



Akreditovaný kurz

Manažer posuzování shody výrobků pro státní srovnávací zkoušku Manažer posuzování shody výrobků a Technik posuzování shody výrobků

11. výukový den

Most

1

1



2

2

POSOUZENÍ RIZIKA A SNIŽOVÁNÍ RIZIKA DLE NORMY EN ISO 12100

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 13.110

Červen 2011

Bezpečnost strojních zařízení – Všeobecné zásady
pro konstrukci – Posouzení rizika a snižování rizika

ČSN
EN ISO 12100

83 3001

idt ISO 12100:2010

Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction

Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque

Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsgrundsätze – Risikobewertung und Risikominderung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 12100:2010. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

3

3

Odhad rizika dle čl. 5.5

Pro každé nebezpečí specifikované na základě požadavků předcházejícího článku 5.4, **musí být zhodnocena úroveň rizika**, které vzniká na základě prvků rizika – na základě přístupu osob „k“ nebo „do“ nebezpečných prostorů.

4

4

Odhad rizika a prvky rizika dle čl. 5.5.2

- **DPH** – závažnost úrazu na základě nebezpečné události.
- **LO** – pravděpodobnost výskytu tohoto úrazu.
- **NP** – počet osob, které jsou vystaveny nebezpečné události.
- **FE** – četnost výskytu nebezpečné události.

5

5

Odhad rizika a prvky rizika dle čl. 5.5.2

Výpočet HRN je proveden v souladu s normou ISO/TR 14121-2: 2012 Safety of machinery – Risk assessment – Part 2: Practical Guidance and examples of methods.

- Před navržením ochranných opatření k zajištění bezpečnosti (stanovíme velikost počátečního rizika.
- K ověření vhodnosti a účinnosti navržených ochranných opatření po provedeném návrhu ochranných opatření.

6

6

Odhad rizika dle článku 5.5

- a) Závažnosti úrazu;
- b) Pravděpodobnosti výskytu tohoto úrazu, který je funkci
- c) Vystavení osoby (osob) nebezpečí
- d) Výskytu nebezpečné události, a
- e) Technickým a lidským možnostem vyvarovat se úrazu nebo omezit úraz.

Metodika dle ISO/TR 14121-2, na kterou se odkazuje norma EN ISO 12100, nahrazuje postup uvedený v článku 5.5.2 a zahrnuje dále uvedené prvky rizika.

Odhad rizika dle článku 5.5

ČSN EN ISO 12100

Poté musí být identifikována všechna rozumně předvídatelná nebezpečí, nebezpečné situace nebo nebezpečné události, které jsou spojeny s rozličnými úkoly. Příloha B uvádí příklady nebezpečí, nebezpečných situací a nebezpečných událostí napomáhající v tomto procesu. Pro systematickou identifikaci nebezpečí je k dispozici několik metod viz také ISO/TR 14121-2.

Dále musí být identifikována rozumně předvídatelná nebezpečí, nebezpečné situace nebo nebezpečné události, které se úkolů přímo netýkají.

PŘÍKLAD Seismické události, blesky, nadměrné zatížení sněhem, hluk, rozbití strojního zařízení, prasknutí hydraulické hadice.

b) Možné stavy stroje

Tyto stavy jsou následující:

- 1) stroj vykonává předpokládanou funkci (normální provoz stroje);
- 2) stroj nevykonává předpokládanou funkci (tj. selhání) vlivem různých důvodů, včetně
 - změny vlastností nebo rozměru zpracovávaného materiálu nebo obrobku,
 - poruchy jedné (nebo více) jeho součástí nebo funkcí,
 - vnějších poruch (např. nárazy, vibrace, elektromagnetické rušení),
 - chyby nebo nedostatku konstrukce (např. chyby softwaru),
 - přerušení dodávky energie, a

Odhad rizika dle článku 5.5

- a) závažnosti úrazu;
 - b) pravděpodobnosti výskytu tohoto úrazu, který je funkci
 - 1) vystavení osoby (osob) nebezpečím,
 - 2) výskytu nebezpečné události, a
 - 3) technických a lidských možností vyvarovat se úrazu nebo omezit úraz.
- Prvky rizika jsou znázorněny na obrázku 3. Další podrobnosti jsou uvedeny v 5.5.2.2, 5.5.2.3 a 5.5.3.



Odhad a prvky rizika dle ISO/TR 14121-2

DPH – závažnost zranění na základě nebezpečné události

- Úmrtí 15
- Ztráta dvou končetin / očí nebo vážná nemoc (trvalá) 10
- Ztráta jedné končetiny / oka nebo vážná nemoc (dočasná) 6
- Zlomenina – hlavní kost nebo méně závažná nemoc (trvalá) 4
- Zlomenina – menší kost nebo méně závažná nemoc (dočasná) 2
- Tržná rána / mírný vliv na zdraví člověka 0,5
- Škrábance / modřiny 0,1

10

10

Odhad a prvky rizika dle ISO/TR 14121-2

LO – pravděpodobnost výskytu nebezpečné události

- Téměř nemožné; možné pouze za extrémních podmínek 0,033
- Vysoce nepravděpodobné, ale myslitelné 1
- Nepravděpodobné, ale může se stát 1,5
- Možné, ale neobvyklé 2
- Šance padesát na padesát; může nastat 5
- Předpokládáné; nepřekvapující 8
- Pravděpodobné; pouze otázka času 10
- Jisté; bez pochybností 15

11

11

Odhad a prvky rizika dle ISO/TR 14121-2

NP – počet osob, které jsou vystaveny nebezpečné události:

- 1 až 2 lidé 1
- 3 až 7 lidí 2
- 8 až 15 lidí 4
- 16 až 50 lidí 8
- Více než 50 lidí 12

12

12

Odhad a prvky rizika dle ISO/TR 14121-2

FE – četnost výskytu nebezpečné události

- Ročně 0,5
- Měsíčně 1
- Týdně 1,5
- Denně 2,5
- Každou hodinu 4
- Stále 5

13

13

Odhad a prvky rizika dle ISO/TR 14121-2

Vyhodnocení součinu HRN
(DPH x LO x NP x FE = HRN):

