

HRVATSKA UTEMELJENA NA ZNANJU- mogući doprinos znanstvenika

Prof.dr.sc. Niko Majdandžić, prof.dr.sc. Ivan Budić,
prof.dr.sc. Ivica Samardžić , mr.sc. Josip Bucić:

TEHNOLOŠKI RAZVOJ METALOPRERAĐIVAČKIH PROIZVODNIH SUSTAVA
SLAVONIJE I BARANJE – UVJET ZA IZLAZAK I OSTANAK NA EU TRŽIŠTU

Sažetak:

U radu je prikazana analiza tehnološke razine proizvodnih sustava u Slavoniji i Baranji od 1970. -1990. s godišnjom stopom industrijskog rasta iznad republičkog prosjeka. Na primjeru Đure Đakovića dani su pokazatelji tadašnjeg razvoja i ostvarene konkurentnosti na međunarodnom tržištu. Nasuprot tome, u periodu od 1990. pa do danas, prisutan je trend tehnološkog zaostajanja, gubitka tržišta, porasta nezaposlenosti kao i zaostajanja u razvoju i korištenju poljoprivrednih resursa Slavonije i Baranje.

Dani su prijedlozi za podizanje kvalitete življenja, podizanjem tehnološke razine (primjenom novih proizvodnih tehnologija: spajanja i lijepljenja, obrade polimera, lijevanje na točne mjere i oblike), primjenom CA programskih sustava za razvoj proizvoda i skraćenje vremena pripreme i informatičkih tehnologija za racionalizaciju pripremnih i proizvodnih procesa. Posebno su istaknute potrebe integriranog razvoja poljoprivrede, prehrambene i metaloprerađivačke industrije.

Slavonija-industrijski razvijena i poljoprivredno bogata (1962.-1990.)

- **Ind. rast ZO Osijek 5,2 % -Hrvatska 4,4 %**
- **Polj. proiz. ZO Osijek 2,4% -Hrvatska 1,6%**
- **Gradit. ZO Osijek 4,7%-Hrvatska 4,0%**
- **ZO Osijek 17,7% zaposlenih u Hrvatskoj**
- **DP= 44.996 NJ (ZO Split 44.485 NJ, ZO Zagreb 44.990 NJ, ZO Varaždin 33.161 NJ)**

*** Nositelj razvoja metalna industrija ***

U vremenu 1970.-1990. metalna industrija Hrvatske doživjela je značajan razvoj. Postaje jedna od najznačajnijih izvoznih grana industrije kao i pokretač razvoja ostalih grana industrije te pomoćnih i pratećih djelatnosti. Pored vlastitih proizvoda uspješnih i na tržištima razvijenih zemalja (kotlovi, turbine, alatni strojevi, transformatori, pumpe, cjevovodi, oprema za prehrambenu industriju, alati itd.) hrvatska poduzeća postaju i izabrani dobavljači opreme na razvoju i izgradnji velikih postrojenja (nuklearne elektrane, cementare, termoenergetska postrojenja, šećerane, hidrocentrale, dalekovodi, brane, hotelski kompleksi itd.)

Kao primjer bit će prezentirani rezultati analize obavljene u poduzeću «Đuro Đaković». Pored Instituta za znanstveno-istraživački rad sa 150 zaposlenih i 10 laboratorija, Inženjeringa s preko 100 zaposlenih postojalo je i 12 razvojnih odjela u većim poduzećima SOUR-a «Đuro Đaković» (Ukupno 16.300 zaposlenih) .

Na 300 razvojnih projekata bilo je angažirano preko 200 istraživača iz Instituta, razvojnih odjela poduzeća te tehničkih i ekonomskih fakulteta u Hrvatskoj. U fond za znanstveno-istraživački rad izdvajalo se 3,72% dohotka svih poduzeća a fondom je upravljao koordinacijski odbor za razvoj kojem je predsjedavao Potpredsjednik za razvoj kao član Poslovnog odbora zadužen za razvoj.

Rezultati ovog ulaganja u domeni razvoja novih proizvoda omogućili su «Đuri Đakoviću» da postane:

§ glavni nositelj izrade tenka M-84 s linijama montaže, linijom za proizvodnju oklopnog tijela te proizvodnje nekoliko stotina složenih komponenti u svjetski priznatoj kvaliteti i konkurentnoj cijeni i rokovima (izvoz 241 u Kuvajt),

§ vodeći svjetski proizvođač Steamblock kotlova (1969. sa 613 kotlova najveći svjetski proizvođač) te značajni sudionik na projektiranju i izradi energetske opreme i remontu energetskih postrojenja

