



## Bezpečnost robotizovaných pracovišť

**PILZ**

THE SPIRIT OF SAFETY

Pilz Czech s.r.o.  
Ing. Petr Škraňka  
27.ledna 2016

Představení společnosti Pilz

Legislativa a normy v robotice

Posouzení rizik robotické aplikace

Řešení bezpečnostní ochrany

Referenční aplikace

## ► Společnost Pilz Ostfildern, Germany: sídlo firmy



Tradiční rodinná německá společnost s více jak 65 letou historií

- 31 poboček po celém světě
- Firma ve vlastnictví rodiny Pilz
- Více než 2000 zaměstnanců
- Výroba v Německu, Švýcarsku a Francii



## Senzorika



## Řídící systémy



## Pohony / Aktuátory



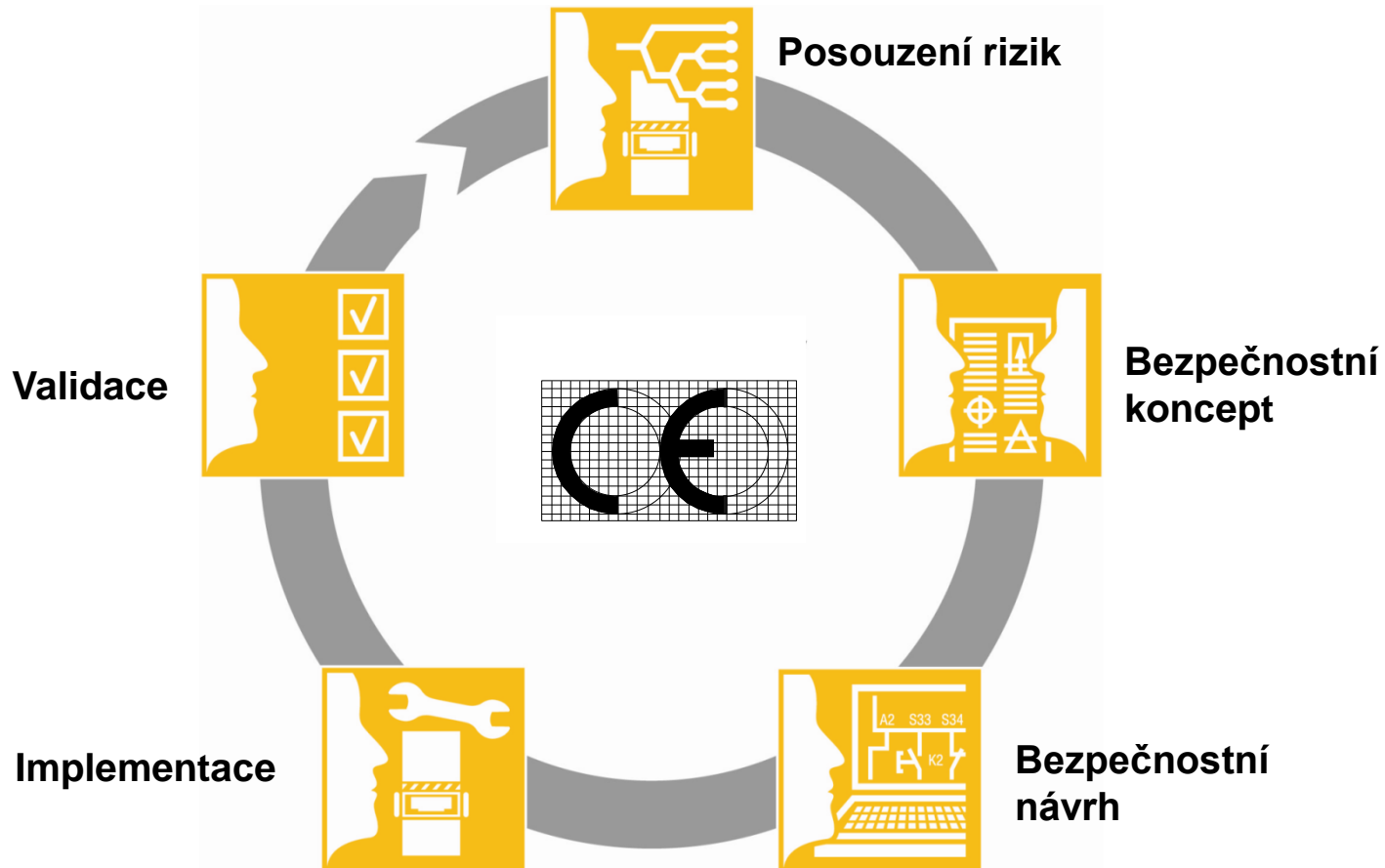
## Povelové prvky a vizualizační systémy



## Software



## Životní cyklus strojního zařízení



Dokážeme pokrýt celý životní cyklus strojního zařízení nebo zajistit jednotlivé služby v kritických etapách projektů.





### ► **Posuzování závodu**

Provedeme posouzení výrobního závodu a vyhodnotíme stav bezpečnosti všech strojů a zařízení.



### ► **Označení CE**

Řízení všech aktivit a procesů generující potřebné strategie pro zajištění shody s normami a předpisy včetně požadované dokumentace.



