

SJEĆANJE NA SEMINARE IZ AUTOMATIZACIJE U PUČKOM OTVORENOM UČILIŠTU U ZAGREBU

Gojko Nikolić
gojko.nikolic@ttf.hr

Sažetak

U članku je, u sklopu 110. obljetnice Pučkog otvorenog učilišta Zagreb, prikazan jedan segment iz povijesti organiziranja obrazovanja u toj institucije pred skoro 50 godina. Značajno je istaći sposobnost i spremnost tadašnje uprave koja je prihvatila obrazovanje djelatnika iz gospodarstva iz potpuno novog područja automatizacije, čiji su sadržaji upravo bili uvedeni u nastavu na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, a tek oko 20 godina kasnije u tehničkim školama. To je dobar primjer mogućnosti Pučkog otvorenog učilišta i logično preuzimanje uloge učilišta za cjeloživotno obrazovanja.

Ključne riječi: fluidika; jeftina automatizacija; pneumatika; Pučko učilište Zagreb

Uvod

Jedna od prednosti koje po svojoj organizaciji i namjeni ima Pučko otvoreno učilište u Zagrebu je promptno organiziranje obrazovanja iz područja novih tehnika i tehnologija u sklopu cjeloživotnog učenja. Tu prednost omogućuje jednostavna organizacijska procedura, te mogućnost izbora najstručnijih i najboljih nastavnika iz tog novog područja, kao i infrastruktura koja je na raspolaganju. Za pokretanje obrazovanja iz određenog novog područja bitan je inicijalni prijedlog, ocjena tržišta i razrada nastavnih sadržaja, te poduzetan voditelj tog segmenta obrazovanja.

Tu svoju ulogu Pučko otvoreno učilište u Zagrebu je koristilo u svojoj povijesti i ovaj članak ukazuje na jedan takav primjer u kojem je autor ovog članka sudjelovao u organizaciji i nastavi. Prikaz sadržaja, organizacije rada i vremena kada se to događalo je otimanje od zaborava i pohranjivanje sjećanja na jedan događaj iz bogate povijesti ovog Učilišta. To je važno ovoj instituciji ali i autoru članka koji je aktivno sudjelovao u njima, a rekonstrukcija ovih događanja napisana je prema sjećanju i dokumentima koje autor posjeduje.

Kraj šezdesetih godina prošlog stoljeća je period izrazito jakog prodora primjene pneumatskog i elektropneumatskog upravljanja kao najprikladnijeg oblika automatizacije u komadnoj industriji. Zbog toga se ona nazivala „jeftinom automatizacijom“

(*Low cost automation - LCA*) a ponekad i „tvorničkom automatizacijom“. Mnoga gotova rješenja su u početku dolazila s uređajima ili proizvodnim linijama, kod opremanja ili postavljanja novih proizvodnih pogona, njihovom kupovinom ili temeljem licencnih ugovora. Ta rješenja potakla su potrebu za svladavanjem ove tehnike u cilju održavanja kao i vlastitog projektiranja novih automatiziranih uređaja i naprava. Da bi se dobio osjećaj koliki je značajan bio taj napredak u procesima proizvodnje i povećanja proizvodnosti rada, ukazuje korištenje podatka o potrošnji stlačenog zraka kao indirektnog pokazatelja stupnja automatizacije (time i suvremenosti) nekog pogona ili tvornice. Osim toga od 1965. kreće i razvoj minijaturnih pneumatskih, odnosno fluidičkih elemenata, koji su počeli zamjenjivati električke upravljačke sustave alatnih i općenito složenih proizvodnih strojeva. Tada još nije bilo integriranih krugova, a sheme povezivanja pneumatskih minijaturnih elemenata, odnosno fluidičkih elemenata, temeljile su se na kombinacijskoj i sekvencijskoj matematičkoj logici jednako kao i projektiranje električkih digitalnih upravljačkih sustava.

