

Ctt – Centar za transfer tehnologije d. o. o.
Ivana Lučića 5, Zagreb

**STUDIJA CLUSTERA PROMETNIH SREDSTAVA,
ALATNIH STROJEVA I ALATA**

Naručitelj: Grad Zagreb, Trg Stjepana Radića 1, Zagreb

Zagreb, rujan 2008.

SADRŽAJ:

Sudionici u izradi 0. i 1. FAZE Projekta	1
Sažetak projekta <i>„Clusterom do konkurentnog proizvoda“</i>	2
Zašto se nije ustrajalo na clusteru koji bi se fokusirao isključivo na alatne strojeve i alate	4
Prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić Studija clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata	5
Prof. dr. sc. Ivan Mahalec Postojeće stanje na području prometnih sredstava	24
Prof. dr. sc. Toma Udiljak Obradni sustavi u proizvodnji prometnih sredstava	28
Prof. dr. sc. Ivan Juraga O stanju primjene tehnologije zavarivanja i zaštite materijala u industriji na području Grada Zagreba	39
Prof. dr. sc. Mladen Šercer Polimerni materijali i kompoziti u industriji prijevoznih sredstava	48
Prof. dr. sc. Ivica Veža Razvoj gospodarstva temeljen na clusterima Osvrt na koncept brodograđevnog clustera	53
Analiza isplativosti osnivanja Clustera	63
Zaključna razmišljanja o potrebi osnivanja Clustera	104
PRILOZI	105
Stanje uvoza i izvoza industrije alatnih strojeva u periodu 2005/07 prema HGK	107
Dokumentacija sa sastanaka održanih tijekom izrade studije	112
Operativni plan formiranja „Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata“	123
Popis potencijalnih tvrtki za Cluster promet. sredstava, alatnih strojeva i alata	131

U izradi 0. i 1. FAZE Projekta sudjelovali su:

Prof. dr. sc. Izvor Grubišić

Dekan Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

Prof. dr. sc. Ivan Juraga

Direktor Ctt – Centra za transfer tehnologije

Predstojnik Zavoda za zavarene konstrukcije, FSB

Prof. dr. sc. Ivan Mahalec

Voditelj Katedre za motore i vozila, FSB

Prof. dr. sc. Mladen Šercer

Predstojnik Zavoda za tehnologiju, FSB

Prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić

Predstojnik Zavoda za industrijsko inženjerstvo, FSB

Prof. dr. sc. Toma Udiljak

Voditelj Katedre za alatne strojeve, FSB

Ines Kehler, dipl. ing.

Stručna suradnica, Ctt

Vanjski suradnici – konzultanti na projektu:

Prof. dr. sc. Ivica Veža

FESB, Sveučilišta u Splitu

Prof. dr. sc. Vatroslav Grubišić

Fraunhofer Institut, Darmstadt

Sažetak projekta

“Clusterom do konkurentnog proizvoda”

Nastavljajući izradu projekta "Clusterom do konkurentnog proizvoda" koji je u određenoj fazi izrade zapao u poteškoće, ekspertni tim s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu je zajedno s profesorom Ivicom Vežom, FESB, Sveučilišta u Splitu te s profesorom Vatroslavom Grubišićem, umirovljenim profesorom, dugogodišnjim djelatnikom Fraunhofer instituta iz Darmstadta izradio FAZE 0. i 1. navedenog projekta. Ekspertni tim predlaže da osnovni konkurentni proizvodi na kojima bi se temeljila koncepcija i razvoj clustera budu

PROMETNA SREDSTVA, ALATNI STROJEVI I ALATI

Cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata obuhvaća razvoj i proizvodnju tramvaja, autobusa, prigradskog vlaka i žičare, te potrebnih alatnih strojeva i alata. To je velika i zahtjevna obaveza i izazov za projektante najrazličitijih profila, korisnike svih proizvodnih strojarских tehnologija i to prvenstveno korisnike obradnih strojeva, proizvođače zavarenih i lijevanih konstrukcija i dijelova, proizvođače dijelova od polimernih i kompozitnih materijala te projektante i korisnike tehnologije sklapanja i montaže. Ovo je također važno područje za razvoj i primjenu novih materijala, osiguravanje kvalitete, menadžmenta i organizacije proizvodnje. Ocjena autora ove studije, koji dobro poznaju stanje u metaloprerađivačkoj industriji na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije je, da postoje potencijali, a što je još važnije izrazito veliki interes među proizvođačima i prerađivačima da se povežu, jer su nedvojbeno shvatili da im treba "umrežavanje" - što znači povezivanje od malih obrtnika i srednje velikih poduzeća do velikih tvrtki kao što su Končar, Gredelj i sl. kako bi svoj proizvod brže napravili i kako bi taj proizvod postao kvalitetniji i jeftiniji, a što je glavni uvjet opstanka na tržištu.

Prijedlog proizvoda koji bi obuhvaćao cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata temeljimo na:

- dosadašnjim istraživanjima u vezi s potencijalnim proizvodima s kojima se može realizirati povezivanje i izlazak na otvorena tržišta;
- snimanju stanja u tvrtkama koje već jesu ili su potencijalni nositelji projekata pojedinih prometnih sredstava;
- rezultatima koje je ostvario CROTRAM i potencijalima koje nudi;
- podacima Državnog zavoda za statistiku i Hrvatske gospodarske komore;
- značaju koji razvoj i izrada prometnih sredstava imaju na industrijski i opći standard u zemljama u kojima je zastupljena te
- kontaktima, konzultacijama i diskusijama s gospodarstvenicima i kolegama te na osobnim promišljanjima.

Razgovori koje smo imali kod glavnih potencijalnih sudionika clustera potvrđuju opravdanost i potrebu povezivanja, posebno ako se želi što veći domaći udio u krajnjem proizvodu. Projekt CROTRAM-a je izvrstan primjer i izvor informacija. Od faze projektiranja pa do izrade u projekt je bio uključen veći broj sudionika. Uspjeh

koji svi želimo, a to je plasman tramvaja i na inozemna tržišta, zahtijevat će brze i kvalitetne prilagodbe tramvaja specifičnim uvjetima koji vladaju u različitim gradovima. Ne ulazeći u detalje, može se zaključiti da će se ti zahtjevi moći ispuniti samo ako postoje timovi koji će pojedine faze projektiranja odraditi promptno i kvalitetno, koristeći pri tome suvremene metode i alate. Isti timovi, visoko specijalizirani, mogu takve zadatke rješavati i za druga prometna sredstva, te tako smanjiti trošak, a poboljšati kvalitetu rješenja. Slična analogija vrijedi i za fazu proizvodnje.

Osnivanjem Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata pružila bi se iznimno velika šansa gospodarstvu Zagreba i regije za revitalizaciju i daljnji razvoj metaloprerađivačke industrije, koja je strateška industrija i podloga razvoja svih razvijenih zemalja. To je prilika koja bi omogućila stvaranje proizvodnog "image-a" gradu, a metaloprerađivačku i prateću industriju bi mogla dovesti na visoku razinu. Istodobno je to i prigoda za stvaranje centara izvrsnosti za pojedine funkcije u modeliranju i izradi prometnih sredstava, veliki poticaj opremanju i razvoju odgovarajućih područja na FSB-u, FER-u i drugim fakultetima i institutima, kao i dijelu srednjih škola te sustava cjeloživotnog obrazovanja. Ovakvo razmišljanje je sinteza razgovora vođenih u tvrtkama KONČAR, GREDELJ, AUTOZUBAK, ITAS, ZET i HOK.

Iz svih razgovora proizlazi da, kao što je već navedeno, postoji velika i opravdana potreba formiranja clustera, ali istodobno postoji veliko nepovjerenje. Hrvatska do sada ima loša iskustva u tzv. "clusterizaciji".

Obzirom da se zbog nepovjerenja ne može očekivati formiranje clustera od strane glavnih potencijalnih sudionika, mišljenja smo da bi značajnu ulogu u iniciranju i motiviranju sudionika clustera trebao imati Grad Zagreb. Značaj i potencijali clustera za tehnološku i industrijsku razinu Zagreba i šire regije, kao i za istraživačke potencijale, jako je velik. Individualni sudionici, zbog rješavanja operativnih zadataka, možda ne stignu i ne moraju prepoznati i širi značaj pa je to razlog više da se naglasi značenje uloge koju ima Grad Zagreb.

"Mi smo za cluster u kojem su definirana pravila ponašanja i u kojem se uvažavaju sve članice..." - poručuju iz pogona Gredelja.

ZAŠTO SE NIJE USTRAJALO NA CLUSTERU KOJI BI SE FOKUSIRAO ISKLJUČIVO NA ALATNE STROJEVE I ALATE

Respektirajući globalizirano tržište koje postavlja jasne zahtjeve na proizvod, proizvodnju i proizvodne sustave, kao i prognoze najvećih svjetskih proizvodnih instituta (neki elementi prikazani su u nastavku ove studije), mišljenja smo da Zagreb i zagrebačka regija trenutno ne bi trebao startati s clusterom koji bi se isključivo orijentirao na alatne strojeve i alate. Obzirom na proteklo vrijeme bez razvoja novih proizvoda, s izgubljenim tržištem i u međuvremenu naraslom konkurencijom azijskih zemalja, poslovna uspješnost clustera u vremenski prihvatljivom roku (dvije godine) ne bi bila u potpunosti izvjesna. Međutim, integrirajući se s proizvodnjom prometnih sredstava koja je svugdje u svijetu pokretač i konzument novih strojeva i tehnologija, proizvodnja alatnih strojeva i alata dobiva veliku prigodu revitalizacije i uspješnog povratka na tržište. Kako je CROTRAM novi proizvod koji ima osigurano tržište u Zagrebu, a trenutno se bori za osvajanje i drugih tržišta u Europi, stvoren je okvir koji ispunjava uvjete za pokretanje **cluster za prometna sredstva, alatne strojeve i alate** i koji bi se u razumnom vremenskom roku mogao uspješno uključiti u tržišnu utakmicu.

Izvjesno je da proizvodnja „konfekcijskih“ alatnih strojeva pripada azijskim zemljama tako da je veći broj svjetskih proizvođača takvih strojeva svoju proizvodnju izmjestio u azijske zemlje. To se prvenstveno odnosi na alatne strojeve na koje se ne postavljaju posebno „oštri“ zahtjevi, a danas se i proizvodnja zahtjevnijih alatnih strojeva polako seli na „istok“. Alatni strojevi velikih gabarita i dimenzija su u svakom pogledu (tehnoškom i financijskom) značajna oprema i svi korisnici takve opreme se oslanjaju na renomirane svjetske proizvođače gdje postoje *know-how* i tehnološki kapaciteti za realizaciju takvih strojeva, te je to uglavnom privilegija industrijski najrazvijenijih zemalja kao što su Njemačka, Italija, SAD i Japan. Slična zapažanja vrijede i za visokoprecizne alatne strojeve.

Analizom tržišta, brojnim kontaktima s korisnicima i proizvođačima alatnih strojeva i modula u Hrvatskoj, kontaktima s nekim proizvođačima u Njemačkoj (Coburg, Siegen) te u razgovorima s bivšim i sadašnjim direktorom PTW Instituta iz Darmstadta (jedan od najjačih instituta za alatne strojeve i visokobrzinske obrade u Europi), H. Schulzom i E. Abeleom potvrdilo se da je konkurencija vrlo velika, nesmiljena te da ima malo „niša“ koje pružaju realnu šansu za uspjeh. To se prvenstveno odnosi na izvrsnost u realizaciji pojedinih komponenti ili modula (primjer je tvrtka HSTec iz Zadra) te specijalizirani CNC alatni strojevi i fleksibilni sustavi (primjer je tvrtka SAS strojogradnja iz Zadra, premda trenutno u poteškoćama). U oba slučaja temeljna pretpostavka je vrstan kadrovski potencijal i odgovarajući „alati“ koji omogućuju brzo i kvalitetno projektiranje i realizaciju novih proizvoda. Smatramo da Zagreb i zagrebačka regija trenutno ne raspolažu dovoljnom koncentracijom kadrova i opreme koji bi mogli uspješno predvoditi cluster čiji bi temeljni proizvodi bili suvremeni alati i alatni strojevi koji bi kvalitetom, rokovima isporuke i cijenom bili konkurentni na globalnom tržištu. Formiranjem **cluster za prometna sredstva, alatne strojeve i alate** dao bi se veliki poticaj razvoju industrije alatnih strojeva i tehnologija obrade odvajanjem koja bi u prvoj fazi zadovoljavala dio domaće potražnje za alatima i alatnim strojevima i postepeno se vraćala na tržišta na kojima je već bila prisutna, kao i na nova tržišta. Projektnim povezivanjem s tvrtkama proizvođačima alata, alatnih strojeva i modula izvan zagrebačke regije stvorio bi respektabilan potencijal za razvoj i primjenu proizvodnih sustava i tehnologija.

**Prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić,
predstojnik Zavoda za industrijsko inženjerstvo,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu**

**STUDIJA
CLUSTERA PROMETNIH SREDSTAVA, ALATNIH STROJEVA I
ALATA**

Prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić,
predstojnik Zavoda za industrijsko inženjerstvo,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

POSLOVNI SUSTAVI I GLOBALIZACIJA

Značajka je poslovnih i proizvodnih sustava, u ovom trenutku, težnja k različitim oblicima udruživanja radi postizanja što bolje pozicije na globalnom tržištu. Danas se najveća poduzeća i korporacije udružuju sa svojim konkurentima kako bi postigli veće tržišne udjele. Ciljevi udruživanja su postići veće budžete za istraživanje i razvoj te razvitak novih tehnologija i inovativnih proizvoda, kako bi se postao jači od konkurencije. Na tržištu se trenutačno pojavljuju različiti oblici udruživanja:

- strateški savezi
- virtualna poduzeća
- clusteri

Dok su prva dva oblika udruživanja pogodna za velika i snažna poduzeća koja prevladavaju na svjetskom tržištu, dotle se clusteri koriste kao oblici udruživanja malih i srednjih gospodarskih subjekata u pojedinoj zemlji.

Clusteri predstavljaju suvremene organizacijske oblike udruživanja zemljopisno koncentriranih i međusobno povezanih gospodarskih subjekata, specijaliziranih dobavljača, davatelja usluga te različitih institucija radi gospodarskog predstavljanja jedne države ili regije.

Iskustva susjednih zemalja, poput Slovenije, Italije, Mađarske i Austrije, pokazala su da ovakav oblik udruživanja pridonosi snažnom razvoju gospodarskih subjekata tih država kao i cijeloga njihovoga gospodarstva. Clusteri u njima imaju tradiciju nekoliko desetljeća (Austrija i Italija) i pokazalo se da predstavljaju snažan odgovor na globalizaciju svjetskog tržišta. Slovenija i Mađarska su u posljednjih deset godina razvile nekoliko clustera na području automobilske industrije, pri čemu su znatno povećale prihode i broj zaposlenih te postale vrlo konkurentne na ovom zahtjevnom tržištu.

Neke od prednosti koje se mogu postići formiranjem clustera su:

- vrlo brz razvoj malih i srednjih poduzeća, a time i cijeloga gospodarstva
- u suradnji s drugim gospodarskim subjektima osigurava se brži izlazak na globalno tržište
- smanjivanje troškova poduzeća za istraživanje i razvoj
- brže usvajanje novih znanja i iskustava na turbulentnom i vrlo neizvjesnom globalnom tržištu
- povećava se sposobnost inovativnosti
- povećanje broja zaposlenih

Značaj clustera

Svakodnevno se uočava da se domaća poduzeća sve teže nose s konkurencijom koja je marketinški i proizvodno neusporedivo snažnija. Za opstanak, ali i razvoj srednjih i manjih tvrtki u većini gospodarskih grana postoje različita rješenja, a jedno od boljih je udruživanje.

Cluster u prijevodu s engleskog jezika znači grozd, hrpa ili skupina istovrsnih stvari. Predstavlja zemljopisno blisko povezana poduzeća i pridružene institucije na posebnom području, povezane zajedničkim interesima, uz međusobno nadopunjavanje i suradnju. Cluster se sastoji od pripadajućega industrijskoga, znanstvenoga, financijskoga i državno-upravnog središta. Zbroj svih elemenata clustera predstavlja zajedno veću vrijednost, negoli pojedino poduzeće ili institucija, te na taj način cluster tvori sinergiju više istovrsnih elemenata. [1]

Cluster se ističe svojim prednostima jer potiče konkurentnost na tri načina: [1]

1. Povećanje produktivnost poboljšanim pristupom dobavljačima, vještinama, znanjima i informacijama.
2. Inovacijama se pridaje sve veća važnost. Poduzeća koja se udružuju u cluster zadovoljavaju potrebu za inovacijama i novim idejama.
3. Jednom osnovan, cluster se širi kao rezultat dodavanja novih poduzeća i novih dobavljača.

Sam pojam clustera, kao oblika organizacije ne razlikuje se značajno od već postojećih, starijih oblika organizacija (zadruga, udruženja obrtnika), ali za razliku od njih, moderni clusteri tehnološki se razvijaju, a velika se važnost pridaje inovacijama. Takvi clusteri se nazivaju dinamički clusteri. [1]

Kada se danas govori o clusteru, tada se podrazumijeva da se govori o suvremenom dinamičkom clusteru. Dinamički clusteri su kritični za uspjeh mikroekonomskoga poslovnog okružja.

Okružje dinamičkih clustera ima sljedeće značajke: [1]

- Intenzivan lokalni/regionalni rivalitet za prestiž na tržištu, uza stimuliranje stalne nadogradnje, promjene te stvaranje temelja za još napredniju strukturu.
- Dinamičko natjecanje proizlazi iz ulaska novih tvrtki.
- Intenzivna suradnja među poduzećima, putem različitih institucija za suradnju, kao što su profesionalne organizacije, trgovinske komore, organizacije clustera itd. Takve clusterse također karakterizira i intenzivna informacijsko-komunikacijska povezanost koja se temelji na međusobnoj umreženosti.
- Pristup specijaliziranim i naprednim čimbenicima proizvodnje (ljudski i financijski kapital, infrastruktura), a za pojedine clusterse, povezanost sa znanstvenim ustanovama (fakultetima) te privatnim/javnim istraživačkim ustanovama.
- Povezanost sa sličnim industrijama, uz razmjenu stručnjaka i tehnologije.
- Blizina sofisticiranih i zahtjevnih kupaca.

Industrija u Hrvatskoj

Zbog značajnog utjecaja na ukupni razvoj društva, te posebno zaposlenost, vanjskotrgovinsku bilancu i nacionalni BDP, industrija predstavlja jedan od najvažnijih gospodarskih prioriteta. Strategijom industrijskog razvoja i razvojnim programima

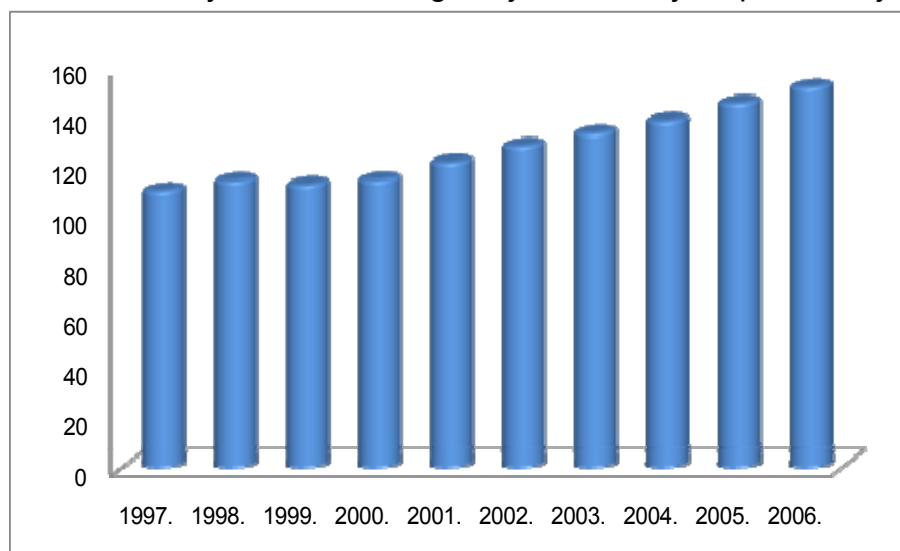
pojedinih industrijskih sektora potrebno je povećati konkurentnost domaće industrije putem njezina razvoja utemeljena na znanju i dugoročnoj održivosti.

Analitičari predviđaju da bi se razvoj hrvatske industrije i njezina tehnološka obnova i revitalizacija u budućem razdoblju trebala odvijati u dva usporedna smjera. Prvi se odnosi na unaprjeđivanje i tehnološku modernizaciju tradicionalnih hrvatskih proizvodnih sektora koji zapošljavaju većinu radne snage i stvaraju najveći udio u bruto nacionalnom proizvodu. To su uglavnom radno intenzivne industrije niske kapitalizacije kao što su drvena, tekstilna, kožna i metalna industrija. Međutim, u ovu skupinu pripadaju i industrije više tehnološke razine na temelju kojih Hrvatska ostvaruje značajan udio izvoza roba visoke tehnološke razine, kao što su brodogradnja, industrija strojeva i uređaja te prehrambena industrija. U ovim su industrijama sadržani hrvatski potencijali za daljnji razvoj i rast izvoza te povećanje njezine međunarodne konkurentnosti. Tehnološka poboljšanja u ovim industrijama, stvaranje specijaliziranih proizvoda s višom dodatnom vrijednošću i popunjavanje "niša" na međunarodnim tržištima, čine prioritete razvoja u ovim industrijama i mogu značajno pridonijeti hrvatskome gospodarskom rastu. Drugi smjer industrijskog razvoja činit će restrukturiranje gospodarstva uvođenjem novih industrija, tzv. industrija temeljenih na znanju i generičkim tehnologijama, među kojima su najvažnije informacijsko-komunikacijska tehnologija i biotehnologija. Uspjeh u njihovoj primjeni u već spomenutim tzv. tradicionalnim industrijama u velikoj će mjeri odrediti i ukupan stupanj uspješnosti razvoja industrije u cjelini.

Pojam "industrija" upotrebljava se kao sinonim za industrijski sektor gospodarstva, a definiran je djelatnostima područja C, D i E prema NKD-u iz 2002. Ta definicija sektora industrije uglavnom je usklađena s definicijom industrije EU-a za poslovne statistike. Glavna djelatnost područja C je *rudarstvo i vađenje*, područja D *prerađivačka industrija*, a područja E *opskrba električnom energijom, plinom i vodom*.

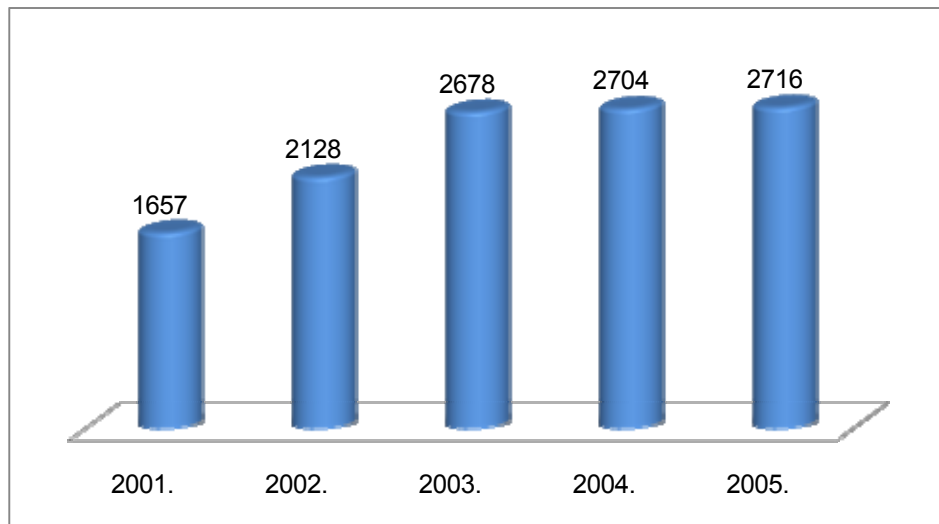
Prema godišnjim indeksima fizičkog obujma industrijske proizvodnje ukupno i po područjima, potpodručjima i odjeljcima NKD-a 2002, može se zaključiti da hrvatska industrija u posljednjih 10 godina bilježi konstantan rast, što je i grafički predočeno. (graf 1)

Graf 1. Godišnji indeksi fizičkog obujma industrijske proizvodnje

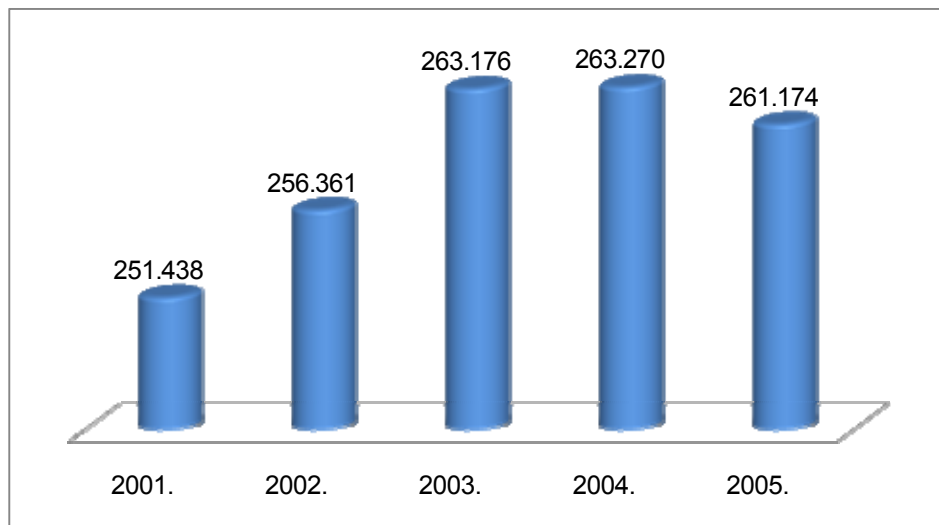


Iz podataka Državnog zavoda za statistiku broj industrijskih poduzeća, kao i broj zaposlenih u njima rastao je u razdoblju 2001 - 2005. Porast broja industrijskih poduzeća je posebno bio izražen između 2001. i 2002, dok je značajniji porast zaposlenika zabilježen između 2002. i 2003. [2]

Graf 2. Broj industrijskih poduzeća u Hrvatskoj



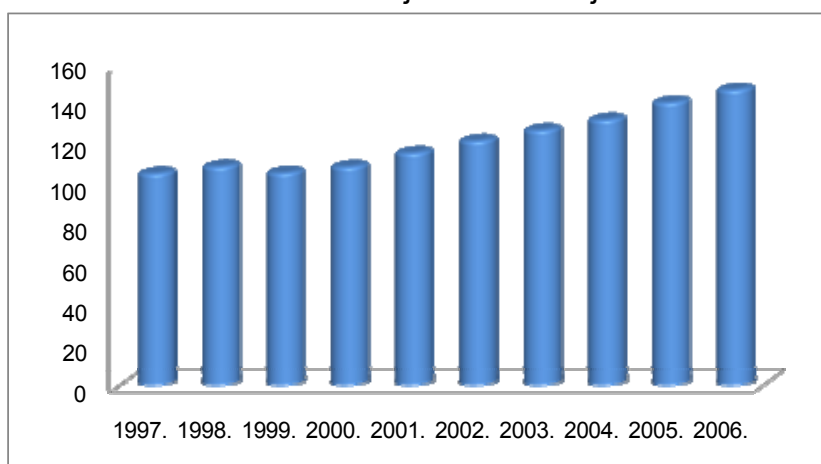
Graf 3. Broj zaposlenih osoba u industrijskim poduzećima u Hrvatskoj



Prerađivačka industrija u Hrvatskoj

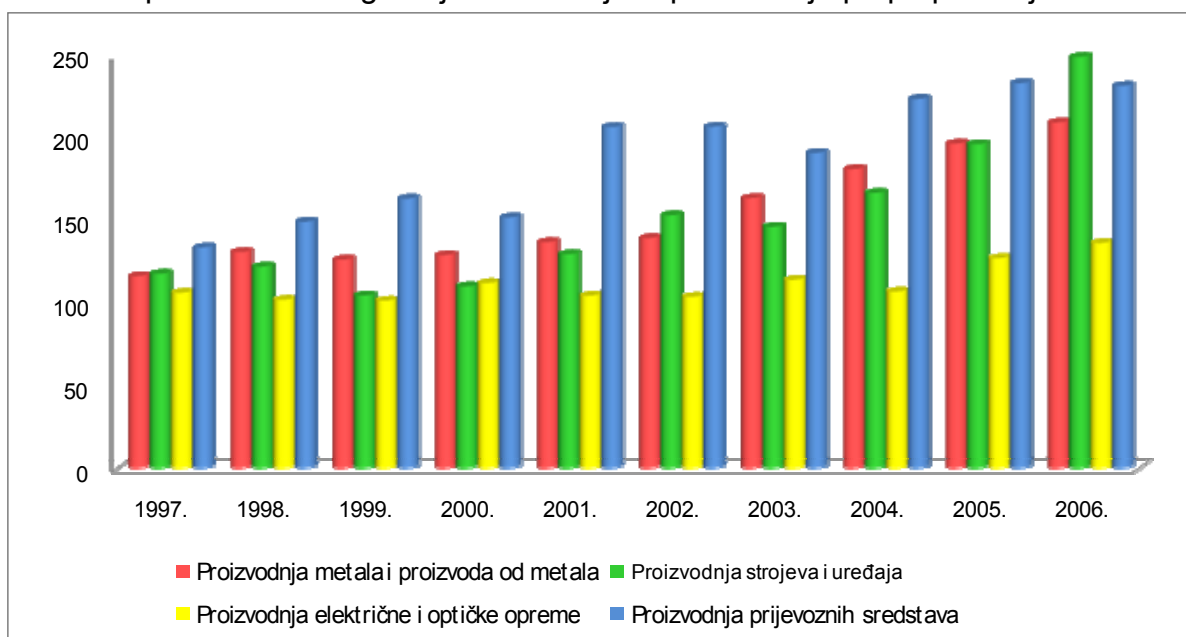
Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u Hrvatskoj je 2005. godine bilo registrirano 2716 industrijskih poduzeća od kojih čak 878 u Gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Područje prerađivačke industrije se prema NKD-u iz 2002. sastoji od 14 potpodručja, među kojima potpodručja metalne industrije bilježe značajniji rast u odnosu na druga potpodručja.

Graf 4. Prerađivačka industrija u Hrvatskoj



Uspoređujući proizvodnju metala, strojeva i uređaja, električne i optičke opreme te proizvodnju prijevoznih sredstava, može se zaključiti da je najveći porast u posljednjih deset godina zabilježila proizvodnja strojeva i uređaja, a odmah uz nju po porastu fizičkog obujma industrijske proizvodnje se može svrstati i proizvodnja prijevoznih sredstava. [2]

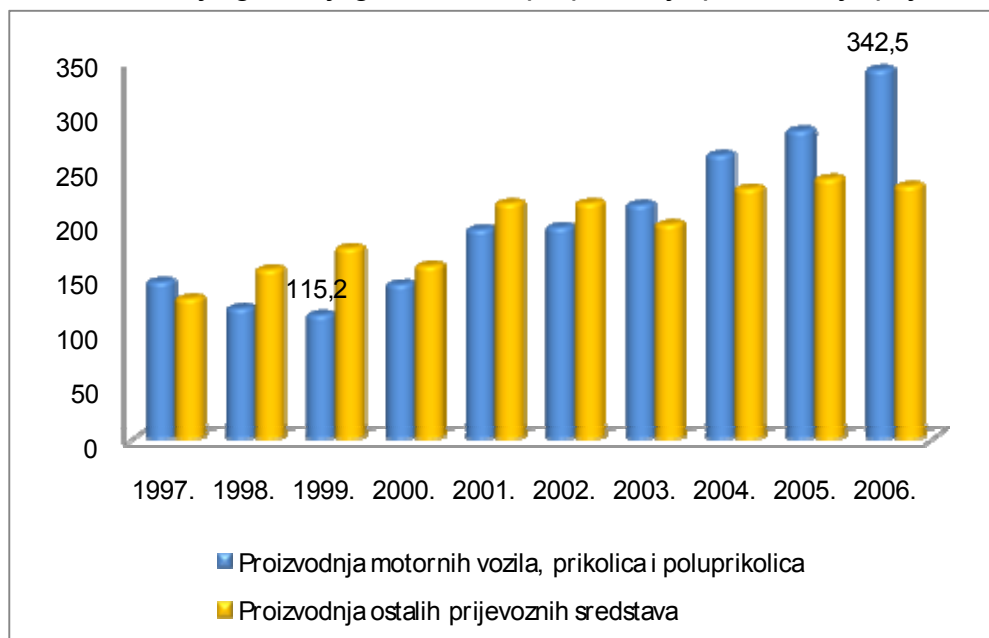
Graf 5. Usporedba fizičkog obujma industrijske proizvodnje po potpodručjima



Potpodručje proizvodnje prijevoznih sredstava sastoji se od odjeljka proizvodnje motornih vozila, prikolica i poluprikolica, te odjeljka proizvodnje ostalih prijevoznih

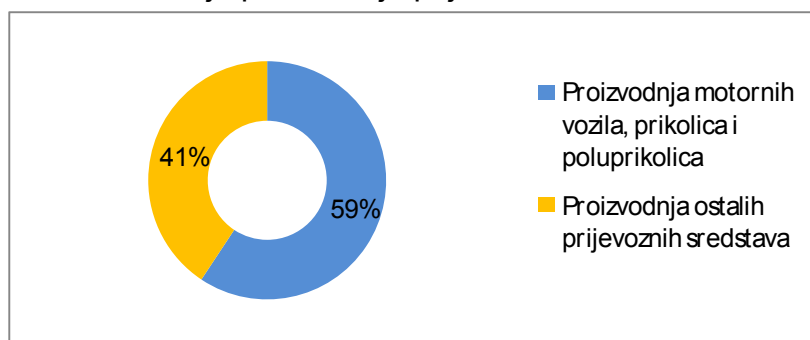
sredstava. Razmatranjem fizičkog obujma industrijske proizvodnje unutar odjeljka proizvodnje motornih vozila, prikolica i poluprikolica vidi se da je indeks fizičkog obujma industrijske proizvodnje imao čak i silaznu putanju, no posljednjih pet godina nezaustavljivo raste i u odnosu na 1999. godinu kada je bio najniži (115,2) se do 2006. godine čak utrostručio (342,5).

Graf 6. Kretanje godišnjeg indeksa u potpodručju proizvodnje prijevoznih sredstava



Područja proizvodnje prijevoznih sredstava se odnose kao na priloženom grafu 7, u korist proizvodnje motornih vozila, prikolica i poluprikolica prema podacima za 2006. godinu.

Graf 7. Područja proizvodnje prijevoznih sredstava



Prema kretanju godišnjeg indeksa u različitim potpodručjima (graf 5) i potpodručju proizvodnje prijevoznih sredstava (graf 6) može se zaključiti da su ulaganja u proizvodnju prijevoznih sredstava isplativa.

Potencijali prerađivačke industrije Grada Zagreba i Zagrebačke županije

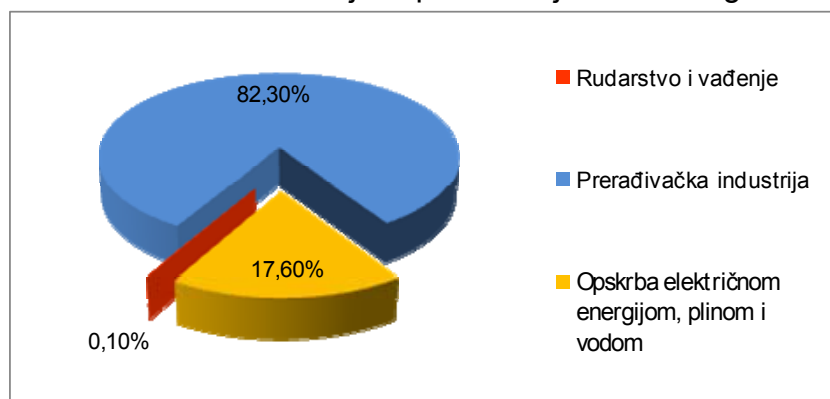
Prerađivačka industrija, s više od 1/3 udjela u ukupnoj zaposlenosti i s više od 1/5 u ukupnim prihodima najvažniji je sektor gospodarstva Zagrebačke županije. Najvažnije djelatnosti u prerađivačkoj industriji Zagrebačke županije su: proizvodnja hrane i pića – prehrambena industrija, proizvodnja nemetalnih mineralnih proizvoda,

prerada drva i proizvodnja namještaja, proizvodnja proizvoda od metala - metaloprerađivačka industrija te proizvodnja kemijskih proizvoda.

Prerađivačka industrija predvodi u Zagrebačkoj županiji i u pogledu upravljanja kvalitetom i okolišem, s najvećim brojem poduzeća s certificiranim sustavima ISO 9001 i ISO 14001. [3]

Na grafu 8. prikazana je struktura industrijske proizvodnje prema područjima NKD-a za 2006. godinu. Uočava se da je prerađivačka industrija na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije najzastupljenija.

Graf 8. Struktura industrijske proizvodnje Grada Zagreba i Zagrebačke županije



Na daljnji razvoj prerađivačke industrije u Zagrebačkoj županiji će u prvom redu utjecati nastavak procesa preseljenja industrijskih pogona iz Zagreba u njegovu okolicu, odnosno u Zagrebačku županiju, kao i sama blizina razvojnih i tehnoloških potencijala Zagreba.

Zagrebačka županija također priprema i program razvoja clustera koji predviđa cluster metaloprerađivačke industrije, cluster drvne industrije i turistički cluster. Izrađene su i studije za osnivanje i razvoj pojedinih clustera. [3]

Za pokretanje i razvoj clustera u Zagrebačkoj županiji osobito je važna suradnja s Gradom Zagrebom kako zbog njegova velikoga inovacijskoga, tehnološkoga, poslovnog potencijala i tržišta, tako i zbog velikih gradskih razvojnih projekata. (npr., CROTRAM, koji s ciljem proizvodnje nove generacije tramvaja za gradski javni prijevoz već okuplja i povezuje vodeća poduzeća elektro, metalne i drugih industrija, informatike te istraživačke i znanstvene organizacije).

Formiranje Clustera prometnih sredstva, alatnih strojeva i alata

Na inicijativu Grada Zagreba, a uz potporu Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije, Hrvatske gospodarske komore te Zagorske razvojne agencije, pokrenute su aktivnosti na formiranju clustera za proizvodnju *prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata* namijenjenih javnom gradskom i prigradskom prijevozu. Cilj clustera je i povezivanje obrtnika i poduzetnika kako bi povećali konkurentnosti zajedničkim nastupom na domaćem i stranom tržištu. Također, potencijal Hrvatske obrtničke komore i Obrtničke komore Zagreba moći će se značajno koristiti u novoosnovanom clusteru.

