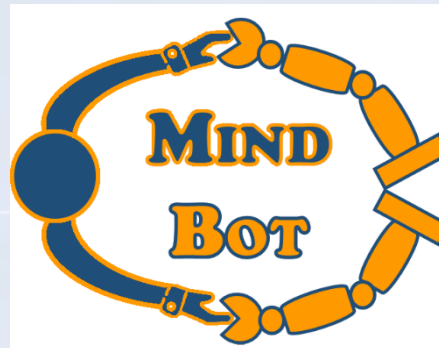




MINISTARSTVO RADA, MIROVINSKOGA  
SUSTAVA, OBITELJI I SOCIJALNE POLITIKE

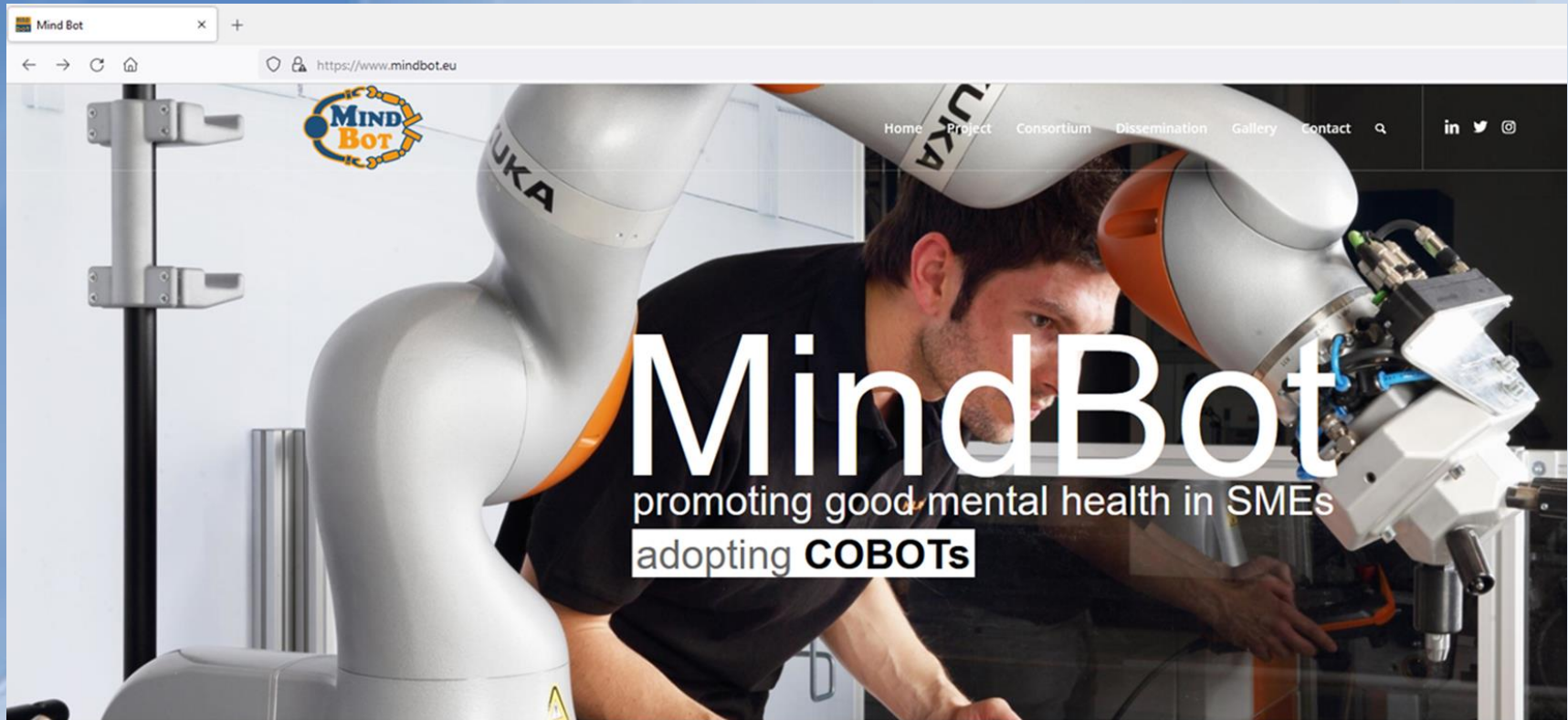
# Promicanje mentalnog zdravlja radnika koji rade sa suradničkim robotima u industriji 4.0

*Mental Health promotion of cobot  
Workers in Industry 4.0*



16. ožujka 2023.

Snježana Štefok,  
Ministarstvo rada, mirovinskoga  
sustava, obitelji i socijalne politike



Ovaj projekt financira se sredstvima iz programa  
Europske unije za istraživanja i inovacije Obzor 2020.  
na temelju sporazuma o dodjeli bespovratnih  
sredstava br. 847926.



## ***Mental Health promotion of cobot Workers in Industry 4.0***

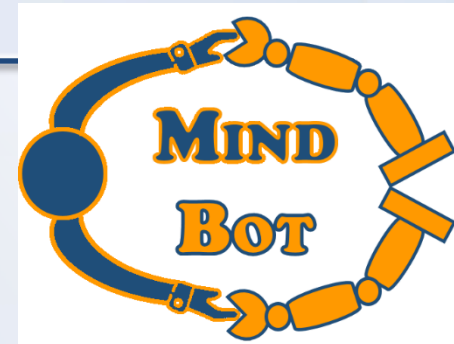
□ *Promicanje mentalnog zdravlja radnika koji rade s kobotima u industriji 4.0*

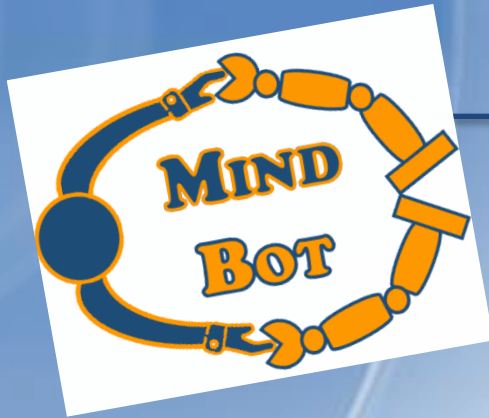
***Želimo dizajnirati radna mjesta na kojima se razina izazova i težina radnih zadataka poklapaju sa sposobnostima i vještinama radnika, kako bi se pospješila i podržala motiviranost i angažman radnika koji komuniciraju i rade sa suradničkim robotima – kobotima, te da se posao obavlja na fleksibilan i personaliziran način.***

***Projektni konzorcij***



Okvirni program EU za  
istraživanje i inovacije  
Obzor 2020.





