

Katedra za mašine alatke, tehnološke procese,
fleksibilne tehnološke sisteme i procese projektovanja

**LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE, FLEKSIBILNE
TEHNOLOŠKE SISTEME I AUTOMATIZACIJU
POSTUPAKA PROJEKTOVANJA**

Novi Sad, mart 2023. god

Naziv predmeta:

**BEZBEDNOST I ZAŠTITA NA RADU SA OPREMOM ZA RAD
- Bezbedonosna rastojanja-**

SRPS EN ISO 13857:2010 - Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima

SRPS EN ISO EN 349 - Minimalna rastojanja za sprečavanje gnječanja delova tela

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Predmet i područje primene

- **Standard SRPS EN ISO 13857:2010** utvrđuje vrednosti **bezbedonosnih rastojanja** kojima se **sprečava dohvat područja opasnosti za osobe starije od tri godine**.
- **Bezbedonosna rastojanja štite osobe** koje pokušavaju da dosegnu područja opasnosti **bez dodatnog pribora** i utvrđenim uslovima za različite situacije.
- Primena ovog standarda se ne zahteva za mašine koje su obuhvaćene određenim standardima iz elektrotehnike u kojima su utvrđeni posebni postupci kontrole.
- U nekim slučajevima primene, opravdani razlozi mogu da dovedu **do odstupnja od ovih bezbedonosnih rastojanja**. Razlozi za ova odstupanja treba da budu utvrđeni u **posebnim standardima**.

Definicije

Prepreka-fizička smetnja, na primer zaštitnik, ili deo mašine, koja ograničava kretanje tela i/ili njegovih delova

Bezbedonosno rastojanje-najmanje rastojanje na koje mora biti postavljena prepreka u odnosu na područje opasnosti.

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Bezbedonosna rastojanja su utvrđena na osnovu sledećih hipoteza:

- ❖ zaštitne prepreke i svi otvori koje oni sadrže **nisu deformisani ni pomereni**;
- ❖ bezbedonosna rastojanja se mere od **granične površine** koju može da dostigne telo ili njegov deo;
- ❖ osobe mogu da pokušaju delom tela, primenom sile na prepreku ili kroz otvor, da dosegnu područje opasnosti;
- ❖ **referentna ravan** je nivo na kome se normalno nalaze osobe;
- ❖ ***ne sme se koristiti pribor*** koji može da promeni referentnu ravan;
- ❖ ***ne sme se koristiti alat*** koji može povećati dohvat do izvora opasnosti.

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

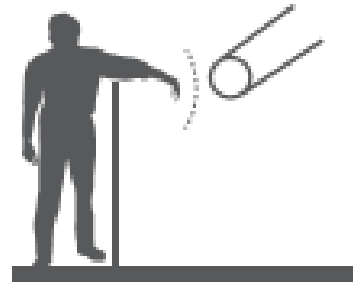
Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Rastojanje rukovaoca od izvora opasnosti definiše minimalnu visinu zaštitnika ili minimalnu udaljenost zaštitnika od izvora opasnosti.

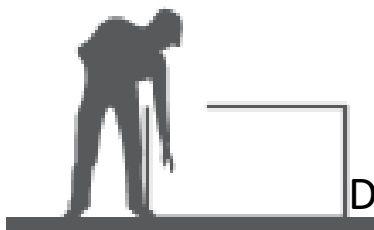
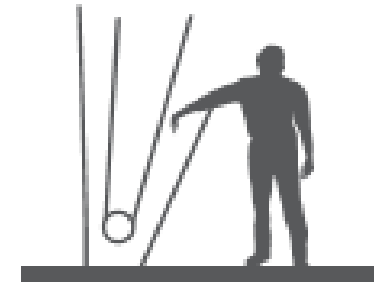
Visinu zaštitnika i njegovu udaljenost od izvora opasnosti treba razmatrati u zavisnosti od četiri slučaja:



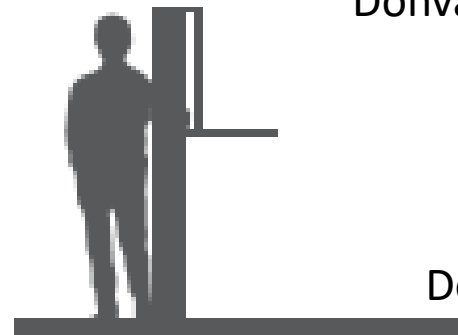
Dohvat na gore



Dohvat preko zaštinika



Dohvat na dole



Dohvat oko i duž zaštinika

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvat na gore

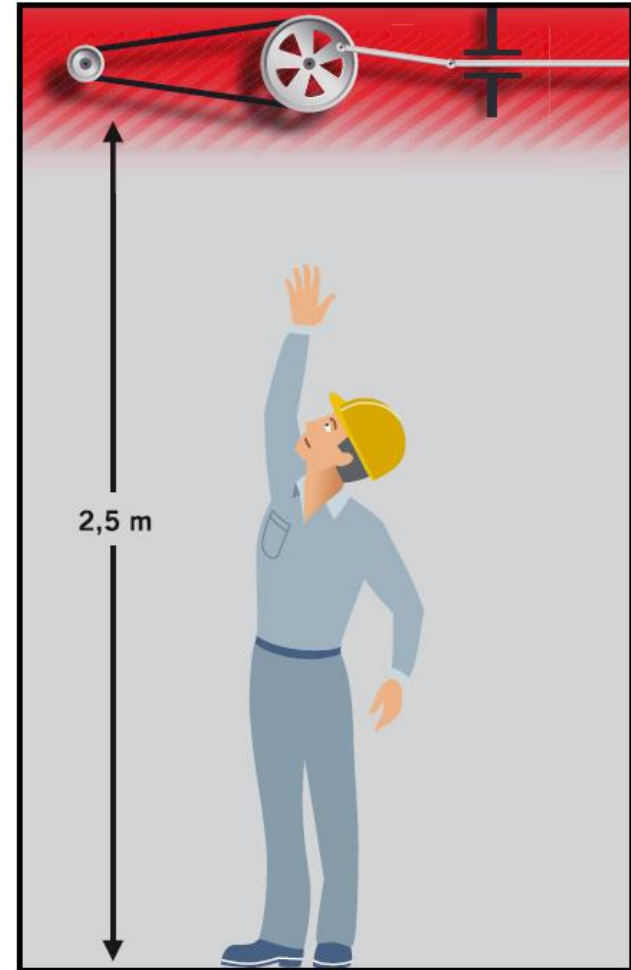
-Bezbedonosno rastojanje između zone opasnosti i referentne ravni je u funkciji visine zone opasnosti i njene očekivane pristupačnosti.

- **Svaka zona opasnosti** čija je visina **manja od 2500 mm** mora se zaštititi *zaštitnim napravam ili zaštitnim uređajima*

- Kada je **mali rizik** u području opasnosti, visina izvora opasnosti treba da bude **veća od 2500 mm**

- Kada je rizik u području opasnosti **povećan**, visina izvora opasnosti h mora da bude **veća od 2700 mm**

- U slučaju kada su zone opasnosti **veće od 2500 ili 2700 mm** od referentne ravni, a zoni opasnosti je moguće **pristupiti preko pokretnih platformi**, izvor opasnosti se **mora** zaštititi *zaštitnim napravam ili zaštitnim uređajima*.



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvat nadole, dohvat preko zaštitne ograde

Visina zaštitne ograde treba da ograniči rukovaocu dohvat u zonu opasnosti.

- Ako je zaštitna ograda niska, rukovaoc može da se sagne i time poveća dohvat u zonu opasnosti.
- Kada je zaštitna ograda u visini pazuha, dohvat zone opasnosti jednak je dužini ruke.
- Ako je zaštitna ograda iznad visine ramena dohvat u zonu opasnosti se smanjuje do dužine: lakta, zgloba šake ili prstiju.



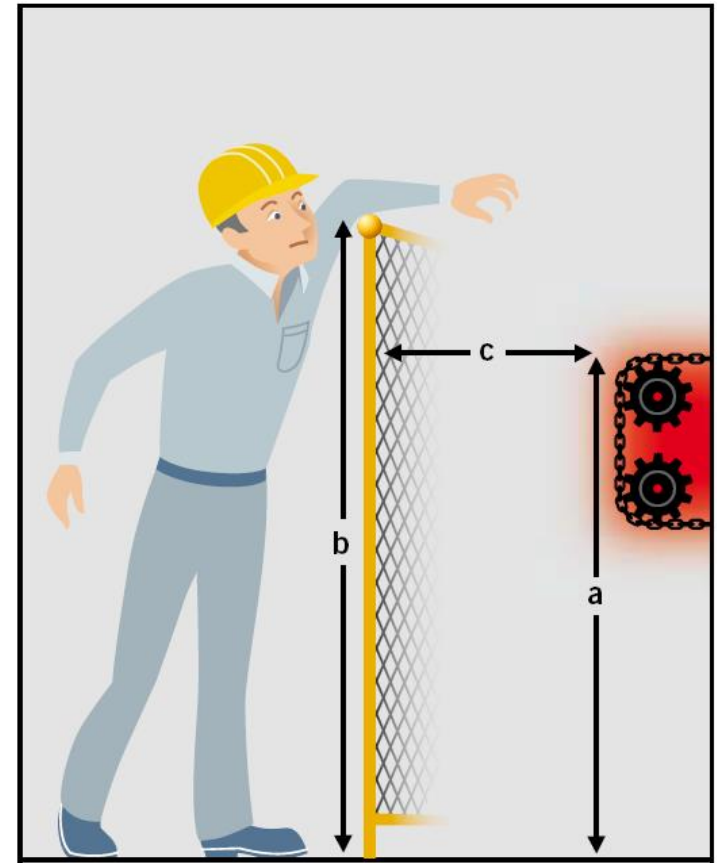
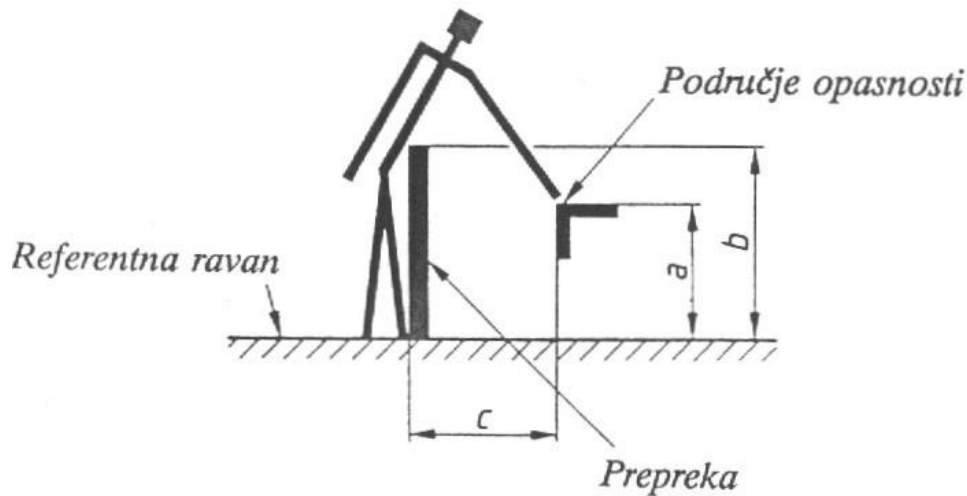
Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvat nadole, dohvat preko zaštitne ograde

a- visina područja opasnosti

b-visina čvrste prepreke, zaštitne konstrukcije

c- horizontalno rastojanje do područja opasnosti



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Minimalne vrednosti dimenzija udaljenosti od prepreka kod malog područja opasnosti - dohvat preko zaštitne prepreke

