

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Diplomski studij

PISANJE TEHNIČKOG TEKSTA

Seminarski rad

Kolegij Elektromagnetska mjerenja

Student: Dragan Vulin, br. indeksa AXXXX
dragan.vulin@etfos.hr

Predavač: Dražen Dorić mr.sc.

Osijek, prosinac 2008.

1. UVOD

Ni jedan stil, pa ni tehnički, ne čini samo gramatička i pravopisna ispravnost već način oblikovanja sadržaja i smisla štiva. Poznavanje gramatike i pravopisa samo je nužno polazište za svakoga tko piše. Ni najbolje poznavanje gramatike i pravopisa ne omogućuje autoru da misli iskaže razumljivo, ako njemu samome nisu posve jasne. Za razumljivost štiva bitna je, prema [2], jasnoća autorovih misli. Za svaku informaciju je važno da bude razumljiva, inače ona promašuje svoju svrhu.

Cilj mora biti: sa što manje riječi reći sve i to točno. Tehnički tekst mora biti cjelovit, dovršen. Svaka se misao mora logički slijediti do kraja i potkrijepiti dokazima, ili pak jasno istaknuti da je riječ o pretpostavci. Štivo mora odražavati autorovu nepristranost pri navođenju spoznaja i dokaza. Daljnja je osobina tehničkog stila preciznost i jednoznačnost. Ništa ne smije biti prikriiveno i ostavljeno čitateljevoj domišljatosti.

Tema ovog rada će biti razrađena kroz četiri poglavlja u kojima će biti govora o tehničkom jeziku, stilu pisanja tehničkih tekstova, ilustracijama te pisanju seminarskog rada. Ovaj rad treba poslužiti kao podloga (uputa) pri pisanju tehničkih tekstova ponajprije studentima iz područja tehničkih znanosti, ali i svima onima koji se bave pisanjem takvih tekstova.

2. TEHNIČKI JEZIK

U tehničkim tekstovima treba upotrebljavati razumljivo i standardno nazivlje, općenito prihvaćeno u svjetskom i nacionalnom znanstvenom, stručnom i književnom nazivlju. Termin je jezični izraz određenog pojma svrha kojeg je točno obilježavanje pojave i označavanja predmeta. U tehnici termini imaju veću točnost i postojanost značenja u odnosu na riječi koje se upotrebljavaju u narodnom jeziku.

2.1. Jezične pogreške

U tehničkim tekstovima se uočavaju određene jezične pogreške koje se gotovo redovito ponavljaju, pa je zato potrebno na njih i posebno ukazati:

1) Zloupotrebljavaju se riječi: „slabo“, „jako“, „često“, „rijetko“, „mnogo“, „malo“, „stotinu slučajeva“, „bezbroj puta“, „golemo“, „kolosalno“ i slično. Sve te riječi uglavnom označavaju vrlo relativne pojmove, krajnje neodređene, pa ih stoga u tehničkim tekstovima ne bi trebalo upotrebljavati. Značenje tih riječi trebalo bi kvantificirati. U ovom

slučaju se može primijeniti izreka lorda Kelvina: „O onome što ne možemo iskazati pomoću brojeva zapravo ne znamo ništa.“

2) Treba izbjegavati uporabu prvog lica jednine i množine. Često se upotrebljava prvo lice jednine, kao npr.: „Ja sam to istražio...“, „Prema mojim istraživanjima...“, „Ja smatram...“, „Ja mislim...“, itd. Nije u stilu lijepog ponašanja, a niti u duhu tehničkog jezika upotrebljavati „ja“. To često iritira čitatelja ili slušatelja i izaziva izvjesnu odbojnost prema piscu ili govorniku. Mnogi autori često da bi izbjegli uporabu „ja“, pišu „mi“, kao npr.: „Prema našim rezultatima...“, „Mi smatramo...“ i sl., iako je očigledno da se radi o rezultatima samog autora, odnosno jedne jedine osobe. Naime, oni se uporabom prvog lica množine pokušavaju prikazati kao skromni, a zapravo izazivaju suprotan efekt. Ovdje se postavlja neizbježno pitanje: zašto bi netko za sebe rekao „mi“? U tehničkim djelima treba pisati bezlično, odnosno u trećem licu, kao npr.: „Istraživanja su pokazala...“, „Smatra se...“ i slično. Međutim, kada se nešto treba posebno istaknuti, onda to treba učiniti na primjereniji način. Isto tako, ne bi trebalo samouvjereno stavljati svoje rezultate ispred drugih ili se nekorektno suprotstavljati stavovima drugih istraživača, osim ako nisu pogrešni.

