

osvrti i mišljenja

Uređuje: dr. sc. Zvonko Benčić

Razvoj i poduzetništvo – Tehnološki park Zagreb

Vrijeme tranzicije, promjena, kaosa i nesigurnosti

Početak 90-godina prošlog stoljeća počeli su se kod nas i u našem okruženju odvijati turbulentni i okrutni procesi tranzicije. U kaosu koji je nastao rušio se jedan društveni i gospodarski sustav i počeo graditi novi. Otprilike se znalo ili se idealistički maštalo o tome kako bi novi, kapitalistički sustav trebao izgledati, ali nitko nije znao kojim putem do njega doći. Proces koji u normalnim prilikama traju stoljećima željeli su se provesti u kratko vrijeme i donosila su se rješenja i odluke koje su imale dugoročne posljedice. Stvarao se novi sustav vrijednosti i u društvu i u gospodarskom sustavu.

U tom novom sustavu odnos prema znanju, obrazovanju, istraživanju i razvoju određuje pravce u kojima će se dugoročno neko društvo, pojedina poduzeća i cijeli gospodarski sustav razvijati i usmjeravati. Razvoj proizvoda i ulaganje u znanje za jedno poduzeće znači ulaganje u budućnost, ali i u opstanak i dugoročnu konkurentnost na tržištu. Međutim, u hrvatskom gospodarstvu uočava se vrlo zabrinjavajući trend. Poduzeća su postala sve manja i siromašnija, bore se za preživljavanje od danas na sutra i u tim uvjetima ne misli se na razvoj, na budućnost. Razvoj proizvoda i istraživanje u našim poduzećima polako zamiru ili ih gotovo više nema. S kakvim proizvodima, s kakvom tehnologijom, s kakvom organizacijom ćemo se boriti na tržištu? Istina je, razvoj je skup i dugo traje, a često ulaganja ne donose rezultate. Treba mnogo znanja, mnogo vremena i truda da se ostvare rezultati. Mnogo je jednostavnije kupiti i prodati strani proizvod.

Budemo li samo kupovali strane proizvode, postat ćemo kolonija. Da bismo bili kolonija, ne trebamo ni obrazovanje ni znanje niti razvoj. Čuveni Michael E. Porter u knjizi »Competitive Strategy« 1985. piše: »Poduzeća stječu konkurentsku prednost pomoću inovacija. Veliki dio inovacija ovisi više o akumulaciji malih postupaka i napredovanja, nego o velikom

tehnološkom prodoru. Takmaci će neizbježno preći poduzeće koje prestane poboljšavati svoje postupke i zanemarivati inovacije.«

Početak 90-ih ogromne količine dokumenata, standarda i nacrti što su ih stvarale generacije, bacane su u kontejnere kraj mnogih poduzeća koja su otišla u stečaj. Mnoge tvrtke koje su nekada imale zavidnu razinu razvoja, organizacije i tehničke dokumentacije, sada djeluju i rade na način kao da je jedno razdoblje znanja potpuno nestalo. U to vrijeme je bilo popularno provoditi racionalizaciju u dokumentaciji, izbacivati standarde, nacрте, sve ono u što su uložene godine sustavnog, studioznog i napornog rada i učenja.

Izgubilo se samopouzdanje i vjera u svoje sposobnosti. Spas se tražio u strancima i stranim investicijama. Često se čuje: »Pa kako se mi možemo na tržištu boriti sa Siemensom, ABB-om, Toshibaom i ostalima«.

Novi pristup i poduzetništvo

Razvoj ne dolazi »niotkuda«. Iza njega stoji dugogodišnji kontinuitet tehničkog razvoja i akumulacije znanja, te novi pristup razvoju koji je tržišno orijentiran, s mnogo poduzetničkog rizika, rasterećen balasta neefikasnosti i birokratizacije. Razvoj ne predstavlja linearno kretanje niti velike, nagle korake. To je skup procesa, koji kreću korak po korak prema naprijed, s usponima i padovima, uz preispitivanja iskustava, osluškivanja tržišta i traženja uspješnih poslovnih rješenja. Preduvjet za to je veliko znanje, dobar sustav obrazovanja i motiviranja kadrova i jasna gospodarska strategija. Sve to će se ugrađivati u konkurentnu sposobnost naših poduzeća na tržištu i njihovu poslovnu uspješnost, dakle stvarati temelje za gospodarski rast.

Uspješan razvoj uvijek je vezan uz neku jaku ličnost, koja može oko sebe okupiti i motivirati dobar tim. Ljudi i njihovo znanje su najveća vrijednost jednog poduzeća. Sve ostalo može se kupiti,

unajmiti, posuditi, međutim, za ljude je potreban dug proces izbora, obrazovanja i ulaganja. Osim toga razvoj mora biti *tržišno orijentiran* i usmjeren od tržišta.