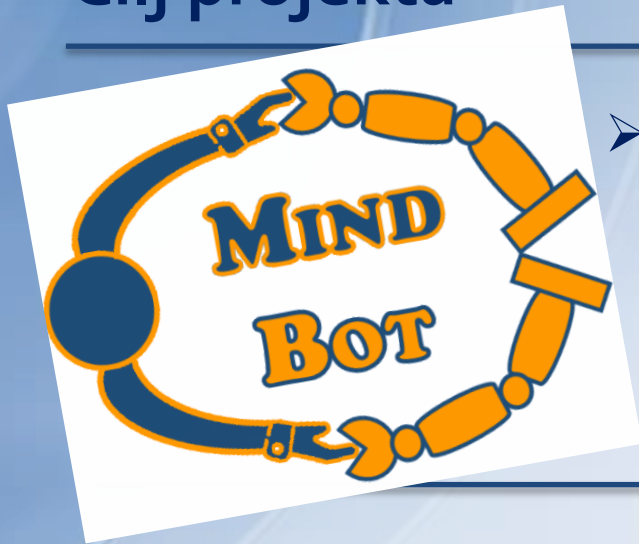
## Projektni partneri

- IRCCS – Associazione la Nostra Famiglia 'Istituto Scientifico Eugenio Medea' - MEDEA
- Università degli Studi di Milano - UMIL
- Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GMBH - DFKI
- KUKA Deutschland GMBH - KUKA
- Universität Augsburg - UAU
- BIORICS NV - BIORICS
- Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet u Rijeci - FFRI
- Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike - MROSP



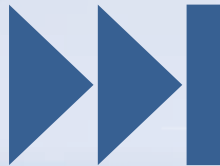
## Cilj projekta

---



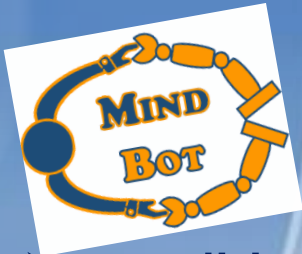
- Identificirati metode i implementirati rješenja za promicanje dobrog mentalnog zdravlja radnika u industriji 4.0, osobito u malim i srednjim poduzećima koja u proizvodne linije uvode suradničke robote
- 

## Svrha



*Olakšati aktivan i pozitivan stav radnika kojim se promiče dobro mentalno zdravlje i sprječava negativno iskustvo tjeskobe ili dosade i apatije koje dovodi do mentalnih bolesti*





## Specifični ciljevi

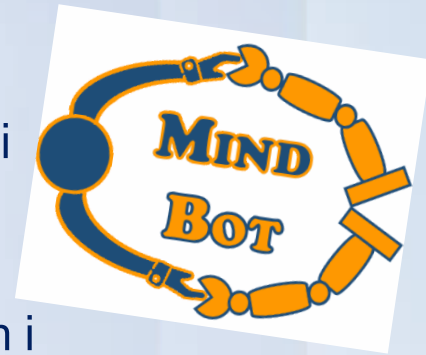
- **Utvrđiti zaštitne čimbenike i čimbenike rizika od stresa koji su povezani s poslom na radnim mjestima na kojima se uvode najsvremeniji suradnički roboti**
- **Redizajnirati sučelje čovjek-stroj i kobot tehnologiju kako bi ih učinili prijateljskima za metalno zdravlje radnika**
- **Uvesti radno mjesto na kojem se usvajaju koboti koji olakšavaju radnicima postizanje optimalnih iskustava u radu s kobotima**
- **Procjena iskustva i ponašanja osoba s poremećajima autističnog spektra (*dijagnosticiran ASD*) tijekom radnih zadataka koji uključuju kobotu-prijatelja mentalnog zdravlja radnika**





## Planirani rezultati

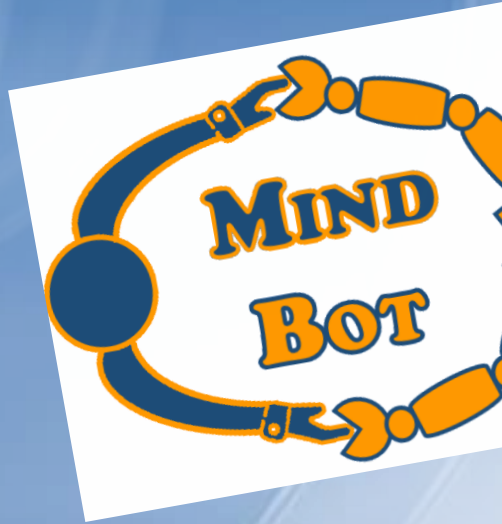
- Izraditi organizacijske smjernice za dizajniranje radnih mjesta u proizvodnji u kojoj sudjeluju koboti s ciljem promoviranja mentalnog zdravlja radnika
- Izraditi tehničke smjernice za dizajniranje kobotu koji je prijatelj radnika i njegova mentalnog zdravlja, te izraditi prototip kobotu MindBot
- Definirati model zapošljavanja osoba s dijagnozom poremećaja autističnog spektra (ASD) u pogonima malih i srednjih poduzeća s kobotima u proizvodnji