### ► **Mezinárodní posuzování shody**

Řízení požadovaných postupů pro zajištění shody s příslušnými dokumenty ISO, IEC, ANSI a/nebo dalšími normami.



### ► **Inspekce bezpečnostních zařízení**

Kontrola bezpečnosti ESPE zařízení použitých proti mechanickým nebezpečím ve výrobních závodech.



### ► **Školení v oblastech bezpečnosti**

Komplexní rozsah školení ve vztahu k požadavkům shody a bezpečnosti.

Představení společnosti Pilz

Legislativa a normy v robotice

Posouzení rizik robotické aplikace

Řešení bezpečnostní ochrany

Referenční aplikace

- Existuje více než 20 produktových směrnic, které vyžadují označení CE
- Jedna z hlavních směrnic pro robotické aplikace je Směrnice o strojních zařízeních **2006/42/ES** (NV 176/2008Sb.)
- Cílem směrnice je zajistit ve všech členských státech EU stejné bezpečnostní požadavky pro strojní zařízení
- Definuje procesy a procedury pro ověření shody
- Definuje základní požadavky na bezpečnost a zdraví při práci. Definuje pro co platí:
  - Strojní zařízení
  - Bezpečnostní komponenty
  - **Neúplná strojní zařízení**
  - **Soubory strojních zařízení**



**Robotické aplikace musí být podle této směrnice posuzovány jako soubory strojních zařízení.**



# ► Rozdělení evropských norem pro strojní zařízení

## A normy

- Základní bezpečnostní požadavky

## B1 normy

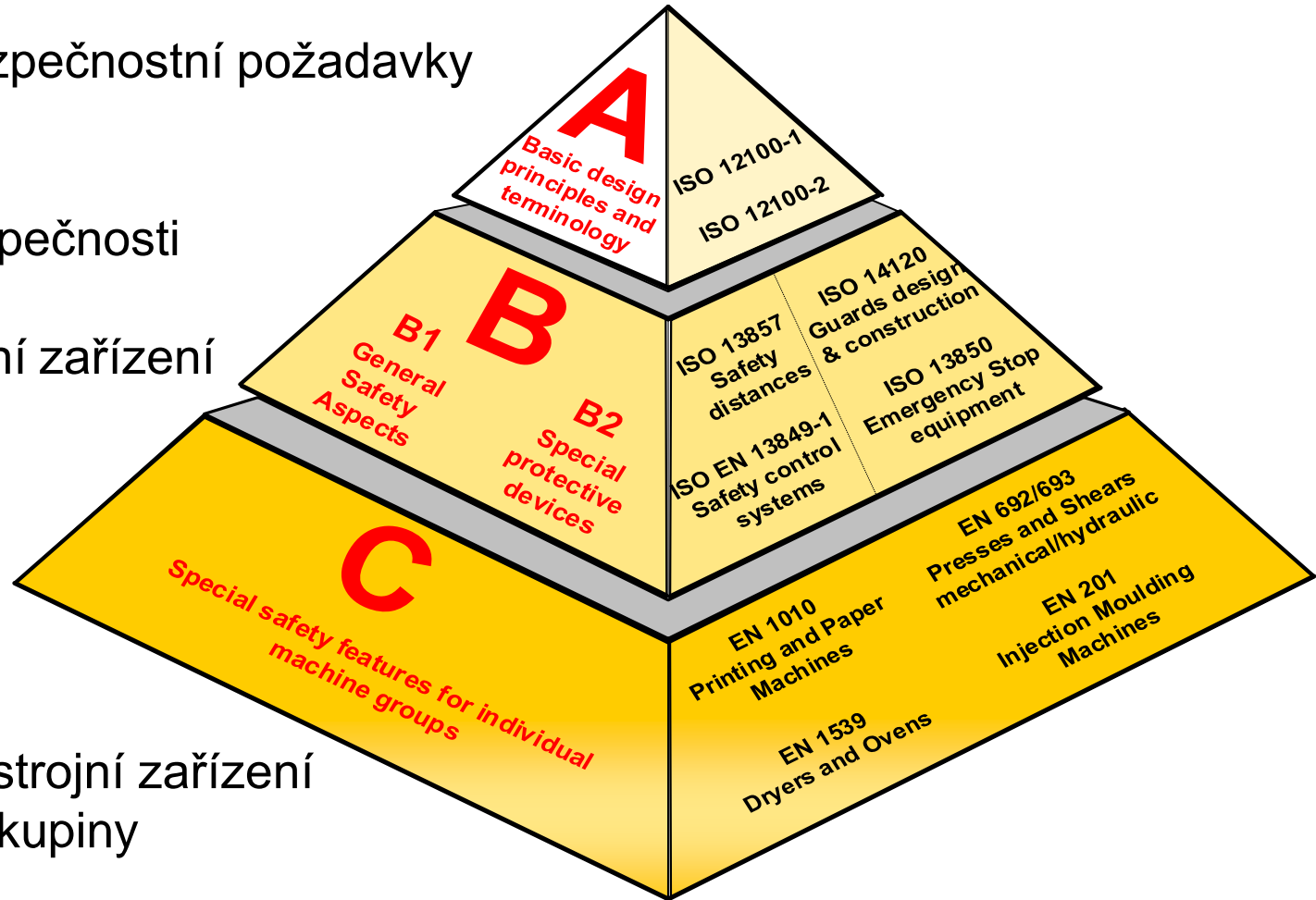
- Aspekty bezpečnosti

## B2 normy

- Bezpečnostní zařízení

## C normy

- Definovaná strojní zařízení
- Typy nebo skupiny



**Roboty a robotická zařízení ČSN EN ISO 10218-1, 2**

### ČSN EN ISO 10218-1:2011

Roboty a robotická zařízení – Požadavky na bezpečnost průmyslových robotů – Část 1: **Roboty**