Imamo iskustva s nekadašnjim razvojem koji nije dao prave efekte na tržištu. Zato, treba definirati *novi pristup* i na razini strategije razvoja cijele države i na razini strategije razvoja vodećih hrvatskih poduzeća.

Kakvu ulogu u tome imaju male, *razvojno orijentirane* poduzetničke tvrtke?

»Pa te male tvrtke nemaju nikakve šanse na tržištu u borbi s velikim proizvođačima. Osim toga, o kakvom to razvoju govorimo? Kakav je razvoj moguć bez skupih laboratorija, skupe tehnologije i bez mnogo novaca«, uobičajena su mišljenja koja opravdavaju sadašnje stanje.

Međutim, vrhunski rezultati na području *visokih tehnologija* koje ostvaruju poduzetnici Tehnološkog parka Zagreb govore suprotno i pokazuju kako se poduzetništvom stvara novi pristup stvaranju konkurentne sposobnosti hrvatskog gospodarstva. Mnogi poduzetnici iz Tehnološkog parka godinama su radili, učili i razvijali se u KONČAR-u, gdje su stekli vrhunsko znanje i to je znanje temelj za razvoj novih proizvoda i konkurentnu prednost na tržištu.

Tehnološki park Zagreb

Tehnološki park Zagreb d.o.o. (TPZ) je prvi tehnološki park u Hrvatskoj, odnosno poduzetnički inkubator za visoke tehnologije, osnovan 1994. godine. Tijekom 8 godina rada postao je najveća koncentracija poduzetnika na području razvoja i visokih tehnologija u Hrvatskoj. Tehnološki park je poduzeće u vlasništvu Grada Zagreba, s gotovo 1000 m² poslovnog prostora, osnovano sa zadatkom da potiče poduzetništvo i privatnu inicijativu u okviru *Programa poticanja razvoja obrta, malog i srednjeg poduzetništva u Gradu Zagrebu*. Malim poduzećima u početnoj fazi njihovog razvoja pruža potrebnu stručnu pomoć, poslovne savjete, poduzetničko obrazovanje i poslovni prostor po povoljnim uvjetima, s ciljem da se omogući realizacija poduzetničkih inicijativa na području razvoja i visokih tehnologija.

U *Tehnološkom parku Zagreb* u 24 mala *privatna, tehnološki i razvojno orijentirana* poduzeća, stvaraju se i plasiraju na tržište inovativni, high-tech proizvodi i usluge na području *elektronike, računalne telefonije, radarske tehnike, robotike, razvoja softwera, dijagnostike u energetske postrojenjima, konzaltinga i unapređenja poslovanja*.

Takva, razvojno i tehnološki orijentirana mala poduzeća predstavljaju jedan od temelja gospodarske obnove, stvaraju osnovu za otvaranje novih rad-

nih mjesta, zapošljavanje mnogih stručnjaka koji su ostali bez posla nakon mnogih stečajeva i likvidacija velikih poduzeća, za restrukturiranje gospodarstva, za stvaranje i privlačenje novih tehnologija, za zapošljavanje visokostručnih kadrova. Mala poduzeća iz Tehnološkog parka mogu biti središta razvoja visokih tehnologija, bez kojih nema modernog gospodarstva.

U TPZ-u poduzetnike-početnike očekuju brojne pogodnosti. Prva je smanjenje troškova smještaja, subvencijama Grada Zagreba, a kriteriji su mladost poduzetnika, njihovo inovatorstvo i razvojni doprinos. Poduzetnicima je na raspolaganju i korištenje infrastrukture: subvencioniranog Interneta i Intraneta, antivirusnih softvera, soba za razgovore, prezentacije i edukaciju, opreme (grafoskopi, projektori) i integralnog sustava za knjigovodstvene usluge. Konzalting i mentorstvo kroz savjetovanje u poslovanju najveća je kvaliteta i snaga TPZ-a. Poduzetnici dobivaju i pomoć u marketingu koja uključuje besplatan nastup na izložbama (Zagrebački velesajam, izložbe inovacija – Pittsburgh, Bruxelles), zajednička WEB stranica, zajednički prospekti te prezentacije u javnim glasilima.

U suradnji i uz subvencije Grada Zagreba i Ministarstva za obrt, malo i srednje poduzetništvo završen je 2002. godine *projekt ISO 9000* u kojem je sedam malih poduzeća iz Tehnološkog parka dobilo certifikat kvalitete ISO 9001:2001.