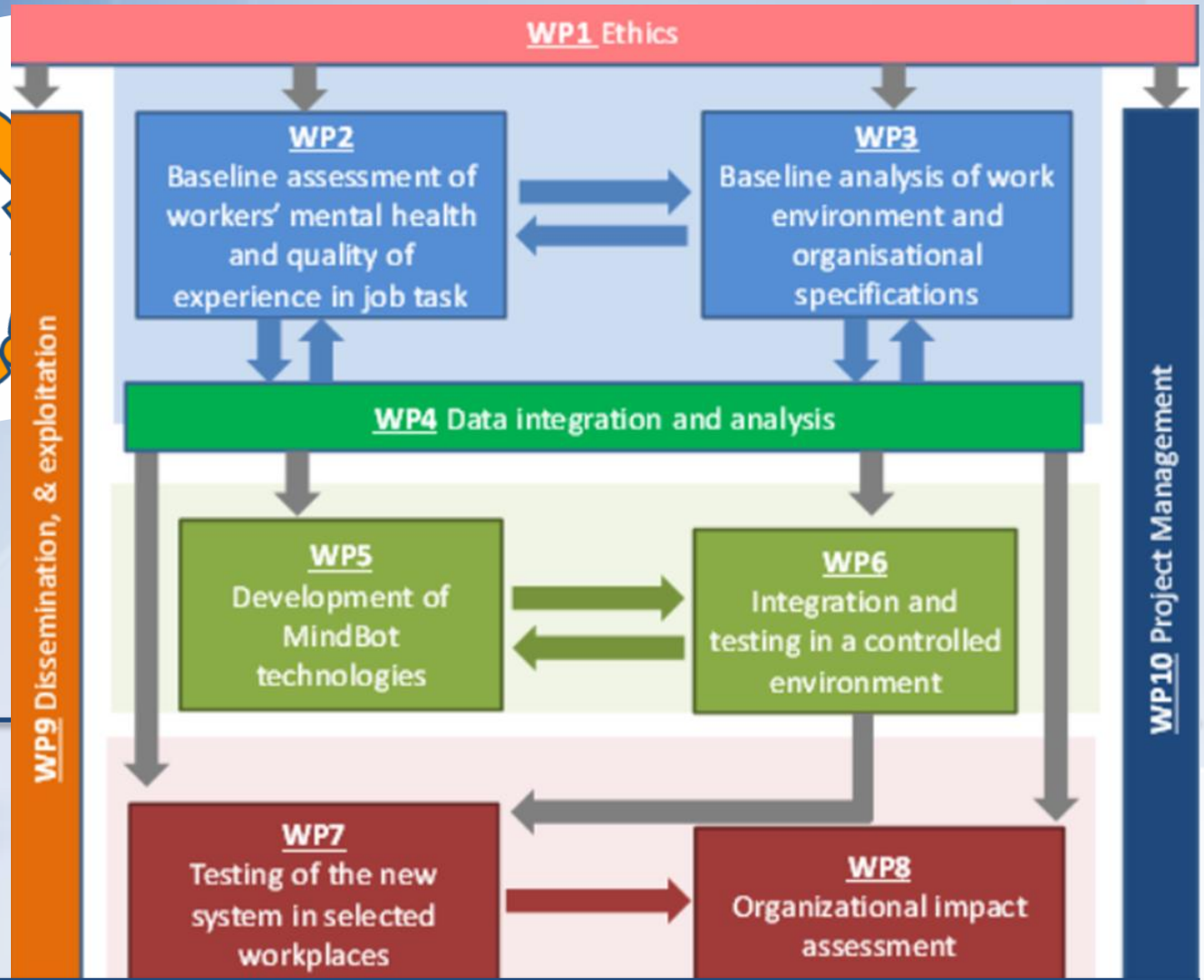
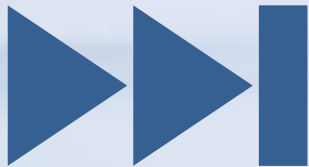
***Vrijednost projekta: 3.908.863,75 EUR***



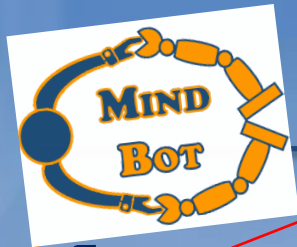
***Razdoblje provedbe: 01.01.2020.-30.09.2023.***



# Radni paketi







# Radni paketi

WP9 Diseminacija/korištenje rezultata

WP1 Etički zahtjevi

WP2 Početna procjena mentalnog zdravlja radnika i kvalitete iskustva u radnom zadatku

WP3 Početna analiza radne okoline i organizacijskih specifikacija

WP4 Integracija podataka i analiza

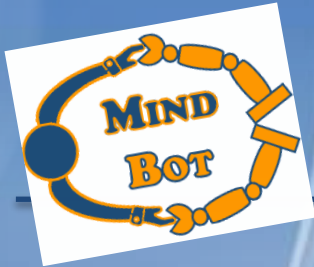
WP5 Razvoj MindBot tehnologija

WP6 Integracija i testiranje u kontroliranim uvjetima

WP7 Testiranje novog sustava na odabranim radnim mjestima

WP8 Procjena organizacijskog učinka

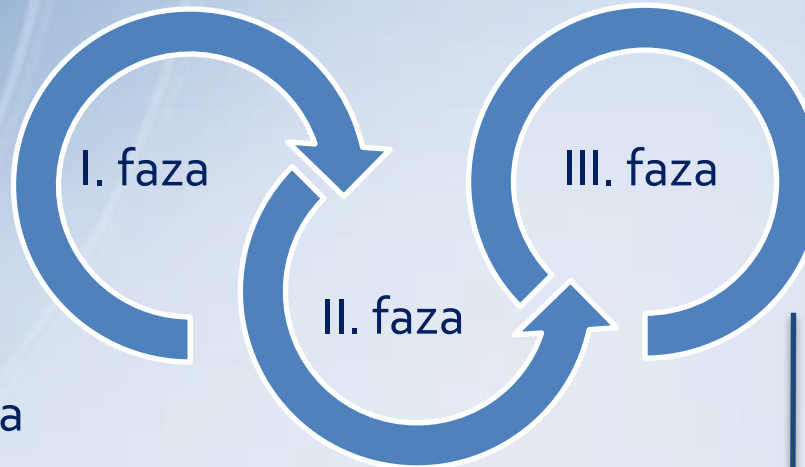
WP10 Upravljanje projektom



## Provedba 'tehničkih paketa' u tri faze

### I. faza: WP2, WP3, Wp4

- Etička pitanja
- Početna procjena mentalnog zdravlja radnika i kvalitete radnog iskustva
- Početna analiza radne okoline i organizacijskih specifičnosti

