

WORKSHOP INICIJATIVA ZA RAD SA STUDENTIMA MASTER AKADEMSKIH STUDIJA – PRAKTIČAN PRIMER: „MALA MARA“

Marjan Urekar

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

urekarm@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Za studente master akademskih studija Merno-informacioni sistemi i Merenje i regulacija na FTN Novi Sad, organizovana je neobavezna nenastavna aktivnost u Workshop inicijativi pod nazivom „MaLa MaRa“. Na ovoj radionici studenti imaju mogućnost da neposredno učestvuju i vide unutrašnjost svakodnevnih električnih i elektronskih uređaja, da nauče kako rade, da prepoznaju komponente i module koje su učili tokom studija, ali i da poprave neispravne uređaje. U radu je data geneza ideje, realizacija, početni problemi i konačna primena u punom obimu koja je angažovala i motivisala studente u meri koja prevazilazi sva očekivanja.

Ključne reči: radionica, workshop, merno-informacioni sistemi, merenje i regulacija, MaLa MaRa

WORKSHOP INITIATIVE FOR THE STUDENTS OF MASTER'S STUDIES – A PRACTICAL EXAMPLE: "MALA MARA"

Abstract: For students of the Master's degree programs in Measurement and Information Systems and Measurement and Control Engineering at the FTN Novi Sad, an optional extracurricular activity was organized in the Workshop initiative called "MaLa MaRa". At this workshop, students have the opportunity to directly participate and see the insides of everyday electrical and electronic devices, to learn how they work, to recognize components and modules that they learned during their studies, but also to repair faulty devices. The paper provides the genesis of the idea, its implementation, initial problems and the final full-scale application that engaged and motivated students to an extent that exceeds all expectations.

Key Words: workshop, measurement and information systems, measurement and control engineering

1. UVOD

Tokom 2021. godine, izabran je novi rukovodilac MAS *Merenje i regulacija* (MIR) i modula MAS *Merno-informacioni sistemi* (MIS) [1] na studijskom programu *Energetika, elektronika i telekomunikacije*. Izvršena je analiza stanja kroz statistiku, ali i kroz direktan razgovor sa studentima. Pored pozitivnih, uočeni su i negativni trendovi: Mali broj koji upiše MAS ga i završi, Veliki broj višestrukih obnova godina, Studenti gube godine, motivaciju, povezanost sa studijama, fokus, smisao studiranja, potrebu da završe studije, Veliki broj životnih stvari udaljava studente od studija: posao, porodica, okolnosti, interni i eksterni činioci, Deo studenata se nikada ne vrati studijama, a jedan deo se vrati posle 3-5 godina, uz dosta napora za ponovno vraćanje u studentski režim rada.

Kao osnovne probleme koji su uzrok ovoga, možemo navesti: Nastava se ne prati redovno, MAS se ne shvata dovoljno ozbiljno i bitno (npr. u poređenju sa zaposlenjem), Zasićenost studiranjem, Druge stvari koje odvlače pažnju i resurse, Efekat „razilaženja puteva“ – studenti nemaju iste poglede na svet kao pre pet godina kada su počeli osnovne studije, Manjak motivacije i samomotivisanosti, Opšte nezadovoljstvo sopstvenom situacijom, društvenim okruženjem, nedostatkom njima atraktivnih sadržaja koji se nude na fakultetu, Loša komunikacija, izolovanost i gubitak veza sa svojom generacijom, Udaljavanje od fakulteta u strahu od obaveza i neuspeha, Osećaj besmisla za ono što se uči i radi, Težina gradiva, Nagomilavanje obaveza, odugovlačenje, protok vremena. Svi ovi odgovori su dobijeni kroz neformalne razgovore sa studenima tokom godina, i veoma su bitan pokazatelj stanja i problema sa kojim se suočavamo.

Kroz SWOT analizu došlo se do ključnih pitanja koja definišu ove probleme: Kako studente MAS motivisati da završe studije? Kako sprečiti divergenciju interesovanja za studiranje i želje da se završe studije na vreme? Šta ponuditi studentima kao nešto novo, zanimljivo i edukativno, što bi im pobudilo motivaciju?

Ovaj rad je nastao kao ishod dokumentovanja pokušaja da se da neki smislen odgovor na ova pitanja, uz konkretne akcije za njihovo rešavanje.

