

## 14. KONFERENCA PAZU

Pomurje 25 let po osamosvojitvi Slovenije

# KAKO INOVATIVNA SO POMURSKA PROIZVODNA PODJETJA - TRETJIČ?

Iztok PALČIČ

Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo

Murska Sobota, 26. november 2016

# KAJ ČAKA SLOVENSKO PROIZVODNO INDUSTRIJO?

Čaka jo nadaljevanje potovanja skozi industrijske revolucije in vstop v novo ero!



# SMO NA PRAGU (!) 4. INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE

Še zmeraj gre za digitalno revolucijo, ki pa jo zaznamuje napredek v medsebojno povezanih tehnologijah.

## FACTORY 4.0

THE FULLY CONNECTED WAY OF MAKING THINGS

Industry 4.0 is based on new and radically changed processes in manufacturing.

CYBER SECURITY

BIG DATA

- > Making sense out of complexity
- > Creativity
- > Collaborative

RESOURCES OF THE FUTURE

- (WIND, ALTERNATIVE/ NON-CONVENTIONAL, SOLAR, GEOTHERMIC)
- > Clean and renewable energy everywhere
  - > Energy storage
  - > Alternative raw

## 4. industrijska revolucija

- računalništvo v oblaku,
- napredni sistemi za merjenje in kontrolo procesov v eni platformi,
- sistemi analize velike količine podatkov,
- Internet stvari,
- rehabilitacija robotov,
- povsod senzorika,
- napredne proizvodne tehnologije,
- uporaba naprednih materialov,
- hitra izdelava prototipov,
- energetska učinkovitost, alternativni viri.

Industrijska revolucija 4.0 pomeni, da živimo v programabilnem svetu, kjer nove tehnologije zbližujejo računalništvo, kontrolo in komunikacije.

LOCATIONS 4.0

- > Fully integrated supply chain
- > Interconnected systems
- > Perfect coordination

- > Technical differentiation
- > Connectivity

ROBOT

- > Real-time autonomy/productivity
- > Full transparency (contextualization, comprehensiveness, collaborative robot) on data reporting

INTERNET OF THINGS

- > Object tagging
- > Internet for object communication via low power radio
- > Real-time data capture
- > Optimization
- > Reduced waste

# Kibernetsko-fizični proizvodni sistemi - CPPS

# O RAZISKAVI EUROPEAN MANUFACTURING SURVEY

---

- najbolj obsežna anketa o proizvodni dejavnosti v Evropi;
- koordinator Fraunhoferjev inštitut iz Nemčije z 20-imi partnerji;
- prva skupna izvedba leta 2004, v letih 2015/16 peta izvedba tudi v Sloveniji.

## Namen raziskave:

- spremljati proizvodno dejavnost v evropskih državah, s katerimi se radi primerjamo in so naš največji izvozni partner;
- posredovati analize stanja proizvodne dejavnosti slovenskim podjetjem in zainteresirani javnosti, ki lahko na ta način spremljajo trende okoli nas.

## Danes:

- Predstavitev rabe izbranih proizvodnih in drugih tehnologij v slovenskih proizvodnih podjetjih, ki predstavljajo temelj digitalne tovarne že danes, predvsem pa v bližnji prihodnosti.
- Predstavitev stanja pri selitvi in vračanju proizvodnje v Evropi.

# O RABI TEHNOLOGIJ V „DIGITALNI“ TOVARNI

---

- **Avtomatizacija in robotika**
- **Procesne tehnologije za nove materiale**
- **Dodajalne proizvodne tehnologije**
- **Digitalna tovarna**
- **Učinkovitost izrabe energije in virov**

# RABA IZBRANIH TEHNOLOGIJ – SLOVENIJA

<b>Tehnologija</b>	<b>Delež</b>
<b>Avtomatizacija in robotika</b>	<b>Ž</b>
Industrijski roboti za proizvodne procese (npr. varjenje, barvanje, razrez)	34,1%
Industrijski roboti za montažne procese (npr. za prelaganje, montažo, sortiranje, pakiranje)	25,3%
<i>Obe vrsti robotov skupaj</i>	48,4 %
<b>Procesne tehnologije za nove materiale</b>	
Proizvodne tehnologije za izdelavo mikromehanskih in mikroelektričnih komponent (npr. mikro-obdelava, litografije, precizno brizganje)	4,4%
Nano-tehnološki proizvodni procesi (npr. obdelava površin)	8,8%
Procesne tehnologije za kompozitne materiale (npr. karbonska vlakna, steklena vlakna)	6,6%
Biotehnologija / metode genetskega inženiringa (npr. katalizatorji, bioreaktorji)	1,1%
Procesne tehnologije za predelavo zlitin (npr. aluminijeve, magnezijeve,	6,6%

