



Do optimalnega proizvodnega plana v pametni tovarni le s klikom

Takšen cilj si je postavila ekipa v laboratoriju LASIM na ljubljanski strojni fakulteti, ko je začela snovati demonstracijski center Pametna tovarna

S SABINA PETROV
sabina.petrov@finance.si

Proizvodna podjetja lahko v demonstracijskem centru Pametna tovarna, ki so ga na ljubljanski fakulteti za strojništvo slovesno odprli ta teden, vidijo in začutijo proizvodni proces v tovarni prihodnosti.

V slabem letu si je delovanje pametne tovarne v demonstracijskem centru v živo ogledalo že blizu sto podjetij, med katerimi so prevladovala srednja in manjša, takšna, ki imajo do sto zaposlenih. Nekatera med njimi so v svojo proizvodnjo napredne tehnološke rešitve že uvedla, je povedal Niko Herakovič, vodja laboratorija LASIM in predstojnik katedre za izdelovalne tehnologije in sisteme na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Da je zanimanje za napredne tehnološke rešitve v pametni tovarni med podjetji res zelo veliko, je pričala tudi polna velika predavalnica fakultete za strojništvo ob slavnostnem odprtju demonstracijskega centra. Dogodka se je namreč udeležilo več kot sto predstavnikov iz industrije.

Center bo imel več različnih namenov

Sam center bo sicer imel več različnih namenov. Po eni strani bo namenjen raziskavam in razvoju zdajšnjih in novih tehnologij na področju industrije 4.0 ter njihovega prenosa v realno industrijsko okolje; izobraževanju študentov, da se med študijem seznanijo z osnovami industrije 4.0 in koncepti pametne tovarne, jih začutijo in dobijo kompetence, ki jih lahko potem, ko pridejo v industrijo, uporabijo pri digitalizaciji proizvodnih

in drugih procesov. In s tem po besedah Nika Herakoviča pripomorejo k večji učinkovitosti proizvodnega procesa in višji dodani vrednosti, kar je eden od ciljev, ki smo si ga vsi skupaj postavili v Sloveniji.

In kot rečeno, demonstracijski center Pametna tovarna služi potrebam industrije in ljudi v proizvodnih podjetjih. Ti ob delovanju pametne tovarne spoznajo njen koncept in dobijo ideje, kako sodobne tehnologije čim hitreje spraviti v življenje v lastni proizvodnji. Kompetence, potrebne za proces digitalizacije proizvodnje in posledično večanje konkurenčnosti, lahko podjetja pridobijo tudi na delavnicah.

Nujne tako tehnično-tehnološke kompetence kot sociološko-socialne

Med kompetencami, ki jih morajo zaposleni usvojiti za uspešno in učinkovito digitalno preobrazbo, je Niko Herakovič poudaril tehnično-tehnološki tip kompetenc in sociološko-socialnega.

Pri prvem sta po njegovih besedah najpomembnejši kompetenci poznavanje informacijsko-komunikacijskih tehnologij in poznavanje proizvodnih procesov. Kot pravi, bo kombinacija obojega zelo pomembna. Če ne poznamo proizvodnih procesov, če inženirji ne poznajo povratno-zančnega krmiljenja, bo v realnosti zelo težko karkoli narediti. »To smo namreč spoznali tudi sami v demonstracijskem centru. To je tisto, kjer lahko uspeš ali ne uspeš. Da lahko narediš pametno tovarno, je treba proizvodni proces poznati do potankosti, ga čutiti in razumeti,« je poudaril.

Pri digitalizaciji procesov in oblikovanju pametnih tovarn so zelo pomembne tudi sociološko-socialne kom-

petence, saj morajo pri tem sodelovati zelo različni ljudje in delati v timu. Timsko delo ni preprosto in tega večina ne zna, zato je treba ta znanja oziroma te kompetence ljudem privzgojiti. »Če teh kompetenc ne bo, potem tudi tehnično-tehnološke niso kaj dosti vredne. Šele to skupaj lahko pripelje do preboja in do uspeha na področju digitalizacije in uvajanja pametnih tovarn,« je poudaril Herakovič.

Digitalni dvojčki in digitalni agenti

Hrbtenica pametne tovarne v demonstracijskem centru je globalni digitalni dvojček in globalni digitalni agent oziroma umetna inteligenca, podprta s strojnimi vidom. Ob tem ima vsak proces in sistem svojega digitalnega dvojčka in enega ali več digitalnih agentov, ki ob podpori umetne inteligence krmilijo procese in rešujejo probleme samodejno na lokalni ravni, vsi procesi in aktivnosti pa so vizualizirani in transparentni. Pri tem RFID-tehnologija omogoča sledljivost vsakega procesa in skrbi za komunikacijo med objekti in subjekti pametne tovarne.