Organizacija seminara

Za sva ta nova područja automatizacije nužno je bilo organizirati obrazovanje na visokoškolskim ustanovama. Autor ovog članka pozvan je da organizira seminare na Fakultetu strojarstva i brodogradnje 1968. godine. Organizirali su se u zajednici s JUREMA-om i pod pokroviteljstvom prof. dr.sc. Tugomirom Šurinom predstojnikom katedre za automatizaciju na FSB. Na seminaru je bilo stotinjak slušatelja. Predavači su bili nastavnici s tog fakulteta, stručnjaci iz prakse, kao i iz njemačke tvrtke Festo. Nakon dva seminara ustanovljeno je da za organizaciju seminara fakultet nije mogao pružiti odgovarajuću logističku podršku. Zbog toga je dogovoreno s dipl. ing. Anđelkom Pericom voditeljicom Tehničke škole za automatizaciju tadašnjeg Radničkog sveučilište Moša Pijade, da se organiziraju seminari kod njih. Seminari su organizirani za industriju iz područja pneumatike i fluidike, a održavali su se od 1970. do 1985. godine ali i s manjim prekidima. Nešto ranije tj. 1968./69. uveden je na FSB kolegij o pneumatskom upravljanju nazvan „Mala automatika“ (modificiran naziv „Jeftine automatizacije“). Osiguran je i laboratorij s elementima i didaktičkim pločama za praktični laboratorijski rad. Kasnije su još dodani novi kolegiji iz tog područja. U sklopu kolegija predavani su određeni sadržaji koji su bili i na seminarima u POU. Argumentirano se može konstatirati da je Pučko otvoreno učilište prepoznalo potrebe gospodarstva i uvelo obrazovanje iz tih potpuno novih sadržaja automatizacije kao oblik neformalnog obrazovanja.

Nastavne teme

Bilo je sedam nastavnih tema: *Pneumatski i elektropneumatski elementi, Pneumohidraulički elementi, Izrada pneumatskih i elektropneumatskih shema upravljanja, Programatori, Pneumatsko beskontaktno aktiviranje, Sekvencijalna logika i metode minimizacije, Fluidički digitalni elementi*. Organizirano je bilo pet različitih vrsta

seminara koji su bili uglavnom podijeljeni po navedenim temama. Kod dva seminara dvije su teme bile spojene u nastavnu cjelinu i predavane na jednom seminaru. Primjeri koji su se koristili u predavanjima bili su iz prakse a najčešće su bili oni koje su sami nastavnici projektirali i realizirali.

Nastavnici su bili isključivo stručnjaci iz prakse, a neki od njih su također kasnije bili u funkciji asistenta, predavača ili profesora na Fakultetu strojarstva i brodogradnje. To su bili dipl. ing. strojarstva Orest Kulik, Josip Turk, Gojko Nikolić, a sudjelovao je u pojedinim nastavnim temama i zaposlenik tvrtke Festo Radovan Babić dipl. ing..

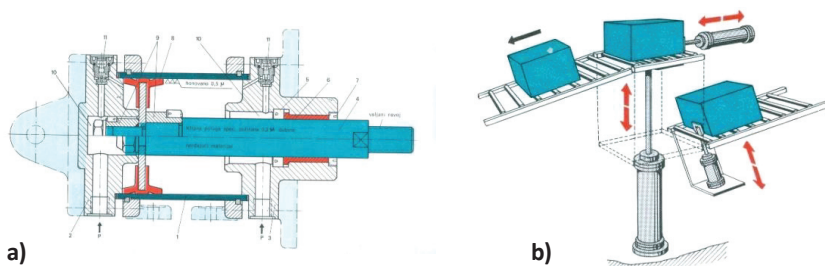
Apersonalni mediji

Tada osim zelene ploče za pisanje kredom, na raspolaganju su bili grafoskop (slika 1a), epidijaskop i dijabrojektor (slide projector), slika 1b). Koristile su se folije u boji izrađene kopiranjem slika iz prospekata i knjiga (slika 2), te dija-sličice (dia-slide) za pneumatiku kao i za fluidiku (slika 3) dobivene od tvrtke Festo ili izrađene snimanjem iz literature.



Slika 1 Raspoloživi apersonalni mediji a) grafoskop, b) dijabrojektor (slide-projector)

Slušateljima su se pokazivali elementi koji su bili na raspolaganju, kako bi ih mogli neposredno pogledati i proučiti. Praktičke vježbe spajanja pneumatskih ili elektropneumatskih elemenata temeljem shema i puštanje u rad, nisu se mogle održati na didaktičkim pločama jer ih POU nije imao.