Visina područja opasnosti <i>a</i>	Visina prepreke <i>b</i> ¹⁾								
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500
	Horizontalno rastojanje područja opasnosti <i>c</i>								
2500 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	—
2200	600	600	500	500	400	350	250	—	—
2000	1100	900	700	600	500	350	—	—	—
1800	1100	1000	900	900	600	—	—	—	—
1600	1300	1000	900	900	500	—	—	—	—
1400	1300	1000	900	800	100	—	—	—	—
1200	1400	1000	900	500	—	—	—	—	—
1000	1400	1000	900	300	—	—	—	—	—
800	1300	900	600	—	—	—	—	—	—
600	1200	500	—	—	—	—	—	—	—
400	1200	300	—	—	—	—	—	—	—
200	1100	200	—	—	—	—	—	—	—
0	1100	200	—	—	—	—	—	—	—

1) Prepreke niže od 1 000 mm nisu uključene zbog toga što ne pružaju dovoljnu prepreku za kretanje tela.
2) Za područja opasnosti iznad 2 500 mm videti t. 4.2.

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Minimalne vrednosti dimenzija udaljenost i od prepreka kod područja opasnosti sa težim povredama- dohvat preko zaštitne prepreke

Visina područja opasnosti <i>a</i>	Visina prepreke <i>b</i> ¹⁾									
	1000	1200	1400 ³⁾	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2700
	Horizontalno rastojanje područja opasnosti <i>c</i>									
2700 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	—
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	—
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	—	—
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	—	—	—
1800	1500	1400	1100	900	800	600	—	—	—	—
1600	1500	1400	1100	900	800	500	—	—	—	—
1400	1500	1400	1100	900	800	—	—	—	—	—
1200	1500	1400	1100	900	700	—	—	—	—	—
1000	1500	1400	1000	800	—	—	—	—	—	—
800	1500	1300	900	600	—	—	—	—	—	—
600	1400	1300	800	—	—	—	—	—	—	—
400	1400	1200	400	—	—	—	—	—	—	—
200	1200	900	—	—	—	—	—	—	—	—
0	1100	500	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Prepreke niže od 1 000 mm nisu uključene zbog toga što ne pružaju dovoljnu prepreku za kretanje tela.
 2) Za područja opasnosti iznad 2 500 mm videti t. 4.2.
 3) Prepreke niže od 1 400 mm ne primenjuju se bez dodatnih mera bezbednosti.

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima SRPS EN ISO 13857:2010

Primer 1 Malo područje opasnosti

Visina područja opasnosti: $a = 1400 \text{ mm}$

Visina zaštitne ograde: $b = 1200 \text{ mm}$

Visina područja opasnosti a	1000	1200	1400
	Horizontalno rastojanje c (mm)		
2500 ²⁾	—	—	—
2400	100	100	100
2200	600	600	500
2000	1100	900	700
1800	1100	1000	900
1600	1300	1000	900
1400	1300	1000	900

Rastojanje zaštitne ograde $c = 1000 \text{ mm}$

Primer 1 Veliko područje opasnosti

Visina područja opasnosti a	1000	1200	1400 ³⁾
	Horizontalno rastojanje c (mm)		
2700 ²⁾	—	—	—
2600	900	800	700
2400	1100	1000	900
2200	1300	1200	1000
2000	1400	1300	1100
1800	1500	1400	1100
1600	1500	1400	1100
1400	1500	1400	1100
1200	1500	1400	1100

Rastojanje zaštitne ograde $c = 1400 \text{ mm}$

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima SRPS EN ISO 13857:2010

Primer 2 Malo područje opasnosti

Visina područja opasnosti: $a = 1500$ mm

Horizontalno rastojanje područja opasnosti: $c = 700$ mm

Vrednosti iz tabela se **NE MOGU INTERPOLIRATI**

Uvek se mora izabrati rastojanje zaštitne prepreke koja pruža najveću sigurnost

Visina područja opasnosti a	Visina prepreke $b^{1)}$					
	1000	1200	1400	1600	1800	
2500 ²⁾	—	—	—	—	—	
2400	100	100	100	100	100	
2200	600	600	500	500	400	
2000	1100	900	700	600	500	
1800	1100	1000	900	900	600	
1600	1300	1000	900	900	500	
1400	1300	1000	900	800	100	

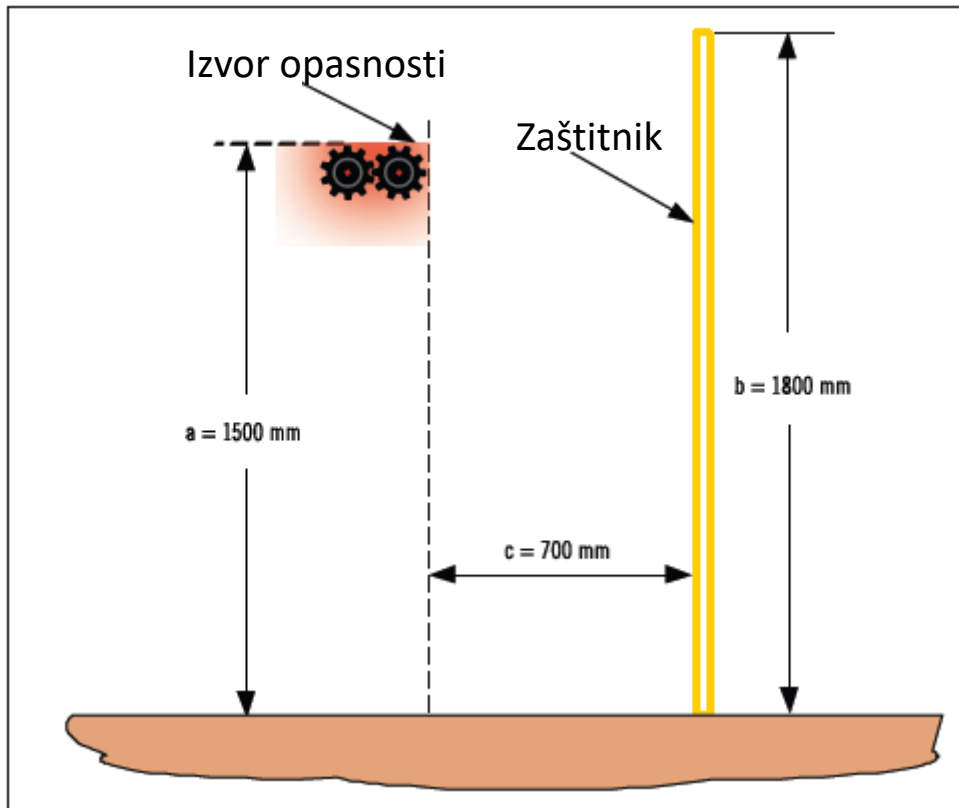
Kada je zona opasnosti na visini $a=1400$ mm, i horizontalno rastojanje c između **100 i 800** mm, najmanja visina zaštitne prepreke b iznosi **1800 mm**

Kada je zona opasnosti na visini $a=1600$ mm, i horizontalno rastojanje c između **500 i 900** mm, najmanja visina zaštitne prepreke b iznosi **1800 mm**

U oba slučaja za zadatu visinu izvora opasnosti i horizontalno rastojanje zaštitne prepreke **iznosi 1800 mm**

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Primer 2 Malo područje opasnosti



Ako je horizontalno rastojanje 900 mm visina zaštitne prepreke može biti 1400 mm

Visina područja opasnosti <i>a</i>	Visina prepreke <i>b</i>					
	1000	1200	1400	1600	1800	2000
2500 ²⁾	—	—	—	—	—	—
2400	100	100	100	100	100	100
2200	600	600	500	500	400	400
2000	1100	900	700	600	500	500
1800	1100	1000	900	900	600	600
1600	1300	1000	900	900	500	500
1400	1300	1000	900	800	100	100

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Primer 3 Malo područje opasnosti

