



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

DIGITALNA TRANSFORMACIJA I ROBOTIZACIJA IZ PERSPEKTIVE ZNR

dr. sc. Damir Kralj

Veleučilište u Karlovcu, Odjel sigurnosti i zaštite

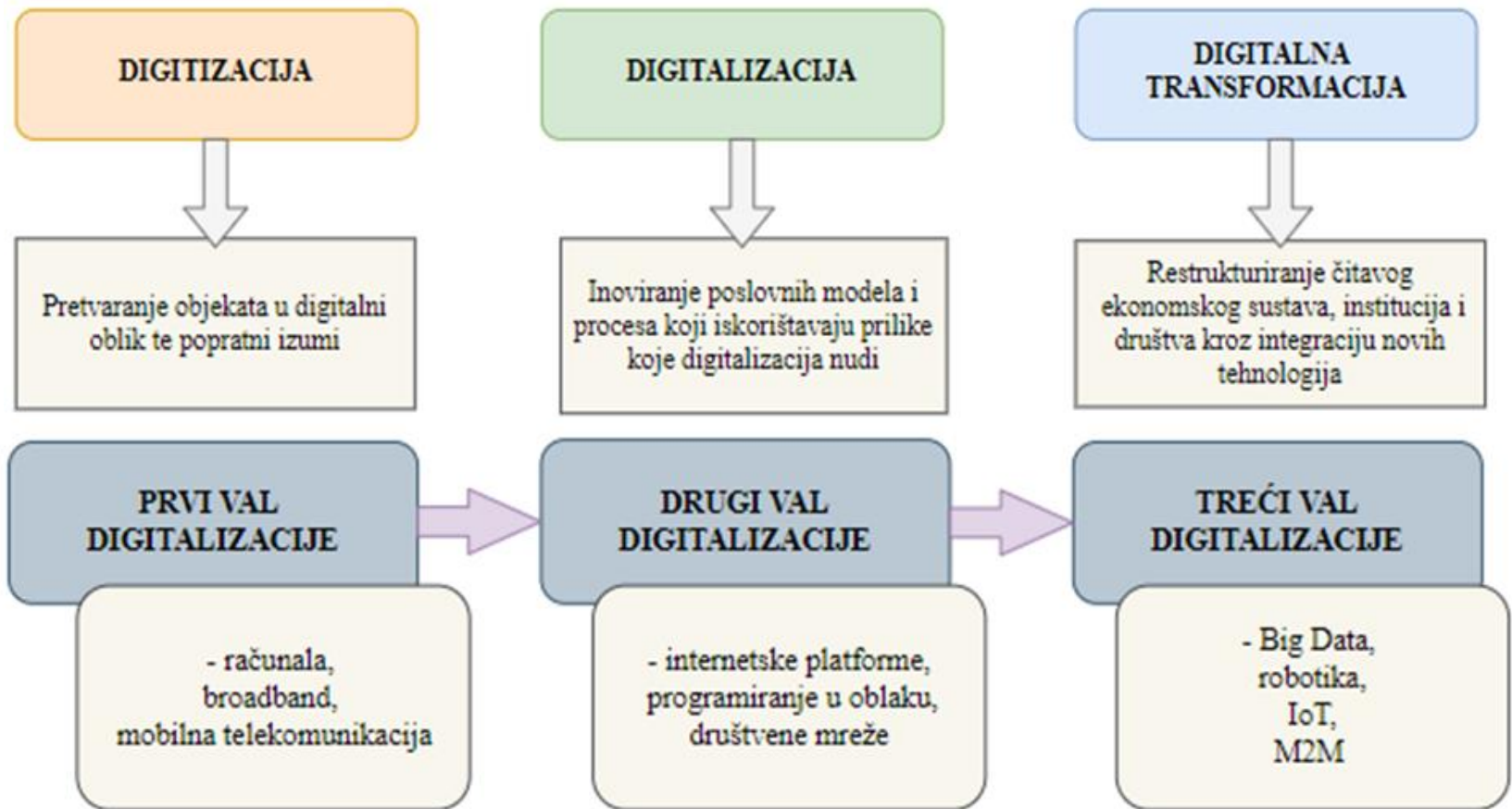
Stručni skup povodom obilježavanja Nacionalnog dana zaštite na radu
Zagreb, 28. travnja 2023.

DIGITALNA TRANSFORMACIJA (DT) ???

- ❖ **Odnosi se** na intenzivnu primjenu digitalne tehnologije i resursa => novi prihodi, poslovni modeli i načini poslovanja.
- ❖ **Uključuje** temeljitu promjenu u organizaciji i načinu tradicionalnog poslovanja primjenom suvremenih digitalnih tehnologija, inovativne digitalne platforme i novih poslovnih modela.
- ❖ **Glavni cilj digitalne transformacije** je poboljšanje performansi i brža prilagodba u okruženju koje se neprestano i ubrzano mijenja.

DIGITALNA TRANSFORMACIJA (DT)

Tri faze (vala) digitalizacije:



Tehnološki pokretači (*enablers*) DT => put u novu IR:

1. Internet stvari (engl. *Internet of things*, IoT)
2. Analitika velikih skupova podataka (engl. *Big Data Analytics*),
3. 3D ispisivanje (aditivne tehnologije),
4. Napredna robotika,
5. Pametni senzori,
6. Proširena stvarnost (AR),
7. Računalstvo u oblaku,
8. Skladištenje energije,
9. Umjetna inteligencija (AI),
10. Nanotehnologija,
11. Sintetička biologija,
12. Simulacija (VR, MR),
13. Sučelje čovjek-stroj (HMI),
14. Mobilni uređaji,
15. Kibernetička sigurnost,
16. Kvantno računanje

