



Tehnološka rešitev Pametne tovarne

dr. Marko Šimic

Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko - LASIM,
Katedra za izdelovalne tehnologije in sisteme,
Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani

Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za strojništvo*



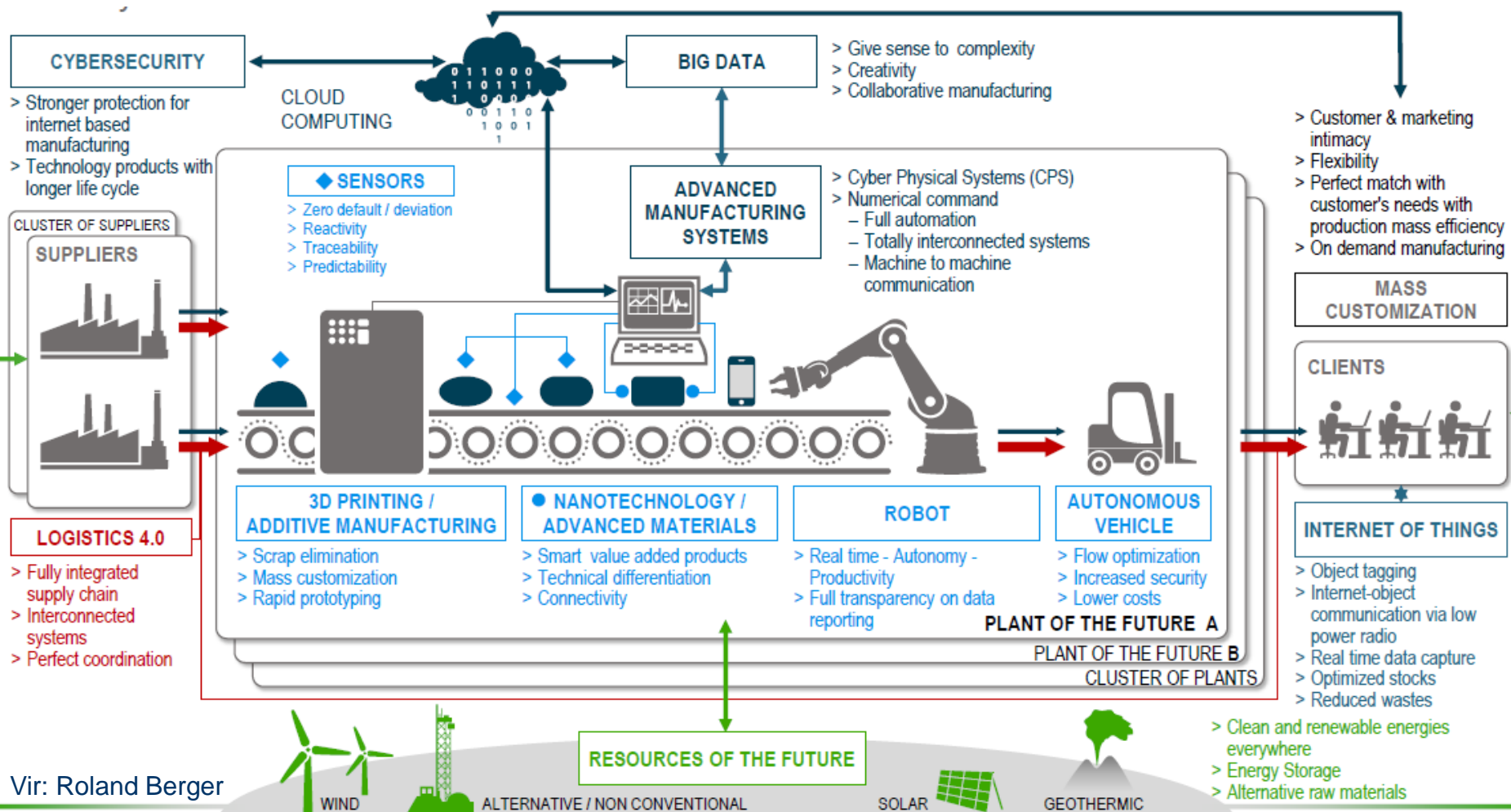
LASIM
LABORATORIJ ZA STREGO, MONTAŽO IN PNEVMATIKO



GOSTOP
Gradniki, orodja in sistemi za
TOVARNE PRIHODNOSTI



„Tovarna 4.0“ – zahteven in nestanoviten trg, izjemno povečana kompleksnost in variantnost izdelkov, vedno krajši časi delovnih ciklov, nenehno spreminjajoči se distribuirani sistemi, ...