§ svjetski poznati proizvođač bešavnih boca

§ proizvođač lokomotiva prema vlastitom projektu (DHL 2141), po licenci (Jenbach DHL 2131 i 2132) te u kooperaciji s General Motorsom (DEL 2066) (prvi europski proizvođač vagon cisterni od specijalnih materijala) , 376 lokomotiva od 180-1650 KS, 6877 vagona -4243 izvoz

- § atestirani proizvođač opreme za nuklearne elektrane (MPC krug za elektrane tipa VVR-1000)
- § projektant i proizvođač tramvaja i tramvajskih prikolica
- § proizvođač kombajna po licenci Fahr Deutz te ostalih poljoprivrednih strojeva i uređaja prema vlastitim projektima
- § proizvođač dizalica te pretovarnog sustava u Bratislavi kao jednog od većih u Europi
- § značajni kooperant vodećih svjetskih proizvođača opreme za cementare, šećerane, rafinerije, uljare, sokare i metalurška postrojenja
- § remonto inženjerstvo (Konzorcij izgradnje NE Krško, Sustav održavanje NE Balakovskaja u Rusiji).

Usvajanje proizvodnje ovih složenih proizvoda pratio je transfer i razvoj proizvodnih tehnologija:

- § razvijene su i usvojene tehnologije zavarivanja teško-obradivih debelostjenih materijala**
- § postavljena je koncepcija projektiranja tehnologije prema postavkama grupne tehnologije**
- § uvedeni su u proizvodnju NC i CNC strojevi i obradni centri, erozimati kao i proizvodne linije za zavarivanje**
- § uvedena je suvremena oprema za mehanička i dinamička ispitivanja**
- § postavljena je montažna linija za sastav i ispitivanja tenka kao i linija taktne montaže za sastav lokomotiva i vagona**
- § usvojena primjena alata s oplemenjenim oštricama**
- § usvojena je obrada teško-obradivih materijala u visokim zahtjevima točnosti mjera i oblika.**

Naročito značajni rezultati ostvareni su u razvoju i usvajanju tehnologije zavarivanja (inženjeri iz oblasti zavarivanja i zavarivači bili su cijenjeni, traženi i prisutni na mnogobrojnim gradilištima u svijetu a zavarivači su bili višestruki državni i stalni republički prvaci u skoro svim zavarivačkim disciplinama), tehnologije montaže koja se naročito dokazala u proizvodnji tenka, montaži lokomotiva, montaži tramvaja i tehnologije obrade odvajanjem čestica.

Danas je situacija sljedeća:

§ prisutne teškoće u tehničkom komuniciranju s razvijenim industrijama EU (prijenos crteža rađenih u različitim CAD sustavima, usporedbe standarda, jedinstveno označavanje proizvoda EAN kodom)

§ za dobivanje dugoročnih kooperantskih poslova potrebno je ovladati obradom teško-obradivih materijala i višim zahtjevima točnosti mjera i oblika te kvaliteti površina, što zahtjeva znanja o novim tehnološkim postupcima i primjenu novih proizvodnih tehnologija

§ nema dovoljno prepoznatljivih proizvoda metalne industrije koji su konkurentni na međunarodnom tržištu

- § dolazi do spajanja velikih svjetskih proizvođača, globalizacija širi mogućnosti novih konkurentnih kooperanata
- § za razvoj novog konkurentnog proizvoda potrebna su velika sredstva i vrijeme razvoja te potrebni kadrovi za razvoj i usvajanje proizvodnje
- § veliko vrijeme pripreme i protoka kroz proizvodnju i nesigurni rokovi
- § niska razina primjene novih proizvodnih i informatičkih tehnologija
- § niska razina automatiziranosti procesa i primjene CA alata .