# RABA IZBRANIH TEHNOLOGIJ – SLOVENIJA

<b>Tehnologija</b>	<b>Dele</b>
<b>Dodajalne proizvodne tehnologije</b>	<b>Ž</b>
Dodajalne proizvodne tehnologije za izdelavo prototipov (npr. 3D tiskanje, SLS)	14,3%
Dodajalne proizvodne tehnologije za proizvodnjo izdelkov	23,1%
<b>Učinkovitost izrabe energije in virov</b>	
Kontrolni sistemi za samodejno ustavitev strojev v primeru manjše obremenitve	9,9%
Avtomatski kontrolni sistemi za doseganje energetsko učinkovite proizvodnje	8,8%
Tehnologije za rekuperacijo kinetične in procesne energije (npr. ponovno izkoriščanje odpadne top.	29,7%

# RABA IZBRANIH TEHNOLOGIJ – SLOVENIJA

Tehnologija	Delež
<b>Digitalna tovarna</b>	
Programska oprema za planiranje in terminiranje proizvodnje (npr. ERP sistemi)	60,4%
Proizvodni kontrolni sistemi v realnem času (npr. centralizirani sistemi za upravljanje strojev in pridobivanje podatkov)	33,0%
Digitalna izmenjava podatkov o izdelkih in procesih z dobavitelji in kupci (SCM)	35,2%
Sistemi za avtomatizacijo in menedžment notranje logistike (npr. RFID, sistemi za avtomatizirano upravljanje skladišč)	16,5%
Mobilne / brezžične naprave za programiranje in upravljanje proizvodne opreme oz. strojev	15,4%
Sistemi in menedžment življenjskega cikla izdelka (PLM) ali menedžment podatkov o izdelkih in procesih (PDM)	13,2%
Tehnologije za varno interakcijo med človekom in strojem (npr. sodelovalni roboti, delovna mesta brez zaščitnih ograj, prepoznavanje glasu)	6,6%
Digitalne rešitve za zagotavljanje načrtov, terminskih planov ali navodil za delo neposredno v proizvodnih obratih (npr. dlančniki / tablice ali pametni telefoni)	13,2%
Samodejno zajemanje podatkov iz proizvodnje na ravni izdelka (real-time vpogled v procese)	30,8%
Računalniško podprto sledenje izdelka od vhodnega materiala do končnega izdelka	39,6%
Virtualna proizvodna platforma z zajemanjem in shranjevanjem podatkov v računalniškem oblaku	16,5%
Uporaba senzorjev in tipal za zajem temperature, vlage ali tlaka v proizvodnem procesu	31,9%
Tehnologija za vzdrževanje in popravila proizvodne opreme na daljavo - teleservice	25,3%



# RABA IZBRANIH TEHNOLOGIJ – SLOVENIJA & POMURJE

Tehnologija	Delež SLO	Delež Pomurje	Raba v planu?	Nadgradnja	Stopnja rabe
Programska oprema za planiranje in terminiranje proizvodnje (ERP)	60 %	56 %	11 %	42 %	2,5
Industrijski roboti za proizvodne procese in montažne procese	48 %	67 %	12 %	45 %	2,2
Računalniško podprto sledenje izdelka od vhodnega materiala do končnega izdelka	40 %	67 %	13 %	33 %	2,3
Digitalna izmenjava podatkov o izdelkih in procesih z dobavitelji in kupci (SCM)	35 %	11 %	7 %	22 %	2,0
Proizvodni kontrolni sistemi v realnem času (npr. centralizirani sistemi za upravljanje strojev in pridobivanje podatkov)	33 %	22 %	12 %	47 %	2,4
Uporaba senzorjev in tipal za zajem temperature, vlage ali tlaka v proizvodnem procesu	32 %	33 %	3 %	48 %	2,1
Samodejno zajemanje podatkov iz proizvodnje na ravni izdelka (real-time vpogled v procese)	31 %	11 %	11 %	43 %	2,4
Tehnologije za rekuperacijo kinetične in procesne energije (npr. ponovno izkoriščanje odpad. toplote)	30 %	33 %	9 %	22 %	2,0

# PRIMERJAVA UVEDBE INOVACIJ MED LETI 2009, 2012 IN 2015

Odstotki odgovorov z DA iz vprašalnikov iz let 2009, 2012 in 2015	Leto 2009	Leto 2012	Spr. 09-12	Leto 2015	Spr. 12-15
Ali ste od leta 2006 oz. 2009 oz. 2012 uvedli na tržišče nove izdelke, ki so za vaše podjetje predstavljali popolno novost oziroma so vključevali večjo modifikacijo obstoječih izdelkov?	70,4 %	61,8 %	-8,6 %	57,1 %	-4,7 %
Ali je v tem primeru šlo tudi za izdelke, uvedene od leta 2006 oz. 2009 oz. 2012, ki niso bili novi le za vaše podjetje, ampak tudi za tržišče?	26,8 %	22,5 %	-4,3 %	24,2 %	+1,7 %
Ali vaše podjetje proizvaja izdelke, ki jih ponujate že več kot 10 let?	77,5 %	86,5 %	+9,0 %	90,1 %	+3,6 %
Ali ste od leta 2006 oz. 2009 oz. 2012 ponudili kakšne nove, na izdelke vezane storitve, ki so za vaše podjetje popolna novost, ali pa ste jih močno izboljšali?	39,4 %	30,3 %	-9,1 %	14,3 %	-16,0 %