



FESTO

Ventil / junij / 20 / 2014 / 3

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



OPL

FESTO

PH
POGLAIN HYDRAULICS
Poglain Driving Values for the Future

OLMA
LUBRICANTS

Parker

NORGREN

SICK
Sensor Intelligence.

MIEL **OMRON**
DISTRIBUTOR
Elementi in sistemi za industrijsko avtomatizacijo

FANUC

VISTA
HIDRAVLIKA

VENTIL

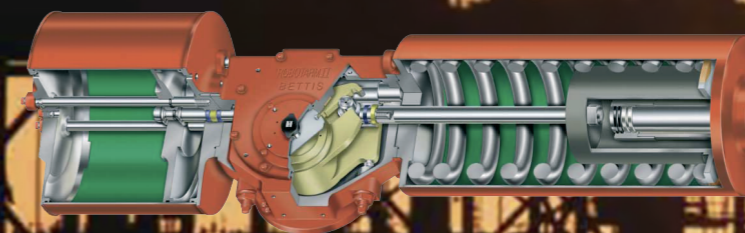
REVIIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

ISSN 1318 - 7279 | JUNIJ 20 / 2014 / 3

- Intervju
- Ventil na obisku
- Regulacija servohidravličnega sistema
- Hidrostatični tandemski pogoni
- Vzpostavitev funkcionalnega bloka zračnega prostora
- Slovenski študenti letalstva na tekmovanju DBF v ZDA
- Državna robotska tekmovanja za mlade v letu 2014
- Podjetja predstavljajo

ppt commerce d.o.o.

EMERSON
Process Management



BETTIS pnevmatski in elektro aktuatorji



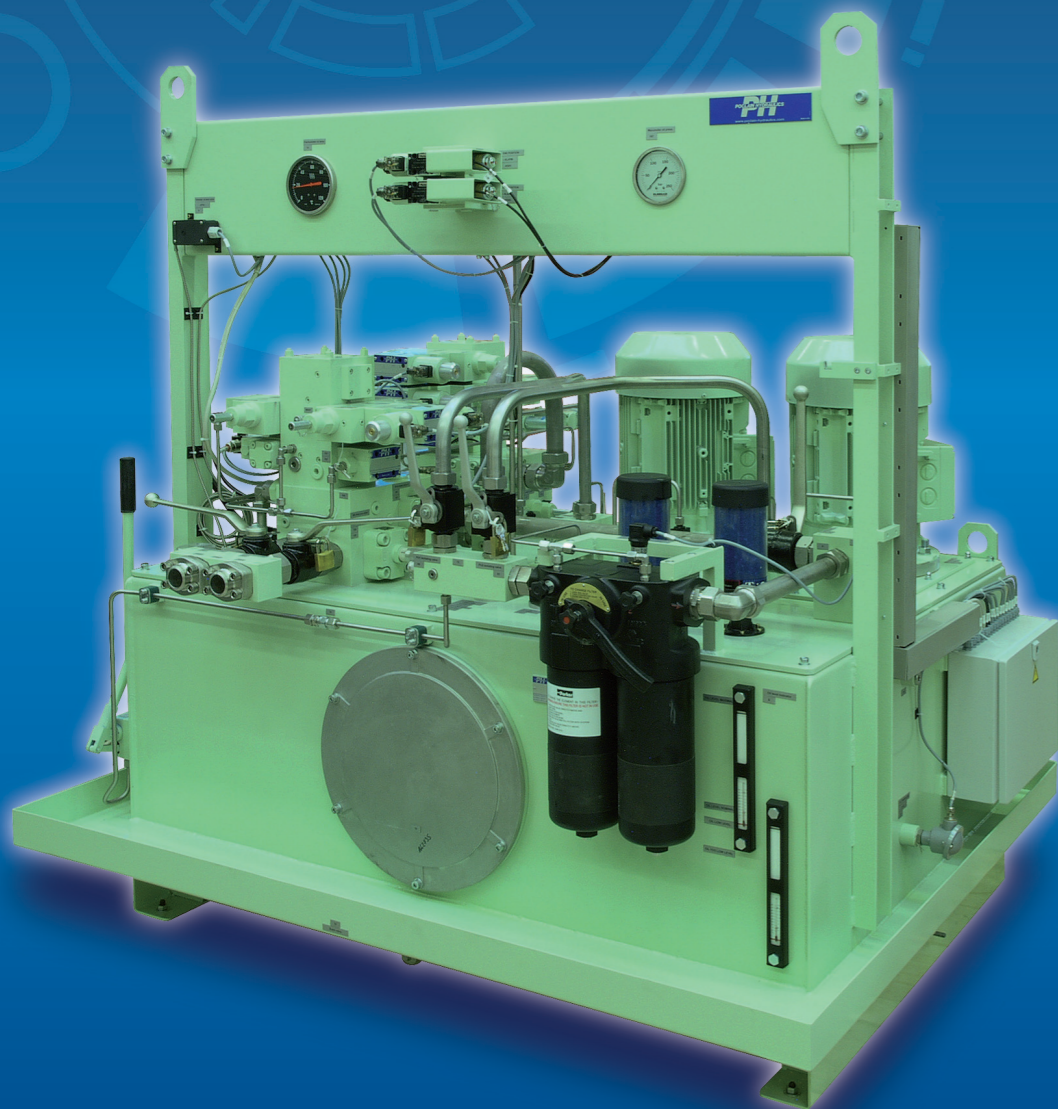
**Ustvarjamo avtomatizacijo za vaš uspeh!
Mi smo vaši partnerji, ki vas navdihujejo!
Skupaj oblikujemo vašo prihodnost.**

**→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**

Podjetja, ki želijo biti globalno uspešna, potrebujejo sistematično povečevanje svoje konkurenčnosti. Skupaj imamo veliki cilj: izboljšanje vaše produktivnosti. Varnost, učinkovitost, enostavnost in konkurenčnost so kakovosti, ki jih najdemo v vseh naših produktih, storitvah in usposabljanju za avtomatizacijo podjetja in proizvodnje. Zakaj ne bi prevzeli njihove prednosti? Vsak dan, povsod na svetu.

Festo, d.o.o. Ljubljana
Blatnica 8
SI-1236 Trzin
Telefon: 01/ 530-21-00
Telefax: 01/ 530-21-25
Hot line: 031/766947
info_si@festo.com
www.festo.si

HIDRAVLICNE NAPRAVE



www.poclain-hydraulics.com



Obdelovalni stroj



Hidromehanska oprema



Ladijski vitel



Très chic: Designerski agregat.

Je lahko hidravlični agregat sploh lep? Mi mislimo, da celo mora biti. Zato smo naš novi kompaktni agregat KA oblikovali tako, da ugaja očem. Ampak to še ni vse. K popolnem agregatu spadajo tudi številne možnosti uporabe. V aplikacijah kot so obdelovalni stroji, dvizne platforme in hidravlična orodja razvije KA svojo polno moč in 700 bar delovnega tlaka. Mobilna ali stacionarna enota je lahko vgrajena stoje ali leže, z eno ali tri faznim napajanjem – odločitev je vaša! Usklajeni motorji, ventili in dodatna oprema iz obsežnega modularnega sistema omogočajo, da agregat KA izpolni vsa vaša pričakovanja. Za več informacij HAWE Hidravlika d.o.o., tel. 03 7134 880.

Solutions for a World under Pressure

HAWE
 HYDRAULIK

Impresum	169	■ INTERVJU	
Beseda uredništva	169	Mr. Raymond Benjamin – Secretary General of the International Civil Aviation Organization	170
■ DOGODKI – POROČILA – VESTI	176	■ VENTIL NA OBISKU	
■ NOVICE – ZANIMIVOSTI	188	Halder, d. o. o. – trgovsko in proizvodno podjetje s področja orodjarstva in avtomatizacije	192
Seznam oglaševalcev	238	■ HIDRAVLIKA – REGULACIJA	
Znanstvene in strokovne prireditve	235	Željko ŠITUM, Zoran CIKOVIĆ: Optimization of control parameters for servo hydraulic systems using genetic algorithms	198

Naslovna stran:

PPT Commerce, d. o. o. Celovška 334 1210 Ljubljana-Šentvid Tel.: 01 514 23 54 Faks: 01 514 23 55 www.ppt-commerce.si	IMI INTERNATIONAL, d. o. o. (P.E.) NORGREN HERION Alpska cesta 37B 4248 Lesce Tel.: + (0)4 531 75 50 Fax: + (0)4 531 75 55
FESTO, d. o. o. IOC Trzin, Blatnica 8 SI-1236 Trzin Tel.: + (0)1 530 21 10 Fax: + (0)1 530 21 25	SICK, d. o. o. Cesta dveh cesarjev 403 2000 Maribor Tel.: + (0)1 47 69 990 Fax: + (0)1 47 69 946 e-mail: office@sick.si www.sick.si
OLMA, d. d., Ljubljana Poljska pot 2, 1000 Ljubljana Tel.: + (0)1 58 73 600 Fax: + (0)1 54 63 200 e-mail: komerciala@olma.si	MIEL Elektronika, d. o. o. Efenkova cesta 61, 3320 Velenje Tel.: +386 3 898 57 50 Fax: +386 3 898 57 60 www.miel.si www.omron-automation.com
Poclain Hydraulics, d.o.o. Industrijska ulica 2, 4226 Žiri Tel.: +386 (04) 51 59 100 Fax: +386 (04) 51 59 122 e-mail: info-slovenia@poclain-hydraulics.com internet: www.poclain-hydraulics.com	FANUC Adria d.o.o. Kidričeva 24b 3000 Celje, SLOVENIA Tel.: +386 8 205 64 97 GSM: +386 31 751 689 Faks: +386 8 205 64 98
PARKER HANNIFIN Corporation Podružnica v Novem mestu Velika Bučna vas 7 8000 Novo mesto Tel.: + (0)7 337 66 50 Fax: + (0)7 337 66 51	VISTA Hidravlika, d. o. o. Kosovelova ulica 14, 4226 Žiri Tel.: 04 5050 600 Faks: 04 5191 900 www.vista-hidravlika.si

■ **HIDRAVLIČNI POGONI**

Vincent KNAB: Hydrostatic transmission design – Tandem closed-loop circuit applied on a forestry cable carrier

206

■ **LETALSTVO**

Aleksander ČIČEROV: Vzpostavitev funkcionalnega bloka zračnega prostora Srednje Evrope – 1. del

212

Tadej KOSEL: Slovenski študenti letalstva na tekmovanju DBF v ZDA

218

■ **ROBOTIKA**

Janez POGORELC, Suzana URAN, Aleš HACE: Državna robotska tekmovanja za mlade v letu 2014

222

■ **AKTUALNO IZ INDUSTRIJE**

Pogonske osi z zobatim jermenom in vijačnim vretenom EGC/EGC-HD (FESTO)

226

Kompresorski hladilni sistem manjših moči – HYDAC G0 (HYDAC)

227

■ **NOVOSTI NA TRGU**

Prisesne gume za vreče PIAB: piGRIP® »BGI« (INOTEH)

229

Nova podnožja za releje serije G2RS (MIEL Elektronika)

229

Elektrohidravlična črpalka EHP za mobilne aplikacije (PARKER HANNIFIN)

230

Optični senzor iz nove družine G10 (SICK)

228

■ **PODJETJA PREDSTAVLJAJO**

Andrej ERŽEN: Značilnosti poslovanja na Kitajskem (DOMEL)

232

■ **LITERATURA – STANDARDI – PRIPOROČILA**

Dr. Assad Kotaite: MOJI SPOMINI

236

■ **PROGRAMSKA OPREMA – SPLETNE STRANI**

Zanimivosti na spletnih straneh

238

VENTIL
REVUIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO
ISSN 1518-1258 | ZNŠ 20/2014/3

- Intervju
- Ventil na obisku
- Regulacija servohidravličnega sistema
- Hidrostatični tandemski pogoni
- Vzpostavitev funkcionalnega bloka zračnega prostora
- Slovenski študenti letalstva na tekmovanju DBF v ZDA
- Državna robotska tekmovanja za mlade v letu 2014
- Podjetja predstavljajo

PPT commerce d.o.o.
EMERSON Process Management
BETIS pnevmatski in elektro aktuatorji

Logos: OPL, FESTO, PARKER HANNIFIN, OLMA, PARKER, NORGREN, SICK, MIEL, FANUC, VISTA.



Without fail **Stainless steel connectors** **from PH.**

We offer a broad spectrum of stainless steel pipe and hose connectors for heavy-duty industrial applications. For decades our customers have trusted the quality of PH products.

Our products are manufactured in accordance with international standards such as DIN / EN / SAE, BS & JIS.

It goes without saying that we are certified according to ISO 9001; many of our products have been approved by the American Bureau of Shipping, Lloyd's Register, Det Norske Veritas, Rina and Germanischer Lloyd.

Contact us.

PH Industrie-Hydraulik GmbH & Co. KG
Stefansbecke 35-37, 45549 Sprockhövel, Germany
Tel. +49 (0) 2339 6021, Fax +49 (0) 2339 4501
info@ph-hydraulik.de, www.ph-hydraulik.de



EDELSTAHL / STAINLESS STEEL
VERBINDUNGSTECHNIK
FLUID CONNECTORS

© Ventil 20 (2014) 3, Tiskano v Sloveniji.
Vse pravice pridržane.
© Ventil 20 (2014) 3, Printed in Slovenia.
All rights reserved.

Impresum

Internet:
http://www.revija-ventil.si

e-mail:
ventil@fs.uni-lj.si

ISSN 1318-7279
UDK 62-82 + 62-85 + 62-31/-33 + 681.523 (497.12)

VENTIL – revija za fluidno tehniko, avtomatizacijo
in mehatroniko
– Journal for Fluid Power, Automation
and Mechatronics

Letnik	20	Volume
Letnica	2014	Year
Številka	3	Number

Revija je skupno glasilo Slovenskega društva za fluidno
tehniko in Fluidne tehnike pri Združenju kovinske industrije
Gospodarske zbornice Slovenije. Izhaja šestkrat letno.

Ustanovitelj:
SDFT in GZS – ZKI-FT

Izdajatelj:
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Glavni in odgovorni urednik:
prof. dr. Janez TUŠEK

Pomočnik urednika:
mag. Anton STUŠEK

Tehnični urednik:
Roman PUTRIH

Znanstven-strokovni svet:
izr. prof. dr. Maja ATANASIJEVIČ-KUNC, FE Ljubljana
izr. prof. dr. Ivan BAJSIČ, FS Ljubljana
doc. dr. Andrej BOMBAC, FS Ljubljana
prof. dr. Peter BUTALA, FS Ljubljana
prof. dr. Alexander CZINKI, Fachhochschule Aschaffenburg,
ZR Nemčija
doc. dr. Edvard DETIČEK, FS Maribor
prof. dr. Janez DIACI, FS Ljubljana
prof. dr. Jože DUHOVNIK, FS Ljubljana
izr. prof. dr. Niko HERAKOVIČ, FS Ljubljana
mag. Franc JEROMEN, GZS – ZKI-FT, je upokojen
izr. prof. dr. Roman KAMNIK, FE Ljubljana
prof. dr. Peter KOPACEK, TU Dunaj, Avstrija
mag. Milan KOPAC, POCLAIN HYDRAULICS, Žiri
izr. prof. dr. Darko LOVREC, FS Maribor
izr. prof. dr. Santiago T. PUENTE MÉNDEZ, University of
Alicante, Španija
doc. dr. Franc MAJDIČ, FS Ljubljana
prof. dr. Hubertus MURRENHOF, RWTH Aachen, ZR Nemčija
prof. dr. Gojko NIKOLIČ, Univerza v Zagrebu, Hrvaška
izr. prof. dr. Dragica NOE, FS Ljubljana
dr. Jože PEZDIRNIK, FS Ljubljana
Martin PIVK, univ. dipl. inž., Sola za strojništvo, Škofja Loka
prof. dr. Alojz SLUGA, FS Ljubljana
Janez ŠKRLEČ, inž., Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije
prof. dr. Brane ŠIROK, FS Ljubljana
izr. prof. dr. Željko SITUM, Fakultet strojarstva i brodogradnje
Zagreb, Hrvaška
prof. dr. Janez TUŠEK, FS Ljubljana
prof. dr. Hironao YAMADA, Gifu University, Japonska

Oblikovanje naslovnice:
Miloš NAROBÉ

Oblikovanje oglasov:
Narobe Studio, d.o.o., Ljubljana

Lektoriranje:
Marjeta HUMAR, prof., Brigita Orel

Računalniška obdelava in grafična priprava za tisk:
Grafex, d.o.o., Izlake

Tisk:
LITTERA PICTA, d. o. o., Ljubljana

Marketing in distribucija:
Roman PUTRIH

Naslov izdajatelja in uredništva:
UL, Fakulteta za strojništvo – Uredništvo revije VENTIL
Aškerčeva 6, POB 394, 1000 Ljubljana
Telefon: + (0) 1 4771-704, faks: + (0) 1 2518-567 in
+ (0) 1 4771-772

Naklada:
1500 izvodov

Cena:
4,00 EUR – letna naročnina 24,00 EUR

Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno
dejavnostv Republike Slovenije (ARRS).

Revija Ventil je indeksirana v podatkovni bazi INSPEC.

Na podlagi 25. člena Zakona o davku na dodano
vrednost spada revija med izdelke, za katere se plačuje
8,5-odstotni davek na dodano vrednost.

Ali bi bila ponovna uvedba »vajenskega« izobraževanja v naš šolski sistem korak nazaj?



Na tem mestu smo že večkrat zelo kritično pisali o našem izobraževalnem sistemu. Tudi nekateri drugi, na primer prof. dr. M. Kos, že desetletja opozarjajo, da je v našem šolskem sistemu marsikaj narobe. Številni podjetniki in v zadnjem obdobju predvsem obrtniki in zasebniki opozarjajo na neskladja med kadro-
vskimi potrebami in ponudbo na trgu delovne sile. Podjetje Gorenje Orodjarna je svojo visokotehnološko proizvodnjo selilo v Srbijo, ker pri nas ne dobi zadosti izobraženih orodjarjev in drugih kovinarjev. Tudi v drugih industrijsko

razvitih delih Slovenije se srečujejo s podobnimi težavami. Obsežna mednarodna raziskava, ki je zajela 620 slovenskih delodajalcev je pokazala, da pri nas najbolj primanjkuje kadra na tehničnem področju. Najbolj so iskani kvalificirani kovinarji, kot so orodjarji, rezkalci, strugarji, monterji in varilci. Med visoko izobraženimi pa najbolj primanjkuje strojnikov, elektroinženirjev in informatikov. Ena izmed dokaj argumentiranih razlag, zakaj imajo Nemčija, Avstrija in Švica tako nizko brezposelnost, je tudi v tem, da imajo te države tako imenovani dualni sistem izobraževanja oziroma vajenski sistem šolanja. Znano je, da je pred nekaj leti Nemčija izvedla veliko akcijo dualnega izobraževanja za Španijo in ji pomagala uvesti tak sistem v njihovi državi.

V Nemčiji je bilo pred dobrim desetletjem brezposelnih čez pet milijonov za delo sposobnih ljudi, tudi številnih mladih. Za zaježitev naraščanja brezposelnosti je ukrepal sam takratni kancler Gerhard Schröder, ki je izvedel reforme pod nazivom Agenda 2010. Pritisnil je na socialne partnerje, sindikate in gospodarstvo. Sindikati in vlada so vplivali zlasti na gospodarstvo, da mora ustvariti za brezposelne dovolj delovnih mest, predvsem dovolj poklicnega izobraževanja za mlade. Pri tem je vlada pomagala z družbeno klimo in finančno. Rezultati so bili in so očitni: v času, ko v Grčiji brezposelnost med mladimi dosega skoraj 60 %, v Španiji pošteno čez 50 in v vsej EU 23,5 %, je v Nemčiji le 7,5-odstotna. V obdobju globoke krize družbenega vzpenjanja, ki prizadeva mnoge razvite države, dualni izobraževalni sistem skrbi za mlade in hkrati ohranja vrhunsko proizvodnjo. Na osnovi navedenih rezultatov sta španska in italijanska vlada že pred dobrim letom napovedali uvedbo sistema izobraževanja za mlade, kot ga ima Nemčija. Nemški dualni sistem izobraževanja je dobil zelo visoko oceno tudi pri mednarodni organizaciji UNESCO, ki ga je priporočila tudi ostalim državam. Ker se pri nas nič ne premakne v smeri dualnega izobraževanja, so se že pojavile avstrijske izobraževalne ustanove, ki vabijo naše dijake, naj se vključijo v njihov sistem poklicnega izobraževanja, in pri tem med vrsticami navajajo, da jim z izobraževanjem zagotovijo tudi redno službo po končanem šolanju.

Pri nas smo imeli zelo zgleden vajenski sistem izobraževanja, v katerem so dijaki in dijakinje dobili zadosti teoretičnega znanja in praktičnih veščin za delo v industriji, pa smo ga pred tremi desetletji s političnim dekretom ukinili. Vsi poskusi, da bi ga ponovno uvedli, so bili do sedaj zaman. Navedena dejstva pa naše politike na področju šolstva ne zanimajo in jim očitno nič ne pomenijo. Prav nerazumljivo je, da šolska politika, v kateri so sami pedagogi, ne zazna potrebe na trgu, želje podjetnikov in obrtnikov in tudi želje mladih šolajočih se deklet in fantov. Mnogi se že cela desetletja sprašujemo, zakaj imamo Ministrstvo za izobraževanje, če navedenih anomalij ne zazna, se o njih ne pogovarja in skuša razmere primerno urediti.

Kaj pa je pravzaprav dualni sistem izobraževanja? To je način usposabljanja in šolanja za določen poklic. Običajno šolanje traja tri leta. Polovico časa učenci preživijo v šoli in drugo polovico v podjetju. Učenci so zavarovani in teče jim pokojninska doba. Večina udeležencev tega izobraževanja ima po pridobitvi naziva za poklic tudi zagotovljeno službo. Poleg tega je možno, da mladi po končanem šolanju nadaljujejo študij na višjem nivoju. Prav nerazumljivo so odločitve naših šolskih politikov. Ali si mladi danes res ne želijo nasvetov pri izbiri poklica? Ali mladim res nič ne pomeni situacija na trgu delovne sile in kaj bodo počeli po končanem šolanju? Toliko se družim z mladimi, da lahko zapišem, da so danes mladi talentirani za številne poklice in da njihove želje o izbiri poklica določajo predvsem informacije, ki jih dobijo v okolju, iz katerega izhajajo. V našem osnovnošolskem in tudi v srednješolskem sistemu pa okolje na splošno ni naklonjeno tehničnemu izobraževanju, kaj šele poklicnemu, kot je dualni oziroma vajenski sistem.

Janez Tušek

Mr. Raymond Benjamin – Secretary General of the International Civil Aviation Organization - Interview

Aleksander ČIČEROV

Ventil: Mr. Raymond Benjamin has been Secretary General of the International Civil Aviation Organization (ICAO) since August 2009. The Council of ICAO appointed Mr. Benjamin as Secretary of the Organization for a second three-year term, from 1st August 2012 to 31st July 2015. His extensive career in civil aviation spans more than 30 years. It includes 13 years as Executive Secretary of the European Civil Aviation Conference where he was responsible for the development of policy advice and strategic options to the President and to the 42 Member States of the Conference. Mr. Benjamin was Chief of the Aviation Security Branch of the Air Transport Bureau of ICAO from 1989 to 1994. He also served as Air Transport Officer and Deputy Secretary of ECAC from 1982 to 1989, and held various positions in the Civil Aviation Administration of France. He holds a Master's degree in Public Law, and Diplomas from the Institute of Political Studies and the Institute of Higher International Studies, Paris. Mr. Benjamin is a French citizen, born on 24th November 1945 in Alexandria, Egypt.

(Translation) Raymond Benjamin¹ je bil generalni tajnik ICAO od avgusta 2009 do avgusta 2012. Svet ICAO ga je imenoval za generalnega tajnika ICAO še za drugi triletni mandat od 1. avgusta 2012 do 31. julija 2015.² Že več kot 30 let je intenzivno vključen v mednarodno civilno letalstvo. Med drugim je bil 13 let izvršni sekretar Evropske organizacije civilnega letalstva s sedežem v Parizu (ECAC), kjer je bil predvsem odgovoren za varnost, varovanje in okolje, nadzoroval je tudi včlanjevanje novih članic ter bil opazovalec v odboru EU za urejanje varnosti civilnega letalstva.³ Preden se je priključil ECAC, je bil vodja podružnice za letalsko varnost Urada za zračni transport ICAO (1989–1994). Odgovoren je bil za pripravo nasvetov generalnemu tajniku in predsedniku sveta ICAO glede politike varovanja civilnega letalstva in razvoj ocenjevanja mednarodnih letališč ter programov za tehnično pomoč državam članicam ICAO. Od 1982 do 1989 je služboval kot uradnik za letalski transport in kot namestnik tajnika ECAC, prav tako pa je opravljal številne naloge v francoski upravi civilnega letalstva (1973–1982). Raymond Benjamin je magister mednarodnega prava in diplomant Inštituta za politične študije ter Inštituta za mednarodne študije v Parizu.⁴ Rojen je bil 24. novembra 1945 v Aleksandriji (Egipt), je francoski državljan, govori francosko in angleško.

Gospod R. Benjamin nam je ljubeznivo odgovoril na naslednja vprašanja:

Ventil: *How influential is the International Civil Aviation Organization (ICAO) today?*

R. Benjamin: ICAO currently has 191 Member States and our Standards and Recommended Practices remain essential in support of State regulatory frameworks which are sufficiently harmonized to ensure the

safety and efficiency of our network worldwide. We have also recently completed revisions to two highly influential Global Plans for Safety and Air Navigation which will be guiding coordinated global progress in these two areas through to 2028.

States also increasingly look to our Organization to provide practical

assistance and capacity-building, in addition to a stronger focus on training provision, in order to better support their efforts to comply with our norms. In the environmental domain, we have a significant global challenge before us, and ICAO was tasked with managing related developments and targets applicable to the international air transport sector.

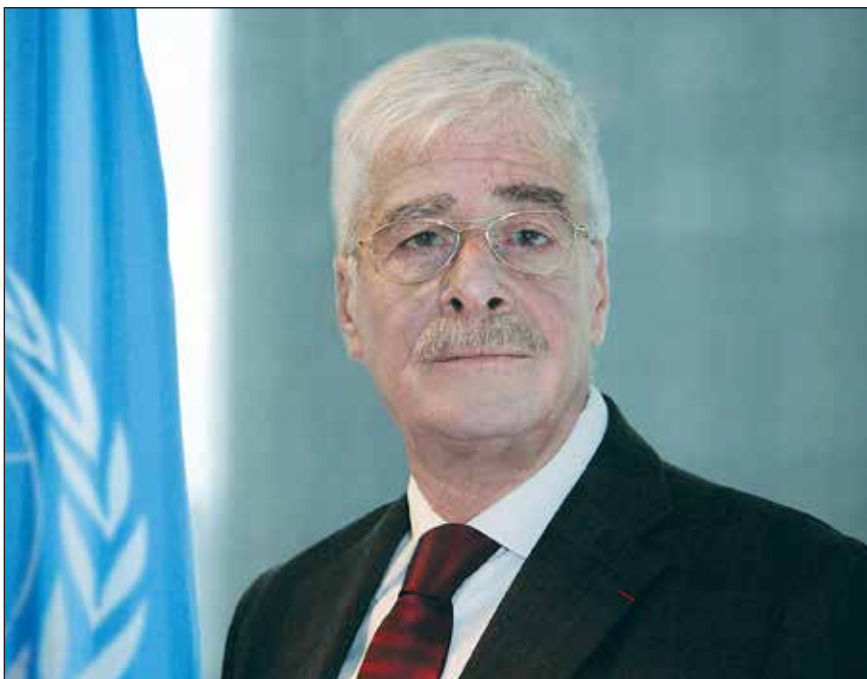
1 The questions, footnotes and summaries have been prepared by Mr. Aleksander Čičerov, LL.M.

(trans.: Vprašanja, opombe in povzetke intervjuja je pripravil mag. Aleksander Čičerov, univ. dipl. prav.)

2 The author of this interview met with Mr. Raymond Benjamin very often during the period from 1994 to 2007. Mr. Benjamin was deputy Secretary of ECAC, Mr. Čičerov was participating in WG of ECAC as the Slovenian Ministry of Transport and Communications' s representative. Later on, they met in the ICAO as well. (trans.: Avtor intervjuja se je z g. R. Benjaminom pogosto srečeval v obdobju 1994–2007. Takrat je bil R. Benjamin namestnik sekretarja ECAC, A. Čičerov pa je sodeloval v delovnih skupinah ECAC kot predstavnik Ministrstva za promet in zveze RS, pozneje pa sta se srečevala kot predstavnika ICAO oz. Ministrstva za zunanje zadeve RS.)

3 Njegove strokovne prispevke si lahko ogledate na http://legacy.icao.int/icao/en/osg/benjamin_bio.htm, <31.3.2014>. (Trans.: See his articles at http://legacy.icao.int/icao/en/osg/benjamin_bio.htm)

4 Predsednik sveta ICAO Roberto Kobeh Gonzales je ob ponovni izvolitvi R. Benjaminja dejal: »Vesel sem, da bo ICAO in mednarodno civilno letalstvo tudi v naslednjih treh letih črpalo iz njegovega razsodnega vodenja.« (trans.: The President of the Council of the ICAO, Mr. Robert Kobeh Gonzales, said: »I am, therefore, very pleased to confirm that ICAO and international civil aviation as a whole will continue to benefit from his judicious leadership for the next three years.« <http://www.icao.int/Newsroom/Pages/Raymond-Benjamin-appointed-secretary-general-of-ICAO-for-a-second-term.aspx>, 31. 3. 2014.)



Mr. Rajmond Benjamin, Secretary General of ICAO

We also regularly conduct high-level conferences and seminars in order to bring our global community together and agree on the strategic courses to guide our respective efforts in a coordinated manner that minimizes public expenditures and duplication of effort. This is true not only in our technical areas of activity, but also in terms of the policy frameworks which support the economic development and sustainability of air transport service provision.

These are just a very few examples of how we establish our relevancy and deliver practical value to the States and stakeholders who count on us. In summary, I would stress that air transport has always been looked to as a promoter of greater social and economic development wherever aircraft could fly, and that today the ability of a safe and efficient air transport network to expand market access, connect people and businesses, and in a general sense bring increased prosperity everywhere in the world, has never been more important.

Povzetek: Na vprašanje, kako vplivna je ICAO danes, je generalni tajnik opozoril najprej na dejstvo, da je ICAO skoraj univerzalna organizacija, ki šteje 191 držav članic, njeni standardi in priporočene

prakse (SARPs) pa ostajajo učinkovit okvir, ki državam članicam omogoča harmonizacijo standardov za varnost civilnega letalstva po vsem svetu. ICAO pomeni za države članice pomoč pri usposobljenosti in še posebej pri izobraževanju, kar vodi do ustrežnejšega izvajanja norm mednarodnega civilnega letalstva. Varstvo okolja pomeni za ICAO velik izziv in tu bo potrebno še veliko storiti. S pomočjo rednih konferenc in seminarjev ICAO povezuje mednarodno civilno letalstvo in se dogovarja o strateških usmeritvah na podlagi koordinacij, kar vse zmanjšuje stroške in odpravlja podvajanje. To velja tudi za tehnično stran njenega delovanja in za politiko, ki podpira gospodarski razvoj in trajnostno urejenost storitev zračnega prevoza. Po menju generalnega tajnika ICAO je zračni prevoz vedno štel med spodbujevalce družbenega in gospodarskega razvoja, kamor koli je posamezno letalo priletelo. Tako je tudi danes, saj redno in učinkovito omrežje zračnega prevoza povečuje dostop do trga(ov), povezuje ljudi in gospodarstva in, obče gledano, svetu prinaša blaginjo.

Ventil: How secure is international aviation today?

R. Benjamin: International aviation today is more secure than it has ever been, largely as a result of the

tightened measures established by many States after 9/11. ICAO's work has also contributed to this strengthened framework, and I would stress in this regard the Declaration on Aviation Security which was agreed to by our 191 Member States at the 37th Assembly in 2010, our specific work in modernizing and increasing global adherence to a more robust, machine-readable passport compliance framework, the aviation security assistance, capacity-building and training offerings we have coordinated in recent years, as well as our auditing of States' implementation of the critical elements of an aviation security oversight system and the security-related ICAO Standards and Recommended Practices (SARPs), associated procedures, guidance material and security-related practices.

I would also stress here, however, that our most recent 38th Assembly in 2013 also agreed that we should henceforth pursue a joint Strategic Objective which is inclusive of both Security and Facilitation, a move which largely acknowledges that aviation must constantly encourage and support greater connectivity and throughput for the passengers and businesses we serve, and that our future AVSEC solutions should seek to improve security while not adversely delaying the traffic our system manages. In 2013, some 3.1 billion passengers travelled by air and our network carried 50 million tonnes of air cargo which represented one-third of the value of all international trade.

In endorsing this Objective then, the 38th Assembly confirmed ICAO's emphasis on achieving greater balance between effective control measures and system-wide connectivity and efficiency. Risk-management-based prioritization, something which will be essential to realizing initiatives such as the joint IATA-ACI 'Smart Security' programme or ICAO's related work to streamline air cargo shipments, is also now a foundational aspect of our work in this area.

Povzetek: Mednarodno civilno letalstvo je danes varnejše, kot je bilo kdaj koli. K temu so pripomogli ukrepi, sprejeti po 11. septembru 2001. V

tem kontekstu je potrebno omeniti Deklaracijo o letalski varnosti, ki so jo države članice ICAO sprejele na 37. zasedanju skupščine ICAO leta 2010. K varstvu civilnega letalstva prispevajo tudi napor, povezani z novimi napravami za strojno branje potnih listov, pomoč pri zagotavljanju letalske varnosti, usposabljanje in izpopolnjevanje, pregled implementacije ključnih elementov letalske varnosti držav članic ICAO, varnostni standardi ICAO, priporočena praksa, usklajevanje postopkov, usmerjalna gradiva in praksa, povezana z varnostjo civilnega letalstva.

Še posebej, poudarja generalni tajnik ICAO, je potrebno omeniti 38. zasedanje skupščine ICAO, na katerem so se države članice dogovorile, da bodo zasledovale skupne strateške cilje, ki vsebujejo varnost in olajšave, ki naj skupaj hrabre in podpirajo povezanost tako letalskih potnikov kot gospodarstva. Izboljšave letalske varnosti ne bi smele imeti negativnih učinkov na letalski promet. V preteklem letu je 3,1 milijarde potnikov potovalo z letali, prepeljanih je bilo 50 milijonov ton tovora. K temu je potrebno dodati še pobudo IATA-ACI (Pametna varnost in ICAO) o usmerjanju pošiljk letalskega tovora.

Ventil: *The Secretariat of ICAO counts as one of the principal organs of the Organization. In the Chicago Convention, on the basis of which the ICAO was formed, there is no such designation and the word Secretariat is not used. Please describe the Secretariat's role, functions and influence on ICAO's organs.*

R. Benjamin: Article 54 h) of the Chicago Convention institutes a chief executive officer "who shall be called the Secretary General,..." and includes a general provision to "... other personnel as may be necessary,..."; this constitutes the Secretariat.

The Secretariat consists of five main divisions: the Air Navigation Bureau, the Air Transport Bureau, the



ICAO' seat in Montreal

Technical Co-operation Bureau, the Legal Affairs and External Relations Bureau, and the Bureau of Administration and Services. It is instrumental in supporting the work and decisions of our Governing Council and ultimate Governing Body, the triennial ICAO Assembly.

Based on Council and Assembly decisions, the five Bureaus develop work programmes, convene technical Task Forces and Working Groups on new or amended ICAO provisions, conduct seminars and conferences either at ICAO or amongst our global regions, and pursue many additional policies and other initiatives which support our States in complying with ICAO's SARPs. The Secretariat also manages the administrative, legal and technical aspects required for our Organization to function as an advanced modern agency.

Povzetek: *Tajništvo predstavlja enega od glavnih organov ICAO. Čeprav ga Čikaška konvencija¹ ne omenja, nas zanima vloga tajništva, njegove funkcije ter vpliv na druge organe ICAO. V odgovoru je generalni tajnik ICAO opozoril na (h) odstavek 54. člena Čikaške konvencije, ki določa, da svet ICAO imenuje izvršnega uslužbenca, ki*

se bo imenoval generalni tajnik, in drugo potrebno osebje. Vse to skupaj tvori tajništvo ICAO. Sestavlja ga pet glavnih uradov: Urad za zračno plovbo, Urad za zračni prevoz, Urad za tehnično sodelovanje, Urad za pravne zadeve in Urad za zunanje odnose. Tajništvo pomaga pri delu in odločanju sveta ICAO in je vodilno telo pri skupščini vsaka tri leta. Uradi delujejo v skladu z odločitvami sveta in skupščine ICAO, razvijajo delovne programe, sklicujejo tehnične delovne skupine, vodijo seminarje in konference na sedežu ICAO v Montrealu ali v njenih regionalnih centrih ter spodbujajo dodatne ukrepe in pobude, ki služijo državam članicam, da se uskladijo s standardi ICAO in priporočeno prakso (SARPs). Tajništvo seveda opravlja tudi administrativne, pravne in tehnične naloge, ki jih potrebuje ICAO, da bi delovalo kot moderna mednarodna agencija.

Ventil: *Please specify the role of the Secretary General of ICAO with respect to the President of the Council.*

R. Benjamin: The President of the Council is the highest-level political official in ICAO. He is selected from amongst candidates nominated by member States and presides over

⁵ Gre za Konvencijo o mednarodnem civilnem letalstvu; posodobljeno Čikaško konvencijo je izdala Fakulteta za strojništvo leta 2011. Spremembe je zbral, uredil in posodobil mag. Aleksander Čičerov. (trans.: International Civil Aviation Convention, updated and issued by the Faculty of Mechanical Engineering and prepared by Mr. Aleksander Čičerov, 2001.)

the Governing Body, the ICAO Council and in particular establishes its work programme.

