

# CIRP - Mednarodna akademija za proizvodno inženirstvo

Peter BUTALA, Edvard GOVEKAR

**The International Academy for Production Engineering CIRP** ([www.cirp.net](http://www.cirp.net)) je mednarodna akademska institucija na področju raziskav v proizvodnem inženirstvu. V svetu ima vodilno vlogo na razvojno-raziskovalnih področjih načrtovanja, optimizacije, krmiljenja in upravljanja proizvodnih procesov, naprav in sistemov. CIRP povezuje vrhunske znanstvenike in razvijalce iz akademske in gospodarske sfere petdesetih industrijsko razvitih držav z namenom vzpodbujati raziskave in razvoj ter sodelovanje med člani iz akademske in industrijske sfere, katerih cilj je prispevek h globalnemu gospodarskemu razvoju in družbenemu blagostanju.

Namen prispevka je slovenski javnosti predstaviti CIRP – Mednarodno akademijo za proizvodno inženirstvo, to pomembno akademsko inštitucijo s področja proizvodnega inženirstva, ki jo zdaj verjetno pozna relativno ozek krog slovenskih raziskovalcev s področja proizvodnega strojništva, bistveno manj pa je poznana mlajšim raziskovalcem in še manj kolegom iz industrije.

Slovenska proizvodna industrija je pred pomembno prelomnico. Na eni strani se sooča z idejami četrte industrijske revolucije oz. Industrije 4.0, razvojnim zaostankom za industrijsko razvitimi državami in stalnim naporom za njegovo zmanjševanje ter pospešeno pametno specializacijo v »Tovarne prihodnosti«, da bi povečali tehnološko prepoznavnost in konkurenčnost. Na drugi strani smo priča (dokončni) lastniški konsolidaciji proizvodnih podjetij, ki v glavnem prehajajo v tuje roke, in velikim pričakovanjem prvih večjih »greenfield« tujih investicij v nove industrijske tovarne. V tako kompleksnih razmerah, ki jih še povečuje globalna in lokalna politična negotovost, je seveda

Prof. dr. Peter Butala, univ. dipl. inž., prof. dr. Edvard Govekar, univ. dipl. inž., oba Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

pomembno, da kot nacija iščemo stike z najboljšimi, se z njimi povezujemo, prispevamo svoja spoznanja v skupno zakladnico znanj ter iz nje črpamo najnovejša znanstvena spoznanja in prakse za svoj razvoj. In pri tem bi, zaradi povezovanja vrhunskih znanstvenikov s področja proizvodnega inženirstva in razvite svetovne industrije, lahko imel CIRP pomembno vlogo.

## Zgodovina CIRP

Začetki CIRP segajo v konec štiridesetih let prejšnjega stoletja, ko se je po opustošenju, ki ga je za seboj pustila 2. svetovna vojna, industrijska proizvodnja ponovno pričela postavljati na noge. Dozorelo je spoznanje, da je glavna ovira za razvoj novih proizvodnih tehnik in tehnologij pomanjkanje ustreznih znanstvenih metod. Pri tem je bilo jasno, da je zaradi pomena in obsega problematike za njeno reševanje potrebna koordinirana mednarodna akcija. Eden od rezultatov teh spoznanj je bila leta 1951 ustanovitev Mednarodne institucije za raziskave v proizvodnem inženirstvu – CIRP. Da bi se poudarilo mednarodni značaj institucije, je bilo njeno ime že od vsega začetka zapisano v treh jezikih, v angleškem, francoskem in nemškem. Akronim CIRP izhaja iz francoskega imena (**C**ollege **I**nternational pour la **R**echerche en **P**roductique).



V vseh teh letih se je CIRP razvijal in prerasel v vodilno znanstveno institucijo na področju proizvodnega inženirstva. Da bi sledil sodobnim trendom razvoja mednarodnih znanstvenih institucij in še bolj izpostavil svojo odličnost, se je CIRP pred leti preoblikoval v mednarodno akademijo in pri tem privzel ustrezne mednarodne standarde akademske odličnosti.

CIRP ima od samega začetka sedež v Parizu in deluje na podlagi francoske zakonodaje.

