

NAUČNA REVIJA

ISSN 2490-3167

God. II, vol.I

Broj 3; 2017.

**EVROPSKI UNIVERZITET „KALLOS“ TUZLA
TUZLA 2016**

**NAUČNA REVIIA
Revija za zdravstvene i tehničke nauke**

Izdavač: Evropski univerzitet „Kalos“ Tuzla
Adresa: Tuzla, M. Tita 2a-2b
Telefon: 00387 35 299091
E-mail: kallos.evropski@gmail.com

ISSN 2490-3167 Broj 3; 2017. God. II, vol.I

Glavni i odgovorni urednik
Rudika Gmajnić

Uređivački odbor

Nedeljko Stanković, Mithat Tabaković, Jasmina Sadadinović, Esed Karić, Izet Banda, Sanda Pribić, Albina Abidović, Zoran Milošević, Rudika Gmajnić

Sekretar odbora
Albina Abidović

Naučni odbor

Šaćira Mešalić, Halid Žigić, Adi Rifatbegović, Nedima Kapidžić, Dobrila Regoje, Senka Samardžić, Branimir Marjanović, Omer Pinjić, Mufid Burgić, Momčilo Kokić, Goran Popović, Radoslav Galić

Savjet časopisa

Igor Bogorodicki (Ruska Federacija), Kiril Ševčenko (Bjelorusija), Ahmad Gašamoglu (Azerbejdžan), Danilo Kapaso (Italija), Panagopoulos Aleksios (Grčka), Istvan Laslo Gal (Mađarska), Akademik Zdravko Ebling (Hrvatska), Akademik Kadrija Hodžić (Bosna i Hercegovina), Akademik Pantelija Dakić (Bosna i Hercegovina), Akademik Branislava Peruničić (SAD)

Prijelom
Markos, Banja Luka
Štampa – Markos, Banja Luka
Tiraža – 300 primjeraka

Svi prislijeli radovi koje objavljujemo u ovom broju časopisa recenzirani su od strane nezavisnih recezenata. Nakon pozitivne ocjene recezenata i kategorizacije rada uz odluku članova redakcije, rad se objavljuje u časopisu.

Recenzijama ne podlježu: prikaz knjige, prevodi, tematske bibliografije i izvještaji.

Časopis izlazi polugodišnje. Radovi se klasificiraju i referiraju po UDC i JEL publikacijama, London, Pittsburg i Sydney.

UVODNIK

Poštovani čitaoci!

Predstavljamo i s velikim zadovoljstvom pred Vas stavljam novi broj „Naučne revije“, naučnog časopisa Evropskog univerzitea „Kallos“ Tuzla, specijalizirane revije za zdravstvene i tehničke nauke. Časopis se izdaje sa ciljem da naučna riječ prati nastavne procese na Univerzitetu. Nastavnici i suradnici Univerziteta, ali i eminentni stručnjaci ostalih institucija iz zemlje i inostranstva u reviji prezentiraju svoja naučna dostignuća, pišu stručne osvrte, komentiraju, polemiziraju. Na taj način otvara se velik prostor za razmjenu naučne misli, kao i potpuna sloboda u prezentaciji vlastitih ili najnovijih svjetskih naučnih saznanja.

Koncepcija časopisa je prezentira tematiku iz oblasti prirodnih nauka, uglavnom medicinskih i tehničkih oblasti. Tako profiliran ima pretenziju da u kontinuiranom izlaženju postane značajno mjesto za razmjenu naučnih misli u regiji.

U skladu sa standardima uređivanja modernih naučnih časopisa, i naša revija donosi radove iz kategorija originalnih naučnih radova, preglednih stručnih radova, osvrta, prikaza knjige, pisma uredništvu.

Radovi koje objavljujemo su vrlo pažljivo recenzirani. Aktualna tematika omogućava čitaocima da se upoznaju sa modernim razmišljanjima. Radovi su napisani tako da mogu da posluže kao osnova za buduća naučna razmatranja, ali mogu da služe i studentima kao dodatna literatura u izučavanju studijskih programa u toku studiranja na Univerzitetu.

Zbog izuzetnog značaja i potrebe da potičemo pisanje naučnih i ostalih radova ponavljamo Uputstva o pisanju radova koja mogu značajno pomoći mladim istraživačima i usmjeriti ih u pravcu aktualnih svjetskih načina pisanja radova.

Nadamo se da će „Naučna revija“ postati neizostavno štivo i mjesto stvaranja i prezentiranja znanja, kao i učenja i unapređenja nauke. Na taj način promoviramo jednu od osnovnih misija Univerziteta: *znanje za sve od svih*.

Pozivamo sve naše saradnike i sve ostale koji imaju znanja i interesa da nam se priključe i učine „Naučnu reviju“ boljom.

Vjerujemo da ćemo aktivno surađivati u mnogobrojnim revijama koje slijede!

*Prof. Dr. Sc. Rudika Gmajnić, primarijus
Redoviti član Hrvatske akademije medicinskih znanosti*

SADRŽAJ

Uvodnik.....	3
--------------	---

Originalni naučni radovi

Halid Žigić, Anes Durmić IMPLEMENTACIJA MATLAB-a ZA OBRADU SLIKE.....	6
Tešo Ristić, Jogić Haris KARTOGRAFSKE PROJEKCIJE I KARTIRANJE BOSNE I HERCEGOVINE.....	22
Halid Žigić, Boro Dakić, Velić Bećirović ODREĐIVANJE LUČNE UDALJENOSTI (RASTOJANJA) NA SFERI	35
Ena Anesa Frljanović, Almir Šabović, Jasmina Sadadinović, Pašaga Muratović GEOMEHANIČKI ISTRAŽNI RADOVI NA KLIZIŠTU HAUSOVIĆI S PRIJEDLOGOM MJERA SANACIJE.....	48
Mithat Tabaković, Mustafa Tabaković, Damir Tabaković ARTERIJSKA HIPERTENZIJA U PRIMAOCA BUBREŽNOG GRAFTA.....	73
Borko Baraban, Kristina Bojanić OD BOGOSLAVA ŠULEKA DO VLADIMIRA LOKNARA – NORMIRANJE HRVATSKOGA MEDICINSKOG NAZIVLJA.....	87

Stručni radovi

Branimir Mikić, Vladimir Ivanek, Zoran Mašić PRAVILNA PREHRANA KAO NAČIN ŽIVOTA.....	111
Jasmina Mijajlović, Jasmina Žigić, Maid Pekarić EKONOMIKA PROIZVODNJE JABUKE NA TERITORIJI OPŠTINE GRADAČAC...123	

Pregledni radovi

Ivana Grujčić, Sanda Pribić, Rudika Gmajnić
 NAJČEŠĆI FUNKCIONALNI POREMEĆAJI PROBAVNOG SUSTAVA 143

Kristina Vezaj, Senka Samardžić
 UPRAVLJANJE MEDICINSKIM OTPADOM..... 156

Prikaz knjige

Mustafa Burgić, Tešo Ristić
 P R I K A Z U D Ž B E N I K A: „EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE“..163

Upute autorima

Piredio: Prof. dr Mithat Tabaković
 KAKO NAPISATI NAUČNI RAD..... 164

Uredništvo:
 UPUTSTVO/UPUTA AUTORIMA..... 171

IMPLEMENTACIJA MATLAB-a ZA OBRADU SLIKE

Sažetak:

Matlab je matematički porgramski paket za znanstveni i inženjerski numerički račun, a izrastao je iz desetljećima usavršavanih fortranskih paketa LINPACK-a i ESPACK-a. Zbog toga nije ni čudo da se smatra standardom sveučilišnog matematičkog alata. Intenzivno se koristi u industrijskom razvoju tako i praktičnom inžinjerstvu. Prva verzija Matlab-a napisana je 1970. godine na sveučilištima University of New Mexico i Stanford University s ciljem primjene u linearnoj algebri i numeričkoj analizi. Matlab može zamjeniti stotine redaka napisanom u nekom programskom jeziku opće namjene (Fortran,C-a ili Jave).

Obrada slike uz korištenje MATLAB-a nudi uravnoteženi tretman temeljnih osnova za obradu slike i softverskih načela koja se koriste u njihovoj implementaciji. Alat za obradu slike pruža stabilno, dobro podržano softversko okruženje za rješavanje velikog broja aplikacija u digitalnoj obradi slike. Jedinstvena osobina digitalne obrade slike pomoći MATLAB-a je naglasak na tome kako pokazati i kako poboljšati te alate razvijajući novi kod. To je važno u obradi slike, području koje obično zahtijeva opširan eksperimentalni rad kako bi se postigla prihvatljiva rješenja za primjenu.

IMPLEMENTATION OF MATLAB AS PICTURE PROCESSING PROGRAM

Abstract:

Matlab is a mathematical software package for a scientific and engineering numerical account and has grown from decades of advanced LINPACK and ESPACK packages. Therefore, it is no wonder that it is considered the standard of a university mathematical tool. Intensively used in industrial development and practical engineering. The first version of Matlab was written in 1970 at the universities of the University of New Mexico and Stanford University for the purpose of applying in linear algebra and numerical analysis. Matlab can replace hundreds of rows written in a general purpose programming language (Fortran, C or Jave). Image processing using MATLAB offers a balanced treatment of basic image processing and software principles used in their implementation. The Image Processing Tool provides a stable, well-supported software environment for addressing a large number of applications in digital image processing. The unique feature of digital image processing with MATLAB is the emphasis on how to show and how to improve these tools by developing a new code. This is important in image processing, a field that typically requires extensive experimental work to achieve acceptable application solutions.

¹Prof.dr.Halid Žigić; Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko

²Anes Durmić dipl.inž.inf.;

Uvod

Matlab je matematički programski paket za znanstveni i inženjerski numerički račun, a izrastao je iz desetljećima usavršavanih fortranskih paketa LINPACK-a i ESPACK-a. Zbog toga nije ni čudo da se smatra standardom sveučilišnog matematičkog alata. Intenzivno se koristi u industrijskom razvoju tako i praktičnom inžinjerstvu. Prva verzija Matlab-a napisana je 1970. godine na sveučilištima University of New Mexico i Stanford University s ciljem primjene u linearnoj algebri i numeričkoj analizi. Matlab može zamjeniti stotine redaka napisanom u nekom programskom jeziku opće namjene (Fortran, C-a ili Jave).

Tipična upotreba Matlaba uključuje:

Matematiku i računanje

Razvoj algoritma

Modeliranje, simulaciju i izgradnju prototipova

Analizu, obradu i vizualizaciju podataka

Znanstvenu i inženjersku grafiku

Razvitak gotovih rješenja (aplikacija) sa GUI (Graphical User Interface) alatima.

