

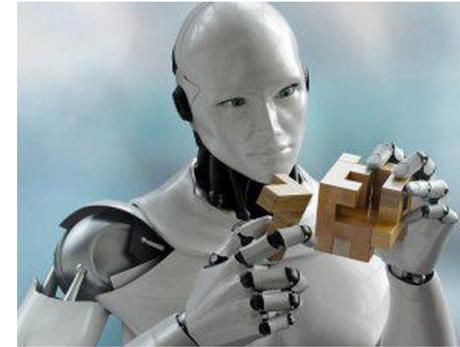


# ROBOTIKA U SLUŽBI ZAŠTITE NA RADU

Mr. sc. Gorana Lipnjak, dipl. ing. kem.

Zlatko Pap, dipl. ing. sig.

# Jučer, danas, **sutra**



Jučer, danas, sutra 2018

# UVOD

## Strategija Europske unije za robotiku 2020.

- „Robotika će postati **dominantna** tehnologija u nadolazećem desetljeću.
- Utjecat će na svaki aspekt **života na poslu i kod kuće**.
- Robotika mijenja živote i radnu praksu, može **poboljšati učinkovitost i razinu sigurnosti**, pružiti višu razinu usluge te **stvoriti radna mjesta**.
- Utjecaj robotike će rasti, kao i **interakcija između robota i ljudi.**”



# ŠTO JE ROBOT?

- Razvojem robota definicija što je to robot se mijenja.

- **Prof. dr. sc. Bojan Jerbić**

**ROBOT** - informatički stroj koji ima fizičku stranu, odnosno **fizičko proširenje računalne tehnologije koji pretvara informaciju u rad** neposredno utječući na nas i našu okolinu.



# UMJETNA INTELIGENCIJA

- Slaba UI  
danas u širokoj primjeni  
nadmašuje ljude u izvođenju specifičnih zadataka
- Jaka UI  
krajnji cilj mnogih znanstvenika - razina inteligencije  
kao i čovjek
- “superinteligencija”  
bila bi jača od ljudi u gotovo  
svim kognitivnim zadacima



# INDUSTRIJSKI ROBOTI

- o norma **ISO 8373:1994**

**industrijski robot** - „automatski upravljani, reprogramljivi, višenamjenski manipulator s najmanje tri programirljive osi, koje mogu biti nepomične ili pomične, za upotrebu u industrijskoj automatizaciji”

- o Koristi se u **industriji,**  
**poljoprivredi,**  
**u nuklearnim centralama i dr.**



# ROBOTI U SLUŽBI ZAŠTITE NA RADU

- Roboti korišteni pri opasnim poslovima **eliminiraju rizike po zdravlje i život radnika te povećavaju proizvodnost rada.**