## Vizija, poslanstvo in cilji

Vizija CIRP je vzpodbujanje, promocija ter usmerjanje raziskav in razvoja na področju proizvodnega strojništva ter vzpodbujanje in promocija sodelovanja med člani akademskega in industrijskega okolja, z namenom prispevati h globalni ekonomski rasti in družbenemu blagostanju.

Poslanstvo CIRP je razvoj mednarodnega omrežja eminentnih razi-

skovalcev in industrialcev na najvišji ravni za ustvarjanje novih ter izmenjavo in delitev obstoječih znanj in spoznanj.

Cilji akademije so:

- Vzpodbujanje znanstvenega raziskovanja na področjih proizvodnih procesov, proizvodnih strojev in naprav ter njihove avtomatizacije, proizvodnih sistemov ter razvoja in izdelave industrijskih proizvodov.
- Vzpodbujanje sodelovanja članov akademije pri raziskavah.
- Ustvarjanje priložnosti za vzpostavljanje stikov in izmenjavo mnenj med člani.
- Vzpodbujanje prenosa rezultatov temeljnih raziskav v industrijske aplikacije.
- Vzpostavitev povratne povezave iz industrije glede njenih potreb in stanja njenega razvoja.
- Publiciranje člankov, poročil in drugih tehničnih informacij ter organiziranje in sponzoriranje mednarodnih konferenc.

### Članstvo

Temeljni element vsake akademske inštitucije so njeni člani. Članstvo v CIRP temelji na doslednih notranjih pravilih akademije in rigoroznem in dolgotrajnem izvolitvenem oz. izbirnem postopku, ki zagotavlja najvišje akademske standarde. Število članov je načrtno omejeno, zato da je zagotovljena odličnost in olajšana izmenjava neformalnih znanstvenih informacij in vzpostavljanje osebnih stikov.

V celoti ima CIRP trenutno okoli 600 članov iz 50 držav. Člani se delijo v štiri kategorije:

- Redni člani (Fellow) so mednarodno priznani znanstveniki in so izvoljeni doživljenjsko. Predstavljajo jedro akademije in imajo vse pravice vezane na volitve in imenovanja. Število rednih članov je omejeno na največ 175 (število rednih članov v letu 2016: 160). Člani, ki so opravljali funkcijo predsednika akademije, postanejo po zaključku mandata častni člani (Honorary Fellow) (število v letu 2016: 18). Člani, ki se upo-

kojijo, lahko pridobijo status zaslužnega člana (Fellow Emeritus) (v letu 2016: 128), ki jim ohranja status člana, vendar izgubijo volilno pravico.

- Pridruženi člani (Associate Member) so priznani strokovnjaki s področja z velikim potencialom. Izvoljeni so za dobo treh let z možnostjo ponovne izvolitve. Njihovo število je omejeno na 150 (število v 2016: 144).
- Korporativni člani (Corporate Member). Podjetja, ki se zanimajo za sodelovanje in podpirajo delovanje akademije, se lahko formalno včlanijo v CIRP kot korporativni člani. Njihovo število ni omejeno, prav tako njihovo članstvo ni časovno omejeno. V letu 2016 je bilo včlanjenih 167 korporativnih članov. Njihovo število vsako leto narašča, saj številna podjetja ugotavljajo, da jim članstvo koristi. Predstavniki teh podjetij se lahko udeležujejo za javnost sicer zaprtih dogodkov, ki jih organizira CIRP.
- Pridruženi raziskovalci (Research Affiliate) so mladi raziskovalci (do 35 let), ki na podlagi povabila mentorja (rednega člana) lahko sodelujejo pri dogodkih akademije. Imenovani so za obdobje treh let z možnostjo enega podaljšanja. V letu 2016 je imel CIRP 115 pridruženih raziskovalcev. Gre za relativno mlado akcijo akademije, skozi katero se želi

