

*9. NACIONALNA IZLOŽBA  
ODABRANIH MATURALNIH  
RADOVA UČENIKA MATURANATA  
ELEKTROTEHNIČARA  
I ELEKTRONIČARA HRVATSKE*

*ARHIMED 2009 – MLADI ZA 21. STOLJEĆE*

*Sesvete, 28. – 30. svibnja 2009.*

**ARHIMED**

# KAZALO



strana 4



strana 12

**RADOVI**



YOUNG  
INNOVATORS

strana 6



strana 8



strana 10



TRAJNO RAZVIJATI I POTICATI  
PODUZETNIŠTVO MLADIH 4

MLADI INOVATORI – BUDUĆNOST  
GOSPODARSTVA TEMELJENOG  
NA ZNANJU 6

SREDNJA ŠKOLA SESVETE 8

I TEHNIČKA ŠKOLA TESLA 10

RADOVI UČENIKA 12

# INDEX



- A**  
Andelić, Vesna 27  
Anić, Marjan 14
- B**  
Babić, Danijel 23  
Bakula, Krste 18  
Baričević, Bojan 16  
Bego, Matija 20  
Bene, Kristijan 14  
Blažek, Željko 27  
Bruno, Škudra 26
- C**  
Car-Čorko, Filip 23  
Cesarec, Nikola 25  
Cvetković, Matej 20
- D**  
Domjančić, Ivan 27  
Dujmović, Marija 4, 5  
Duvančić, Ante 18
- E**  
ELEKTROSTROJARSKA ŠKOLA 18, 19  
Elektrotehnička i prometna škola Osijek 15
- G**  
Grozđanić, Marko 20
- H**  
Haban, Ivica 23  
Hasija, Domagoj 15  
Hermešćec, Martin 26  
HITRO 6  
Horvat, Domagoj 22  
Hrvatska zajednica tehničke kulture 4  
Hrvatski institut za tehnologije 6
- I**  
I. tehnička škola TESLA 10, 20  
Ivanković, Slavko 8  
Ivica, Sambol 25
- J**  
Jagić, Stjepan 19  
Jozić, Hrvoje 26  
Jurelinec, Zlatko 28  
Jurić, Ivan 22
- K**  
Kamenjašević, Ružica 16  
Kober, Tihomir 24  
Kristian, Jožef 14
- L**  
Laković, Anđelko 16
- M**  
Marić, Marčelo 28  
Marko, Oštrek 19  
Marušić, Mladen 19  
Matuna, Ivan 28  
Mavrek, Matej 19  
Mesić, Mirko 15, 16
- Miščević, Siniša 16
- N**  
Nuskern, Goran 21
- P**  
Palikuća, Ivica 24, 26  
Pavlek, Tomislav 22, 23  
Petar, Piskač 19  
Petonjić, Gabrijel 24  
Polaček, Josip 22  
Popov, Filip Kovačević 20  
PRVA SREDNJA ŠKOLA BELI MANASTIR 14
- R**  
Rihtarić, osip 22  
Rimac, Stipe 27  
Rorbach, Tomislav 21
- S**  
Sačić, Goran 19  
Senko, Mario 19  
Sertić, Vladimir 17  
Srednja škola P. R. Vitezovića 17  
SREDNJA ŠKOLA SESVETE 8, 24, 25, 26  
Srednja škola za elektrotehniku i računalstvo 16  
SREDNJA ŠKOLA ZLATAR 23  
STŠ FAUSTA VRANČIĆA 19
- Š**  
Šalavardić, Josip 16  
Šarić, Ante 18  
Šnajder, Renato 17  
Špiček, Miroslav 27  
Štancel, Andreja 20
- T**  
TEHNIČKA ŠKOLA KARLOVAC 14  
Tehnička škola Pula 16  
TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA 21, 22  
Tehnička škola Šibenik 18  
Tibor, Boni 14  
Titlić, Milan 26
- U**  
Udruga inovatora Hrvatske 6
- V**  
Vukšić, Marin 24
- Z**  
Zlamal, Nenad 22  
Željeznička tehnička škola u Zagrebu 26, 27





*Marija Dujmović  
Glavna tajnica Hrvatske zajednice tehničke kulture*

zajednica tehničke kulture stalno ulaže u razvijanje svekolike inventivne djelatnosti svih svojih sastavnica, pa tako i Udruge inovatora Hrvatske, kroz stvaranje novih programskih i institucionalnih okvira kojima na posredan i neposredan način potiče razvoj inventivnog rada – tehničke kulture.

U svrhu bolje učinkovitosti stalno nje-gujemo i razvijamo partnerske odno-se s državom i njezinim institucijama zbog javnog definiranja područja, sa-držaja i financijske potpore inventivnoj i drugim djelatnostima u tehnič-koj kulturi. Te odnose ostvarujemo s ministarstvima znanosti, obrazovanja i športa, zatim gospodarstva, rada i poduzetništva, a sve je bolja suradnja i s drugim ministarstvima preko naših udruženih nacionalnih saveza tehnič-ke kulture.

Hrvatska zajednica temeljem svog etičkog kodeksa osigurava i razvija načelo po-štovanja integriteta i dostojanstva osobe, au-tonomiju rada u tehničkoj kulturi, te jednakost i pravednost, slobodu mišljenja i izražavanja, stručnost i kompetentnost u vlastitom po-dručju djelovanja i poštivanje zakona i pravnih postupaka.

Trajni zadatak Hrvatske zajednice tehničke kulture i nacionalne udruge inovatora je po-ticanje i promicanje tehnoloških inovacija proizvoda i procesa, izumiteljstva i zaštite in-dustrijskog dizajna te jačanje veza s poslovnim

Tehnička kultura, programi i djelatnosti tehničke kulture preduvjet su razvoju našega društva te veoma važni izvori znanja, umijeća i sposobnosti, posebice mladih ljudi.

U obrazovnom procesu, ali i u izvannastavnim aktivnostima tehnička kultura nedvojbeno osposobljava djecu i mlade kako misliti tehnološki i poduzetnički. Mislim da je to i te kako važno i naravno da ih potiče na tehničko i tehnološko stvaralaštvo.

Da bi mogli razvijati tehničku kulturu onako kako je to potrebno našim ljudima, Hrvatska



# TRAJNO RAZVIJATI I POTICATI PODUZETNIŠTVO MLADIH

sektorom, poduzetničkim centrima, znanstveno-tehnološkim parkovima i centrima za transfer tehnologije. Treba poticati razvoj i primjenu znanja o intelektualnom vlasništvu i tehničko-tehnološkim novostima od važnosti za razvoj inovacija i njihov proboj na tržištu.

#### Temeljne aktivnosti

Naše aktivnosti treba usmjeravati i na obrazovanje inovatora u smislu stjecanja poduzetničkih znanja i vještina, pružanja savjetodavnih usluga vezanih uz razvitak, zaštitu i plasman inovacija, odnosno pokretanja i vođenja poduzetničkog projekta i pronalaženja strateških partnera. Nije nužno da Hrvatska zajednica tehničke kulture ili nacionalna udruga inovatora samostalno obavljaju sve navedene aktivnosti, već nastojimo koristiti vanjske partnere gdje god je to opravdano.

S druge strane, suradnja Hrvatske zajednice tehničke kulture s akademskim institucijama, poduzetničkom infrastrukturom i tvrtkama odvija se kako na individualnoj (osobni kontakti i razmjena iskustava), tako i na institucionalnoj razini (zajednički projekti i usklađivanje aktivnosti). Podršku takvom umrežavanju treba tražiti kod nadležnih ministarstava, kod područne i lokalne samouprave te kod Hrvatske gospodarske i Hrvatske obrtničke komore. Hrvatska zajednica tehničke kulture i udruge tehničke kulture nastoje trajno razvijati i poticati poduzetništvo mladih (uključujući učeničko i studentsko poduzetništvo) povezanog s tehničkom kulturom u cjelini (iako smo otvoreni različitim korisnicima, žarište je na područjima gdje se očekuje veća učestalost

kvalitetnih poduzetničkih projekata). To napose znači stjecanje preduvjeta za pružanje interdisciplinarnih znanja i vještina, koji će mladima otvoriti širu perspektivu, odnosno poticati i povezivati tehničke i poduzetničke kompetencije. U tu svrhu posebnu pozornost usmjeravamo na obrazovanje za poduzetništvo i poduzetničke inkubatore za učenike, studente i poduzetnike koji razvijaju projekte na temelju vlastitih ideja. U tom pravcu nastojimo razviti dodatne mogućnosti korištenja centara tehničke kulture u navedene svrhe. Poticanje poduzetništva temeljenog na znanju kod mladih traži usklađeno djelovanje sa strukovnim školama, poduzetničkim centrima, Hrvatskom obrtničkom komorom i Hrvatskom gospodarskom komorom. U tu svrhu posebno su korisna natjecanja u razvoju poslovnih planova, koja uz prikladnu podršku poslovnog sektora i medija, mogu ostvariti i pozitivne promotivne učinke.

Članice Hrvatske zajednice tehničke kulture nastojimo osposobiti za dobivanje javnih ovlasti u njihovom području (po uzoru na zrakoplovni amaterizam i sl.), kako bi ojačali njihov položaj i mogućnosti korištenja novih izvora financiranja u tim područjima tehničke kulture. Zbog svega rečenoga već više od 14 godina ustrajemo na ovoj izložbi, a ustrajat ćemo i dalje.