Prostorsko je demonstracijski center resda majhen, nikakor pa ni majhen po vsebini in količini znanja, je poudaril Niko Herakovič. Vrednost naložbe, ki jo je finančno podprl koncern Kolektor, je približno pol milijona evrov, pri čemer strojna oprema pomeni manj kot tretjino vrednosti.

V proizvodnji dva izdelka

V pametni tovarni demonstracijskega centra trojica robotov, dva industrijska in sodelovalni, na proizvodni liniji sestavlja dva izdelka - mozaik iz kock v 14 barvah,

iz katerih je mogoče sestaviti 3,6 krat deset na sedemdeseto različnih kombinacij, in majhen računalnik raspberry pi, ki poganja algoritme v demonstracijskem centru in ima sedem sestavnih delov, njegovo montažo pa dokončajo na pametnem ročnem delovnem mestu.

Poleg robotizirane proizvodne linije in pametnega ročnega montažnega mesta je v demonstracijskem centru tudi model visokoregalnega skladišča.

Ko je 11-članska ekipa v laboratoriju LASIM začela snovati demonstracijski center Pametna tovarna, si je postavila za cilj oblikovanje optimalnega proizvodnega plana le s klikom, je povedal Hugo Zupan, eden od članov ekipe. In dodal, da je prvi korak pri oblikovanju optimalnega proizvodnega plana le s klikom gradnja digitalnega dvojčka oziroma digitalnega modela realnega proizvodnega procesa, v katerega so vključili tudi najmanjše podrobnosti, vključno z vsemi potrebnimi viri. Digitalnega dvojčka so zatem nadgradili z digitalnimi agenti, ki so, kot je pojasnil Niko Herakovič, nekakšni digitalni ljudje, ki rešujejo različne probleme v proizvodnji, le da to počnejo mnogo hitreje, in z globalnim digitalnim agentom, ki je nekakšen dirigent, ki usklajuje vse agente, da pravilno delajo v pravilnem tehnološkem zaporedju.

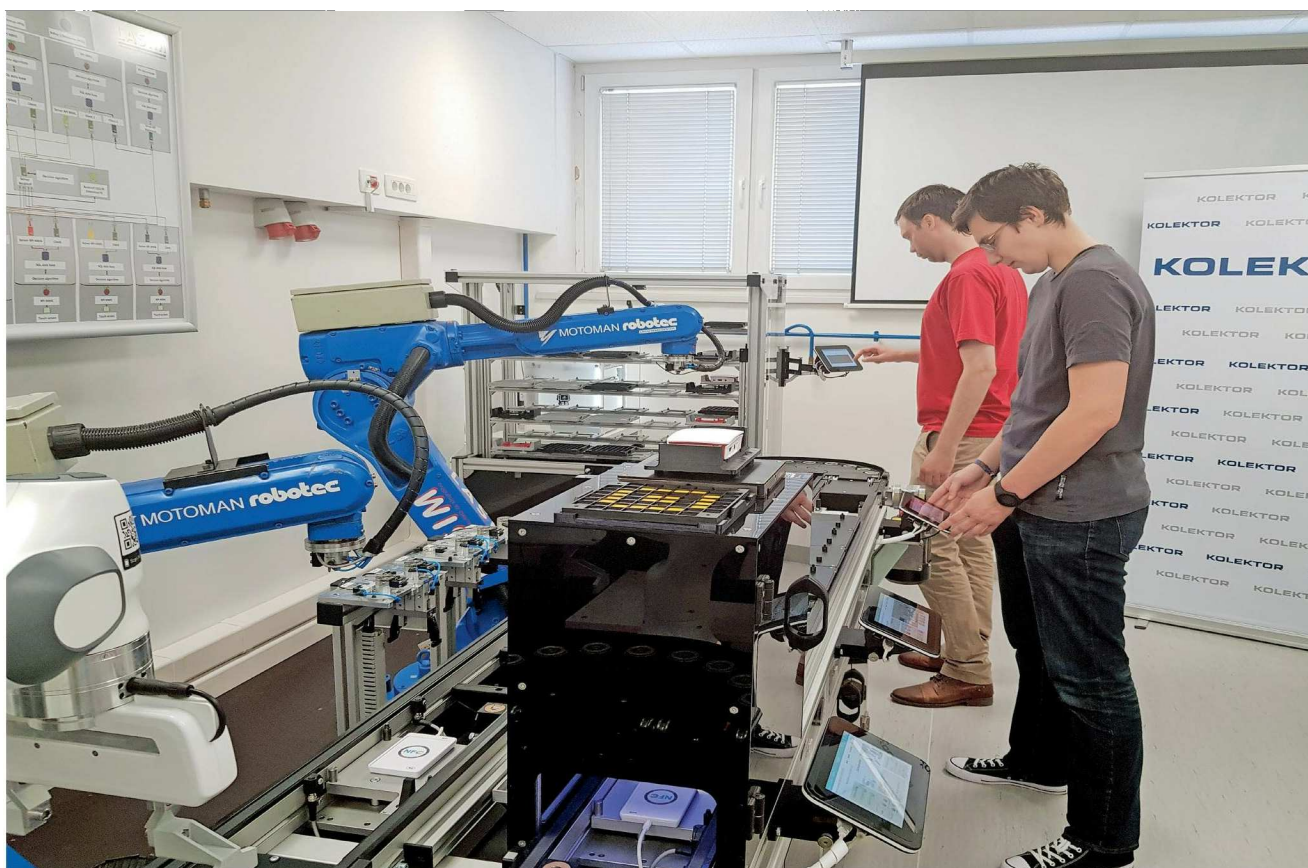
Tako s klikom do optimalnega proizvodnega plana