- 0 – 0,99 **Zanedbatelné riziko** (Negligible Risk)
- 1 – 4,99 **Velmi nízké riziko** (Very Low Risk)
- 5 – 9,99 **Nízké riziko** (Low Risk)
- 10 – 49,99 **Významné riziko** (Significant Risk)
- 50 – 99,99 **Vysoké riziko** (High Risk)
- 100 – 499,99 **Velmi vysoké riziko** (Very High Risk)
- 500 – 999,99 **Extrémní riziko** (Extreme Risk)
- Více než 1 000 **Neakceptovatelné riziko** (Unacceptable Risk)

14

14

Hlediska uvažování při odhadu rizika dle čl. 5.5.3

- Vystavené osoby (čl. 5.5.3.1)
- Druh, četnost a doba vystavení uvažovanému nebezpečí (čl. 5.5.3.3)
- Vztah mezi vystaveným a účinky (čl. 5.5.3.3)
- Lidské faktory (čl. 5.5.3.4)

15

15

Hlediska uvažování při odhadu rizika dle čl. 5.5.3

- Vhodnost ochranných opatření (čl. 5.5.3.5)
- Možnost vyřazení nebo obejití ochranných opatření (čl. 5.5.3.6)
- Možnost udržení ochranných opatření (čl. 5.5.3.7)
- Informace pro používání (čl. 5.5.3.8)

16

16

Zhodnocení rizika dle čl. 5.6

- Po odhadu rizika **musí** být stanoveno, zda je požadováno snížení rizika vhodným návrhem opatření k zajištění bezpečnosti a **musí** být zvolena vhodná ochranná opatření – viz kap. 6.
- Dosažení odpovídajícího snížení rizika a příznivý výsledek porovnání rizika dává dle normy EN ISO 12100 důvěru, že riziko bylo náležitě sníženo.
- Požadavky pro odpovídající snížení rizika a k porovnání rizika jsou popsány v čl. 5.6.2 a 5.6.3.

17

17

Kap. 6, ISO 12100

6 Snížení rizika

6.1 Všeobecné

Cíle snížení rizika může být dosaženo vyloučením nebezpečí nebo samostatným nebo současným snížením každého ze dvou prvků, které určují příslušné riziko:

- závažnost úrazu od uvažovaného nebezpečí;
- pravděpodobnost výskytu úrazu.

Všechna ochranná opatření určená pro dosažení tohoto cíle musí být použita v následujícím sledu, uváděná jako metoda tří kroků (viz také obrázky 1 a 2).

Krok 1: Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření

Zabudovanými konstrukčními bezpečnostními opatřeními jsou nebezpečí vyloučena nebo rizika snížena vhodnou volbou konstrukčních vlastností stroje samo o sobě a/nebo vzájemným působením mezi vystavenými osobami a strojem. Viz 6.2.

POZNÁMKA 1 Toto je pouze jediná etapa ve které mohou být nebezpečí vyloučena, čímž je odstraněna potřeba dalších ochranných opatření, jako jsou bezpečnostní ochrany nebo doplňková ochranná opatření.

Krok 2: Bezpečnostní ochrana a/nebo doplňková ochranná opatření

Pokud není prakticky možné vyloučit nebezpečí nebo dostatečně snížit jeho příslušné riziko zabudovanými konstrukčními bezpečnostními opatřeními, může být použita ke snížení rizika, s přihlédnutím k předpokládanému používání a předvídatelnému nesprávnému použití, vhodně zvolená bezpečnostní ochrana a doplňková ochranná opatření. Viz 6.3.

18

18

Snížení rizika dle kapitoly 6

- Při navrhování vhodných opatření k zajištění bezpečnosti **je třeba postupovat podle platných předpisů, směrnic a harmonizovaných norem.**
- Výrobce musí stanovit, jaké normy se na starojní zařízení vztahují – viz informace pro posouzení rizika (čl. 5.2, písmeno b).
- Při navrhování vhodných opatření **postupujeme v pořadí podle efektivity účinnosti a zásad při zajišťování bezpečnosti.**

19

19

Snížení rizika dle kap. 6

Snížení rizika může být dosaženo vyloučením nebezpečí nebo samostatným snížením každého ze dvou prvků, které určují riziko:

- Závažnost úrazu od uvažovaného nebezpečí
- Pravděpodobnost výskytu úrazu

Jednotlivá opatření jsou rozdělena do tří kroků a **musí** být aplikována v následujícím sledu (v souladu s směrnicí 2006/42/ES, příloha I, čl. 1.1.2, písm. b).

20

20

Snížení rizika dle kap. 6

L 157/36	CS	Úřední věstník Evropské unie	9.6.2006
1.1.2	Zásady zajišťování bezpečnosti		
a)	Strojní zařízení musí být navrženo a konstruováno tak, aby plnilo svou funkci a mohlo být provozováno, seřizováno a udržováno, aniž by osoby byly vystaveny riziku, pokud se tyto operace provádějí za předpokladných podmínek, avšak rovněž s přihlédnutím k jakémukoli jeho dírovné předvídánímu neoprávněnému použití.		
	Účelem přijatých opatření musí být vyloučení každého rizika během předpokládané doby životnosti strojního zařízení, včetně etap dopravy, montáže, demontáže, vyřazení z provozu a složení.		
b)	Při výběru nejvhodnějších řešení výrobce nebo jeho zplnomocněný zástupce uplatňuje níže uvedené zásady v tomto pořadí:		
	— vyloučení nebo co nejvíce omezení nebezpečí (ve své podstatě bezpečný návrh a konstrukce strojního zařízení),		
	— učinit nezbytná ochranná opatření v případě nebezpečí, která nelze vyloučit,		
	— uvědomit uživatele o přetrvávajícím nebezpečí vyplývajícím z jakýchkoli nedostatků přijatých ochranných opatření, upozornit na případnou potřebu zvláštní odborné přípravy a specifikovat potřebu osobních ochranných prostředků.		

21

21

Krok 1: zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření

- Opatření při navrhování, která jsou **realizována nebo zabudována** do konstrukce strojního zařízení (článek 6.2).

Jedná se o nejúčinnější ochranná opatření, protože nebezpečí jsou vyloučena nebo rizika snížena vlastní konstrukcí strojního zařízení.