Visina područja opasnosti: $a = 2100$ mm

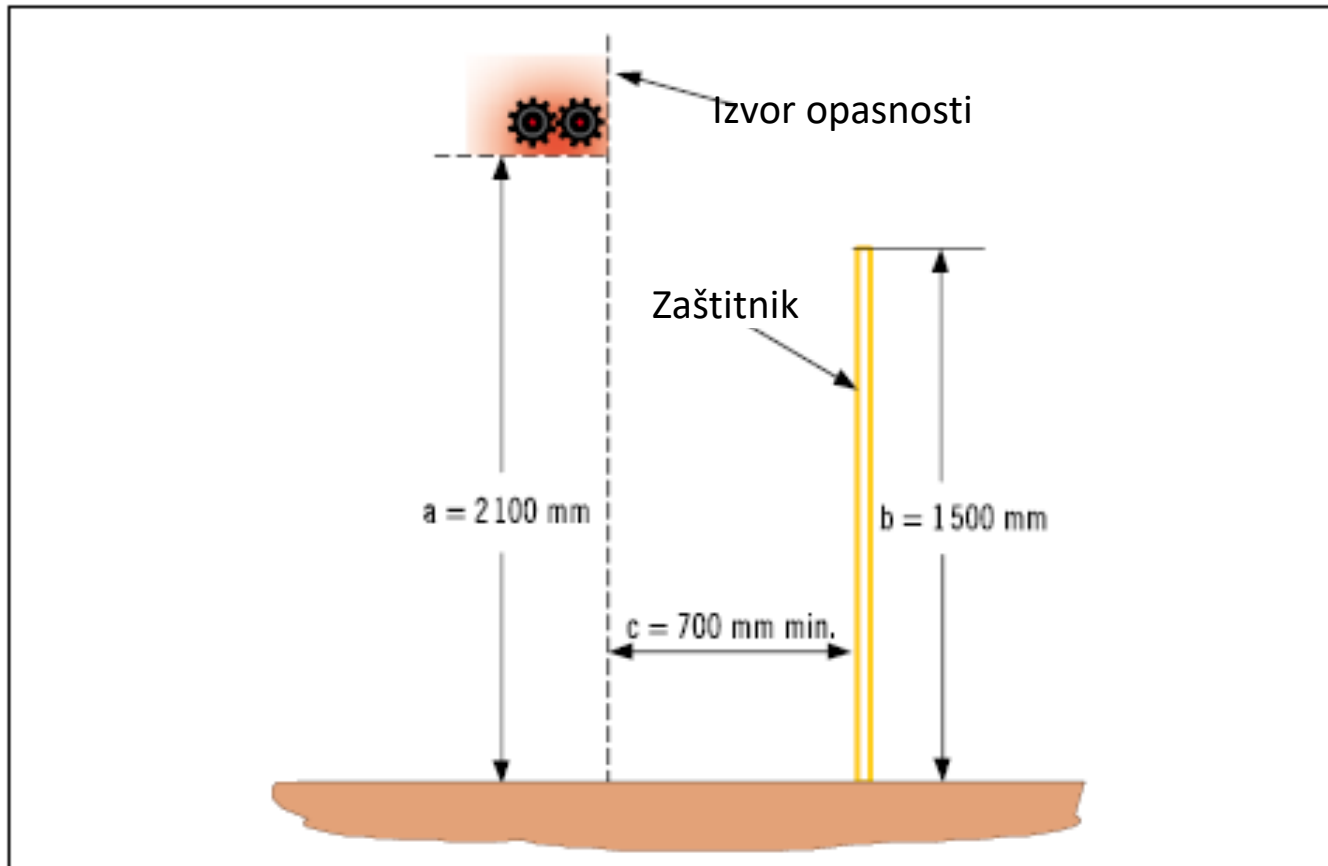
Visina zaštitne prepreke : $b = 1500$ mm

Visina područja opasnosti a	Visina prepreke $b^{1)}$					
	1000	1200	1400	1600	1800	
2500 ²⁾	—	—	—	—	—	
2400	100	100	100	100	100	
2200	600	600	500	500	400	
2000	1100	900	700	600	500	
1800	1100	1000	900	900	600	
1600	1300	1000	900	900	500	
1400	1300	1000	900	800	100	

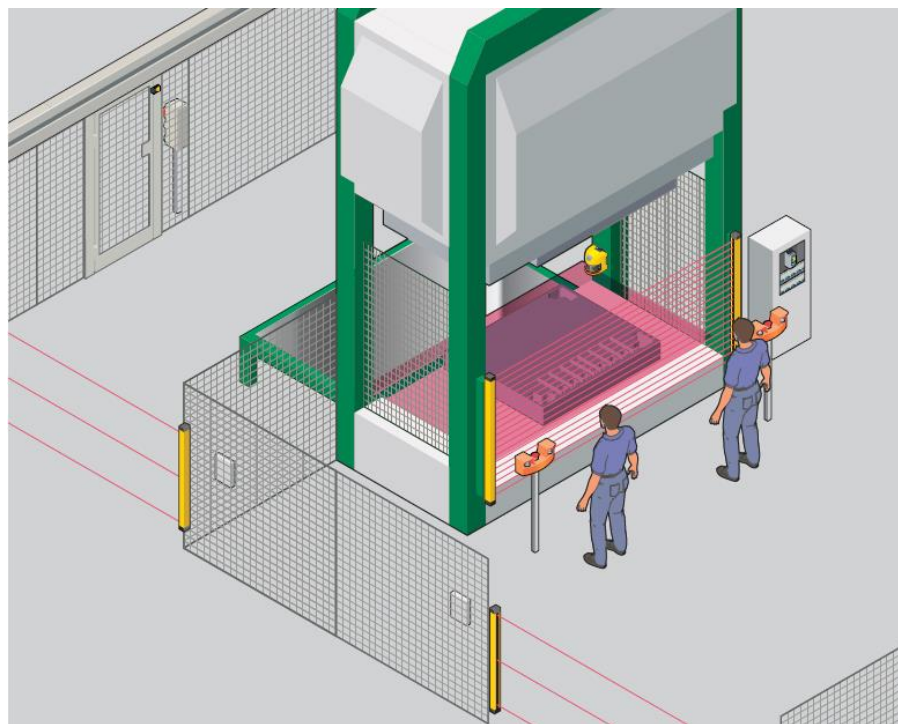
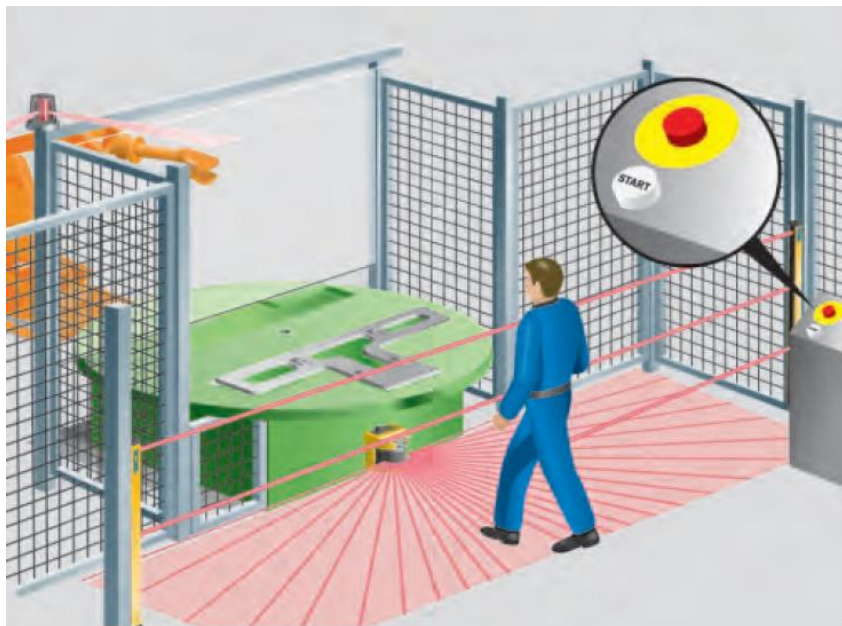
Minimalno horizontalno rastojanje c između zone opasnosti i zaštitne prepreke mora iznositi 700 mm za $a=2100$ i $b=1500$ mm

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Primer 3 Malo područje opasnosti



Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja



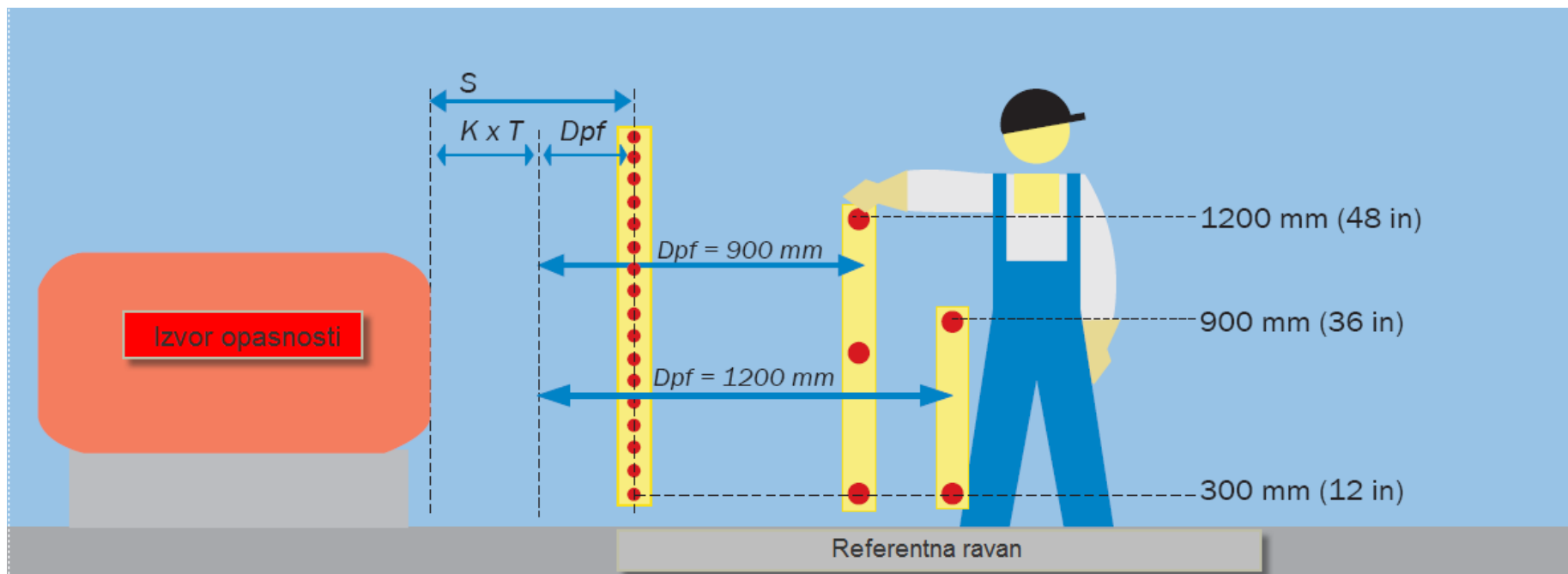
Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja

$$S = (K \times T) + D_{pf}$$

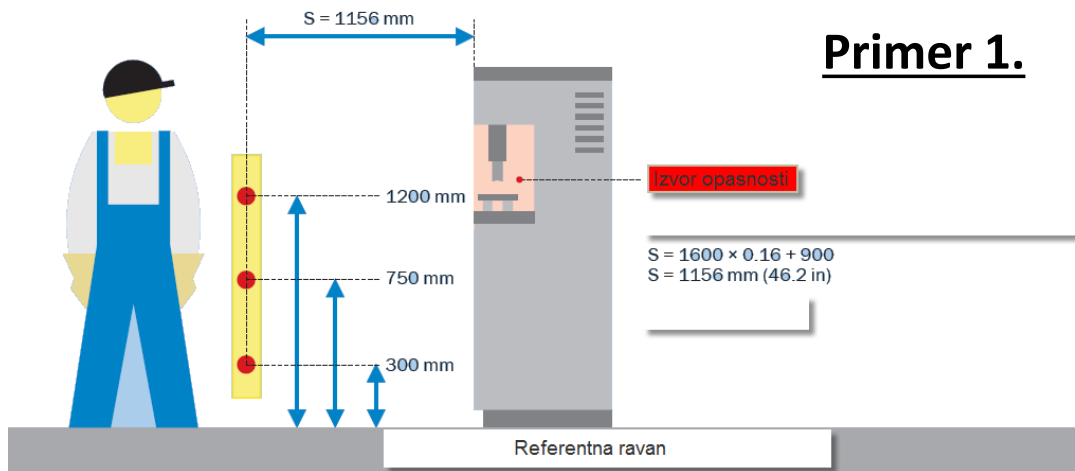
$K = 1600$ [mm/s] – parametar izveden iz brzine kretanja tela.