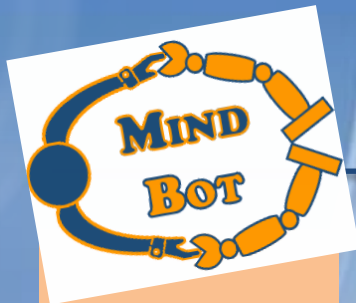
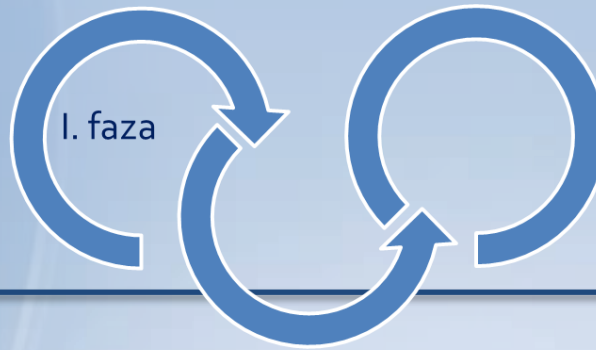


### II. faza: WP5, WP6

- Razvoj, dorada i testiranje MindBot platforme u laboratorijskom okruženju

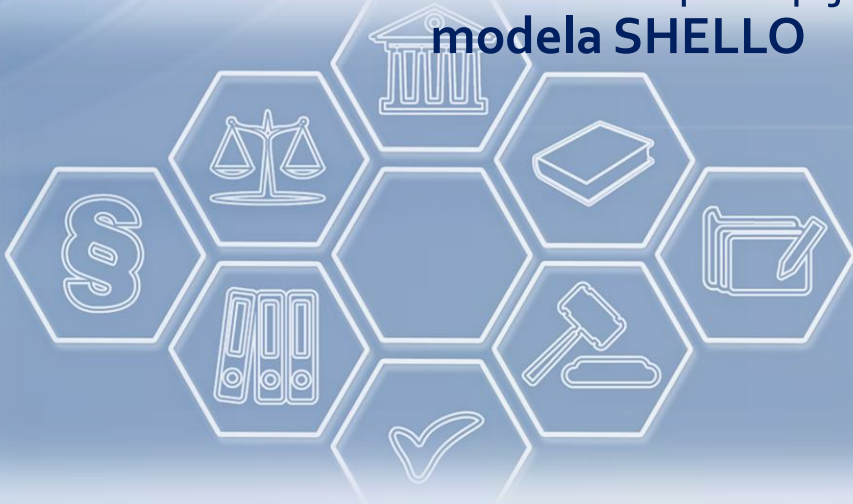
### III. faza: WP7, WP8

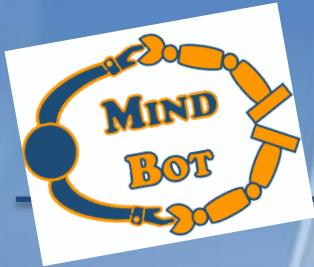
- Implementacija MindBot platforme i organizacijskih intervencija u proizvodnju i testiranje
- Validacija
- Smjernice za dizajniranje radnog mjesta



Postaviti  
etičke  
zahtjeve i  
osigurati  
njihovo  
poštivanje

- Procijeniti mentalno zdravlje i iskustvo radnika
- Identificirati radne zadatke povezane s optimalnim iskustvom naspram zadataka povezanih s iskustvom tjeskobe, apatije i dosade
- Analizirati radno okruženje i organizaciju pomoću terenskih promatranja, intervjua s fokusnim skupinama i organizacijske procjene
- Analizirati prikupljene osnovne podatke temeljem modela SHELLO





## WP<sub>2</sub> Procjena mentalnog zdravlja i iskustva

### ➤ Subjektivno iskustvo

*upitnik – jednokratna primjena:*

- emocionalna dobrobit
- psihička dobrobit
- socijalna dobrobit

*metoda uzorkovanja iskustva –  
ponovljene procjene u tjedan dana*

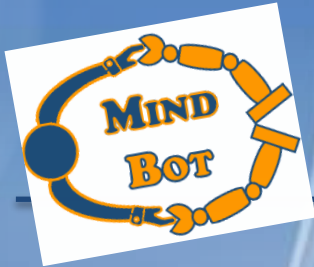
- kognitivna razina
- afektivna razina
- motivacijska razina
- izazovi i vještine u obavljanju poslova

### ➤ Fiziološko mjerenje

- bazalni metabolizam
- fizikalna komponenta
- toplinska komponenta
- ❖ Izračunati potrošnju tjelesne energije za mentalne aktivnosti
- ❖ U vršnom trenutku potrošnje mentalne energije sat vibrira a korisnik identificira stresore



**Prikupiti informacije o svakodnevnom iskustvu radnika i obrascima njihove interakcije s radnom opremom**



## WP<sub>3</sub> *Promatranje i intervjui*

➤ **Terensko promatranje  
*interakcije u proizvodnom procesu:***

- čovjek-kobot
- čovjek-čovjek
- socijalni aspekt
- opis radnih zadataka
- ❖ ***ergonomija hardvera i softvera***

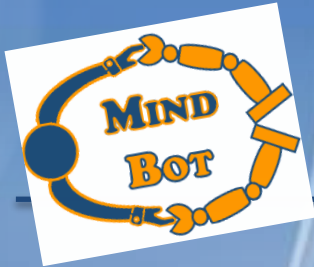
➤ **Fokus grupe  
*polustrukturirani intervjui***

- stil upravljanja
- radna kultura
- razina podrške
- ❖ izvršni direktori
- ❖ voditelji proizvodnog procesa
- ❖ radnici koji rade s kobotima



**Identificirati slabe točke u interakciji  
čovjek-kobot, gdje emocionalno stanje,  
mentalno zdravlje ili udobnost radnika  
mogu biti narušeni**





## WP3

## Organizacijska procjena

### ❖ Kvantitativni pristup

#### ➤ **Subjektivne procjene – stav zaposlenika**

- organizacijska predanost
- radni uvjeti
- zadovoljstvo s poslom
- angažman na poslu
- stav prema radu s kobotima

#### ➤ **Objektivni pokazatelji**

- financijski: prodaja, dobit, radni sati
- mjerenje procesa: mjera učinkovitosti
- mjerenje osoba: fluktuacija, mogućnost osposobljavanja
- sigurnost: stope ozljeda na radu, profesionalne bolesti, izgubljeni dani, izostanci

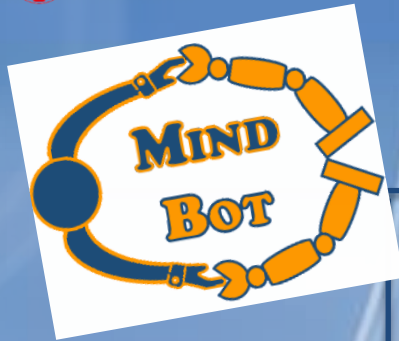
#### ➤ **Obrasci mrežnih odnosa**

- Tijek radnog procesa / aktivnosti
- Dokumenti o radnom procesu

### ❖ Kvalitativni pristup

#### ➤ **Analiza odgovora**

- Što najviše volite na svom poslu?
- Što biste željeli promijeniti na svom poslu?