3) Treba izbjegavati uporabu izraza kao što su, npr.: „opće je poznato“, „svatko to zna“, „svi su suglasni“, „kao što je poznato“ i slično. U znanstvenom radu tehničke struke aksiomi su činjenice koje se prihvaćaju i upotrebljavaju, ali ne znači da su aksiomi činjenice koje su apsolutno poznate.

4) Treba izbjegavati uporabu stranih riječi. Ako postoje domaće riječi, onda im svakako treba dati prednost u odnosu na strane riječi i nazive. Svaki znanstvenik treba težiti stvaranju znanstvenog i stručnog nazivlja u nacionalnom jeziku. Na taj se način potvrđuje identitet jednog naroda.

5) U recenzijama, stručnim i kritičkim prikazima nedopušteno je upotrebljavati formulacije, kao što su npr.: „ne sviđa mi se“, „ovdje nešto nije u redu“, „ovo mi zvuči dobro“, posebno kada se o nekom djelu iznose verbalne ocjene pred javnim skupom.

6) Treba izbjegavati neologizme, odnosno kovanice koje još nisu prihvaćene u tehnici i u narodu. Kada se ustanovi da su oni sastavni dio međunarodnog tehničkog rječnika, treba svakako navesti njihovo podrijetlo. Kada istraživač sam stvori neku novu riječ, odnosno termin, dužan je objasniti kako je to učinio, dati etimologiju i definiciju novog termina.

7) U pisanju brojeva u numeričkom i tekstualnom obliku, trebalo bi primjenjivati iskustveno načelo: brojevi do 10 pišu se slovima, a više od deset brojevima (npr. devet, ali zato 19). Kada se u jednoj

rečenici piše kombinacija brojeva do 10 i više od 10, onda sve treba pisati samo numeričkim brojkama (npr. 7 i 17). Od tih načela izuzimaju se brojevi dana, mjeseci, godine te sati, što se sve piše brojevima.

8) Izbjegavati davanje prevelikog značenja vlastitim rezultatima istraživanja. Vlastite spoznaje, rezultate znanstvenog istraživanja i zaključke, pa čak i one najvažnije treba prikazati objektivno i realno, bez preuveličavanja.

9) Treba izbjegavati uporabu formulacija kao što su npr.: „već smo unaprijed rekli“, „a još ćemo se vratiti na ovo pitanje“, „dalje će se pokazati“, „ponavljam“ i slično. Riječi, rečenice, odlomci, dijelovi i poddijelovi moraju biti interakcijski povezani: manje podcjeline čine veće cjeline (i obrnuto), a misaono su povezane i čine neko djelo homogenom cjelinom.

10) U formulama (jednako kad su one u tekstu ili kad se pišu u posebne retke) treba paziti na uporabu velikih i malih slova, te uspravnih i kosih slova. Opće je pravilo da se za obilježavanje fizikalnih veličina rabe međusobno prihvaćene oznake (npr. l za duljinu, m za masu, t za vrijeme, T za termodinamičku temperaturu, U za napon, I za jakost električne struje, R za otpor, P za snagu itd.). Uz veličinske jednadžbe za iskazivanje fizikalnih pojava i zakonitosti koje vladaju među pojedinim veličinama, dopuštena je uporaba i tzv. bročanih i jediničnih relacija. Fizikalne i druge veličine pišu se kosim slovima. Brojke, konstante i mjerne jedinice pišu se uspravno, a također, u načelu, i svi eksponenti i indeksi. Iznimka su indeksi (gornji i donji) koji predstavljaju neku veličinu (npr. brojala pri sumiranju po veličinama ili indeksima označenim s i, j, \dots); tada se pišu kosim slovima. Vektori i matrice označavaju se uspravnim, masnim slovom, pri čemu se za vektor koristi malo slovo, a za matricu veliko slovo. Matematički simboli, funkcije i operatori ($+$, $=$, \neq , \geq , suma Σ , \int , lim, diferencijal d ili ∂ , log, baza prirodnog logaritma e , \ln , \div , grad, \sin , \tan , i drugi) pišu se uspravno.

3. STIL PISANJA

Svaki znanstvenik mora imati izgrađen stil pisanja. U rječnicima postoje različite vrste definicije „stila“. Ne ulazeći u diferencijaciju i analizu tih definicija, potrebno je znati da stil kao vještina uporabe i rasporeda riječi, treba biti: neusiljen, jasan, precizan, jednostavan, originalan, pun kolorita, mašte, pokreta, živosti, harmonije, ali i uravnoteženosti i logičnosti. U znanstveno-istraživačkom radu najprimjereniji je onaj stil koji je jednostavan, prirodan i odmjeran, s odgovarajućom dozom živosti i topline.