Iz iznesenih statističkih pokazatelja te budućih potreba grada i županije kao i mogućnosti nastupa na međunarodnom tržištu, predlaže se formiranje clustera prometnih sredstva, alatnih strojeva i alata. Kao podloga za formiranje tog clustera poslužit će projekti Crotrama, Crotraina i AZ Crobusa.

Projekt Crotram

Crotram je ime konzorcija hrvatskih tvrtki koji je proizveo prvi hrvatski niskopodni tramvaj - TMK 2200 i jedan je od svega pet proizvođača niskopodnih tramvaja u Europi. Konzorcij se sastoji od tvrtki: Končar Elektroindustrija i TŽV Gredelj. Na međunarodnom natječaju između ponuda Končar elektroindustrije kao voditelja konzorcija Crotram, austrijskog Siemens i talijanskog Ansaldo-Breda, kao najpovoljnija je ocijenjena ponuda konzorcija vrijedna 111.930.000 eura. Tramvaj TMK 2200 je vlastito novorazvijeno hrvatsko rješenje [4].

Prema ugovoru sklopljenom s Gradom Zagrebom, konzorcij je do svibnja 2007. godine Zagrebačkom električnom tramvaju (ZET), gradskoj prijevozničkoj tvrtki, isporučio 70 niskopodnih tramvaja, a potpisan je ugovor za još 70 tramvaja koji će imati nekoliko modifikacija u odnosu na postojeće.



Slika 1. Crotram

Prema dostupnim podacima u realizaciji niskopodnog tramvaja sudjelovalo je 50 hrvatskih tvrtki s konzorcijem Crotram na čelu [4] i smatra se da je udio domaćih tvrtki u tramvaju 50 - 70%, s naglaskom na još veće povećanje domaćeg udjela. Težnja za većim udjelom hrvatskih tvrtki u ovom proizvodu predstavlja osnovu za pokretanje novog clustera.



Osnovna značajka tramvaja je niskopodnost (bez stepenica), čime je on u cijelosti prilagođen osobama s poteškoćama u kretanju, a omogućuje i bržu izmjenu putnika. Tramvaj je petodijelni s dva viseća dijela i tri dijela s pogonskim postoljima. Dugačak je 32 metra. Ima potpuno klimatiziran putnički i vozački prostor. Najveća brzina tramvaja je 70 km/h. U tramvaju ima mjesta za 202 putnika, od čega je 46 sjedećih mjesta. Upravljanje funkcijama tramvaja je

izvedeno umreženim sustavom od 43 računala od čega ih je većina, zajedno s programskom podrškom, rezultat vlastitog razvoja u Končaru, gdje se i proizvode. Moderna vozna postolja s asinkronim pogonskim motorima izvedena su bez klasične osovine između kotača, čime je ostvarena stopostotna niskopodnost. Primijenjen je i čitav niz drugih suvremenih tehničko-tehnoloških rješenja, uključujući i svjetlovođe za prijenos signala. U tramvaj je ugrađen video nadzor putničkoga i vozačkog



prostora, a ugrađene su i vanjske kamere umjesto retrovizora [4].

Potrebu za većim udjelom domaćih tvrtki je naglasio i direktor TŽV Gredelja, koji je potvrdio da je zastupljenost domaćih tvrtki znatno niža od 70%.

„Naš udio u konzorciju od 15 posto je premali i želimo ga povećati na 25 - 30%, i to putem dobavljača iz Hrvatske. Nije točan podatak da u tramvaju sudjeluju domaće tvrtke sa 70% jer je uglavnom riječ o uvoznoj robi koju domaće tvrtke prodaju. Udjel domaćih tvrtki je između 40 i 50% i mi to želimo promijeniti”, kaže Antun Fabek. [5]

Pri osnivanju clustera za proizvodnju prometalu, alatnih strojeva i alata potrebno je voditi i računa o samim obrtnicima. Svega 15% zainteresiranih obrtnika i poduzetnika posjeduje potrebne certifikate, te je potrebno utvrditi mogućnost uvođenja certifikata kod ostalih zainteresiranih poslovnih subjekata, čime bi se omogućila zamjena uvoznih komponenti u proizvodnji Crotrama s domaćima. Tako se stolci za tramvaj nabavljaju iz Španjolske, interijer iz Slovenije, stakla iz Mađarske, vrata iz Kine, klima iz Austrije, postolja iz Njemačke, dok bi većinu tih stvari mogle proizvoditi hrvatske tvrtke.

Projekt Crotrain

Končar i Gredelj završavaju projekte izrade novoga hrvatskog vlaka Crotraina, a izrada prototipa je bila planirana za kraj svibnja 2007. Osim po imenu, novi vlak koji bi imao svoju prigradsku i regionalnu inačicu, trebao bi sličiti novim tramvajima koje je napravio isti konzorcij, ali će mu zbog zahtjevnijih tehničkih specifikacija cijena biti dvostruko veća - između 3,5 i 4 milijuna eura po garnituri. Za prigradske potrebe planira se izraditi 18 vlakova, od kojih je prvi trebao biti gotov do kraja 2007, a zatim još 33 regionalna vlaka za potrebe Hrvatskih željeznica.



Slika 2. Crotrain - model

Prototip bi ujedno bio i prvi isporučeni vlak koji bi se mogao rabiti za prijevoz putnika. Za prigradske vlakove već je postignut sporazum o financiranju između Grada Zagreba i HŽ-a, a regionalne će vlakove financirati Hrvatske željeznice. Ukupna vrijednost posla za izradu 51 vlaka iznosit će nešto više od 200 milijuna eura ili oko 1,5 milijardi kuna, od čega na prigradske vlakove, koji su nešto skuplji od regionalnih, proizlazi oko 60 milijuna eura. [6]

Iako je potpisan načelni sporazum na relaciji Končar-Gredelj s jedne i HŽ-Zagreb s druge strane o izradi prigradskih niskopodnih vlakova, tek se treba raspisati natječaj za dobivanje toga unosnog posla. Hrvatske željeznice i Grad Zagreb će potpisati ugovor o izradi prototipa, tj. jednog vlaka od konzorcija Crotrain u kojem su dvije, prije spomenute domaće tvrtke.

Po dosadašnjim projektima, i prigradski i regionalni vlakovi bi bili niskopodni, a razlika bi bila u interijeru koji za regionalne mora biti komforniji zbog duže vožnje te u vratima. Prigradski vlakovi koji će primati oko 500 putnika po garnituri imat će brojnija klizna vrata, a za regionalne treba manje vrata, a kako nije nužna brza izmjena putnika, ne moraju biti klizna. Regionalni će vlakovi moći postizati brzine od 160 kilometara na sat, što za prigradske nije neophodno. Osim toga, u Končaru su najavili najmodernije sustave upravljanja koji će se temeljiti na umreženim računalima, a vlakovi će biti klimatizirani i opremljeni video-nadzorom.

Direktor Gredelja, Antun Fabek, ističe kako će novi vlakovi biti i lakši za održavanje, ali naglašava kako očekuje da će na vlakovima, za razliku od Crotrama, vodeću ulogu imati Gredelj. Prema željama menadžmenta, na Crotrainu bi poduzeću Gredelj trebao pripasti udjel od 60%. [6]

Iz svega proizlazi da ovako složen projekt ima ogromne potencijale, te da je neophodno formirati cluster kojim bi se iskoristile sve mogućnosti i potencijali ovoga unosnoga i vrlo isplativog projekta.

AZ Crobus

Nakon razvoja tramvaja i prigradske željeznice, Auto-Zubak je pokrenuo inicijativu razvoja hrvatskog autobusa i midibusa. Autobus će prema predviđanjima svoju primjenu imati krajem 2008. ili početkom 2009. godine, a na njegovu razvoj sudjeluju domaći stručnjaci. U rad je uključen Fakultet strojarstva i brodogradnje s Katedrom za motorna vozila na čelu. Autobus će se razvijati na podvozju Scania, a midibus na VW platformi. Do prototipa midibusa će ipak proći nešto više vremena. Prema neslužbenim informacijama, autor idejnog projekta je Franjo Đureta, dipl. inž., koji je autor i hrvatskoga niskopodnog tramvaja.

Trenutačno Auto-Zubak ima raspisan natječaj, radi proširenja poslovanja svoje tvrtke AZ Crobus, za projektante konstrukcije nadgradnje i tehnologije nadgradnje autobusa.

Crotram i Crotrain – izvozni proizvodi

Nakon vrlo uspješnog posla Končara i Gredelja, odnosno konzorcija Crotram s niskopodnim tramvajem (TMK 2200) koji je kupio Grad Zagreb, konzorciju se otvara i mogućnost izvoza u vrijednosti od najmanje 100 milijuna eura. Prema dostupnim informacijama, za tramvaj je među najzainteresiranijima grad Helsinki. Predstavnici poduzeća Helsinški gradski prijevoz (Helsingin kaupungin liikennelaitos - HKL) u Zagrebu su razgledali i isprobali Crotramov niskopodni tramvaj.

Zagrebački niskopodni tramvaj, popularni Crotram, već je puna tri mjeseca dostupan stanovnicima Helsinkija, koji su vrlo zadovoljni ovim sofisticiranim tramvajem, njegovom udobnošću i brzinom. No prije nego što je zagrebački niskopodni tramvaj stigao u Finsku, u Končaru je bio prilagođen uvjetima i tramvajskoj mreži u Helsinkiju. Izmijenjeni su i aparati za poništavanje karata, promijenjen je napon i dio informatičke opreme. Nakon prilagodbe, tramvaj je razmontiran u dijelove, a u pet kamiona prešao je put dug više od 2.000 kilometara. Tim od 24 stručnjaka također je otputovao u Helsinki, gdje su morali nadzirati vožnju i obučavati vozače [10].

Niskopodni tramvaj pokazao je i neke nedostatke jer su brdoviti dijelovi Helsinkija znatno strmiji, zbog čega je potrebno povećati njegovu fleksibilnost u zglobovima. Tramvaj ima četiri zgloba, no tri se zgloba pomiču samo horizontalno, a tek jedan vertikalno. Za Helsinki će se vjerojatno još jedan zglob morati preurediti tako da se može pomicati i vertikalno, upravo zbog više uspona.

Helsinki je samo jedan u nizu zainteresiranih gradova za ovaj hrvatski proizvod. U medijima su se pojavljivale informacije da su zanimanje iskazivali Varšava, Melbourne, Sofija i neki francuski gradovi, no nije bilo određenijih vijesti koje bi ukazivale na ozbiljnije pregovore. Ovakve tramvaje u Europi proizvodi samo pet tvrtki, a dosad je TMK 2200 bio u prednosti i zbog niže cijene [7].

Direktor tvrtke Končar električnih vozila najavio je da Crotrain također razvijaju kao vrhunski i moderni proizvod koji će biti namijenjen izvozu [6].

Vlak, tramvaj i autobus - najbrže i najjeftinije rješenje problema gradskog prometa

Nagli industrijski i demografski razvoj Zagreba u oprečnosti je s postojećom gradskom infrastrukturom. Brzina putovanja, sigurnost, rasterećenje gradskih

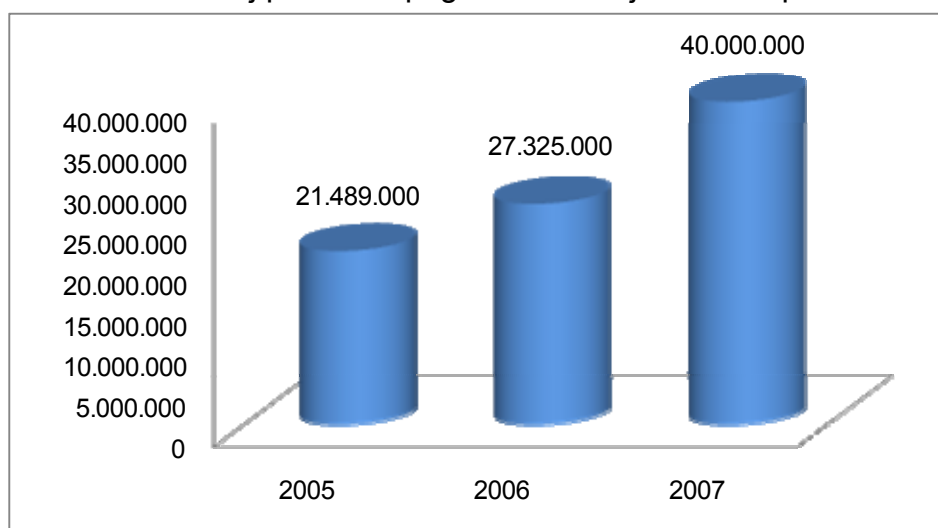
prometnica i parkirališta, te korištenje javnoga gradskoga i prigradskog prijevoza nameće se kao najbrže i najjeftinije rješenje problema u gradskom prometu.

Prigradski prijevoz putnika

Zbog izuzetnog položaja pruge u Zagrebu, željeznica je najpogodnije prijevozno sredstvo u javnome gradsko-prigradskom prijevozu.

Podatak Hrvatskih željeznica, prema kojemu dnevno 100.000 putnika koristi prigradski željeznički prijevoz na području Grada Zagreba, pokazuje koliko je to prometno sredstvo važno i da ulaganje u željeznicu predstavlja dugoročno rješenje zagrebačkoga prometnog problema. Glavna željeznička linija prometuje na relaciji Savski Marof - Zagreb Glavni kolodvor – Dugo Selo. Uvođenje željeznice u sustav javnoga gradskoga i prigradskog prometa Zagreba rezultiralo je njezinom potpunom afirmacijom koja se ogleda u konstantnom povećanju broja vlakova i prevezenih putnika. U gradsko-prigradskom željezničkom prijevozu u Zagrebu koristi se 10 elektromotornih garnitura. Dionica Savski Marof - Dugo Selo najfrekventnija je željeznička pruga u Hrvatskoj, s najvišom prosječnom putnom brzinom i najvećim brojem prevezenih putnika [8].

Graf 9. Prikaz broj putnika u prigradskom željezničkom prometu 2005 - 2007.



U posljednje dvije godine broj putnika u prigradskom željezničkom prometu se udvostručio. Porast od 12,5 milijuna putnika u 2007. godini se temelji na izdanim ZET-HŽ kartama.

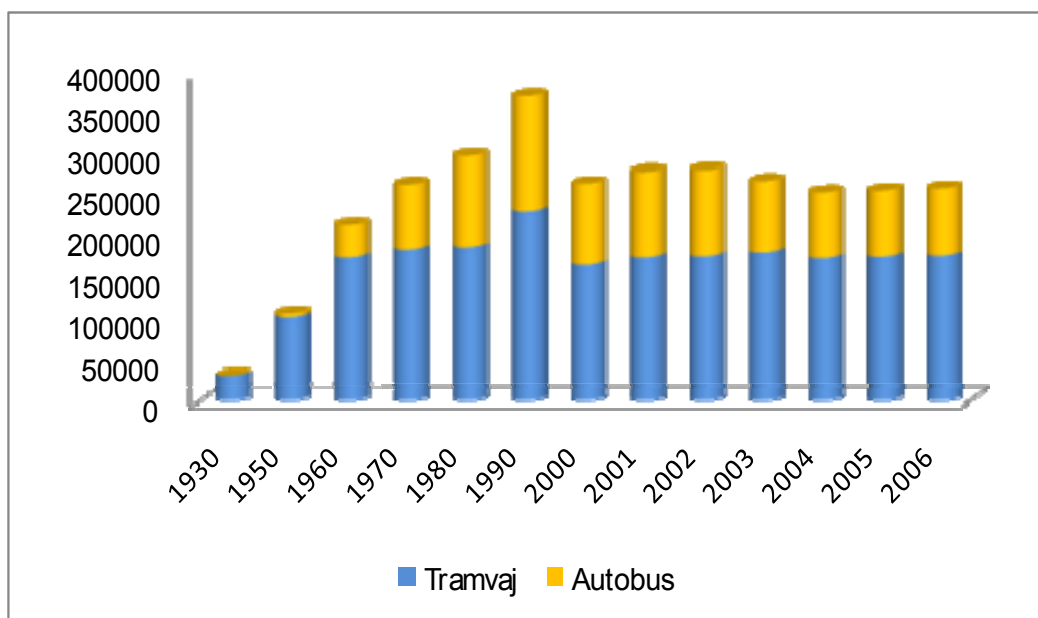
Hrvatske željeznice uz financijsku potporu Grada Zagreba, u razdoblju od 2007. do 2011. godine, planiraju nabaviti 18 novih elektromotornih vlakova. Prema nekim izvorima najvjerojatnije će se raditi o Crotrainu, za čiji je prototip potpisan ugovor.

Gradski prijevoz putnika

Javni gradski prijevoz autobusom i tramvajem u Zagrebu ima stoljetnu tradiciju. Konjski tramvaj uveden je daleke 1891. godine, dok je prvi električni tramvaj pušten u promet 1910. godine. Autobusni promet u Zagrebu je počeo funkcionirati znatno kasnije, tek 1927. godine, kada su uvedene prve dvije linije. Godine 1931. ZET preuzima gradski autobusni promet od dotadašnjih vlasnika.

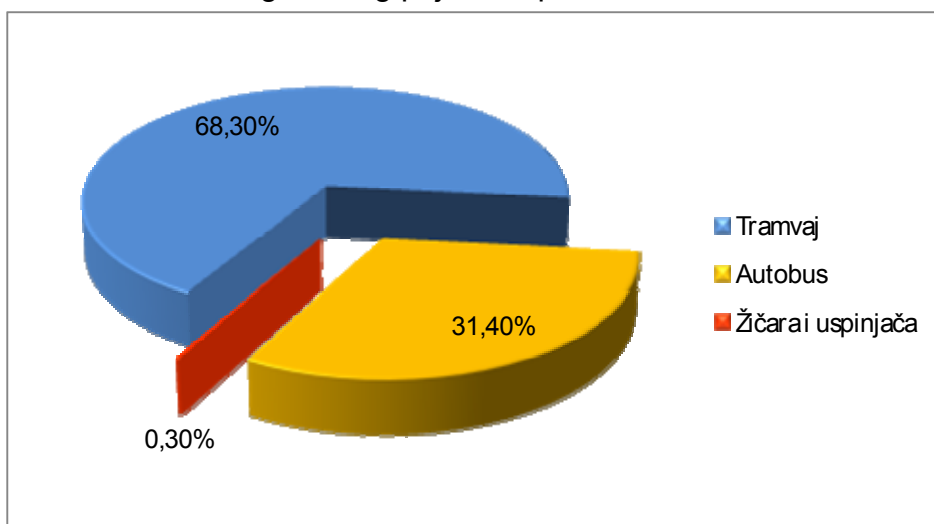
Na grafu 10. može se vidjeti broj i trend prevezenih putnika autobusom i tramvajem od 1930. do 2006. Uočava se da broj putnika u posljednje tri godine stagnira, no na godišnjoj bazi taj podatak iznosi gotovo četvrtinu stanovništva Zagreba, što svakako nije zanemarivo. [9]

Graf 10. Prikaz broja prevezenih putnika u gradskom prijevozu za razdoblje 1930 - 2006.



U prilog razvoju hrvatskoga niskopodnog tramvaja govori i podatak za 2006. godinu da se gotovo 70% putnika u Zagrebu koristi tramvajem za javni gradski prijevoz. Godišnje ta brojka iznosi više od 180.000.000 prevezenih putnika.

Graf 11. Struktura gradskog prijevoza putnika



U tablici 1. i 2. prikazani su podaci o javnome gradskom prijevozu. Tako se za gradski autobus u posljednjih deset godina može uočiti kako se mijenjala dužina linija, broj autobusa, prijeđeni kilometri i ono što je najvažnije, broj prevezenih putnika. Zamjetno je najveći broj putnika gradskim autobusom prevezen 2002, kada se njegov broj naglo smanjio, što se može pripisati razvoju tramvajskog prometa (nove linije i tramvaji) [9].

Tablica 1. Prijevoz putnika gradskim autobusom ¹

	Dužina linija u km	Broj autobusa	Broj mjesta	Prijeđeni km u tis.	Prevezeni putnici u tis.
1997	1 257	332	41 198	26 825	96 698
1998	1 263	320	40 178	24 042	95 266
1999	1 296	346	42 382	27 177	95 656
2000	1 304	337	41 369	26 458	99 346
2001	1 339	325	39 973	26 530	104 907
2002	1 356	319	39 230	26 225	105 737
2003	1 375	328	38 812	26 146	87 108
2004	1 378	336	38 627	26 058	79 704
2005	1 412	314	35 250	25 975	80 421
2006	1 352	301	30 510	25 563	81 857

¹⁾ Podaci se odnose na autobuse Zagrebačkog električnog tramvaja u cjelini, tj. na sve njegove linije.

Za tramvaj također postoje slični podaci koji prikazuju dužinu linija, broj vozila i priključnih vozila, prijeđene kilometre i broj prevezenih putnika. Broj prevezenih putnika je gotovo dvostruko veći u odnosu na autobusni prijevoz. No razlika leži u činjenici da autobusi nisu predviđeni za ulazak u najstroži centar, već da putnike prevezu do tramvajskog odredišta, odakle oni nastavljaju svoj put prema željenom odredištu.

Tablica 2. Prijevoz putnika tramvajem

	Stanje 31. prosinca				Prijeđeni km u tis.	Prevezeni putnici u tis.
	dužina linija u km	motorna kola	priključna vozila	broj mjesta		
1997	51	249	167	54 350	22 547	160 305
1998	51	255	166	55 609	22 941	157 927
1999	51	254	164	55 372	22 776	158 577
2000	58	253	162	48 533	22 137	164 694
2001	58	252	160	48 211	22 691	173 913
2002	58	255	158	48 804	22 727	175 289
2003	58	255	157	48 775	22 532	180 230
2004	58	255	156	48 661	22 342	173 298
2005	58	261	149	49 282	22 200	174 878
2006	58	270	133	51 444	21 010	176 352

Organizacijska struktura Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata

Organizacijska struktura Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata trebala bi se sastojati od pripadajućeg industrijskog (jezgra), znanstveno-istraživačkoga i financijskog središta. Tek usklađenim djelovanjem svim elemenata cluster dobiva na kvaliteti i vrijednosti. Cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata je zamišljen

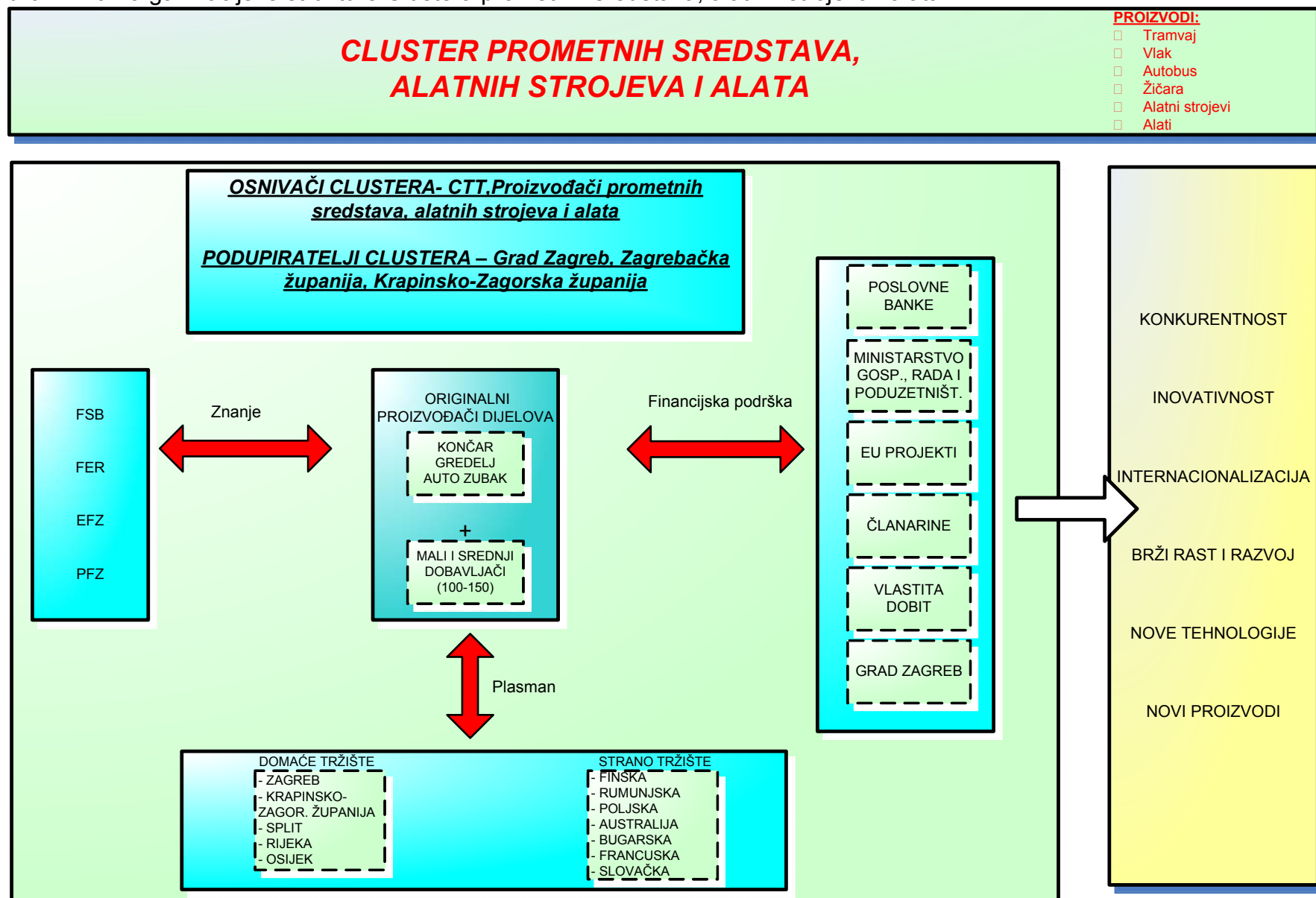
kao cluster za proizvodnju prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata namijenjenih javnom gradskom i prigradskom prijevozu, bazirajući se na hrvatskom znanju i industriji. Zamisao je povezati i udružiti proizvođače Crotrama, Crotraina i AZ Crobusa s malim i srednjim dobavljačima, a s ciljem proizvodnje hrvatskoga konkurentnog proizvoda koji će se koristiti u Hrvatskoj kao i izvan nje. Na taj način bi se ojačala hrvatska industrija, smanjila nezaposlenost i pridonijelo stvaranju kvalitetnoga hrvatskog proizvoda, pogodnog za izvoz. U rad clustera na znanstvenoj razini je predviđeno uključivanje vodećih znanstvenih ustanova u Hrvatskoj, poput: Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Fakulteta prometnih znanosti, Fakulteta elektrotehnike i računarstva, te centara za transfer tehnologije. Njihova uloga je pružanje znanstvene podloge za istraživanja prijeko potrebnih za unaprjeđenje rada clustera te razvoj novih proizvoda.

U Zagrebu se nalaze vrlo snažne financijske ustanove koje su u svojim programima djelovanja osigurale znatna financijska sredstva za podršku razvoju i djelovanju Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata. Tako su Zagrebačka banka d.d., Privredna banka Zagreb d.d., Hrvatska banka za obnovu i razvoj i ostale, formirale posebne odjele koji su spremni pružati snažnu financijsku i ostalu podršku u radu budućeg clustera.

U pretpristupnim fondovima Europske unije također su osigurana značajna financijska sredstva za realizaciju projekata osnivanja clustera u Republici Hrvatskoj, što bi se moglo svakako iskoristiti pri utemeljenju i realizaciji budućeg clustera. Važno je napomenuti i strateško usmjeravanje Vlade Republike Hrvatske i resornih ministarstava k poticanju izvoza, pri čemu su osigurana značajna financijska sredstva za formiranje clustera.

Na slici 3. se može vidjeti predložena organizacijske struktura Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata.

Slika 3. Prikaz organizacijske strukture Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata



Cilj formiranja Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata

Osnivanje ovakvog clustera ima za cilj jačanje konkurentnosti, stvaranje novih proizvoda te supstitucija određenih uvoznih komponenti u proizvodnji Crotrama, Crotraina i AZ Crobusa. Cluster bi tek za dvije do tri godine mogao u cijelosti početi djelovati. Tijekom prve godine rada clustera potrebno je izgraditi zajedničku informatičku infrastrukturu za nabavu za članice clustera, kao i animirati pojedinačne članice te raditi na stvaranju povjerenja među članicama. Nakon toga je u planu internacionalizacija clustera, odnosno njegovo povezivanje sa sličnim clusterima u Srednjoj i Istočnoj Europi. Tek u trećoj godini rada clustera predviđa se razvoj novih proizvoda i investiranje u nove tehnologije. U prve tri godine je prihvatljivo da proizvodi članica clustera budu i nešto skuplji, ali moraju biti kvalitetni.

Ulazak AZ Crobusa u cluster bi opravdao njegova očekivanja i pridonio razvoju clustera, ali i industrije prijevoznih sredstva, koja je prema indeksima industrijske proizvodnje pokazala ekspanzivni rast u posljednjih nekoliko godina.

Veliki potencijal budućeg clustera ogleda se i u zainteresiranosti stranih ulagača za kupnju hrvatskih proizvoda (Crotram), koji osim po cijeni konkuriraju i svojom kvalitetom i dizajnom.

Iz razgovora s pojedinim potencijalnim članicama, postoji njihova zainteresiranost za osnivanje clustera.

ZAKLJUČAK

Iz analiza načinjenih u ovom dijelu rada te potencijala zagrebačke industrije i industrije Županije zagrebačke te Krapinsko-zagorske, može se uočiti da je nastupilo pravo vrijeme za formiranje Clustera prometnih sredstva, alatnih strojeva i alata. Autori studije smatraju da je potrebno iskoristiti prilike i mogućnosti koji se javljaju u proizvodnji prometnih sredstava s jedne strane te potreba u Hrvatskoj i izvan nje, te da treba neodgodivo pristupiti formiranju novog clustera. Fakultet strojarstva i brodogradnje je u svojim prostorima osigurao i opremio sjedište budućeg clustera i na taj način postavio bazu uspostave povjerenja među budućim članicama. Velika se odgovornost za osnivanje clustera postavlja Gradu Zagrebu koji svojim financijskim ulaganjima u rješavanju prometnih problema za buduće razdoblje i autoritetom ulagača treba pridobiti Končar, Gredelj, Auto Zubak i ostale zainteresirane u budući cluster.

Autori ovog materijala smatraju da će ovakav pristup za nekoliko godina pridonijeti snažnom gospodarskom razvoju grada Zagreba, Zagrebačke županije i šire regije. A to je svakako prilika koja se ne smije propustiti.

Literatura

- [1] Porter M.E., *Clusters of innovation initiative*, San Diego, New York 2001,
preuzeto s <http://www.trend.hr/clanak.aspx?BrojID=54&KatID=39&ClanakID=593>
- [2] *Statistički ljetopis 2007*, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske,
Zagreb 2007.
- [3] http://wa.zagrebacka-zupanija.hr/dokumentiWCA/Glasnik27_2006.pdf
- [4] <http://www.koncar.hr/>
- [5] Pandžić, I., Fabek: Udio Gredelja u Crotramu mora narasti na 30%, Poslovni
dnevnik, 13.10.2006.
- [6] Pandžić, I., Brnić, M., *I Končar i Gredelj žele vodeću ulogu u Crotrainu*, Poslovni
dnevnik, 25.01.2007.
- [7] Panić, V., *Crotram kroz Helsinki klizi lagano i sigurno*, Jutarnji list, 21.01.2008.
- [8] Kekić, J., *Vlak, tramvaj i autobus - najbrži i najjeftiniji u gradskom prometu!*, Vjesnik,
14.01.2008.
- [9] *Statistički ljetopis grada Zagreba 2007.*, str. 172-175, Zagreb, prosinac 2007.
- [10] Panić, V., *Crotram kroz Helsinki klizi lagano i sigurno*, Jutarnji list, 21.01.2008.

Prof. dr. sc. Ivan Mahalec,
voditelj Katedre za motore i vozila,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

POSTOJEĆE STANJE NA PODRUČJU
PROMETNIH SREDSTAVA

Prof. dr. sc. Ivan Mahalec,
voditelj Katedre za motore i vozila,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

POSTOJEĆE STANJE NA PODRUČJU PROMETNIH SREDSTAVA

Zadaća clustera

Cluster bi trebao biti *labavi okvir* koji bi poslužio okupljanju i uspostavljanju veza između pojedinih proizvođača. S druge strane, cluster bi trebao biti *središnje čvorište* u koje bi se slijevale informacije o proizvodnim mogućnostima (npr., promjer i duljina tokarenja, točnost, kvaliteta površine itd.) i kapacitetima. Cluster bi trebao omogućiti jednostavno uspostavljanje poslovnih kontakata. Njega treba osmisliti tako da potencijalni članovi u njemu *prepoznaju* svoje interese. Jedino na taj način cluster će zaživjeti i ispunjavati svoju funkciju.

S druge bi strane cluster mogao imati značajnu posredničku ulogu u transferu novih znanja iz istraživačkih instituta i tvrtki u inozemstvu u hrvatska poduzeća. Cluster može putem CTT-a puno lakše uspostaviti kontakte s potencijalnim inozemnim partnerima, može organizirati stručne seminare i dolaske stranih stručnjaka te primjenu novih znanja.

Kako to postići?

Odgovor nije jednostavan. Sasvim sigurno da je inicijativa i potpora državne ili lokalne uprave tu dobrodošla i vjerojatno u početnoj fazi nužna. U zagrebačkoj regiji ponovno se rađa proizvodnja autobusa, u čemu sudjeluje i Fakultet strojarstva i brodogradnje. Pritom se suočavamo s golemim poteškoćama u rješavanju proizvodnih operacija koje su u bivšoj državi bile rutina. Više se uopće ne mogu lijevati kvalitetni manji čelični odljevci uobičajeni u automobilske industriji. Gdje se mogu proizvoditi zupčanci u kvaliteti koja je u automobilske industriji postala standardnom? Tko od proizvođača je u stanju držati pod kontrolom bitne proizvodne parametre? Koji od njih je uopće svjestan toga da trenutačno živimo u veoma kratkom vremenskom predahu, dok nas još nije preplavila razvijena konkurencija na način na koji je ona prisutna na tržištu Europske unije? Ako taj kratki predah ne iskoristimo da se barem koliko-toliko osposobimo i pripremimo za kvalitetnu i ekonomičnu proizvodnju, ovo malo što je preostalo od naše nekadašnje industrije bit će posve uništeno ili će prijeći u strane ruke.

Nasuprot tome, samo nakon dvadesetak kilometara udaljene granice zahuktala poslovna lokomotiva snažno vuče naprijed slovensko gospodarstvo. Njezin pogonski stroj je upravo automobilska industrija koja za sobom povlači mnoštvo drugih djelatnosti. Hrvatska ne samo da nema ništa što bi se s time moglo mjeriti, nego većina privrednika nema pojma što se tu u blizini Zagreba događa. Dovoljno je otići na pokoji specijalizirani skup gospodarstvenika ili znanstveno-stručni skup i uvjeriti se u to.

Odakle početi

Treba izraditi dva popisa:

1. Popis proizvodnih mogućnosti

Sadržaj:

*- nazivi poslovnih subjekata, adresa, imena i podaci za kontakt,
raspoložive proizvodne operacije s tehničkim specifikacijama i cijenama.*

2. Popis proizvodnih potreba

Sadržaj:

- nazivi poslovnih subjekata, adresa, imena i podaci za kontakt, proizvodne potrebe.

I jedni i drugi će se isprva sigurno opirati tome da to učine, ali to je polazište svega. Tu treba državna uprava odigrati svoju ulogu u privoli da dostave potrebne podatke. To će za poslovne subjekte ujedno značiti **nužno** pospremanje u vlastitoj kući.

Kakav poticaj treba industriji?

Prije svega treba definirati strateške tehnologije koje u Hrvatskoj treba sačuvati i razvijati. Po mom mišljenju tu spadaju strojna obrada i lijevanje. Ove grane, uz zavarivanje koje je zadržalo svoju tradicionalno visoku razinu, omogućuju proizvodnju gotovo svih metalnih dijelova i sklopova strojeva. Doda li se tome i elektroničko upravljanje, za što sigurno ima potencijala, u zagrebačkoj i susjednim regijama osigurao bi se opstanak metaloprerađivačke industrije i obrta, sačuvala bi se postojeće radna mjesta i stvorila bi se zdrava jezgra za otvaranje novih.

Prikupljajući informacije i obilazeći posljednjih mjeseci poduzeća koja se bave strojnom obradom i lijevanjem stekli smo dojam da postoje vrijedni proizvođači koji se svim snagama bore za opstanak na tržištu, ali im treba pomoć. Bez pomoći izvana oni neće moći dostići dovoljno visoku razinu ni u kvaliteti ni u asortimanu svoje ponude. Njima treba financijska pomoć za unapređenje djelatnosti, npr. za nabavku mjerne opreme nužne za kontrolu kvalitete, za unapređenje tehnoloških postupaka, za financiranje seminara i konzultantskih usluga za usvajanje novih tehnologija itd.

Konkretni prijedlozi - proizvodnja tramvaja i autobusa

U proizvodnji tramvaja i autobusa ima sklopova i elemenata koji se za sada uvoze iz Europske unije, a za čiju se proizvodnju primjenjuju isti tehnološki postupci. To su zupčanički reduktori i dijelovi podvozja od lijevanog čelika. Ovladavanje njihovom proizvodnjom dalo bi značajan uzlet metaloprerađivačkoj industriji. Ako bi cluster u tome odigrao značajnu ulogu, bio bi to dokaz da je položio ispit i da ispunjava svoju funkciju. Riješiti treba dva problema: izradu zupčanika te lijevanje kućišta i elemenata podvozja.

1. **U Hrvatskoj se više ne mogu proizvoditi kvalitetni zupčanići.** Nijedan proizvođač ne može provjeriti sliku nošenja zuba niti ispitati šum uparenih zupčanika. Mehaničke osobine nakon termičke obrade osjetno su lošije od onih na tržištu Europske unije, što upućuje na zaključak da kvaliteta termičke obrade nije uvjerljiva.

Predlažem da se (u okviru clustera ???) uz pomoć kompetentnih stručnjaka analizira i utvrdi sadašnje stanje te da se izradi prijedlog mjera za hitno dostizanje kvalitete koja odgovara europskoj razini. Analiza bi trebala sadržavati procjenu koji od proizvođača imaju najviše izgleda u postizanju ovoga cilja, te prijedlog da tim proizvođačima lokalna ili državna uprava za to dodijeli bespovratnu novčanu pomoć. (Naime, većina metaloprerađivačkih poduzeća nema dovoljno financijske snage za dobivanje kredita za ovakve svrhe). Mislim da bi se tu relativno malim sredstvima vrlo brzo postigli dobri rezultati.