## SHELLO model

Software  
Hardware  
Environment  
Liveware  
Organization

# Moguće interakcije u radnom okružju

### Čovjek - Organizacija

- komunikacija radnik-rukovoditelj
- trening, aplikacija
- raspodjela zadataka između čovjeka i kobot
- kontrola; zdravlje i sigurnost

### Čovjek

- fizički i mentalni napori; preopterećenost; stres
- nedostatnost kompetencija
- stav o radu s kobotom
- prihvaćanje kobot

### Čovjek - Softver

- radni zadaci
- rad određenim tempom i rasporedom; standardne procedure
- razvoj vještina
- izostanak reakcije kobot

### Čovjek - Okolina

- čovjekov 'upad' u radni prostor kobot
- buka, uvjeti radne okoline
- fizički raspored i pristup
- točke 'priklještenja' od kobot

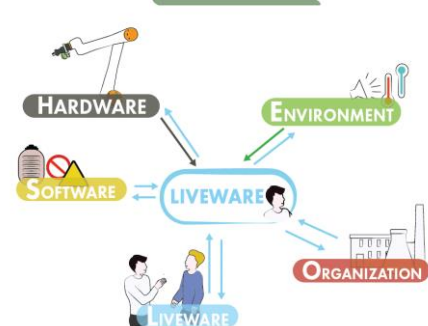
### Čovjek - Hardver

- kolizija; uzrok ozljede
- neočekivano ponašanje tijekom rukovanja
- električna, toplinska opasnost
- vibracije

### Čovjek - Čovjek

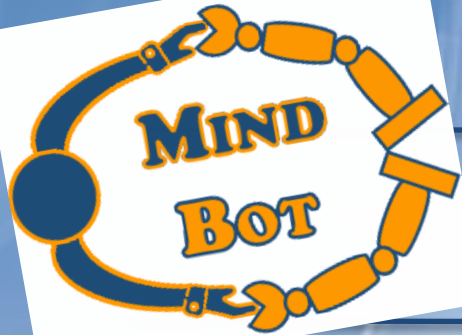
- društvena izoliranost
- timski rad
- povjerenje
- vodstvo – sljedbeništvo
- interakcija čovjek-kobot

### SHELLO MODEL





# Istraživanja i intervencije



## Identificirati

- zaštitne čimbenike i čimbenike rizika od stresa povezanih s radnim mjestom gdje se primjenjuju suvremeni koboti

## Redizajnirati

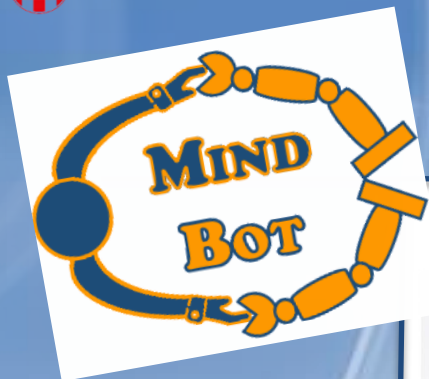
- sučelje čovjek-stroj, kobot tehnologiju kako bi bili prijateljski za mentalno zdravlje radnika

## Primijeniti

- koboti na radnome mjestu kojim bi se olakšalo postizanje optimalnog iskustva radnika

