

*e***LEKTRON** **10**

**List Srednje elektrotehničke škole
Ruđera Boškovića**



Mostar, 2017.

Impresum:

Elektron

List Srednje elektrotehničke škole Ruđera Boškovića Mostar

Uredništvo: Novinarska sekcija Srednje elektrotehničke škole Ruđera Boškovića Mostar

Glavni urednik: Ivan Baković, voditelj Novinarske sekcije

Naslovnica: Kandija – digitalni tisak

Nakladnik: Srednja elektrotehnička škola Ruđera Boškovića Mostar

Adresa: Kralja Tomislava 2, 88000 Mostar

Tel./faks: +387 36 318 525

e-adresa: skola@elektroskolarb.ba

Web stranica: www.elektroskolarb.ba

Grafička priprema i tisak: Kandija – digitalni tisak

Nadamo se da će svatko pronaći barem nešto što će ga potaknuti na čitanje i biti mu korisno.

U ime Novinarske sekcije hvala svima koji su svoj doprinos ugradili u ovaj broj Elektronu – članovima Novinarske sekcije, voditeljima sekcija koji su napisali izvješća o radu, a posebno našim profesorima/cama i pedagoginji koji su dali malo veći prinos od ostalih i vrijedi ih poimenice spomenuti: Vedrana Hasanagić, Julka Golemac, Ana Bevanda, Dario Milićević. Hvala i našem vanjskom suradniku Miroslavu Nikoliću, dipl. el. inž. na njegovim tekstovima. One koji nisu pokazali nimalo volje za suradnju ne ćemo spominjati. Naravno, posebna zahvalnost ide našim sponzorima koji su omogućili tiskanje ovoga broja Elektroprivredi Hrvatske zajednice Herceg-Bosne.

I na kraju, uvodnika i školske godine 2016./17., ostaje svima poželjeti puno uspjeha u životu, učenju i radu: prije svega našim maturantima koji nas napuštaju ove godine, onima koji ostaju u školi još neko vrijeme nastavljajući školovanje, nastavnom i izvannastavnom osoblju, uz zanimljivu priču o učiteljskom poslu iz knjige *Minuta radosti*, koju je razrednik 4. a prof. Gojko Stojić pročitao na maturalnoj zabavi:

Kad je učitelj ostario i postao nemoćan, učenici su ga molili neka ne umre. A on reče: „Ako ja ne odem, kako ćete ikad vidjeti?“ „Što nismo vidjeli kad si bio s nama?“ pitali su učenici. Ali učitelj nije odgovorio. Kad se približio čas njegove smrti upitali su ga: „Što ćemo vidjeti kad ti odeš?“ Učitelj odgovori: „Sve što sam ja učinio bilo je da sam sjedio na obali rijeke i pružao vam riječnu vodu. Nakon što ja odem, nadam se da ćete vidjeti rijeku.“

Ivan Baković

Uvodnik

Slijedeći dosadašnju tradiciju da se uz Dan Srednje elektrotehničke škole Ruđera Boškovića (18. svibnja, na rođendan titulara naše škole Ruđera Boškovića) pojavi Elektron, predajemo vam na čitanje i, naravno, na prosudbu deseti broj Elektronu. Rezultat je on rada prvenstveno Novinarske sekcije i profesora koji su se svojski potrudili oko njegova nastanka.

Koncepcijski i ovaj broj je na tragu dosadašnjih brojeva Elektronu – vijesti i zanimljivosti iz Škole, stručne teme i ponešto zanimljivosti. Statističkim podacima (broj učenika, ocjene, izostanci...) se nismo bavili, to je tema za ozbiljnije radove o kojoj se više može pročitati u izvješćima o radu škole, izvješćima Zavoda za školstvo ili izvješćima Ministarstva prosvjete, znanosti, kulture i športa HNŽ. U ovom broju smo vam ponudili na čitanje, nadamo se zanimljive i korisne, tekstove o izvannastavnim aktivnostima u kojima su sudjelovali učenici i profesori, o radu sekcija i ostvarenim rezultatima, o prošlogodišnjem obilježavanju Dana Škole; iz stručnog područja tekstove o robotizaciji i razvoju robotike, o iskoristivosti sunčeve i vjetroenergije, o obnovljivim izvorima energije, o sigurnosti na internetu; tekst o čovjeku po kojem naša Škola nosi časno ime; zanimljivosti iz svijeta mobitela...

Školska kronika

Nismo samo učili ove godine, nego smo bili i vrijedni

Ove školske godine, koja je evo skoro iza nas, pored učenja naši učenici i djelatnici su bili vrijedni i na drugim područjima. Donosimo kratki foto i tekstualni pregled nekih od aktivnosti.



Dan ružičastih majica

Naša je škola kao i prošle godine obilježila „Dan ružičastih majica“ prigodnim panoom ispred škole, međutim osim toga škola je tijekom cijelog mjeseca veljače isticala problematiku vršnjačkog nasilja. Tako smo imali dvije izuzetne suradnje: 16. 2. 2017. godine posjetili smo Hrvatsko narodno kazalište i pogledali predstavu „Quijotanje“ koja tematizira slučaj vršnjačkog nasilja među starijim adolescentima, i suradnja s udrugom „Novi put“ čije su članice održale predavanje o cyber nasilju i trgovini ljudima.

V.H.



Trgovina ljudima i cyber nasilje

Tijekom implementacije polugodišnjeg projekta pod nazivom „Želim se informirati, zaštititi i osnažiti!“ udruga „Novi put“ u našoj je školi 16. 2. 2017. godine održala radionicu s ciljem informiranja učenika i šire javnosti o trgovini ljudima te cyber nasilju.

Na predavanju je sudjelovalo osamdeset pet učenika, odnosno pet prvih razreda.

V.H.

Eko-ukrasi za božićne blagdane

U prelijepom predblagdanskome ugođaju u našoj školi, kao i prošlih godina, početkom mjeseca prosinca održava se božićna radionica eko-tehnikom. Božićne ukrase izradili su: Matea Stojanović, Antonija Paponja, Klaudia Tomić, Andrijana Markotić pod vodstvom pedagoginje Vedrane Hasanagić, te profesorica Katice Miličević i Ines Rašić. Ukrasi su načinjeni od prirodnih materijala. Učimo djecu da umjetni materijali ne trebaju više biti toliko popularni, te da se s vrlo malo sredstava u današnje vrijeme mogu izraditi prekrasni ukrasi za bor.

V. H.

Paket ljubavi

I ove godine kao i svake do sada Vijeće učenika Srednje elektrotehničke škole Ruđera Boškovića zajedno s profesorima organiziralo je humanitarnu božićnu akciju „Paket ljubavi“. Cilj ove humanitarne akcije bio je pronaći obitelji kojima je pomoć bila najpotrebnija i uljepšati im blagdane simboličnim paketima osnovnih namirnica. Napravljena su dvadeset četiri paketa te ovom prilikom zahvaljujemo svim učenicima naše škole i njihovim roditeljima na uistinu velikom odzivu i timskom radu koji su probudili duh Božića u svima nama i, što je najbitnije, usrećili nekoliko obitelji našeg grada. Veliko hvala svima...

Akciju su organizirali članovi Vijeća učenika s pedagoginjom škole te voditelji i članovi sekcija Crvenog križa i Civitasa.

V. H.



Sajam srednjih škola – Mostovi prijateljstva 2016.

Ove godine Vijeće mladih grada Mostara u partnerstvu s Gradom Mostarom i Ministarstvom obrazovanja, znanosti i kulture i sporta HNŽ-a, i u suradnji s Pedagoškim zavodom, Zavodom za školstvo, srednjim i osnovnim školama, Gospodarskom komorom Grada Mostara, u sklopu obilježavanja međunarodnog tjedna



tolerancije, tradicionalno su 15. studenoga 2016. godine organizirali Sajam srednjih škola. Ove godine su prvi put u sklopu Sajma predstavljena zanimanja različitih tvrtki s područja Hercegovačko-neretvanske županije, s naglaskom da se mladi školuju za gospodarstvo, a ne za službu za zapošljavanje.

Šestu tradicionalnu manifestaciju Sajam srednjih, na kojoj su se predstavile dvadeset dvije škole, posjetilo je oko 700 učenika završnih razreda osnovnih škola. Osnovni ciljevi sajma su promocija suživota, suradnje i komunikacije u Gradu Mostaru i šire, zajedničko predstavljanje srednjih škola odnosno ponude Grada Mostara kad je u pitanju srednjoškolsko obrazovanje, te realizacija i predstavljanje zajedničkih aktivnosti

mješovitih timova sastavljenih od profesora i učenika osnovnih i srednjih škola, koje obrazuju učenike po jezično različitim nastavnim planovima i programima.

Na Sajmu srednjih škola, koji je organiziran u zgradi Vlade F BiH u Mostaru, predstavila se i naša škola. Učenici, članovi elektro sekcije, su u suradnji s profesorima, voditeljima sekcije, napravili vrlo zanimljiv izložbeni stol, s raznovrsnim projektima, mjernim uređajima i raznim elektrotehničkim instrumentima. Učenici naše škole koji su sudjelovali na Sajmu su uspješno prezentirali sve projekte zainteresiranim učenicima završnih razreda osnovnih škola. Interes za naš izložbeni stol je bio velik, te je škola predstavljena na najbolji mogući način, unatoč slabijoj opremljenosti škole i činjenici da su prostori za izvođenje laboratorijskih vježbi tek u početnoj fazi realizacije. Naš izložbeni stol je posjetio i županijski ministar prosvjete, znanosti, kulture i športa Rašid Hadžović, na kojega je naš stol ostavio vrlo dobar dojam.

Sudionici sajma:

- Hrvoje Marić, III. c
- David Pušić, III. c
- Ivan Milićević, III. c
- Tino Soldo, III. c
- profesorica Ana Bevanda
- profesorica Ivana Bule
- pedagoginja Vedrana Hasanagić

Volontiraj-kreditiraj

Volontiraj-kreditiraj je projekt koji je posvećen srednjoškolcima s prostora cijele Bosne i Hercegovine.

Glavni cilj projekta je jačanje kapaciteta mladih kako bi bili u mogućnosti preuzeti odgovornost za svoju profesionalnu budućnost, razvoj lokalne zajednice ali i poboljšanja statusa mladih u cjelini. Prema unaprijed utvrđenim kriterijima, učenici apliciraju sa svojim idejama kojima su se predstavili i natjecali na SAJMU KREDITIRANJA. Na sajmu su učenici imali priliku upoznati se s radom drugih Vijeća i na najbolji način predstaviti svoju školu i projekat.

Glasanjem su izabrani najbolji projekti koji će biti financirani od prikupljenih sredstava.

Naša škola je ove godine sudjelovala s temom iz



Na zajedničkom sastanku Vijeća učenika naše škole s Vijećem učenika Srednje ekonomske škole J. Martinovića raspravljalo se o zajedničkim problemima, a najviše o uređenju školskog dvorišta. Jedan od zaključaka je bio da zajedno s ekološkim sekcijama naših škola posadimo cvijeće u školsko dvorište. Članovi vijeća učenika te članovi ekoloških sekcija obiju škola donijeli su po jednu sadnicu cvijeća koju smo posadili u školskom dvorištu.

Kroz čitavu školsku godinu u svim nastavnim i izvannastavnim aktivnostima učenike se nastoji educirati o mogućnostima iskorištavanja otpada, recikliranja papira, plastike, baterija, bio otpada, te njegove ponovne upotrebe. Educiraju se o potrebi očuvanja netaknute prirode koju ostavljamo u naslijeđe budućim generacijama.

V.H.

Čišćenje školskog dvorišta

U suradnji s ekološkom sekcijom očistili smo dvorišta naše škole. Želja nam je da ovim i sličnim akcijama podignemo svijest učenika o zaštiti okoliša te da ih barem na trenutak odmaknemo od mobitela i računala i potaknemo na socijalizaciju i međusobna druženja.

V. H.



SEKCIJE U NAŠOJ ŠKOLI

Donosimo kratak pregled rada sekcija koje djeluju u našoj školi, a od kojih neke postižu zavidne rezultate i u školi i izvan škole na takmičenjima i manifestacijama. Nažalost neke sekcije do zaključenja novina nisu dostavile svoja izvješća.

„CIVITAS“ SEKCIJA (PROJEKT GRAĐANIN)

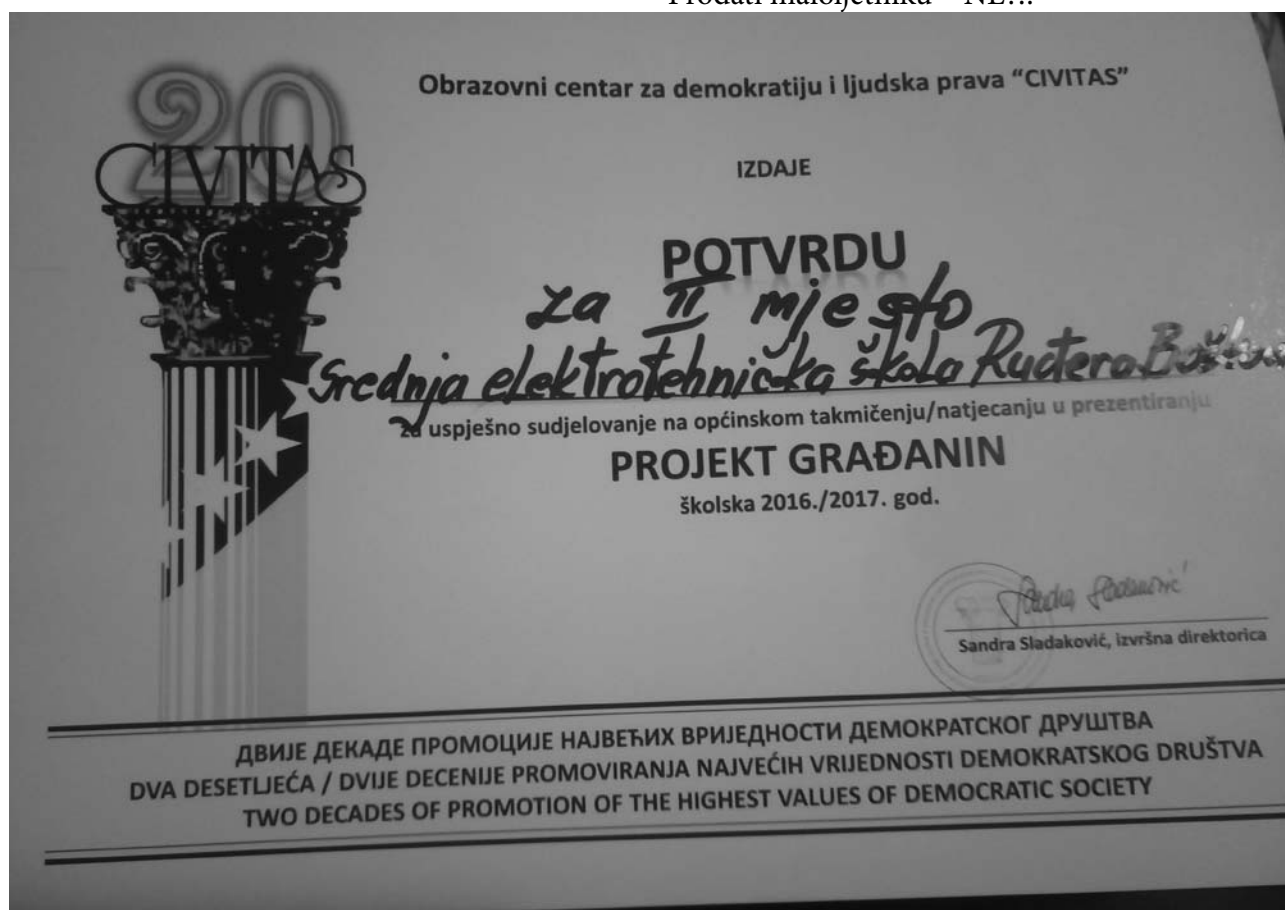
Projekat građanin je pragmatični dio obrazovanja za demokraciju i ljudska prava u kojem učenici imaju priliku u učionicama i u zajednici vježbati buduću ulogu građana u demokratskom društvu. Učenike se potiče da se kroz primjenu stečenih znanja i vještina aktivno uključe u rješavanje problema u svojoj zajednici s ciljem zaštite ljudskih prava, životne okoline i ostvarivanja ekonomskog i socijalnog prosperiteta zemlje. Svake godine u projektu sudjeluje oko 40 000 učenika osnovnih i srednjih škola iz cijele Bosne i Hercegovine.

Naša škola već niz godina sudjeluje u samom natjecanju i u sklopu nastavnog programa škole

sekcija Civitas aktivno se održava. Učenici škole uvijek su zainteresirani za rad i u sklopu projekta svake godine biraju aktualnu temu. Izabrana tema uvijek je velika problematika među tinejdžerima. Ove godine sekciju je, kroz cijelu školsku godinu do vremena natjecanja, vodila prof. Julka Golemac. Učenici i učenici koji su se pridružili i aktivno radili na projektu ove školske godine su:

1. Antonija Paponja (2. c)
2. Mihael Planinić (2. c)
3. Ivan Lovrić (2. c)
4. Matej Miletić (2. c)
5. Stanislav Puce (2. c)
6. Božo Puljić (2. c)
7. Božidar Marić (3. a)
8. Klaudio Tomić (3. a)
9. Ferdinando Ivanković (3. a)
10. Ivan Jurić (4. b)
11. Josip Bevanda (4. b)
12. Marin Šarčević (4. b)

Tema koju su učenici, zajedno s voditeljicom, odabrali je Prodaja alkohola i duhanskih proizvoda maloljetnim osobama, skraćeno Prodati maloljetniku – NE?!





Istraživanjem, provođenjem anketa, prikupljanjem informacija učenici su došli do zaključka o velikoj prisutnosti problema ilegalne prodaje alkohola i duhanskih proizvoda tinejdžerima i njihovim vršnjacima. Kroz projekt su pronašli i ponudili alternativne metode i strategije, koje su suglasne sa zakonom, za suzbijanje ovoga problema.

Natjecanje se ove godine odvijalo 24. 4. 2017. u prostorijama Studentskog hotela Mostar. Prezentacija samog projekta odvijala se kroz usmenu prezentaciju, detaljnu dokumentaciju i vizualni prikaz kroz četiri portofolia. Portofoliji su morali biti napravljeni prema uputama, informacije točne, precizne i jasne. Naši učenici su uložili dosta truda i istraživanja te su radili na projektu i za vrijeme uskrasnog odmora dok su njihovi vršnjaci bili slobodni.