Danas svojstva Matlab-a daleko prelaze originalni „matrični labaratorij“. Uz osnovni paket postoje i brojni programski alati (toolboxes) koji pokrivaju gotovo sva područja inženjerske djelatnosti:

Obrada signala

Obrada slike

2D i 3D grafičko oblikovanje

Automatsko upravljanje

Identifikaciju sistema

Statističke obrade

Neuronske mreže

Finansijsku matematiku

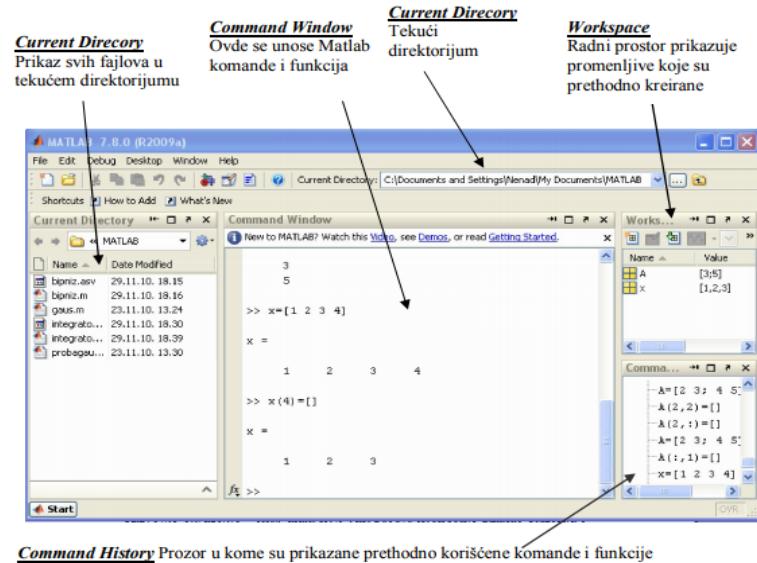
Simboličku matematiku i mnogo drugih.¹

Paket SIMULINK je dodatka Matlab-u koji omogućava simulaciju kontinuiranih i diskretnih sistema pomoću funkcionalnih blok dijagrama i dijagrama stanja. Matlab je otvoren sistem u kojem korisnik može graditi svoje vlastite alate i biblioteke te modificirati postojeće, jer su dostupni u obliku izvornog koda.

¹ http://www.obradaslike.ac.me/Matlab_IP.pdf

Radno okruženje

Nakon startovanja Matlab programa dobija se Matlab Desktop – radna površina.



Slika 1. Glavni prozor ili radna površina Matlaba

Izgled desktopa se može mijenjati otvaranjem, zatvaranjem, pomjeranjem i promjenom dimenzije alata koji se na njemu nalaze. Alati se mogu pomjerati izvan destopa i vraćati nazad. Standardni (default) izgled prozora (slika 1) se uvijek može dobiti pozivanjem opcije iz menija: View → Desktop Layout → Default. Završetak rada: File → Exit MATLAB.

Dijelovi Matlab.a

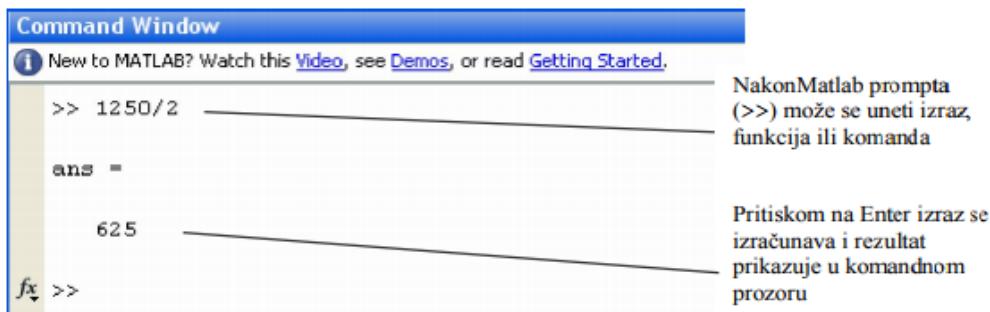
Radno okruženje - skup alata koji omogućuju korištenje Matlab funkcija i fajlova. Ovi alati su grafički orijentisani (desktop, command window, command history i drugi). Matematičke funkcije - ogromna zbirka funkcija počev od najjednostavnijih (sum,sin) do kompleksnih (fft, ifft,...). Matlab jezik – programski jezik visokog nivoa, sadrži upravljačke funkcije, ulaze/izlaze, objektno orijentisano programiranje. Grafika – komande visokog nivoa za 2D i 3D grafiku i vizuelizaciju, obradu slike i animacije. Matlab API (Application program interface) – biblioteka koja omogućava povezivanje C i Fortran programa sa Matlabom.

Alati Desktop.a

Command window – komandni prozor

Komandi prozor je dio radnog okruženja namjenjen za interaktivno izvršavanje komandi i pozivanje Matlab funkcija. Nakon Matlab promota (>>) može se unjeti proizvoljan izraz, komanda ili ime funkcije (slika 2). Pritiskom na taster Enter komanda se izvršava i rezultat ispisuje u komandnom prozoru.

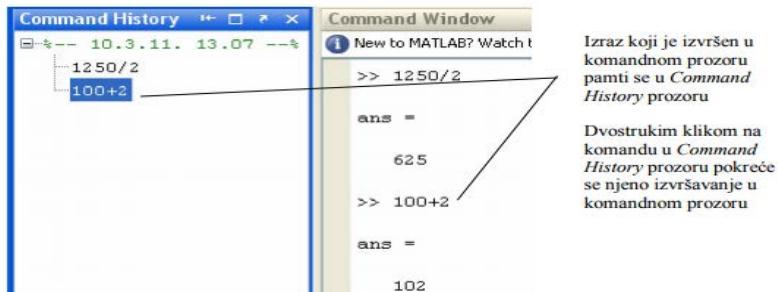
Command window se otvara i zatvara iz menija: Destop > Command Window.
Brisanje sadržaja komandnog prozora postiže se opcijom Edit > Clear Command Window.²



Slika 2. Izgled dijela komandnog prozora

Linije unijete u komandni prozor memorišu se u command history prozoru. Preko ovog prozora mogu se pogledati predhodno korištene funkcije, kopirati ili izvršavati selektivne linije.

Command History se otvara/zatvara iz menija: Destop > Command History,
Brisanje sadržaja ovog prozora postiže se opcijom: Edit > Clear Command History³.

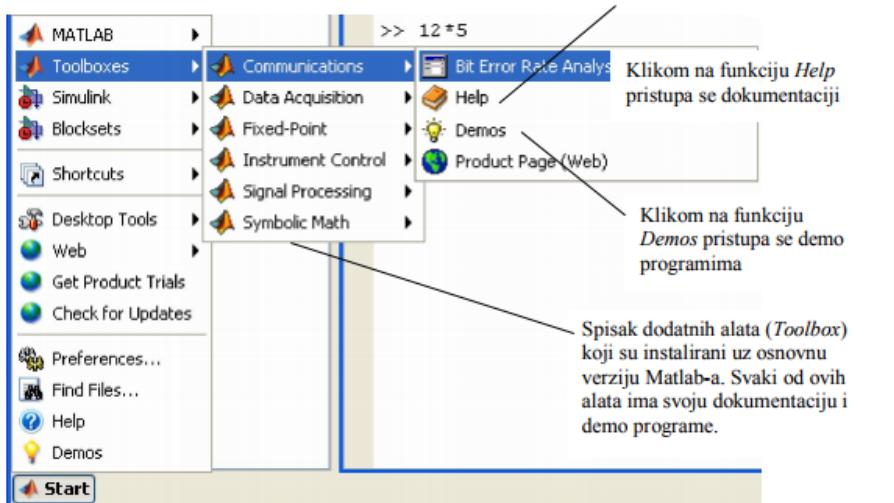


Slika 3. Izgled dijela Command History prozora

²https://nastava.sfbg.ac.rs/pluginfile.php/10366/mod_resource/content/4/Matlab/Matlab%20uputstvo%20202011.pdf
³https://nastava.sfbg.ac.rs/pluginfile.php/10366/mod_resource/content/4/Matlab/Matlab%20uputstvo%20202011.pdf

Alati – Toolboxes

Start opcija u donjem lijevom uglu Desktop-a omogućava brz pristup alatima, Demo programa i dokumentaciji. Sadržaj ovog prozora može se razlikovati u zavisnosti od dodatnih alata (Toolbox) koji su instalirani (Slika 4)⁴.

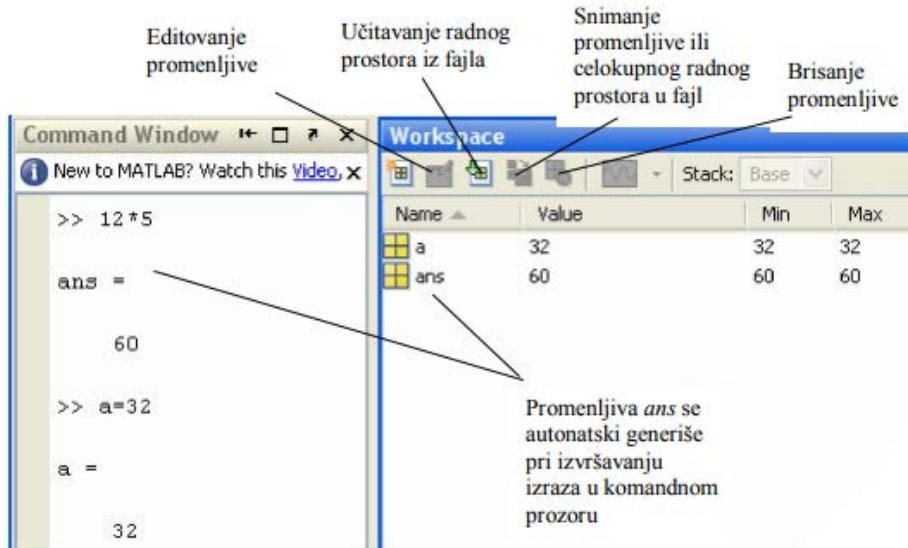


Slika 4. Opcije za brz pristup dokumentaciji i demo programima

Workspace

Radni prostor Matlaba sadrži skup varijabli koje su generisane tokom rada i sačuvane u memoriji (slika 5). Variable iz ovog prostora se mogu editovati dvostrukim klikom. Korištenjem funkcija, pokretanjem Matlab fajlova dodaju se nove promjenljive u ovom prostoru. Radni prostor se može pogledati iz komandnog prozora komandom who. Workspace Browser se otvara/zatvara iz menija: Destop > Workspace. Brisanje sadržaja ovog prozora postiže se opcijom: Edit > Clear Workspace.⁵