The Secretary General of ICAO is head of the Secretariat and chief executive officer of the Organization. The Secretary General provides leadership to a specialized international staff working in the field of international civil aviation and serves as the Secretary of the Council of ICAO and is responsible to the Council as a whole. Following established policies, he or she carries out the duties assigned by the Council and makes periodic reports to the Council covering the progress of the Secretariat's activities in support of its decisions.

Povzetek: Zanimalo nas je, v kakšnem odnosu sta predsednik sveta ICAO in generalni tajnik. G. R. Benjamin je v odgovoru pojasnil, da je predsednik sveta ICAO izbran izmed kandidatov, ki jih nominirajo države članice ICAO. Svet ICAO ga izvoli za tri leta in je lahko ponovno izvoljen. Sklicuje seje sveta ICAO, odbora za zračni prevoz in komisije za zračno plovbo, deluje kot predstavnik sveta in v imenu sveta ICAO izpolnjuje naloge, ki mu jih ta naloži. Pripravlja tudi delovni program sveta. Tajnik ICAO je vodja tajništva in glavni izvršni uradnik ICAO. Vodi in je odgovoren za specializirano mednarodno osebje, ki dela na področju mednarodnega civilnega letalstva in opravlja naloge tajnika sveta ICAO, ki mu je odgovoren za svoje delo. Naloge izvršuje skladno s sprejeto politiko, ki jo je določil svet ICAO, pripravlja občasna poročila svetu z oceno napredka in podpore odločitvam sveta.

Ventil: What is the internal organization of the Secretary General's Office? How many employees are there and what kind of formation is needed?

R. Benjamin: The Office of the Secretary General (OSG) directly includes the Secretary General, a Directeur de Cabinet, a Personal Assistant and an administrative assistant.



ICAO realised 9/11 was the most serious crisis she had ever faced

The office also directly oversees the roles and responsibilities of the ICAO Finance Branch, the Evaluation and Internal Audit Office, the ICAO Communications Section, the Ethics Officer, and most recently a newly-established Global Aviation Training Office. In all there are 62 employees in these combined areas under the direct supervision of the OSG. The Secretary General is also responsible for the operation of the seven Regional Offices whose Regional Directors report directly to the Secretary General.

Povzetek: Zanimalo nas je, kako je organiziran urad generalnega tajnika, koliko je zaposlenih in kakšno izobrazbo imajo. Urad sestavljajo generalni tajnik, vodja kabineta in osebni ter upravni pomočnik. Urad neposredno nadzoruje delo in izvajanje nalog finančne službe, službe za interni nadzor, oddelka za komuniciranje ICAO, uslužbenca za etiko, po novem pa tudi službe za celovito letalsko izobraževanje. Urad zaposluje 62 ljudi, ki so neposredno odgovorni generalnemu tajniku. Ta prav tako odgovarja za sedem regionalnih uradov po vsem svetu, ki jih vodijo regionalni direktorji, ki so mu podrejeni.

Ventil: Mr. Raymond Benjamin, you have been recently appointed as Secretary General for a second three-year term (2012-2015). How close are we to a more proactive, effective and efficient global aviation framework?

R. Benjamin: The goal of a more proactive, effective and efficient global aviation framework is not a static target. Our global sector is one which is in constant change and ICAO's mission and role largely surrounds managing that change and optimizing the air transport network's proactive, effective and efficient aspects as we do.

It is ICAO's view that our greatest priorities on a sector-wide basis over the coming triennium, and indeed over the coming decades, virtually all derive from how aviation must evolve in order to manage the doubling of our network's capacity now being projected through 2030. All of the air transport community's shared future goals, whether tactical or strategic, political or economic, will be magnified significantly by this expansion.

So too will the implications of the actions we take to address near- and longer-term connectivity challenges in terms of increased airspace and airport congestion and the risk to the safety and efficiency of air transport operations in general; the need to balance stringent security measures with facilitation; and growing environmental pressures relating to greenhouse gas emissions, local air quality and noise around airports.

There will also be a need for massive investments in airport development, air navigation systems



1 : 4 model Pipistrel's aircraft Taurus G4 hangs in the central hall of the ICAO seat

and related infrastructure in order to effectively cope with the coming doubling of passengers and aircraft movements. Let me additionally underscore in this regard that we must find ways of ensuring the long-term economic viability of airports, airlines and other operators by coming to better grips with issues such as market access, air carrier ownership and control, fair and equitable competition, minimized taxes and levies, and rationalized consumer protection regimes.

Then there is the potential, even dramatic shortage of pilots, mechanics and air traffic controllers we will soon be facing, as well as the equivalent requirement to accelerate training and certification for these aviation professionals and the subsequent need for new managers to lead them.

Furthermore, the expected rapid evolution in new technological advancements, and their application across all air transport domains, will remain a dynamic challenge for both regulators and operators in the years to come.

Povzetek: Ob zaključku intervjuja nas je zanimalo, kako blizu je ICAO učinkovitemu, aktivnemu in uspešnemu globalnemu letalskemu okviru. G. Benjamin ima še dobro leto mandata in njegov odgovor je, da je cilj, ki smo ga postavili kot vprašanje, premična tarča. ICAO spremlja razvoj mednarodnega letalstva in poskuša svojo vlogo prilagoditi temu razvoju in novim spoznanjem. Vsi napor ICAO so usmerjeni v triletno obdobje (2012–2015), v katerem se bodo svetovne letalske kapacitete podvojile, kar pomeni, da se morajo temu prilagoditi tudi taktika, strategija, poli-

tika in ekonomski cilji ICAO. Vse to bo izzvalo prenapolnjenost zračnega prostora, letališč, povečanje tveganj glede varnosti mednarodnega civilnega letalstva, letalskih operacij, potreb po uravnoteženju strogih varnostnih ukrepov in olajšav za potnike, tu so okoljevarstveni pritiski, učinki tople grede, pritiski glede lokalnega onesnaževanja zraka in povečanja hrupa okrog letališč. Ne bo se mogoče izogniti občutnim vlaganjem v razvoj letališč, letalskih navigacijskih sistemov in z njimi povezane infrastrukture, da bi se lahko spopadli s podvojenim številom letalskih potnikov in premiki letal. Ob tem g. Benjamin poudarja, da je potrebno na daljši rok zagotoviti ekonomsko stabilnost letališč, letalskih družb in drugih operaterjev, da se uspešno spoprimejo z dostopi do letalskih trgov, lastništvom letalskih družb, pravično in pošteno konkurenco, zmanjševanjem taks in prispevkov in režimi varstva potrošnikov. V prihodnjih letih bo primanjkovalo pilotov, letalskih mehanikov, zračnih kontrolorjev, težko bo pospešiti njihovo izobraževanje in usposabljanje ter certificiranje ob hkratnem pomanjkanju menedžerjev, ki bi jih lahko vodili. Hiter razvoj in nove tehnologije ostajajo dinamičen izziv tako za regulatorje kot operaterje v mednarodnem civilnem letalstvu.

Ventil: Dear Mr. Raymond Benjamin, Secretary General of ICAO, we wish you all the best in the years ahead and we sincerely thank you for your valuable answers.

Aleksander Čičerov, LL.M,
University of Ljubljana,
Faculty of Mechanical Engineering

POSVET

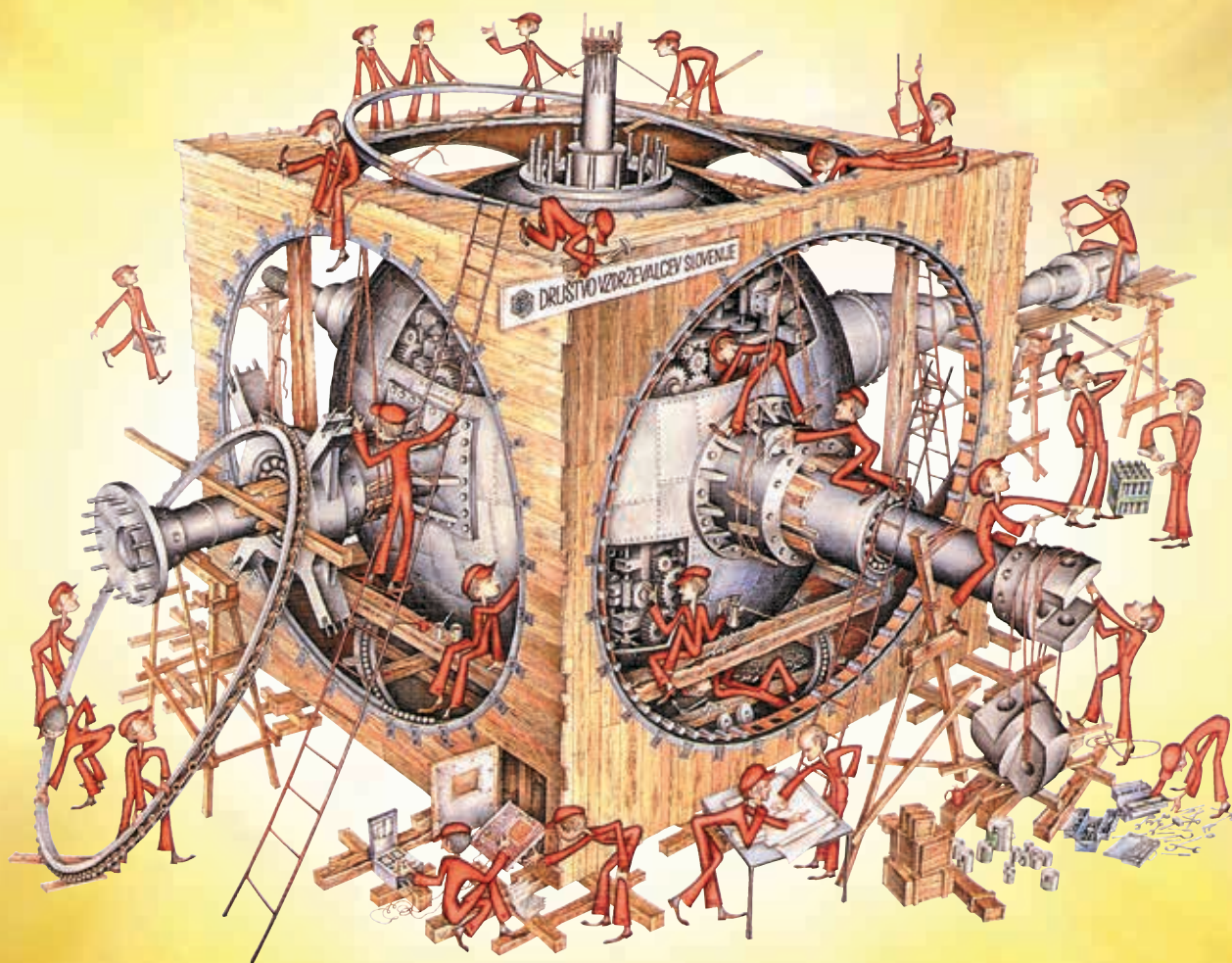
AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2014 - ASM '14

3. decembra 2014



**DRUŠTVO
VZDRŽEVALCEV
SLOVENIJE**

DVS



NASVIDENJE na

**24. TEHNIŠKEM POSVETOVANJU
VZDRŽEVALCEV SLOVENIJE**

ki bo 16. in 17. oktobra 2014 | www.tpvvs.si

11. Nanotehnoški dan – eden najuspešnejših strokovnih dogodkov doslej

Odbor za znanost in tehnologijo pri Obrtno-podjetniški zbornici Slovenije (OZS) je skupaj s priznanimi strokovnjaki na 11. Nanotehnoškem dnevu, ki je potekal 9. maja na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani in se ga je udeležilo več kot 270 ljudi, predstavil aktualno dogajanje na področju nanotehnologije in razvoja trajnostnih tehnologij, možnosti učinkovitega povezovanja gospodarstva in znanosti ter prenosa novih znanj in tehnologij v gospodarstvo, še zlasti v mala in mikropodjetja.

ralni direktor direktorata za znanost Urban Krajcar in direktor Kemijskega inštituta Janko Jamnik. Krajcar je v nagovoru pohvalil organizacijo strokovnega srečanja in poudaril, da je nanotehnologija ena prioritet na področju evropske znanosti. V Sloveniji imamo po njegovih besedah na tem področju izjemne rezultate, prizadevati pa si moramo, da znanost in tehnologijo še bolj povežemo z gospodarstvom. Ob tem je poudaril, da je Slovenija v ključnem obdobju, saj se pripravljajo strateški dokumenti, ki bodo podlaga za črpanje sredstev EU na področju znanosti in tehnologije za tekoče sedemletno obdobje. Kot je dejal, si bodo na ministrstvu za izobraževanje, znanost in šport

mreč opažajo, da se je količina investicij v raziskave v zadnjih petih letih drastično zmanjšala povsod, razen v farmaciji. Se je pa v istem obdobju povečala količina investicij iz tujine, ki zdaj predstavljajo že deset odstotkov prihodkov inštituta. Ob tem je omenil sodelovanje z japonskim avtomobilskim proizvajalcem Honda in ameriško-izraelskim podjetjem za sončno energijo Brightsource.

Stik s prihodnostjo je predstavil Aleš Kolobar iz Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, govoril je namreč o komunikaciji človek-stroj. Omejil se je na živčni sistem. »V mišicah imamo več tisoč motoričnih enot, ki so med



Izjemno uspešnega 11. Nanotehnoškega dne se je udeležilo več kot 270 udeležencev

Vrhunski strokovnjaki iz Slovenije so udeležencem med drugim predstavili nanotehnoški stik bioloških in tehnoloških sistemov (komunikacija človek-stroj), možganske vsadke in vmesnike mišice-stroj, razvoj nano- in biosenzorjev in nanomateriale za aplikacije v okoljevarstvu in drugo.

Ob odprtju 11. Nanotehnoškega dne sta udeležence nagovorila gene-

prizadevali, da bodo dokumenti pripravljani pravočasno oz. čim prej. Jamnik je prav tako posebej pohvalil odlično organizacijo nanotehnoških dnevov in poudaril pomen podjetniških znanj in pogajalskih sposobnosti, ki jih v znanosti pogosto nekoliko primanjkuje. Opozoril je tudi na upad investicij v raziskave in razvoj. V Kemijskem inštitutu, kjer četrtno prilivov ustvarijo na trgu, na-

seboj prepletene in imajo t. i. aktivacijski potencial. S pomočjo sodobnih nanotehnologij smo sedaj sposobni dekodirati delovanje mišičnih vlaken. Biološki sistemi so čudoviti makro-stroji, sestavljeni iz nanogradnikov,« je zaključil Holobar.

Prof. dr. Maja Ravnikar iz Nacionalnega inštituta za biologijo v Ljubljani pa je predstavila delovanje in upo-

rabnost virusov: »Pomen virusov je pozitiven, saj so pomembni za premikanje genetskega materiala, vplivajo na klimo, oceane, vsi organizmi so v interakciji z njimi, omogočajo pa tudi tehnološke aplikacije. Iz virusov izdelajo celo baterije, področje pa se vse bolj razvija.« Na koncu pa je dejala: »Narava je največji čudež, zato jo moramo ohraniti.«

Jan Bitenc iz Kemijskega inštituta v Ljubljani je predstavil grafen, čudežni material, atom iz ogljika debeline 0,2 nm. Izpostavil je fascinanten podatek, da en atom debela viseča

mreža zdrži težo neverjetnih 4 kg. Grafen uporabljajo za shranjevanje in pretvorbo energije, za izboljšanje prevodnosti v akumulatorjih, uporabljajo ga v superkondenzatorjih, načrtujejo pa tudi uporabo v solarnih celicah, bioloških sistemih, senzorjih itd.

Maja Remškar iz Inštituta Jožef Stefan je predstavila nevarnosti in pusti na področju nanotehnologije in možnosti merjenja onesnaženosti zraka z nanodelci. Opozorila je na problem pomanjkanja ustrezne zakonodaje na področju varnosti na-

notehnologije in tudi na škodljive vplive, ki se jih večinoma še ne zavedamo.

Aleksandra Lobnik iz Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru in inštituta za okoljevarstvo, d. o. o., je predstavila nanomateriale v okoljevarstvu in sensoriki in izjemen razvoj na tem področju. Predstavila je tudi mednarodne in slovenske dosežke.

Janez Škrlec, inž.,
Odbor za znanost in tehnologijo
pri OZS

9. IFK – osrednji svetovni dogodek fluidne tehnike

V aprilski številki revije *Ventil* (april 20/2014/2) je objavljen članek dr. Marka Šimica z naslovom 9. IFK – osrednji svetovni dogodek fluidne tehnike; lep, obsežen članek, dodane 4 lepe in aktualne fotografije ter shema tematskih področij, ki so bila moto 9. IFK 2014. Avtor tudi navaja, da je programski odbor 9. IFK od več kot 300 prijavljenih prispevkov v program konference uvrstil 146 najzanimivejših. Uvrstitev med teh 146 je torej kar lep uspeh in med temi sta 2 prispevka iz Slovenije. Žal pa dr. Šimic ni navedel, katera dva. Menim, da veliko bralcev revije *Ventil* zanima, komu je to uspelo. V tistih 18 letih dela na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani (UL, FS) sem bil večkrat v Aachnu, pa tudi v Dresdnu, in vsakokrat sem bil zelo vesel, ko je bil moj prispevek sprejet. Zato sem se odločil, da bralce in sodelavce s področja fluidne tehnike seznanim z avtorji teh

dveh sprejetih prispevkov.

Ker sem bil pred upokojitvijo zaposlen na UL, FS menim, da se spodobi, da najprej navedem »štajerski uspeh«. Uvrstitev med 146 izbranih je uspela avtorjem **Tadeju Tašnerju, Kristianu Lesu** (oba HAWE hidravlika), **Vitu Tiču** in **Darku Lovrecu** (oba Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru) – prispevek z naslovom **Energy efficiency of different electrohydraulic drives**. Kot se iz naslova vidi, je tematika aktualna; tako jo je očitno ocenil tudi programski odbor 9. IFK in jo zato uvrstil v spored.

Drugi »slovenski uspeh« je s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani. Uvrstitev je uspela avtorjema **Franču Majdiču** in **Andreju Bombaču** s prispevkom z naslovom **Piston-Type Accumulator for Water Power-Control Hydraulics**. Glede na perečo problematiko zaščitite predvsem na-

ravnega okolja je razvoj na področju pogonsko-krmilne hidravlike (PKH), ki kot »delovno« kapljevino uporablja pitno vodo, aktualen. Najbrž ima analogen pogled na prihodnost PKH v naravnem okolju tudi programski odbor 9. IFK in je zato avtorjema uspela uvrstitev v spored konference.

Pisec tega članka čestitam vsem avtorjem za uspeh. Menim, da se moji čestitki pridružujejo številni bralci revije *Ventil* in številni sodelavci s področja fluidne tehnike.

Opomba: Ob koncu svojega članka dr. Šimic navaja, da bo naslednji, to je 10. IFK, v Dresdnu leta 2015. Ker so te konference vsaj doslej potekale na 2 leti (menjaje v Aachnu in Dresdnu), bo najbrž 10. IFK v Dresdnu leta 2016.

Dr. Jožef Pezdernik
Uredništvo revije *Ventil*

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronics ...

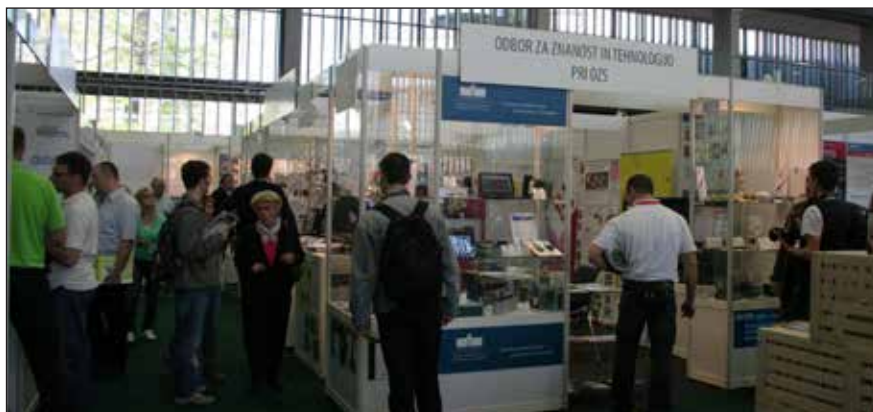
SPONZOR
ELEKTROPOJ

international trade fair of
automation & mechatronics

Celje, Slovenija
28.-30.01.2015
www.ifam.si

Uspešna predstavitev na sejmu LOS 2014

Od 7. do 10. maja je na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani potekal Ljubljanski obrtni sejem (LOS). Na razstavnem prostoru odbora za znanost in tehnologijo, ki ga pri OZS vodi *Janez Škrlec*, je bilo še posebej zanimivo. S celovito predstavitvijo novih tehnologij in primeri dobre prakse so na enem razstavnem prostoru sodelovale šole, šolski centri, fakultete, inštituti, univerze in inovativna, razvojno naravnana podjetja.



Sejemski utrip na razstavnem prostoru odbora za znanost in tehnologijo pri OZS (foto: OZS)

V središču pozornosti je bil tudi SERŠ iz Maribora z zmagovalnimi roboti in Skylabs z vesoljskimi tehnologijami. Celovito in tehnološko zahtevno predstavitev so pripravili naslednji partnerji: Institut Jožef Stefan, FERI Univerze v Mariboru, FE Univerze v Ljubljani, Univerza v Mariboru, Kemijski inštitut iz Ljubljane, Univerza v Novi Gorici, Center odličnosti Namaste, SERŠ Maribor, VŠŠ ŠC Ptuj, VŠŠ ŠC Velenje, Visoka strokovna šola iz Ptuja, TŠC Kranj in

podjetja: Miel Elektronika, d. o. o., PS, d. o. o., Astron, d. o. o., INTRI, d. o. o., National Instruments Slovenija, Joško Rozina, s. p., Makro Team, d. o. o., in SkyLabs.

Razstavni prostor pod okriljem odbora za znanost in tehnologijo pri OZS je bil dobro obiskan. Obiskali so ga predvsem mladi ljudje, dijaki in študenti in tisti, ki so študij že dokončali in iščejo zaposlitev ali pot v lastno podjetniško priložnost. Ome-

njena sejemska predstavitev je bila tesno povezana z mehatroniko, elektroniko, avtomatiko, robotiko, bioniko, IKT – informacijsko-komunikacijskimi tehnologijami, energetiko in mikro- ter nanotehnologijo. Kot velikokrat doslej so uspešno predstavitevno zgodbo kot dober partner odbora za znanost in tehnologijo pri OZS podprli Kvadrati.

Odbor za znanost in tehnologijo pri OZS

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronics

QR code

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronics ...

SPONZOR
ELEKTROPOJ

Celje, Slovenija
28.-30.01.2015
www.ifam.si

6. Forum mehatronike srednjih šol Slovenije na ŠC Velenje

V četrtek, 15. 5., je na ŠC Velenje potekal največji forum srednjih šol mehatronike pri nas, namenjen predstavitvam projektnega dela in izdelkov dijakov in njihovih mentorjev, srečanju dijakov, učiteljev srednjih šol za mehatroniko in izmenjavi izkušenj, tekmovanju dijakov in njihovih mentorjev s predstavitvami projektnega dela in izdelkov ter podelitvi priznanj in nagrad najboljšim udeležencem.



Svečano odprtje 6. Foruma mehatronike na ŠC Velenje (foto: ŠC Velenje)

Dogodka naj bi se udeležila tudi podjetja, predstavniki gospodarstva, zbornic in vsi, ki podpirajo poklicno izobraževanje in razvoj tehnike. Žal se gospodarstvo in predstavniki podjetništva, interesnih združenj, zbornic na povabilo niso odzvali. Odzvali so se le redki, ki v Sloveniji podpirajo poklicno izobraževanje in

Idrija, tretje mesto ŠC Nova Gorica (strojna, prometna in lesarska šola). Vse ostale ekipe pa so se po številu doseženih točk razvrstile takole: Šolski center Kranj (Srednja šola za elektroniko in računalništvo), ŠC Novo mesto (Srednja strojna šola), ŠC Ravne (Srednja šola), Srednja poklicna šola Bežigrad, ŠC Maribor

za elektroniko in računalništvo), ŠC Velenje (Elektro in računalniška šola), Srednja poklicna in strokovna šola Bežigrad, Šolski center Ptuj (Elektro in računalniška šola), ŠC Maribor (Srednja šola in dijaški dom). Tekmovanja in projekti dijakov so pokazali, da smo Slovenci tehnični narod, da imamo velik po-



Utrinek s 6. Foruma mehatronike srednjih šol Slovenije na ŠC Velenje (foto: ŠC Velenje)

tehniko, med njimi je bil predsednik sekcije elektronikov in mehatronikov in odbora za znanost in tehnologijo pri OZS **Janez Škrlec**

Tekmovanje je bilo razdeljeno v dve kategoriji, in sicer mehatronik operater in tehnik mehatronike. Pri mehatronikih operaterjih je osvojil prvo mesto ŠC Velenje (strojna šola), drugo mesto Gimnazija Jurija Vege

(Srednja šola in dijaški dom), Dvojezična srednja šola Lendava.

Tehniki mehatronike so dosegli naslednje rezultate: prvi je bil ŠC Nova Gorica (Strojna, prometna in lesarska šola), drugi Srednja šola tehniških strok Šiška, tretji ŠC Celje. Vse ostale ekipe so dobile priznanje za sodelovanje po številu doseženih točk, in sicer: ŠC Kranj (Srednja šola

tencial, ki ga kasneje običajno ne znamo izkoristiti. 6. Forum mehatronike je ob dobrih dosežkih pokazal tudi to, kako malo je v Sloveniji institucij, tudi iz gospodarstva, ki bi jih zanimali rezultati in dosežki mladih ljudi na področju poklicnega izobraževanja in izpopolnjevanja.

Sekcija elektronikov in mehatronikov pri OZS

Sejemski dvojček: Energetika in Terotech-Vzdrževanje v Celju

Ob prisotnosti številnih častnih gostov in vodstva Celjskega sejma so 20. maja svečano odprli mednarodni sejemske dvojček: 17. sejem Energetika in 16. sejem Terotech-Vzdrževanje. Zbrane goste je nagovorila izvršna direktorica Celjskega sejma Breda Obrez Preskar, univ. dipl. ekon., pozdravni nagovor pa je imel slovenski minister za infrastrukturo in prostor Samo Omerzel.

- Dan slovenskih inštalaterjev – energetikov,
- Energetski koncept Slovenije,
- Cevna tehnika, d. o. o., do optimalnega sistema predizoliranih cevi Brugg,
- Pametna omrežja z vidika končnih uporabnikov,
- Obnovljivi viri energije – širša javna korist,
- Tekmovanje dijakov srednjih poklicnih šol Slovenije – poklic inštalater strojnih inštalacij,
- Utekočinjeni zemeljski plin – nova alternativa za industrijske in druge večje uporabnike,
- Nacionalni posvet o strategiji EU za Alpsko regijo,
- Brezplačno energetske svetovanje za občane ENSVET.

Odmevni prispevki:

- Breda Obrez Preskar, izvršna direktorica Celjskega sejma: Sejemski dvojček za učinkovito energijo in vrhunsko vzdrževanje,
- Alenka Žumbar Klopčič, urednica in direktorica Energetike NET: O prihodnosti slovenske in evropske energetike,

Sejma sta bila odprta do 23. maja. Razstave so potekale predvsem v dvoranah D (Vzdrževanje) in L, L1 in K (Energetika) ter na prostem. Zastopani so bili vsi pomembni domači izdelovalci opreme z naslovnih področij, številna tuja podjetja pa so v glavnem zastopali njihovi slovenski zastopniki oziroma predstavniki. Skupno je bilo okoli 630 razstavljalcev. Po evidenci sejma se je prireditve udeležilo okoli 14.000 obiskovalcev, v glavnem Slovencev. Med obiskovalci iz tujine so prevladovali gostje iz sosednjih držav: Hrvaške, Avstrije in Italije. Poplave na Balkanu pa so preprečile prihod veliki večini zainteresirane strokovne javnosti iz Srbije in BiH.



Sejemске vsebine so izpolnile pričakovanja obiskovalcev

Tudi razstavljalci so nastop na sejmih večinoma ocenili kot uspešen (okoli 60 %) ali celo kot zelo uspešen (skoraj 10 %). Sejemska dogajanja v celoti sicer niso izpolnila pričakovanj zaradi slabšega obiska. Glede na splošne razmere v slovenskem gospodarstvu in praktično popolni odsotnosti investicijske dejavnosti je bilo takšen odziv javnosti tudi realno pričakovati.

Spremljajoče prireditve

Poleg razstav so bili organizirani številni posveti, predavanja in druge obsejemske prireditve, med njimi:

- Predstavitev mednarodnega sejma ECOMONDO – KEY ENERGY, Rimini, 5.–8. 11. 2014,
- Italian roadshow – dnevi tehnologije na področjih obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije (sodelovanje z italijansko federacijo elektrotehničnih in elektronskih podjetij – ANIE),
- Gibanje cen električne energije v Sloveniji v prihodnjih petih letih,
- Plinski forum o dogajanju na trgu zemeljskega plina v Sloveniji in regiji JV Evrope,
- Energetske učinkovite rešitve – primer dobrih praks za projektante,
- Priložnosti za gospodarstvo pri izkoriščanju obnovljivih virov energije in učinkovita raba energije,
- Celovito obvladovanje puščanja komprimiranega zraka,
- Učinkovita raba energije v industriji,
- Danilo Brodnik, predsednik SIEM: Priložnost za gospodarstvo pri izkoriščanju obnovljivih virov energije in učinkoviti rabi energije,
- prof. dr. Peter Novak: Energetika je ključ za rešitev podnebnih sprememb,
- doc. dr. Samo Ulaga: Vloga in namen strokovnih sejmov.

Sejemska priznanja

V sklop dodatnih prireditve sodijo tudi svečane podelitve sejemskih priznanj. Prijavljene izdelke in storitve razstavljalcev sta ocenili dve strokovni komisiji, ki sta podelili po tri priznanja: zlato, srebrno in bronasto za vsak sejem posebej. Priznanja sta podelila minister za infrastrukturo in prostor Samo Omerzel in izvršna direktorica Celjskega sejma

Breda Obrez Preskar, ki sta skupaj s celjskim županom Bojanom Šrotom ob odprtju sejma tudi nagovorila zbrane udeležence in nagrajence.

Energetika:

zlato priznanje: **Termo-tehnika, d. o. o.**, Kronoterm, Braslovče – za hidravlični modul HM 131 in družini toplotnih črpalk;

srebrno priznanje: **Solarfocus GmbH**, St Ulrich bei Steyer, Avstrija – za inovativne izdelke, ki omogočajo izkoriščanje obnovljivih virov energije;

bronasto priznanje: **Tomaž Valher, s. p.**, Selnica ob Dravi, in **MAGO, d. o. o.**, Sežana – za kotel UPX-3.

Terotech-Vzdrževanje:

zlato priznanje: **SKF Slovenija, d. o. o.**, Ljubljana – za indikator stanja SKF MCI (za cenovno dostopen način preventivnega nadzora vibracijskega in temperaturnega stanja strojev);

srebrno priznanje: **LIPRO, d. o. o.**, Dekani – za cevni modularni sistem (za sestavo enostavnih konstrukcijskih vozičkov, zalogovnikov);

bronasto priznanje: **TU-VAL, d. o. o.**, Domžale – za ventil zelena linija – CO-AX (energetsko učinkovita izvedba ventila).

Najboljši mladi inštalaterji strojnih inštalacij

V okviru 17. sejma Energetika so opravili tudi že tradicionalno tek-



Utrinek iz razstave TEROTECH-VZDRŽEVANJE

movanje, državno prvenstvo dijakov inštalaterjev – energetikov. Sodelovalo je pet poklicnih srednjih šol. Prvo mesto sta dosegla dijaka **Rene Merc** in **Davorin Zemljič** iz Maribora. Na drugo mesto se je uvrstila ekipa Srednje tehniške šole iz Kopra: **Tilen Klarica** in **Tomaž Šporčič**. Tretje mesto pa sta dosegla dijaka Srednje tehniške in poklicne šole Trbovlje: **Natan Pečnik** in **Blaž Femc**.

Vzdrževanje in fluidna tehnika

Avtor tega poročila si je v skladu z ožjim strokovnim interesom in omejenim časom obiska podrobneje ogledal le razstave v okviru sejma TEROTECH-VZDRŽEVANJE. Sicer so bile vse razstave in obsejemske prireditve usmerjene predvsem na trajnostno in energijsko učinkovito gradnjo objektov, varčevanje z energijo in izkoriščanje njenih obnovljivih virov, vključno s sodobnim ravnanjem

z odpadki in poudarkom na njihovi ponovni uporabi – recikliranju.

Na sejmu TEROTECH-VZDRŽEVANJE so bila zastopana vsa pomembna slovenska in zastopniška podjetja, ki se ukvarjajo s tem področjem storitev od monitoringa stanja do rednega in kurativnega vzdrževanja strojev in naprav ter izdelovanja in dobave potrebne merilne opreme, orodja in rezervnih delov. Izstopali so dobavitelji tesnilne tehnike, cevnih priključkov in gibkih cevovodov, hidravličnih tekočin in drugih delovnih medijev, standardnih strojnih elementov, standardnih in posebnih orodij, merilnih instrumentov ter kompletnih analizatorjev za ugotavljanje strojev in naprav.

V okviru tega sejma že tradicionalno razstavljajo domači in tuji izdelovalci in dobavitelji hidravlike in pnevmatike. Zadnja leta delno skrčeno število razstavljalcev se je letos zopet opazno zvišalo, kar je lahko napoved ponovne rasti tega področja strojništva. Od domačih izdelovalcev tovrstne opreme so na sejmu sodelovali skoraj vsi, ki so ostali po krizi, od tujih zastopnikov pa so bili tudi skoraj vsi, ki so že tradicionalno prisotni na našem tržišču, zlasti dobavitelji pnevmatike in opreme za inštalacije stisnjene zraka – od kompresorjev do pnevmatičnih strežnih naprav.



Živahno dogajanje na Energetiki

Anton Stušek
Uredništvo revije Ventil

Predstavitev Laboratorija za fluidno tehniko, Fakultete za strojništvo, Univerze v Ljubljani na celjskem sejmu Terotech – Vzdrževanje

Med 20. in 23. majem je v Celju potekal 16. specializirani sejem s področja vzdrževanja, imenovan Terotech. Sejem s tega področja poteka vsaki dve leti. Letos je Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani predstavljala Laboratorij za fluidno tehniko (LFT).

V ta namen je bila v okviru omenjenega laboratorija razvita posebna daljinsko krmiljena demonstracijska hidravlična roka, ki je zaradi lažjega transporta izdelana iz lahkih materialov. Njeno izdelavo je poleg Fakultete za strojništvo sofinanciralo še petnajst sponzorjev. Mogoče jo je razstaviti za transport v nekaj minutah in jo odpeljati celo v prtljažniku osebnega vozila. Njena posebnost je, da je neomejeno vrtljiva (360°), saj jo vrtili v laboratoriju in sodelujočem podjetju razvit visokozmogljiv, počasi tekoč hidravlični motor. Preko njegove gredi so napajani trije cenovno ugodni konvencionalni potni ventili in posredno trije hidravlični valji. Roka dvigne breme do višine 2,2 m in se vrtili v premeru kroga 3,6 m. Na rotirajočem hidravličnem motorju je montiran lastni drsnik z devetimi električnimi vodi. Največja posebnost demonstracijske roke je



Razstavni prostor UL, FS

v uporabi frekvenčnega regulatorja elektromotorja. S tem dobimo najcenejšo delujočo zvezno regulacijo celotne hidravlične roke. Pri uporabi samo enega krmilnega signala (npr. dviganje glavnega stebra) PLC-krmilnik počasi povečuje vrtljaje pogonskega elektromotorja črpalke do največ $\frac{1}{4}$ delovnega področja. Pri uporabi dveh krmilnih signalov so največji možni doseženi vrtljaji črpalke $\frac{1}{2}$ od delovnega področja, pri treh signalih do $\frac{3}{4}$ delovnega področja in pri vseh štirih signalih do celotnega delovnega

področja vrtljajev.

V vseh štirih dneh sejma si je demonstracijsko roko z zanimanjem ogledalo večje število obiskovalcev. Najbolj zagreti so se lahko preizkusili v prekladanju smrekovih polen. Demonstracijska hidravlična roka je bila dobra promocija za strokovno revijo Ventil in Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani.

*Doc. dr. Franc Majdič
UL, FS, Laboratorij za fluidno
tehniko (LFT)*



Forum 30

Čas s popolno zanesljivostjo in predvidljivostjo postavlja nove meje in tako se je letos oznaka Forum iz dvajsetice povečala v tridesetico. Ker pa smo začeli z dvaindvajset, je imel letošnji Forum številko 30. Popolnoma nova je bila tudi lokacija, saj smo se tokrat srečali na Štajerskem.

Za razliko od prejšnjih let, ko smo si običajno ogledali različne proizvodne obrate, so nas tokrat gostitelji povabili v laboratorije FERI Univerze v Mariboru, kjer se ukvarjajo s problematiko uvajanja električnih pogonov v različne mobilne aplikacije od koles do letal. Ker se je večina članov v svojem aktivnem obdobju ukvarjala s problemi fluide tehnike, so bile nove rešitve tehničnih problemov zelo zanimive.

Zanimiv in poučen pa je bil tokrat tudi družabni del srečanja. Mimo



Skupinska fotografija udeležencev Forum 30

Peker smo se odpeljali na vznožje Pohorja, kjer je na prisojnih gričih v začetku devetnajstega stoletja Habsburžan nadvojvoda Janez organiziral vzgojo vinogradov in sadovnjakov pa tudi izobraževanje kadrov s tega področja. Z manjšimi prekinitvami je ta modra zamisel vzdržala dobrih dvesto let, sedaj pa jo nadaljuje Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede. Da so pri tem uspešni, smo se osebno prepriča-

li. Ob tem smo opravili še formalni del in med svoje vrste sprejeli štiri nove člane. Čeprav se skupno število članov večja, pa čas, ta rabelj kruti, deluje in število aktivnih ostaja okoli številke 15. Dogovorili smo se še, da se prihodnje leto srečamo v okolici Škofje Loke, kjer je pred desetimi leti ideja forumaštva tudi nastala.