Tvrtke uključene u TPZ mogu koristiti donacije koje dobiva TPZ: npr. 400 licencija Microsofta, 18 računala World Hope-a, smanjeni troškovi korištenja Interneta od ISKON-a. Tu su i mogućnosti korištenja potpora za inovacije, suradnja u zajedničkim kompleksnim projektima, te poslovno obrazovanje.

Velik broj poduzetnika ima manje od 30 godina, 85 % su sa završenim fakultetom. U TPZ dolaze mala poduzeća s jednim zaposlenikom, a napuštaju ga s 10 do 12 zaposlenika. To je misija Tehnološkog parka Zagreb, to je proces inkubacije, razvoja i rasta malih tvrtki.

Tko može postati član Tehnološkog parka?

U TPZ mogu ući samo poduzeća koja se bave visokim tehnologijama i razvojem proizvoda, tehnologija i usluga. Prednost imaju mladi (do 35 godina), inovatori i poduzetnici koji ostvaruju vrijedne rezultate na razvoju novih proizvoda. A svako poduzeće mora pokazati da ima u sebi potencijal rasta i razvoja, jer je cilj da tijekom boravka u TPZ-u poveća broj zaposlenika, raste i razvija se.

U TPZ ne mogu ući poduzeća koja se bave samo trgovinom, ili koja samo predstavljaju strane proizvođače, te poduzeća za koja se procijeni da nemaju šansu na tržištu.

Kroz Park su prošle do sada 33 male poduzetničke tvrtke, a 24 su i sada u Parku. Dakle, devet ih je završilo fazu inkubacije, prerasli su Park i nastupili ga. Oni su i dalje povezani s Tehnološkim parkom kao vanjski članovi.

Sedam novih malih tvrtki 2001. godine ušlo je u Tehnološki park. Može se reći da novih poduzetničkih tvrtki koje se bave razvojem nema mnogo, jer je razvoj težak posao. Ipak se nadamo, da će svake godine doći nekoliko novih, prodornih tvrtki koje će rasti i razvijati se u Tehnološkom parku.

Što je TPZ do sada ostvario

Poduzetnici iz Tehnološkog parka ostvaruju rezultate u razvoju proizvoda koji su svjetske vrijednosti, a temelje se na njihovom znanju, stručnosti i kreativnosti. Većina poduzeća su izvoznici. Tehnološki park i njegovi poduzetnici dobili su *znanstvena i javna priznanja i odlikovanja*, nagradu *Hrvoje Požar* (VESKI d.o.o.), najveću državnu nagradu na području razvoja energetike, odlikovanje Red Danice hrvatske s likom Blaža Lorkovića, za gospodarstvo (ALTPRO d.o.o.), a na *svjetskim izložbama inovacija* dobiveno je *26 nagrada*. Veliki broj inovatorskih projekata dobilo je financijsku potporu Grada Zagreba i Ministarstva za obrt, malo i srednje poduzetništvo, a jedan inovatorski projekt je dobio i poduzetnički kredit.

Najveći uspjeh je do sada postigla tvrtka za programsku podršku *ENVOX*, koja je počela probaj na svjetsko tržište originalnim *script editorom* za računalnu telefoniju, a sada ima svoje podružnice u Švedskoj, Americi i Aziji.

U 2001. godini proizvedena su 42 nova proizvoda kao rezultat vlastitog razvoja (u usporedbi s rezultatima hrvatskog gospodarstva to je izvanredan rezultat). Svi ti proizvodi su plasirani na tržište. Neki od njih su rezultat kontinuiranog razvojnog rada koji traje i do 5 godina. U te proizvode poduzetnici ulažu svoje znanje, iskustvo, entuzijazam, financijska sredstva i vjeru u uspjeh.

Neki od vrhunskih novih proizvoda iz Tehnološkog parka su: CODIS – sustav za dijagnostički nadzor strojeva i postrojenja (VESKI d.o.o.), komunikacijski podsustav za SCADU – za velike gospodarske sustave (željeznice, energetika, SIAL d.o.o.), IPSOL – poslovni sustav za mala poduzeća uz podršku Interneta (CITUS d.o.o.), elektronski sustav za brojanje osovina vlaka u prolazu (ALTPRO d.o.o.), itd.

Evo opisa nekoliko sjajnih novih proizvoda tvrtki iz TPZ-a, koji su zanimljivi za pretežni dio čitatelja časopisa *Automatika*:

CoDiS – sustav za trajni nadzor stanja CODIS, rezultat vlastitog razvoja poduzeća VESKI d.o.o.