2. Upitno je **mogu li se u Hrvatskoj proizvoditi kvalitetni odljevci od čeličnoga, nodularnog i temper lijeva**, minimalne debljine stjenke od 6 mm.

Problemi koje ovdje treba riješiti su znatno složeniji. Uspostavljanjem jedinstvenoga istraživačkoga, odgovarajuće opremljenog središta, koje bi okupilo stručnjake kojih još uvijek ima, mogla bi se vjerojatno dati dobra potpora preostalim hrvatskim lijevaonicama. Ciljevi se ipak neće moći postići na brzinu.

3. U Hrvatskoj nema dovoljno iskusnih strojarskih inženjera.

Industrija je početkom 1990-ih počela ubrzano propadati, iskusni inženjeri koji su tada u njoj radili danas su većinom već umirovljeni, a oni koji su u međuvremenu diplomirali i zaposlili se, nisu imali gdje stjecati iskustva u projektiranju i proizvodnji.

Prijedlog: okupiti umirovljene iskusne strojarske inženjere koji su još u dobroj snazi i žele se uključiti, te formirati projektne timove u kojima će uz njih biti mladi inženjeri, puni snage i vještī u primjeni računala. Time će se omogućiti ne samo preuzimanje projektantskih zadataka koji se sada nemaju kome povjeriti, nego će se omogućiti i prijenos desetljećima skupljenih znanja na mladu generaciju.

I.M.

Prof. dr. sc. Toma Udiljak,
voditelj Katedre za alatne strojeve,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

**OBRADNI SUSTAVI U PROIZVODNJI
PROMETNIH SREDSTAVA**

Prof. dr. sc. Toma Udiljak,
voditelj Katedre za alatne strojeve,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

OBRADNI SUSTAVI U PROIZVODNJI PROMETNIH SREDSTAVA

Za uspješno poslovanje na sve zahtjevnijem globalnom tržištu, potrebno je zadovoljiti zahtjeve kupaca, rješavajući njihove potrebe i probleme. Zahtjeve kupaca moguće je rješavati ponudom novih proizvoda i inovacijama postojećih, te uvođenjem usluga i servisa, koji po zamisli, kvaliteti, rokovima i cijeni odgovaraju kupcu. Bez suvremenih metoda i alata, bez primjene novih tehnologija, nije moguće zadovoljiti te zahtjeve i biti konkurentan.

Cilj studije je utvrditi postojanje proizvoda ili skupine proizvoda koji bi u području diskretne proizvodnje omogućili intenzivnije pokretanje i razvoj proizvodnje za održivi razvoj gospodarstva Hrvatske, pri tome uvažavajući stanje na tržištu i projekcije toga stanja prema relevantnim izvorima. Studija bi se koncentrirala na područje Zagreba, Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije gdje je dobra tradicija te značajni proizvodni kapaciteti i ljudski potencijali za takav oblik proizvodnje. Pri tome će se uvažavati stanje na tržištu i projekcije toga stanja prema relevantnim izvorima.

Prepoznavanje stanja i trendova na globalnom tržištu pretpostavka je pravilnog strateškog planiranja industrijske proizvodnje. Oslanjajući se na trendove na svjetskom tržištu, na prognoze najznačajnijih svjetskih instituta i sveučilišta, mogu se prepoznati globalni okviri tržišta koji su definirani za sadašnje vrijeme i skoriju budućnost.

STANJE TRŽIŠTA

Sažetak značajki koje opisuju opće uvjete tržišta najbolje definira projekt Proizvodnja sljedeće generacije (NEXT GENERATION MANUFACTURING). Prema tom projektu, ključni elementi koji oblikuju konkurentnu utakmicu 21. stoljeća, a postoje i djeluju neovisno o aktivnostima bilo kojeg pojedinca, kompanije ili naroda, su:

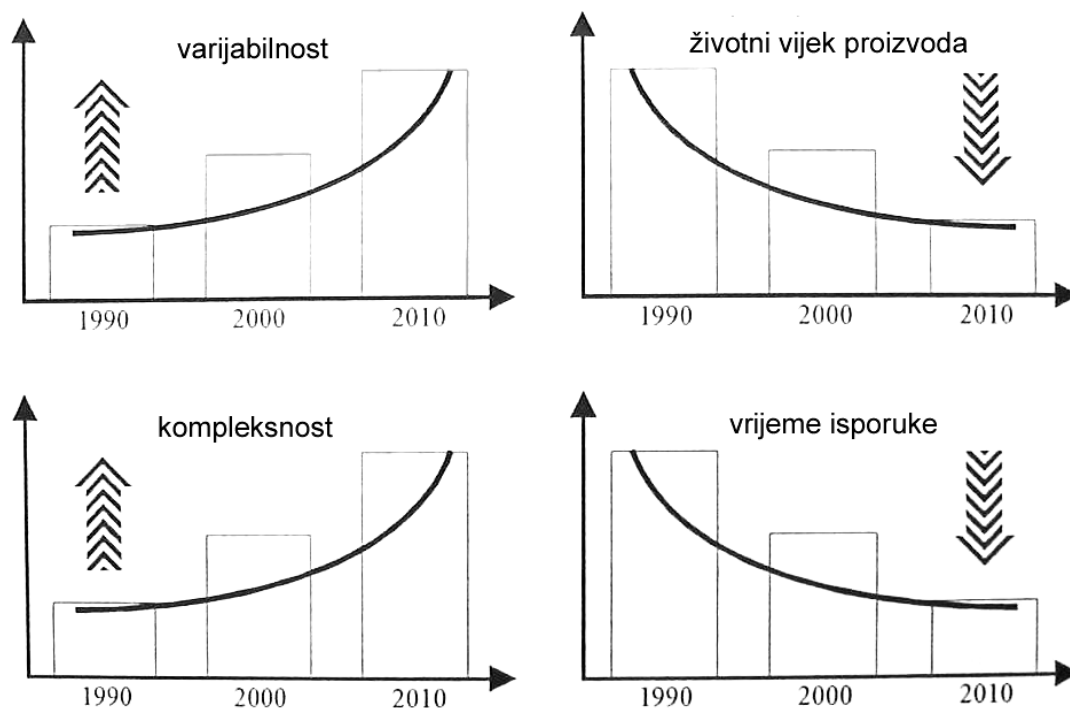
- svekolika dostupnost i raspodjela informacija
- ubrzani ritam promjena u tehnologijama
- brzo širenje dostupnosti tehnologija
- globalizacija tržišta i gospodarstva
- globalna konkurentnost plaća i vještina
- odgovornost za okoliš i ograničenost resursa
- veća očekivanja i zahtjevi potrošača

Temeljem toga i analize tržišta proizlaze zahtjevi koje postavlja suvremeno tržište:

- skraćenje vijeka trajanja proizvoda na tržištu
- smanjenje veličine serije proizvoda
- povećanje broja varijanti proizvoda
- povećanje utjecaja i želja kupaca na oblik i značajke proizvoda
- česte promjene želja kupaca
- utjecaj konkurencije

- jeftiniji i kvalitetniji proizvodi

Slijedom zahtjeva koje postavlja tržište, mogu se izvući zahtjevi na proizvod, slika 1, te nadalje na proizvodnju i proizvodne sustave koji trebaju udovoljiti tim zahtjevima.



Slika 1. Značajke suvremenog proizvoda

KAKO ODGOVORITI ZAHTJEVIMA TRŽIŠTA

Kako bi se ispunilo zahtjeve i očekivanja koje postavlja suvremeno tržište, proizvod, proizvodnja i proizvodni sustavi trebaju imati određena obilježja.

Obilježja suvremenog proizvoda:

- intenzivan razvoj proizvoda (kratki vremenski ciklus razvoja i usvajanja, RPD i RM)
- konstrukcije proizvoda prilagodljive brzim izmjenama, dopunama i inovacijama
- konstrukcija porodice sličnih proizvoda
- konstrukcija proizvoda prilagodljiva manipulaciji s robotima
- proizvod dopadljiviji kupcu, jeftiniji i kvalitetniji

Obilježja suvremene proizvodnje:

- smanjenje vremena protoka
- skraćivanje roka izrade proizvoda - RM
- povećanje proizvodnosti
- smanjenje obrtnih sredstava za poluproizvode i sirovce
- pouzdanije planiranje proizvodnje - JIT proizvodnja
- smanjenje troškova održavanja
- smanjenje potrebnog proizvodnog prostora
- poboljšanje uvjeta rada radnika
- proizvodnja koja ne šteti okolišu

Zahtjevima koje postavljaju novi tržišni uvjeti lakše se prilagođavaju manje, tj. fleksibilnije tvrtke. To posebno vrijedi u situaciji kada je cilj opstanak, preživljavanje, pa tvrtke same ne idu na novi proizvod već samo nastoje pružiti uslugu u nekoj od faza izrade proizvoda. Nije potrebno naglašavati kako je naša situacija bila sasvim posebna i da je cjelokupna metaloprerađivačka industrija zbog niza razloga, što objektivnih, a što subjektivnih, pretrpjela velike štete. Nedovoljno problematiziran oslonac na male tvrtke, pridonio je sporijem prodoru spoznaja o nužnosti postojanja velikih tvrtki ili odgovarajućih oblika povezivanja većeg broja manjih tvrtki. **Samo dovoljno „veliki“ mogu osigurati uvjete za razvoj, sudjelovati u razvoju i usvajanju novih tehnologija, edukaciji i svim drugim djelatnostima koje zahtijeva konkurentnost na tržištu.**

KAKO ODABRATI PROIZVOD, ODNOSNO SKUPINU PROIZVODA

Uvažavajući tradiciju i metaloprerađivačke kapacitete Zagreba, Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije, značaj koji pojedine industrijske grane imaju za razvoj i primjenu novih tehnologija, osobna iskustva i kontakte sudionika tima, posjeti brojnim tvrtkama u Zagrebu, trenutačne projekte te pokazatelje HGK-a i DZS-a, donesena je odluka da se predloži formiranje grozda za prometna sredstva, alatne strojeve i alate.

Jedan od industrijskih sektora koji u najvećoj mjeri pridonose gospodarstvu neke nacije i kvaliteti življenja je transportna industrija, odnosno mobilnost roba, usluga i osoba koje omogućuje. Transport je ključna pretpostavka specijaliziranosti rada, globalizacije tržišta, urbanizacije, mrežne organizacije, vitke proizvodnje kao i drugih poslovnih važnih funkcija u razvijenim ekonomijama. U razvijenim zemljama svijeta udio industrije transporta u bruto društvenom proizvodu uglavnom se kreće u rasponu 5 - 10%.

ZAŠTO CLUSTER ZA PROMETNA SREDSTVA, ALATNE STROJEVE I ALATE?

- Transportu se mora dati odgovarajuće značenje jer se tako osigurava pretpostavka primjene suvremenih tehnologija (state-of-the-art), planiranja, inženjeringa, graditeljstva i rukovođenja. U proizvodnji prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata obradni sustavi imaju značajnu ulogu.

- U Zagrebu se trenutno radi na tri „velika“ projekta vezana uz prometna sredstva:
 - o CROTRAM
 - o PRIGRADSKA ŽELJEZNICA
 - o CROBUS
- Moguće je uključiti i projekt obnove sljemenske žičare.
- U Zagrebu je već pušteno u promet 70 tramvaja.
- Tramvaji se trenutno testiraju i u Helsinkiju, a za njih postoji interes i u drugim europskim središtima.
- Proizvodnja prometnih sredstava za svjetsko tržište podrazumijeva visoku tehnološku razinu u svim proizvodnim tehnologijama, u planiranju i praćenju proizvodnje, u primjeni suvremenih alata za virtualnu proizvodnju i simulacije, u primjeni i razvoju materijala, itd.
- Proizvodnja prometnih sredstava ima potencijal za angažiranje većeg broja malih poduzetnika.
- Proizvodnja prometnih sredstava zahtijeva uključivanje znanstvenih potencijala i stalnu edukaciju sudionika u proizvodnji.
- Postizanje i očuvanje konkurentnosti u proizvodnji prometnih sredstava podrazumijeva izvrsnost u cijelom nizu djelatnosti koje podupiru proizvodnju prometnih sredstava od faze dizajna do održavanja, odnosno u životnom vijeku proizvoda.

Uspješno sudjelovanje u proizvodnji prometnih sredstava jasno svjedoči o industrijskom potencijalu i stupnju razvijenosti neke regije ili države. Među gospodarski snažnim državama Europe samo Švicarska, Danska i Irska ne sudjeluju značajnije u transportnoj industriji.

OBRADNI SUSTAVI

U svim segmentima diskretne proizvodnje, pa tako i u proizvodnji transportnih sredstava, obradni sustavi imaju jednu od ključnih uloga te je neophodno pratiti trendove i usvajati nove tehnologije i rješenja u tom području. Uvažavajući već prikupljene rezultate može se reći da su u području obradnih sustava za postupke obrade odvajanjem prisutni sljedeći trendovi:

1. PROCESI OBRADE

- 1.1. Modeliranje i simulacija procesa obrade
- 1.2. Visokobrzinske obrade
- 1.3. Micro i nano tehnologije obrade
- 1.4. Nekonvencionalne tehnologije
- 1.5. Tehnologija mlaza (abrazivni vodeni mlaz, ionski mlaz ...)
- 1.6. Tehnologije brze izradbe prototipa
- 1.7. Tvrde obrade
- 1.8. "Suhe" obrade

2. ALATNI STROJEVI I ELEMENTI

- 2.1. Višeosni CNC alatni strojevi
- 2.2. Modularna gradnja
- 2.3. Visokoučinski alatni strojevi
- 2.4. Alatni strojevi s paralelnim kinematskim strukturama (HEXAPOD-i)
- 2.5. Linearni prigroni
- 2.6. Motor-vretena
- 2.7. Integriranje više postupaka obrade na jednom stroju

3. UPRAVLJANJE ALATNIM STROJEVIMA

- 3.1. Upravljačka računala za VBO
- 3.2. Razvoj korisničkog SW
- 3.3. Umrežavanje upravljačkih računala
- 3.4. HW i SW za monitoring i dijagnostiku procesa i strojeva

4. PROJEKTIRANJE PROCESA OBRADE

- 4.1. Primjena CAD/CAM sustava i CAE
- 4.2. CAPP sustavi
- 4.3. Razvoj specifične programske podrške (postprocesori, baze podataka, posebni programski moduli prema zahtjevima korisnika)
- 4.4. Optimizacija procesa
- 4.5. SW za planiranje i praćenje proizvodnje
- 4.6. Primjena STEP standarda

5. REZNI ALATI I PRIHVATI

- 5.1. Alatni materijali i nove geometrije
- 5.2. Prevlake i tehnologije prevlačenja
- 5.3. Prihvati alata posebno sa stanovišta VBO
- 5.4. Prihvat obradaka
- 5.5. Prednamještanje alata
- 5.6. Strategije zamjene alata i obradaka

Suvremeni obradni sustavi, pored kontinuiranih zahtjeva k većem stupnju automatizacije i fleksibilnosti, sve više trebaju ispunjavati zahtjeve integracije i inteligencije, odnosno pokazivati sposobnost autonomnosti.

U upravljačkom segmentu stalno se traga za novim rješenjima (paradigmama) koje će odgovoriti na pitanje kako omogućiti proizvodnim sustavima da “prežive” i prilagode se brzim promjenama u okolini.

Pri tome se najčešće spominju:

Intelligent Manufacturing Systems – Inteligentni proizvodni sustavi

Genetic Manufacturing System – Genetski proizvodni sustavi

Biological Manufacturing System – Biološki proizvodni sustavi

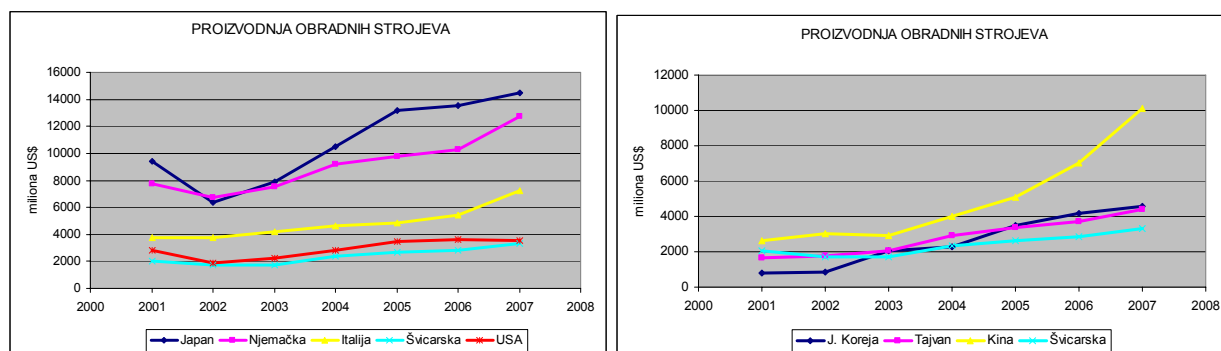
Virtual Manufacturing System – Virtualni proizvodni sustavi

Holonic Manufacturing System – Holonski proizvodni sustavi

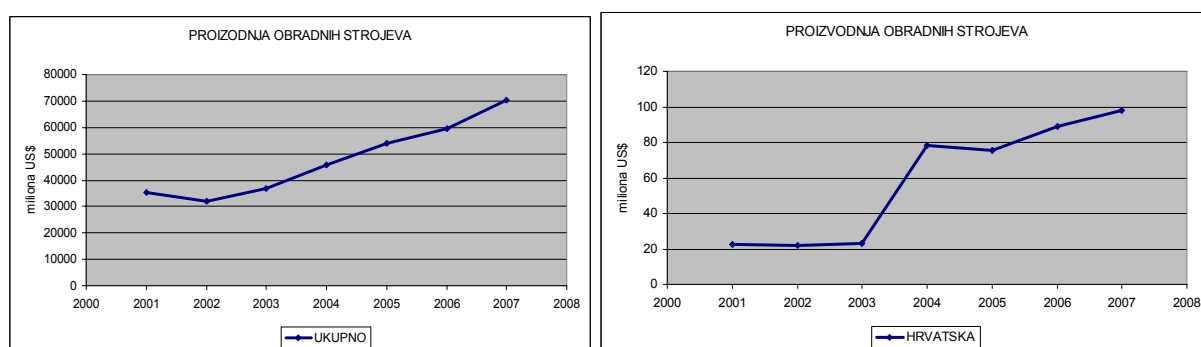
Reconfigurable Manufacturing Systems – Rekonfigurabilni proizvodni sustavi

Proizvodne tvrtke će se stalno susretati s čestim i nepredvidivim tržišnim promjenama, što uključuje vrlo često uvođenje novih proizvoda, promjenjive količine i kombinacije proizvoda, nove komponente za postojeće proizvode, novu zakonsku regulativu i nove tehnologije. Kako bi ostale kompetitivne, tvrtke moraju koristiti proizvodne sustave koji u potpunosti mogu odgovoriti navedenim zahtjevima.

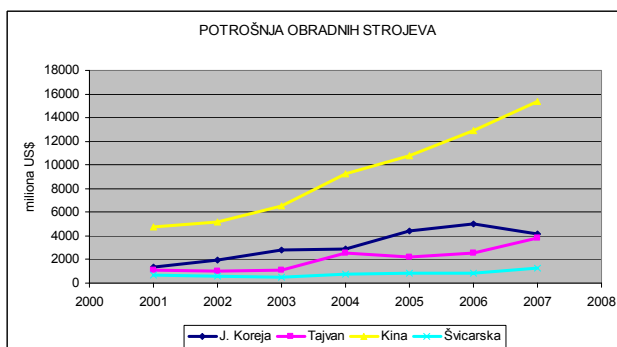
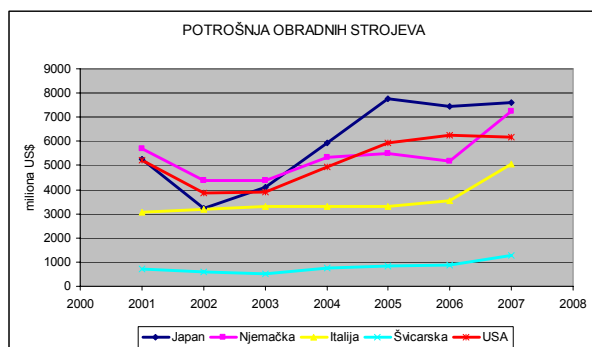
O značenju obradnih sustava za industrijsku razvijenost i kvalitetu življenja najbolje govore prikazi o proizvodnji i potrošnji obradnih strojeva u razdoblju 2001 - 2007, slike 2-7. Na temelju tih prikaza može se zaključiti o korelaciji između stupnja industrijske razvijenosti i proizvodnje/potrošnje obradnih strojeva.



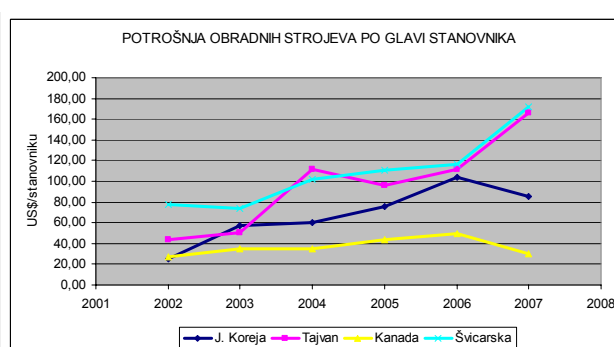
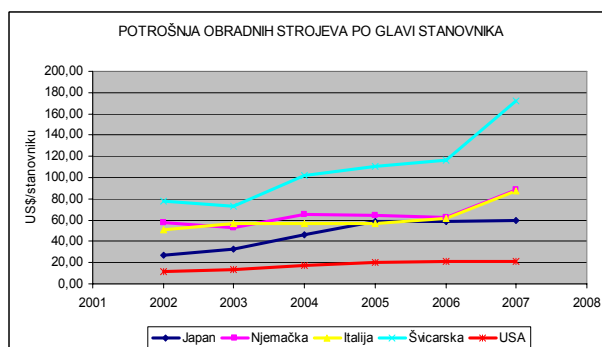
Slika 2. Proizvodnja obradnih strojeva u nekim zemljama



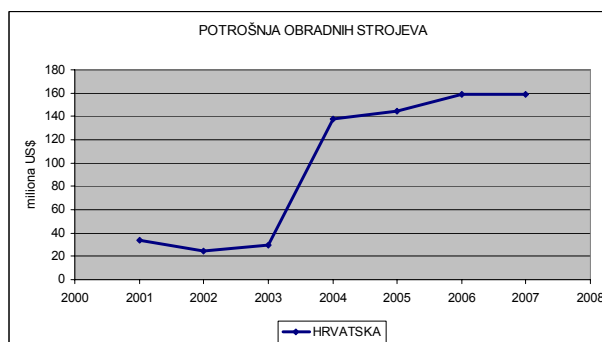
Slika 3. Proizvodnja obradnih strojeva u svijetu i Hrvatskoj



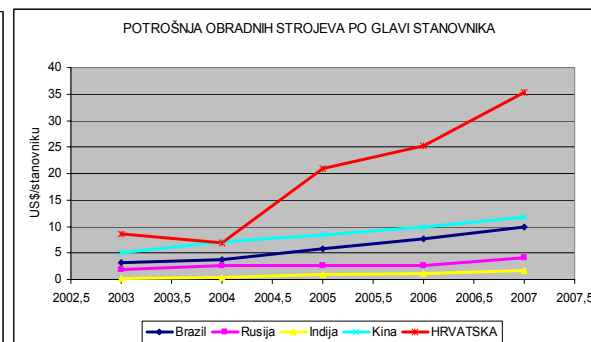
Slika 4. "Potrošnja" obradnih strojeva u nekim zemljama



Slika 5. "Potrošnja" obradnih strojeva "po glavi stanovnika"



Slika 6. "Potrošnja" obradnih strojeva



Slika 7. "Potrošnja" obradnih strojeva "po glavi stanovnika" u BRIK-u i Hrvatskoj

PROCJENA STANJA OBRADNIH SUSTAVA U GRADU ZAGREBU I ZAGREBAČKOJ ŽUPANIJI

Pod pojmom obradnog sustava za postupke obrade odvajanjem podrazumijevat će se tehnologija/e obrade, obradni stroj, alat, upravljačko računalo i NC programiranje.

Procesi obrade

Premda je sve veća zastupljenost novih tehnologija obrade odvajanjem kao što su: visokobrzinska obrada, tvrda obrada, suha obrada, obrada vodenim mlazom, laserska obrada i tehnologija brze izrade prototipa i brze proizvodnje (RP i RM rapid prototyping i rapid manufacturing), udio spomenutih obrada treba povećati, a potrebno je učiniti puno više na optimizaciji primjene tih tehnologija. Micro i nano obrade, koje su vrlo zanimljive za industriju transportnih sredstava, za sada se ne koriste.

Obradni strojevi

Prema informacijama prikupljenim od većih korisnika obradnih strojeva, domaćih proizvođača, predstavnika inozemnih proizvođača obradnih strojeva i prema podacima HGK, u posljednjih nekoliko godina na području Zagreba i Zagrebačke županije nabavljen je veći broj CNC obradnih strojeva. Najveći udio čine jeftiniji strojevi, za manje zahtjevne obrade. Pored toga, ti strojevi najčešće nisu opremljeni opcijama koje pridonose kvaliteti rada tih strojeva kao što su opcije vezane uz hlađenje kroz glavno vreteno, visoki tlak SHIP, opremljenost motorvretenima, izravni (direktni) mjerni sustavi, sustavi automatskog posluživanja alatima i obratcima, SW opcije za visokobrzinske obrade i NURBS interpolacije i sl. U posljednje vrijeme se povećava udio skupljih strojeva koji imaju bolje mogućnosti obrade i mogu se primjenjivati i za zahtjevne zadaće. Općenito govoreći može se reći da je relativno mali udio strojeva koji mogu udovoljiti zahtjevima visokobrzinskih obrada, tvrdih obrada i suhih obrada. Gotovo je zanemariv broj obradnih strojeva s linearnim motorima, a koliko je poznato nema strojeva s paralelnim kinematičkim strukturama. Isto tako, vrlo je malo strojeva s više od 3 simultane osi kao i multitasking strojeva koji će biti potrebni za izradu alata i dijelova velike složenosti i velikih zahtjeva na točnost. Među potencijalnim sudionicima clustera, ali i šire (priprema se izrada baze u sklopu Hrvatske udruge proizvodnoga strojarstva), potrebno je formirati bazu podataka o raspoloživim strojevima i njihovim mogućnostima. I u Hrvatskoj još postoje potencijali za izradu zahtjevnih obradnih strojeva za potrebe automobilske industrije koji su se afirmirali u Europi (HSTEC Zadar, SAS Zadar). U uslugama izrade alata za oblikovanje za potrebe autoindustrije sudjeluje veći broj alatnica iz Hrvatske (postoji cluster ALATI).

Upravljanje alatnim strojevima

Kod upravljačkih računala (UR) je slična situacija kao i kod obradnih strojeva. Kod jeftinijih strojeva su uglavnom zastupljena upravljačka računala koja su kompatibilna s UR tipa FANUC ili SINUMERIK. Instalirana UR najčešće nisu povezana u mrežu i rade samostalno, bez povezivanja s nadređenim računalom ili upravljačkim računalima na istoj razini. Uglavnom nisu otvorene arhitekture pa korisnici ne mogu, ili pak vrlo malo mogu utjecati na rad UR-a. To znači da obradni

strojevi s takvim UR-om nisu pogodni za višu razinu automatizacije, ugrađivanje osjetila radi monitoringa ili veću razinu autonomnosti.

Rezni alati

Kod većih korisnika prevladavaju rezni alati uglednih proizvođača kao što su SANDVIK, ISCAR, WALTER, SECO itd., ali je zbog stanja strojnog parka i NC programiranja pitanje iskoristivosti potencijala takvih alata. Kod izrade dijelova za prijevozna sredstva ili pak izrade alata za pojedine komponente, potrebno je sustavno educirati tehnologe programere kako bi se postigli što bolji učinci i time ostvarila konkurentnija proizvodnja.

NC programiranje

Pravodobno i kvalitetno programiranje NC strojeva je temeljna pretpostavka dobrog korištenja CNC strojeva. S obzirom na informacije iz gospodarstva može se zaključiti da postoji velika potreba za tehnolozima programerima. S fakulteta dolazi nedovoljan broj inženjera, a i oni koji dođu imaju teorijska predznanja, ali trebaju određeno vrijeme za svladavanje tehnologije. U pogledu tehnika programiranja koriste se CAD/CAM sustavi i konverzacijsko programiranje, izravno na UR. Od CAD/CAM sustava primjenjuju se „mali“ CAD/CAM sustavi kao SOLIDWORKS i SOLIDCAM, SOLID EDGE, ESPRIT, MASTERCAM, itd., ali i „veliki“ CAD/CAM sustavi kao CATIA, UNIGRAPHICS i ProEngineer. S obzirom na razinu standardizacije za razmjenu geometrijskih podataka postoji dosta dobra mogućnost razmjene CAD modela. U ovom području posebnu pozornost treba obratiti stalnoj edukaciji tehnologa-programera za što učinkovitije korištenje CNC strojeva i posebnosti novih tehnologija obrade.

Kadrovi za eksploataciju obradnih sustava

Stalni zahtjevi i molbe iz gospodarskih tvrtki pokazuju veliki nedostatak educiranoga kadra za primjenu CNC obradnih strojeva na svim razinama, od projekatana tehnologije i programera pa do operatera i osoblja za održavanje. Razlog tome je u premalom broju srednjoškolaca i studenata koji se odlučuju za takav studij, kao i u skromnoj opremljenosti laboratorija. Na FSB-u u Zagrebu to stanje se značajno popravilo, ali još uvijek broj studenata ne odgovara potrebama gospodarstva, dijelom i stoga što se određeni broj diplomiranih inženjera odlučuje za rad u zastupstvima jer su tamo primanja u prosjeku značajno veća nego u gospodarstvu.

ZAKLJUČNO O OBRADNIM STROJEVIMA

Cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata je velika obveza za korisnike obradnih strojeva, ali zahvaljujući tradiciji, postojećem znanju, pažljivom planiranju i stalnoj edukaciji to je ujedno velik motiv i obveza za uvođenje i primjenu novih tehnologija obrade odvajanjem. Smatram da na području Zagreba i Zagrebačke županije postoje potencijali koji bi mogli, u prihvatljivom vremenu, područje primjene obradnih sustava dovesti na zadovoljavajuću razinu.

Osnivanjem Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata pružila bi se iznimno velika prilika gospodarstvu Zagreba i regije za revitalizaciju i daljnji razvoj metaloprerađivačke industrije, koja je strateška industrija i podloga razvoja svih razvijenih zemalja. To je prigoda koja bi omogućila stvaranje proizvodnog imidža gradu, a metaloprerađivačku industriju bi mogla dovesti na visoku razinu. Istodobno je to i prigoda za stvaranje centara izvrsnosti za pojedine funkcije u modeliranju i izradi prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata, velik poticaj opremanju i razvoju odgovarajućih područja na FSB-u i FER-u, kao i dijelu srednjih škola. Ovakvo razmišljanje je sinteza razgovora vođenih u tvrtkama KONČAR, GREDELJ, AUTOZUBAK, ITAS, ZET i Hrvatskoj obrtničkoj komori. Iz svih razgovora proizlazi da postoji velika i opravdana potreba formiranja clustera, ali istodobno postoji veliko nepovjerenje. S obzirom da se zbog nepovjerenja ne može očekivati utemeljenje clustera od strane glavnih potencijalnih sudionika, mišljenja smo da veliku ulogu u njegovu pokretanju i motiviranju sudionika treba imati Grad Zagreb.

Prof. dr. sc. Ivan Juraga,
predstojnik Zavoda za zavarene konstrukcije,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

**O STANJU PRIMJENE
TEHNOLOGIJE ZAVARIVANJA I ZAŠTITE MATERIJALA
U INDUSTRIJI NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA**

Prof. dr. sc. Ivan Juraga,
predstojnik Zavoda za zavarene konstrukcije,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

O STANJU PRIMJENE TEHNOLOGIJE ZAVARIVANJA I ZAŠTITE MATERIJALA U INDUSTRIJI NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

U Hrvatskoj je već više od dvadeset godina uspostavljen sustav provjere i certificiranja tvrtki vezano uz dobivanje certifikata niza HRN EN 729 - „*Uvjerjenja za izvođenje zavarivačkih radova*“, što je značajno djelovalo na razvoj i primjenu tehnologije zavarivanja u industriji, posebno u dijelu proizvodnje strojarskih konstrukcija i postrojenja.

Prema normi HRN EN 729, jednom na godinu se provodi provjera i certificiranje tvrtki. Certificiranje provodi Katedra za zavarene konstrukcije Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu.

U Republici Hrvatskoj su prema zahtjevima norme HRN EN 729 certificirane 62 tvrtke (stanje objavljeno dana **20. veljače 2008**), od kojih je u području Zagrebačke županije s Gradom Zagrebom njih 30. Popis tvrtki koje su u sustavu certificiranja i koje su kompetentne za izvođenje zavarivačkih radova nalazi se u prilogu ovog teksta.

Radi se o tvrtkama koje u okviru svojih proizvodnih mogućnosti i potreba imaju riješen razvoj i primjenu tehnologije zavarivanja. Najveći dio ovih tvrtki je i certificiran prema zahtjevima obitelji normi ISO 9000.

Tehnologija zavarivanja, kao jedna od važnih proizvodnih tehnologija kad je pitanju rješavanje proizvodnje „*prometala*“, zahvaljujući edukacijskim i drugim aktivnostima Zavoda za zavarene konstrukcije FSB-a, Hrvatskog društva za tehniku zavarivanja, suradnji sa stručnjacima iz industrije, drugih sveučilišta te povezanošću s EWF-om (Europskom zavarivačkom federacijom) i IIW-om (Međunarodnim institutom za zavarivanje), gotovo da je na europskoj razini. Prate se trendovi razvoja i primjene ove tehnologije u svijetu i događaju transferi u našoj proizvodnji, a za što su najviše zaslužni educirani stručnjaci.

Tvrtke koje su u sustavu certificiranja imaju prema zahtjevima norme riješeno skladištenje osnovnih i dodatnih materijala, tehnologije zavarivanja, transparentnost dokumentacije, atestirane postupke zavarivanja, atestirane zavarivače te školovane inženjere EWE (engl. *European Welding Engineer*), tehničare EWT (engl. *European Welding Technologist*) za zavarivanje kao i inspektore EWI (engl. *European Welding Inspectors*).

O KADROVIMA U PODRUČJU ZAVARIVANJA

Školovanje europskih inženjera, tehničara i inspektora za zavarivanje, za proizvodnju važnih kadrova (EWE, EWT, EWI) provodi se u sustavu programa EWF (engl. *European Federation for Welding*, Europske federacije za zavarivanje), a u organizaciji Hrvatskog društva za tehniku zavarivanja. Do sada je kroz ovaj sustav izobrazbe prošlo više od 300 inženjera i tehničara a zavarivanje, što čini siguran kadrovski temelj daljnjeg razvoja i primjene tehnologije zavarivanja u industriji.

Svladane su i uspješno se koriste tehnologije zavarivanja tankih i srednje debelih materijala - nelegiranih konstrukcijskih čelika, ali i visokolegiranih čelika, legura aluminija i sl. Koristi se suvremena oprema za zavarivanje, sve je više prisutno visokoučinsko zavarivanje MIG/MAG postupkom punjenim žicama, automatizirano i robotizirano zavarivanje.

ZAVARIVAČI

Kontinuirano otvoreni problem na području Republike Hrvatske jest nedostatak kvalitetnih zavarivača. Zavarivači su „vrlo mobilna proizvodna radna snaga“ tako da nerijetko idu u inozemstvo (Njemačka, Italija, Nizozemska, Austrija ...) za poslovima i boljom zaradom.

Proces obuke tj. *školoвање* – *osposoblјavanje* - *atestaciju zavarivača*, neke su tvrtke same riješile odnosno imaju vlastite škole (npr., Zagreb-Montaža, Monting). Ovo je slučaj i u Đuri Đakoviću, gdje rade dvije škole zavarivanja, a svako naše veće brodogradilište ima svoju školu i sustav školovanja zavarivača.

Osposoblјavanje zavarivača je skupo i dosta nesigurno - i zapravo je nedovoljno dobro riješeno pitanje. Mali je interes mladih za ovo stručno zanimanje i na tom području je potrebno poduzeti mjere - animiranje mladih (predavanja, filmovi i dr.). To je ujedno i jedan od razloga da se sve više proizvodni procesi rješavaju korištenjem mehaniziranoga, automatiziranoga i robotiziranog zavarivanja.

Osim tvrtki (vidjeti prilog) koje su kompetentne za izvođenje zavarivačkih radova, kad je u pitanju tehnologija zavarivanja, moraju se navesti i ustanove kao što su zavodi koji djeluju na ovom području. To su:

- **TPK - Zavod za energetske i procesnu opremu d.d.**
Žitnjak b.b., Zagreb
- **Zavod za zavarivanje i toplinsku tehnologiju d.o.o.**
Ulica grada Vukovara 68, Zagreb
- **ZIT- Zavod za zavarivanje, ispitivanje i tehnologiju d.o.o.**
Rakitnica 2, Zagreb

Ove ustanove se bave ispitivanjem zavarenih spojeva, konstrukcija i postrojenja, praćenjem objekata i postrojenja u eksploataciji, reparaturnim zavarivanjem, atestacijom postupaka zavarivanja te *obukom i atestacijom zavarivača*.

Potrebno je još jednom istaknuti ulogu FSB-a, gdje se u okviru aktivnosti Zavoda za zavarene konstrukcije osim školovanja stručnjaka, razvijaju nove tehnologije i u suradnji sa strukovnim udrugama, tehnološkim centrima i industrijom svakodnevno događaju transferi tehnologije prema gospodarstvu.

TEHNOLOGIJA ZAŠTITE MATERIJALA

U tekstu su navedeni neki detalji važnijih djelatnosti koje bi mogle biti značajne u procesu osmišljavanja „*Clustera – prometalat, alatnih strojeva i alata*“, a koje obuhvaćaju područje korozije i zaštite materijala. Ovo područje nije tako uređeno kao područje tehnologije zavarivanja. Nema ustrojenog sustava izobrazbe u okviru programa cjeloživotnog obrazovanja stručnjaka raznih razina kad je riječ o tehnologiji zaštite od korozije i njihovoj primjeni. U akademskoj godini 2007/08. upisana je prva generacija studenata na interdisciplinarni, poslijediplomski specijalistički studij „Korozija i zaštita“, koji zajedno organiziraju Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Građevinski fakultet, Metalurški fakultet i Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Štete od korozije u gospodarstvu iznose i do 3% bruto nacionalnog dohotka, što su ogromna sredstva za ekonomiju jedne zemlje. Štete se mogu smanjiti i do 30% pravilnim korištenjem suvremenih tehnologija zaštite od korozije. U tom smislu je vrlo važno poticati edukaciju putem obveznog obrazovanja, studija, ali i cjeloživotnog stjecanja znanja.