Hrvatska zajednica tehničke kulture  
Marija Dujmović, Glavna tajnica



*51. državno natjecanje najboljih mladih tehničara  
Hrvatske u Puli 14. do 17. svibnja 2009.*

# MLADI INOVATORI – BUDUĆNOST GOSPODARSTVA TEMELJENOG NA ZNANJU

Ne postoji ni jedan segment rada u obrazovanju koji direktno ili indirektno nema veze s tehničkom kulturom. Ako pogledamo vertikalnu strukturu obrazovanja, onda se znanja iz tehničke kulture nastavljaju na sva ona znanja koja su nužna za razvoj jednog društva, a posebno gospodarstva utemeljenog na znanju. Znanstveno-tehnološka politika Republike Hrvatske od 2006. do 2010. određuje i jasno definira cilj, a to je da Hrvatska postaje društvo utemeljeno na znanju i najkonkurentniji sustav obrazovanja do 2010. godine. Vrlo jasno izrečen cilj. Međutim, ako bismo gledali onu sponu koja je nedostajala, a ta je spona bila između sustava obrazovanja i sustava gospodarstva, onda su možda najbolji način njihova spajanja inovacije.

Upravo zato tehnička kultura ima veoma važnu razvojnu ulogu u jednom drugom obliku - gospodarstvu utemeljenom na znanju. HITRO, BICRO, Hrvatski institut za tehnologije i nova znanstvena politika imaju ulogu spajanja svega onoga što je vezano, više-manje na sustav znanja, ako hoćete, indirektno tehničke kulture i gospodarstva.

Udruga inovatora Hrvatske i njezine članice moraju dati svoj doprinos razvoju programa Hrvatskog inovacijskog tehnološkog razvika, prvom značajnijem koraku prema stvaranju inovacijskog sustava koji će potaknuti gospodarski razvitak i Hrvatsku uvesti u društvo utemeljeno na znanju.

Izgradnja inovacijskog sustava kroz aktivnosti i djelovanje naših udruženih članica u njihovom okruženju također je izuzetno važan dio proaktivne politike. Dužnosnici u njima kao i njihovi suradnici svojim iskustvima i znanjima nezamjenjivi su u ožvljavanju i provođenju svih elemenata te politike.

Uz to neophodno je organizirati i provoditi stručne i edukativne programe za nositelje tih aktivnosti, ali i drugih vezanih za skraćivanje rokova na putu komercijalizacije inovacija s ciljem dizanja razine svijesti o značenju intelektualnog vlasništva kroz specijalističke semi-



YOUNG  
INNOVATORS

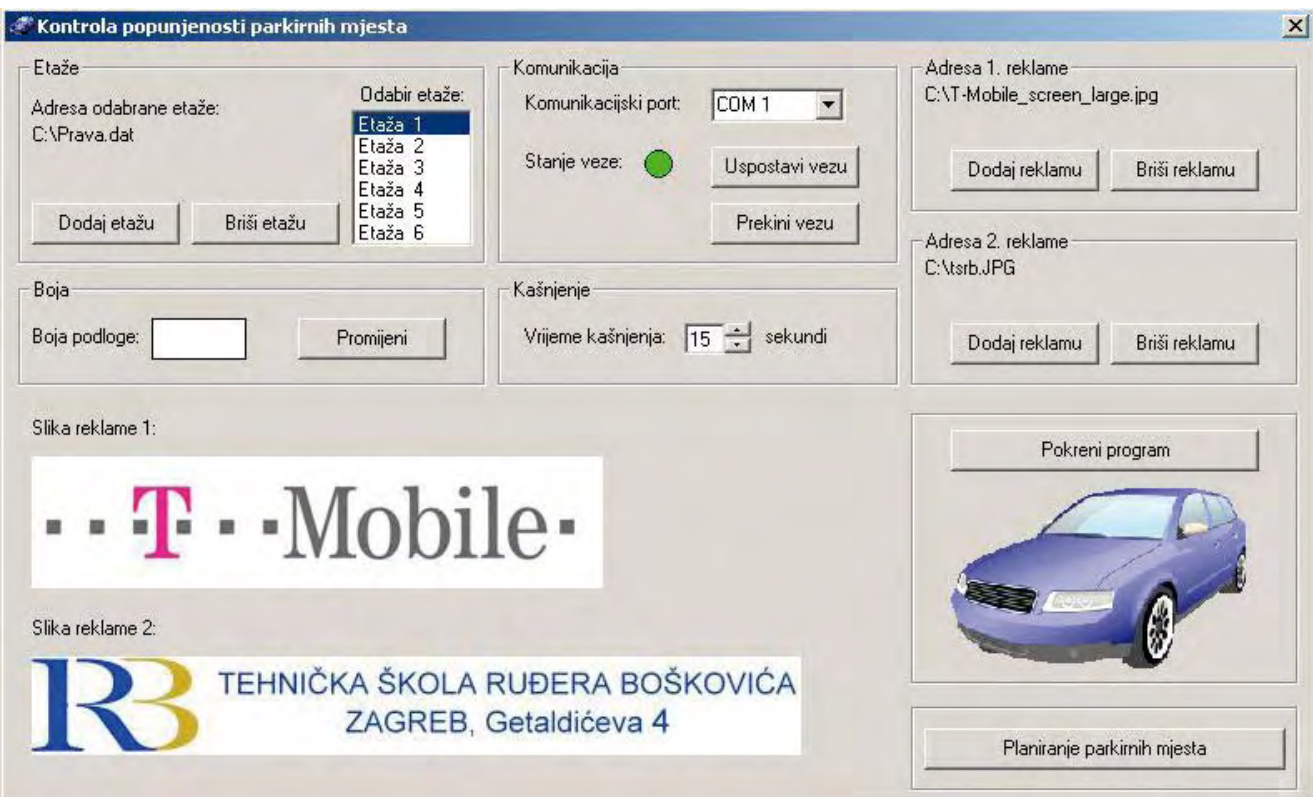


nare ili stručne skupove.

U obrazovnom sustavu posebno trebamo raditi na izgradnji organizacijskih formi okupljanja (klubovi, društva, sekcije) i educiranju profesora, nastavnika, studenata, učenika putem posebnih tematskih predavanja. Jednako tako treba razviti sustav educiranja inovatora posebno na onim područjima koja su im bitna za zaštitu i komercijalizaciju inovacija.

Rad s mladima u okviru obaveznog srednjoškolskog obrazovanja, izvannastavnih aktivnosti u okviru klubova i sekcija potaknuo nas je





na pokretanje projekta kako bi animirali mlade, okupili mlade kreativce i otrgnuli ih od utapanja u prosječnost.

Skrbeći o mladima želja nam je proširiti njihova znanja, poticati ih i usmjeravati na ovladavanje tehničkih vještina.

Svojim aktivnostima ne potičemo samo mlade već i njihove profesore, mentore koji ih usmjeravaju na izradu što kvalitetnijeg i iskoristivog maturnog rada.

Ako je cilj prezentacija najboljeg maturnog

rada iz područja elektrotehnike na početku, a danas zapravo sve više mehatronike, onda nema većeg poticaja za maturante nego što kvalitetnije pripremiti i obraniti svoj maturni rad kako bi se on u konačnici našao među najboljim maturnim radovima njegove škole, a na taj način bio i na nacionalnoj izložbi odabranih maturnih radova.





## RIJEČ RAVNATELJA

Srednja škola Sesvete započela je svoj rad 3. rujna 1990. godine, upisavši učenike u prve razrede opće i prirodoslovno-matematičke gimnazije, elektrotehničkog i strojarškog usmjerenja.

Krenuli smo ambiciozno i odlučno, svjesni uloge i odgovornosti koja nam je dodijeljena u vrijeme stvaranja samostalne Republike Hrvatske, u kojoj smo i mi dobili posebnu ulogu u odgoju i obrazovanju mladih generacija.

Otvoreni za svaku dobronamjernu sugestiju i kritiku htjeli smo školu koja će biti prepoznatljiva po uljudnosti, slobodi ideja i izraza, kreativnosti, odgoju koji će razvijati pozitivne moralne osobine, stručnosti i dobrom obrazovanju, kao i odgovornosti za sve učinjeno i propušteno.

Počeli smo s idejom i potrebom da tražimo novo i više, a danas možemo govoriti o stručno zastupljenoj nastavi, dobroj opremljenosti škole, visokoj razini ekoloških standarda, zajedništvu i uspješnosti, pozitivnom ozračju kojeg upotpunjuju učenici svojim odnosom i savješću, obrazujući se u programima opće gimnazije, elektrotehničara, i tehničara za računalstvo.

Uz svoju osnovnu djelatnost školi smo dali dodatnu dimenziju otvoriivši je prema građanima, koji uz naše učenike i nastavnike prisustvuju realizaciji javnih i kulturnih sadržaja kao što su: tribine, izložbe, koncerti, predstave, stručna predavanja i slično.

Paralelno s opremanjem škole zauzimali smo se za izgradnju polivalentne športske dvorane za učenike škole i mlade športaše Sesveta.

Tako smo nakon 11 godina rada škole dobili prekrasnu športsku dvoranu, koja je svečano otvorena 16. ožujka 2001. godine.

Športska dvorana zajedno sa postojećom zgradom škole čini jedinstvenu cjelinu, dajući joj jednu sasvim novu dimenziju i značenje, uz različite mogućnosti bavljenja športom, što stvara jednu sasvim novu kulturu življenja, kako za učenike škole tako i za žitelje ovoga dijela grada, a posebno za rad športskih društava Sesveta.

Ponosimo se svojom Srednjom školom Sesvete, u kojoj su stasale mnoge generacije mladih ljudi, koji su uspješno nastavili raditi ili se obrazovati na mnogim visokoškolskim institucijama.

Danas su oni odgovorni ljudi na svojim radnim i životnim zadacima, a mi koji u njoj radimo ili se školujemo – nastavljamo dalje.