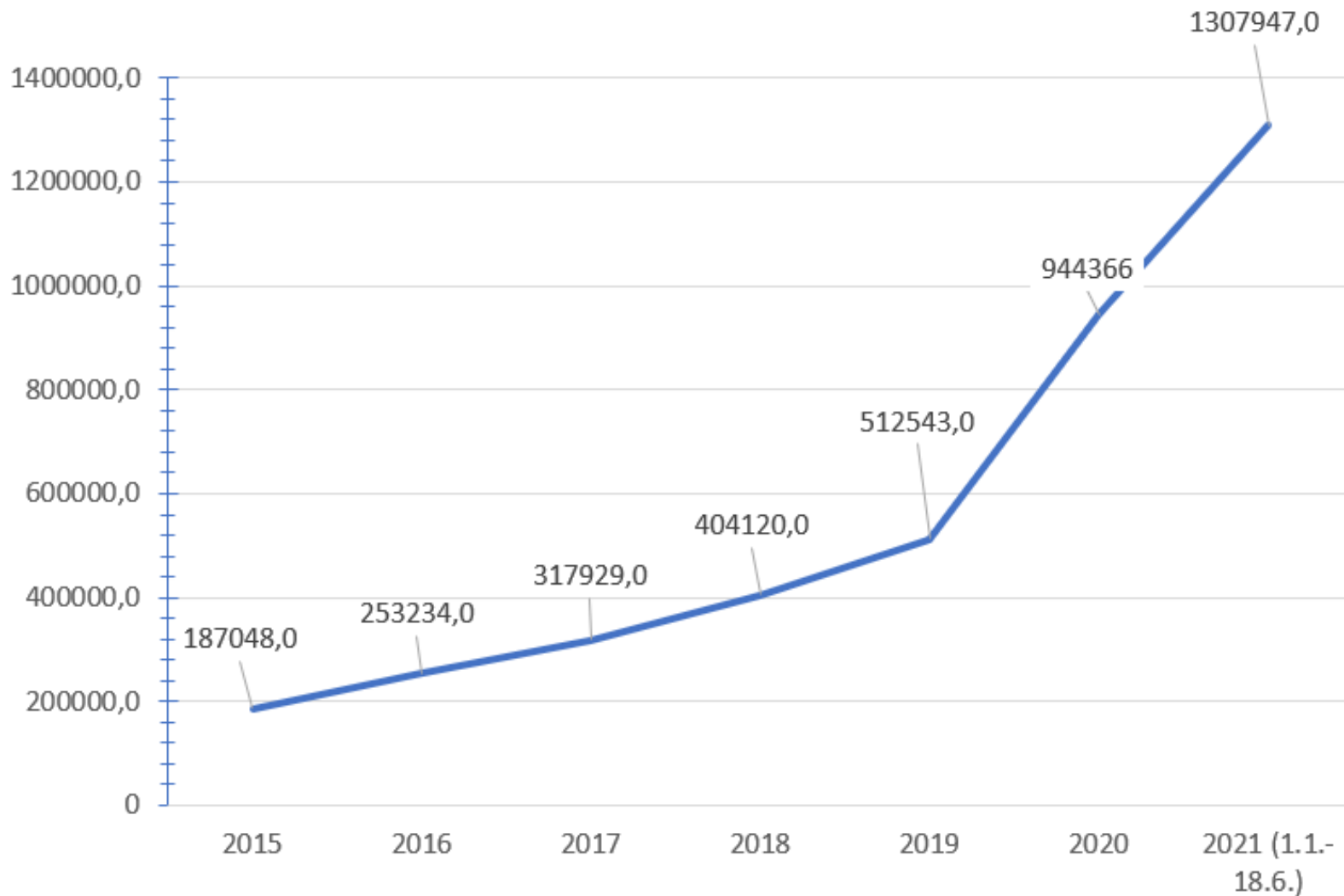
DT u RH (Apsolon):

Problemi provođenja:

- financijski razlozi (troškovi)
- preveliki fokus na postojeće prioritete poslovanja
- nedostatak vremena za provođenje DT (ljudski resursi)
- nedovoljno ulaganje u obrazovanje postojećih kadrova i zapošljavanje novih vrsta stručnjaka
- nedovoljna propusnost spojnih veza na internet i premala ulaganja u širokopropusne mreže
- ne razumijevanje menadžmenta da se povećavanje digitalne spremnosti tvrtke **ne može** postići prebacivanjem odgovornosti na IT odjele => zadaća za upravu i cijelu strukturu tvrtke
- vlada i javni sektor trude se uvesti široki spektar online usluga, no, građani ne reagiraju očekivanom brzinom => COVID19 kriza ubrzala postupak DT



Porast broja korisnika e-Građani od 2015.-2021.



CEZIH ==> u intenzivnom razvoju od 2007.g.



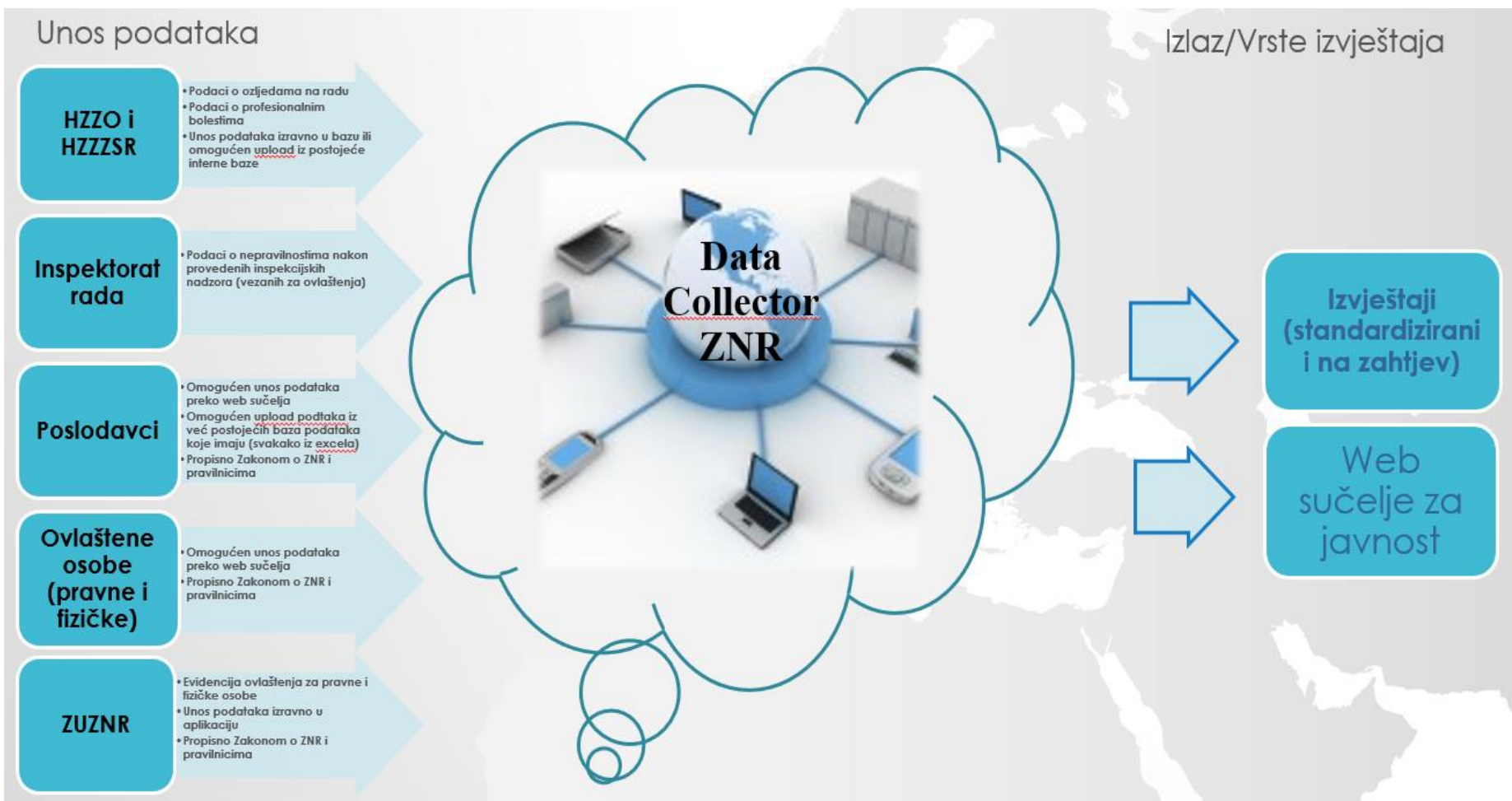
e-Zdravstvo [e-Health] - od ključnog značaja => visok stupanj integracije