Franc Jeromen
Uredništvo revije Ventil

JAKŠA
MAGNETNI VENTILI
od 1965

- vrhunska kakovost izdelkov in storitev
- zelo kratki dobavni roki
- strokovno svetovanje pri izbiri
- izdelava po posebnih zahtevah
- širok proizvodni program
- celoten program na internetu



www.jaksa.si



Jakša d.o.o., Šlandrova 8, 1231 Ljubljana
T (0)1 53 73 066, F (0)1 53 73 067, E info@jaksa.si

Podelitev Preglovih nagrad in nazivov na Kemijskem inštitutu

10. junija so na Kemijskem inštitutu podelili naziv zaslužnega raziskovalca Kemijskega inštituta prof. dr. Venčeslavu Kaučiču in prof. dr. Borisu Orlu, Preglovo nagrado 2014 za izjemne dosežke pa prof. dr. Juriju Lahu.

Dogodek je bil v čast prof. dr. Romanu Jerali, ki mu je predsednik Borut Pahor letos marca podelil državno odlikovanje za zasluge pri uveljavljanju slovenske znanosti in visokega šolstva v mednarodnem prostoru.

Slavnostni govorec je bil mag. Vojmir Urlep, predsednik uprave Leka, prof. dr. Gregor Anderluh, dobitnik Preglove nagrade za izjemne dosežke v lanskem letu, pa je imel kratko znanstveno predavanje z naslovom: Laboratorij idej v kriznih časih.

Na dogodku so napovedali tudi obnovo prizidka Kemijskega inštituta. Projekt prenove prizidka bo v večjem delu (85 %) financirala Evropska unija, in sicer iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa krepitev re-



Od leve proti desni: mag. Vojmir Urlep, prof. dr. Jurij Lah, prof. dr. Janko Jarnik in prof. dr. Gregor Anderluh

gionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete: Gospodarsko-razvojna infrastruktura, prednostne usmeritve: Izobraževalno-raziskovalna infrastruktura. Ostalih 15 % sredstev pa bo prispevala država Slovenija. Skupna vrednost investicije obnove prizidka presega 2 mio evrov.

S celovito obnovo obstoječega prizidka se bo dvignila tehnološka raven eksperimentalno-raziskovalnega dela. Poleg boljše organiziranosti in kakovosti laboratorijskega dela bo v obnovljenem prizidku mogoče posodobiti nekatere obstoječe preiskovalne in uvesti nekatere nove meto-

de, kar bo vplivalo na dvig kakovosti znanstvenoraziskovalnih dosežkov, izboljšalo podporno okolje za gospodarstvo ter s tem pripomoglo h konkurenčnejšemu gospodarstvu.

Obnovljeni prizidek bo omogočal ustrezno delovno okolje za izvajanje zahtevnejših preiskav za kemijsko industrijo. Pri obnovi bo upoštevan tudi energetski vidik, saj se bodo po obnovi zmanjšale energetske zahteve prizidka. Preglednejše delovno okolje bo hkrati prispevalo k večji varnosti zaposlenih v Laboratoriju za biotehnologijo – L12 in Laboratoriju za strukturo biomolekul – L14.

Obrazložitev nagrade in podeljenih nazivov:

Preglova nagrada Kemijskega inštituta za izjemne dosežke

Letošnji dobitnik Preglove nagrade Kemijskega inštituta za izjemne dosežke je **prof. dr. Jurij Lah s Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani**, in sicer za dosežke pri raziskavah fizikalne kemije raztopin bioloških makromolekul, ki predstavljajo pomemben prispevek k znanosti na tem področju. Pri svojem raziskovalnem delu se prof. Lah osredotoča na raziskave strukturnih sprememb proteinov in nukleinskih kislin, osnovnih gradnikov celic ter njihovega prepoznavanja

s strani drugih molekul. Pot do razumevanja teh procesov, ki jo pri tem uporablja, praviloma vodi preko ene od osrednjih fizikalnih teorij – termodinamike, ki omogoča povezavo strukturnih značilnosti molekul z njihovo biološko vlogo. Slednje je še posebej pomembno pri razumevanju in zdravljenju različnih bolezni na molekularnem nivoju. Originalnost raziskav prof. Laha, prepoznanih širom po svetu, je v uvedbi t. i. globalnega pristopa, s katerim teoretične oziroma modelne napovedi preverja z eksperimentalnimi termodinamskimi količinami.

Naziv zaslužni raziskovalec Kemijskega inštituta

Prof. dr. Venčeslav Kaučič je prejel naziv zaslužni raziskovalec Kemijskega inštituta na osnovi bogatega znanstvenoraziskovalnega opusa in znatnega doprinosa k ugledu inštituta. Na Kemijskem inštitutu deluje 28 let. Zadnjih 20 let je vodil Laboratorij za anorgansko kemijo in tehnologijo.

V Sloveniji in svetu se je uveljavil na področju sinteze in karakterizacije zeolitnih in drugih mikroporoznih in mezoporoznih materialov z raznolikimi uporabnimi



Zaslужni raziskovalec prof. dr. Venčeslav Kaučič in prof. dr. Janko Jamnik

lastnostmi, kot so okolju prijazni katalizatorji in materiali s selektivnimi sorpcijskimi lastnostmi za shranjevanje in ločevanje plinov.

Njegova dela so objavljena v več kot 160 znanstvenih člankih, s preko 1600 citacijami. Bil je mentor številnim doktorandom. Ves čas je tudi izjemno aktivno sodeloval s slovenskim gospodarstvom (Silkem, Salonit, Krka, Lek itd). Več kot 15 let je vodil raziskovalno-razvojno skupino v podjetju Silkem. V tem času so bili razviti nekateri novi produkti, ki so v redni proizvodnji (npr. sušena vodna stekla, surovine za proizvodnjo detergentov idr.).

Zelo aktivno je sodeloval in še sodeluje v številnih domačih in mednarodnih znanstvenih in strokovnih združenjih. Npr. 18 let je predsednik Slovenskega kemijskega društva. Bil je predsednik Znanstvenih svetov Kemijskega inštituta, slovenske Znanstvene fundacije in več strokovnih komisij in združenj. Je tudi izredni član Inženirske akademije Slovenije.

Za svoje znanstvenoraziskovalno delo je prejel številne nagrade in

priznanja (npr. državno nagrado za vrhunske dosežke v znanosti).

Prof. Boris Orel je prejel naziv zaslužni raziskovalec Kemijskega inštituta na osnovi bogatega znanstvenoraziskovalnega opusa



Zaslужni raziskovalec prof. dr. Boris Orel in prof. dr. Janko Jamnik

in znatnega doprinosa k ugledu inštituta. Na inštitutu deluje 48 let, zadnjih 20 let je vodil Laboratorij za spektroskopijo materialov.

V svetu je že dolgo znan kot vrhunski spektroskopist, kasneje pa se je izjemno uveljavil tudi na področju sinteze in karakterizacije novih materialov za uporabo v elektro- in gasokromnih napravah, premazih, elektrolitih ipd. Spada med najuspešnejše kemike v Sloveniji tako po številu (280) kot odmevnosti (preko 5000 citacij) znanstvenih publikacij.

Svoje znanje je zelo uspešno prenašal na mlajše sodelavce in v industrijo. Dolga leta je v okviru aplikativnih projektov sodeloval z več slovenskimi podjetji (Helios, Color ipd.), v zadnjih letih pa tudi z evropsko in svetovno industrijo. Sklenil je tudi neposredne pogodbe z industrijskimi giganti, kakršen je izraelski Brightsource.

Za svoje znanstvenoraziskovalno delo, izume in inovacije je prejel več pomembnih nagrad (npr. veliko Preglovo nagrado, Puhovo priznanje).

*Brigita Pirc,
Kemijski Inštitut, Ljubljana*

Konkurenčnost izvira iz znanja – utrinek z Industrijskega foruma IRT

Mesto rož je tudi letos gostilo udeležence že 6. Industrijskega foruma IRT. Tam se je med 9. in 11. junijem na strokovni razstavi predstavilo več kot 45 razstavljalcev, medtem ko so domači in tuji strokovnjaki prispevali 54 visoko kakovostnih predavanj in predstavitev. Več kot 350 udeležencev je tridnevni dogodek, ki se je zaključil s srečanjem orodjarjev in strojegraditeljev, označilo za edino pravo strokovno združenje slovenske industrije.

Domača industrija se še kako zaveđa pomena stalnega inoviranja in razvoja tehnologij. Organizator Industrijskega foruma IRT je namreč letos prejel največ prijav strokovnih prispevkov v šestletni zgodovini foruma, kar kaže na dejstvo, da podjetja vedo, kako tekrovati v globalnem svetu – predvsem z lastnim znanjem in rešitvami.

Strategija pametne specializacije

Prvi dan Industrijskega foruma IRT je zaznamovala okrogla miza o Strategiji pametne specializacije. Na njej je Alenka Avberšek, izvršna direkto-



rica za politike na GZS, ugotovila, da si je vsaka vlada izmislila nove instrumente za razvoj gospodarstva, to pa poleg enotne strategije še najbolj potrebuje kontinuiteto v njenem izvajanju, saj je noro, da se začeti projekti prekinjajo zaradi odvzema sredstev. Razpravljavci so sicer odgovarjali in podajali mnenja na vprašanje, kako lahko industrija v Sloveniji doseže vodilno vlogo v Strategiji pametne specializacije ter kako lahko s pridobljenimi sredstvi v domovini ustvari nova delovna mesta. Strategija pametne specializacije je namreč strateški dokument, ki vsebuje načrte države na področju gospodarstva. Slovenija se želi osredotočiti na vlaganja razvojnih sredstev v raziskave, razvoj in inovacije na področjih, ki bodo prinesla največje učinke na gospodarstvo.

Mag. Janko Burgar si tako želi, da bi se podjetje, v katerem je zaposlen, tj. Republika Slovenija oz. država, začelo obnašati bolj podjetno. Tudi javna uprava je po njegovih besedah pred

izzivom, da postane pametna javna uprava. Sicer pa po njegovem potrebujemo stabilnost in vzdržnost. Mojca Črtalič Andolšek, direktorica podjetja FerroČrtalič, d. o. o., pa državo opozarja, naj ne pozabi na prispevek, ki ga v državni proračun prispevajo mala in srednja podjetja. »Vsi moramo imeti enaka izhodišča,« je med drugim dejala.

Po besedah Tomaža Savška, pomočnika predsednika uprave družbe TPV, d. d., so v industriji razvojni oddelki še vedno podhranjeni. »Pamet je zadnje, kar lahko predaš zunanjim izvajalcem. Če pa jo, si dolgoročno obsojen na propad.« Tudi prof. dr. Branko Širok, dekan ljubljanske Fakultete za strojništvo, je pozdravil pametno specializacijo, saj bo ta še dodatno spodbudila interdisciplinarnost, ki je po njegovih besedah v slovenskih raziskavah in razvoju še premalo. Meni, da je potrebno združiti vse obstoječe mehanizme, da pridobimo na času, ki ni na naši strani.



Prireditev je bila odlično obiskana

Priznanje TARAS prejela podjetje INEA, d. o. o., in Laboratorij za avtonomne mobilne sisteme

Priznanje za najbolj uspešno sodelovanje gospodarstva in znanstvenoraziskovalnega okolja TARAS sta letos prejela podjetje INEA, d. o. o., in Laboratorij za avtonomne mobilne sisteme Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Strokovno komisijo sta prepričala z uspešnim sodelovanjem pri razvoju energetske učinkovitega multivariabilnega prediktivnega vodenja klimatske naprave na osnovi mehkega modela. Trenutno najbolj kompleksen multifunkcijski regulator na osnovi mehkega modela na trgu je pri preizkusu na klimatski napravi dosegel 12- in 30-odstotno izboljšanje vodenja temperature oziroma relativne vlage ter do 44-odstotno



Podelitev priznanja TARAS

zmanjšanje porabe energije. Praktično rešitev sta partnerja že udeležila v inovativnem izdelku na zahtevnem globalnem trgu, saj je del algoritmov naprednega upravljanja

s klimatskimi napravami odkupilo japonsko podjetje Mitsubishi Electric Corporation.

Obuditev srečanja orodjarstva in strojogradnje

Na pobudo domače orodjarske stroke so na Industrijskem forumu IRT tretji dan dogodka po nekaj letih obudili strokovno srečanje orodjarstva in strojogradnje. Na njem so udeležencem predstavili izčrpno poročilo z nedavnega svetovnega kongresa orodjarjev ter aktivnosti novega odbora za orodjarstvo, ki deluje v okviru Razvojnega centra orodjarstva TECOS. Domači orodjarji so bili deležni številnih zanimivih tem, ki so se dotikale njihove vloge v razvoju te gospodarske panoge.

Miran Varga
IRT3000



Utrinek z okrogle mize

IRT
inovacijarazvojtehnologije

**NEPOGREŠLJIV VIR
INFORMACIJ ZA STROKO**

**VSAKA DVA MESECA
NA VEČ KOT 140 STRANEH**

Vodnik skozi množico informacij

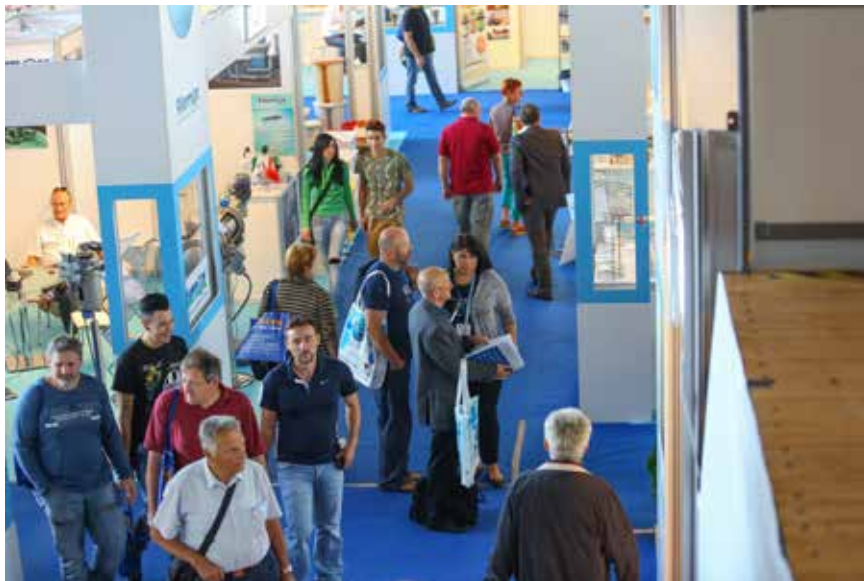
- kovinsko-predelovalna industrija
- proizvodnja in logistika
- obdelava nekovin
- napredne tehnologije

Povprašajte za cenik
oglaševalskega prostora!
e-pošta: info@irt3000.si



Na 47. MOS po najboljšo domačo in tujo ponudbo za industrijo in gospodinjstva

Tradicionalni 47. MOS (Mednarodni sejem obrti in podjetnosti), ki bo od 10. do 15. septembra v Celju, bo tudi letos poskrbel za največji pregled domače in tuje ponudbe izdelkov in storitev, novosti in ugodnosti. Organizator sejma družba Celjski sejem, d. d., sporoča, da lahko obiskovalci letos pričakujejo bogat razstaveni program, ugodne sejemске nakupe ter nepozabna doživetja za vse generacije. V Celju bodo poskrbeli tudi za še dostopnejše cene vstopnic.



MOS je sejem, ki ga obiskovalci običajno zaradi ogleda sejemске ponudbe in novosti, izvedeti želijo koristne informacije ter zbrati podatke za odločitve o nakupu. Največji sejem v širši regiji jim to najbolj celovito omogoča, saj so obiskovalci na zadnjem sejmu izpostavili, da je največja prednost MOS-a dejstvo, da je na njem vse na enem mestu. Sejem se ponaša tudi z visokim deležem zvestih razstavljalcev, ki se jim vsako leto pridržijo še številni novi, saj prepoznavajo prednosti sejemskega nastopa na MOS-u. Po prepri-

MOS je najbolj obiskan sejem v Sloveniji in širše

čanju razstavljalcev v letu 2013 so ključne prednosti MOS-a promocija, ki jo sejem omogoča, velik obisk in prepoznavnost.

MOS pripelje svet na domači prag

Prepoznavnost sejma se krepi tudi v tujini. Zato bodo tudi letos sejemsko dogajanje znova pomembno sooblikovale skupinske predstavitve tujih držav in institucij. Predstavila

se bodo gospodarstva Brazilije in Venezuele, Indije, pa tudi iz bližnje sosesčine hrvaško in srbsko. Srbija bosta letos zastopali kar dve regiji. Poleg AP Vojvodina, ki se bo na 47. MOS predstavila že devetič zapored, Nacionalna agencija za regionalni razvoj iz Beograda v okviru projekta razvoja južnega dela Srbije pripravlja predstavitev več kot 10 občin iz tega dela države.

Na MOS-u tudi o najbolj aktualnih podjetniških temah

Sejemsko dogajanje bo znova priložnost za razpravo o najbolj aktualnih podjetniških temah. Celjski sejem pripravlja strokovni obsejemski program v sodelovanju z dolgotnimi in novimi partnerji, s katerimi bodo poskrbeli za polemično izpostavitve najbolj perečih vprašanj malega gospodarstva, pa tudi predstavitve najboljših primerov dobrih podjetniških praks.

Bogat razstaveni program za industrijo, podjetništvo in gospodinjstva

MOS tradicionalno predstavlja najboljše domače in tuje ponudnike



Med najbolj inovativnimi in podjetnimi na MOS-u tudi strokovne revije in kreatorji znanja

izdelkov in storitev za ogrevanje (peči, kamini, štedilniki, radiatorji, toplotne črpalke ...), hlajenje in prezračevanje, ponudnike stavbnega pohištva in materiala za energetsko učinkovito gradnjo ali obnovo stanovanjskih in industrijskih stavb. Ogledati pa si bo mogoče tudi stroje in opremo za kovino, les, elektro in varilno tehniko, čistilne naprave in komunalno opremo, predstavili se bodo ponudniki notranjega pohištva in opreme, gospodinjstskih aparatov in opreme za dom, šport in aktivno preživljanje prostega časa. Zastopan bo tudi živilski in gostinski program, osebna in gospodarska

vozila ter blago široke potrošnje. Na 47. MOS-u se bodo predstavili tudi ponudniki bančnih in zavarovalniških storitev, finančnih storitev in svetovanja. Med razstavljalci bodo ponudniki informacijsko-komunikacijskih tehnologij, operaterji telekomunikacij, ponudniki tiskarskih in marketinških storitev. Predstavila se bo OZS s strokovnimi sekcijami in območnimi zbornicami, obeta pa se tudi celovita predstavitev ministrstev in vladnih služb, ki skrbijo za razvoj in promocijo podjetništva doma in v tujini.

Nataša Vodušek Fras



Šest spodbudnih dni.
Enkrat na leto.
Za dobro leto.

MOS 47.

Mednarodni sejem obrti in podjetnosti
CELJSKI SEJEM, 10.-15. SEPTEMBER 2014

Sejem za pogumne in **POSLOVNO ODLIČNE**

NAJPOMEMBNEJŠI poslovni sejem v Sloveniji in regiji za poslovne priložnosti, prave partnerje, nove ideje in izdelke

NAJVEČJI pregled domače in tuje ponudbe izdelkov in storitev, novosti in ugodnosti

m CE sejem e CE sestanek e CE novice www.ce-sejem.si f t




strojnistvo.com
križišče strojnikov



VENTIL
KOVANJE FLUIDNE TEHNIKE, AVTOMATIZACIJE IN MEHATRONIKE



➔ RAZBREMENILNI VENTILI • REGULATORJI TLAKA IN VARNOSTNI VENTILI • RAZDELILNIKI TOKA • POTNI VENTILI • LOGIČNI ELEMENTI • VMESNE PLOŠČE • OKROV S PRIKLJUČKI ZA CEVI • ELEKTROPROPORCIONALNI VENTILI ZA VGRADNJO




Brüsseler Allee 2
41812 Erkelenz
NEMČIJA

Tel: +49 24 31/ 80 91 12
Fax: +49 24 31/ 80 91 19

info@sunhydraulik.de

www.sunhydraulik.de

Utekočinjeni zemeljski plin – čistejša alternativa med fosilnimi gorivi

Posluh za potrebe uporabnikov in iskanje sodobnih energetskih rešitev sta razloga, da je družba Butan plin v skladu s sodobnimi energetskimi trendi letos predstavila **novost** na slovenskem trgu – utekočinjeni zemeljski plin (UZP), ki bo zagotovo pomembno prispeval k racionalizaciji poslovanja številnih industrijskih uporabnikov.

va utekočinjena različica (UZP ali ang. LNG) pa je zaenkrat primerna predvsem za večje industrijske odjemalce. Transport utekočinjenega zemeljskega plina (UZP) je mogoč po morju, cestah, rekah in železnici, zato velja za izjemno dostopen energent, in to brez gradnje posebnega omrežja, kot je to potrebno v primeru uporabe zemeljskega plina. S tega vidika gre za energent, ki je izjemno uporaben za slovenske razmere, saj je še zmeraj veliko uporabnikov fosilnih goriv zunaj območij,

meljski plin, saj je njegov volumen do 600-krat manjši. Utekočinjeni zemeljski plin nastane z utekočinjenjem zemeljskega plina z ohlajanjem na $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$. V primerjavi z utekočinjenim naftnim plinom (UNP) gre za plin, ki je precej lažji od zraka in je enako kot zemeljski plin brez barve in vonja, sestavljen predvsem iz metana, v različnih koncentracijah od 83,2 do 99,3 %, z minimalno količino etana, propana in dušika. Gre za fosilno gorivo, ki ga odlikuje zelo majhna stopnja škodljivih emisij in



Številnim uporabnikom, ki imajo konstantno večje potrebe po toploti, je družba Butan plin v preteklosti že znižala stroške ogrevanja s kogeneracijsko tehnologijo. Industriji in uporabnikom pa se obeta priložnost oskrbe z utekočinjenim zemeljskim plinom (UZP), energentom, ki ponuja priložnost za prihranke na področju ogrevanja, energetsko in stroškovno učinkovitost ter predstavlja pomemben prispevek k čistejšemu okolju.

Enostavna dostopnost

Uporaba zemeljskega plina (ZP) je že dobro poznana v gospodinjstvu za ogrevanje in kuhanje, njegovo

ki jih pokriva omrežje z zemeljskim plinom, investicija gradnje takega omrežja pa je, kot vemo, precej zahtevna in draga.

Dobava UZP poteka preko satelitske postaje za UZP, ki je sestavljena iz rezervoarja in uplinjevalne postaje ustrezne kapacitete. Rezervoar in tudi plinska postaja sta lahko premična, zato ju je mogoče postaviti brez zapletenih in dolgotrajnih postopkov.

Najčistejše plinasto gorivo

Utekočinjeni zemeljski plin je bistra, brezbarvna, nestrupena tekočina, ki se prevaža in skladišči lažje kot ze-

proizvaja bistveno manj CO_2 . Ni toksičen in je kot vsi utekočinjeni plini zelo hlapljiv pri atmosferskem tlaku in sobni temperaturi. V primeru izlitja v vodo te ne onesnaži. Zaloge zemeljskega plina naj bi zadoščale še vsaj za naslednjih 200 let. Po napovedih naj bi se delež uporabe tega energenta v prihodnosti precej povečal, kar bo imelo zagotovo tudi pozitiven vpliv na razvoj cen.

Več o ponudbi utekočinjenega zemeljskega plina in drugih energetskih rešitvah lahko preberete na www.butanplin.si oziroma vprašate strokovnjake družbe Butan plin.

www.butanplin.si



Robustni GSM za črtno kodo

Podjetje Honeywell je razvilo GSM s trpežnim ohišjem in vrhunskim čitalnikom za črtno kodo, ki je namenjen zahtevnejšim uporabnikom. To je terminal Honeywell Dolphin 60s, s katerim se uspešno sproti skenirajo podatki v klasičnih in 2D-črtnih kodah, kot je npr. QR. Za zajem poskrbi vrhunski integrirani čitalnik črtnih kod, za fotografijo vgrajena kamera z bliskavico in avtofokusom (ločljivost 5 MP). Za lociranje pa vgrajeni GPS. Je robusten, saj dokazano preživi 800 padcev z višine pol metra kot tudi padce z višine 1,2 metra. Stopnja zaščite ustreza IP54. Temperaturno območje delovanja je med -10°C in $+50^{\circ}\text{C}$. Testi so pokazali, da baterija zdrži do 13 ur. Masa je samo 247g, debelina pa slabe 3 centimetre. Komunikacija je USB ali brezžična (GSM/GPRS, 802.11 b/g/n WiFi in Bluetooth).

Aplikacije, ki tečejo na operacijskem sistemu Microsoft® Windows® Embedded Handheld 6.5, kot je npr.



Uporaba terminala Honeywell Dolphin 60s pri inventuri

MOBOS, krmilite z dotikom zaslona z diagonalo dobrih 7 cm. Na izbiro sta numerična tipkovnica s 30 ali tipkovnica QWERTY s 46 gumbi. Terminal Honeywell Dolphin 60s se uporablja pri:

- inventuri osnovnih sredstev,
- terenski prodaji,
- zbiranju naročil na terenu,
- terenskem servisiranju,
- skladiščenju,
- izdajanju vstopnic in parkirnih listkov, izposoji opreme idr.

Zanimiva oblika in majhnost, kot ju informatika v logistiki redko sreča. Bistvo ostaja: upošteva zahteve uporabnikov. Cilj je nadomestiti vse ostale naprave, ki se na terenu podvajajo: notesnik + čitalnik črtnih kode, tablet, GSM, mobilni terminal.

Vir: *LEOSS, d. o. o., Dunajska c. 106, 1000 Ljubljana, tel.: 01 530 90 20, faks: 01 530 90 40, internet: www.leoss.si, e-mail: leoss@leoss.si, g. Gašper Lukšič*

I PRO ING d.o.o.

- Varilna oprema in varilni materiali vodilnega svetovnega proizvajalca **LINCOLN ELECTRIC**
- Varilna oprema proizvajalca **MERKLE** - Nemčija
- Širok izbor dodatnih materialov za varjenje
- Industrijsko odsesovanje in odpraševanje - **NEDERMAN**
- Hitro zaporne spojke za vse aplikacije in različne medije
- Avtomatizacija varjenja
- Implementacija in integracija varilnih sistemov in tehnologij na robotskih aplikacijah

**LINCOLN
ELECTRIC**

Nederman

MERKLE

walther
Präzision
Quick Coupling Systems

V SODELOVANJU Z NAJBOLJŠIMI



Servis varilne opreme

Pooblaščen zastopnik za Slovenijo:
I PRO ING d.o.o., Tel.: 01/56-11-045, info@ipro.si, www.ipro.si

Halder, d. o. o. – trgovsko in proizvodno podjetje s področja orodjarstva in avtomatizacije

Mihael DEBEVEC

Začetki podjetja Halder, d. o. o., segajo v začetek devetdesetih let prejšnjega stoletja. Podjetje od svoje ustanovitve naprej pokriva tržišče s standardnimi komponentami uglednih proizvajalcev na področju vpenjalne tehnike, avtomatizacije, normalij, orodjarstva in profesionalnih ročnih orodij. Zanimivost podjetja je ta, da ima poleg široke palete zastopstev tudi proizvodnjo neodbojnih kladiv in gumijastih vložkov, ki jih izdeluje za lastne stranke in za matično podjetje. Direktorja prodaje in marketinga g. Rajka Dobnika smo prosili, da za revijo Ventil predstavi Halder, d. o. o. Vabilu se je prijazno odzval in predstavil zgodovino in dejavnost podjetja ter vizijo delovanja v prihodnje.

Ventil: Prosim vas, da na kratko predstavite zgodovino vašega podjetja od ustanovitve do danes, matično podjetje, vašo dejavnost, število zaposlenih v Sloveniji in izpostavah, vaše trge in kupce.

R. Dobnik: Podjetje HALDER, d. o. o., je bilo ustanovljeno leta 1993 v Mariboru. Primarni program podjetja je bil trženje standardnih elemen-

tov ter vpenjalne tehnike podjetja HALDER KG iz Nemčije. Maloštevni tim je s svojo vztrajnostjo in inovativnostjo sledil svojim vizijam ter z leti kvalitetnega in zanesljivega dela omogočil razvoj oz. rast podjetja v programskem smislu kot tudi v številu zaposlenih. Leta 1995 smo se preselili v IOC Hoče – Bohova pri Stavbarju ter s tem še povečali našo konkurenčnost na tržišču (večje skla-

dišče, hitrejša dobava blaga, ...). Z leti smo pričeli širiti in ponujati naše izdelke tudi na drugih tržiščih izven Slovenije. Predvsem smo se usmerili na trge držav bivše Jugoslavije (Hrvaška, BiH, Srbija, Makedonija). Leta 2008 smo ustanovili svoje hčerinsko podjetje v Beogradu (HALDER, d. o. o., Beograd), kjer imamo trenutno zaposlena 2 komercialista. Ostale trge pokrivamo z našimi zastopniki



Nova poslovna zgradba podjetja Halder d.o.o.

v posameznih državah. Visoke zahteve tržišč po kvalitetnih izdelkih so vplivale, da smo našo ponudbo sistematično širili ter tako zagotovili široko ponudbo mehanskih, pnevmatskih in hidravličnih vpenjal, standardnih elementov za strojogradnjo in orodjarstvo ter ročnega orodja. Pozitivni poslovni rezultati, pravičen odnos do dela in naših poslovnih partnerjev nam zagotavljajo že večletno uspešno poslovno sodelovanje z našimi največjimi podjetji s področja avtomobilske industrije, orodjarstva, strojogradnje, varjenja in robotizacije, elektroindustrije in gradbeništva. Omenil bi še, da imamo poleg trženja zgoraj navedenih komponent tudi proizvodnjo neodbojnih kladiv (SECURAL) in gumijastih vložkov (GUKO) za naše matično podjetje. Podjetje HALDER, d. o. o., danes zaposluje 12 ljudi, ki s svojim trudom in predanostjo uresničujejo vizijo oz. cilje podjetja.

Matično podjetje HALDER KG je leta 1938 ustanovil Erwin Halder. V prvih letih delovanja se je ukvarjalo s proizvodnjo patentiranih kladiv z izmenljivimi vložki – SIMPLEX. Leta 1948 so pričeli s proizvodnjo normalij ter štančnih in obrezilnih orodij. Nenehno izpopolnjevanje in razvoj izdelkov sta jih pripeljala do enega vodilnih proizvajalcev standardnih elementov na svetu. Leta 2006 so pričeli s presojami svojih izdelkov za letalsko industrijo pri Airbus Deutschland GmbH. Leta 2007 so prejeli certifikat EN9100, s katerim so bili potrjeni kot dobavitelj za letalsko industrijo. HALDER KG je globalno podjetje, ki je s svojimi hčerinskimi podjetji (Slovenija, Južna Koreja, Japonska, ZDA in Francija) in zastopniki prisotno na vseh kontinentih. V podjetju je danes zaposlenih 200 ljudi.

Ventil: Ali v prihodnosti načrtujete širitev na nove trge oziroma razširitev dejavnosti, da se kupcem kar najbolj približate s celovito ponudbo? Na katerih trgih in v katerih izdelkih vidite največji potencial v prihodnje?

R. Dobnik: V prihodnje želimo našim kupcem kar najbolj približati naše proizvode, predvsem na področju vpenjalne tehnike in avtoma-



Nova družina pnevmatsko gnanih vpenjal 82M-3E proizvajalca DESTACO

tizacije. Zahteve so iz dneva v dan večje, tako da že iščemo inženirje strojništva, ki bodo s svojim znanjem in izkušnjami lahko samostojno reševali ter istočasno ponudili najboljšo rešitev našim kupcem na področju vpenjanja in avtomatizacije proizvodnje. Za nas je poleg slovenskega izredno zanimivo srbsko tržišče, ki bo ob primerni politični klimi in s »pametnimi« investicijami postalo izredno zanimivo, ne samo za slovenske vlagatelje in podjetja, temveč tudi za tuja. Omenil bi, da v Kragujevcu že posluje eno od naj sodobnejših avtomobilskih podjetij, kjer proizvajajo avtomobile blagovne znamke FIAT. Kitajska je prav tako podpisala pogodbo o dobavi tovornih vozil (prva vozila so bila že dobavljena). Poleg slovenskih je vse več skandinavskih in nemških podjetij, ki odpirajo svoje proizvodnje v Srbiji.

Trend v sodobni proizvodnji se že vrsto let nagiba k čim krajšim časom obdelave ter h kvalitetni obdelavi. Če želimo zagotoviti navedene kriterije, moramo uporabljati kvalitetne proizvode za vpenjanje in transport ob-

delovancev. V ta namen ponujamo v našem programu ničelne vpenjalne sisteme (STARK, HALDER), hidravlična vpenjala (RÖMHELD), pnevmatska vpenjala (DESTACO) ter prijemale (DESTACO). Od potrebe in zahtev je odvisno, za katere produkte se bo odločila stranka.

Na področju orodjarstva in brizganja plastike vidimo velik potencial v toplokanalnih sistemih (PSG).

Ventil: Halder, d. o. o., ponuja širok nabor izdelkov. Katera področja v proizvodnji pokrivata s svojimi izdelki in katere so vaše vodilne komponente?

R. Dobnik: Z našimi izdelki smo prisotni v pripravi proizvodnje, obdelavi izdelkov (vpenjanje obdelovancev in rezilnega orodja), kontroli izdelkov (merilne vpenjalne priprave), montaži in vzdrževanju (normalije). Naše vodilne komponente so vse kakor hidravlična vpenjala podjetja Römheld (zasučna, potisna vpenjala, ...), ki se uporabljajo za vpenjanje odlitkov ter njihovo obdelavo predvsem v avtomobilski industriji. V na-



Toplokanalne šobe PSG

daljevanju bi omenil široko paleto mehanskih in pnevmatskih vpenjal (DESTACO), standardnih elementov za strojegradnjo in orodjarstvo (HALDER), toplokanalne sisteme (PSG) ter brusno in rezilno orodje (Lukas, Rhodius).

Zadnji dve leti smo naredili velik korak naprej na področju varilnih miz in komponent za vpenjanje zvarjenec (Siegmond).

Ventil: Dejavnost vašega podjetja je najbolj povezana z orodjarstvom in vpenjalno tehniko. Kateri so vaši glavni konkurenti na tržišču in kako uveljavljate svojo prednost na trgu? Kako imate organizirano podporo za kupce?

R. Dobnik: Kakor drugod je tudi pri nas konkurenca, ki je zaradi majhnosti tržišča še toliko intenzivnejša. Orodjarska panoga ima v Sloveniji dolgoletno in bogato tradicijo. Naše podjetje je prisotno tako pri orodjarjih, ki izdelujejo orodja za brizganje plastike, kot tudi pri orodjarjih, ki izdelujejo orodja za preoblikovanje pločevine. Konkurenca je izredno močna na obeh področjih. Omenil bom le najmočnejše, in sicer sta na »plastiki« to Meusburger in Kern in na »pločevini« Fibro.

Podobno je tudi pri dobavi komponent za vpenjanje obdelovancev, kjer je krog dobaviteljev še nekoliko širši.



Komponente za avtomatizacijo DESTACO

Konkurenčnost na tržišču je zaradi aktivnosti konkurence iz dneva v dan težje »vzdrževati«. Z različnimi prijemi na področju trženja in marketinga želimo pripeljati naše izdelke neposredno do kupcev. Pozitiven odziv pri kupcih smo dosegli s predstavitvami komponent za vpenjanje s pomočjo »SHOW MOBILA«. Prednost omenjenega načina predstavitve je predvsem tako imenovani »živi« prikaz delovanja vpenjalnih komponent, kjer, kar je najpomembnejše, vsak posameznik lahko vzame komponente v roko in si jih tudi ogleda.

Neposredne predstavitve in obiski kupcev so le eden od načinov podpore, ki jo nudimo našim strankam. Vsak uporabnik naših komponent si lahko pridobi želene informacije (vključno s 3D-modeli) s strežnikov naših dobaviteljev. Prav tako v primeru nejasnosti oz. nerazumevanja delovanja komponent, reklamacij stranko obiščemo in problem uredimo.

Ventil: Kako je z raziskovalno dejavnostjo v vašem oziroma matičnem podjetju? Ali mogoče načrtujete del raziskav matičnega podjetja v prihodnosti v Sloveniji?

R. Dobnik: Raziskovalna dejavnost, predvsem mislim na inovativnost in razvoj novih elementov na področju vpenjanja obdelovancev, je v našem matičnem podjetju zelo pomembna. Dokaza za to sta nov katalog N4, v katerem je že preko 3000 pozicij, ter podpis pogodbe za dobavo komponent za letalsko družbo Airbus Deutschland GmbH. Trenutno še ne načrtujemo prenosa dela raziskav v Slovenijo, vendar menim, da bi lahko z ustreznim kadrom ter povezavami s Fakulteto za strojništvo v prihodnje tudi sami postali kompetenten partner na področju razvoja novih komponent našemu matičnemu podjetju.

Ventil: Matično podjetje najbrž pripisuje inovativnosti precejšen pomen. Ali se v inovativno dejavnost aktivno vključujete in na kakšen način? Ali želje in predloge kupcev stalno spremljate in jih posredujete v razvojni center matičnega podjetja?



Vpenjalni sistem Halder

R. Dobnik: Kot sem že omenil, je naše matično podjetje izredno inovativno in razvojno usmerjeno. Zavedajo se, da lahko le z novimi komponentami na področju standardnih elementov za strojogradnjo in vpenjalno tehniko ohranjajo svoj primat in konkurenčnost na tržišču. K temu poskušamo doprinesti tudi mi, ki posebne želje in potrebe oz. predloge posredujemo v matično podjetje, kjer zadevo preučijo ter nam posredujejo svoje stališče.

Zavedati se moramo, da vsak predlog oz. želja ni sprejemljiva, saj je izvedba povezana z mnogimi dejavniki, med katerimi je eden pomembnejših cena izdelka.

Ventil: Ali aktivno sodelujete z akademskimi in raziskovalnimi institucijami v Sloveniji? Kakšen pomen temu pripisuje vaše matično podjetje?

