



Odjel za obrazovanje Hrvatske sekcije IEEE

Studentska praksa u obrazovanju inženjera

Doc. dr. sc. Hrvoje Džapo

Koordinator programa Ljetnih praksi FER-a

- ◆ inženjerski studijski programi buduće inženjere pripremaju za izazove kroz teorijsku i praktičnu nastavu
 - ◆ zašto je teorijska nastava važna?
 - ◆ razumijevanje matematičke pozadine problema, fizikalnih načela itd.
 - ◆ analiza problema i razvijanje analitičkog načina razmišljanja
 - ◆ razvijanje apstraktnog razmišljanja, modeliranje i sinteza rješenja
 - ◆ metodologija znanstvenog pristupa
 - ◆ uvid u ponašanje stvarnih sustava kroz modeliranje mehanizama koji ih opisuju itd.
 - ◆ **nedostatak dobre teorijske podloge teško nadoknaditi nakon što student počne raditi!**
-

- ◆ na koji način se provodi praktična nastava u akademskom okruženju?
 - ◆ laboratorijske vježbe
 - ◆ završni i diplomski radovi
 - ◆ projekti i seminari
 - ◆ vještine
 - ◆ radionice i ljetne škole
 - ◆ itd.
 - ◆ je li to dovoljno?
 - ◆ karika koja nedostaje?
-

Što studenti misle o *praktičnoj nastavi*?



◆ što kažu studenti*?

„Naučio sam prvenstveno nove tehnologije i nazovimo to dobrom programerskom praksom. Tehnologije sam već naveo - Android (Java), NodeJS, Mongo baza podataka i GIT. Zanimljivo je bilo i čuti objašnjenje svih pojmova u sustavu za kontrolu verzija te kada se koji koristi (**nešto što nismo zapravo nikad radili na Fakultetu**).”

„Za vrijeme ljetne prakse sam se pobliže upoznala s arhitekturom i raznim uređajima od kojih se sastoji pristupna mreža kao i procesima održavanja komunikacijske mreže. **Iako sam o tome već učila na fakultetu**, za vrijeme ljetne prakse sam imala prilike sve to sagledati iz jedne **drugačije perspektive**.”

„Tako da sve to što smo učili na fakultetu lijepo izgleda, ali to se **ne može samo "copy/paste" provesti u praksi, treba upregnuti mozak** i naći adekvatno rješenje.”

* dojmovi studenata **nakon** odrađenih praksi

Što studenti misle o *praktičnoj nastavi*?



◆ što kažu studenti*?

„Tijekom ove ljetne prakse imao sam prilike uvidjeti **kako zapravo funkcionira poslovni svijet**. Tijekom **fakultetskog obrazovanja** sudjelovao sam u nekoliko **projekata** gdje sam imao prilike steći različite vještine, međutim tek sada sam zapravo vidio što znači pravi pojam riječi projekt, gdje se upotrebljavaju **stvarni resursi, zahtijeva velika odgovornost i profesionalnost.**”

* dojmovi studenata **nakon** odrađenih praksi

Što studenti misle o *praktičnoj nastavi*?



◆ što kažu studenti*?

„Ono čime sam prvo bio iznenađen je sljedeće: unatoč tome što sam **izvrstan student**, jako puno toga nisam znao raditi i bilo je dana kada sam bio **jako razočaran sobom**, ali upravo to smatram **najvažnijom posljedicom ove prakse**, a to je da sam vidio svoje nedostatke i vidio sam što tržište rada očekuje od zaposlenika. Ponavljam, Fakultet i tržište kapitala su jako suprotni i otprilike sam to i znao prije, ali još nisam na svojoj koži iskusio rad u struci. Nadalje, uvidio sam i mnoge mane na **Fakultetu: previše pričamo, a premalo radimo s tehnologijama**. Čuo sam na Fakultetu za mnoge tehnologije, ali s jako malo sam radio.”

* dojmovi studenata **nakon** odrađenih praksi

Stručna praksa - možemo li bez nje?



- ◆ praktična nastava u inženjerskom obrazovanju **bez stručne prakse** u stvarnom industrijskom okruženju ne stvara potpune i zaokružene inženjere spremne za tržište rada
 - ◆ koje mogućnosti studenti FER-a imaju za industrijsku praksu?
 - ◆ **Program ljetnih praksi FER-a - izvannastavna aktivnost**
 - ◆ ERASMUS stručne prakse - međunarodna mobilnost
 - ◆ prakse koje organiziraju velike kompanije (Ericsson Nikola Tesla Summer Camp, internship programi (Google, Microsoft, Facebook, ARM itd.))
 - ◆ prakse koje organiziraju studentske udruge (npr. IASTE)
 - ◆ honorarni rad / studentsko poduzetništvo - neformalno, ali korisno
-

Stručna praksa - možemo li bez nje - FER?



- ◆ ako su prakse toliko važna komponenta obrazovanja inženjera, zašto prakse (još uvijek) nisu obavezne na FER-u?
 - ◆ prakse su nekada bile obavezne na FER-u!
 - ◆ zašto su ukinute?
 - ◆ je li model obaveznih praksi dobar ili nije?
 - ◆ kako u takvom modelu imati efikasni sustav sa željenim efektima?
 - ◆ kako motivirati studente i firme da se izbjegne puka „odrada formalnosti” i „dobivanje potpisa”?
 - ◆ Je li naše gospodarsko okruženje prepoznalo prakse kao nešto važno i imaju li naše tvrtke kapacitete za kvalitetno vođenje studenata?
-

- ◆ *Fakultet organizacije i informatike (FOI)* - prakse su obavezne u zadnjem semestru studija kada nema izravne nastave (dio semestra)
 - ◆ *Fakultet strojarstva i brodogradnje (FSB)* - praksa je obavezna na preddiplomskom i diplomskom studiju
 - ◆ *Arhitektonski fakultet (AF)* - nakon preddiplomskog studija, uvjet za upis diplomskog studija
-

Kako je stručna praksa organizirana na FER-u?



- ◆ studentska stručna praksa trenutno nije niti u jednom obliku prisutna u *nastavnom programu* FER-a
 - ◆ ipak, prepoznata je važnost i nužnost ponude mogućnosti stručne prakse studentima FER-a
 - ◆ kako formalno organizirati praksu *izvan* nastavnog programa?
 - ◆ **izvannastavna aktivnost Sveučilišta** - oblik predviđen za formalno priznavanje sudjelovanja na različitim aktivnostima poput praksi, ljetnih škola, radionica i sl. za kojeg studenti mogu dobiti ECTS bodove (s upisom u dopunsku ispravu o studiju)
 - ◆ definiranje i provjera ishoda učenja - nužno za priznavanje ECTS-a
 - ◆ budućnost - vještina na FER-u? obavezni predmet?
-

Kako je stručna praksa organizirana na FER-u?