Klimaoprema



Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

# Đuro Đaković specijalna vozila

## Robot za zavarivanje



Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018



# Robot za paletizaciju



Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

# Robot za prenošenje



Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

# Robot za mužnju



Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

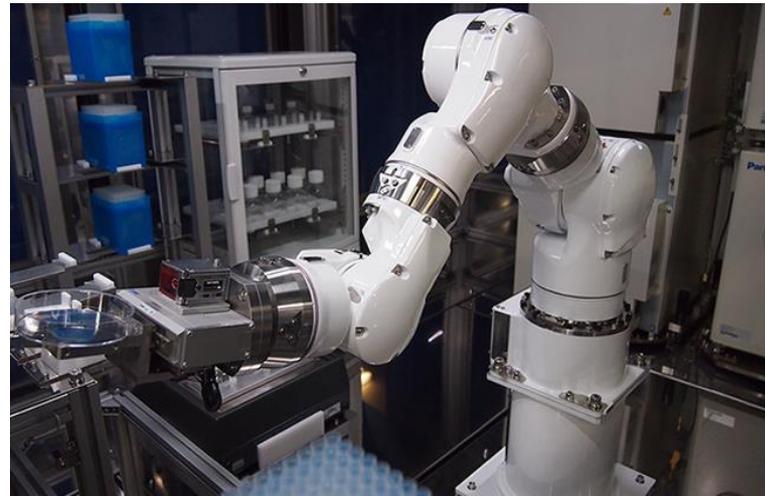
# Robot za šivanje



Zašita na radu - jučer, danas, sutra 2018

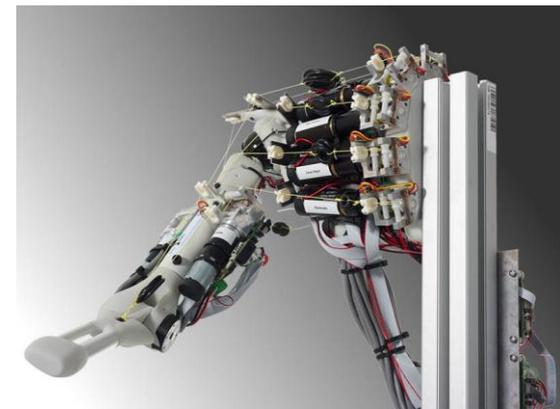
# ZAŠTITA I SIGURNOST PRI RADU S ROBOTOM

- **Pokreti robota** mogu biti nepredvidivi
- Može **djelovati “mrtvo”** – u stvari čeka određeni senzorski podatak npr.:
  - kad se vraća s kraja programa na početak
  - ili na novi program
  - ili nakon prekida napajanja kad se vraća u prvobitni položaj
  - ili zbog kvara na softveru ili mehaničkom hardveru
  - ili zbog neadekvatne programske podrške
- **Opasnosti** izložen radnik, proizvodi, oprema i robot



# ODRŽAVANJE ROBOTSKIH SUSTAVA

- **Preventivno održavanje** sustava obavlja služba održavanja proizvođača robota prema ugovoru koji se sklapa prilikom nabave robotskog sustava
- Provode se redovne **mjere održavanja u vremenskim intervalima**
  - čišćenje nepristupačnih mjesta, podmazivanja, promjene ulja kod dijelova koji su podložni trenju, zamjena baterija kod upravljačkih jedinica