22

22

Krok 1: zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření

Popis jednotlivých patření je uveden v kapitole 6, článku 6.2 a jedná se například o:

- Geometrické faktory a fyzikální hlediska – čl. 6.2.2
- Technické znalosti (mechanika, materiály, emise) – čl. 6.2.3
- Volba vhodné technologie – čl. 6.2.3
- Dodržování ergonomických zásad – čl. 6.2.8
- Elektrická, pneumatická a hydraulická nebezpečí – čl. 6.2.9 ad.

23

23

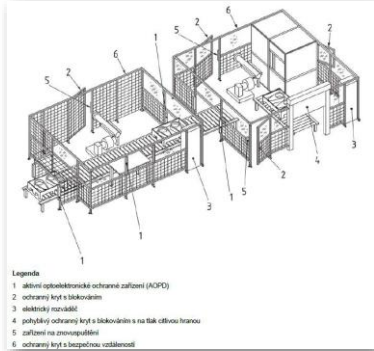
Krok 2: bezpečnostní ochrana a / nebo doplňková ochranná opatření

- Opatření, která jsou realizována **technickými prostředky nebo doplňkovými opatřeními** a zamezují tomu, aby byly osoby vystaveny nebezpečí (čl. 6.3).
- Spolehlivost technických prostředků je ovlivněna způsobem používání, správnou volbou a vhodným umístěním pro znemožnění obejití.

24

24

**Krok 2: bezpečnostní ochrana a / nebo
doplňková ochranná opatření**



25

25

**Krok 2: bezpečnostní ochrana a/ nebo
doplňková ochranná opatření**

- **Ochranné kryty** pevné, snímatelné nebo nastavitelné, které omezují přístup (EN ISO 14120).



26

26

**Krok 2: bezpečnostní ochrana a/ nebo
doplňková ochranná opatření**

- **Ochranná zařízení** např. blokovací zařízení pro monitorování polohy ochranného krytu, který umožňuje přístup do nebezpečného prostoru stroje (EN ISO 14119, EN ISO 13855).



27

27

Krok 2: bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření

- **Doplňková ochranná zařízení** např. ovladače nouzového zastavení (EN ISO 13850).



28

28

Krok 3: Informace pro používání

- Opatření, která jsou **realizována informováním uživatelů** o zbytkových rizicích nebo technologických postupech (čl. 6.4).
- Spolehlivost je závislá na kázni obsluhy a nesmí být náhradou za správné aplikování ochranných opatření uvedených v krocích 1 a 2
- Výstražné a informační značky, akustické nebo světelné signály, upozornění na omezení v používání, ... (dle ISO 7010).



29

29

Krok 3: Informace pro používání

Návrh / provedené opatření k zajištění bezpečnosti

Ochranné kryty (oplocení a konstrukce) jsou provedeny zejména v souladu s požadavky norem EN ISO 14120 (Bezpečnost strojních zařízení – Ochranné kryty – Všeobecné požadavky pro konstrukci a výrobu pevných a pohyblivých ochranných krytů) a normám k nebezpečným místům pro horní a dolní končetiny.

Ochranné kryty jsou konstruovány jako těsné, zcela zamezující dosahům do bezpečného prostoru. Provedeny jsou z plného polykarbonátu, který je vsazen do eloxovaných hliníkových profilů.

Přístupové dveře jsou osazeny bezpečnostním blokovacím zařízením (snímačem) EUCHNER CES-I-AP-U-C04-USB-116 502 (snímač typu 3 dle tabulky 1 normy EN ISO 14 119) – instalace a použití v souladu s požadavky dle EN ISO 14 119, včetně plnění požadavků vyplývajících z tabulky 3 (opatření proti ochromení).

Přístupové dveře jsou instalovány v ochranném oplocení pro umožnění přístupu do vnitřního nebezpečného prostoru přípravy tyčinek.

Vzdálenost od nebezpečného prostoru musí být větší než 640 mm dle EN ISO 13855, kapitola 9 – $S = (K \times T) + C = (1\,600 \times (0,260 + 0,40 + cca\,0,100)) + 0 = 640\text{ mm}$. U zařízení je počítána přídavná vzdálenost $C = 0$ z důvodu plných ochranných krytů a z důvodu vhodné instalace bezpečnostního blokovacího zařízení (snímače) na zařízení.

Popis bezpečnostní funkce:

- Bezpečnostní funkce je aktivována v okamžiku otevření přístupových dveří (ochranného krytu).
- Bezpečnostní funkce pro monitorování uzavřené polohy ochranného krytu (servisních dveří) je vyhodnocována bezpečnostním řídicím systémem v cat. 3 pro dosažení minimální požadované úrovně vlastností (PLr), „c“ dle EN ISO 13 849-1.
- v případě otevření servisních dveří je aktivován bezpečnostní odvod strojního zařízení (pohony v PLd, cat 3, odpojení pneumatických částí v PLc, cat. 1)

30

30

Krok 3: Informace pro používání
KOM658977_54_SEL_Konstrukční části

Zbytkové riziko (po provedení opatření) uvedené v návodu k obsluze, popř. poučení obsluhy, osobní ochranné pracovní pomůcky	DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ!!! Před uzavřením dveří a stisknutím tlačítka reset je obsluha povinna se přesvědčit, zda se v nebezpečném prostoru nikdo nenachází. DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ!!! Do vnitřního nebezpečného prostoru smí vstupovat jen osoba k tomu určená a proškolená s obsluhou zařízení a seznámená s možnými zbytkovými riziky.
HRN po opatřeních:	1,5 x 2,5 x 0,5 x 1 = 1,875 => velmi nízké riziko
LO x FE x DPH x NP	
Zhodnocení	Provedená opatření jsou dostatečná

31

31

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

	Geometrické faktory
6.2.2.1	a) navržení tvaru strojního zařízení b) tvar a vzájemné umístění mechanických částí c) odstranění ostrých hran a rohů d) navržení tvaru pro dosažení pro vhodné pracovní pohony
6.2.2.2	Fyzikální hlediska a) omezení působící síly na dostatečně nízkou hodnotu b) omezení hmotnosti a / nebo rychlosti pohyblivých prvků c) omezení emisí (hluk, vibrace, nebezpečné látky, zařízení)
6.2.3	Uvážení všeobecných technických znalostí týkající se konstrukce stroje a) mechanické namáhání (použití správných výpočtů, výroby a způsobu upevnění, zamezení přetížení, předcházení únavě materiálu, statické a dynamické vyvážení) b) materiály a jejich vlastnosti (odolnost proti korozi, tvrdost, tvárnost, hořlavost, ...) c) hodnoty emisí (hluk, vibrace, nebezpečné látky, záření)