#### ► Ustanovuje:

- Specifikuje požadavky a směrnice pro základní bezpečnou konstrukci, ochranná opatření a informace pro použití průmyslových robotů.
- Popisuje základní nebezpečí spojená s roboty a poskytuje požadavky k jejich eliminaci nebo přiměřené omezení rizik spojených s těmito nebezpečími.

#### ► Netýká se:

- Roboty neprůmyslové povahy, např. podmořské, kosmické, vojenské. Dálkově ovládané manipulátory, protetické a jiné náhrady. Mikroroboty/roboty používané v chirurgii nebo zdravotnictví a podpůrné nebo spotřební zboží.

Pozn: avšak i u těchto mohou být bezpečnostní principy zavedené v ISO 10218 použity.





## **ČSN EN ISO 10218-2:2011**

Roboty a robotická zařízení – Požadavky na bezpečnost průmyslových robotů – Část 2:  
**Systémy robotů a integrace**

- Specifikuje bezpečnostní požadavky ohledně integrace průmyslových robotů, robotických systémů a buněk.
- Zahrnuje nezbytné informace o designu, výrobě, instalaci, provozování, údržbě a stažení z provozu robotických systémů nebo buněk.
- Integrace zahrnuje také komponenty a jiná zařízení robotických systémů nebo buněk.

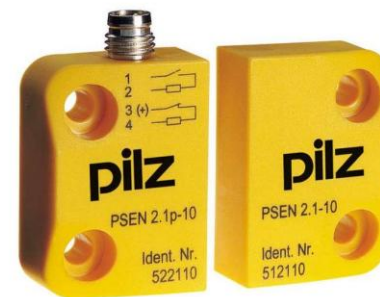
## ► ČSN EN ISO 10218-2 PL/SIL požadavky vlastnosti obvodů

Z důvodu harmonizace s normou ČSN EN ISO 13849-1 a ČSN EN 62061 je stanovena úroveň vlastností ( PL ) a úroveň integrity bezpečnosti ( SIL ).

Požadavky na ochranná opatření nastavují výchozí úroveň **PL=d nebo SIL=2**, pakliže analýza rizik neprokáže, že je možné dosáhnout dostatečného snížení rizika při použití nižšího architektury bezpečnostního obvodu.

Požadavky na technické parametry jsou vyšší než standardní definice pro zajištění detekce jednotlivé poruchy v rizikových aplikacích.

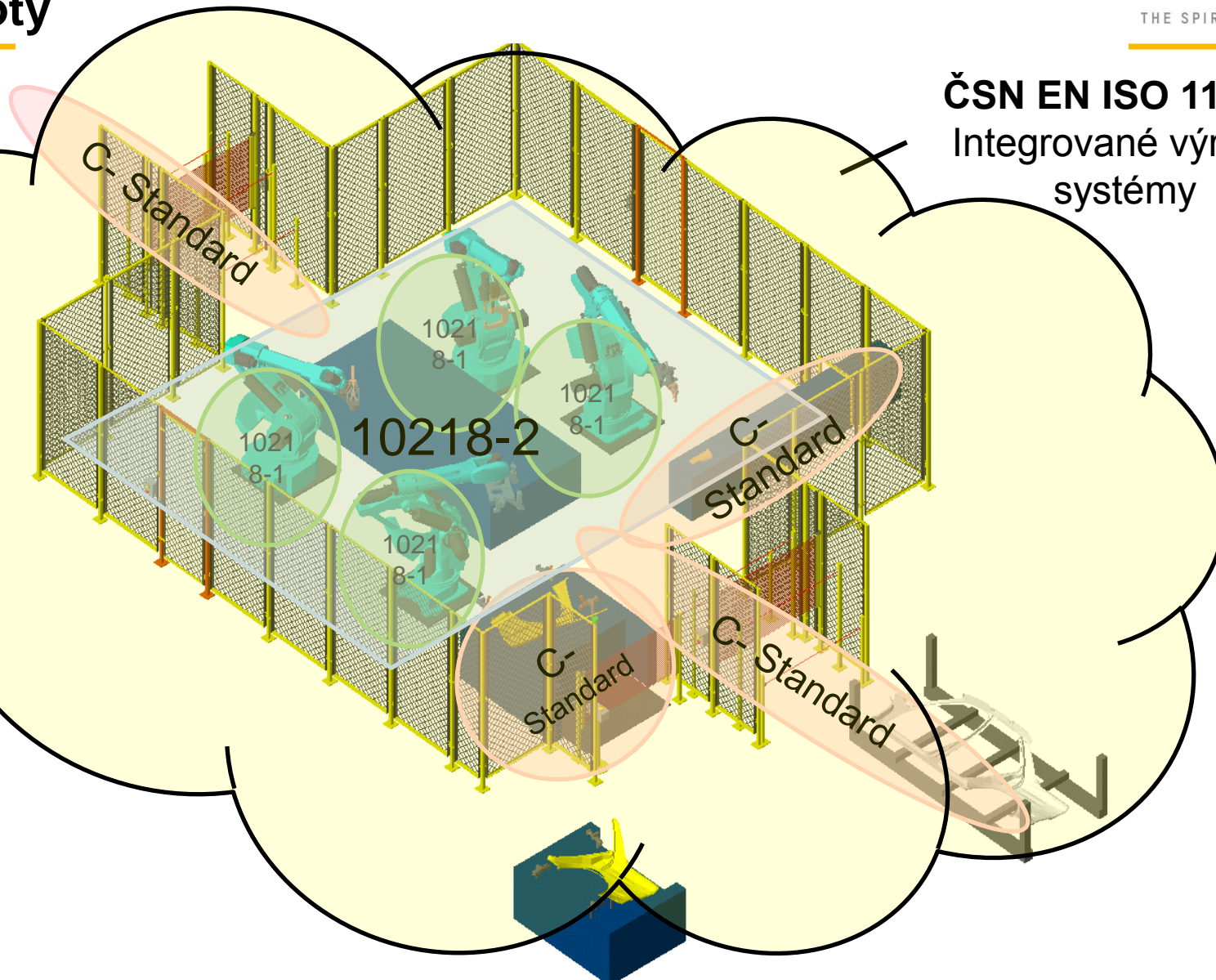
- PL d musí být navržena dvoukanálově v kategorii zapojení 3
- SIL 2 musí mít toleranci poruchy hardware 1, tedy nutnost dvoukanálového zapojení





