivý ochranný kryt

Ochranný kryt, který je většinou připojen mechanickými prostředky (např. kloubovými závěsy nebo vodičými lištami) k rámu stroje nebo k nejbližší pevné části a který lze otevřít bez použití nářadí.

Nastavitelný ochranný kryt

Pevný nebo pohyblivý ochranný kryt, který je nastavitelný jako celek nebo který má nastavitelnou část

(části). Nastavení zůstává během určité pracovní operace fixováno.

Ovládací ochranný kryt

Ochranný kryt spojený s blokovacím zařízením (s jištěním nebo bez jištění ochranného krytu) tak, že:

- stroj nemůže vykonávat nebezpečné funkce dokud tento kryt není uzavřen
- uzavření ochranného krytu uvádí v činnost nebezpečnou funkci (funkce) stroje

Bezpečnostní zařízení (BZ)

- jiné než ochranný kryt, které odstraňuje nebo snižuje riziko samo o sobě nebo ve spojení s ochranným krytem. Je to např.:

Bezpečnostní vypínací zařízení.

Bezpečnostní vypínací zařízení je zařízení, které zastaví stroj nebo části stroje (nebo ho jinak uvede do bezpečného stavu), jestliže se osoba nebo část jejího těla dostane za bezpečnostní hranici. Zahrnuje citlivé clony nebo bariéry, např. fotoelektrická zařízení nebo rohože citlivé na tlak.

Tato bezpečnostní vypínací zařízení mohou být:

- uváděna v činnost mechanicky: např. vypínací lanka, teleskopické snímače, zařízení citlivá na tlak, apod.;
- uváděna v činnost bezdotykově (fotoelektrické bezpečnostní systémy, zařízení, jejichž detekční prostředky pracují kapacitně nebo pomocí ultrazvuku).
- dvouruční ovládací zařízení. Vyžaduje současné ovládání nejméně dvou ručních ovládačů pro spouštění a zachování činnosti stroje nebo strojních částí. Poskytuje ochranu pouze osobě aktivující ovládač.

Doplňková bezpečnostní opatření (DBO)

V této etapě musí konstruktér stanovit, zda jsou nezbytná dodatečná opatření, která by se zabývala nouzovými situacemi nebo která mohou zlepšit bezpečnost.

Doplňková bezpečnostní opatření mohou být:

- zastavení nebezpečného procesu (funkce nouzového zastavení)
- zamezení opětovnému spuštění tohoto procesu po prvním zastavení, které následovalo po výskytu poruchy součásti nebo prvku
- spuštění poplachu
- dohled dospělých osob nebo nošení zvláštního oblečení
- opatření, která se mají přijmout v případě neočekávaného přerušení dodávky energie
- bezpečnostní opatření (například ochrana osob, speciální nástroje)

Opatření pro únik a uvolnění zachycených osob

Taková opatření mohou například spočívat:

- v únikových cestách a úkrytech u instalací, kde se vytváří nebezpečí zachycení obsluhy
- v možnosti pohybovat po nouzovém zastavení některými prvky ručně
- v možnosti reversního pohybu některých prvků

Opatření pro odpojení a uvolnění energie

Opatření pro snadnou a bezpečnou manipulaci se stroji a jejich těžkými částmi

Opatření pro bezpečný přístup ke strojnímu zařízení

Informace (návod) pro používání