32

32

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

	Volba vhodné technologie
6.2.4	a) ... používáním ve výbušných prostředích (zvolená pneumatika nebo hydraulika, jiskrově bezpečné elektrické zařízení) b) Pro určité produkty, které mají být zpracovány (např. že teplota zůstane pod bodem vzplanutí) c) Použitím alternativního zařízení (např. pro snížení hluku použít elektrické zařízení místo pneumatického zařízení)
6.2.5	Používání principu pozitivního (nuceného) mechanického působení ... jestliže mechanická součást současně pohybuje jinou součástí, a to buď přímo, kontaktem přes tuhé prvky
6.2.6	Opatření pro stabilitu Faktory, které je nutno vzít v úvahu zahrnují například: geometrii základu, rozložení hmotnosti, dynamické síly, vibrace, kolísání těžiště, vlastnosti nosné plochy, vnější síly, ...

33

33

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.7	Opatření pro údržbu Zvážení následujících faktorů tak, aby byla umožněna údržba (přístupnost, snadná manipulace, omezení počtu speciálního nářadí a vybavení).
6.2.8	Dodržení ergonomických zásad Ke snížení psychické nebo fyzické námahy a stresu obsluhy musí být vzaty tyto zásady: - rozměry těla, síly a polohy, frekvence pohybů; - prvky rozhraní obsluha – stroj (ovladače, ...) Pozornost musí být zvláště zaměřena na: a) odstranění namáhavých poloh b) ovládání c) zamezení hluku, vibrací, ... d) zamezení spojení pracovního rytmu e) osvětlení f) volba, umístění a identifikace ručních ovladačů (viditelnost, bezpečnost) g) volba a konstrukce ukazatelů

34

34

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.9	Elektrická nebezpečí Musi být splněny podmínky dle IEC 60204-1
6.2.10	Pneumatická a hydraulická nebezpečí ... zařízení musí splňovat: - max. jmenovitý tlak nesmí být překročen; - nemůže vzniknout žádné nebezpečí z kolísání tlaku; - nemůže dojít k vystříknutí média nebo k náhlému pohybu hadice následkem poruch; - použité vzdušníky a podobné nádoby musí vyhovovat příslušným normám; - prvky zařízení musí být chráněny před vnějšími vlivy; - odtlakování systému pro odpojení dodávky energie (odpojení a indikace); - odtlakování systému po odpojení dodávky energie (vypouštěcí zařízení).

35

35

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.11	Opatření v konstrukci pro řídicí systémy Splnění všeobecných podmínek
6.2.11.1	Ovládací systém musí být volen tak, aby bezpečnostní vlastnosti poskytovaly dostatečný stupeň snížení rizika (viz ISO 13849-1 nebo IEC 62061) Správná konstrukce ovládacích systémů stroje může vyloučit nepředvídatelné a nebezpečné chování stroje
6.2.11.2	Spuštění vnitřního zdroje / sepnutí vnější dodávky energie ... nesmí vést k nebezpečné situaci
6.2.11.3	Spuštění / zastavení mechanismu Přechod se stavu 0 do stavu 1 pro spuštění, nebo naopak pro zastavení
6.2.11.4	Opětovné spuštění po přerušení dodávky energie ... musí se zamezit opětovnému spuštění

36

36

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.11.5	Přerušení dodávky energie Musí být splněny alespoň následující požadavky: - musí zůstat zachována funkce zastavení; - ... zachování bezpečnostních funkcí; - ... potenciální energie náchylná k pohybu (např. držené břemeno).
	Automatické monitorování Pokud je snížena schopnost součástí nebo prvků vykonávat svoji funkci jsou aktivována ochranná opatření (zastavení nebezpečného procesu, zamezení opětného spuštění, spuštění poplachu).
	Bezpečnostní funkce vykonávané programovatelnými řídicími systémy ... je nezbytné zvážit jeho požadavky na vlastnosti s ohledem na požadavky bezpečnostní funkce. Zařízení musí vyhovovat z hlediska hardwaru (6.2.11.7.2) i softwaru (6.2.11.7.3). Viz IEC 61508, ISO 13849 a IEC 62061

37

37

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.11.8	Zásady týkající se ručního ovládání a) dodržení ergonomických zásad b) umístění ovladače pro zastavení musí být v blízkosti ovladače pro spuštění + nepřetržitě působení c) umístění mimo dosah z nebezpečných prostorů, kromě ovladačů, které musí být umístěny uvnitř nebezpečného prostoru (nouzové zastavení, programovací panel) d) ... schopnost obsluhy sledovat pracovní nebo nebezpečný prostor e) spuštění nebezpečného prvku několika ovladači ...funkční pouze jeden ovladač f) konstrukce nebo chránění ovladače g) závislost na trvalém (přímém) ovládání... přítomnost obsluhy h) bezdrátové ovládání

38

38

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.11.9	Ovládací režim seřizování, údržby... Pokud je třeba odblokovat ochranná zařízení, musí být stanoven specifický režim, který současně: a) vyřadí ostatní režimy b) činnost nebezpečných prvků pouze nepřetržitým ovládáním souhlasného... c) dovoluje činnost nebezpečných prvků pouze za podmínek sníženého rizika d) zamezuje činnosti nebezpečných funkcí
	Volba ovládacích a provozních režimů Zařízení musí být vybaveno voličem režimu s možností uzamčení v každé poloze
6.2.11.10	Opatření k dosažení EMC Viz IEC 60204-1 a IEC 61000-6
6.2.11.11	Opatření diagnostických systémů pro vyhledávání závady
6.2.11.12	Mají být zahrnuty do ovládacího systému tak, že není nutno vyřadit ochranné opatření

39

39

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.12	Minimalizace pravděpodobnosti poruchy bezpečnostních funkcí
	Musí být zajištěna spolehlivost všech částí stroje
6.2.12.1	Spolehlivost nezávisí jen na ovládacím systému, ale i na ostatních částech strojního zařízení. Stálá činnost bezpečnostních funkcí je základem pro bezpečné používání.
	Používání spolehlivých součástí
6.2.12.2	... schopné odolávat všem poruchám a namáháním... (nikoliv osvědčené součásti dle ISO 13849-1)
6.2.12.3	Používáním součástí s definovaným režimem poruchy
	... převládající režim poruchy je předem znám ..., porucha může být předvídána.
6.2.12.4	Zdvojení (zálohování) součástí nebo subsystémů
	Pokud jedna součást selže, bezpečnostní funkce zůstává zachována.