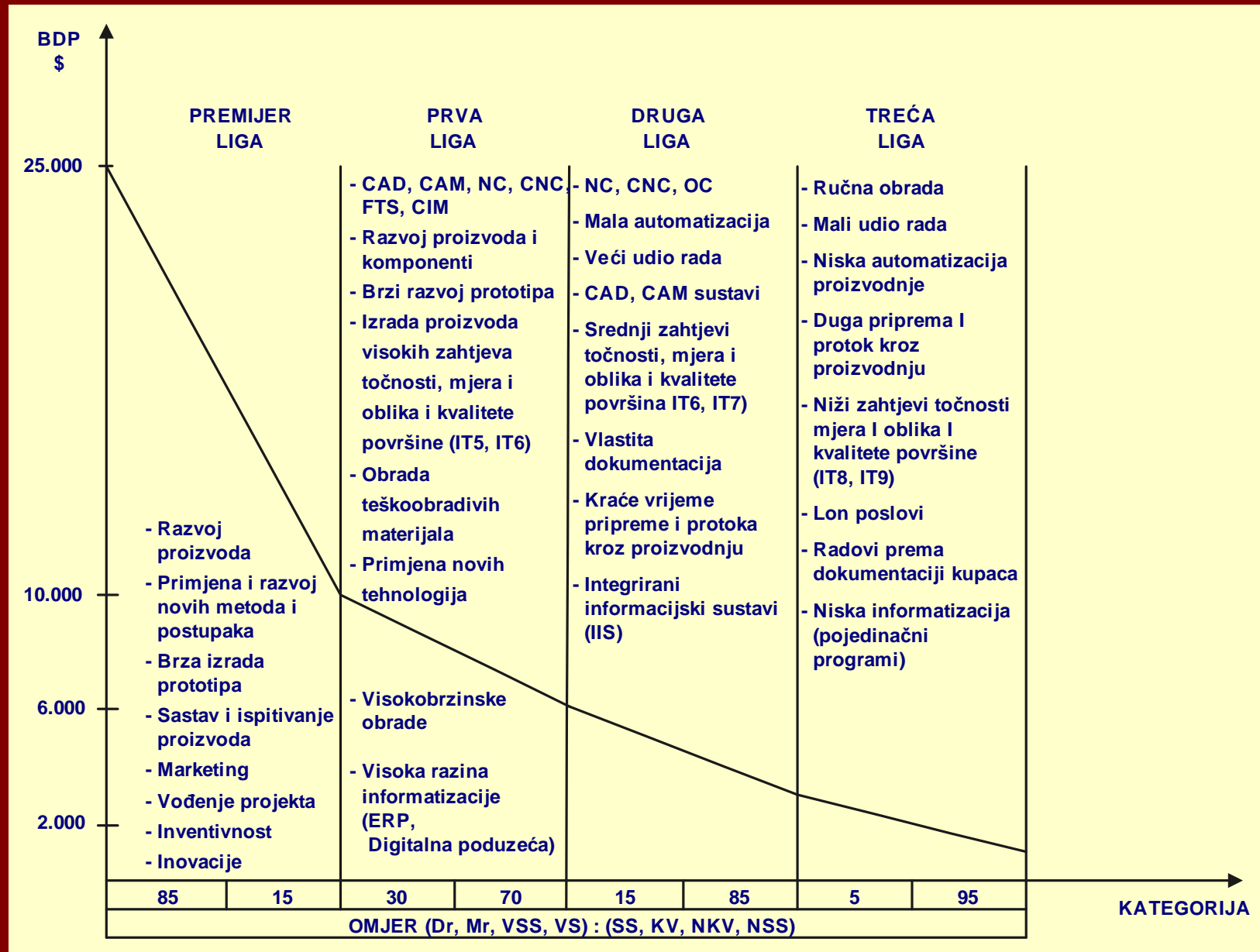
Pokazatelji za SiB i BPŽ

Strategija razvija Osječko-baranjske županije, Osijek 2005.

- § Polj.proizv. 70% niži prinosi (pšenica 6,31t/h – danas 4,43t/h)
- § Udio u BDV (4 SiB županije < Zagr.žup. 4 puta < od Zagreba)
- § Poduzetnička aktivnost =1(Hrvatska 3,1; Zagreb 4,3; Istra 3,1)
- § Efikasnost intelektualnog kapitala IC=1,85 Hrvatska 2,27; Zagreb 2,57 ; Istra 2,82)
- § Nezaposlenost BPŽ 30,4%, Baranja 50% BDP i plaće: najniže u Hrvatskoj

*** NEMA NOSITELJA TEHNOLOŠKOG RAZVOJA***

Na slici 1 dan je prikaz (po autorovoj procjeni) utjecaja razine tehnološkog razvoja na BDP županije, regije i države.