U nastavku će biti objašnjena osnovna obilježja tehničkog stila i jezika prema [1], a to su: jasnoća,

jednostavnost, prirodnost, odmjeranost, konciznost, koherentnost, raznolikost i formuliranje pasusa.

3.1. Jasnoća

Najvažnije obilježje dobrog tehničkog jezika i stila je jasnoća. Jezik i stil samo su onda potpuno jasni ako kod čitatelja razvijaju iste misli i osjećaje koje je autor imao dok je pisao djelo. Zbog toga autor pri pisanju djela uvijek mora imati na umu da ne piše za sebe nego za druge. Prema tome, autor mora misliti na čitatelje za koje piše: on im treba sva svoja znanja o predmetu i rezultate istraživanja priopćiti tako da oni shvate njegovu misao, pa čak i u slučaju da o predmetu vrlo malo znaju, ili da ništa ne znaju.

Nedovoljno jasan jezik i stil posljedica je zbrkanih misli, neadekvatna izbora i rasporeda riječi u rečenici, nagomilavanja riječi, preduge i loše strukturirane rečenice, pretjerane sažetosti i dvosmislenosti. Misli u nekim djelima često su nejasne zbog nedorečenosti pojmova, zbog netočnosti tvrdnji ili zbog toga što je pisac formulirao rečenicu prije nego je u svojoj svijesti formirao misao. Zbog toga se s pravom kaže da je maglovitost teksta odraz maglovitosti u glavi autora.

3.2. Jednostavnost, prirodnost i odmjeranost

Pri pisanju znanstvenih i stručnih djela jezik i stil ne smije biti: 1) patetičan (zanesen, strastven), 2) emfatičan (napuhnut), 3) bombastičan (kićen), 4) panegiričan (onaj koji sve hvali), 5) dijaboličan (koji sve negira), 6) ironičan (koji se svemu smije), 7) skeptičan (koji u sve sumnja), 8) polemičan (koji povodom svega i svačega počinje polemiku), 9) hiperkričan (pretjerano kritizira), 10) pretenciozan (koji previše zahtijeva, koji je umišljen). Najprimjereniji jezik i stil u znanstveno-istraživačkom radu je zapravo, jednostavan, prirodan i odmjeran stil, a takav jezik i stil je ujedno i najteži. Međutim, to ne znači da takav jezik i stil nema elemenata živosti, mašte, topline i harmonije.

3.3. Konciznost

U tehničkom stvaralaštvu znanstvenici moraju biti racionalni u svom istraživanju, oni moraju voditi računa o ekonomičnosti i konciznosti izraza. Znanstvenik treba izbjegavati šuplji verbalizam, jer je svaka suvišna rečenica neracionalna; ona oduzima dragocjeno vrijeme i autoru i čitatelju.

3.4. Koherentnost

Koherentnost u pisanim djelima pretpostavlja nužnu povezanost u rečenicama. Rečenica je koherentna samo onda ako je odnos između pojedinih dijelova i riječi u njoj logičan. Bit takve rečenice čitatelj u pravilu shvaća vrlo brzo i bez većih napora, tako da je ne mora čitati više puta.

3.5. Raznolikost

Da bi se u tehničkom djelu izbjegla monotonija jezika i stila, autor u svoje misli i rečenice na primjeren način ubacuje i drugi stil, napose književno-umjetnički, ali u granicama u kojima ne bi smio negativno utjecati na tehnički jezik i stil. Raznolikost tehničkog jezika i stila može se postići izmjenom strukture rečenica (npr. kombiniranjem jednostavnih i složenih rečenica), dužinom rečenica (npr. kombiniranjem kraćih i dužih rečenica), i redom riječi u rečenicama (npr. zamjenjivanje običnog reda riječi).

3.6. Živost

Živost je također odlika dobrog tehničkog jezika i stila. Ta odlika zahtijeva da tekst ne sadrži one misli, stavove, formulacije i sl. koje bi mogle zamarati čitatelja i nepotrebno zadržavati njegovu pozornost. Jezik i stil djeluju živo ako skup riječi u rečenici nije trom nego dinamičan i raznovrstan. Tromost jezika i stila je najčešće posljedica nagomilavanja istih početaka i završetaka, istih padeža, istih glagola i većeg broja istih imenica. Ništa manje nije važna zvučna karakteristika jezika i stila, jer riječi i rečenice nisu samo misaone oznake stvari i pojava nego one imaju i svoju zvučnu vrijednost. Autori u tehničkim djelima ne bi smjeli, na primjer, gomilati iste samoglasnike i iste suglasnike, neku riječ počinjati glasom prethodne riječi, već bi morali izbjegavati kombiniranje glasova koji otežavaju izgovor kao i ponavljanje istih riječi koje se nalaze u bliskoj udaljenosti.