40

40

Zabudovaná konstrukční bezpečnostní opatření (6.2)

6.2.13	Omezení vystavení (ohrožení) nebezpečím pomocí spolehlivosti zařízení
	Vztahuje se na systémy celého stroje. Musí být používány bezpečnostní součásti se známou spolehlivostí.
6.2.14	Omezení vystavení (ohrožení) pomocí mechanizace nebo automatizace vkládání / vykládání
	... použití automatizace v procesu, ... prevence úrazů
6.2.15	Omezení vystavení (ohrožení) nebezpečím umístěním seřizovacích a údržbových míst vně nebezpečné prostory
	Přístup do nebezpečného prostoru musí být minimalizován.

41

41

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření (6.3)

6.3.1	Bezpečnostní ochrana a doplňková ochranná zařízení – všeobecně
	Ochranné kryty, zařízení nouzového zastavení
6.3.2	Volba a praktické používání ochranných krytů a ochranných zařízení
	... přesná volba musí být provedena na základě posouzení rizika.
6.3.2.1	Všeobecné požadavky na ochranné kryty a aplikovaná ochranná zařízení
	... musí být zváženy veškeré hlediska přístupu obsluhy nebo údržby
	Kde není vyžadován přístup do nebezpečného prostoru během provozu
	... mají být bezpečnostní zařízení volena z následujících možností:
6.3.2.2	a) pevné ochranné kryty b) ochranné kryty s blokováním a jistěním c) samočinně se zavírají ochranné kryty d) snímací ochranné zařízení (rohože...)

42

42

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření (6.3)

6.3.2.3	Kde je vyžadován přístup do nebezpečného provozu ... mají být bezpečnostní zařízení volena z následujících možností: a) ochranné kryty s blokováním a jistěním dle ISO 14119 a ISO 14120 b) snímací ochranné zařízení (AOPD, AOPDDR) dle IEC 61496 c) nastavitelné ochranné kryty dle ISO 14120 d) samočinně se zavírají ochranné kryty dle ISO 14120 e) dvouruční ovládací zařízení dle ISO 13851 f) ochranné kryty s blokováním se spouštění funkcí dle 6.3.3.3.5
	Kde je vyžadován přístup do nebezpečného prostoru při seřizování, změně procesu, údržbě, ... Návrh musí být proveden tak, aby bezpečnostní zařízení zajistila dostatečnou ochranu.

43

43

Normy EN 61496

Norma	Název
EN 61496-1: 2010	Bezpečnost strojů Elektrická snímací ochranná zařízení- část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky
IEC 61496-2: 2013 CLC/TS 61496-2: 2006	Bezpečnost strojů Elektrická snímací ochranná zařízení - část 2: Zvláštní požadavky na zařízení, která pracují podle aktivního optoelektronického principu
CLC/TS 61496-3: 2008	Bezpečnost strojů Bezdotyková ochranná zařízení - část 3: Zvláštní požadavky na aktivní optoelektronická zařízení využívající difúzní odraz (AOPDDR)
EN ISO 13855: 2010	Bezpečnost strojů Umístění ochranných zařízení s ohledem na rychlost přiblížení částí těla
EN 574: 2008	Bezpečnost strojů Dvouruční ovládací zařízení - funkční aspekty Zásady pro konstrukci
ISO 13856 -1/-2/-3	Bezpečnost strojů Ochranná zařízení citlivá na tlak - část 3: Všeobecné zásady pro konstrukci a kontrolu nárazníků, desek a lanek citlivých na tlak a podobných zařízení

44

44

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření (6.3)

6.3.2.5	Volba a používání snímacích ochranných zařízení
	Volba - světelné clony - skenování zařízení - rohože citlivé na tlak - bezpečnostní vypínací tyče, lanka, ...
6.3.2.5.1	Snímací ochranná zařízení mohou - vypínat - detekovat, přítomnost - kombinace, tj. pro vypínání tak i pro detekování přítomnosti - iniciovat opětovné spuštění stroje – dle přísných podmínek

45

45

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření (6.3)

6.3.2.5.2	Realizace Mají být uváženy rozměry, vlastnosti, reakce zařízení, možnosti obcházení, detekční schopnosti...
	Zařízení musí fungovat tak, že: - je vydán povel při detekci - po odstoupení detekované osoby nesmí dojít k opětovnému spuštění - opětovné spuštění smí být možné jen záměrným ovládáním - stroj nemůže pracovat, pokud je přerušena detekční schopnost - musí se zamezit možnosti obejít detekčního zařízení.

46

46

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření (6.3)

6.3.2.5.3	Další požadavky na snímací ochranná zařízení pro spuštění cyklu Spuštění cyklu smí být za následujících podmínek: a) smí být použita pouze aktivní optoelektronická ochranná zařízení (AOPD) b) jsou splněny požadavky na použité AOPD c) doby cyklu je krátká d) vstup do detekovaného prostoru je možný jen přes AOPD e) pokud je více AOPD, je spuštění možné pouze jedním AOPD f) AOPD a zvolený systém musí splňovat vyšší bezpečnostní vlastnosti
	6.3.2.6 Ochranná zařízení pro stabilitu ... kotevní šrouby, jističí zařízení, omezovače pohybu nebo mechanické dorazy, ...