2. WORKSHOP „MALA MARA“

Ideja *workshop*-a, tj. radionice u visokom obrazovanju nije ni nova ni nepoznata [2]. Prva asocijacija je sa bukvalnom radionicom (mašinstvo) ili sa društvenim naukama, podrazumevajući debatni klub za afirmaciju nekih ideja (npr. podsticanje inkluzivnosti). Strani univerziteti imaju bogato iskustvo u ovakvom radu, kao što je obuka TRAIN

(*Training & Research for Academic Newcomers*) tokom 2015/2016 godine na projektu usavršavanja akademskog osoblja na UNS [3]. Iz pregršt neprimenljivih praksi na domaće okolnosti, izdvojila se jedna potpuno korisna ideja – radionica. *Workshop* je svojevrsan most između teorije i prakse, gde se studentima omogućava da u malim grupama rade praktične primene svog znanja na realnim primerima.

Tokom niza godina, Katedra za električna merenja uočava akutan nedostatak praktičnih znanja studenata sa kojima radi. Ukoliko je to nešto van IT domena, studenti nemaju znanje kako uređaji koje svakodnevno koriste zapravo rade. Nikada nisu otvorili elektronski uređaj da vide „šta ima unutra“, osim kada bi im ispao mobilni telefon i raspao se pri udarcu o pod. Studenti imaju znatiželju da saznaju takve stvari, ali često nemaju koga da im to pokaže. Imaju i strah da pitaju, a još više da sami probaju. Naravno, tu je i 15-minutni video na YouTube-u za svaku takvu stvar, ali očigledno, ako neko nema neku posebnu želju da tako nešto sazna, tih 15 minuta se potroši na druge, zanimljivije sadržaje, ako nema posebne motivacije. Sve ovo naravno nije moguće saznati ako nema proaktivne komunikacije sa studentima. Stoga se pristupilo organizaciji radionice za studente MAS MIS i MIR.

Reference kao [4] i [5], daju korisna uputstva za organizaciju *workshop*-a, ali primenjeni pristup je na kraju bio mnogo banalniji. Primer iz ličnog iskustva: novosadska osnovna škola „Kosta Trifković“ krajem 80-ih godina prošlog veka, lokalno poznati nastavnik tehničkog Cane bi 36 đaka podelio u 4-6 grupa, sa nekoliko šrafciigera i malih tehničkih uređaja. Zadatak je bio da deca samostalno otvore uređaj, pogledaju šta ima unutra i to skiciraju, ponovo sastave sve, a onda za domaći napišu kako to sve radi. Iako mnogima nije bilo strano rastavljanje uređaja, „caka“ je bila da uređaj mora ispravno da radi i kada se ponovo sastavi. Pošto je nastavnik Cane bio veoma strog, deca su vrlo spontano međusobno podelila uloge: ko šrafi, ko nadgleda, ko daje savete, ko čuva onoga koji voli sve da razbije i pokvari. I naravno, inkluzivnost se podrazumevala, devojčice i dečaci su podjednako učestvovali, prema interesovanju. To je bio primer tipičnog *workshop*-a u praksi, mada toga ni deca ni nastavnik nisu bili svesni.

Na bazi te kontemplativne forme od pre 40 godina, uočene su mogućnosti i ograničenja u savremenom trenutku. Izmena ili uključivanje takvog plana i programa nije moguća u postojećoj akreditaciji. Svaka nova obaveza bi iovako slabo zainteresovane studente još više odbila i odvela dalje od nastave.

Kao „tačka preloma“ početka uočljive divergencije studenata MAS od nastavnih obaveza, prepoznat je početak drugog semestra. U prvom semestru je većina predmeta gde se zahteva puno angažovanje oko nastave, vežbi i laboratorijskih vežbi. Međutim, u drugom semestru ostaje samo jedan obavezan predmet, i tu počinje period kada „gubimo“ studente metaforički. Tako je i nastala ideja da se studentima ponudi nešto drugačije - da se nakon završenog termina nastave organizuje *workshop*, potpuno na dobrovoljnoj bazi.