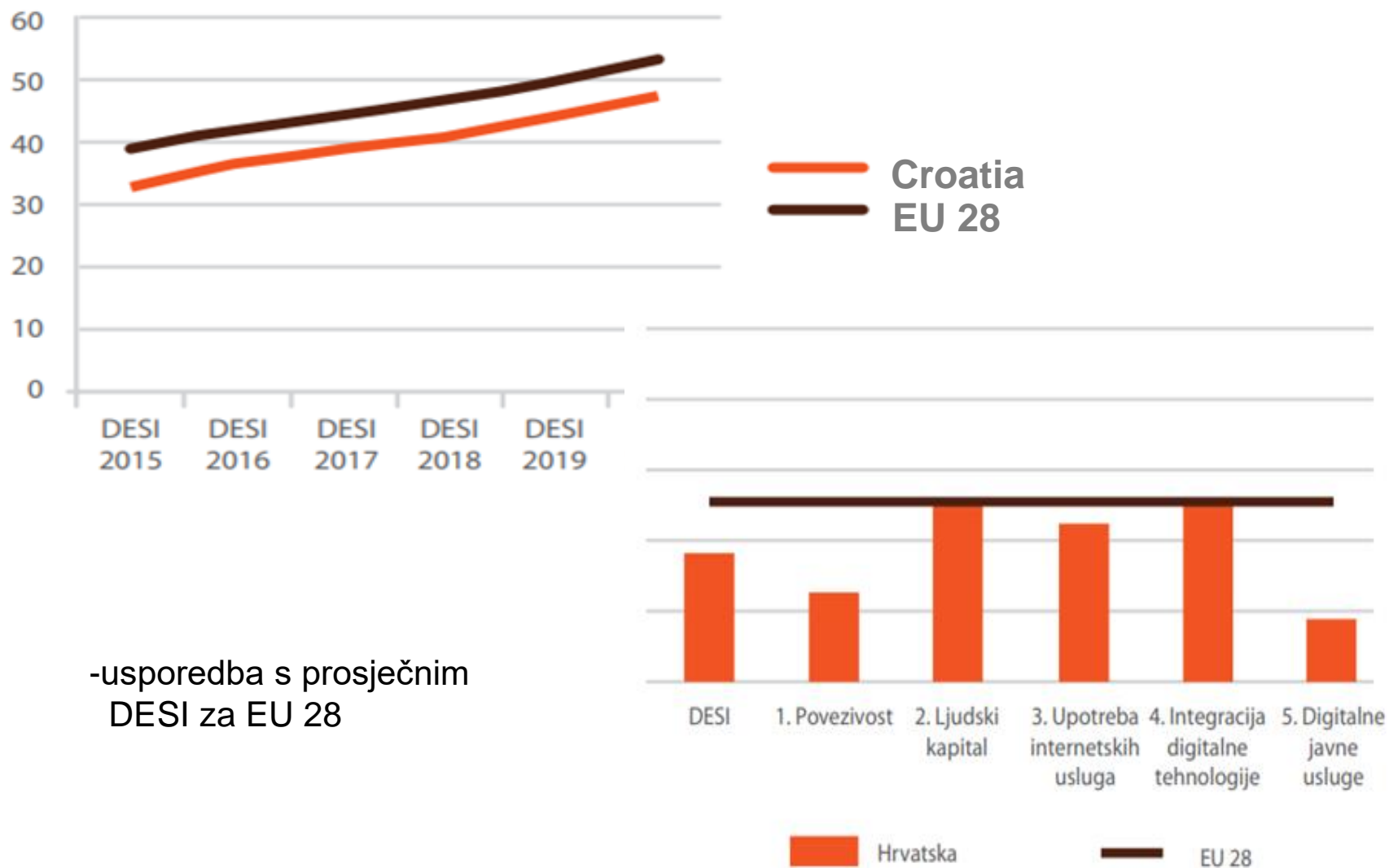
- pacijento-centrički
- e-Recept
- e-Uputnica
- e-Karton (EZK)...



DATA COLLECTOR (SNIS ZNR)



DT u RH (EC – DESI index):

(engl. *Digital Economy and Society Index*, DESI)

DT u RH (IMD – ljestvica digitalne konkurentnosti):

(engl. *The Institute for Management Development, IMD*)

Ljestvica digitalne konkurentnosti temelji se na analizi triju čimbenika:

- **Znanje** (odnosi se na nematerijalnu infrastrukturu, istraživanje, razumijevanje i učenje novih tehnologija – što je podloga za DT)
- **Tehnologije** (okruženje kroz koje se omogućuje razvoj DT)
- **Spemnosti za budućnost** (koliko je gospodarstvo spremno na DT)



2018

1. SAD
2. SINGAPUR
3. ŠVEDSKA
4. DANSKA
5. ŠVICARSKA
6. NORVEŠKA
7. FINSKA
8. KANADA
9. NIZOZEMSKA
10. UK

44. HRVATSKA

2019

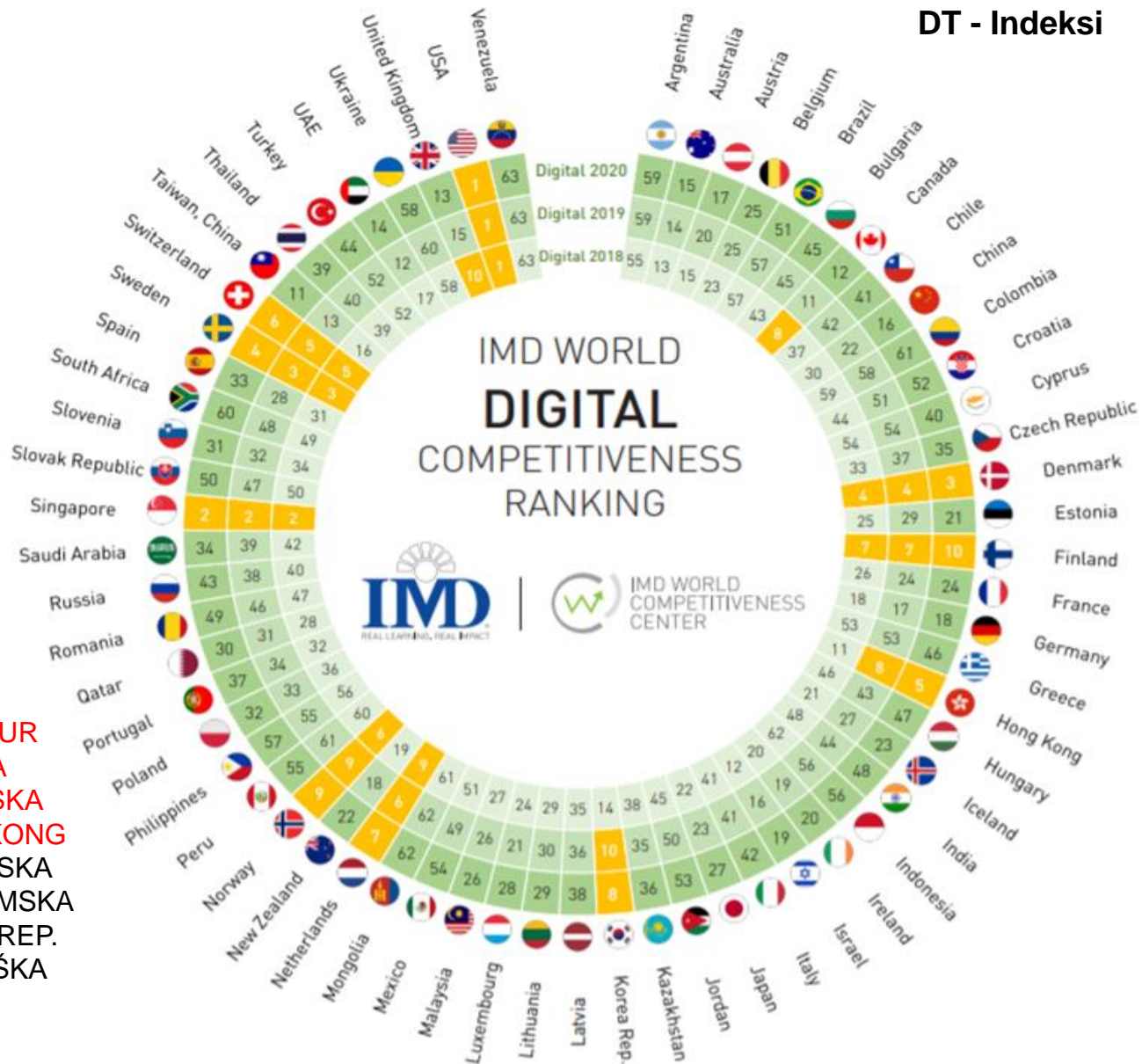
1. SAD
2. SINGAPUR
3. ŠVEDSKA
4. DANSKA
5. ŠVICARSKA
6. NIZOZEMSKA
7. FINSKA
8. HONG KONG
9. NORVEŠKA
10. KOREA REP