47

47

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková ochranná opatření (6.3)

6.3.2.7	Ostatní ochranná zařízení Pokud stroj vyžaduje nepřetržité ovládání a může-li chyba obsluhy vyvolat nebezpečnou situaci, ... nezbytné zařízení pro stanovení provozních mezí. Nezbytná zařízení jsou pro: a) omezení parametrů b) omezení přetížení a momentu c) zamezení srážky nebo střetu s jinými stroji d) zamezení nebezpečím pro pěší obsluhu mobilního strojního zařízení a ostatních osob e) omezující kroutící moment a místa roztržení k zamezení nadměrného namáhání f) omezení tlaku nebo teploty g) monitorování emisí h) zamezení provozu v nepřítomnosti obsluhy v místě ovládání i) pro zamezení zdvihání, nejsou-li stabilizátory v určené poloze j) omezení sklonu stroje na svahu k) zařízení zajišťující, že jsou součástí před pojezdem v bezpečné poloze
---------	---

48

48

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

6.3.3	Všeobecné požadavky na konstrukci ochranných krytů a ochranných zařízení
	Všeobecné požadavky
	... konstruovány tak aby byly vhodné pro dané použití vzhledem k nebezpečím ... nesmí se snadno vyřadit z činnosti nebo obehit.
6.3.3.1	Musí mít pevnou konstrukci, nevytvářet další nebezpečí, vzdálenost od nebezpečného prostoru, neomezovat sledování procesu a musí umožňovat nutné činnosti bez nutnosti demontáže.
	Viz dále: ISO 14120, ISO 13849, ISO 13851, ISO 14119, ISO 13856, IEC 61496 a IEC 62061
6.3.3.2	Požadavky na ochranné kryty
6.3.3.2.1	Funkce ochranných krytů
	... nerozebíratelné, nebo jen za použití speciálních klíčů a nářadí (ISO 14120)
6.3.3.2.2	Požadavky na pevné ochranné kryty
	... nerozebíratelné, nebo jen za použití speciálních klíčů a nářadí (ISO 14120)

49

49

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

	Požadavky na pohyblivé ochranné kryty
	... proti nebezpečí od převodových částí – i při otevření musí zůstat připevněné ke stroji a musí být opatřeny blokováním
6.3.3.2.3	... proti nebezpečí od pohybujících se částí – při otevření nesmí dojít ke spuštění, a / nebo na ně obsluha nesmí dosáhnout (blokování s jistěním nebo bez jistění), mohou být nastavovány jen záměrnou činností, poruch nebo nepřítomnost zamezí spuštění nebo pohyby zastaví (automatické monitorování)
	Požadavky na nastavitelné ochranné kryty
6.3.3.2.4	... jen tam, kde nelze nebezpečný prostor zcela uzavřít. Musí zůstat nastaveny při dané pracovní činnosti a musí být nastavitelné bez použití nářadí.

50

50

Bezpečnostní ochrana a / nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

	Požadavky na ochranné kryty s blokováním se spouštěcí funkcí ... může být použito pouze pokud:
6.3.3.2.5	a) jsou splněny požadavky na ochranné kryty s blokováním (ISO 14119) b) doba cyklu je krátká c) doba otevření je krátká d) je vyloučena přítomnost osob za ochranným krytem při jeho uzavření e) ostatní kryty jsou pevné nebo pohyblivé s blokováním f) jsou zdvojeny kontakty s monitorováním (porucha nesmí vést ke spuštění) g) je kryt bezpečně držen v otevřené poloze (pružina, protizávaží)
	Nebezpečí od ochranných krytů
6.3.3.2.6	... ostré hrany, rohy, materiál, pohyb krytů (stříh, stlačení, pád, ...)

51

51

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

6.3.3.3	Technické vlastnosti ochranných zařízení ... spojení s řídicím systémem, správné bezpečnostní funkce ... musí odpovídat zásadám dle ISO 13849-1 nebo IEC 62061 ... nesmí se dát snadno vyřadit
6.3.3.4	Opatření pro alternativní typy bezpečnostních zařízení ... mají být zajištěny prostředky k umožnění instalace alternativních bezpečnostních zařízení
6.3.4	Bezpečnostní ochrana ke snížení emisí – všeobecně Nepostačují-li opatření ve zdroji uvedená v 6.2.2.2, musí být provedena další
6.3.4.2	Hluk Opatření proti hluku – uzavřené kryty, clony, tlumiče, ...
6.3.4.3	Vibration Opatření proti vibracím – izolátory vibrací, tlumiče, pružné uložení, zavěšená sedadla, ...

52

52

Bezpečnostní ochrana a / nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

6.3.4.4	Nebezpečné látky Opatření proti nebezpečným látkám – zapouzdření stroje (s pod tlakem), místní odsávání, zvlhčování, speciální ventilace v prostoru stroje (kabina pro obsluhu)
6.3.4.5	Záření Opatření proti záření – filtrace, pohlcování, tlumící clony, ochranné kryty, ...
6.3.5	Doplňková ochranná opatření – všeobecně (viz ISO 13850 a IEC 60204-1) Nejedná se o konstrukční opatření, kryty nebo jiné ochranné zařízení.
6.3.5.2	Součásti a prvky k dosažení nouzového zastavení - ovladače musí být jednoznačně identifikovatelné, snadno viditelné a přístupné - nebezpečný proces musí být co nejrychleji zastaven bez vzniku jiných nebezpečí (je-li to možné a vhodné pro daný proces) - kde je to nezbytné, musí nouzové zastavení spustit nebo umožnit spuštění určitých pohybů bezpečnostního zařízení. ... po pominutí nebezpečí musí být provedeno opětné nastavení, nesmí dojít ke spuštění

53

53

Bezpečnostní ochrana a/ nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

6.3.5.3	Opatření pro únik a uvolnění zachycených osob - únikové cesty a úkryty v instalacích - pohyb některých prvků rukama po nouzovém zastavení - reverzace pohybu některých prvků - kotvicí body pro sestupová zařízení - prostředky pro dorozumívání se zachycenou osobou
---------	--

| 6.3.5.4 | Opatření pro odpojení a uvolnění energie - odpojení stroje od všech přívodů energie - zabezpečení jednotek v odpojené poloze - uvolnění nebo bezpečné zadržení každé energie, která může zvýšit nebezpečí - ověření, že bylo dosaženo požadovaného účinku |

54

54

Bezpečnostní ochrana a / nebo doplňková
ochranná opatření (6.3)

6.3.5.5	Opatření pro snadnou a bezpečnou manipulaci se stroji a jejich těžkými částmi ... musí být nebo se musí nechat snadno opatřit vhodnými prostředky pro přepravu, jako jsou háky, šrouby s oky, zařízení pro automatické uchycení, vodičí drážky pro vidlicové vozíky. Části, které lze odstranit ručně během provozu, musí být opatřeny prostředky pro jejich bezpečné odstranění a výměnu.
6.3.5.6	Opatření pro bezpečný přístup ke strojům zařízení Pokud je to možné, doporučuje se, aby provoz a běžné úkony mohly být vykonávány osobou stojící na zemi Pokud to možné není, tak plošiny, schodiště, lávky, přechodové můstky, nebo jiné, musí být bezpečné, opatřeny zábradlím, úchyty nebo kryty. Podobná opatření jako jsou uvedena v ISO 14122.