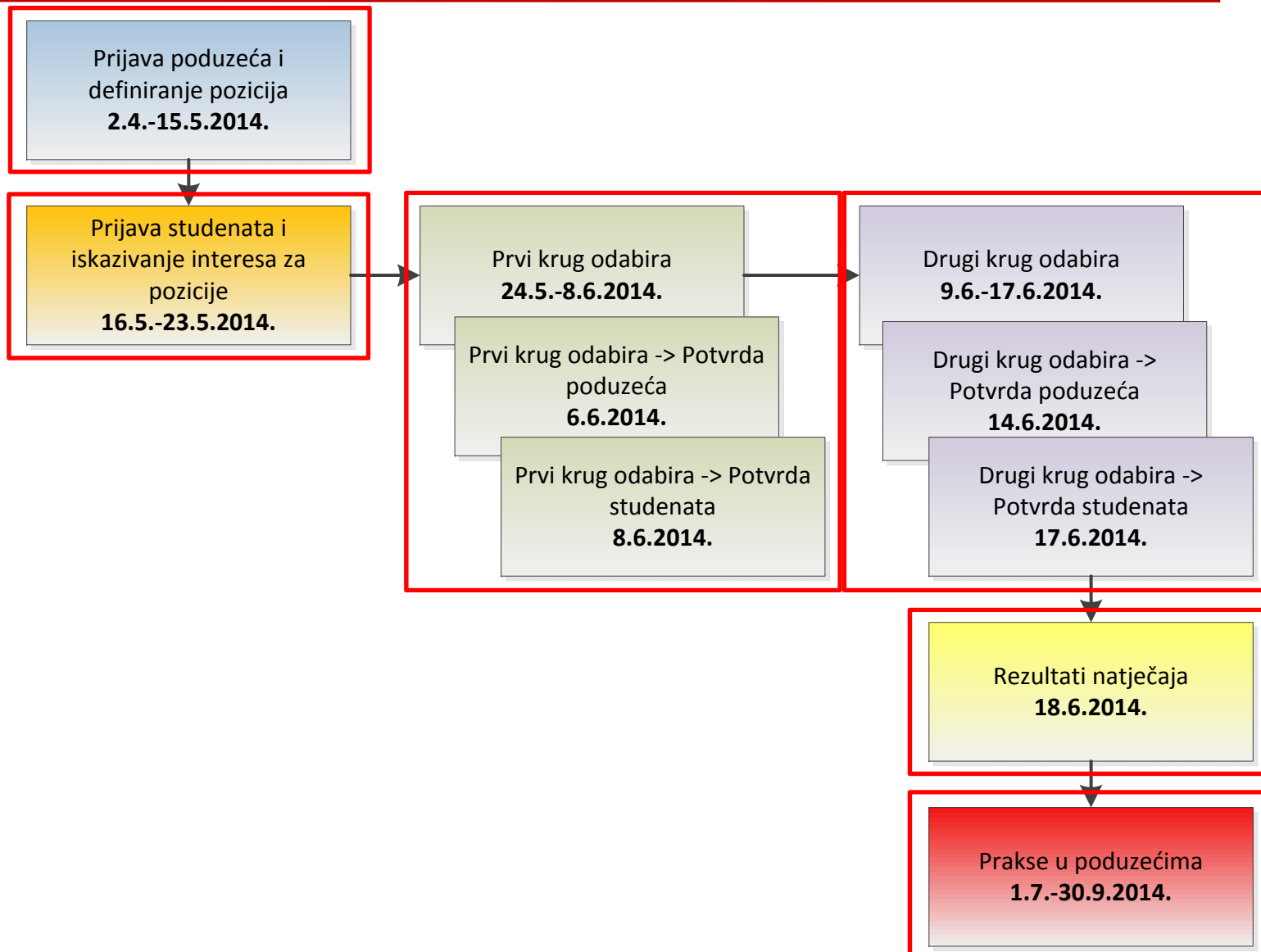
- ◆ FER je prakse kao izvannastavnu aktivnost ponudio studentima diplomskog studija od ak. god. 2011./12. kroz Program ljetnih praksi FER-a
 - ◆ izazovi u organizaciji Programa:
 - ◆ kako u Program uključiti isključivo visoko motivirane studente i tvrtke? Izbjeći „odradu formalnosti” pod svaku cijenu!
 - ◆ kako pronaći idealni match „student-tvrtka”?
 - ◆ kako organizirati takvu aktivnost bez povećanja postojećih nastavničkih resursa?
 - ◆ kako svim sudionicama osigurati maksimalno učinkovit sustav komunikacije i praćenja?
 - ◆ kako osigurati provjeru ishoda učenja?
 - ◆ kako osigurati poštivanje zakonske regulative koja je ponekad u nekim elementima gotovo neprovediva?
- => ponuditi program organiziran na jedinstven način!
-

- ◆ omogućiti studentima dodir sa stvarnim industrijskim radnim okruženjem u završnoj fazi studija
 - ◆ obrazovna korist za studente kroz praktičan rad na stvarnim problemima uz profesionalno vodstvo mentora u tvrtki
 - ◆ lakše zapošljavanje diplomiranih inženjera
 - ◆ povezivanje poduzeća s najboljim i najkompatibilnijim kadrovima
 - ◆ jačanje veza između Fakulteta i gospodarstva
 - ◆ povratna informacija o znanjima i vještinama koje današnje tržište rada očekuje – poboljšanje nastavnog procesa
-

- ◆ raspis natječaja – u travnju svake godine
 - definiraju se rokovi za prijavu studenata i poduzeća
- ◆ preporučeno trajanje praksi: **3-6 tjedana**
 - ◆ osnovni cilj - povezivanje tvrtki i studenata, a suradnja može biti kasnije nastavljena i kroz dulji vremenski period
- ◆ ljetne prakse mogu biti honorirane
 - ◆ nije uvjet, jer bi to neke tvrtke odbilo od uključenja u Program
- ◆ više informacija o programu javno dostupno na stranicama Ljetnih praksi FER-a:

<http://www.fer.unizg.hr/prakse>

Vremenski prikaz aktivnosti



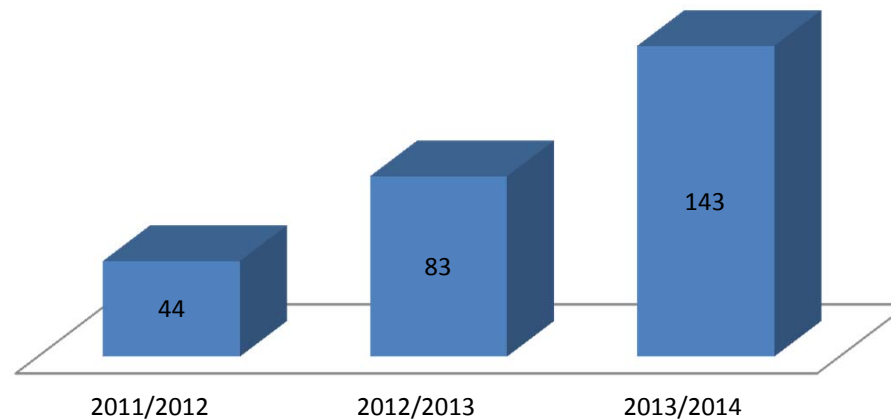
- ◆ student je dužan redovito dolaziti u poduzeće i biti prisutan tijekom radnog vremena te slijediti upute dodijeljenog mu voditelja
 - ◆ poduzeće je studentu dužno osigurati odgovarajuće radne uvjete i vođenje
 - ◆ student je dužan kontinuirano voditi bilješke o obavljenim zadacima - završno izvješće studenta
 - ◆ poduzeće je dužno voditi evidenciju odrađenih radnih sati koji se navode u završnom izvješću - podloga za dodjelu dodatnih ECTS bodova temeljem izvannastavne aktivnosti
-

- ◆ izvješće studenta o ljetnoj praksi:
 - podaci o trajanju ljetne prakse, temi i voditelju u poduzeću,
 - sažetak odrađenih aktivnosti,
 - osobna iskustva i utisci,
 - anketa o poduzeću i programu ljetnih praksi.
 - ◆ verifikacija izvješća (kroz online informacijski sustav):
 - ◆ mentor u poduzeću
 - ◆ mentor na fakultetu
 - ◆ pozitivna ocjena mentora u poduzeću i na fakultetu uvjet je za dobivanje ECTS bodova temeljem izvannastavne aktivnosti (4 ECTS boda)
-

◆ broj uključenih poduzeća:

- 2011 / 2012: 44 potpisana sporazuma
- 2012 / 2013: 83 potpisana sporazuma
- 2013 / 2014: 143 potpisana sporazuma!

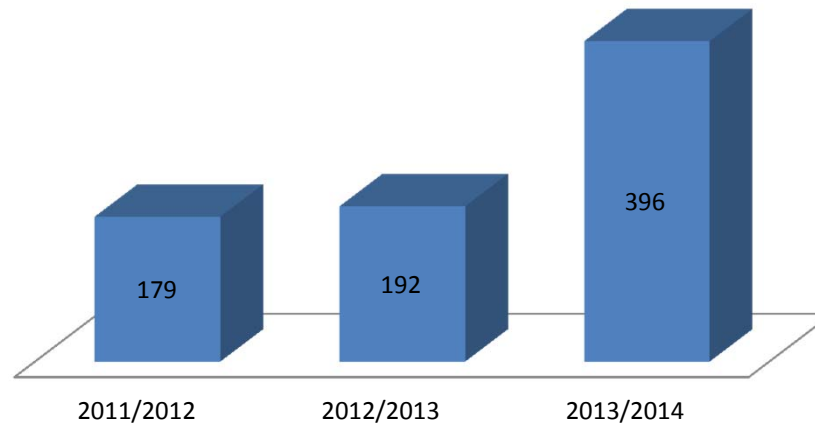
Broj uključenih poduzeća



◆ broj ponuđenih pozicija:

- 2011 / 2012: 87 tema / 179 pozicija
- 2012 / 2013: 107 tema / 192 pozicija
- 2013 / 2014: 207 tema / 396 pozicija

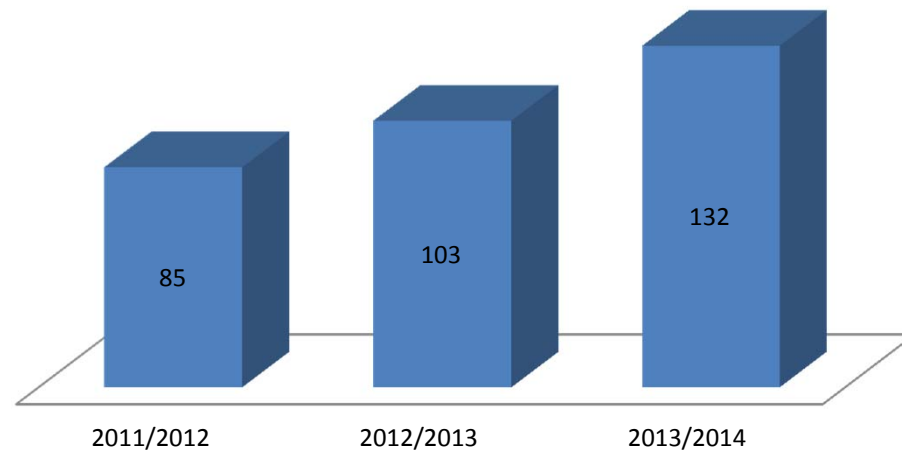
Broj ponuđenih pozicija



◆ broj raspoređenih studenata:

- 2011 / 2012: 85
- 2012 / 2013: 103
- 2013 / 2014: 132

Broj raspoređenih studenata



- otprilike 20-30% populacije koja upisuje diplomski studij (oko 400 studenata)
- gdje su drugi studenti? imaju li i drugih mogućnosti za praksu?
 - ERASMUS prakse - 60-70 studenata
 - Ericsson Nikola Tesla Summer Camp - 80 studenata
 - IASTE, internships...

Jesmo li ostvarili zadane ciljeve?