51. HRVATSKA

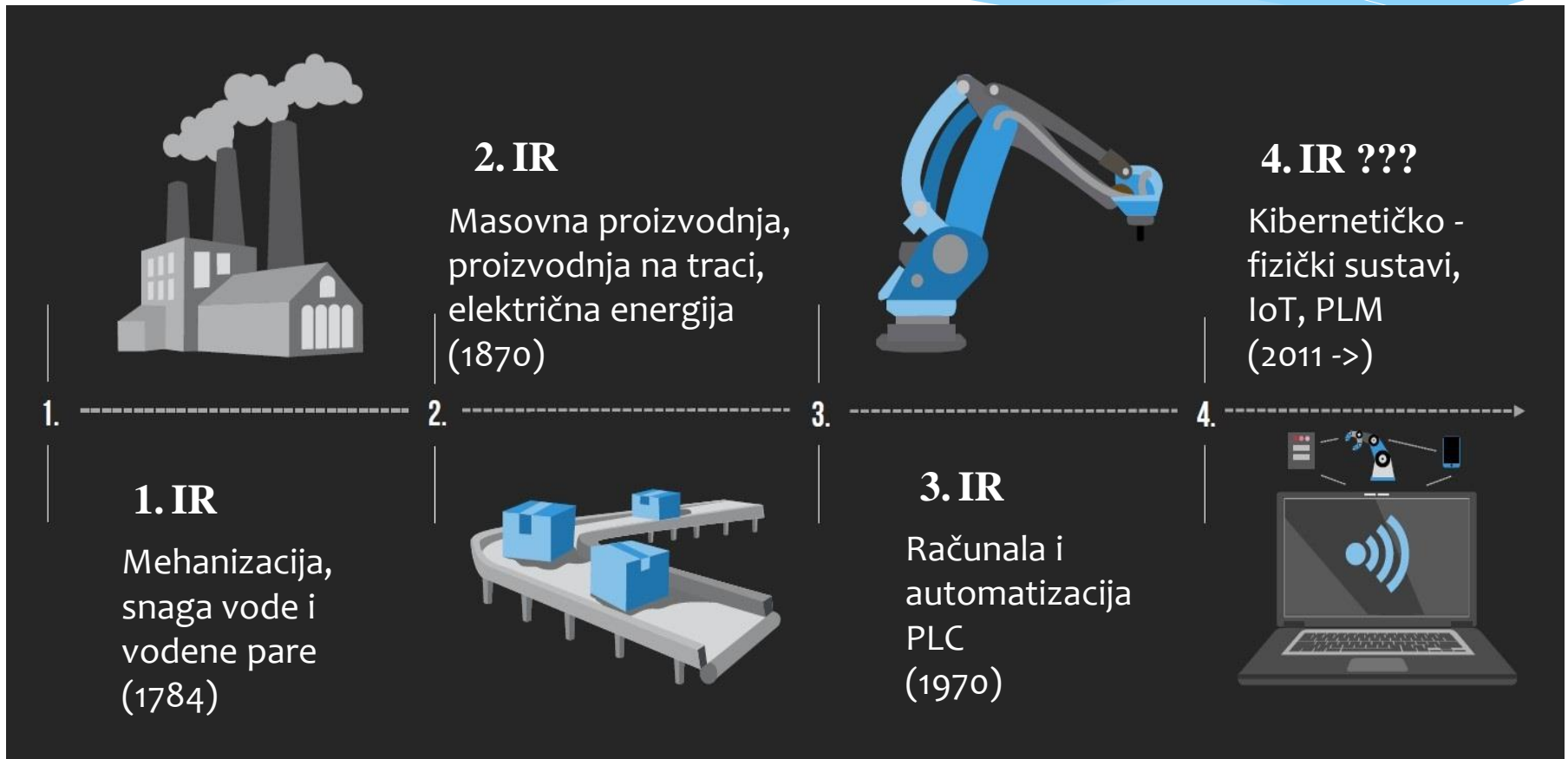
2020

1. SAD
2. SINGAPUR
3. DANSKA
4. ŠVEDESKA
5. HONG KONG
6. ŠVICARSKA
7. NIZOZEMSKA
8. KOREA REP.
9. NORVEŠKA
10. FINSKA

52. HRVATSKA



INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE

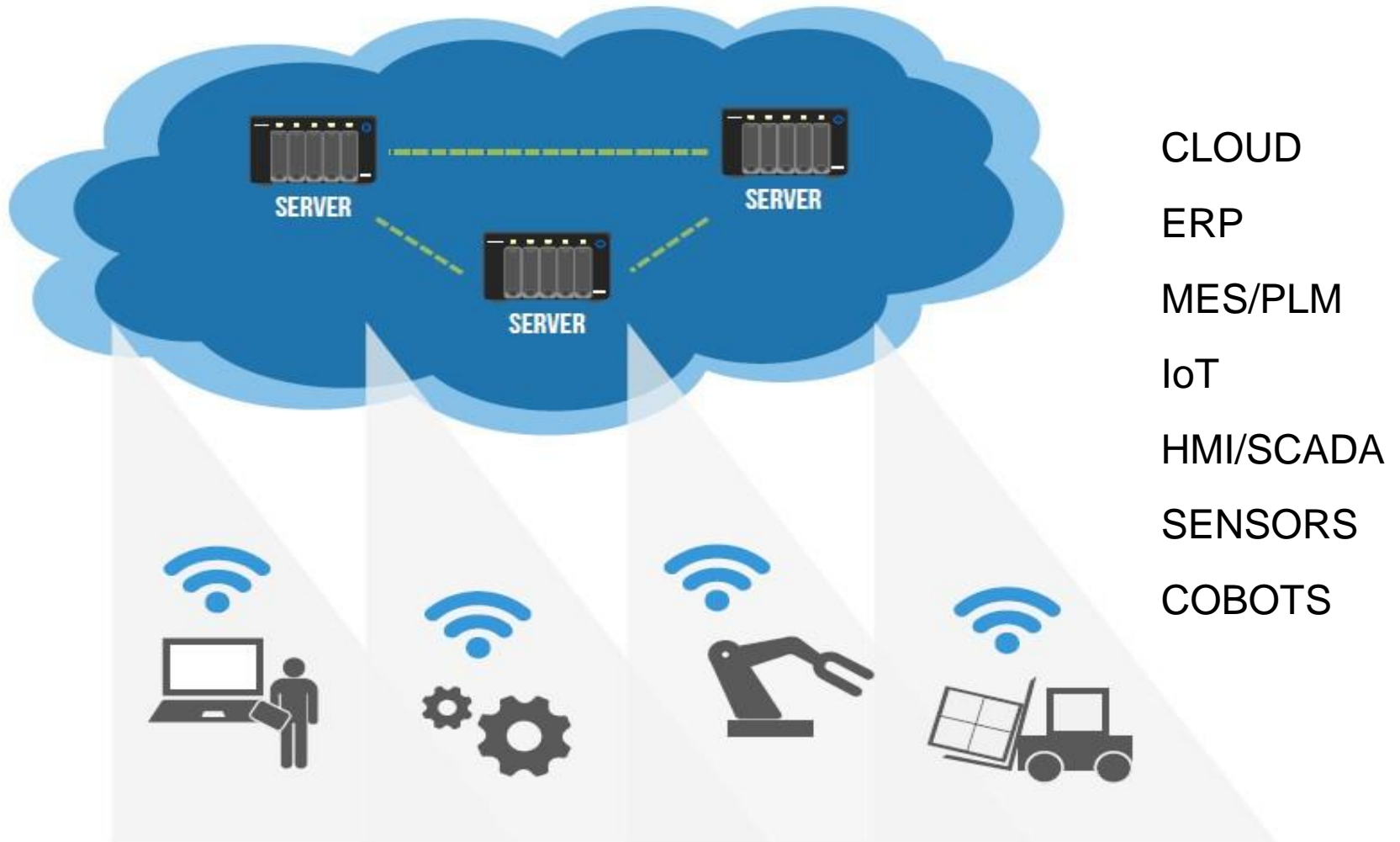


(HGK)

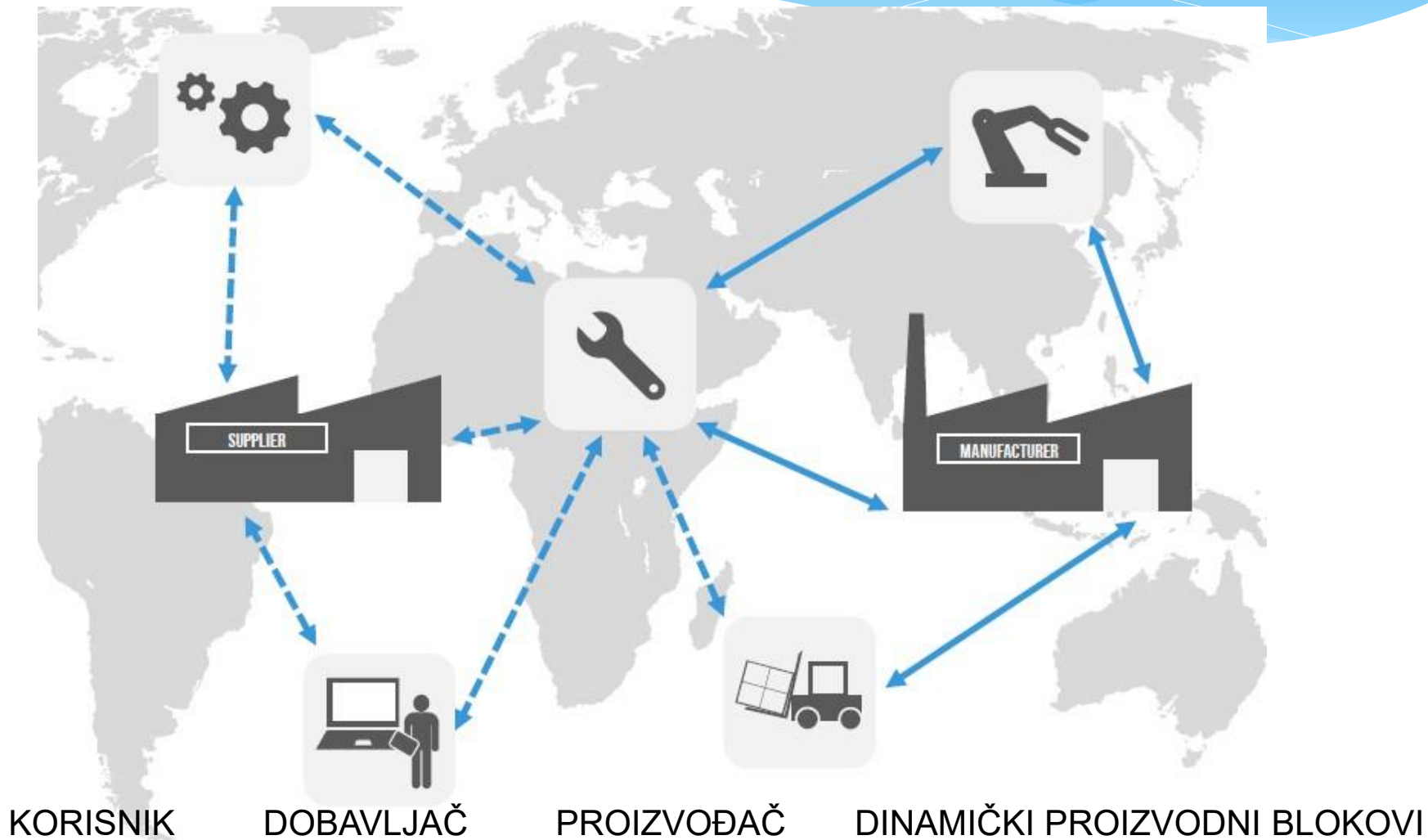
INDUSTRIJA 4.0 (4. IR)

- 2011. - Hannover Messe, „Industrija 4.0“ predstavljena je kao nova strategija razvoja Njemačke industrije
- Baza i regulatorni okvir je tzv. „Pametna tvornica“ ("*Smart factory*") koja se zasniva na organizacijskim načelima:
 - Vertikalna integracija
 - Horizontalna integracija
- napredak DT temeljem napretka ICT unaprjeđuje tzv. **kibernetičko-fizičke sustave** (CPS) koji su operativni temelj "Pametne tvornice"