Sustav CoDiS (*Computerized Diagnostic System*) namijenjen je trajnom dijagnostičkom nadzoru strojeva i postrojenja, a razvijen je u poduzeću VESKI, koje posluje u okviru Tehnološkog parka Zagreb. Svrha ugradnje dijagnostičkih nadzornih sustava je:

- trajno pohranjivanje informacija mjerodavnih za ocjenu stanja postrojenja, čime se povećava raspoloživost pogona;
- detektiranje odstupanja od stabilnog i uobičajenog stanja i obavješćavanje;
- (alarmiranje) korisnika, čime se povećava pouzdanost pogona;
- statistički pregledi podataka mjerodavnih za ocjenu stanja snimljenih u dužim vremenskim razdobljima, s ciljem optimiranja postupaka remonta (održavanje prema stanju) i planiranja eventualnih sanacija;
- dobivanje podataka za rekonstrukciju događaja u slučaju pojave neregularnog stanja (havarije i sl.).

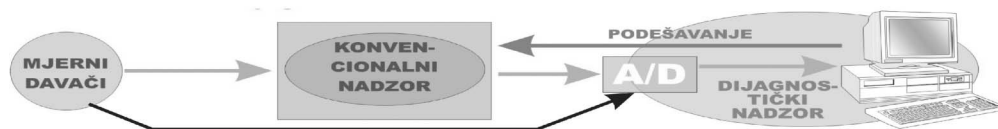
Sustav se sastoji iz mjernog dijela (hardver) i programskog dijela (softver). Pri razvoju ovog sustava, osnovne smjernice su bile da se razvije:

- što jednostavniji sustav, u kojem se koristi što više komponenti koje se mogu pod komercijalno i tehnički prihvatljivim uvjetima dobiti na tržištu;
- razvoj samo onih komponenti opreme (hardvera), koji nisu dostupni na tržištu s odgovarajućim tehničko-ekonomskim značajkama;
- ekonomski što prihvatljiviji sustav, odnosno sustav koji je ekonomski isplativiji od onih koji trenutno postoje na tržištu;
- što fleksibilniji sustav, koji na jednoj programskoj platformi realizira nadzor svih veličina od interesa;
- sustav s konkurentnim pristupom, odnosno sustav koji može izmjenjivati podatke s ostalim sustavima, te biti korišten u okolišima LAN i WAN umreženja postrojenja (npr. elektrana) i sustava (npr. elektroenergetski sustav).

Jednostavnost sustava

Jednostavnost i fleksibilnost sustava osigurana je osnovnom konfiguracijom, koja omogućava realizaciju konvencionalnog nadzora unutar sustava, kao i funkcioniranje sustava kao posve dijagnostičkog, gdje se signali iz mjernih davača kao »sirovi« podvrgavaju A/D konverziji i daljnjim obradama u računalu sustava CoDiS, što je vidljivo iz shematskog prikaza na slici 1.

To je ujedno i jedna od bitnih prednosti sustava pred gotovo svim etabliranim svjetskim sustavima za dijagnostički nadzor, koji u pravilu imaju »ispre-



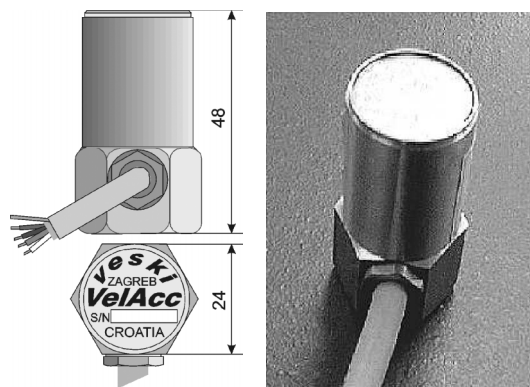
Sl. 1. Shematski prikaz sustava CoDiS

pletene« funkcije konvencionalnog i dijagnostičkog nadzora, što istovremeno implicira i potrebu ugradnje dodatne opreme ukoliko se žele ostvariti sve željene funkcije dijagnostike.

Posebno je interesantan mjerni davač apsolutnih vibracija (vibracijske brzine i ubrzanja) VelAcc 100, čiji prikaz je dan na slici 2.