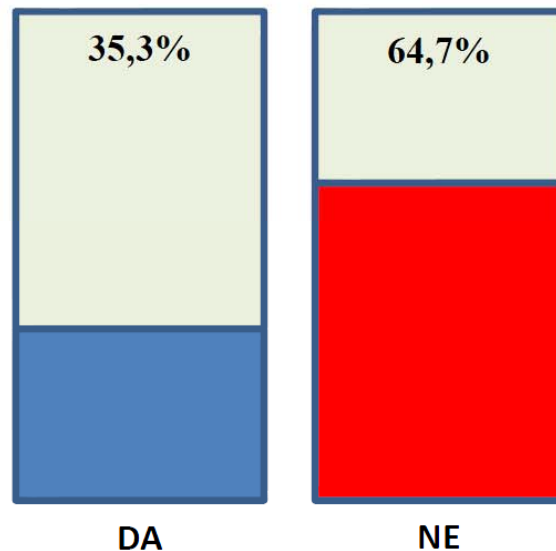
- ◆ omogućiti studentima dodir sa stvarnim radnim okruženjem
 - ◆ obrazovna korist kroz praktičan rad na stvarnim problemima uz profesionalno vodstvo mentora u tvrtki
 - ◆ lakše zapošljavanje diplomiranih inženjera?
 - ◆ povezivanje poduzeća s najboljim i najkompatibilnijim kadrovima ?
 - ◆ jačanje veza između Fakulteta i gospodarstva?
 - ◆ povratna informacija o znanjima i vještinama koje današnje tržište rada očekuje – poboljšanje nastavnog procesa?
-

Studentska anketa o dugoročnim efektima prakse



- ◆ na kraju akademske godine 2012/2013 provedena anketa među studentima koji su praksu odrađivali u ljeto 2012

Jeste li nakon ljetne prakse tijekom zadnje godine studija nastavili honorarno surađivati s tvrtkom u kojoj ste dobili praksu?



DA

NE

Broj glasova: 51

Jeste li u okviru izrade diplomskog rada ili na diplomskom projektu nastavili surađivati s tvrtkom u kojoj ste obavili praksu?



DA

NE

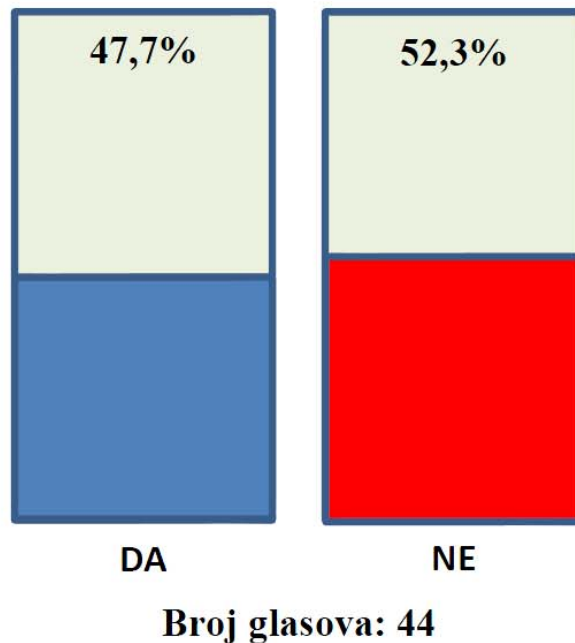
Broj glasova: 47

Studentska anketa o dugoročnim efektima prakse

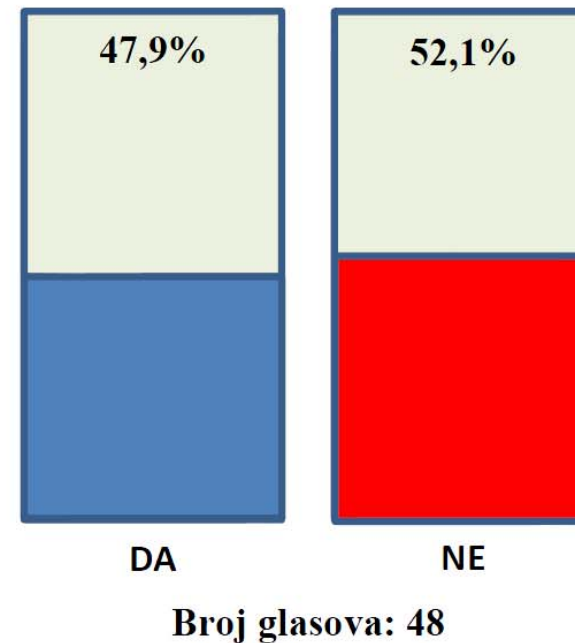


- ◆ na kraju akademske godine 2012/2013 provedena anketa među studentima koji su praksu odrađivali u ljeto 2012

Je li Vam tvrtka u kojoj ste obavili praksu ponudila zaposlenje nakon završetka studija?



Je li Vaša ljetna praksa bila honorirana?

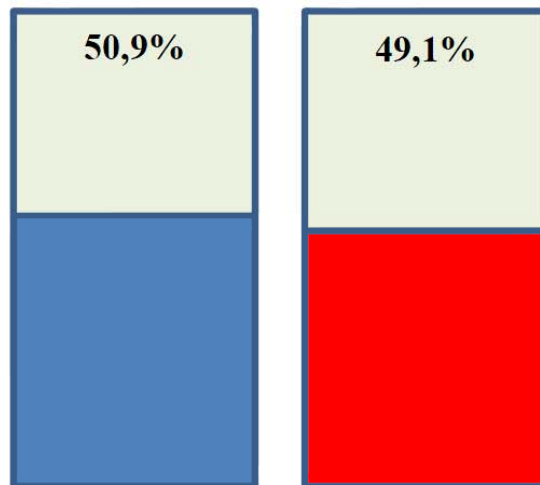


Studentska anketa o dugoročnim efektima prakse



- ◆ na kraju akademske godine 2013/2014 provedena anketa među studentima koji su praksu odrađivali u ljeto 2013

Jeste li nakon ljetne prakse tijekom zadnje godine studija nastavili honorarno surađivati s tvrtkom u kojoj ste dobili praksu?

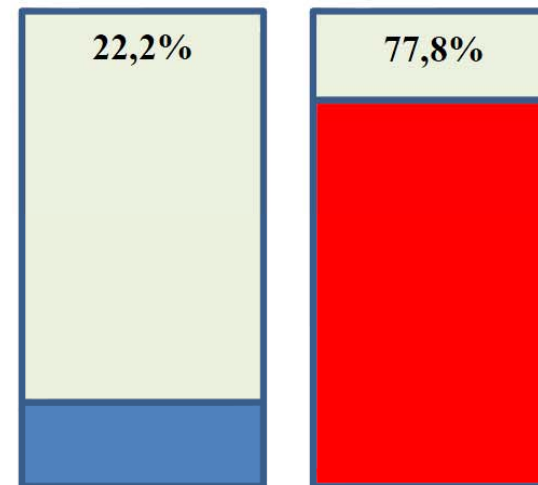


DA

NE

Broj glasova: 55

Jeste li u okviru izrade diplomskog rada ili na diplomskom projektu nastavili surađivati s tvrtkom u kojoj ste obavili praksu?