SLAVKO IVANKOVIĆ, prof.  
Ravnatelj škole







danas je dobro opremljena svim potrebnim pomagalicama i sredstvima za suvremeno izvođenje nastave i na zadovoljstvo svih učenika i nastavnika škole.

Za svoj predan i uspješan rad, za bogato iskustvo koje prenosi i drugima, ravnatelj škole Slavko Ivanković dobitnik je godišnje nagrade Ivan Filipović za 2007. godinu.

## POVIJEST ŠKOLE

Izgradnja zgrade za buduću srednju školu u Sesvetama počela je 1. veljače 1990. godine i trajala do kraja srpnja iste godine.

**Srednja škola Sesvete** osnovana je odlukom Zajednice usmjerenog obrazovanja Grada Zagreba na osmoj sjednici od 20.

lipnja 1990. godine. Školsku zgradu projektirao je *Projektburo* i Nenad Paulić, dipl. ing. arh., a izvođač radova bilo je Građevinsko poduzeće *Tehnika* iz Zagreba

Izgrađena škola zauzima ukupnu površinu od 4 tisuće i 550 m<sup>2</sup>, s 24 učionice, potrebnim kabinetima, knjižnicom i čitaonicom te pratećim prostorijama. Ravnatelj škole od osnutka do danas je prof. Slavko Ivanković, koji školu vodi vrlo uspješno sve ove godine.

Zahvaljujući njegovom iznimno predanom radu u školi i za školu, Srednja škola Sesvete



SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7

10 360 Sesvete – Zagreb

Tel: +385 1 20 02 466

Fax: +385 1 20 03 471

[www.ss-sesvete-zg.skole.hr](http://www.ss-sesvete-zg.skole.hr)

e-mail: [srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr](mailto:srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr)

UČENICI, PROFESORI, ODGAJATELJI

Srednju školu Sesvete pohađa **više od tisuću učenika**, u 32 razredna odjela.

U školi je zaposleno **76 nastavnika**.

Stručno-razvojnu službu škole čine uz ravnatelja, pedagog, psiholog i knjižničari te potrebno administrativno- tehničko osoblje škole.

**Obrazovni programi** koji se realiziraju u školi su:

opća gimnazija  
tehnička škola : elektrotehničar, tehničar za računalstvo  
Pored redovne nastave učenicima se nudi bogat izbor **izvanstavnih aktivnosti**, u kojima su naši učenici

vrlo uspješni.

U tljeku je osnivanje udruge mladih inovatora Srednje škole Sesvete koja će poticati rad s darovitim učenicima, te razvijati njihovu kreativnost.





*I. tehnička škola TESLA strukovna je škola sa 124 – godišnjom tradicijom. Učenici se obrazuju u zanimanju elektrotehničar i strojarski tehničar. Jedna smo od najbolje opremljenih strukovnih škola u Republici Hrvatskoj. Učenici su motivirani izvanrednim uvjetima za rad, te ne izostaju ni vrhunski rezultati na natjecanjima u znanju i vještinama na svim razinama. Nakon završene I. tehničke škole TESLA, mnogi naši učenici nastavljaju obrazovanje na fakultetima i veleučilištima.*

## Razdoblje prije prvog svjetskog rata

Temelji zagrebačkog stručnog školstva postavljeni su 1882. godine, kada je u Zagrebu osnovana **Obrtna škola** pri **Muzeju za umjetnost i obrt**. Prva takva škola na svijetu osniva se 1851. godine u Engleskoj, a trideset jednu godinu kasnije i Zagreb slijedi taj primjer. Obrtna je škola pri osnutku imala četiri odjela:

- građevno obrtni
- mehaničko obrtni
- umjetničko obrtni
- kemijsko obrtni

**Građevna stručna škola** se 1897. godine osniva kao zasebna jedinica u okviru Obrtne škole i time započinje proces razdvajanja **Obrtne škole**, orijentirane prvenstveno prema umjetničkom oblikovanju proizvoda, od **Tehničke škole** usmjerene na obrazovanje stručnih kadrova potrebnih u industrijskoj proizvodnji.

## Razdoblje poslije prvog svjetskog rata

Taj proces je tijekom idućih desetljeća doveo do osnivanja **Srednje tehničke škole** (proizašle iz dotadašnje Građevinske škole) i **Više tehničke škole** kao zasebne i novoosnovane obrazovne ustanove. S druge strane taj isti proces doveo je Obrtnu školu do **Više škole za umjet-**

**nost**, zatim do **Akademije za umjetnost i obrt** te na kraju do **Akademije likovnih umjetnosti**. Srednja tehnička škola, koja je u šarištu našeg razmatranja, bilježi u međuratnim godinama dinamičan programski razvoj. Na početku, 1920. godine ona je bila škola za građevinsko obrtne poslovođe, da bi se 1923. godine obogatila **školom za strojar-ske poslovođe**, 1928. godine **geometarskim odjelom** i 1931. godine **Večernjom školom za elektro-montere**. Iste se godine osniva **strojarski odjel**, a 1937. godine **elektrotehnički odjel** pri toj školi. Nastojanja škole da udovolji rastućim potrebama industrije nisu bila praćena razumijevanjem vlasti i škola radi na skućenom prostoru u nehygijskim prostorijama. Arhivski izvještaji pokazuju npr. da je 1939. godine zbog skućenih mogućnosti nastave bilo odbijeno čak 200 odličnih i vrlo dobrih učenika (bilo je mjesta samo za 160, a primalo se 280 učenika), te da je znatan broj učenika obolijevao od tuberkuloze. Postavljen je zahtjev da se izgradi nova školska zgrada, ali drugi svjetski rat prekida sve napore u tom smjeru. U teškim ratnim uvjetima Tehničku školu je završilo vrlo malo učenika.

## Razdoblje poslije drugog svjetskog rata

Nakon završetka rata potrebe za obrazovanjem stručnih kadrova se umnogostručuju. škola dobiva velike zadatke a i novi status. 1. prosinca

1946. godine postaje **Savezna tehnička škola** i prima u svoje odjele čak 1096 polaznika iz raznih republika. Iduće godine rješava se i pitanje prostora dovršenjem zgrade u Klaićevoj 7.

Prvih je godina školovanje u saveznoj školi trajalo samo tri godine, što je i razumljivo s obzirom na hitne potrebe za stručnjacima u ratom opustošenoj zemlji. Tako je prva upisana generacija završila školovanje 1949. godine. Međutim, programska raznorodnost Savezne tehničke škole dovodi do njenog ukidanja, a od pojedinih odjela osnivaju se posebne tehničke škole:

arhitektonsko-građevinski odjel postaje samostalna škola pod nazivom **Tehnička škola** geodetski odjel postaje **Geometarski praktikum** strojarski, elektrotehnički i kemijski odjel postaju **Tehnička škola industrijskog smjera**

Ne smijemo zaboraviti da je u tim poratnim godinama gospodarski razvoj bio ubrzan i da je dinamiku tog razvoja pratila i potreba za stručnim kadrovima što znači i za obrazovanjem tih kadrova. Sve se to odražavalo na transformaciji obrazovnih ustanova, kako u smislu uvođenja novih programa tako i u smislu pronalaženja novih organizacijskih oblika obrazovanja stručnjaka potrebnih u danom trenutku. Time se objašnjavaju mnoge organizacijske i sadržajne transformacije kroz koje su prošle tehničke škole nastale 1948. godine od Savezne tehničke škole.

Navest ćemo samo najznačajnije od tih promjena, pri čemu ćemo pratiti upravo ona zbivanja koja su od Tehničke industrijske škole dovela do formiranja današnje I. tehničke škole:

1952. godine Tehnička industrijska škola prerasta u **Tehničku školu** iz koje se 1960. godine izdvaja **Kemijski odjel** kao zasebna odgojno-obrazovna ustanova.

1960. godine dijeli se elektrotehnički odjel Tehničke škole na **odjel jake i slabe struje**.

1961. godine na Tehničkoj školi počinje školovanje odraslih za strojarske tehničare i elektrotehničare jake struje.

1962. godine uvodi se izvanredno obrazovanje za one kandidate koji šele nastaviti školovanje ali nemaju uvjeta za redovno pohađanje nastave čak ni u večernjim satima.

1965. godine iz matične zgrade u Klaićevoj 7 seli **Kemijski školski centar**. Kako je **Građevinski škol-**

**ski centar** to učinio još 1963. godine na ovoj lokaciji ostaje samo **Tehnička škola** u čijem su sastavu **strojarski odjel i elektrotehnički odjel jake i slabe struje**.

1966. godine osnovana je opća srednja škola kao **eksperimentalna škola strojarskog i elektro usmjerenja**.

1966. godine je Tehnička škola, odlukom Skupštine grada od 18. ošujka prerasla u **školski centar za strojarstvo i elektrotehniku**.

1969. godine školskom centru se pripaja **škola s praktičnom obukom "Joša Vlahović"** a isto tako i njezine večernje škole.

1970. godine u Centru se otvara **škola za industrijske poslovođe** kao pokušaj da se praktičnim programima proširi krug kvalificiranog kadra potrebnog u doba industrijskog razvoja.

1978. godine Centar za strojarstvo i elektrotehniku mijenja ime u **Obrazovni centar za automatiku, energetiku i procesnu tehniku**, a iste godine se spaja s **školskim centrom elektroprivrede**.

1979. godine je nazivu centra dodano i ime **Nikole Tesle**, jednog od najistaknutijih imena u povijesti elektrotehnike. Iste se godine u Centar uključuje **Studij pogonskih inženjera strojarstva i elektrotehnike pogonsko-remontnog smjera iz školskog centra zračnog saobraćaja**. Time ovaj Centar dobiva status visokoškolske ustanove u kojoj se stječe srednje i više obrazovanje od III. do IV. stupnja.