## ► Normy ve vztahu k robotickým linkám s více roboty

**ČSN EN ISO 11161 –**  
Integrované výrobní  
systémy



Představení společnosti Pilz

Legislativa a normy

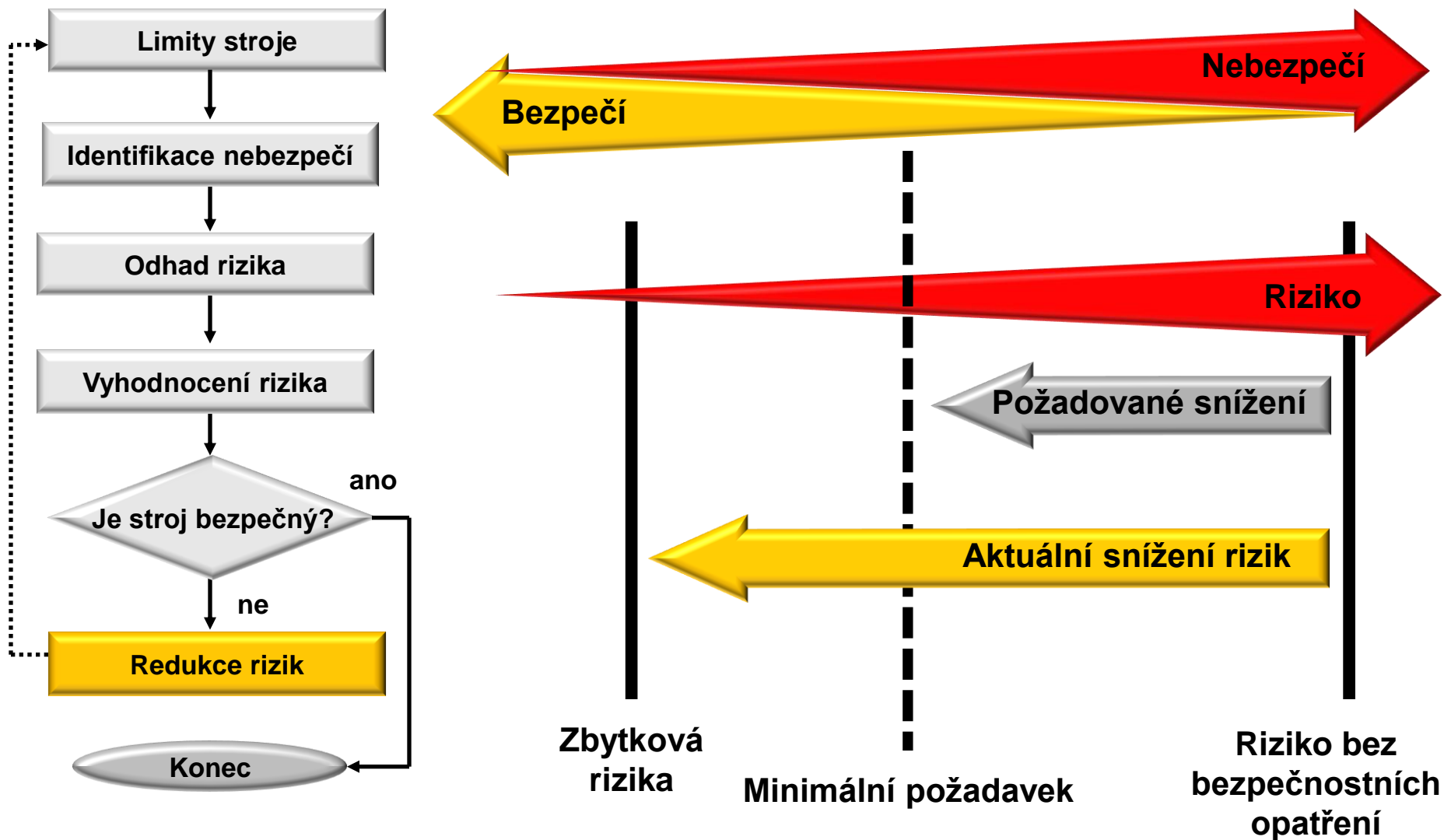
Posouzení rizik robotické aplikace

Řešení bezpečnostní ochrany

Referenční aplikace

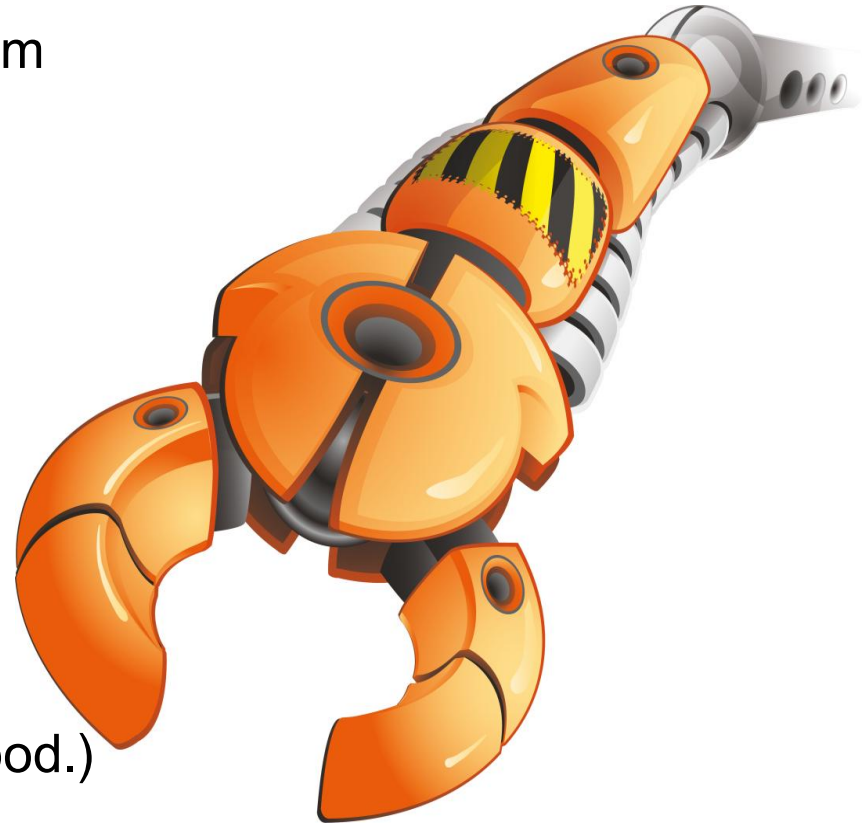


## ► Posouzení rizik: Snižování rizika (dle ČSN EN ISO12100)



## ► Rizika spojená s robotem

- Mechanická rizika
  - Neočekávaný pohyb (kolize s obsluhou)
  - Střih mezi pohyblivými částmi
  - Zachycení mezi robotem a ohrazením
- Elektrická rizika
  - Dotyk živých částí
  - Nepřímý kontakt
- Horké povrchy
  - Součásti s vysokou povrchovou teplotou ( motory atd.)
  - Nástroje s horkými povrchy
- Hluk
- Vibrace
- Radiace (laserové svařování apod.)
- Použité materiály (lubrikanty, náplně apod.)
- Ergonomická rizika