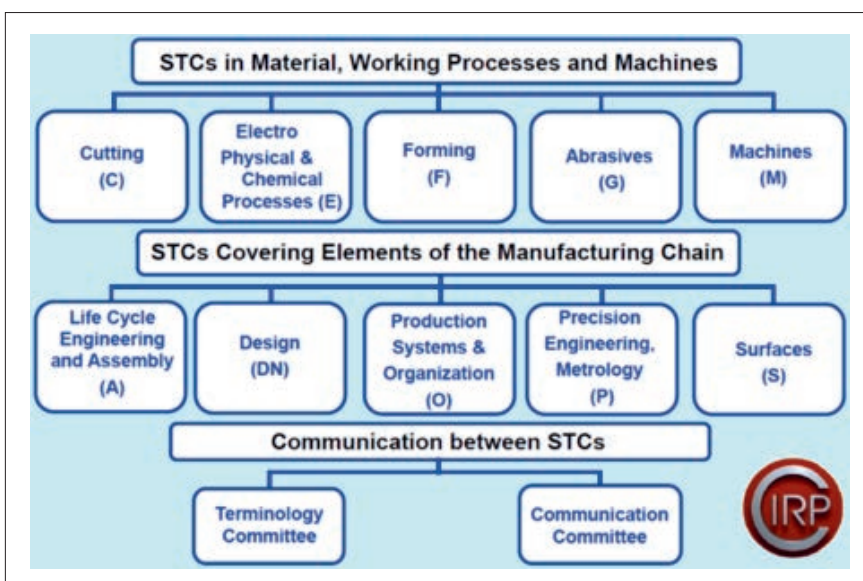
odpreti vrata mladim, perspektivnim znanstvenikom.

### Organizacija

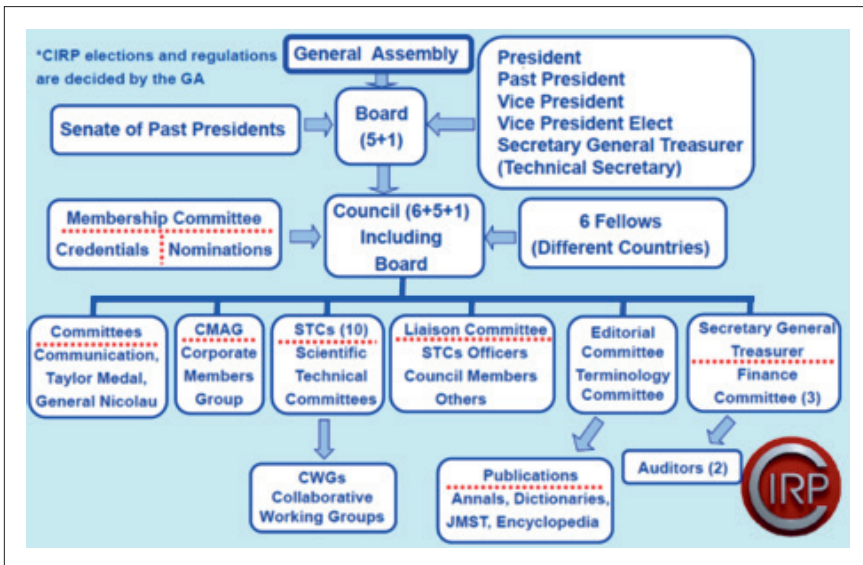
Osnovne organizacijske celice CIRP so Znanstveno-tehnični komiteji (Scientific Technical Committee – STC). Teh je deset in pokrivajo osnovna znanstvena področja akademije: odrezavanje (STC C), elektro-fizikalno-kemični procesi (STC E), preoblikovanje (STC F), abrazivna obdelava (STC G), stroji (STC M), inženiring življenjskega ciklusa in montaža (STC A), konstruiranje (STC Dn), proizvodni sistemi in organizacija (STC O), precizno inženirstvo in metrologija (STC P) ter površine (STC S). Poleg naštetih domenskih komitejev sta še dva, ki imata funkcijo povezovanja, in sicer terminološki ter komunikacijski komite. Struktura osnovnih celic – znanstveno-strokovnih in povezovalnih komitejev je prikazana na *sliki 1*.

Poleg stalnih organizacijskih celic se lahko oblikujejo tudičasne delovne skupine (Working Group – WG), navadno za obdobje treh let, ki obdelujejo specifične in v danem trenutku aktualne tematike.