1980-tih godina reforma odgoja i obrazovanja zahvaća i programsku strukturu srednje školskih centara. U tim je previranjima Centar "Nikola Tesla" pretrpio vjerojatno najznačajnije transformacije.

1991. godine od Centra "Nikola Tesla" nastaju **Elektrostrojarska tehnička škola i X. gimnazija**.

1996. godine **Elektrostrojarska tehnička škola** mijenja ime u **I. tehnička škola** da bi se zauvijek znalo tko je od tehničkih škola utemeljen prvi.

2001. godine I. tehnička škola mijenja ime u **I. tehnička škola TESLA**







R1

10Meg

RS

C1



100k



10U

R2



100Meg

0

0



V2 +15v

RD

1.8k

C2

J2N381

RI

12K

RS

4.3k

**RADOVI**





PRVA SREDNJA ŠKOLA BELI MANASTIR  
Školska 3  
Beli Manastir 31300  
Tel: 031/700-032  
Fax: 031/702-655  
Web: <http://www.ss-prva-bm.skole.hr>  
E-mail: [ss-beli-manastir-502@skole.t-com.hr](mailto:ss-beli-manastir-502@skole.t-com.hr)

## 1. BROJAČ PLASTIČNIH BOCA S MIKROKONTROLEROM



Opis uređaja: Uređaj za brojanje plastičnih boca sastoji se od desktop kućišta starijeg računala, u kojem se nalazi pokretna traka, optički senzor prekida i elektronički sklop s mikrokontrolerom Atmel, koji zbraja boce i ispisuje ih na LCD displeju, te serijskom vezom šalje podatak o izbrojanim bocama i ukupnoj cijeni PC-u da se ispiše račun.

Namjena: Sklop brojača se može upotrijebiti na mjestima gdje se vrši otkup PVC boca veličina od 0.5 l do 2 l veličine.

Primjena i novost: Sklop brojača zauzima vrlo malo mjesta i ne zahtjeva nikakvu instalaciju, osim priključka na električnu mrežu. Nakon uključjenja odmah se mogu početi stavljati boce na pokretnu traku i brojanje time započinje. Nakon završetka brojanja i nakon ispisa računa o tome resetira se sklop brojača i time može početi ponovno brojanje.

UČENIK: JOŽEF KRISTIAN 4 Q  
MENTOR: BONI TIBOR, INŽ.EL.



TEHNIČKA ŠKOLA KARLOVAC  
Ljudevita Jonkea bb  
tel./fax: 047/615-805  
47000 Karlovac

## 2. ONLINE KNJIŽNICA



Online knjižnica je aplikacija koja služi za upravljanje posudbama, vraćanjem, te rezervacijom knjiga. Pomoću aplikacije moguće je otvoriti online knjižnicu preko koje korisnici knjižnice sami mogu rezervirati knjigu i kasnije je posuditi.

Područje primjene aplikacije je u raznim knjižnicama. Najjednostavnija primjena aplikacije je u školskim knjižnicama. Razlog tome je što je aplikacija vrlo jednostavna i lako je naučiti se koristiti njome. Pri tome učenici dotične škole mogu jednostavno rezervirati knjigu na web stranici i kasnije je podići u školi.

Aplikacija je izrađena u skriptnom jeziku PHP, te koristi MySQL bazu podataka. Za izradu su još korišteni sljedeći skriptni web jezici:


- JavaScript
- HTML
- CSS

AUTOR: KRISTIJAN BENE  
MENTOR: MARJAN ANIĆ




Matija Alanović (voditelj)  
Matija Sužnjević


matija@infinum.hr  
mentor: Zlatko Milkač  
Gimnazija Karlovac (B. r.)  
Rakovac 4, Karlovac



**GRAF MIJERENJA**  
Tijekom mjerenja uređaj na vlastitom ekranu ispisuje graf iz kojeg se tako očitavaju oscilacije vrijednosti te kretanja (slazni i uzlazni trendovi).



**POVEZIVOST S RAČUNALOM**  
Moguće je povezati uređaj s računalom putem USB-a (za to vrijeme nije potrebno ni vanjsko napajanje). Jednostavno upravljački program smješta se u troy te po želji ispisuje graf mjerenja u Microsoft Excelu



**POHRANA REZULTATA**  
Uređaj može spremiti mjerenje u internu memoriju te ga kasnije po potrebi nastaviti ili prebaciti na računalo.

# Vladimir



Prednost sklopa je i malen broj sastavnih elemenata

Indica od najpraktičnijih i najčešćih primjena elektronike je očitavanje mjerenja s raznih senzora – ojetnika. U tu svrhu izrađuju se uređaji naosb diole logger koji služe periodičnom prikupljanju podataka sa senzora te njihovom prikazu. Pri njihovoj izradi, inženjeri se moraju fokusirati, osim na način komunikacije sa senzorom, i na brojne druge, sporedne, ali ipak bitne mogućnosti, kao što je prikaz ili pohrana rezultata mjerenja.

Cilj našeg projekta bio je olakšati inženjerima izradu takvih mjernih instrumenata – drugim riječima, izraditi fleksibilnu hardversku i softversku osnovu uz pomoć koje se jednostavno može izraditi diole logger. Pod pojmom osnovu podrazumijevamo generički predložak hardvera te ponovno iskoristi strojni kod. U skladu s tim, definirali smo nekoliko stavki kao specifikaciju potrebnih mogućnosti uređaja:

- graf mjerenja na vlastitom ekranu
- prijenos podataka o mjerenju na računalo
- izmjenjivi senzori

Radi lakše organizacije, podijelili smo projekt na tri dijela: već spomenutu hardversku i softversku osnovu, upravljački računalni program koji služi za prijenos podataka s uređaja na računalo te demonstracijski uređaj – mjerilac protoka – koji smo izradili uz pomoć prva dva dijela projekta.

Bitno je napomenuti kako nema ograničenja dužine mjerenja: kad se memorija uređaja popuni, vrijednosti mjerenja se uprosječuju, a interval povećava se te tako oslobađa memorijski prostor za nastavak mjerenja. Također, vrlo su bitni dio projekta „izmjenjivi senzori“. Pod tim pojmom mislimo na različite ojetnike (temperaturne, tlačne, pro-

odne, itd.) koji s uređajem komuniciraju istim protokolom. Takav način komunikacije postaje se mikrokontrolerom spojenim izravno na senzor koji obrađuje podatke te ih u dogovorenim vremenskim intervalima šalje glavnom mikrokontroleru, što rastežeće bazu uređaja i omogućuje spajanje



raznih senzora na isti uređaj. Kako bismo realizirali prvu stavku specifikacije (graf mjerenja), dio je uređaja i mali LCD na kojemu se tijekom mjerenja ispisuje graf. Povećivanje uređaja s računalom izvedeno je putem USB – a, koji ima velike prednosti nad RS232 protokolom, a ujedno pruža mogućnost napajanja uređaja. Ipak, uređaj je sposoban i za samostalan rad (bez računala, uz bateriju) što je od velike važnosti tijekom dugotrajnih terenskih

mjerenja. Također, rezultate mjerenja moguće je spremiti u internu memoriju uređaja te ih kasnije preijeti na računalo. Upravljački program posjeduje mogućnost izrade grafa u MS Excelu od podataka prikupljenih s uređaja, što je bolje rješenje nego da ih pohranjuje u vlastitom formatu jer podatke

otvaranja i zatvaranja garažnih vrata i ograda, te mnoge druge stvari što ergonomiju doma podižu na sasvim novu razinu. Priključeni motor može se kontrolirati pomoću tipki smještenih na samom sklopu ili pomoću priloženog daljinskog upravljača. Upravljanje pomoću tipki na sklopu ima prednost (ukoliko procesor dobije signal s tipki na sklopu i daljinskog upravljača, on će izvršavati operaciju koja mu je zadana ručno, tj. pomoću tipki na sklopu).

**Prednosti:**

Za razliku od nekih sličnih sklopova dostupnih na tržištu, ovaj sklop omogućuje kontrolu motora u dva smjera, a uz određene modifikacije u sklopu i programu, sklop je moguće koristiti za kontrolu više motora.

AUTOR: DOMAGOJ HASIJA

MENTOR: MR.SC. MIRKO MESIĆ, DIPL.ING.

Elektrotehnička i prometna škola Osijek  
tel/fax: 031 208 400  
Istarska 3  
31000 Osijek

Elektrotehnička i prometna škola Osijek  
tel/fax: 031 208 400  
Istarska 3  
31000 Osijek

## 3. BEŽIČNO UPRAVLJANJE RADOM MOTORA POMOĆU MIKROKONTROLERA



Opis sustava:

Srce sklopa čini procesor ATMELE Tiny2313 koji je programiran tako da omogućuje kontrolu priključenog motora. Sklop se može koristiti za kontrolu podizanja i spuštanja roleta, pomicanje zavjesa,

## 4. ELEKTROMAGNETSKI TOP



NAMJENA:

Elektromagnetski top služi za ispucavanje metalnih projektila.

PRINCIP RADA:

Ovaj uređaj radi na načelu elektromagnetske indukcije zavojnice. Kondenzatori unutar uređaja omogućavaju stvaranje impulsa velikog napona u kratkom vremenu što uzrokuje visoki magnetski tok onutar zavojnice. Magnetski tok potiskuje feromagnetski projektil kroz cijev.

#### PRIMJENA:

Prikazani model može poslužiti za konstrukciju npr.: dječjih pištolja ili čak vojnog oružja. Mogućnosti uređaja mogu se poboljšati povećanjem broja kondenzatora, korištenjem kondenzatora većih probojnih napona, izradom veće zavojnice, korištenjem većih projektila i spajanjem sklopa na veći napon.