I4.0 – VERTIKALNA INTEGRACIJA

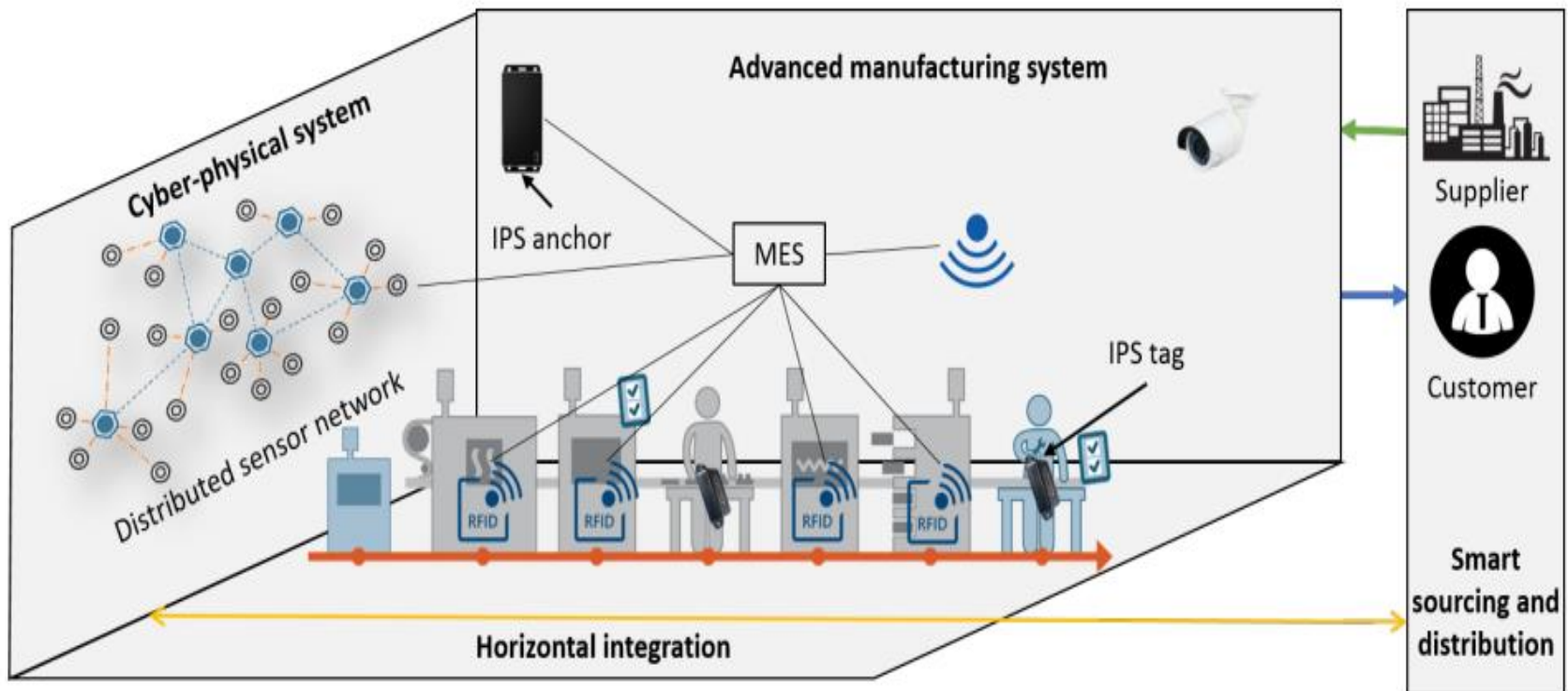


I4.0 - HORIZONTALNA INTEGRACIJA



Model upravljanja unutar Pametne tvornice u I4.0

- pojam "Inteligentnog prostora" (*iSpace*) unutar koncepcije "Operator 4.0":



MES = Manufacturing Execution System
IPS = Indoor Positioning System

INDUSTRIJA 5.0

-usmjerenost čovjeku (radnik je vrijednost, a ne trošak)



-robusnost i otpornost na
krizne situacije

-poštivanje planetarnih granica

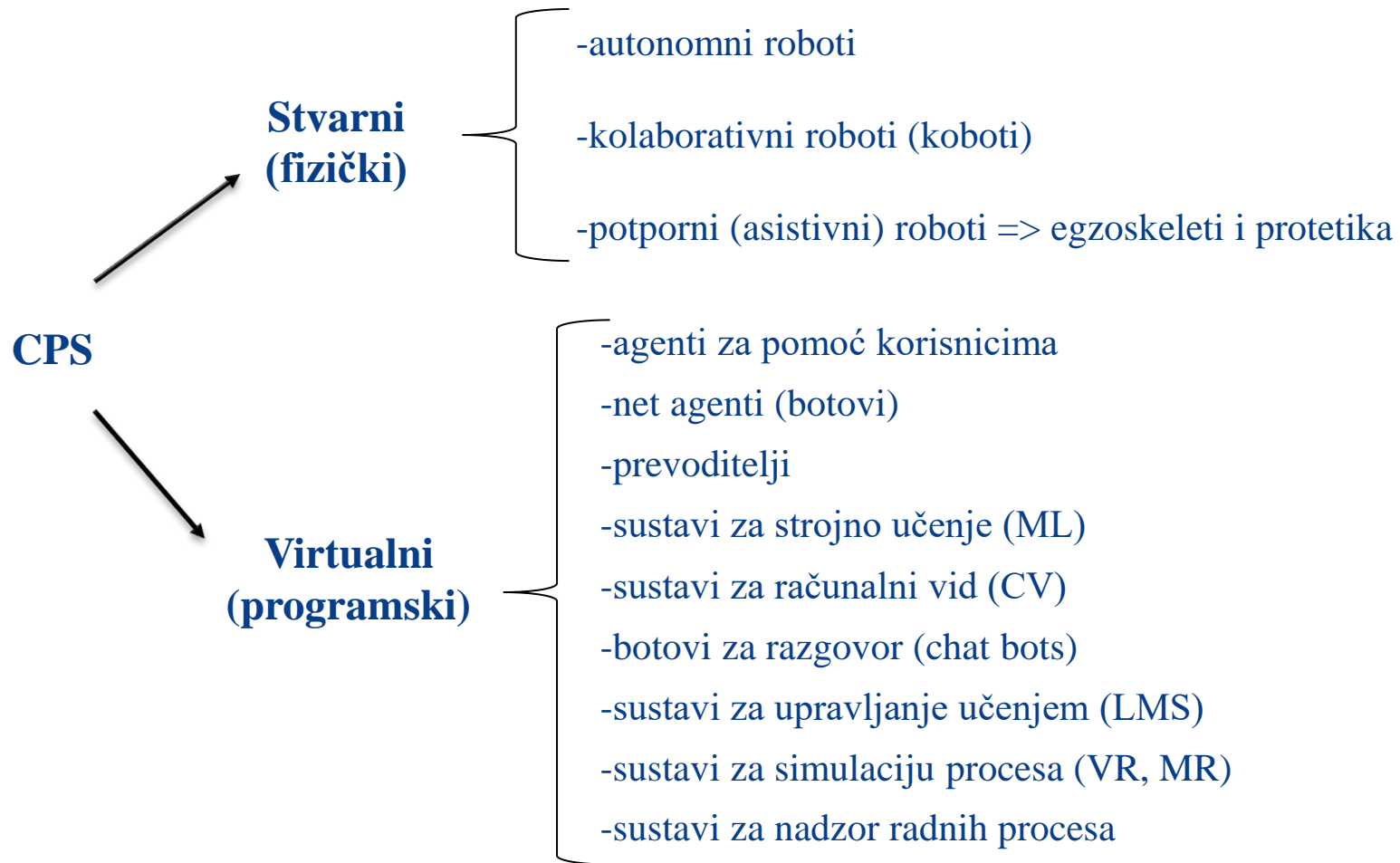
INDUSTRIJA 5.0

- 2015., Njemačka - razvoj I5.0 i dalje se zasniva na intenzivnom tehnološkom razvoju i unaprjeđenju ICT sustava definiranom u koncepciji I4.0.
- No, sama tehnologija i povećanje učinkovitosti nije isključiv cilj ==>, pristup u industriji usmjeren na čovjeka (*human-centric approach*) stavlja temeljne ljudske potrebe i interese u srce proizvodnog procesa.
- Umjesto da pitamo što možemo učiniti s novom tehnologijom, pitamo se što tehnologija može učiniti za nas.
- Umjesto da tražimo od radnika u industriji da svoje vještine prilagode potrebama tehnologije koja se brzo razvija, želimo koristiti tehnologiju za prilagodbu proizvodnog procesa potrebama radnika, npr. da ga/nju vodi i obučava.