DA

NE

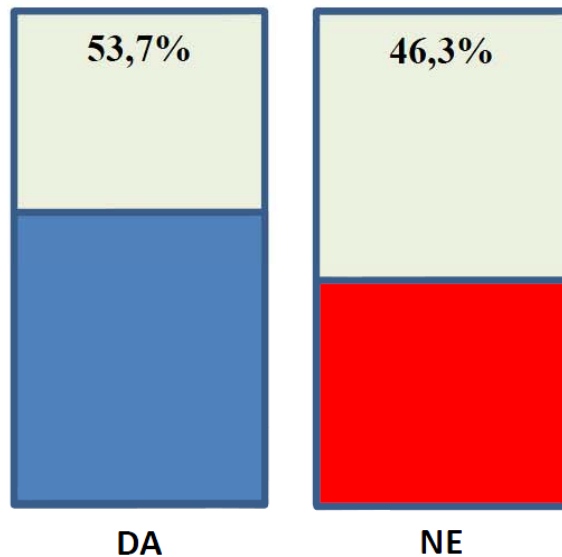
Broj glasova: 54

Studentska anketa o dugoročnim efektima prakse



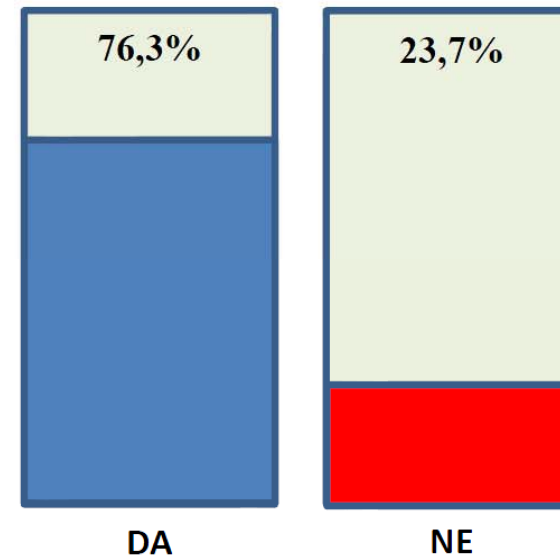
- ◆ na kraju akademske godine 2013/2014 provedena anketa među studentima koji su praksu odrađivali u ljeto 2013

Je li Vam tvrtka u kojoj ste obavili praksu ponudila zaposlenje nakon završetka studija?



Broj glasova: 54

Je li Vaša ljetna praksa bila honorirana?

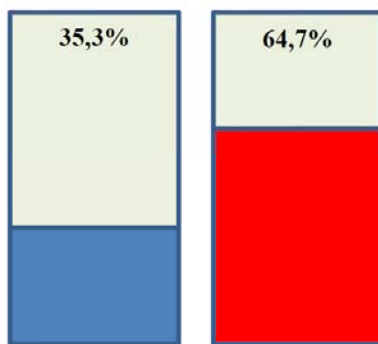


Broj glasova: 59

Usporedba rezultata - trendovi



Jeste li nakon ljetne prakse tijekom zadnje godine studija nastavili honorarno surađivati s tvrtkom u kojoj ste dobili praksu?

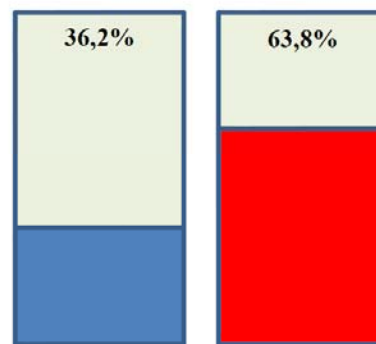


DA

NE

Broj glasova: 51

Jeste li u okviru izrade diplomskog rada ili na diplomskom projektu nastavili surađivati s tvrtkom u kojoj ste obavili praksu?



DA

NE

Broj glasova: 47

2011./2012.

Jeste li nakon ljetne prakse tijekom zadnje godine studija nastavili honorarno surađivati s tvrtkom u kojoj ste dobili praksu?



DA

NE

Broj glasova: 55

Jeste li u okviru izrade diplomskog rada ili na diplomskom projektu nastavili surađivati s tvrtkom u kojoj ste obavili praksu?



DA

NE

Broj glasova: 54

2012./2013.

Usporedba rezultata - trendovi



Je li Vam tvrtka u kojoj ste obavili praksu ponudila zaposlenje nakon završetka studija?

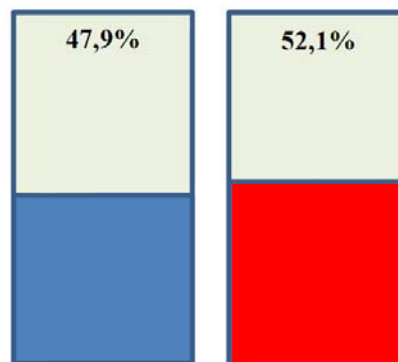


DA

NE

Broj glasova: 44

Je li Vaša ljetna praksa bila honorirana?



DA

NE

Broj glasova: 48

2011./2012.

Je li Vam tvrtka u kojoj ste obavili praksu ponudila zaposlenje nakon završetka studija?

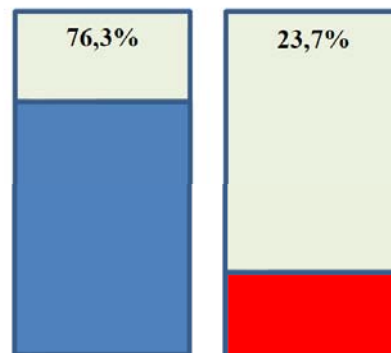


DA

NE

Broj glasova: 54

Je li Vaša ljetna praksa bila honorirana?



DA

NE

Broj glasova: 59

2012./2013.