Najvažnija je metoda površinske zaštite konstrukcijskih materijala od korozije nanošenje metalnih, nemetalnih anorganskih i organskih prevlaka. Vrlo važna, ekološki prihvatljiva metoda zaštita od korozije je katodna zaštita, zatim sve više se u primjeni koristi tehnologija zaštite inhibitorima korozije. Tu je važna i pravilna primjena te odabir korozijski postojećih materijala.

Kod proizvodnje *prometalat* i zaštite takvih konstrukcija od korozije, važne tehnologije su nanošenje prevlaka, odabir i primjena korozijski postojećih konstrukcijskih materijala kao i primjena inhibitora korozije. Ovdje je prijeko potrebno navesti i zahvate – rješenja, koja se koriste već kod oblikovanja – projektiranja konstrukcija. Radi se o posebnim znanjima koje koriste projektanti pri oblikovanju konstrukcija, kojima se korozijska oštećenja mogu smanjiti ili u potpunosti ukloniti.

U tekstu su navedene tvrtke, značajne na području zaštite od korozije, na području Zagreba i zagrebačke regije.

PREVLAČENJE

IVJE, d.o.o, Zagreb;

CINČAONA HELENA d.o.o., Sv. Helena

DALEKOVOD, Zagreb

KONČAR-NSP, Zagreb

INSTRUMENTARIA, Zagreb

IKL, Zagreb

ZRAKOPLOVNI ZAVOD, Velika Gorica

CHROM d.o.o., Zagreb

PRMJENA INHIBITORA KOROZIJE, PAKIRANJE	GALVANIZACIJA, Zagreb CorteCros, Zagreb
	Inhibitor, Sisak
KATODNA ZAŠTITA	PA-EL d.o.o.
OSTALE TVRTKE (iz područja AKZ)	KATODA, Zagreb TŽV Gređelj d.o.o., Zagreb
	KZ- Projekt d.o.o., Zagreb
	FERRO ČRTALIĆ d.o.o., Zagreb
	ZIEGLER d.o.o., Zagreb
	GRACOTECH –AKZ d.o.o., Zagreb
	KONČAR –SKLOPNA POSTROJENJA d.d., Sesvetski Kraljevec
	CHROMOS, boje i lakovi, Zagreb

Svake druge godine na Zagrebačkom velesajmu održava se i međunarodni sajam zavarivanja i antikorozivne zaštite, na kojem svoje proizvode i usluge prezentiraju Hrvatske, ali i strane tvrtke. Ove godine (2008) sajam se održava od 22. do 26. travnja.

POPIS TVRTKI KOJE IMAJU VALJANE CERTIFIKATE NIZA HRN EN 729

Niz HRN EN 729 odnosi se na osiguravanje kakvoće pri izradi zavarenih konstrukcija.
Stanje se odnosi na dan **20. veljače 2008.**

Red. br.	Tvrtka	Županija	Certifikat	Valjanost do	Nadzorna osoba
1.	BAJKMONT d.o.o. 10360 Sesvete Svetomatejska 12	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0712	2008.01.26.	D. Brezovečki, EWT
2.	DALEKOVOĐ d.d. Djelatnost proizvodnja (Velika Gorica) 10000 Zagreb Aleja grada Vukovara 37	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0744	2008.09.17	R. Maganić, EWE
3.	ENERGON ZAGREB d.o.o. 10020 Zagreb Brodograditeljska aleja 2,	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0735	2008.06.01.	J. Žanko, EWE
4.	ENIKON d.d. 10000 Zagreb Veslačka 2-6	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0764	2008.11.24.	S. Lisak, EWE
5.	FRIGOTERM d.o.o. 10361 Sesvetski Kraljevec Cerje, Sv.Martin 26	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0759	2008.11.19.	D. Švec, EWE
6.	IDM-OPREMA d.o.o. 10340 Vrbovec Prvog svibnja 1	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-4 0755	2008.11.09.	V. Rišavi, EWE/IWE
7.	JEDINSTVO-NOVO d.o.o. 10000 Zagreb Samoborska cesta 145	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-4 0751	2007.09.10.	N. Garapić, ISZ
8.	KONČAR-MONTAŽNI INŽENJERING d.d. 10000 Zagreb Borongajska bb	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0716	2008.03.05.	Z. Završki, EWE
9.	METAL-ELEKTRO d.d. 10382 Donja Zelina Donjozelinska 36	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-4 0728	2008.05.18.	N. Kekić, ISZ-EWE
10.	MONTER-STROJARSKE MONTAŽE d.d. 10000 Zagreb G.Szaba 4	GRAD ZAGREB	HRN EN ISO 3834-2 0805	2009.01.20	Z. Mužević, ISZ- EWE
11.	MONTING-PIM d.o.o. 10370 Dugo Selo Trnošćica bb	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0715	2008.03.10.	G. Sičić, IWE
12.	MONTMONTAŽA-N.E.P. d.o.o. 10000 Zagreb Veslačka 2-4	GRAD ZAGREB	HRN EN ISO 3834-2 0804	2009.01.18	R. Brajko, EWE
13.	MONTMONTAŽA- PLINOVOĐ d.o.o. CMP, Savica Šanci 123, Zagreb	GRAD ZAGREB	HRN EN ISO 3834-2 0801	2009.01.29	S. Petković, IWE/IWI
14.	PASTOR INŽENJERING d.d. 10437 Rakitje Novačka 2	GRAD ZAGREB	HRN EN ISO 3834-3 0717	2008.09.14.	D. Draganić,EWE

15.	PECON d.o.o. 10000 Zagreb Samoborska c.145	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0741	2008.04.29.	V. Perkušić, EWE
16.	ROSING 10000 Zagreb Cernička 21	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0718	2008.03.20.	A. Burja, ISZ-EWE
17.	STROJOSERVIS d.d. 10000 Zagreb Samoborska cesta 204	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-4 0706	2007.12.18. predan zahtjev za produljenje	O. Caplić, EWE
18.	STSI–Sekc. održ. naftaplina Strojarsko-montažni servis Zagreb, Lovinčićeva bb (Graberje Ivaničko, Zagrebačka 17)	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0745	2008.07.16.	A. Grđan, EWE
19.	STSI-Sektor industr. servisa Služba strojarskih servisa 10000 Zagreb Lovinčićeva bb	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0734	2008.07.16.	Z. Kajić , EWE
20.	Terma-HGK d.o.o. Sesvete, Rimski put 11c	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0706	2007.12.15.	O. Caplić, EWE
21.	TERMOMONTING d.o.o. 10000 Zagreb Nova cesta 192	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-4 0737	2008.06.26.	I. Oroz, EWE
22.	TPK-EPO PROIZVODNJA d.o.o. 10000 Zagreb Žitnjak bb	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0707	2008.01.15.	O. Caplić, EWE
23.	V.M.Z. d.o.o. 10000 Zagreb F.Lučića 17	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-4 0724	2008.03.28.	M. Erdeljac, EWT .
24.	VENTILATOR d.d. 10255 Stupnik Gospodska 17	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0711	2007.11.30	Ž. Burnač, EWE
25.	VODOTEHNIKA d.d. 10000 Zagreb Koturaška 49	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0720	2008.03.31.	J. Žanko, ISZ- EWE
26.	ZIT-Zavod za ispit. i tehnolog. d.o.o. 10000 Zagreb Rakitnica 2	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-3 0731	2008.03.24.	I. Juraj, ISZ-EWE
27.	ZM-MONTAG d.o.o. 10000 Zagreb Veslačka 2-6	GRAD ZAGREB	HRN EN 729-2 0753	2008.10.17	I. Kačan, EWE
28.	LADIĆ-WERNER d.o.o. 42000 Varaždin Cehovska 17	VARAŽDINSKA	HRN EN 729-4 0752	2008.10.16	J. Mlinarić, EWE
29.	METAL-VURAIĆ d.o.o. 42225 Breznički Hum Breznički Hum 5	VARAŽDINSKA	HRN EN 729-3 0739	2008.04.08.	T. Zidarić, EWE
30.	Brodosplit-Brodogradilište specijalnih objekata d.o.o., Split, Put Supavla 21	SPLITSKO- DALMATINSKA	HRN EN 729-3 0655	2007.03.24.	M. Bešker, ISZ- EWE
31.	DALMACIJA KLIMA d.o.o. 21000 Split Put sv. Ižidora 40	SPLITSKO- DALMATINSKA	HRN EN 729-4 0719	2008.03.23.	D.Milanović, EWE

32.	M.O. IZMJENJIVAČI d.o.o. 21210 Solin Hektorovićeve 38	SPLITSKO- DALMATINSKA	HRN EN 729-4 0727	2008.05.10.	L. Grgić, ISZ
33.	CJEVOMONT d.o.o. 44320 Kutina Moslavačka 22	SISAČKO- MOSLAVAČKA	HRN EN 729-3 0736	2008.04.20.	Đ. Patko, EWT
34.	METALING d.o.o. 44000 Sisak B.Adžije 2	SISAČKO- MOSLAVAČKA	HRN EN 729-3 0738	2008.07.28.	S. Čizmić, EWE
35.	PETROKEMIJA d.d. P.C.Održavanje 44320 Kutina Aleja Vukovar 4	SISAČKO- MOSLAVAČKA	HRN EN 729-3 0710	2007.12.31. predan zahtjev za produljenje	I. Belinić, EWE
36.	STSI – Okrug Sisak Strojarski servis 44000 Sisak A. Kovačića 1	SISAČKO- MOSLAVAČKA	HRN EN 729-2 0726	2008.04.30.	M. Lavrnja, ISZ- EWE
37.	BIMONT d.d. 51000 Rijeka Ružićeva 1	PRIMORSKO- GORANSKA	HRN EN 729-3 0725	2008.04.14.	J. Matić, EWE
38.	DINA-PETROKEMIJA d.d. Lokacija OMIŠALJ 51513 Omišalj Poje 1	PRIMORSKO- GORANSKA	HRN EN 729-3 0743	2008.03.12.	V. Čolaković, EWT
39.	MONTMONTAŽA- RIJEKAMONTAŽA d.o.o. 51000 Rijeka Veslarska 8	PRIMORSKO- GORANSKA	HRN EN 729-2 0762	2008.12.13.	G. Stanić, TSZ- EWT
40.	MAGMA d.o.o. 34000 Požega Pavla Radića 44	POŽEŠKO- SLAVONSKA	HRN EN 729-3 0761	2008.06.28.	Z. Vuković, ISZ
41.	INSTOS d.o.o. 31000 Osijek Sv.L.B.Mandića 111	OSJEČKO- BARANJSKA	HRN EN 729-4 0760	2008.09.30.	G. Stanić, TSZ- EWT
42.	VODOVOD OSIJEK d.o.o. P.J. MONTAŽA 31000 Osijek Poljski put 1	OSJEČKO- BARANJSKA	HRN EN ISO 3834-3 0802	2008.12.21.	I. Ranogajec, IWE/EWE, IWIP
43.	ĐURKIN d.o.o. 40000 Čakovec Braće Graner 1	MEĐIMURSKA	HRN EN 729-4 0756	2008.10.16.	Z. Čopec, EWE
44.	FEROKOTAO d.o.o. 40320 Donji Kraljevec Kolodvorska b,b,	MEĐIMURSKA	HRN EN 729-3 0747	2008.05.10.	Z. Bogdanović, EWE
45.	NOVI FEROMONT d.o.o. 40320 Donji Kraljevec Kolodvorska bb	MEĐIMURSKA	HRN EN 729-2 0708	2007.12.16.	I. Sabol, EWE
46.	PIRAMIDA d.o.o. 40311 Lopatinec, V. Nazora 18 A	MEĐIMURSKA	HRN EN 729-3 0740	2008.06.21	J. Belec, EWE
47.	TEHNIX d.o.o. 40320 Donji Kraljevec Braće Radić bb	MEĐIMURSKA	HRN EN 729-4 0733	2008.06.05.	J. Sabol, EWE
48.	JEDINSTVO d.d. 49000 Krapina Mihaljekov jarek 33	KRAPINSKO- ZAGORSKA	HRN EN 729-3 0742	2008.09.14.	Ž. Frajzman, EWE
49.	M-PROFIL d.o.o. 49210 Zabok	KRAPINSKO- ZAGORSKA	HRN EN 729-2	2008.09.14.	A. Ferek-Jambrek, EWE

	Prilaz F. Tuđmana 11		0746		
50.	PIREKO d.o.o. 49243 Oroslavje M.Prpića 115a	KRAPINSKO- ZAGORSKA	HRN EN 729-3 0722	2008.03.21.	R. Vidas, EWE
51.	TPK OROMETAL 49232 Oroslavje M.Prpića 118	KRAPINSKO- ZAGORSKA	HRN EN 729-3 0749	2008.07.09.	D. Žerjavić, EWE
52.	TUBA-PROIZVODNO USLUŽNA ZADRUGA 48327 Molve Ledine 16a	KOPRIVNIČKO- KRIŽEVAČKA	HRN EN 729-4 0721	2008.04.20.	S. Ezgeta, EWE
53.	Đ.ĐAKOVIĆ–MONTAŽA d.d. 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-2 0748	2008.09.15.	I. Juzvišen, EWE
54.	Đ.ĐAKOVIĆ, PROIZV. OPREME d.o.o. 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-2 0754	2008.10.20.	I. Adrović, ISZ- EWE
55.	Đ.ĐAKOVIĆ, SPEC. VOZILA d.d. 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-2 0758	2008.10.29.	I. Žakić, ISZ-EWE
56.	Đ.ĐAKOVIĆ-KOTLOVI d.o.o. 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-3 0730	2008.05.28.	L. Birtić, TSZ-EWT
57.	Đ.ĐAKOVIĆ- TERMOENERGETSKA POSTROJENJA 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN ISO 3834-2 0806	2009.02.08.	B. Despotović, ISZ-EWE
58.	Đ.ĐAKOVIĆ-ZAVARENE POSUDE d.d. 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-3 0757	2008.09.29.	I. Bjelobrk, EWE
59.	LIOR d.o.o. 35000 Slavonski Brod M.Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-2 0750	2008.09.17.	Z. Grčević, ISZ- EWE
60.	METALLUM d.o.o. 35000 Slavonski Brod Plitvička 45	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-2 0723	2008.02.02.	K. Živković, EWE
61.	V.A.M.-ING d.o.o. 35000 Slavonski Brod M. Budaka 1	BRODSKO- POSAVSKA	HRN EN 729-3 0732	2008.06.06.	K. Sočković, IWE
62.	ELEKTROMETAL d.d. Pogon MONTAŽ, 43000 Bjelovar F.Rusana 21	BJELOVARSKO- BILOGORSKA	HRN EN 729-3 0762	2008.12.08.	S. Ezgeta,EWE

Prof. dr. sc. Mladen Šercer,
predstojnik Zavoda za tehnologiju,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

POLIMERNI MATERIJALI I KOMPOZITI
U INDUSTRIJI PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Prof. dr. sc. Mladen Šercer,
predstojnik Zavoda za tehnologiju,
Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

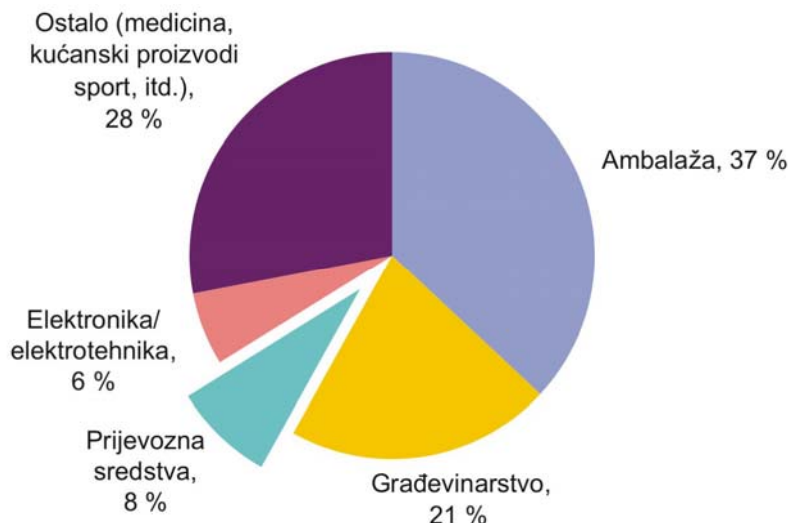
POLIMERNI MATERIJALI I KOMPOZITI U INDUSTRIJI PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Polimerni materijali i kompoziti vrlo su važni materijali u industriji prijevoznih sredstava (automobila, autobusa, kamiona, traktora, tramvaja i željeznica), jer njihova primjena snižava masu vozila, što dovodi do uštede goriva. Plastika u vozilima uštedi više od 2 milijuna tona goriva, odnosno više od 9 milijuna tona emisija CO₂ godišnje u Zapadnoj Europi.

U svijetu je 2006. godine proizvedeno više od 265 milijuna tona polimernih materijala, od toga oko 245 milijuna tona plastike i nešto više od 21 milijun tona prirodnoga i sintetskoga kaučuka. Nastave li se dosadašnje stope rasta proizvodnje polimernih materijala (prosječno 9,5% godišnje od 1950), proizvedena bi količina u 2010. mogla premašiti 320 milijuna tona.

Europska plastičarska industrija okuplja više od 50.000 tvrtki, u kojima je zaposleno blizu 1,6 milijuna radnika koji godišnje uprihode više od 280 milijardi eura. U Europi je u 2006. proizvedeno više od 42 milijuna tona plastomera vrijednih 150 milijardi eura.

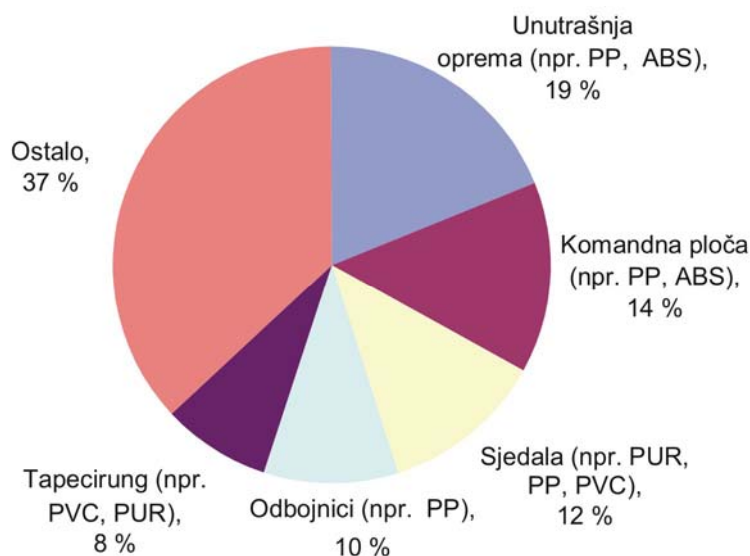
Što se tiče pojedinih područja primjene plastike, najveći dio odnosi se na područje pakiranja, odnosno u krutu i savitljivu ambalažu preradi se oko 37% (slika 1). Slijedi građevinska industrija, pa industrija prijevoznih sredstava s 8%.



Slika 1. Područja primjene plastike prerađene u Europi u 2006.

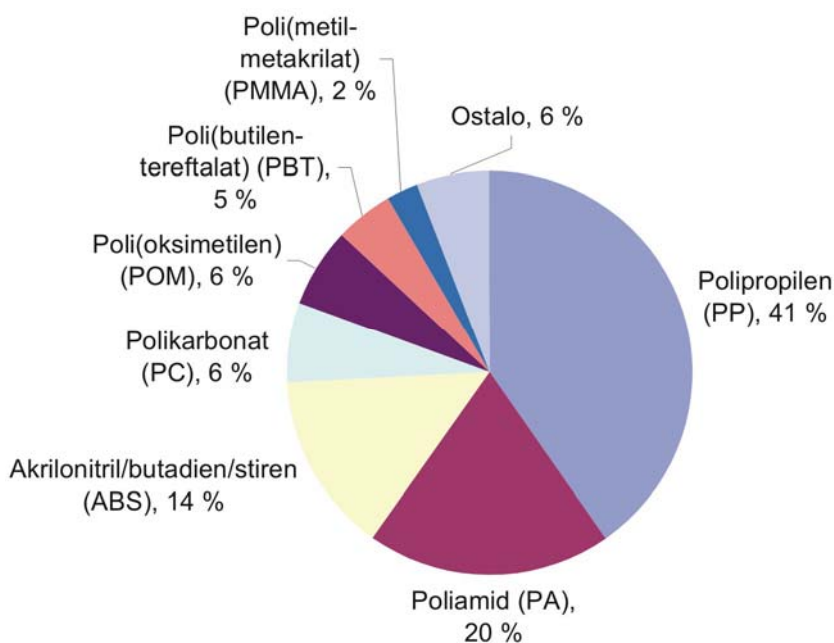
Zahtjevi industrije vozila predstavljaju velik izazov za konstruktore, a rješenje uravnoteženja prihvatljive cijene, izvrsnih uporabnih svojstava, pouzdanosti, udobnosti, sigurnosti, smanjene potrošnje goriva i minimalnog utjecaja na okoliš, najčešće leži u novim vrstama plastičnih materijala. Najčešći plastični dijelovi automobila navedeni su

na slici 2, a najčešće primjenjivani konstrukcijski plastični materijali u europskim vozilima na slici 3.



Slika 2. Plastični dijelovi automobila

Plastični i gumeni proizvodi za industriju prijevoznih sredstava mogu biti načinjeni raznim postupcima preradbe polimera: injekcijskim prešanjem, ekstrudiranjem, toplim oblikovanjem, kalandriranjem, rotacijskim kalupljenjem, izravnim prešanjem, ekstruzijskim puhanjem itd.



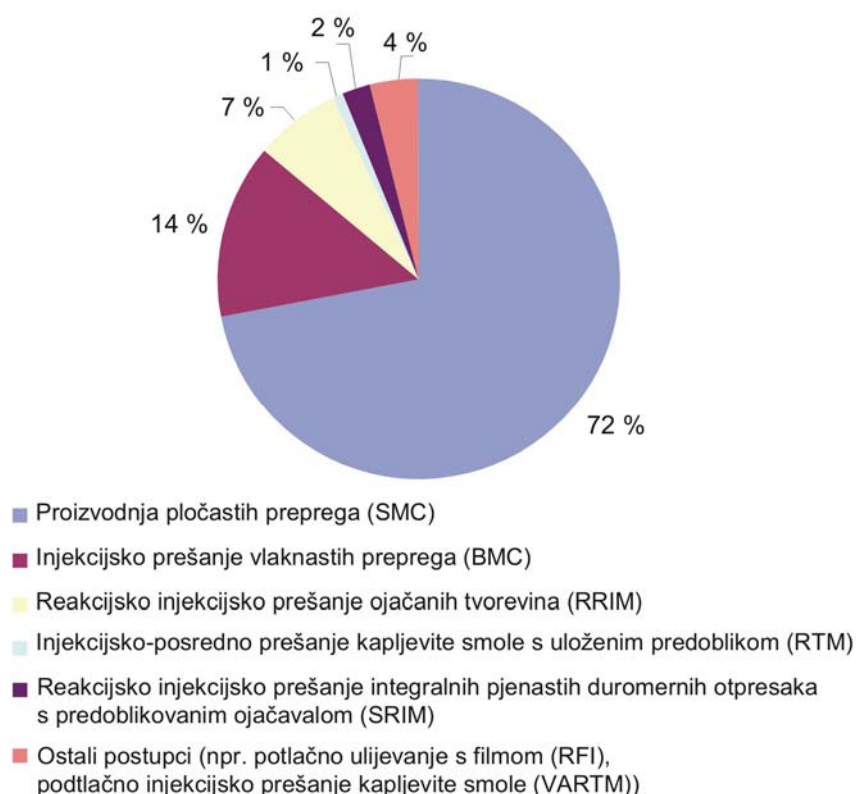
Slika 3. Najčešći konstrukcijski plastični materijali u europskim vozilima

Osim uobičajenih plastičnih i gumenih materijala, u industriji prijevoznih sredstava se vrlo često primjenjuju i polimerni kompoziti za izradbu različitih proizvoda za vozila – npr. poklopci, vrata prtljažnika ili odbojnici. Kompozitna matrica može biti plastomerna ili

duromerna, a vlakna služe kao ojačavalu. Duromerni kompoziti rabe se kada su u primjeni predviđena mehanička i toplinska opterećenja, a najčešće duromerne matrice uključuju poliesterske, epoksidne i fenolne smole te poliuretane. Najčešće plastomerne matrice kompozita u industriji vozila su poliamid (PA) i polipropilen (PP).

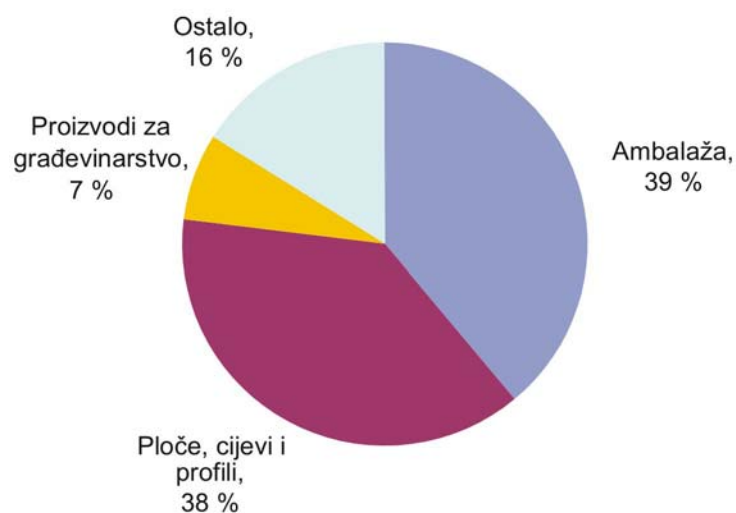
Mehanička svojstva kompozita najviše ovise o ojačavalu, odnosno upotrijebljenim vlaknima. Ojačavala mogu biti staklena, aramidna, borna, polietilenska ili prirodna vlakna (npr., lan, juta, konoplja, itd.), no zbog dostupnosti i cijene najčešće se koriste staklena vlakna.

Postupci proizvodnje kompozitnih tvorevina uključuju izravno i injekcijsko prešanje, podtlačno ulijevanje, namotavanje, pultrudiranje, itd. Na slici 4. prikazani su najčešći postupci proizvodnje kompozitnih tvorevina za industriju automobila i kamiona u Sjevernoj Americi.



Slika 4. Tržište kompozita za industriju vozila u Sjevernoj Americi

Nakon restrukturiranja i privatizacije od 2003. godine sektor preradbe polimera u Hrvatskoj ponovo bilježi porast proizvodnje, raste preradba plastike i gume u tisućama tona i broj zaposlenih u sektoru (oko 7.000 zaposlenih). Bilježi se i rast investicija u sektoru. U Republici Hrvatskoj registrirana su 562 prerađivača plastike i gume i 800 obrtnika koji se bave istim poslom. Čak 80% njih bavi se preradbom plastomera, a uglavnom su to mali i srednji poduzetnici. Najveći dio preradbe polimera odnosi se na ambalažu (slika 5).



Slika 5. Područja primjene plastike prerađene u Hrvatskoj u 2006.

Proizvodnja automobilskih dijelova u Republici Hrvatskoj razvila se kao prateća grana industrije proizvodnje - montaže automobila u bivšoj državi te je nakon devedesetih godina 20. stoljeća doživjela velik pad proizvodnje. Neki proizvođači potpuno su ugasili proizvodnju, dok su drugi uspjeli preživljavati i održati se do danas. U okviru HGK-a, u Sektoru za industriju djeluje Zajednica proizvođača dijelova i pribora za automobilsku industriju (dobrovoljno članstvo), koja je nakon osnutka 1995. brojila oko 40-ak članica, a trenutačno broji 30 članica.

Dobavljači dijelova za automobilsku industriju moraju zadovoljavati stroge uvjete i posjedovati certifikate (TS16949, VDA 6.1, QS 9000, EAQF itd.) bez kojih nije moguće surađivati s proizvođačima automobila. U Republici Hrvatskoj postoje plastičarska i gumarska poduzeća, kao i poduzeća koja se bave proizvodnjom dijelova od polimernih kompozita koja imaju znanja i opremu za proizvodnju dijelova za automobilsku industriju. Jedno od njih je *AD Plastik*, tvrtka koja već niz godina proizvodi dijelove za poznate svjetske proizvođače automobila, a izrađuje proizvode za unutrašnju i vanjsku opremu vozila. U izradbu dijelova za automobilsku industriju mogu se uključiti gumarska poduzeća (npr. *Gumiservis*, *Gumiimpex*, *Liktin* itd.), plastičarska poduzeća (*Stražaplastika*, *Preplam*, *KOS M.V.M.* itd.), te proizvođači proizvoda od polimernih kompozita (*Board Guardian*, *Domitran*, *Šela*, *Tehnoplast*, *Eko-Međimurje* itd.).

Korištena literatura

1. Barić, G.: Proizvodnja i preradba polimera u svijetu, Sjevernoj Americi i Europi, *Polimeri* 28(2007)3, 183-188.
1. Tucker, N., Lindsey, K.: An Intriduction to Automotive Composites
2. www.plasticsnews.com/subscriber/fyi.html
3. www.plasticseurope.org
4. hgk.biznet.hr/hgk/tekst.php?a=b&page=tekst&id=1046
5. www.azra.hr/hr/357/sektorski-sastanak-prerade-plastike-u-ormozu/

Vanjski suradnik:

Prof. dr. sc. Ivica Veža,

Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje

Sveučilišta u Splitu

**RAZVOJ GOSPODARSTVA TEMELJEN NA CLUSTERIMA
OSVRT NA KONCEPT BRODOGRAĐEVNOG CLUSTERA**

Prof. dr. sc. Ivica Veža,
Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Splitu

RAZVOJ GOSPODARSTVA TEMELJEN NA CLUSTERIMA OSVRT NA KONCEPT BRODOGRAĐEVNOG CLUSTERA

«Tko sam radi, zbraja,
tko inteligentno kooperira - multiplicira».
Prof. J. Milberg, BMW

1. CLUSTERI U KONCEPTU RAZVOJA REGIJE

U uvodu se postavljaju sljedeće osnovne postavke:

- životni standard se stvara samo u poduzećima,
- visoki životni standard je posljedica većih i učinkovitijih aktivnosti industrijskih poduzeća.

Danas se hrvatsko gospodarstvo nalazi pred novim izazovima:

- globalizacija,
- razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija, dok su izazovi na razini Republike Hrvatske:
- politička regionalizacija i
- demografske promjene.

Stoga je radi povećanja životnog standarda nužna promjena paradigmi:

- postizanje niskih troškova za proizvodnju sirovih materijala (npr., čelik, drvo i sl.), te za masovnu proizvodnju;
- u cilju ostvarenja višeg životnog standarda *Hrvatska mora osigurati okvirne uvjete* putem gospodarskih aktivnosti te poticati dinamičnost, kontakte i kooperacijske odnose, inovacije, produktivnost i globalno povezivanje;
- za razvitak države postaje od sve većeg značaja, pa čak i odlučujuće, *povezanost i korištenje znanja unutar njenih regija* („knowledge based economy”¹).

Jedno od rješenja za hrvatska poduzeća je sigurno stvaranje "cluster", odnosno udruga velikih kao i srednjih te manjih tvrtki². Njihovo okrupnjavanje mora imati tehnološku ili ukupnu razvojnu opravdanost. Ovo posebno

¹ Jedan od temeljnih ciljeva suvremene razvojne politike Europske unije, bazirane na tzv. *Lisabonskoj strategiji*, jest izgradnja i jačanje konkurentnoga gospodarstva utemeljnog na znanju („knowledge based economy”)

² <http://www.croatiabiz.com/magazin/>

naglašava Studija “55 preporuka za povećanje konkurentnosti Hrvatske”³, u kojoj su u Poglavlju VI. navodi o regionalnom razvoju i razvoju clustera (preporuke od 42. do 48).

Pri tome se u Preporuci 46 - Razvoj clustera, navodi sljedeće: “Treba osnovati stručnu skupinu za razvoj clustera pri Nacionalnoj agenciji za regionalni razvoj (NARR). Stručna bi skupina analizirala potencijalna područja za razvoj clustera, osmislila njihov razvoj, te započela pilot-projekt clustera putem raspisivanja javnog natječaja uz državnu potporu ograničenog trajanja. Poveo bi se projekt izobrazbe cluster managera/network brokera te pokrenuo proces organiziranog učenja, koji bi mijenjao način razmišljanja i ponašanja menadžmenta članica clustera”.

Posebno je značajno uvođenje **industrijskih clustera**, koji se sastoje od sudionika svakog dijela poslovnog procesa – od proizvođača sirovina i sudionika u neposrednoj proizvodnji do trgovaca na veliko i malo koji su u neposrednom dodiru s potrošačem. Uključujući predstavnike države, ako je moguće one koji reguliraju pojedinu djelatnost, te predstavnike onih djelatnosti koji omogućuju poslovni proces - poput pakiranja, otpreme, financijskih usluga i informacijske tehnologije. Radeći zajedno, pripadnici clustera uče uvažavati međusobna gledišta i potrebe te dolaze do konsenzusa o strategiji, što se mora učiniti da bi neka djelatnost napredovala⁴.

Pri konkretni koraci u realizaciji industrijskih clustera u nas su već učinjeni⁵. Tako, npr., poučeni pozitivnim iskustvom razvijenih europskih regija u grupiranju srodnih malih i srednjih poduzeća u svojevrsnu gospodarsku mrežu, Istarska županija je odlučila krenuti s projektom formiranja clustera u toj županiji. Identificirana je mogućnost povezivanja poduzetnika oko tri velika sustava, od kojih su dva proizvodno-industrijska, a jedan turistički. Prvi kontakti su već uspostavljeni i zabilježen je interes istarskih obrtnika te malih i srednjih poduzeća za pokretanjem umreženih organizacija, koje bi zasigurno podigle konkurentnost istarskoga gospodarstva i pridonijele njegovu razvoju. S druge strane, Hrvatska gospodarska komora pokrenula je Hrvatski cluster u proizvodnji drva i namještaja⁶.

S obzirom da su u industrijskim poduzećima Republike Hrvatske nužne veoma brze promjene, preporučuje se intenzivirati učenje, posebno učenje na iskustvima drugih i usporedba s njima (“benchmarking”). Pogledaju li se primjeri Španjolske i Italije, može se zaključiti da je turizam potaknuo razvoj poljoprivrede, a zahtjevi poljoprivrede (proizvodnja voća i povrća) osnivanje novih poduzeća za proizvodnju ambalaže. Na kraju ovog lanca, proizvodnja ambalaže je snažno potaknula razvoj industrije proizvodnje opreme za izradu ambalaže. Taj je dubinski cluster stvorio i vertikalni cluster. U uspješnim ekonomijama postoje i horizontalni clusteri; kada se grupiraju proizvođači istih

³ Studija «55 preporuka za povećanje konkurentnosti Hrvatske», Nacionalno vijeće za konkurentnost, Zagreb, 2004, www.konkurentnost.hr/nvk

⁴ www.jeastin.com.hr/docs/

⁵ http://www.ida.hr/projekti/program2003/program2003_PE_clust.html

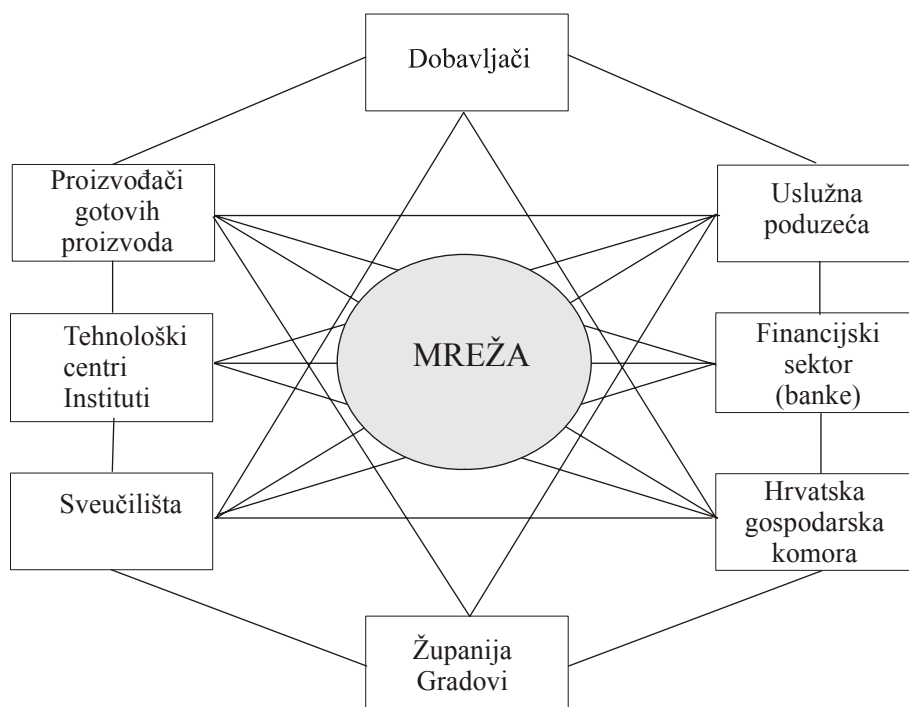
⁶ www.hgk.hr

proizvoda, primjerice, u drvnoj industriji, tekstilu, u novije vrijeme i proizvodnji brodova i jahti različitih veličina i opremljenosti. Postoje i horizontalni clusteri, od kojih je uspješan primjer Irska. Najprije je došla jedna globalna IT (informacijsko-telekomunikacijska) tvrtka, koja je stvorila uvjete za pojavu snažne konkurencije. Irska je postala luka ("hub") i mostobran za ulazak svjetske, poglavito sjevernoameričke i dalekoistočne IT tehnologije u Europsku uniju.

U realizaciji clustera sudjeluju sljedeći sudionici:

- državne institucije (županije, gradovi i dr.),
- poduzeća (u principu na regionalnoj razini),
- obrazovne i istraživačke institucije,
- financijske institucije (banke, investicijski fondovi i dr.),
- institucije za suradnju (profesionalne organizacije, gospodarska komora, cluster organizacije i dr.).

Model clustera, u kojem bi se povezala i međusobno kooperirala velika, srednja i mala poduzeća u pojedinoj regiji, te odjeli za gospodarstvo pripadajuće regije, Regionalna gospodarska komora, istraživačke institucije, financijski sektor i dr., prikazan je na slici 1.