⁴https://nastava.sfbg.ac.rs/pluginfile.php/10366/mod_resource/content/4/Matlab/Matlab%20uputstvo%202011.pdf
⁵https://nastava.sfbg.ac.rs/pluginfile.php/10366/mod_resource/content/4/Matlab/Matlab%20uputstvo%202011.pdf



Slika 5. Izgled dijela Workspace prozora

Učitavanje slike i tipovi podataka u toolbox-u

U ovoj verziji toolbox-a koristi se samo jedna naredba za učitavanje slike `imread`. Oblik ove naredbe je: `A=imread(FAJL,EKS)`. Naredbom se iz FAJL-a u matricu A smješta slika koja se nalazi u tom fajlu. EKS specificira format fajla. Ovom naredbom se po disku traži fajl FAJL a ako se ne nađe traži se fajl FAJL.EKS. Pretraživanje se obavlja u tekućem i onim direktorijumima koji se nalaze u putu. U slučaju da je slika sivoskalirana, matrica A ima dimenzije slike u pikselima ($M \times N$) dok je u slučaju slike u boji to trodimenzionalna matrica dimenzija $M \times N \times 3$ koja predstavlja sliku dimenzija $M \times N$ za svaku od boja RGB modela ($M \times N; 1$ je crvena, $M \times N; 2$ je zelena, $M \times N; 3$ plava boja). Mogući tipovi slike su 'bmp' - Windows bitmapa, 'hdf' hijerarhijski format podataka, 'jpg' ili 'jpeg' - Joint Photographic Experts Group , 'pcx' - Paintbrush format zapisa, 'tif' ili 'tiff' - TIF format i 'xwd'. Pored osnovnog oblika naredbe `imread` postoje i drugi oblici. Ovdje ih pominjemo ukratko.

Naredbom `[A,map]=imread(FAJL,EKS)` čita se indeksirana slika i smiješta u matricu A, dok se kolorna mapu smiješta u matricu map. Kolorna mapa se skalira da ima vrijednosti između 0 i 1. Naredba `imread` se može koristiti i sa izostavljenim članom EKS. Tada se pokušava pročitati fajl na osnovu informacija o formatu zapisanom u samom fajlu. U TIFF formatu zapisa može se smjestiti više slika. Redni broj slike se može navesti na kraju liste argumenata funkcije i iz slike se može pročitati bilo koja slika iz fajla. Npr., broj 3 na kraju liste argumenata bi iz TIFF slike pročitao treću sliku iz fajla.

Učitavanje i prikazivanje slike

```

A=imread('saturn.tif');
imshow(A)

```

Prethodnim naredbama se učitava slika (može se naći u poddirektorijumima MATLAB-a) sa slikom planete Saturn. Naredba imshow(A) vrši prikazivanje učitane TIF slike. Naredbama:

B=imread('lenna256.bmp');

imshow(B)

učitava se slika lenna256.bmp i smiješta u matricu B. Kod nas slika lenna256.bmp predstavlja standardnu test sliku Lena zahvaćenu šumom.

Veličina slike

Učitajmo, a zatim prikažimo sliku fruit.jpg

C=imread('fruit.jpg')

imshow(C)

Učitana matrica C ima tri dimenzije, odnosno tri dvodimenzionalne matrice od kojih svaka prestavlja jedan kanal i boje.

size(C)

ans=

414 487 3

Naredbom:

imshow(C(:,:,3))

Prikazuje se samo sadržaj plave boje u slici (ovaj put u formi crno-bijele slike). Promjena veličine slike na onu koja će biti odštampana se obavlja naredbom truesize(h) gdje je h broj aktuelnog grafičkog prozora.

Zapisivanje slike u fail

Slike se u fajl zapisuju naredbom imwrite. Osnovni oblik naredbe je imwrite(A,FAJL,EKS). Ovom naredbom se slika A zapisuje u grafički FAJL i to u formatu EKS. Vrijednosti za EKS su iste kao za naredbu imread. Indeksirane matrice se mogu smještati zajedno sa kolornom mapom naredbom: imwrite(A,map,FAJL,EKS). Ako se u naredbi izostavi EKS MATLAB će na osnovu imena FAJL-a pokušati da sam odredi koji će format dodijeliti grafičkom fajlu. Nekim formatima zapisa (ovdje ćemo obraditi JPG i TIF format) mogu se specificirati i neki dodatni parametri. Tako za JPEG format zapisa može se specificirati: 'Quality' - broj između 0 i 100, veći brojevi daju veći kvalitet ali i veći fajl. Za TIFF format mogu se specificirati: 'Compression' - 'none' (bez kompresije), 'packbits', 'ccitt' (validna opcija samo za binarne slike), i 'Description' koja može biti bilo koji string i koji će se kasnije moći pročitati naredbom **imfinfo**.

Izvršimo konverziju slike na kojoj je prikazan Saturn u JPEG format.

A=imread('saturn.tif');

imwrite(A,'saturn.jpg')

U naredbi imwrite izostavljeno je navođenje tipa fajla, pa je računar izabrao na osnovu ekstenzije JPEG format zapisa. Snimimo fajl fruit.jpg sa smanjenim kvalitetom:

C=imread('fruit.jpg');

imwrite(C,'voce.jpg','Quality',50)

O smanjenom kvalitetu se može suditi na osnovu naredbi:

C1=imread('voce.jpg');

imshow(C1)

Treba uočiti razliku u veličini dva fajla, fruit.jpg ima 89844 bajta a voce.jpg 35158.

Naredba warp

Po istim pravilima kao imshow naredba može se koristiti naredba warp. Naredba warp može posluži na nanošenje slike na površinu kao u sljedećem primjeru:

```
[x,y]=meshdom(-3:0.1:3,-3:0.1:3);
```

```
z=x.^2-y.^2;
```

```
warp(z,pic)
```

Naredba getimage

Navedimo ovdje naredbu **getimage** kojom se dobija informacija o podacima koji se nalaze u tekućoj slici **A=getimage** pridružuje matrici A vrijednosti koje se nalaze u pojedinim pikselima slike, dok naredbom [A,info]=**getimage**, pored matrice A dobijamo i informaciju o vrsti tekuće slike koja se prikazuje. Moguće vrijednosti parametra info su:

Za indeksnu sliku

Za sliku intenziteta

Za skalarnu sliku

Za RGB sliku.

U slučaju da se u tekućim osama ne nalazi slika vrijednosti parametara info je 0.⁶

Karakteristike sivoskaliranog displeja

Sivoskalirana fotografija se sastoji od 256 nijansi. Ljudsko oko ne razlikuje jasno sve ove nijanse. Ovo možemo da uočimo na jednostavnom primjeru slike koja se sastoji od 256 sivih nijansi.

```
for k=0:255
```

```
A(k+1)=k;
```

```
En
```

```
d
```

```
B=zeros(16,16);
```

```
B(:)=A;
```

```
pcolor(B),colormap(gray)
```

displeji zbog diskretnе strukture ne reprodukuju na idealan način velike površi uniformne boje. Možemo imati utisak da boja nije ravna, da na slici postoje nijanse i u drugim bojama. Što se manje neravnine primjećuju, displej je bolji.

```
imshow(0.5*ones(256))
```

Visokopropusni obrazac displeja predstavlja sposobnost razlikovanja različitih kontrasnih boja na maloj površi. Ovdje ćemo prvo demonstrirati dva oblika visokopropusnog obrazca. Prvi kod kojeg su crne i bijele linije naizmjenično raspoređene.

```
A=[];
```

```
for k=1:128
```

```
A=[A;zeros(1,256);ones(1,256)];
```

```
end imshow(A)
```

i drugi kod kojeg su crni bijeli pikseli raspoređeni kao šahovska polja.

Digitalna slika i šum

Učitavanje i prikazivanje slike

⁶ http://www.obradaslike.ac.me/Matlab_IP.pdf

Ponovimo ukratko osnovne detalje vezane za učitavanje i prikazivanje slike. Slika iz fajla baboon.jpg koji se nalazi u tekućem direktorijumu učitava se naredbom [pic, map]= imread('baboon', 'jpg'), koja vraća 2 matrice pic i map. Prva predstavlja samu sliku dok je druga kolorna mapa slike. Na isti način se mogu učitati i drugi formati grafičkog prikaza (TIFF, BMP, HDF, JPG, PCX ili XWD) i za grayscale i za RGB slike.

- Za sivoskaliranu sliku pic je MxN matrica, gdje su M i N dimenzije slike dok je map prazna matrica.

- Za kolornu sliku pic je MxNx3 matrica, gdje su M i N dimenzije slike, treća koordinata odgovara kanalima. Map nije prazna matrica u opštem slučaju. Može imati tačno 3 kolone i bilo koji broj redova koji predstavljaju pojedinačne boje.

Slika se može prikazati komandama imshow(pic, map) ili imshow(pic). Za sivoskaliranu sliku image(pic, [A B]) prikazuje pic piksele sa odsjecanjem preko ili ispod vrijednosti A i B. Za slike u boji imshow(pic, map) prikazuje indeksnu sliku pic sa kolornom mapom map.

Pored naredbe imshow može se koristiti naredba subimage kojom se prikazuje slika na isti način osim što se pored osa nanosi i dimenzije slike u pikselima. Treba napomenuti da se pored imread i imwrite za pojedine formate mogu koristiti funkcije bmpread, bmpwrite, gifread, gifwrite, pcxread, pcxwrite, tiffread, tiffwrite, xwdread i xwdwrite. Ove naredbe su zaostale iz ranijih verzija MATLAB-a.

Generisanje šuma

Za dodavanje šuma slici koristi se naredba **imnoise**.

Da bi se dodao implusni salt-pepper šum koristi se naredba:

Pic1=imnoise(pic,'salt & pepper',D);

Imshow(pic1)

Rezultat operacije pic1 je slika kojoj je dodat impulsni šum intenziteta D. Ovo znači da je DxNxM piksela zahvaćeno impulsnim šumom. Ako se izostavi D podrazumijeva se 0.05.

Vrijednost D mora biti broj u granicama 0 i 1.

Gaussovski šum slici se dodaje naredbom:

pic1=imnoise(pic,'gaussian',M,V);

imshow(pic1)

Ovom komandom slici se dodaje Gausovski šum srednje vrijednosti M i varijanse V.

Vrijednosti M moraju biti između -1 i 1. Ako se M i V izostave podrazumijeva se M=0 i V=0.01.⁷

Multiplikativni šum se može dodavati slici naredbom:

pic1=imnoise(pic,'speckle',V);

imshow(pic1)

Ovom komandom se slici dodaje multiplikativni šum tako da važi: pic1=pic + n*pic, gdje je n uniformno distribuirani šum varijanse V. Ako se izostavi V prepostavljena vrijednost je 0.04

Kolorni sistemi

Ovdje ćemo uvesti osnovne detalje vezane za MATLAB kolorni sistem.