55

55

Informace pro používání (6.4)

6.4	Informace pro používání – všeobecné požadavky Informace pro používání jsou nedílnou součástí stroje. Užívají se slova, značky, diagramy...
6.4.1.1	Uživatelé musí být poskytnuty informace o používání stroje vzhledem ke všem jeho provozním stavům a režimům. Musí obsahovat návod pro bezpečné a správné používání a varovat o zbytkovém riziku.
6.4.1.2	Musí být poukázáno i na nesprávné používání stroje a rizika s tím spojená.
6.4.1.3	Informace musí obsahovat přepravu, montáž, uvedení do provozu, používání, údržbu, vyřazení z provozu, demontáž, likvidaci.
6.4.2	Umístění a charakter informací pro používání v závislosti na riziku, obsahu mají být uvedeny: - na vlastním stroji - na obalech - v průvodní dokumentaci - jinými prostředky, jako jsou signály a varování

56

56

Informace pro používání (6.4)

6.4.3	Signály a výstražná zařízení ... mohou být použity vizuální nebo akustické signály. Mohou být použity pro varování před spuštěním automatických ochranných zařízení. Je nutné aby tyto signály: a) byly vysílány před výskytem nebezpečné události b) byly jednoznačné c) mohly být zřetelně vnímány a rozlišeny od všech ostatních signálů d) mohly být obsluhou a jinými osobami jednoznačně rozeznány. Musí být předepsána pravidelná kontrola.
-------	---

57

57

Informace pro používání (6.4)

6.4.4

Značení, značky a psané výstrahy

Stroj musí obsahovat nezbytná značení

- a) pro jasnou identifikaci (jméno a adresu výrobce, označení série/ typu a výrobní číslo)
- b) aby byla identifikována shoda se závaznými požadavky (značení a psané údaje...)
- c) pro bezpečné používání (max. frekvence otáčení, max. průměr nástroje, hmotnost, max. pracovní zatížení, ochranné pomůcky, ...)

Informace musí být viditelné a čitelné po dobu životnosti stroje.

Nesmí se používat pouze nápis NEBEZPEČÍ. Důležitá je srozumitelnost!

Musí odpovídat normám ISO 2972 nebo ISO 7000 (piktogramy, symboly a barvy); IEC 60204-1 (elektrická zařízení); ISO 4413 (hydraulický systém); ISO 4414 (pneumatický systém).

58

58

Informace pro používání (6.4)

6.4.5.1

Průvodní dokumentace – Obsah

Must obsahovat mimo jiné informace týkající se:

- a) přepravy, manipulace uskladnění (podmínky, rozměr, hmotnost, těžiště, uvázání,...)
- b) instalace a uvedení do provozu (umístění, ukotvení, sestavení, montáž, připojení, prostředi, likvidace obalů a odpadu, bezpečné vzdálenosti, značky a signály)
- c) vlastní stroje (popis stroje a jeho částí, rozsah použití, diagramy, údaje o emisích, technická dokumentace, shoda se závaznými požadavky)
- d) používání stroje (obsluha, seřizování a nastavování, režimy, zastavení, rizika, nesprávné a zakázané používání, identifikace závad, osobní ochranné prostředky)
- e) údržba (povaha a četnost pro bezpečnostní funkce, použití náhradních částí, nákresy, diagramy, schémata zapojení)
- f) vyřazení z provozu, demontáž a likvidace
- g) nouzové situace (pracovní postupy v případě úrazu nebo havárie, typ protipožárního zařízení, varování před škodlivými emisemi – plyny, záření)
- h) instrukce pro odborné způsobilé osoby – rozdělení úrovně znalostí – prokazatelnost!

59

59

Informace pro používání (6.4)

6.4.5.2

Tvorba návodu k používání

- a) typ a tisk – dobrá čitelnost a ornice (zvýraznění důležitých částí)
- b) musí být v jazyce země, kde se stroj bude používat v originální verzi
- c) text podpořit ilustracemi doplňujícím textem; sledovat posloupnost
- d) pro srozumitelnost použít talky (duplexních spojení) v blízkosti odpovídajícího textu
- e) použití barev pro rychlou orientaci v textu
- f) obsah, rejstřík, číslování stran
- g) bezpečnostní instrukce vyžadující okamžitý zásah uvést ve formě snadno dostupné obsluze

60

60

Informace pro používání (6.4)

6.4.5.3

- Navrhování a sestavování informací pro používání
- a) vztah k modelu (jasná identifikace)
 - b) komunikační zásady, sledovat proces, vidět – myslet – používat, dodržovat sled operací
 - c) jednoduchost, stručnost, jasné termíny a jednotky
 - d) návod musí být snadno pochopitelný i při amatérském užívání, upozornit na nutnost používání osobních ochranných prostředků (např. brýle, ...)
 - e) životnost a dostupnost dokumentace, bezpečnostní informace musí být vždy tiskně

61

Kap. 7, ISO 12100

ČSN EN ISO 12100

7 Dokumentace posouzení a omezení rizika

Dokumentace 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 (například specifikace, mezní hodnoty, předpokládané používání);
- b) všechny relevantní předpoklady, které byly použity (zátížení, pevnost, bezpečnostní faktory, atd.);
- c) identifikovaná nebezpečí a nebezpečné situace a nebezpečné události uvažované při posouzení rizika;
- d) informace, na kterých bylo založeno posouzení rizika (viz 5.2):
 - 1) použité údaje a zdroje (historie úrazovosti, zkušenosti získané ze snížení rizika u podobných strojních zařízení, atd.);
 - 2) nejistota spojená s použitými údaji a její dopad na posouzení rizika;
- e) cíle snížení rizika, které mají být ochrannými opatřeními dosaženy;
- f) ochranná opatření realizovaná k vyloučení identifikovaných nebezpečí nebo snížení rizika;
- g) zbytková rizika, která jsou spojena se strojním zařízením;
- h) výsledek posouzení rizika (viz obrázek 1);
- i) všechny formuláře vyplněné při posouzení rizika.