Představení společnosti Pilz

Legislativa a normy

Posouzení rizik robotické aplikace

Řešení bezpečnostní ochrany

Referenční aplikace

## ► Představení 3-kroková metoda dle ISO12100

### Efektivní postup snižování rizik :



- **Krok 1:** Snížení rizika zabudováním konstrukčních bezpečnostních opatření

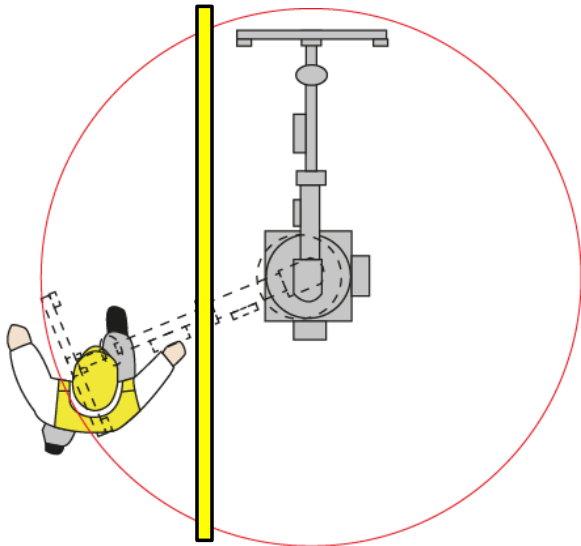


- **Krok 2:** Snížení rizika bezpečnostní ochranou

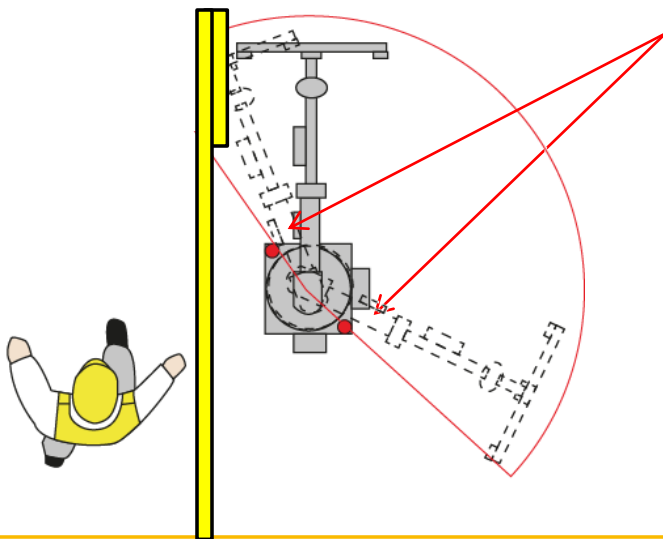


- **Krok 3:** Snížení rizika informacemi o použití

## ► Zabezpečení robota - Eliminace nebo náhrada (krok 1)

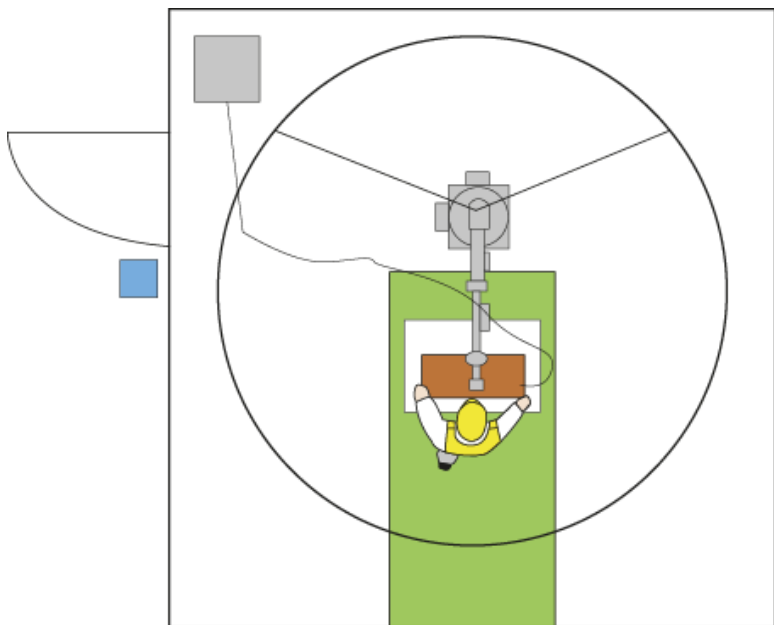


Osoby mohou procházet přes oblast, která je identifikována jako nebezpečná, pokud oplocení nepojme plný pohyb robota.



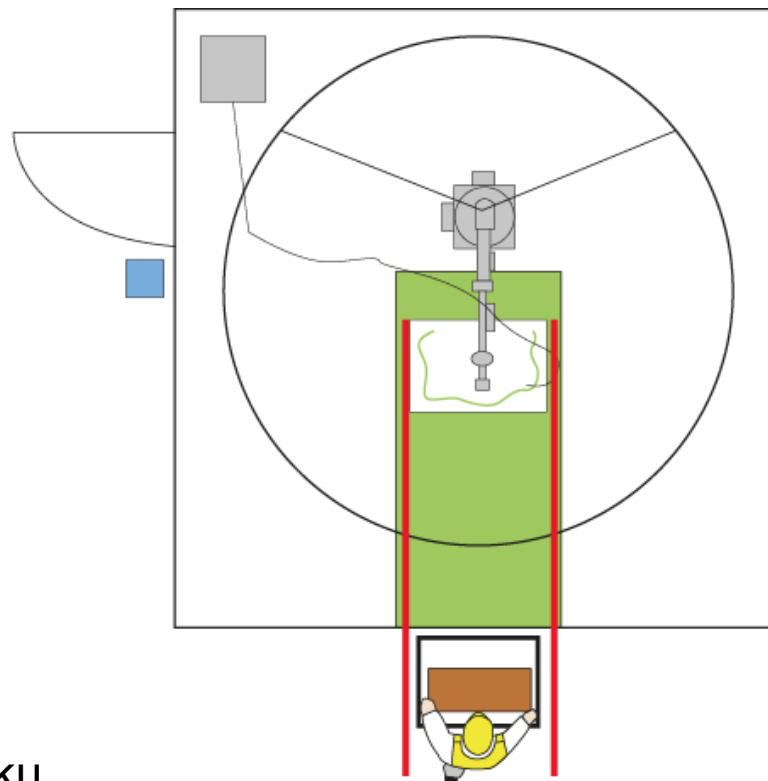
Jednoduchá instalace mechanického omezení pohybu první osy robota a vystužené oplocení zamezí robotu se pohybovat v oblasti pohybu osob.