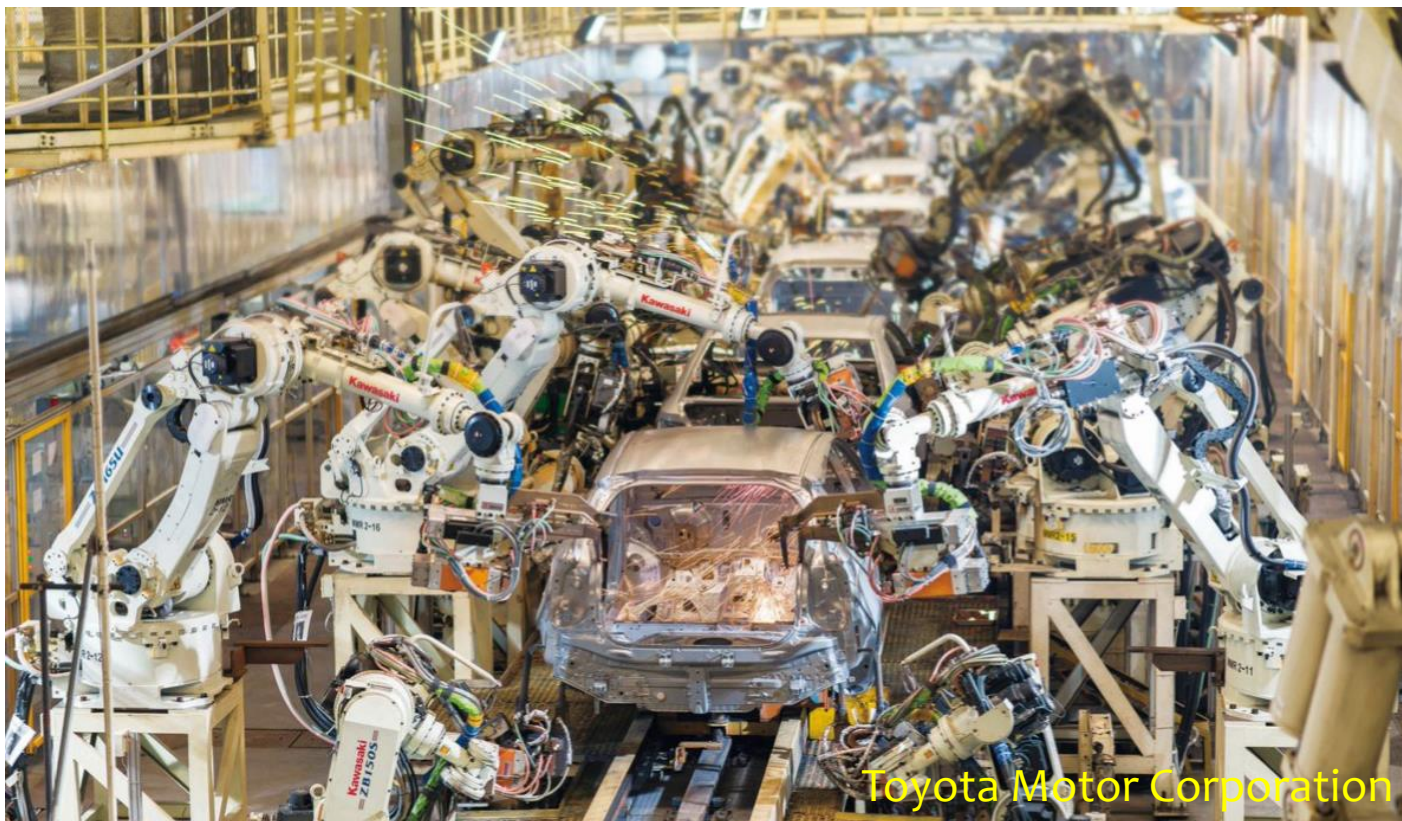
Uključivost ==> Pristupačnost ==> Univerzalni dizajn

KINERNETIČKO-FIZIČKI SUSTAVI (CPS)



Autonomni roboti

– programirane sekvence bez prisustva čovjeka



Kolaborativni roboti (koboti)



Human/robotic collaboration at work (Credit: Universal Robots)

-računalom vođeni, rade zajedno s čovjekom:

- ograničena snaga
- bez oštih rubova i otvorenih pokretnih mehanizama
- napredni senzori za detekciju okoline
- mogućnost ručnog programiranja pokreta

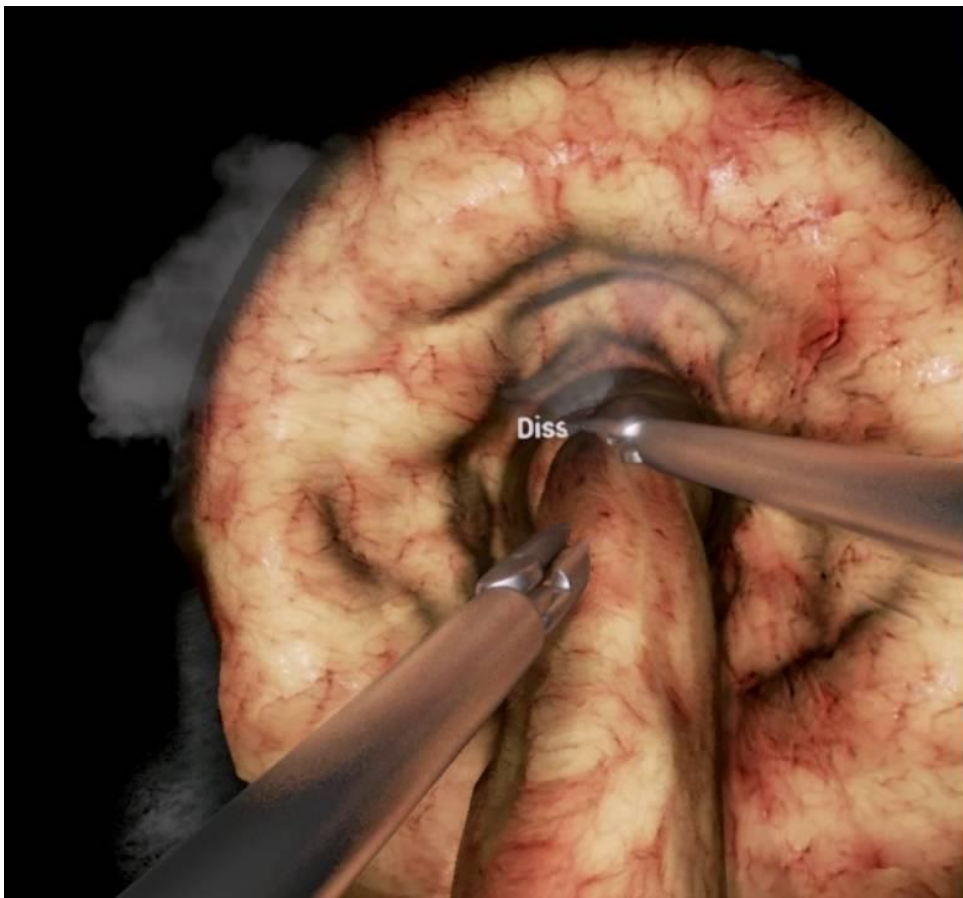
-ručno vođeni:

- čovjek ručno upravlja
- haptička sučelja
- povećanje snage, preciznosti i sigurnosti ljudskog rada



(Foto: PopTok)

-endoskopske robotske operacije (medicinski koboti u kirurgiji)



-robotska operacija prostate u RH:



(www.plivazdravlje.hr)

BCI protetika (EEG, EMG)



(Semantic Scholar)



(CWRU, Functional Neural Interface Lab)

Aktivni egzoskelet

-smanjuje napor i povećava fizičke mogućnosti radnika



Daewoo egzoskelet

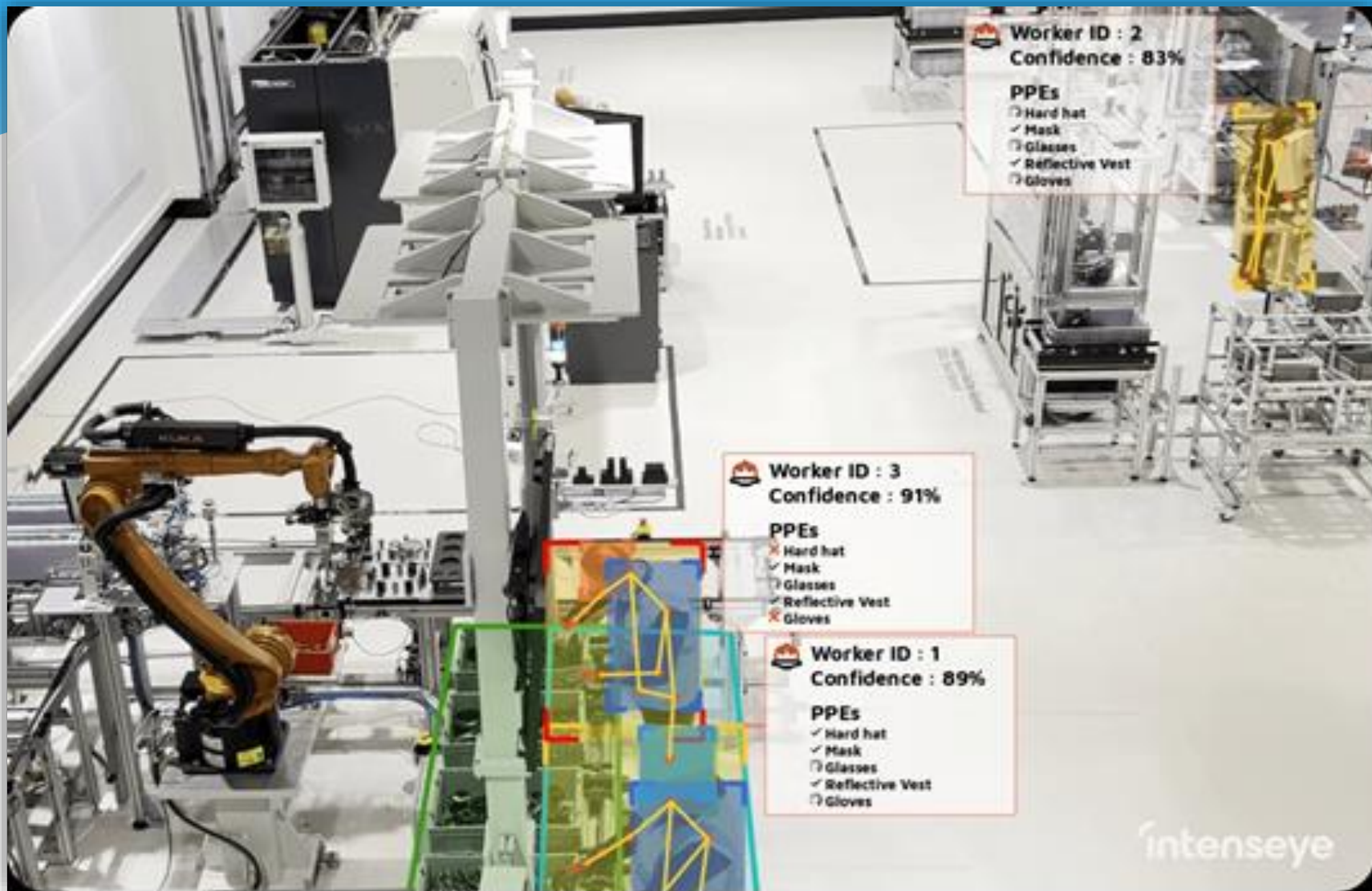


Panasonic AWN-03

Primjer nadzora unutar iSpace (Intenseye)



Primjer nadzora unutar iSpace (Intenseye)



Što ChatGPT "misli" o doprinosu DT i robotike domeni ZNR?

DK

Kako digitalna transformacija i robotika mogu unaprijediti sigurnost i zaštitu zdravlja na radu?



Digitalna transformacija i robotika mogu unaprijediti sigurnost i zaštitu zdravlja na radu na nekoliko načina:

1. **Automatizacija:** Uvođenje robotike i automatizacije u proizvodnju može smanjiti izloženost radnika opasnim materijalima i uvjetima rada, što značajno poboljšava sigurnost i zaštitu zdravlja na radu.
2. **Upotreba senzora i IoT-a:** Senzori i IoT (Internet of Things) tehnologija mogu se koristiti za prikupljanje podataka o radnom okruženju, kao što su temperatura, vlažnost, kvaliteta zraka i druge varijable. Ovi podaci mogu se koristiti za nadzor uvjeta rada i poboljšanje sigurnosti na radnom mjestu.
3. **Analiza podataka:** Analiza podataka može se koristiti za identificiranje rizika i poboljšanje sigurnosti i zaštite zdravlja na radu. Primjerice, korištenje strojnog učenja i analitičkih alata za prepoznavanje uzoraka u podacima o sigurnosti može pomoći u otkrivanju rizičnih situacija i identificiranju mjera za sprječavanje nesreća.

4. Nadzor na daljinu: Daljinski nadzor može se koristiti za nadgledanje radnika na udaljenim ili opasnim mjestima. Primjerice, upotreba dronova za inspekciju i nadzor na visokim nadmorskim visinama ili drugim teško dostupnim područjima može smanjiti rizik od nesreća.
5. E-learning: Digitalna transformacija omogućuje uvođenje e-learning platformi i drugih digitalnih alata za obuku i osposobljavanje radnika za sigurno i zdravo radno okruženje.

Ukupno gledano, digitalna transformacija i robotika mogu unaprijediti sigurnost i zaštitu zdravlja na radu primjenom novih tehnologija koje mogu smanjiti rizik od nesreća, poboljšati nadzor i analizu podataka, te pružiti obuku radnicima na siguran i učinkovit način.

A decorative graphic consisting of several overlapping, wavy, light blue shapes that create a sense of movement and depth, positioned in the upper half of the slide.

Hvala na pozornosti !!!