- kontinuiran porast interesa studenata za uključenje u program
 - lakše zaposlenje - preko 50% studenata na taj način pronašlo je prvi posao
 - gotovo 150 uključenih poduzeća - povećanje svjesnosti gospodarstva o nužnosti suradnje s akademskom zajednicom
 - uzme li se u obzir broj diplomiranih inženjera FER-a, broj sudionika u programu praksi i potrebe gospodarstva jasno je da tvrtke koje nisu uključene u ovakve programe neće više moći doći lako do kvalitetnih kadrova isključivo preko natječaja za zapošljavanje
 - studentska izvješća i komentari tvrtki - poticaj za nastavak inicijative, ali i nepresušan izvor informacija kako unaprijediti nastavni proces
-

- studenti
 - želja za učenjem, proširenje praktične nastave, povezivanje s tvrtkama, doticaj s realnim problemima
 - poslodavci
 - povezivanje s najboljim studentima, zapošljavanje, honorarni rad, svježije ideje, suradnja s akademskom zajednicom
 - *komplementarno* okruženje akademskom okviru
 - fakultet
 - povratna informacija mentorima kroz studentska izvješća, diplomski radovi u suradnji s gospodarstvom, upoznavanje mentora s fakulteta i poslodavaca, mogućnosti buduće suradnje kroz unaprijeđenje nastavnog programa, zajedničke projekte, zaposlenje diplomanada...
-

Ljetne prakse FER-a - iskustva tvrtki



„Praktikantica mi je pomogla u izvršavanju redovnih zadataka te na taj način sam se mogla fokusirati na strateške zadatke. Mislim da je jako dobar potez da se odabiru **studenti koji su pred kraj studija** jer to su osobe s znanjem pa im se mogu dati i kvalitetniji zadaci a samim time i mi imamo veću korist od njih i cijeli projekt ima veću važnost tj. **nije samo formalnost**. Cijeli proces mi se jako svidio, od prezentacije Vipa na FERu pa do skupljanja i prosljeđivanja CV i ono najbolje, **direktna komunikacija s osobom koja će doći na praksu.**”

Vipnet d.o.o.

„Hrvatski Telekom od početka sudjeluje u Programu ljetnih praksi FER-a, na obostrano zadovoljstvo i korist. Naši zaposlenici rado se odazivaju mentorstvu i sa zadovoljstvom primaju studente, mentorstvo je čast, a nagrada je napredak u znanju studenta. Studentima je to i prilika da **osjete korporativnu kulturu** i kako „diše“ kompanija. Iako je FER izuzetno zahtjevan studij, kod svojih budućih zaposlenika izuzetno cijenimo ako su se **već tijekom studija uključili u neki projekt** i stekli projektna iskustva bilo kao voditelji ili članovi projektnog tima.”

**Hrvatski
Telekom d.d.**

Ljetne prakse FER-a - iskustva tvrtki



„IN2 Grupa je ove godine intenzivno sudjelovala u Programu ljetnih praksi i naši dojmovi su izvrsni. S obzirom da smo sudjelovali i u programima drugih fakulteta ili studentskih udruga, program ljetnih praksi se provodio u više firmi IN2 Grupe (IN2 Zagreb, IN2 Beograd, ured u Osijeku, ured u Puli, IN2 Makedonija, IGEA Varaždin). **Daleko najbolja iskustva imamo u suradnji s FER Zagreb** i najviše smo zadovoljni studentima s FER Zagreb.

Pokušali smo uskladiti osobne interese i najjače kompetencije studenata s FER-a, s obzirom da FER-ovci generalno imaju široki raspon interesa i kompetencija. Ocjena je da smo jako zadovoljni i sljedeće godine želimo proširiti suradnju. Sugestija bi jedino bila da se model **praksi uvede već od npr. druge godine studija.**”

IN2 d.o.o.

Ljetne prakse FER-a - iskustva tvrtki



„Sudjelujemo svake godine i puno studenata koji su ovdje došli na Ljetnu praksu kasnije su **ostali raditi** u Infinumu **kao studenti**, a neki i **za stalno**. Dobro je da studenti imaju iskustvo na **stvarnim projektima** i u realnom radnom okruženju obzirom da kurikulum, uz sav napor, nikad u potpunosti ne prati trendove na tržištu, iako je FER vrlo blizu tome i trudi se u tom smjeru. Dobro je što smo mogli ipak i **sami izabrati studente** čiji se interesi u najvećoj mjeri podudaraju s našim poslom i prilikama koje im možemo pružiti.”

Infinum d.o.o.

„Mogu reći da imamo samo pozitivna iskustva - zadovoljni smo suradnjom i podrškom od strane fakulteta, studenti su angažirani i željni usvajanja novih znanja. Mislim da smo **postali „vidljivi“ studentima** koji su uglavnom zadovoljni ili vrlo zadovoljni praksom (**usmena „predaja“**, pozitivna ali i negativna, vrlo snažan je „medij“). Neki od prijašnjih polaznika ljetnih praksi su danas **naši zaposlenici**, a neki su se uključili **u projekte** koje upravo organiziramo **u suradnji s FER-om.**”

Siemens Convergence Creators d.o.o.

Trebaju li prakse biti obavezne?