Studentima je rečeno: „Hajde da „zaprļamo ruke“ i da radimo nešto praktično i zanimljivo. Hajde da imamo „dodatnu nastavu“ za one koji žele nešto više i opipljivije da nauče. Da otkrijemo kako svakodnevni električni i elektronski uređaji izgledaju iznutra, da vidimo šta možemo da prepoznamo od sklopova i komponenti koje smo učili, da shvatimo kako elektronika radi i „živi“. Hajde da pokrenemo našu malu radionicu!“

Predlog je naišao na početni entuzijazam i interesovanje. Ali nije sve išlo lako i idealno. Tokom 2020/2021 bio je aktuelan kovid i online rad. Sledi 2021/2022: Prvi semestar online. Studenti zainteresovani za neke nove sadržaje. Najava mogućnosti nekih dodatnih aktivnosti. Dobar početni odziv. Interesovanje obećava. Drugi semestar uživo. Početne ideje se testiraju. Kreće razgovor. Grupa se rasipa i nema konkretnih pomaka. 2022/2023: Prvi semestar ukazuje na probleme - od 6 upisanih mastera, 1 nikada ne dolazi, a njih 4 je zaposleno. Drugi semestar: Počinje prva Radionica. Prisustvuje 1-3 studenta, jer odrednica „nije obavezno“ ne zahteva dolazak. Već na trećem terminu se niko ne pojavljuje. Sledeće nedelje, prva Radionica prestaje sa radom. Ova potpuno samostalno vođena i osmišljena inicijativa je naizgled doživela potpuni neuspeh. Međutim, tokom 2023/2024 veći broj upisanih studenata na MAS MIS i MIR je opravdao još jedan pokušaj sa ovom idejom. Potpuno neočekivano, *Mala Radionica* (prvobitan naziv), postala je vrlo posećena nakon redovne nastave. Prvih nekoliko nedelja je dolazila većina studenata, da bi potom ostalo „čvrsto jezgro“ od 7-8 redovnih, dok su ostali bili povremeno. Stepen popularnosti Radionice je postao takav da studenti koji nisu redovno dolazili na obaveznu nastavu, vrlo redovno dolaze na ove neobavezne termine.

Grupa studenata koja je bila inače vrlo slabo povezana, na ovim terminima je izgradila čvrste međuinženjerske konekcije oko zajedničkog interesovanja. Neko im je napokon ponudio nešto što je zanimljivo i drugačije, kako sami tvrde. To je rezultovalo i promenom imena. Jedan deo studenata je bio za *Malu Radionicu*, dok je drugi deo bio za *Marjanovu Laboratoriju* (prema imenu rukovodioca laboratorije NTP212 u kojoj se održavala radionica). Kompromisno rešenje je bilo *MaLa MaRa*, što je odmah naišlo na simpatije prisutnih i još više pružilo utisak studentima da su deo nekog malog tima, neke nove „porodice“, grupe koja ima nešto što drugi nemaju.

3. „MALA MARA“ - PROJEKTI

Na početku su zacrtani jasni okviri šta će se i kako raditi. Svakodnevni uređaji će se otvoriti, njihov način rada demistifikovati i objasniti. Prepoznaće se delovi koji su se radili tokom godina na nastavi. Ko želi, može samostalno (uz superviziju) da pokuša da rastavi uređaj, što se često pokazivalo kao ozbiljan izazov. Objašnjavanje kako neki uređaj radi je pokazao veliku razliku u odnosu na samo destruktivno rasturanje uređaja koje je moguće videti po raznim internet snimcima. Interaktivnost, direktna ljudska komunikacija i nova zanimljiva saznanja su osnovi razlozi uspeha MaLe MaRe u ovoj generaciji, nešto što je očigledno nedostajalo studentima.