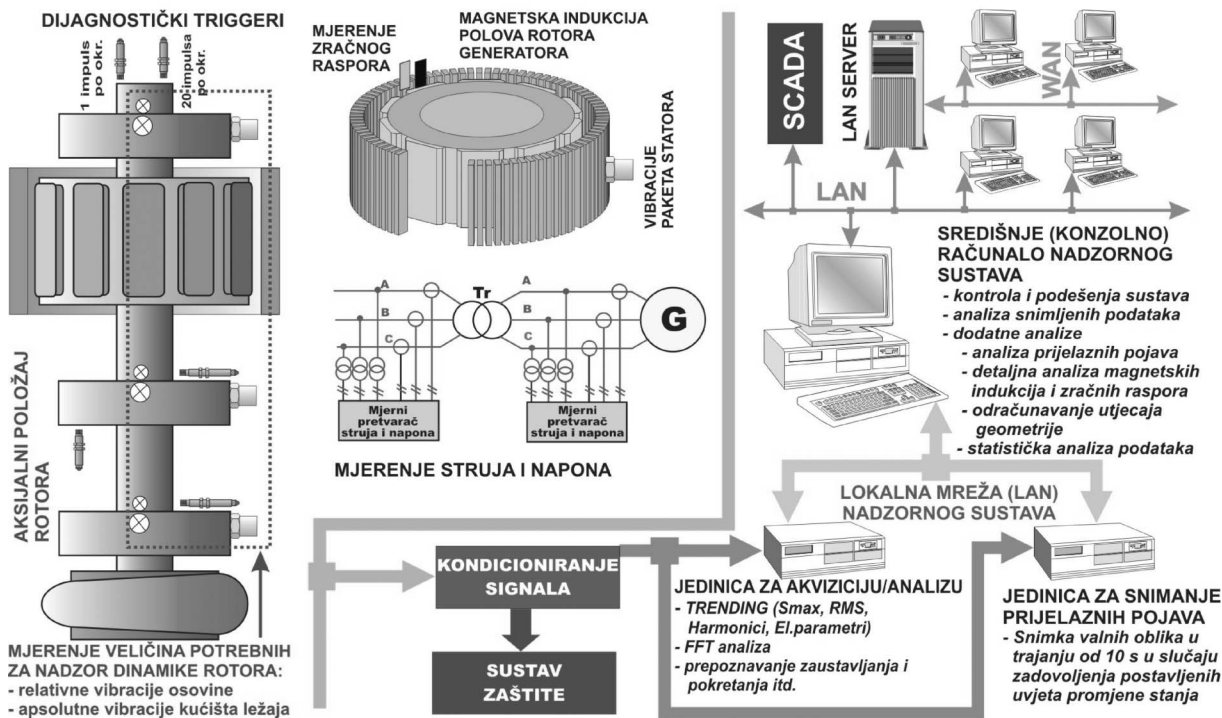
Razvoj komponenti opreme (hardvera)

U sklopu sustava CoDiS razvijeno je nekoliko »hardverskih« komponenti, kao što su npr. mjerni davač ubrzanja za primjenu u zonama u kojima se primjenjuju mjere protueksplozijske zaštite s mjernim područjem od 0 Hz (nagrađen zlatnom medaljom na izložbi EUREKA '97), mjerni davač vibracijske brzine i ubrzanja (nagrađen zlatnom medaljom na izložbi INPEX XIV), mjerni davač magnetske indukcije za ugradnju u zračni raspored električnih strojeva, sklopovi za kondicioniranje signala (antialiasing filtri i triggerski sklop, oba za potrebe dijagnostike), mjerni pretvarači struja i napona, itd.



Sl. 2. Mjerni davač vibracijske brzine i ubrzanja

HE DUBROVNIK, 2x108 MW, Francisove turbine, 300 o/min



Sl. 3. Shematski prikaz sustava CoDiS u HE Dubrovnik (Hrvatska)

Specifičnost ovog davača je u njegovoj donjoj graničnoj frekvenciji (0 Hz za ubrzanja, 2 Hz za brzinu), te u istovremenom mjerenju ubrzanja i brzine.