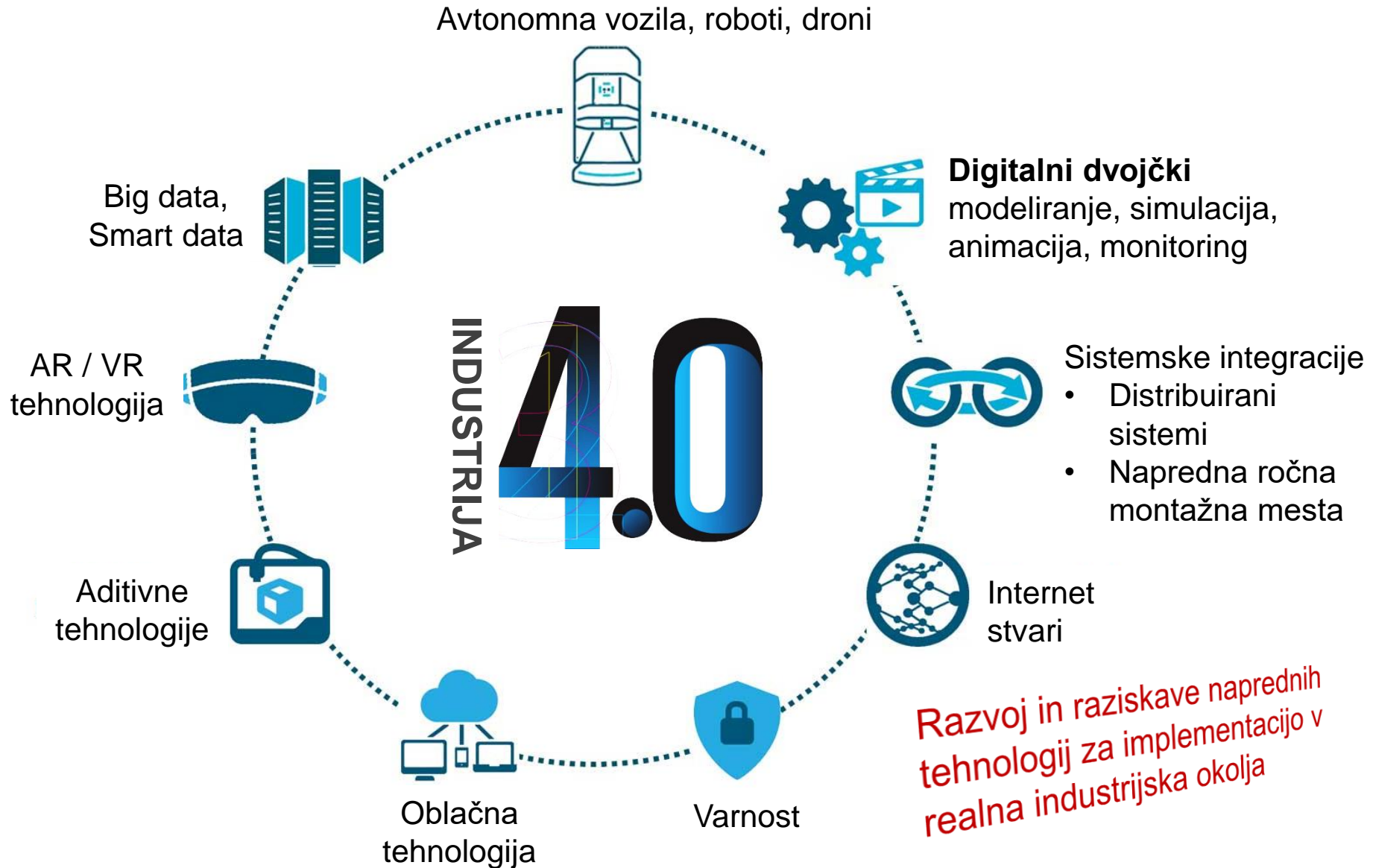
Razvojno-raziskovalno
delo

Pedagoške
dejavnosti

**Demo center
Pametne
tovarne LASIM**

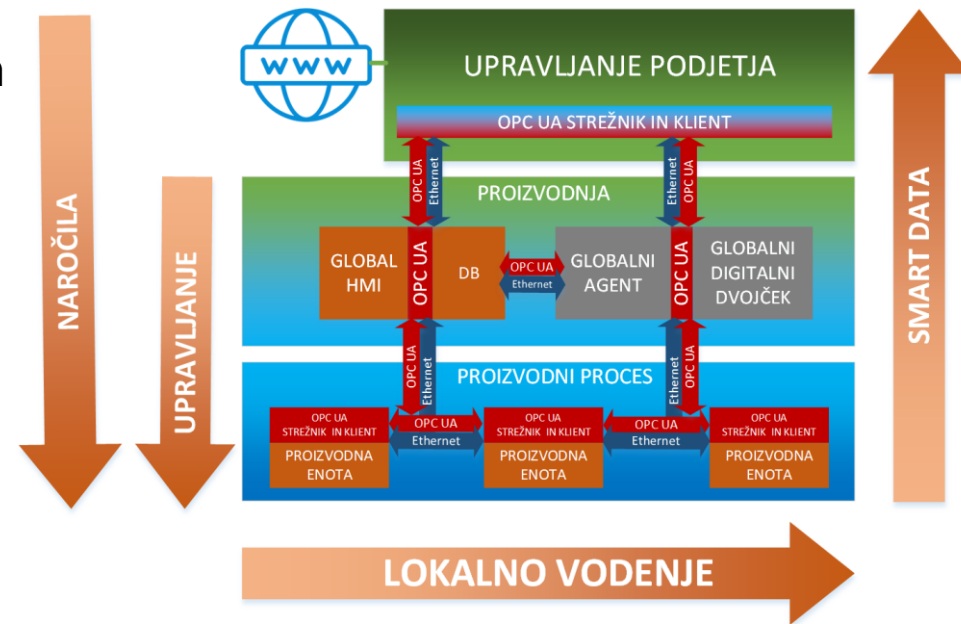
Izobraževanje rednih in
izrednih študentov

Organizacija delavnic in
izobraževanje osebja iz
industrije



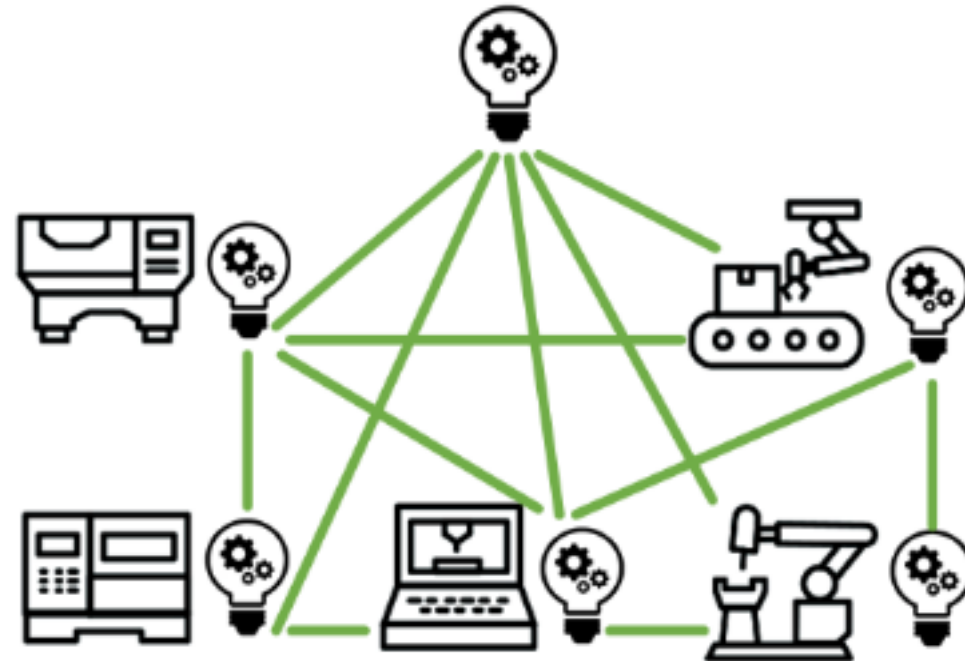
Pametna tovarna

- **Distribuirani proizvodni sistemi** z lokalnimi digitalnimi dvojčki in odločitvenimi agenti podprti z IIoT in Plug'n Produce (PNP) tehnologijo.
- **Globalni nadzor sistema** z globalnim digitalnim dvojčkom in globalnim digitalnim agentom.
- **Prenos podatkov** med posameznimi IIoT enotami preko „14.0 ready“ komunikacijskih protokolov in podatkih na vsakem sestavnem delu in izdelku (RFID tag).