3.7. Formuliranje pasusa

Dijelovi (poglavlja) i poddijelovi (potpoglavlja) tehničkih djela (i drugih pisanih djela) sastavljeni su od pasusa (paragrafa, stavaka, odlomaka, alineja). Pasus je misaona jedinica koja se sastoji od više rečenica povezanih tako da čine koherentnu cjelinu, a istodobno predstavlja dio veće cjeline. Pasus je cjelina povezana jednom mišlju, jednom idejom, pa bi se moglo reći da on zapravo predstavlja djelo u malom. Budući da pasus povezuje rečenice oko jedne

određene misli, on se u tekstu djela odvaja od drugog pasusa koji obuhvaća drugu srodnu misao ili ideju.

Kod formuliranja pasusa se vrlo često prave određene greške, kao npr.:

1) Pasusi su suviše kratki ili suviše dugi. Kratki pasus jest dijalog koji se opisuje kratkim rečenicama. Dugi pasusi zamaraju čitatelja i u njima se, u pravilu, osnovna misao rasteže, razvodnjava.

2) Mnogo pasusa. Na jednoj stranici teksta ne bi trebalo biti više od tri do pet pasusa.

3) U pasuse se inkorporiraju misli koje ni indirektno nisu u vezi s osnovnom misli ili idejom.

4) Pasusi s nepotrebnim digresijama. Pasusi trebaju sadržavati samo ono što objašnjava njihovu osnovnu misao ili ideju kao i ono što je u izravnoj vezi s osnovnom idejom. Odstupanje od tog načela ne osigurava kvalitetan kontinuitet izlaganja materije. Iskusi pisci upotrebljavaju tzv. „funktionalne digresije“ kojima oni samo prividno odstupaju od osnovne misli pasusa, a one su zapravo korisne za čitatelja, jer mu čine tekst jednostavnijim i privlačnijim.

Kao što se rečenice povezuju u pasuse, tako se i oni međusobno povezuju. Najčešće je veza između pasusa posljednja rečenica prethodnog pasusa ili početna rečenica novog pasusa, a povezuju se veznim rečenicama. Međutim, novi pasus može početi i rečenicom koja je misaono povezana za središnji dio prethodnog pasusa. Bitno je da se pasusi povezuju na načelo bliskosti misli ili ideja, komparacije ili njihove suprotnosti. Ovo se načelo također primjenjuje i na povezivanje poddijelova u dijelove i dijelova (poglavlja) u sustavnu cjelinu višeg reda, tj. pisano djelo.

Formulirani pasusi se oblikuju pismeno na dva načina:

1) Europski sustav pismenog oblikovanja pasusa sastoji se u tome da se prvi njegov redak uvuče udesno od pet do deset slovnih mjesta, a ostali se retci pišu normalno, u bloku.

2) Američki sustav pismenog oblikovanja pasusa sastoji se u tome da se pasusi pišu u tzv. blok-pismu, odnosno bez uvlačenja prvog njihovog retka.

U modernim tehničkim djelima vrijedi pravilo da se svi naslovi i podnaslovi s decimalnim sustavom, te sva nabranja po vertikali, također uvlače udesno za pet do deset slovnih mjesta, odnosno isto onoliko koliko se uvlači prvi redak svakog pasusa. Time se postiže preglednost i sustavnost pisanih tekstova, koji se mogu primjereno grafički i tehnički urediti.

4. ILUSTRACIJE

Prema [1], ilustracijama se mogu nazvati svi prilozi, isprave, autorovi dokazi i sl. koji se upotrebljavaju radi ilustriranja teksta nekog djela kako bi se opširne deskripcije i brojne složene pojave reljefnije i zornije predočile čitatelju. U tehničkom djelu se često upotrebljavaju sljedeće ilustracije: tablice, grafikoni, crteži, fotografije, sheme i slike.