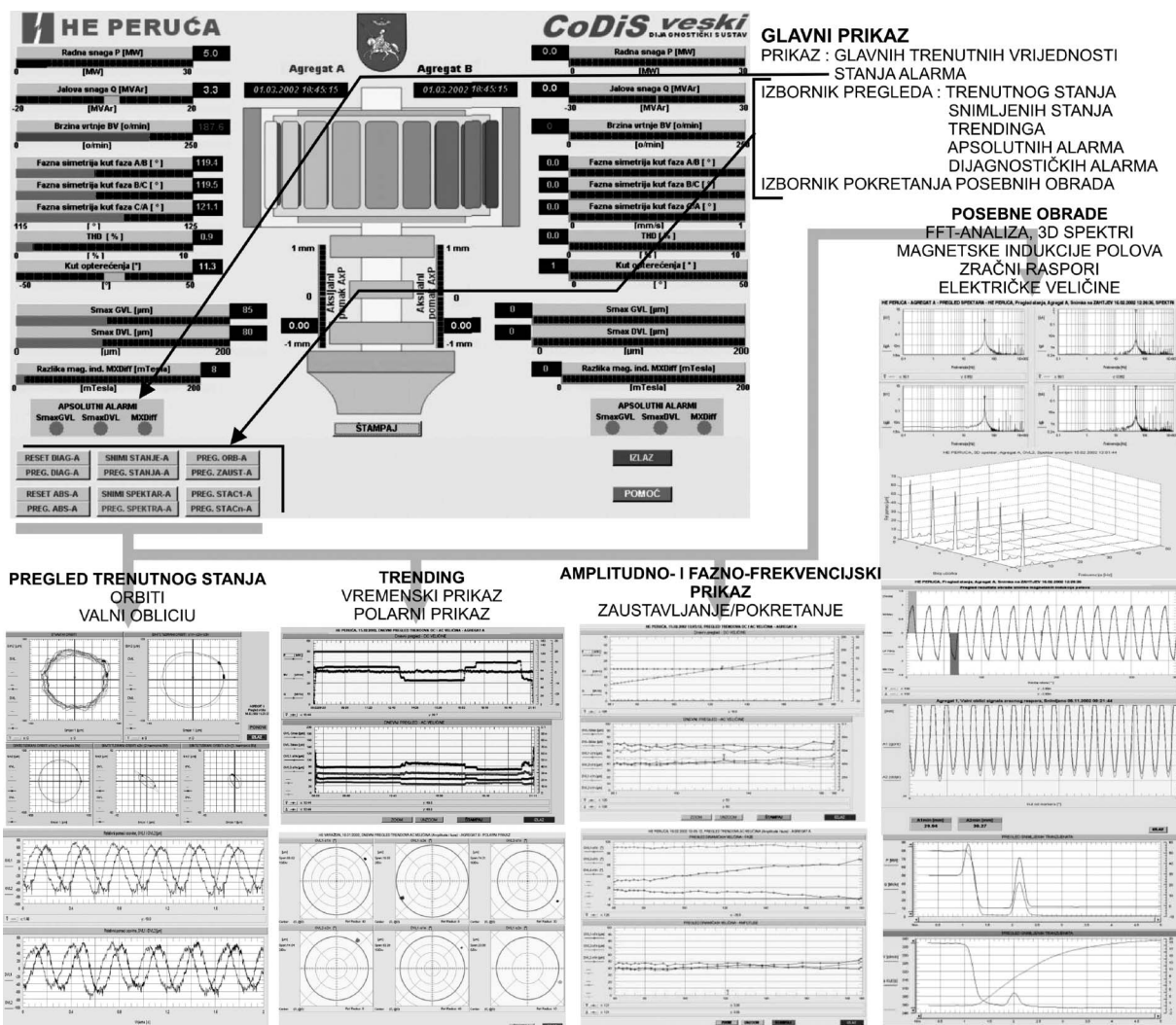
Osim robusnosti i jednostavnosti ugradnje, ovaj davač je idealan za ugradnju u sustave trajnog nadzora jer ne zahtijeva nikakvo posebno kondicioniranje signala, nego samo napajanje (± 15 V DC), a točnost mjerenja mu je unutar 1 % punog otklona. VelAcc 100 je primjenjiv za mjerenje apsolutnih vibracija, i to posebno na strojevima kojima je nominalna radna frekvencija niska (npr. industrijske centrifuge, sporohodni hidroagregati, itd.).

Fleksibilnost sustava

Fleksibilnost sustava ilustrira shematski prikaz sustava CoDiS instaliranog u HE Dubrovnik (2

agregata s Francisovim turbinama, nazivne snage 108 MW, brzine vrtnje 300 o/min). U HE Dubrovnik instaliran je sustav sa sljedećim mogućnostima:

- vibracijski nadzor – dinamika rotora (relativne vibracije osovine, apsolutne vibracije kućišta ležaja),
- nadzor stanja nosećeg ležaja – aksijalni pomak rotora,
- nadzor mehaničkog stanja paketa – vibracije paketa statora,
- nadzor generatora – nadzor magnetskih indukcija polova i zračnog raspora generatora,
- nadzor procesnih veličina – snage i protoci,
- nadzor električnih veličina – struje i naponi generatora, snimanje prijelaznih pojava,
- umreženje sustava prema lokalnoj mreži (LAN nadzornog sustava preko konzolnog računala



Sl. 4. Neki od prikaza rezultata nadzora stanja sustavom CoDiS u HE Peruća (Hrvatska)

umrežen na LAN elektrane), veza prema SCADA-računalu postrojenja i mreži elektroenergetskog sustava (WAN).

Shematski prikaz sustava dan je na slici 3.