Slika 1 Ovisnost BDP o tehnološkom razvoju

MOGUĆNOSTI

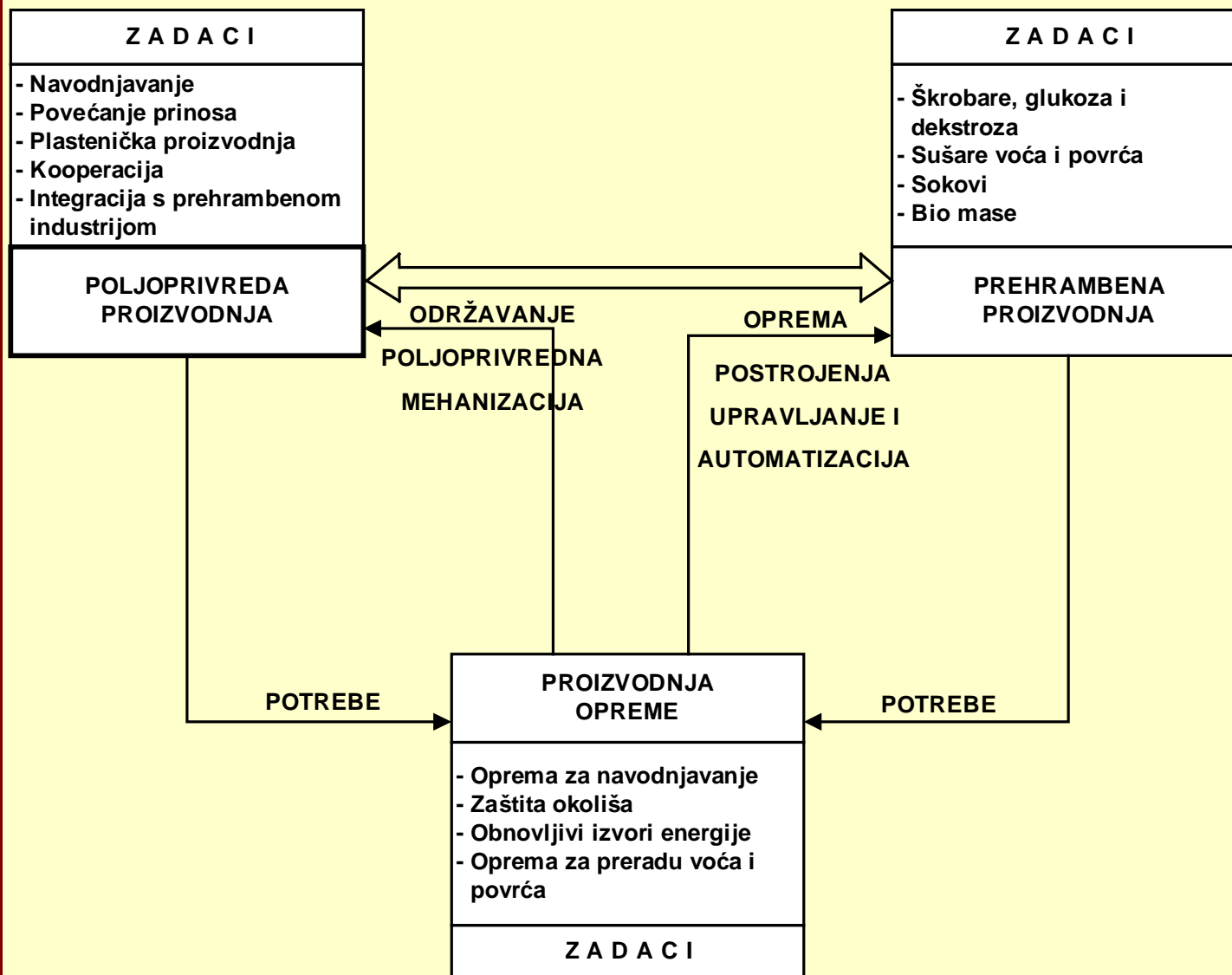
- **PODIZANJE TEHNOLOŠKE RAZINE I KONKURENTNOSTI POSTOJEĆIH PODUZEĆA**
- **NOVA STRANA ULAGANJA U TEHNOLOŠKI ZAHTJEVNIJE PROIZVODE**
- **POKRETANJE MALIH I SREDNJIH PODUZEĆA S VIŠOM TEHNOLOŠKOM RAZINOM OBRADE**

Današnja struktura

- ĐĐ Holding
 - ĐĐ Montaža
 - ĐĐ Elektromont
 - ĐĐ Inženjering
 - ĐĐ Proizvodnja opreme
 - ĐĐ Specijalna vozila
 - ĐĐ Strojna obrada
 - ĐĐ Slobodna zona (36 ,263000 m²,1228)
 - ĐĐ Energetika i infrastruktura
(2200 zaposlenih)

Privatizirane tvrtke sa znakom ĐĐ

- ĐĐ Aparati d.d. (Plinsko infracrveno grijanje)
- ĐĐ Tvornica enegetske opreme d.d.
(najsloženije i najveće cijevne stijene, oprema za spalionice, 75% izvoz)
- ĐĐ Alatnica d.d. (60% izvoz, alati, visokozahjevni dijelovi i sklopovi)
- ĐĐ Kompenzatori (90% izvoz , 37 Zem. 11% inž.)
- ĐĐ Zavarene posude
- ĐĐ Centar za istraživanje i razvoj d.o.o.



Shematski prikaz SiB Klastera

REMONTNO INŽENJERSTVO

inženjering + proizvodnja + znanost

- Inženjering (rekonstrukcije, modernizacije, proračuni)
- Proizvodnja dijelova i sklopova, popravci
- Tehnologija spajanja, zavarivanja, navarivanja, inženjerstvo materijala, tribologija, informacijski sustav održavanja i remonta, NN prognoziranje kvara, CBM – održavanje po stanju
- Rastavljanje, sastavljanje, ispitivanje, kontrolni pregledi, “outsourcing“.