## ► Zabezpečení robota - Náhrada nebezpečí (krok 1)



Při této konfiguraci  
operátor musí  
vstupovat do  
pracovní oblasti  
robota

Přidání  
dopravníku



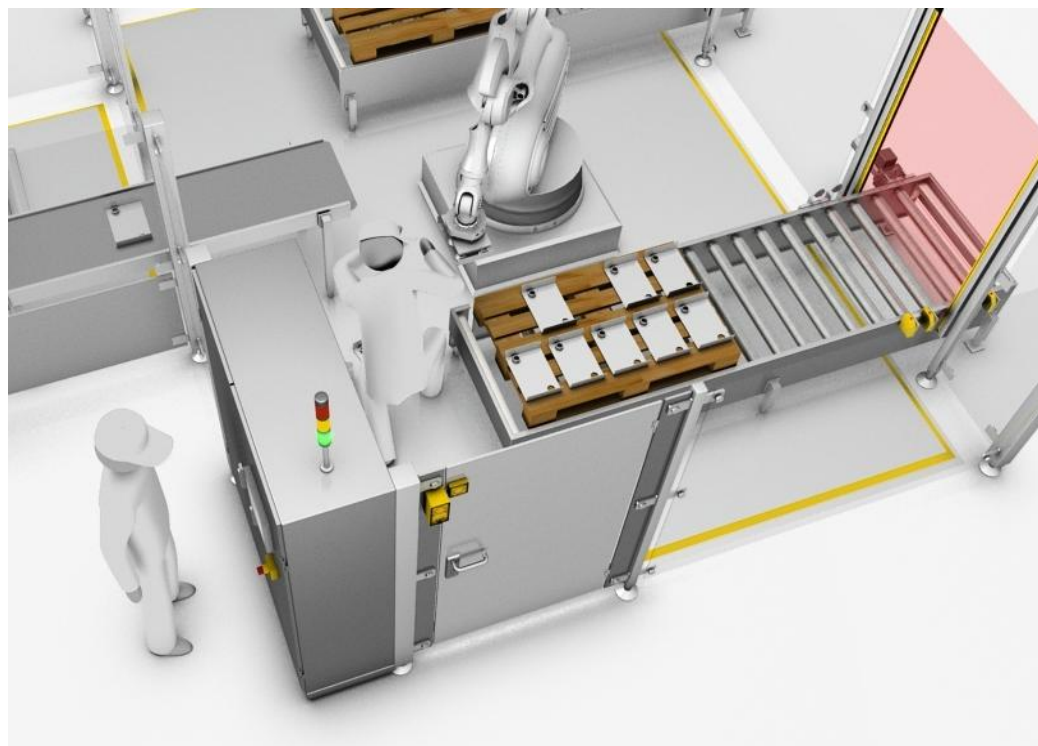
Nižší pravděpodobnost  
možného poranění  
vzhledem k pomalému  
pohybu dopravníku a  
řádnému zabezpečení



## ► Bezpečnostní ochrana (krok 2)

Chrání osoby před nebezpečími,  
která nelze vyloučit konstrukcí

- Ochranné kryty
- Blokovací zařízení
- Světelné závěsy
- Bezpečnostní snímače
- Dvouruční ovládání
- Softwarové funkce pro bezpečnostní funkce robotů
- apod.



## ► Administrativní prostředky (krok 3)

Informujte uživatele a proveďte organizační opatření



Výstražné značky



Navody k použití, bezpečné postupy apod.



Školení uživatelů apod.