Na natjecanju su bile prijavljene srednje škole Grada Mostara. Među jakom konkurencijom naša škola, odnosno učenici naše škole izborili

su drugo mjesto. Prvoplasirana je bila Gimnazija fra Grge Martića Mostar, a treće mjesto osvojila je Srednja medicinska škola Sestara milosrdnica Mostar.

Ovaj uspjeh je za svaku pohvalu i svim učenicima još jednom velike čestitke!

PROBLEM O KOJEM MLADI RAZMIŠLJAJU, VEĆ JE RIJEŠEN PROBLEM!

CRVENI KRIŽ

Crveni križ međunarodna je humanitarna organizacija sa sjedištem u Ženevi. Utemeljio ju je Henri Dunant. U svakoj državi postoji samo jedan nacionalni Crveni križ (koji se dijeli na gradske i općinske organizacije itd.), a nacionalna



društva ujedinjuju se u Međunarodnu federaciju Crvenog križa i Crvenog polumjeseca.

Iskustvo Henryja Dunanta

Nedaleko od Solferina, malenog mjesta na sjeveru Italije, sukobile su se 24. lipnja 1859. austrijske vojne jedinice sa savezničkom francusko-talijanskom vojskom. Vodila se posljednja bitka za neovisnost poslije koje su Austrijanci protjerani sa sjevera Italije. Francuski car Napoleon III. pritekao je Italiji u pomoć. Krvava bitka koja je trajala petnaest sati ostavila je sa sobom 40



000 ranjenih koji su umirali na bojnog polju. Sanitetske službe ne znajući da je bitka započela bile su daleko od ovog prizora. Svega nekoliko liječnika, koji su se ondje zatekli, trudili su se da s neznatnim sredstvima pruže pomoć ranjenicima, ali za većinu njih spasa nije bilo.

Mladi trgovac iz Ženeve koji se zatekao u blizini bojnog polja bio je svjedokom strahovitog prizora. Zvao se Henry Dunant, imao je trideset jednu godinu i bio vođen iznenadnim nagonom da pruži pomoć svima u nevolji. Ali vidjevši nevjerojatan broj ranjenika koji su se nalazili oko njega, vrlo je brzo ustanovio da je on sam



nemoćan i da ne će moći mnogo učiniti za njih. Tada spontano pokušava naći volontere među civilnim stanovništvom Solferina koji su se u početku pokazali vrlo nevoljnim. Henry Dunant im tada povika „Tutti fratelli!“ - „Svi smo braća!“ Svojim gromkim pozivom uspio je slomiti otpor i otvoriti srca tih muškaraca i žena. Ranjenici

su odvedeni daleko od bojnog polja, u crkve i privatne kuće, gdje im je stanovništvo svim srcem pružilo pomoć.

Neumoran, Henry Dunant brinuo se tri dana i tri noći o ranjenicima. Donosio je vodu onima koji su imali groznicu, tješio je umiruće, obećavajući da će njihovoj obitelji prenijeti posljednju poruku. Nalazi vremena i da ohrabri druge dobrovoljce da pomognu. Ti dobrovoljci bili su puni dobre volje, ali nisu bili u mogućnosti pružiti odgovarajuću pomoć, jer im je nedostajalo znanja i potrebne obuka.

Henry Dunant je shvatio: da se u Solferinu tada našao veliki broj dobrovoljaca koji su imali dobru medicinsku obuku, koliko je nepotrebnih patnji moglo biti izbjegnuto? Koliko mladih obećavajućih života je moglo biti spašeno? Shvatio je da treba stvoriti međunarodno društvo



za pomoć, koje bi se temeljilo na ugovoru i koje bi pravno obvezivalo države. Tri godine nakon tih događaja počeo je Henry Dunant pisati knjigu Sjećanje na Solferino u kojoj je jasno iznio svoje ideje. Traži da bude potpisana međunarodna konvencija koja će osigurati zaštitu civila žrtava rata i da budu stvorena, u svim zemljama, društva za pružanje pomoći koja će biti zasnovana na načelu nepristranosti i koja će okupiti dobrovoljce

obučene u pružanju pomoći ranjenicima.

Početak pokreta

Knjigu objavljuje o svom trošku u 400 primjeraka i šalje je važnim osobama i svojim prijateljima. General Guillaume-Henri Dufour i pravnik Gustave Moynier, koji su pročitali njegovu knjigu, smatraju da su njegove ideje i planovi ostvarivi te stupaju u kontakt sa njim. Ženevsko „Društvo javne koristi“ na čelu s Moynierom 9. veljače 1863. godine osniva odbor koji treba ispitati Dunatove ideje. Ovaj odbor čine, osim Moyniera, Dunanta i Dufoura, i ratni kirurg Louis Appia i liječnik Théodore Maunoir. Ova petorica prvi se put sastaju 17. veljače 1863. i ustanovljuju već tada „Međunarodni odbor za pomoć ranjenicima“. Ovaj „Odbor petorice“ kratko nakon toga počinje širiti svoje ideje u svijetu. U ljeto te iste 1863. godine, odbor poziva jedan broj zemalja u Ženevu na međunarodni kongres. General Dufour 26. listopada otvara ovu konferenciju koja je okupila trideset šest predstavnika iz šesnaest zemalja. Nakon četiri dana kongresa, skup donosi deset odluka i izražava tri želje: stvaranje, u svakoj od zemalja jednog „nacionalnog odbora za pomoć ranjenicima“, a kao uvjet i temelj zahtijeva da sanitetske službe, dobrovoljci i ranjenici budu zaštićeni, odnosno da budu proglašeni „neutralnim“ ili „nepovredivim“.

Sekcija Crveni križ u našoj školi

Članovi sekcije su učenici, predstavnici svih razreda radi pojedinih aktivnosti Crvenog križa (koji su bitni da budu uključeni), pa ako nemamo predstavnika iz odjela to preuzimaju predstavnici Vijeća učenika.

Rad sekcije u 2016./17. školskoj godini:

U skladu s programskim aktivnostima Crvenog križa u BiH, kao i svake godine Crveni križ grada Mostara u razdoblju od 14. do 21. rujna obilježava Tjedan borbe protiv tuberkuloze. Ove godine aktivnost se provodi pod sloganom „Ujedinjeni zaustavimo tuberkulozu.“ Imajući u vidu značaj ove aktivnosti bili smo dio nje. Prikupljanjem novca od markica pomogli smo u prevenciji ove bolesti.

Obilježavanje Međunarodnog dana borbe protiv siromaštva (mjesec listopad).

Mjesec listopad je početak jeseni i obilježavaju se „Dani kruha“ i „Plodovi zemlje“. Ove godine smo

ih obilježili zajedno s članovima Ekološke sekcije, predstavnicima sekcije Civitas i naravno Vijećem učenika naše škole i predstavljati školu zajedno s ostalim srednjim školama grada Mostara. Mnoge smo usrećili i bili smo ponosni i sretni.

Provedeno je cijepljenje učenika završnih razreda protiv tetanusa. Dostavljen je popis učenika završnih razreda s prebivalištem u Mostaru Zavodu za cijepljenje. Ostali maturanti trebali su se javiti u svoje općine radi cijepljenja. Cijepljenje je obavljeno 16. studenoga 2016. god.

„Paket ljubavi“ – humanitarna akcija u organizaciji članova sekcije Crveni križ i predstavnika Vijeća učenika. Uključili su se svi odjeli, svi učenici škole kao i djelatnici škole, pa tako učinili blag dane lijepe i radosne nekim obiteljima.

Članovi sekcije su obilježili:

Međunarodni dan borbe protiv nasilja (studen); Međunarodni dan borbe protiv AIDS-a (prosinac); Međunarodni dan protiv raka i Svjetski dan bolesnika (veljača) tako da su izrađeni prigodni pano i izloženi u holu škole. Na takav način skrenuli su pozornost kako svojih vršnjaka tako i svih koji su dolazili u školu.

Darivanjem krvi možete spasiti nekom život - 7. studenoga 2016. god. gospođa Dijana, djelatnica Transfuziologije KBC Mostar je održala kratko predavanje našim maturantima o važnosti darivanja krvi a sama akcija je organizirana u prostorijama škole 8. 11. 2016. g. Krv je uspješno darivalo četrnaest naših maturanata. Hvala im, spasili su nekome život.

Ovisnosti priča se i priča, kako kroz naše sastanke, tako i na satima razrednog odjela. Učenici prvih razreda su kroz sate biologije dodatno razradili i preko panoa skrenuli pozornost na štetnost ovisnosti i koliko je danas to uzelo maha. Tako su se naše aktivnosti udružile.

Što je u planu

Planirana je nova akcija darivanja krvi za 27. 4. 2017.g.

Obilježiti ćemo Svjetski dan Crvenog križa i Svjetski dan obitelji te s tim završiti ovu školsku godinu.

Patrik Opančar, 2. c

IZVJEŠĆE O RADU VIJEĆA UČENIKA SREDNJE ELEKTROTEHNIČKE ŠKOLE RUĐERA BOŠKOVIĆA

Vijeće učenika Srednje elektrotehničke škole Ruđera Boškovića sastoji se od trideset četiri člana, iz svakog odjela po dva predstavnika i funkcionira već duži niz godina. Na početku svake školske godine izabere se novo rukovodstvo i izradi se godišnji plan aktivnosti koji nastojimo ispuniti. Rukovodstvo čine predsjednik, potpredsjednik i zapisničar. Sastanak VU se redovno održava svakih mjesec dana ili češće ako je to potrebno. Glavni cilj je aktivnije sudjelovanje učenika u životu i radu škole, promoviranje škole u lokalnoj zajednici na čijem području se škola nalazi, predstavljanje mišljenja i interesa učenika u Školskom odboru, Nastavničkom vijeću, razrednim i odjelskim vijećima, te rad na poboljšanju odnosa između učenika i profesora. VU je do sada organiziralo znatan broj akcija, a aktivnost koja je postala tradicija naše škole jesu humanitarne akcije.

Također, VU u svakom polugodištu izvrši analizu učenja i vladanja po odjelima na osnovi određenih kriterija (opći uspjeh odjela, broj izostanaka, pojedinačni uspjesi učenika i sl.). VU je u izuzetno dobrim odnosima s upravom škole. Vijeće učenika vodi školska pedagoginja, na sjednicama sudjeluju profesori koji vode određene sekcije u školi ovisno o akciji koja slijedi, naravno i ravnatelj nam se pridruži s vremena na vrijeme spreman da nam pomogne i bude na raspolaganju.

Aktivnosti Vijeće učenika Srednje elektrotehničke škole Ruđera Boškovića:

1. humanitarna akcije za socijalno ugrožene obitelji – „paket ljubavi“
2. uređenje i čišćenje školskog dvorišta,
3. „Dani kruha“
4. humanitarna akcija za Ivana Vrebca učenika Prometne škole
5. odlazak učenika na predstavu „Quijotanje“ (tema: vršnjačko nasilje)
6. „Dan ružičastih majica“ – obilježavanje dana borbe protiv vršnjačkog nasilja
7. predavanje o temi: Trgovina ljudima, cyber nasilje – udruga „Novi put“

8. suradnja sa Srednjom ekonomskom školom J. Martinovića – uljepšavanje školskog dvorišta (sadnja cvijeća)
9. suradnja s Koledžom ujedinjenog svijeta - radionice: različite kulture i ljudska prava
10. sudjelovanje na sastancima Vijeća roditelja
11. suradnja sa svim sekcijama u školi
12. organiziranje jednodnevnih izleta
13. obrazovanje za mir (tjedan mira).



Pripremila:
Vedrana Hasanagić

EKOLOŠKA SEKCIJA

Ekološka sekcija u našoj školi postoji već niz godina, a svake školske godine pridruže se i novi članovi - učenici prvih razreda. Glavni cilj sekcije je razvijanje ekološke svijesti učenika i šire zajednice, te očuvanje i uređenje prostora škole i školske okoline.

Ove školske godine sekcija je, osim ekoloških tema koje biraju i prezentiraju članovi sekcije, uspješno provela nekoliko akcija čišćenja prostora škole i školskog dvorišta, uređenja škole povodom božićnih i novogodišnjih blagdana, Valentinova...

U tijeku je i akcija uređenja školskog dvorišta, sadnje cvijeća i izrade Ekološkog kodeksa koja se odvija u suradnji s Vijećem učenika i Ekološkom sekcijom Srednje ekonomske škole Joze Martinovića.

PLAN I PROGRAM SEKCIJE RAČUNALSTVA

- Rad sa OS Windows i nadogradnja OS Windows
- Suradnja sa sekcijom elektrotehnike u pripremama za Sajam srednjih škola
- Adobe Photoshop – izrada promotivnih letaka škole za Sajam srednjih škola
- Rad s mrežama - povezivanje računala u mrežu
- MS Word – napredno
- Uređivanje baze podataka
- Adobe Photoshop – izrada pozivnica za maturalnu večer
- Izrada web-stranica.



OBILJEŽAVANJE DANA ŠKOLE 2016.

Naša škola svoj dan obilježava 18. svibnja (na rođendan Ruđera Boškovića po kojem naša škola nosi ime). Dosadašnjih godina Dan škole smo obilježavali priredbom a od prošle godine po odluci Nastavničkog vijeća Dan škole se obilježava izletom učenika i profesora. Tako smo prošle godine upriličili obilazak crkve, samostana, muzeja i knjižnice u Kraljevoj Sutjesci, stolnom mjestu srednjovjekovnih bosanskih kraljeva, gdje smo uz razgledanje crkve, muzeja i knjižnice imali prigodu poslušati zanimljivo predavanje fra Stjepana Duvnjaka kustosa Muzeja franjevačkog samostana.



Muzej sutješkog samostana

Samostanska riznica obiluje kovinskim i tekstilnim predmetima praktične primjene. U njoj se nalazi tridesetak umjetnički vrijednih kaleža. Najstariji su kasnogotički, od kojih je jedan datiran u 1416. godinu. U riznici se čuva i nekoliko monstranci (pokaznica) barokne i klasicističke izradbe (18. st.), pacifikal (14. - 15. st.), dva barokna procesijska križa (17. st.), te barokno "Raspelo" za obrede križnog puta (17. st.). Među osobito vrijedne izložke spada još i brončani kotlić, rana toskanska renesansa (15. st.), te zvono s Bliskog istoka (17. st.). Samostan posjeduje i moderan križ, što ga je izradio Josip Plečnik.

Od tekstilnih predmeta po vrijednosti je na prvom mjestu kazula iz 15. st. podrijetlom iz Njemačke. Neke su kazule talijanskog podrijetla iz 16. i 17.

stoljeća, kao i pluvljaj (plašt) i antependij (16. st.) s renesansnim stilskim obilježjima. Dvije kazule iz 18. st. potječu iz Francuske. Za misno je ruho služila i orijentalna tkanina, turskog ili perzijskog podrijetla, kakva je primjerice, jedna sutješka dalmatika.

Šest vrlo vrijednih umjetničkih slika, te nekoliko predmeta misnoga ruha među kojima i paramentu bosanske kraljice Katarine, sutješki je samostan 1871. dao Strossmayeru na čuvanje. O tome Strossmayer u svojem pismu iz 1873. piše: „Take stare stvari ovim se načinom spašavaju za naroda i za samu Bosnu, jerbo ja i sebe i Akademiju znanosti, a i našu vladu obvezujem, da se



jednoč, kad Bog dade, da Bosna svoja postane, Bosni sve njezine stvari povrate“. Ti predmeti nikada nisu vraćeni.

Arhiv i knjižnica

Samostanski je arhiv bogat građom za proučavanje kulturne i crkvene povijesti. U njemu se čuvaju matične knjige iz 1641. godine (najstarije u BiH), brojni rukopisi i kronike. Mnoštvo je pisanih dokumenata od 15. do 19. stoljeća (oko 3 500 isprava) važnih za istraživanje naše domaće povijesti. Kao primjer navodimo Darovnicu kralja Matijaša Korvina iz 1481., koja se odnosi na Bosnu i Dalmaciju.

Blago sutješkog samostana (Knjižnica)

Knjižnica samostana po fondu starih knjiga ide u red najvrjednijih i najzanimljivijih u Bosni i Hercegovini. Muzejski dio knjižnice, s raritet-



nim izdanjima, ima 4 770 svezaka, dok ukupan broj knjiga premašuje 11 tisuća. Osobita njezina vrijednost jesu 31 inkunabula (knjige tiskane do 1500. g.) što je više od polovice svih inkunabula u Bosni i Hercegovini. Samostan posjeduje 453 knjige iz 16. stoljeća, 541 iz 17. st., 1 687 iz 18. st., te 1 050 knjiga iz prve polovice 19. stoljeća. Važno mjesto u knjižnici imaju i djela starih bosanskih pisaca, od kojih su neka pisana ćirilicom/bosanicom (Divković, Margitić, I. T. Mrnavić); 37 starih bosanskih pisaca, koji su pisali latinicom, zastupljeno je s oko stotinu djela. Ne izostaju ni pisci izvan bosanskohercegovačkog područja, poput Kačića, Kataničića, Levakovića, i dr. Brojni su naslovi i periodičnih publikacija već od prve polovice 19. stoljeća (Ilirske narodne novine, Narodne novine, Srpske novine.....)

Temelji kraljevskog dvora u blizini samostana

U blizini samostana nalaze se temelji staroga kraljevskog dvora iz vremena prije turskog osvojenja. Uz kraljevsku palaču otkriveni su i ostaci crkve, dvorske kapele, koja je jamačno građena u gotičkom slogu. Nedaleko od Sutjeske nalazi se Bobovac, srednjovjekovni grad u kojem je bilo sjedište bosanskih vladara.



Natjecanje u primjeni IT tehnologija

Polufinalno natjecanje Munja Business Challenge na kojem je sudjelovalo sedamnaest škola iz Hercegovine s 52 učenika održano je 11. travnja 2017. g. u TP Intera Mostar. Najbolji timovi su izborili pravo sudjelovanja na državnom takmičenju u Sarajevu, a zatim na međunarodnom takmičenju u Beogradu. Sudionici su s mentorima od 10 do 17 sati imali zadatak razraditi poslovni plan kako unaprijediti Hercegovinu turistički i kulturološki uz primjenu IT tehnologija koje su danas neizbježne i prezentirati plan renomiranom žiriju. Kroz druženje, razmjenu ideja i organizirani cjelodnevni sadržaj, učenici su stekli dodatna znanja i vještine iz područja poduzetništva i organizacije projektnog plana. Našu školu su predstavljali: Matea Stojanović (IV. r.), Karlo Zeljko (IV. r.) i Tino Soldo (III. r.). Više informacija o ovom i drugim projektima za srednjoškolce možete pročitati na: www.hocu.ba

D. M.



ROBOTI I AUTOMATIZACIJA

Učenci naše škole nazočili su prezentaciji i demonstraciji događaja pod nazivom Techno Biz Meetup „Next Level: (Re)industrijalizacija kroz automatizaciju“ u prostorijama INTERA Tehnološkog Parka, koji se odvijao paralelno s otvorenim danima robotike „FANUC Open House“.

