

# Smjernice za pisanje izvještaja s praktikuma

Ime i Prezime, broj indeksa

*Fizički odsjek, PMF, Bijenička c. 32, 10 000 Zagreb*

(Dated: 26.09.2012.)

## Sažetak

*Ovaj tekst donosi smjernice za pisanje referata u obliku članka. Opisana je preporučena forma članka, numeriranje i referenciranje pojedinih objekata unutar teksta, te su dana opća uputstva za obradu i diskusiju rezultata mjerenja.*

## I. UVOD

Cilj ovog teksta je iznijeti smjernice za pisanje referata iz praktikuma, kao pomoć studentima koji se u dosadašnjem školovanju nisu susreli s formom članka. Pošto je danas pisanje članaka oblik prikazivanja znanstvenih rezultata znanstvenika diljem svijeta, bitno je da se studenti što prije upoznaju s njim. Ovo **nije** šablona po kojoj se trebaju pisati izvješća, nego samo uputa kako organizirati referat. Ipak, neke od navedenih stvari su obavezne i zahtjevat će se u svakom referatu, dok se druge prilagođavaju pojedinoj vježbi i autoru referata.

## II. SADRŽAJ I FORMA ČLANKA

Referati iz praktikuma bi se na višim godinama studija trebali pisati u obliku eksperimentalnog znanstvenog članka, koji se obično može podijeliti na nekoliko cjelina [1]:

1. Zaglavlje i sažetak
2. Uvod i teorijska razmatranja
3. Metode i materijali
4. Rezultati i diskusija
5. Zaključak

## 6. Literatura

Prilikom pisanja referata, nije uvijek nužno imati sva ova poglavlja i naslove. Neki se mogu stopiti u jedno poglavlje, a neki razdijeliti na (pravilno numerirana) potpoglavlja.

Svrha zaglavlja i sažetka je da čitatelj može iz njih zaključiti osnovne podatke u samom radu te procijeniti relevantnost članka u kontekstu njegovih interesa i istraživanja. U slučaju referata, za naslove se obično uzima ime, a dobro je navesti i broj vježbe. Nakon naslova slijedi ime autora i datum izrade. Sažetak nije nužan, ali može doprinijeti boljem općem dojmu referata. Obično se on piše posljednji, te se u njemu ukratko navode najvažniji rezultati i zaključci u **nekoliko rečenica**.

U uvodu se obično ukratko objasni motivacija samog istraživanja uz kratki osvrt na (povijesni i/ili fizikalni) kontekst problema. Ukoliko je teorijska podloga složenija, ona se izlaže nakon uvoda. Izvod iz pripreme se ne prepisuje doslovce, već je kroz njega potrebno proći i po potrebi ga nadopuniti iz drugih izvora (kao što su predavanja, knjige ili internet). Ukoliko izvod iz pripreme ne daje potpun i jasan fizikalni opis problema, preporuča se napraviti alternativni. Dobar teorijski pregled bi trebao uključivati i analizu primjenjivosti aproksimacija uključenih u teoriju.

Preporučljivo je posebno analizirati eksperimentalni postav i navesti njegove prednosti i mane. U eksperimentalnom članku opisuju se eksperimentalni uređaji i mjerenja, uzorci i njihova priprema i načini obrade podataka. Ukoliko je eksperimentalni postav složeniji, izlaganje tehnike mjerenja znatno može olakšati shematski prikaz aparature.

Rezultati se prikazuju na različite načine, o čemu će biti više govora u 4. i 5. poglavlju. Ispravna obrada i prikaz rezultata mjerenja najbitniji su za ispravno napisan referat. Diskusija je bitna za konačno razumjevanje dobivenih rezultata, iz kojih je u konačnici potrebno izvući zaključke, da bi cijela vježba imala smisla. Na kraju se piše zaključak, u kojem se ukratko iznesu glavni rezultati diskusije.