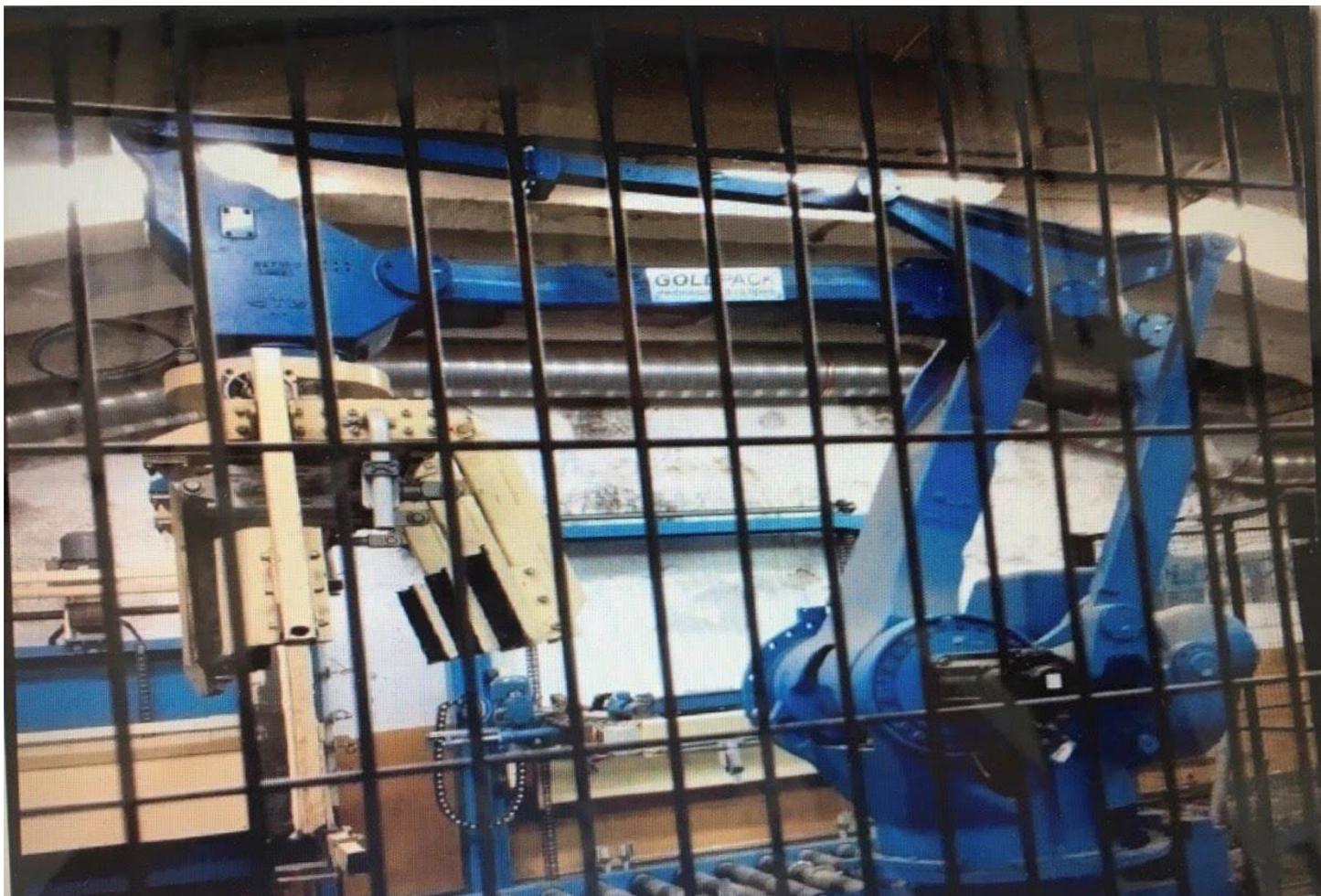
# SIGURNOSNE MJERE

- Održavanje robota
  - Primjena blokiranih radnih prostora
  - Uređaji za zaštitu radnog prostora robota
  - Uređaj za skeniranje površine
  - Mehanička zaštita
  - Sigurnosne zavjese
  - Svjetlosni senzori
  - Sigurnosni podovi
  - Sigurnosne prirubnice
  - Zaštitne maske za radnika
  - Ventilacijski sustavi
- 
- PROCJENA RIZIKA