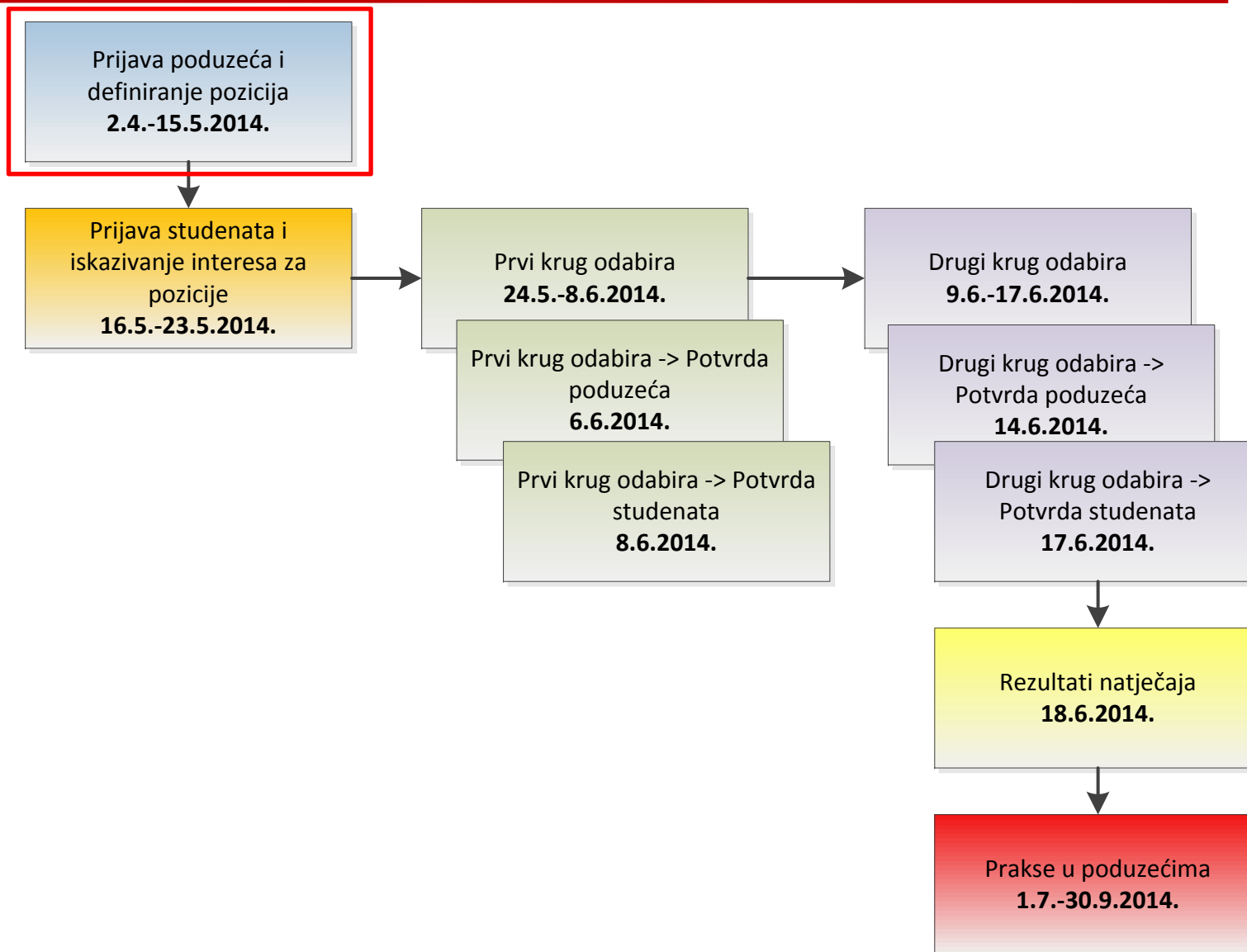
- odgovor na ovo pitanje nije jednostavan niti jednoznačan
 - je li fakultetsko obrazovanje obavezno?
 - prakse su nužne, ali ne pod svaku cijenu i na bilo koji način
 - kako pronaći idealni model u kojem će studenti i tvrtke biti motivirani tako da studenti dobiju maksimalnu obrazovnu korist (ne kuhati kavu :)), a tvrtke na prakse ne gledaju kao opterećenje i potrošeno vrijeme?
 - imamo li gospodarstvo koje je u stanju pružiti za **sve smjerove i studije** dovoljan broj kvalitetnih praksi za **sve** studente?
 - imaju li voditelji u poduzećima kapaciteta, vještine i dovoljno kvalitetnog vremena u vođenju studenata?
 - kako osigurati jednoobraznu kvalitetu na velikom uzorku tvrtki i studenata?
 - kako sve to postići uz nepromijenenu strukturu nastavnog kadra i opterećenja?
-

- stručne prakse iznimno su važne za školovanje inženjera
 - svaki student mora dobiti priliku odraditi stručnu praksu, bez obzira je li obavezna ili nije u nastavnom programu
 - provedba praksi mora takva da motivira i studenata i poslodavca
 - podizanje svjesnosti o važnosti ovog pitanja i sa strane akademske zajednice i sa strane gospodarstva preduvjet je za postizanje maksimalne učinkovitosti i koristi od programa
 - Ljetne prakse FER-a izuzetno su dobro kao model prihvaćene i kod poslodavaca i kod studenata i nastavljamo s provedbom, uz otvorene mogućnosti za buduća poboljšanja
-

HVALA NA PAŽNJI!

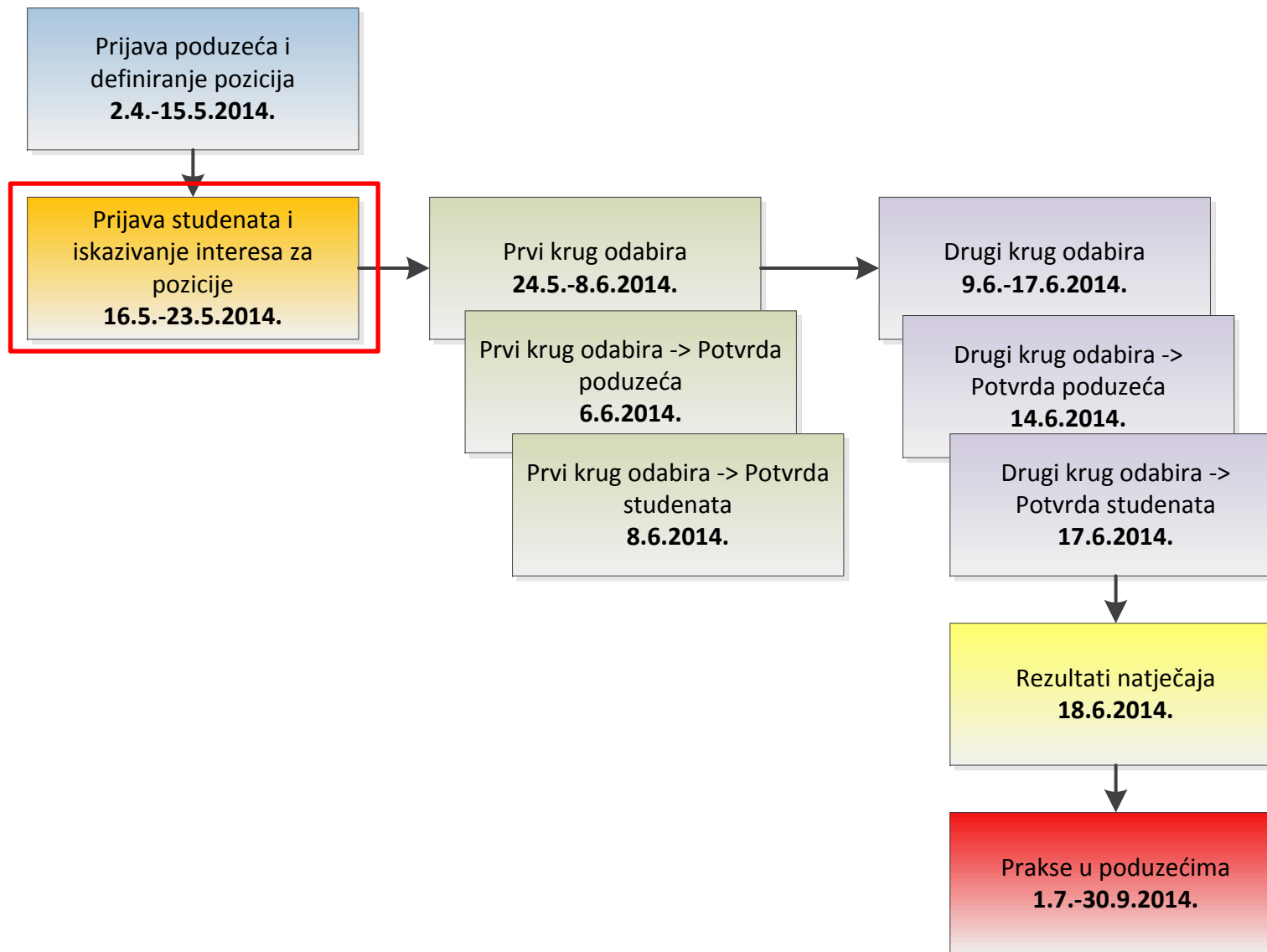
Pitanja?