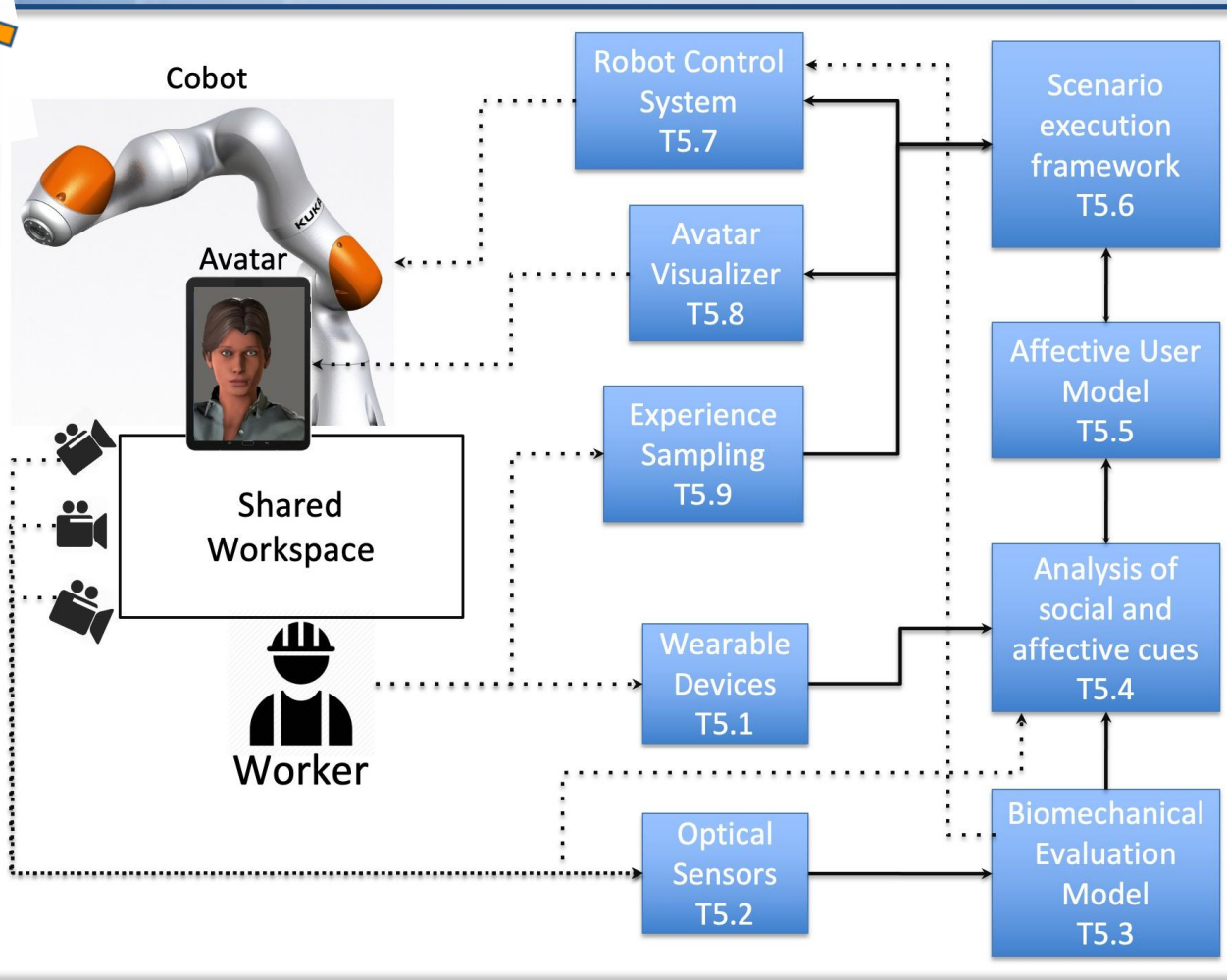
## Evaluirati

- iskustvo i ponašanje osoba s dijagnozom ASD tijekom zadataka koji uključuju koboti kao prijatelje mentalnog zdravlja



# MindBot kobot koncept

Ideja za dizajn  
radnog  
mjesta:  
izazovi i težina  
zadataka  
podudarni  
sa  
sposobnostima  
i vještinama  
radnika

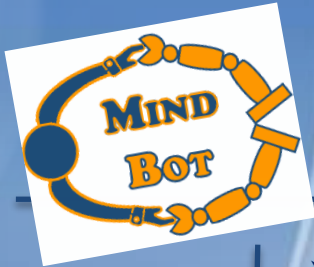






COVID-19





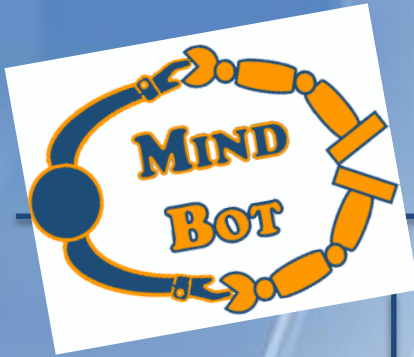
# Upravljanje provedbom projekta

## Rizici



- Poteškoće
    - u uključivanju poduzeća s kobotima
    - angažiranju radnika
    - angažiranju osoba s dijagnozom ASD
  - Stigmatizacija osoba s dijagnozom ASD
  - Ponavljanje istraživanja na radnim mjestima
- Tehnički problemi
    - servisni prekidi
    - loš prijenos podataka
    - nedostatne informacije optičkih senzora
    - Iz informacija putem nosivih senzora i biomehaničke procjene ne mogu se izdvojiti smisleni društveni signali





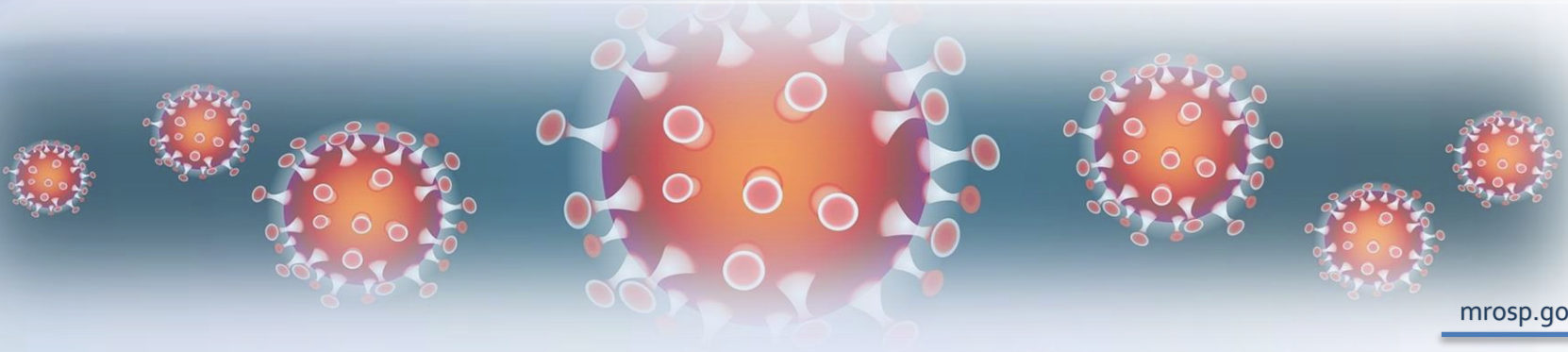
## Lock down i provedba projekta

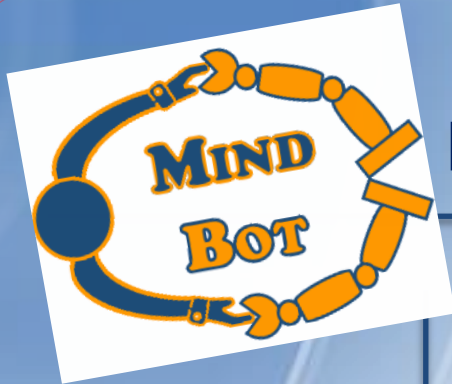
### Izazovi



#### Onemogućen rad na terenu:

- neodaziv poduzeća i nemogućnost ulaska u radne pogone
- nemogućnost osnovne procjene mentalnog zdravlja radnika i kvalitete iskustva u radnom okruženju i na zadatku
- nemogućnost provedbe osnovne analiza radne okoline i organizacijskih specifičnosti
- nemogućnost definiranja detaljnih specifikacija MindBot platforme temeljem terenskog promatranja i istraživanja