R. Dobnik: Sodelovanju z akademskimi in raziskovalnimi institucijami pripisujemo v našem podjetju izredno velik pomen. Zavedamo se, da je potrebno bodoče inženirje že razmeroma kmalu izobraževati ter seznanjati z naj sodobnejšimi proi-

zvodi in komponentami s področja vpenjanja in avtomatizacije proizvodnje. Z dodatnimi predstavitvami in

simulacijami delovanja želimo doseči, da bodo po zaključku študija in v kasnejši zaposlitvi s svojim znanjem lahko razmeroma hitro doprinesli k ustrezni rešitvi in izbiri vpenjalnih komponent ter komponent za avtomatizacijo proizvodnje.

Omenil bi, da smo letos še nadgradili dolgoletno sodelovanje s fakultetami za strojništvo v Ljubljani in Mariboru. Dogovarjamo se o skupnem nastopu ter pripravi laboratorijskih vaj, na katerih bi z našimi komponentami »olajšali« in obenem razširili spekter rešitev na področju vpenjanja in avtomatizacije proizvodnje. Večletno sodelovanje in predstavitve na strokovnem srečanju Avtomatizacija, strega in montaža (ASM), ki ga pripravlja Fakulteta za strojništvo v Ljubljani, so izredno pripomogli k prepoznavnosti komponent za avtomatizacijo in vpenjanje (prijemala, indekserji in pnevmatska vpenjala) podjetja DESTACO. Prav tako se že več let udeležujemo in aktivno sodelujemo s svojimi komponentami skupaj s študenti s Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) na Dnevih industrijske robotike.



Normalije za orodjarstvo

Podobno »vizijo« sodelovanja z akademskimi in raziskovalnimi institucijami ima tudi naše matično podjetje v Nemčiji, ki določene produkte tudi testira na za to primernih institucijah.

Ventil: *Za vzpodbuditev gospodarstva država namenja kar nekaj sredstev s sofinanciranjem razvojnoraziskovalnih projektov. Ali se vaše podjetje samo ali v povezavi z raziskovalnimi institucijami prijavlja na javne razpise za raziskovalne projekte?*

R. Dobnik: Trenutno se naše podjetje še ne prijavlja na tovrstne javne razpise. Glede na našo vizijo in razvoj v prihodnje ne izključujemo te možnosti.

Ventil: *V razvitem svetu so znani primeri, da uspešna podjetja del raziskav prenesejo na univerzo ali fakulteto, da skupaj raziskujejo za podjetje aktualne probleme. Ali bi po vašem mnenju takšna oblika sodelovanja pri nas lahko zaživela? Ali bi bila sprejemljiva tudi za vaše podjetje?*

R. Dobnik: Takšne oblike sodelovanja se že pojavljajo (»vitka proizvodnja«) in se bodo tudi v prihodnje.

Vsako takšno sodelovanje je, žal, odvisno od finančnih sredstev, ki so na razpolago za posamezni projekt. Trenutna »politična« klima v naši državi ravno ne spodbuja takšnega sodelovanja oziroma ga marsikdaj celo preprečuje. Menim, da bi se marsikatero podjetje odločilo za takšno sodelovanje, če bi bila »država« pripravljena prisluhniti in upoštevati vložena sredstva v takšne projekte pri obračunu oz. plačilu davka (znižanje stopnje) in prispevkov.

Vsekakor je takšna oblika sodelovanja zanimiva tudi za naše podjetje. V prihodnosti vidimo sodelovanje predvsem v sklopu razvoja vpenjalne tehnike in avtomatizacije v posameznih podjetjih, s katerimi bi skrajšali čas oz. cikel izdelave proizvoda.

Ventil: *Znano je, da pridobivanje strokovnega kadra podjetjem v večini primerov predstavlja težavo. Kako vi rešujete potrebe po ustrezno usposobljenih sodelavcih? Ali mogoče potencialne sodelavce iščete že med študenti?*

R. Dobnik: Pridobivanje kvalitetnega in ustreznega kadra je danes izredno težka naloga. Na pravilno odločitev in izbiro vpliva mnogo dejavnikov. Strokovnost in poznavanje

tujega jezika sta danes že obvezna. Za nas je, glede na to, da smo manjši kolektiv, izrednega pomena sposobnost prilagajanja kolektivu. Prav tako so disciplina, organiziranost, zmožnost komuniciranja s stranko odlike, ki pretehtajo v zaključni fazi izbire ustreznega kandidata. Največkrat pride do izbire sodelavca po priporočilu oz. "spremljamo" zanimiv kader na tržišču in ga v primeru, da ustreza našim kriterijem, povabimo k sodelovanju.

V prihodnje se želimo še bolj usmeriti v projektne naloge na področju reševanja problematike vpenjanja izdelkov in avtomatizacije proizvodnje. V razgovoru s profesorji na fakultetah za strojništvo v Ljubljani in Mariboru smo prišli do zaključka, da imajo študentje po končanem študiju na omenjenih fakultetah ustrezno znanje, s katerim lahko ob strokovni pomoči naših dobaviteljev lahko začnejo delati na projektih. To je bil za nas pozitiven signal, da iščemo ustrezne kadre med študenti. Prednost takšnega kadrovanja je tudi v tem, da se študent med študijem seznanja z zahtevami ter delovanjem podjetja, tako da se ob nastopu delovnega razmerja izognemo večmesečnemu prilaganju na novo okolje.



Razstavni prostor podjetja Halder d.o.o. na sejmu TEROTECH 2014

Ventil: Globalna kriza je najbrž pustila posledice tudi v vašem podjetju. Kako ste v tem obdobju ukrepali in se odzvali, da je vaše poslovanje še vedno uspešno?

R. Dobnik: Na globalno krizo, ki jo omenjate, smo se v našem podjetju razmeroma dobro pripravili oz. odzvali. Za razliko od marsikaterega podjetja smo v kriznem obdobju še dodatno zaposlovali (predvsem strokovne sodelavce na terenu) in s tem povečali intenziteto obiskov pri strankah. Osredotočili smo se predvsem na programe (komponente), ki so v danem trenutku predstavljali dodano vrednost in so nam omogočili relativno »manj boleče« premagovanje kriznega obdobja. Dodatno smo uvedli nove programe na področju varilne tehnike in ročnega orodja ter poiskali konkurenčnejše, predvsem cenovno

ugodnejše komponente na področju orodjarstva. Omenil bi še, da smo vložili kar nekaj sredstev in časa v dodatno izobraževanje sodelavcev (obisk raznih seminarjev, strokovno šolanje pri naših dobaviteljih, ...).

Velik poudarek smo namenili marketingu, saj smo menili, da je potrebno obiskati oz. kontaktirati čim več strank v najkrajšem možnem terminu ter s tem povečati intenziteto prodaje. S pomočjo različnih marketinških aktivnosti (oglaševanje v strokovnih revijah, pošiljanje letakov o akcijski ponudbi na znane naslove strank, povečevanje intenzitete pošiljanja obvestil s predstavitvijo posameznih produktov po elektronski pošti, ...) smo dosegli, da smo v razmeroma kratkem obdobju »obdelali« veliko število kupcev. Prav tako nismo varčevali in smo se

kljub krizi udeleževali sejmov, kjer smo še v večjem obsegu predstavljali komponente, ki jih tržimo na našem tržišču.

Ob zaključku lahko povem, da so se nam investicije v času krize obrestovale, saj smo si pridobili mnogo novih strank ter si vzporedno s tem okrepili naš položaj na tržišču kot zaupanja vreden partner.

Ventil: Gospodu Dobniku se najlepše zahvaljujemo za odgovore. Obenem pa podjetju želimo uspešno delovanje in razvoj tudi naprej ter uspešno projektno povezovanje z raziskovalnimi institucijami.

Dr. Mihael Debevec
UL, Fakulteta za strojništvo



ROEMHELD
HILMA ■ STARK

vpenjalna tehnika
hidravlični cilindri
agregati
montažna tehnika
manipulacijska tehnika
pogonska tehnika
proizvodna tehnika
sistemske rešitve



HALDER
NORM+TECHNIK

HALDER d.o.o. ■ Bohova 73 ■ SI-2311 HOČE ■ Slovenija
T: +386 2 618-26-46 ■ www.halder.si ■ info@halder.si

Optimization of control parameters for servo hydraulic systems using genetic algorithms

Željko ŠITUM, Zoran CIKOVIĆ

Abstract: The dynamic characteristics of an electro-hydraulic servo-system are complex and highly nonlinear and, these features significantly add uncertainty to the controller design procedure. Therefore, it is a demanding task to obtain a precise mathematical model of controlled hydraulic drives. In this work, the PID controller parameters have been optimized using Genetic Algorithm (GA) for the position control task of a single-rod hydraulic cylinder. To demonstrate the effectiveness of the control algorithm the experiments have been performed and evaluated on the laboratory model for translational motion control.

Keywords: optimal control, genetic algorithms, electro-hydraulic system, position control

1 Introduction

Electro-hydraulic servo systems (EHSS) have been used in a wide number of industrial applications due to their small size-to-power ratio and the ability to apply very large force and torque. However, it is well known that controlled hydraulic systems exhibit a significant nonlinear behaviour. Nonlinear valve flow-pressure characteristics, variations in control fluid volume due to piston motion and associated stiffness, control input saturation and valve overlap, besides there may be other unknown factors such as the parameters uncertainty, the unmodelled dynamics, the external disturbance and leakage that cannot be modelled exactly etc. Consequently, this fact must be seriously considered when we design the controller which can achieve the requirements of process control.

Željko Šitum, Ph.D., full professor, Zoran Ciković, Univ. Bacc.Eng.Mech., University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Zagreb, Croatia

Thus, the conventional approach to the control of hydraulic drives mainly based on the linearization of the system around an operating point (typically for a null valve spool position, a nominal loading and actuator mid-stroke position) may not guarantee satisfactory control performance for high precise motion when the operating condition of the system changes. Due to the existing limitations of classical controllers, the idea of using control strategies that have the ability to cope with changing system parameters, such as the adaptive control algorithms, the variable structure control methods, or modern control techniques based on fuzzy logic has been developed [1-4]. Control techniques that can provide the required features in spite of significant nonlinearities and uncertainties of the system, are essential for successful operation of high-performance hydraulic systems.

In this work genetic algorithms (GA) are applied to optimize PID controller gains to control an electro-hydraulic servo cylinder drive. The GA is a direct search optimization technique which is based on the mechanics of biological evolution.

It is shown that, by using minimum information specific to the system, near-optimal values of the controller gains can be obtained. The optimized gains are confirmed by a plot of the fitness distribution defined in this study, which represents the control performance of the system within the search space. The article is accompanied with some typical experimental results obtained during the system testing.

2 Experimental system description

The experimental system for translational motion control is shown in *Figure 1*. It consists of two hydraulic cylinders: a main cylinder (1) shown in the left part of the figure, which represents the main servo system and a load cylinder (2) shown in the right part of the figure, which represents the disturbance simulation system. Motion control of the main cylinder is achieved by using a three-way proportional directional control valve (5), (Bosch-Rexroth, model 4WRA-E-6-07) with integrated electronics and ± 10 V analogue input signal. The disturbance is generated by using a solenoid valve

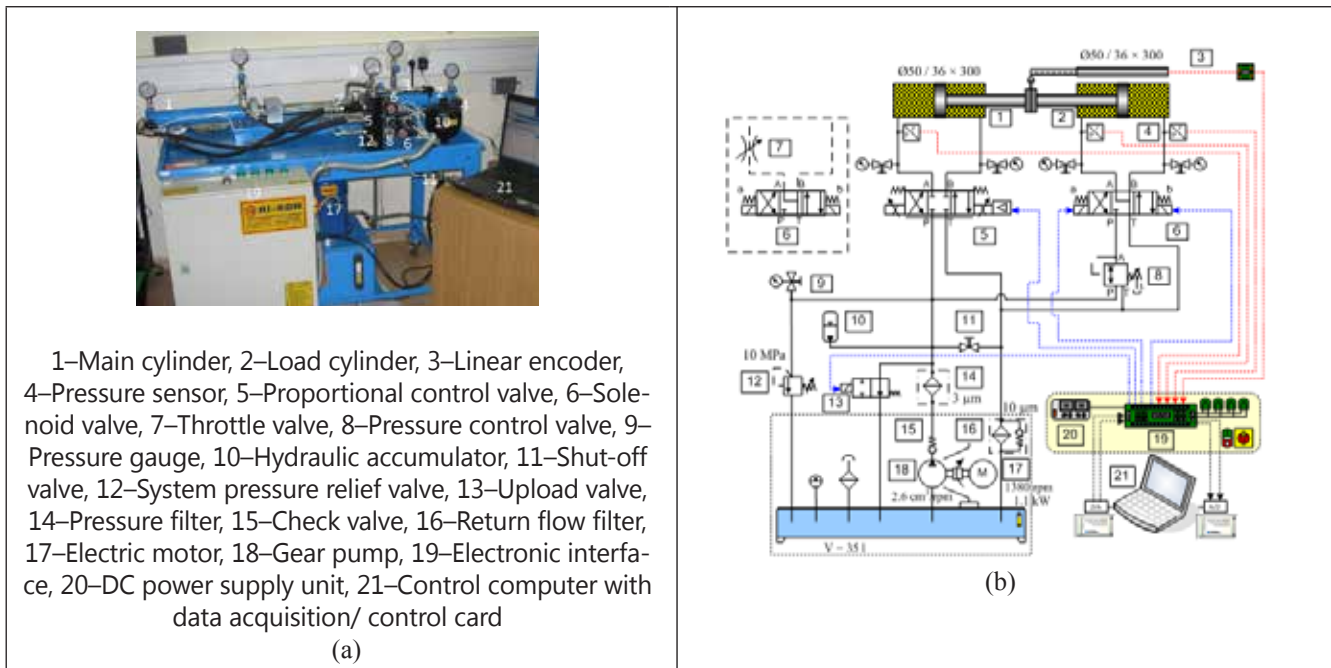


Figure 1. Electro-hydraulic system, a) photo, b) schematic diagram

(6) and a load cylinder which is able to generate a reaction force in respect of the main cylinder motion direction. This force is equivalent to the product of the piston's area and the controlled pressure which is generated by using a pressure control valve (8). The hydraulic power is provided by a hydraulic gear pump, (ViVoil, model KV-1P), with a maximum rate of 3.7 l/min and maximum nominal pressure of 25 MPa. The oil pump is driven by a single-phase electrical motor (12), 1.1 kW at 1380 rpm. The piston position of the main cylinder along its stroke is measured by using a displacement encoder (3), (Festo, type MLO-POT-300-LWG), with a resolution of 0.01 mm, which is attached to the actuator. The measured signal from the encoder is used for the realization of a control algorithm for the main servo system. Two pressure transducers (4), (Siemens, type 7MF1564), with output 0-10V, are added to measure cylinder pressures. The experimental test rig can also be used to demonstrate the working principle of conventional hydraulic system. In that case the proportional valve should be replaced with another directional control valve and a throttle valve (7) using flexible hydraulic pipes.

Data acquisition of the system is handled by a NI DAQCard-6024E in

conjunction with the Matlab/Simulink/Real-TimeWorkshop® platform.

■ 3 Genetic algorithm based control

The genetic algorithm (GA) is an adaptive heuristic global search/optimization technique that copies the basic principles of the biological evolution and natural selection [5]. This principle is similar to competition among individuals for scanty resources in nature where the individual that has better survival traits will survive for a longer period of time. GA uses the process like *selection*, *crossover* and *mutation* to evolve a solution to a problem. GA performs a series of operations on a population of potential solutions by applying the principle of survival of the fittest to hopefully produce successively better approximations of the solution. In each generation a new set of approximations is created by the process of selecting individuals according to their level of fitness in the problem domain and breeding them together using operators borrowed from natural genetics [6]. This process leads to the evolution of populations of individuals that are better suited to their environment than the individuals that they were created from.

Individuals are usually encoded as strings of numbers, called *chromosomes* that hold possible solutions for a given optimization problem. Most commonly used representation in GAs is the binary string or vector although other representations can also be used. The search process operates directly on this encoding of the decision variables rather than the parameter value themselves. It also uses objective function information without any gradient information. To assess the performance of the individuals they have to be decoded first. The performance of the strings, often called *fitness*, is then evaluated by using an objective function, representing the constraints of the problem. That way, the fitness function establishes the basis for selection of individuals that will be paired during reproduction and the process continues for different generations. The selection process is mainly responsible for assuring survival of the best-fit individuals. Highly fit solutions are given more opportunities to reproduce, while less fit individuals have a low probability to survive and produce offspring. Crossover and mutation are two basic operators of GA. Genetic operators manipulate the characters (genes) of the chromosomes directly and performance of GA very depends on them. The recombina-

```

function GA
begin
i = 0
initialize random population of PID parameters P(i)
evaluate every individual, i.e. set of parameters in P(i)

while (termination condition is not true) do
begin
    i = i + 1
    select best individual from population P(i - 1)
    reproduce pairs of individuals to generate P(i)
    execute mutation operator if necessary
    evaluate every individual in P(i)
end

return (individual with best set of parameters)
end

```

Figure 2. A pseudo-code outline of the genetic algorithm

tion operator (crossover) is used to exchange genetic information between pairs, or larger groups of individuals and the mutation is viewed as a background operator to maintain genetic diversity in the population and prevents the algorithm to be trapped in a local minimum. It ensures that the probability of searching a particular subspace of the problem space is never zero.

GA does not necessarily guarantee that the global optimum solution will be reached, although experience indicates that they will give near-optimal solutions after a reasonable number of evaluations. It provides a number of potential solutions to a given problem and the choice of final solution is left to the user. GA differs substantially from more traditional search and optimization methods. The four most significant differences are [6]:

- The GA performs a parallel, random search for the fittest element of a population within the search space, not a single point. Therefore, it has the ability to avoid being trapped in local optimal solution like traditional methods, which search from a single point.
- The GA use fitness score, which is obtained from objective func-

tions, without other derivative or auxiliary information.

- The transition scheme of the genetic algorithm is probabilistic, whereas traditional methods use gradient information.
- The GA work on an encoding of the parameter set rather than the parameter set itself (except in where real-valued individuals are used).

■ 4 Optimization method

To optimize the parameters of PID controller GA Toolbox for Matlab was used for basic operators like selection, crossover and mutation, but fitness function and termination criteria were user defined based on the desired results for the position control of EHSS [7].

Once the optimization is started GA generates the initial population and the user defined fitness function evaluates the performance of each individual in the population. In this case, every individual consist of three parameters required for the PID controller. The fitness function sends that parameters to Simulink/RTW model which then connects to the EHSS and moves the hydraulic cylinder into the required position. That way, the control error over time

is generated, returned to fitness function and the fitness of each individual is calculated. GA then continues to select individuals for crossovers and reinsertion based on the calculated fitness values and executes the mutation operator when necessary. After a new generation of individuals is created the process of evaluation and selection is repeated until predefined number of generations is reached or relative difference between individuals is too small or demanded conditions are met.

A pseudo code outline of the optimization algorithm is given below (Figure 2):

Fitness values $F_{fitness}$ is calculated as a sum of control error $e(t)$, overshoot error $OSe(i)$ in the first half and steady-state error $SSe(i)$ in the second half of the process. Each of those errors also has a weighting factor W_i added to them which determines the impact of each type of error on the individual's fitness value. The fitness function uses the following formula to calculate the output value:

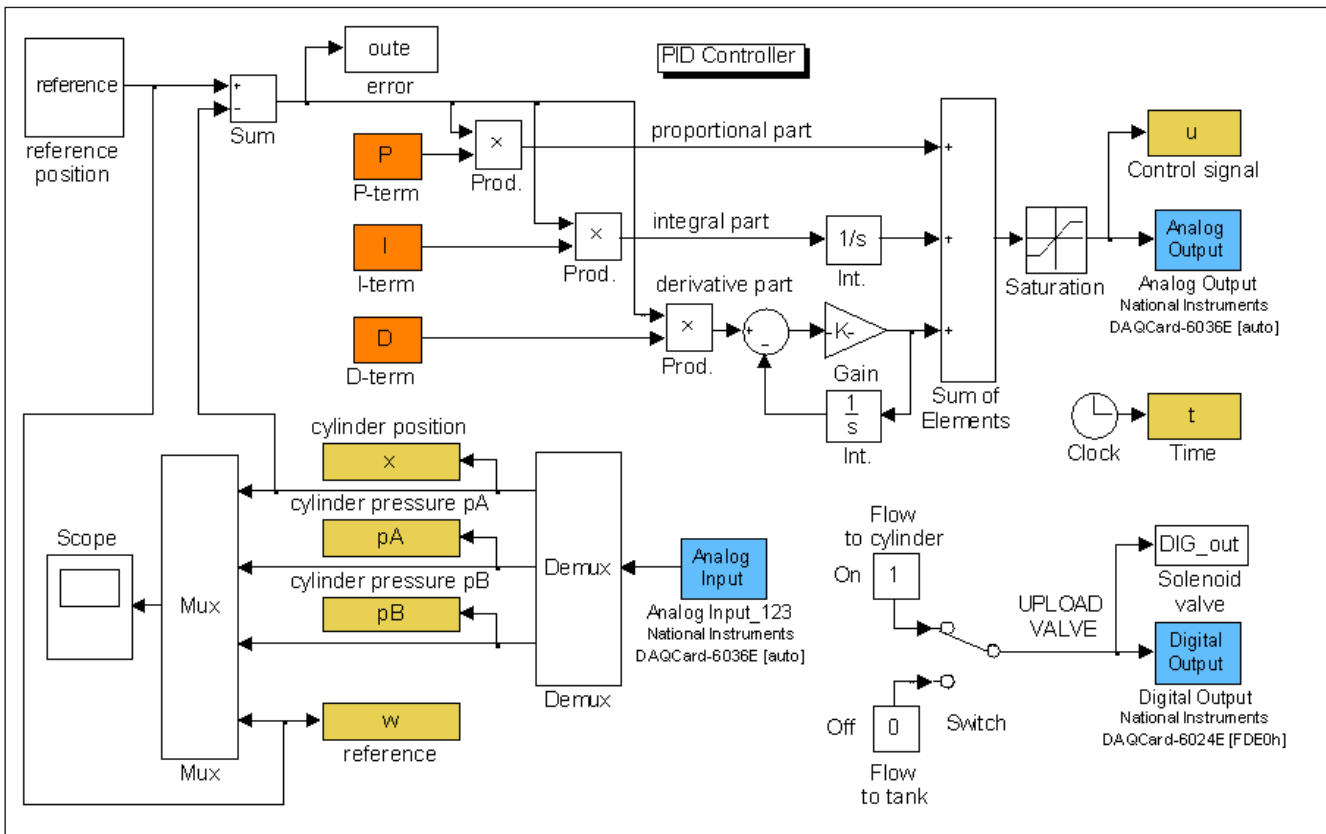


Figure 3. Simulink/RTW model used for experimental testing

$$F_{fitness} = w_1 \int_0^t e(t) dt + w_2 \sum_{i=0}^{t/2} OSe(i) + w_3 \sum_{i=t/2}^t SSe(i) \quad (1)$$

The control algorithm is realized in widely used Matlab/Simulink program and the Real-Time Workshop platform, shown in Figure 3, which allow using a familiar GUI (graphical user interface) to perform real-time control of the system. The command voltage to the proportional valve is generated by analogue output and to the solenoid valves by digital outputs on the DAQ board.

5 Experimental results

The experimental tests on position control of the hydraulic cylinder is realized by using a laptop PC with NI DAQCard-6024E (for PCMCIA), which offers both 12-bit analogue input and analogue output. The implementation of PID controller tuning using genetic algorithm technique is depicted in Figure 4 as well as the response of the EHSS

when those parameters are used to control the position of the hydraulic cylinder. The responses of the EHSS trough iteration obtained by using the controller gains found by GA are shown in Figure 5. In early stages of GA optimization the obtained responses were unsatisfactory with a large overshoot, but in the later iterations they were clearly starting to converge and finally achieved the desired shape with no overshoot and steady state error. The evaluation of PID parameters and the convergence profile of the controller gains, K_p , K_i and K_d with their fitness values over all the iterations of the GA along with their trend lines are shown in Figure 6. It can be seen how the GA converges to an optimal solution. Initially, the values of controller gains were all in the same range, but as the iterations of the GA progressed the value of the proportional gain started to rise and led to a faster response and a more precise final position of the cylinder. The numerical values of integral gain tend to decrease which confirms the existence of an inherent integral action in the system structure in the case of cylinder po-

sition control task. The values of the derivative gain also started converging towards smaller values. Since the objective function was to minimize the control error, it can be seen that in the latter iterations of the optimization procedure the values of fitness were much smaller than at the beginning of the process, i.e. the fitness function of individuals was better.

6 Conclusion

An optimization method by using a genetic algorithm for tuning the PID controller gains has been presented in this paper. The search technique requires a minimum information specific to the control system such as the defined fitness function. To demonstrate the effectiveness of the control algorithm the experiments have been performed and evaluated on the laboratory model for position control of EHSS. The results demonstrate that the optimal PID parameters were successfully found in order to achieve the response without overshoot, with minimal settling time and with ne-

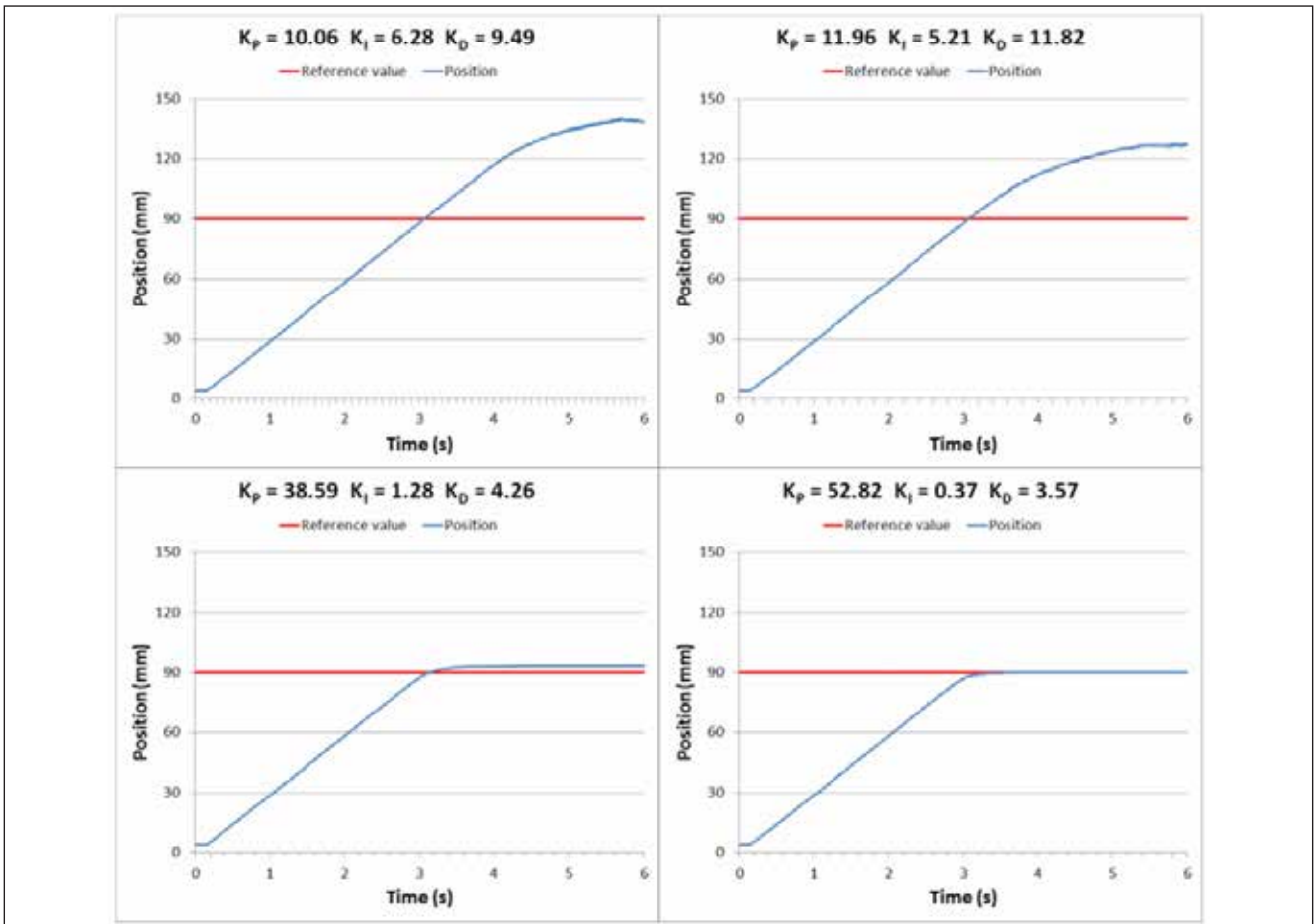


Figure 4. Optimization procedure and the transient responses

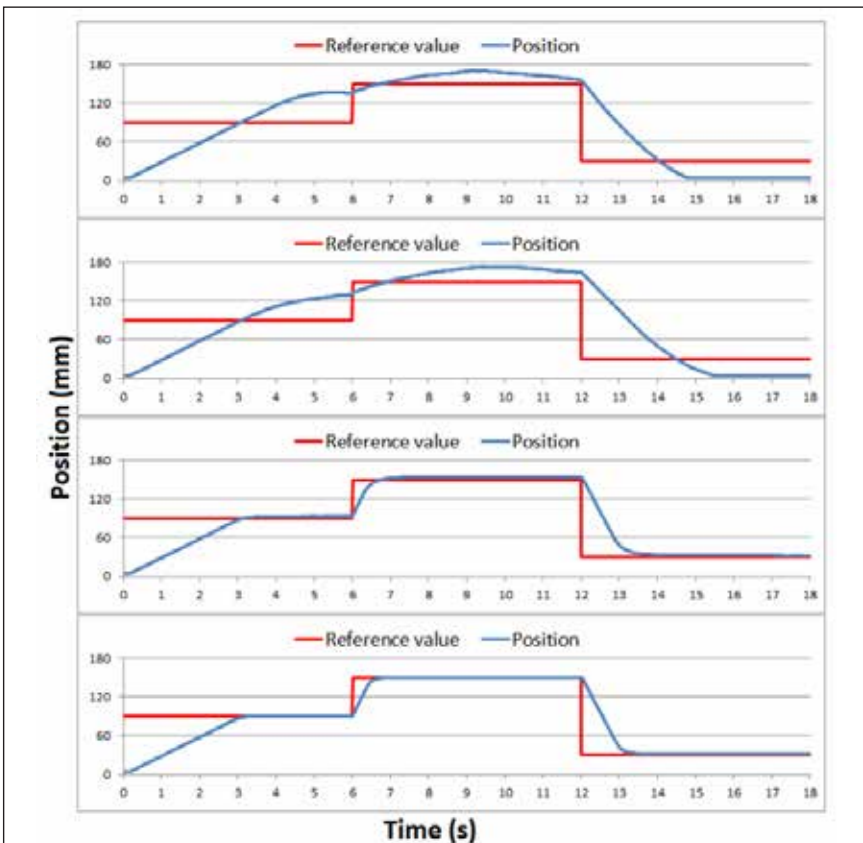


Figure 5. Position control of the hydraulic cylinder with PID controller optimized by GA

arly zero steady state error. Disadvantages of this method are possible long times needed to complete all the tests in optimization process and possible problems on sensitive system since the tested PID parameters are selected randomly. This method of optimization could also be used for other systems with similar control demands or, with some modifications, could be used to tune other types of controllers where some kind of optimization process is involved.

References

- [1] Sohl, G.A., Bobrow, J.E., Experiments and Simulations on the Nonlinear Control of a Hydraulic Servosystem, IEEE Trans. on Control Systems Technology 7, No. 2, pp. 238-247, (1999).
- [2] Knohl, T., Unbehauen, H., Adaptive position control of electrohydraulic servo systems using ANN, Mechatronics 10, pp. 127-143, (2000).

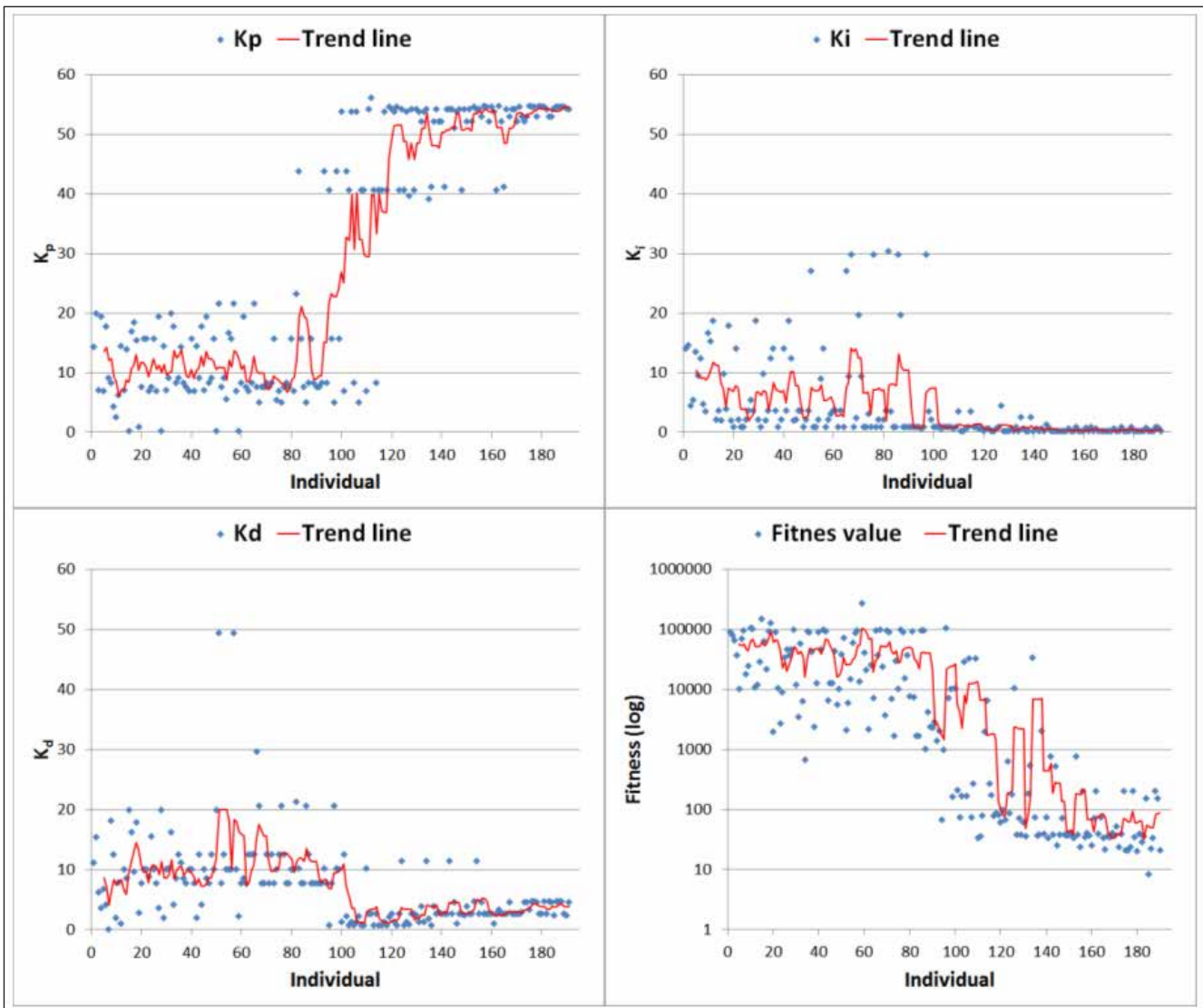


Figure 6. Parameter values with their trend lines and overall fitness

- [3] Chen, H.M., Renn, J.C., Su, J.P., Sliding mode control with varying boundary layers for an electro-hydraulic position servo system, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 26, pp. 117-123, (2005).
- [4] Lee, S.Y., Cho, H.S., A fuzzy controller for an electro-hydraulic fin actuator using phase plane method, *Control Engineering Practice* 11, pp. 697-708, (2003).
- [5] Mitchell, M.: *An Introduction to Genetic Algorithms*, A Bradford Book The MIT Press, Fifth printing, London, (1999).
- [6] Chipperfield, A., Fleming, P., Pohlheim, H., Fonseca, C.: *Genetic Algorithm Toolbox for use with Matlab*, University of Sheffield, UK, (1994).
- [7] Ayman A. A.: *PID Parameters Optimization Using Genetic Algorithm Technique for Electrohydraulic Servo Control System*, *Intelligent Control and Automation*, 2, pp. 69-76, (2011).

Optimiranje parametrov regulacije servohidrauličnega sistema z uporabo generičnega algoritma

Razširjeni povzetek

Dinamične karakteristike elektrohidrauličnih servosistemov so kompleksne in izrazito nelinearne, ker prinašajo značilne negotovosti pri postopku projektiranja regulatorja. Določitev ustreznega in dovolj natančnega matematičnega modela za reguliranje takšnega hidrauličnega pogona zato predstavlja zahtevno delo. V tem delu je predstavljena optimizacija PID-regulatorja z uporabo generičnega algoritma za regulacijo hidrauličnega sistema z dvostransko delujočim diferencialnim hidrauličnim valjem. Učinkovitost razvitega regulacijskega algoritma je eksperimentalno potrjena na laboratorijskem modelu z regulacijo translatornega gibanja.

Slika 1 prikazuje hidravlično funkcijsko shemo in fotografijo hidravličnega sistema, na katerem so bili izvedeni preizkusi.

Slika 2 predstavlja programsko kodo generičnega algoritma za iskanje optimalnih parametrov PID-regulatorja.

Slika 3 prikazuje program, uporabljen za izvedbo regulacije položaja batnice hidravličnega valja, ki je bil izdelan v Simulink/RTW.

Slika 4 prikazuje v postopku optimiranja dobljene vrednosti parametrov PID-regulatorja in odziv hidravličnega sistema.

Slika 5 prikazuje rezultat regulacije položaja batnice hidravličnega valja po optimizaciji PID-parametrov z generičnim algoritmom.

Slika 6 prikazuje proces konvergence parametrov regulatorja in kriterija optimalnosti v odvisnosti od števila iteracij optimizacijskega algoritma.