Slika 1. Umrežena regija

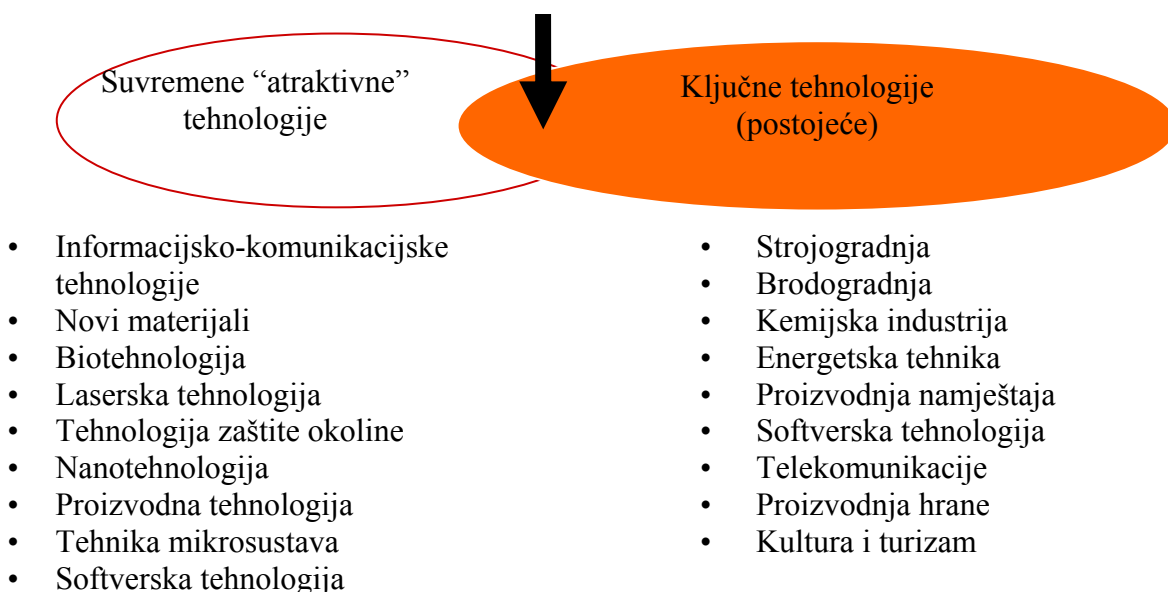
Za primjer određivanja temeljnih tehnologije te clustera, usvojena je Splitsko-dalmatinska županija. Temeljne tehnologije određuju se u presjeku postojećih ključnih tehnologija i suvremenih "atraktivnih" tehnologija (slika 2). Atraktivnost neke tehnologije nalazi se u funkciji njezina rasta, inovativnosti⁷ i povezanost s drugim tehnologijama.

⁷ Broj inovacija na 1000 stanovnika

Za određivanje potencijalnih clustera usvojeni su sljedeći kriteriji:

- obrazovne i znanstveno-istraživačke ustanove (škole, fakulteti, instituti, tehnologijski centri i dr.),
- poduzeća prema djelatnostima unutar županije (struktura prihoda, struktura zaposlenih, cluster indeks poduzeća⁸, indeks rasta prihoda, broj inovacija, broj патената),
- rasprostranjenost obrazovnih i znanstveno-istraživačkih ustanova, te poduzeća prema djelatnostima unutar županije,
- osiguranje razvoja županije u budućnosti.

Temeljne tehnologije županije



Slika 2. Određivanje temeljnih tehnologija Splitsko-dalmatinske županije

Na temelju provedene analize određeni su sljedeći potencijalni clusteri unutar Splitsko-dalmatinske županije:

1. informacijsko-komunikacijske tehnologije, multimedija
2. brodogradnja
3. autoindustrija i dobavljačka industrija
4. obnovljivi izvori energije (sunčeva energija, energija vjetra, gorive ćelije i dr.)
5. kamenarstvo
6. uslužne djelatnosti (turizam, logistika, kultura, trgovina, sajmovi, kongresi)
7. proizvodnja zdrave hrane i pića

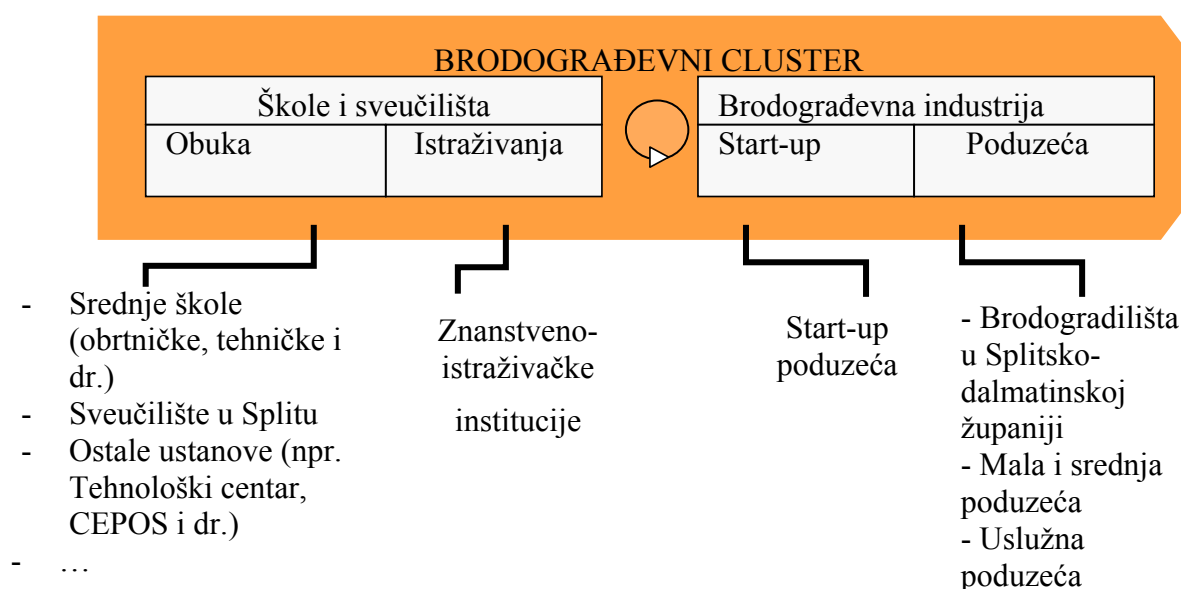
Za svaki potencijalni clusteri unutar županije trebalo bi izraditi posebnu feasibility studiju. U nastavku rada prikazan je osnovni koncept brodograđevnog clustera.

⁸ Cluster indeks = (Broj poduzeća u djelatnosti unutar županije / ukupan broj poduzeća u županiji) / (broj poduzeća u djelatnosti unutar Hrvatske / broj poduzeća u Hrvatskoj)

2. KONCEPT BRODOGRAĐEVNOG CLUSTERA

S obzirom da je brodogradnja jedna od ključnih i stratejski najznačajnijih industrija, s prepoznatljivim hrvatskim proizvodom, a koja bi trebala u skorašnje vrijeme postati «lokomotivom» razvitka i drugih industrijskih grana, posebno maloga i srednjeg poduzetništva, bilo bi potrebno provesti integraciju svih proizvodnih, uslužnih i znanstvenih djelatnosti, koji su u neposrednoj vezi s brodograđevnom industrijom na prostoru Splitsko-dalmatinske županije, odnosno na području četiri dalmatinske županije. Takav integrirani brodograđevni sustav imao bi obilježja **cluster**a, s osnovnim ciljem povećanja kompetentnosti postojećih brodogradilišta u regiji, te sveukupne prateće industrije, koja bi sudjelovala u izgradnji broda. U daljnjem koraku ovako organizirani brodograđevni cluster dalmatinske regije mogao bi se dalje povezivati s brodograđevnim clusterima ostalih regija (posebno Kvarnera i Istre), što bi dovelo do jačanja industrije na nacionalnoj razini.

Osnovni model brodograđevnog clustera nalazi se na slici 3.



Slika 3. Model brodograđevnog clustera

Model predstavlja povezivanje s jedne strane škola i sveučilišta, a s druge brodograđevnu industriju Splitsko-dalmatinske županije. Na slici se uočavaju osnovni sudionici mreže, odnosno aktivnosti koje bi se unutar mreže izvodile. U nastavku je dan samo načelni prikaz elemenata brodograđevnog clustera s njihovim osnovnim aktivnostima.

1. **Škole i sveučilišta** sudjelovali bi u temeljnom i permanentnom obrazovanju osoblja brodograđevnog clustera. Zajednički bi se mogli određivati planovi i programi obrazovanja, koji bi se usuglašavali s potrebama za određenim znanjima zaposlenika brodograđevnog clustera:
 - srednjoškolsko stručno obrazovanje,
 - dodiplomski sveučilišni i stručni studiji,
 - poslijediplomski i doktorski studiji,

- specijalistički studiji,
- tečajevi ostalog obrazovanja osoblja.

2. Škole, sveučilišta i znanstveno-istraživačke institucije zajednički bi radile na razvoju novih proizvoda i procesa, te poboljšanju postojećih.

3. Novoosnovana («start-up») poduzeća

Prema analizi Nacionalnog vijeća za konkurentnost, u Hrvatskoj je niska stopa novoosnovanih (tzv. «start-up») poduzeća, a u strukturi poduzeća malen je udio poduzeća s potencijalom rasta, te se zbog toga otvara i malo radnih mjesta. Predlaže se stvaranje poticajnog okružja za poduzetništvo, te time otvaranje novih radnih mjesta, tj. povećanje **TEA indeksa**⁹. Osnovni cilj je povećanje TEA indeksa sa sadašnjih 3,6 na 10.

Ustrojem brodograđevnog clustera stvorila bi se pretpostavke za generiranje novih poduzetničkih ideja, s obzirom na brod odnosno na brodograđevni poslovni/proizvodni proces. Brodograđevni cluster bi time kupovao proizvode i dobivao usluge za visokotehnološke aktivnosti od domaćih, regionalnih dobavljača. U daljnjem koraku bi se ova novootvorena «start-up» poduzeća, koja bi bila tehnološki intenzivno orijentirana, mogla umrežiti i integrirati.

Može se zaključiti da bi novoosnovana poduzeća, **temeljena na znanju i inovativnosti**, bila snažna podrška razvoju industrije Splitsko-dalmatinske županije.

4. Poduzeća

U brodograđevnom clusteru bi sudjelovala: «velika brodogradilišta» odnosno brodogradilišta «montažnoga» tipa, «manja» brodogradilišta odnosno brodogradilišta «kooperantskoga» tipa, mala i srednja poduzeća županije, te ostala uslužna poduzeća na osnovi sudioništva u zajedničkom proizvodu, tj. partnerstva. Zajedničkim radom, sa svojim proizvodima/uslugama mogao bi se povećati postotak udjela domaće komponente u brod.

- Brodogradilišta «montažnoga» tipa, s obzirom da imaju resurse i kapacitete za izradu elemenata (trasiranje, rezanje i formiranje) mogla bi, tamo gdje je to opravdano, izvoditi i obradu rezanjem i formiranjem, a gotovi bi se elementi transportirali u manja brodogradilišta, gdje bi se izrađivale sekcije trupa i opreme, po dogovorenim normativima. Nakon završavanja, uranjenog opremanja i bojanja, elementi bi se vraćali u «montažno» brodogradilište na okrupnjavanje u «prsten» i/ili montažu na ležaju. Tako okrupnjele, uranjeno opremljene i obojane sekcije bi se ugrađivale na ležaju.
- Brodogradilišta kooperantskoga tipa, s obzirom da imaju osnovne resurse i potrebna znanja dobivala bi, sukladno udjelu u zajedničkom proizvodu, svoj dio poslova na tipičnom brodu i za to bi se praktično specijalizirala.

⁹ TEA (engl. *Total Entrepreneurial Activity*) – broj novoosnovanih poduzeća u odnosu na 100 odraslih stanovnika (18 - 64 god.).

Slobodni proizvodni kapaciteti mogli bi se prodavati na brodograđevnom i drugim tržištima.

- Mala i srednja poduzeća u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Analiza je pokazala da mala i srednja poduzeća u ovoj županiji imaju dovoljan potencijal za uključivanje u brodograđevni cluster.
- Uslužna poduzeća. U zajedničku kooperaciju s brodograđevnim clusterom mogli bi se uključiti i uslužna poduzeća, poput onih za projektiranje i konstruiranje, konzalting, marketing, financijske usluge i dr.

Na ovako organizirani način rada u brodograđevnom clusteru postigle bi se sljedeće prednosti:

- kvalitetnija raspodjela posla, odnosno lako bi bila izvodljiva i preraspodjela radne snage u kritičnim fazama gradnje broda - posudbom unutar clustera
- povećala bi se svekolika odgovornost za izvršenje rokova, za «proračun» i kvalitetu, a što je najbitnije, odgovornost za realizaciju plana i dogovorenu proizvodnost
- osigurala bi se zaposlenost svim sudionicima u zajedničkom proizvodu
- uklonile bi se pogodbe i nelojalna konkurencija
- smanjili bi se nepotrebni troškovi i upravljanje njima
- temeljit i kvalitetan nadzor nad sveukupnim procesom proizvodnje brodova i rokovima s jednog mjesta
- postojeće smanjeno osoblje, koje se danas nalazi na više lokacija, na neki način bi se stručno i poslovno objedinilo
- povećala bi se fleksibilnost u raspoređivanju djelatnika i sredstava za proizvodnju
- mogućnost kvalitetnije informatizacije i racionalnijeg investiranja
- povećanje proizvodnosti, odnosno smanjenje sati/cGT
- uključivanje više proizvođača, posebno u udaljenijim regijama u zajednički proizvod
- povećanje zaposlenosti otvaranjem novih radnih mjesta (sa start-up poduzećima)
- kvaliteta bi se usuglasila s realnim troškovima i stvarnoj cijeni
- ostvarenje ciljanih investicija i ciljanih parametara proizvodnje, svatko u svojem području rada
- mogućnost uspostavljanja razvojne funkcije, koja je već desetak godina «zaboravljena» i ulazak u nove - sofisticiranije proizvode, kako na planu trgovačkih, tako i putničkih brodova nove generacije

3. BUDUĆI KORACI - PROMJENE

Sadašnji i budući razvitak karakteriziraju duboke i brze znanstvene i tehnološke promjene, koje imaju za posljedicu reindustrijalizaciju postojeće industrije i revitalizaciju širokog spektra čovjekovih javnih aktivnosti i funkcija privatnog života. Tehnološki razvoj, kao najvažniji čimbenik i bitan preduvjet općeg napretka, pretpostavlja razvitak i primjenu novih tehnologija i nameće potrebu za restrukturiranjem postojećih, kao i projektiranje tvornica na novim

postavkama (fraktalna, holonička, virtualna tvornica). Stoga su nužne brze i neodložne promjene postojećeg stanja, koje moraju obuhvatiti:

- opću podršku u definiranju i izgradnji strategije razvoja, te politiku njezine realizacije
- stratešku opredijeljenost tvornica, znanstvenih ustanova i pratećih institucija
- industrijski organizirano stvaranje i razvoj novih znanstvenih znanja i njihovo izravno prenošenje u gospodarstvo grada

Istodobne promjene moguće su samo na temelju jedinstvene strategije razvitka u kojoj bi značajno mjesto trebalo zauzeti osnivanje regionalnih clustera, koji bi trebali biti generator razvoja novih proizvoda i usluga, odnosno otvaranja novih radnih mjesta. ***Odlučujuću ulogu pri uvođenju clustera imaju: odgovorni za gospodarstvo u pripadajućoj regiji, Hrvatska gospodarska komora, te postojeće znanstveno- istraživačke institucije.***

ANALIZA ISPLATIVOSTI OSNIVANJA CLUSTERA

Glavni ciljevi analize isplativosti osnivanja clustera

Cilj je analize izraditi kvalitativno-kvantitativnu analizu opravdanosti izbora prometnih sredstava (tramvaj, autobus, prigradski vlak, međugradski vlak) te alatnih strojeva kao budućeg hrvatskog konkurentnog proizvoda oko kojeg će se formirati novi cluster kojem će u budućnosti pristupiti proizvođači iz područja proizvodnje prometnih sredstava i alatnih strojeva kao i dobavljači njihovih komponenti i uređaja [1].

Glavni ciljevi navedenog clustera su:

- prometna sredstva i alatne strojeve učiniti prepoznatljivim i konkurentnim hrvatskim proizvodom
- povećati udio domaćih dobavljača u proizvodnji i plasmanu prometnih sredstava i alatnih strojeva do maksimalnog mogućeg postotka (prema dosadašnjim informacijama udio domaćih dobavljača kod niskopodnog tramvaja iznosi oko 50%)
- korištenjem znanstveno-istraživačkih potencijala Hrvatske, razviti inovativna rješenja koja će se koristiti pri proizvodnji prometnih sredstava i alatnih strojeva, te na taj način doprinijeti višem stupnju konkurentnosti
- kroz dobivanje međunarodnih poslova, to jest proizvodnje i prodaje prometnih sredstava i alatnih strojeva, iskazati će se potreba za povećanjem zaposlenja i smanjenjem nezaposlenosti u razdoblju od 2009. do 2014. godine
- optimizirati utroške energije u prometnim sredstvima te učiniti ih okolišno neutralnim. Napraviti višekriterijalnu analizu funkcionalnosti prometnih sredstava, što treba predstavljati prednost pri prodaji konkurentskog proizvoda
- korištenjem predpristupnih fondova za malo i srednje poduzetništvo smanjiti troškove razvoja, proizvodnje, promocije i prodaje navedenih proizvoda

Postojeće stanje prometnih sredstava u Republici Hrvatskoj

Tramvaj

U Hrvatskoj se samo Zagreb i Osijek koriste tramvajem u gradskom prijevozu. U prošlosti su ga imali i Dubrovnik, Pula, Rijeka, Opatija i Velika Gorica. U slijedećoj tablici dan je pregled postojećih tramvaja u Zagrebu i Osijeku, kao i planirana nabavka istih u slijedećih pet godina

GRAD	NAZIV TRAMVAJA	POSTOJEĆE STANJE	PLANOVI ZA BUDUĆNOST
Zagreb	TM K 101	71	-
	TM K 201	30	-
	ČKD Tatra T4YC	95	-
	ČKD Tatra KT4 YUCTMK	51	Modernizirati
	TMK 900	1	-
	TMK 2100	16	-
	TMK 220	70	70
Osijek	Tatra T3	17	-

Tablica 1. Postojeće stanje tramvajskog voznog parka u Zagrebu i Osijeku

Iz tablice proizlazi da grad Osijek u slijedećih pet godina ne planira uložiti financijska sredstva za nabavku novih tramvaja, dok Grad Zagreb planira uložiti financijska sredstva nabavke dodatnih 70 niskopodnih tramvaja i to na principu *leasinga*.

Ukupna vrijednost ugovorenog posla nabave 70 novih niskopodnih tramvaja za potrebe grada Zagreba.

$$C_{K,DT} = N_{DT} \cdot C_{kom} = 70 \cdot 2\,500\,000 = 175\,000\,000 \text{ Eura.} \quad (1)$$

$C_{K,DT}$...ukupna vrijednost prodaje
niskopodnih tramvaja na
domaćem tržištu

N_{DT} ... ugovoreni broj domaćih
niskopodnih tramvaja

C_{kom} ... jedinična cijena domaćeg
niskopodnog tramvaja

Kako je preduvjet za sudjelovanje na međunarodnim natječajima nabavke niskopodnih tramvaja pređenih 100.000 km, to se pojavljuje realna mogućnost plasmana niskopodnih tramvaja na međunarodno tržište.

Potencijalni naručioci tramvaja izvan Hrvatske su Bosna i Hercegovina, Srbija Slovačka, Finska, Australija i druge.

Osnovni zahtjevi koji se postavljaju pred tramvaj kao potencijalni hrvatski međunarodni prodajni proizvod su:

- a) niža jedinična cijena koštanja tramvaja (cijena od 2,5 milijuna eura je previsoka, preporuka je cijena od 1,5 do 2 milijuna eura)
- b) kvalitetan i inovativan proizvod
- c) poštivanje rokova isporuke

Prema dostupnim informacijama putem interneta, intervjua i javnog tiska potencijalni budući izvozni poslovi za Crotram mogu se sažeti u slijedećoj tablici.

ZEMLJA	POSTOJEĆE STANJE	PLANOVI ZA BUDUĆNOST	NAPOMENA
BiH	82	30	Planira se natječaj
Srbija	206	60	Planira se natječaj
Finska (Helsinki)	40	40 (I. faza) 100 (II. faza)	Vrijednost 100-250 milijuna eura
Slovačka (Bratislava)	-	100	Vrijednost 230 milijuna eura (Crotram predstavljen)
Bugarska	-	-	(Crotram predstavljen)
Rumunjska (Bukurešt)	-	-	-
Poljska (Varšava)	-	-	-
Australija (Melbourne)	-	-	-
Ukrajina (Kijev)	-	-	-
Makedonija (Skopje)	-	-	Uz nabavu je potrebno i osposobiti električne instalacije
UKUPNO	-	230 (330)	-

Tablica 2. Potencijalni poslovi nabavke tramvaja izvan Republike Hrvatske

Prilikom izračuna ukupnih prihoda koji se mogu ostvariti prodajom niskopodnih tramvaja na stranom tržištu moguća su tri scenarija:

- a) Pesimistički ($N_I = 0$) – ovaj scenarij polazi od toga da izvan hrvatskog tržišta neće biti prodan niti jedan niskopodni tramvaj. U tom slučaju će se ostvariti prihodi samo od prodaje na domaćem tržištu.
- b) Minimalistički – ovaj scenarij polazi od toga da će izvan hrvatskog tržišta biti prodano najviše 30% od plasmana niskopodnih tramvaja (prema tablici 2.) na strano tržište. Kao predviđena jedinična prodajna cijena je 1,5 milijuna eura.

$$N_{II} = 0,30 \cdot N_U = 0,30 \cdot 230 = 69 \quad (2)$$

$$C_{T,ST} = N_{II} \cdot C_{kom} = 69 \cdot 1\,500.000 = 103\,500.000 \text{ Eura} \quad (3)$$

- c) Optimistički – ovaj scenarij polazi od mogućnosti da se na stranom tržištu proda 70% od mogućeg plasmana tramvaja na strano tržište.

$$N_{III} = 0,7 \cdot N_U = 0,7 \cdot 230 = 161 \quad (4)$$

$$C_{T,ST} = N_{III} \cdot C_{kom} = 161 \cdot 1\,500.000 = 241\,500.000 \text{ Eura} \quad (5)$$

N_I ...procjenjeni plasman niskopodnih tramvaja – I scenarij

N_{II} ...procjenjeni plasman niskopodnih tramvaja – II scenarij

N_{III} ...procjenjeni plasman niskopodnih tramvaja – III scenarij

N_U ...ukupno procjenjeni plasman niskopodnih tramvaja na strano tržište

$C_{T,ST}$...ukupna financijska vrijednost plasmana niskopodnih tramvaja

Autobus

Po hrvatskim cestama danas vozi velik broj starih autobusa, koji su odavno trebali biti zamijenjeni novima. Autobusi se dijele na prigradske, turističke i gradske autobuse, to jest niskopodne. Gradski su prijevoznici najveći naručitelji autobusa i tu prednjači zagrebački ZET, čiji najveći udio u nabavi čini uvoznik MAN Importer. Veliki konkurent u opskrbi gradskih autobusa mogla bi biti i tvrtka Euro Bus, jer planira ponuditi svim gradovima daleko najjeftinije niskopodne autobuse kineske marke King Long koji se mogu vidjeti na cestama u Budimpešti. U slijedećoj je tablici prikazano trenutno stanje kod hrvatskih prijevoznika po gradovima, te planovi za budućnost što se tiče nabavke novih autobusa, kao i sredstva koja će biti uložena [3].

PRIJEVOZNIK	PERIOD NABAVE	KOLIČINA	VRIJEDNOST
ZAGREB Zagrebački holding d.o.o. – podr.ZET Ozaljska 105, 10 110 Zagreb Tel: (centrala)01 365-15-55 www.zet.hr	kolovoz 2008.	214 autobusa (65 Mercedes + 15 mini Iveco + 60 niskopodnih Iveco + 74 Man)	Mercedes – 58 milijuna €
			Iveco – 51,6 milijuna €
			Man – 48 milijuna €
		Σ 400 ~100 autobusa će možda biti zamjenjeno	
VELIKA GORICA Zagrebački holding d.o.o. – podr.ZET Ozaljska 105, 10 110 Zagreb Tel: (centrala)01 365-15-55 www.zet.hr	kolovoz 2008.	40 autobusa	9,5 milijuna € - kredit EBRD
SPLIT Promet d.o.o. Split Hercegovačka 20, 21000 Split Tel: centrala 021 407 888 www.promet-split.hr	svibanj 2008.	40 (21 Man + 17 Mercedes + 2 midi)	13 milijuna €
	2007.	17 autobusa	
	2003-2007	50 autobusa	13 milijuna €
		Σ 180 autobusa, starost: manje od 10 god. ~80 autobusa treba zamjenu	
RIJEKA KD Autotrolej d.o.o. Tel: 051 311 412; 311 410 www.autotrolej.hr	2007.	32 autobusa	46 milijuna kn
	2005.	28 autobusa	28 milijuna kn
		Σ 180 autobusa, starost: 10 god. ~100 starih treba zamjenu	
ZADAR Liburnija I. Matije Škarića bb, 23000 Zadar Tel: 023 343 700ž www.liburnija-zadar.hr	lipanj 2008.	6 autobusa Mercedes	1 milijun €
		Σ 80 autobusa, starost: oko 16 god. ~50 – 70 starih treba zamjenu	

DUBROVNIK Libertas Dubrovnik d.o.o. Vukovarska 42, 22000 Dubrovnik Tel: 020 357 020, 357 210 www.libertasdubrovnik.hr	2009.	nabava novih	
	2007.	31 autobusa (20 Man + 11 Isuzi)	
		Σ 80 autobusa, starost: manje od 8 god.	
PULA PULAPROMET d.o.o. Starih Statuta 1/a, Pula Info tel: 060 352 352 www.pulapromet.hr	lipanj 2007.	13 niskopodnih autobusa IVECO	
	ožujak 2007.	9 midi niskopodnih autobusa IVECO	
		Σ 37 autobusa, starost: 4,08 god. ~9 starih treba zamjenu	
OSIJEK GPP d.o.o. Cara Hadrijana 1, 31000 Osijek Tel: 031/228-300 www.gpp-osijek.hr	svibanj 2007.	9 autobusa (7 Man + 2)	10 milijuna kn
		Σ 45 autobusa ~20 treba zamjenu	

Tablica 3. Trenutno stanje autobusnog voznog parka u Republici Hrvatskoj

Analizom tablice moguće je prema gornjim formulama procijeniti potencijalnu vrijednost u nabavci novih autobusa za pojedine gradove i sveukupno. Prosječna cijena autobusa je pretpostavljena i iznosi $C_{kom} = 200.000$ Eura

Godine 2012. na snagu će stupiti novi zakon po kojem u javnom prijevozu neće moći sudjelovati vozila starija od 18 godina. Time dolazi do nužne obnove starih autobusa u voznim parkovima gradova diljem Hrvatske.

Zagreb	$C_{A,1} = N_{ZG} \cdot C_{kom} = 100 \cdot 200\,000 = 20\,000.000$ Eura
Split	$C_{A,2} = N_{ST} \cdot C_{kom} = 80 \cdot 200\,000 = 16\,000.000$ Eura
Rijeka	$C_{A,3} = N_{RI} \cdot C_{kom} = 100 \cdot 200\,000 = 20\,000.000$ Eura
Zadar	$C_{A,4} = N_{ZD} \cdot C_{kom} = 70 \cdot 200\,000 = 14\,000.000$ Eura
Pula	$C_{A,6} = N_{PU} \cdot C_{kom} = 9 \cdot 200\,000 = 1\,800.000$ Eura
Osijek	$C_{A,7} = N_{OS} \cdot C_{kom} = 100 \cdot 200\,000 = 20\,000.000$ Eura

$C_{A,i}$...vrijednost nabavke niskopodnih autobusa po gradovima

Ukupna vrijednost potencijalne nabavke novih autobusa ($C_{A,NP}$) za navedene gradove do 2014. godine iznosi:

$$C_{A,NP} = \sum C_{A,i} = 91\,800.000 \text{ Eura}$$

Zaključak koji se iz ovog izračuna nameće je da se razradi ideja unutar budućeg clustera o mogućnosti uključenja hrvatskih proizvodnih potencijala u proizvodnju i održavanje niskopodnih gradskih autobusa koji će biti nabavljeni u slijedećih nekoliko godina.

$C_{A,i}$...vrijednost nabavke niskopodnih autobusa po gradovima

Osim niskopodnih i srednjepodnih na tržištu autobusa važno mjesto zauzimaju i oni autobusi za prijevoz putnika u međugradskom i međunarodnom prometu.

Ako bi se isplativost clustera mjerila prema vrijednosti proizvodnje, tada u području proizvodnje autobusa cluster nalazi svoje puno opravdanje. Tvornica (AZ Crobus d.o.o., Ljudevita Posavskog 7/a, Sesvete) koja je sada u nastajanju zapošljava već oko dvadesetak djelatnika, prototip autobusa biti će dovršen sredinom iduće godine, a krajem te iste godine započeti će proizvodnja.

U 2010. godini realno se može očekivati ukupno 40 zaposlenih i oko 25 do 30 proizvedenih autobusa ukupne tržišne vrijednosti između 4,5 i 6 milijuna eura. Vrijednost rada i domaćih komponenata rada ugrađenih u vozilo može se procijeniti na barem jednu trećinu prodajne cijene, odnosno 1,5 do 2 milijuna eura. Može se očekivati da će kroz pet godina proizvodnja dostići 200 vozila godišnje uz približno isto toliko radnih mjesta, od kojih će barem jedna četvrtina zahtijevati fakultetsko obrazovanje.

Gdje je tržište za te autobuse? U Hrvatskoj je registrirano oko 4.900 autobusa od čega ih je čak 3.200 starih između 11 do 20 i više godina. Ako bi se ovi stari i u prometu nesigurni autobusi zamjenjivali po stopi od 10% godišnje, potrebe Hrvatske iznosile bi 320 vozila godišnje. S druge strane, kod dostizanja odgovarajuće razine kvalitete, u čemu Hrvatska ima tradiciju i znanje, autobusi će se zasigurno moći plasirati i na inozemno tržište preko prodajne mreže vanjskih partnera.

Ukratko, procjenjuju li se perspektive, može se zaključiti da će do 2014. godišnja proizvodnja autobusa u zagrebačkoj regiji dostići ukupnu vrijednost od približno 36 milijuna eura, pri čemu će domaći udio iznositi najmanje jednu trećinu, odnosno 12 milijuna eura. Dakle, cluster koji bi kao labavi okvir povezivao ponuđače usluga i proizvođače finalnih proizvoda omogućio bi bržu, kvalitetniju i jeftiniju proizvodnju, čime bi u potpunosti opravdao svoje postojanje.

Rekapitulacija navedenog prikaza je u slijedećoj tablici.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Broj zaposlenih	30	40	80	120	160	200
Broj proizvedenih autobusa	-	25	50	100	150	200
Vrijednost proizvodnje (u milijunima eura)	-	5,5	11	22	27,5	44
Godišnje potrebe za novim autobusima u komadima (10%)	-	320	320	320	320	320

Tablica 4. Prednosti koje donosi formiranje clustera i proizvodnja autobusa

Procijenjena vrijednost potencijalne nabave regionalnih autobusa ($C_{A,REG}$) do 2012. godine za budući cluster:

$$\begin{aligned} C_{A,REG} &= C_{2010} + C_{2011} + C_{2012} = 5\,500.000 + 11\,000.000 + 22\,000.000 \\ &= 38\,500.000 \text{ €} \end{aligned}$$

Ako bi se procjena radila do 2014. godine procijenjena vrijednost potencijalne nabave regionalnih autobusa za budući cluster bi iznosila:

$$\begin{aligned} C_{A,REG} &= C_{2010} + C_{2011} + C_{2012} + C_{2013} + C_{2014} \\ &= 5\,500.000 + 11\,000.000 + 22\,000.000 + 27\,500.000 + 44\,000.000 \\ &= 110\,000.000 \text{ €} \end{aligned}$$

Prigradska i regionalna željeznica

U posljednje dvije godine broj putnika u prigradskom željezničkom prometu u Zagrebu se udvostručio. Porast od 12,5 milijuna putnika u 2007. godini se temelji se izdanim ZET-HŽ kartama.

Hrvatske željeznice uz financijsku potporu grada Zagreba, u razdoblju od 2009. do 2011. godine planiraju nabaviti 18 novih elektromotornih vlakova. U kolovozu 2008. godine potpisan je Protokol prema kojem će Grad Zagreb sudjelovati u nabavi novog prigradskog vlaka s polovicom potrebnih sredstava. Ovaj Protokol je nastavak realizacije Sporazuma o zajedničkom financiranju programa nabavke novih elektromotornih vlakova za gradsko-prigradski promet Grada Zagreba koji su Grad i Hrvatske željeznice potpisali još u prosincu 2005. godine.



Slika 1. Idejno rješenje prigradskog niskopodnog vlaka

Izrada je povjerena TŽV-Gredelju, a prototip bi trebao biti gotov do lipnja 2009. godine. Nakon toga bi se krenulo u proizvodnju i do 2011. godine bi svih 18 vlakova trebalo biti u sustavu prigradskih prijevoza. Končar odvojeno od Gredelja također razvija svoju verziju prototipa ali za potrebe 33 regionalna vlaka, pa sveukupna vrijednost ovoga posla (za prigradske i regionalne vlakove) iznosi oko 290 milijuna eura.

Ako bi ove dvije tvrtke sa svojim dobavljačima ušle u predloženi cluster koji bi radio na zajedničkom prototipu za prigradski vlak i kasnije ga modificirali za potrebe regionalnog, to jest međugradskoga vlaka, cijena bi se konačnog proizvoda značajno smanjila. Na taj način bi se opravdala namjera formiranja budućeg clustera. Paradoksalna bi bila činjenica s obzirom da je Hrvatska premala zemlja, da bi krenula u razvoj dva prototipa, čime ideja o suradnji i formiranju clustera dobiva još više na značenju. Razvoj prototipa 18 prigradskih niskopodnih vlakova za Grad Zagreb je u određenom dijelu i učinjen, a taj posao vrijedan oko 80 milijuna eura na sebe je preuzeo Gredelj. Također u okviru aktivnosti Gredelja razvija se i 25 dizelskih motornih vlakova čija je vrijednost procijenjena između 70 i 80 milijuna eura. Končar preuzima razvoj 33 regionalna niskopodna elektromotorna vlaka vrijedna oko 140 milijuna eura. Prema zadnjim

informacijama, Gredelju će za razvoj prvih vlakova partner biti Siemens, a Končaru Radionica željezničkih vozila Čakovec.

Važno je napomenuti da je Končar također ugovorio veliki posao u Željeznicama Bosne i Hercegovine vrijedan 5,3 milijuna eura o gradnji prototipa istoga vlaka kao i za Hrvatsku. Pošto će za sve tipove vlakova biti raspisani javni natječaji, zainteresiranost je pokazao i francuski Bombardier, ali ipak ocjena je da će osnova za sve vlakove biti prototipovi koje će razviti domaće tvrtke [4].

Sažetkom gore navedenih podataka može se kvantitativno procijeniti vrijednost poslova u proizvodnji prigradskog (C_{PV}), dizelskog vlaka (C_{DV}) i regionalnog vlaka (C_{RV})

$$C_{PV} = N_{PV} \cdot C_{kom} = 18 \cdot 4\,000.000 = 72\,000.000 \text{ Eura} \quad \text{-prigradski vlak}$$

$$C_{DV} = N_{DV} \cdot C_{kom} = 25 \cdot 3\,000.000 = 75\,000.000 \text{ Eura} \quad \text{-dizelski vlak}$$

$$C_{RV} = N_{RV} \cdot C_{kom} = 33 \cdot 4\,200.000 = 140\,000.000 \text{ Eura} \quad \text{- regionalni vlak}$$

Na slijedećoj slici je prikazano idejno rješenje regionalnog vlaka tvrtke Končar.

NISKOPODNI REGIONALNI VLAK – TEHNIČKI PODACI



• Širina kolosjeka:	1435 mm	• Masa praznog vozila:	126 t
• Napon kontaktnog voda:	25kV, 50Hz	• Razmak osovina postolja:	
• Raspored osovina:	Bo2'2'2'Bo	Pogonsko postolje:	2700 mm
• Mjesta za sjedenje:	198	Slobodno postolje:	2700 mm
• Mjesta za stajanje (4 putnika/m ²)	296	• Promjer kotača pogonskih postolja (novih):	860 mm
• Visina poda:		• Promjer kotača slobodnih postolja (novih):	750 mm
Vrata/sredina:	570/600 mm	• Trajna snaga na obodu kotača:	2000 kW
Iznad jacob's postolja:	850 mm	• Maksimalna vučna sila:	185 kN
• Širina vrata:	1300 mm	• Maksimalno ubrzanje kod punog opterećenja:	>1 m/s ²
• Dužina vozila:	74 m	• Najveća brzina:	160 km/h
• Širina vozila:	2900 mm		
• Visina vozila:	4280 mm		

Slika 2. Idejno rješenje i karakteristike niskopodnog regionalnog vlaka tvrtke Končar [5]

Postojeće stanje industrije alatnih strojeva u Republici Hrvatskoj

Stanje industrije alatnih strojeva od početka 90-tih pa skoro do današnjih dana uvelike je uvjetovano agresijom na Hrvatsku koja je dovela do gubitka tržišta. Tome se kasnije pridružila nesretno i „nespretno“ provedena privatizacija, a kasnije i opća recesija u industriji alatnih strojeva. Proizvodnja „konfekcijskih“ alatnih strojeva polagano ali sigurno seli na istok, a industrijski razvijene zemlje razvijaju nove tehnologije i sofisticirane obradne sustave. Početkom novog tisućljeća počinje rast proizvodnje i potrošnje alatnih strojeva (grafički prikazi dani su u poglavlju o obradnim sustavima) širom svijeta, a posebno u zemljama BRIK-a (Brazil, Rusija, Indija i Kina). Sličnu situaciju prolazi i Hrvatska, ali je period od 10-15 godina, praktički bez proizvodnje alatnih strojeva, ostavio posljedice, posebno u Zagrebu i regiji koji su bili nositelji industrije alatnih strojeva u Hrvatskoj.

Poznato je da postoji značajna korelacija između stupnja industrijske razvijenosti i potrošnje/proizvodnje alatnih strojeva po glavi stanovnika, a isto tako između industrija transportnih sredstava i alatnih strojeva. Stoga je sasvim opravdano vezati razvoj industrije transportnih sredstava i industrije alatnih strojeva, tj. iskoristiti projekte vezane uz tramvaj, prigradsku željeznicu i autobus za ubrzanu revitalizaciju industrije alatnih strojeva i alata, i proizvodnje općenito, u Zagrebu i regiji.