Neki od „projekata“ koji su urađeni (i dokumentovani) tokom termina MaLe MaRe (Slika 1):

- Aparat za brijanje Braun 1508 sa *Li-Ion* baterijom, koji je potom modifikovan u punjač baterija.
- Daljinski upravljač, model „Made in China“. Sistem kontakata tastera i mali broj komponenti su bili zanimljivi jer je to uređaj koji se koristi svakodnevno.
- „Fiksni telefoni“: mehanički sa brojačnikom Iskra ATA-22 i elektronski Panasonic KT-TS500FX. Prepoznati su elementi ulazne zaštite koji su rađeni na predmetu *Projektovanje industrijskih uređaja i mernih sistema* (PRIUMS).
- Neispravan UPS uređaj koji je doneo jedan od studenata. Ustanovljen defekt akumulatora.
- Gomila elektronskih vejpova. Posebno je bilo zanimljivo pušačima! Takođe, uočena je primitivna tehnologija rada, ali i potpuno ispravna litijum-jonska baterija koja se baca skrivena u kućištu. Sve baterije su uspešno napunjene modifikovanim Braun punjačem i testirane.
- Komandna tabla za Alfa Romeo 147. Iako je troje studenata u tom trenutku radilo za jednu poznatu automobilsku kompaniju, nisu pogodili koliko mnogo elektronike postoji u unutrašnjosti.
- Monitor Fujitsu Siemens 4312FA. Studentima je posebno bila zanimljiva priča kako zapravo radi tehnologija tečnih kristala, pogotovo sa svim slojevima difuzora/prizmi koji se nalaze ispred ekrana.
- *Telefax* mašina Panasonic KX-FP151SL. Studentima je moralo biti objašnjeno šta je telefaks i kako radi pošta nikada nisu videli ni čuli za tu tehnologiju. Otkrili su i da na sajtu FTN i dalje postoji broj telefaksa, indikujući da je priključena na analognu telefonsku liniju, ako je podatak validan. U mašini je otkriven modul čoperskog napajanja (rađeno na PRIUMS), potpuno ispravan posle 37 godina, i neverovatno tačnih 5.018 V izlaznog napona. Jedan student je tražio i dobio napajanje za sopstvene projekte.
- Blender VOX TM-9321 sa pokvarenim mikro-prekidačem i mikser Supermiks-720 star pola veka.
- Neispravna LED sijalica EGLO 6W/3000K/E14. Ova sijalica predstavlja prekretnicu u radu MaLe MaRe. Nakon početnog čuđenja šta se sve nalazi u sijalici i koliko je to jednostavno na prvi pogled, neko je postavio pitanje „Da li mi možemo da popravimo ovo?“. Studenti su samostalno „skinuli“ šemu, koja je analizirana da bi se shvatilo koji je princip rada, koji nije trivijalan. U jednom trenutku je uočeno da postoji loš lem na jednom kondenzatoru, što je brzo rešeno lemilicom. Kada je sijalica povezana test kablovima na mrežu, sa svim delovima rastavljenim na stolu, uključio se kompletan niz SMD LED-ova. I to je momenat kada je atmosfera potpuno promenila. Studenti su iz moda „rastavi i pokaži“ prešli u mod „popravi“. Većina nikada ništa nije hardverski popravila. Jedan student je u šali rekao „Napokon su se isplatile sve godine studija!“. Sijalica od 250 dinara, 2.5 sata rada i 7 diplomiranih inženjera. Neko bi mogao da ismeva ovako nešto, ali taj nije bio tada tamo. Svaki student je imao doživljaj ove male pobeđe za sebe, koju nije naglas podelio. Ali promena je bila jasna i očigledna. Nakon toga, svi projekti su bili fokusirani da se nešto popravi, kolikogod to bilo jednostavno. To je iziskivalo više truda i vremena, ali nedeljni termin MaLe MaRe je postao neizbežan za tu grupu studenata.

Tako su nastali projekti popravki raznih drugih uređaja:

- Fen za kosu Bomann CB850. „Skinuta“ šema, zamenjena pregorela dioda i prekinut namotaj grejača.
- Kompletan staklokeramička ploča za šporet Gorenje ECT641BSC. Staklo je bilo slomljeno, ali osposobljene su sve četiri ringle koje su uspešno testirane.
- Solarna baklja za baštu. Zamenjena baterija, kontakti i žice. Sada radi noću kao lažni plamen u NTP212.
- Pegla Kaufmax DB-8030. Curenje pegle nije bilo moguće popraviti, ali reostat i kabel jeste, pa sada može da radi „na suvo“.
- Stereo kasetofon sa radijom Ruida CR3388. Uređaj u izuzetno lošem stanju. Gumene komponente kasetofona potpuno degradirale i nije ih moguće osposobiti. Međutim, studenti su osposobili radio funkciju, pa je MaLa MaRa dobila i „muzičku podlogu“. Iako svi imaju muziku na svom telefonu, ovo je nešto što su samostalno popravili, i ponosni su na to.