PROIZVODNJA KOMPONENTI POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE

- **Proizvodnja kombajna (Županja)**
 - **Projektiranje (modeliranje, proračuni)**
 - **Hidrauličke komponente (motori, pumpe, razvodnici, cilindri, upravljački sustav)**
 - **Mehatroničke komponente**
 - **Održavanje (rezervni dijelovi, praćenje, rekonstrukcije)**

Navodnjavanje-nacionalni program

	VISOKA	UMJERENA	NISKA
• BPŽ	43.815 ha	67.123 ha	7.216 ha
• OBŽ	81.837 ha	59.699 ha	138.023 ha

* procjena \$ 1.480.000.000 šteta od suše u 2003. g. u Hrvatskoj kao i enormnog uvoza hrane (procjena \$ 1.350.000.000 u 2003. g.).

ZNAČAJ NAVODNJAVANJA

- potrebe tržišta za određenim proizvodima (povrće, voće, industrijski proizvodi-šećerna repa, suncokret, uljana repica...) – zamjena za uvoz
- raspoloživi prirodni potencijali resursa tla i vode i raspoloživa radna snaga - povećanje zapošljavanja
- primjena visoke tehnologije proizvodnje i dosadašnji rezultati - tradicija u proizvodnji hrane (biljne i mesne)
- velika ovisnost prinosa o prirodnim uvjetima te velike godišnje varijacije prinosa

(oprema za navodnjavanje 3000 EUR / ha)

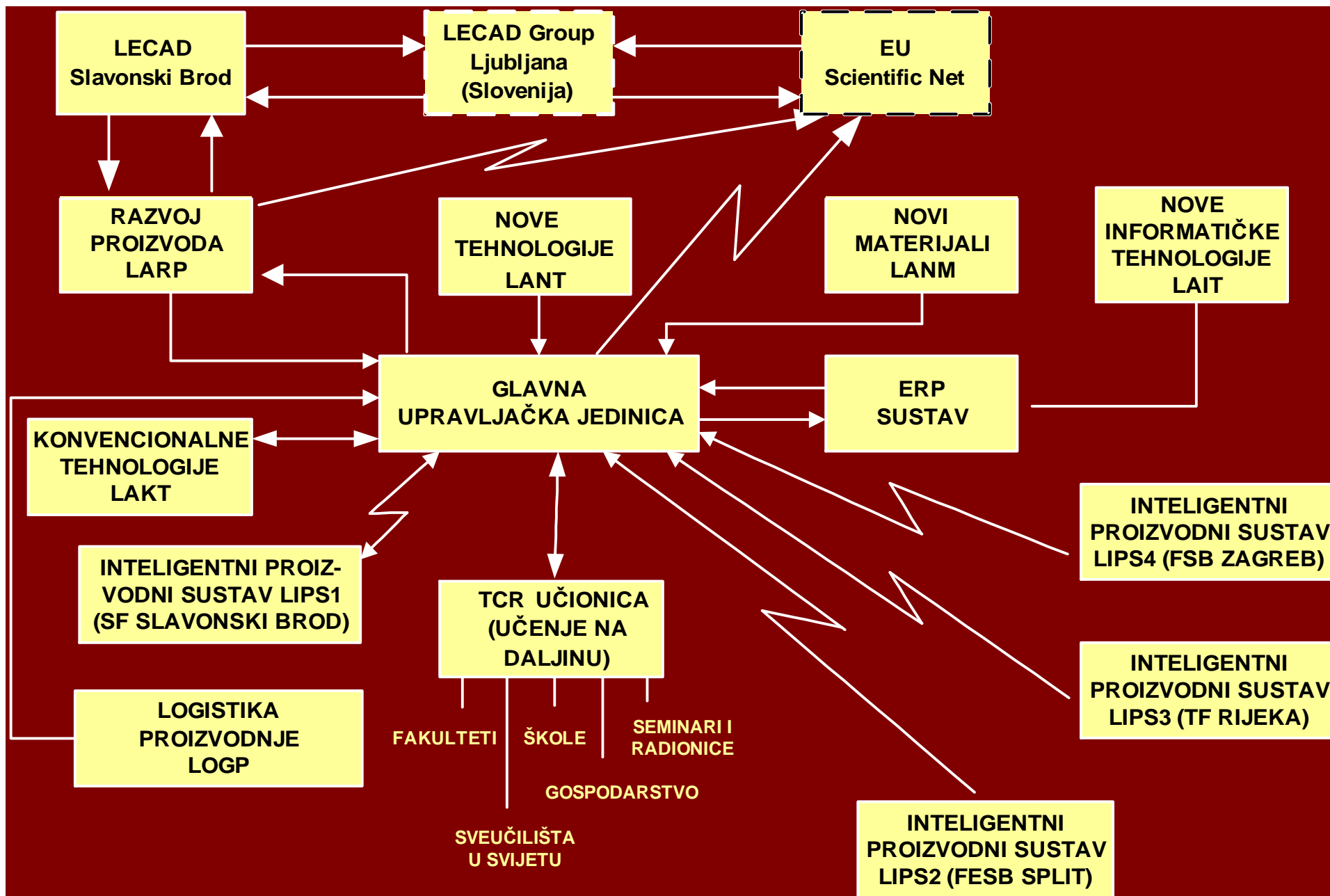
Redukcije prinosa kod prosječnih oborina