Učenci su imali priliku uživo vidjeti robotičku opremu jednog od najvećih svjetskih proizvođača industrijskih robota, automatike i obradnih centara. Meetup je okupio vrhunske stručnjake iz područja robotike i automatike koji su stekli iskustvo u primjeni novih tehnologija u praksi u zemljama koje su svjetski lideri u proizvodnji.

Naglasak je bio na današnjem značaju automatizacije te iskoristivosti potencijala koji se nude u vidu poboljšanja gospodarstva i otvaranja novih radnih mjesta.

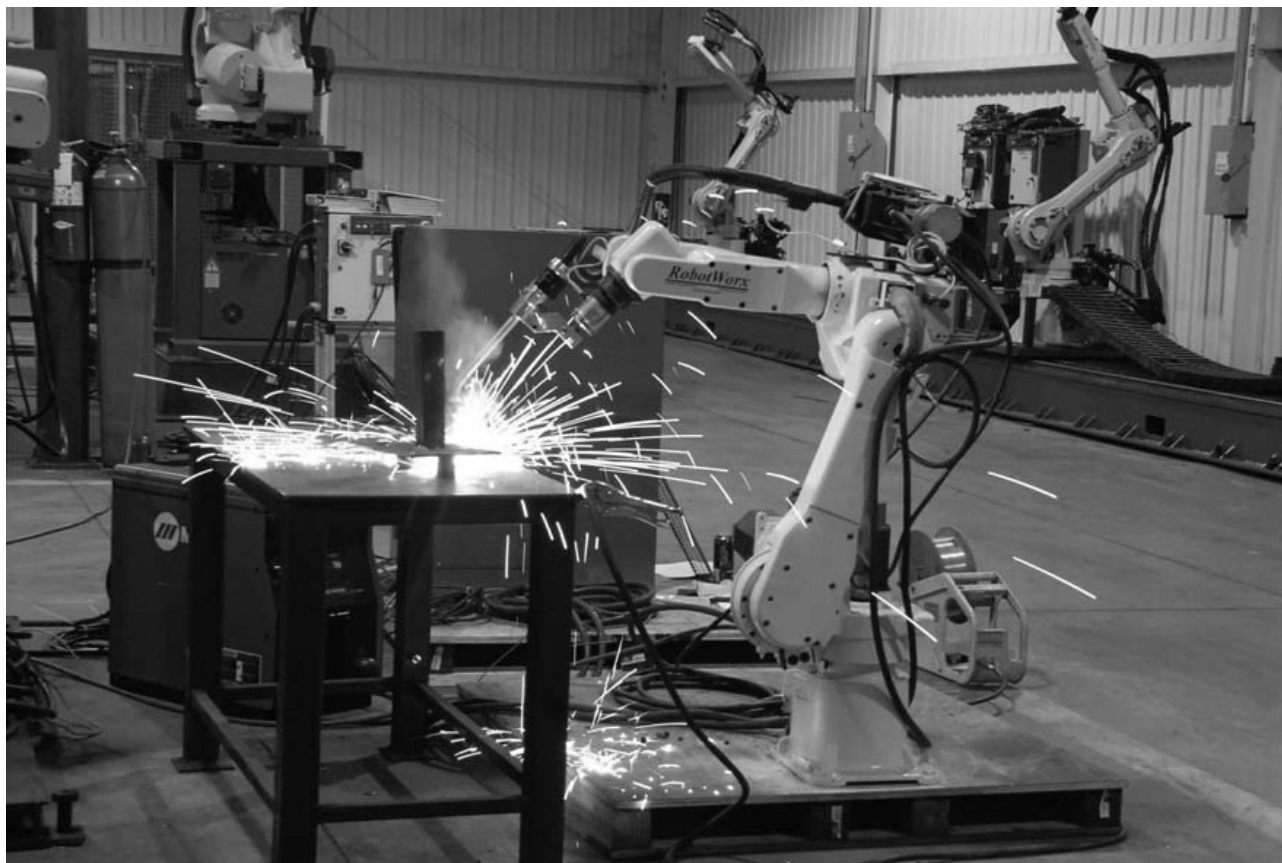
Sudionicima su predstavljeni pojmovi Industrija 4.0, robotika kao prilika za gospodarski razvoj, automatizacija u industriji elektronike, metode robotiziranog zavarivanja aluminija. Događaj je zatvoren panel-diskusijom kroz koju su stručnjaci s instituta Ruđer Bošković iz Zagreba, Tehničkog

fakulteta iz Rijeke, Fakulteta strojarstva i brodogradnje Zagreb i poduzeća Klimaoprema Samobor, razgovarali o temi „Budućnost kroz (re)industrijalizaciju“.

Bitno je spomenuti važnost činjenice da su upravo mladi ti koji trebaju zakoračiti u svijet automatizacije. Za vrijeme Dana otvorenih vrata izložbeni prostor, koji je uključivao FANUC, HTEC centar INTERA Tehnološkog Parka i Centar za tehničku kulturu Mostar, posjetilo je preko 700 učenika i studenata iz Bosne i Hercegovine.

Posjetiteljima se nastojalo približiti svijet bržeg razvoja i pružiti im priliku za upoznavanje svjetskih trendova u poslovanju te otvaranju mogućnosti za nove poslovne pothvate.

D. M.



SPARK GADGET SHOW

Najposjećeniji SPARK event dosad organiziran je 14. prosinca 2016. godine u SPARK-u pod nazivom Gadget Show.

Tech-entuzijasti su napokon došli na svoje. Predstavljeni su najnoviji uređaji iz svijeta virtualne stvarnosti, automatiziranog upravljanja kućama, robota, bespilotnih letjelica i električnih



vozila. Sve izložene uređaje posjetitelji su mogli isprobati i saznati na koji način rade.

Najveća atrakcija na showu je definitivno bio električni automobil tvrtke Rimac – Concept One, pokraj kojeg su se posjetitelji stalno fotkali i provozali se u njemu, ali su zato četiri Tesle modela

S i X stalno bile na cesti. U dvorištu SPARK-a se stalno netko “đirao” na električnim biciklima Greyp, električnom romobilu INMotion L6, te hoverboardima Xplorer Hoverboard Funk i Ninebot Hoverboard.

Pozornost učenika je najviše privlačio simpatični robotić NAO, ali i edukativni roboti Lego Mindstorms i mBot. Također su prikazani uređaji za pametne kuće (Google Home, Eynio Click, VSoundBox i Amazon Tap) koji pružaju mogućnost da svojim glasom upravljate pametnim kućama i virtualnu stvarnost (HTC Vive, Oculus Rift, PlayStation VR i Microsoft HoloLens). Dronovi DJI Mavic, DJI M100 Matrice, DJI Phantom 4 i DJI Phantom 3 su polijetali s krova SPARK objekta i stalno “nadzirali” cijeli događaj. Organizatori ovog događaja nadaju se kako će sljedeći SPARK Gadget Show-u 2017. biti još zanimljiviji i kvalitetniji.

D. M.



MOGUĆNOSTI PRETVARANJA SUNČEVE ENERGIJE U ELEKTRIČNU

Uvod

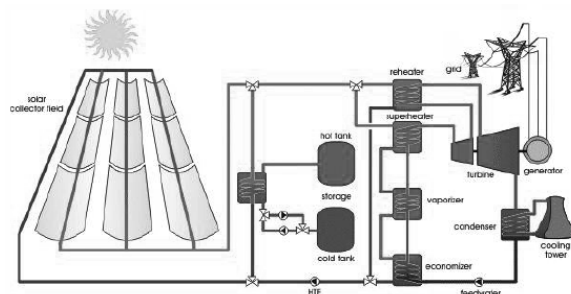
Svjetska energetika se sve više okreće obnovljivim izvorima energije s ciljem smanjivanja energetske ovisnosti o uvozu energenata i/ili smanjenju ovisnosti o jednom energentu, te s ciljem smanjenja emisije stakleničkih plinova. Energija Sunčevog zračenja je jedan od najdostupnijih i najsigurnijih energenata na Zemlji. Godišnja dozračena energija na površinu planeta iznosi oko $1,07 \cdot 10^9$ TWh, odnosno oko 40 000 puta više nego što su sve godišnje potrebe za energijom. Sunčeva energija ne zagađuje okoliš i ne proizvodi stakleničke plinove koji uzrokuju globalno zatopljenje. Međutim, iako je energija Sunčevog zračenja besplatna i praktički svuda dostupna, uređaji za uporabu Sunčeve energije spadaju u najskuplje energetske tehnologije, što uz relativno nizak energetski tok može rezultirati značajno višom cijenom tako proizvedene energije. U posljednje vrijeme dolazi do značajnog smanjenja specifične cijene fotonaponskih elektrana. Razlog tomu je masovna proizvodnja, tehnološki napredak, ali i jaka konkurencija, naročito iz azijskih zemalja. Ipak, komercijalna upotreba Sunčeve energije još uvijek nije isplativa bez poticaja koje osigurava država.

Pretvaranje Sunčeve energije u električnu

Postoje dva glavna načina pretvaranja energije Sunčeva zračenja u električnu energiju: neizravna pretvorba u Sunčevim termalnim elektranama i izravna pretvorba u fotonaponskim člancima (fotoelektrični efekt).

Prvi način je neizravna proizvodnja električne energije, gdje se Sunčeva energija pomoću kolektora koji koncentriraju Sunčevo zračenje koristeći se zrcalima pretvara u toplinsku, koja se zatim upotrebljava za proizvodnju električne energije (slično kao kod klasičnih

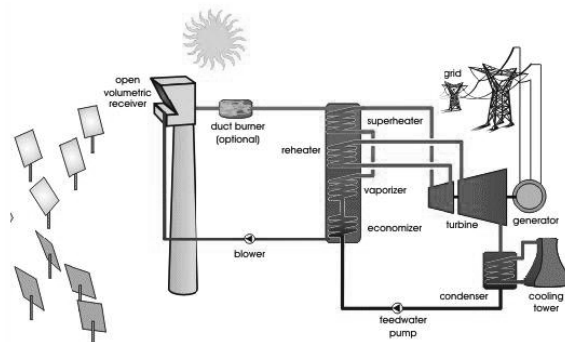
termoelektrana). Tu također imamo dva načina primjene ove tehnike. Postoje elektrane s paraboličnim kanalnim reflektorima sastavljene od mnoštva paralelno postavljenih paraboličnih zrcala koja reflektiraju izravno sunčevo zračenje na kolektore koji se nalaze iznad njih i tako zagrijevaju fluid, koji se zatim rabi kao u klasičnoj termoelektrani (*slika 1*).



ilustracija: Renewable Energy World 06/2003

Slika 1 – Sunčeva elektrana s paraboličnim zrcalima

Druga izvedba su elektrane sa središnjim solarnim tornjem koje rabe mnoštvo ravnih, pomičnih zrcala za fokusiranje sunčevih zraka na kolektor tornja (*slike 2 i 3*). Prednost ovakve izvedbe je viša temperatura pri kolektoru, za razliku od parabolične kanalne izvedbe.



ilustracija: Renewable Energy World 06/2003

Slika 2 – Sunčeva elektrana s tornjem

Nedostatak ovakve izvedbe je što svako

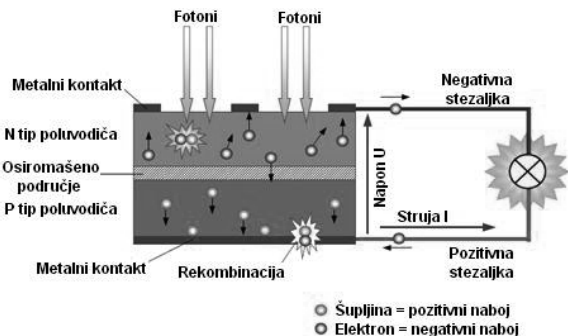
zrcalo mora imati vlastiti dvoosovinski sustav pomicanja, a to otežava njegovo održavanje, dok kod parabolične kanalne izvedbe jednoosovinski sustav upravlja velikom skupinom zrcala.



PS10 i PS20 – Sunčeve elektrane sa solarnim tornjem, Sevilla; Pinst = 11 MW i 20 MW

Slika 3 – Sunčeve elektrane u Sevilji, Španjolska

Kod druge tehnologije se upotrebljava izravna pretvorba Sunčevog zračenja koja se događa u fotonaponskim člancima. Struktura fotonaponskog članka prikazana je na slici 4.

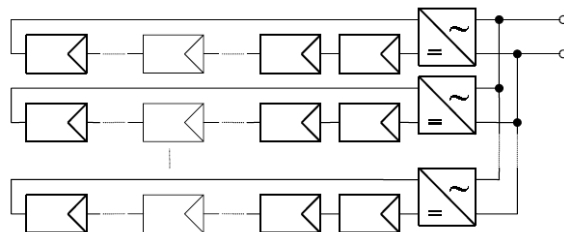


Slika 4 – Struktura fotonaponskog članka

Danas postoje dvije osnovne tehnologije fotonaponskih članaka: tehnologija bazirana na kristaliničnom siliciju s učinkovitošću od 13 do 20 % i tehnologija tankog filma s učinkovitošću od 4 do 12 %. Prva tehnologija je skuplja i ima veću učinkovitost. Druga je jeftinija s manjom učinkovitošću ali i problemom zbrinjavanja modula na kraju životnog vijeka zbog sadržaja otrovnih tvari u nekim vrstama tankog filma.

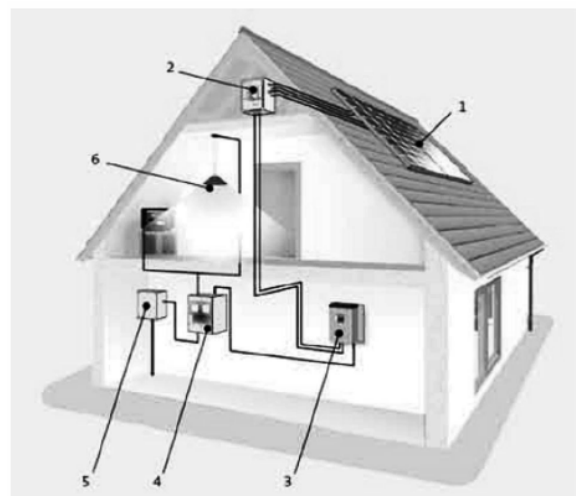
Fotonaponski članci proizvode istosmjerni napon, spajaju se serijski i paralelno u module određene vršne snage (Wp), a oni opet serijski

i paralelno, ovisno o naponu i struji, odnosno o željenoj snazi fotonaponskog postrojenja – fotonaponske elektrane. Moduli moraju imati izmjenjivače DC/AC kako bi se mogli priključiti na mrežu. Takva struktura je prikazana na slici 5.



Slika 5 – Povezivanje fotonaponskih članaka

Fotonaponski moduli se mogu rabiti za izgradnju velikih centraliziranih postrojenja za proizvodnju el. energije – Sunčevih elektrana, a mogu se primijeniti i za male individualne, distribuirane izvore koji mogu biti spojeni na mrežu ili ne. Jedan takav sustav, spojen na mrežu prikazan je na slici 6.



1 - fotonaponski modul; 2 - spojna kutija sa zaštitnom opremom; 3 - izmjenjivač DC/AC; 4 - brojilo predane i preuzete energije i 5 - priključak na mrežu
izvor: Solar Generation V – 2008; EPIA

Slika 6 – Mali solarni sustav priključen na mrežu

Upotreba energije Sunca za proizvodnju električne energije u zemljama EU

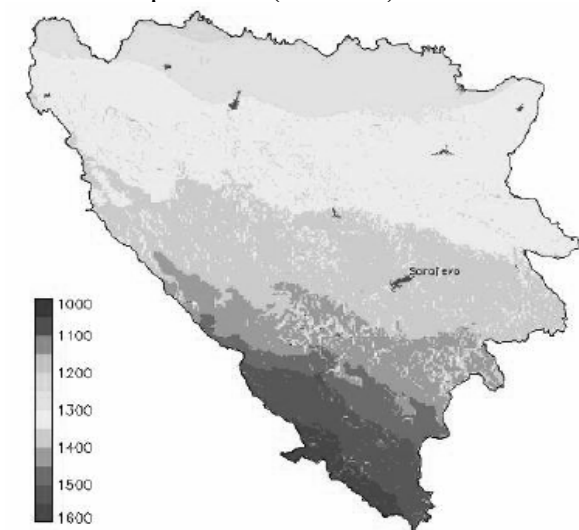
Izgradnja fotonaponskih elektrana u posljednje vrijeme bilježi veliki godišnji rast od 30 do 50 posto i to posebno u zemljama EU. Članice Europske unije su povoljnim

poslovnim okruženjem utjecale na brz razvoj tržišta električne energije iz obnovljivih izvora energije. Osim u državama zapadne Europe, trend upotrebe obnovljivih izvora energije počeo se širiti i na nove članice Europske unije, kao i na zemlje kandidate i zemlje u okruženju.

Do kraja 2009. godine u svijetu je ukupno instalirano nešto ispod 23 GW fotonaponskih sustava. Od toga je u EU instalirano 16 GW (oko 70%). U EU je u 2009. godini po instaliranoj snazi fotonaponskih (PV) modula uvjerljivo na prvom mjestu Njemačka (3 800 MW), zatim Italija (730 MW), pa Češka (411 MW), Belgija (292 MW), Francuska (185 MW) itd.