Konačno, kao poslednji projekat, studenti su dobili da naprave stonu lampu. Prebaciti grlo sijalice sa keramičke lampe koja je slomljena na drugu koja je cela ali nema grlo. Instalirati kabel za napajanje, a na njega prekidač. Kupljena je nova sijalica u obliku plamena sveće da zameni postojeću pregorelu. „15 minuta posla“, bila je procena studenata. Tri ipo sata kasnije, sedam inženjera je nekako uspeo da osposobi stonu lampu. Naizgled jednostavan zadatak, sve dok nije potrebno zaista nešto uraditi sopstvenim rukama. Mnoge lekcije su naučene pri tome. Zadatak „Uzmi sečice, preseći kabel ali samo jednu žilu, jer tako mora da se montira u prekidač“, pokazao se, i pored više upozorenja, kao pretežak zadatak za studenta koji je presekao (naravno) celu žicu. Dok su ostali produžavali kabel i krpili ga izolir-trakom, kolega je sedeo pitajući se zašto je to presekao ceo kabel kada zna da treba samo jednu žicu od dve? Motorika, koordinacija oko-ruka ili umor? Nakon svega, lampica i dalje radi, ali su studenti ostali da se pitaju „Zašto nam je bilo potrebno čak 3.5 sata za ovo?“ Međutim, pitanje koje nisu postavili a samo se nameće: „Kako je moguće da je nešto nateralo studente sa samoinicijativno ostanu mnogo duže nego što je bilo predviđeno, dok nisu završili projekat? Odakle ta i takva motivacija?“ Jasno je da u trenutku kada se pobudi entuzijazam i interesovanje studenata, moguće je uspostaviti potpuno novu dinamiku i sadržaje.