$T = 0,16$ [s] – vreme zaustavljanja celog sistema.

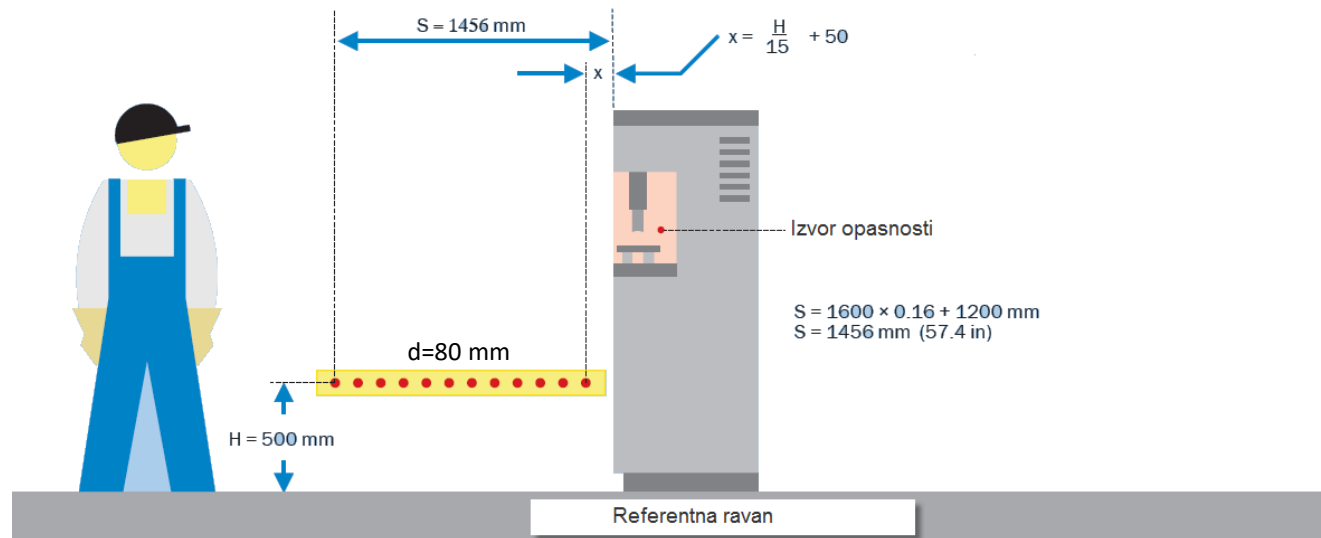
$D_{pf} = 3,4 \times (d - 6,875)$ [mm], gde je d rezolucija svetlosnog zraka.



Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja

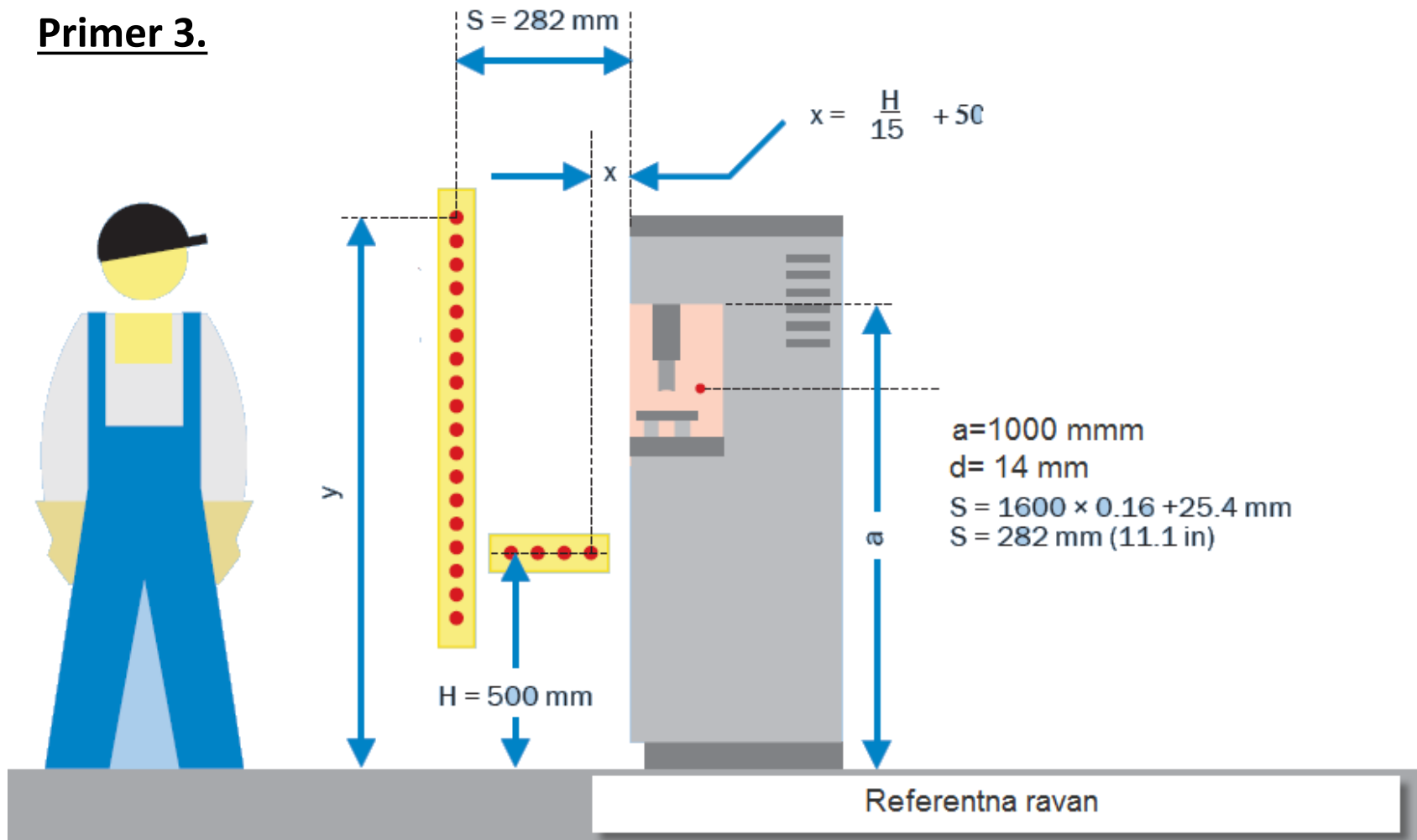


Primer 2.



Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja

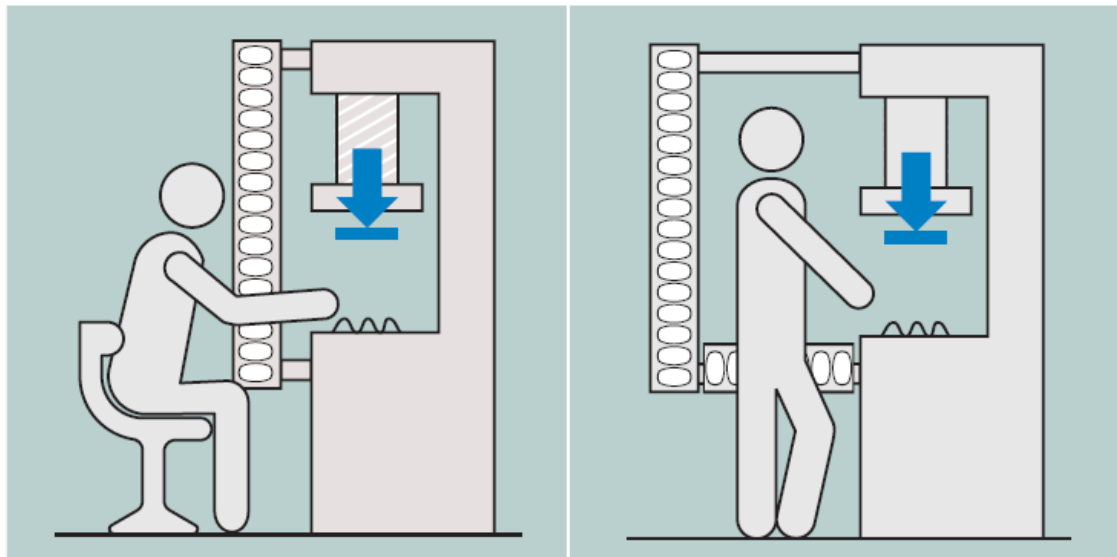
Primer 3.



Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja

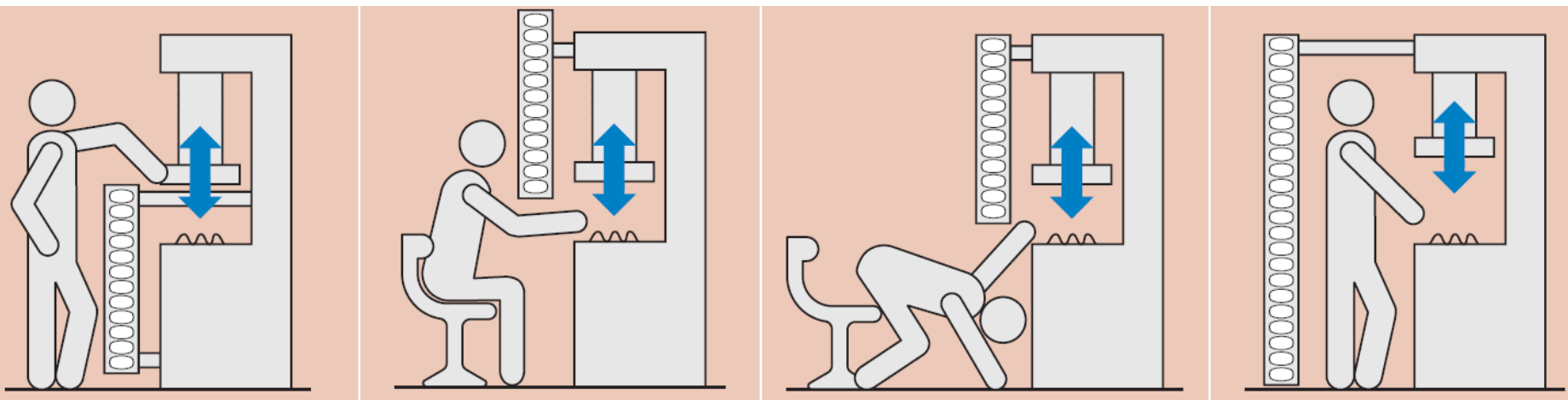
Primer	Prednosti	Nedostaci
1.	<p>Najekonomičnije rešenje Omogućava da zaštitni uređaji budu postavljeni nezavisno od visine izvora opasnosti Omogućuje zaštitu sa više strana, korišćenjem deflektor ogledala</p>	<p>Niža produktivnost jer je rukovaoc dalje od radnog prostora Postoji rizik da rukovaoc bude iza zaštitnih uređaja (zraka) Ne preporučuje se kada više rukovaoca radi na takvom radnom mestu</p>
2.	<p>Moguće je automatsko startovanje Omogućava da zaštitni uređaji budu postavljeni nezavisno od visine izvora opasnosti</p>	<p>Niža produktivnost jer je rukovaoc dalje od radnog prostora Zahteva više prostora</p>
3.	<p>Povećana produktivnost, jer je rukovaoc blizi radnom prostoru, Moguće je automatsko startovanje Zahteva malo prostora</p>	<p>Visoka cena zaštitnog uređaja usled visoke rezolucije zraka</p>

Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja



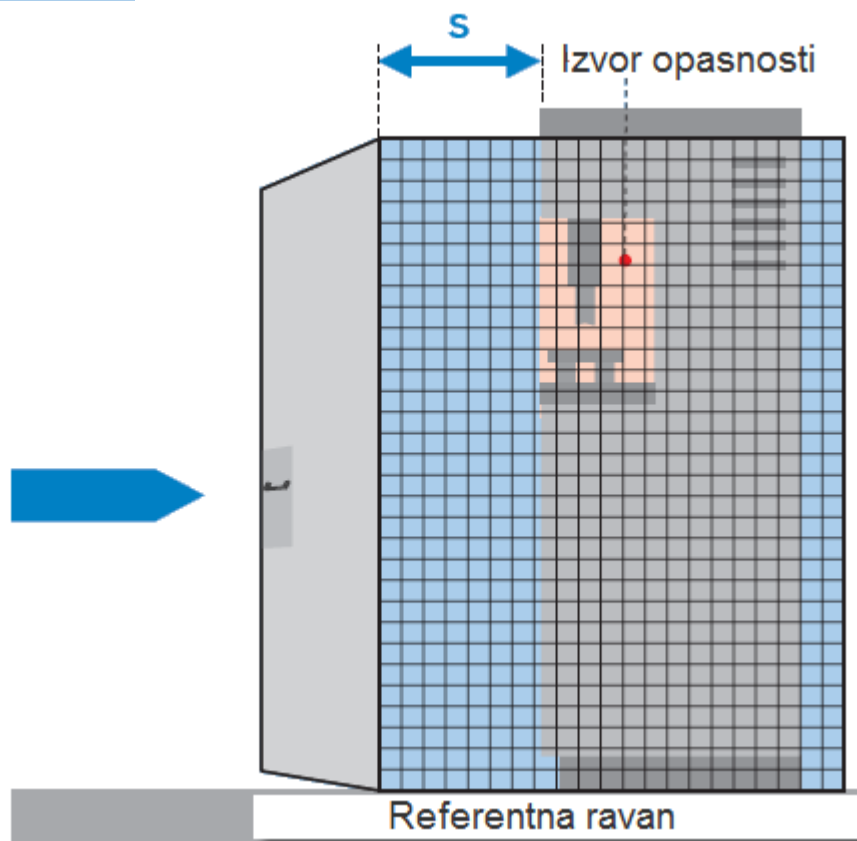
Pravilno

NEpravilno



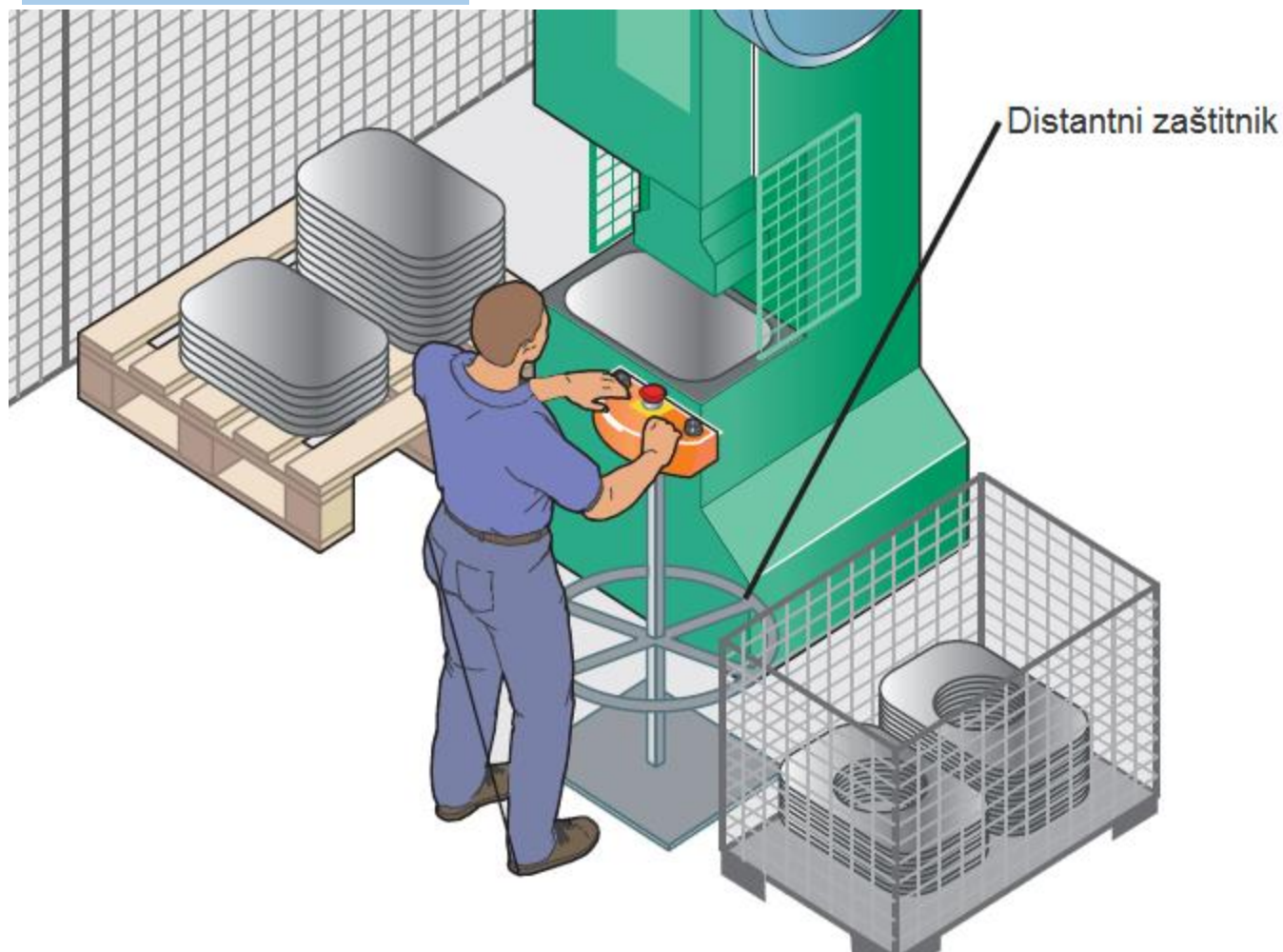
Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja

$$S = (K \times T)$$



Bezbedonosna rastojanja pri korišćenju elektro-senzitivnih zaštitnih uređaja

$$S = (K \times T)$$



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvat oko i duž zaštitne ograde-KRUŽNI DOHVAT

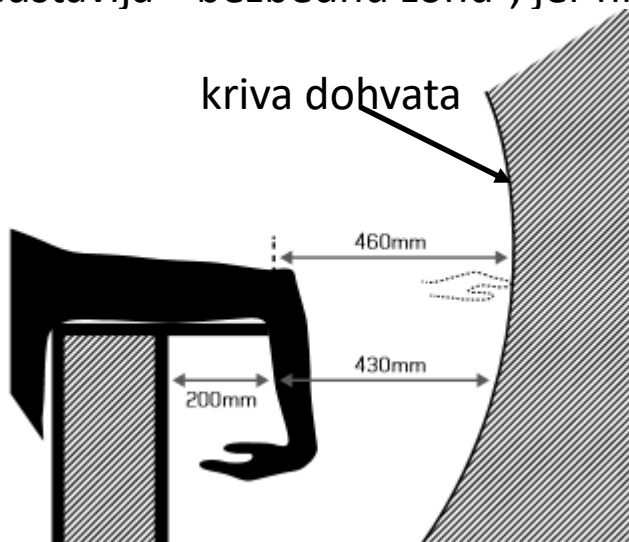
Kada ruka rukovaoca doseže do izvora opasnosti oko zaštitne ograde, akcija je opisana kao „**KRUŽNI DOHVAT PODRUČJA OPASNOSTI**“.

Sposobnost dohvata izvora opasnosti oko zaštitne ograde se određuje na osnovu rastojanja zgloba lakta i zgloba šake do vrha prsta.

PRIMER

Prosečna dužina zgloba lakta do vrha prsta je 460 mm. Postavljanjem dodatne zaštitne prepreke čija je ivica udaljena 430 mm od krive dohvata, sprečava savijanje podlaktice oko zaštite.

Ako je ivica zaštitnika 430 mm ili manje, udaljena od krive dohvata, osenčena površina predstavlja “ bezbednu zonu“, jer nijedan deo ruke ne može doći do izvora opasnosti.