Mogućnosti upotrebe energije Sunca za proizvodnju električne energije u BiH

Po trenutno dostupnim podacima, Bosna i Hercegovina ima u prosjeku godišnje 1.840,9 sunčanih sati, dok taj broj na jugu zemlje dostiže vrijednost i do 2.352,5 h/g. Teoretski potencijal Sunčeve energije u BiH iznosi 70,5 milijuna GWh, uz pretpostavku da svakog dana u godini na svaki kvadratni metar vodoravne površine u prosjeku “padne” energija zračenja od 3,6 kWh. Ova vrijednost višestruko premašuje ukupnu energetske potrošnju u BiH, koja je, recimo, u 2009. godini iznosila 11.580 GWh. Prema sadašnjem stanju u BiH, od ukupno raspoložive energije sunčevog zračenje preuzima se samo skromnih 3,3 GWh (12 TJ) godišnje i to uglavnom za zagrijavanje sanitarne vode. Na *slici 7* prikazana je prosječna godišnja suma zračenja na vodoravnu površinu (kWh/m²).



izvor: Studija energetskog sektora BiH

Slika 7 – Zračenje Sunca na vodoravnu površinu

Vidljivo je da ukupna godišnja količina Sunčevog zračenja raste od sjeverozapada prema jugoistoku zemlje. Važan statistički podatak je broj sunčanih dana u godini, a u slučaju Bosne i Hercegovine je to oko 270 dana godišnje. Svi pokazatelji ukazuju na velike mogućnosti energetske iskoristivosti Sunčeve energije, posebno na južnom dijelu BiH koji se u dobrom dijelu poklapa s područjem djelovanja EP HZHB. Kako do sada nije napravljena detaljna analiza mogućnosti energetske iskoristivosti Sunčeve energije, ukazuje se potreba za izradbom jedne detaljne i sveobuhvatne analize koja će uzeti u obzir kako intenzitet Sunčevog zračenja i potencijal dozračene energije tako i značajke odgovarajuće tehnologije i zakonodavno-pravni okvir u BiH.

Miroslav Nikolić, dipl. el. inž.

Što su obnovljivi izvori energije?

Obnovljive izvore energije možemo podijeliti u dvije glavne kategorije: tradicionalne obnovljive izvore energije poput biomase i velikih hidroelektrana, te na takozvane „nove obnovljive izvore energije“ poput energije Sunca, energije vjetra, geotermalne energije itd. Iz obnovljivih izvora energije dobiva se 18 % ukupne svjetske energije (2006.), ali je većina od toga energija dobivena tradicionalnim iskorištavanjem biomase za kuhanje i grijanje - 13 od 18 %. Od velikih hidroelektrana dobiva se dodatnih tri posto energije. Prema tome, kad izuzmemo tradicionalne obnovljive izvore energije jednostavno je uračunati da takozvani „novi izvori energije“ proizvode samo 2,4 % ukupne svjetske energije. 1,3 % otpada na instalacije za grijanje vode, 0,8 % na proizvodnju električne energije i 0,3 % na biogoriva. Taj udio u budućnosti treba znatno povećati jer neobnovljivih izvora energije ima sve manje, a i njihov štetni utjecaj sve je izraženiji u zadnjih nekoliko desetljeća. Sunce isporučuje Zemlji petnaest tisuća puta više energije nego što čovječanstvo u sadašnjoj fazi uspijeva potrošiti, ali usprkos tomu neki ljudi na Zemlji se smrzavaju. Iz toga se vidi da se obnovljive izvore može i mora početi bolje iskorištavati i da ne trebamo brinuti za energiju nakon fosilnih goriva. Razvoj obnovljivih izvora energije (osobito od vjetra, vode, sunca i biomase) važan je zbog nekoliko razloga: obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugljičnog dioksida (CO_2) u atmosferu. Smanjenje emisije CO_2 u atmosferu je politika Europske unije, pa se može očekivati da ćemo i mi morati prihvatiti tu politiku. povećanje udjela obnovljivih izvora energije povećava energetska održivost sustava. Također pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje ovisnost o uvozu energijskih sirovina i električne energije. očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u srednjem do dugom razdoblju. Nekoliko tehnologija, osobito energija vjetra,

male hidrocentrale, energija iz biomase i sunčeva energija, su ekonomski konkurentne. Ostale tehnologije su ovisne o potražnji na tržištu da bi postale ekonomski isplative u odnosu na klasične izvore energije. Proces prihvaćanja novih tehnologija vrlo je spor i uvijek izgleda kao da nam izmiče za samo malo. Glavni problem za instalaciju novih postrojenja je početna cijena. To podiže cijenu dobivene energije u prvih nekoliko godina na razinu potpune neisplativosti u odnosu na ostale komercijalno dostupne izvore energije. Veliki udio u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora rezultat je ekološke osviještenosti stanovništva, koje usprkos početnoj ekonomskoj neisplativosti instalira postrojenja za proizvodnju „čiste“ energije. Države Europske unije (EU) zadale su si još jedan ambiciozan cilj da povećaju udio obnovljivih izvora energije na 20 % cjelokupne potrošnje energije u EU do 2020. godine. Zbog trenutne financijske krize u kojoj su se našle najveće države u Europskoj uniji, vjerojatno je da plan ne će biti proveden u potpunosti. Sunčeva radijacija glavni je pokretač većine obnovljivih izvora energije, ali ima i nekoliko izvora koji ne potječu od nje. To su geotermalna energija i energija koju možemo dobiti od plime i oseke. Neki od projekta, nastalih iz težnje za upotrebom obnovljivih izvora energije u svakodnevnom životu, navedeni su u daljnjem tekstu.



Solarna ekokapsula omogućuje život bilo gdje na planetu uz mogućnost upotrebe električne energije

Ekokapsula je niskoenergetska kuća u obliku jajeta koju su dizajnirali u Nice Architects u Bratislavi.

Sustav za proizvodnju električne energije rabi solarnu energiju i energiju vjetra, te uključuje i sustav za skupljanje kišnice i filtraciju. Sama ekokapsula je dugačka 4,5 metra, široka 2,4 metra i visoka 2,5 metra. Ukupni iskoristivi prostor je osam metara kvadratnih, a arhitekti tvrde da unatoč tomu ondje bez problema mogu živjeti dvije odrasle osobe.

Ova prijenosna kuća uključuje krevet na sklapanje, dva velika prozora, prostor za rad/jelo, toalet i tuš te sudoper.

Sama ekokapsula električnu energiju dobiva iz 600 W ugrađenih solarnih ćelija te 750 W vjetroatregata. Sustav ima i bateriju kapaciteta 9.744 Wh koja omogućuje rad i u doba bez sunca ili vjetra. Svaka ekokapsula ima masu 1 500 kilograma te se može smjestiti unutar standardnog kontejnera za prijevoz.

Solarne plutajuće farme bi mogle proizvesti dovoljno hrane za cijeli svijet?

Sa sve više ljudi na planetu i sve manje dostupne obradive površine, sve je teže proizvesti dovoljno hrane za cijeli svijet. Tvrtka Forward Thinking

Architecture iz Barcelone predstavila je inovativno rješenje *plutajuće pametne solarne farme* (Smart Floating Farms - SFF).

One su dizajnirane tako da se komplementiraju s tradicionalnim farmama i da koriste otvoreno more kako bi osigurale odgovarajuću količinu hrane. SFF su dizajnirani kao pametni potpuno automatizirani sustavi koji kombiniraju solarnu energiju, hidropone i akvakulturu. Prema arhitektima, komercijalno izvedivi SFF projekti su zamišljeni s postojećim materijalima i tehnologijama. Farme će biti instalirane uz obalu mora kako bi se smanjila ovisnost o uveznoj hrani i udaljenostima koje one moraju proći.

Pravokutni oblik SFF modula je inspiriran tradicionalnom konfiguracijom mreže koja se upotrebljava za plutajuće farme riba u Aziji. Svaki modul je veličine 200 x 350 metara te se može spojiti s drugim modulima kako bi se stvorili klasteri farmi. Iako je fokus na proizvodnji hrane ovaj projekt može uključivati module za edukaciju i istraživanje.

SFF modul ima tri glavne razine - prizemlje koje služi za akvakulturu i desalinizaciju, prvi kat za



hidroponski uzgoj te krov koji bi bio pokriven solarnim panelima i kolektorima te bi služio za skupljanje kišnice. S obzirom da rabi modularne sustave, SFF su resursno efikasni, skalabilni te se mogu adaptirati za različite uvjete. Svaki modul bi godišnje mogao proizvoditi do 8 152 tone povrća i 1 703 tona ribe.



U Španjolskoj razvijene ulične lampe koje rabe solar i vjetar za rasvjetu

Istraživač Ramon Bargallo iz Barcelone je razvio deset metarske ulične lampe koje za proizvodnju električne energije rabe isključivo energiju Sunca i vjetra.

Sam sustav je razvijan tijekom zadnje četiri godine te se može rabiti na cestama, u parkovima, kvartovima i drugim javnim područjima. Mali vjetroagregat bi imao snagu od 400 W, te bi se mogao okretati od 10 do 200 puta u minuti. Ulična lampa bi unutar sebe imali elektronički kontrolni sustav koji bi upravljao tokom energije između solarnog panela, vjetroagregata i sustava rasvjete.

Mali vjetroagregat je razvijen tako da počinje proizvoditi električnu energiju pri brzinama vjetra od samo 1,7 m/s što je bolje od uobičajenih malih vjetroagregata kojima je potrebno 2,5 m/s za početak rada.

Ulična lampa bi trebala imati dva polikristalna solarna panela snage 100 W, te rabiti Phillipsovu LED rasvjeta koja radi ili na 3 500 ili na 4 000 lumena (ovisno o modelu), te baterijski sustav (litij, željezo, fosfat) koji može spremiti dovoljno energije da sustav radi tri i pol dana bez punjenja. Postojat će i mogućnost opcionalne baterije s većim kapacitetom koja bi omogućila rad rasvjete tijekom šest i pol dana bez punjenja.

Proizvođač Eolgreen planira napraviti do 700 ovakvih rasvjetnih tijela godišnje, a mnoga bi tre-

bala biti instalirana po lokacijama u Španjolskoj tijekom ove godine.

Priredila: Julka Golemac

Izvori: <http://www.izvorienergije.com>; <http://www.obnovljivi.com>

MATURANTI ŠKOLSKE



4. b – elektrotehničari, razrednik Robert Čuljak



4. a – tehničari za elektro
razrednik Gojko Stojić



4. d – tehničari za telekomunikacije, razrednik Dario Gulin

2016./2017. GODINE



4. c – tehničari za računalstvo, razrednica Ines Rašić



energetiku,



3. d – elektromehaničari/elektroničari, razrednik Alen Pandža

VJETROELEKTRANE

Vjetroelektrana je niz blisko smještenih vjetroagregata, najčešće istog tipa, izloženih istom vjetru i priključenih posredstvom zajedničkog rasklopnog uređaja na elektroenergetski sustav. Vjetroagregat je rotirajući stroj koji pretvara kinetičku energiju vjetra prvo u mehaničku, a zatim preko električnih generatora u električnu energiju. Pri tom se rotor vjetroturbine i rotor električnog generatora nalaze na istom vratilu. Vjetroelektrana je obnovljivi izvor električne energije pokretan kinetičkom energijom vjetra.

Za iskoristivost energije vjetra često se upotrebljava agro-hortikulturalno nazivlje, pa se tako govori o vjetroparkovima, vjetrofarmama ili vjetropoljima. Na taj način se i samom nomenklaturom pokušava reći da se ne radi o „pravim“ elektranama. Zato treba jasno reći, vjetroelektrana jest elektrana i to ona koja kao gorivo za proizvodnju električne energije rabi vjetar. Ona se kao i svaka druga elektrana sastoji od nekoliko dijelova, uključujući vjetroagregate (turbina + generator), transformatorske stanice, kabele i vodove, te ostale pripadajuće objekte. Na taj način postiže se sustavnost nazivanja objekata za proizvodnju električne energije (hidroelektrana, termoelektrana, nuklearna elektrana, itd.) i nedvojbeno se iskazuje da je vjetroelektrana elektroenergetski objekt, a ne element krajobraznog ili poljoprivrednog karaktera.

Povijest vjetroelektrana

Povijest vjetroelektrana i iskorištavanje energije vjetra seže u doba kada su ljudi prvi put postavili jedra na brodove i time si omogućili daleka putovanja i isto tako odlučili svoje živote povjeriti u ruke tog nepredvidljivog obnovljivog izvora energije. Može se reći da je na neki način vjetar bio taj koji je pokrenuo eru istraživanja i omogućio prijenos robe i dobara u neslućenim količinama na velike udaljenosti. Dugo vremena nakon prvih jedara uslijedilo je upotreba energije vjetra za obavljanje mehaničkog rada u mlinovima i za pokretanje vodenih pumpi (posebice u Nizozemskoj, na srednjem zapadu SAD-a i u zabačenim dijelovima Australije). U modernim vremenima s dolaskom i izumom električne energije počinju se upotrebljavati za njezinu proizvodnju, no tek u zadnja dva desetljeća zbog sve



većeg zagađenja okoliša počinju svoj značajan uzlet, da bi danas to bio jedan od glavnih izvora energije za blisku budućnost.

Prednosti i nedostatci

Prednosti vjetroelektrana su:

- ne troše gorivo, tj. energija vjetra je uvjetno rečeno „besplatna“;
- vjetroelektrane su poželjan oblik obnovljivog izvora energije nasuprot elektranama na fosilna goriva, jer kemijski i biološki ne zagađuju okoliš;
- vjetroelektrana može imati umjeren pozitivan utjecaj na smanjenje snage vjetra u područjima koja su inače izložena suviše jakim vjetrovima;
- borba protiv globalnog zatopljenja;
- vjetroelektrane su energetska postrojenja bez štetnih emisija (staklenički plinovi);
- smanjuje se nacionalna ovisnost o uvozu fosilnih goriva.

Nedostatci vjetroelektrana su:

- povremenost pogona, ovisno o meteorološkim karakteristikama područja primjene

nije riješeno učinkovito akumuliranje većih količina energije za razdoblje bez vjetra, pa bi se stoga vjetroelektrane trebale vezati na elektroenergetski sustav regije i s njim razmjenjivati energiju. Prikladnim se čini kombinacija hidroelektrana i vjetroelektrana, koje u razdoblju jačeg vjetra štede hidro-akumulaciju, a u razdoblju bez vjetra energiju daju hidroelektrana. Kod sitnih vjetroelektrana akumulaciju mogu osiguravati jedino akumulatori, koji ne mogu zadovoljiti potrebe u područjima s manje vjetrovitih dana, ali mogu štedjeti klasičnu energiju u vjetrovitom razdoblju;

- jake promjene u snazi vjetra relativno su teže tehnički savladive. Tehnička rješenja moraju spriječiti oštećenje vjetrenjače pri olujnoj snazi i izvlačiti maksimalnu snagu pri slabom vjetru, što poskupljuje ta rješenja;
- za usklađivanje broja okretaja vjetroturbine s brojem okretaja ugrađenog generatora potreban je multiplikator s automatskom regulacijom brzina generatora, što također poskupljuje tehničku izvedbu;
- troškovi održavanja znaju činiti značajnu stavku u cijeni dobivene energije vjetra, budući da je u slučaju velikih vjetroelektrana broj uređaja relativno velik, tj. snaga po jednom uređaju je daleko manja nego kod klasičnih elektrana na fosilna goriva;
- prisutno je izvjesno „estetsko zagađenje“ u slučaju velikih vjetroelektrana, što međutim nema većeg značenja ako se takva vjetroelektrana ugradi na nenapučenim prostorima.

Izbor položaja vjetroelektrana

Iako je vjetropotencijal najvažniji čimbenik za izbor položaja vjetroelektrane, postoji i niz drugih čimbenika koji se moraju zadovoljiti. Izbor položaja provodi se u dva koraka. Najprije se određuju područja koja su nepogodna za izgradnju zbog sljedećih razloga:

- područje ima izuzetno mali vjetropotencijal;
- područje zaštićeno zbog iznimnih prirodnih ili kulturnih ljepota (park prirode, arheološko nalazište);
- područje namijenjeno za izgradnju stambenih ili gospodarskih objekata;
- područje vrlo zahtjevnog reljefa s obzirom na mogućnost izgradnje.

U drugom koraku provodi se vrednovanje makrolokacije na temelju kriterija kao što su:

- srednja godišnja brzina vjetra;
- veličina lokacije, odnosno broj vjetroatregatskih jedinica koje je na tom položaju moguće postaviti;
- udaljenost lokacije od prometnica;
- udaljenost lokacije od postojeće električne mreže;
- mogućnost održavanja i nadzora nad vjetroelektranom;
- značajke terena (šumovitost, pogodnost za poljodjelstvo i drugo);
- utjecaj na životinjski svijet (migracijski putovi ptica selica, zaštićena staništa i drugo)
- položaj lokacija s obzirom na turistička područja .



Unutar odabranih makrolokacija izdvajaju se mikrolokacije. Za vrednovanje i izbor najpovoljnije mikrolokacije može se primijeniti načelo slično izboru za makrolokaciju. Nakon izbora mikrolokacije kreće se s mjerenjem karakteristika vjetra (brzina, smjer i drugo). Na temelju analize izmjerenih podataka u određenom vremensko razdoblju (minimalno jedna godina) izrađuje se studija izvodljivosti u kojoj će se odrediti veličina i broj vjetroatregata, odnosno optimalni kapacitet lokacije. Prema navedenim čimbenicima, idealna vjetroelektrana je ona koja je smještena na mjestu koje ima povoljan vjetropotencijal, nalazi se blizu električne mreže, ima dobar cestovni pristup, a njezina gradnja je u skladu s namjenom prostora i s uvjetima zaštite okoliša.

Vjetropotencijal

Vjetropotencijal je najvažniji čimbenik za izbor položaja vjetroelektrane. To su zapravo karakteristike vjetra na pojedinoj lokaciji. Najvažnija karakteristika je srednja godišnja brzina vjetra

na određenoj visini iznad tla. Naime, vjetro-generator se pokreće kada brzina vjetra poraste iznad otprilike 3 m/s. Pri toj brzini proizvodnja električne energije je vrlo mala. Porastom brzine, količina električne energije se povećava do maksimalne, koja se postiže na brzini vjetra od oko 12 m/s. Daljnjim porastom brzine vjetra količina proizvedene energije se više ne povećava. Kada brzina poraste preko 25 do 30 m/s, vjetroagregat se isključuje jer ne može podnijeti mehanička opterećenja koja uzrokuju tako velike brzine vjetra. Iz opisanog načina rada vjetrogeneratora možemo zaključiti da je za idealnu proizvodnju električne energije potrebna brzina vjetra od oko 12 m/s.