Eksperimentalni rezultati kažejo, da je v primeru uporabe optimiranih parametrov, pridobljenih s pomočjo generičnega algoritma, mogoče ustvariti hitre in natančne odzive hidravličnega sistema brez spreminjanja regulirane veličine. Uporabljena metoda optimizacije se lahko uporablja pri sistemih s podobnimi zahtevami regulacije in tudi pri drugih tipih regulatorja.

Ključne besede: optimalna regulacija, generični algoritmi, elektrohidravlični sistemi, regulacija položaja

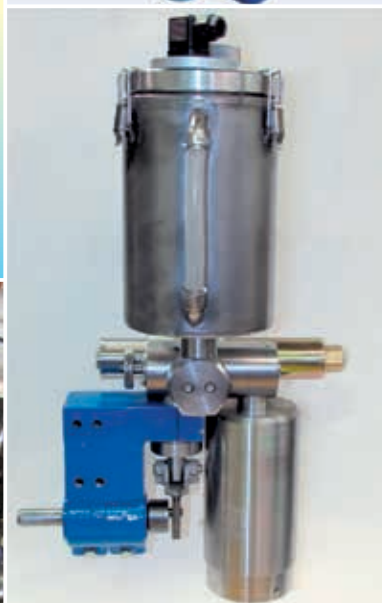
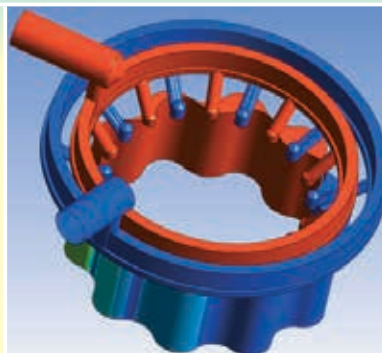
Doc. dr. Franc Majdič, univ. dipl. inž.,
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

LABORATORIJ ZA POGONSKO-KRMILNO HIDRAVLIKO

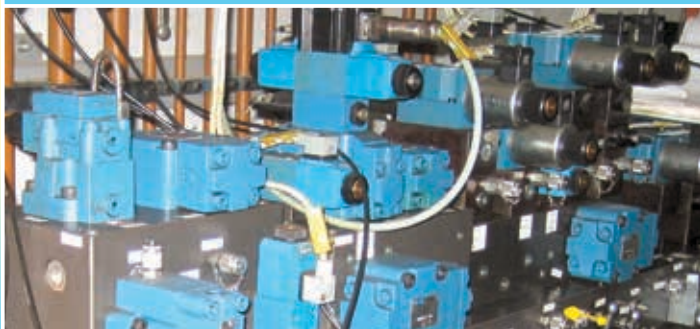
Smo laboratorij z dolgoletno tradicijo na področju pogonsko-krmilne hidravlike. Ukvarjamo se z oljno in tudi ekološko prijazno vodno PK hidravliko, pri tem pa uporabljamo sofisticirano in sodobno merilno in programsko opremo. To se odraža v večjem številu uspešno zaključenih projektov in sodelovanju z uspešnimi slovenskimi podjetji.

Obrnite se na nas, če potrebujete:

- razvoj in optimiranje hidravličnih sestavin in naprav
- izdelavo hidravličnih naprav
- izboljšave in popravilo hidravličnih naprav in strojev
- izdelavo sodobnega krmilja za hidravlične stroje
- izobraževanje na področju hidravlike
- ekološke hidravlične naprave za pitno vodo
- izdelavo ali izris hidravličnih shem
- itd.



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo
Aškerčeva 6
1000 Ljubljana
T: 01/4771115, 01/4771411
E: lpkh@fs.uni-lj.si
<http://lab.fs.uni-lj.si/lft/>



Komprimiran zrak, rešive za vsako potrebo

učinkovito, gospodarno, okolju prijazno



Nov vrhunec vzdržljivosti, nov mejnik v zanesljivosti in najboljša učinkovitost v svojem razredu – to je **novi GA oljni vijačni kompresor moči 30-90 kilovatov, ki ga žene učinkovitost**. Obiščite našo spletno stran in si oglejte, kako lahko naši novi kompresorji povečajo vašo produktivnost.

www.atlascopco.com/drivenbyefficiency

Atlas Copco d.o.o.
Peske 7, 1236 Trzin
Tel. 01 5600 710
E-Mail: info@si.atlascopco.com



Sustainable Productivity

Atlas Copco

Hydrostatic transmission design – Tandem closed-loop circuit applied on a forestry cable carrier

Vincent KNAB

Abstract: This article describes a way to design a hydraulic closed-loop circuit from the customer's book of specifications. After explaining the details of the needed design, a complete study is performed in order to provide a range of products from Poclain Hydraulics, composing the right solution for the system. Heavy-duty high torque motors, closed-loop pumps, control valves, electronic controllers: all these components have to be integrated on the machine to ensure an efficient, innovative and safe control of the load.

The application presented here is a mobile cable carrier, designed to carry logs from one point to another along a 250 m track. The machine is based on a combination of 3 winches, each one hydraulically controlled, working together in order to transport the loads on any ground configuration. Each winch is actuated by a high torque low speed hydraulic motor from Poclain Hydraulics, working in direct drive. Each motor is run by an individual pump, each group constituting an independent closed-loop circuit. Additional components, such as static brakes, flushing valves, speed control valves etc., have to be sized and determined as well. The complete system is managed by an electronic controller, specifically programmed according to the customer's need, using a customized software.

The final goal is to get a safe, flexible, and user-friendly machine that the final customer will be able to use in many working configurations, using a simple remote-control interface. According to the movement instruction sent by the user, the electronic controller has to pilot the pumps on its own, taking into consideration the load, speed, temperature values etc. to ensure an optimal cycle time without damaging the components or causing injuries.

Key words: forestry cable carrier, close loop circuit, heavy duty hydraulic motor

■ 1 Working conditions and environment

The machine can be set up in any place that a standard agricultural tractor can access. This implies a compact design in order not to make it wider than the tractor or too long, which would limit its capacity to be installed anywhere – *Figure 1*.

The main cable line can be up to 250 m long, following a slope from 0° to



Figure 1. Working environment

Vincent Knab, univ. dipl. inž.,
Poclain Hydraulics group, Žiri,
Slovenia

70° steep. At each end, the cable is secured by several anchoring cables which distribute the main cable pulling force into the ground. It is stretched out during the installation of the machine in the working area, and then remains unmoving during the use of the machine.

Two auxiliary cables are used to move the trolley uphill or downhill. In some cases, the slope is not regular: some parts of the slope are flat while some are steeper, sometimes holes can be in the way, meaning that the log is for a while fully in the air, etc. Consequently, the force in the pulling cables can vary widely for a constant payload, depending on the configuration of the ground. These varying values of force will be transferred to the winches, and they will strongly affect the torque which will have to be generated by the actuators.

The machine must be able to work in quite difficult conditions. Temperatures from -20 °C to +40 °C, 12 hours / day without stops, etc. are factors that have to be taken into account for the design. The control of the temperature of the oil is a key factor on this application.

In terms of safety, the load must be permanently under control to prevent any accident. In case of severe failure of any hydraulic components, the load must be stopped. Special care must be taken on the electronic monitoring of the system.

■ 2 Components quick sizing

2.1 Hydraulic motors

The use of a hydraulic dual-displacement shaft motor with integrated bearing support and exchange valve is shown in *Figure 2*.

TORQUE:

For compactness and cost reasons, the best way to actuate the winch drums is to use low speed high torque motors. Assembled directly on the drum, they enable the user not to use any gear-box or intermediate parts which would decrease the mechanical efficiency of the



Figure 2. Hydraulic dual-displacement shaft motor with integrated bearing support and exchange valve bearing

transmission. "Came-lobe" radial pistons motors from Poclairn Hydraulics are able to generate up to 95000 Nm, and are designed to match the requirements of this application in terms of torque capacities.

SPEED:

Because of the high torque capability of the motors, an in-line gear box is not mandatory, and consequently, the motors will not have to spin very fast during the operation of the machine. Nevertheless, when there is no load, the trolley on which logs are fastened must be able to reach the next log quite fast to save time and increase the general efficiency of the machine. For that reason, hydraulic motors can be equipped with a specific shifting spool which permits to divide the displacement of the motor by 2. Consequently, for a constant flow, the motor can spin twice as fast as when the machine is not loaded.

BRAKING:

For safety and accuracy reasons, all winches must be immobilized when they are not spinning. Internal leakages of the hydraulic components impose the use of a mechanical brake somewhere in the transmission. Otherwise, drums could slowly move even when there is no flow sent through the hydraulic motors. Indeed, because a small quantity of oil is permanently leaking between the internal components of the motors, maintaining a constant static pressure into their return lines to immobilize their transmission shaft is not possible without flow.

This braking function can be achieved by a static multi-disc brake assembled on the rear side of the hydraulic motors. It cannot be used dynamically, but provides a braking torque twice as high as the maximum torque of the motor.

EXCHANGE:

Different solutions can be applied to maintain the temperature at an acceptable level. A very large tank or very large cooler (air/oil, water/oil), an auxiliary cooling circuit, exchange valves etc. All of them have a different impact on the compactness of the machine, the dissipated heat, the efficiency of the cooling, the cost, etc.

An efficient and space-effective way to cool down the circuit is to combine several options on a lower scale: medium-sized tank, medium-sized air/oil exchanger, and oil-shuttle valves to take some of the hot oil off from the circuit and send it directly to the cooler. The missing oil is compensated by the charge pump which sends some fresh oil from the tank.

The exchange valve can be fully integrated into the hydraulic motor, sending some hot oil from its low pressure side to the cooler through its drain.

MOUNTING:

The easiest and most compact way to assemble the motor on the drum is to use its own internal bearing support which will directly support the winch on one side. Only one additional bearing support is necessary on the opposite side.

2.2 Closed-loop pump

The working principle of the machine imposes the followings:

- Each motor must work totally independently.
- Each motor must be able to spin from 0 to max speed proportionally, in both directions.
- The load must be hydrostatically braked.

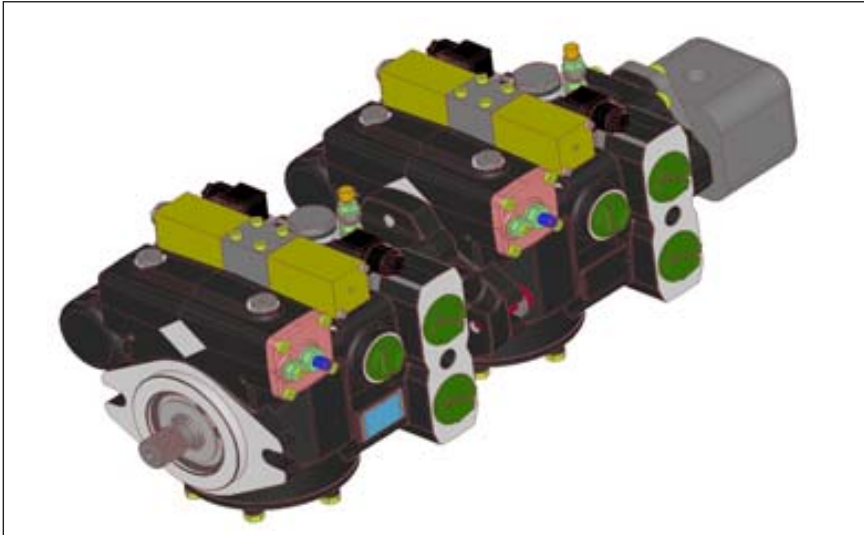


Figure 3. Closed-loop tandem pump with additional gear-pump for auxiliary functions

These requirements imply two different solutions:

- Open-loop circuit, using probably one big pump and some valves to control the speed of the motors, their torque, their braking capacity, etc.
- Closed-loop circuit with two independent variable displacement pumps, each one controlling one motor. No valves. All functions can be performed by the pumps.

The chosen pump from the PM series can work with a pressure of up to 350 bar and can join all the components needed in the circuit into one single compact design: charge pump, high pressure relief valves, charge relief valve, electro-proportional control, charge filter, etc. This dimension feature is particularly interesting in terms of integration on

the machine.

Because there is a need to control both motors with two independent, varying flows, two pumps will be used, assembled as a tandem – *Figure 3*.

2.3 Electronic control unit (ECU): SmartDrive™ Easy Plus

The ECU is the interface between the control device of the machine (remote control) and the pump – *Figure 4*. On this machine, its functions are:

- to control the displacement of both pumps,
- to monitor all values sent by the sensors located on the machine,
- to compare input values from the sensors and regulate the output control currents of the pumps,
- to apply automatic safety sequences in case of trouble (automatic stops, limp mode etc.),
- to be able to work without being influenced by external electric interferences.

To fulfill specific customer requirements the ECU is working with customized software,

adapted to the customer need, created by Poclairn Hydraulics Electronic department.

The basic hydraulic scheme of a closed-loop circuit with the described components is shown in *Figure 5*.

■ 3 Radial pistons motor in closed loop

The most important functions of the radial piston engine are presented in detail below. A radial piston motor operating within a closed-loop circuit is shown in *Figure 6*.

Charge function: A permanent charge flow coming from the charge pump located in the main pump compensates leakages in the circuit and maintains a permanent charge pressure in the circuit. Thanks to this pressure, all pistons remain in contact with the circular cam.

Main flow: The variable flow coming from the main pump supplies only a certain quantity of piston chambers. Consequently, these “high pressurized pistons” tend to go out of the cylinder block. Due to the geometry of the lobe located above the rollers (slope), the motor spins by a few degrees.

This rotation will position another group of cylinders in front of the high-pressure supply, which will generate another rotation, and so forth, while the previous group is linked to the charge pressure.

Motor’s hydrostatic control: The advantage of the closed-loop configuration is to be able to manage the motor speed and its ability to brake simply by taking advantage of the pump displacement, without using any additional components.

Disposing of a “return line” from the motor to the pump allows the pump to brake the motor by maintaining a back pressure behind it. The flow is not free to increase without generating a resistance from the motor. It is regulated by the pump. During a deceleration sequence, the more the motor tends to accelerate be-



Figure 4. SmartDrive™ Easy Plus ECU

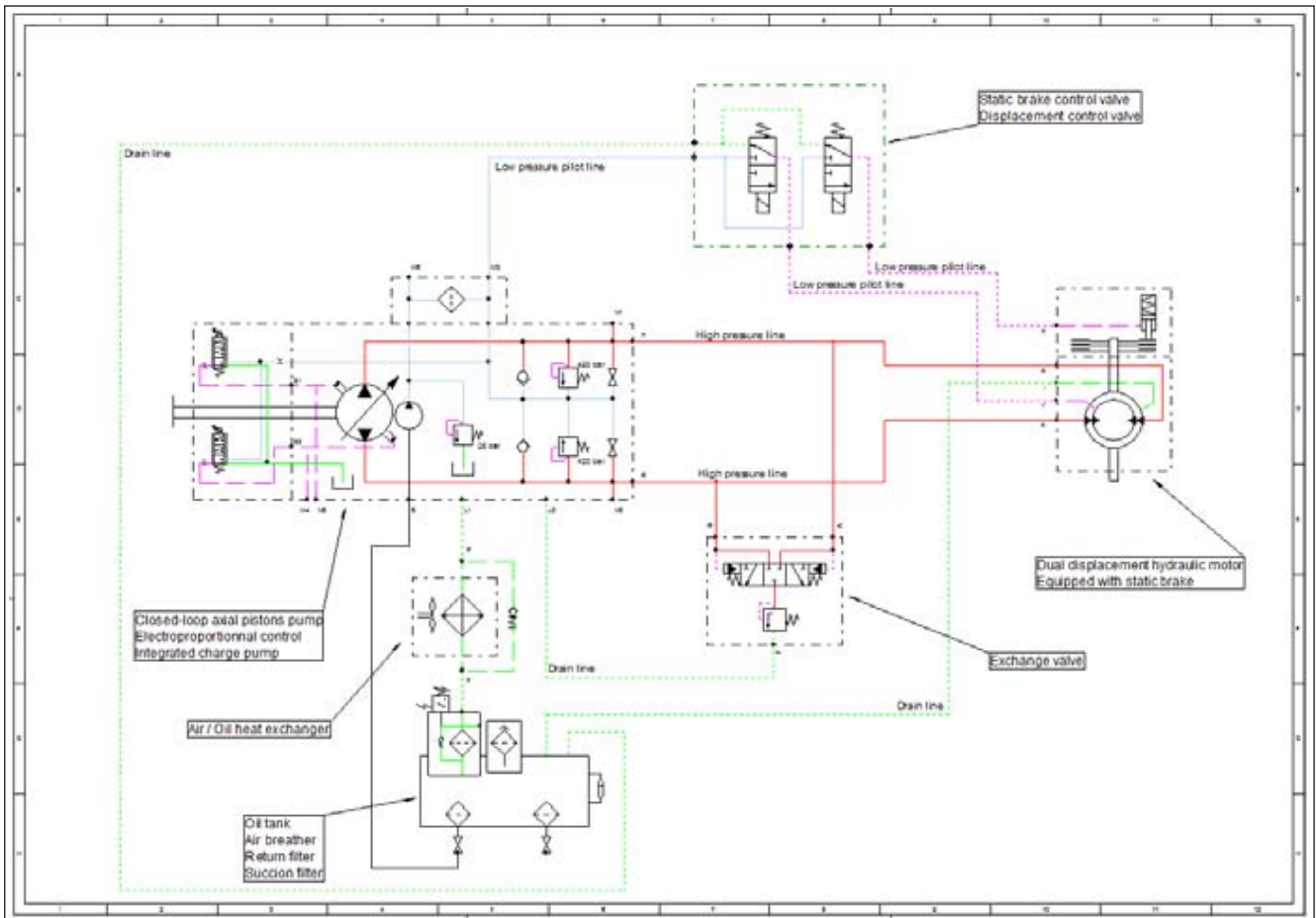


Figure 5. Theoretical hydraulic schematic of a closed-loop circuit

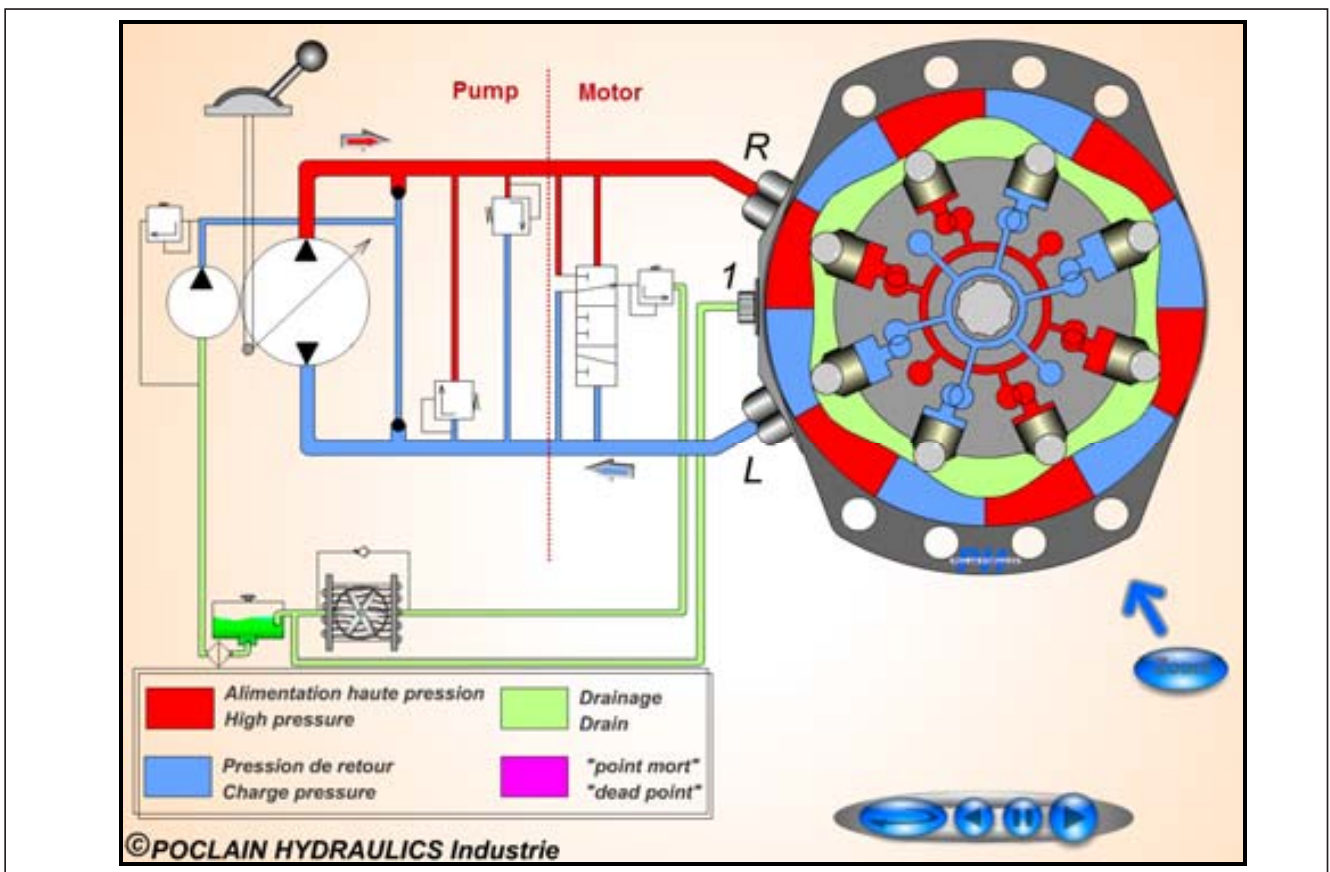


Figure 6. Basic working principle of a radial pistons motor in closed loop

cause of the inertia of the load, the more the pressure will increase in the return line. As long as the displacement of the pump remains constant, the flow will not increase. It will remain the same, and consequently, the speed of the motor will be under control.

Drains – flushing: Each component of the circuit must evacuate the oil coming from the internal leakages appearing between the fixed and mobile parts composing it. This limited flow generally escapes the components through the drain line to the tank. In the case of an absence of the drain, the pressure inside the case of the components increases and damages it after a while.

To save space and piping work, the oil shuttle valve can be implemen-

ted directly into the hydraulic motor. This is the case on this application. The hot oil flow coming from the valve is evacuated with the leakages through the drain, then goes on through the cooler and discharges down into the tank.

■ 4 Conclusion

In terms of compactness, cost-effectiveness, and quantity of components, a closed-loop hydraulic circuit is for sure the best choice to drive hydraulic motors, especially on this kind of applications where a strong hydrostatic braking capability is required. All the piloting and safety organs are located in the pump, allowing a complete proportional and bi-directional control of the motors without any additional hydraulic components.

On the other hand, integrated brakes, flushing valves and dual-displacement spools in the hydraulic motors allow the user a wider range of possibilities.

The ECU, adaptable to the customer's needs, ensures a safe and complete control of the application with the ability to adapt the behavior of the machine by monitoring sensor values.

All the hydraulic components supplied by Poclain Hydraulics (pump, motors, valves, ECU) are implemented on the machine within a compact and optimal design to match the space requirements, allowing the user to use it in any working area. ■

Snovanje hidrostatičnega tandemskega pogona za mobilno gozdarsko žičnico

Razširjeni povzetek

Prispevek opisuje pristop k snovanju hidrostatičnega tandemskega pogona primerne za uporabo na mobilni gozdarski žičniški napravi, delujoči kot zaprti hidravlični krogotok, zasnovan skladno s postavljenimi zahtevami naročnika. Rešitev predvideva uporabo hidromotorjev visokega navora, črpalko delujočo v zaprtem krogotoku, ter uporabo ustreznih ventilov in elektronskega krmiljenja. Vse vgrajene komponente morajo zagotavljati učinkovito in varno delovanje ter nadzor nad obremenitvijo.

Predstavljena rešitev pogona je primerna za uporabo na mobilni gozdarski žičniški napravi, namenjeni za transport hlodov z ene točke na drugo, med seboj oddaljeni do 250 m. Naprava temelji na kombinaciji 3 hidravlično krmiljenih vitlov, ki omogočajo prevoz tovora ne glede na konfiguracijo terena. Vsak vitel poganja počasi tekoči hidromotor visokega navora proizvajalca Poclain Hydraulics delujoč kot neposredni pogon. Vsak hidromotor napaja posebna črpalka, skupaj z motorjem delujoča v zaprtem krogotoku. Dodatne komponente, kot so statične zavore, izpiralni ventil, ventil za krmiljenje hitrosti, so ustrezno dimenzionirani in zagotavljajo izvajanje vseh potrebnih funkcij. Celoten sistem je upravljan z elektronskim krmilnikom, posebej programiranim glede na potrebe kupcev, z uporabo namenske programske opreme.

Končni cilj rešitve je dobiti varno, prilagodljivo in uporabniku prijazno napravo, ki jo lahko končni uporabnik uporablja v različnih delovnih konfiguracijah, s pomočjo preprostega daljinskega krmilnega vmesnika. V skladu s poslanimi zahtevami o hitrostih in gibanju bremena, ki ga proizvajalcu pošlje uporabnik, elektronski regulator samodejno in optimalno uravnava črpalko, v odvisnosti od prisotne obremenitve, hitrosti, vrednosti temperature, Tako je zagotovljen optimalni čas delovnega cikla, ne da bi poškodovali komponente ali bi prišlo do kakršnih koli poškodb upravljalca naprave.

Ključne besede: gozdarska žičnica, zaprti krogotok, hidromotorni pogon z visokim momentum

*Izr. Prof. dr. Darko Lovrec, univ. dipl. inž.,
Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo*

We wish to thank the company TAJFUN d.o.o for allowing POCLAIN to mention their cable carrier in this paper.

CONFERENCE CHAIRMAN:

Prof. dr. Mitjan Kalin, *University of Ljubljana, Slovenia*

SCIENTIFIC COMMITTEE:

Prof. dr. Patrick de Baets, *Ghent University, Belgium*

Dr. Primož Čermelj, *Iskra Mehanizmi, Slovenia*

Prof. dr. Jože Duhovnik, *University of Ljubljana, Slovenia*

Prof. dr. Igor Emri, *University of Ljubljana, Slovenia*

Prof. dr. Jožef Flašker, *University of Maribor, Slovenia*

Prof. dr. Klaus Friedrich, *University of Kaiserslautern, Germany*

Prof. dr. Sergei Glavatskih, *KTH Royal Institute of Technology, Sweden*

Prof. dr. Srečko Glodež, *University of Maribor, Slovenia*

As. prof. Miroslav Huskič, *National Institute of Chemistry, Slovenia*

As. prof. dr. Saša Novak Krmpotič, *Jožef Stefan Institute, Slovenia*

As. prof. dr. Stanislav Pehan, *University of Maribor, Slovenia*

Iztok Podkrižnik, *Podkrižnik d.o.o., Slovenia*

Prof. dr. Maja Remškar, *Jožef Stefan Institute, Slovenia*

Dr. Marko Uplaznik, *BSH, Slovenia*

Prof. dr. Jože Vižintin, *University of Ljubljana, Slovenia*

Dr. Bernd Wetzel, *University of Kaiserslautern, Germany*

As. prof. dr. Roman Žavbi, *University of Ljubljana, Slovenia*

20th of June 2014

Submission of abstracts

1st of July 2014

Notification of acceptance

8th of August 2014

Early registration fee

20th of August 2014

Preliminary programme

20th of August 2014

Extended abstracts/papers

1st of September 2014

Deadline for registration

8th of September 2014

Final programme

11th - 12th of September 2014

Conference

Sponsors

1st International conference on
POLYMER TRIBOLOGY

PolyTrib 2014



ORGANISING COMMITTEE

Dr. Aljaž Pogačnik, *Iskra Mehanizmi, Slovenia, organising co-chairman*

Dr. Janez Kogovšek, *University of Ljubljana, Slovenia, organising co-chairman*

Darko Švetak, *IRT 3000, Slovenia*

Maša Zalaznik, *University of Ljubljana, Slovenia*

Jure Jerina, *University of Ljubljana, Slovenia*

Joži Sterle, *University of Ljubljana, Slovenia*

CONTACT

SLOVENIAN SOCIETY FOR TRIBOLOGY

Ms. Joži Sterle

Bogišičeva 8

1000 Ljubljana

Slovenia

Phone: +386 1 4771 460

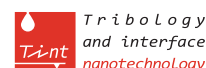
Fax: +386 1 4771 469

E-mail: polytrib@tint.fs.uni-lj.si

Website: www.tint-polytrib.com

FIRST ANNOUNCEMENT

11th – 12th September 2014
Bled, Slovenia



SLOVENIAN SOCIETY FOR TRIBOLOGY

INTRODUCTION

The use of polymer materials in tribological contacts has increased rapidly in the past few decades, especially due to the relatively low manufacturing costs, good tribological properties, low weight, etc. The demand for the polymer-based tribological contacts is evermore increasing, and this trend appears to hold in the future as well. There are several aspects of polymer properties, production, design and use that could be further improved and tailored to achieve better friction and wear performance, which is the goal of this conference. The first PolyTrib conference tends to bring together participants in the whole exploitation chain, from the research and manufacturing to the sales sectors.



TOPICS

- ✿ Friction and wear of polymer materials
- ✿ Polymer materials, composites and nano-composites for tribological application
- ✿ Tribo-chemical investigations of polymers
- ✿ Lubrication of polymers and boundary layers
- ✿ Adhesion, interfaces, wetting and surface energy
- ✿ Topography and surface integrity
- ✿ Environmental aspects of polymers and relation to tribology
- ✿ Nanotechnology in polymer tribology
- ✿ Modelling and design
- ✿ Testing techniques and methodology
- ✿ Tribological applications, polymer components

VENUE

PolyTrib 2014 will be held on the 11th and 12th of September at the Hotel Astoria conference centre in Bled, Slovenia. Bled is the widely-known Alpine tourist resort in Slovenia, conveniently located only 25 minutes from the Ljubljana airport and less than an hour from Ljubljana, the capital of Slovenia. More information about Bled can be found at www.bled.si.



WORKSHOP ON POLYMER GEARS

In addition to all aspects related to polymers and their tribological applications, a special focus will be placed to **polymer gears**. The PolyTrib conference aims to summarize the state of the art research activities in this field and compare them with specific needs and demands in the industrial and other sectors. The topics raised by the industrial partners will be discussed in additional workshop panel and other simultaneous events enabling the specialists from various fields to exchange their experience and knowledge. Discussions and presentations related to the **polymer gear testing, design, manufacturing** (tooling, injection moulding...), **materials, standards and tribology** required for gear application, are welcomed.



CALL FOR PAPERS

Participants are welcome to present their work in the form of an oral presentation or a poster. Title of the presentation or poster together with a 200 words abstract should be sent to polytrib@tint.fs.uni-lj.si by the 20th of June, 2014. Please indicate whether the submitted work is proposed for poster or oral presentation and whether the full paper or the abstract only will be available by the 20th of August, 2014. The authors will be informed about the acceptance of their work by the 1st of July, 2014.

More about the conference publications is available at the conference web site: www.tint-polytrib.com.

SPONSORSHIP OPPORTUNITIES:

Sponsors/exhibitors are welcome to participate in this conference. Please contact us at polytrib@tint.fs.uni-lj.si for further information.

REGISTRATION

Registration fee includes admission to all sessions, conference material, coffee breaks, conference dinner and lunch. The accompanying person fee includes only conference dinner and lunch.

	Early registration (before 8th Aug., 2014)	Standard registration (after 8th Aug., 2014)
General	220 €	250 €
Students	120 €	150 €
Accompanying person		80 €

Vzpostavitev funkcionalnega bloka zračnega prostora Srednje Evrope – 1. del (Od CEATS do FAB CE)

Aleksander ČIČEROV

Izveček: Sedem evropskih držav (Republika Avstrija, Bosna in Hercegovina, Češka republika, Republika Hrvaška, Republika Madžarska, Slovaška republika in Republika Slovenija) je na Brdu pri Kranju 5. maja 2011 podpisalo Sporazum FAB CE. Njegov cilj je združiti sedem zračnih prostorov v skupni/funkcionalni blok. Uspešnost take združitve je odvisna od učinkovitega izvajanja strukture za sodelovanje in od optimizacije določil zračnega prometa. FAB CE je četrti od devetih, ki naj bi nastali v Evropi.¹ Navedene države so se dogovorile, da ustanovijo nov kombiniran blok zračnega prostora v skladu z zadnjim dogovorom o preureditvi zračnega nadzora Evrope. Republika Slovenija je določena za depozitarja FAB CE. Članek želi predstaviti Sporazum FAB CE, ki bo, upamo, nadomestil Sporazum CEATS.²

Gljučne besede: Enotno evropsko nebo (SES), funkcionalni blok, Mednarodna organizacija civilnega letalstva (ICAO), depozitar, SES I, SES II, EUROCONTROL, varnost zračnega prometa

■ 1 Uvod

Tudi v zračnem prostoru, ki tvori del ozemlja posamezne suverene države, so meje. Nevidne očem, ne pa moderni tehnologiji. Države svoje suverene oblasti niso pripravljene kar tako podrediti režimu ali režimom, na katere imajo malo ali sploh nič vpliva. V mednarodnem civilnem letalstvu je suvereni egoizem držav v njihovih zračnih prostorih neusmiljeno soočen s težavami, kot so npr. zamude v letalskem prometu, varnost zračnega prometa, zračni terorizem, oblikovanje cen letalskih prevozov, učinkovito in cenovno sprejemljivo vodenje zračnega prometa in še kaj bi se našlo. V prispevku se bomo omejili na varno in učinkovito vodenje mednarodnega letalskega prometa. Govorili bomo o nastanku ideje o enotnem evropskem zračnem prostoru, ki ima po našem mnenju svoje začetke v po-

skusih držav CEATS.³ V letih od 1997 do 2001 so se te države dogovarjale in dogovorile o sklenitvi sporazuma o storitvah v zračnem prostoru ter delovanju objektov in naprav, ki jih zagotavlja in upravlja EUROCONTROL v srednjeevropskem centru za nadzor storitev v zračnem prometu v zgornjem zračnem prostoru.

1.1 CEATS

Pogajanja o Sporazumu CEATS so pod vodstvom delegacije EUROCONTROL⁴ že od samega začetka potekala pod močnim prizadevanjem Avstrije, da države sklenejo sporazum in Avstrijo nagradijo s

Centrom za nadzor storitev v zračnem prometu v zgornjem zračnem prostoru. Ta prizadevanja so se kazala v intenzivnem avstrijskem lobiranju in nekaterih »nenavadnih ponudbah«, ki smo jih prepoznali šele na koncu pogajanj, v trenutkih tako imenovanega ocenjevanja predlogov posameznih držav za sedež srednjeevropskega centra za nadzor storitev v zračnem prometu v zgornjem zračnem prostoru.

Po nekajletnih pogajanjih so države CEATS 27. junija 1997 podpisale v Bruslju sporazum. Pogajanja so bila naporna, ne samo zaradi lobiranja, pač pa tudi zaradi neobjektivnosti

Mag. Aleksander Čičerov, univ. dipl. pravnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

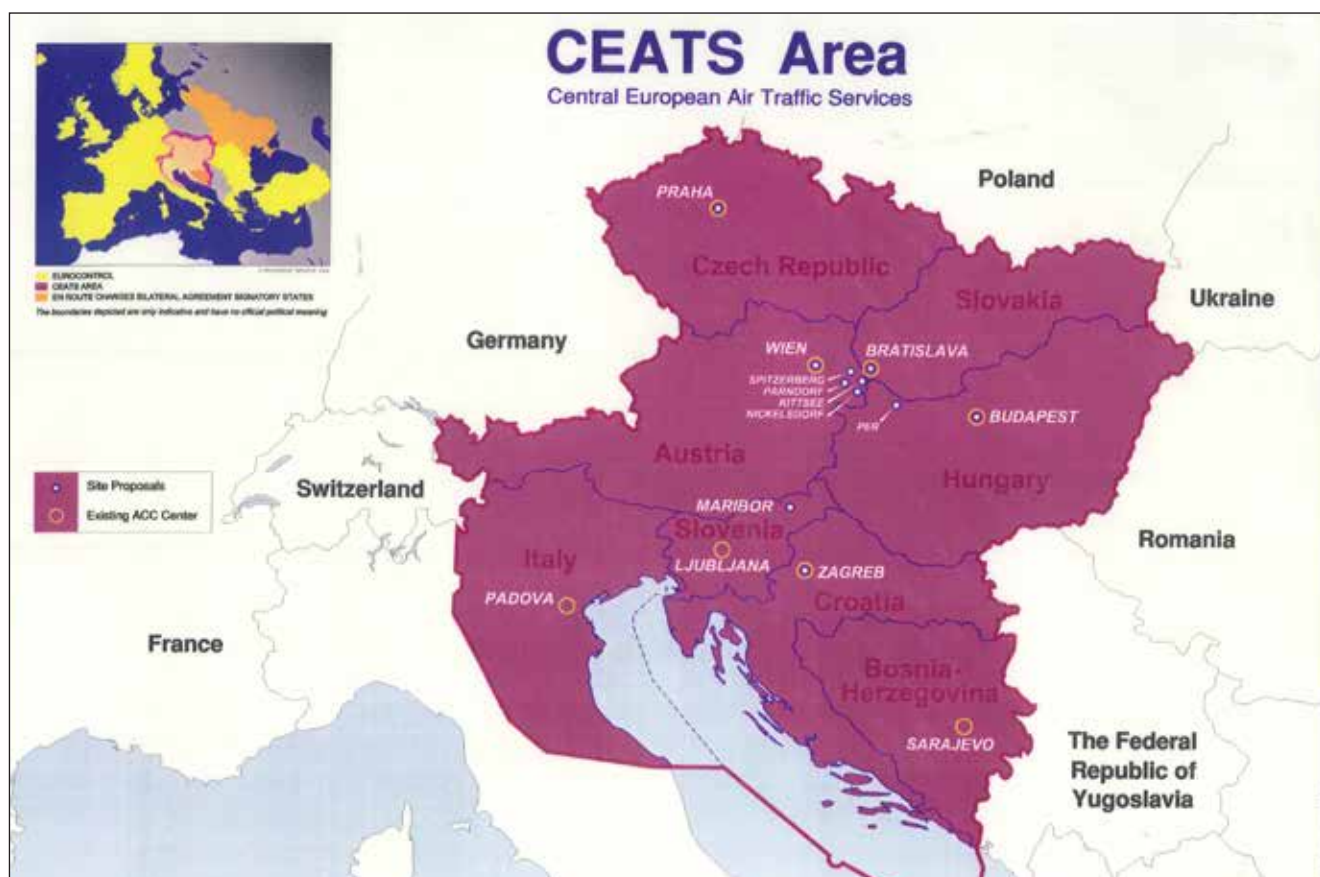
1 Funkcionalni bloki zračnega prostora Evrope so:

UK-Ireland FAB,
Danish-Swedish FAB,
Baltic FAB (Lithuania, Poland),
BLUE MED FAB (Cyprus, Greece, Italy and Malta),
Danube FAB (Bulgaria, Romania),
FAB CE (Austria, Bosna and Hercegovina, Croatia, Czech Republic, Hungary, Slovak Republic, Slovenia),
FABEC (Belgium, France, Germany, Luxemburg, the Netherlands, Switzerland),
North European FAB (Estonia, Finland, Latvia, Norway),
South West FAB (Portugal, Spain).