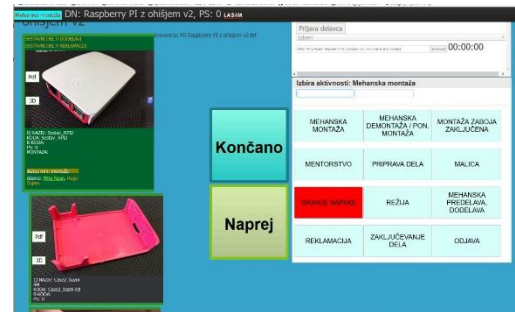
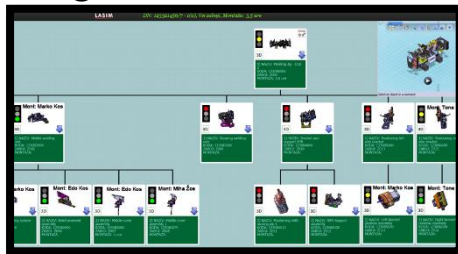
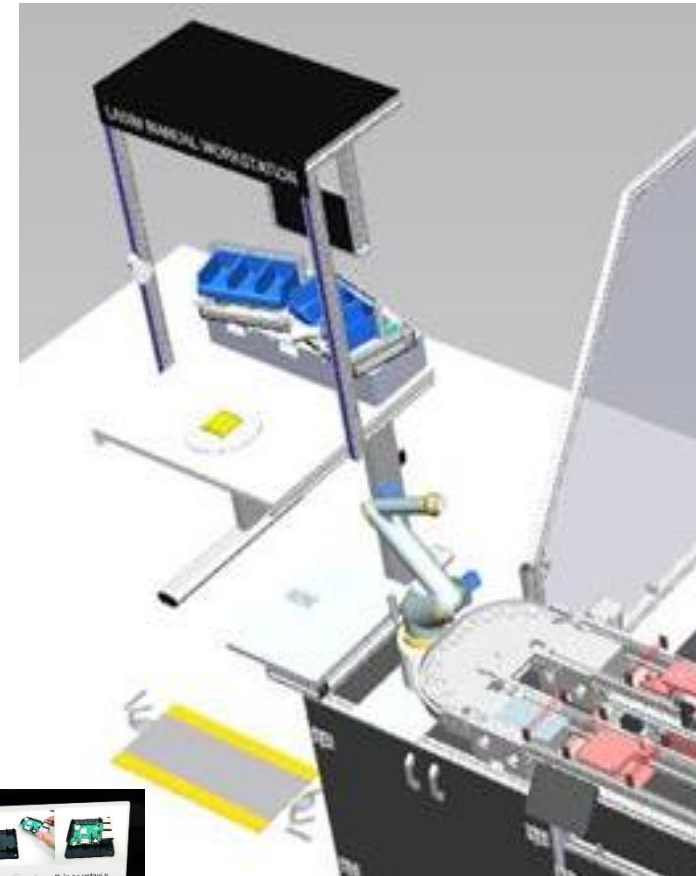
IloT distribuirani proizvodni sistemi

- **Distribuirani IloT podsistemi** z odločitvenimi digitalnimi agenti predstavljajo samostojne enote, ki jih je mogoče na način »plug and produce« vgraditi na različna mesta izdelovalne linije in se samodejno vpnejo v hierarhično strukturo proizvodnega sistema.
- **Nadgraditev “legacy“** oz. starejših sistemov z IloT tehnologijo.
- **Komunikacijski protokoli med IloT enotami** – **OPC UA**, Profinet, Powerlink, EtherCat,...
- **Globalna in lokalna oblachna tehnologija:** spremljanje, analiza in shranjevanje.
- **Big data / Smart data**

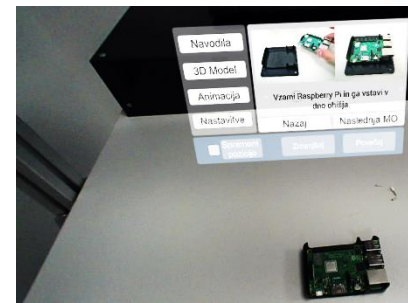


Sodobno ročno montažno mesto

- Prilagoditev višine delavcu
- Prilagoditev delovnega mesta izdelku
- Pametni zalogovniki z integriranimi tehnologijami: PickByLight, avtomatizirani PokaYoke, sledenje operacijam s strojnim vidom.
- Digitalni LPM sistem.