MATLAB koristi tri kolorna sistema:

- RGB (Red Blue Green),
- NTSC (National Television Systems Committee)
- HSV (Hue Saturation Value).

Da bi razmatrali kolorne sisteme koristićemo kolornu sliku pic koju smo već učitali. Da bi je pretvorili u HSV (HSL) model koristimo naredbu:

pic1=rgb2hsv(pic);

imshow(pic1)

Transformacija kolornog prostora RGB u NTSC se obavlja naredbom:

pic1=rgb2ntsc(pic);

Ovo dovodi do konverzije RGB matrice u NTSC ekvivalent YIQ matricu.

Matrica YIQ ima iste dimenzije kao odgovarajuća RGB (MxNx3).

Možemo npr., prikazati samo sivoskalirani kanal **imshow(pic1(:,:,1));**

Za konverziju u sivoskaliranu sliku koristi se naredba:

pic1=rgb2gray(pic);

imshow(pic1)

⁷ http://www.obradaslike.ac.me/Matlab_IP.pdf

Ovo rezultira konverzijom MxNx3 matrice u odgovarajuću sivoskaliranu matricu dimenzija. Korišteći funkciju **colormap** može se prestaviti indexna slika. Ovo je tzv. look up tabela u kojoj stoje RGB vrijednosti pojedinih kodova. Kolorna mapa ima strogo 3 kolone dok je broj vrsta proizvoljan. Prva kolona označava crvenu, druga zelenu, a treća plavu boju. Naredbom `colormap(map)` tekuća slika se prebacuje u izabranu kolornu mapu. MATLAB posjeduje niz predefinisanih kolornih mapa: hsv, hot, bone, copper, pink, colordcube, jet, cool, autumn, spring, winter, summer:

```
colormap(hsv)
colormap(hot)
colormap(bone)
colormap(copper)
colormap(cool)
colormap(winter)
colormap(gray)
```

Boja piksela

Za određivanje vrijednosti boje piksela koristi se naredba `impixel`. Npr., za neku učitanu sliku a vrijednosti u specificiranim pikselima se dobijaju naredbom:

```
rgb=impixel(a,[1 2 4],[34 123 34])
```

Slična je funkcija `improfile` kojom se mogu dobiti vrijednosti boja u slici. Postoji više opcija vezanih za ovu naredbu. Ovdje ćemo pomenuti samo jednu. Pretpostavimo da crtež u aktivnom prozoru predstavlja sliku. Ako se zada `c=improfile` može se crtati linija po crtežu. Kada se završi sa crtanjem dobija se grafik koji prikazuje vrijednosti kanala boja za izabrane tačke dok se u `c` smještaju vrijednosti RGB kanala po izabranom pravcu.

Neke statističke karakteristike slike

Sa mean2(A) dobija se srednja vrijednost slike A, std2(A) je standardna devijacija slike, dok je kros-korelacija dvije slike corr2(A,B).⁸

Indikacija tipa slike

MATLAB principski radi sa tri modela: crno-bijela slika, sivoskalirani tonovi i slike u punom koloru. Pomoću naredbi isbw(S), isgray(S) vrši se provjera da li je slika crno-bijela, sivoskalirana. U slučaju potvrđnog odgovora rezultat operacije je 1 a u suprotnom rezultat je 0. Slike u boji su veoma često u MATLAB-u indeksirane što će reći da osim podataka za vrijednosti pojedinih piksela posjeduju podatke i za boju koja odgovara pojedinoj vrijednosti piksela. Ta vrijednost se naziva i kolorna mapa.

Na primjer: [A,map]=imread('len256ok.bmp');
učitava sliku Lena koja je u boji i indeksirana je, što se provjerava naredbom:

isind(A) ans = 1

Jednostavan program za konverziju u grayscale

U programu smo učitali sliku Baboon.jpg i smjestili je u matricu A. Ova matrica je trodimenzionalna. Pojedini kanali R, G i B su smješteni kao A(:,:,1), A(:,:,2) i A(:,:,3). Da bi ih sabrali prvo smo sliku pretvorili u klasu double, izvršili sabiranje pojedinih kanala sa vraćanjem u klasu uint8, i na kraju prikazali sliku.

```
A=imread('baboon.jpg');
A=double(A);
B=uint8((A(:,:,1)+A(:,:,2)+A(:,:,3))/3);
imshow(B)
```

⁸ http://www.obradaslike.ac.me/Matlab_IP.pdf

Osnovne operacije sa slikom

Osnove obrade slike

Učitajmo sliku Baboon **[pic,map]=imread('baboon','jpg')**. Posvjetljenje se može obaviti množenjem svakog piksela slike konstantnom vrijednošću mada ima i drugih sofisticiranih tehnika od kojih je jedna iskorišćena u realizaciji funkcije **brighten**. **brighten(c)** posvjetljuje sliku za $c \in [0;1]$ i potamnjuje ako je $c \in [-1; 0]$. Rezultujuća kolorna mapa se može opisati komandom colormap. Mi možemo takođe da sračunamo svjetliju ili tamniju vrijednost specifične kolorne mape bez promjene prikaza naredbom:
newmapbab=brighten(map,c).

Inverzna slika se može dobiti naredbom invertpic. Sintaksa naredbe je **invertpic(pic,map)** ili **pic2=invertpic(pic,map)**. Ako nema ove funkcije može se koristiti naredba oblika **pic2=uint8(255-double(pic))**.

U cilju da se odredi slika poslije thresholdizacije može se koristiti naredba **im2bw**.

Npr. **Pic1=im2bw(pic1)** koja konvertuje sivoskaliranu sliku u binarnu sliku gdje je nivo 255*1. 1 je u granicama 0 i 1 $\in[0;1]$. Za $l>1$ rezultujuća slika je crna, dok je za $l<0$ rezultirajuća slika bijela.

Rezultujuća slika se prikazuje sa **imshow (pic1)**.

Neka su slike Lenna i Baboon učitane u matricama len i bab respektivno. Za miksovanje slika može se koristiti naredba **n=mixpic(bab,c1,len,c2)** koja računa mješavinu len i bab, sa koeficijentima c1 i c2: $n=c1*len+c2*bab$.

Ako na lokalnom sistemu ne postoji ova funkcija treba odraditi slijedeće
n=uint8(c1*double(bab)+c2*double(len)).

Sabiranje dvije slike istih dimenzija se može obaviti funkcijom addpic, a u slučaju da na računaru ne postoji ova funkcija može se koristiti naredba

n=uint8(double(bab)+double(len)).

Klipovanje slike i podešavanje histograma

Ako se želi izvršiti klipovanje slike može se koristiti funkcija **clippic** u obliku **clippic(bab,a,b)** gdje je bab slika dok su donja i granica za klipovanje a i b. U slučaju da na sistemu ne postoji naredba **clippic** ovo je veoma jednostavno isprogramirati kao na primjer:

```
a=63;b=150;
pic2=double(pic1);
for i=1:size(pic2,1)
for j=1:size(pic2,1)
if(pic2(i,j)>b)
pic2(i,j)=b;
end,end,end
imshow(uint8(pic2))
```

Za podešavanje histograma može se upotrijebiti funkcija **imadjust** u obliku **newbab=imadjust(bab,[LOW;HIGH],[BOT;TOP])**; gdje se histogram širi sa pozicije **[LOW;HIGH]** do pozicije **[BOT;TOP]**. Sve ove vrijednosti trebaju biti u granicama 0 do 1.

Naravno, operacija se može koristiti i za odsjecanje histograma tako da se sa npr., LOW=BOT=50/255 i HIGHT=TOP=150/255 vrši odsjecanje na zadate vrijednosti.

Geometrijske operacije

Da bi se obavila operacija rotacije za 45 stepeni i prikazao rezultat treba unijeti naredbe:

```
bab45= imrotate(bab,45,'method');
imshow(bab45)
```

'Method' se odnosi na mogući oblik interpolacije koji može biti 'nearest', 'bilinear', 'crop' ili 'bicubic'. Po pravilu metod je 'nearest'. Metod 'crop' omogućava odsjecanje slike da bi ostala u granicama prije operacije. Postoje određene primjene bikubične operacije koje se mogu vidjeti na primjeru:

```
priv=zeros(256,256);
priv(20:220,100:125)=ones(201,26);
imshow(priv)
priv1=imrotate(priv,5);
figure(1),imshow(priv1)
priv1=imrotate(priv,5,'bicubic');
figure(2),imshow(priv1);
```

Zumiranje slike se sprovodi naredbom imzoom nakon čijeg zadavanja u tekućoj slici je neophodno prevlačenjem odrediti zumiranu zonu. Desnim klikom se vrši dezumiranje. Naredba za odsjecanje dijela slike je imcrop.

```
a=imread('lenna256.bmp');
imshow(a) B=imcrop;
imshow(B)
```

Kada se zada naredba B=imcrop treba mišem prevući preko slike i označiti oblast. Sadržaj oblasti smješten je u matricu B koja se zatim prikazuje. Naredba imcrop može da ima i druge oblike sa argumentima. Na primjer, oblik B=imcrop(A,[xp yp sirina visina]). A je matrica sa slikom koja se odsjeca, xp i yp su početne koordinate odsječenog dijela slike, a parametre širina i visina ne treba posebno objašnjavati. Između ostalih oblika ove naredbe čini se najkorisniji [B,R]=imcrop. R je odsječeni pravougaonik slike, npr.:

```
[C,R]=imcrop;
```

Naredba za promjenu veličine slike je imresize. Sa djelovanjem ove naredbe najlakše se upoznati na primjeru:

```
A=imread('fruit.jpg');
imshow(A)
B=imcrop;
imshow(B)
C=imresize(B,3,'bicubic');
imshow(C)
```

Objasnimo ukratko narebu **imresize**. U ovom primjeru smo sliku B uvećali tri puta koristeći metod 'bicubic' za interpolaciju. Ako se umjesto tri zada neki drugi broj veći od 1 slika će biti uvećana toliko puta i po horizontali i po vertikali a u slučaju da se unese npr., 1/3 slika će biti smanjena tri puta. Ako se u naredbi izostavi metod podrazumjeva se 'nearest', a mogući metod je i 'bilinear'. Oblikom naredbe **B=imresize(A,[M N],'metod')** slika B će poslije ove operacije imati dimenzije MxN (odnosno toliki broj pixela).⁹

ZAKLJUČAK

Obrada slike uz korištenje MATLAB-a nudi uravnoteženi tretman temeljnih osnova za obradu slike i softverskih načela koja se koriste u njihovoj implementaciji. Alat za obradu slike pruža stabilno, dobro podržano softversko okruženje za rješavanje velikog broja aplikacija u digitalnoj obradi slike. Jedinstvena osobina digitalne obrade slike pomoću MATLAB-a je naglasak na tome kako pokazati i kako poboljšati te alate razvijajući novi kod. To je važno u obradi slike, području koje obično zahtijeva opširan eksperimentalni rad kako bi se postigla prihvatljiva rješenja za primjenu.