UČENIK: JOSIP ŠALAVARDIĆ

MENTOR: MR. SC. MIRKO MESIĆ, DIPL. ING.

Tehnička škola Pula  
J. Cvečića 7  
52000 Pula

## 5. IZVOR MREŽNOG NAPONA SA ZAŠTITNIM TRANSFORMATOROM



Opis i namjena uređaja:

- Uređaj se sastoji od dva izvora napona
- Prvi izvor napona čini priključnica koja je direktno povezana s izvorom mrežnog napona 220V/16 A
- Drugi izvor napona čine dvije priključnice koje su ustvari priključene na sekundar zaštitnog transformatora koji galvanski odvaja mrežni napon od korištenih napona priključnica

A) 220V/2A

B) 60V/5A

Uređaj se može koristiti kao:

- siguran izvor napona u kabinetima, laboratorijima i radionicama pri izvođenju pokusa i ispitivanja

UČENIK: ANĐELKO LAKOVIĆ 3.MT

MENTOR: ING. ELEKTROTEHNIKE SINIŠA MIŠČEVIĆ

Srednja škola za elektrotehniku i računalstvo

Zvonimirova 12

51000 Rijeka

## 6. POJAČALO 400 W



Riječ je o mono pojačalu snage koji na svom izlazu daje 400 w na 4  $\Omega$  . Harmonijska i intermodulacijska izobličenja iznose 0,01% , propusni opseg je od 5 Hz do 50kHz. Ulazna osjetljivost ovog pojačala iznosi 1 V, a ulazna otpornost 33 k $\Omega$ .

Ovo pojačalo napaja toroidni transformator snage 550 w dok elektrolitski kondenzatori kapaciteta 40.000  $\mu$ F glade napon za njegov ispravniji rad.

Ovo razglasno pojačalo koristi snažne MJ15003 tranzistore u završnom odnosno izlaznom krugu pojačanja. Osim pasivnog hladnjaka na kojem se nalaze izlazni tranzistori; zbog temperaturne nestabilnosti koriste se green led silent cooleri (aktivni hladnjaci) za dodatno odvođenje nepoželjne topline.

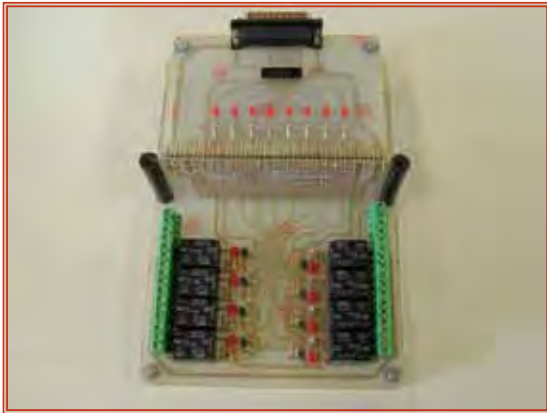
Natpis „400 W“ na prednjoj stranici kućišta ovog pojačala čine 84 led diode.

UČENIK: BOJAN BARIČEVIĆ IV.D

MENTOR: RUŽICA KAMENJAŠEVIĆ

Srednja škola P. R. Vitezovića  
V. Novaka 2  
53270 SENJ  
Tel: 053 88 10 11  
Fax: 053 88 48 68

## 7. UNIVERZALNO 8-BITNO IZLAZNO SUČELJE



Namjena:

Upravljanje strujnim krugovima putem osobnog računala

Primjena i novost:

Jednostavna prilagodba sučelja na paralelni ili serijski port računala.

Mogućnost podrške raznih protokola. Ekonomičnost. Racionalnost.

Uređaj je nastao kao plod ideje da se izrade 8-bitna izlazna sučelja u relejnoj i poluvodičkoj izvedbi, koji bi zadovoljili slijedeće zahtjeve:

- Mogućnost priključenja na LPT i RS232 port računala, uključujući mogućnost proširenja za podršku ostalih komunikacijskih protokola.
- Jednostavna zamjena ulaznih jedinica zbog brzog i lakog prijelaza sa jednog tipa porta na drugi.
- Međusobna kompatibilnost ulaznih jedinica na sva izlazna sučelja
- Optička kontrola stanja bitova na ulaznoj kartici
- Optička kontrola stanja izlaznih članova (u ovom slučaju releja)
- Vlastito integrirano napajanje (galvanski odvojen ulazni od izlaznog kruga)
- Galvansko odvajanje upravljačkih linija i energetskog kruga putem opto-spreznika
- Jednostavno priključenje upravljanih strujnih krugova

Ovom koncepcijom izlaznih sučelja (relejno, tranzistorsko i s triacima) uz dovoljnu ra-

znolikost ulaznih kartica došli smo do „multipraktik“ sistema. Za sada u radu koristimo ulazne kartice za LPT i RS232 port, a u planu nam je izraditi module za podršku RS485, USB, I2C, RF 433/868 MHz.

Tehnički dio:

Univerzalno 8-bitno RELEJNO sučelje sastoji se iz slijedećih konstruktivnih cjelina:

- Temeljne tiskane ploče dim. 145x210mm sa napajajkim i izvršnim relejnim blokom
- Opto-sprežne kartice sa prihvatnim konektorom za ulaznu karticu dim. 126 x 50mm
- Ulazne kartice (tip-prema potrebi) dim. 120 x 80mm
- Temeljne plexi-ploče sa montažnim priborom.

Napajajući sklop je izveden s dva transformatora, čiji se naponi ispravljaju, filtriraju te stabiliziraju jedan na 5V i 12V (napajanje ulazne jedinice) a drugi na 12V (radni napon za releje).

Relejni blok je izgrađen relejnom grupom 10A / 250V, PCB stezaljkama 2,5mm<sup>2</sup>, LED diodama za indikaciju uključenosti releja, tranzistorima kao sklopnim elementima uzbude releja, te zaštitnim diodama.

Opto-sprežna kartica sastoji se od 24-pinskog slota za prihvatanje ulaznih kartica i dva četverostruka opto spreznika. Optospreznici su bili nužnost u sučelju s triacima, pa su i ovdje ostavljeni kao dodatna zaštita od neželjenog prodora opasnog napona.

Ulazna kartica za LPT port sadrži uz D25M konektor, integrirani krug ULN2803 (8-bitni darlingtonov niz), i LED diode za indikaciju stanja bitova na ulaznoj kartici (mogućnost zasebnog korištenja ulazne kartice pri testiranju programa kada nije potrebno koristiti cijelo sučelje).

Ulazna kartica za RS232 port sastoji se od 9-pinskog D9F konektora, 8-bitnog posmičnog registra sa paralelnim izlazom, 8-bitnog darlingtonovog niza, ograničavača napona na upravljačkim linijama, LED dioda u istom smislu kao i kod prethodnog tipa.

Ekonomski dio:

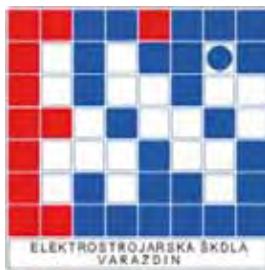
Ovakvim pristupom izvedbi sklopova koji se koriste u nastavi (vrijedi i za realnu praksu), postigli smo veliku raznolikost izlaznih sučelja uz relativno malen utrošak materijala te izbjegli pretrpanost skladišnog prostora

UČENIK: RENATO ŠNAJDER

MENTOR: VLADIMIR SERTIĆ, ING. EL



Tehnička škola Šibenik  
Ante Šupuka 31  
22000 Šibenik  
Tel/fax: 022/ 332-074  
e-mail: tehskola @ tssibenik.hr



## 8. PARKING ZA INVALIDE



Namjena

Ovaj rad je zamišljen kao novo rješenje u čuvanju parkirnih mjesta za invalidne osobe jer se na njima često parkiraju oni kojima nije namjenjen.

Opis uređaja

Ovaj sustav zaštite je izveden s RFID komponentama.

Na parkirnom mjestu postoji stup s prijamnikom i alarmnim sustavom.

Svaki vozač (invalidna osoba) u svom udruženju trebao bi dobiti kodirani odašiljač i zalijepiti ga na staklo automobila. Dolaskom na parking uređaj ga prepoznaje i parkiranje je omogućeno.

U slučaju da parkirano vozilo nema identifikacijski odašiljač sa stupa će se oglasiti zvučni i svjetlosni signali sve dok se vozilo ne ukloni!

Mislim da je ovo vrlo dobro rješenje u postojećoj situaciji kad se neodgovorno parkira na takovim mjestima.

UČENICI: ANTE ŠARIĆ I KRSTE BAKULA  
MENTOR: ANTE DUVANČIĆ, DIPL. ING.

ELEKTROSTROJARSKA ŠKOLA  
Hallerova aleja 5  
42 000 Varaždin  
Tel: 042 313 455  
fax: 042 311 626  
www.ess.hr; info@ess.hr

## 9. ELEKTRONIČKI PREDSPOJNI UREĐAJ



Cilj ovog maturalnog rada je prikaz mogućnosti postizanja ekonomičnosti kod primjene elektronike u rasvjeti.

Kod korištenja fluorescentne rasvjete glavne preporuke svode se na odabir cijevi sa što boljim optičkim karakteristikama i većom učinkovitošću te s kvalitetnim, naravno, elektroničkim predspojnim uređajem.