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

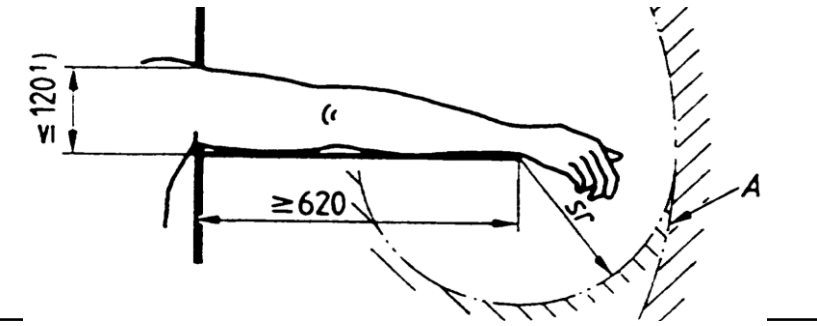
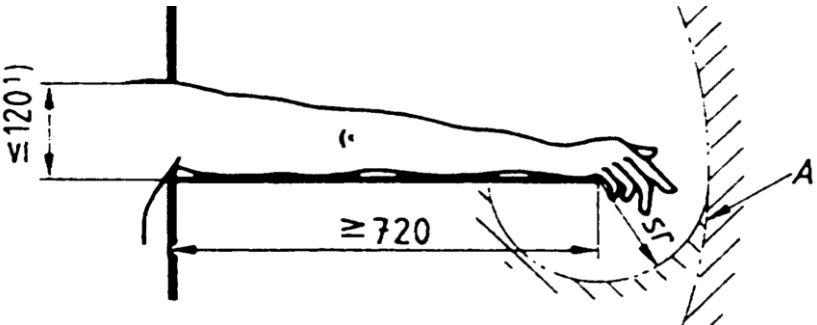
Kružni dohvat područja opasnosti

Ograničenje dohvata	Bezbedonosno rastojanje Sr	Slike
Ograničenje pokreta u ramenu	≥ 850	
Ruka poduprta do lakta	≥ 550	

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Kružni dohvat područja opasnosti

Ograničenje dohvata	Bezbedonosno rastojanje Sr	Slike
Ruka poduprta do lakta	≥ 230	
Ruka poduprta i oslonjena do zgloba šake	≥ 130	

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima SRPS EN ISO 13857:2010

Uticaj dodatne prepreke na bezbedonosna rastojanja

Ograničenje pomeranja	Bezbedonosno rastojanje sr	Slika
Ograničenje pomeranja u nivou ramena, dve odvojene prepreke, jedna omogućuje kretanje od šake a druga od lakta	$sr_1 \geq 230$ $sr_2 \geq 550$ $sr_3 \geq 850$	
Ograničenje pomeranja u nivou ramena, jedna nezavisna prepreka omogućuje pomeranje prstiju iz njihovog korena	$sr_3 \geq 850$ $sr_4 \geq 130$	

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvati kroz otvore

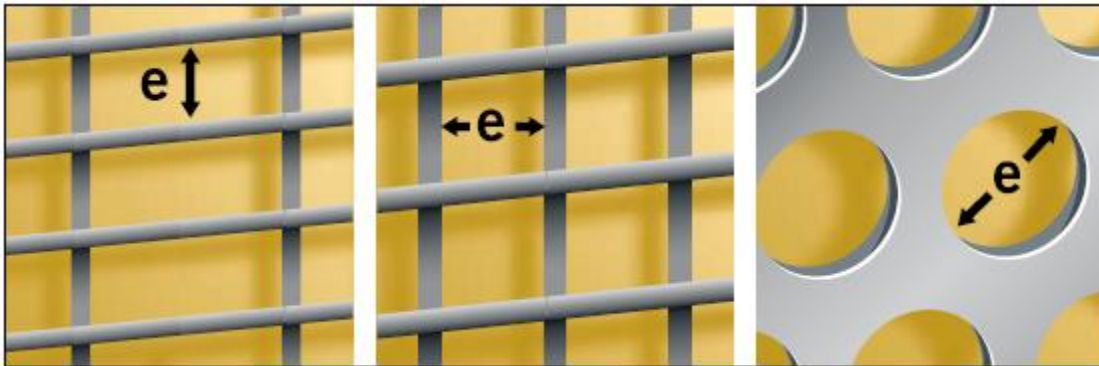
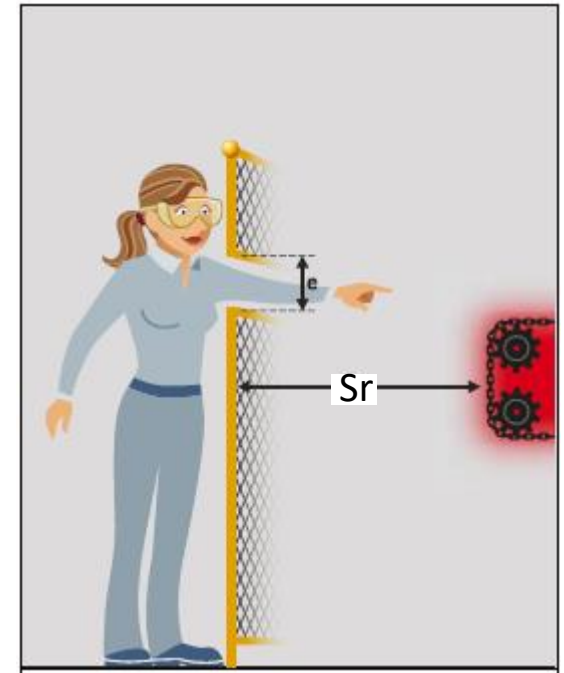
Bezbedonosno rastojanje između zone opasnosti i zaštitnika u slučaju dohvata kroz otvore je u **funkciji dimenzije i oblika otvora.**

Sr-bezbedonosno rastojanje **između zone opasnosti i zaštitne prepreke**

e- najmanja dimenzija otvora

Zaštitne prepreke mogu imati pravilne otvore (krug, kvadrat ili pravougaonik) ili nepravilne oblike otvora za dodavanje predmeta ili nadgledanje procesa

Dimenzija e odgovara najmanjoj dimenzi stranice pravougaonika, kvadrata ili prečniku kružnog otvora



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvati kroz otvore

Ako se kroz otvore u zaštitnoj ogradi mogu provući jedan, dva ili tri prsta, dohvat u zonu opasnosti je ograničen korenom prstiju.

Rastojanje između zaštine ograde i zone opasnosti mora biti duže od maksimalne dužine najdužeg prsta plus dodatak.



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Dohvati kroz otvore

Ako se kroz otvor u zaštitnoj ogradi može provući cela ruka i deo ramena, bezbedonosno rastojanje se definiše na osnovu dužine ruke od pazuha do vrha prstiju.


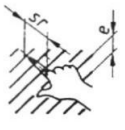
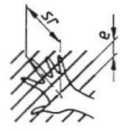
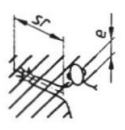
U ovom slučaju bezbedonosno rastojanje ne bi trebalo da bude manje od 850 mm



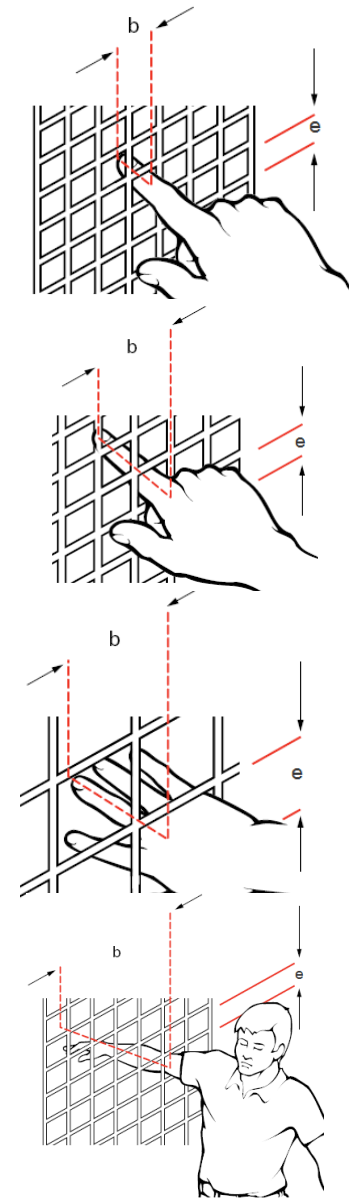
Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Dohvat kroz otvore-pravilni otvori

Deo tela	Slika	Otvor	Bezbednosno rastojanje, s_r		
			Prerez	Kvadrat	Krug
Vrh prsta		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Prsti do korenskog zgloba	 	$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^1)$	≥ 120	≥ 120
Ruka do zgloba ramena		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

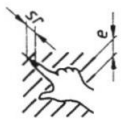
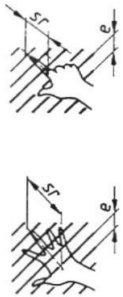
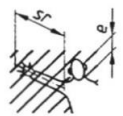
1) Ako je dužina otvora tipa preseka manja od 65 mm, palac predstavlja blokadu i bezbednosno rastojanje može biti smanjeno na 200 mm.



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Dohvat kroz otvore-pravilni otvori za osobe starije od 14 godina




Deo tela	Slika	Otvor	Bezbednosno rastojanje, s_r		
			Prorez	Kvadrat	Krug
Vrh prsta		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Prsti do korenskog zgloba		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^1)$	≥ 120	≥ 120
Ruka do zgloba ramena		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1) Ako je dužina otvora tipa proreza manja od 65 mm, palac predstavlja blokadu i bezbednosno rastojanje može biti smanjeno na 200 mm.

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Dohvat kroz otvore-pravilni otvori za osobe starije od 3 godina

Deo tela	Slika	Otvor	Bezbednosno rastojanje, s^*		
			Prozor	Kvadrat	Krug
Vrh prsta		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 20	≥ 10	≥ 10
Prsti do korenskog zgloba		$6 < e \leq 8$	≥ 40	≥ 30	≥ 20
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 60	≥ 60
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	$\geq 900^1)$	≥ 120	≥ 120
Ruka do zgloba ramena		$20 < e \leq 30$	≥ 900	≥ 550	≥ 120
		$30 < e \leq 100$	≥ 900	≥ 900	≥ 900

1) Ako je dužina otvora tipa preseca manja od 40 mm, palac predstavlja blokadu i bezbednosno rastojanje može biti smanjeno na 120 mm.