⁹ http://www.obradaslike.ac.me/Matlab_IP.pdf

Litreratura

1. http://www.obradaslike.ac.me/Matlab_IP.pdf
2. https://nastava.sf.bg.ac.rs/pluginfile.php/10366/mod_resource/content/4/Matlab/Matlab%20uputstvo%20202011.pdf
3. MatLab upute
4. MatLab 2017 vježbe i prezentacija
5. MatLab multimedijalni sadržaj
6. Upute za korištenje MatLab-a 2017
7. MatLab_mod_sim
8. Vježbe sa predavanja na Evropskom Univerzitetu Kallos i BD

¹Tešo Ristić, ¹Jogić Haris

KARTOGRAFSKE PROJEKCIJE I KARTIRANJE BOSNE I HERCEGOVINE

Sažetak:

Teorija kartografskih projekcija je ogrank kartografije koji proučava načine preslikavanja zakrivljene površine Zemlje i ostalih nebeskih tijela na ravninu, a često se naziva matematičkom kartografijom. Za potrebe državnog premjera usvojena je 1929. godine Gaus- Krigerova projekcija, koja je po svom karakteru deformacija – komforna. Projekcija je cilindrična i usvojeno je preslikavanje tadašnje teritorije Jugoslavije na tri poprečno postavljena cilindra (valjka) na elipsoid, koji ovi valjci tangiraju po petnaestom, osamnaestom i dvadesetprvom meridianu istočno od Grinča. Analizom historijsko-geografskih karata na kojima je prikazana Bosna, može se primjetiti da njeno ime i imena nekih naseljenih mjesta imaju trend očuvanja iskonske toponimije, što se upotpunosti ne može odnositi na naše susjede.

Ključne riječi: kartografske projekcije, karte, Bosna i Hercegovina.

CARTOGRAPHIC PROJECTION AND CARTOGRAPHY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract:

The theory of cartographic projection is a branch of cartography that studies ways of mapping the curved surface of the Earth and other celestial bodies to the plane, and is often referred to as mathematical cartography. For the purpose of state scrutiny, in 1929 Gaus- Kriger's projection was adopted, which in its character of deformation - comfortable. The projection is cylindrical and it was adopted the mapping of the then territory of Yugoslavia to the three transversely mounted cylinders (rollers) on the ellipsoid, which these rollers tangied at fifteen, eighteen and twenty-four meridians east of Grinac. that its name and the names of some inhabited places have a tendency to preserve the primary point of view, which completeness can not refer to our neighbors.

Keywords: map projections, maps, Bosnia and Herzegovina.

¹ Prof. Dr. sc. Tešo Ristić, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

¹ Prof. Dr. sc. Jogić Haris, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

UVOD

Fizička površina Zemlje vrlo je složena i nepravilna. Zamislimo stoga površinu mirnog mora i oceana protegnutu kroz kontinente. Takvu idealiziranu plohu nazivamo pravim oblikom Zemlje ili geoidom. To je nivoploha u polju potencijala sile teže. Međutim, i ta je ploha s obzirom na raspored Zemljinih masa nepravilna i neprikladna kao osnova za razna računanja. Pravilna matematička ploha najbliža plohi geoida je rotacijski elipsoid. Budući da spljoštenost takvog elipsoida nije velika, u nekim slučajevima možemo ga zamjeniti sferom.

Kartograf je osoba koja se bavi kartografijom. Kartografija je disciplina koja se bavi zasnivanjem, izradom, promicanjem i proučavanjem karata. Karta je znakovni model geografske stvarnosti, koja prikazuje odabrane objekte ili svojstva, nastaje stvaralačkim autorskim izborom, a upotrebljava se onda kada su prostorni odnosi od prvorazredne važnosti.

Geografski prostor je podložan raznim transformacijama, pa tako i svim vrstama toponimija, zbog čega se one moraju evidentirati na kartama. Taj postupak pripada reambulaciji ili dopuni elemenata geograskih sadržaja na karatama, posebno onih krupne razmjere. Ovaj postupak je vremenski definisan i odgovara decenijskim periodima, najčešće onim godinama kada se vrši popis stanovništva.

HISTORIJA KARTOGRAFSKIH PROJEKCIJA

Razvitak kartografskih projekcija tekao je usporedno s razvitkom izradbe karata i kartografije općenito. Razvitak mnogih nauka, tehnička dostignuća i potrebe svakodnevnog života s vremenom su inicirali sve šire zahtjeve za izradbom raznovrsnih topografskih i tematskih karata različitih mjerila i namjene, što je zahtjevalo neprekidno povećavanje broja kartografskih projekcija i usavršavanje matematičke osnove karata.

Među najstarije se projekcije ubrajaju stereografska i ortografska koje je upotrijebio poznati grčki astronom i matematičar Hiparh, također za izradbu karata nebeske sfere oko 150. godine pr. Kr. Od toga vremena do danas izumljeno je nekoliko stotina kartografskih projekcija. U 2. st. Ptolemej je napisao kapitalno djelo Geografija u koje je uključio opis sastavljanja karata i određivanje Zemljinih dimenzija te konstrukciju kartografskih projekcija.

Epohu srednjovjekovlja u Europi obilježila je pojava tzv. samostanskih karata, koje su odražavale religioznu predodžbu svijeta. Osobit je razvitak kartografije započeo za renesanse – razdoblja velikih geografskih otkrića. Postale su nužne tačne, pouzdane karte za upravljanje državom, za vojničke potrebe, za razvitak trgovine i pomorstva. Takve su karte mogле biti sastavljene samo primjenom matematičke osnove i rezultata izmjere zemljišta. Prvo su se pojavile topografske karte. Krajem 16. i početkom 17. st. značajan je događaj u dalnjem razvitku i popularizaciji kartografije bio sastavljanje i izdavanje geografskih atlasa u izdanju poznatih nizozemskih kartografa Orteliusa i Mercatora.

Mercator je prvi primijenio konformnu cilindričnu projekciju koja se do danas uspješno koristi za pomorske navigacijske karte. Pri izradbi karata svijeta i teritorija većih dimenzija široku su primjenu tada imale trapezna projekcija i Apianusova projekcija, koje su poslužile kao prauzori za kasnije razrađene pseudocilindrične projekcije.

U 17. je stoljeću novu sinusoidalnu pseudocilindričnu projekciju za kartu svijeta predložio francuski kartograf N. Sanson. Razrada naučne osnove kartografije i početak topografskog izučavanja Zemlje te kao rezultat toga daljnje povećanje tačnosti i pouzdanosti karata obilježava 18. stoljeće.

Početkom 19. st. vojne ustanove počele su izradu topografskih karata u krupnim mjerilima, za koje matematička osnova ima posebnu važnost jer su se na tim kartama određivale udaljenosti i smjerovi. Godine 1822. postavilo je Kraljevsko naučno društvo u Kopenhagenu nagradno pitanje: naći opće rješenje zadatka – dio zadane plohe preslikati na drugu zadalu plohu tako da slika bude u najmanjim dijelovima slična izvorniku. Za rješenje zadatka nagradu je dobio C. F. Gauß. Taj je rad prvo objavljen u Schumacherovim Astronomische Abhandlungen 1825. godine.

Zadnjih godina, elektronska računala, a posebno lična računala, mnogo su promijenila izgled nauke kartografskih projekcija. Primjeri su primjene računala u računanju koordinata, u automatskom crtanju tematskih matematičkih elemenata na karti. Transformacija kartografskih projekcija potpomognuta računalom je još veći napredak za kartografiju. Kako bi se zadovoljile potrebe računalne kartografije, stvorila se potreba za proučavanjem teorije i metoda transformacije kartografskih projekcija, za proučavanjem obrade topografskih

podataka, postavljanjem prostornih informacija, i transformacijom u informacijskim sistemima.

Danas geoinformacijski sistemi (GIS) omogućuju da se neki zadaci koji su se do sada gotovo isključivo rješavali na geografskim kartama (razni kartometrijski zadaci) sada rješavaju izravno iz baza podataka. Na temelju te činjenice moglo bi se zaključiti da geoinformacijski sistemi umanjuju važnost geografskih karata. Ako se to promatra s navedenog stajališta, onda i jest tačno, no s druge su strane geografske karte vrlo važne za svaki GIS. One imaju vrlo važnu ulogu pri stvaranju baza podataka, ali i kao jedan od oblika prezentacije izlaznih podataka. Budući da se svaka geografska karta izrađuje u određenoj kartografskoj projekciji, može se zaključiti da su kartografske projekcije osobito važne pri stvaranju geoinformacijskih sistema.

Pri stvaranju nacionalnih digitalnih baza geodetskih, topografskih i kartografskih podataka, koje moraju činiti temelj svakoga GIS-a što se radi za područje čitave države, važna je metoda digitalizacije postojećih karata. Zbog toga većina GIS softvera sadrži i modul za digitalizaciju. U primjeni tog modula nužno je poznavati kartografsku projekciju izvornika i konstante projekcije (npr. geografsku dužinu srednjeg meridijana ili širinu standardne paralele i linearne mjerila uduž njih). Ti su podaci nužni da bi se koordinate iz lokalnog sistema digitalizatora transformirale u sistem kartografske projekcije izvornika i potom pomoću inverznih jednadžbi kartografske projekcije u sistem geografskih koordinata.

Time je omogućeno da GIS-softver kao jedan od oblika prezentacije izlaznih podataka nudi geografsku kartu u nekoj od većeg broja najvažnijih kartografskih projekcija. Da bi se takva karta nacrtala, nužno je iz geografskih koordinata izračunati pravougle koordinate x, y u izabranoj kartografskoj projekciji. Pri izradi softvera za bilo koji GIS potrebno je, prema tome, poznavati osnovne i inverzne jednadžbe za veći broj kartografskih projekcija. Dakle, kompjutorski podržane metode u izradbi karata i poglavito geoinformacijski sistemi nisu umanjili, nego su povećali važnost kartografskih projekcija. Da je ta tvrdnja tačna svjedoči više od 1000 radova o kartografskim projekcijama objavljenih nakon 1960, a registriranih u bibliografiji Snydera i Stewarda (1988).