Nakon zaključka slijedi literatura, gdje je potrebno navesti izvore iz kojih je citirano sve što nije originalni proizvod autora. Prilikom citiranja, potrebno je navesti sve relevantne podatke o citiranom djelu (autori, naslov, izdavač, godina), kao što je opisano u [2].

Referat treba napisati **jasno i sažeto**. To znači da je moguće preskočiti neke trivijalne ili neinformativne međukorake u računu, a ukoliko se smatra potrebnim, mjerenja se mogu u uređenom obliku napisati na kraju, u obliku dodatka (eng. *appendix*). Bitno je da je referat što razumljiviji za čitanje, na način da vaši kolege mogu to razumijeti bez prethodnog uvida u samu vježbu. Rečenice trebaju biti napisane logičkim slijedom, nadovezujući se jedna na drugu. Izvodi, tablice s rezultatima i slike ne smiju biti samo 'nabacani' na papir već uklopljeni u tekst. Pritom nije toliko bitno gdje se tablice i slike nalaze (to ovisi o prijelomu), već gdje se na njih u tekstu poziva. Nadalje, sve veličine i kratice koji se koriste u referatu

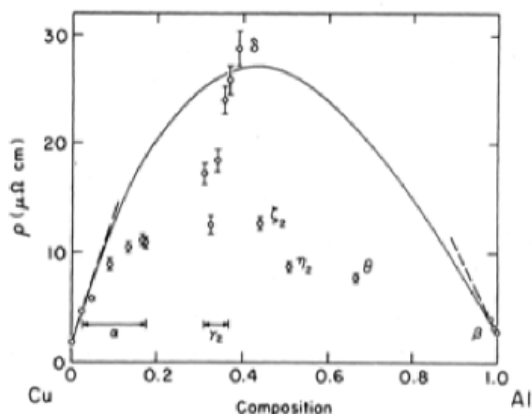
potrebno je jasno definirati na mjestu gdje se prvi puta spomenu (npr. ne pretpostavljajte da čitatelj zna da se struja označava s  $I$ ). Cilj izještaja je što boljim i čvršćim argumentima čitatelja uvjeriti u teze koje se iznose, bilo da objašnjavate kako ste uspješno pokazali da vrijedi neki zakon, ili da navodite razloge zbog kojih postoje neka odstupanja. **Zadaci navedeni u pripremi se ne pišu u referatu.** Preporučena forma nije revijalni članak, nego prije članak oblika kao [3]. Ukupna duljina teksta može varirati ovisno o vježbi od nekoliko pa čak i do deset stranica. Iako je dobar dio današnjih članaka dvostupčani tekst, za referat to nije nužno (a najčešće ni poželjno).

### III. OBLIKOVANJE TEKSTA

Bitni aspekt forme članka je i samo oblikovanje teksta, što značajno doprinosi dojmu prilikom čitanja referata. Preporučuje se koristiti standardne postavke: veličina fonta 10-12, prored 1-1.5, a oblik neki iz Roman obitelji (npr. Times New Roman). **Bold** se ne preporuča, kao ni Comic Sans, veličina 15, prored 2. Ukoliko je tekst jednostupčani, treba biti poravnan s obje strane (eng. *justified*), a margine standardne. Za pisanje referata preporuča se  $\text{LyX}$  [4] ili  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  [5].