- Rajčica 30 - 60 %
- Paprika 30 - 60 %
- Kukuruz 20 - 35 %
- Šećerna repa 20 - 40 %
- Cvjetača 30 - 50 %

(Stabiliziranje prinosa osnova prehrambene proizvodnje – primjer proizvodnja škroba, šećera, sušenje povrća)

CENTAR ZA RAZVOJ PROIZVODA, TEHNOLOGIJA I LOGISTIKE

- **RAZVOJ I TRANSFER NOVIH PROIZVODNIH
TEHNOLOGIJA**
- **PRIMJENA NOVIH CA ALATA I IT**
- **RAZVOJ I MODELIRANJE PROIZVODA (RP, CAD/CAM)**
- **CJELOŽIVOTNO OBRAZOVANJE INŽENJERA**
- **OBUKA MENADŽMENTA U NOVIM METODAMA
(SWOT, BSC, 20 KLJUČEVA)**
- **NOSITELJI TEHNOLOŠKOG RAZVOJA MALIH I
SREDNJIH PODUZEĆA**



Slika 2 Laboratoriji Centra za razvoj novih proizvodnih i informatičkih tehnologija

LABORATORIJ ZA RAZVOJ PROIZVODA-LARP

Laboratorij za razvoj proizvoda ima zadatke analize postojećih proizvoda i razvoj komponenti proizvoda i novog proizvoda. Osnovni zadaci su mu:

§ razvoj posebnih programskih sustava za podršku procesu konstruiranja i upravljanju podacima u konstrukcijskim uredima

§ modeliranje ili prihvatanje modela izrađenih u nekom od vodećih svjetskih paketa programa (CATIA, Pro-Engineer, Mechanical Desktop, I-Deas)

§ izrada modela dijeljenja ili prijenosa podataka iz nekog od CAD sustava i postojećeg ERP sustava u proizvodnom poduzeću

§ analiza dozvoljenih naprezanja primjenom metode konačnih elemenata

- § brza izrada modela proizvoda i inplantata za medicinske potrebe primjenom 3D skenera i RP
- § statička i dinamička ispitivanja proizvoda
- § suradnja putem LECAD laboratorije s vodećim europskim centrima na razvoju proizvoda i novih metoda projektiranja
- § sudjelovanje u razvoju klastera
- § razvoj novih upravljačkih komponenti temeljnih na mehatronici
- § razvoj novih metoda i sustava automatizacije upravljanja proizvodnim procesima.

Laboratorij za nove tehnologije – LANT

U laboratoriju za nove tehnologije koristila bi se najnovija oprema s primjenom novih postupaka i proizvodnih tehnologija. Obnavljanje opreme obavljalo bi se svakih pet godina. Oprema bi se sastojala od edukacijske do realne proizvodne opreme u slijedećim proizvodnim tehnologijama:

- § obrada odvajanjem čestica (viskobrzijske obrade), edukacijska CIM oprema u LIPS
- § nove tehnologije obrade odvajanjem čestica Electro Chemical Machining-ECM, Ultrasonic Machining-USM i Abrasiv Jet Machining- AJM
- § primjena alata s oplemenjenim oštricama
- § Obrada deformiranjem (visokobrzijska obrada), primjena novih alatnih materijala

§ tehnologije lijevanja na točan oblik i mjere

§ tehnologije obrade polimera .

Zadatak laboratorije sastoji se u ovladavanju ovim novim postupcima i proizvodnim tehnologijama te analizom njihove primjenjivosti u proizvodnim uvjetima naših poduzeća, poduzetnika i obrtnika.

Posebne zadatke predstavljaju istraživanja utjecaja proizvodnih tehnologija na okoliš.

LABORATORIJ ZA NOVE MATERIJALE

Laboratorij za nove materijale ima zadatke pratiti razvoj novih materijala i analizirati mogućnost njihove primjene u razvoju novih proizvoda, boljoj eksploataciji i duljem vijeku trajanja postojećih proizvoda i komponenti te razvoju novih postupaka oplemenjivanja oštrica alata.