# Zagrebačka pivovara

Robotska ruka za manipulaciju i paletiziranje bačvi



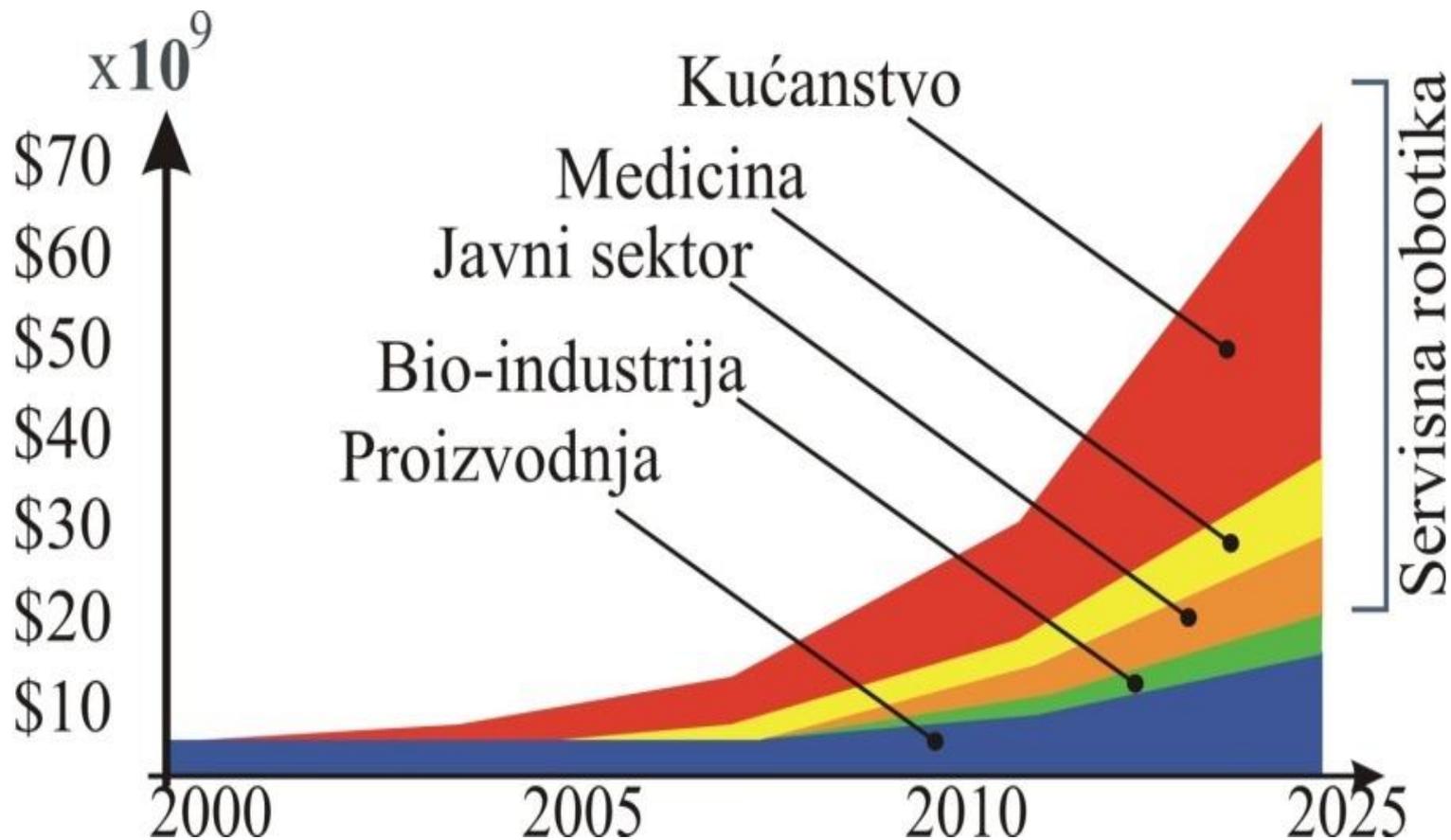
Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

# ZAŠTITA KOD ZAVARIVANJA

- Pored navedenih zaštita
- **Ventilacijski sustavi** – prikupljaju štetne pare koje se javljaju u luku prilikom topljenja materijala elektrode i odvajanja njezinih sastojaka
- Preporučene **brzine kod sakupljanja para i plinova** nastalih zavarivanjem ovise o položaju usisne nape
- Ventilacija **iznad zavara iznosi 0,5 – 1 m/s**, ventilacija **sa strane 1 m/s**, s donje strane 1-2 m/s



# ULAGANJA U ROBOTIKU



Izvor: G. Nikolić, 2017

# USLUŽNI ROBOTI

## MEDICINSKI ROBOTI

- primjenjuju se za laparoskopske **operacije**, za odstranjivanje karcinoma, za efikasnu **dezinfekciju** bolničkih prostora i dr.
- roboti namijenjeni **rehabilitaciji**
- omogućavanju hendikepiranim osobama sofisticirane **umjetne udove** za normalan život
- razvijaju se mikro i nano roboti namijenjeni za **liječenje i dijagnozu unutar tijela**
- Hrvatski **neurokirurški robot *Ronna*** obavio je veći broj uspješnih operacija u KB Dubrava



## Autonomni automobili

RIMAC Vozilo je opremljeno s 8 kamera, 6 radara, 12 ultrazvučnih senzora, inercijalne jedinice za mjerenje te preciznog GPS-a te superračunalom.