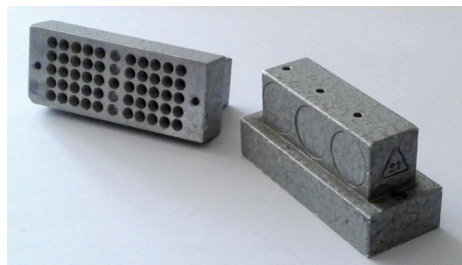


Slika 2 Folije za grafoskop a) crtež presjeka dvoradnog pneumatskog cilindra, b) jednostavan zadatak iz prakse s tri cilindra

Za prikaz rada i izradu shema sa simbolima fluidičkih elemenata korišteni su istočno-njemački elementi sustava DRELOBA (slika 4), koji su se tada najviše koristili u cijeloj Europi, a nalazili su se, kao i ispitne ploče, u Laboratoriju za automatizaciju na FSB.



Slika 3 Dija-sličice iz pneumatike i fluidike



Slika 4 Pneumološki elementi sustava DRELOBA

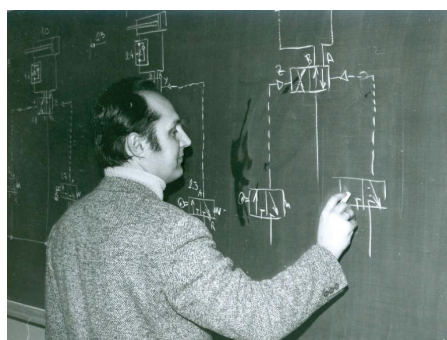
Literatura za seminare

Nastavnici su za teme koje su predavali napisali tekstove koji su pokrivali sadržaj svakog nastavnog predmeta i koji su se kompletirali u vremenu od 1968. do 1976. Tiskali su se kao zbornik, te dijelili sudionicima seminara (neke od tih materijala za seminare koje autor posjeduje navedeni su na kraju članka pod točkom Raspoloživi dokumenti (Nikolić, 1973a., Nikolić, 1973b, Nikolić, 1973c, Nikolić, 1973d; Nikolić, 1974, Nikolić, 1976, Turk, 1976).

Seminari tvrtke Festo su po organizaciji, kao i po sadržaju i metodici bili uzor za organizaciju ovih seminara posebno iz područja pneumatike i elektropneumatike. Radi toga, a uz odobrenje tvrtke Festo i izdavača, prevedena je knjiga *W. Deppert, K. Stol : Pneumatische Steuerungen, Programmierte Einführung und Grundlagen, 1972 by Vogel-Verlag, Würzburg* i tiskana 1976. pod nazivom *Pneumatsko upravljanje* u nakladništvu Radničkog sveučilišta M. Pijade (Deppert, 1976). To je bila prva prevedena knjiga kod nas iz tog područja, slika 5. Nakon tiskanja ta se knjiga dijelila sudionicima seminara umjesto članaka nastavnika o pneumatiki i elektropneumatiki.



Slika 5 Knjiga Pneumatsko upravljanje



Slika 6 Predavanje iz pneumatike

Nastava

Nastava s praktičnim radom se održavala ovisno o vrsti seminara, obično 3 – 4 dana dvokratno po seminaru (slika 6). Dnevno su predavanja trajala do 8 sati. Polaznici su bili uglavnom iz industrije iz cijele bivše države. Prosječni broj polaznika kretao se između 30 i 50.

Praktični rad se sastojao od rješavanja više raznih zadataka, a nakon toga vodila se diskusija o kvalitetnim ili pogrešnim rješenjima. Nažalost praktični rad u to vrijeme nije se mogao održavati na ispitnim pločama jer ih nismo imali.