### IV. NUMERIRANJE I REFERENCIRANJE UNUTAR TEKSTA

Pojedine objekte u tekstu potrebno je numerirati. Prilikom teorijskog izvoda praktično je numerirati formule, kako se bi se kasnije u tekstu moglo pozvati na njih. Formule se obično numeriraju brojem u obliku zagradama na kraju retka u kojem se formula nalazi. Osim



Slika 1: Varijacija otpornosti na sobnoj temperaturi kao funkcija sastava slitine aluminija i bakra. Preuzeto iz [3].

formula, objekti koje je nužno odvojeno numerirati su slike i tablice. Grafovi se numeriraju kao slike (eng. *figure*). Primjer se nalazi na slici 1. U tekstu je potrebno pozvati se na **svaku** sliku i tablicu koja se nalazi u referatu. Opis svake slike i tablice nalazi se u tekstu koji se nalazi neposredno uz njih (eng. *caption*). Opis slike mora biti jasan i potpun tako da sa iz gledanja slika i čitanja opisa može steći općenita slika o provedenim mjerenjima. U pravilu, opis slike se piše ispod slike, a opis tablice iznad same tablice. Ukoliko je slika preuzeta iz nekog izvora, to se mora napisati u *caption*, obično na kraju opisa. Također, svi izvori literature moraju se citirati u samom tekstu, u obliku broja u uglatoj zagradi ili kao indeks (eng. *superscript*), čiji se podaci nalaze u poglavlju Literatura (neki autori to zovu i Reference ili Bibliografija). Dakle, u literaturi se ne navode izvori na koje se ne poziva nigdje u tekstu. Redosljed izvora u poglavlju literatura slijedi redosljed kojim su citirani u tekstu. I naravno, potrebno je numerirati i same stranice referata.

## V. OBRADA I DISKUSIJA REZULTATA MJERENJA

Detaljne upute za obradu rezultata mjerenja nalaze se u [6], u poglavlju R2, koje se preporuča **detaljno pročitati**. Nakon mjerenja potrebno je provesti odgovarajući račun pogrešaka, ovisno o vrsti mjerenja. Rezultat se piše u obliku

$$x = (\bar{x} \pm M_x) \quad (1)$$

sa **ispravno** zaokruženom pogreškom i točnom jedinicom. Uz krajnje rezultate piše se i njihova relativna pogreška, kao što je preporučeno u [6]. Također, sva mjerenja i ostale vrijednosti navedene u tablicama potrebno je zaokružiti na smisleni broj decimala, i to na **isti broj decimala u cijelom stupcu**. Jedinice je potrebno napisati pored oznake pojedinog stupca u tablicama i na osima grafova. Potrebno je prikazati mjerenja i prilagođenu funkciju (eng. *fit*) na istom grafu, a poželjno je imati i legendu, pogotovo ako je na istom grafu prikazano više nizova mjerenja s različitim parametrima. Ukoliko postoji više nizova mjerenja sa različitim parametrima, dobro ih je prikazati na istom grafu čime se omogućuje uvid u ovisnost mjerenja o tim parametrima i transparentna prezentacija rezultata mjerenja. Uz takvu prezentaciju, nije potrebno imati i tablicu sa rezultatima mjerenja i grafove pojedinih mjerenja. Ukoliko autor želi, to se može staviti u dodatak.

## VI. ZAKLJUČAK

Ukratko, referat je potrebno pisati u formi članka, sa jasno iznesenom porukom i idejom koja stoji iza vježbe. Rezultate je potrebno

prikazati u smislenom i sažetom obliku, sa naglaskom na krajnji rezultat. Potrebno je obratiti pažnju na numeriranje, referenciranje i ispravno zaokruživanje decimala u **cijelom** referatu.

- 
- [1] <http://www.mhhe.com/biosci/genbio/maderinquiry/writing.html>
- [2] A. Waldron, P. Judd, V. Miller, Physical Review Style and Notation Guide, APS, 2011 (<http://forms.aps.org/author/styleguide.pdf>)
- [3] C. Macchioni, J. A. Rayne, C. L. Bauer, Low-temperature resistivity of bulk copper-aluminum alloys, *Phys. Rev. B*, Vol. 25, No. 6, 3865-3870 (1982)
- [4] <http://www.lyx.org/>
- [5] <http://www.latex-project.org/>
- [6] M. Požek, A. Dulčić, Fizički praktikum I i II, Sunnypress, Zagreb, 1999.