# USLUŽNI ROBOTI

## DRUŠTVENI ROBOTI

- **direktno kontaktiraju s ljudima** pomažući im u njihovom svakodnevnom poslu
- **poprimaju humanoidne oblike**, izgledaju poput čovjeka s rukama i nogama, glavom s očima, a trend je da i izgledom tj. „kožom“ budu slični ljudima
- ulogu **kućne pomoćnice, patronažne sestre**, sugovornika starim i nemoćnim osobama, ili nadzora nad malom djecom
- u slučaju nezgode ili nekog drugog problema zvat će **pomoć odgovarajuće službe**



Zaštitna na radu - jučer, danas, sutra 2018

## Roboti – “tete” u dječjim vrtićima

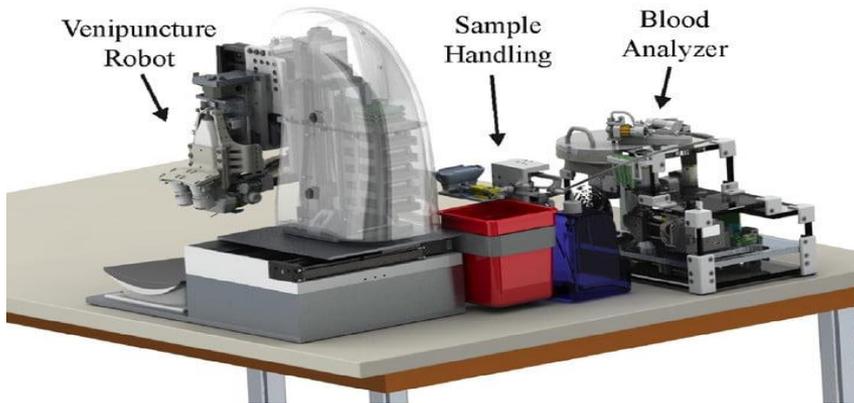


Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