Preseljenje FESTO Didaktičkog centra u POUZ

Nova ideja o uključivanju Pučkog otvorenog učilišta u obrazovanje iz područja automatizacije pokrenuta je 1994. god. (Nikolić, 1994). Izrađen je projekt (1995. – 1966.) stvaranja „Stručno-metodičkog centra“ (posebno je detaljno obrađeno obrazovanje za predmete: pneumatika, elektropneumatika, hidraulika, metodika i didaktika) (Nikolić, 1995). Željelo se aktivnosti Festovog Didaktičkog centra u Zagrebu prenijeti u POU jer je ocijenjeno da ima sve potrebne djelatnosti: profesionalno i uspješno se dugi niz godina bavi obrazovanjem odraslih te ima iskusan kadar i svu potrebnu infra strukturu, ima kvalitetnu izdavačku djelatnost za tiskanje materijala za seminare, na svojoj lokaciji ima i ugostiteljsku djelatnost neophodnu za cjelodnevni način obrazovanja, a sama lokacija je dobro prometno povezana što je značajno za sudionike izvan Zagreba, a nije ni nevažno da se nalazi u blizini hotela Internacional i Fakulteta strojarstva i brodogradnje (ove prednosti su navedene u Studiji (Nikolić, 1995). Iako su svi dogovori uspješno obavljeni, a u Pučkom otvorenom učilištu donesene odgovarajuće odluke, te se početkom 1996. čekalo na preseljenje opreme, u zadnjem trenutku došlo je do odustajanja od strane tvrtke Festo zbog internih problema u toj tvrtki. To je jedna od njihovih loših i promašenih dugoročnih odluka jer se kasnije pokazalo da kod drugih subjekata s kojima se kasnije uspostavila suradnja za tu edukaciju nije postojala adekvatna zainteresiranost tim novim područjem koje se i danas izrazito razvija (prikaz nove suvremene opreme kod tvrtke Festo prikazana je slikom 7 (Prospekti tvrtke FESTO). To je bila loša odluka i za Festo i za POUZ. Sljedeće godine je ta aktivnost preseljena na Fakultet elektrotehnike i računarstva, i obavljala se desetak godina, a potom se ugasila. Sada se djelomično obavlja u Tehničkoj školi R. Boškovića u Zagrebu.



Slika 7 Suvremeni
Festo Didaktički centar

Zaključak

Na ovom primjeru prikazana je velika mogućnost koju ima Pučko otvoreno učilište kao organizacija koja opravdano može zauzeti mjesto predvodnika cjeloživotnog učenja i u sasvim novim područjima, koje trenutno traži tržište, a koje još nisu ni uključene u formalno obrazovanje bez obzira koje razine. Uloga Učilišta je da popuni tu prazninu, budući da se zbog svoje organizacije može brzo organizirati i dobiti kvalitetne nastavnike iz tih područja. Jednako tako može brzo i ugasiti tu nastavu ako više nema interesa na tržištu za tom edukacijom.

Literatura:

Deppert, W., Stol, K.: *Pneumatsko upravljanje*, Radničko sveučilište M. Pijade, Zagreb 1976.

Nikolić G.: *Pneumatsko beskontaktno aktiviranje*, Zagreb 1973a.

Nikolić G.: *Pneumatske sheme upravljanja*, Zagreb 1973b.

Nikolić G.: *Programator*, Zagreb 1973c.

Nikolić G.: *Izrade pneumatskih shema upravljanja pomoću kaskadne metode*, Zagreb 1973d.

Nikolić G.: *Sustavi pneumatskog upravljanja*, Zagreb, 1974.

Nikolić G.: *Fluidički digitalni elementi*, Zagreb 1976.

Nikolić G.: *Prijedlog formiranja FESTO-Didaktičkog centra u okviru Otvorenog učilišta*, Zagreb 14. 02. 1994.

Nikolić G.: *Projekt - Stručno-metodički centar, sjedište Otvoreno učilište, Ulica grada Vukovara 68*, lipanj 1995. i siječanj 1996.

Turk J.: *Sekvencijalna logika i metode minimizacije*, Zagreb 09. 01. 1976.

Prospekti tvrtke FESTO

MEMORIES OF AUTOMATION SEMINARS AT THE OPEN UNIVERSITY IN ZAGREB

Gojko Nikolić

gojko.nikolic@ttf.hr

Summary

In the article, within the 110th anniversary of the Zagreb Open University, a segment from the history of organizing education in this institution for nearly 50 years has been presented. Significant emphasis was placed on the ability and readiness of the former administration, which was accepted by the education of employees from a completely new area of automation, whose contents had just been introduced in teaching at the Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture in Zagreb, and about 20 years later in technical schools. This is a good example of the opportunities offered by the Open University and the logical assumption of the role of the institution for lifelong learning.

Key words: *fluid; low cost automation; Open University Zagreb; pneumatics*