CIRP vodi predsedstvo, ki ga tvorijo predsednik, podpredsednik, izvoljeni podpredsednik (elect) in bivši predsednik. Njihov mandat traja



**Slika 1.** Znanstveno-tehnični komiteji CIRP kot osnovne celice delovanja mednarodne akademije



Slika 2. Organizacijska struktura mednarodne akademije CIRP

eno leto. Mehanizem rotacije je naslednji: kot novi član vstopi v predsedstvo izvoljeni podpredsednik, ki naslednje leto prevzame funkcijo podpredsednika, nato predsednika in na koncu bivšega predsednika. S tem je zagotovljena kontinuiteta vodenja. V predsedstvu sta še glavni tajnik in tehnični sekretar.

Pri upravljanju akademije sodeluje še Svet (Council), ki ga sestavlja šest rednih članov ter Senat, ki ga sestavljajo vsi nekdanji predsedniki akademije. Poleg tega ima akademija še nekatera druga telesa, kot so uredniški odbor, odbor za Taylorjevo nagrado, odbor za nagrado generala Pierra Nicolaua, finančni komitej, odbor za volitve novih članov ipd. Celotna organizacijska struktura CIRP je prikazana na sliki 2.

### Dogodki akademije

Člani akademije se srečajo dvakrat letno na rednih dogodkih, ki jih organizira CIRP.

Vsako leto v februarju poteka v Parizu t. i. zimsko srečanje (Winter Meeting). Ta dogodek je interne narave in je namenjen delu v sekcijah (STC in WG), v okviru katerih poteka izmenjava informacij o aktualnem stanju na skupnih projektih, konferencah, preglednih člankih ipd. Gre predvsem za konstruktivne diskusije o vsebinskih vprašanih strokovnega

področja, novih tehnologijah in idejah, skratka, za pogovor o aktualnih vprašanih in problemih razvoja znanosti na specifičnih strokovnih področjih, ki jih pokrivajo STC.

Drugi dogodek, ki poteka vsako leto konec avgusta, je letna skupščina akademije (General Assembly – GA). GA poteka vsako leto drugje in se tako seli po vseh koncih sveta. Nepisano pravilo je, da mora biti GA vsako tretje leto organizirana nekje zunaj Evrope. Njena organizacija je v rokah lokalnih organizatorjev, ki se zelo trudijo, da organizacija uspe ne zgolj po znanstveni plati, ampak da ponudi udeležencem možnost spoznavanja lokalnih znamenitosti, običajev in kulinarike. Sam dogodek je razdeljen na dva dela (Part 1 in Part 2). Prvi del je konferenčni in je namenjen predstavitvi najnovejših raziskovalnih dosežkov, ki so bili sprejeti v objavo v znanstveni reviji *CIRP Annals*. Drugi del je podoben sestankom v Parizu, saj poteka poglobljeno delo po sekcijah STC in WG. Del drugega dela je tudi formalno zasedanje skupščine članov, v okviru katerega vodstvo poda letno poročilo, izvedejo se volitve novih članov in vodstva. Vodenje akademije pa za naslednje leto prevzame novi predsednik.

Oba dogodka sta zaprta za javnost. Udeležijo se ju lahko člani ter vabljeni gostje. Pri formalnem zase-

danju skupščine in odločanju lahko sodelujejo le redni člani (fellows). Poleg navedenih dogodkov organizira CIRP tudi številne konferenice, ki so strokovni dogodki najvišje kakovosti. Najstarejša med njimi je konferenca o proizvodnih sistemih, ki bo letos doživela 50. ponovitev.