Funkcije sustava

Sustav za trajni dijagnostički nadzor trajno nadzire stanje postrojenja, obrađujući signale iz mjernih davača u vremenskoj i frekvencijskoj domeni i snimajući podatke. Osnovne funkcije sustava su sljedeće:

- digitalizacija signala s adekvatnim parametrima uzorkovanja,
- analiza signala i izračunavanje mjerodavnih pokazatelja za tu mjernu veličinu (npr. efektivna vrijednost, te faze i amplitude prva tri harmonika frekvencije brzine vrtnje za vibracijske veličine mjerodavne za ocjenu dinamike rotora),
- trending – spremanje podataka na temelju prepoznavanja režima rada (stacionarni rad – usrednjavanje podataka, promjenjivo stanje, bilo regularno, bilo neregularno – snimanje svih podataka u što češćem ritmu),
- detektiranje fiksnih (apsolutnih) i promjenjivih (dijagnostičkih) alarma, te njihov zapis s pridruženim što opširnijim snimkama stanja,
- pokretanje specijalnih detaljnih analiza na zahtjev korisnika (FFT-analiza, analiza magnetskih indukcija, analiza zračnih raspore, itd.).

U sustavu CoDiS sve te mogućnosti su riješene programski. Korisnik rukuje programom preko glavnog prikaza na kojem su dane sve mjerodavne veličine koje sustav nadzire, te »tipke« kojima se pokreću pojedine funkcije programa. Na slici 4 dan je glavni prikaz i slijed izbora koje je moguće pokrenuti iz glavnog prikaza sustava za trajni dijagnostički nadzor stanja koji je instaliran u HE Peruća.

Prikaz najvažnijih trenutačnih vrijednosti (koje su prikazane numerički i vodoravnim stupcima-bargrafima) obuhvaća najveća opletanja (S_{max}) ležajeva agregata, radnu (P) i jalovu (Q) snagu, fazne struje, faktor totalne harmoničke distorzije (THD), kut opterećenja generatora i najveću razliku magnetskih indukcija (MXDiff) polova, izmjerenu tijekom jednog okretaja agregata. Na prikazu su i signalizacije (zeleno–žuto–crveno) prekoračenja graničnih vrijednosti opletanja i razlike magnetskih indukcija polova. Tipkama u donjem lijevom kutu pokreću se funkcije pregleda trenutačnih i snimljenih stanja u stacionarnom radu i tijekom promjene režima rada, detaljni pregledi stanja snimljenih prilikom pojave alarma ili na zahtjev korisnika, te detaljne posebne obrade.

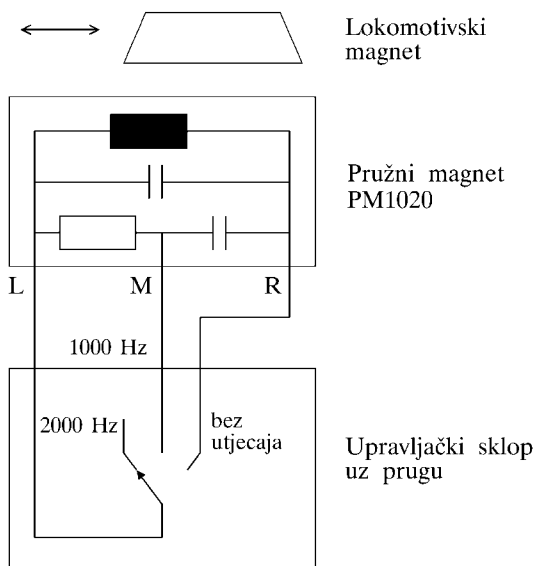
Pružni magnet (baliza) PM 1020

Autor i proizvođač inovacije: ALTPRO d.o.o.

Pružni magnet PM 1020 je inovativno rješenje razvijeno u poduzeću ALTPRO i kao *domaći proizvod* zamjenjuje uvoz iz Njemačke i Slovenije.

Dosadašnja rješenja stranih proizvođača bila su loša i nepouzdana zbog osjetljivosti na utjecaj vlage i prenapona, te zbog gubljenje magnetskih karakteristika tijekom vremena, pa je postojala i mogućnost da proizvodi postanu *neispravni*, ako su dulje vrijeme bili uskladišteni.

Pružni magnet je sastavni dio uređaja za automatsko zaustavljanje željezničkih vozila (tzv. auto-stop uređaj) te se koristi u sustavu kontrole i sigurnosti vožnje u željezničkom prometu. Montira se uz željezničku prugu i sprječava prolazak vlaka kroz crveni signal (vidi sliku 5).



Sl. 5. Pružni magnet (baliza) PM 1020

Osnovna je namjena ovog uređaja regulirati prolazak vučnog vozila preko mjesta s ugrađenom pružnom opremom (semaforom sa signalima). Ako za

prolazak vučnog vozila nisu ispunjeni određeni uvjeti nakon nailaska vučnog vozila na semafor sa signalima, informacija s pružnog magneta se automatski prenese na lokomotivski magnet, a odatle na izvršni organ auto-stop uređaja. Nakon prijama informacije s pruge auto-stop uređaj:

- optičkim i akustičkim signalom upozorava strojovodu,
- usporava brzinu vlaka,
- ili prinudno koči vlak.