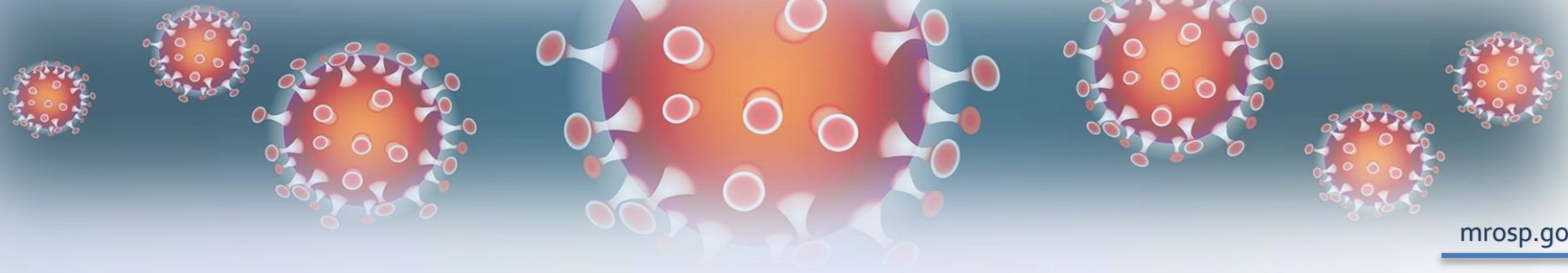


## Lock down i provedba projekta

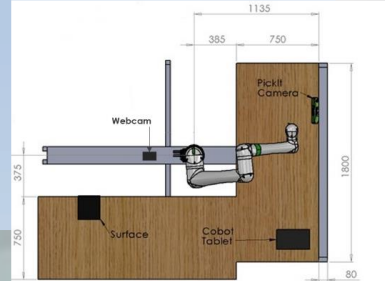
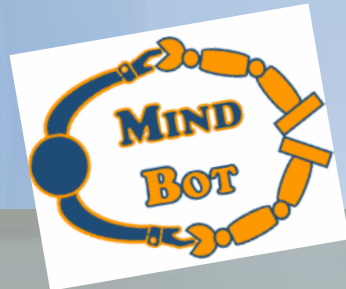
### Poduzete mjere



- **Osmišljen laboratorij za testiranje i angažirani dobrovoljci** – prikupljanje podataka o radu volontera s kobotima
- **Analiza znanstveno-istraživačke literature**
- **Izrada tekstova za stručne časopise**
- **Kontaktirane i uključene velike tvrtke i tvrtke koje ne koriste KUKA koboti**
- **Online upitnici i intervjui**
- **Zatraženo produljenje projekta za 9 mjeseci**
- **Revidiran projektni proračun**







Received: 31 August 2021 | Revised: 15 March 2022 | Accepted: 17 May 2022  
DOI: 10.1002/9781119520932

**REVIEW**

**Physical and mental well-being of workers: a review using the Software-Hardware-Liveware-Organization model**

Fabio A. Storm<sup>1</sup> | Mattia Chiappini<sup>1</sup> | Carlotta  
Elisabeth André<sup>2</sup> | Nadine Reilßner<sup>3</sup> | Ingrid  
Patrick Gebhard<sup>4</sup> | Matteo Malosio<sup>7</sup> | Alberto  
Snježana Stefok<sup>9</sup> | Gianluigi Renj<sup>1</sup> | Alberto

Scientific Institute LIRC, C.S. "Enrico Fermi", Rome, Italy  
Fagocentro, Italy  
University of Applied Sciences, Italy  
University of Applied Sciences, Italy  
University of Applied Sciences, Italy  
University of Applied Sciences, Italy  
University of Applied Sciences, Italy  
University of Applied Sciences, Italy

VOLUME 32, ISSUE 4, JULY 2022

**Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries**

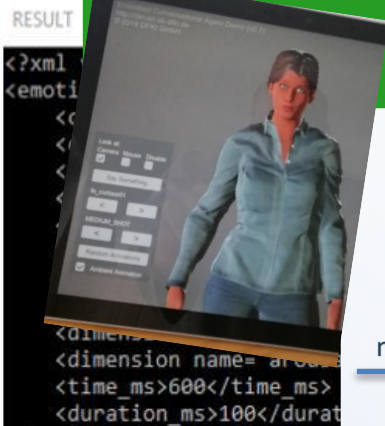
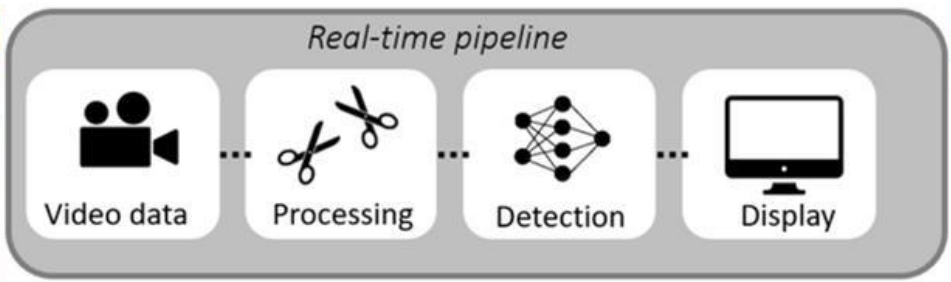
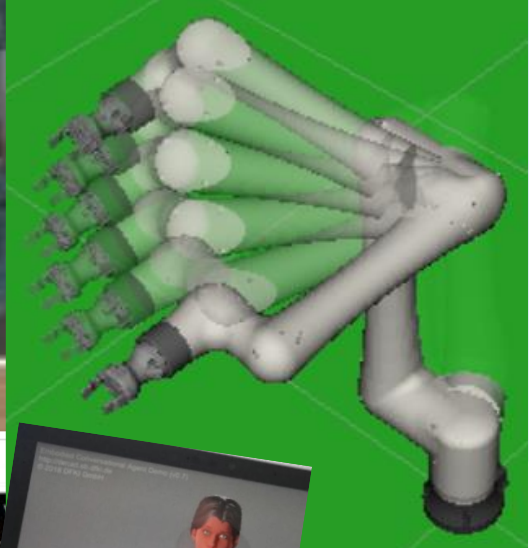
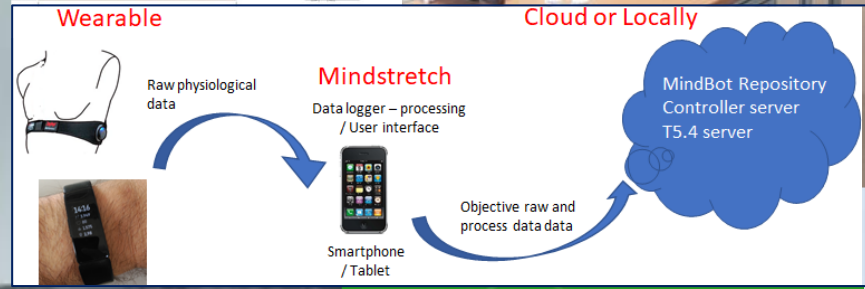
EDITOR: Paul Salmon