Vremenski prikaz aktivnosti



- ◆ ispunjavanje pristupnice (web obrazac)
 - ◆ otvaranje profila poduzeća – uključivanje u bazu poduzeća koja sudjeluju u programu ljetnih praksi FER-a
 - ◆ poduzeće unosi informacije o ponuđenim pozicijama:
 - naslov i kratki opis teme,
 - voditelj,
 - kompetencije koje se očekuju od studenta (poznavanje tehnologija, programskih jezika i sl.)
 - ◆ jedna „krovna” osoba za komunikaciju sa strane poduzeća
-

Vremenski prikaz aktivnosti

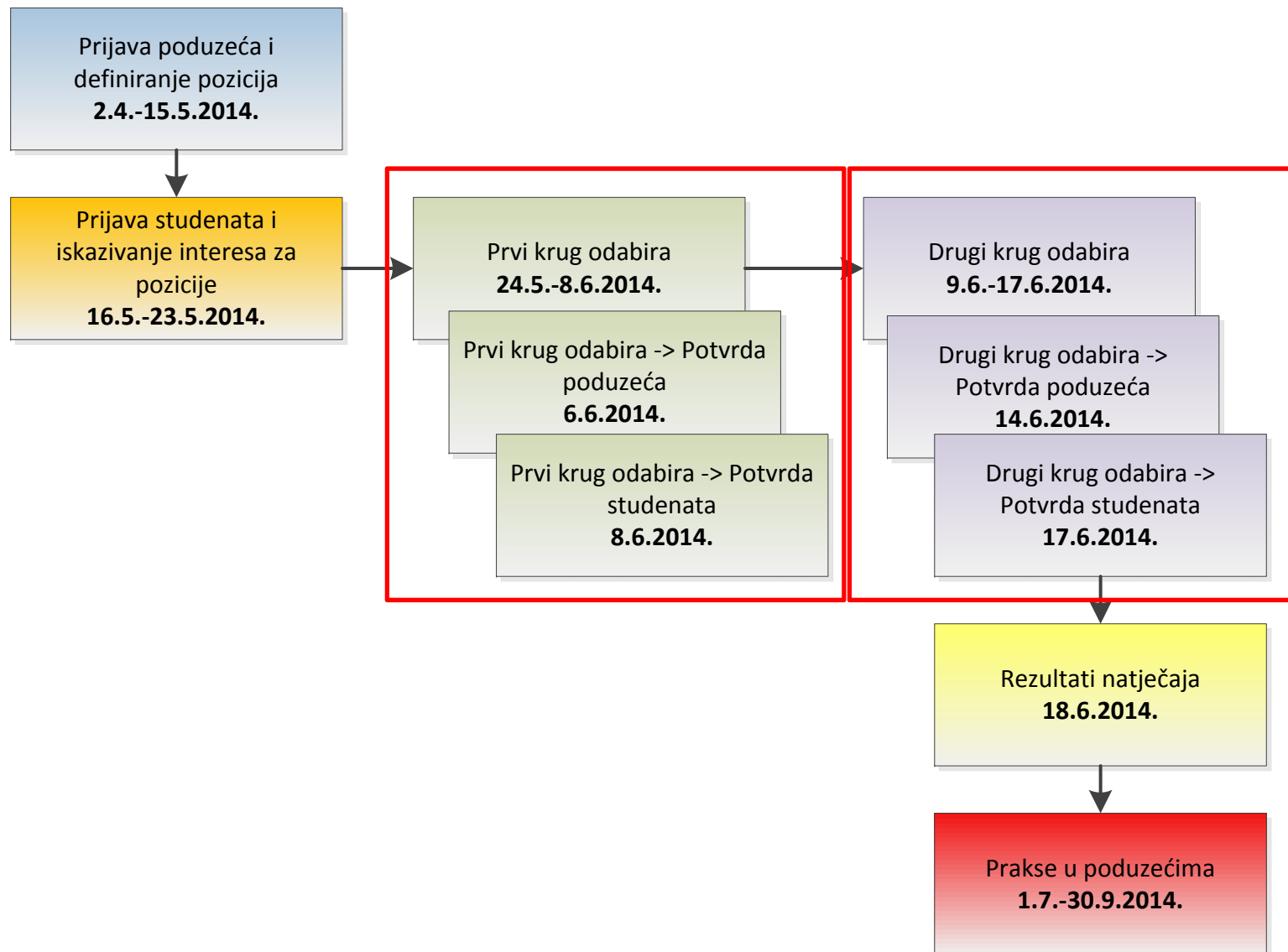


Prijava studenta



- ◆ uvjet: završena **prva godina** diplomskog studija
 - ◆ studenti se u program prijavljuju **dobrovoljno**
 - ◆ prijava putem korisničkog računa studenta na web stranicama FER-a:
 - životopis
 - pismo interesa za obavljanje prakse u poduzeću
 - opis stručnih i znanstvenih interesa, kompetencija, tehničkih znanja i sl.
 - raspoloživi termini za obavljanje prakse.
 - ◆ poseban slučaj – unaprijed dogovorena praksa s poduzećem (prijava također preko web stranice)
-

Vremenski prikaz aktivnosti



- ◆ dva kruga
 - ◆ studenti formiraju rang listu interesa za pozicije
 - ◆ prvi krug: poduzeća vide studente kojima su **prvi odabir**
 - ◆ drugi krug - preostali neraspoređeni studenti - „**svi vide sve**”
 - ◆ studenti i poduzeća stupaju u izravni kontakt i dogovaraju se oko uvjeta rada na praksi
 - ◆ studenti daju konačnu potvrdu da žele ponuđenu poziciju
 - ◆ formalni koraci, izdavanje uputnica ...
-

Vremenski prikaz aktivnosti