Glavni zadaci u tome su:

- § ispitivanja materijala (s razaranjem i bez razaranja)
- § istraživati svojstva novih materijala (kompoziti), njihove primjenjivosti u novim proizvodima te sudjelovati u određivanju parametara i postupaka obradivosti novih materijala

- § istraživati obradivost teškoobradivih materijala (legura s visokim sadržajem Cr, Mn ..) u cilju usvajanja komponenti automobilske industrije
- § usvajanje novih tehnologija i postupaka inženjerstva materijala (Chemical Vapour Depositon-CVD i Physical Vapour Deposition- PVD)
- § ispitivanja materijala.

Laboratorij za nove informatičke tehnologije-LAIT

Osnovni zadaci ovog laboratorija su:

- § primjena RF terminala i bežičnih veza u tehničkom i poslovnom komuniciranju
- § primjena ručnih terminala i laserskih čitača u praćenju proizvodnje, rada na gradilištima te automatizacije prijema materijala i otpreme proizvoda kupcima
- § primjena novih sustava organiziranja podataka (skladišta podataka)
- § primjena umjetne inteligencije u racionalizaciji proizvodnih procesa (genetičkih algoritama u terminiranju proizvodnje, neuronskih mreža u prognoziranju kvara komponenti, ekspertnih sustava u projektiranju tehnologije itd.)
- § razvoj i primjena modela kontrole procesa (Scada) i razmjena podatka s ERP sustavima.

Laboratorij za konvencionalne tehnologije-LAKT

Laboratorij za konvencionalne tehnologije sadrži postojeću opremu za obradu odvajanjem čestica (tokarilice, glodalice, bušilice, brusilice) za obradu deformiranjem (preše) i aparate za zavarivanje.

Osnovni zadaci ovog laboratorija su:

- § uvođenje sustava male automatizacije na ovim strojevima**
- § ispitivanje obradivosti teško-obradivih i novih materijala**
- § istraživanje i razvoj geometrije alata za obradu teško-obradivih i novih materijala**
- § istraživanje optimalnih parametara zavarivanja i izbora dodatnih materijala za zavarivanje.**

Laboratorij za inteligentne proizvodne sustave-LIPS

Laboratorij za inteligentne proizvodne sustave ima zadatak edukacije i razvoja CIM koncepta kao visoke integracije softvera i hardvera u proizvodnim poduzećima i uvođenja koncepta ili pojedinih sustava .

Osnovni zadaci ovog laboratorija su:

§ analiza mogućnosti i opravdanosti uvođenja CIM koncepta na određenom proizvodnom programu

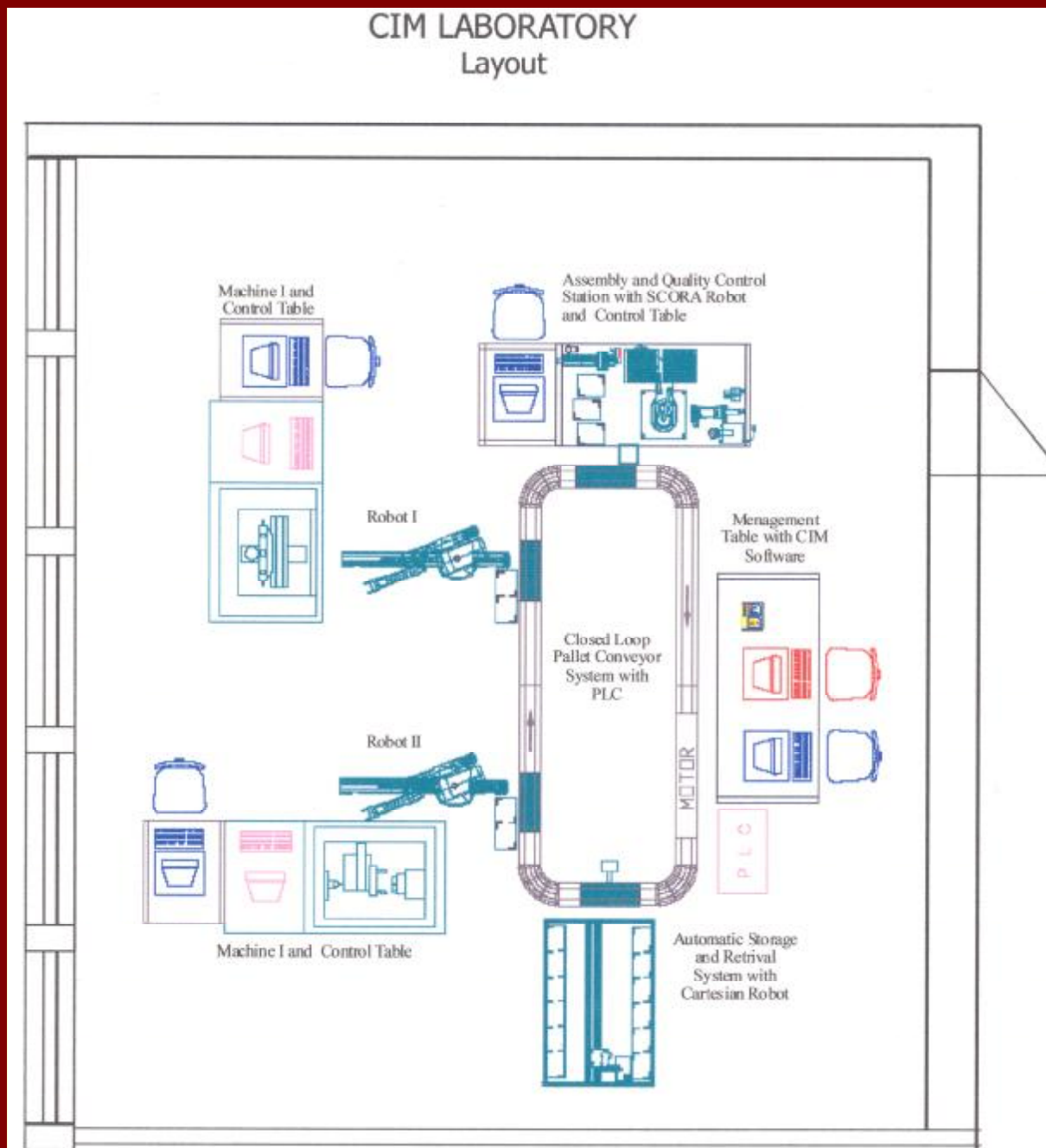
§ razvoj sustava rada s visokoregalnim skladištem odnosno automatiziranim skladištem