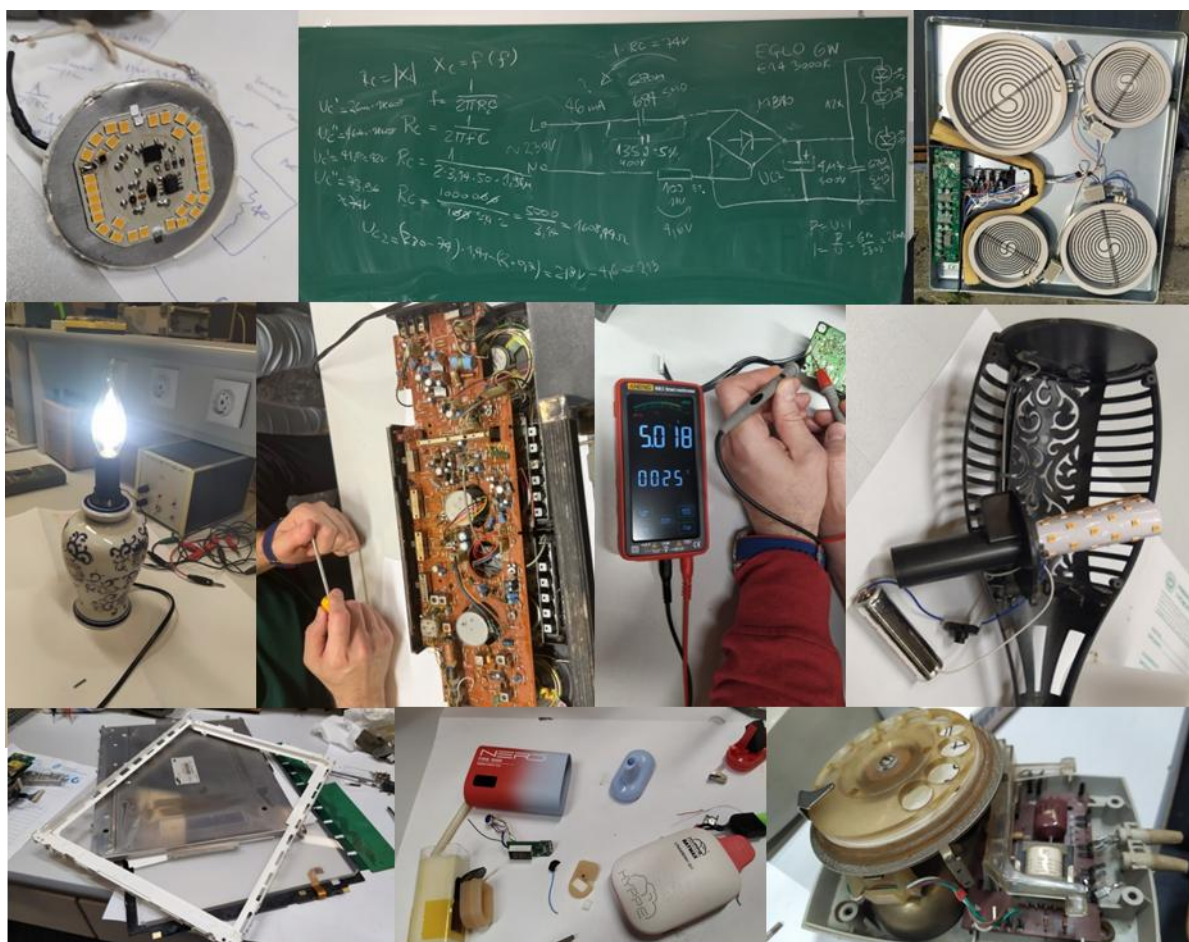
4. ZAKLJUČAK

MaLa MaRa je pokazala neočekivano dobre efekte i rezultate među studentima. *Workshop* inicijativa je uspela da

dokaže, posle početnih izazova, da je studentima jako potreban neposredan rad, kontakt i komuniciranje. Žele da vide smisao svega što su radili, žele male uspehe u domenu u kojem se ne osećaju sigurno, žele da vide u praksi to što su učili. Žele da „pipnu žicu“, ali da i pokušaju da poprave nešto. Neke lekcije nije moguće naučiti van prakse.

Pokazalo se da se motivacija i interesovanje mogu probuditi i držati. Za to je potrebno veliko zalaganje, entuzijazam i puno vremena. Ovo je bio singularni samostalni poduhvat bez naučne potpore analize načina rada. Sve se trenutno svodi na improvizaciju, osećaj i iskustvo. To ukazuje da je ovaj način rada moguće primeniti na tehničkim fakultetima kao što je FTN, da je moguće nenastavnim aktivnostima vratiti studentima želju da nešto urade, nauče i postignu dodatno u svom obrazovanju. Zapravo, ovakve nenastavne aktivnosti poboljšavaju kvalitet i ishode nastavnih aktivnosti. Neophodno je da univerzitetska zajednica ali i fakulteti samostalno prepoznaju značaj ovoga, i da kroz sistemsku podršku putem resursa i logistike omoguće studentima da pronađu sebi još nešto zanimljivo, da se učvrste veze međusobno, da se osete delom tima, fakulteta i zajednice.

Činjenica da je potpuno neobavezna nenastavna aktivnost, jednom nedeljno posle redovne nastave okupljala po desetak studenata koji su po 2-3 sata radili u radionici, i bili veoma zadovoljni zbog toga. U današnje vreme izazova na svim nivoima, ovo je izuzetno veliko postignuće iz kojeg treba izvući dalekosežne zaključke.



Slika 1. Primeri projekata tokom MaLa MaRa radionica

5. LITERATURA

- [1] Internet stranica <https://ftn.uns.ac.rs/akreditacija-2020/MR0/1/2/merenje-i-regulacija>
- [2] Biljana Radić-Bojanić, Danijela Pop-Jovanov, *Workshops in education: theoretical and practical issues*, Metodčki vidici, Dec. 2018. DOI: 10.19090/mv.2018.9.223-234
- [3] Internet stranica <https://www.uns.ac.rs/index.php/vesti/1509-train>
- [4] *Conducting a Workshop*, Community Tool Box, The University of Kansas, Oct. 2013. online: <https://ctb.ku.edu/en/table-of-contents/structure/training-and-technical-assistance/workshops/main>
- [5] *T-Kit 6: Training Essentials*, Second Edition, Youth Partnership, Council of Europe and European Commission, Dec. 2021. online: <https://pjp-eu.coe.int/en/web/youth-partnership/t-kit-6-training-essentials>