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje dosezanja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Nepravilni otvori

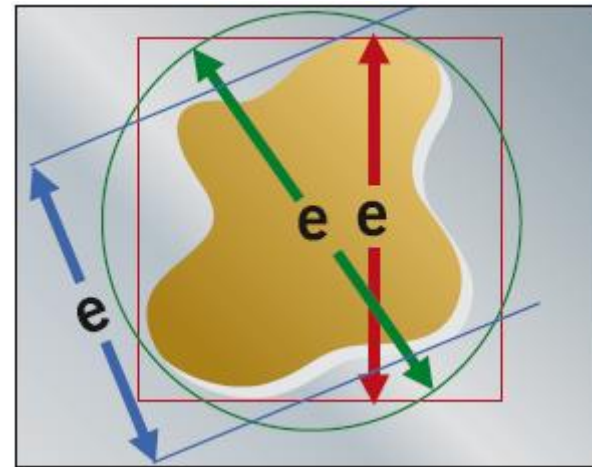
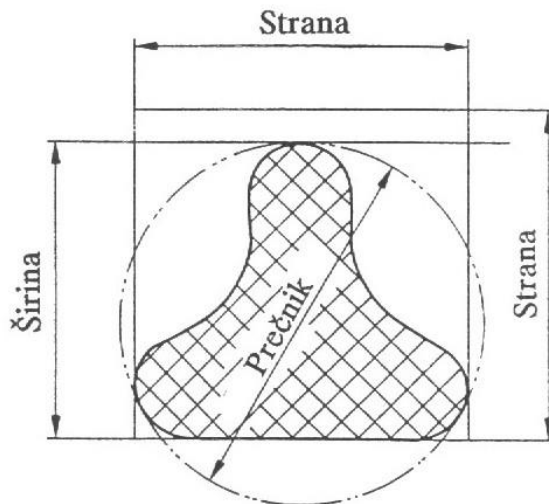
U slučaju nepravilnih otvora, mora se sprovesti sledeće:

a) prvo odrediti:

- najmanji prečnik kružnog otvora;
- najmanju stranicu kvadratnog otvora i
- najužu širinu prorez

b) odrediti odgovarajuće bezbedonosno rastojanje;

c) usvaja se naimanija vrednost od tri bezbedonosna rastojanja.



Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

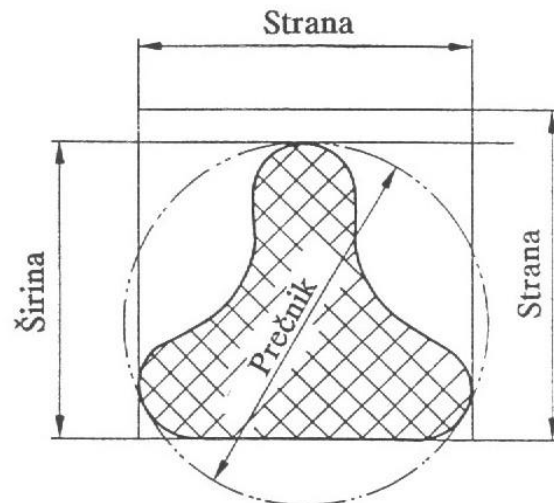
Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Pravilni otvori

Mere otvora e odgovara stranici kvadratnog otvora, prečniku kružnog otvora i najmanjoj širini proreza.

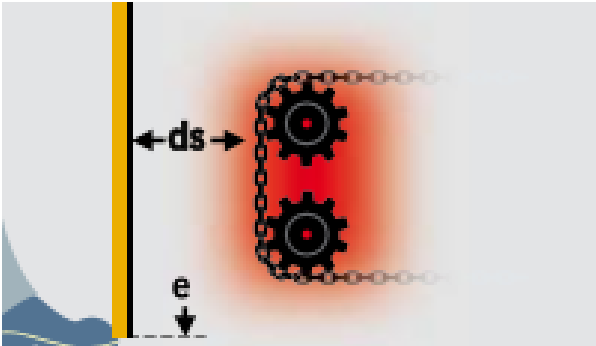
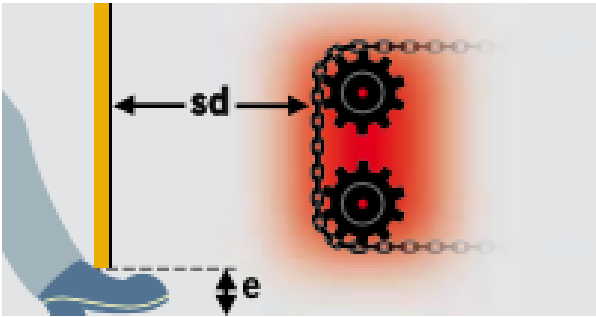
Prorezi veći od 180 mm i kvadratni ili kružni otvori veći od 240 mm dozvoljavaju pristup celim telom.

Nepravilni otvori



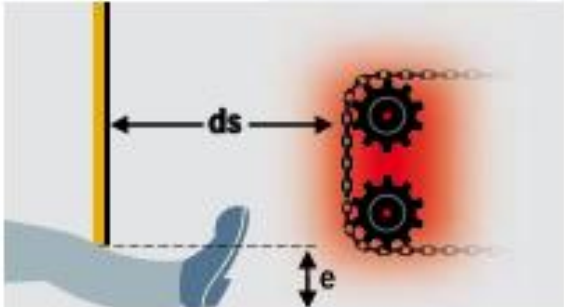
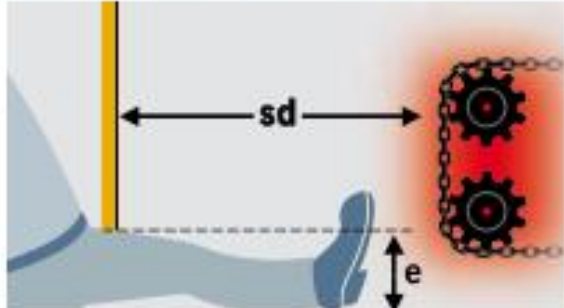
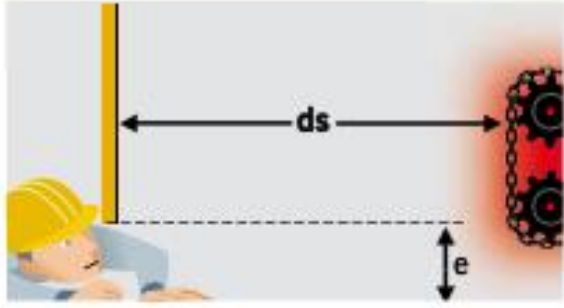
Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

Deo donjeg ekstremiteta	Slika	Otvor (mm)	Bezbed. Rastojanje (mm)	
			Prorez	Kvadrat ili krug
Vrh prstiju		$e \leq 5$	0	0
Prsti		$5 < e \leq 15$	≥ 10	0
		$15 < e \leq 35$	$\geq 80^*$	≥ 25
Stopalo		$35 < e \leq 60$	≥ 180	≥ 80
		$60 < e \leq 80$	≥ 650	≥ 180

Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

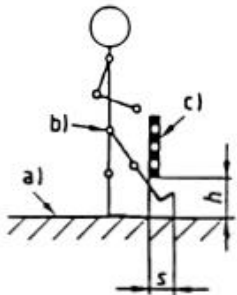
Vrednosti bezbedonosnih rastojanja-Nastavak tabele

Podkolenca		80 < e ≤ 95	≥ 1100	≥ 650
Noga do raskoračenja		95 < e ≤ 180	≥ 1100	≥ 1100
		180 < e ≤ 240	Nije prihvarljiv	≥ 1100
Celo telo		<p>Prorezi veći od 180 mm ili kvadratni i lružni otvori veći od 240 mm dozvoljavaju prolaz celom telu. Ove dimenzije otvora nisu dozvoljene.</p>		

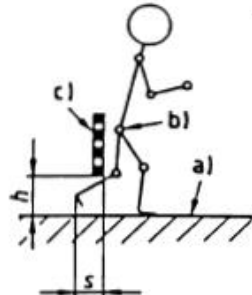
Bezbednost mašina - Bezbednosna rastojanja za sprečavanje doseganja zona opasnosti gornjim i donjim ekstremitetima **SRPS EN ISO 13857:2010**

Vrednosti bezbedonosnih rastojanja

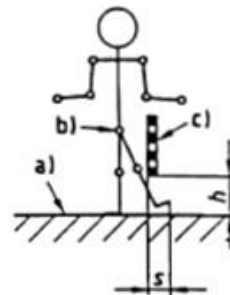
Ometanje slobodnog kretanja ispod zaštitnika



Slučaj 1



Slučaj 2



Slučaj 3

- a) Referentna ravan
- b) Zglob kuka
- c) Zaštitnik

Mere u milimetrima

Visina do zaštitnika, h	Rastojanje, s		
	Slučaj 1	Slučaj 2	Slučaj 3
$h \leq 200$	≥ 340	≥ 665	≥ 290
$200 < h \leq 400$	≥ 550	≥ 765	≥ 615
$400 < h \leq 600$	≥ 850	≥ 950	≥ 800
$600 < h \leq 800$	≥ 950	≥ 950	≥ 900
$800 < h \leq 1\ 000$	$\geq 1\ 125$	$\geq 1\ 195$	$\geq 1\ 015$

Minimalna razdalja za preprečevanje gnječenja
delovne površine
EN 349

Uvod

Način otklanjanja opasnosti od gnječenja delova ljudskog tela sastoji se u primeni **minimalnih rastojanja utvrđenih ovim standardom.**

Pri utvrđivanju minimalnih rastojanja moraju se uzeti u obzir različiti aspekti, kao:

- pristupačnost mestima gnječenja,
- antropometrijski podaci, koji su uobičajeni kod etničkih grupa u evropskim zemljama,
- tehnički i praktični razlozi

Predmet i područje primene

Cilj ovog standarda je da korisnicima pomogne pri smanjivanju opasnosti od gnječenja.

Standardom se utvrđuje minimalno rastojanje u zavisnosti od delova ljudskog tel i primenjuje se kada se predviđena bezbednost može postići na ovaj način.