# NEKOLIKO MOGUĆNOSTI U BUDUĆNOSTI

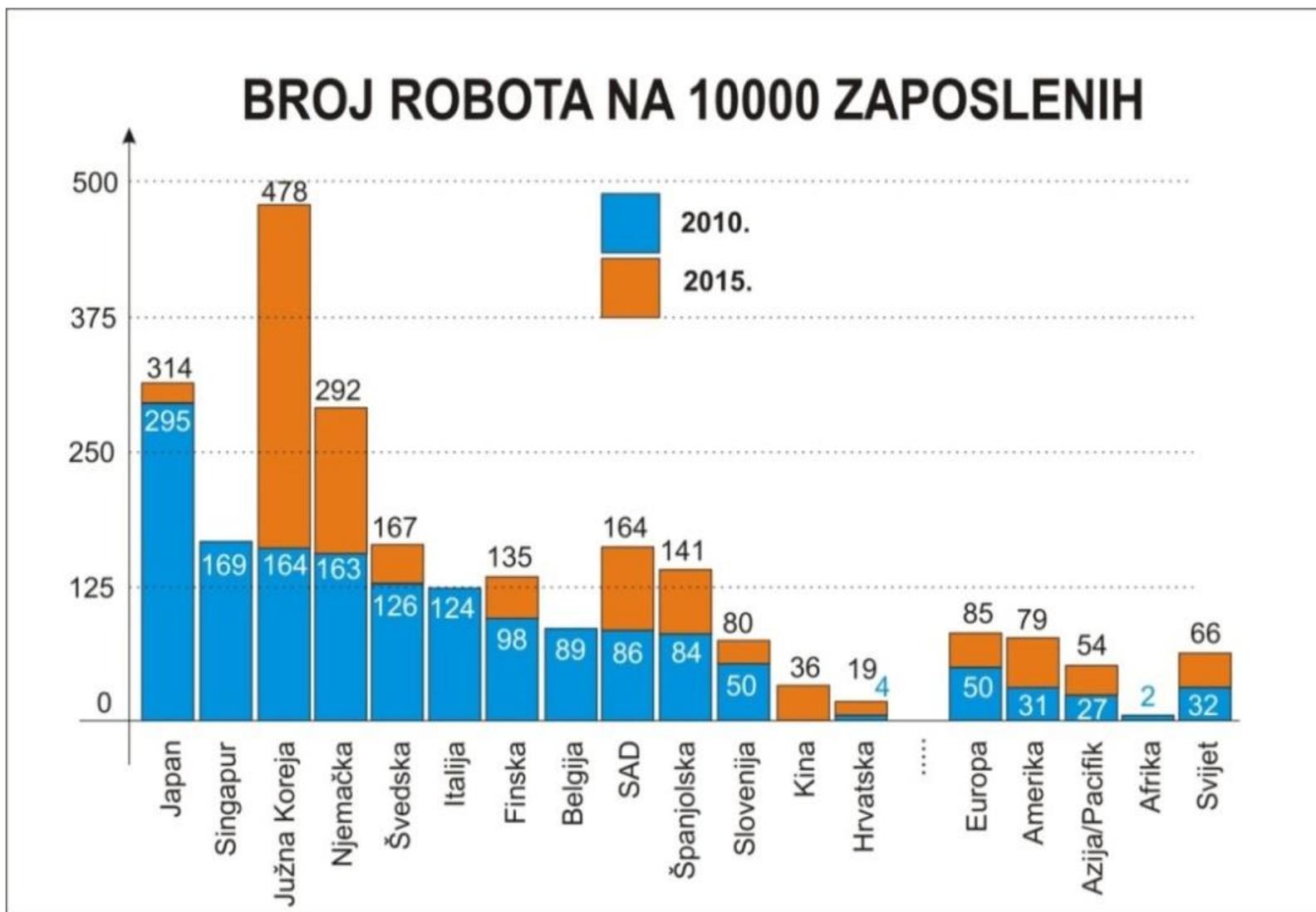
## Robot – pomoćnik djeci pri učenju





Zaštita na radu - jučer, danas, sutra 2018

# ROBOTI U SVIJETU



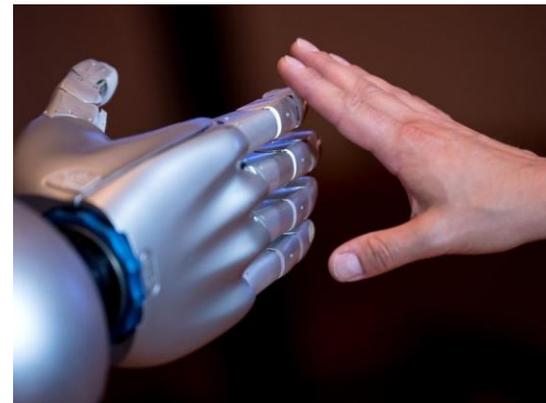
# BUDUĆNOST RADA UZ ROBOTIKU

- Istraživanje Oksfordskog sveučilišta  
**do 2033. g. 47 % sadašnjih poslova** biti zamijenjeno automatima, računalima i robotima
- **Potreba za novim zanimanjima** i vrstama poslova - kreativnim i onima vezanim za nove tehnologije koje su za sada još nepoznate
- **Rast potražnje za visokoobrazovanim radnicima** i **smanjena potražnja za niže obrazovanim radnicima** za rutinske poslove ili poslove s jasno definiranim zadaćama