2 CEATS pomeni Sporazum o storitvah v zračnem prometu ter delovanju objektov in naprav, ki jih zagotavlja in upravlja EUROCONTROL v srednjeevropskem centru za nadzor storitev v zračnem prostoru.

3 Avstrija, Bosna in Hercegovina, Češka, Hrvaška, Italija, Madžarska, Slovaška in Slovenija.

4 EUROCONTROL je evropska organizacija za varnost zračnega prometa s sedežem v belgijskem mestu Haren blizu Bruslja. Ustanovljena je bila leta 1960.



Slika 1. Območje s CEATS z vrisanimi Centri območne nadzorne službe (ACC) in predlogi lokacij CEATS centrov v Avstriji, Češki, Hrvaški, Madžarski, Slovaški in Sloveniji (Hoče pri Mariboru)

nekaterih držav, ki so potihoma podpisale Avstrijo in računale na obljubljenе dovolilnice za opravljanje cestnih prevozov blaga (angl. Permits for Road Transport Operations). Svojevrstven pogajalski višek pa je predstavljalo skupno ocenjevanje kriterijev za izbiro sedeža CEATS UAC, pri katerem ni manjkalo zavajajočih in netočnih trditev, kar je imelo za posledico manjše število točk za slovenski predlog lokacije centra.

Zakaj je pravzaprav šlo? Vse države CEATS so imele pravico predlagati lokacije CEATS UAC.

Slovenija je izkoristila možnost in predlagala lokacijo za sedež centra. V uvodnem delu predloga je takratni minister za promet in zveze mag.

Anton Bergauer zapisal: »Zavedamo se, da nismo sami v projektu CEATS, želimo pa si, da bi bil naš predlog uspešen. Vsi se moramo zavedati, da mora biti lokacija centra CEATS čim prej izbrana in naj zmagaja najboljši predlog« (prevod iz angl.). Slovenska delegacija je ves čas upala, da bo ocenjevanje potekalo brez nizkih udarcev, pa se je na koncu izkazalo, da je njen predlog, po mnenju EUROCONTROL-a odličen, pristal na drugem mestu, za Avstrijo. Nativnost slovenske delegacije je bila več kot očitna, saj je Slovenija izgubljala točke celo na račun očitkov hrvaške strani, da lahko CEATS UAC, če bi bil postavljen na južni strani Pohorja, poškoduje snežni plaz! Vsi razpoložljivi podatki so govorniki prav nasprotno in dokazovali, da

na predlaganem območju snežnega plazu nikoli ni bilo. Tako politična kot strokovna sfera v Sloveniji s takim izidom ni bila zadovoljna in je slovenski delegaciji očitala »tihan udar na našem nebu« (Dnevnik, 4. julij 2000, str. 3). Kontrolorji letenja so na ministra mag. Bergauerja naslovili pismo v zvezi z morebitnim delegiranjem nadzora zračnega prometa v zgornjem zračnem prostoru Republike Slovenije avstrijskim kontrolorjem, kar naj bi se zgodilo še pred vključitvijo Slovenije v CEATS. Skrbelo jih je namreč, da bodo nekateri izgubili službo. Ob tem so opozarjali na visoke stroške projekta CEATS.⁵ Poleg CEATS je nastajal še en projekt t. i. NUAC.⁶

Avstrija je kot zmagovalka ocenjevanja primernosti lokacije centra

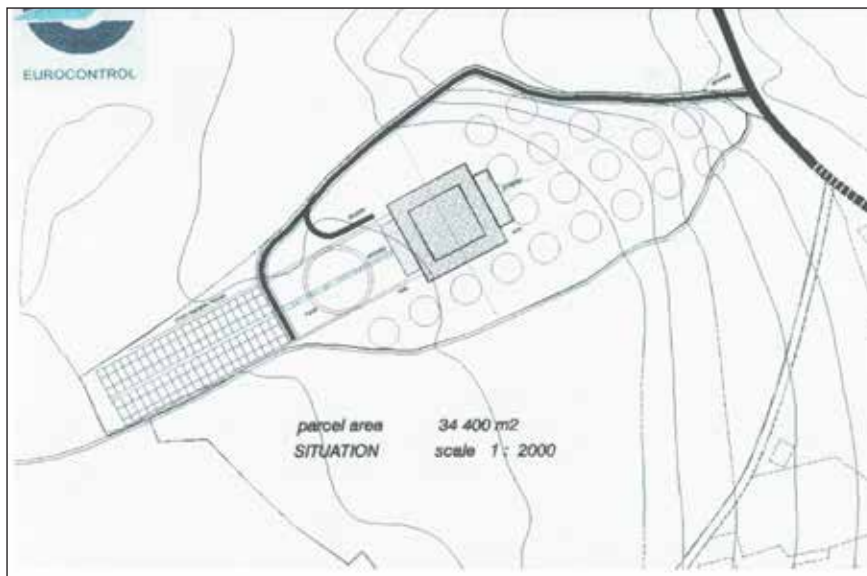
5 Vlada RS je leta 1995 sprejela pobudo za vključitev Slovenije v projekt srednjeevropske službe zračnega prometa (CEATS), ki naj bi predvidoma leta 2007 začel delovati na Dunaju (Dnevnik, 4. julij 2000, str. 3). Sindikat kontrolorjev letenja je ministra mag. Bergauerja opozoril, da je njihov status močno odvisen od sodelovanja z Avstrijo, toda samo pod pogojem, da je takšno združevanje za Slovenijo koristno in da se status kontrolorjev izboljša. Glej še obrazložitev Zakona o ratifikaciji sporazuma CEATS v Poročevalcu št. 78/2004, 20. 6. 2004.

6 Predlog lokacije centra je bil zelo podroben glede same zgradbe in okoljskih vplivov. Natančno je bila predstavljena sama zgradba z vsemi prometnimi in drugimi povezavami (ogrevanje, voda, odpadki in podobno). Ministrstvo za promet je za zasnovano zgradbo angažiralo znanega slovenskega arhitekta, ki je deloval v Švici, pri čemer je posodilo vladno letalo, da se je ekipa lahko odpeljala v Sion in se srečala z njim, pilot vladnega letala pa je obnovil dovoljenje za pristajanje na letališču v Sionu, ki zahteva prav posebno spretnost. Natančno so bili razdelani umeščenost objekta v urbanem okolju, stik z okolico in kraji, bivalni pogoji za posadko centra, dovolj varna razdalja od visoko rizičnih naprav in obratov (npr. JE). Ker bi bila posadka centra mednarodna, je imela pomembno vlogo tudi prometna povezava: bližina letališča, ceste, železnice, mestni prevoz in podobno.

ponudila prostor v bližini Dunaja. EUROCONTROL se je s tem strinjal, države podpisnice Sporazuma CEATS pa so se v Prilogi II zavezale o tem, katere nacionalne objekte in naprave ter storitve bodo dale na razpolago EUROCONTROL-u. S Prilogo III so se podpisnice dogovorile o vsebini finančnega protokola, ki je urejal sprejemanje in financiranje tistih delov proračuna EUROCONTROL, iz katerih se krijejo stroški CEATS UAC. S Prilogo IV pa so bila urejena vprašanja prehodnih določb o prenosu dogovorov na podlagi Konvencije EUROCONTROL, dopolnjene leta 1981 in revidirane in usklajene leta 1997.

1.2 Nove ideje

EU je 31. marca 2004 sprejela predpis, ki se je nanašal na vzpostavitev SES. Evropski sistem upravljanja zračnega prometa bi se v skladu s projektom SES postopno spremenil z ustanavljanjem blokov zračnih prostorov.⁷ Posledično je projekt CEATS nenadoma postal predrag, ker se je spremenil koncept vodenja zračnega prometa. Pa še nekaj se je zgodilo. EU je vse bolj agresivno prevzemala vlogo in naloge EUROCONTROL-a, čeprav države članice te organizacije niso bile hkrati tudi članice Evropske unije. Povečalo se je število preletov evropskega zračnega prostora (10 milijonov na leto ali 26.000 na dan) in očitno je bilo, da projekt CEATS ne bo kos takemu prometu. Drag ali celo predrag projekt, nov koncept vodenja zračnega prometa, dejstvo, da Slovenija ni dobila centra, visoki stroški gradnje centra na Dunaju so bili razlogi, da Slovenija ni ratificirala (edina) podpisanega Sporazuma CEATS. Italija, ki se je sprva pogajala, je kmalu seznanila ostale države, da v projekt CEATS vnaša le del zračnega prostora, in sicer njegov severni del. V zračne prostore evropskih držav je nezadržno vdiral SES I.



Slika 2. Umetstev projekta CEATS centra v prostor 34 000 m²

2. SES

SES je Evropska komisija lansirala že leta 1999. Z njim je želela reformirati arhitekturo upravljanja z evropskim zračnim prometom. Postavila je tri cilje, in sicer:

1. preureditev evropskega zračnega prostora s pomočjo funkcionalnih blokov zračnih prostorov (FAB-ov), ki naj omogočijo hitrejše pretoke zračnega prometa;
2. ustvarjanje dodatnih kapacitet;
3. povečanje celotne učinkovitosti evropskega sistema ATM.⁸

To je pokopalo projekt CEATS, naslednji koraki pa so bili le znaki prilagoditve novim načinom vodenja zračnega prometa:

- koordinacijska skupina CEATS in skupina višjih uradnikov skupine CEATS se odloči o prehodu CEATS v pobudo FAB⁹;
- koordinacijska skupina CEATS potrди študijo FAB CE o izvedljivosti projekta in ToR, Italija ne sodeluje več v projektu. Sporazum FAB CE naj vsebuje zgornji in spodnji zračni prostor nadzora, storitve v teh prostorih pa so ATM, CNS, AIS, MET in SAR¹⁰;
- projekt FAB CE dobi politično potrditev na sestanku pristojnih mini-

strov v Luksemburgu 12. junija 2008;

- sedem držav ugotovi, da ni več potrebe po novem nadzornem centru, kot ga predvideva Sporazum CEATS;
- sedem držav se tudi dogovori, da končajo projekt CEATS;
- sedmerica podpiše 18. novembra 2008 Memorandum FAB CE o soglasju, da se ustanovi splošni okvir za sodelovanje med njimi, vključujoč nacionalne nadzorstvene ustanove in vojaške oblasti, tj. FAB CE, in da se vzpostavi povezava in koordinacija med državami in ANSP-ji;
- začasni koordinacijski svet FAB CE se seznanja s predlogom Slovenije, da bo gostiteljica srečanja, na katerem bodo podpisali Sporazum FAB CE (8. september 2011);
- s podpisom Sporazuma FAB CE je bila zapečaten usoda Sporazuma CEATS. Do podpisa je prišlo 5. maja 2011 na Brdu pri Kranju.

2.1 SES kot pobuda Evropske komisije

Ko se vprašamo, zakaj je prišlo do pobude o reorganizaciji evropskega zračnega prostora, je odgovor na dlani. Evropski zračni prostor je eden od najbolj polnih in fragmentiranih zračnih prostorov na svetu.

⁷ Glej Official Journal 96/03.

⁸ Podrobneje o tem glej pri Massutti, A.: Single European Sky – a possible regulatory framework for System Wide Information Management (SWIM), Air & Law, Vol. 36, Issue 4/5, Avgust/September 2011, str. 275–303; Cenan, Al-Ekabi: A Student Review on the Conference Single European Sky; An Update from Netherland's at Schipol Airport, Netherland, Air & Space Law, Vol. 36, Issue 1, February 2011, str. 83–85, Wybo P. Here, Hussein Kassim and Hardly Stevens, Air Transport and European Union (EU), Europeanization and its limits, Palgrave Studies in EU Politics, Basingstoke, UK Palgrave Macmillan, 2010, xi-332, str. ISBN 978-0-333-631222-0. UKP60 Review, Air & Space Law, 35, Issue 3, June 2010, str. 275–277.

⁹ Glej CCG/CGSO/06/AH1/Decision, 17. 11. 2006.

¹⁰ Podrobno glej v FAB CE Project Management Office/FAB Central Europe Feasibility MASTER PLAN; FAB CE/PMO/02/001, ed. Nu. 01. 02, edition date: 26. 3. 2008.

Število njegovih upravljalcev naj bi se zmanjšalo s sedanjih 67 na 9 funkcionalnih blokov zračnih prostorov. Ne gre pa pozabiti tudi na dejstvo, da Evropska unija vse bolj posega v urejanje zračnega prometa, ki naj dokončno odpravi nacionalne meje zračnih prostorov držav članic Evropske unije, funkcionalni bloki zračnih prostorov brez nacionalnih meja pa naj bi odpravili ozka grla in učinkovito povečali pretočnost zračnega prometa v Evropi.¹¹

Človeka je že od prazgodovine fasciniral let; poznamo legendo o Ikarusu in Dedalu, z letenjem se je ukvarjal Leonardo da Vinci. Ko se je začelo res leteti in je postal letalski promet nekaj običajnega, so države na nacionalnem in mednarodnem nivoju hotele letalski promet regulirati. Med prve ureditve šteje mo prepoved letenja balonov brez posebnega dovoljenja nad Parizom (23. april 1784).¹² Pravnike je ta nova vrsta transporta takoj močno pritegnila. Nekateri med njimi (Fauchille, Lyckama, Nys) so po zgledu prava morja predlagali kar »svobodo odprtega zračnega prostora«.¹³ Stvari so se začele urejati z nastankom Pariške konvencije (1919), predhodnice Čikaške konvencije (1945), urejajo pa se še danes z deregulacijo mednarodnega letalskega prometa, znotraj katerega se vse bolj uveljavlja koncept funkcionalnih blokov zračnega prometa. Sprememba suverenosti se v resnici ni zgodila, trdi prof. Haanappel, kajti zračna suverenost je dovolj dobro vgrajena v običajno mednarodno pravo in v Čikaško konvencijo. Bolj gre za evolucijo v izvajanju nacionalne (zračne) suverenosti. Izvajanje je bolj liberalno s tako imenovani sporazumi odprtega neba, veliko bolj striktna pa je

politika nadzora vstopanja in izstopanja letalskih potnikov v posamezno državo in iz nje.¹⁴ Spremembe so bile materializirane s SES II.

2.2 SES II

Ko govorimo o transformaciji in liberalizaciji zračnega prometa, mislimo na ureditev v Evropi. Ideja o boljši organiziranosti evropskega zračnega prostora se je sprva razvijala v okrilju EUROCONTROL-a. Počasi pa je projekt zdrsnil pod okrilje Evropske unije, pri čemer je EUROCONTROL ostal ekspertni organ EU in aktivni podpornik vstopa EU v EUROCONTROL. Hkrati je SES I prehajal v SES II, ker je bila reforma vodenja evropskega zračnega prometa potrebna, da bi uspešno odgovorila na vprašanja povečevanja zračnega prometa, večje varnosti, zmanjšanja zamud in zmanjšanja vpliva tega prometa na okolje. Reforma SES I je temeljila na 4 stebrih, in sicer:

- reguliranje izpolnjevanja,
- enoten varnostni okvir,
- odpiranje dostopa novim tehnologijam in
- upravljanje kapacitet na zemlji.

Ker prvi sveženj ukrepov (torej SES I) ni bil v celoti uspešen, je bilo potrebno poseči v urejanje z drugimi sredstvi in ukrepi (SES II), med katerimi je bila na prvem mestu vzpostavitev FAB. Med tehnična in operativna dopolnila institucionalnih reform v okviru SES II sodi tudi program SESAR.¹⁵

Epizoda s Sporazumom CEATS se je končala in države so začele proučevati prednosti in slabosti nove ureditve ATM v Evropi. Italija, ki poleg Slovenije Sporazuma CEATS ni ratificirala, je izjavila, da ne želi sodelovati v oblikovanju FAB CE.

2.2.1 Slovenija in FAB CE

Ministrstvo za zunanje zadeve Republike Slovenije je 27. oktobra 2009 prejelo pobudo za medresorsko uskladitev sklenitve Sporazuma FAB CE in sklenitev memoranduma o soglasju med ministrstvi za promet Avstrije, Bosne in Hercegovine, Hrvaške, Češke, Madžarske, Slovaške in Slovenije (štev.: 511-22/2008/8-0004194).¹⁶

Namen sklenitve Sporazuma FAB CE je bil izpolnitev obveznosti Republike Slovenije, ki je izhajala iz 5. člena uredbe Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 551/2004 z dne 10. marca 2004 o organiziranosti in uporabi zračnega prostora na enotnem evropskem nebu – Uredba o zračnem prostoru (Ur. l., št. 96 z dne 31. 3. 2004).¹⁷

Memorandum o soglasju med pristojnimi ministrstvi za promet pa je bil podlaga za določitev splošnega okvira sodelovanja med državami podpisnicami in njihovimi nadzornimi organi ter vojaškimi oblastmi z namenom ustanovitve FAB CE in vzpostavitve vmesnikov, ki bodo omogočili usklajevanje med državami in izvajalci navigacijskih služb zračnega prometa.

Sporazum FAB CE je nadomestil Sporazum CEATS. Modelni sporazum je pripravil EUROCONTROL. Sporazum FAB CE je mednarodna pogodba, ki so jo države podpisnice po podpisu morale tudi ratificirati.

EU je bodoče podpisnice sporazumov o funkcionalnih blokih zračnih prostorov »mehčala« z izjavami svojih najvišjih predstavnikov. 25. in 26. februarja 2010 je v Madridu potekala konferenca o poteh za uresničitev SES, ki je sprejela Madridsko deklaracijo s petimi ključnimi in med seboj povezanimi stebri, ki predstavljajo drugi paket (SES II).¹⁸

11 Glej http://en.wikipedia.org/wiki/Single_European_Sky, < 27. 8. 2012>.

12 Glej Matte, M.: *Treaties on Air-Aeronautical Law*, ICASL/Carwell, 1981, str. 21.

13 Glej podrobno Matte, M., *ibid*, str. 74–75.

14 Haanappel, P.: *The Transformation of Sovereignty in the Air, Air & Space LAW*, Vol. XX, Number 6, 1995, str. 311–317.

15 Kako je nastal SES, glej v prispevku N. A. Van Antwerpen: *The Single European Sky, Air & Space LAW*, vol. XXVII (april 2002).

16 Gradivo so prejeli: Ministrstvo za obrambo, Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za finance, Ministrstvo za javno upravo in Služba Vlade Republike Slovenije za zakonodajo.

17 Glavni cilj oblikovanja funkcionalnega bloka zračnega prostora Srednje Evrope – FAB CE – je doseči skladnost z uredbami o enotnem evropskem nebu (Uredba (ES) Evropskega parlamenta in Sveta št. 549/2004 z dne 10. marca 2004 o določitvi okvira za oblikovanje enotnega evropskega neba (okvirna uredba), Uredba (ES) Evropskega parlamenta in Sveta št. 550/2004 z dne 10. marca 2004 o izvajanju navigacijskih služb zračnega prometa na enotnem evropskem nebu (Uredba o izvajanju služb), Uredba (ES) Evropskega parlamenta in Sveta št. 551/2004 z dne 10. marca 2004 o organiziranosti in uporabi zračnega prostora na enotnem evropskem nebu (Uredba o zračnem prostoru) ter Uredba (ES) Evropskega parlamenta in Sveta št. 552/2004 z dne 10. marca 2004 o interoperabilnosti evropske mreže za upravljanje zračnega prometa (Uredba o interoperabilnosti) – uredbi SES). Izvajanje uredb SES bo povzročilo višjo stopnjo varnosti v zračnem prometu, optimalno uporabo tehničnih sredstev in človeških virov ter optimalno uporabo zračnega prostora civilnih in vojaških uporabnikov zračnega prostora, povečanje zmogljivosti in stroškovne učinkovitosti. Z ustanovitvijo FAB CE se je pričakovalo tudi povečanje stopnje odzivnosti na povpraševanje vodenja zračnega prometa v tem delu evropskega zračnega prostora, optimalno oblikovanje zračnega prostora (sektorizacija in klasifikacija), ki bi temeljila na civilnih in vojaških potrebah, skupni izvedbeni koncept, večja združljivost konfiguracije spodnjega in zgornjega zračnega prostora, racionalizacija uporabe obstoječe tehnične infrastrukture in koordinacija v načrtovanju bodočih investicij, povečanje civilno-vojaškega sodelovanja in povečanje rezerv in odzivnosti na nepredvidljive dogodke. (Arhiv MZZ)

18 Konkretne naloge so navedene v Press Releases IP/10/199, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-10-199_en.htm < 11. 12. 2012>.

Tudi Siim Kallas, podpredsednik Evropske komisije, odgovoren za promet, je v Bruggeu (Belgija) na srečanju evropskega letalstva zapel hvalnico SES-u. Deklaracija iz Bruggea ponovno opozarja na dejstvo, da Evropa plačuje visok davek zaradi fragmentacije zračnih prostorov. Da ne bo več prihajalo do tega, je potrebno združiti zračne prostore in izpolniti obljube za čim hitrejši sprejem SES in ga uvesti v prakso.¹⁹

2.2.2 Podpis FAB CE

Vlada Republike Slovenije je 12. novembra 2009 sprejela pobudo za sklenitev Sporazuma FAB CE. 19. novembra 2009 je bil v Bratislavi podpisan Memorandum o soglasju, s katerim so se ministri za promet Avstrije, Bosne in Hercegovine, Hrvaške, Češke, Madžarske Slovaške in Slovenije dogovorili o splošnih okvirih sodelovanja med državami, vključujoč tudi nacionalne nadzorne oblasti in predstavnike vojsk.²⁰ Zračni prostor FAB CE ima 8 ACC in je razdeljen na 63 kontrolnih con, obsega pa 529,497 km². Velja za funkcionalni blok z največjim številom držav.²¹

5. maja 2011 je bil na Brdu pri Kranju podpisan Sporazum FAB CE. Podpisalo ga je vseh sedem držav (Avstrija, BiH, Hrvaška, Madžarska, Češka, Slovaška in Slovenija), veljati pa je začel 20. marca 2012. Slovenija je bila določena za depozitarja tega sporazuma.

■ 3 Vsebina FAB CE

Sporazum FAB CE je mednarodna pogodba, sklenjena v skladu z mednarodnim pravom, v pisni obliki, med sedmimi državami in v enotnem instrumentu. Veljati je začela 20. marca 2012, torej 60 dni po dnevu deponiranja instrumentov o ratifikaciji dveh sosednjih držav Avstrije in Madžarske.²² Poleg preambule ali uvoda ima Sporazum FAB CE 26 členov in dve prilogi. Po svoji pravni naravi je to odprt mednarodni sporazum, h kateremu lahko pristopi vsaka drža-



Slika 3. Izgled projekta CEATS centra po zamisli arhitekta Janeza Hacina (Hoče pri Mariboru)

va članica Evropske unije ali katera koli pogodbenica Sporazuma o skupnem evropskem zračnem prostoru, če njen zračni prostor meji na zračni prostor FAB CE. Za vsak pristop je potrebno pisno soglasje vseh pogodbenic. Depozitar mora biti o takem pristopu obveščen.

3.1 Preambula

Preambula poudarja cilje pobude za enotno evropsko nebo (SES), ki so krepitev sedanjih standardov varnosti v zračnem prometu, trajnostni razvoj zračnega prometa in izboljšanje celotne učinkovitosti upravljanja zračnega prometa in navigacijskih služb v Evropi. Te cilje je mogoče doseči s funkcionalnimi bloki zračnih prostorov, ki pa temeljijo na operativnih zahtevah in medsebojnem sodelovanju izvajalcev navigacijskih služb zračnega prometa v Evropi. Preambula potrjuje dejstvo, da je zračni promet Srednje Evrope pomemben za upravljanje evropskega zračnega prometa, njegov napredek pa bo koristen tako za Srednjo Evropo in širše. Njegova uporaba naj bo odprta tudi za države, ki niso članice EU. Sporazum FAB CE ne vpliva na dejstvo, da ima vsaka država popolno in izključno suverenost nad svojim zračnim prostorom in svo-

jimi objekti, ali na zmožnost vsake države, da uveljavlja svoje pravice glede varnosti in obrambe v svojem zračnem prostoru. Preambula priznava, da nacionalni organi vsake pogodbenice sklepajo ustrezne dogovore o tesnem medsebojnem sodelovanju, o suverenem razmejevanju zračnega prostora in določanju navigacijskih služb, ki bodo zajete v sporazumu. Izraža željo po sodelovanju in vzpostavljanju SES in doseganju njegovih ciljev, pri čemer se morajo upoštevati pogajanja o regionalnih sporazumih z ICAO in regionalni sporazumi, ki veljajo na dan začetka veljavnosti Uredbe (ES) o izvajanju služb. Vzpostavitev FAB CE ne posega v FIR, ki jih priznava ICAO, pogodbenice pa obdrže odgovornost do ICAO v zemljepisnih mejah letalskih informativnih območij, ki jim jih je zaupala ICAO. V preambuli je naveden cilj sporazuma, ta pa je: doseči največjo zmogljivost ob ohranjanju visoke ravni varnosti s pomočjo oblikovanja skupnega funkcionalnega bloka zračnega prostora (instrument) in preureditvijo zgornjega in spodnjega zračnega prostora.

Sporazum FAB CE ima za pravno podlago Čikaško konvencijo, mednarodno konvencijo Eurocontrol, ki se navezuje na sodelovanje za varnost letalskega prometa, kot je bila spremenjena s Protokolom, podpisanim v Bruslju 12. februarja 1981, na članstvo v EU, pred-

¹⁹ Glej podrobno v http://europa.eu/rapid/press-release_PEECH-10-596_en.htm?locale=fr <11. 12. 2012>.

²⁰ FAB; Functional Airspace Block is defined in the Single European Sky package, namely Regulation (EC) No. 1070/2009 amending Regulation (EC) No. 549/2004, as an airspace block based on operational requirements and established regardless of State boundary, where the provision of air navigation services and related functions is performance-driven and optimised through enhanced cooperation among air navigation service providers or, when appropriate an integrated provider, <http://www.eurocontrol.int/dossiers/fabs> <2. 4. 2014>. Glej še: The reform of the SES proposed by the Commission is based on four pillars v http://europa.eu/legislation_summaries/transport/air_transport/tr0003_en.htm <11. 12. 2012>. Posamezni izvajalci storitev navigacijskih služb zračnega prometa držav članic FAB CE so: Austro Control (Avstrija), BHANSA (Bosna in Hercegovina), ANS CR (Češka), Hungaro Control (Madžarska), Letove prevadzkove službe – LPS (Slovaška) in Slovenija Control (Slovenija).

²¹ Tim Preskar, dipl. naloga Vzpostavitev enotnega evropskega neba s funkcionalnimi bloki zračnega prostora, UL, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2012, str. 28, glej še dipl. naloga Vzpostavitev funkcionalnega bloka zračnega prostora Srednje Evrope, UL, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2012.

²² Avstrija in Madžarska sta Sporazum FAB CE ratificirali 19. januarja 2012, Češka 19. januarja 2012, Hrvaška 29. junija 2012, Slovaška 23. februarja 2012, Slovenija 30. aprila 2012, Bosna in Hercegovina sporazuma še ni ratificirala.

pise o enotnem evropskem redu in naknadna izvedbena pravila, večstranske sporazume o vzpostavitvi skupnega evropskega zračnega prostora, članstvo v NATU in nevtralnost.

3.2 Definicije

Vsaka mednarodna pogodba, še posebej t. i. tehnična mednarodna po-

godba, ima v začetku glosar pojmov, ki jih uporablja v tekstu. To velja tudi za Sporazum FAB CE, ki v 1. členu opredeli pojme, kot so 'zračni prostor FAB CE', 'služba FAB CE', 'opredeljeni zračni prostor', 'nacionalni nadzorni organ za certificiranje', 'ozemeljski nacionalni nadzorni organ', 'odločilni datum', k temu pa še dodaja, če ni navedeno drugače

ali če sobesedilo ne zahteva drugače, se drugi pojmi in izrazi, uporabljeni v tem sporazumu, razlagajo v skladu z njihovo uporabo in razlago v ustrezni zakonodaji, sprejeti na podlagi Pogodbe o delovanju Evropske unije in Konvencije o mednarodnem civilnem letalstvu.²³

Establishment of the Functional Block of Central Europe Airspace

Abstract: Seven European States, namely the Republic of Austria, Bosna and Herzegovina, the Republik of Croatia, the Czech Republic, the Republic of Hungary, the Slovak Republic and the Republic of Slovenia, signed at Brdo pri Kranju (Slovenia) the Agreement on the Establishment of Functional Block Central Europe on 5 May 2011. The aim of this FAB CE Agreement is to bring seven Countries airspaces under a single functional block. Its success will depend on the efficient implementation of the cooperation structures and optimisation of the air navigation provision. The block is the fourth airspace group, out of nine, in Europe to be formally agreed. Thus the respective States have agreed to create a new, combined block of airspace, under the latest pact to restructure the European air traffic control. The Republic of Slovenia is designated as Depositary of the FAB CE Agreement. This article attempts to present the FAB CE Agreement which is going to succede the so called CEATS Agreement, hopefully .

Key words: Single European Sky, functional block of air space, International Civil Aviation Organisation, depositary, SES I, SES II, EUROCONTROL, safety of air traffic

Kratice:

ACC: Area Control Centre – Območna kontrola zračnega prometa

AIS: Aeronautical Information Service – Služba letalskih informacij

ANSP: Air Navigation Service Provider – izvajalec storitev navigacijskih služb zračnega prometa

ATM: Air Traffic Management – upravljanje zračnega prostora

ATSP: Air Traffic Service Provider – izvajalec storitev zračnega prometa

CEATS: Agreement relating to the provision of air traffic services and facilities by EUROCONTROL at the Central European Air Traffic Services (CEATS) Upper Area Control Centre – Sporazum o storitvah v zračnem prometu in delovanju objektov in naprav, ki jih zagotavlja EUROCONTROL v srednjeevropskem Centru za nadzor storitev v zračnem prometu v zgornjem zračnem prostoru (CEATS)

CEATS UAC: CEATS Upper Air Centre – CEATS-center zgornjega zračnega prostora

CNS: Communication-Navigation-Surveillance – komunikacijski, navigacijski in nadzorni sistemi

ČIKAŠKA KONVENCIJA: Chicago Convention – Mednarodna konvencija civilnega letalstva (Čikago, 1945)

EU: European Union – Evropska unija

EUROCONTROL: The European Organization for the Safety of Air Navigation – Evropska organizacija za varnost zračnega prometa

FAB CE: Agreement on the establishment of Functional Airspace Block Central Europe – Sporazum o vzpostavitvi funkcionalnega bloka zračnega prostora Srednje Evrope

FIR: Flight Information Region – letalsko informativno področje

FL: Flight Level – nivo leta

ICAO: International Civil Aviation Organization – Mednarodna organizacija civilnega letalstva

JCMACC: Joint Civil-Military Airspace Coordination Committee – Skupni civilno-vojaški koordinacijski odbor za zračni prostor

MET: Meteo- (odvisno od konteksta) – izvajalec meteoroloških storitev

NATO: North Atlantic Treaty Organization – Organizacija severnoatlantskega sporazuma

NSA CC: National Supervisory Authorities Coordination Committee – Koordinacijski odbor nacionalnih nadzornih organov

NUAC: Nordic Unified Air Traffic Control – Nordijska enotna kontrola zračnega prostora

SAR: Search and Rescue – iskanje in reševanje

SESAR: Single European Sky ATM Research – ATM-raziskave evropskega neba

SES I: Single European Sky I, II – prvi in drugi sveženj ukrepov za enotno evropsko nebo

VFR: Visual Flight Rules – pravila vizualnega letenja

TMA: Terminal Maneuvering Area – področje terminalnega manevriranja

ToR: Terms of Reference – projektna naloga(e)

nadaljevanje prispevka sledi v Ventilu 20/2014/4

* [Član slovenske delegacije, ki se je pogajala o sklenitvi Sporazuma CEATS, nekdanji pooblaščen minister v Ministrstvu za zunanje zadeve, nekdanji višji predavatelj letalskega prava in predpisov na Pravni fakulteti in Fakulteti za strojništvo UL, nekdanji član Pravne in tehnične komisije Mednarodne oblasti za morsko dno, Kingston, Jamajka.]

23 Zračni prostor FAB CE pomeni zračni prostor, ki obsega opredeljen zračni prostor vsake pogodbenice. Služba FAB CE pomeni vsako navigacijsko službo zračnega prometa, za katero pogodbenice v prilogi 2 k temu sporazumu določijo, da se opravlja v njihovem opredeljenem zračnem prostoru, in za katero ne velja noben pridržek v skladu s točko b prvega odstavka 20. člena. Opredeljen zračni prostor pomeni zračni prostor vsake pogodbenice, za katerega je pogodbenica pristojna in ga določi v prilogi 1 k temu sporazumu ter za katerega ne velja noben pridržek v skladu s točko a prvega odstavka 20. člena. Nacionalni nadzorni organ za certificiranje pomeni nacionalni nadzorni organ posameznega izvajalca navigacijskih služb zračnega prometa (ang. ANSP), ki ga imenuje ali ustanovi vsaka pogodbenica, ki je izvajalcu navigacijskih služb zračnega prometa izdala certifikat. Ozemeljski nacionalni nadzorni organ za določen del zračnega prostora pomeni nacionalni nadzorni organ, ki ga imenuje ali ustanovi pogodbenica, pristojna za tisti del zračnega prostora. Odločilni datum je po definiciji sporazuma 30. junij 2012 ali datum začetka veljavnosti tega sporazuma, kar je pozneje!

Slovenski študenti letalstva na tekmovanju DBF v ZDA

Tadej KOSEL

Na tekmovanje v gradnji daljinsko vodenih brezpilotnih letal z imenom Konstruiraj-Izdelaj-Leti (Design/Build/Fly), ki je potekalo od 11. do 13. aprila letos v zvezni državi Kansas, ZDA, se je odpravila tudi ekipa slovenskih študentov letalstva s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani in v konkurenci 80 ekip iz različnih univerz po svetu dosegla 4. mesto.

Študenti drugega in tretjega letnika ter absolventi smeri Letalstvo na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani so se pod mentorstvom izr. prof. dr. Tadeja Kosela oktobra 2013 prijavi na študentsko tekmovanje z naslovom Konstruiraj-Izdelaj-Leti (Design/Build/Fly – DBF) (spletna stran www.aiaadb.org), ki ga vsako leto organizirata podjetji Cessna Aircraft Company in Raytheon Missile Systems s podporo Ameriškega inštituta za aeronavtikino in astronautiko (AIAA). Tekmovanje je potekalo od 11. do 13. aprila letos

na letališču tovarne Cessna (IATA koda: CEA,) v mestu Wichita v zvezni državi Kansas, ZDA. Tovrstno tekmovanje je bilo osemnajsto po vrsti, poteka že od šolskega leta 1996/97. V šolskem letu 2013/14 je bilo prijavljenih 80 ekip, predvsem z ameriških univerz in iz tujine 19 (neameriških) ekip. Naša ekipa se je imenovala Ekipa Edvarda Rusjana (Edvard Rusjan Slovenian Team). Letalo pa smo poimenovali EDA2014. Uvrstili smo se na 4. mesto. S tem so študenti letal-



konstruiranju, izdelavi in letenju daljinsko vodenih brezpilotnih letal, ki morajo zadostiti kompleksnim tehničnim zahtevam, v svetovnem vrhu.

S tekmovanjem želijo organizatorji spodbuditi študente letalstva oziroma aeronavtikino k praktičnemu delu, pri katerem študenti sami konstruirajo brezpilotno letalo na daljinsko vodenje (remote control – RC), ga izdelajo in z njim letijo. Tehnične zahteve so vsako leto drugačne, tako da je vsako leto treba zgraditi novo letalo. Nagrade za prve tri uvrščene ekipe so znašale 2500 \$, 1500 \$ in 1000 \$, prvih deset ekip pa je prejelo knjigo *Aerospace Design Engineers Guide*, ki jo je izdala AIAA. Pogoji za prijavo ekipe na tekmovanje je, da so vsi člani redno vpisani študenti, razen pilota, in morajo biti člani združenja AIAA. Ena tretjina članov ekipe mora biti iz nižjih letnikov. Pilot mora biti član združenja AMA (Academy of Model Aeronautics) in je lahko tudi iz neakademskih krogov. Z vsake fakultete se lahko prijavi največ ena ekipa.



Ekipa DBF2012

Izr. prof. dr. Tadej Kosel, univ. dipl. inž., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

stva s Fakultete za strojništvo, ki so v ta projekt vložili veliko študijskega in prostega časa, dokazali, da so v

Vsaka od prijavljenih ekip je morala do 24. februarja 2014 oddati tehnično poročilo, v katerem je opis zasnove letala, podani so aerodinamični in trdnostni preračuni, numerične simulacije leta letala, upora-



Hangar, kjer se ekipe pripravljajo na letenje

bljeni materiali in način gradnje ter na koncu tehnične risbe letala. Poročilo se ocenjuje in ocena prispeva h končnemu rezultatu.