To je samo prvi korak u određivanju vjetropotencijala. Potrebno je potom razmotriti kako je brzina vjetra raspoređena tijekom godine. Npr. u godišnjem prosjeku može biti sadržan velik broj sati s brzinom vjetra iznad 30 m/s ili ispod 3 m/s, što zapravo nije pogodno za iskorištavanje. Možemo zaključiti da je za energetske iskorištavanje optimalan vjetar do srednje jakosti, bez velikih oscilacija, i koji ima što veću učestalost. Zbog jake ovisnosti prinosa energije (a samim time i ekonomske isplativosti) o brzini vjetra (ovisnost energije vjetra o kubu brzine vjetra), potrebna su točna mjerenja vjetra na samoj lokaciji. Mjerenja se obavljaju pomoću anemometara koji su pričvršćeni na stupove, približno na visini osi na kojoj će se nalaziti vjetroagregati (iako se zadnjih godina bilježi rast tzv. udaljenih mjerenja pomoću LIDAR-a). Obično treba postaviti više stupova na lokaciji u vremenu od barem 6 mjeseci, a preporuča se da to vrijeme mjerenja bude nekoliko godina. Brzina vjetra je osnovni čimbenik od kojega se kreće pri projektiranju svih vjetroagregata koji će se nalaziti na lokaciji, njihovog broja i prostornog razmještaja. Brzina vjetra također služi kao polazna točka za sve proračune o ekonomskoj isplativosti i proizvodnji energije. Osjetljivost doprinosa energije o brzini vjetra ovisi i o brzini samog vjetra. Zbog toga je posebno važno točno mjeriti brzine vjetra na lokacijama gdje je ta brzina manja.

Za određenu lokaciju bitno je poznavati i smjerove iz kojih puše vjetar (ruža vjetrova), da bi se odredio optimalan raspored vjetroagregata kako bi maksimalno iskoristili vjetar iz svih smjerova. Druga najvažnija karakteristika vjetra, osim sred-

nje brzine, je i raspodjela brzine vjetra. Weibull-ova krivulja je alat koji nam služi za realističnu raspodjelu brzine vjetra. Tri godine mjerenja značajno smanjuje odstupanja brzine vjetra u odnosu na dugogodišnje oscilacije vjetra, na 3% u brzini vjetra i oko 4% u proizvodnji energije. Ostali bitniji podatci o vjetru su dugoročna gustoća zraka na lokaciji i intenzitet turbulencije vjetra na lokaciji. Sami po sebi ne utječu na proizvodnju energije iz vjetra, ali utječu pri određivanju opterećenja na lopatice rotora i na očekivani vijek trajanja samog vjetroagregata.

Vrste vjetroelektrana

Vjetroelektane se mogu podijeliti na kopnene vjetroelektrane, priobalne vjetroelektrane, plutajuće vjetroelektrane i zračne vjetroelektrane. Najveći proizvođači električne energije pomoću vjetra su SAD, Njemačka, Španjolska i Kina.

Kopnene vjetroelektrane

Kopnene vjetroelektrane se grade na čvrstom tlu i najčešći su oblik vjetroelektrana.

Priobalne vjetroelektrane

Priobalna vjetroelektrana (engl. Offshore wind park) je vrsta vjetroelektrane s čvrstim temeljima koja se gradi na moru (ima planova gradnje i na jezerima), uglavnom u priobalnom području, gdje je dubina vode obično manja od 60 metara (udaljenost od obale do najviše 50 kilometara), za razliku od plutajućih vjetroelektrana, koje se grade na pučini. Činjenica da voda (a posebice duboka voda) ima manju površinsku "hrpavost" od kopna jako utječe na brzine vjetra, koje su mnogo veće na moru. Faktori snage su mnogo veći kod takvih instalacija. Kod lokacija s produženim plićinama (kao primjerice u Danskoj), vjetroelektrane je lako sagraditi. Općenito govoreći, morske instalacije vjetroagregata su načelno skuplje od kopnenih. To je zbog toga što su im tornjevi viši kada se uračuna dio ispod vode i što je sama izgradnja skuplja. Proizvedena električna energija se do kopna prenosi putem podmorskog kabela. Održavanje je također skuplje, a mora se paziti i na zaštitu od korozije, zbog čega se često dodaju dodatni premazi i katodna zaštita. Takve turbine su najveće turbine u pogonu i predviđa se da će njihova veličina (i instalirana snaga) i dalje rasti (preko 6 MW). Vjetroelektrane smještene na moru znaju imati i više od 100 vjetroagregata.

Plutajuće vjetroelektrane

Plutajuća vjetroelektrana ili pučinska vjetroelektrana je vrsta vjetroelektrane koja se postavlja na plutajuću strukturu u dubljem moru, gdje nije moguće postaviti priobalnu vjetroelektranu. Plutajuće vjetroelektrane su složene i zahtijevaju veće početne troškove, ali su nove studije pokazale je da zbog njihovih mogućnosti da pristupe snažnijim vjetrovima dalje na moru imaju isplativost primjene. Obično se više plutajućih vjetroagregata povezuju zajedno u vjetroelektranu, kako bi se koristio zajednički podvodni kabel za prijenos električne struje.

Visinske vjetroelektrane

Koncept visinskih vjetroelektrana se zasniva na iskorištenju energije vjetra u višim slojevima atmosfere. One predstavljaju dizajnirani koncept vjetroelektrana koji su na različite načine podignuti u visinu bez potpore tornja. Možemo ih podijeliti u dvije skupine: one za iskorištavanje vjetra na nižim visinama te na one koje to mogu na višim visinama. Tijekom posljednjih 20 godina napravljeno je nekoliko desetaka projekata i koncepata od kojih se istaknula nekolicina koje imaju šanse za realizaciju. Zajedničko im je to što su predviđene za iskorištavanje vjetra na visinama većim nego što to mogu vjetroelektrane montirane na tlu, mogućnost montaže na bilo kojoj lokaciji na svijetu te su u potpunosti ekološki prihvatljive, budući da ne ispuštaju stakleničke plinove. Visinske vjetroelektrane na taj način mogu proizvoditi električnu energiju 90% vremena, dok bi one na zemlji to činile maksimalno 35% vremena. To bi rezultiralo pojeftinjenjem električne energije i zahtijevalo bi manje vjetroelektrana za istu količinu električne energije.

Vjetroagregati

Glavni dijelovi vjetroagregata s vodoravnom osi: 1. temelj, 2. priključak na elektroenergetski sustav, 3. stup, 4. ljestve za pristup, 5. zakretnik, 6. kućište stroja ili gondola, 7. električni generator, 8. anemometar, 9. kočioni sustav (elektromagnetska ili mehanička kočnica), 10. prijenosnik snage (obično multiplikator), 11. lopatice rotora, 12. sustav zakretanja lopatica (eng. pitch), 13. glavčina rotora.

Izvedbe vjetroagregata

- Postoji čitav niz podjela vjetroagregata, pa ih tako u ovisnosti prema nekim konstrukci-

jskim i radnim značajkama razvrstavamo po:

- položaju osi turbinskog kola: vjetroagregati s vodoravnom osi i okomitom osi;
- omjeru brzine najudaljenije točke rotora i brzine vjetra: brzohodne i sporohodne;
- broju lopatica: višelopatične, s nekoliko lopatica i s jednom lopaticom;
- veličini zakretnog momenta: visokomomentne i niskomomentne;
- načinu pokretanja: samokretne i nesa-mokretne;
- učinkovitosti pretvorbe energije vjetra u zakretni moment: nisko i visoko učinkovite;
- načinu okretanja rotora prema brzini vjetra: promjenjive i nepromjenjive.

Vjetroagregati s okomitom osi

Vjetroagregati s okomitom osi su najstariji sustavi za iskorištavanje energije vjetra. Danas također postoje koncepti modernih vjetroagregata koji imaju okomit položaj osi. Negativna strana ove vrste vjetroagregata je manja iskoristivost od vjetroagregata s vodoravnom osi, a pozitivne strane su:

- vjetroagregat nema usmjerenja, ne mora biti usmjerena prema vjetru, pa ne trebaju dodatni uređaji za praćenje vjetra i okretanje vjetroturbine;
- potreban je slabiji vjetar za njihov rad;
- uređaji za kontrolu vjetroagregata i pretvorbu energije mogu biti smješteni na razini zemlje zbog okomite osi rotora;
- jednostavnija struktura što olakšava i samo postavljanje.

Vrste vjetroagregata s okomitom osi su:

- Savoniusov rotor,
- Darrieusov rotor,
- H rotor,
- vjetrenjača s rotirajućim jedrima.

Savoniusov rotor radi na principu otpornog djelovanja koji kombinira s potiskom. Sastoji se od dvaju polucilindričnih lopatica koje su otvorene na suprotnim stranama. Blizu osi, lopatice se preklapaju tako da preusmjereni vjetar može strujati iz jedne lopatice u drugu. Ova vrsta rotora ima veću iskoristivost od rotora baziranih samo na otpornom djelovanju, ali manju od rotora primarno baziranih na potisku. Ovaj tip rotora ima prednost koja se bazira na tome da se mogu početi vrtjeti na malim brzinama vjetra, dok im je loša

strana u tome što je potrebno puno materijala za njihovu izradu.

Darrieusov rotor je 1929. konstruirao Francuz Georges Darrieus. Ova vrsta rotora se sastoji od dvije ili tri lopatice koje imaju oblik parabole. Profil rotorskih lopatica oblikom odgovara radu na principu potiska. Iskoristivost ovih rotora je puno veća od iskoristivosti Savonius-ovih rotora. Glavni nedostatak Darrieus-ovog rotora je u tome što ne može sam započeti rotaciju te zbog toga uvijek zahtjeva pomoćni uređaj za pokretanje.

Daljnijim razvojem Darrieusovog rotora razvijen je H rotor ili H – Darrieus-ov rotor. Ovaj rotor se još naziva i Heidelberg rotor po tvrtki Heidelberg Motor. Generator s permanentnim magnetom je integriran u samu strukturu rotora i ne zahtjeva sustav prijenosa.

Vjetroagregati s vodoravnom osi

Vjetroagregati s vodoravnom osi su danas najzastupljeniji tip vjetroturbina. Vjetroagregati su došli do vrlo visokog stupnja tehničke razvijenosti i dosežu snage od nekoliko megawata, dok su vjetroagregati u 1980-tim godinama bili u rangu snage ispod 100 kW.



Dijelovi vjetroagregata

Dijelovi vjetroagregata su: rotor ili vjetroturbina (sastoji se od glavčine, vratila i lopatica – obično 3 lopatice), kočioni sustav, elementi za uležištenje sporohodnog vratila, upravljački i nadzorni sustav, električni generator, zakretnik ili oprema za zakretanje, kućište stroja ili gondola, stup, prijenosnik snage (obično multiplikator), temelj, transformator, spoj na elektroenergetski sustav i posebna oprema.

Ograničavanje izlazne snage i zaštita od oluja

Energija koja može biti preuzeta od vjetra ovisi o brzini vjetra. Poslije dostizanja nominalne snage, snaga vjetroagregata bi trebala ostati konstantna kod svih brzina vjetra većih od nominalne brzine zbog toga jer turbina i generator ne mogu podnijeti više energije. Zbog toga, vjetroelektrana mora limitirati snagu pomoću jedne od dvaju sljedećih metoda:

- Metoda zavjetrine (engl. stall control),
- Metoda promjene kuta lopatica rotora (engl. pitch control).

Metoda zavjetrine (engl. stall control) se bazira na efektu stvaranja vrtložnih struja, a time i zavjetrine kod velikih upadnih kutova koji se sami povećavaju pri povećanju brzine vjetra. Ovaj efekt uništava uzgon na površini zahvaćenoj ovim efektom, te na taj način limitira snagu koju vjetar prenosi na lopatice rotora. Kod ovoga načina zaštite vjetrogeneratora lopatice rotora se ne pomiču, te kut pod kojim su postavljene uvijek ostaje konstantan. Ovakav način zaštite vjetrogeneratora se realizira samom konstrukcijom rotora, te ne zahtjeva napredne tehničke sustave za njezin rad. Negativna strana ovakvog načina zaštite vjetrogeneratora je u tome što ne omogućava nikakvo naknadno upravljanje zbog toga što je ovaj način zaštite isključivo pasivan. Maksimalnu snagu novodizajniranog rotora nije lako procijeniti zbog kompliciranog matematičkog proračuna strujanja fluida. Nakon dosizanja maksimalne snage, izlazna snaga generatora zaštićenog ovom metodom opada. Ovako zaštićeni sustavi moraju imati još dodatne aerodinamičke kočnice koje pomažu vjetrogeneratorima s ovakvim načinom zaštite da prežive oluje.

Metoda promjene kuta lopatica rotora (engl. pitch control) se zasniva na zaštiti svojih vjetroagregata pomoću promjenjivog kuta lopatica rotora, iako je ovu metodu zaštite tehnički puno teže izvesti. Budući da je ova metoda zaštite aktivna metoda, ona se može prilagoditi različitim uvjetima. Zaštita metodom promjene kuta lopatica rotora automatski prilagođava kut lopatica rotora, a samim time i upadni kut, smanjujući ga ili povećavajući, ovisno o prilikama. Lopatice rotora se okreću u vjetar prilikom većih brzina vjetra, smanjujući

upadni kut i tako se aktivno smanjuje ulazna snaga na lopaticama rotora. Izrada ovako zaštićenih i kontroliranih vjetroagregata je složenija, zato jer lopatice rotora moraju biti pomično učvršćene na vrh osovine, i mora postojati još dodatni motor koji bi upravljao nagibom lopatica. Manji sustavi uobičajeno koriste mehanički kontroliran mehanizam promjene kuta lopatica rotora oslanjajući se na centrifugalnu silu. Ako je vjetrogenerator kompletno isključen zbog zaštite od oluje i ako ima mogućnost zakretanja kuta lopatica rotora, mogu mu se lopatice rotora okrenuti u položaj pera (najmanja moguća silueta koja stoji na putu vjetra), te se tako smanjuje njegov otpor vjetru i mogućnost oštećenja.

Sustav za praćenje vjetra (engl. yawing) može se svrstati u sustave za povećanje iskoristivosti vjetrogeneratora i sustave za zaštitu vjetroagregata s vodoravnom osi. Ovaj sustav radi na principu vodoravnog zakretanja vjetrogeneratora. Vjetroagregati s vodoravnom osi, za razliku od vjetroagregata s okomitom osi, moraju uvijek svojom orijentacijom pratiti smjer vjetra. Orijentacija lopatica rotora uvijek mora biti tako namještena da su lopatice rotora okrenute prema vjetru pod optimalnim kutom. Ovo može biti problem za vjetrogeneratore s promjenjivim kutom lopatica rotora ako su postavljene na mjestu gdje dolazi do vrlo brze promjene smjera vjetra zbog toga što može doći do velikih promjena u snazi o čemu se mora voditi računa prilikom vodoravnog zakretanja vjetroagregata i prema tome se korigirati brzina rotora.

Za zakretanje vjetroagregata u vodoravnom smjeru cijelo kućište vjetrogeneratora s rotorom, prijenosom i generatorom mora biti pomično postavljeno na vrhu stupa. Sustav za mjerenje vjetra smješten na kućištu mjeri i izračunava brzinu i smjer vjetra i prema tim podacima upravljački sustav odlučuje kada, za koliko i u kojem smjeru zaokrenuti kućište i rotor vjetrogeneratora. Kada kućište i rotor dođu u optimalni položaj pokreće se vodoravna kočnica koja drži vjetrogenerator u tom položaju. U stvarnosti postoji uvijek malo odstupanje od smjera vjetra i optimalnog položaja rotora. To odstupanje uobičajeno iznosi oko 5%.



Električni generatori

- Turbinski dio vjetrenjače s rotorom, kočnicama i prijenosnikom snage predstavlja važan dio cjelokupnog sustava, čija je osnovna funkcija pogon generatora. Za pravilan i siguran rad vjetroagregata, generator mora ispunjavati određene zahtjeve kao što su:
- visok stupanj iskoristivosti u širokom krugu opterećenja i brzine okretanja;
- izdržljivost rotora na povećanim brojevima okretaja u slučaju otkazivanja svih zaštitnih sustava;
- izdržljivost, odnosno postojanost konstrukcija na visokim dinamičkim opterećenjima prilikom kratkih spojeva, te pri uključivanju i isključivanju generatora;
- uležištenje generatora na način da jamče dugotrajnost.

Uzimajući u obzir nepogodne i promjenjive uvjete rada (povećane vlažnosti, slanosti, zatim otpornost na krute čestice, povišenu temperaturu i dr.) pred generatore se također postavlja zahtjev pouzdanosti sa što je moguće manje održavanja. Razni su kriteriji prema kojima se može izvršiti podjela generatora. Tako se prema načinu rada generatori mogu podijeliti na generatore za:

- paralelni rad s postojećom distributivnom mrežom;
- samostalni rad;
- spregnuti rad s drugim izvorima.
- Prema vrsti električne struje koju generatori generiraju, generatori mogu biti:
- generatori istosmjerne struje (generatori istosmjerne struje se zbog problema s pouzdanosti rijetko primjenjuju);
- generatori izmjenične struje.
- Prema načinu okretanja generatori mogu biti:
- generatori s promjenjivom brzinom okretanja i
- generatori s nepromjenjivom brzinom okretanja.

Također postoji podjela prema veličini tj. snazi.

- Generatori s promjenjivom brzinom okretanja su:
- sinkroni ili asinkroni generator s pretvaračem u glavnom strujnom krugu;
- asinkroni generator s upravljivim promjenljivim klizanjem;
- asinkroni generator s nadsinkronom ili podsinkronom pretvaračkom kaskadom.



Generatori s nepromjenjivom brzinom okretanja su:

- vjetroturbina s asinkronim generatorom. Asinkroni generatori se najčešće priključuju na krute električne mreže. Krutu mrežu karakterizira velika naponska i frekvencijska stabilnost. Osnovna prednost im je jednostavnija i jeftinija konstrukcija, iako s druge strane moraju imati kompenzacijski uređaj (uglavnom uklopive kondenzatorske baterije) i priključni uređaj kako bi se omogućilo početnu sinkronizaciju s mrežom;
- vjetroturbina sa sinkronim generatorom. Upotrebljavaju se za spajanje na ne tako krute električne mreže, npr. kod spajanja na otočni električni sustav. Ovdje su potrebni uzbudni sustav i regulator brzine koji će održavati napon i frekvenciju. Ovakvi generatori ne mogu se pronaći u komercijalnim izvedbama sa stalnom brzinom u pogonu na krutu mrežu. Kod vjetroturbina nazivnih snaga većih od 500 kW naročito je izražena potreba za uključivanjem sustava za regulaciju kuta zakretanja elise propelera, što inače nije slučaj, pa tako da se spomenuti sustav ne izvodi u svim jedinicama.