Globalna slika o uvozu i izvozu alatnih strojeva u Hrvatskoj u periodu 2005. – 2007. prikazana je tabelarno i grafički na slijedećim stranicama, a kao osnova su poslužili podaci DZS i HGK. Vidljivo je veliko zaostajanje izvoza za uvozom, kako količinski tako i vrijednosno. Ono što pruža nadu u mogućnost relativno brze revitalizacije je proizvodnja alatnih strojeva po glavi stanovnika i podaci prikupljeni od proizvođača, ponuđača i korisnika alatnih strojeva u Zagrebu i regiji (tablice u nastavku).

Prvi izvori podataka o stanju industrije alatnih strojeva bili su Državni zavod za statistiku (DZS) i Hrvatska gospodarska komora (HGK), dok je kao izvor podataka za ostale proizvođače alatnih strojeva (uključeni su i podaci za Republiku Hrvatsku) poslužio tekst “The 2008 World Machine-Tool Output & Consumption Survey” (<http://www.gardnerweb.com/consump/survey.html>). Neki prikazi rezultata ovoga pregleda dani su u poglavlju o obradnim sustavima. U tablicama i grafovima koji slijede, dan je prikaz podataka koji su kreirani na temelju DZS i HGK.

Šifra proizvoda	Naziv proizvoda
8456	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU SVIH VRSTA MATERIJALA
8457	OBRADNI CENTRI, STROJEVI IZRAĐENI NA NAČELU STANDARNIH JEDINICA
8458	TOKARILICE ZA OBRADU METALA ODVAJANJEM ČESTICA
8459	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU METALA ODVAJANJEM ČESTICA
8460	ALATNI STROJEVI ZA UKLANJANJE SRHA, OŠTRENJE, BRUŠENJE
8461	ALATNI STROJEVI ZA BLANJANJE, DUBLJENJE, PROVLAČENJE
8462	ALATNI STROJEVI (UKLJUČUJUĆI PREŠE) ZA OBRADU METALA
8463	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU ILI PRERADU METALA
8464	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU KAMENA, KERAMIČKE ROBE, BETONA, AZBESTA
8465	ALATNI STROJEVI

Tablica 5. Šifre proizvoda (tarifni brojevi proizvoda) i njihova značenja prema DZS

Šifra proizvoda	2005.-UVOZ		2005.-IZVOZ		2006.-UVOZ		2006.-IZVOZ		2007.-UVOZ		2007.-IZVOZ	
	Količina	Vrijednost	Količina	Vrijednost	Količina	Vrijednost	Količina	Vrijednost	Količina	Vrijednost	Količina	Vrijednost
	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD
8456	408	6.350.745	113	30.692	724	6.774.139	52	219.398	406	8.491.493	22	120.157
8457	92	10.129.640	30	2.728.674	153	14.740.101	33	10.918.888	114	10.092.158	47	11.105.184
8458	251	5.284.171	13	246.770	829	8.738.252	90	1.239.851	452	11.746.005	125	2.041.759
8459	5.283	7.949.220	287	4.946.008	7.669	9.328.226	39.582	5.636.995	11.128	16.865.156	522	10.023.987
8460	9.949	15.498.472	242	3.628.589	10.467	6.354.735	225	2.532.517	14.668	11.615.651	1.822	4.182.293
8461	2.543	2.024.485	637	675.213	3.063	2.525.502	362	786.139	4.152	3.607.833	562	930.484
8462	6.141	15.355.411	300	4.288.684	4.354	21.408.843	250	4.834.055	2.371	26.148.330	394	7.702.340
8463	282	1.747.207	78	517.020	535	4.776.702	73	1.430.963	492	4.466.955	90	1.206.323
8464	454.997	6.583.670	69.921	263.972	575.028	8.367.562	96.206	665.565	676.632	8.573.629	95.320	1.093.747
8465	18.432	24.302.803	1.948	2.701.940	23.233	29.953.344	1.639	2.259.243	28.890	42.940.462	2.284	3.158.402

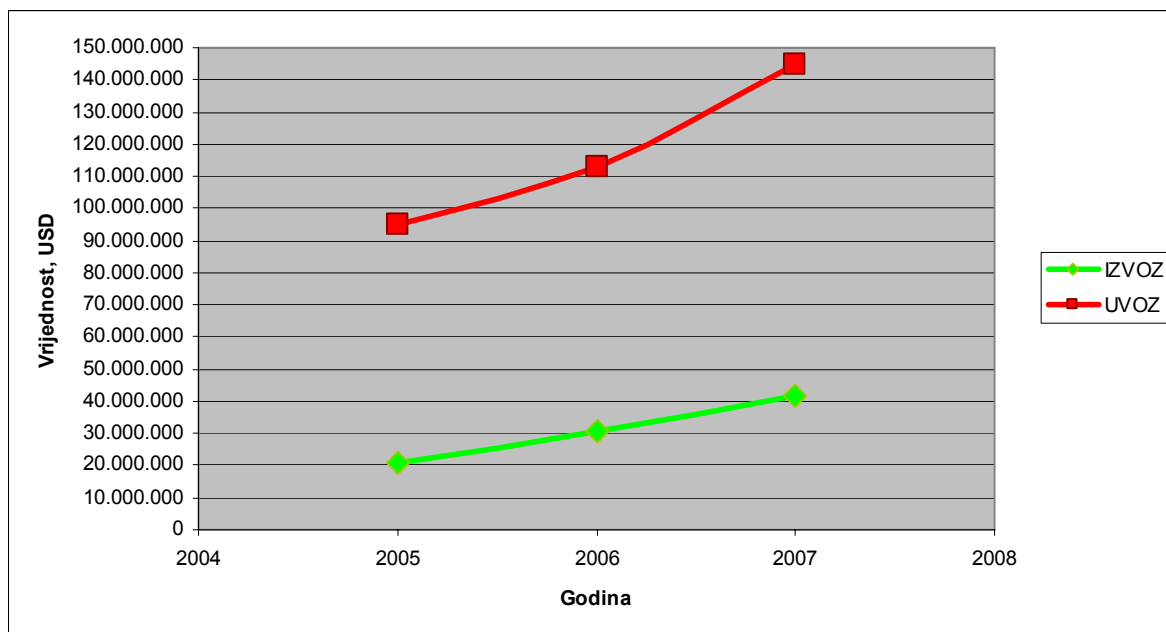
Tablica 6. Uvoz i izvoz alatnih strojeva u periodu 2005. – 2007. prema DZS i HGK

Šifra proizvoda	2005.		2006.		2007.	
	UVOZ	IZVOZ	UVOZ	IZVOZ	UVOZ	IZVOZ
8456	15.566	272	9.357	4.219	20.915	5.462
8457	110.105	90.956	96.341	330.875	88.528	236.281
8458	21.052	18.982	10.541	13.776	25.987	16.334
8459	1.505	17.233	1.216	142	1.516	19.203
8460	1.558	14.994	607	11.256	792	2.295
8461	796	1.060	825	2.172	869	1.656
8462	2.500	14.296	4.917	19.336	11.028	19.549
8463	6.196	6.628	8.928	19.602	9.079	13.404
8464	14	4	15	7	13	11
8465	1.319	1.387	1.289	1.378	1.486	1.383

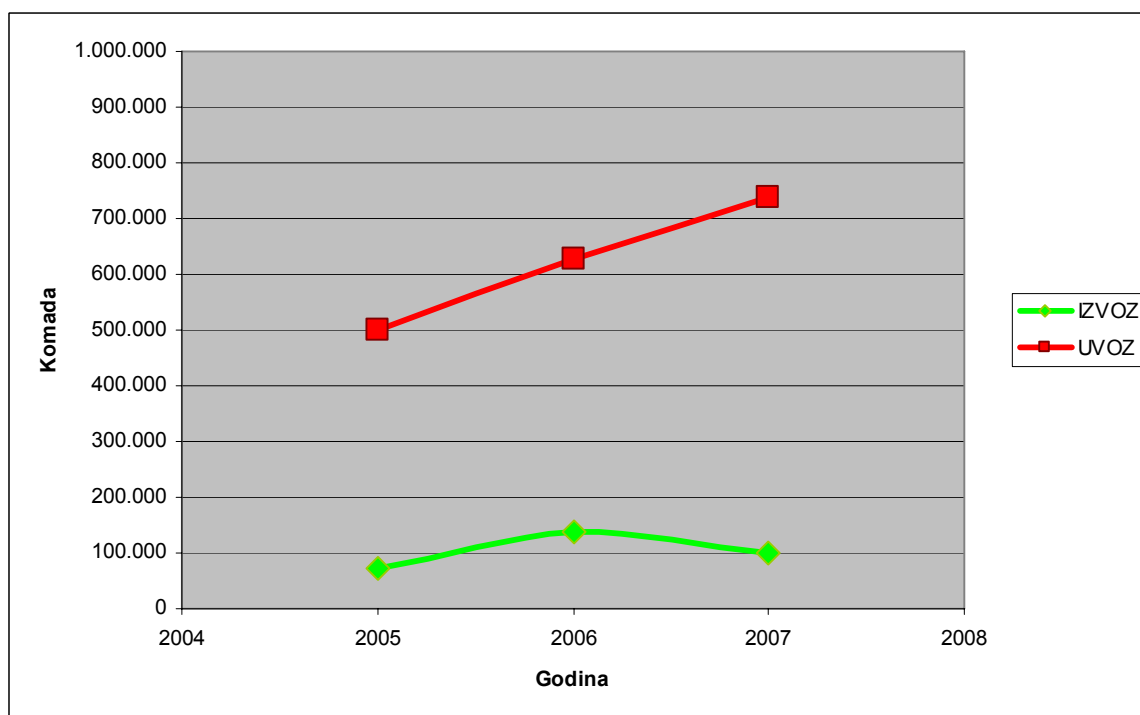
Tablica 7. Prosječna komadna vrijednost proizvoda u uvozu i izvozu za period 2005. – 2007.

Šifra proizvoda	2005.				2006.				2007.			
	Razlika izvoza i uvoza		Pokrivenost uvoza izvozom		Razlika izvoza i uvoza		Pokrivenost uvoza izvozom		Razlika izvoza i uvoza		Pokrivenost uvoza izvozom	
	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD	kom.	USD
8456	-295	-6.320.053	27,7	0,5	-672	-6.554.741	7,2	3,2	-384	-8.371.336	5,4	1,4
8457	-62	-7.400.966	32,6	26,9	-120	-3.821.213	21,6	74,1	-67	1.013.026	41,2	110,0
8458	-238	-5.037.401	5,2	4,7	-739	-7.498.401	10,9	14,2	-327	-9.704.246	27,7	17,4
8459	-4996	-3.003.212	5,4	62,2	31913	-3.691.231	516,1	60,4	-10606	-6.841.169	4,7	59,4
8460	-9707	-11.869.883	2,4	23,4	-10242	-3.822.218	2,1	39,9	-12846	-7.433.358	12,4	36,0
8461	-1906	-1.349.272	25,0	33,4	-2701	-1.739.363	11,8	31,1	-3590	-2.677.349	13,5	25,8
8462	-5841	-11.066.727	4,9	27,9	-4104	-16.574.788	5,7	22,6	-1977	-18.445.990	16,6	29,5
8463	-204	-1.230.187	27,7	29,6	-462	-3.345.739	13,6	30,0	-402	-3.260.632	18,3	27,0
8464	-385076	-6.319.698	15,4	4,0	-478822	-7.701.997	16,7	8,0	-581312	-7.479.882	14,1	12,8
8465	-16484	-21.600.863	10,6	11,1	-21594	-27.694.101	7,1	7,5	-26606	-39.782.060	7,9	7,4

Tablica 8. Razlika izvoza i uvoza i pokrivenost izvoza uvozom u periodu 2005. – 2007.



Slika 3. Razlika izvoza i uvoza alatnih strojeva u periodu 2005 – 2007. (Izvor: DZS i HGK)



Slika 4. Razlika izvoza i uvoza alatnih strojeva u periodu 2005 – 2007. (Izvor: DZS i HGK)

Tablice i grafovi na dvije prethodne stranice nastale su analizom u kojoj su se koristili podaci DZS i HGK. Malo detaljniji pogled na podatke u tablicama pokazuje da se isti mogu koristiti samo okvirno, a da ne omogućuju donošenje pouzdanih zaključaka vezanih uz industriju alatnih strojeva.

Kako bi se dobila što vjernija slika stanja alatnih strojeva u Zagrebu i regiji provedeno je prikupljanje podataka o proizvodnji i plasmanu alatnih strojeva na reprezentativnom uzorku. Za tu svrhu su obrađene tvrtke, proizvođači alatnih strojeva (INAS, d.d. Zagreb, ITAS d.o.o., Ivanec) te tvrtke ponudjači alatnih strojeva (BTS d.o.o., DNK d.o.o., LIM d.o.o., IPS-SYSTEMTECHNIK d.o.o., MATROBY d.o.o., STROJOTEHNIKA d.o.o., TEXIMP d.o.o., VERTIGO-PRECISA d.o.o.). Radi usporedbe su obrađeni i podaci za tvrtke, trenutno najznačajnije proizvođače u industriji alatnih strojeva za obradu odvajanjem u Hrvatskoj, SAS Strojogradnja i HSTec, obje iz Zadra. Rezultati su prikazani u tablicama koje slijede. Važno je naglasiti, prema iskazima ponuđača strojeva, dva momenta:

1. u ukupnom broju alatnih strojeva sve brže raste udio kvalitetnijih i skupljih strojeva što govori o porastu tehnološke razine i mogućnosti ispunjavanja sve većih zahtjeva u pogledu kvalitete proizvoda;
2. u ukupnom broju plasiranih alatnih strojeva sve brže raste udio novih CNC strojeva (ovaj podatak ne vrijedi za strojeve za obradu elektroerozijom), što je s jedne strane poticano sve većim tehnološko ekonomskim zahtjevima, a s druge strane povoljnijim financijskim uvjetima koji se postižu kod kupnje novih strojeva.

INAS, Zagreb

INAS		STROJEVI	KADROVI
	do 2006		Imaju potrebu za:
	2006.	54 (Kunzman)	- operaterima – 10-tak
	2007.	61 (Kunzman)	- inženjeri (kontrola kvalitete
	2008.	72 (Kunzman)	+ proizvodnja)

Napomene: Temeljem usmenih razgovora vođenih s direktorom, gospodinom Hoffmanom i voditeljem prodaje, gospodinom Biljakom procijenjeni rezultati dani su u tablici. Proizvode se moduli i za Boehringera (torzo izvedbu: klupa + suport + jahač). Postepeno se usvajaju moduli pa se u dogledno vrijeme može očekivati usvajanje kompletnog proizvoda. Proizvodi se i određeni, manji broj i glodalica ALG 100. Pokrenut je plan nabavke strojeva, ali realizacija još nije pokrenuta. Prisutan je problem kadrova. Traže se novozaposleni na svim razinama, od operatera do inženjera. Gledajući inženjerski kadar traže se stručnjaci za proizvodnju i kontrolu kvalitete, odnosno u ovom trenutku nema istaknutih zahtjeva za projektantima i konstruktorima.

ITAS, Ivanec

ITAS		STROJEVI	KADROVI
	2006.	-	Imaju potrebu za: - operaterima - inženjerima
	2007.	65 glodalica (Kunzman)	
	2008.	120 glodalica (Kunzman)	

*Napomene: Tablica je izrađena temeljem razgovora s rukovoditeljima Itas-a.
Tvrtka je napravila veliki pomak u posljednje dvije godine i u izgledu su značajni poslovi za Alzmetal i druge. Za Alzmetal se radi testna serija bušilica, a u 11-om mjesecu ide isporuka od 50 komada. Plan za 2009-u je 500 komada bušilica. Za ovu godinu u planu je i testna serija oštrilica za Formel, a prva narudžba ide u 2009.
U tvrtki je zaposleno cca. 200 djelatnika, od čega 10-tak projektanata.*

SAS, Zadar

	PROIZVODNJA, TISUĆA KUNA				NABAVA, TISUĆA KUNA			
	Strojevi	Komp.	Usluge	Ukupno	Strojevi	Alati	Usluge	Ukupno
2005.	31230	11451	9369	52050	500	1000	1500	2000
2006.	37805	13015	11155	61975	2250	1020	2000	5270
2007.	40770	13890	13290	67950	1095	1200	1200	3495

Strojevi:

2005. 8 obradnih centara (OC) CTF (cijena jednog OC 450 tisuća EUR) – $8 \times 450 = 3600$ tisuća EUR (MAZ)
8 steznih naprava i tehnologija (za jedan OC - oko 300 tisuća) – $8 \times 300 = 2400$ tisuća EUR (MAZ)
2006. 6 OC CTF (cijena jednog OC EUR) – $6 \times 450 = 2700$ tisuća EUR
6 steznih naprava i tehnologija (za jedan centar - oko 300 tisuća) – $6 \times 300 = 1800$ tisuća EUR
1 Specijalni automatizirani stroj za obradu Schwenklagera – LADA (oko 1200 EUR)
1 Mali obradni centar (350 tisuća EUR) – Maribor + stezne naprave i tehnologija
2007. 8 OC CTF (cijena jednog OC 450 tisuća EUR) – $8 \times 450 = 3600$ tisuća EUR (MAZ)
8 steznih naprava i tehnologija (za jedan OC - oko 300 tisuća) – $8 \times 300 = 2400$ tisuća EUR (MAZ)
1 Specijalni automatizirani stroj za obradu pozicija za radijatore – Maribor (oko 350 tisuća EUR)
1 Prototip obradnog centra za duboko bušenje (200 tisuća EUR) Mollart

Usluge:

- 2005-2007. Proizvedeno oko 70 malih glodalica za Alzmetal (obrada + montaža oko 13 tisuća EUR)
Proizvedeno 10- tak mehaničkih dijelova strojeva za duboko bušenje (Mollart)

HStec, Zadar

	PROIZVODNJA					KADROVI
	Strojevi	Komp.	Projekti	Usluge	Ukupno, mil. €	
2005	-	65-70%	20-30%		2,9	Potreba za kadrovima: - 2 operatera - 3 inženjera (projektanti) Tvrtka često angažira vanjske suradnike.
2006	10%	60-65%	20-30%	5%	3,2	
2007	10%	60-65%	25-30%	5%	3,6	
2008	10 %	60-65%	25-30%	5%	4,4	

Plasman “manjih” CNC alatnih strojeva u Republici Hrvatskoj: 2005. – 2008.

Kao reprezentativni uzorak za “male” strojeve, slijedeće stranice donose podatke prikupljene od slijedećih osam tvrtki, a u zagradi su samo najznačajnije proizvođači alatnih strojeva koje navedene tvrtke zastupaju:

1. BTS (DAEWOO, ...)
2. DNK (SPINNER, ...)
3. ISTRATEHNA (TOS, ...)
4. IPS SYSTEMTECHNIK (DMG, ...)
5. LIM (ROMI, HYUNDAI, KIA, ...)
6. MATROBY (MIKRON, CHARMILLES, AGIE, ...)
7. STROJOTEHNIKA (HURCO, MONFORTS, HELLER, ...)
8. TEXIMP (HAAS, INDEKS, KELLENBERGER, ...)
9. VERTIGO - PRECISA CNC TRADE (OKUMA, FANUC, HWACHEON, ...)

U slijedećoj tablici su podaci o broju instaliranih CNC alatnih strojeva koji su plasirani putem navedenih tvrtki. Tu su uključeni samo novi CNC alatni strojevi za postupke obrade odvajanjem čestica. Procijenjena vrijednost tih strojeva se kreće oko 65.000.000,00 €. Premda podaci predstavljaju reprezentativne tvrtke, može se pretpostaviti da je u Hrvatsku u tom periodu ušao značajno veći broj CNC alatnih strojeva. Isto tako može se pretpostaviti (i na temelju informacija iz ovih tvrtki) da je u navedenom periodu uvezeno puno više konvencionalnih (koji nisu numerički upravljani) alatnih strojeva za postupke obrade odvajanjem, te vrlo veliki broj rabljenih (i konvencionalnih i numerički upravljanih) alatnih strojeva.

Godina	Broj instaliranih CNC alatnih strojeva
2000. - 2006.	257
2006.	98
2007.	116
2008.	131 (90 % već realizirano)
UKUPNO:	602

Tablica 9. Broj novih CNC alatnih strojeva koji su u Hrvatsku plasirale navedene tvrtke

Prosječna pojedinačna vrijednost strojeva iz gornje tablice se kreće u rasponu 55.000,00 € pa do 650.000,00 €.

Porast broja instaliranih CNC alatnih strojeva u promatranom periodu i za promatrane tvrtke se kreće oko 14 do 20%, što odgovara općem svjetskom trendu. Pod pretpostavkom da se ovaj tempo nastavi (opravdano je očekivati i brži tempo, barem u prve tri godine, obzirom na planiranu stopa rasta industrijske proizvodnje), u Hrvatsku bi u idućih 5 godina samo spomenute tvrtke uvezle više od 1100 CNC alatnih strojeva. Obzirom na prisutan trend uvođenja sve sofisticiranijih i kvalitetnijih CNC strojeva, spomenuti strojevi bi mogli vrijediti više od 150.000.000,00 €. Ako se ovome dodaju drugi uvoznici, konvencionalni alatni strojevi, veliki CNC alatni strojevi dolazi se do iznosa od nekoliko stotina milijuna EUR-a samo za alatne strojeve za obradu odvajanjem čestica. Poznato je da zbog zahtjeva tržišta i brzog razvoja novih tehnologija postojeći strojevi imaju amortizaciju od 5 ili manje godina (vrijedi za "male" strojeve) što znači da moraju raditi u dvije smjene, a to pak znači da za svaki stroj trebaju dva operatera, a u prosjeku na svakih 3-5 strojeva i jedan programer (obzirom na porast kompleksnosti strojeva to može biti i više). Pri tome treba uzeti u obzir da dio novih strojeva zamjenjuje postojeće pa svaki novi stroj ne znači automatski i nove zaposlenike, ali se može smatrati da svaki novi stroj zahtijeva barem 1 do 3 nova zaposlenika.

Plasman “velikih” CNC alatnih strojeva u Republici Hrvatskoj: 2006. – 2008.

Posebnu kategoriju alatnih strojeva čine alatni strojevi velikih gabarita koji se izrađuju prema narudžbi, a najviše ih koriste brodogradjevna industrija i energetika. Pojedinačna vrijednost takvih strojeva se najčešće kreće u rasponu od 2.000.000,00 € pa do 15.000.000,00 €. Kao reprezentativni uzorak za velike strojeve, slijedeće tablice donose podatke tvrtke IPS SYSTEMTECHNIK iz Karlovca, koja je najveći dobavljač takvih strojeva u Hrvatskoj. U prvoj tablici su podaci o instaliranim kapacitetima u tri prethodne godine uz napomenu da strojevi iz 2006-te i 2008-e ne spadaju u kategoriju “velikih” strojeva, ali su namjenjeni proizvodnji komponenti (lopatice) u energetici.

Druga tablica prikazuje potrebe i planove za velikim strojevima, kako su ih iskazale tvrtke navedene u tablici. Neki projekti su vrlo blizu potpisivanju ugovora, a neki su u fazi početnih razgovora. Na temelju dosadašnjeg iskustva (voditelj tvrtke IPS SYSTEMTECHNIK je više od 25 godina u području alatnih strojeva i tehnologija za energetska postrojenja i predstavlja tvrtku WALDRICH, najpoznatijeg svjetskog proizvođača takvih strojeva), vrijeme realizacije takvih projekata se kreće u rasponu od 2-6 godina (za najveće strojeve vrijeme isporuke je cca. 2 godine), a % realizacije u periodu od 6 godina je na razini od 66.7 % (2/3). Mogućnost sudjelovanja domaće industrije u realizaciji “velikih” alatnih strojeva je vrlo mala, ali prvenstveni razlog je u stanju domaće industrije alatnih strojeva. Postoje neke potrebe za “velikim” alatnim strojevima gdje zahtjevi za točnošću nisu tako izraženi pa je mogućnost uključivanja domaćih proizvođača vrlo velika. Primjer za to je portalna glodalica za obradu kalupa za malu brodogradnju, što je projekt tvrtke REFUL koji je u fazi realizacije, a gabariti stroja su 15x5x4 m. Obzirom na tempo razvoja tehnologije može se očekivati da će ovi strojevi nakon 5-10 godina trebati značajniji remont (retrofiting), a nakon 10-tak godina i zamjenu. Obzirom na stanje i potrebe za energijom u svijetu, perspektive industrije alatnih strojeva za ovo područje su vrlo dobre.

GODINA	TVRTKA U KOJOJ SU STROJEVI INSTALIRANI	VRIJEDNOST, €
2006.	ALSTOM, Karlovac OC Chiron (5-osni za lopatice) 4 kom	2.400.000,00
2007.	ALSTOM, Karlovac Karusel tokarilica Portalna glodalica	4.500.000,00 4.500.000,00
2008.	ALSTOM, Karlovac OC DMG (5-osni za lopatice) 2 kom	900.000,00
UKUPNO:		12.300.000,00

Tablica 10. Plasman “velikih” alatnih strojeva prema podacima tvrtke IPS-SYSTEMTECHNIK

ZAINTERESIRANA TVRTKA	ALATNI STROJEVI	VRIJEDNOST, €
KONČAR GiM, Zagreb	Karusel 5m	3.500.000,00
	Horizontalna bušilica-glodalica	3.000.000,00
	Tokarilica za generatorske osovine	6.000.000,00
TŽV Gredelj, Zagreb	Portalna glodalica	3.000.000,00
Gredelj-remonti, Zagreb	Portalna glodalica	3.000.000,00
PRORECO, Zagreb	Portalna glodalica	3.000.000,00
ALSTOM, Karlovac	Portalna glodalica	8.000.000,00
	Horizontalna bušilica-glodalica	4.000.000,00
ADRIA DIESEL, Karlovac	Portalna glodalica	4.000.000,00
	Horizontalna bušilica-glodalica	2.000.000,00
	Stroj za koljenaste osovine	5.000.000,00
3. MAJ, Rijeka	Portalna glodalica	7.000.000,00
	Portalna glodalica	3.000.000,00
BRODOSPLIT, Split	Portalna glodalica	6.000.000,00
SAS Strojogradnja, Zadar	Portalna glodalica	3.000.000,00
TLM, Šibenik	Glodalica za okvire	6.000.000,00
ĐURO ĐAKOVIĆ, Slavonski Brod	Portalna glodalica	6.000.000,00
	Portalna glodalica	3.000.000,00
	Horizontalna bušilica-glodalica	3.000.000,00
ULJANIK, Pula	„Karusel“ tokarilica	2.000.000,00
MIV, Varaždin	„Karusel“ tokarilica	2.000.000,00
	Horizontalna bušilica-glodalica	2.000.000,00
UKUPNO:		87.000.000,00

Tablica 11. Potrebe za "velikim" alatnim strojevima prema podacima tvrtke IPS-SYSTEMTECHNIK

U kojem segmentu industrije alatnih strojeva se nalazi mogućnost povratka na inozemna tržišta? Proizvodnja „konfekcijskih“ (tipiziranih) alatnih strojeva se praktički nepovratno „preselila“ na istok, barem za određeno vrijeme, i nije realno očekivati uspjeh na tom segmentu tržišta. Sudeći prema iskustvima koje imaju proizvođači alatnih strojeva, kao i upitima koji dolaze iz najjačih Europskih i svjetskih tržišta (vidjeti komentare uz tvrtku ITAS), područja alatnih strojeva pogodna za izlazak na svjetsko tržište bi bila slijedeća:

- **specijalni strojevi;**
- **fleksibilni transfer-strojevi;**
- **fleksibilni sustavi (visoko-produktivni sustavi s integriranim transportom i rukovanjem obradcima i alatima);**
- **autonomni obradni sustavi;**
- **moduli rukovanja obradcima i alatima;**
- **stege;**
- **alati i kalupi.**

To su sve sustavi koje karakterizira primjena novih tehnologija (u svim fazama) i velika dodana vrijednost. Potvrda tome su zadarske tvrtke SAS-strojogradnja i HSTec koje, svaka na svoj način, imaju mjesto na tržištu alatnih strojeva, a sudeći prema upitima vrlo brzo i značajno bi mogli povećati plasman kada bi postojali ljudski potencijali.

Alatni strojevi su prisutni u svim proizvodnim tvrtkama, a posebno u onima koje se bave diskretnom proizvodnjom. Stoga se može zaključiti da će potrebe za alatnim strojevima svih vrsta biti i kontinuirano prisutne. Obzirom na iskustva domaćih proizvođača alatnih strojeva, na tržištu, usprkos velikoj ponudi, postoji veliki interes za alatne strojeve, a posebno za kvalitetan kadar, kako u na razini posluživanja strojeva tako i na razini projektiranja strojeva i tehnologije.

Osnivanjem Clustera prometnih sredstava i alatnih strojeva pružila bi se iznimno velika šansa gospodarstvu Zagreba i regije za revitalizaciju i daljnji razvoj metaloprerađivačke industrije, koja je strateška industrija i podloga razvoja svih razvijenih zemalja. To je prigoda koja bi omogućila stvaranje proizvodnog „image“ gradu, a metaloprerađivačku industriju bi mogla dovesti na visoku razinu. Istodobno je to i prigoda za stvaranje centara izvrsnosti za pojedine funkcije u modeliranju i izradi prometnih sredstava, veliki poticaj opremanju i razvoju odgovarajućih područja na FSB-u i FER-u, kao i dijelu srednjih škola. Ovakvo razmišljanje je sinteza razgovora vođenih u tvrtkama KONČAR, GREDELJ, AUTOZUBAK, ITAS, ZET. Iz svih razgovora proizlazi da postoji velika i opravdana potreba formiranja clustera, ali istodobno postoji veliko nepovjerenje. Obzirom da se zbog nepovjerenja ne može očekivati formiranje clustera od strane glavnih potencijalnih sudionika, mišljenja smo da veliku ulogu u pokretanju clustera i motiviranju sudionika treba imati Grad Zagreb.

Rekapitulacija vrijednosti procijenjenih poslova budućeg clustera 2009. – 2014.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Ukupna vrijednost
TRAMVAJI							
Niskopodni tramvaji (domaće tržište)	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	-	175,0
Niskopodni tramvaji (strano tržište)	-	-	-	-	-	-	-
• Pesimistični scenarij	-	-	-	-	-	-	-
• Minimalistički scenarij	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	103,8
• Optimistički scenarij	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	241,8
AUTOBUSI							
Niskopodni i srednjepodni autobusi	3,8	11,4	19,1	26,8	19,1	11,5	91,7
Regionalni autobusi	-	5,5	11,0	22,0	27,5	44,0	110,0
VLAKOVI							
Prigradski vlak	4,0	16,0	20,0	16,0	8,0	8,0	72,0
Dizelski motorni vlak	6,0	18,0	27,0	18,0	3,0	3,0	75,0
Regionalni niskopodni vlak	4,2	21,0	42,0	42,0	21,0	8,4	140,0
ALATNI STROJEVI							
Alatni strojevi	40	46	53	61	70	80	350
• Ukupno – pesimistički scenarij	93,0	152,9	207,1	220,8	183,6	154,9	1012,3
• Ukupno – minimalistički scenarij	110,3	170,2	224,4	238,1	200,9	172,2	1 116,1
• Ukupno – optimistički scenarij	150,6	210,5	264,7	278,4	241,2	212,5	1 357,9

Tablica 12. Tabelarni prikaz studije opravdanosti (milijuni eura)

Analiza potencijalnih konkurenata na području prometnih sredstava

Konkurencija je na području šinskih vozila vrlo velika, a neki od proizvođača su Bombardier, Siemens, Škoda i Plesa.

Bombardier

Iz slijedeće tablice može se vidjeti zastupljenost Bombardier vozila u Europi. Radi se o vozilima za prijevoz većeg broja putnika, poput niskopodnih tramvaja, prigradskih i međugradskih vlakova. Najveći broj njihovih vozila nalazi se u Njemačkoj.

Država	Grad	Dio tržišta	Tip proizvoda	Ime proiz.
Austria	Graz	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Austria	Innsbruck	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Austria	Linz	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Austria		Commuter/Regional Trains	EMU	TALENT
Austria		Commuter-Regional Trains	EMU	TALENT
Belgium	Brussels	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Belgium		Intercity Trains	EMU	AM 96
Belgium		Intercity Trains	Coach	I11
Denmark		Commuter/Regional Trains	DD - Coach	
Denmark, Sweden		Intercity Trains	EMU	CONTESSA
France	Marseille	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
France	Strasbourg	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
France	Paris	Commuter/Regional Trains	EMU	SPACIUM
France		Commuter-Regional Trains	EMU, DMU, Hybrid	AGC
Germany	Augsburg	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Germany	Berlin	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Germany	Bremen	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Dessau	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Dortmund	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Dresden	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Essen	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Frankfurt	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Halle	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Kassel	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Leipzig	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Schwerin	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Germany	Cologne	Light Rail Vehicles	LRV (low floor)	FLEXITY
Germany	Cologne	Light Rail Vehicles	LRV (low floor)	FLEXITY
Germany	Cologne	Light Rail Vehicles	LRV (high floor)	FLEXITY
Germany	Frankfurt	Light Rail Vehicles	LRV (high floor)	FLEXITY
Germany	Saarbrücken	Light Rail Vehicles	LRV (low-Floor)	FLEXITY
Germany		Intercity Trains	EMU	ICE T
Germany		Commuter/Regional Trains	Coach	
Germany		Commuter/Regional Trains	EMU	ET 423
Germany		Commuter/Regional Trains	EMU	ET 425.2
Germany	Berlin	Commuter/Regional Trains	EMU	Class 481
Germany		Commuter/Regional Trains	DD-Coach	
Germany		Commuter-Regional Trains	DMU	TALENT

Germany		Commuter/Regional Trains	EMU	TALENT 2
Germany, Sweden		Commuter/Regional Trains	DMU	ITINO
Italy	Milan	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Italy	Palermo	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Netherlands	Rotterdam	Light Rail Vehicles	LRV (low floor)	FLEXITY
Netherlands		Intercity Trains		
Norway		Intercity Trains	EMU	
Norway		Commuter/Regional Trains	DMU	
Poland	Krakow	Light Rail Vehicles	Tram 70% low floor	FLEXITY
Poland	Lodz	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Portugal	Porto	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Portugal	Porto	Light Rail Vehicles	LRV (low-floor)	FLEXITY
Portugal	Porto	Commuter/Regional Trains	EMU	CP 2000
Portugal	Porto	Total Transit Systems	Tram 100% low floor	FLEXITY
Spain	Valencia, Alicante	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Sweden	Stockholm	Light Rail Vehicles	LRV (low-floor)	FLEXITY
Sweden		Intercity Trains	EMU	REGINA
Switzerland	Geneva	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Switzerland		Intercity Trains	EMU	ICN
Turkey	Eskisehir	Light Rail Vehicles	Tram 100% low floor	FLEXITY
Turkey	Istanbul	Light Rail Vehicles	LRV (low floor)	FLEXITY
Turkey	Eskisehir	Total Transit Systems	Tram 100% low floor	FLEXITY
Turkey	Izmir	Total Transit Systems	LRV (high floor)	
United Kingdom	London Croydon	Light Rail Vehicles	LRV (low floor)	FLEXITY
United Kingdom		Intercity Trains	EMU	ELECTROSTAR
United Kingdom		Intercity Trains	DMU	TURBOSTAR
United Kingdom		Intercity Trains	DEMU	Super Voyager
United Kingdom		Intercity Trains	DEMU	Meridian, Pioneer
United Kingdom		Intercity Trains		
United Kingdom	Nottingham	Total Transit Systems	Tram 100% low floor	

Tablica 13. Zastupljenost Bombardier vozila u Europi [6]

Napomena: Light Rail Vehicles – tramvaji;
Commuter/Regional Trains – prigradski vlakovi
Intercity Trains – međugradski vlakovi

Na slijedećoj slici dan je prikaz zemalja u svijetu u kojima se pri prijevozu koriste Bombardierova vozila.



Slika 5. Grafički prikaz zastupljenosti Bombardier vozila

Iz grafičkog prikaza(slika 5.) i iz tablice 13 vidi se značajna zastupljenost Bombardiera u Europi.



Niskopodni tramvaj u Turskoj, grad Eskişehir



Niskopodni tramvaj u Poljskoj, grad Łódź.



Niskopodni tramvaj u Švicarskoj, grad Ženeva.



Niskopodni tramvaj u Austriji, grad Linz.



Niskopodni tramvaj u Španjolskoj, grad Alicante.



Niskopodni tramvaj u Francuskoj, grad Marseille.



Niskopodni tramvaj u Italiji, grad Milano.

Siemens Transportation

Vozila za prijevoz većeg broja ljudi, tvrtke Siemens Transportation, također je zastupljena u većem broju europskih zemalja. U tablici se nalazi pregled država i gradova u kojima prometuju njihovi tramvaji, prigradska ili međugradska željeznica.

Država	Grad	Tip proizvoda	Period
<u>Njemačka</u>	Erfurt	Combino type tram system	1999-2006
<u>Njemačka</u>	Karlsruhe	GT8 Light Rail Vehicle	1995-2004
<u>Francuska</u>	Pariz	Light Rail Vehicle Avanto	2002-2005
<u>Njemačka</u>	Stuttgart	Light Rail Vehicle, DT 8.10	1998-1999
<u>Turska</u>	Bursa	Light Rail Vehicle	1998-2002
<u>Njemačka</u>	Mannheim	OEG	2003
<u>Nizozemska</u>	Amsterdam	Tramcar, Combino	2005
<u>Njemačka</u>	Augsburg	Tramcar, Combino	2004
<u>Švicarska</u>	Basel	Tramcar, Combino	2002
<u>Švicarska</u>	Bern	Tramcar, Combino	2003
<u>Njemačka</u>	Düsseldorf	Tramcar, Combino	2004
<u>Njemačka</u>	Fribourg	Tramcar, Combino	2003
<u>Njemačka</u>	Nordhausen	Tramcar, Combino	2002
<u>Njemačka</u>	Potsdam	Tramcar, Combino	2000
<u>Poljska</u>	Poznan	Tramcar, Combino	2004
<u>Njemačka</u>	Ulm	Tramcar, Combino	2003
<u>Njemačka</u>	Nordhausen	Tramcar, Combino duo	2004
<u>Mađarska</u>	Budapest	Tram System Combino Plus Budapest NF12B	2006
<u>Belgija</u>	Antwerpen/Gent	Tram System MGT6	2006
<u>Austrija</u>	Vienna	Tram System ULF	2004-2014
<u>Njemačka</u>	Frankfurt	U4 tramcar	1998

Tablica 14. Zastupljenost Siemens vozila u Europi

Na slijedećim slikama su prikazane dvije izvedbe Siemensovih niskopodnih tramvaja. Niskopodni tramvaj iz Budimpešte specifičan je zbog svoje dužine od čak 54 m, dok je glavna značajka ultra niskopodnog tramvaja iz Beča ulaz koji se nalazi na visini od 19 cm.