Osnovne zahteve tekmovanja so, da mora letalo vzleteti samo s pomočjo lastnega elektromotorja. Dovoljena je uporaba več krtačnih ali brezkrtačnih motorjev in več propelerjev. Največji dovoljeni električni tok do motorja je omejen na 15 A z varovalko. Kot vir električnega napajanja so dovoljene samo baterije NiCd ali NiMh. RC-sprejemnik in servomotorji morajo imeti svoje napajanje, ločeno od napajanja pogonskega motorja. Največja dovoljena masa baterij je 681 g in največja dovoljena vzletna masa letala 25 kg. Ekipe mora pred pričetkom tekmovanja predložiti fotografijo letala v letu in certifikat o predhodnem tehničnem pregledu in letu letala, kar je eden od pogojev za pristop k tekmovanju.

Vsako letalo je bilo najprej tehnično pregledano. Ustrezati je moralo varnostnim zahtevam. Vse ročice krmil so morale biti varovane proti odpetju, vijaki proti odvitju, pregledana je bila struktura trupa in kril, preizkušena trdnost krila na obremenitev 2,5 g pri največji vzletni masi, preverjeni pravilno odklanjanje krmil in težišče letala. Za primer odpovedi so morali biti na RC-sprejemniku

nastavljeni varnostni (fail-safe) položaji krmil v primeru izgube daljinske povezave med RC-oddajnikom in sprejemnikom, to je pomenilo zaprt plin, krilca popolnoma v desno, smerno krmilo popolnoma v desno in višinsko krmilo popolnoma navzgor. Motor je moral biti zavarovan z varovalko 15 A, ki je preprečevala nezaželen zagon motorja in je morala biti odklopljena do vzleta in takoj po pristanku. Organizator nameinja zelo veliko pozornost varnosti tekmovalcev in gledalcev.

Letošnje posebne tehnične zahteve so bile, da mora letalo voziti po va-



Kontrola delovanja motorja, krmil in nastavitvev »fail safe«



lovitki, da mora nositi v trupu tovor v obliki kock v drugi nalogi in dva ponesrečena z dvema spremljevalcema v tretji nalogi. Tekmovanje je bilo poleg ocene tehničnega poročila sestavljeno iz štirih nalog, vožnje po tleh in treh letalnih nalog. Letala ni bilo potrebno sestavljati na čas, omejen je bil edino čas natovarjanja, ki je znašal 5 min, kar je bilo posredno tudi povezano s sestavljanjem, ker je bila odprtina za natovarjanje letala pod krilom. Letalo tudi ni imelo nobene omejitve glede zlaganja; škatla ni bila predpisana.

V 1. nalogi je bilo v štirih minutah potrebno preleteti s praznim letalom čim več krogov. Letalo je moralo pri vseh treh nalogah vzleteti na razdalji 12,2 m. V poziciji z vetrom je moralo narediti zavoj za 360 stopinj v nasprotni smeri kroga. Dolžina kroga je bila v vsako stran od vzletne linije 152 m, prelet te linije



Taksiranje po valovitki

pa je označil sodnik z dvigom zastavice. Letalo je po pristanku moralo ostati na vzletno-pristajalni stezi. V 2. nalogi je bilo potrebno preleteti tri kroge s čim več kockami. V 3. nalogi je moralo letalo tri kroge nositi štiri kvadre, postavljene v zahtevani položaj, meril pa se je čas letenja.

Naša ekipa je zasnovala visokokrilno enomotorno letalo z repnim kolesom. Trup letala je izdelan iz depro-na. Krilo je iz balze, prekrito s folijo Orallight, glavni nosilec ima pasnico iz ogljikovega kompozita (rovinga) in stojino iz balze. Letalo se razstavi na dva dela: trup s podvozjem in krilo. Masa letala brez tovora z baterijami znaša 1,035 kg, s kockami/potniki 1,950 kg. Razmerje med maso tovora in maso letala je 0,88.

Naš pilot je bil Ervin Klemenčič in njegov pomočnik med letenjem Matic Lenaršič. V ekipi za nalaganje letala (ground crew) sta bila prav tako Ervin Klemenčič in Matic Lenaršič, v ekipi za tehnični pregled letala je bil poleg njiju še Rok Ramšak.

1. nalogo smo dobro opravili, naredili smo 4 kroge, prav tako 2. nalogo, v kateri smo nosili dve kocki, in 3. nalogo, v kateri smo naredili tri kroge v času 193,7 s (3 min 13,7 s). Za tehnično poročilo smo prejeli 89,50 točk, kar nas je uvrstilo na 17.

mesto. Z letenjem smo zbrali 6,54 točk, kar nas je uvrstilo na 14. mesto. Po masi letala (RAC) smo se uvrstili na 7. mesto (2,28 lb). Končni rezultat tekmovanja se je izračunal na osnovi ocene tehničnega poročila in ocene letenja. Skupaj smo zbrali 256,76 točk in bili tako uvrščeni na 4. mesto od 80 tekmovalnih ekip, kar je odličen rezultat. Zmagala je ekipa iz University of Southern California.

Tekmovanje je potekalo na letališču tovarne Cessna (IATA koda: CEA,). Letališče ima asfaltirano vzletno-pristajalno stezo s smermi 17/35 velikosti 1180 x 12 m (N 37.647668°, W 097.248187°). Ekipa so imele na



voljo prostor v hangarju za pripravo svojih letal na letenje in popravila. Tehnični pregledi in tehtanje letal so potekali v hangarju, nalaganje s tovorom pa poleg vzletno-pristajalne steze, ki je 200 m oddaljena od hangarja.

Vreme je bilo prvi letalni dan (petek) jasno s temperaturami od 10 do 27 °C, veter je pihal s hitrostjo od 17 do 29 km/h s sunki do 37 km/h iz smeri vzhod-jugovzhod. Drugi letalni dan (sobota) je bilo jasno s temperaturami od 15 do 31 °C ter hitrostjo vetra od 34 do 56 km/h in s sunki do 68 km/h iz smeri jug. Tretji letalni dan (nedelja) je bilo jasno s temperaturami od 2 do 28 °C ter hitrostjo vetra od 35 do 60 km/h in s sunki do 76 km/h iz smeri zahod-severozahod. Popoldne so se razvile nevihte. Za izvedbo projekta so zaslužni naslednji študenti: David Bojanec, Klemen Cestnik, Rok Dernikovič, Martin Dušak, Mihael Gaber, Domen Gor-



Letalo EDA2014 je pripravljeno na vzlet



Letalo EDA2014 v zraku med zavojem

jup, Tilen Jeromel, Ervin Klemenčič, Aljaž Kotnik, Matic Lenaršič, Alen Ljoki, Maja Lovko, Gorazd Matič, Nejc Medved, David Necmeskal, Jernej Novak, Jakob Pintar, Tomaž Rakar, Rok Ramšak in Iurie Proca, ki so izdelali letalo in vse, kar spada zraven, ter organizirali celotno odpravo. K uspešni izvedbi projekta so pripomogli sponzorji s svojimi finančnimi in materialnimi prispevki: Javni sklad Republike Slovenije za razvoj kadrov in štipendije, Laboratorij za aeronavtiko na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani, Študentska organizacija Univerze v Ljubljani (ŠOU), Študentska organizacija Fakultete za strojništvo (ŠOFS), C-Astral, d. o. o., Ajdovščina, LxNav, d. o. o., Celje, Pipistrel, d. o. o., Ajdovščina in Akrapovič, d. o. o., Ivančna Gorica.

Wichita je zibelka svetovnega letalstva, zato smo poleg tekmovanja obiskali tri letalska podjetja in dva letalska muzeja. Ogledali smo si proizvodnjo v podjetjih Cessna Aircraft Company Wichita in Inde-

pendence ter Beechcraft (po novem last Cessne oziroma Textrona, ki je krovno podjetje) in muzeja Kansas Cosmosphere & Space Center in Kansas Aviation Museum.

Viri

- [1] Uradna stran tekmovanja DBF, <http://www.aiaadb.org/>
- [2] Letališče podjetja Cessna (IATA koda: CEA), <http://www.fltplan.com/AirportInformation/CEA.htm>
- [3] Vreme na letališču CEA v času tekmovanja DBF,
- [4] http://www.wunderground.com/history/airport/KICT/2014/4/11/DailyHistory.html?req_city=NA&req_state=NA&req_statename=NA
- [5] AMA (Academy of Model Aeronautics), <http://www.modelaircraft.org/>
- [6] AIAA (The American Institute of Aeronautics and Astronautics), <https://www.aiaa.org/>



JAVNI SKLAD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA RAZVOJ KADROV IN ŠTIPENDIJE



Želite najvišjo kakovost industrijskih komponent po konkurenčnih cenah, enostavno naročilo in hitro dostavo?

Oprema **Allen-Bradley** zagotavlja optimalno zmogljivost najzahtevnejših aplikacij po vsem svetu že več kot 100 let.

Obiščite spletno trgovino na www.tehna.si in si pridobite prednost z izbiro **Allen-Bradley** industrijskih komponent.



info@tehna.si
www.tehna.si

Tehnološki park 19 · 1000 Ljubljana

Rockwell
Automation

Allen-Bradley · Rockwell Software

Državna robotska tekmovanja za mlade v letu 2014

Janez POGORELC, Suzana URAN, Aleš HACE

V prispevku sta predstavljena razvoj in izvedba slovenskih državnih robotskih tekmovanj **Robot**, **ROBOsled** in **RoboCup** v letu 2014, ki jih od leta 1999 organizira Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru v sodelovanju s srednjimi in osnovnimi šolami za slovenske osnovnošolce, srednješolce in študente. Za uspešno izvedbo tekmovanj je nujno izobraževanje tako mladih kot njihovih mentorjev na vseh ravneh – od učencev OŠ, dijakov SŠ in študentov, kar izvajamo v obliki tematskih delavnic in krožkov robotike.

1 Uvod

V torek, 13. maja, je bila na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) Univerze Maribor tradicionalna celodnevna prireditev Mariborski robotski izziv, ki združuje državna tekmovanja v robotiki za osnovnošolce, srednješolce in študente. Državno tekmovanje **ROBOsled** za osnovnošolce se tradicionalno izvaja skupaj z državnim tekmovanjem za študente in dijake **Robot**. Že petič smo organizirali državno tekmovanje **RoboCupJunior** v razredu **Reševanje** za osnovnošolce in za dijake srednjih šol. Tekmovanje **RoboCupJunior** se izvaja po pravilih svetovnega robotskega tekmovanja za osnovnošolce in srednješolce. V disciplini **RoboCupJunior Ples** je sodelovalo kar 7 ekip. Letos so prvič sodelovale 3 ekipe v novi disciplini **RoboCupJunior Nogomet**. Sodelovalo je tudi nekaj ekip iz Avstrije, Slovaške in Hrvaške. Najboljše ekipe z letošnjega državnega tekmovanja se bodo lahko udeležile svetovnega robotskega tekmovanja **RoboCupJunior** 2015 na Tajskem.

Mag. Janez Pogorelc, univ. dipl. inž., doc. dr. Suzana Uran, univ. dipl. inž., izr. prof. dr. Aleš Hace, univ. dipl. inž., vsi Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

Na letošnjem finalnem tekmovanju z mobilnimi roboti je v vseh kategorijah sodelovalo okrog 170 učencev OŠ (spremljalo jih je 74 mentorjev) in okrog 150 dijakov SŠ (spremljalo jih je 25 mentorjev). V predtekmovanjih po regijah so bile te številke še nekajkrat višje. Študenti letos niso sodelovali. V petnajstih letih se je na robotskih tekmovanjih po Sloveniji zvrstilo več tisoč osnovnošolcev, okrog 600 srednješolcev in okrog 100 študentov. Tekmovalci SŠ večinoma prihajajo iz srednjih strokovnih šol s programi Mehatronika, Elektrotehnika, Računalništvo in vse več tudi iz tehniških in splošnih gimnazij.

2 Tekmovanje v vožnji po labirintu Robot 2014

Na državnem tekmovanju z mobilnimi roboti **Robot 2014** se je v vožnji lastno konstruiranih avtonomnih **mobilnih robotov po labirintu** (velikosti 2,5 x 2 m z več kot 15 m poti, slepimi hodniki in okrog 36 zavoji) pomerilo 21 dijaških ekip iz petih srednjih tehniških strojnih, računalniških in elektrošol.

To je tudi najstarejše slovensko robotsko tekmovanje, ki se ga je v petnajstih letih udeležilo že okrog 100 študentov ter nad 400 dijakov in mentorjev iz Slovenije, sosednje Hrvaške in Avstrije.



Slika 1. Dijak tekmovalac in gledalci ob labirintu

Za lovorike tekmovanja **RoboT 2014** je štela boljša izmed dveh voženj. Najuspešnejšim trem tekmovalcem so bile podeljene svečane diplome, denarne in praktične nagrade sponzorjev. Najhitrejši je bil dijak ŠC Ptuj – ERŠ – **Sašo Stojak** s časom 26,70 s. Tradicionalno so se najbolj vztrajni dijaki srednjih šol že desetič pomerili tudi za lovoriko **RoboLiga 2014** (finalno tekmovanje v seriji Slovenske robotske lige), kajti pred tem so bila že izvedena tekmovanja: 18. aprila v ŠC Velenje **RoboERŠ** in 24. aprila v TŠC Nova Gorica **RoboMiš**. Za lovoriko **RoboLiga 2014** sta štela oba teka skupaj, kar smo točkovali v skladu s pravili in temu prišteli točke prvih dveh tekem. Zmagovalec v seštevku vseh treh tekem (skupno 6 voženj) je bil **Aljaž Nahberger**, ŠC Ptuj – ERŠ, ki je dosegel 230 točk.

■ 3 ROBOSled 2014 – robotsko tekmovanje za osnovnošolce

ROBOSled je robotsko tekmovanje za osnovnošolce, za katero morajo ekipe učencev zgraditi mobilni robot in z njim tekmovati v vožnji po progi, označeni s črno črto na beli podlagi. Zmaga robot, ki najhitreje prevozi progo. Učenci se pri tem seznanijo z različnimi elektronskimi in mehanskimi oziroma mehatronskimi komponentami. V procesu gradnje robota se naučijo tudi spajkanja elektronskih komponent, mehanskega sestavljanja in vrtnja. **ROBOSled** je tako v prvi vrsti izobraževanje na interdisciplinarnem področju mehatronike. Cilja tekmovanja sta spodbujanje in širjenje spoznavanja gradnje, delovanja in raziskav robotov med osnovnošolci in osnovnošolskimi učitelji. Tekmovanje se v osnovni šoli navezuje na predmet fizika in izbirne predmete s področja tehnike.

Državno tekmovanje **ROBOSled** se deli na tri razrede: **DIRKAČ**, **POZNAVALEC** in **INOVATOR**. V razredu **DIRKAČ** zmaga robot, ki tekmovalno progo, označeno s črno črto na beli podlagi, prevozi v najkrajšem času. V razredu **POZNAVALEC** se učenci OŠ pomerijo v poznavanju delovanja mobilnega robota, ki so

ga zgradili. V razredu **INOVATOR** pa zmaga tisti, ki je najboljši v samostojni in izvorni nadgradnji svojega mobilnega robota.

V letu 2014 je izvedbo regijskih predtekmovanj **ROBOSled**, na katerih se tekmovalne ekipe kvalificirajo za tekmovanje na državnem finalu, podprlo 11 tehniških srednjih šol po vsej Sloveniji. Seznam vseh sodelujočih tehniških srednjih šol je objavljen na spletni strani <http://www.robobum.um.si>. Vsem šolam se za izvedbo robotskih predtekmovanj najlepše zahvaljujemo, vodjem tekmovanj pa smo podelili priznanja.

Na zaključnem državnem tekmovanju **ROBOSled 2014**, ki smo ga organizirali v torek 13. 5. na FERU Univerze v Mariboru, je sodelovalo 43 tekmovalnih ekip s 76 tekmovalci iz 27 osnovnih šol iz vse Slovenije. Poleg samogradnih robotov se je tekmovanju pridružilo še nekaj navdušenih LEGObum ekip, ki sestavijo mobilnega robota iz LEGO sestavljanke.

Na tekmovanju **ROBOSled 2014** je bila v razredu **DIRKAČ** najuspešnejša ekipa OŠ Miloške Štrukelj iz Nove Gorice, v razredu **POZNAVALEC** prva ekipa OŠ Drska iz Novega mesta, v razredu **INOVATOR** pa se je najbolje odrezala ekipa OŠ Antona Ukmarja iz Kopra.

V letu 2014 so se tekmovalne ekipe podobno kot že v letu 2013 potegovale tudi za **Glavno nagrado ROBOSled**, pri kateri so se upoštevali doseženi rezultati iz vseh razredov tekmovanj **ROBOSled**: **DIRKAČ**, **POZNAVALEC** in **INOVATOR**. **Glavno nagrado ROBOSled 2014** je osvojila ekipa OŠ Antona Ukmarja Koper.

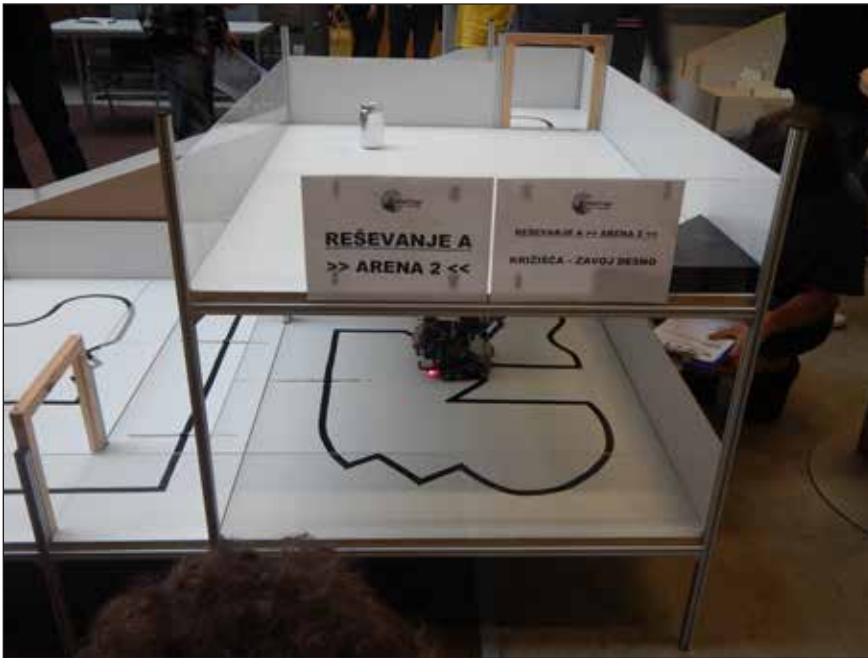
Čeprav smo na tekmovanju nagradili samo tiste tekmovalne ekipe, ki so se uvrstile na prva tri mesta v posameznem razredu, in pa najboljšo ekipo na tekmovanju, je seveda potrebno pohvaliti tudi vse ostale tekmovalce. Še posebej pa je potrebno izpostaviti mentorje mladih tekmovalcev, ki pomagajo svojim učencem pri pripravi na tekmovanje z mobilnimi roboti, ki so vsako leto vse boljše in tehnološko bolj dovršeni, saj s tem med našimi najmlajšimi popularizirajo robotiko, mehatroniko in tehniko nasploh, kar je tudi cilj naših robotskih tekmovanj.

■ 4 Državno tekmovanje RoboCupJunior Slovenija 2014

RoboCupJunior je sestavni del svetovnega robotskega tekmovanja za osnovnošolce in srednješolce. Tekmovanje **RoboCupJunior** ima tri



Slika 2. Tekmovanje **ROBOSled DIRKAČ** v predavalnici G2-ALFA



Slika 3. Robot med vožnjo po areni na tekmovanju Reševanje A za SŠ

razrede: **reševanje**, **ples** in **nogomet**. Letošnjega tekmovanja RoboCupJunior Slovenija so se v razredu Reševanje udeležile tudi avstrijske, hrvaške in slovaške ekipe, v razredu Ples je sodelovala slovensko-avstrijska ekipa SI-AT TEDUSAR, v razredu nogomet pa tri slovaške ekipe

Na tekmovanju RoboCupJunior morajo vsi roboti voziti avtonomno. Ekipe lahko tekmujejo s samogradnimi roboti ali z roboti, zgrajenimi iz sestavljanek (LEGOMINDSTORMS, Fishertechnik ipd.). Sestavni del tekmovanja **RoboCupJunior** je pogovor (intervju), ki ga mora opraviti vsaka ekipa pred komisijo. Na tekmovanju samem morajo ekipe **RoboCupJunior** delovati samostojno, zato mentorjem vstop v prostor, namenjen za priprave ekip, ni dovoljen.

Tekmovanje **RoboCupJunior** v razredu Reševanje ima dve različici **Reševanje A** in **Reševanje B**. Skupno obema je, da tekmovalna arena predstavlja prizorišče nesreče, na primer porušeno zgradbo po potresu. Naloga robota je reševanje žrtev. Arena je dvonadstropna in jo tvori več sob. Pri **Reševanju A** je pot, po kateri mora peljati robot, označena s črno črto na beli podlagi, na kateri so lahko tudi križišča. Med vožnjo po areni mora robot premagati

občasne prekinitve črte in ovire, ki jih mora prevoziti ali zaobiti ter rešiti žrtev na evakuacijsko točko (črn trikotnik). V **Sloveniji** tekmujejo osnovnošolci po prirejeni areni, ki ima le en nivo (nima drugega nadstropja). Pri **Reševanju B** je tekmovalna arena labirint, žrtev je več in so ogrevane, tako da se po tem ločijo od okolice.

Odrprtega državnega tekmovanja **RoboCupJunior Reševanje A** za OŠ 2014 se je udeležilo 35 osnovnošolskih ekip (107 tekmovalcev), odrprtega državnega tekmovanja **RoboCupJunior Reševanje A** za SŠ se je prav tako udeležilo 35 srednješolskih ekip (111 tekmovalcev).



Slika 4. Plesni nastop srednješolske slovensko-avstrijske ekipe SIAT Tedusar 2014 na tekmovanju RoboCupJunior na Portugalskem

Na državnem tekmovanju **Reševanje A za OŠ** je bila najuspešnejša ekipa Šenčur 1 iz OŠ Šenčur, ki sta ji sledili ekipa Malgajci iz OŠ Franja Malgaja iz Sentjurja in ekipa OŠ Vuzenica.

Med srednješolskimi ekipami na državnem tekmovanju **Reševanje A za SŠ** je najuspešnejše reševala žrtev ekipa TRIPLE-J (ŠC Celje, Gimnazija Lava), za njo sta se uvrstili ekipa Terminator (SPTŠ Murska Sobota) in ekipa JECI14 (DV SŠ Lendava).

Na državnem tekmovanju v **Reševanju B** je prvo mesto zasedla ekipa II. gimnazije Maribor, drugo mesto pa ekipa iz Srednje elektro-računalniške šole v Mariboru.

Za tekmovanje **RoboCupJunior** v razredu **Ples** mora ekipa sama zgraditi robota, sebi in robotu izdelati kostume in sceno za nastop, izbrati glasbo in pripraviti koreografijo ter izvesti nastop z robotom. Na tekmovanju je v letu 2014 sodelovalo osem ekip, od tega šest osnovnošolskih in dve srednješolski (45 tekmovalcev).

Na državnem tekmovanju **Ples za OŠ** je prvo mesto ponovno zasedla ekipa iz OŠ Podčetrtek. Drugo mesto je zasedla ekipa OŠ Velike Nedelje Velikonedeljske zvezde. Boj za tretje mesto je bil hud. Na tretje mesto sta se uvrstili ekipi OŠ Hrastnik in ekipa France 2 iz OŠ Franceta Prešerna v Kranju. Na odrprtem državnem tekmovanju Ples za SŠ je zmagala slovensko-avstrijska srednješolska



Slika 5. Posvet pred tekmo v robotskem nogometu (levo), eden od robotov za igranje nogometa slovaške ekipe XLC (desno)

ekipa SIAT Tedusar 2014, ki je v okviru projekta SI-AT TEDUSAR v letu 2014 sodelovala še na avstrijskem državnem tekmovanju RoboCupJunior na Dunaju in na portugalskem državnem tekmovanju RoboCupJunior v Espinhu. Slovensko-avstrijsko ekipo SIAT Tedusar 2014 sestavljajo 4 slovenski člani iz ŠC Ptuj, Elektro in računalniška šola, ter 4 avstrijski člani iz srednje šole HTBLA Weiz.

Slovenska srednješolska ekipa ŠC Ptuj, ERŠ, NoWo na državnem tekmovanju RoboCupJunior **Nogomet** ni imela konkurence, zato je zasedla 1. mesto. Na odprtem državnem tekmovanju RoboCupJunior Nogomet je prvo mesto zasedla slovaška ekipa XLC iz kraja Topolčany na Slovaškem, ki jo vodi mentor Rastislav Gaži.

Tudi letošnja tekmovanja **RoboCupJunior** so potekala pod generalnim pokroviteljstvom projekta čezmejnega sodelovanja **SI-AT TEDUSAR**. Nagrade za ekipe pa je prispevala Mladinska knjiga Trgovina, d. o. o.

■ Zaključek

Robotika tekmovanja omogočajo:

- primerjavo tekmovalcev/ekip zno-

traj države na državnih tekmovanjih,

- primerjavo tekmovalcev/ekip na mednarodnem nivoju na mednarodnih tekmovanjih in
- določitev zmagovalcev oziroma najboljših treh tekmovalcev/ekip ter podelitev priznanj za uspeh.

Vendar zgoraj naštetih cilji niso edini cilji, ki jih zasledujejo robotska tekmovanja.

Na področju robotskih tekmovanj je olimpijsko vodilo tekmovanj razširjeno z željo po novih znanjih in se glasi: **»Pomembno je sodelovati, se naučiti čim več novega in ne zmagati.«** To pomeni, da je cilj robotskih tekmovanj spodbujanje izvirne gradnje robota in aktivno učenje ob tem, ko se trudimo zgraditi nov, boljši robot po svoji izvirni zamisli. Sam dogodek – tekmovanje – naj bi bil v prvi vrsti priložnost za srečanje, primerjanje in izmenjavo izkušenj, pridobljenih pri gradnji robota. Želja po gradnji čim boljšega in izvirnega robota daje sodelujočim vzpodbudo za aktivno osvajanje novih znanj in vseživljenjsko učenje. Sama narava robotskega tekmovanja postavlja okvire za projektno delo. Gradnja robota je projekt, ki se

mora zaključiti na datum tekmovanja. Datum tekmovanja določa rok zaključka projekta. Mnoga svetovna robotska tekmovanja spodbujajo sodelovanje in skupinsko delo s tem, da lahko na tekmovanjih sodelujejo samo ekipe tekmovalcev. Opisane značilnosti robotskih tekmovanj se pokrivajo s pričakovani družbe znanja, zato predstavljajo robotska tekmovanja odlično pripravo vsakega udeleženca tekmovanja na uspešno uveljavljanje v družbi znanja.

Robotika tekmovanja pogosto dopolnjujejo delavnice za tekmovalce in njihove mentorje, ki omogočajo hitro prenašanje novih znanj na vse sodelujoče na robotskem tekmovanju.

Razen doslej naštetega pa robotska tekmovanja s srečanjem ekip in izmenjavo pridobljenih izkušenj med njimi omogočajo tudi sledenje odprtim raziskovalnim problemom področja tekmovanja in spremljanje trenutnega stanja razvoja področja tekmovanja.

Nenazadnje, robotska tekmovanja prav gotovo spodbujajo mnoge učence osnovnih šol, da se odločajo za nadaljevanje šolanja v eni od tehniških strok. Podobno velja za maturo splošnih gimnazij, da se večina delež tistih, ki nadaljujejo študij na eni od tehniških fakultet na programih mehatronika, elektrotehnika in strojništvo.

Vsi rezultati, fotografije, videoposnetki in medijski odzivi za zadnje tekme kot tudi za prejšnje za tekmovanje **RoboT** so na voljo na www.ro.feri.um.si/tekma/, za ostala tekmovanja pa na www.robotum.um.si.







28.-30.01.2015, www.icm.si

Mednarodni sejem za industrijsko in profesionalno elektroniko ...
International Trade Fair for Industrial and professional electronic ...

SPONZOR





Pogonske osi z zobatim jermenom in vijlačnim vretenom EGC/EGC-HD

Festo je dal na trg nove kompaktne električne pogonske osi EGC v več izvedbah. Imajo veliko prednosti, kot so dobra dinamična odzivnost in hitrost, na novo definirana togost, ki hkrati dovoljujejo velike obremenitve. Os za posebno težke razmere delovanja EGC-HD je zadnja v tej seriji.

Te nove mehatronske osi je mogoče uporabiti samostojno ali pa vključene v celovit sistem.

Številni velikostni razredi, različne oblike vodil, adapter za centralno

Tehnični podatki:

Veličine	EGC-HD-BS z vretenom	EGC-HD-TB z zobatim jermenom
Velikost širina profila v mm	125, 160, 220	125, 160, 220
Maksimalni gib v mm	2 400	5000
Maksimalni pospešek v m/s ²	15	50
Maksimalna hitrost v m/s	1,5	5
Ponovljivost v mm	±0,02	±0,08
Maksimalna podajna sila F _x v N	1 300	1 500
Moment M _x v Nm	900	900
Momenta M _y /M _z v Nm	1 450	1 450

mazanje, zaščitena vodila ter druge značilnosti so osnova za široke možnosti uporabe (slika 1).

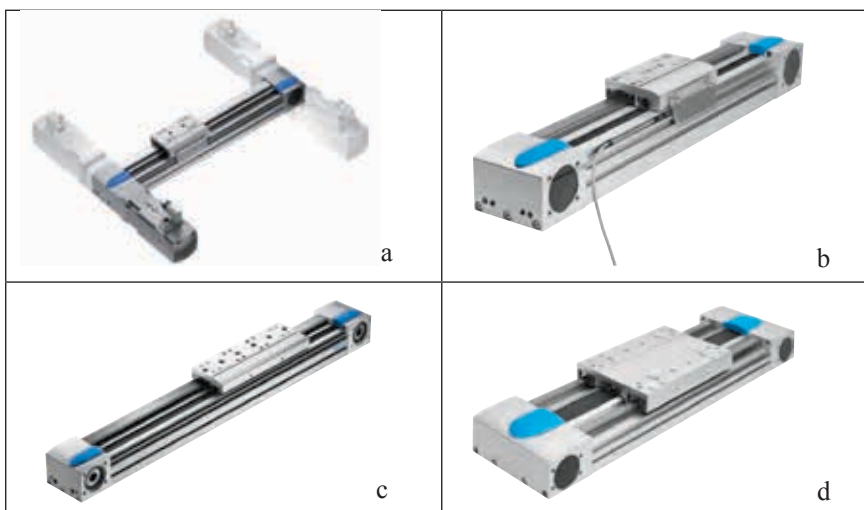
Posebej oblikovani profili in optimalni preseki enote nudijo pogonu veliko togost za prevzemanje velikih obremenitev. Z njimi je postavljen nov standard glede hitrosti, pospeškov in momentov.

Varianta EGC-HD za težke delovne pogoje, ki ima dvojna kroglična vodila, učinkovito prevzema stranske obremenilne sile ter momente (slika 2) in je primerna za konzolne pritrditve. Pogosto nadomesti dvoosne sisteme, saj je ekonomsko ugodnejša.

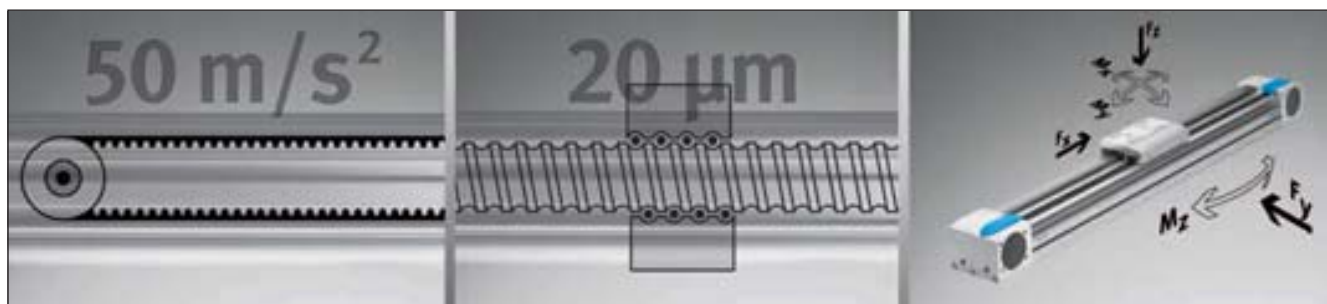
Paleta vodil EGC in modularni pozicionirni sistem nudita standardizirane vmesnike za vse pogone in

motorje. Podpora programskega paketa PositionDrivers pri načrtovanju poenostavi konstruiranje in odpravi možnost dragega predimenzioniranja.

Vir: FESTO, d. o. o., Blatnica 8, 1236 Trzin, tel.: 01 530 21 00, faks: 01 530 21 25, e-mail: info_si@festo.com, <http://www.festo.com>, g. Bogdan Opaškar



Slika 1. Primeri izvedb: a – prilagodljiva pritrditev motorjev s štirih strani, b – z vključenim približevalnim senzorjem, c – posebna dolga izvedba, d – os za velike obremenitve

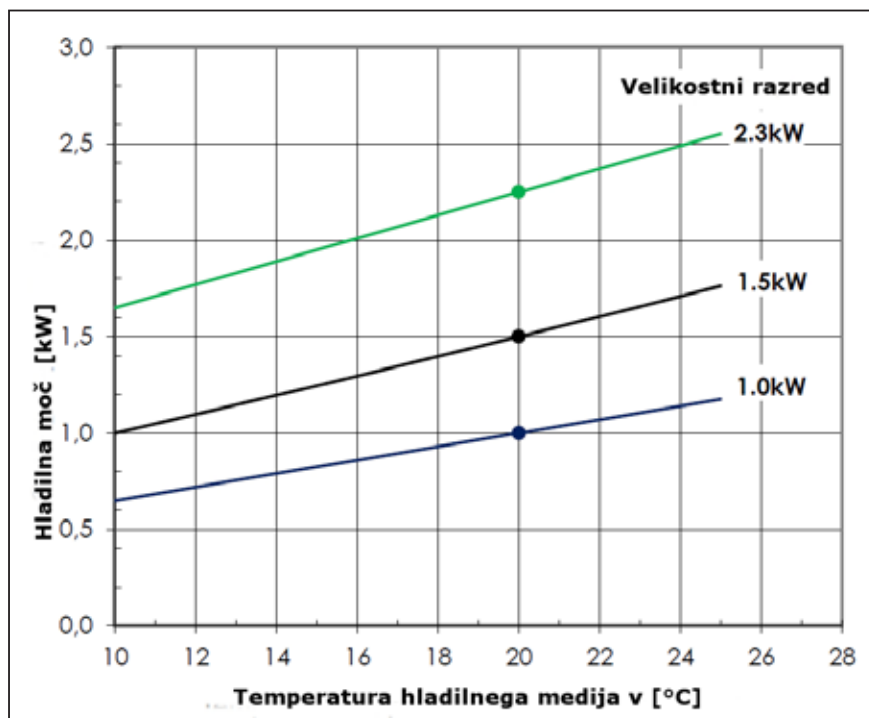


Slika 2. Velike hitrosti, natančnost in velike dovoljene obremenitve pogonskih osi EGC

Kompresorski hladilni sistem manjših moči – HYDAC G0

Za potrebe hlajenja vreten obdelovalnih strojev, elektromotorjev, hidravličnega olja, manjših varilnih pištol, laserjev itn. je HYDAC obstoječi paleti kompresorskih hladilnikov s hladilno močjo do 32 kW dodal tri manjše s hladilno močjo 1,0, 1,5 in 2,3 kW (slika 1). Nova serija hladilnikov, imenovana G0, tako zaokroža ponudbo kompresorskih hladilnikov na spodnjem območju hladilne moči.

Kot kompaktna enota so takoj pripravljene za uporabo, z elektronskim krmiljenjem je možna regulacija temperature s $\pm 1,5$ °C natančnosti. Tako kot naprave večjih moči so tudi te manjše, iz serije G0, standardno opremljene s sistemom za javljanje morebitne napake pri obratovanju, z vizualnim in električnim nadzorom nivoja hladilnega sredstva, nivojskim stikalom in tlačnim stikalom. Kot dodatna oprema so na voljo vodno hlajen kondenzator (namesto zračno hlajenega), ventilator z regulacijo vrtiljajev na $\pm 0,1$ °C natančna regulacija temperature, krmiljenje na osnovi zunanje temperature, povezava z nadzornim



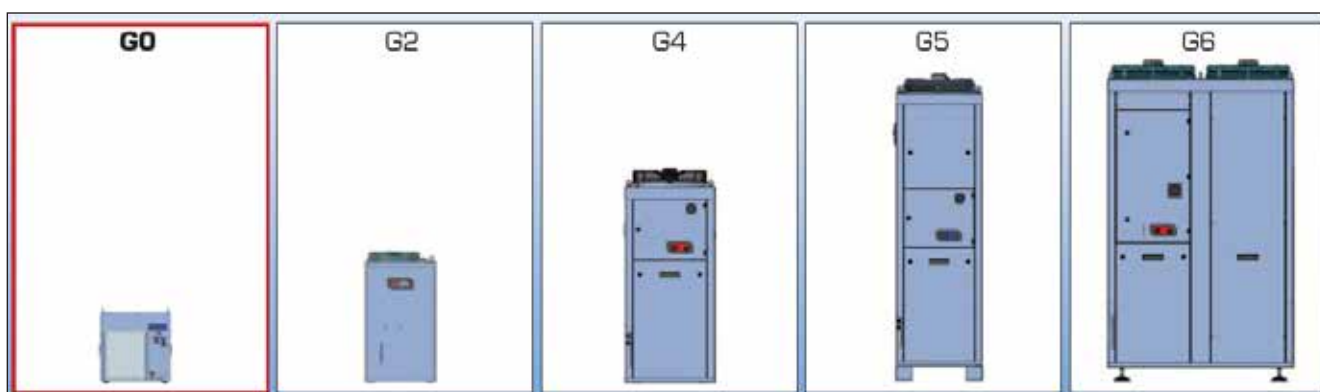
Slika 1. Hladilna moč pri treh izvedbah hladilnikov

sistemom preko RS485, CANBus-a, ProfiBus-a ali Ethernet-a, s prikazom in kontrolo pretoka, daljinskim za- gonom itn.