Prednosti fluorescentne rasvjete s elektroničkim predspojnim uređajem su sljedeće:

- cijevi se uključuju ( pale) trenutno kao kod klasične žarulje
- nema neugodnog brujanja i treperenja
- svjetlost je "mirna" (nema stroboskopskog efekta) a time i mnogo ugodnija
- zbog kvalitetnijeg izbijanja u plinu, životni vijek fluorescentne cijevi je za dva do tri puta veći od standardnog, što u velikoj mjeri pojeftinjuje rasvjetu i smanjuje neugodnosti kod zamjene dotrajalih cijevi i startera
- uslijed većeg životnog vijeka fluorescentne cijevi, stvara se manje otpada ( dotrajalih cijevi i startera), čime u značajnoj mjeri sudjelujemo u smanjenju zagađivanja životnog okoliša

Uz navedene prednosti ostaje još jedna izuzetno značajna prednost korištenja elektroničkog predspojnog uređaja za fluorescentne cijevi, a to je UŠTEDA ENERGIJE, čak do 30%.

UČENICI: OŠTREK MARKO, 4.B I PISKAČ PETAR, 4.B

MENTOR: MR.SC. STJEPAN JAGIĆ, DIPL.ING.

ELEKTROSTROJARSKA ŠKOLA

Hallerova aleja 5

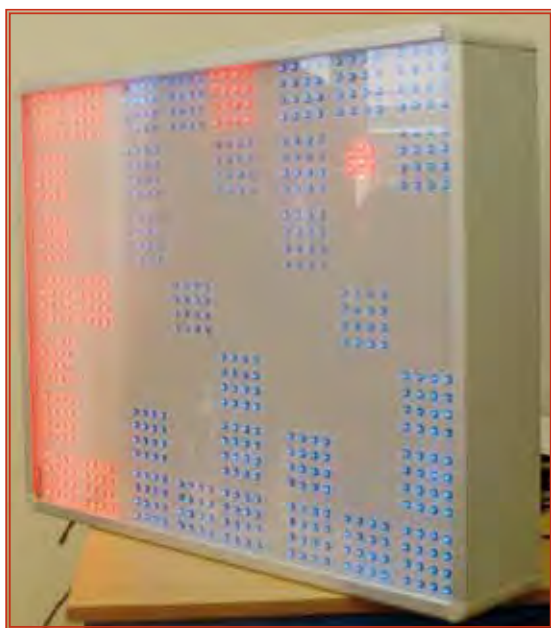
42 000 Varaždin

Tel: 042 313 455

fax: 042 311 626

www.ess.hr; info@ess.hr

## 10. LOGOTIP ŠKOLE S LED DIODAMA



Logotip je izrađen s LED diodama na aluminijskoj ploči, diode su međusobno povezane po segmentima.

Mikrokontroler upravlja uključivanjem segmenata i regulira željeni redosljed paljenja i gašenja LED dioda, odnosno dijelova logotipa.

Prednosti ovakve izrade logotipa su ponajviše u tome što je ušteda energije vrlo velika, a vidljivost veća nego kod običnih neonskih svjetla od kojih je izrađena većina današnjih logotipa. Ovaj logotip Elektrostrojarske škole prvi je takav logotip u Hrvatskoj izrađen korištenjem usmjerenih LED dioda, a vidljivost mu je minimalno 200 metara, maksimalno 400 metara.

Potrošnja LED dioda je kod maksimalnog opterećenja 10 W u trenutku kada su uključena sva trošila ( sve LED diode).

Za ovaj logotip predviđeni su solarni kolektori što znači da nema potrošnje energije i troška za Elektrostrojarsku školu.

UČENICI: GORAN SAČIĆ, 4.C

MARIO SENKO, 4.C

MENTOR: MR. SCI STJEPAN JAGIĆ, DIPL. ING.

STŠ FAUSTA VRANČIĆA

Držičeva 14

Zagreb

## 11. MOTOR GILERA RUNNER 50 SA DVA CILINDRA

Opis rada:

Cijela pretvorbena jedinica sada se sastoji od dva cilindra umjesto jednog kao do sada. Svaki cilindar ima svoj karburator koji osigurava najvišu izlaznu snagu. Koriste se dva identična "setup-a". ( dva karburatora, radilice, cilindri). Radilice su spojene preko čahura-klin.

Za bolji sustav hlađenja uklonjena je unutrašnja pumpa za vodu, a ubačena vanjska električna pumpa s većim protokom vode u manjem vremenu, te je stavljen veći hladnjak.

Da bi se postigao jednolik rad motora razmak paljenja je 180°.

Na običnu struju dodan je još jedan "impulsni odašiljač".

Inovacija:

Umjesto jednog cilindra u postojećoj kubikaži tehnikom CNC- glodanja u centralnom razdjelniku ugrađen je još jedan cilindar.

Namjena:

Namjena ovog projekta je za svakodnevnu upotrebu vožnje motora a najviše za moto utrke.

Primjena:

Primjena je na motoru Gilera Runner 50.

Novost:

Pojačanje izlazne snage motora uz zadržavanje ostalih performansi cijeloga motora.

UČENIK: MATEJ MAVREK

MENTOR: MLADEN MARUŠIĆ

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA  
Getaldićeva 4  
10000 zagreb  
Tel: 01 23 71 061  
Fax: 01 23 71 062  
www.tsrb.hr  
e-mail: tsrb@tsrb.hr

torijima koristiti i u nekim manjim i jednostavnijim postrojenjima kao jeftiniju zamjenu za PLC.

UČENIK: TOMISLAV RORBACH  
MENTOR: GORAN NUSKERN, DIPL.ING

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA  
Getaldićeva 4  
10000 zagreb  
Tel: 01 23 71 061  
Fax: 01 23 71 062  
www.tsrb.hr  
e-mail: tsrb@tsrb.hr

## 12. DIDAKTIČKA PLOČA - PLC



Opis rada

Didaktička ploča sastoji se od tri osnovan dijela:

- microcontrollera
- ulaznog modula
- izlaznog modula

Ulazni modul služi za prilagodbu napona ulaznih signala. Napon ulaznog signala od 24V smanjuje se na napon od 5V kako bi microcontroller mogao prihvatiti ulazni signal. Optokaplerima su gavlanski odvojeni sami ulazni signali i microcontroller kako u slučaju porasta struje na ulazu nebi došlo do oštećenja microcontrollera.

Izlazni modul nam služi za pokretanje izvršnih elemenata koji rade na 24V pomoću izlaznog signala microcontrollera napona 5V. Izlazni signal iz microcontrollera preko tranzistora uključuje relej koji na svojim kontaktima daje napon od 24V.

Namjena:

Didaktička ploča je namjenjena za praktičnu nastavu u laboratorijima. Vrlo se jednostavno i brzo spajaju ulazni i izlazni elementi na ulazne i izlazne module, te nije potrebno nikakvo lemljenje žica i kontakata čime štedimo vrijeme i pojednostavljujemo čitavu stvar.

Primjena:

Didaktičku ploču možemo također osim u labora-

## 13. SCENSKI RASVIJETNI PULT



Opis rada

Kompletan sustav se sastoji od naponskih jedinica (Dimmera) i upravljačke jedinice (Konzole).

Dimmer se sastoji od:

- 8 triac-om kontronilanih kanala koji imaju izlaz 230V / 50Hz / 10A po kanalu

- napajanja za konzolu

Konzola se sastoji od:

- 2 grupe 8-kanalnih regulatora, s tim da svaka ima svoj master

- 8-kanalnog S2L (sound to light) konvertera\*

- 8-kanalnog chaser (trčeće svjetlo) sa kontrolom brzine\*

- kontrolera za stroboskop\*

- 8 direktnih prekidača izlaznih krugova

Sve stavke koje su označene \* mogu se izostaviti, zamijeniti ili nadograditi.

Namjena

Pult je od početka zamišljen da se može nadograđivati, kao što se vidi iz dijela o opisu rada pod crticama koje su označene sa \*,\* ali to nisu jedine opcije svako tko se bar malo razumije u rasvjetu i elektro-



niku može napraviti po želji neki sklop koji se napaja sa 10 ili +12/-12V. Stoga je ovaj pult pogodan za amaterske kazališne skupine, bendove i sl.

Primjena

Zbog njegove prilagodljivosti primjena mu može biti stvarno velika kao šta su npr. kazališta, koncertne dvorane, prostori za kojekakve prezentacije, noćni klubovi itd.

UČENIK: NENAD ZLAMAL 4.N

MENTOR: IVAN JURIĆ

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA

Getaldićeva 4

10000 zagreb

Tel: 01 23 71 061

Fax: 01 23 71 062

www.tsrb.hr

e-mail: tsrb@tsrb.hr

## 14. SUSTAV ZA KONTROLU I REGULACIJU POTROŠNJE ENERGIJE SVIH VRSTA TROŠILA PUTEM RADIOKOMUNIKACIJE I INTERNETA



Opis uređaja

Sustav se sastoji od jedinstvenog uređaja koji kontrolira i regulira potrošnju energije ( in/out uključeno u regulaciju ) na svim trošilima unutar neke industrije, kućanstva ili vanjskih trošila (npr. Javna rasvjeta) i kompliciranog računalnog programa koji otvara mogućnost dojava povećane ili nedovoljne potrošnje određenog oblika energije.

Namjena

Uređaj i pripadajuća mu programska podrška; ra-

čunalni program omogućuju upravljanje raznim električnim trošilima putem radio veze, preko kablovske veze ili jednostavno preko već ugrađenih portova A i B u samome terminalu. Samo upravljanje može se vršiti sa računala na koji je spojen terminal. Uz to je podržano i vremensko programiranje te programiranje tipkovnice i miša.

Primjena i novost

Unutar prostora se nalazi jedinstveni uređaj koji može kontrolirati rad strojeva, rasvjete, kućanskih aparata i slično – taj uređaj može vršiti upravljati nadzor aktivacije ostalih trošila putem radio veze ili sigurnom kablovskom vezom.