Mají být uvedeny normy nebo jiné použité specifikace pro volbu ochranných opatření, které jsou uvedeny v f).

62

Dokumentace posouzení a omezení rizika (7)

Dokumentace **musí** prokázat postup, který byl použit, dosažené výsledky a má obsahovat (pokud je to použitelné):

- **Popis strojního zařízení** (specifikace, mezní hodnoty, použití, ...).
- **Relevantní předpoklady**, které byly použity (zátížení, pevnost, bezpečnostní faktory, použité normy, ...).
- **Identifikované nebezpečí a nebezpečné události** uvažované při posouzení rizika.

63

Dokumentace posouzení a omezení rizika (7)

Dokumentace **musí** prokázat postup, který byl použit, dosažené výsledky a má obsahovat (pokud je to použitelné):

- **Informace, na kterých bylo založeno posouzení rizika** (čl. 5.2), tj.: použité údaje a zdroje (historie úrazovosti, zkušenosti, ...), nejistota s použitými údaji a jejich dopad na posouzení rizika.
- **Cíle snížení rizika**, které mají být opatřeními dosaženy.
- **Ochranná opatření** realizována ke snížení rizika.

64

64

Dokumentace posouzení a omezení rizika (7)

Dokumentace **musí** prokázat postup, který byl použit, dosažené výsledky a má obsahovat (pokud je to použitelné):

- **Zbytková rizika**, která jsou spojena se strojním zařízením.
- **Výsledek posouzení rizika** (skutečné provedení).
- **Všechny formuláře** vyplněné při posouzení rizika.

65

65

Vydané technické specifikace k EN ISO 12100

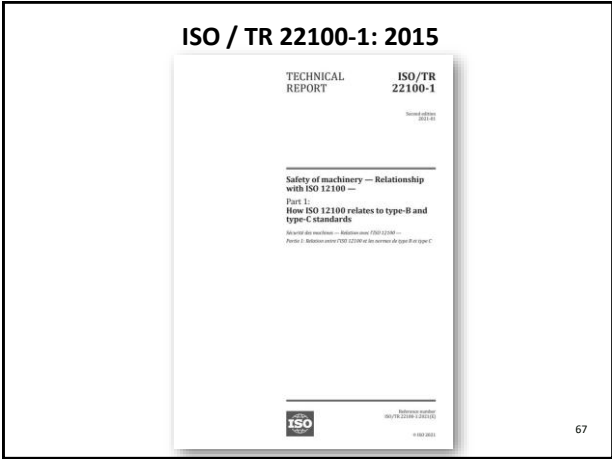
ISO / TR 22100-1: 2015 Bezpečnost strojních zařízení – Vztah s normou ISO 12100 – Část 1.

Specifikuje, jak se ISO 12100 vztahuje na normy typu B a typu C).

Stanovuje, jak by měl být použit systém stávajících bezpečnostních norem typů A, B a C na konstrukci stroje pro dosažení přijatelné úrovně rizika odpovídajícím snížením rizika.

66

66



67

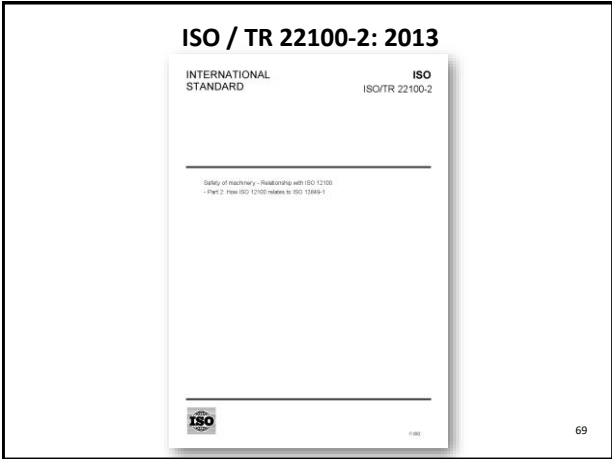
Vydané technické specifikace k EN ISO 12100

ISO / TR 22100-2: 2013 Bezpečnost strojních zařízení – Vztah s normou ISO 12100 – Část 2.

Specifikuje vztah mezi ISO 12100 a ISO 13849-1.

Popisuje obecné vztahy mezi ISO 12100, ISO/TR 14121-2 a ISO 13849-1

68



69

Vydané technické specifikace k EN ISO 12100

ISO / TR 22100-3: 2016 Bezpečnost strojních zařízení
– Vztah s normou ISO 12100 – Část 3:

Specifikuje zavedení ergonomických zásad
v bezpečnostních normách.

Popisuje ergonomické rizikové faktory ovlivňující
bezpečnost strojního zařízení a poskytuje rámec pro
jejich začlenění do konstrukce strojů, zejména
postoje, osvětlení, hluk, vibrace, teploty, konstrukční
aspekty strojů, ručních strojů a mobilních strojů,
které lze snadno ovládat.

70

70

ISO / TR 22100-3: 2016



71

71

Vydané technické specifikace k EN ISO 12100

ISO / TR 22100-4: 2018 Bezpečnost strojních
zařízení – Vztah s normou ISO 12100 – Část 4.

Pokyny pro výrobce strojů k posouzení souvisejících
aspektů v IT bezpečnosti)

Poskytuje informace pro identifikaci a řešení hrozeb
bezpečnosti IT, ovlivňujících bezpečnost strojních
zařízení. Neposkytuje podrobné specifikace, jak řešit
bezpečnosti IT pro stroje (IEC 62443 – Bezpečnost
pro systémy průmyslové automatizace a řízení).

72

72