Niskopodni tramvaj u Budimpešti



Ultra niskopodni tramvaj u Beču (ULF)

Škoda Transportation

Škoda Transportation nije toliko prisutna u različitim zemljama Europe. Ona je najzastupljenija u Republici Češkoj i Poljskoj, što se može vidjeti u sljedećoj tablici.

Država	Grad	Tip proizvoda	Ime proizvoda
Republika Češka	Prag	niskopodni tramvaj	Electra 14T, 15T
Poljska	Wroclaw	niskopodni tramvaj	Electra 16T
Republika Češka	Brno	niskopodni tramvaj	Electra 13T, 04T
Italija	Cagliar	niskopodni tramvaj	Electra 06T
Republika Češka		prigradski vlakovi	471

Tablica 15. Zastupljenost Škoda vozila u Češkoj i Poljskoj

Kada su u pitanju prigradski i međugradski vlakovi, Škoda je većinom svoje proizvode plasirala na području Republike Češke i Finske. Na slijedećim slikama dani su prikazi niskopodnih tramvaja koji voze u Europi i SAD-u..

Pregled nekoliko Škodinih vozila
Tramvaj ŠKODA ELEKTRA 13 T



Electra 13 T je niskopodni tramvaj konstruiran za grad Brno, Republika Češka.

Tramvaj ŠKODA ELEKTRA 16 T



Electra 16 T je niskopodni tramvaj velikog kapaciteta konstruiran za grad Wrocław, Poljska.

Tramvaj ŠKODA ELEKTRA 06 T



Electra 06 T je niskopodni tramvaj visokog kapaciteta za grad Cagliari na Sardiniji.

Tramvaj ŠKODA ELEKTRA 14 T



Electra 14 T je niskopodni tramvaj konstruiran za Prag, Republike Češke.

Tramvaj ŠKODA ELEKTRA 03 T



Electra 03 T je niskopodni tramvaj konstruiran za gradove Pilsen, Liberec, Most, Olomouc, Ostrava. Republika Češka.

Tramvaj ŠKODA ELEKTRA 10 T



Electra 10 T je niskopodni tramvaj konstruiran za tržište U.S.A.

Pesa

Poljski proizvođač tramvaja i vlakova svoje tržište ima u Poljskoj, te nekoliko značajnijih isporuka vlakova u Italiji i Ukrajini. Slijedeće slike prikazuju nekoliko Pesa tramvaja.

Tramvaj model 120N



Niskopodni petodijelni tramvaj proizveden za tvrtku MPK Łódź Spółka z o. o., iz grada Łódź u Poljskoj.

Tramvaj model 121N



Niskopodni trodijelni tramvaj proizveden za tvrtku Tramwaje Elbląskie, iz Poljske.

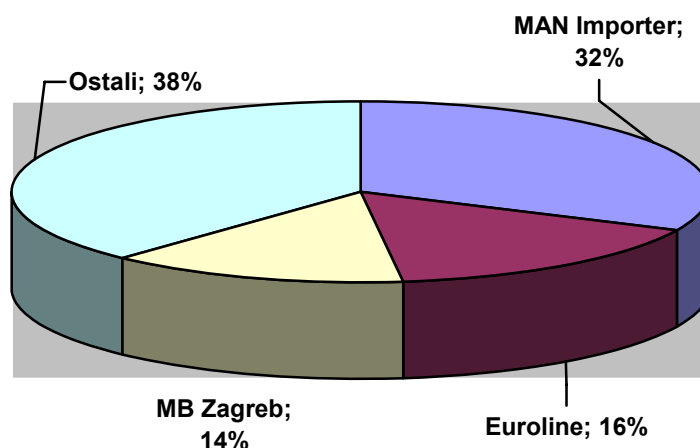
Tramvaj model 122N



Niskopodni tramvaj proizveden za tvrtku MZK Bydgoszcz Spółka z o.o., iz grada Bydgoszcz u Poljskoj.

Analiza konkurencije u području autobusnog prijevoza

Konkurencija na području cestovnih vozila za javni promet, to jest autobusa se više bazira na uvoznike. S obzirom na to da domaćih proizvođača autobusa još nema, uvoznici se bore za tržište vrijedno 50 milijuna eura. Kako je već ranije navedeno, najjači je uvoznik u 2008. godini bio MAN Importer Hrvatska, tvrtka kćer Auto Hrvatske koji uvozi MAN, Neoplan i Marbus autobuse. Slijedi ga Euroline s Mercedesovim autobusima. Treće mjesto pripada tvrtki MB Zagreb koja uvozi autobuse marke Setra. U Hrvatskoj postoji i velik broj malih poduzetnika koji prodaju manji broj autobusa. Jedna od tvrtki koja ima namjeru probiti se među prvih deset uvoznika jest tvrtka Euro Bus. Zanimljivost je ove tvrtke da uvozi kineske autobuse marke King Long, koje karakterizira puno niža cijena u odnosu na europske proizvođače autobusa, pa cijena potpuno opremljenoga turističkoga King Long autobusa iznosi 170 tisuća eura, što je još uvijek jeftinije i od osnovnih europskih modela bez dodatne opreme. Ova tvrtka također planira i uvesti niskopodne gradske autobuse, te ih plasirati u sve veće gradove u Hrvatskoj. [3]



Slika 6. Udjeli uvoznika autobusa na hrvatskom tržištu [3].



Slika 7. Turistički autobus marke King Long



Slika 8. Niskopodni autobus marke King Long



Slika 9. ZET je najveći naručitelj niskopodnih gradskih autobusa marke MAN.



Slika 10. Setra turistički autobus

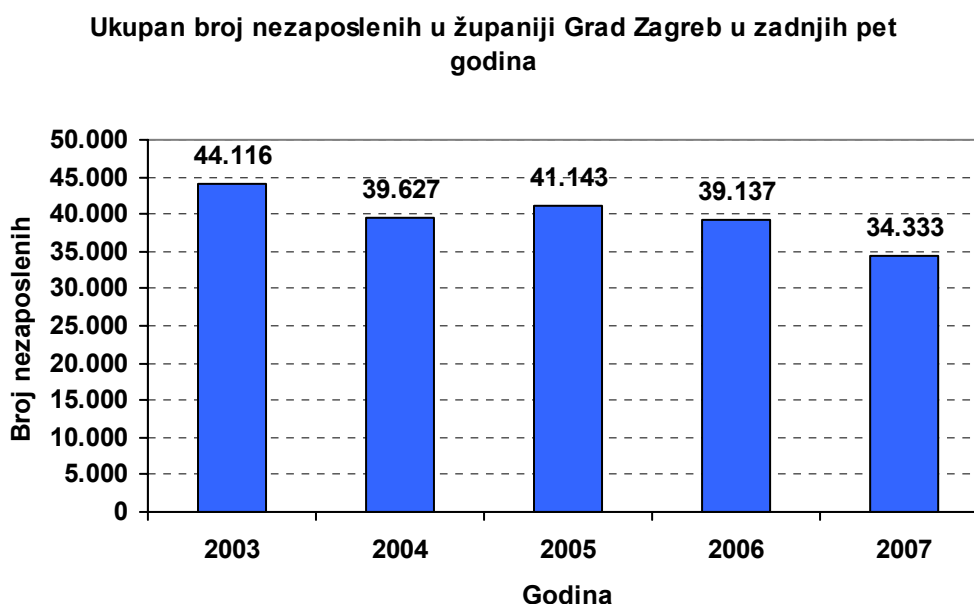
Utjecaj osnivanja clustera na povećanje zaposlenosti u Republici Hrvatskoj

Održanje postojećeg stanja i povećanje broja zaposlenih jedan je od strateških ciljeva clustera kao suvremenog organizacijskog modela.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u 2007. godini je prerađivačka industrija bila najveći generator povećanja zaposlenosti koja zapošljava skoro 87% ukupne radne snage u industriji. Prema sektorima prerađivačke industrije na godišnjoj razini najznačajniji rast zaposlenosti ostvaren je upravo kod proizvodnje strojeva i opreme [7].

Može se zaključiti kako bi formiranje clustera sigurno pokrenulo rast proizvodnje, a time i povećanje zaposlenosti u prerađivačkoj industriji.

Nezaposlenost u županiji Grad Zagreb ima tendenciju laganoga pada posljednjih godina, ali svejedno još uvijek prema podacima za 2007. godinu u toj županiji ima oko 35.000 nezaposlenih, čime se ta županija svrstava na drugo mjesto prema broju nezaposlenih. Broj nezaposlenih u razdoblju od 2003. do 2007. godine prikazan je grafički.



Slika 11. Ukupan broj nezaposlenih u Gradu Zagrebu u zadnjih pet godina [9]

Ljudi koji nisu u radnom odnosu ne plaćaju porez i prirez, a tako ne profitiraju ni država ni grad.

U svrhu analize može se prema nakladničkom i konzultantskom društvu RRiF d.o.o. izračunati iznos bruto i neto plaće, ako se uzme da je prosječna plaća u 2008. godini za Grad Zagreb iznosila približno 6.000 kn neto.

Bruto plaća	8.472,87 kn					
Mirovinsko 1. stup	1.270,93 kn	stopa	15,0%	limit	6.277,50 kn	
Mirovinsko 2. stup	423,64 kn	stopa	5,0%	limit	2.092,50 kn	
Dohodak	6.778,30 kn					
Osobni odbitak	2.700,00 kn	faktor	1,50	osnovica	1.800,00 kn	
Porezna osnovica	4.078,30 kn					
Porez po stopi 15%	540,00 kn	stopa	15,0%	osnovica	3.600,00 kn	
Porez po stopi 25%	119,58 kn	stopa	25,0%	osnovica	478,30 kn	
Porez po stopi 35%	0,00 kn	stopa	35,0%	osnovica	0,00 kn	
Porez po stopi 45%	0,00 kn	stopa	45,0%	osnovica	0,00 kn	
Porez ukupno	659,58 kn					
Prirez	118,72 kn	stopa	18,0%	osnovica	659,58 kn	
Ukupno porez i prirez	778,30 kn					
Neto za isplatu	6.000,00 kn					
Bruto plaća	8.472,87 kn			limit	2.441,25 kn	
Doprinos za zdravstveno	1.270,93 kn	stopa	15,0%			
Doprinos za slučaj ozljede	42,36 kn	stopa	0,5%			
Doprinos za zapošljavanje	144,04 kn	stopa	1,7%			
Ukupni trošak plaće	9.930,20 kn	faktor	1,66			

Tablica 16. Proračun bruto plaće na osnovu neto plaće prema kalkulatoru Rrif-a [8]

Iz tablice se vidi da mjesečni porez i prirez iznose 659,58 kn i 118,72 kn, kod prosječne plaće za Grad Zagreb u iznosu od 6.000 kn neto.

Prirez

Ako se pretpostavi da bi formirani cluster i povećanje proizvodnje smanjivali nezaposlenost po stopi od 10% godišnje, tada se može procijeniti da bi do 2012. godine prihodi od prireza za Grad Zagreb iznosili:

$$P_{PR,GOD} = 118,72 \times 12 = 1.424 \text{ kn - godišnji prirez po osobi za 6.000 kn neto}$$

Ukupni prirez od novozaposlenih, ako se pretpostavi 10% godišnje smanjenje broja nezaposlenih(baza 35 000 nezaposlenih):

$$P_{PR,2009} = N_{Z,GOD} \times P_{PR,GOD} = 3500 \times 1.424 = 4\,984.000 \text{ kn}$$

$$P_{PR,2010} = N_{Z,GOD} \times P_{PR,GOD} = 7000 \times 1.424 = 9\,968.000 \text{ kn}$$

$$P_{PR,2011} = N_{Z,GOD} \times P_{PR,GOD} = 10500 \times 1.424 = 14\,952.000 \text{ kn}$$

$$P_{PR,2012} = N_{Z,GOD} \times P_{PR,GOD} = 14000 \times 1.424 = 19\,936.000 \text{ kn}$$

$$P_{PR,UK} = \sum_{2009}^{2012} P_{PR} = 49\,840.000 \text{ kn}$$

Porez

Ako se isti izračun napravi za poreze to bi onda izgledalo kako slijedi:

$$P_{PO,GOD} = 659,58 \times 12 = 7.900 \text{ kn - godišnji porez po osobi za 6.000 kn neto}$$

Ukupni porez od novozaposlenih, ako se pretpostavi 10% godišnje smanjenje broja nezaposlenih(baza 35 000 nezaposlenih):

$$P_{PO,2009} = N_{Z,GOD} \times P_{PO,GOD} = 3500 \times 7.900 = 27\,650.000 \text{ kn}$$

$$P_{PO,2010} = N_{Z,GOD} \times P_{PO,GOD} = 7000 \times 7.900 = 55\,300.000 \text{ kn}$$

$$P_{PO,2011} = N_{Z,GOD} \times P_{PO,GOD} = 10500 \times 7.900 = 82\,950.000 \text{ kn}$$

$$P_{PO,2012} = N_{Z,GOD} \times P_{PO,GOD} = 14000 \times 7.900 = 110\,600.000 \text{ kn}$$

$$P_{PO,UK} = \sum_{2009}^{2012} P_{PO} = 276\,500.000 \text{ kn}$$

Gore navedene procjene predstavljaju idealnu situaciju u kojoj bi se proizvodnja formiranjem clustera povećala i time pokrenula otvaranje radnih mjesta, ne samo unutar clustera i njegovih članica, već i šire.

ZAKLJUČAK

Autori ove analize isplativosti stoje iza kvantitativno-kvalitativnih pokazatelja iznesenih u ovoj studiji, te izneseno sumiraju kroz slijedeće zaključke:

1. Prometna sredstva i alatni strojevi u budućnosti mogu predstavljati značajan izvozni hrvatski proizvod. Ako se proizvođači istih okupe i udruže u cluster, tada će se postići još bolji rezultati kao posljedica inovativnosti, kvalitete, obrade tržišta, zajedničkog nastupa na stranom tržištu i koncentraciji proizvodnih i znanstveno-istraživačkih potencijala Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije.
2. Na području prometnih sredstava pojavljuje se vrlo realna mogućnost plasmana niskopodnih tramvaja na međunarodno tržište (Finska, Bosna i Hercegovina, Srbija, Makedonija, Australija, Njemačka, Slovačka i druge) pri čemu je formiranje Clustera neophodan preduvjet za uspješnost ovog posla. Uloga je Clustera da kroz inovativnost proizvoda i tehnologije, nižu cijenu koštanja, postizanje visoke kvalitete, poštivanje rokova isporuke i organizaciju vitke proizvodnje osigura visoku realizaciju i uspješnost navedenog posla.
3. U optimističnoj varijanti procijenjena ukupna vrijednost potencijalnih poslova u proizvodnji i prodaji prometnih sredstava iznosi oko **1.007.900.000 eura** za razdoblje od 2009. do 2014. godine.
4. U minimalističkoj varijanti, ukupno vrijednost potencijalnih poslova u proizvodnji i prodaji prometnih sredstava na domaćem i stranom tržištu za razdoblje od 2009-2014. godine iznositi će oko **766.100.000 eura**.
5. Na području plasmana alatnih strojeva (sofisticirani CNC alatni strojevi) za razdoblje 2009-2014 očekuje se vrijednost poslova u iznosu od **150.000.000 eura**, a ako se uzmu u obzir potrebe za konvencionalnim strojevima i CNC strojevima procijenjena ukupna vrijednost potencijalnih poslova iznosi **350.000.000 eura**.
6. Ako bi se realizirao optimistički scenarij, ukupna vrijednost potencijalnih poslova u proizvodnji i prodaji prometnih sredstava i alatnih strojeva na domaćem i stranom tržištu iznosila bi **1.357.900.000 eura**. Za slučaj realizacije minimalističkog scenarija ukupna vrijednost bi iznosila **1.116.100.000 eura**.
7. Kao posljedica formiranja clustera prometnih sredstava i alatnih strojeva, za razdoblje od 2009. do 2012. godine očekuje se 10% godišnje smanjenje broja nezaposlenih (3500 godišnje) što će samo Gradu Zagrebu donijeti minimalno **50.000.000 kn** kao prihod od prireza.
8. Na razini države, po istom principu, kao posljedica 10% smanjenja broja nezaposlenih očekuje se prihod od poreza na plaće u iznosu oko **300.000.000 kn**.
9. Zbog realizacije izvoznih poslova na području prometnih sredstava i alatnih strojeva, mogu se očekivati i **neizravni prihodi** od posjeta poslovnih ljudi (turizam, hotelski smještaj, savjetovanja, konferencije). Iznos je teško procijeniti.
10. Za razvoj malog i srednjeg poduzetništva mogu se u budućnosti očekivati i značajna financijska sredstva iz EU fondova (**15-20 milijuna eura**) za poslove razvoja novih proizvoda (prometna sredstva, alatni strojevi).

11. U budućnosti se mogu očekivati poslovi na **razvoju inteligentnih prometnih sredstava** (npr. inteligentni tramvaj, inteligentni autobus...)
12. Također se može očekivati rast prihoda prateće industrije i razvoj novih proizvoda koji se u ovom trenutku ne mogu predvidjeti.

Literatura:

- [1.] Florio, M., Finci, U., Genco, M., F. Levarlet, F., Maffii, S., Gracogna, A., Vignetti, *Vodič za analizu troškova i koristi investicijskih projekata*, FOIP biblioteka, Zagreb, 2007
- [2.] Horvat, Đ., Kovačević, V., *Clusteri, put do konkurentnosti*, CeraProm, Zagreb, 2004
- [3.] Časopis Lider, 22. kolovoza 2008.
- [4.] <http://www.poslovni.hr/89823.aspx>, 21. kolovoza 2008.
- [5.] Novi proizvodi temeljeni na izumima Nikole Tesle, Darinko Bago, Zagreb, 2006.
- [6.] <http://www.bombardier.com/en/transportation>
- [7.] <http://www.invest.hr/novosti/557>, 26. studeni 2007.
- [8.] <http://www.rrif.hr/kalkulator-placa-bruto.asp>
- [9.] <http://www.zagreb.hr/default.aspx?id=1037>, Zaposleni i nezaposleni na području Grada Zagreba u 2007. (godišnje priopćenje)
- [10.] Bendeković, I., Bendeković, D., Brozović, T., Jančin, T., Lasić, V., *Priprema i ocjena investicijskih projekata*, Foip, Zagreb 2007

ZAKLJUČNA RAZMIŠLJANJA O POTREBI OSNIVANJA CLUSTERA

- Globalizacija, razvoj informacijske i komunikacijske tehnologije, novi suvremeni organizacijski oblici, veliki broj suvremenih metoda i koncepata kontinuiranog poboljšanja poslovanja pružaju svim poslovnim subjektima koji djeluju na globalnom tržištu prilike za postizanje optimalne konkurentske pozicije.
- Tradicija, iskustvo i znanje iz područja industrijske proizvodnje omogućuju poduzećima u Hrvatskoj da korištenjem Clustera, kao suvremenog organizacijskog oblika, postignu visok stupanj konkurentnosti kako u regiji tako i u svijetu.
- Iskustva iz procesa clusterizacije koja je uspješno provedena u okruženju Republike Hrvatske (npr.: Austrija, Slovenija,...) pokazala su da je interesno udruživanje velikih poslovnih sustava, malih i srednjih poduzetnika te obrtnika imalo za posljedicu povećanje broja zaposlenih, povećanje stupnja inovativnosti, porast izvoza, širenje u regiju te značajno povećanje ukupnih prihoda.
- U ovom trenutku prometna sredstva, alatni strojevi i alati predstavljaju domaći proizvod kojim hrvatsko gospodarstvo može značajno konkurirati na regionalnom i svjetskom tržištu čime će se u budućnosti osigurati snažan gospodarski razvoj Zagreba, Zagrebačke te Zagorsko-krapinske županije.
- Cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata je velika obveza za korisnike obradnih strojeva, proizvođače i korisnike alata. Zahvaljujući tradiciji, postojećem znanju, pažljivom planiranju i stalnoj edukaciji to je ujedno velik motiv i obveza za uvođenje i primjenu novih tehnologija obrade odvajanjem, razvoj, izradu i primjenu novih alata. Ocjena je, da na području Zagreba i Zagrebačke županije postoje potencijali koji bi mogli u kratkom vremenu, ovo područje dovesti na prihvatljivu razinu potreba suvremene proizvodnje.
- Konzorcij Crotram se ovih dana priprema za sudjelovanje na javnom natječaj u Finskoj za posao izvoza četrdeset (40) niskopodnih tramvaja vrijednih oko sto (100) milijuna eura. Ako se uzme da su potencijalni konkurenti na ovom vrijednom izvoznom poslu redom Bombardier, Siemens, Pesa te češka Škoda, tada se nameće potreba za angažiranjem svekolikih stručnih i znanstvenih potencijala Zagreba i Republike Hrvatske koji će uspješno odgovoriti na sve zahtjeve koji se predstavljaju pred konzorcij Crotram.
- Također, Končar je potpisao Ugovor sa željeznicama Federacije Bosne i Hercegovine o proizvodnji i isporuci prototipnog niskopodnog elektromotornog vlaka za potrebe regionalnog željezničkog putničkog prometa u Bosni i Hercegovini. Posao je vrijedan tri i pol (3,5) milijuna eura a rok isporuke je dvanaest mjeseci. Ovaj ugovor se realizira u sklopu poslovne suradnje Hrvatske i Bosne i Hercegovine na proizvodnji novih te obnovi postojećih željezničkih vozila, a vrijednost mu je četrdeset i osam (48) milijuna eura.

- Potrebe Zagreba za rješavanjem problema gradskog i prigradskog prometa, potencijalni izvozni poslovi u Finskoj, Slovačkoj, Bosni i Hercegovini, Srbiji, Rumunjskoj, Francuskoj, Poljskoj, Bugarskoj i Australiji ukazuju na potrebu što bržeg formiranja clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata kako bi se sa uspjehom odgovorilo na sve zahtjeve koje nose budući poslovi.
- Iskustva drugih zemalja pokazala su da je proces clusterizacije vrlo složen i zahtjevan posao koji podrazumijeva ulaganje značajnih financijskih sredstava kako Vlade tako i županija i gradova. Proces ima svoj vremenski tijek a u njega su uključeni svi subjekti u lancu stvaranja novih vrijednosti poput velikih gospodarskih subjekata, malih i srednjih poduzetnika, obrtnika te znanstvenih institucija. Rezultati koji su postignuti u procesu clusterizacije u drugim zemljama pokazala su visok stupanj isplativosti svih uloženi resursa-materijalnih, ljudskih i vremenskih.
- Ova studija predstavlja polaznu osnovu za pokretanje procesa formiranja Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata, a znanje njegovih budućih članica te težnja ka inovacijama osigurat će dugoročne rezultate koji će doprinijeti snažnom gospodarskom rastu grada Zagreba, Zagrebačke županije, Zagorsko-krapinske županije a i šire.

PRILOZI

- **Stanje uvoza i izvoza industrije alatnih strojeva u periodu 2005.-2007. prema HGK**
- **Dokumentacija sa sastanaka održanih tijekom izrade studije**
- **Operativni plan formiranja „Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata“**
- **Popis potencijalnih tvrtki za Cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata**

**Stanje uvoza i izvoza industrije alatnih strojeva u
periodu 2005.-2007. prema HGK**

Stanje industrije alatnih strojeva od početka 90-tih pa skoro do današnjih dana uvelike je uvjetovano agresijom na Hrvatsku koja je dovela do gubitka tržišta. Tome se kasnije pridružila nesretno i „nespretno“ provedena privatizacija, a kasnije i opća recesija u industriji alatnih strojeva. Devedesete godine su vrijeme kada se ubrzano mijenja slika tržišta, proizvodnja postaje sve individualnija, javljaju se nove proizvodne paradigme i traže nova rješenja za obradne sustave. Proizvodnja „konfekcijskih“ alatnih strojeva polagano ali sigurno seli na istok, a industrijski razvijene zemlje razvijaju nove tehnologije i sofisticirane obradne sustave. Od početka novoga tisućljeća počinje rast proizvodnje i potrošnje alatnih strojeva (vidi grafičke prikaze u poglavlju o obradnim sustavima) širom svijeta, a posebno u zemljama BRIK-a (Brazil, Rusija, Indija i Kina). Sličnu situaciju prolazi i Hrvatska, ali je period od 10-15 godina, praktički bez proizvodnje alatnih strojeva, ostavio značajne posljedice posebno u Zagrebu i regiji koji su bili nositelji industrije alatnih strojeva u Hrvatskoj.

Značaj alatnih strojeva, kao strojeva koji proizvode druge strojeve ali i sami sebe, za industrijski standard neke zemlje je vrlo velik. To se manifestira kroz značajnu korelaciju između stupnja razvijenosti i potrošnje/proizvodnje alatnih strojeva po glavi stanovnika, (poglavlje o obradnim sustavima). Isto tako velika je korelacija između industrije transportnih sredstava i alatnih strojeva (mali je broj zemalja koje su industrijski relevantne, a da nemaju industriju transportnih sredstava). Stoga se čini vrlo pogodnom situacija koja trenutno vlada u Zagrebu i regiji, kada se profilira i praktički postiže tržišna prepoznatljivost po tramvaju (projekt CROTRAM), a u fazi razvoja i pokretanja su projekti vezani uz prigradsku željeznicu i autobus. To je moment koji se može iskoristiti za revitalizaciju industrije alatnih strojeva i alata u Zagrebu i regiji.

U kojem segmentu industrije alatnih strojeva se nalazi mogućnost povratka na tržište ? Kao što je već naglašeno proizvodnja „konfekcijskih“ (tipiziranih) alatnih strojeva se praktički nepovratno „preselila“ na istok, barem za određeno vrijeme, i nije realno očekivati uspjeh na tom segmentu tržišta. Fleksibilni sustavi, velike razine automatizacije, integracije i prilagodljivosti, modularne gradnje, koje karakterizira primjena novih tehnologija i velika dodana vrijednost, realizirani kao pojedinačni strojevi ili kao proizvodni sustavi su tipovi obradnih sustava koji imaju potencijal ulaska na tržište. Potvrda tome su zadarske tvrtke SAS-strojogradnja i HSTec koje, svaka na svoj način, imaju mjesto na tržištu alatnih strojeva.

Kakva je situacija u uvozu i izvozu alatnih strojeva u Hrvatskoj u periodu 2005. – 2007. prikazano je tabelarno i grafički na slijedećim stranicama. Jasno je da uvoz alatnih strojeva ima veliki porast mjereno financijski i količinski, dok je situacija u izvozu takva da izvoz mjereno financijskim pokazateljima raste, ali izvoz mjereno količinski nema trend rasta.

Obzirom na kadrovsku situaciju, fluktuacije i vrlo brze promjene na tržištu bilo bi pretenciozno prognozirati kvantitativne podatke o broju i vrsti alatnih strojeva koji bi se mogli proizvesti i plasirati u Hrvatskoj i inozemstvu. Međutim velika razlika između uvoza i izvoza alatnih strojeva, što podrazumijeva i ovisnost drugih industrija o uvozu alatnih strojeva, jasno ukazuju na potrebu ponovnog pokretanja industrije alatnih strojeva. Pri tome je stanje u industriji prometnih sredstava izvrstan poticaj koji bi svakako trebalo iskoristiti.

Tablica UVOZ ALATNIH STROJEVA U PERIODU 2005. - 2007.

		UVOZ 2005.			UVOZ 2006.			UVOZ 2007.		
Proizvod		Količina		Vrijednost	Količina		Vrijednost	Količina		Vrijednost
Šifra	Naziv	jed.mj.	tona	USD	jed.mj.	tona	USD	jed.mj.	tona	USD
8456	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU SVIH VRSTA MATERIJALA	408	318	6.350.745	724	325	6.774.139	406	370	8.491.493
8457	OBRADNI CENTRI, STROJEVI IZRAĐENI NA NAČELU STANDARNIH JEDINICA	92	771	10.129.640	153	950	14.740.101	114	663	10.092.158
8458	TOKARILICE ZA OBRADU METALA ODVAJANJEM ČESTICA	251	697	5.284.171	829	1.007	8.738.252	452	1.166	11.746.005
8459	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU METALA ODVAJANJEM ČESTICA	5.283	973	7.949.220	7.669	1.235	9.328.226	11.128	1.219	16.865.156
8460	ALATNI STROJEVI ZA UKLANJANJE SRHA, OŠTRENJE, BRUŠENJE	9.949	416	15.498.472	10.467	294	6.354.735	14.668	375	11.615.651
8461	ALATNI STROJEVI ZA BLANJANJE, DUBLJENJE, PROVLAČENJE	2.543	268	2.024.485	3.063	338	2.525.502	4.152	454	3.607.833
8462	ALATNI STROJEVI (UKLJUČUJUĆI PREŠE) ZA OBRADU METALA	6.141	2.38 8	15.355.411	4.354	3.476	21.408.843	2.371	3.718	26.148.330
8463	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU ILI PRERADU METALA	282	125	1.747.207	535	334	4.776.702	492	262	4.466.955
8464	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU KAMENA, KERAMIČKE ROBE, BETONA, AZBESTA	454.997	903	6.583.670	575.028	1.242	8.367.562	676.632	1.220	8.573.629
8465	ALATNI STROJEVI	18.432	2.53 9	24.302.803	23.233	2.834	29.953.344	28.890	3.287	42.940.462

		9.39									
498.378	8	95.225.824	626.055	12.035	112.967.406	739.305	12.734	144.547.672			

Izvor: Državni zavod za statistiku

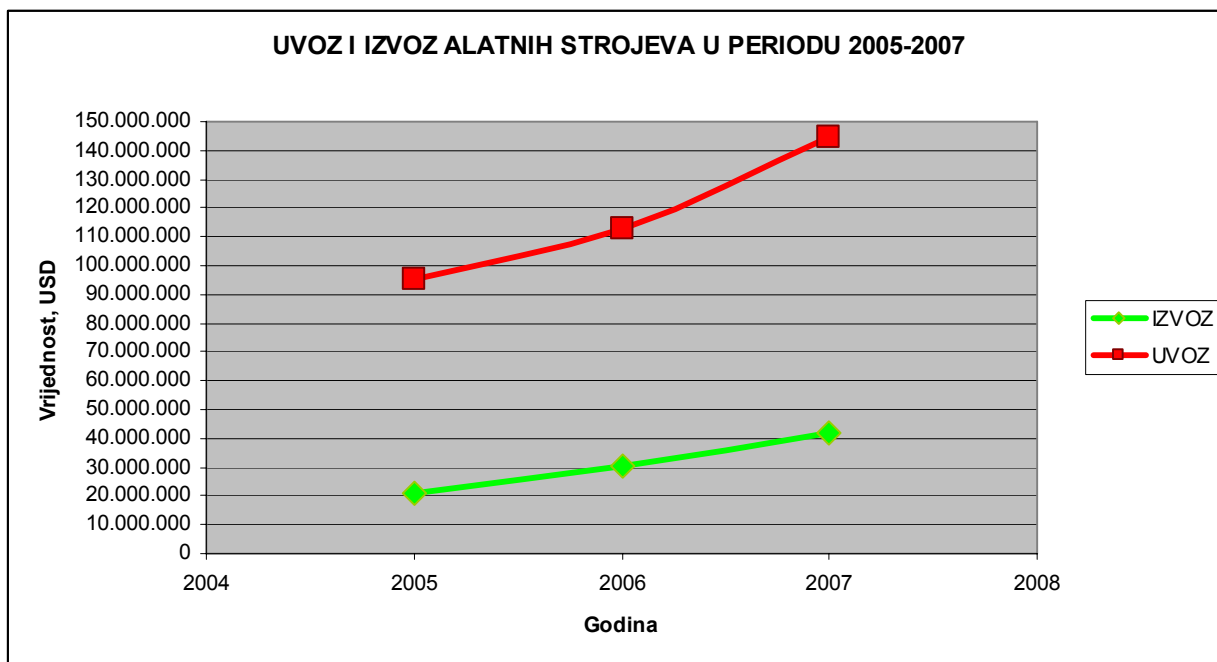
Obrada: HGK Sektor za međunarodne odnose

Tablica IZVOZ ALATNIH STROJEVA U PERIODU 2005. - 2007.

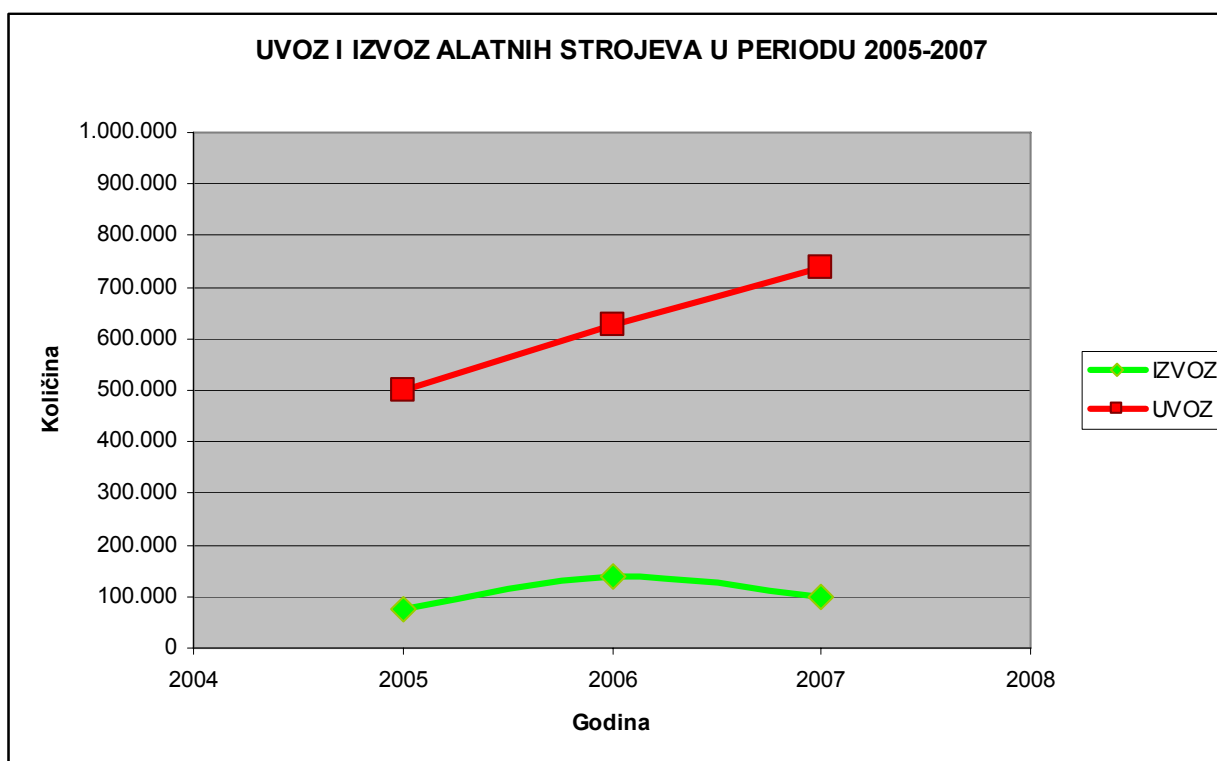
		IZVOZ 2005.			IZVOZ 2006.			IZVOZ 2007.		
Proizvod		Količina		Vrijednost	Količina		Vrijednost	Količina		Vrijednost
Šifra	Naziv	u jed.mj.	tona	USD	u jed.mj.	tona	USD	u jed.mj.	tona	USD
8456	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU SVIH VRSTA MATERIJALA	113	3	30.692	52	7	219.398	22	5	120.157
8457	OBRADNI CENTRI, STROJEVI IZRAĐENI NA NAČELU STANDARNIH JEDINICA	30	197	2.728.674	33	703	10.918.888	47	454	11.105.184
8458	TOKARILICE ZA OBRADU METALA ODVAJANJEM ČESTICA	79	320	864.630	90	303	1.239.851	125	395	2.041.759
8459	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU METALA ODVAJANJEM ČESTICA	287	475	4.946.008	39.582	452	5.636.995	522	773	10.023.987
8460	ALATNI STROJEVI ZA UKLANJANJE SRHA, OŠTRENJE, BRUŠENJE	242	131	3.628.589	225	113	2.532.517	1.822	177	4.182.293
8461	ALATNI STROJEVI ZA BLANJANJE, DUBLJENJE, PROVLAČENJE	637	155	675.213	362	138	786.139	562	117	930.484
8462	ALATNI STROJEVI (UKLJUČUJUĆI PREŠE) ZA OBRADU METALA	300	1.236	4.288.684	250	1.222	4.834.055	394	1.508	7.702.340
8463	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU ILI PRERADU METALA	78	45	517.020	73	223	1.430.963	90	93	1.206.323
8464	ALATNI STROJEVI ZA OBRADU KAMENA, KERAMIČKE ROBE, BETONA, AZBESTA	69.921	154	263.972	96.206	152	665.565	95.320	140	1.093.747
8465	ALATNI STROJEVI	1.948	481	2.701.940	1.639	535	2.259.243	2.284	445	3.158.402
		73.635	3.197	20.645.422	138.512	3.848	30.523.614	101.188	4.107	41.564.676

Izvor: Državni zavod za statistiku

Obrada: HGK Sektor za međunarodne odnose



Slika UVOZ I IZVOZ ALATNIH STROJEVA U PERIODU 2005. - 2007.



Slika UVOZ I IZVOZ ALATNIH STROJEVA U PERIODU 2005. – 2007.

**Dokumentacija sa sastanaka održanih
tijekom izrade studije**

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

16. 01. 2008.

Laboratorij za zaštitu materijala, FSB

Prisutni:

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
prof. dr. sc. Izvor Grubišić, dekan FSB-a
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Ivan Mahalec, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Ivica Veža, FESB, Split

U Laboratoriju za zaštitu materijala održan je 16. siječnja 2008. sastanak o temi projekta „Clusterom do konkurentnog proizvoda“. Profesor Veža pozvan je da ovom prilikom izloži svoja iskustva koja je stekao radeći na osnivanju Brodograđevnog clustera Splitsko-dalmatinske županije.

Profesor Veža održao je prezentaciju, istaknuvši značaj osnivanja clustera za razvoj županije (regije), važne sudionike u oblikovanju clustera, model clustera te metodologiju odabira potencijalnih clustera na području Splitsko-dalmatinske županije.

Osim toga, prikazao je neka iskustva nama bliskih, susjednih zemalja.

Nakon izlaganja, pokrenuta je manja rasprava o temi mogućnosti razvoja clustera na području Zagreba i Zagrebačke županije.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

16. 01. 2008.