Na centralni uređaj u prostoru može se upravljati na daljinu putem Interneta ili mobitela.

UČENIK: DOMAGOJ HORVAT

MENTOR: JOSIP POLAČEK

SREDNJA ŠKOLA ZLATAR

## 15. STROBOSKOP



Opis uređaja:

Stroboskop, ili uređaj koji daje brzotrepajuće svjetlo, primjenjuje se u diskotekama za razne svjetlosne efekte. Sastoji se od xenon žarulje od 4 kV i visokonaponskog transformatora 4 kV.

Namjena: svjetlosni efekti u diskotekama, mjerenje frekvencije

UČENIK: JOSIP RIHTARIĆ, 4.R

MENTOR: TOMISLAV PAVLEK, ING. EL.

## 16. VU-METAR



Opis uređaja:

Instrument koji vizualno prikazuje jačinu izlaznog audio signala. Primjenjuje se kod raznih uređaja, kao što su mixeta i pojačala, u disko klubovima kao vrsta light showa za zabavu i osvjetljenje

Namjena:

U tonskim studijima, kod audio pojačala

UČENIK: FILIP CAR-ČORKO, 4.R

MENTOR: TOMISLAV PAVLEK, ING.EL.

## 17. DIGITALNI VOLTMETAR



Opis uređaja:

Digitalni voltmetar koristi se prvenstveno radi jednostavnog i brzog očitavanja mjerene veličine te velike brzine mjerenja. Radi na principu mjerenja struje kroz stabilni otpornik, koja je prema Ohmovom zakonu proporcionalna razlici potencijala na krajevima otpornika

Namjena:

Mjerenje istosmjernog napona

UČENIK: IVICA HABAN, 4.R

MENTOR: TOMISLAV PAVLEK, ING.EL.

## 18. TRAGAČ STRUJNIH VODOVA



Opis uređaja: Tragač strujnih vodova namjenjen je za otkrivanje vodova koji su pod naponom gradske mreže; njihovo svjetlosno i zvučno identificiranje

Namjena: detektiranje vodova koji su pod naponom gradske mreže

Primjena i novost: -----

Slika:

UČENIK: DANIJEL BABIĆ, 4.R

MENTOR: TOMISLAV PAVLEK, ING.EL.



SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7  
10 360 Sesvete – Zagreb  
Tel: +385 1 20 02 466  
Fax: +385 1 20 03 471  
www.ss-sesvete-zg.skole.hr  
e-mail: srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr

SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7  
10 360 Sesvete – Zagreb  
Tel: +385 1 20 02 466  
Fax: +385 1 20 03 471  
www.ss-sesvete-zg.skole.hr  
e-mail: srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr

## 19. MOBILNA DIZALICA



Ova mobilna dizalica za upravljanje koristi sučelje koje je spojeno naparalelni port računala.

AUTOR: MARIN VUKŠIĆ  
MENTOR: TIHOMIR KOBER

## 20. PLAZMA ZVUČNIK



- Plazma zvučnik je tip zvučnika koji zvuk daje iz izvora plazme (visokog napona u zraku) umjesto preko magnetskog polja koje djeluje na membranu zvučnika.
- Uređaj se sastoji od oscilatora, modulatora frekvencije i izvora visokog napona.
- Zvuk nastaje ioniziranjem plina između dviju elektroda pri čemu nastaje iskra (plazma) čija se frekvencija prenosi na okolni prostor (zrak) i tada čujemo zvuk. Moduliranjem frekvencije vala nosioca čujemo melodiju kojom smo modulirali frekvenciju
- Zvučnik je po svojim karakteristikama vrlo kvalitetan za reprodukciju visokih tonova (frekvencija) jer mu je gornja granična frekvencija oko 200kHz.
- Za razliku od zvučnika s membranom koji imaju gubitke usljed inercije membrane ovaj zvučnik nema tih gubitaka jer se zvuk prenosi direktno u zrak pa mu je iskoristivost veća od običnih zvučnika s membranom.

AUTOR: GABRIJEL PETONJIĆ  
MENTOR: IVICA PALIKUĆA



SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7  
10 360 Sesvete – Zagreb  
Tel: +385 1 20 02 466  
Fax: +385 1 20 03 471  
www.ss-sesvete-zg.skole.hr  
e-mail: srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr

## 21. LIGHT SHOW



Ako često priređujete partye kod kuće ovaj sklop će vam sigurno dobro doći. Uz Winamp i računalo upravljani light-show zabavi nema kraja. Žarulje koje se pale u ritmu muzike natjerat će i najljepije goste na ples.

Obzirom da žarulje za svoj rad zahtijevaju struju napona 220 V, treba će nam sklop koji će biti posrednik između paralelnog porta na računalo i žarulja, tj. mrežnog napona. U tu svrhu upotrijebit ćemo element poznat pod nazivom optoizolator. Riječ je o LED-ici (najčešće IC) nasuprot koje se nalazi fotodetektor. Signal s paralelnog porta uključuje diodu čija svjetlost aktivira fotodetektor koji zatim uključuje triac, a triac uključi 220 V. Na ovaj je način osjetljivi niskonaponski dio odvojen od mrežnog dijela.

Nožica broj 1 optoizolatora spaja se na signalne linije paralelnog porta (pinovi od 2 do 9). Nožica broj dva spaja se na masu paralelnog porta (pinovi od 18 do 25).

Triac može biti bilo koji predviđen za struju od 4 A i napon 400 V i više. Ovaj sklop na sebi ima TIC 225M (8 A, 600 V). Ako se koristi neki drugi triac, može se dogoditi da ne radi zbog premale struje okidanja. U tom slučaju treba smanjiti vrijednost otpornika R3.

Za upravljanje ovim sklopom treba instalirati winamp i njegov plugin koji se zove DiscoLitez ver 2.1.

AUTOR: NIKOLA CESAREC  
MENTOR: SAMBOL IVICA

SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7  
10 360 Sesvete – Zagreb  
Tel: +385 1 20 02 466  
Fax: +385 1 20 03 471  
www.ss-sesvete-zg.skole.hr  
e-mail: srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr

## 22. LED PJEŠČANI SAT



Kod pravog pješanog sata sitni pijesak ( $\text{SiO}_2$ -silikonski dioksid) propada iz jedne posude u drugu, te količinom propalog pijeska iskazuje mjerenje (istek) vremena. Kod ovog elektroničkog pješanog sata silikon se može naći samo u nekim elektroničkim elementima koji su korišteni u izradi samog uređaja. U ovom uređaju istjecanje "pijeska" i vremena predočeno je zrcima svjetla (LED diodama) koje prividno propadaju kao u pješanom satu. Na elektroničkom pješanom satu moguće je regulirati vremenski interval od 15 sekundi do 60 minuta. Zvuk na kraju vremenskog intervala označava kraj istjecanja "svjetlosnih zrnaca".

Najuočljiviji dio uređaja je 8 x 8 matrica LED dioda dizajnirana u obliku pješanog sata. Središnja LED dioda spojena je direktno na izvor napajanja. Ova LED dioda stalno svijetli kada je uređaj uključen te služi kao indikator uključenosti. Postoji i opcija da se zvučno oglašava promjena stanja svake LED diode uključivanjem kratkospojnika.

Napajanje samog uređaja kontrolirano je putem naponskog regulatora koji u kombinaciji sa kondenzatorima stabilizira napon na 5V.

Dioda D1 služi kao zaštita od obrnutog polariteta. Kao izvor napajanja služi 9V alkalna baterija. Nazivna potrošnja uređaja je oko 225 mVA.

AUTOR: ŠKUDRA BRUNO  
MENTOR: IVICA PALIKUĆA

SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7  
10 360 Sesvete – Zagreb  
Tel: +385 1 20 02 466  
Fax: +385 1 20 03 471  
www.ss-sesvete-zg.skole.hr  
e-mail: srednja-skola-sesvete@zg.t-com.hr

## 23. VISOKOSTABILIZIRANI ISPRAVLJAČ SA REGULACIJOM NAPONA I MOGUĆNOŠĆU OGRANIČENJA STRUJE



Namjena:

Viskostabilizirani ispravljač sa mogućnošću kontinuirane regulacije između 0 i 30VDC. Maksimalna struja koju uređaj može isporučiti je 3A. Također postoji mogućnost ograničenja struje. Ova značajka čini ovaj ispravljač neophodnim izvorom napajanja u svakom laboratoriju za razne eksperimente. U uređaj je ograničen i elektronski osigurač tako da u slučaju da nešto pođe po zlu, ispravljač zaštiti elektroniku. Ukoliko je ograničena struja premala svijetli crvena LED dioda koja označava preopterećenje tako da unaprijed možete vidjeti dali vaše trošilo prelazi granice ili ne.

Karakteristike:

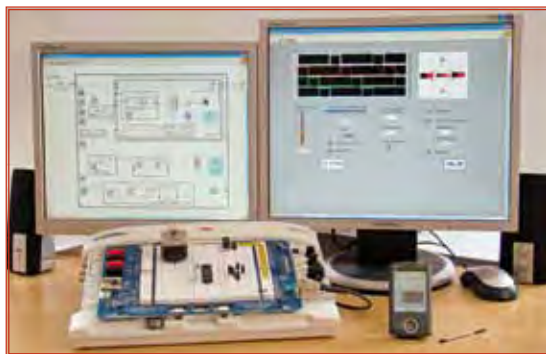
- Ulazni napon: 24 VAC
- Ulazna struja: 3 A (max)
- Izlazni napon: 0-30 V / podesivo
- Izlazna struja: 2 mA-3 A / podesivo
- Tolerancija stabilizacije: 0.01 % max

Značajke

- Male dimenzije, jednostavno rukovanje
- Izlazni napon lako podesiv.
- Izlazna struja lako podesiva, svjetlosna indikacija preopterećenja
- Potpuna zaštita za trošilo od preopterećenja i kvarova.