4.1. Tablica

Tablica je sistematski pregled podataka o karakteristikama promatrane pojave koji su dobiveni grupiranjem prikupljenih i obrađenih pojedinačnih podataka. One se najviše upotrebljavaju i najpogodniji su oblik prikazivanja obrađenih brojčanih podataka dobivenih eksperimentima ili na drugi način. Iz mase brojčanih podataka dolazi se do raznih relevantnih pokazatelja i parametara primjenom statističke metode.

Tabelarno prikazivanje brojčanih podataka ima velike prednosti u odnosu na deskriptivni način predočavanja rezultata istraživanja. U njima se na pregledan, sustavan, koncizan i logičan način izlažu podaci, što omogućuje jasan uvid u činjenice i uočavanje njihovih obilježja.

Svaka tablica treba imati naslov koji mora biti jasan, kratak i odražavati bit podataka koji se prikazuju u tablici. Piše se iznad tabelarnog prikaza. Svaka tablica također treba imati redni broj koji se, u pravilu, piše ispred naslova, i pomoću kojega se podaci prikazani u tablici povezuju s tekstem pisanog djela. Primjer povezivanja tablice s tekstem: „prema podacima iz tablice 3.5.“. Redni brojevi tablica, kao i svih ostalih ilustracija, pišu se rednim arapskim brojevima.

Primjer kako treba izgledati jedna tablica:

Tablica 2.3.: Ventili: maksimalne vrijednosti i karakteristike

	Tip ventila				
	GTO	IGCT	BJT	MOSFET	IGBT
Napon /V	6000	6000	1700	1000	6000
Struja /A	4000	2000	1000	28	1200
Sklopna frekvencija /kHz	0,2-1	1-3	0,5-5	5-100	2-20

Izvor: T. Ackermann, Wind Power in Power Systems, John Wiley & Sons, 2005.

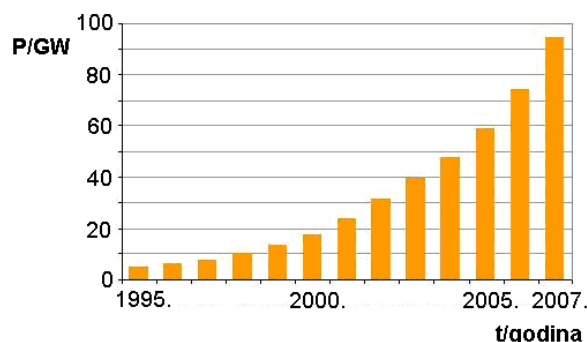
4.2. Grafikon

Statističari ispravno tvrde da grafikon (crtež ili fotografija) vrijedi kao tisuću riječi ili brojeva, jer se samo pomoću grafikona (crteža ili fotografije) brojčani podaci o vrlo složenim pojavama mogu učiniti shvatljivim, jasnim i pristupačnim. Naime, izradom raznih grafikona bolje se mogu uočiti odnosi korelacije i funkcionalne veze između istraživanih pojava, činitelja i procesa. Grafikonom se zapravo vrlo zorno prikazuje, odnosno predočuje pojava pomoću znakova i geometrijskih likova. Značajna su dva sustava grafičkog prikazivanja pojava: prostorni, odnosno trodimenzionalni sustav te površinski, odnosno dvodimenzionalni sustav.

Svaki grafikon mora imati redni broj koji se piše ispred naslova i povezuje se s tekstem pisanog djela (npr. „što se vidi iz grafikona 2.5.“) te naslov koji se piše iznad grafikona, a mora biti kratak, jasan i odražavati bit pojave koja se grafički prikazuje. Grafikon također treba imati i izvor podataka na temelju kojih je pripremljen.

Primjer grafikona:

Grafikon 4.1.: Ukupno instalirana snaga vjetroelektrana



Izvor: podaci iz tablice 3.4.

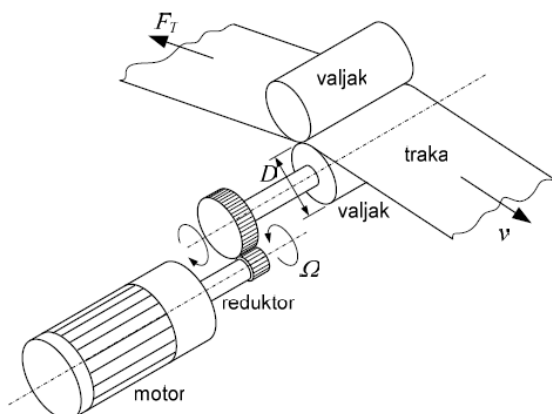
4.3. Crtež

U gotovo svim znanstvenim poljima tehničkog znanstvenog područja koristi se tehnički crtež koji zapravo predstavlja predodžbu određenog predmeta većinom u ortogonalnoj projekciji s potrebnim pogledima, presjecima, kotama i podacima.