Laboratorij za zaštitu materijala, FSB

Prisutni:

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
prof. dr. sc. Izvor Grubišić, dekan FSB-a
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Ivan Mahalec, FSB, Zagreb
Vlado Orešković, direktor tvrtke KONČAR-ALATI d.d., Zagreb

U Laboratoriju za zaštitu materijala održan je 22. siječnja 2008. sastanak o temi projekta: „Clusterom do konkurentnog proizvoda“.

Vlado Orešković pozvan je u svojstvu predsjednika Clustera alatnica Republike Hrvatske. Ukratko je opisao put nastanka ovog clustera te daljnje planove u njegovu razvoju. Cluster alatnica je proizašao iz potrebe povezivanja alatnica, što je prema njegovu mišljenju jedini pravi put. Za sada ovaj cluster ima pravnu formu udruge za koju je odgovorna jedna osoba koja ujedno koordinira poslovanje.

S obzirom na potrebe i planove, odlučeno je da će se u okviru clustera osnovati Centar za razvoj, te je ujedno dekan FSB-a zamoljen da razmisli o aktivnom sudjelovanju fakulteta pri osnivanju Centra.

V. Orešković, smatra da projekt „Clusterom do konkurentnog proizvoda“ ima mogućnosti za uspješnu završnicu, ali potrebno je fokusirati se na stvarne mogućnosti regije te potrebe tržišta.

U drugom dijelu sastanka profesor Mahalec, kao jednu od mogućnosti, predlaže projekt gradskog autobusa i minibusa na kojem radi u suradnji s tvrtkom AZ Crobus. S obzirom na potrebe hrvatskog tržišta za takvim vozilima te s obzirom na činjenicu da bi Grad Zagreb, kao naručitelj projekta, mogao biti jedan od većih kupaca, zaključeno je da bi bilo dobro razmotriti ovu mogućnost.

Profesor Šercer predložio je niz tvrtki – potencijalnih članica, koje bi u dogledno vrijeme trebalo kontaktirati i posjetiti.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

31. 01. 2008.

Grad Zagreb

U Poglavarstvu Grada Zagreba održan je sastanak na kojem su sudjelovali:

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
mr. sc. Zlatko Pavičić, dipl. oec. , HGK–Komora Zagreb
Svjetlana Maleković, Grad Zagreb
Krunoslav Pilko, Zagrebačka županija
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb
Anita Pavičić, CTT
Siniša Hajdaš Dončić, Krapinsko – zagorska županija

Profesor Juraga, direktor CTT-a, iznio je u ime Povjerenstva kompetentnog za ocjenu projekta probleme u kojima se projekt našao te moguće rješenje. Ukoliko se Povjerenstvo složi, nastavio bi se s projektiranim aktivnostima kako je dogovoreno s pročelnikom Gradskog ureda za gospodarstvo Grada Zagreba, Ladislavom Prežigalom.

Dogovor je da će radna skupina clustera, sastavljena od profesora s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, te po potrebi uz pomoć vanjskih suradnika-konzultanata, provesti „mapiranje“ te obaviti razgovore s predstavnicima industrije kao i ostalih subjekata, važnih za provedbu po točkama 0. i 1. projekta do kraja.

Svrha je tih aktivnosti ocijeniti koji je to proizvod ili skupina srodnih proizvoda, oko kojega će se cluster utemeljiti, organizirati i razvijati.

Predstavnici Grada i Povjerenstva usuglasili su se da projekt nastavi radom te da se u roku od 3 mjeseca predstave rezultati provedenih aktivnosti.

Ideja da se ustrojstvo novog clustera gradi oko „prometala“ na području Grada Zagreba i Županije zagrebačke (tramvaj, autobus i minibus, prigradska željeznica te zagrebačka žičara) kao središnjeg proizvoda, učinila se u prvoj fazi aktivnosti vrlo prihvatljivom.

S velikom je ozbiljnošću istaknuta važnost zajedničkog rada i profesionalnog pristupa rješavanju problema.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

31. 01. 2008.

KONČAR - Električna vozila, Zagreb

U tvrtki KONČAR – Električna vozila održan je 31. siječnja 2008. sastanak kojem su nazočili:

Tomica Kolman, dipl. ing. stroj., KEV-KONČAR Električna vozila,
član Uprave i direktor prodaje i servisa

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a

prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb

prof. dr. sc. Ivan Mahalec, FSB, Zagreb

T. Kolman je pažljivo saslušao predstavnike radne skupine s Fakulteta strojarstva i brodogradnje te Centra za transfer tehnologije.

Istaknut je velik uspjeh tvrtke KEV u izradi i isporuci 70 niskopodnih tramvaja za Grad Zagreb. Grad je već naručio sljedećih 70 tramvaja, a pojavljuje se i sve veći interes drugih gradova za kupnjom zagrebačkog tramvaja, od Hrvatske, Europe pa čak do Melbournea u Australiji.

Nakon početnih oklijevanja postignuta je apsolutna suglasnost da postoji prostor za moguće unaprjeđenje postojećeg tramvaja, od dizajna do složenih tehnologija izrade kao i velika mogućnost povećanju udjela domaćeg proizvoda i uključivanja hrvatskih tvrtki u izradu tog tramvaja.

Također, što je posebno važno, iskazano je zanimanje o mogućoj suradnji u planiranju i projektiranju prigradske željeznice, čije trenutačno stanje ne zadovoljava potrebe Zagreba i okolice.

U konačnici su prisutni donijeli zajednički stav da treba ideju clustera dalje razvijati i podržavati, kako bi se u budućnosti povezali „metalci“ u složenim projektima kao što je razvoj *prometala*.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

06. 02. 2008.

AZ CROBUS, Sesevski Kraljevec

U AZ CROBUS-u u Sesevskom Kraljevcu je 6. veljače 2008. održan sastanak s vodećim stručnjacima tvrtke kako bi ih se upoznao s idejom clustera, koncepcija kojeg se gradi oko *prometala* na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije – kao glavnih proizvoda oko kojih bi bio sastavljen cluster. Sastanku su prisustvovali:

mr. sc. Branko Stančević , predsjednik Uprave AZ CROBUS-a

Branko Mokrović, voditelj projektnog biroa AZ CROBUS-a

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a

prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb

prof. dr. sc. Ivan Mahalec, FSB, Zagreb

S obzirom da je do kraja godine u planu izrada prototipova (gradskog) autobusa i minibusu, na sastanku je razmatrana mogućnost uključivanja predstavnika iz tvrtke AZ Crobus d.o.o. u rad clustera.

S obzirom na već postojeću angažiranost predstavnika Katedre za motore i vozila Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, prvenstveno voditelja prof. dr. sc. Ivana Mahaleca i njegovih suradnika u ovaj projekt, održan je konstruktivan razgovor gdje su iz AZ Crobusa iskazali veliko zanimanje za sudjelovanje u formiranju i razvoju clustera.

Interes je AZ Crobusa kao i radne skupine projekta "cluster", uključivanje tvrtki i ustanova s iskustvom na području projektiranja i konstruiranja kao i poduzeća kompetentnih za operativni dio, odnosno izvođenje zahtjevnih tehnoloških poslova na složenom proizvodu kao što je autobus. Tehnologije izrade dijelova modernog autobusa ili minibusu obuhvaćaju gotovo sve strojarske djelatnosti i to na visokoj razini stručnosti – od obrade polimera, tehnologija lijevanja, oblikovanja deformiranjem i zavarivanja, obrade odvajanjem čestica te projektiranja i provođenja zaštite od korozije.

Među svim prisutnima prihvaćen je prijedlog da se za projekt clustera sastavi detaljan popis svih tvrtki zainteresiranih za sudjelovanje, s klasifikacijom djelatnosti i prikazom mogućnosti svake pojedine tvrtke. Posebnu pozornost treba obratiti na specijalizirane – tehnološke procese.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

15. 02. 2008.

TŽV Gredelj, Zagreb

U proizvodnom pogonu TŽV – Gredelja u Zagrebu održan je 15. veljače 2008. sastanak radne skupine clustera s vodećim ljudima ove tvrtke, kojem su prisustvovali:

Dragutin Herceg, dipl. ing. stroj., direktor pogona lokomotiva, TŽV – Gredelj
Ivan Škrnjug, ing. stroj., šef Odjela tehničko-tehnološke pripreme, TŽV – Gredelj
Zlatko Kuzmić, ing., šef radionice, TŽV – Gredelj
Stjepan Marić, dipl. ing., šef službe pripreme rada, TŽV – Gredelj
prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb

Radna skupina clustera, sastavljena od profesora s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu kratko je razgledala dio pogona TŽV-Gredelja na lokaciji na kojoj je sastanak održan, kako bi se upoznali s dijelom proizvodnih mogućnosti te tvrtke, vrstom posla te tehnološkom razinom pogona.

Svi prisutni suglasni su prema povezivanju srodnih tvrtki kao i pratećih manjih poduzeća i obrta koji mogu sudjelovati i pridonijeti proizvodnji *prometala*, jer na području Zagreba i Županije zagrebačke postoji velika potreba za rekonstrukcijom postojećeg stanja (kad su u pitanju željeznice), kao i za razvijanjem novih.

Predstavnici tvrtke TŽV – Gredelj istaknuli su probleme vezane za uvoz i ovlaštene dobavljače te naveli potrebu za boljom suradnjom postojećih proizvođača.

Naglasili su da je važno imenovati kvalitetnog voditelja clustera (*cluster managera*) kako bi se omogućilo potpuno transparentno njegovo vođenje prema zajedničkim, čvrsto dogovorenim pravilima.

Ključno pitanje postavili su predstavnici tvrtke o tome što takav cluster nudi svojim sudionicima.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

03. 03. 2008.

Hrvatska obrtnička komora, Zagreb

U Hrvatskoj obrtničkoj komori u Zagrebu održan je 3. ožujka 2008. sastanak radne skupine clustera s predstavnicima Komore, kojem su prisustvovali:

Mato Topić, predsjednik Hrvatske obrtničke komore
Anđelko Vojvoda, savjetnik za tehničko-tehnološki razvoj obrta
Ivica Štambuk, šef Odjela za organizaciju rada cehova HOK-a
prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb

Na sastanku je iskazano izrazito zanimanje za sudjelovanjem obrtnika metalaca, ali i drugih struka za udjelom na osmišljavanju projekta clustera i kasnijoj provedbi proizvodnje.

I. Štambuk je prezentirao ustrojstvo i način funkcioniranja Hrvatske obrtničke komore. Ustupili su CTT-u popis svih obrtnika u Hrvatskoj u digitalnom obliku.

Zanimanje za sudjelovanjem pokazali su obrtnici Zagreba, Županije zagrebačke županije, ali i šireg prostora.

Predstavnici HOK-a zamolili su skupinu koja radi na projektu clustera da ih redovito izvještava o tijeku projekta i mogućnostima uključivanja Komore ili njezinih članova u sve faze koje bi bile zanimljive hrvatskim obrtnicima.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

10. 03. 2008.

Laboratorij za zaštitu materijala, FSB, Zagreb

U Laboratoriju za zaštitu materijala (FSB-a) održan je sastanak radne skupine Clusterom do konkurentnog proizvoda. Sastanku su prisustvovali:

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
mr. oec. Zlatko Pavičić, HGK

Kao voditelj Odsjeka za industriju i malo gospodarstvo Obrtničke komore Zagreba, Z. Pavičić posjeduje veliko iskustvo u radu clustera u svim njegovim fazama, od ideje do ustrojstva te potpune provedbe do finalnog proizvoda, oko kojega cluster i nastaje. On je prisutnima prezentirao neke činjenice o ustrojstvu clustera i posebno naglasio važnost voditelja clustera kao sposobne, ali pritom potpuno neovisne osobe koja ne zagovara interese neke stranke već clustera u cijelosti.

Prenio je radnoj skupini vrijedna iskustva pokušaja osnivanja clustera na području Republike Hrvatske, kojih je s danom sve više, ali nažalost, većinom nemaju jasno postavljene ciljeve kao ni smjernice za njihovo ostvarenje.

Svrha clustera jest povezivanje subjekata uključenih u realizaciju nekog proizvoda, a nikako sama proizvodnja ili plasman proizvoda. Proizvod oko kojega se cluster stvara treba imati izvozno obilježje te se njegova proizvodnja mora temeljiti na znanju i naprednim tehnologijama.

Cilj clustera treba biti ostvarivanje prevlasti u određenom segmentu globalnog tržišta.

Z. Pavičić također je prenio svjetska iskustva clustera (kao što su Talijanski industrijski distrikt ili Kalifornijski cluster vina), koji odlično funkcioniraju jer su postavljeni na pravi način – temelj clustera je zajednički proizvod, što predstavlja preduvjet za funkcioniranje grozda.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

14. 03. 2008.

Laboratorij za zaštitu materijala, FSB, Zagreb

U petak, 14. ožujka 2007, u Laboratoriju za zaštitu materijala Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, održan je sastanak radne skupine Clustera, kojem su prisustvovali:

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a

Krunoslav Pilko, Zagrebačka županija

prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb

prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb

prof. dr. sc. Ivica Veža, FESB, Split

K. Pilko prenio je prisutnima iskustva i probleme s kojima se unazad 10-ak godina susreo, u dosadašnjim pokušajima stvaranja clustera na području Zagrebačke županije. Također je govorio o glavnim problemima koji se javljaju u nekim oblicima gospodarskih udruženja te svojim iskustvima. Izrazio je da je voljan sudjelovati i u projektu organiziranja seminara o clusterima, kako bi se "metalcima" dodatno približio ovaj važan oblik povezivanja.

Dotaknuo se i teme odabira prave osobe za vođenje clustera, odnosno „*Cluster managera*“. U Zagrebačkoj županiji clusteru vodi HUP (Hrvatska udruga poslodavaca) i kao primjer uspješnog clustera u županiji naveo je Gastro-grupu, vođenu poduzetničkom inicijativom Đure Horvata, koja je naknadno privatizirana, tj. prerasla je u tvrtku.

Profesor Veža iznio je svoja iskustva pri stvaranju Brodograđevnog clustera koji je do sada već stigao u fazu formalizacije – cluster je registriran pri Državnom zavodu za statistiku Republike Hrvatske, donio je svoj statut te ga verificirao.

U izradi je i web-stranica clustera koja bi, osim kao izvor podataka o clusteru, trebala služiti kao svojevrsna burza.

Sastanak radne skupine:

„CLUSTEROM DO KONKURENTNOG PROIZVODA“

21. 03. 2008.

CTT, Zagreb

U novouređenom prostoru CTT-a, predviđenom za rad „clustera“, održan je 21. ožujka 2008. sastanak kojem su prisustvovali:

prof. dr. sc. Ivan Juraga, direktor CTT-a
prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Mladen Šercer, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Toma Udiljak, FSB, Zagreb
prof. dr. sc. Ivan Mahalec, FSB, Zagreb

Radna skupina utvrdila je stanje do kojeg je projekt došao u ostvarivanju zadanih ciljeva, odnosno u ostvarenju faze 0. i faze 1.

Prisutni su izrazili zadovoljstvo do sada obavljenim radom i kontaktima ostvarenim s tvrtkama iz industrije te dogovorima s ključnim ljudima iz Grada Zagreba, Zagrebačke županije te Hrvatske gospodarske komore i Hrvatske obrtničke komore.

Od razgovora s industrijom dogovoreno je da će radna skupina u sljedećih 10 dana pokušati stupiti u kontakt i dogovoriti sastanak s vodećim ljudima ZET-a i HŽ-a, kako bi i oni bili upoznati s radom na clusteru i po mogućnosti se u njega uključili.

Obje navedene tvrtke čine važnu kariku u daljnjem razvoju clustera s obzirom na proizvod oko kojega se formira njegov rad – a to su *prometala* na području Grada Zagreba kao i cijele Županije.

Tek direktnim razgovorom utvrdilo bi se stvarno stanje u kojima se nalazi gradski (tramvaj i autobus) i prigradski promet (autobus i vlak) te utvrdilo stanje Zagrebačke žičare, planovi oko njezine sanacije i eventualni problemi.

Utvrđen je dogovor među članovima da se sljedeći sastanak održi za tjedan dana, 28. ožujka 2008, na istome mjestu na kojem bi svaki od članova prezentirao svoje viđenje do sada obavljenog posla, zatim stanja u posjećenim tvrtkama i općenito na području županije u najužem stručnom pogledu te viziju daljnjeg kretanja projekta.

Svi su se obvezali dostaviti svoje „izjave“ u pismenom obliku, kao i da će dati poneku sugestiju, prijedlog za prezentaciju.

Operativni plan formiranja „Clustera prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata“

OPERATIVNI PLAN FORMIRANJA CLUSTERA

Najvažnije aktivnosti

1. NAZIV I ORGANIZACIJSKI OBLIK CLUSTERA:

NAZIV:

**„CLUSTER PROMETNIH SREDSTAVA, ALATNIH STROJEVA I ALATA
D.O.O.“**

PRAVNI OBLIK:

Za budući „Cluster prometnih sredstava, alatnih strojeva i alata“, predlaže se da osnovni pravni oblik organizacije bude Društvo s ograničenom odgovornošću (d.o.o.). Razlozi za izbor navedenog pravnog oblika su slijedeći:

- Društvo s ograničenom odgovornošću je društvo kapitala koje osnivaju jedna ili više pravnih osoba.
- Ovakav pravni oblik organizacije, jedan je od tri koje priznaje Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva prilikom dodjele državnih poticajnih sredstava za rad „Clustera“.
- Navedeni pravni oblik, pogodan je za aplikaciju na fondove Europske unije koji su predviđeni kao podrška udruživanju malih i srednjih poduzetnika u „Clustere“.
- Tijela koja su predviđena ovim oblikom udruživanja (Uprava društva, Nadzorni odbor, Skupština društva) omogućuju svim članicama koje će ući u „cluster“ ostvarivanje prava i interesa.

2. PODUPIRATELJI I OSNIVAČI

PODUPIRATELJI „CLUSTERA PROMETNIH SREDSTAVA, ALATNIH STROJEVA I ALATA “

- Grad Zagreb
- Zagrebačka županija
- Krapinsko-zagorska županija

OSNIVAČI „CLUSTERA“ PROMETNIH SREDSTAVA, ALATNIH STROJEVA I ALATA

- Centar za transfer tehnologije (Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu)
- Postojeći proizvođači prometal

Napomena: razgovori s potencijalnim osnivačima (TŽV Gredelj, Končar električna vozila, AZ Crobus) obavljani su i nalaze se u prilogu. Razgovori se kontinuirano vode i s drugim potencijalnim članicama clustera i to Tehcut, Bajkmont, Ziegler, ZET i dr.

PROCJENA O POVEĆANJU ZAPOSŁJIVOSTI U ZAGREBU I REGIJI

Veliki broj domaćih i potencijalnih međunarodnih narudžbi Crotrama omogućit će uključivanje većeg broja malih i srednjih poduzetnika kao i obrtnika u njegovu proizvodnju, što će za posljedicu imati povećanje broja zaposlenih u ovom sektoru.

U ovom trenutku teško je egzaktno predvidjeti povećanje broja zaposlenih zbog nerealiziranih stranih narudžbi, ali su iskustva rada sličnih „Clustera“ izvan Republike Hrvatske (Slovenija, Mađarska, Italija...) pokazala značajan porast zaposlenosti, povećane prihode te razvoj područja u kojem „Clusteri“ djeluju.

3. PRIPREMNO RAZDOBLJE:

Predviđeno vrijeme nužno za formiranje clustera i početak samoodrživog rada clustera u cijelosti je **dvije godine**.

Pripremna faza:

- nastavak razgovora s investitorom – Grad Zagreb
- osnivanje do 01. 12. 2008.
- izbor cluster menadžera do kraja prosinca 2008. godine.

Predviđeno sjedište clustera:

- CTT za prve dvije godine, odnosno do 01. 12. 2010.

4. RAD CLUSTERA

Nakon osnivanja clustera, bira se cluster menadžer, zahtjevi su naknadno detaljnije opisani.

U pripremnom, dvogodišnjem razdoblju pripremaju se **podloge – platforme** za pokretanje **projekata** u okviru clustera.

Projekti se odnose **na područje proizvodnje i održavanja** prometala – tramvaji, vlakovi, autobusi. Moguće je i uključivanje projekata vezanih za gradnju žičare s obzirom da je „Žičara Sljeme“ nakon 45 godina izvan uporabe.

S obzirom da se radi o vrlo složenim strojarskim proizvodnim tehnologijama u razvoju, proizvodnji i održavanju prometala, a koje uključuju i brojne druge struke, neophodno je razdoblje od dvije godine kako bi se cluster kadrovski ustrojio i povezao s industrijom.

U tom razdoblju **cluster menadžer istinski povezuje članice clustera i dogovara** jednostavnije kratkoročne, ali i složenije dugoročne **projekte**.

Istovremeno se dodatno ustrojava **edukacijski centar** prvenstveno za potrebe clustera. Ctt u području edukacije s Fakultetom strojarstva i brodogradnje ima vodeću i ključnu ulogu u edukaciji i cjeloživotnom obrazovanju članica clustera iz područja projektiranja, proizvodnih tehnologija, novih materijala, industrijskog menadžmenta, održavanja i sl.

Sve se mora odvijati u konstruktivnom okruženju svih članica i osnivača clustera, preko njihovih predstavnika u tijelima upravljanja clusterom.

5. KORIST ZA ČLANICE CLUSTERA

- Zajedničko istraživanje i razvoj
- Marketing i PR aktivnosti
- Zajednička nabava
- Obrazovanje i stručno usavršavanje
- Lobiranje i interesno zastupanje
- Inovativnost i razvoj baza znanja
- Informatička i komunikacijska povezanost
- Pristup kapitalu.

6. POSLOVI CLUSTER MENADŽERA:

- Organizira cjelovitu pripremu za izvođenje i postizanje temeljnih zahtijeva početka rada clustera.
- Provodi usvojenu strategiju rada i razvoja clustera. Organizira operativno djelovanje clustera, koordinira rad članica clustera, osigurava i rukovodi financijskim poslovanjem.
- Organizira edukaciju za potrebe članica clustera.
- Dogovara sastanke, potiče i organizira suradnju i dogovore među partnerima – članicama clustera.
- Obilazi kompanije – tvrtke, članice i potencijalne članice clustera, provodi i ocjenjuje njihove tehnološke mogućnosti i mogućnosti tehnoloških i drugih unapređenja. Sve u svrhu koordiniranog jačanja clustera i njegovih članica, te stvaranja veće dodane vrijednosti i konkurentnosti na tržištu. Konačni cilj je svrhovito umrežavanje strojarske kao i pratećih proizvodnji na svim razinama, a proizlazi iz kvalitetnih analiza i procjena na terenu. Ukratko – stvaranje kontakata, umrežavanje.
- Iznalazi i koristi mogućnosti prihoda iz pojedinih fondova EU, koristi mogućnosti stvaranja kontakata u Briselu. Iznalazi i koristi i druge mogućnosti međunarodne suradnje.
- Povezuje cluster s ostalim sastavnicama svih Sveučilišta u Hrvatskoj.
- Promovira aktivnosti i mogućnosti clustera izvan granica Republici Hrvatskoj.

7. IZBOR CLUSTER MENADŽERA

Skupština Društva bira Cluster menadžera.

VARIJANTA A

Cluster menadžer je zaposlen - stalni radni odnos VSS.

Stručan, kreativan, sistematičan, iskusan u području organizacije kao i proizvodnje. Poznaje organizaciju i menadžment, engleski i njemački jezik (poželjno i treći strani jezik).

Potrebna znanja i iskustva iz područja primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija.

Radno iskustvo: barem pet godina rada u industriji.

Plaća - 15.000,00 kuna neto u prve dvije godine, a potom se predviđa varijabilni dio vezan uz rezultate rada clustera.

VARIJANTA B

Cluster menadžer – voditelj projekta

U slučaju da se ne pronađe stručnjak koji zadovoljava uvjete i spreman je prihvatiti zahtjeve iz VARIJANTE A, bira se cluster menadžer – voditelj projekta ***Clustera prometnih sredstva, alatnih strojeva i alata***.

Uvjeti poslovanja – rada na projektu cluster menadžera, definiraju se između ustanove (gdje radi potencijalni cluster menadžer) i osnivača clustera. Suradnja se precizno definira ugovorom.

Naknada 7.500,00 neto u prve dvije godine, a potom se predviđa varijabilni dio vezan uz rezultate rada clustera.

8. NADZOR I KONTROLA POSLOVANJA CLUSTERA

NADZORNI ODBOR nadzire i kontrolira rad clustera, a sačinjavaju ga predstavnici osnivača i suosnivača te izabrani predstavnici iz industrije (ukupno tri do pet članova).

9. POTREBNA INICIJALNA SREDSTVA ZA POČETAK RADA CLUSTERA ZA 1 GODINU

OKVIRNI TROŠKOVI PREDLOŽENOG CLUSTERA, kuna	neto 1 mjesec	neto 12 mjeseci	bruto iznos, približno 12 mjeseci
TROŠKOVI OSOBLJA			
Plaća "Cluster menadžer"	15.000,00	180.000,00	360.000,00
Suradnik 1	7.000,00	84.000,00	168.000,00
Suradnik 2	9.000,00	108.000,00	216.000,00
PROSTOR I OPREMA			
Najam prostora 100 m ² , mjesečno	7.000,00	Ulog Ctt-a	84.000,00
Opremanje prostora namještaj, računalo, kopirni uređaj, printer, "smart board", scanner...		Udio Ctt-a	140.000,00
Troškovi prijevoza (leasing), literatura, edukacija, reprezentacije			200.000,00
Troškovi službenih putovanja			120.000,00
TROŠKOVI PROMIDŽBE			
Mediji, „flajer“, web stranica., brošura, CD, DVD i dr.			180.000,00
OSTALO			
Konzultacije			100.000,00
Ostalo, nepredviđeni troškovi			100.000,00
UKUPNO TROŠKOVI 12 MJESECI – 1 god.			1.668.000,00 kn
TROŠKOVI 1 MJESEC			139.000,00 kn/mjes.

10. PLANIRANI IZVORI FINANCIRANJA CLUSTERA (ZA PRVU GODINU)

1. GRAD ZAGREB	1.000.000,00 kn
2. Centar za transfer tehnologije (FSB)	224.000,00 kn
3. Članarine – članica clustera (prijedlog)	150.000,00 kn
1) - VELIKI	20.000,00 kn
2) - SREDNJI	10.000,00 kn
3) - MALI	5.000,00 kn
4. Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva	300.000,00 kn
5. Zagrebačka županija	100.000,00 kn
6. Krapinsko-zagorska županija	100.000,00 kn
UKUPNO (bez članarina)	1.874.000,00 kn

**Popis potencijalnih tvrtki za Cluster prometnih
sredstava, alatnih strojeva i alata**

POPIS POTENCIJALNIH TVRTKI ZA CLUSTER PROMETNIH SREDSTAVA, ALATNIH STROJEVA I ALATA

Red br	Naziv tvrtke	Broj zaposlenih	Ulica	HP	Grad	Telefon	Kontakt osoba	Industrijsko područje
1.	TVŽ-GREDELJ d.o.o.	1674	Trnjanska cesta 1	10000	Zagreb	01/6328730	Antun Fabek, predsjednik Uprave	Prometna sredstva
2.	OVV-Održavanje vučnih vozila d.o.o.	696	Strojarska bb	10000	Zagreb	01/3783433	Nino Ujaković, direktor	Prometna sredstva
3.	KONČAR-ELEKTRIČNA VOZILA d.d.	284	Velimira Škorpika 7	10000	Zagreb	01/ 3496959	Ivan Bahun, direktor	Prometna sredstva
4.	AUTO ZUBAK	500	Zagrebačka bb	10410	Velika Gorica	01/6269222	Pavo Zubak, predsjednik Uprave	Prometna sredstva
5.	UNIVERZAL d.o.o.	104	Medarska 67	10000	Zagreb	01/3867600	Tihomir Vuletić, direktor	Prometna sredstva
6.	JURVAL d.o.o.	20	Eugena de Piennes bb	10340	Vrbovec	01/2791990	Valent Juršetić, direktor	Prometna sredstva
7.	GUMIMARKET d.o.o.	19	Slovenska 19	10000	Zagreb	01/3498888	Goran Francetić, direktor	Prometna sredstva
8.	D.D. Servis d.o.o.	12	Oreškovićeve 21	10000	Zagreb	01/6641738	Biserko Črlenec, direktor	Prometna sredstva
9.	AUTOISPUH d.o.o.	15	Zagrebačka 41	10360	Sesvete	01/2008466	Ankica Orač, direktor	Prometna sredstva
10.	VD TEHNOFILTER d.o.o.	10	Velikogorička 20	10419	Vukovina	01/6230130	Sanja Valentić, direktor	Prometna sredstva
11.	INTERMOBIL d.o.o.	12	Velikogorička 37	10419	Vukovina	01/6230137	Stefica Filipec, direktor	Prometna sredstva
12.	TORBARINA d.o.o.	10	Nova cesta 3	10412	Donja Lomnica	01/6234910	Zvonimir Torbarina	Prometna sredstva
13.	TEHNOVOD ZAGREB d.o.o.	14	Balde Glavića 2	10000	Zagreb	01/3737727	Nada Galić, direktor	Prometna sredstva
14.	MU ROS d.o.o.	7	Obrtnička 11	10431	Sveta Nedjelja	01/3372440	Esad Musemić, direktor	Prometna sredstva
15.	MOTOPLASTIKA MAC d.o.o.	6	Lazina Čička bb	10415	Novo Čiče	01/6233977	Mladen Putanec, direktor	Prometna sredstva
16.	MONTMONTAŽA d.d.	111	Rakitnica 2	10040	Zagreb	01/6168700	Vlado Žibrat, direktor	Strojogradnja
17.	ITAS		I.G.Kovačića 14	42240	Ivanec	042/781109		Strojogradnja
18.	PASTOR INŽENJERING d.o.o.	115	Novačka 2	10437	Bestovje	01/3371155	Branko Berger, direktor	Strojogradnja
19.	KONČAR-DIZALA I SERVIS d.o.o.	110	Fallerovo šetalište 22	10000	Zagreb	01/3655904	Mario Čutuk, direktor	Strojogradnja
20.	PASTOR - TVA d.d.	81	Selska cesta 90a	10000	Zagreb	01/3636455	Dragan Kolić, direktor	Strojogradnja
21.	VENTILATOR d.d.	86	Gospodarska 17	10255	Gornji Stupnik	01/6530891	Darko Petričević, direktor	Strojogradnja
22.	BRATSTVO d.o.o.	39	Utinjska bb	10000	Zagreb	01/6570211	Mladen Hubzin, direktor	Strojogradnja
23.	JEDINSTVO-PNO d.o.o.	29	Samoborska cesta 145	10090	Zagreb	01/3440900	Duško Radović, član Uprave	Strojogradnja
24.	DEMATEH d.o.o.	8	Velebitska 1	10437	Bestovje	01/6552167	Božidar Pavlek, direktor	Strojogradnja
25.	ENERGOHERC d.o.o.	9	Bencekovićeve 27	10000	Zagreb	01/6547434	Ante Šimić, direktor	Strojogradnja
26.	TEHNOSTUBICA d.o.o.	12	Horvaćanska cesta 29	10000	Zagreb	01/3040930	Ankica Božić, direktor	Strojogradnja
27.	JEDINSTVO-PUMPE d.o.o.	7	Samoborska cesta 145	10000	Zagreb	01/3496976	Mladen Goluža, direktor	Strojogradnja
28.	HUDEK-ZAGREB d.o.o.	9	Sunekova 145	10000	Zagreb	01/2983130	Dragica Hudek, direktor	Strojogradnja
29.	KONČAR - metalne konstrukcije d.d.	198	Fallerovo šetalište 22	10000	Zagreb	01/3666560	Nusret Šuvalić, direktor	Metali
30.	PLUTO d.d.	113	Kneza Lj.Posavskog 48	10000	Zagreb	01/4648666	Ante Mandac, direktor	Metali
31.	DALEKOVOD CINCÄONICA	105	Trmošćica bb	10370	Dugo Selo	01/2784110	Ivan Kutleša, direktor	Metali
32.	TEH-CUT d.o.o.	28	Nikole Šopa 28	10410	Velika Gorica	01/3440900	Duško Radović, direktor	Metali
33.	ALUKAL-tvornica radijatora Zagreb d.o.o.	38	Utinjska 39	10000	Zagreb	01/6571372	Krunoslav Filipović, direktor	Metali
34.	ZIT d.o.o.	144	Rakitnica 2	10000	Zagreb	01/2498640	Vladimir Kranjec, direktor	Metali
35.	FRASSINOX d.o.o.	34	Horvaćanska cesta 31c	10000	Zagreb	01/3040930	Marijan Božić, direktor	Metali
36.	METAL obrtnička zadruga	13	Ljudevita Jonkea 6	10000	Zagreb	01/3093088	Elizabeta Tomšić, upravitelj zadruge	Metali
37.	METAL-DESIGN d.o.o.	20	Svibovac4	10000	Zagreb	01/3466117	Zorko Orehovec, direktor	Metali

38.	HORVATIĆ d.o.o.	12	Remetinečka cesta 75c	10000	Zagreb	01/3366322	Suzana Horvatić, direktor	Metali
39.	PRVOMAJSKA RAS d.o.o.	8	Ivana Stančića 79	10419	Vukovina	01/6230345	Zvonko Vidmar, direktor	Metali
40.	TPK MONTAŽA I SERVIS PLUS d.o.o.	7	Žitnjak bb	10000	Zagreb	01/2404682	Renat Brajko, direktor	Metali
41.	SIEMENS d.d.	1299	Heinzlova 70a	10000	Zagreb	01/6105222	Uwe Gregorius, predsjednik uprave	Elektrika i energetika
42.	ELEKTROKONTAKT d.d.	1354	Radnička cesta bb	10000	Zagreb	01/2410111	Vladimir Ferdelji, predsjednik uprave	Elektrika i energetika
43.	ELKA-KABELI d.o.o.	502	Koledovčina 1	10000	Zagreb	01/2482600	Darko Belić, predsjednik Uprave	Elektrika i energetika
44.	EUROCABLE GROUP d.d.	111	Ogrizovićeva 36a	10000	Zagreb	01/3688000	Ernest Tolj, predsjednik Uprave	Elektrika i energetika
45.	TRANSFORMATORI d.d.	254	Josipa Mokrovića 8	10000	Zagreb	01/3783777	Ivan Klapan, direktor	Elektrika i energetika
46.	KONČAR d.d.	48	Fallerovo šetalište 22	10000	Zagreb	01/3655555	Darinko Bago, predsjednik Uprave	Elektrika i energetika
47.	KONČAR-Montažni inženjering d.d.	120	Borongajska bb	10000	Zagreb	01/2355111	Javor Ferencić, direktor	Elektrika i energetika
48.	APARATI d.d.	141	Borongajska cesta bb	10000	Zagreb	01/2333033	Radovan Tafra, direktor	Elektrika i energetika
49.	HELB d.o.o.	69	Slavka Kolara 4	10000	Zagreb	01/2753117	Vladimir Horvat, direktor	Elektrika i energetika
50.	ELODA d.o.o.	40	Oranice 104	10000	Zagreb	01/3867920	Olga Ištvančić, direktor	Elektrika i energetika
51.	BAJKMONT d.o.o.	80	Svetomatejska 12	10000	Zagreb	01/2007733	Franjo Bajkovec, direktor	Metali
52.	TPM-MIHALIĆ d.o.o.	27	Matije Gupca 39	10294	Pojatno	01/3394057	Vjekoslav Ranogajec, direktor	Metali
53.	SIGA d.o.o.	10	Gacka bb	10431	Sveta Nedjelja	01/3370410	Ivica Šarić, direktor	Metali
54.	INTERMOBIL d.o.o.	13	Velikogorička 37	10415	Novo Čiče	01/6230137		Prometna sredstva
55.	IMPK d.o.o.	34	Industrijska zona bb	10310	Ivanić grad	01/2888569		Metali
56.	ROTOMETAL d.o.o.	18	Ulica grada Wirgesa 10	10430	Samobor	01/3378400		
57.	SENIČIĆ d.o.o.	46	Zagrebačka cesta 126	10297	Jakovlje	01/3351025		
58.	KONČAR-ALATI d.o.o.	120	Fallerovo šetalište 22	10000	Zagreb	01/3670900		
59.	STROJOPROMET-ZAGREB d.o.o.		Prigomica 2, Podsused	10090	Zagreb	01/3440222		Metali
60.	PECON	150	Samoborska cesta 145	10000	Zagreb	01/3496413	Zlatko Prica, direktor	
61.	CORTECROS d.o.o.		Nova Ves 57	10000	Zagreb	01/4669280	Ivan Rogan, direktor	Metali
62.	ELEKTRODA ZAGREB d.d.	100	Ruševje 7	10290	Zaprešić	01/3477444	Ante Krolo, direktor	Elektrika i energetika
63.	WERNER-ljevaonica metala	25	V.Nazora 37	49247	Zlatar Bistrica	049/461822	Ingrid Werner	Metali
64.	Strojna obrada metala KODRNJA	10	Zagorska sela33	49296	Zagorska Sela	049/510321	Željko Kodmja	Metali
65.	PILDEK	4	Prišlin 5/3		Prišlin	049/340426	Josip Pildek	Metali
66.	EKO ZAGORJE	1	Donja Šemnica 7		Donja Šemnica	049/349033	Alojz Horvat	Metali
67.	METALIS d.o.o.	89	Toplička cesta 54	49240	Donja Stubica	049/286127	Neven Butković	Metali
68.	ANTONIĆ-strojna obrada metala	12	Druškovec Humski 69	49231	Druškovec Humski	049/340355	Oliver Antoni	Metali
69.	PLEŠKO d.o.o.	20	Martinišće	49210	Martinišće	049/236651	Davor Pleško	Metali
70.	MGB strojna obrada metala	1	Veternica 57a	49252	Veternica	049/412219	Stjepan Brozd	Metali
71.	BARIC alatničarstvo	4	Vrbišnica		Vrbišnica	049/347491	Ivo Barić	Metali
72.	PROMEGA	9	Ž.Vukasovića 11	49000	Krapina	049/371756	Mario Kiseljak	Metali
73.	KLJUČEVI ROBERT d.o.o.	1	Družilovec 131d	49214	Družilovec	049/237200	Robert Radatović	Metali
74.	YALE & CO	19	Lijepe Naše 24	49290	Klanjec	049/550169	Žarko Broz	Metali
75.	KRKLEC METAL	16	Klenovec Humski	49231	Klenovec Humski	049/300463	Ivan Krklec	Metali
76.	JEDINSTVO d.d.	500	Mihaljekov Jarek 33	49000	Mihaljekov Jarek	049/374100	Josip Mihalić	Metali
77.	ALUM-PROMET d.o.o.	3	Gornje Jesenje 90	49233	Gornje Jesenje	049/375047	Dragutin Kranjčec	Metali