## ► Administrativní prostředky (krok 3) pokračování

Krok 3 – Používání OOPP kde je to nezbytné pro bezpečnou práci



Ochrana sluchu



Bezpečnostní brýle

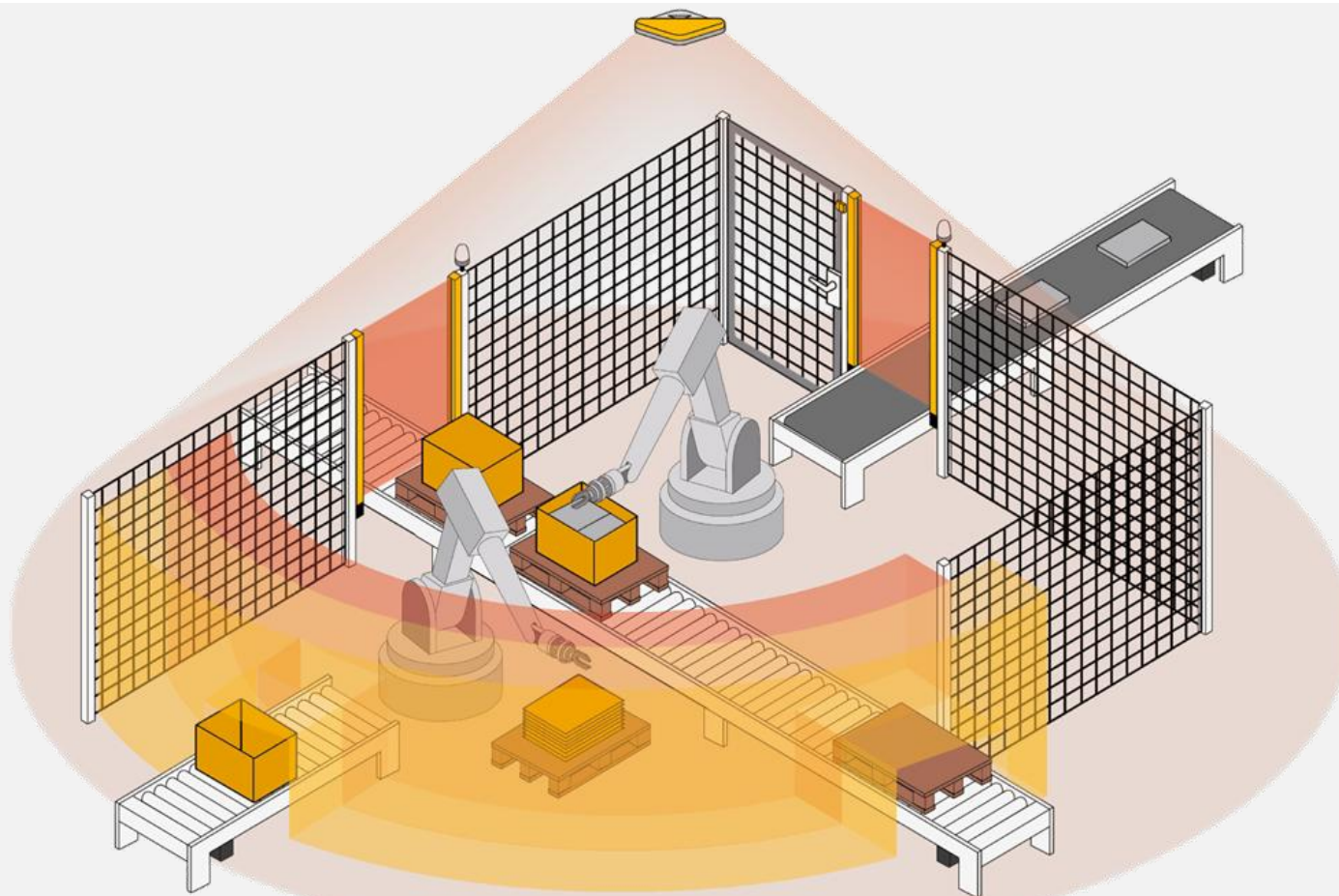


Pracovní rukavice





## ► Osoby pracující v blízkém okolí Bezpečnostní ochrana – SafetyEYE®



Snímací jednotka je umístěna nad oblastí, která se má kontrolovat. Předmět, nebo osoba vstupující do kontrolované oblasti je detekována na základě algoritmů pro zpracování obrazu z kamery.

Představení společnosti Pilz

Úvod do robotické bezpečnosti

Bezpečnost v robotice: legislativa a normy

Posouzení rizik robotické aplikace

Bezpečnostní ochrana

Referenční aplikace

## ► Referenční zákazníci Pilz CZ&SK

**Honeywell**

**faurecia**



**INDEX 6**  
always in motion ...

**BIBUS SES**  
SUPPORTING YOUR SUCCESS



**Nestlé**

**EAT•N**



  
**Cembrit**

 **TE**  
connectivity

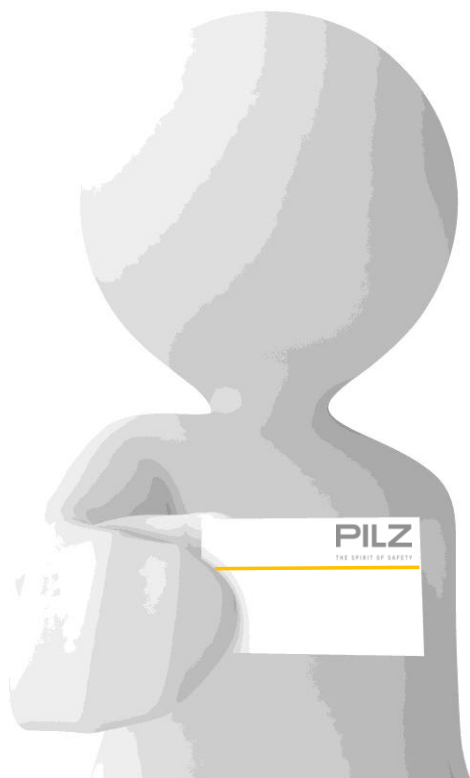
**AURA**  
ENGINEERING  
HRANICE

**Continental** 

 **YASKAWA**

**ABB**





**Děkuji vám za pozornost**

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY

Pilz Czech s.r.o.

Zelený pruh 1560/99, 140 00, Praha 4

**[www.pilz.cz](http://www.pilz.cz), [info@pilz.cz](mailto:info@pilz.cz), 222 13 53 53**