Vjetroeletktrane ne zahtijevaju potrošnju goriva za kontinuiran rad, nemaju nikakvu emisiju direktno vezanu uz proizvodnju struje. Vjetroeletktrane ne proizvode ugljikov dioksid, sumporov dioksid, živu, čestice, i mnoge druge vrste zagađenja zraka, kao što stvaraju fosilna goriva. Vjetroeletktrane troše resurse samo u proizvodnji i izgradnji. Tijekom proizvodnje vjetroeletktrane, čelik, beton, aluminij te drugi materijali, moraju se proizvesti i transportirati koristeći procese koji zahtijevaju mnogo energije. Pri tim procesima koriste fosilne izvore energije. Proizvođač vjetroeletktrana Vestas, tvrdi da se početna emisija ugljičnog dioksida isplati u roku od otprilike devet mjeseci rada vjetroeletktrana u blizini obale.

Studija iz 2006. zaključila je da je emisija ugljikovog dioksida CO₂ od vjetrovne energije između 14 do 33 tona po GWh proizvedene energije. Većina emisije CO₂ dolazi od proizvodnje betona za temelje vjetroturbine. Studija Irske nacionalne mreže govori da "Proizvodnja električne energije iz vjetera smanjuje potrošnju fosilnih goriva te time smanjuje emisiju CO₂", uočili su smanjenje u emisiji CO₂ u razini od 0,33 do 0,59 tona CO₂ po MWh. Studija UKERC-a o intermitentnosti također zaključuje da vjetrovna energija može zamijeniti proizvodnju baziranu na fosilnim gorivima, smanjujući i potrošnju goriva i emisiju ugljičnog dioksida.

Ispitivanja pokazuju da vjetroeletktrane imaju sve veću podršku među ljudima. Tako 71% pučanstva u Europskoj Uniji iskazuje svoju potporu za gradnju vjetroeletktrana (izvor: ewea.org). Postotak potpore vjetroeletktranama je još veći kod dijela pučanstva koje u blizini svog životnog prostora ima izgrađene vjetroeletktrane. Vjetroeletktrane su također odraz razvoja i brige neke zemlje za svoj okoliš, zrak, zdravlje i hranu, te kao takve stvaraju pozitivnu sliku o regiji u kojoj se nalaze.

Miroslav Nikolić, dipl. el. inž.

RAZVOJ ROBOTIKE

Danas na svijetu postoji oko dva milijuna robota, a svakodnevno se njihov broj povećava. Njihova preciznost je toliko izoštrena da je njihova primjena jako velika u različitim proizvodnim sektorima i u medicini. Umjesto ljudi obavljaju radove, a u svijetu su dosegli toliki stupanj razvijenosti i preciznosti da mogu obavljati jako delikatne medicinske operacije.

Nažalost, na našim prostorima robotika je tek u povojima, ali postoji nekoliko tvrtka i tehnoloških parkova koji nastoje uvesti robotiku i na naša područja, a posebno se zalažu za organiziranje radionica na kojima će učenike osnovnih i srednjih škola naučiti nešto o robotici.

SPARK school je pokrenuo učenje robotike u školama, a razloga je mnogo: djeca robotiku smatraju zabavnom, to je učinkovit način uvođenja programiranja za učenike. Robotika pruža vještine korisne za buduće zapošljavanje, a pogodna je za djecu s raznim sposobnostima.

Projekt *Moj prvi robot*, ima za cilj educiranje srednjoškolaca u robotici i programiranju s naglaskom na značaj u današnjem svijetu. Naša škola je uključena u ovaj projekt i dobila je Arduino komp

let i SunFounder Robot Kit na trajnu uporabu.

Nekoliko učenika naše škole je na prošlom ljetnom raspustu bilo na ljetnoj školi Arduina koju je organizirao Centar za tehničku kulturu u Mostaru. Ljetna škola je organizirana u razdoblju od 22. do 24. srpnja 2016. godine. Tu su učenici imali prilike družiti se s učenicima ostalih srednjih



škola te podijeljeni u timove izrađivati robote.

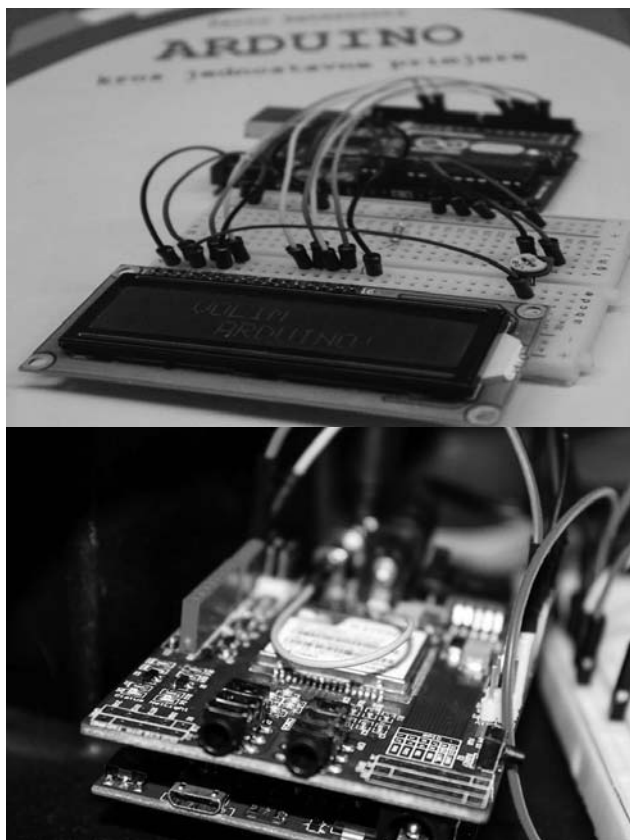
Četiri učenika naše škole bila su na radionici koju je organizirao Spark od 16. do 27. siječnja 2017. na kojoj su povezivali programiranje i robotiku.

U tijeku su prijave na novu SPARK-ovu radionicu elektronike koja će se održavati tijekom mjeseca lipnja, a odaziv učenika je velik. Na toj radionici učenici će također upoznati robotiku i programiranje.

Prošlogodišnji maturanti naše škole Luka Vučina i Marin Bevanda, tijekom školovanja uz pomoć Spark Business Park tvrtke osmislili su i realizirali pametni privjesak Rubico. Oni su ujedno programeri i dizajneri koji govore kako nema problema koji se ne može riješiti samo je bitna ideja, volja i upornost. Njihov tim i tvrtka pod nazivom Amplius electronics radi na pametnom privjesku Rubico i trenutno imaju četiri zaposlene osobe. Rubico privjesak ima supermoći koje će naše svakodnevne živote učiniti mnogo lakšima.

Ines Rašić, dipl. inž. računalstva

Dario Milićević, dipl. el. računalstva



Sigurnost na internetu

Premda je internet značajan izvor informacija i usluga koje mogu pomoći u svakodnevnom životu, od čitanja različitih internetskih portala, slanja i primanje elektroničkih poruka, komuniciranja putem društvenih mreža, pa do kupnje putem interneta, u isto vrijeme je i izvor mnogih opasnosti. Polako uviđamo kako uporaba računala na globalnoj mreži sa sobom nosi niz odgovornosti i sigurnosnih pravila.

Svaki korisnik interneta treba biti svjestan ovih činjenica:

- i zlonamjerni korisnici imaju pristup internetu

- na internetu je lako sakriti pravi identitet (lažno se predstavljati)

- svi sadržaji na internetu ne moraju biti točni, a stavovi i mišljenja društveno prihvatljivi

- ne postoji kontrola interneta, pa su korisnici prepušteni svom zdravom razumu i iskustvu.

Pri uporabi interneta budite:

- odgovorni i savjesni

- imajte povjerenja u roditelje i nastavnike.

Savjeti za sigurno surfanje

1. Instalirajte vatrozid!

Osobni vatrozid (eng. firewall) jedna je od karika za sigurnosnu zaštitu računala na internetu. Instaliran, ispravno podešen i redovito ažuriran vatrozid će velikom dijelu zlonamjernih programa onemogućiti pristup vašem računalu.

Vatrozid omogućava ograničenje pristupa servisima na vaše računalo. Funkcionira kao granična policija - sve što prolazi granicu između vašeg računala i interneta provjeri i prema sigurnosnoj politici zaustavi ili propusti. Pristup internetu kroz vatrozid važno je omogućiti aplikacijama čija je svrha poznata (npr. najnovija verzija preglednika PDF dokumenta) kako bi mogli preuzimati novije verzije tih aplikacija. Na upite za pristup internetu vama nepoznatih aplikacija nipošto nemojte odgovarati potvrdno.

2. Instalirajte antivirusni program

Antivirusni program je još jedna važna karika za

sigurnosnu zaštitu računala na internetu. Stoga, preporučujemo instalirati ga i obvezno redovito ažurirati.

Ukoliko koristite besplatni antivirusni programa nikada ga ne preuzimajte putem p2p mreža, velika je vjerojatnost da ćete preuzeti zaraženu aplikaciju koja, umjesto da poveća sigurnost, može neovlaštenom korisniku omogućiti kontroliranje vašeg računala. Puno sigurnija opcija je preuzimanje besplatnog programa s web stranice nekog od proizvođača antivirusnog softvera.

3. Redovito ažurirajte operacijski sustav

Redovitim ažuriranjem operacijskog sustava (Windows Update) i primjenom svih preporučenih sigurnosnih zakrpa znatno povećavate sigurnost računala i smanjujete mogućnost napada osobnog računala s interneta.

4. Objava osobnih podataka na internetu - razmislite dvaput

Prilikom objave informacija na internetu važno je imati na umu činjenicu da sve objavljene informacije postaju javnima. Ukoliko niste spremni objaviti određenu informaciju o sebi u dnevnim novinama, nemojte ju stavljati niti na internet!



5. Zaštitite kućni wireless

Ukoliko pristupate internetu putem bežične mreže (wireless), prilagodite sigurnosne

postavke uređaja putem kojega ostvarujete pristup internetu tako da samo ovlaštena računala mogu pristupati internetu putem vaše bežične mreže.

6. Nikada ne dijelite korisnički račun s drugima

Ukoliko nekome ne želite dati svoj identitet, nemojte mu dati niti svoj korisnički račun! Zapamtite, odgovornost za eventualno počinjenu štetu na internetu uvijek snosi vlasnik korisničkog računa. Podatci za pristup internetu (korisničko ime i lozinka) su u tom smislu izjednačeni s identitetom osobe.



7. Redovito mijenjajte lozinke i neka budu dužine barem deset znakova

Vodite računa o tome da:

- imaju minimalnu dužinu osam znakova
- budu skup slučajnih znakova
- sadrže mala i velika slova te posebne znakove poput " , ! { } [] " # \$ % & / () = ? * ' + .

8. Oprezno prilikom online kupovine

Nikada i nikome ne otkrivajte svoje povjerljive podatke, kao što su npr. lozinka ili broj kreditne kartice. Prilikom uporabe tih podataka (npr. prilikom kupovine) budite oprezni. Najbolje je na takve stranice otići tako da sami u web preglednik utipkate ime web sjedišta, a ne prateći linkove iz npr. primljenih e-mail poruka.

9. Ne šaljite mailom podatke o kreditnoj kartici odnosno PIN-u

10. Windows Security Center

Windows Security Center sam po sebi nema nikakvu sigurnosnu funkciju. On samo provjerava zdravlje ostalih sigurnosnih alata i postavki računala. Čim nešto nije u redu, pobuni se i obavijesti nas simbolom crvenog štita u donjem desnom kutu ekrana.

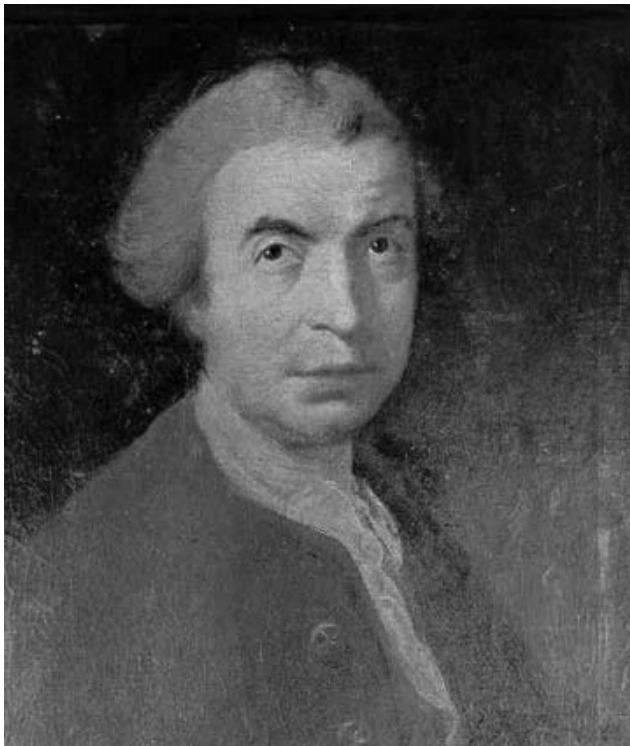
Četiri su stavke o kojima Windows Security Center brine: vatrozid, automatsko ažuriranje, antivirus i podešavanja koja utječu na sigurnost računala.

Kada su svi ovi uvjeti zadovoljeni, imate vrlo dobru osnovnu sigurnost računala. Tome dodajte uporabu web preglednika (npr. Mozilla Firefox ili Google Chrome) i već ste se svrstali u probranu skupinu dobro osiguranih korisnika.

Ana Bevanda, dipl. inž.

Tko je čovjek po kojem naša škola nosi ime

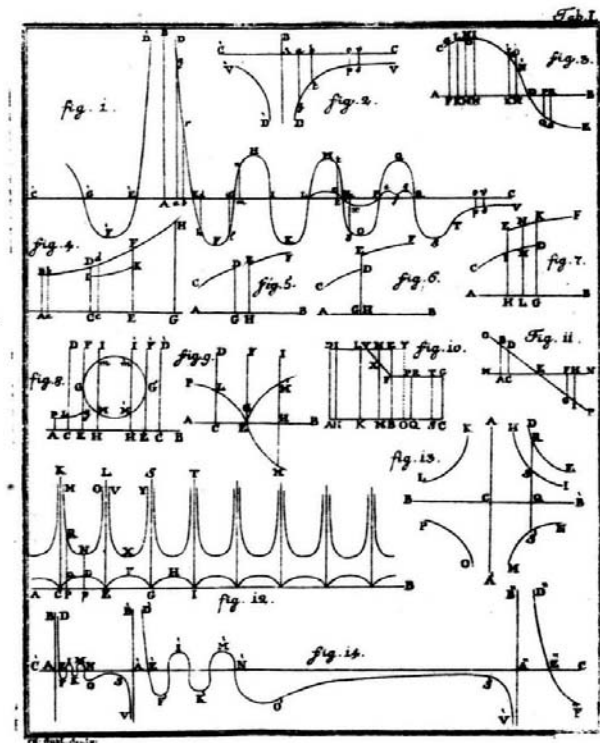
Ruđer Josip Bošković - Čovjek koji je zadužio svijet



Bošković, Ruđer Josip, hrvatski znanstvenik i filozof (Dubrovnik, 18. V. 1711. – Milano, 13. II. 1787.). Školovanje započeo u Dubrovniku u Collegium Ragusinum, a nastavio u isusovačkom zavodu Collegium Romanum u Rimu. Studirao retoriku (1727. – 1729.), filozofiju (1729. – 1732.) i teologiju (1738. – 1741.). Kao student teologije počeo je (1740.) predavati matematiku u Collegium Romanum. Za svećenika je zaređen 1744. i preuzeo katedru matematike do 1760.

Godine 1735. počinje proučavati Newtonova djela, a već 1736. objavljuje rasprave. Utemeljio je egzaktni znanstveni pristup rješavanju statičkih pitanja u graditeljstvu rješavajući statičke probleme sakralnih i kulturnih objekata (crkava sv. Petra u Rimu i sv. Genoveve u Parizu, katedrale u Milanu i carske knjižnice u Beču). U razdoblju 1751. – 1782. bavio se i hidrotehničkim poslovima. Prilično se rano počeo baviti problemima oblika i veličine Zemlje (O dokazima starih za kuglasti oblik Zemlje – *De veterum argumentis pro telluris sphaericitate*, 1739.; Rasprava o obliku Zemlje – *Dissertatio de telluris figura*, 1739.) te problemima u vezi s Newtonovom teorijom

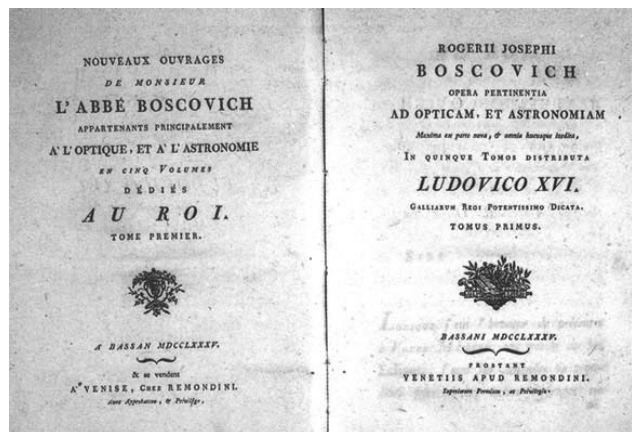
gravitacije (O nejednakosti sile teže na raznim dijelovima Zemlje – *De inaequalitate gravitatis in diversis terrae locis*, 1741.). Da bi riješio te probleme, trebao je, uz teorijska istraživanja, provesti mjerenja meridijanskih stupnjeva na različnim mjestima Zemlje. Papa Benedikt XIV. povjerio mu je da, zajedno s isusovcem Christopherom Le Maireom, u Papinskoj državi obavi mjerenja meridijanskih stupnjeva između Rima i Riminija i da izradi zemljopisnu kartu Papinske države. To je bila prva Boškovićeva znanstvena (geodetsko-kartografska) ekspedicija (1750. – 1752.). Morao je poboljšati postojeće mjerne instrumente ili konstruirati nove. Rezultate mjerenja i opažanja objavio je pod naslovom O znanstvenom putovanju po Papinskoj državi... (*De litteraria expeditione per Pontificiam...*, 1755.). Uz djelo se nalazio zemljovid Papinske države Nova



zemljopisna karta Crkvene države (*Nuova carta geografica dello Stato Ecclesiastico*, 1755.), koji je na temelju zajedničkih podataka izradio Ch. Maire. Zbog novih ideja u geoznanostima taj je

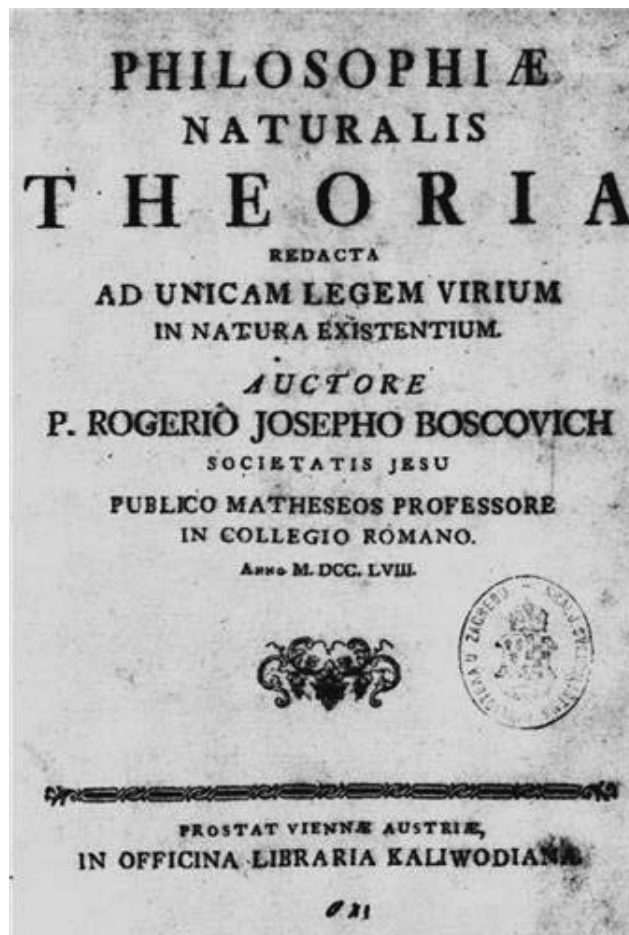
rad utjecao na kasniju kartografiju. Na Boškovićev poticaj provedena su geodetska mjerenja u Austriji, Ugarskoj, Pijemontu i Pennsylvaniji (SAD).