TEORIJA KARTOGRAFSKIH PROJEKCIJA

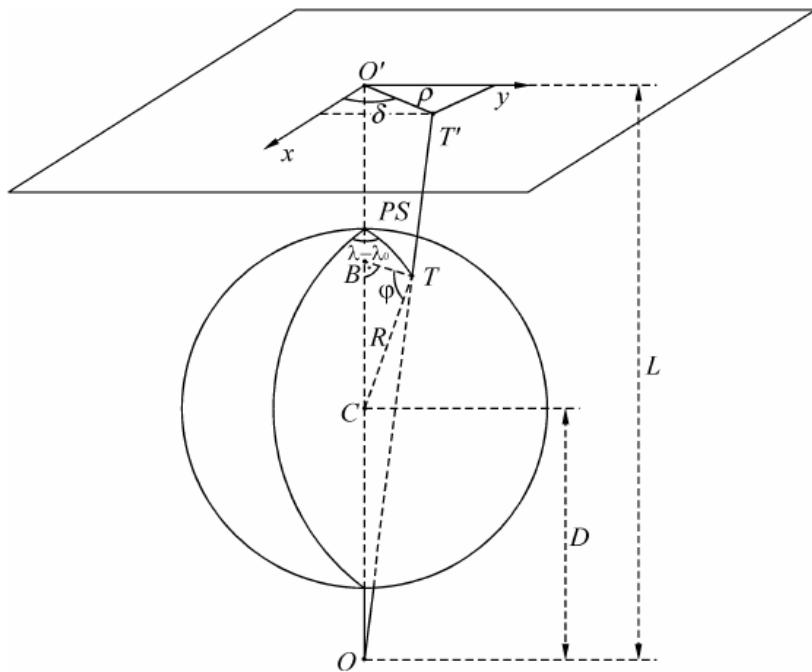
Teorija kartografskih projekcija je ogrank kartografije koji proučava načine preslikavanja zakrivljene površine Zemlje i ostalih nebeskih tijela na ravninu, a često se naziva matematičkom kartografijom.

Danas, međutim, kad matematika sve više prodire i u ostale grane kartografije, naziv matematička kartografija može imati vrlo široko značenje pa ga prema Frančuli ne bi trebalo poistovjetiti s teorijom kartografskih projekcija. Već je i Borčić (1955a) smatrao da bi se u matematičku kartografiju mogla ubrojiti i upotreba karata uključujući i kartometriju. Cilj je izučavanja kartografskih projekcija stvaranje matematičke osnove za izradbu karata i rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka u kartografiji, geodeziji, geografiji, astronomiji, navigaciji i ostalim srodnim naukama. U izređbi matematičke osnove neke karte potrebno je konstruirati u izabranoj projekciji mrežu meridijana i paralela ili nekih drugih koordinatnih linija što su služile kao kostur za unošenje ostalog sadržaja.

Grafički način konstrukcije tih kartografskih mreža u početku je potpuno zadovoljavao zahtjeve geografije i kartografije. S vremenom, pošto su se osnovne tačke određivale triangulacijom, a izvorne karte nastajale na osnovi topografskih izmjera, bilo je potrebno tačnije sastavljanje kartografskih mreža, što se moglo postići izračunavanjem numeričkih vrijednosti koordinata tačaka uzduž meridijana i paralela u projekciji. Taj način nazivamo analitičkim jer koordinate trebaju biti izražene uz pomoć matematičkih formula, tj. u analitičkom obliku. Potrebno je, stoga, za svaku kartografsku projekciju uspostaviti funkcionalnu vezu između tačaka na plohi elipsoida i u ravnini projekcije. Ta se funkcionalna ovisnost izražava osnovnim kartografskim jednadžbama. Osnovne kartografske jednadžbe omogućuju računanje i izučavanje deformacija u kartografskim projekcijama. Naime, pri preslikavanju plohe elipsoida ili sfere u ravninu nastaju deformacije dužina, površina i uglova. Na osnovi veličine i rasporeda deformacija na kartama u pojedinim je projekcijama moguće uspoređivanje projekcija i biranje najpovoljnijih.

Na izbor projekcije, međutim, ne utiču samo deformacije, nego i veći broj drugih činitelja. Uzimajući sve to u obzir, potrebno je za karte određenog područja i određene namjene odabrati najpovoljniju projekciju.

Postoje tzv. perspektivne azimutalne projekcije koje Zemlju obično aproksimiraju sfernog poluosom R. Tačke s plohe sfere projiciraju se po zakonima linearne perspektive na ravninu projekcije koja je okomita na pravac koji spaja tačku promatranja sa središtem sfere (sl. 1.).



Slika 1. Projiciranje tačaka Zemljine sfere na projekcijsku ravninu u perspektivnim azimutalnim projekcijama

(Izvor: Frančula N. (2004): Kartografske projekcije. Tehnička knjiga, Zagreb, 90 str.)

Modifikacijom azimutalnih projekcija nastale su dvije projekcije pogodne za izradu karata svijeta. To su Aitovljeva i Hammer-Aitovljeva projekcija (Leighly, 1955).

Aitovljeva projekcija nastala je modifikacijom poprečne ekvidistantne azimutalne projekcije. Modifikacija projekcije sastoji se u tome da se obodna kružnica karte polusfere s dužinom $\lambda = \pm 90^\circ$ zamjeni elipsom, unutar koje će se preslikati čitava Zemljina sfera.

Kartografske jednadžbe Aitovljeve projekcije su:

$$\begin{aligned} x &= Rz\cos\alpha & (2.1) \\ y &= 2Rzsina \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z &= \arccos(\cos\varphi \cos \frac{\Delta\lambda}{2}) \\ \alpha &= \operatorname{arctg}(\operatorname{ctg}\varphi \sin \frac{\Delta\lambda}{2}) \end{aligned} \quad (2.2)$$

U toj projekciji pol je tačka, odnos dužine ekvatora prema dužini srednjeg meridijana je 2:1, a prema vrsti deformacija projekcija je uvjetna. Oblik mreže meridijana i paralela i kontura kontinenata na karti svijeta u Aitovljevoj projekciji prikazan je na sl. 2.



Slika 2. Aitovljeva projekcija

(Izvor: Frančula N. (2004): Kartografske projekcije. Tehnička knjiga, Zagreb, 96 str.)

Hammer-Aitovljeva projekcija nastala je modifikacijom poprečne ekvivalentne azimutalne projekcije na isti način kao i Aitovljeva projekcija modifikacijom poprečne ekvidistantne azimutalne projekcije.

Kartografske jednadžbe tako dobivene projekcije su:

$$\begin{aligned} x &= 2R \sin \frac{z}{2} \cos \alpha \\ y &= 4R \sin \frac{z}{2} \sin \alpha \end{aligned} \quad (2.3)$$

Polarne koordinate z i α računaju se po formulama (2.2). Projekcija je ekvivalentna, pol je tačka, a odnos dužine ekvatora prema dužini srednjeg meridijana je 2:1. Oblik mreže meridijana i paralela i kontura kontinenata na karti svijeta u Hammer-Aitovljevoj projekciji prikazan je na sl. 3.

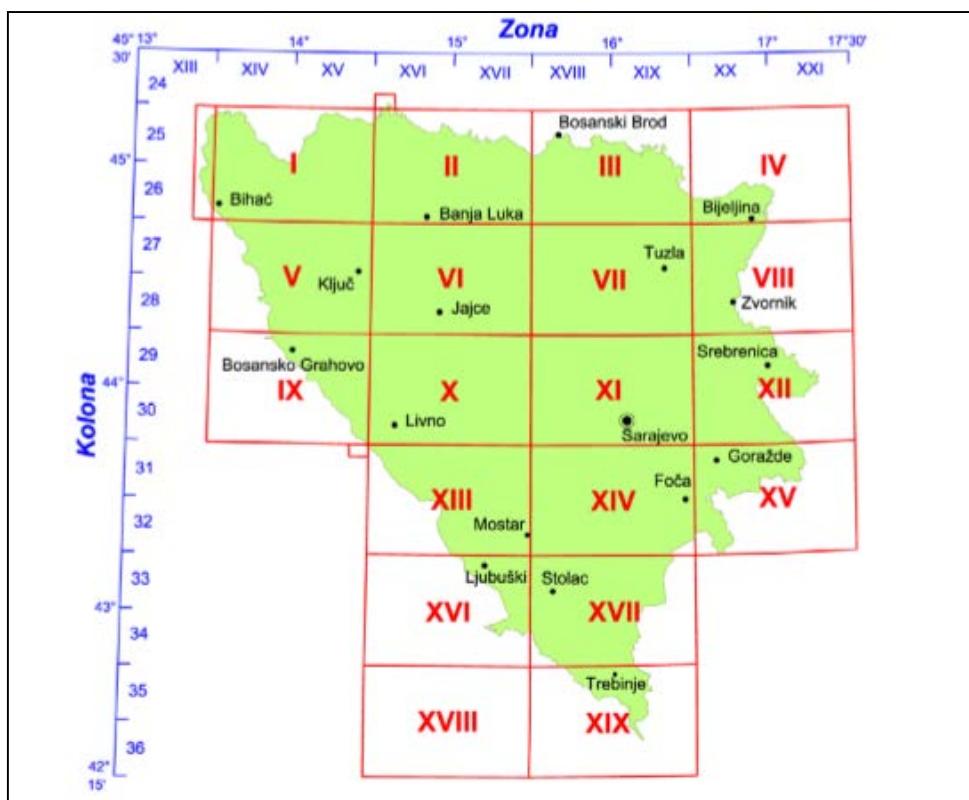


Slika 3. Hammer-Aitovljeva projekcija

(Izvor: Frančula N. (2004): Kartografske projekcije. Tehnička knjiga, Zagreb, 97 str.)

GENERALNA KARTA BOSNE I HERCEGOVINE

GKBiH150 izrađena je u listovima. Teritorija Bosne i Hercegovine, u granicama određenim Berlinskim kongresom 1878. godine, kartografisana je na 18 listova velikog formata (sl. 4). Susjedna područja Hrvatske, Slavonije i Dalmacije, kao i Srbije i Crne Gore nisu predstavljana na ovoj karti, izuzev pojedinih detalja pozicioniranih uz samu granicu. Na XV listu karte kartografisano je usko područje (širine 0,5 km – 8 km) Novopazarskog sandžaka, koje se u dužini od oko 140 km prostiralo uz granicu s BiH. Najjužnija paralela teritorije kartiranja listova Bosne i Hercegovine je $42^{\circ}15'$, a najsjeverniji listovi ograničeni su $45^{\circ}15'$ paraleлом. Po geografskoj dužini najzapadniji listovi protežu se do $13^{\circ}30'$ istočno od Pariza, a najistočniji listovi zahvataju teritoriju do $17^{\circ}30'$. Za manje dijelove teritorije BiH koji su prelazili spomenute granične meridijane i paralele nisu formirani zasebni listovi, već su ta područja prikazana na susjednim listovima. Tako je na I listu karte kartografisano područje zapadno od Bihaća, a na II listu karte ušće Une u Savu. Sličan slučaj je i kod graničnog lista XIII, gdje je kartirana površina lista u sjeverozapadnom dijelu proširena na marginu, kako bi se prikazalo područje dijela planine Kamešnice, na granici s Dalmacijom.