Svaki crtež mora imati redni broj koji se piše iznad crteža, a ispred naslova i povezuje se s tekstem pisanog djela (npr. „prema crtežu 2.2.“) te naslov koji se piše iznad crteža, a ispred rednog broja, a mora biti kratak, jasan i odražavati bit sadržaja crteža. Crtež također treba imati i izvor iz kojega je preuzet crtež ili ime autora koji ga je nacrtao. Izvor se navodi ispod crteža.

Primjer crteža:

Crtež 3.2.: Sustav valjanja



Izvor: predlošci s LV kolegija Osnove automatskog upravljanja, ETF Osijek

4.5. Fotografija

U pisanim se djelima vrlo često kao ilustracije upotrebljavaju fotografije. Fotografije se rade u crno-bijeloj tehnici ili u boji, na kvalitetnom glatkom papiru. One moraju biti oštre, jasne i kontrastne.

Svaka fotografija mora imati broj, naslov i izvor. One se, kao i ostale ilustracije, najčešće inkorporiraju na odgovarajuće mjesto u tekstu, u kojem se može pozivati na njih (npr. „kao što se vidi na fotografiji 5.3.“). Mogu se staviti i kao prilozi na kraju djela.

Primjer fotografije:

Fotografija 2.1.: Asinkroni kavezni generator za vjetroelektrane tvrtke Siemens



Izvor: <http://www.powergeneration.siemens.com/>, pristup ostvaren 06.12.2008.

4.6. Shema

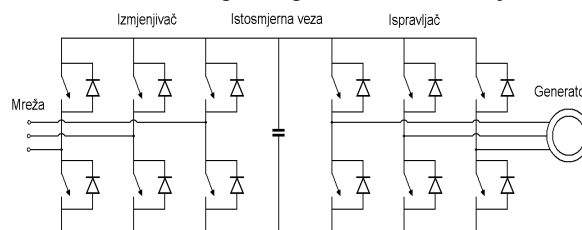
U tehničkim djelima se vrlo često kao ilustracije upotrebljavaju sheme. Shemama se mogu zorno i vrlo

jednostavno predložiti složeni postupci, pojave i odnosi, koje vrlo efikasno i efektivno zamjenjuju deskripciju.

Sheme također moraju imati naslov, broj, izvor i potrebne napomene. Na njih se također može pozivati u tekstu (npr. „prema shemi 3.4.“).

Primjer sheme:

Shema 1.2.: Suprotni pretvarač frekvencije



Izvor: T. Ackermann, Wind Power in Power Systems, John Wiley & Sons, 2005.

4.7. Slika

Većina autora tehničkih djela ishitreno upotrebljavaju izraz slika. Naime, većina od njih, kada upotrebljavaju razne ilustracije (tablice, grafikone, crteže, fotografije,...) pogrešno rabe izraz slika, umjesto da za svaku ilustraciju koriste odgovarajući izraz.

Ako se ima na umu da je slika određena površina na kojoj se organizacijom crteža i boja stvara iluzija stvarnih pojava prirode i prostora, onda bi se izraz slika mogao upotrebljavati samo za označavanje takvih pojava prirode i prostora (npr. za umjetničku sliku). Jedini opravdan razlog za uporabu izraza slika, umjesto naziva drugih ilustracija koje imaju svoje adekvatne izraze, mogao bi biti u prenesenom smislu pojma slike, tj. da i ostale ilustracije slikovito prikazuju određene stvari i pojave. Međutim, respektirajući praksu u kvalitetnom znanstvenom, stručnom i drugom pisanom djelu trebalo bi isključivo upotrebljavati adekvatne izraze za pojedine ilustracije.

Ilustracije se također mogu prikazati i kroz dva stupca ako su velike razlučivosti i ako je potrebno uočiti detalje. Primjer je prikazan na idućoj stranici.

Fotografija 3.1.: Vjetropark u Južnoj Dakoti, SAD

Izvor: T. Ackermann, Wind Power in Power Systems, John Wiley & Sons, 2005.

5. PISANJE SEMINARSKOG RADA

Na svakom visokom učilištu tijekom studija student je dužan izraditi jedan ili više seminarskih radova iz predmeta koji su utvrđeni nastavnim programom učilišta. Time se, prema Bolonjskom procesu, potiče samostalan rad i kreativnost studenata.