Zbog uspješnosti u rješavanju spora oko pograničnih voda između grada-republike Luce i Toskanskoga vojvodstva, Lucca je Boškovića proglasila plemićem (1757.). Za boravka u Beču završio je i tiskao svoje glasovito djelo Teorija



prirodne filozofije svedena na jedan jedini zakon sila koje postoje u prirodi (*Philosophiae naturalis theoria redacta ad unicam legem virium in natura existentium*, 1758.; hrvatski prijevod 1974.). Zbog kritike njegovih znanstvenih nazora, putovao je po europskim znanstvenim središtima od Pariza i Londona preko Carigrada i Varšave do Rima i Pavije (1759. –1763.). Znanstvenomu društvu Royal Society posvetio je spjev u latinskim stihovima Pomrčine Sunca i Mjeseca (*De Solis ac Lunae defectibus*, 1760.; francuski prijevod 1779.) u kojem iznosi teoriju pomrčine. Godine 1761. izabran je za člana Royal Society. Na poticaj toga društva otišao je u Carigrad motriti prolazak Venere ispred Sunca. Kako nije stigao motriti prolazak Venere, vrijeme je iskoristio za istraživanje ruševina Troje. Poricao je tada prihvaćenu tezu da se ruševine Troje nalaze na maloazijskoj obali nasuprot otoku Tenedu tvrdeći da su one dublje u unutrašnjosti, a to su poslije potvrdila iskapanja H. Schliemann. O tome je napisao djelo *Izvjješće o ruševinama Troje...* (*Relazione delle rovine di Troja...*, 1784.). Putovanje od Carigrada do Poljske opisao je u dnevniku *Dnevnik putovanja iz Carigrada...* (*Giornale di un viaggio da Costantinopoli...*, 1784.; hrvatski prijevod 1951.). Nakon povratka u Italiju bio je profesor matematike na Sveučilištu u Paviji (1764. – 1769.). Osnoval je Zvezdarnicu u Breri kraj Milana (1764.). Potom je preuzeo katedru za astronomiju u Mila-

nu (1770. – 1773.). Nakon ukinuća isusovačkoga reda (1773.) Bošković se, na poziv prijatelja, 1774. preselio u Pariz, primio francusko državljanstvo i bio službenik Ministarstva vanjskih poslova i ravnatelj optike u Ministarstvu mornarice (trebao je usavršiti teoriju akromatskih dalekozora i olakšati njihovu primjenu). U Parizu je dovršio radove iz optike i astronomije, a zbog lošeg zdravlja 1782. dobio je dvogodišnji dopust (pro-



dužavan do 1787.) kako bi tekstove pripremio za tisak. U Bassanu su mu izašla djela u pet svezaka pod nazivom *Djela koja se odnose na optiku i astronomiju* (*Opera pertinentia ad opticam et astronomiam*, 1785.). Zbog naporna rada na redigiranju tekstova zdravlje mu se jako pogoršalo. Umro je od upale pluća u Milanu, gdje je pokopan u crkvi Santa Maria Podone. Cijeloga života Bošković je ostao vezan uz rodni grad za koji je obavljao diplomatske poslove, a u njemu je za života bio samo jedanput (1747.). Bio je član devet akademija, među kojima akademije u Bologni (1746.), Parizu (1748.), Sankt Peterburgu (1760.) i Londonu (1761.).

Izvor: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=8948>

Jezični savjetnici hrvatskoga jezika

Kratki pregled tiskanih jezičnih savjetnika hrvatskoga jezika

Jezično savjetništvo za hrvatski jezik vrlo je bogata i raznovrsna kroatistička djelatnost zbog čega je teško dati iscrpan pregled. Ono se opisuje u rječnicima, pravopisima i gramatikama hrvatskoga jezika, a pronalazi se i u mnogim tekstovnim oblicima kao što su školski udžbenici, strukovni priručnici, razlikovni rječnici, stilski savjetnici, udžbenici za učenje hrvatskoga jezika za strance, izvorni znanstveni radovi, pregledni znanstveni radovi, stručni radovi, članci i rasprave, novinski prilogi, kolumne i podlisci, lektorski zapisi, eseji, blogovi itd. Jezično savjetništvo tema je i televizijskih i radijskih emisija na Hrvatskoj radioteleviziji (emisija Govorimo hrvatski koja se emitira na Radio Sljemenu), a postoji i jedinstvena usluga telefonskoga jezičnog savjetništva Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje (060/622-226) te mrežnih stranica Zbirke jezičnih savjeta Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje.

Na ovome mjestu popisuju se samo jezični savjetnici u užemu smislu kao tiskanih, normativnih i tematski ciljanih knjižnih djela. Publikistička (npr. Nives Opačić, *Riječi s nahtasna i kantunala (preko noćnog ormarića)*, Profil, Zagreb 2009.), leksikografska (npr. Stanka Pavuna, *Mali razlikovni rječnik : Govorimo li ispravno hrvatski?*, Integra, Zagreb 1992.), školska (Ivo Frol, *Kako ćeš pravilno pisati? Osnovne gramatičke i pravopisne upute*, Hrvatska naklada, Zagreb 1940. ili Maja Matković, *Ah, taj hrvatski! Jezični savjetnik za svakoga*, Večernji list, Zagreb 2005.) znanstvena (npr. Ljudevit Jonke, *Književni jezik u teoriji i praksi*, Zagreb 1964. i 1965.) i mrežna djela (npr. Bujica riječi) nisu bila uvrštavana u ovoj inačici popisa jezičnih savjet(nik)a.

- Vatroslav Rožić, *Barbarizmi u hrvatskom ili srpskom jeziku*, Zemun 1904. Barbarizmi u hrvatskome jeziku, Zagreb 1908. i 1913. (pre-tisak Zagreb 1998.)
- Nikola Andrić, *Branič jezika hrvatskoga*, Zagreb 1911. (pre-tisak Zagreb 1997.)
- Tomo Maretić, *Hrvatski ili srpski jezični savjetnik za sve one, koji žele dobro govoriti i pi-*

sati našim jezikom, Zagreb 1924.

- Marko Soljačić, *Jezični i stilistički savjetnik*, Zagreb 1939.
- Radovan Vidović, *Kako valja — kako ne valja pisati*, Zagreb 1969.
- *Jezični savjetnik s gramatikom*, ur. S. Pavešić, Zagreb 1971.
- Radovan Vidović, *Jezični savjetnik*, Split 1983.
- Ivan Brabec, *Sto jezičnih savjeta*, Zagreb 1984.
- Stjepko Težak, *Hrvatski naš svagda(š)nji*, Školske novine, Zagreb 1990. i 1991.



- Franjo Tanocki, *Hrvatska riječ — jezični priručnik*, Osijek 1994. i 1995.
- Stjepko Težak, *Hrvatski naš osebuji*, Školske novine, Zagreb 1995.
- Mile Mamić, *Jezični savjeti*, Zadar 1996. i 1997.
- *Govorimo hrvatski : jezični savjeti* (ur. Miho-vil Dulčić), Hrvatski radio, Zagreb 1997.
- Ivan Zoričić, *Hrvatski u praksi*, Pula 1998.
- Barić i dr., *Hrvatski jezični savjetnik*, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb 1999.

- Maja Matković, *Jezični savjetnik : iz prakse za praksu*, Škorpion, Zagreb 2006.
- Nives Opačić, *Reci mi to kratko i jasno : hrvatski za normalne ljude*, Novi Liber, Zagreb 2009.
- Lada Hudeček, Milica Mihaljević i Luka Vučkojević, *Jezični savjeti*, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb 2010. i 2011.
- *Jezični priručnik Coca-Cole HBC Hrvatska – Hrvatski jezik u poslovnoj komunikaciji*, pripremili Lana Hudeček i Maja Matković u suradnji s Igorom Ćutukom, Coca-Cola HBC Hrvatska, Zagreb 2012.
- Sanda Ham i dr., *Hrvatski jezični savjeti*, Školska knjiga, Zagreb 2014.

Više o jezičnosavjetničkim izvorima, popisima, tumačenjima i raščlambama može se naći



ovdje:

- mrežni katalog Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu s predmetnom odrednicom “hrvatski jezik -- priručnici”,
- mrežni katalog Knjižnice Grada Zagreba s predmetnim odrednicama “hrvatski jezik - jezični savjeti” i “hrvatski jezik - priručnici”,
- mrežni katalog Knjižnice Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu s tematskim odrednicama “hrvatski jezik - savjetnik”, “hrvatski jezik - jezični savjetnici”, “hrvatski jezik - jezični savjeti”, “hrvatski jezik - jezični savjetnik” i drugima,
- istraživanje Ilije Protuđera Povijesni kronološki pregled hrvatskih jezičnih savjetnika (od početka) 1904. do 2004., objavljeno u Kolu 4 iz 2004.,
- bibliografija Stjepana Babića *Jezični savjetnici*, objavljen u Vijencu 158 iz 2000.,
- bibliografija Ivana Markovića o jezičnim

- savjetnicima, objavljena na stranicama Zagrebačke slavističke škole,
- mrežne stranice <http://blog.dnevnik.hr/stitch/>,
- doktorska disertacija Ilije Protuđera *Hrvatski jezični savjetnici od početaka do danas : (od 1904. do 2004.)*, mentor Vlado Pandžić, objavljena 2009.,
- enciklopedijska definicija jezičnih savjetnika na Mrežnome izdanju Hrvatske enciklopedije Leksikografskoga zavoda Miroslav Krleža. Ovaj pregled jezičnih savjetnika sastavio je Tomislav Stojanov 5. studenoga 2015.

Izvor: <http://ihjj.hr/stranica/jezicni-savjeti/27/>

Kako se trebam ponašati - moralna kriza

Mediji i društvo su nam nametnuli vrijednosti iskrivljenog ponašanja koje potiče brzo stjecanje što veće slave, popularnosti i bogatstva za kratko vrijeme.

Promišljajući glavne karakteristike današnjeg društva možemo uočiti posvemašnji pad doživljaja osnovnih ljudskih vrednota, krizu morala i odgoja. Osjetljivost za moralne i etičke vrijednosti, solidarnost, tolerancija, empatija, uspješna komunikacija, emotivna osjetljivost prema drugima, altruizam, obzir prema tuđem integritetu, vrijednosti su koje sustavno gube bitku protiv sustava profita i moći. Pohlepa, sebičnost, nebriga za druge, nepoštivanje ljudskog dostojanstva, svođenje čovjeka na biološki i tehnički proizvod, na puko sredstvo za rad... uzroci su moralne krize koja zahvaća kako naše društvo, tako i cjelokupan svijet. Čak se i djecu usmjeravaja postizanju savršenosti u okvirima materijalizacije, a individualizam postaje filozofija življenja. Cjelokupno društvo mora djelovati na stvaranju nove humanosti koja podrazumijeva poučavanje vrijednostima kao što su: poštenje, iskrenost, nesebičnost i ljubav prema čovjeku i prirodi.

Nužnost je sustavno provođenje odgoja i obrazovanja za vrijednosti, posebice moralnog odgoja. Škola kao institucija mora preuzeti odgovornost u kontinuiranom i osmišljenom razvijanju vrijednosnog sustava za suočavanje djece i mladih ljudi s izazovima suvremenog društva.

Odgoj i obrazovanje za vrijednosti su odgoj i obrazovanje za život.

D. M.



Imate stari mobitel, a ne znate što s njime? Evo rješenja!

Tko nema bar jedan stari mobitel kod kuće? Barem da se nađe, zlu ne trebalo. Čovječanstvo je u posljednjih tridesetak godina pokazalo da je sposobno za zaista nevjerojatne stvari, pogotovo u području tehnike i tehnologije. Prosječan čovjek može preživjeti i 30 dana bez hrane, a bez mobitela? Još 2014. godine, britanski *Independent* je objavio da je više mobitela nego ljudi na planetu.

Ne samo da smo otkrili načine kako napraviti računalo koje stane u naše džepove nego smo uz to otkrili načine i kako ta ista mini-računala (ili pametne telefone) reciklirati u slučaju da se oni pokvare ili ako su jednostavno prestari za upotrebu.

Stvar je u tome što mnogi korisnici ipak nisu svjesni činjenice o sve većem širenju e-smeća kao i činjenice da kemikalije iz **starih mobitela** opasno zagađuju naš najdraži i jedini planet.

Što se događa s našim starim mobitelima nakon što smo ih na nekoliko (ili više) godina odložili u naše ladice? Iako je prva logična stvar koja nama svima pada na pamet jest bacanje starih mobitela u smeće, to i nije tako dobra ideja jer će to dovesti do gore spomenutog zagađenja okoliša.

Zbog čega je to tako?

Kao prvo, svi mobiteli (čak i oni koje ne nazivamo pametnim telefonima), kao i sve druge električne naprave, u sebi sadržavaju različite materijale za koje jednostavno ne želite da budu u smeću zajedno s ostalim smećem.

Razlog tomu jest taj što su ti materijali vrlo otrovni i što zahtijevaju poseban način odlaganja i zbrinjavanja. Baš zbog toga je najbolji način zbrinjavanja ovakvih naprava – recikliranje. Zato ćemo u nastavku objasniti najbolje načine na koji svoj stari mobitel još uvijek možete upotrijebiti na najbolji i najsvrsishodniji način.

Može li se još uvijek upotrebljavati? Ako da – prodajte ga!

Može li se vaš stari mobitel još uvijek upotrebljavati? Ako je odgovor da se može, onda je najbolji način recikliranja vašeg starog mobitela da ga – prodate. Zna li nekoga komu treba mobitel, a da nema novca ili jednostavno ne želi kupovati novi? Ti ljudi su možda vaše buduće mušterije.

Zapamtite jednu stvar koja pogotovo vrijedi u vezi sa starim mobitelima (pod starim ne mislim na mobitele iz 1999.): ono što vi smatrate



smećem može nekome biti veliko blago.

Zato prije nego što odlučite baciti vaš mobitel koji ste kupili prije nekoliko godina, provjerite imate li nekog rođaka, baku ili djeda kojemu će taj mobitel možda poslužiti. Dobro je poklanjati stvari, zar ne?



Možete ga nastaviti upotrebljavati

Iako je popularna ideja da se pametni telefoni zamjenjuju novijim modelima svakih nekoliko godina, ako je vaš stari mobitel u dovoljno dobrom stanju da vam i sada može poslužiti, najjednostavnije što možete učiniti jest da ga i dalje nastavite upotrebljavati!

Postoje mobiteli koji, unatoč tomu što su po performansama i kvaliteti „outdated“, ipak i dalje mogu poslužiti svrsi. Čak i velik broj „glupih“ mobitela i dan-danas ima mogućnosti koje imaju svi pametni telefoni.

Ako vam se ne kupuje drugi mobitel ili ako osjećate sentimentalnu vezu s vašim starim mobitelom i ako je to moguće s obzirom na sve – upotrebljavajte ga i dalje. Velik broj starijih mobitela ima pristup 2G i 3G mreži, kao i predinstalirane aplikacije za chat ili gledanje videa (kao što je Facebook, You Tube ili Skype) i internet preglednike.

Ako vam ne smeta rezolucija od na primjer 320×240 i kamera od 5 megapixelsa, a vaš mobitel ima sve ono što vam treba za povremen chat s prijateljima, učitavanje slika i slanje mailova te pregledavanje internet sadržaja, zašto ne nastaviti upotrebljavati svoj stari mobitel?

Recikliranje mobitela

Ako je vaš mobitel jednostavno „prestar“, ako nemate zainteresiranih rođaka, prijatelja, baka, djedova, uže i šire rodbine kojima biste mogli vaš stari mobitel pokloniti i ako vam je vaš stari

mobitel jednostavno već dosadio i mislite da je vrijeme za nabavku novog (ili novijeg) onda je recikliranje jedino što vam je ostalo.

No prije recikliranja treba provjeriti nalazi li se vaš uređaj na popisu onih za koje ćete, nakon što ih odnesete na recikliranje, dobiti kakvu novčanu naknadu, tj. povrat novca. U pravilu vrijedi da što je mobitel „noviji“ to je njegovo recikliranje „isplativije“.

To znači da ćete na primjer za recikliranje vašeg starog iPhonea 4 moći dobiti i do 300 kuna, što nije malo novca, pogotovo ako uzmemo u obzir da je uređaj u smislu „pametne“ tehnologije star.

Ipak, treba uzeti u obzir da ne ćete za svaki uređaj koji odlučite reciklirati dobiti povrat novca. Zato je dobro prije odlaska „na reciklažu“ provjeriti je li povrat novca za vaš stari mobitel uopće moguć ili nije.