- Implementacija AR in VR tehnologij



LPM – Od konstrukcije preko
strukture izdelka do dobavne
verige



DIGITALNI DVOJČKI

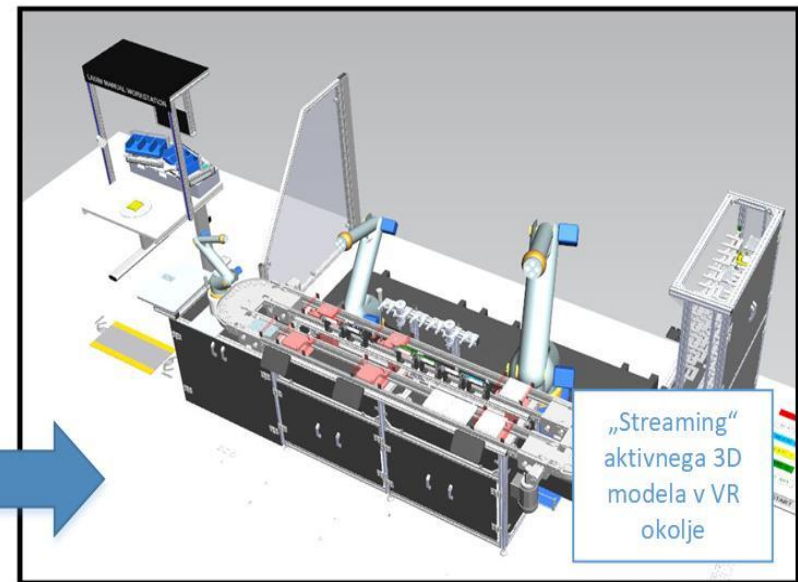
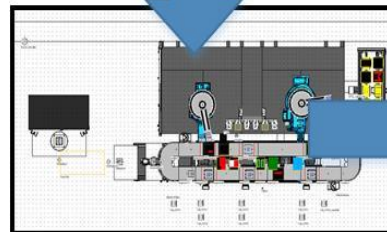
Sodobne IT tehnologije
PLC, SCADA, MES, ERP,
PLM

- Optimizacija tlora proizvodnje, razporeditve strojev, podsistemov,...
- Analiza procesnih časov, razpoložljivosti → realni procesi
- Analiza toka materiala: zaloga, komisioniranje, transport, logistika

- Analiza delovne sile (Izmene / osebje)
- Proizvodna naročila / zaporedja, proizvodni plani
- Logistični procesi
- Nadzor tovarne / porabe energije

DOLOČANJE UČINKOVITOST PROCESA

- Prikaz in optimiziranje z digitalnim dvojčkom
- KPI vrednosti in zmogljivost procesa
- Statistična analiza procesnih parametrov
- Možnost izvajanja KAJ ČE scenarijev in optimizacija procesov v realnem času





GOSPODARSKA ZBORNICA
DOLENJSKE IN BELE KRAJINE



Fakulteta za
informacijske študije
Faculty of information studies

fis.unm.si
www.gzdbk.si



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



Hvala za vašo pozornost!

Laboratorij LASIM - Fakulteta za strojništvo,
Univerza v Ljubljani

Email: marko.simic@fs.uni-lj.si

Predstavitev je izdelana v sklopu programa GOSTOP (OP20.00361), ki ga delno financirata Republika Slovenija – Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Evropska Unija – Evropski sklad za regionalni razvoj.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO

Naložbo št.2130-17-090102 sofinancira Evropska
unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ



GOSPODARSKA ZBORNICA
DOLENJSKE IN BELE KRAJINE



Fakulteta za
informacijske študije
Faculty of information studies

fis.unm.si
www.gzdbk.si

R&D reference laboratorija LASIM

KOLEKTOR

YASKAWA

ECOLAB

gorenje



INTERSOCKS
HURWITS



Hidria



Mehanizmi



Agromehanika
SINCE 1968

ETI
PROPLAST

KNAUF INSULATION



RIKO

Globalni inženiring
za srečo ljudi

BELARUS
MINSK TRACTOR WORKS



plastika **skaza**



SCANIA



POLYCOM
Integrated Polymer and Mould Solutions



KRKA



Zanesljivo, enostavno, učinkovito

MAPRO
HYDRAULIC MOVEMENT