Seminarski rad je samostalna stručna obrada određene teme koju izabere sam student, ili koju sugerira predmetni nastavnik. Izradom seminarskog rada student se šire i dublje upoznaje s određenom tematikom nastavnog programa i stječe prva iskustva u pisanju stručnih i znanstvenih djela. Seminarskim radom student treba dokazati sposobnost teorijskog i praktičkog znanja te sposobnost samostalnog služenja aktualnom stranom i domaćom literaturom u pismenoj obradi aktualne teme. Po kvaliteti se nalazi na razini stručnog rada ili stručnog prikaza.

Seminarski rad piše se računalom sa srednjim razmakom na papiru formata A4 (210 x 297 mm), a sastoji se od:

- naslovne stranice,
- sadržaja,
- ključnih riječi,
- uvoda,
- izlaganja tematike (dva do tri dijela),
- zaključka,
- popisa literature,
- priloga (ako postoje).

Kao primjer naslovne stranice može se iskoristiti naslovna stranica ovog seminarskog rada.

Sadržaj seminarskog rada s naslovima poglavlja i potpoglavlja, pri čemu su početne stranice poglavlja i

potpoglavlja upisane uz desni rub stranice se nalazi iza naslovne stranice. Po potrebi, u sadržaju se mogu naznačiti i pojedini odjeljci u potpoglavljima. Sadržaj nije uvijek neophodan, npr. kada se radi o seminarskom radu od svega nekoliko stranica. U tom slučaju sadržaj može biti inkorporiran u uvodnom poglavlju.

U uvodu je potrebno opisati problem koji se u seminarskom radu rješava (detaljnije obrazložiti zadatak seminarskog rada), istaknuti važne teme obuhvaćene zadatkom rada, te dati pregled rezultata u rješavanju ovog problema opisanih u citiranoj literaturi. Uvod ne sadrži rezultate i jednadžbe. Uporaba ilustracija treba biti vrlo ograničena. Na kraju uvodnog poglavlja potrebno je naznačiti strukturu seminarskog rada te dati kratki opis pojedinih poglavlja.

Glavni dio rada najčešće se podijeli u 3 poglavlja: poglavlje uvoda u materiju koja se obrađuje u radu s pripadnom teorijskom podlogom (2. poglavlje), središnje poglavlje gdje se iznosi rješenje zadatka završnog rada (3. poglavlje), te rezimirajuće poglavlje gdje se prikazuju postignuti rezultati, daje opis rezultata te odgovarajuća rasprava (4. poglavlje). Pri navođenju formula, shema, slika i podataka preuzetih iz literature neophodno je citirati korištenu literaturu. Pri opisu rješenja problema potrebno je u potpunosti opisati izvod formula s među rezultatima, a ne samo navesti konačne rezultate. Slike koje prikazuju rezultate simulacije i eksperimenta neophodno je komentirati. Opis rada sklopovlja treba biti cjelovit i detaljan.

Zaključak je rezimirajuće poglavlje u kojem se daje osvrt na ciljeve postavljene u zadatku seminarskog rada i postignute rezultate. Preporuča se, držeći se sadržaja seminarskog rada, opisati najznačajnije

ostvarene rezultate (po poglavljima, bez navođenja broja i naslova poglavlja). Pri tome je dobro navesti pogodnosti, ograničenja i područja moguće primjene dobivenih rezultata. Pisanju zaključka treba posvetiti posebnu pažnju, jer je upravo zaključak dobra mjera inženjerske zrelosti autora.

5.1. Dodatne preporuke

Ilustracije se numeriraju, također, s dva broja, od kojih prvi broj sadrži broj poglavlja, a drugi broj ilustracije unutar poglavlja. Npr. treća fotografija u četvrtom poglavlju imati će oznaku *Fotografija 4.3.*, odnosno *Tablica 4.3.*, kada je riječ o tablici. Iza numeričke oznake ilustracije slijedi njen opis. Ilustracije treba ukomponirati u tekst najbliže mjestu gdje se na njih poziva (ukoliko nisu veće od A4 formata). Ilustracije uže od širine stranice mogu se pozicionirati na sredini stranice ili desno na stranici, dok se one veličine A4 ili veće mogu dati u prilogu. Ilustracije veće od A4 potrebno je složiti na format A4. Prilog se uvezuje na kraju rada ili se slaže u posebni džep na koricama rada. Priloge treba označiti slovom P i brojem poglavlja te brojem priloga u poglavlju, kao npr. P.2.1.