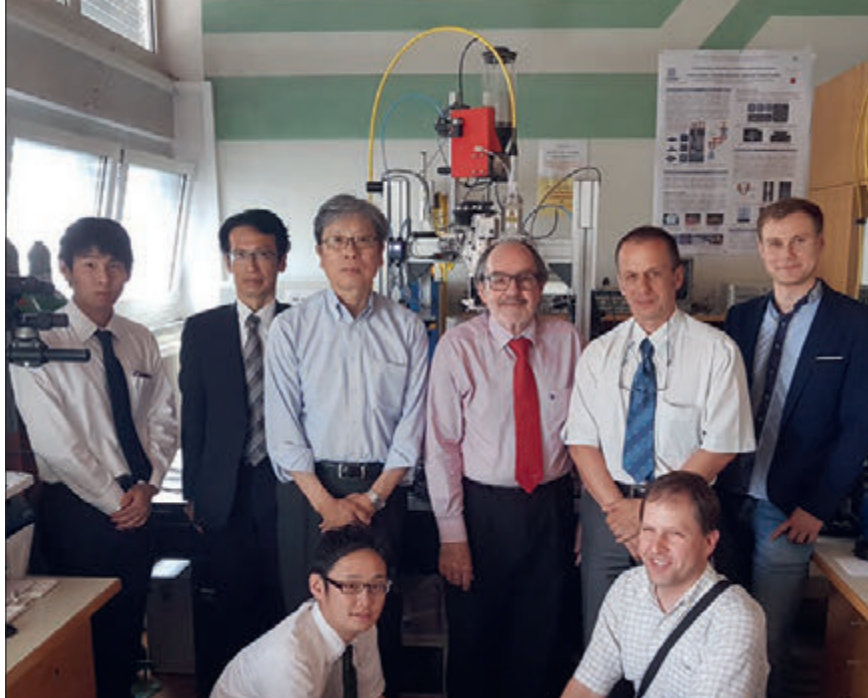
### Publikacije

Ena od pomembnih dejavnosti CIRP je publicistična dejavnost. CIRP izdaja dve znanstveni reviji in sicer *CIRP Annals – Manufacturing Technology* in *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* (JMST).

*CIRP Annals* je vodilna svetovna znanstvena revija s področja proizvodnega inženirstva, indeksirana po SCI. Letno izideta dva volumna. Prvi vsebuje okoli 130–140 originalnih znanstvenih člankov, v katerih so predstavljene resnične novosti. Drugi volumen vključuje 10–12 preglednih, navadno kasneje zelo odmevnih in pogosto citiranih člankov, ki na izčrpen način podajo stanje in trende razvoja na specifičnem, v danem času zelo aktualnem področju. Revija *CIRP Annals* je odprta za objave, vendar lahko predloži članek v objavo le redni ali pridružen član akademije, kar pomeni močan filter in kriterij kakovosti že na vhodu. Nadaljnji izbor člankov za objavo rigorozno izvede uredniški odbor ob podpori vodje tistega STC, kamor članek sodi.

*CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* je mlajša revija, ki se še uveljavlja na tržišču. Namenjena je publiciranju temeljnih raziskav s področja proizvodnega inženirstva. Število strani tu ni tako rigorozno omejeno kot pri *Analih*, predložitev članka v objavo tudi ni pogojena s članstvom v akademiji.

Poleg tega CIRP izdaja še specializirane večjezične strokovne slovarje *CIRP Dictionaries of Production Engineering* in enciklopedijo *CIRP Encyclopedia of Production Engineering* (*CIRPedia*). Vsi konferenčni zborniki konferenc CIRP se izdajajo kot periodika pod naslovom *Procedia-CIRP*.



**Slika 3.** Sodelovanje skupine prof. Govekarja z japonskim podjetjem DMG MORI in prof. Levyem iz Švice pri razvoju nove aditivne tehnologije. V sredini slike so dr. Makoto Fujishima, predstavnik korporativnega člana DMG MORI, prof. Gideon Levy in prof. Edvard Govekar, oba redna člana CIRP. V ozadju je naprava, ki nastaja kod plod skupnih raziskav in razvoja in ki obeta revolucionarno novost na področju 3D kovinskega tiska.

### Slovinci v CIRP

Kljub majhnosti zavzema Slovenija na zemljevidu CIRP pomembno mesto. V prvi vrsti gre zasluga za to pokojnemu profesorju akademiku Janezu Pekleniku, ki je postal član te prestižne akademije leta 1968. Zaradi svojega aktivnega delovanja je v CIRP opravljal številne funkcije. Predsedoval je dvema tehničnima komitejema in sicer STC G in STC S. Bil je tudi predsednik CIRP v letu 1979–1980. Organiziral je generalno skupščino akademije leta 1973 na Bledu. Bil je tudi soorganizator skupščine leta 1987, ki je potekala v Beogradu in Dubrovniku. Poleg tega je bil iniciator in soustanovitelj konference CIRP o obdelovalnih sistemih, ki ji je tudi dolga leta predsedoval. Bil je tudi prejemnik prestižne nagrade Taylor Medal, ki jo CIRP podeljuje mladim znanstvenikom za izjemne dosežke.