§ razvoj sustava automatske robotizirane zamjene paleta na proizvodnoj liniji

§ razvoj i uvođenje koncepta CAD/CAM te njegovoj integraciji u CIM sustav

§ istraživanje i razvoj sustava za integraciju CIM i ERP sustava u edukativnom digitalnom poduzeću.

HARDVERSKE OSNOVE DIGITALNOG PODUZEĆA



Laboratorij za logistiku proizvodnje - LOGP

Laboratorij za logistiku proizvodnji prati razvoj metoda i filozofija za upravljanje proizvodnjom i poslovanjem kao i metode analize sustava i podrške radu kontrolinga i menadžmenta (obuka i potpora primjeni novih metoda kontrolinga i menadžmenta)

Osnovni zadaci ovog laboratorija su:

- § uvođenje metoda upravljanja proizvodnjom (MRP, MRPII, JIT) te njihovom prilagođavanju posebnim potrebama poduzeća pojedinačne i maloserijske proizvodnje i ugradnjom u ERP sustav,**
- § uvođenje metoda analize poduzeća (SIX SIGMA, SWOT, 5S, 20 ključeva) te prilagođavanje primjeni u našim poduzećima**

- § razvoj novih metoda optimalizacije pripreme i proizvodnje i njihova ugradnja u ERP sustav (rebalans plana, terminiranje proizvodnje, model prioriteta, lansiranje proizvodnje, određivanje zaliha materijala,
- § analiza opravdanosti primjene metoda Japanske proizvodne filozofije (SMED, OTED, JIT, POKA-JOKE, JIDOKE) u našim proizvodnim uvjetima.
- § projektiranje proizvodnih i tehnoloških procesa – CAPP u CIM i za konvencionalne tehnologije (LAKT),
- § primjena novih metoda označavanja i identifikacije proizvodnih elemenata i resursa (bar kod , EAN kod , kriptografija),

§ primjena sustava mjerenja i kontrole,

§ primjena sustava automatskog sastava (montaže),

§ upoznavanje procesa pripreme i proizvodnje, metoda analize procesa funkcija ERP sustava (kalkuliranje, prodaja, definiranje proizvoda, definiranje tehnologije, priprema alata, planiranje pripreme i terminiranje proizvodnje, lansiranje proizvodnje, praćenje proizvodnje, osiguranje kvalitete, održavanje opreme, komunikacijskog sustava i programskog sustava, nabave, skladištenja i pripreme materijala, kontrolinga i menadžmenta i računovodstvenih podataka).

3. ZAKLJUČAK

Na zahtjevnom međunarodnom tržištu mogu opstati samo proizvodi i usluge temeljeni na znanju, a zadovoljavajuće cijene, odgovarajuće kvalitete i prihvatljivih rokova isporuke. Kao odgovor na ove zahtjeve tržišta, potrebno je ujediniti znanost i proizvodnju u ovladavanju i primjeni novih proizvodnih tehnologija i metodologija brzog razvoja i usvajanja novih proizvoda i usluga. Jednu od mogućnosti, za metaloprerađivačku industriju Slavonije, predstavlja formiranje Centra izvrsnosti pri Strojarskom fakultetu u Slavonskom Brodu.

HVALA NA PAŽNJI !