Definicije

Mesto gnječenja-mesto ili područje u kojem su delovi ljudskog tela izloženi opasnosti od gnječenja. Ove opasnosti nastaju kada se:

- dva pokretna tela kreću jedno prema drugom;*
- pokretan deo se kreće prema nepokretnom delu;*

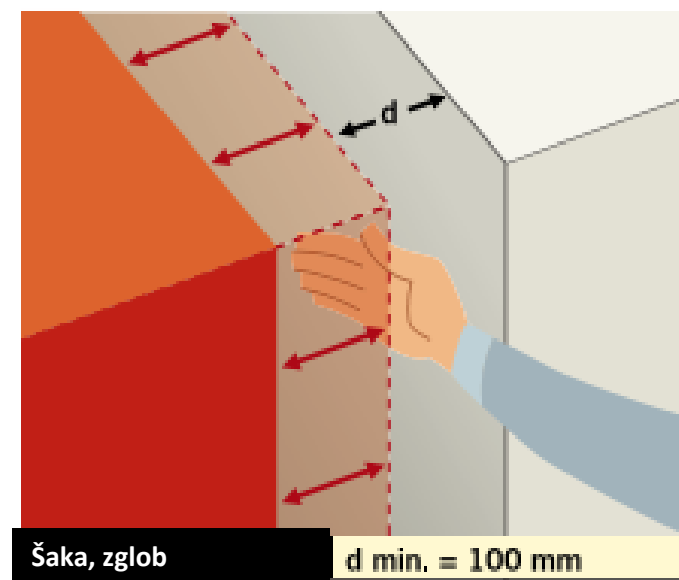
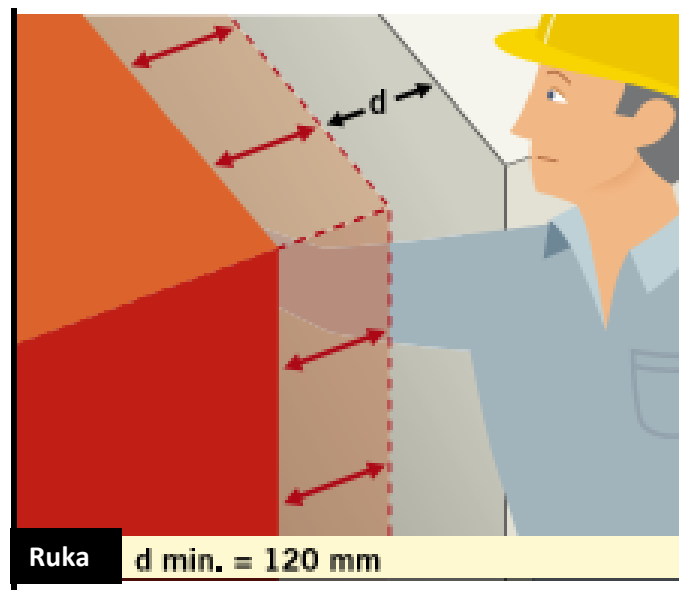
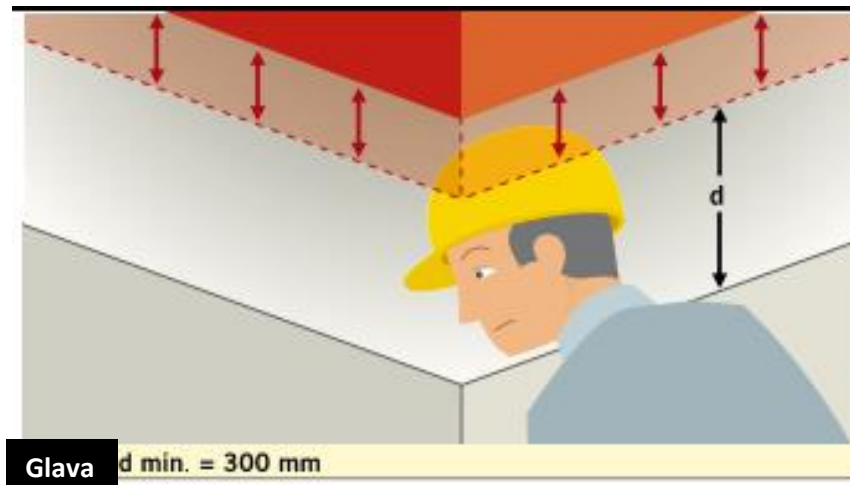
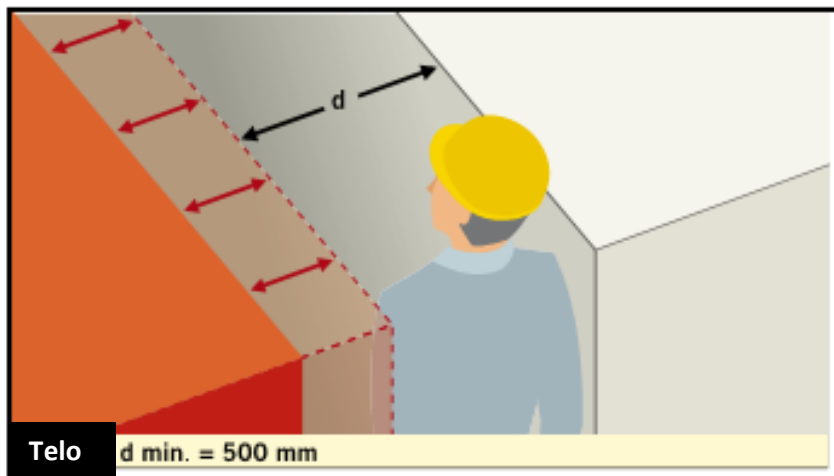
Minimalna rastojanja

Na osnovu ovog standarda mora se:

- a) Utvrditi mesto opasnosti og gnječenja
- b) Oceniti rizik opasnosti od gnječenja u skladu sa EN 292-1 a pored svega naročito uzeti u obzir sledeće:
 - da li postoji rizik od opasnosti gnječenja različitih delova tela i tamo gde je predvidljivo primeniti minimalna rastojanja,
 - da li postoji nepredvidljivo zadržavanje dece koja mogu biti izložena opasnosti od gnječenja,
 - da li se debela ili široka odeća, npr zaštitna odeća za visoke temperature ili alati, moraju uzeti u obzir
 - da li osoba koja upravlja mašinom nosi cipele sa debelim đonom, koja povećava efektivnu masu nogu.
- c) Ako se zahteva bezbednost ne može postići izborom minimalnog rastojanja, moraju se upotrebiti drugi standardi (EN 292-1, EN 292-2 EN 294).

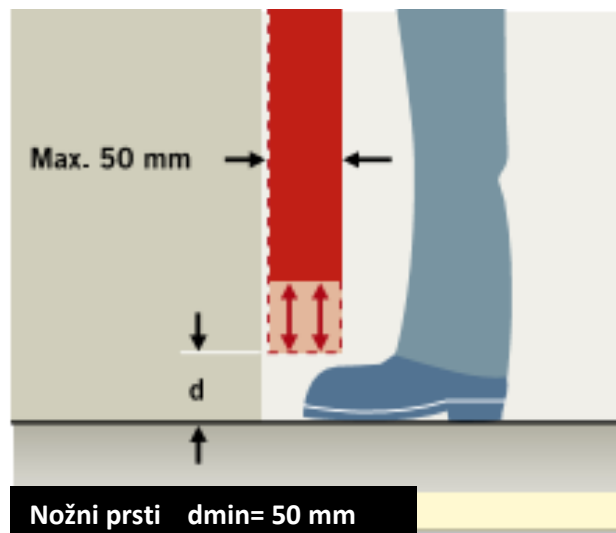
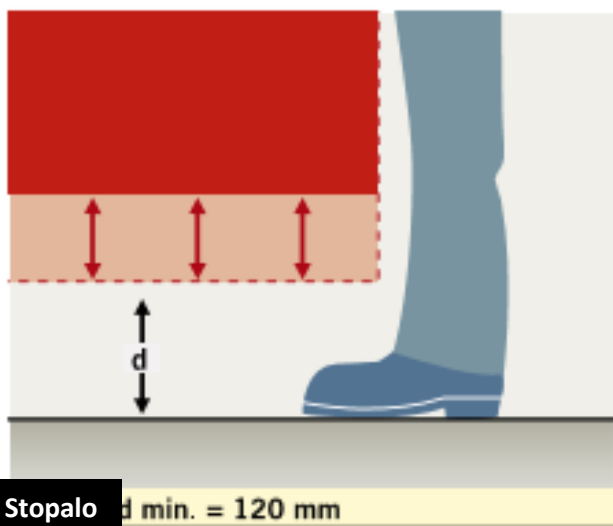
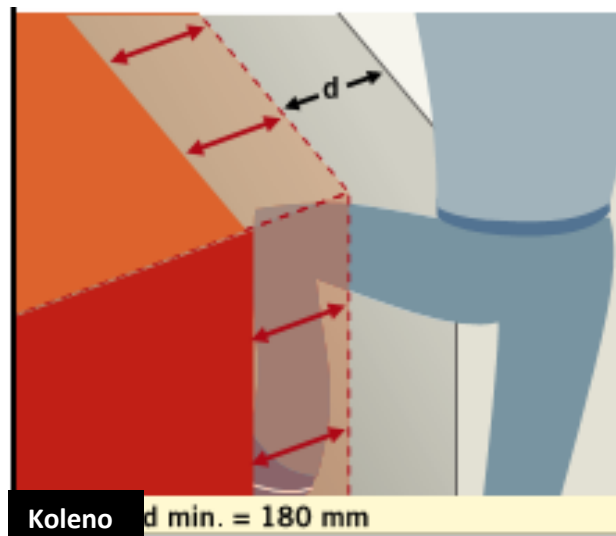
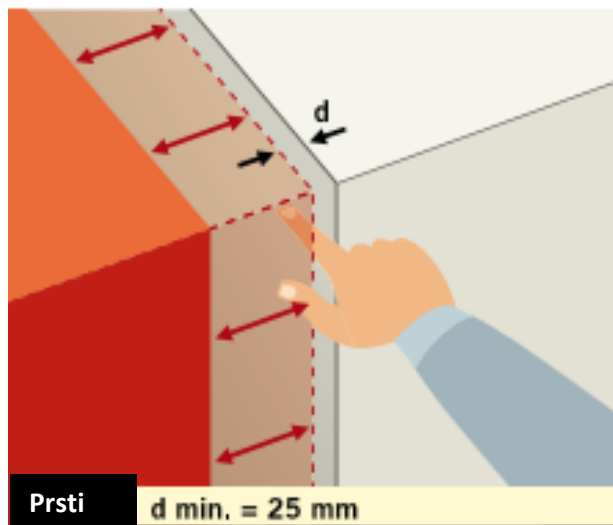
Minimalna rastojanja za sprečavanje gnječanja delova tela-EN 349

Minimalna rastojanja



Minimalna rastojanja za sprečavanje gnječanja delova tela-EN 349

Minimalna rastojanja



Minimalna rastojanja