S svojim vplivom je prof. Peklenik odprl vrata v CIRP tudi svojim sodelavcem. Tako so postali v sedemdesetih letih pridruženi člani CIRP pokojni profesorji Polde Leskovar, Franc Roethel in Zoran Seljak. V osemdesetih sta postala pridružena člana tudi prof. Janez Grum in prof. Igor Grabec, ki je kasneje postal tudi redni član. V preteklem dese-

tletju so se CIRP-u pridružili še prof. Karl Kuzman, prof. Alojzij Sluga in avtorja tega prispevka. Tako prof. Grabec kot tudi prof. Kuzman in prof. Sluga so ob upokojitvi izstopili iz akademije. Svoj čas smo imeli tudi korporativnega člana in sicer TECOS iz Celja.

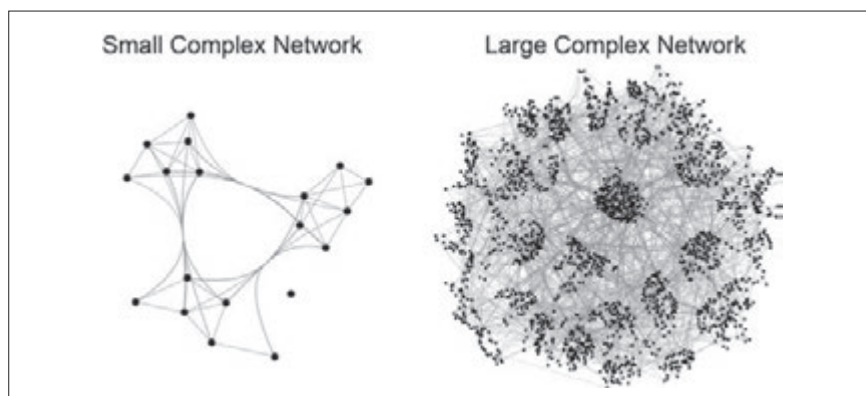
Zdaj ima Slovenija v CIRP dva redna člana (prof. Govekar in prof. Butala) ter dva pridružena raziskovalca (doc. Rok Vrabič in izr. prof. Franci Pušavec). Poleg navedenih je s Slovenijo povezan tudi pridruženi član prof. Peter Krajnik, doktorand Univerze v Ljubljani, ki pa v CIRP zasto-

pa barve Hrvaške. Tako stanje nas uvršča visoko na lestvici CIRP, seveda glede na našo velikost in gospodarsko moč.

Naj ob zaključku poudarimo, da je sodelovanje s CIRP-om zelo pomembno in prestižno tako z akademskega kakor gospodarskega vidika, saj odpira vrsto priložnosti za navezovanje mednarodnih stikov, izmenjavo informacij, prenos znanja in raziskovalno-razvojno sodelovanje na globalni ravni. Uspešnim mladim raziskovalcem na področju proizvodnega inženirstva, ki se želijo uveljaviti na svetovni ravni, mora postati CIRP ciljna platforma za predstavitve in soočanje rezultatov svojega dela, bodisi v okviru sestankov CIRP in številnih konferenc ali pa v okviru publikacij CIRP. Menimo, da bi morala tudi slovenska proizvodna podjetja razmišljati o možnostih povezovanja in vključevanja v CIRP, saj jim lahko članstvo omogoči mreženje v globalnem svetu ter stike in sodelovanja z vodilnimi znanstveniki, institucijami ter industrijskimi partnerji z vsega sveta. Številne izkušnje članov CIRP to potrjujejo. Na slikah 3 in 4 sta prikazana primera aktualnega sodelovanja slovenskih članov CIRP, ki nakazujeta možnost doseganja vrhunskih rezultatov skozi mednarodno sodelovanje.

### Vir

[1] The International Academy for Production Research, [www.cirp.net](http://www.cirp.net)



**Slika 4.** Skupina prof. Butale sodeluje s skupino prof. Putnika iz Univerze Minho na Portugalskem pri raziskavah kompleksnih mrež, kot jih prikazuje slika. Rezultat je skupna objava članka *Simulation study of large production network robustness in uncertain environment*, CIRP Annals – Manufacturing technology, 64/1, 2015.