Slika 4. Podjela na listove GKBiH150

(Izvor: Tuno, N i Mulahusić, A.: Generelna karta Bosne i Hercegovine razmjere 1:150 000, str. 32.)

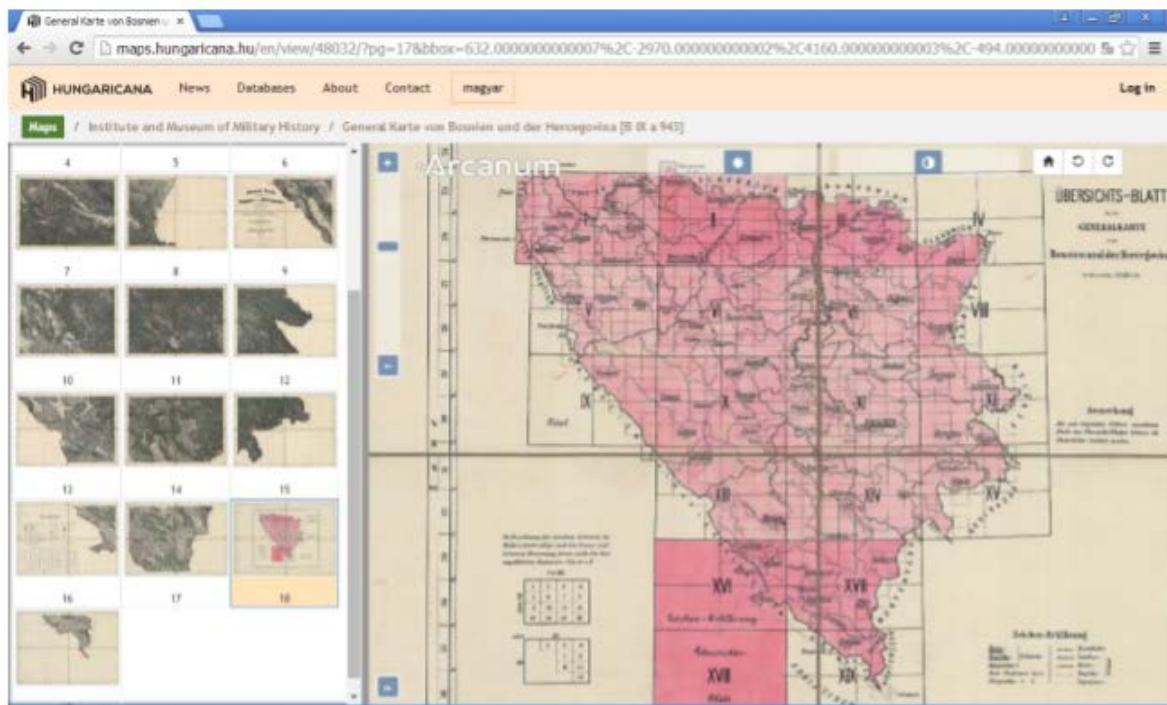
Podjela na listove izvršena je na temelju stepenske podjele na listove karte razmjere 1:75 000, koja se upotrebljavala u cijeloj Austro-Ugarskoj monarhiji. Jedan list karte razmjere 1:150 000 sastavljen je od četiri lista razmjere 1:75 000, tj. obuhvata po dvije zone i kolone stepenske podjele. Svaki list nosi naziv lista karte prema najpoznatijim naseljenim mjestima koja se nalaze na obuhvaćenoj teritoriji, kao i vlastiti nomenklturni broj (od I do XIX) iz preglednog lista za ovu kartu. Radi lakšeg snalaženja i manipulisanja listovima karte, XVIII list je urađen u formi jedinstvenog preglednog lista na kojem je mrežom kolona i zona prikazana podjela na listove ove karte. Numerisanje listova je izvršeno po redovima s lijeva u desno, idući od sjevera ka jugu. Ovaj sistem nomenklature karata je jednostavan i praktičan

jer se sa malim brojem brojčanih podataka potpuno definiše položaj svakog lista u okviru usvojenog sistema.

Dimenzije listova iznose 1° po geografskoj dužini i $30'$ po geografskoj širini, odnosno od 52 cm do 55 cm po paraleli i 37 cm po meridijanu, dok je veličina papira 64 cm x 54 cm.

Listovi generalne karte BiH čuvaju se danas u fondovima kartografske građe mnogih baštinskih ustanova, biblioteka, arhiva i muzeja, potom u privatnim kolekcijama, raznim ustanovama itd. u zemlji i inostranstvu. Među raznim domaćim i inostranim institucijama u kojima se može pronaći ova karta, spomenut ćemo Arhiv BiH, Federalnu upravu za geodetske i imovinskopravne poslove, Nacionalnu i univerzitetsku biblioteku BiH, Istoriski arhiv u Sarajevu, Bošnjački institut, muzej Franjevačkog samostana Duha Svetoga u Fojnici, Narodnu biblioteku Srbije, Federalnu agenciju za mjeriteljstvo i geodeziju (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen - BEV) Republike Austrije, Državnu biblioteku iz Berlina (Staatsbibliothek zu Berlin - SBB), Univerzitetsku biblioteku iz Beča (Universitätsbibliothek Wien) i Britansku biblioteku (British Library).

Listovi karte, pohranjeni u Vojno-historijskom institutu i muzeju u Budimpešti, digitalizovani su i od 2015. godine dostupni širokom krugu korisnika interneta, putem portala kulturne baštine Hungaricana. Digitalne reprodukcije tih listova su vrlo kvalitetne, što korisnicima portala omogućava detaljni prikaz sadržaja karte sa zumiranjem i pomjeranjem. Digitalna kopija preglednog lista GKBiH150 dostupna je na stranicama Državne biblioteke u Berlinu.



Slika 5. Digitalizovani listovi GKBiH150 na web portalu Hungaricana

(Izvor: Tuno, N i Mulahusić, A.: Generelna karta Bosne i Hercegovine razmjere 1:150 000, str. 46.)

ZAKLJUČAK

Početkom 19. st. vojne ustanove počele su izradu topografskih karata u krupnim mjerilima, za koje matematička osnova ima posebnu važnost jer su se na tim kartama određivale udaljenosti i smjerovi. Godine 1822. postavilo je Kraljevsko znanstveno društvo u Kopenhagenu nagradno pitanje: naći opće rješenje zadatka – dio zadane plohe preslikati na drugu zadanu plohu tako da slika bude u najmanjim dijelovima slična izvorniku. Za rješenje zadatka nagradu je dobio C. F. Gauß. Taj je rad najprije objavljen u Schumacherovim *Astronomische Abhandlungen* 1825. godine.

Teorija kartografskih projekcija je ogrank kartografije koji proučava načine preslikavanja zakrivljene površine Zemlje i ostalih nebeskih tijela na ravninu, a često se naziva matematičkom kartografijom. Danas, međutim, kad matematika sve više prodire i u ostale grane kartografije, naziv matematička kartografija može imati vrlo široko značenje pa ga prema Frančuli ne bi trebalo poistovjetiti s teorijom kartografskih projekcija.

Literatura:

- 1) Borčić, B. (1955): Matematička kartografija. Tehnička knjiga, Zagreb
- 2) Bugaevskij, L. M., Snyder, J. P. (1995): Map Projections – A Reference Manual, Taylor & Francis, London
- 3) Frančula N. (2004): Kartografske projekcije. Tehnička knjiga, Zagreb
- 4) Lapaine, M., Frančula N. (1993): Usporedba dviju Gauß-Krügerovih projekcija za područje Hrvatske, manuscript.
- 5) Sijmons, K. (1992): Cartographic representation and production of GIS data, Proceedings of the First International Conference on Surveying and Mapping, Tehran, Vol.2., 117125.
- 6) Tuno, N i Mulahusić, A.: Generelna karta Bosne i Hercegovine razmjere 1:150 000

¹Halid Žigić, ²Boro Dakić, ²Velid Bećirović

ODREĐIVANJE LUČNE UDALJENOSTI (RASTOJANJA) NA SFERI

Sažetak:

U radu se razmatraju dvije metode za određivanje lučne udaljenosti na sferi Zemlje na osnovu zadatih koordinata, sa osnovnom funkcijom cilja da se utvrde udaljenosti na jednostavan način. Navedena rješenja mogu korisno da posluže svima onima koji vrše studijska istraživanja. Koordinate su preuzimane sa Google earth-a. Nekoga često interesuje dužina ulica, vazdušna udaljenost, širina korita rijeke na nekom presjeku, dimenzije nekog akvatorija, dimenzije nekog kvarta u cilju izrade regulacionih planova, dimenzije Keopsove piramide i sl. Preuzimanjem koordinata sa Google earth-a unošenjem u Excel vrlo brzo se rješava lučna udaljenost, na osnovu unaprijed pripremljenih formula. Autori predlažu čitaocu da uvede korektivne faktore, imajući u vidu da je sfera zemlje elipsoid.

Ključne riječi: *Google earth, koordinate, formule, lučna udaljenost,*

DETERMINING THE ARC DISTANCE OF THE EARTH'S SPHERE

Abstract:

In this work two methods are considered for determining the arc distance of the Earth's sphere based on the given coordinates, with the main objective for determining the distance in a simplified way. The provided solutions can be useful for all those who do study research. The coordinates are being taken from Google earth. Some people are often interested in the length of lanes, air distance, the width of the river bed at a certain cut off, dimensions of water, dimensions of an aquatorium, as well as the dimensions of a certain neighbourhood in the purpose of creating a regulatory plan, dimensions of the Cheops pyramid, etc.. Downloading the coordinates of Google earth and entering them into Excel, gives a quick reply on the arc distance, on the basis of pre-prepared formulas. The authors are recommending that the reader should introduce the corrective factors, considering the fact that the Earth is an ellipsoid.