Zaradi vgrajenih kakovostnih komponent in nadzornih sistemov kompresorski hladilniki serije G0 zelo zanesljivo in zelo natančno opra-

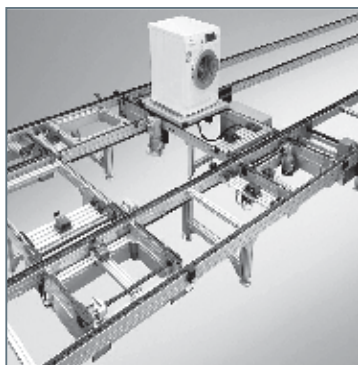
vljajo vse naloge hlajenja, ki so jim zaupane.

Vir: HYDAC, d. o. o., Zagrebška c. 20, 2000 Maribor, tel.: 02 460 15 20; faks: 02 460 15 22, internet: www.hydac.com, e-mail: info@hydac.si, g. Dejan Glavač



Slika 2. Celotna paleta kompresorskih hladilnikov Hydac



Rexroth**ORGATEX®****LEANPRODUCTS®****BOSCH****OPL**
automationOPL avtomatizacija, d.o.o.
Dobrave 2
SI-1236 Trzin, SlovenijaTel. +386 (0) 1 560 22 40
Tel. +386 (0) 1 560 22 41
Mobil. +386 (0) 41 667 999
E-mail: opl.trzin@siol.net
www.opl.si

Optični senzor iz nove družine G10

Serijski optični senzorji G10 vključujejo sprejemno in oddajno enoto z razdaljo zaznavanja do 40 metrov, fotoelektrični senzor z odbojnim zrcalom z razdaljo zaznavanja do 16 m, difuzno svetlobno tipalo z razdaljo zaznavanja do 1400 mm ter difuzno svetlobno tipalo z izločanjem ozadja z zanesljivim zaznavanjem svetlih objektov do razdalje 950 mm in najbolj temnih na razdalji do 520 mm. Vse to omogoča uporaba svetle, jasno vidne „PinPoint“ rdeče svetlobe. Senzor G10 zagotavlja zanesljivo delovanje ker je izjemno neobčutljiv na zunanje motnje iz drugih virov svetlobe, prepričljivo deluje celo pri detekciji predmetov, ki depolarizirajo svetlobo.

Z uporabo dodatnega Q-Lock pritrdilnega sistema je montaža senzorja na okrogel drog enostavna, saj je potrebnih le 10 do 15 sekund za namestitev senzorja (slika 1). Q-Lock sistem sestavlja matrica z dvema pini ter nosilec za različne načine pritrditve. Senzor se namesti na matrico s pini in nato potisne in zaskoči na nosilec. Sledi še namestitev celotnega sklopa iz strani na okrogel drog premera 12mm, omogoča poravnavo po želji horizontalno, vertikalno in orientacijo pod kotom do 360°. Na enak način je, kot alternativa, možna pritrditev celotnega Q-Lock sistema na kovinsko ploščo debeline do treh milimetrov. Tako je možna vedno natančna postavitve na liniji. Sistem Q-Lock in senzorji iz družine G10, vedno zagotavljajo prihranek veliko delovnih ur pri montaži več sto kosov pri kompleksnih linijah ali v velikih logističnih centrih in skladiščih.

Senzorje iz družine G10 izdelujejo v več izvedbah: z 10 do 30 V DC PNP preklopnim tranzistorskim izhodom oziroma NPN tranzistorskim izhodom, npr. za avtomatizacijo v logistiki ter strojogradnji. Poleg tega je tudi univerzalna verzija z napajanjem 24 do 240 V AC/DC z relejskim izhodom, ki je uporabna še posebno v avtomatiziranih parkirnih hišah, dvigalih ter raznih avtomatskih vratih.

Vse verzije G10 senzorja imajo enako kontrolno ploščo za nastavljanje razdalje zaznavanja in občutljivosti. Na voljo so tudi verzije, ki ustrezajo zahtevam uporabe v avtomatizaciji logistike, ki omogočajo upravljanje brez kontrolne plošče. To dodatno pripomore k skrajšanju časa pri vgradnji, še posebej v kombinaciji s sistemom Q-Lock in izključuje kasnejše nenamerne spremembe nastavitve senzorja.

G10 pomeni zadovoljstvo, ki zmanjša napor potreben za nastavljanje, visoko stopnjo zanesljivosti in zaznavanja, prilagodljiva 360 stopinjska poravnava in pritrditev v nekaj sekundah.

Vir: SICK, d. o. o., Cesta dveh cesarjev 403, 1000 Ljubljana, tel.: 01 47 69 990, fax.: 01 47 69 946, e-mail: office@sick.si, http://www.sick.si

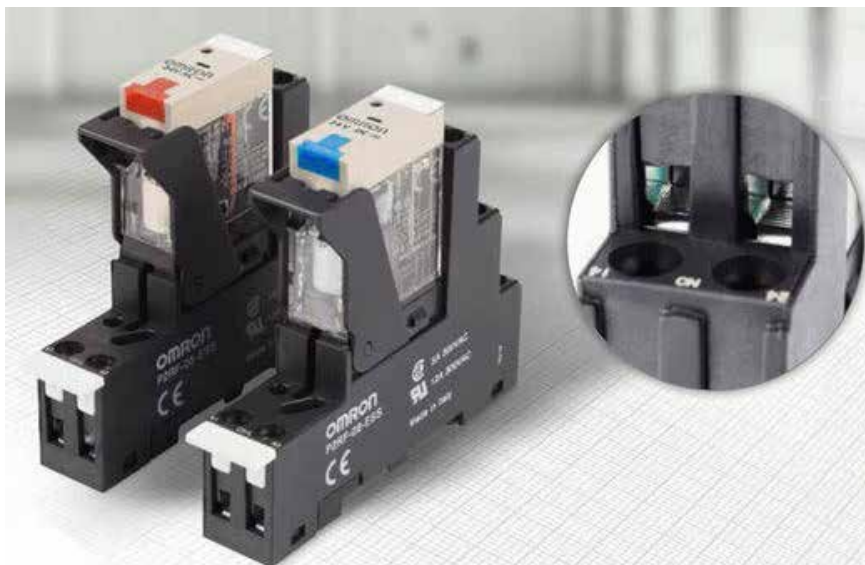


Enostavna pritrditev optičnega senzorja

Nova podnožja za releje serije G2RS

Zelo popularna in pogosto uporabljana serija Omronovih relejev G2RS je zaradi enostavnejše uporabe dobila nova podnožja. Izboljšana sta priključevanje in mostičenje relejev pri ožičenju. Na voljo sta dve izvedbi podnožja: klasično – z vijčenjem žic na kontaktne releje in novo – z vzmetno tipko za priključitev oziroma sprostitve žic. Nova podnožja so v primerjavi s prejšnjimi tudi cenejša.

Vir: MIEL Elektronika, d.o.o., Efenkova cesta 61, 3320 Velenje, tel.: +386 3 898 57 50 (58), fax: +386 3 898 57 60, internet: www.miel.si, e-pošta: info@miel.si



Prisesne gume za vreče PIAB: piGRIP® »BGI«

Proizvajalec vakuumske tehnologije **PIAB** predstavlja novo generacijo prijemal **piGRIP®** – prisesnih gum »**BGI**«, primernih predvsem za strego različnih tipov vreč. Že prva generacija prisesnih gum »**BG**« **piGRIP®** je bila boljša od podobnih konkurenčnih na trgu. Posebna oblika prisesnih gum v kombinaciji s togim in močnim ogrodjem **piGRIP®** omogoča strego z visokimi hitrostmi in pospeški/pojemki kot še nikoli do sedaj.

Poleg standardnih plastičnih vreč za suho hrano (npr. čips) imajo prisesne gume »**BGI**« **piGRIP®** odličen prijem tudi pri stoječih vrečah, napolnjenih s tekočimi, suhimi ali mokrimi substancami.

Z novimi oblikami prisesnega dela »**BGI**« je izboljšana tudi sposobnost prijemanja zelo tankih materialov,

npr. plastičnih filmov. Dodane so tudi tri nove dimenzije BGI 25, BGI 41, BGI 80.

Prisesne gume »**BGI**« vsebujejo varovalo, ki preprečuje poteg tankih vreč ali filmov v prijemalo, kar izboljšuje sposobnost prijemanja. Varovalo prav tako zmanjšuje možnost puščanja sledi na tankih materialih, preprečuje t. i. »cone effect«. Material varovala je v skladu s standardom FDA.

Prisesne gume **piGRIP®** »**BGI**« omogočajo prijemanje večine različnih tipov vreč pri minimalni porabi energije. Uporabljajo se še posebno tam, kjer so potrebne velike hitrosti in pospeški ali pojemki.



Prisesne gume piGRIP® »BGI«

Vir: INOTEH, d. o. o., K železnici 7, 2345 Bistrica ob Dravi, tel.: +386(0)2 673 01 34, faks: +386(0)2 665 20 81, e-mail: info@inoteh.si, internet: www.inoteh.si

POSVET

AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2014 - ASM '14

3. decembra 2014

Elektrohidravlična črpalka EHP za mobilne aplikacije

Podjetje Parker Hannifin je pred kratkim predstavilo serijo elektrohidravličnih črpalk – EHP, ki zagotavljajo boljšo učinkovitost v mobilni hidravliki. Oblikovane so za uporabo s hidravličnimi valji in krmilnimi sistemi, ki omogočajo inteligentni nadzor. EHP vključuje električni motor, pritrjen neposredno na hidravlično črpalko, ki jo krmili visokozmogljivi pogon. Za razliko od stalno rotirajočih standardnih sistemov, ki vključujejo črpalko s spremenljivo iztisnino, priključeno na PTO, EHP rotira samo takrat, ko je to potrebno in ob zahtevani hitrosti z uporabo črpalke s konstantno iztisnino.

Med številne prednosti tega zelo prilagodljivega sistema sodijo:

- nizka vztrajnost,
- nadzor tlaka in pretoka,
- nadzor zaprtega tokokroga z na-

stavljivimi pogoni,
 - regenerativna sposobnost za boljšo učinkovitost,
 - izboljšan nadzor pospeševanja in pojemanja.

Parkerjeva elektrohidravlična črpalka EHP ponuja proizvajalcem multitehnološko rešitev, ki pripomore k zmanjšanju porabe goriva, emisij, hrupa in stroškov vzdrževanja

Vir: Parker Hannifin Ges.m.b.H. Wiener Neustadt, Avstrija - Podružnica v Sloveniji, tel.: 07 337 66 50, faks: 07 337 66 51, e-mail: parker.



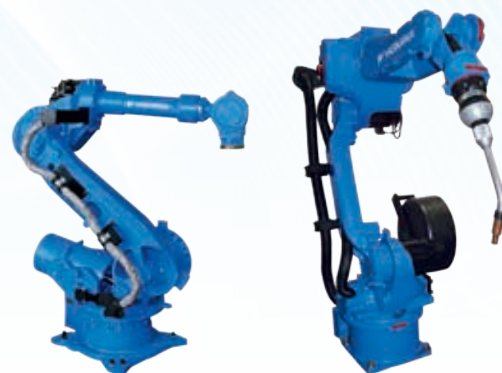
slovenia@parker.com, spletna stran: www.parker.si, g. Miha Šteger



**USTVARJENI,
 DA ZABLESTIJO
 V VAŠI PROIZVODNJI.**

Industrijski roboti in komponente za avtomatizacijo japonskega podjetja YASKAWA so **natančni, hitri in zanesljivi**. Z njimi bodo vaši delovni procesi potekali tekoče in brez napak.

Povečajte produktivnost.
 Zmanjšajte napake.
 Prihranite čas.



NAJVEČJI SEJMI NAJPOMEMBNEJŠIH PODROBNOSTI

Celjski sejem, 21.-24. april 2015

13. FORMA TOOL
orodja, orodjarstvo, stroji

7. GRAF&PACK
grafika, papir, stroji, embalaža, pakiranje

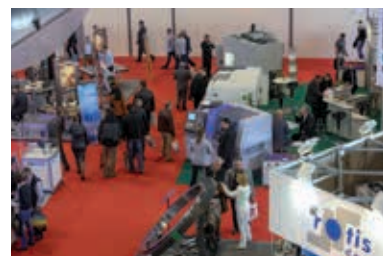
11. PLAGKEM
plastika, guma, kemija

6. VARJENJE in LIVARSTVO
vse za varjenje in rezanje, livarski stroji,
oprema in materiali

Mednarodni strokovni sejmi
povezanih industrijskih panog.

Referenčen pregled inovacij,
novosti, dosežkov, tehnologij,
materialov, trendov in izzivov.

Strokovne prireditve in
poslovna srečanja.



CELJSKI SEJEM – ZANESLJIV PARTNER ZA VSE PRILOŽNOSTI

www.ce-sejem.si



Značilnosti poslovanja na Kitajskem

Andrej ERŽEN

Okoliščine ustanovitve Domela Suzhou

Domel iz Železnikov se je v letu 2006 zaradi sledenja globalizacijskim trendom naših največjih kupcev odločil za postavitev proizvodnje na Kitajskem. S tem smo si utrdili položaj globalnega dobavitelja sesalnih enot. Tu proizvajamo družino sesalnih enot Domus, ki jih v svoje sesalnike vgrajuje nekaj najbolj znanih svetovnih proizvajalcev sesalnikov. Do sedaj smo na tej lokaciji izdelali okrog 3 milijone sesalnih enot, lani pa smo pričeli tudi z izdelavo puhal za vgradnjo v ročne aparate za nanos barv.

Kadri

Zaradi zelo hitre rasti kitajskega gospodarstva so potrebe po izobra-

ženem kadru zelo velike. Od tega pojava imajo seveda največjo korist zaposleni, ker jim zelo hitro zraste cena, pa tudi šole, ki so se zelo namnožile in so svoje izobraževalne procese prilagodile tako, da letno pride iz njih čim več diplomantov z zvenečimi nazivi.

Študentje zadnjega, četrtega letnika zadnjega pol leta nimajo več predavanj in v tem času opravljajo zadnje izpite, pišejo diplomsko nalogo in iščejo prvo službo. Velika večina si jo dobi kar nekaj mesecev, preden sploh diplomira, in se z bodočim delodajalcem dogovori, da pridejo delat takoj po diplomi. Večina jih namreč živi zelo skromno študentsko življenje in komaj čakajo prvo pravo plačo.

končanem šolanju. Podjetja, ki si takega pristopa ne morejo privoščiti, poberejo ostale diplomante.

Na novo zaposleni diplomanti običajno v začetku kariere vsaj dvakrat do trikrat zamenjajo službo, približno na dve leti. Eno ali dve leti delovnih izkušenj na Kitajskem šteje toliko kot v Evropi 5 let. Po petih letih dela se šteje, da so že zelo izkušeni in npr. že spadajo v kategorijo »senior« inženirjev ali managerjev.

Z vsako menjavo službe si tudi bistveno dvignejo plačo. Najbolj zaželenne prve službe so seveda pri tujih podjetjih, ki ponavadi bolje plačujejo in nudijo boljše delovne pogoje. Takšna prva služba je idealna odskočna deska za hitre preskoke na nove službe z višjo plačo.



Poslovni prostori Domel Suzhou

Andrej Eržen, univ. dipl. inž.,
Domel Electric Motors Suzhou,
Kitajsko

Podjetja v svoji lakoti po kadrih sponzorirajo šole in učitelje, ki jim v zameno pošiljajo na prakso svoje najboljše študente, ki potem v večini primerov ostanejo pri njih tudi po

To, da podjetje dobi diplomanta, seveda še ne pomeni veliko. Ponavadi je njihovo strokovno znanje bolj šibko, bolj na nivoju srednjih strojnih šol v Sloveniji. Tako imajo tu inženirji

DOMEL®
Domel Electric Motors Suzhou Co.,Ltd

Where can we find our products?
在哪里可以找到我们的产品?

440.3.XXX 459.3.XXX

Gemini Rush GD55 Back VC45J-10F W577 Fine Sprayer ECV5300

PHILIPS GENERATION FUTURE Nilfisk Advance vax WAGNER Electrolux

飞利浦 朝佛 力奇-先进 伊莱克斯

Kje lahko najdete Domel.ove proizvode

strojništva težave s skiciranjem metrskega vijaka ali pa s pisanjem tehničnih poročil, mojstri v proizvodnji pa z uporabo ročnega orodja.

Podjetja to težavo rešujejo sama z izčrpnim uvajanjem in dodatnim izobraževanjem. Neredko podjetje vложи v novo zaposlenega veliko truda, ta pa potem po enem ali dveh letih da odpoved. To je neizogibna realnost, s katero se srečuje vsak delodajalec. Vsak ve, da bo nekaj ljudi izobrazil za druge in da bo, če bo imel srečo, lahko kdaj zaposlil koga, ki ga je strenal že kdo drug.

S povsem enakimi težavami se srečujejo v tovarnah, avtomobilskih servisih pa tudi v restavracijah in hotelih. Pri tako skokovitem porastu avtomobilov na cestah avtomehanične šole seveda nikakor ne morejo pravočasno izšolati dovolj zadovoljivo izobraženih mehanikov.

Pa težava ni le v kakovosti izobraževanja. Glavna težava je v tem, da se je enak tehnični preskok, za katerega

smo v Evropi potrebovali 60 let, tu zgodil v 10 do 20 letih, zato tu primanjkuje splošne tehnične kulture.

Stroški poslovanja

Osnovna plača (minimalna zakonsko predpisana) delavca v proizvodnji je bila v 2009 okrog 100 evrov, trenutno je okrog 200 evrov. Delavci v proizvodnji, katerih starost je večinoma 20 do 25 let in so se v mesto priselili s podeželja, sicer običajno vsak dan prebijejo v tovarni po 12 ur in imajo na mesec le 2 do 3 proste dneve. Tako z nadurami zaslužijo okrog 300 do 400 evrov. Če jim podjetje ne omogoči nadur, da lahko zaslužijo takšen znesek, ponavadi dajo odpoved.

Fluktuacija zaposlenih v neposredni proizvodnji je nasploh zelo velika. Pri nas se je v letu 2013 na 55 delovnih mestih v proizvodnji zamenjalo čez 200 ljudi. Le kakih 15 proizvodnih delavcev in mojstrov je pri nas zaposlenih dlje kot 1 leto.

Z delavci v proizvodnji imamo sicer zelo dobre izkušnje. So zelo delavni in pridni, kljub temu da v proizvodnji nimamo norm.

Eden od kandidatov za naše prosto delovno mesto proizvodnega inženirja je pred kratkim na razgovoru za službo npr. omenil, da na začetku pričakuje mesečno plačo neto 400 evrov, v treh letih pa hoče priti na plačo neto 1000 evrov. Običajno diplomirani inženirji strojništva v prvi službi (podatek velja za mesto Suzhou, 2013–2014) dobijo okrog 350 evrov neto.

Kitajska politika predvideva letno zvišanje minimalnih plač za 10–15 % letno. Temu trendu seveda sledijo obvezne letne povišice plač vsem zaposlenim v režiji. Če je povišica nižja od 10 %, je to za uslužbenca znak, da delodajalec z njim ni zadovoljen oz. da ga ne ceni preveč. Če si zaposleni ne uspe izpogajati boljših pogojev, ponavadi zelo hitro zamenja službo.



g. Andrej Eržen

Moja osebna izkušnja s Kitajsko

Jezik je za vsakega tujca na Kitajskem zagotovo ena izmed največjih ovir. Če se kdo že uspe naučiti osnov govorne kitajščine, je pisava seveda veliko težji zalogaj, ki nemalokrat dela težave tudi Kitajcem. Funkcionalna pismenost, kot jo razumemo tujci, med Kitajci ni tako zelo samoumevna, saj zahteva poznavanje velikega števila pismenk.

Ravno komunikacija se je do sedaj izkazala za tisto področje, ki pri vsakdanjem delu pobere največ časa in potrpljenja. Ponavadi je tako, da morajo imeti za normalno dnevno delo zadovoljiv nivo znanja angleškega jezika vsaj vsi kitajski vod-

je posameznih oddelkov. Ti potem lahko komunicirajo s svojimi podrejenimi naprej v kitajščini.

Proizvodni delavci so običajno mlajši priseljenci, še brez družin in zato lahko delajo tudi čez vikend. Pisarniški zaposleni imajo večinoma v mestu že stalno prebivališče, stanovanje, avto in družino in tudi proste vikende. Ta nastajajoči srednji sloj konce tedna večinoma prebije doma ali pa se ob lepem vremenu odpelje v okolico mesta na kakšno od urejenih, a žal močno obleganih izletniških točk.

Kitajci se na domovih ne obiskujejo veliko, pač pa se običajno družijo tako, da gredo skupaj na večerjo ali pa prepevat v karaoke klub. Tujci s

pevskim talentom so tu še posebno cenjeni. Ne le da je število restavracij zares veliko, te običajno lahko sprejmejo tudi zelo veliko gostov. Če so čez teden restavracije polne zaradi poslovnih kosil, jih za vikend napolnijo družine. Kultura družinskega obedovanja v restavracijah je tu res zelo pomembna.

Običajnih barov, kot smo jih vajeni v Sloveniji, skoraj ni videti. V 10-milijonskem Suzhouu je le kakih 5 barov, kamor zahajamo večinoma tujci. Ponavadi se tam dobimo na pivo in izmenjavi informacij. Eden izmed najbolj popularnih barov je celo sponzor vsakoletne nogometne lige, ki se je udeležujejo nogometni navdušenci, tujci, ki so zaposleni v podjetjih v Suzhouu. Evropejci torej preživljajo prosti čas na nogometu, nekateri tudi na kolesih. Američane in Japonce je videti na golf igriščih, Taivance pa na obrobju mesta na konjskih farmah, kamor ob koncu tedna pridejo na ježo.

Če je še pred nekaj leti veljalo, da se posli sklepajo ob obloženih mizah in z obilico pijače, potem so sedaj mize še vedno obložene, le pijače je res veliko manj. Svoje je naredila zelo stroga prometna zakonodaja, ki dovoljuje vožnjo le v primeru ničelne vsebnosti alkohola v krvi. Kljub temu velja, da je med Kitajci še vedno najbolj priljubljena njihova tradicionalna žgana pijača riževo žganje, ki pa je vseč le redkokateremu tujcu. Za vse je še najbolj sprejemljivo pivo. Ker ni kulture pitja vina in zaradi višje cene, si vina le počasi utirajo pot med kitajske potrošnike. Zaenkrat si jih privoščijo le premožnejši.

Na mestni obvoznici, po kateri se vsako jutro peljem v službo, sem pred petimi leti srečeval zelo malo avtomobilov. Danes so na vseh treh voznih pasovih v obeh smereh strnjene kolone avtomobilov. Kitajska se v podobnem tempu razvija na vseh področjih in še zdaleč ni več le država, na katero moramo resno računati zato, ker ima veliko število delovnih rok, pač pa predvsem zato, ker so Kitajci zelo podjetni in imajo močno željo po višjem življenjskem standardu. Da ga dosežejo, so pripravljeni storiti marsikaj. ■

Znastvene in strokovne prireditve

Bath/ASME Symposium on Fluid Power and Motion Control (FPMC 2014) – Simpozij Bath/ASME o fluidni tehniki in krmiljenju gibanja

10.–12. 09. 2014
Bath, Anglija

Informacije:

– <http://www.bath.ac.uk/mech-eng/research/ptmc/symposium>

8. Kolloquium Mobilhydraulik – 8. Kolokvij o mobilni hidravliki

6.–8. 10. 2014
Braunschweig, ZRN

Organizator:

- Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, Braunschweig

- Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen in Karlsruhe

Tematika:

- delovna hidravlika
- hidravlični vozni pogoni
- krmiljenje vozil
- pogonski sklopi
- pomožni agregati
- krmiljenje in regulacija

SAE 2014 Commercial Vehicle Engineering Congress (SAE COMVEC 2014) – SAE kongres o tehniki komercialnih vozil

7.–9. 10. 2014
Rosemont, Illinois, ZDA

Informacije:

– <http://www.sae.org/events/cve/>

The 9th JFPS International Symposium on Fluid Power – 9. Med-

narodni simpozij Japonskega združenja za fluidno tehniko

28.–31. 10. 2014
Matsue, Shimane, Japonska

Informacije:

– www.jfps.jp/net/9thfps

The 14th Scandinavian International Conference on Fluid Power (SICFP 2015) – 14. Skandinavski mednarodna konferenca o fluidni tehniki

20.–22. 03. 2015
Tampere, Finska

Informacije:

- e-pošta: sicfp@tut.fi
- internet: www.tut.fi/sicfp

DOMEL®

Ustvarjamo gibanje

DOMEL d.d.
Otoki 21, 4228 Železniki,
Slovenija
T: +386 (0)4 51 17 355
F: +386 (0)4 51 17 357
E: brane.cencic@domel.si
I: www.domel.com

**VRHUNSKA TEHNOLOGIJA,
ZAGOTOVILO UČINKOVITOSTI**



STÄUBLI
www.staubli.com

Dr. Assad Kotaite: MOJI SPOMINI

50 let mednarodne diplomacije in sprave v letalstvu, ICAO, 2013, 393 str.

Mednarodna organizacija civilnega letalstva (ICAO) je leta 2013 izdala obširno delo dr. Assada Kotaite *Moji spomini. 50 let mednarodne diplomacije in sprave v letalstvu*. Častni predsednik (ang. President Emeritus) sveta ICAO, ki so mu radi rekli kar »dr. ICAO«, je v knjigi napisal vse, kar je po našem mnenju treba povedati o ICAO. O njej je vedel vse. S svojim znanjem, vizionarstvom in smislom za spravo je postavil kriterije, ki jih bo težko preseči.

Knjiga ima devet poglavij, poseben del s fotografijami, seznam priznanj, ki jih je prejel dr. Kotaite, prilogo I, ki vsebuje integralno besedilo Čikaške konvencije, in prilogo II z njegovi-

mi izbranimi članki. Dodana sta bibliografija in indeks. Knjiga je med drugim posvečena tudi njegovi ženi Monique, s katero sta bila najprej sodelavca v ICAO, nato je bila njegova tajnica in kasneje žena.

Knjiga, sicer napisana kronološko, nazorno prikazuje, kako bogato in uspešno je bilo delo dr. Kotaite na letalskem področju. Začetek pa je postavljen v čas, ki ga je posebej označil napad na dvojčka – 11. september 2011. Po besedah dr. Kotaite je bil to trenutek, ko so vse države članice ICAO hotele skupaj premagati zlo in zagotoviti varnost letalskim potnikom in letalski industriji, ki je poganjalka globalnega gospodarstva.

Avtor nadaljuje svojo zgodbo z opisom let, v katerih se je izoblikoval kot strokovnjak na področju letalstva. Rojen je bil leta 1942 v Libanonu, diplomiral je na francoski univerzi v Bejrutu, doktoriral v Parizu, študiral pa še na Inštitutu za visoke študije v Parizu in na haaški akademiji za mednarodno pravo. Ima več častnih doktoratov, predaval pa je tudi na številnih tujih univerzah.

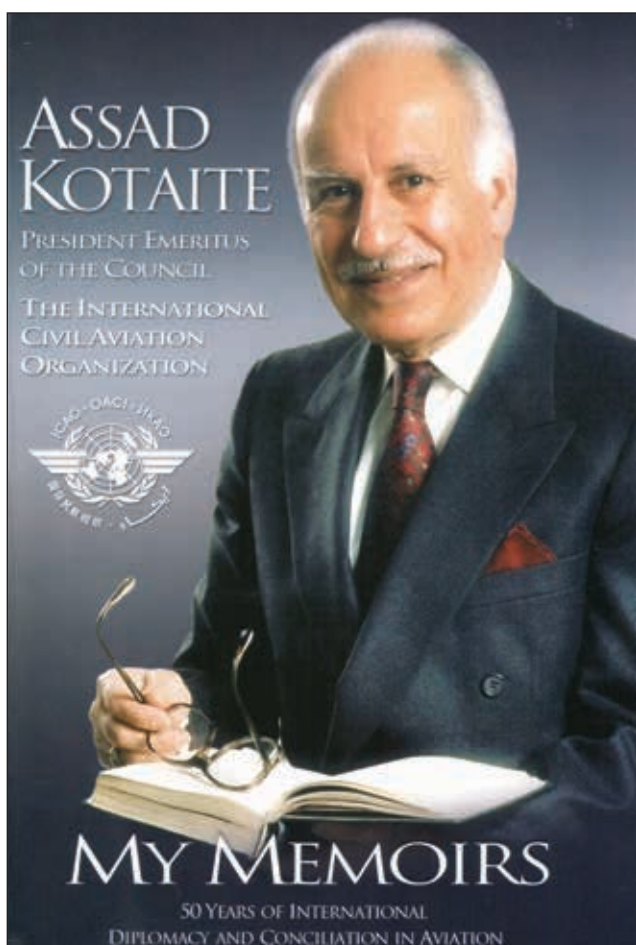
Njegovo poglobljeno proučevanje letalstva se je začelo po uspešni obrambi doktora. Mentor mu je bil prof. Daniel Goedhuis, eden največjih mislecev s področja letalstva v 20. stoletju. Pod njegovim vodstvom je dr. Kotaite začel proučevati

Pariško konvencijo iz leta 1919, s katero je nastala predhodnica današnje ICAO – Komisija za zračno plovbo.

V četrtem poglavju avtor predstavi prihod v Montreal in delo predstavnika Libanona v ICAO. To so bila leta, ko se je mednarodna organizacija ukvarjala s številnimi ugrabitvami letal in kaznivimi dejanji na krovu letal. Zaradi neprestanih vojn se dr. Kotaite po prihodu v Montreal ni več vračal v domovino.

1970. leta je postal generalni sekretar ICAO. To nalogo je opravljal vse do leta 1976, ko naredi korak še višje in postane predsednik sveta ICAO. Mandat ima vse do 1990. »ICAO ima dve vodilni osebnosti: generalnega sekretarja in predsednika sveta. Njune pristojnosti niso povsem jasno določene, zagotovo pa niso take, da bi opravičevale dvojnost.«¹ Vprašljivost te dvojne funkcije poskuša dr. Kotaite na nek način pojasniti z besedami svojega predhodnika Walterja Binaghija: »Dokler bo obstajal stalni Svet, bomo potrebovali predsednika, ki je mednarodni uradnik, popolnoma neodvisen in lahko kot mediator deluje med državami članicami sveta, katerih interesi so si občasno v navzkrižju.«²

Obsežno poglavje je posvečeno premoščanju težav. Dr. Kotaite se je v obdobju, ko je deloval kot predsednik sveta ICAO, srečal z mnogimi dogodki, ki so vplivali na delo ICAO in na odnose med državami članicami te organizacije, ki danes šteje 191 članic. Posredoval je pri vračanju zajetih kuvajtskih letal, sestrelitvi KAL 007, v sporih med Kitajsko in Japonsko, ob napetostih med ZDA in Kubo, razpadu Jugoslavije in nastanku novih držav, ki so kmalu postale članice ICAO, gladil je spore med severno in južno Korejo, pomagal pri oblikovanju Programa varnostnega nadzora, modernizaciji Varšavske konvencije in se pogovarjal s talibani.



Naslovnica knjige dr. Assada Kotaite - *Moji spomini*

Osmo poglavje prinaša vpogled v novo tisočletje (2000–2006). Tu spet srečamo 11. september 2001 in vlogo ICAO pri razreševanju vprašanj zračnega terorizma, letalskega zavarovanja v primeru vojne, vojne v Iraku, reševanja sporov med Kitajsko in Vietnamom. Konec leta 2006 se dr. Kotaite poslovil od predsedovanja svetu ICAO.

Deveto poglavje predstavlja svojevrsten epilog. Avtor razpravlja o multilateralizmu in nacionalni suverenosti, o zakonodaji/regulaciji in liberalizaciji mednarodnega civilnega letalstva, novih zrakoplovih, okolju, vesolju in naravi sprave. V svojih pogledih in mislih je jasen – letalski strokovnjak in velik humanist. Bil je prijatelj vseh držav članic ICAO, poliglot, saj je svoje govore začel v enem od petih jezikov, ki jih je tekoče govoril, z vso potrebno umirjenostjo in diplomatskim izražanjem. Bil je radoveden in izveden, letalstvo mu je bilo življenje. Bil je vodja.

Dr. Kotaite je julija 1997 obiskal Slovenijo. Srečal se je s predstav-



Slovenska delegacija (od leve proti desni): Aleksander Čičerov, dr. Assad Kotaite, Brane Lučovnik in Matjaž Sonc

niko Ministrstva za promet in zveze ter Ministrstva za zunanje zadeve in poletel nad Slovenijo. Zavedal se je, da je potrebno čim prej vzpostaviti letalski promet med novo nastalimi državami bivše Jugoslavije. Slovenija je z dr. Kotaitom povezana tudi z darilom – oljnato sliko Rusjanove Ede V, ki leti nad Blejskim jezerom. Slovenija je sliko akademskega slikarja Rada Jeriča podarila ICAO-ju,

kot je to običaj za novo sprejete članice organizacije. Dr. Kotaite je prosil avtorja tega članka, ki je bil takrat član slovenske delegacije na zasedanju generalne skupščine ICAO, da pripravi napis, ki bi seznanjal opazovalce, kdo je darilo dal in ob kakšni priliki. Pripravil sem napis v slovenščini, angleščini in francoščini. Po sprejemu pri dr. Kotaitu pa je ta povedal, da bo slika visela v sobi njegove tajnice, torej tik pred njegovo sobo, v kateri je sprejemal člane delegacij držav članic. Poleg slike je Slovenija darovala ICAO še model Pipistrellovega Taurusa G4.

Dr. Assad Kotaite je umrl 27. februarja 2014 v starosti 89 let.

Čast mi je, da sem ga osebno poznal in se z njim srečeval kot vodja ali član slovenske delegacije na zasedanjih ECAC v Parizu ali ICAO v Montrealu.

Prihodki od prodaje knjige *Moji spomini* gredo v Sklad Assada Kotaite za diplomske in postdiplomske študije s področja civilnega letalstva.

Mag. Aleksander Čičerov, univ. dipl. prav., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo



Dr. Assad Kotaite in Aleksander Čičerov, v ozadju slika Rade Jeriča EDA V,

1 A. Čičerov, op. cit., Mednarodno letalsko pravo, Uradni list RS, 2009, str. 212.

2 A. Kotaite, *My Memoirs, 50 Years of International Diplomacy and Conciliation in Aviation*, ICAO, 2013, str. 110.

NAJBOLJŠI ČLANKI I, II IN III



KODE: 5LIT0012, 5LIT0013, 5LIT0014

REDNA CENA: 19,99 EUR z DDV

**CENA ZA
DVE KNJIGI:**

29,99 EUR z DDV

**CENA ZA VSE
TRI KNJIGE:**

39,99 EUR z DDV

WWW.SVET-EL.SI

Zanimivosti na spletnih straneh

[1] **Forumi fluidne tehnike – forums.hydraulicspneumatics.com/groupee** – Socialni mediji so enkratni za množične komunikacije. Če pa potrebujete tehnična priporočila za vprašanja s področja fluidne tehnike, boste težko našli boljšo rešitev, kot so forumi fluidne tehnike. Ob težavah pri iskanju ustrezne sestavine ali pomoči pri ugotavljanju vzrokov težav pri delovanju vezja ali sistema bodo sodelavci naših forumov srečni, da delijo svoje dolgoletne izkušnje z vami. Forumi fluidne tehnike delujejo brezplačno. Vsakdo lahko bere komentarje. Postopek registracije, ki vam bo omogočil postavljati vprašanja in sprejemati odgovore, je enostaven. Za pokušino obiščite zgornji spletni naslov.

[2] **25. letopis Agrarna tehnika – www.jahrbuch-agrartechnik.de** – Petindvajseti letopis o agrarni tehniki je na neposredni priključni način (on-line) na voljo na zgornjem spletnem naslovu. Brezplačen dostop do jubilejne publikacije o kmetijski tehniki je za javnost izrednega pomena, poudarja izdajatelj prof. dr. Ludger Fridericks, vodja inštituta za mobilne stroje in gospodarska vozila pri tehniški univerzi v Braunschweigu (Technische Universität Braunschweig).

Letopis objavlja zbrana znanja strokovnjakov z različnih področij kmetijske tehnike. Aktualni razvojni dosežki in rezultati znanstvenih del ter pregledi tehničnih novosti in smeri razvoja so prikazani v posameznih prispevkih. Navedena je obsežna bibliografija. V kratkem bodo tudi knjižne izdaje letopisov od 1 do 13 na tem spletnem naslovu na voljo v digitalni obliki.

Oglaševalci

ATLAS COPCO, d. o. o., Trzin	205
AX Elektronika, d. o. o., Ljubljana	238
CELJSKI SEJEM, d. d., Celje	189, 231
DOMEL, d. d.,	235
DVS, Ljubljana	175
FANUC Robotics, Češka	165
FESTO, d. o. o.,	165, 240
HALDER, d. o. o., Hoče	197
HAWE HIDRAVLIKA, d. o. o., Petrovče	239
ICM, d. o. o.,	177, 178, 225
IMI INTERNATIONAL, d. o. o., (P.E.) NORGRN,	165
INDMEDIA, d. o. o., Beograd, Srbija	182
IPRO ING, d. o. o., Ljubljana	191
JAKŠA, d. o. o., Ljubljana	183
MIEL Elektronika, d. o. o., Velenje	165
OLMA, d. d., Ljubljana	165
OPL AVTOMATIZACIJA, d. o. o, Trzin	228
PARKER HANNIFIN (podružnica v N. M.), Novo mesto	165
PH Industrie-Hydraulik, Germany	168
POCLAIN HYDRAULICS, d. o. o, Žiri	165, 166
PPT COMMERCE, d. o. o., Ljubljana	165
PROFIDTP, d. o. o., Škofljica	187
SICK, d. o. o., Ljubljana	165
STROJNISTVO.COM, Ljubljana	191
SUN Hydraulik, Erkelenz, Nemčija	189
TEHNA, d. o. o., Ljubljana	221
UL, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana	174, 203, 211
VISTA HIDRAVLIKA, d. o. o., Žiri	165
YASKAWA SLOVENIJA, d. o. o., Ribnica	230