Zlatni rudnik

Još jedna važna informacija u vezi s recikliranjem starih mobitela je vezana uz jednu zanimljivost. Naime, prema nekim istraživanjima u jednom starom mobitelu se nalazi otprilike **1.8 grama zlata**.

Ono što velik broj korisnika ne zna jest da se sve veći broj starih mobitela koristi za proces vađenja plemenitih metala, odnosno zlata, srebra i bakra. Svaki mobitel u sebi sadrži određenu količinu ovih metala, a dodatna olakšavajuća činjenica u vezi s mobitelima jest ta što se mobiteli lakše procesuiraju od ostalih komponenata koje spadaju pod elektronički otpad.

JAPAN PLANIRA IZRADU OLIMPIJSKIH MEDALJA IZ MOBILNIH TELEFONA
Japan želi reciklirati staru tehnologiju, uključujući pametne telefone, kako bi napravio olimpijske medalje za Tokio 2020. Izvješće dolazi iz japanske web stranice Nikkei, na kojoj se tvrdi kako će organizatori sljedećih Olimpijskih igara napraviti zlatne, srebrne i brončane medalje koje potječu isključivo od reciklirane elektronike.

Nadalje, prema istim istraživanjima je dokazano da se za jednu tonu recikliranih starih mobitela može dobiti i do jedan kilogram srebra i 300 grama zlata (nešto što zvuči pomalo nevjerovatno). Definitivno korisna informacija za one koji iz svojih starih mobitela žele izvući svaku kunu, ili u ovom slučaju gram zlata.

S obzirom da tehnologija napreduje „munjevitom“ brzinom iz godine u godinu i da svake iduće godine na tržištu imamo sve više i više pametnih telefona, dobro je znati da se i naši stari mobiteli mogu još uvijek nekako iskoristiti.

Ono što je neminovno jest da iako je tehnologija sve bolja i naprednija, pametni telefoni ipak imaju itekako ograničen vijek trajanja. To će značiti da će na tržištu biti sve više onih uređaja koji će trajati kraće nego što je to bio slučaj prije pet i više godina i da će korisnici sve češće trebati razmišljati kamo sa svojim „starim“ uređajima.

Piše: I.H./PC Chip

POVIJEST MOBITELA

Želja za komunikacijom stara je koliko i sam čovjek. Čak i životinje imaju svoj sustav komunikacije gdje su poznati načini dozivanja mladunčadi, upozoravanja na opasnost... Prije su ljudi međusobno komunicirali klesanjem poruka u kamen ili zidove pećina. Nakon pojave pisma i papira ljudi su komunicirali širenjem riječi, sve do pojave „pošte“. Smatra se da su prvi oblici organizirane poštanske službe pojavljuju u Egiptu oko 2000. godine prije Krista.

Poseban način komunikacije su telekomunikacije. Telekomunikacije ili komunikacije na daljinu, način su obavljanja komunikacija na daljinu s pomoću elektromehaničkih metoda: brzozjav, telefaks, telefon, internet.

Povijest komunikacije na daljinu uključuje dimne signale i bubnjanje (vizualnu i auditivnu komunikaciju). U Francuskoj, između Pariza i Lillea, 1792. godine pokrenuta je vizualna brzozjavna (telegrafska) linija uporabom sustava semafora i Chappovog koda (prema francuskom inženjeru Claudeu Chappeu koji je sagradio taj sustav). Električni telegraf ušao je u uporabu 1839. godine, iako je Samuel Morse prvu (neuspješnu) demonstraciju svog sustava prikazao još dvije godine ranije (1837. godine). Tridesetak godina kasnije, 1866. godine, položen je prvi transatlantski kabel koji je omogućio trenutnu komunikaciju između Starog i Novog svijeta. Ostaje nerazjašnjeno tko je izumio prvi telefon, budući da su Antonio Meucci, Johann Philipp Reis, Alexander Graham Bell i ostali – svi kandidati za ovu titulu.

Početkom ere mobilne telefonije smatra se 3. travnja 1973. godine, no tek šest godina kasni-

je u Japanu s radom počinje prva komercijalna mobilna mreža. Osamdesetih godina je uslijedio relativno brz razvoj analogne mobilne telefonije, što se uglavnom odnosilo na SAD gdje su mobilni telefoni u automobilima bili popularni. Početci mobilne telefonije u Europi sežu u 1981. godinu kada su Skandinavske zemlje (Norveška, Švedska, Danska i Finska) zajedno pokrenule NMT (Nordic Mobile Telephone) mrežu. Ova se mreža u sljedećih nekoliko godina raširila po čitavoj zapadnoj Europi, no tadašnja pokrivenost signalom se ne može ni približno usporediti s ovim što imamo danas. Kvaliteta razgovora kod analognih mreža je bila loša čak i u dijelovima gdje je pokrivenost signalom bila jaka.

I dok u Hrvatskoj i BiH traje rat, svijet je spreman za pokretanje prve digitalne mobilne mreže nazvane GSM (Global system for mobile communications). Prva takva mreža pokrenuta je u Finskoj 1991. i donijela je osim poboljšanja zvuka i novi servis – popularni SMS.

Ericsson je 1956. godine predstavio sustav koji je omogućio ono što danas svi rabimo, a to je mobitel.

Martin Cooper bio je Motorolin istraživač i prvi je poziv preko mobitela uspostavio 1973. godine iz New Yorka.



Najvažniji mobiteli kroz povijest:
Motorola DynaTAC 8000X



Godine 1983. u prostorijama Motorole predstavljen je prvi prijenosni telefon, a pod prijenosni podrazumijevamo da ga niste morali nositi na leđima ili posjedovati automobil da biste ga upotrebljavali.

Nokia 1011



Ubrzo se u igru uključuje finska tvrtka Nokia koja 1992. godine diže letvicu s prvim GSM mobitelom za masovnu proizvodnju. Nokia 1011 je prva podržavala fantastičnu mogućnost primanja SMS poruka

Nokia 9000 Communicator



Iako je bilo ranijih pokušaja, Communicator je bio prvi pametni telefon. Izvana je izgledao kao normalan mobitel, no otvoren po sredini izazivao je cijelu paletu oduševljenja na licima korisnika svojim LCD zaslonom i QWERTY tipkovnicom.

Nokia 5110 i Nokia 3310



NOKIA 5110



NOKIA 3310

Nokia 1998. godine započinje eru dominacije na tržištu mobitela najpopularnijim modelom tog vremena 5110. Nikako ne smijemo preskočiti noviji model 3310, prodan u 126 milijuna primjeraka. Pamtimo je po četiri igre, osobito Snake II uz koju smo ubijali sate i razvijali motoriku prstiju.

Nakon Nokijinih modela mobiteli su se razvijali u smjeru poboljšavanja prikaza ekrana, mobitel-walkman te fotoaparata. Taj trend je trajao sve do pojave iPhone-a.

iPhone



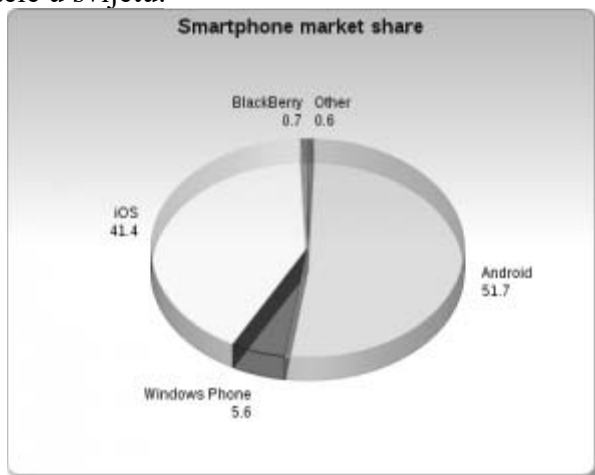
Godina 2007. je upisana zlatnim slovima kod svih obožavatelja mobilnih telefona, ali i šire. Te godine izlazi prvi iPhone koji izaziva revoluciju u industriji mobitela. iPhone je prvi smartphone koji je zaludio mase i pomoću kojeg se moglo pretraživati Internet i rabiti razne aplikacija.

Od pojave iPhone mobiteli s tipkovnicom gotovo da više i ne postoje, rabe se touchscreen ekrani.

Za Iphonom su se povelili mnogi proizvođači mobitela i softvera za mobitela. Apple danas drži udjel od 30 do 40 posto (ovisno o državi) pametnih telefona. Jako raširen operativni sustav je Googleov operativni sustav Android koji pogoni gotovo većinu ostalih mobitela (Samsung, Sony, HTC...).

Nokiju je u međuvremenu kupio Microsoft koji pokušava proširiti svoj operativni sustav Windows Phone.

Trenutno stanje operativnih sustava za mobilne u svijetu:

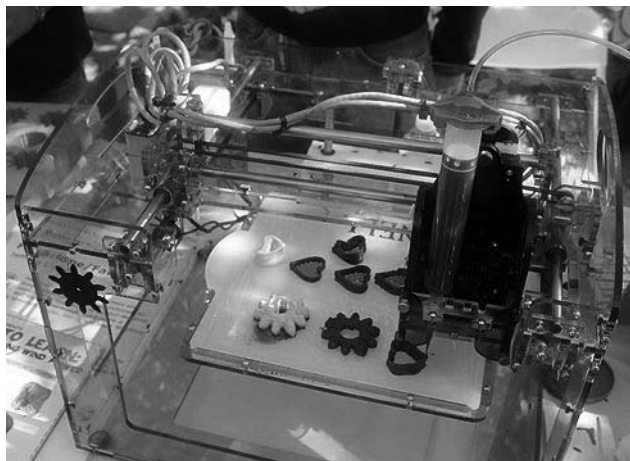


Prema proizvođačima mobitela udio u tržištu je prikazan na sljedećem grafikonu

COMPANY	2013 Q3 SALES	2013 Q3 MARKET SHARE (%)	2012 Q3 SALES	2012 Q3 MARKET SHARE (%)
Samsung	80,356,800	32.1	55,054,200	32.1
Apple	30,300,000	12.1	24,620,300	14.3
Lenovo	12,882,000	5.1	6,981,000	4.1
Others	126,662,900	50.6	84,987,200	49.5
Total	250,231,700	100	171,652,700	100

3D PRINTERI

Na najvećem svjetskom sajmu potrošačke elektronike (CES) u Las Vegasu predstavljeni su 3D printeri koji šproizvode hranu, a proizvode koji iz njih izlaze testirali su i posjetitelji.



„Printanje hrane može se činiti kao znanstvena fantastika, ali to je upravo ono što se ovdje događa“, izvještava BBC-jev novinar Rory Cellan-Jones. Nakon što je probao čokoladu koja je tek izašla iz 3D printera rekao je kako ima „prilično dobar okus“.

Dva 3D printera hrane, koji rade čokoladu i slastice u čijoj je osnovi šećer, predstavila je u Las Vegasu američka tvrtka *3D Systems*, a u prodaju kreću krajem ove godine. Takvi oblici slastica teško bi se napravili pomoću tradicionalnih metoda.

ChefJet i ChefJet Pro i njihovi prizvodi

Manji 3D printer nazvan *ChefJet* ograničen je na jednoboje kreacije, dok veći *ChefJet Pro* može proizvesti višebojne slatke proizvode.

Međutim, jednom kada se nađu u prodaji cijene baš i ne će biti svima prihvatljive. Tako se očekuje da će osnovna verzija koštati oko 5 000 američkih dolara, a naprednija dvostruko više.

Oba modela mogu proizvesti čokoladu ili slatkiše od šećera prožetog vanilijom, mentom i drugim okusima. Veći je u stanju napraviti slike „fotografske kvalitete“ miješanjem različitih sastojaka koji se onda mogu omotati oko kolača i drugih površina. Sve se radi sloj po sloj.

Printeri rade slatkiše tako da prvo naprave fini sloj šećera s okusom koji nakon toga premazuju vodom kako bi se stvrdnuli.

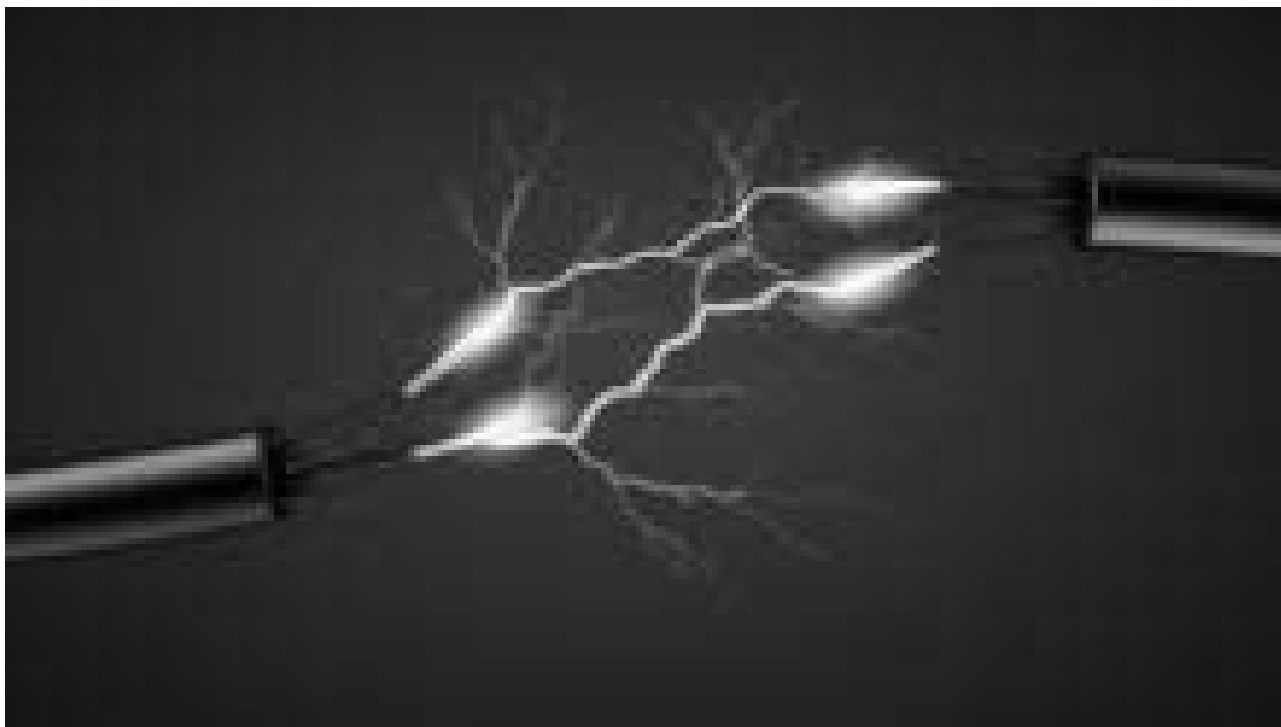
I NASA ulaže u razvoj tehnologije

NASA je u svibnju prošle godine dala novac za razvoj 3D printera hrane koji bi mogli rabiti astronauti.

Osnivač tekstaške tvrtke Systems & Materials Research Anjan Contractor razvio je printer za hranu koji rabi sirovine u praškastom i uljevitom stanju, koje je moguće čuvati i do 30 godina bez kvarenja – pomoću kojih stvara jela po narudžbi i odgovarajuće hranjivosti od šećera, složenih ugljikohidrata, bjelancevina i drugih temeljnih sastojaka.



Zanimanja u Srednjoj elektrotehničkoj školi Ruđera Boškovića



Tehničar za računalstvo

Ciljevi ovog obrazovnog programa su osposobljavanje učenika za obavljanje ovih poslova: posluživanje računala i računalnih mreža; izrada tehnološke dokumentacije za proizvodnju aparature opreme računala; priprema proizvodnje (razvoj dokumentacije, radni nalozi, specifikacija materijala); distribucija tehničke dokumentacije računala, servisno održavanje digitalnih sklopova različitih proizvoda, proizvodnja i razvoj programske opreme.

Tehničar za elektroenergetiku

Ciljevi ovog programa su osposobljavanje učenika za obavljanje poslova: priprema, praćenje i osiguranje eksploatacije i održavanje elektroenergetske opreme objekata; operativno organiziranje rada u izgradnji električnih instalacija; priprema podataka za planiranje razvoja, izgradnje i remonta objekata električnih mreža; tehničko praćenje uporabe električne energije; tehničko-tehnološka priprema i analiza elektroenergetskih objekata; vođenje smjene u hidroelektrani, manjoj termoelektrani ili termo-energetskom bloku.

Elektrotehničar

Ovaj obrazovni program ima cilj osposobiti učenike za obavljanje poslova u proizvodnji elektroničkih elemenata, sklopova i uređaja: izrada elektroničkih sklopova (priprema sastavnih elemenata, spajanje elemenata, automatsko provjeravanje funkcionalnosti sklopova); spajanje i namatanje žičanih sklopova; izrada tiskanih ploča, ispitivanje i popravak jednostavnih tiskanih ploča; montiranje složenih elektroničkih uređaja; kontrola proizvoda prema uputama i propisima.

Elektromehaničar/elektroničar

Ovaj obrazovni program ima cilj osposobiti učenike za obavljanje poslova u proizvodnji i održavanju električnih strojeva i uređaja; izrada elektrotehničkih crteža i shema; izrada i sastavljanje elektromehaničkih sklopova, strojeva i uređaja; sastavljanje niskonaponskih razvodnih uređaja i eksplozijski sigurnosne opreme; pronalaženje i otklanjanje pogrešaka na proizvodu; sastavljanje podsustava i sustava električnih mjernih instrumenata (instrumenti s kazaljkom, električna brojila, relej, uklopnici, upravljačko-signalni sustavi), baždarenje instrumenata u serijskoj proizvodnji.

Tehničar za telekomunikacije

Tehničari za telekomunikacije - nadgledaju polaganje, montažu i ugrađivanje telekomunikacijskih kabela i mreža korisnika. Montiraju telefonske i telegrafske pretplatničke centrale te antene i antenske sustave. Vode, nadgledaju i pripremaju izgradnju jednostavnijih telekomunikacijskih instalacija i mreža te pripremaju podatke za planiranje razvoja, izgradnje i remonta objekata, mreža i instalacija. Osim navedenih poslova, tehničari za telekomunikacije sudjeluju u operativnoj i tehnološkoj pripremi proizvodnje telekomunikacijske i signalno-sigurnosne opreme. Tu prikupljaju podatke za daljnje planiranje proizvodnje, normiranje materijala, određivanje vremena proizvodnje te uporabe određenih pribora i uređaja.



JP ELEKTROPRIVREDA
HRVATSKE ZAJEDNICE HERCEG BOSNE d.d. Mostar