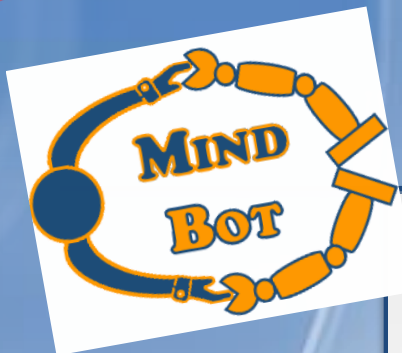
**DISTRIBUTION OF INVESTIGATED FACTORS IN THE LITERATURE USING THE SHELLO MODEL**

**HUMAN-COBOT INTERACTION**

**SHELLO MODEL**

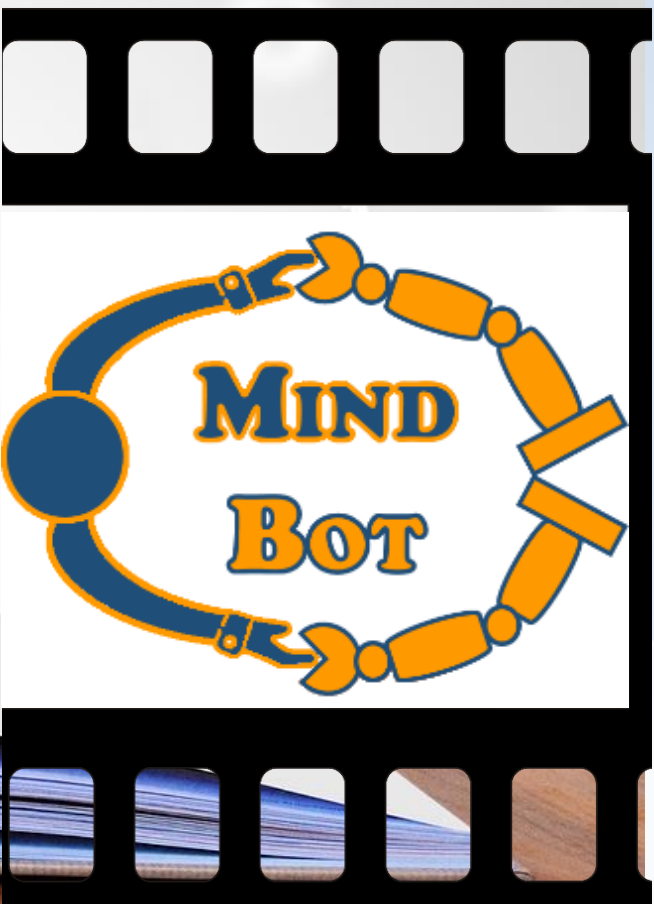
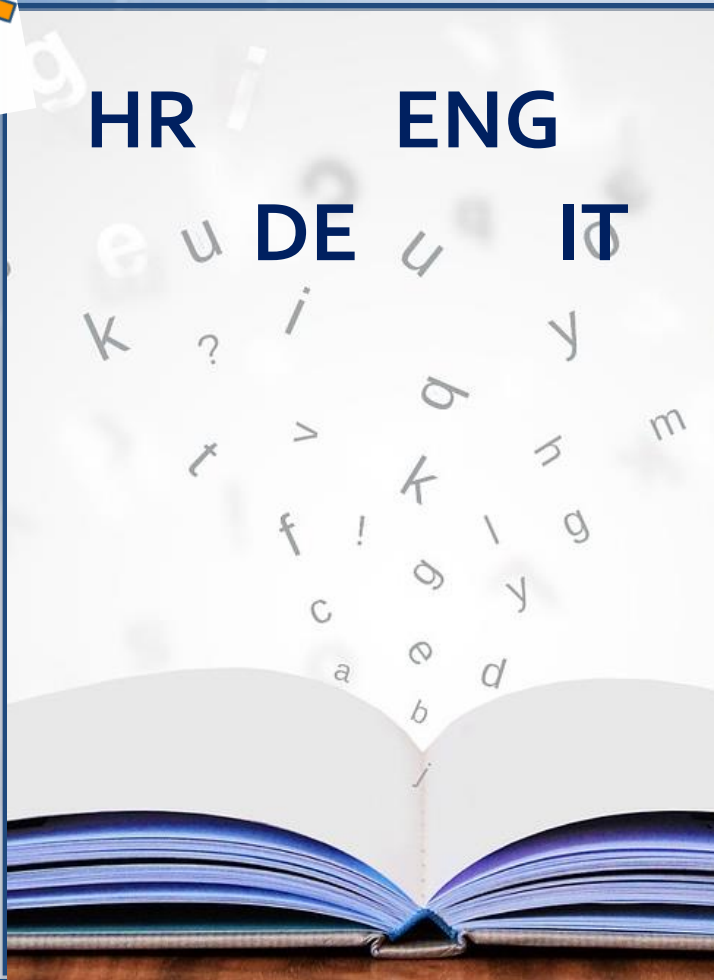
WILEY





# Diseminacija projektnih rezultata

Ministarstvo  
rada,  
mirovinskoga  
sustava,  
obitelji i  
socijalne  
politike







# Hvala na pozornosti!

[www.mindbot.eu](http://www.mindbot.eu)



Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti  
per il Manifatturiero Avanzato  
Consiglio Nazionale delle Ricerche