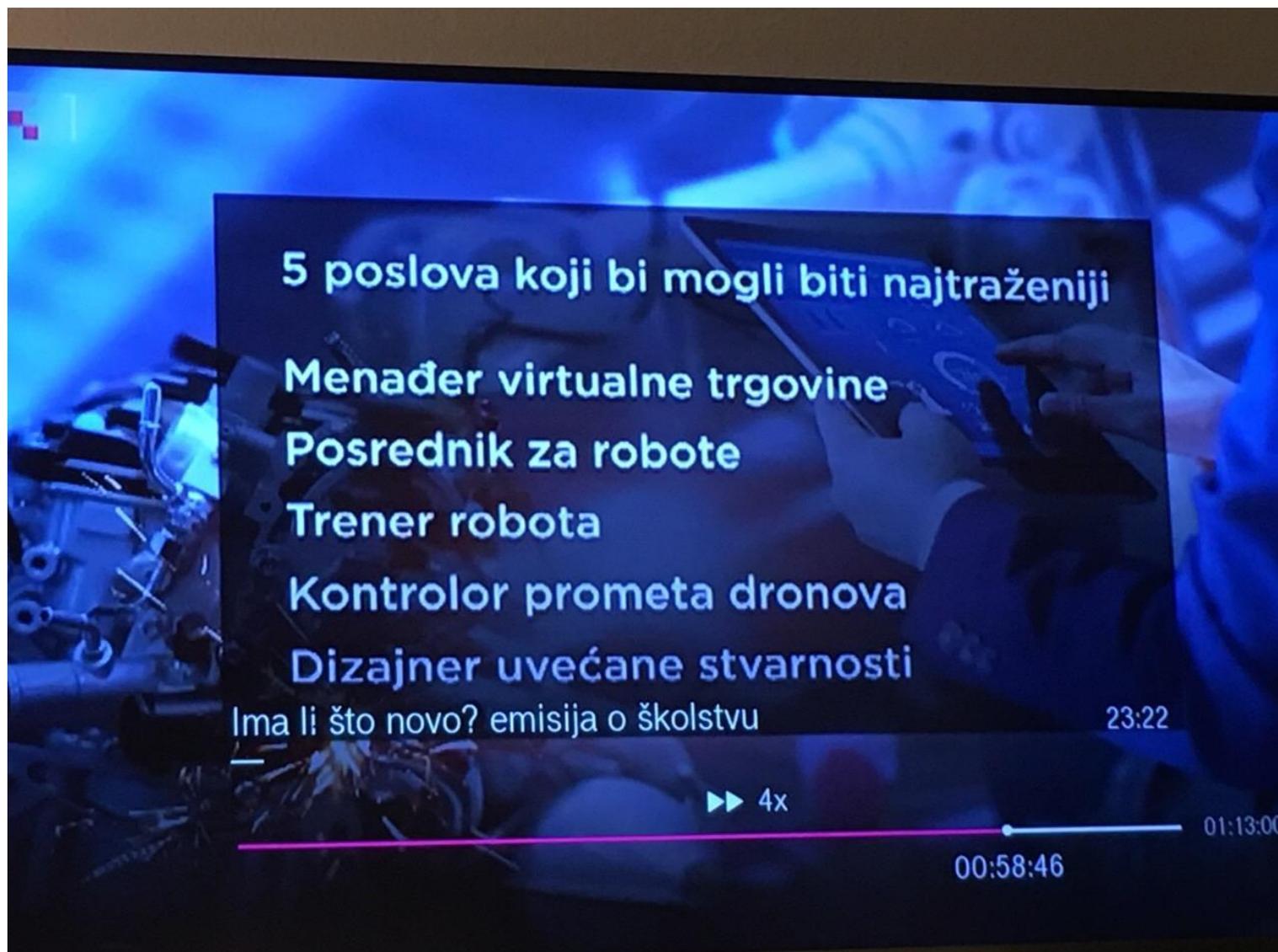


# BUDUĆNOST RADA UZ ROBOTIKU

- **Europska agencija za zaštitu zdravlja na radu EU-OSHA**
- **provodi projekt** koji bi pokazao koji će utjecaj navedene tehnologije imati na zaštitu na radu
- Projekt baziran na nekoliko scenarija trebao bi također ukazati na **rizike po zdravlje radnika** koje novi oblici rada donose
- Šire implikacije načina na koji će robotika **promijeniti tržište rada, ekonomiju i društvo** otvaraju teška društvena i politička pitanja.



# NOVI POSLOVI U BUDUĆNOSTI



5 poslova koji bi mogli biti najtraženiji

- Menadžer virtualne trgovine
- Posrednik za robote
- Trener robota
- Kontrolor prometa dronova
- Dizajner uvećane stvarnosti