Pružnim magnetom upravlja uređaj koji se nalazi u uključnom ormariću na istoj poziciji uz prugu (vidi električnu shemu na slici 5). Ovaj uređaj postavlja pružni magnet u takvo stanje da on bude aktivan za signal 1000 Hz s lokomotive ili za signal 2000 Hz s lokomotive ili da uopće ne bude aktivan (ovisno o ograničenju brzine koje se u određenom trenutku zahtijeva). Uređaj koji upravlja pružnim magnetom može raditi u skladu sa signalnim znakom na istoj poziciji uz prugu ili u sklopu uređaja za kontrolu brzine. Ako se radi o uređaju za kontrolu brzine, tada na pruži mora biti ugrađen i uključni magnet na određenoj udaljenosti prije pružnog magneta, i isključni magnet na oko 3 m nakon pružnog magneta. Tada uređaj u uključnom ormariću deaktivira inače stalno aktivni pružni magnet za 1000 ili 2000 Hz tek nakon isteka određenog vremena poslije prolaza lokomotive preko uključnog magneta (ovisno o ograničenju brzine) te će lokomotiva naići na aktivirani pružni magnet samo, ako se giba prevelikom brzinom. Iza pružnog magneta se onda nalazi isključni magnet koji vraća sustav u početno stanje (pružni magnet je opet aktivan).

Originalnost inovacije pružnog magneta tvrtke ALTPRO je u izvedbi posebne jezgre koja tijekom vremena ne gubi magnetske karakteristike. Time je mnogostruko povećana sigurnost rada uređaja i produžuje se vijek trajanja i mogućeg korištenja pružnog magneta. Utjecaj vlage je eliminiran posebnim konstrukcijskim i izolacijskim rješenjem, a problem prenapona riješen je specijalnim kondenzatorima.

U pružnom magnetu se nalaze 2 LC kruga od kojih jedan ima rezonanciju na 1000 Hz, a drugi na 2000 Hz. Na jednoj frekvenciji je slobodan prolaz (zeleno svjetlo), a na drugoj je zaustavljen prolaz (crveno svjetlo). Pružni magnet se aktivira daljinskim signalom iz sustava za kontrole slobode prolaza vlaka.

Klimatska i mehanička ispitivanja i atestiranja uređaja za ekstremne uvjete rada, koji vladaju pokraj pruge (vibracije, potresi, udari, niske i visoke temperature), uspješno su završena 2002. godine u laboratorijima i ispitnoj stanici društva KONČAR – Institut za elektrotehniku d.d. i na željezničkim prugama. Nakon što su dobiveni svi potrebni atesti, njemački kupac MAN i Hrvatske željeznice naručili su prve količine uređaja PM 1020.

Vrijednost i snaga Tehnološkog parka Zagreb

Vrijednost Tehnološkog parka Zagreb nije u zgradi, skupim računalima, već u poduzetnicima – vrhunskim stručnjacima, koji su vratili dignitet našem znanju, struci, razvoju, koji rade »48 sati na dan« i koji u poduzetništvo ulažu entuzijazam, kreativnost, svoje samopouzdanje, vjeru u uspjeh svog posla i poduzetničke ideje.

U njima je još ostala ona ljubav prema tehnici, ona tehnička kultura i samoprijegor kakvu su nosili naši veliki profesori koji su nekada gradili Končar i našu znanost.

Sposobnost i znanje poduzetnika, duh suradnje, prijateljstva, sinergije i zajedništva najveća je snaga Tehnološkog parka. Svaki poduzetnik iz TPZ-a zna da mu je susjed vrhunski stručnjak na svom području i da će o svakom svom problemu moći stručno i prijateljski porazgovarati, proanalizirati problem, posavjetovati se i naći suradnika na nekom od projekata. Zato poduzetnici Tehnološkog parka Zagreb svake godine ostvaruju izvanredne rezultate i u razvoju novih proizvoda i u povećanom zapošljavanju.

Maskota i logo Tehnološkog parka je mali, debeļljuškasti, simpatični zmaj koji simbolizira i visoke tehnologije i dobar duh koji vlada u toj poduzetničkoj sredini.

Poduzetnici iz Tehnološkog parka zajedno s ostalim hrvatskim poduzetnicima koji su praktički ni iz čega stvorili svoja poduzeća, napreduju i rastu, bore se i opstaju i u ovim depresivnim gospodarskim uvjetima, predstavljaju jedan od temelja napretka i restrukturiranja hrvatskog gospodarstva.

Mr. Marijan OŽANIĆ, dipl. ing.
e-mail: m.ozanic@tehnopark.hr