AUTOR: MARTIN HERMEŠČEC I HRVOJE JOZIĆ  
MENTOR: MILAN TITLIĆ

Željeznička tehnička škola u Zagrebu  
Palmotićeva 84  
10000 Zagreb  
tel./fax: +385 1 483 99 10  
www.ss-zeljeznickatehnicka-zg.skole.hr  
e-mail: zts-zagreb@zg.htnet.hr



## 24. BEŽIČNI SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA KORAČNIM MOTOROM POMOĆU POKET PC-A I LABVIEW-A

OPIS UREĐAJA

Sustav se sastoji od računala, ELVIS radne stanice s koračnim motorom i Pocket PC-a. Pomoću Pocket PC-a pristupa se bežično računalu koje nadzire i upravlja koračni motorom preko serijskog porta.

NAMJENA

U školi kao vježba u nastavi Mikroročunala, Sklo-

povska oprema računala, Računala u tehničkim sustavima, Automatsko vođenje procesa. U praksi za prikupljanje podataka i upravljanje procesima.

#### PRIMJENA I NOVOST

Završni rad izveden kao učilo u nastavi stručnih predmeta u području elektrotehnike i računalstva. Izravno sudjelujući u projektiranju i izradi vježbi iz raznih područja učenici ujediniuju praktična i teoretska znanja stečena tijekom školovanja. Ovako se unapređuje organizacija i izvođenje nastave, a učenici se pripremaju za suvremene pristupe stjecanju znanja.

#### MOGUĆNOSTI

Bežično upravljanje i vizualizacija upravljanja procesom sa standardnim uređajima i alatima; analiza rada koračnog motora, sinteza znanja iz različitih nastavnih programa.

UČENIK: STIPE RIMAC

MENTOR: VESNA ANĐELIĆ

Željeznička tehnička škola u Zagrebu  
Palmošćeva 84  
10000 Zagreb  
tel./fax: +385 1 483 99 10  
www.ss-zeljeznickatehnicka-zg.skole.hr  
e-mail: zts-zagreb@zg.htnet.hr

#### NAMJENA

U školi kao učilo u nastavi Mikroročunala, Sklopovska oprema računala, Računala u tehničkim sustavima, Električni strojevi, Automatsko vođenje procesa.

#### PRIMJENA I NOVOST

Završni rad izveden kao učilo u nastavi stručnih predmeta u području elektrotehnike Izravno sudjelujući u projektiranju i izradi učila za vježbe iz raznih područja učenici ujediniuju praktična i teoretska znanja stečena tijekom školovanja. Ovako se unapređuje organizacija i izvođenje nastave, a učenici se pripremaju za suvremene pristupe stjecanju znanja.

#### MOGUĆNOSTI

Analiza rada programabilnog logičkog upravljača; analiza rada senzora; višenamjenska primjena koja omogućuje integraciju znanja iz različitih nastavnih programa.

UČENICI: IVAN DOMJANČIĆ

ŽELJKO BLAŽEK

MIROSLAV ŠPIČEK

MENTORI: VESNA ANĐELIĆ

## 25. UREĐAJ ZA RAZVRSTAVANJE



#### OPIS UREĐAJA

Uređaj se sastoji od programabilnog logičkog upravljača, magneta i senzora. Kuglice se razvrstavaju prema boji (bijele i crne), a sklopom upravlja PLC.





I. tehnička škola TESLA  
Klaićeva 7  
10000 Zagreb  
www.tesla.hr  
www.uitesla.net

## 26. SPORTSKI SEMAFOR

UČENIK: MATIJA BEGO I MATEJ CVETKOVIĆ  
MENTOR: ANDREJA ŠTANCL, DIPL.ING



### I. tehnička škola TESLA

10000 Zagreb, Klaićeva 7 [www.tesla.hr](http://www.tesla.hr) [www.uitesla.net](http://www.uitesla.net)

## ROBOT PAUK

Autor: Filip Kovačić Popov

Mentor : Andreja Štancl, dipl. ing.

- ROBOT PAUK je robot sa 6 nogu
- svaka noga ima po 3 stupnja slobode
- pauk ima ukupno 18 motora za hodanje i još 2 za okretanje senzora
- sadrži 1 ultrazvučni i 2 infracrvena senzora za određivanje udaljenosti
- robot se može samostalno kretati (preko programiranog mikroupravljača) ili se njime upravlja putem daljinskog upravljača
- služi se *izmjeničnim tronožnim hodom* i *valnim hodom*



- pauk ima "živčani sustav" koji se dijeli na svaku nogu, koja ima svoj mikroupravljač na koji se spajaju senzori dodira tako da može hodati po neravnom terenu
- "mozak" mu čini glavni mikroupravljač koji upravlja radom svih komponenti



2009. Andreja Štancl

## 28. KUTIJA ZA OSVJETLJAVANJE PLOČICA

UČENIK: MARKO GROZDANIĆ  
MENTOR: ANDREJA ŠTANCL, DIPL.ING



### I. tehnička škola TESLA

10000 Zagreb, Klaićeva 7 [www.tesla.hr](http://www.tesla.hr) [www.uitesla.net](http://www.uitesla.net)

## SPORTSKI SEMAFOR

Autor: Matija Bego i Matej Cvetković

Mentor : Andreja Štancl, dipl. ing.



- sportski semafor služi za prikazivanje dva dvoznamenkasta broja većih dimenzija za prostore s većim brojem ljudi
- dimenzije su: 82 x 34 x 7 cm
- sastoji se od dva dvoznamenkasta LED pokazivača, svaki prikazuje broj od 00 do 99
- pojedina znamenka izvedena je od 222 LED
- upravljački sklop sastoji se od dva brojača smještena u čipu, stabilizatora napona koji se pomoću trimerskog otpornika namješta na potreban napon za brojače
- na prednjoj ploči izvedena su dva tastera za upravljanje znamenkama

2009. Andreja Štancl

## 27. ROBOT PAUK

UČENIK: FILIP KOVAČEVIĆ POPOV  
MENTOR: ANDREJA ŠTANCL, DIPL.ING



### I. tehnička škola TESLA

10000 Zagreb, Klaićeva 7 [www.tesla.hr](http://www.tesla.hr) [www.uitesla.net](http://www.uitesla.net)

## KUTIJA ZA OSVJETLJAVANJE PLOČICA

Autor: Marko Grozdanić

Mentor : Andreja Štancl, dipl. ing.



- Uređaj služi za osvjetljavanje tiskanih pločica i za osvjetljavanje sita za sitotisak
- Malih je dimenzija, lako prenosiv, jednostavan za upotrebu, učenici mogu sami izradivati gotovo profesionalne pločice
- Ovaj uređaj izraden je od elemenata štednih žarulja, male je potrošnje i bez štetnih posljedica za vid, za razliku od dosadašnjih koji su koristili živine žarulje
- U kutiju je ugrađeno pet 8W fluorescentnih cijevi

- Uključivanje rasvjete vrši se elektronskim timerom upravljanim mikroupravljačem
- Završetak osvjetljavanja također regulira mikroupravljač automatskim gašenjem rasvjete i zvučnim signalom



2009. Andreja Štancl

## 9. NACIONALNA IZLOŽBA ODABRANIH MATURALNIH RADOVA UČENIKA MATURANATA ELEKTROTEHNIČARA I ELEKTRONIČARA HRVATSKE ARHIMED 2009 – MLADI ZA 21. STOLJEĆE

SREDNJA ŠKOLA SESVETE  
Bistrička 7

**28. - 30. svibnja 2009.**

### PROGRAM

*Četvrtak 28. svibnja 2009*

- 12:00 - 14:00 - Prijava sudionika i smještaj u Hotelu Antunović Sesvete za sudionike izvan Zagreba i Zagrebačke županije
- 12:00 - predaja radova u Srednjoj školi Sesvete - učionica 004
- 14:00 – 15:00 - Ručak u Srednjoj školi Sesvete za sve sudionike izložbe
- 15:00 – 20:00 - Uređenje i postava izložbe
- 19:00 – 21:00 - Večera u Hotelu Antunović za sudionike koji su smješteni u hotelu

*Petak 29. lipnja 2009.*

- 08:00 - 10:00 - Završna postava izložbenih radova
- 10:00 - Početak rada Ocjenjivačkog suda
- 12:00 - Svečanost otvorenja izložbe ARHIMED 2009.
- 13:00 – 14:00 - Ručak u Srednjoj školi Sesvete
- 14:00 – 18:00 - Nastavak rada Ocjenjivačkog suda
- 15:00 – 16:00 - Radionica „Kreativnost i inovacije“, predavač – Štefanija Šimunić
- 16:30 – 17:30 - Radionica „Inovacije i društvo“ – predavač - Lazo Starčević
- 17:30 - 18:30 - Nastavak radionice „Kreativnost i inovacije“ – predavač - Štefanija Šimunić
- 19:00 – 21:00 - Večera u Hotelu Antunović za sudionike koji su smješteni u hotelu

*Subota 30. lipnja 2009.*

- 09:00 - Izložba
- 13:00 – 14:00 - Ručak u Srednjoj školi Sesvete
- 14:00 - Proglašenje rezultata najuspješnijih maturalnih radova
- 16:00 - Zatvaranje i raspremanje izložbe

### Ocjenjivački sud:

Marčelo Marić, predsjednik  
Zlatko Jurelinec, dipl. ing.- član  
Ivan Matuna – član

**SPONZOR**



**Ericsson Nikola Tesla**