In kako pridejo le z enim klikom do optimalnega proizvodnega plana. Prvi korak je začetek trenutnega stanja s kamerami, strojnimi vidom, senzorji ..., ki se preslika v digi-

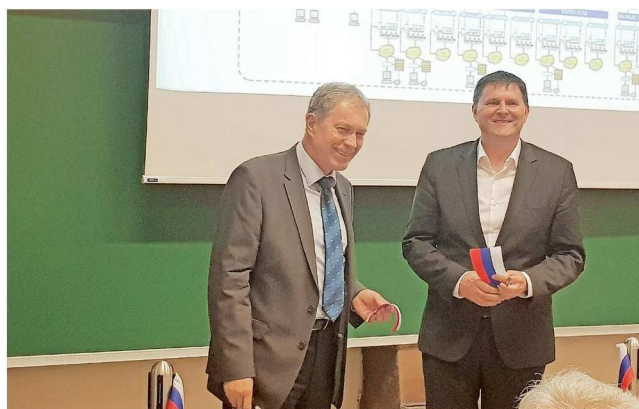
talnega dvojčka. Po pregledu zelenih naročil drugi digitalni agent na podlagi razpoložljivih virov izbere, katera naročila bodo izvedena, katera pa zavrnjena, ker denimo zanje trenutno ni sestavnih delov. V tretjem koraku naslednji digitalni agent razporedi naročila po montažnih mes-

tih in v nekaj iteracijah hitro določi optimalni plan proizvodnje, s katerim je bodisi zagotovljen najkrajši proizvodni čas bodisi največja izkoriščenost opreme. Sledi še programiranje operacij na robotih in montažnih mestih, da lahko v realnosti izvajajo vse operacije. Iz digitalnega sis-

tema v realni proizvodni proces po naštetih korakih pridejo v nekaj sekundah, le s klikom na miško. Pri tem imajo tudi povratno zanko, s katero iz realnega sistema prehajajo nazaj v digitalnega, kar je potrebno za sprotno preverjanje in optimiziranje proizvodnega procesa.



■ V demonstracijskem centru Pametna tovarna, ki so ga ta teden slovesno odprli na ljubljanski fakulteti za strojništvo, na proizvodni liniji trojica robotov - dva industrijska in sodelovalni - sestavlja dva izdelka: mozaik iz kock različnih barv in majhen računalnik raspberry pi; montažo zadnjega končajo na pametnem ročnem montažnem delovnem mestu.



■ V veliki predavalnici ljubljanske fakultete za strojništvo sta pred več kot sto predstavniki iz industrije in drugimi udeleženci ob slavnostnem odprtju demonstracijskega centa Pametna tovarna trak simbolično prerezala profesor Niko Herakovič (levo) in Valter Leban, član uprave Kolektorja.



■ Na tiskovni konferenci ob odprtju demonstracijskega centa Pametna tovarna (z leve): Peter Wostner, SVRK, Rudi Pajntar, SRIP Tovarne prihodnosti, Valter Leban, Kolektor, Niko Herakovič, fakulteta za strojništvo in laboratorij LASIM, Marjan Rihar, Zbornica elektronske in elektroindustrije, Mitjan Kalin, fakulteta za strojništvo