Ima li što novo? emisija o školstvu 23:22

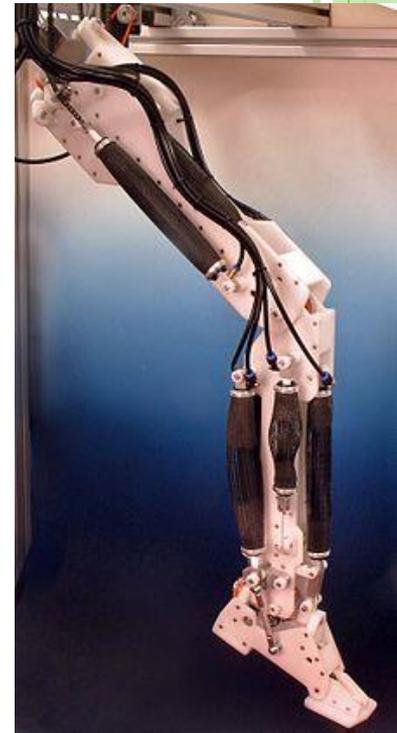
▶▶ 4x

00:58:46 01:13:00

# PREDNOSTI ROBOTIKE

- Roboti mogu raditi 7 dana u tjednu, 365 dana u godini uz minimalno održavanje.
- Prosječni **povrat investicije** robota je najčešće u periodu manjem od godinu dana.
- **Opasni poslovi** (zavarivanje, strojna obrada, prostori sa zagađenom atmosferom)
- **Jednolični poslovi**
- **Poslovi** koji zahtijevaju **iznimnu preciznost**
- Podizanje i **manipulacija velikim teretima**
- Pomoć u **domaćinstvu**
- Pomoć u **medicini** (operacije, rehabilitacija,...)

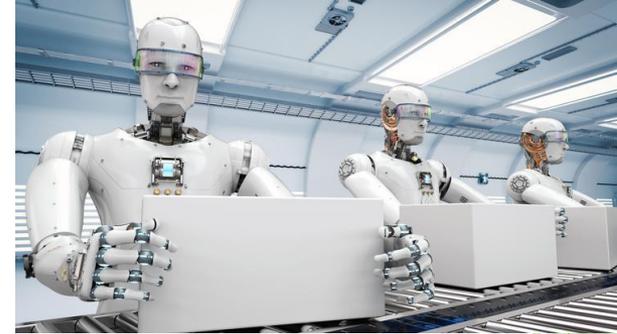
Zaštita na rad



# NEDOSTACI ROBOTIKE

- **Poremećaji na tržištu rada**
- Opasnost da bi umjetna inteligencija dosegla stupanj tzv. **superinteligencije** koja bi bila “jača” od ljudi u gotovo svim kognitivnim zadacima
- Stephan Hawking, Elon Musk, Bill Gates i dr. izražavaju zabrinutost zbog sigurnosti UI
- iako se kod superinteligencije ne može očekivati da može pokazivati emocije poput ljubavi i mržnje pa ne može biti dobronamjerna ili zlonamjerna, određeni ljudi mogli bi je programirati tako da ima razarajuće učinke
- **Etički, sigurnosni i pravni aspekti**

# ZAKLJUČAK

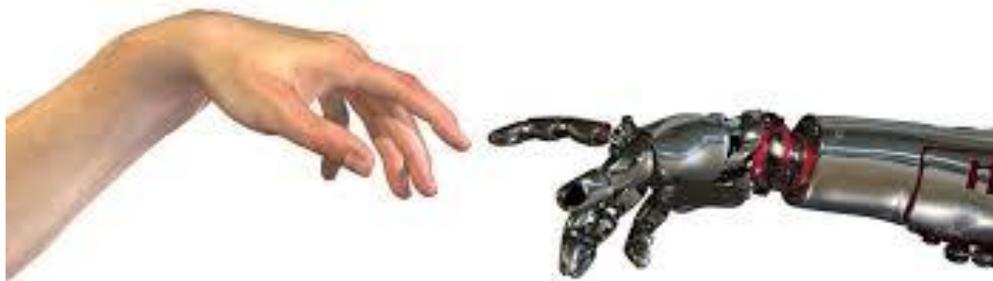


- Sve veća aplikacija umjetne inteligencije omogućuje pristup velikoj količini podataka i upotrebu u različitim radnim procesima
- Uloga pametnih i autonomnih robota sve je veća
- Nemoguće je predvidjeti sva djelovanja samostalnih robota u budućnosti
- Postoji zabrinutost o razvoju superinteligencije koji radi slično ljudskom mozgu

**ne treba nas zabrinjavati UMJETNA  
INTELIGENCIJA**



**treba nas zabrinjavati  
LJUDSKA NEINTELIGENCIJA**



# HVALA NA PAŽNJI



[zdravo.radno.mjesto@gmail.com](mailto:zdravo.radno.mjesto@gmail.com)