Formule se numeriraju također s dva broja, od kojih je prvi broj poglavlja a drugi broj formule unutar poglavlja. Oznaka se stavlja u visini formule uz desni rub stranice, zatvorena je u okrugle zagrade, a brojevi su odvojeni crticom. Npr. prva formula u drugom poglavlju imala bi oznaku (2-1). Na formule se poziva: „prema formuli (2-1)“.

Pri korištenju **kratica**, treba pri prvom spominjanju navesti njihovo puno značenje, a ponekad je zgodno navesti i prijevod, npr. SCADA (engl. Supervisory Control And Data Acquisition – nadzorno upravljački sustav).

Literaturu treba svrstati redom kojim se pojavljuje u radu i napisati na sljedeći način:

– *Primjer za članak iz časopisa:*

- [1] Inicijali imena, prezime autora, naslov rada, naziv časopisa, broj časopisa (br./No.), broj sveska (sv./Vol.), str. (pp.) od – do, mjesec i godina izdanja.

– *Primjer za referat objavljen u zborniku konferencije:*

- [2] Inicijali imena, prezime autora, naslov referata, naziv konferencije, sv. (broj sveska), str. (stranice) od – do, mjesto, godina izdanja.

– *Primjer za knjigu:*

- [3] Inicijali imena, prezime autora, naslov knjige, izdavač, mjesto, godina izdanja.

– *Primjer za web stranicu:*

- [4] Inicijali imena, prezime autora, naslov djela, (<http://www.adresa.domena>), pristup ostvaren dd.mm.god.

Na literaturu broj 2 poziva se: prema [2]. Ukoliko se poziva na više referenci literature, moguće je više oznaka odvojenih zarezom staviti u zajedničke uglate zagrade. Pri pozivanju na knjigu korisno je uz broj literature u zagradi označiti i broj stranice knjige na kojoj se nalazi podatak, formula ili slika, kao npr. [3, str.232], što znači da je informacija uzeta iz knjige pod rednim brojem tri u popisu literature, sa stranice 232.

5.2. Izbor naslova

U tehničkom djelu naslov mora izražavati njegov osnovni sadržaj. Naslov mora biti kratak, jasan, precizan, privlačan i inventivan. Ako se autor odluči za duži naslov, onda je vrlo uputno da se taj naslov „prelomiti“, odnosno da se ispod kratkog temeljnog naslova napiše i podnaslov djela. Podnaslovom se pobliže objašnjava naslov, odnosno njegova tema. Podnaslove treba izbjegavati, iako su često vrlo korisni.

6. ZAKLJUČAK

Tehnički se stil upotrebljava u znanstveno-istraživačkom radu u području tehničkih znanosti i u njemu nema intimnosti, individualnosti, osjećajnosti, nema cinizma i ironije. Stil je u pravilu bez obrata, strog, suh i namijenjen specijalistima.

Stjecanje vještine živog i suvremenog pismenog izražavanja, originalnog osobnog dobrog jezika i stila zahtijeva mnogo napora i energije. Dobar jezik i stil i bogat rječnik jesu sastavni dijelovi opće kulture, rezultat višegodišnjeg čitanja kvalitetnih književnih i znanstvenih djela te vještina (iskustvo) pisanja.

Seminarski rad služi studentima tehničkih fakulteta za dublje upoznavanje s određenom tematikom nastavnog programa, ali i za stjecanje iskustva u pisanju tehničkih tekstova. Takvo iskustvo je neophodno studentima pri pisanju završnog ili diplomskog rada koji su složeniji od seminarskog rada. Potreba za vještinom pisanja tehničkih tekstova ne završava sa završetkom studija, već naprotiv, ona se tek tada najviše iskazuje i prati inženjera do kraja radnog vijeka.

Ovaj seminarski rad ima za svrhu dati smjernice pri pisanju tehničkih tekstova ponajprije studentima iz područja tehničkih znanosti, ali i svima onima koji se bave pisanjem takvih tekstova.

7. LITERATURA

- [1] R. Zelenika, Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1998.
- [2] V. Silobrčić, Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo, Medicinska naklada, Zagreb, 2003.
- [3] Lj. Baban, K. Ivić, S. Jelinić, M. Lamza-Maronić, A. Šundalić, Primjena metodologije stručnog i znanstvenog istraživanja, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2000.
- [4] B. Spuida, Technical Writing made easier, (<http://www.icssharpcode.net/TechNotes/TechnicalWriting20020325.pdf>), pristup ostvaren 06.12.2008.
- [5] R. B. Standler, Technical Writing, (<http://www.rbs0.com/tw.htm>), pristup ostvaren 06.12.2008.