Key terms: *Google earth, coordinates, formulas, arc distance.*

¹Prof.dr.Halid Žigić; Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko

² Doc.dr.sc Boro Dakić, Evropski Univerzitet Brčko distrikt

² Velid Bećirović, Evropski Univerzitet Brčko distrikt

UVOD

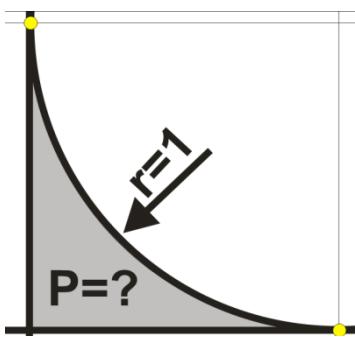
"1. Ko ne zna, a ne zna da ne zna – opasan je, izbjegavajte ga. 2. Ko ne zna, ali priznaje da ne zna – naučite ga! 3. Ko zna, a ne zna da zna – spava, probudite ga! 4. Ko zna i zna da zna – mudar je, za njim!" (Konfučije 551 – 479. p.n.e)

Stare orijetalne i antičke civilizacije hiljadama godina su se više bavile vještinama i mudrošću, a manje umijećem, što je imalo za posljedicu male (spore) izume (otkrića) kroz vijekove a koja se posljenjih vijekova razvijaju geometrijskom progresijom. Dakle umijeće teži (konvergira) ka izumu, nečem novijem efikasnijem i efektivnijem, ali svakako ne može bez mudrosti i vještine.

Iako vještina, mudrost i umijeće u opštem slučaju mogu da se posmatraju kao sinonimi, u inženjerstvu se razlikuju kao kriterijumi. U inženjerskim poslovima vještina je usko povezana sa operacijama (aktivnostima) koja se realizuje pomoću opservacija sa jedne strane i savladavanja ograničenja, otpora i prepreka sa druge strane. Kao takva, vještina se koristi za podizanje nivoa efikasnosti. Mudrost podrazumijeva težnju ka dubokom znanju i rasuđivanju i inženjeri je podrazumijevaju kao težnju ka većoj efektivnosti, primjenjujući fundamentalne nauke. U inženjerskim poslovima postoji poslovica „Sve zna, ali ne zna rukama“, i suštinski znači da umijeće podrazumijeva praktičnu realizaciju na osnovama mudrosti i vještine i inženjeri je povezuju sa efikasnošću i efektivnošću. U tom cilju u radu se tretiraju dva pristupa rješavanju lučne udaljenosti, kao izvjesno umijeće, odnosno jednostavno praktično riješavanje problema.

Umijeće podrazumijeva upravljenje tolerancijama, odstupanjima, korigovanjima da bi se došlo do efikasnog i efektivnog cilja.

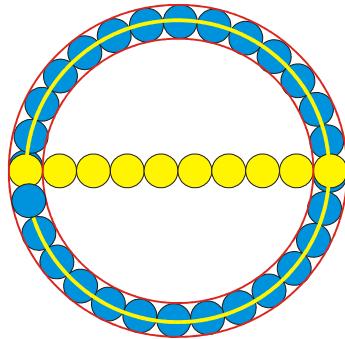
Na slici 1. kao prilog vještinama i mudrošću se prikazuju dva (ne)trivijalna primjera iz perioda stare civilizacije.



$$\begin{aligned} a &= 1 \\ P &= 1 - \pi/4 \end{aligned}$$



Grčki filozofi (da li može geometrija da pomogne?)



Koliko god sitnili krugove plave i žute nikada na krajevima neće doći do preklapanja

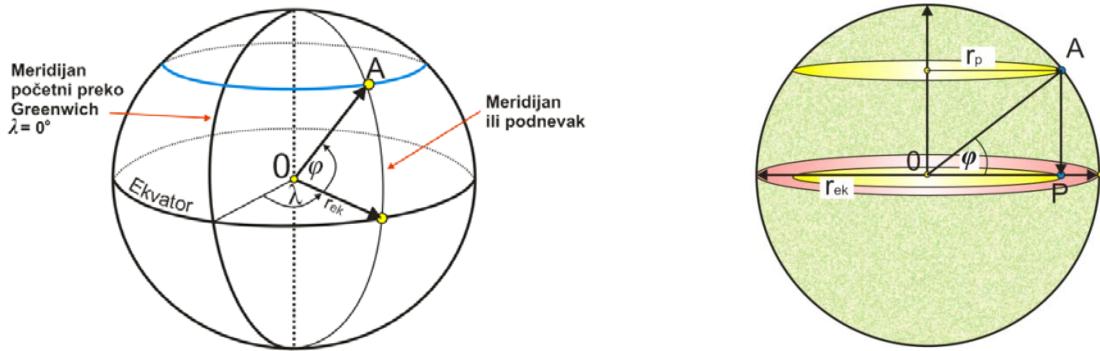
Slika 1. Vještina i mudrost za rješavanje nekih zadataka imale su stare civilizacije

Stare civilizacije su se više bavile statičkim problemima i zakonitostima, dok se u savremenom svijetu istraživači bave više dinamikom i kinematikom problema i njihovim zakonitostima.

Predimo na naš problem. zadali smo sebi da izračunamo lučne udaljenosti između dvije tačke na sferi zemlje. Radi pojednostavljenja problema i praktičnog značaja u radu smo pretpostavili da su tačke na istim nadmorskim visinama, kao i da je zanemarena (tolerisana) razlika kružnica na paralelama i elipsi meridijana jer nemaju neki praktičan značaj.

1. ODREĐIVANJE DUŽINE LUKOVA IZMEĐU DVIE TAČKE NA SFERI ZEMLJE-PRVA METODA

Izračunajmo vazdušne udaljenosti (lučnu udaljenost) između dva areodroma na osnovu koordinata datih na Google earth-u. Lučnu udaljenost možemo izračunati na više načina ali se u ovom tekstu daju dva vrlo pogodna primjera, koristeći programski paket Excell, za brže računanje. Imamo zadatu (poznatu) tačku A čija je uglovna kordinata φ na Zemljinoj površinii treba naći obim **paralele** koja prolazi kroz neku (A) koordinatu na sferi Zemlje.



Slika 2. Utvrđivanje obima paralele na sferi

Ako je (vidi slike) za tačku A poznata uglovna koordinata φ , a poznat je obim ekvatora (40.077 km), onda **obim paralele** koja prolazi kroz tačku A iznosi:

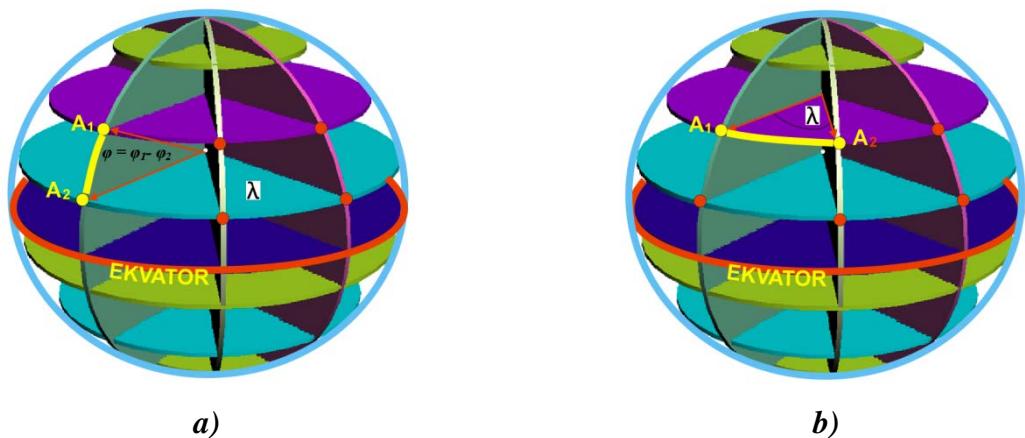
$$O_p = O_{ek} \cdot \cos(\varphi) \quad 1)$$

Gdje je:

O_p – Obim paralele,

O_{ek} – Obim kružnice Ekvatora

Određivanje intenziteta luka između dvije tačke **na istom meridijanu** (slika iznad a) sa zadatim φ_1 i φ_2 je lako naći, slika 3.



Slika 3. Dužine lukova na meridijanima i paralelama

Naime, kada imamo zadate (pozнате) dvije tačke A_1 i A_2 чије су угловне координате φ_1 и φ_2 na istom meridijanu intenzitet luka između njih se rješava tako, što nađemo razliku između tih

uglova i učešće toga ugla u 360^0 koje ima na meridijanu poznatog obima (kružnice -obima 40.009 km), Pa slijedi da je intenzitet luka na meridijanu:

$$\overline{A_1 A_2} = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{360} \cdot O_m \quad 2)$$

Određivanje lučnog rastojanja $\overline{A_1 A_2}$ **na istoj paraleli** čija je uglovna koordinata φ , a meridijanske koordinate su λ_1 i λ_2 (slika iznad b), odnosno kada imamo dvije tačke (A_1 i A_2) sa meridijanskim uglovnim koordinatama λ_1 i λ_2 , gdje je φ **konstantno**, rješenje intenziteta luka se iznalazi po obrascu:

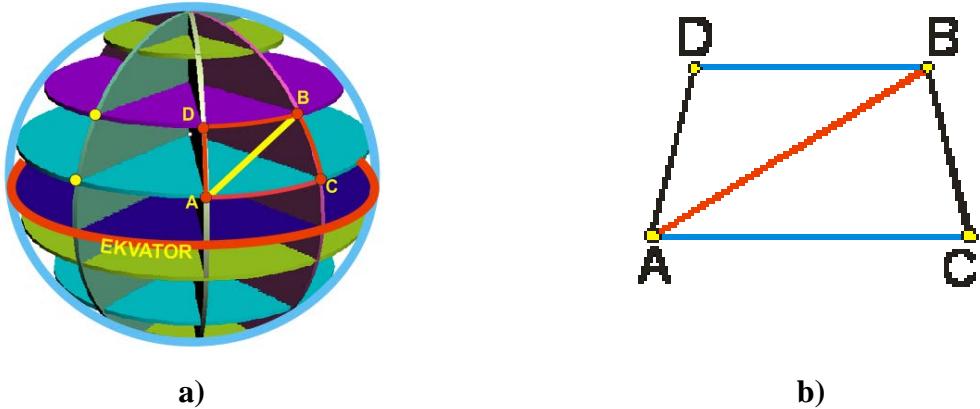
$$\overline{A_1 A_2} = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{360} \cdot O_p \quad 3)$$

Kako je obim paralele - O_p dobijen na osnovu obrasca 1), konačno uvrštavajući poznate veličine dobijamo intenzitet luka na paraleli:

$$\overline{A_1 A_2} = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{360} O_{ek} \cdot \cos(\varphi) \quad 4)$$

Dakle, na osnovu izraza 4) se dobija lučno rastojanje između dvije tačke na paraleli. Ono se neznatno razlikuje od vazdušnog rastojanja na primjer od putanje kojom bi avion letio. Međutim, lučno rastojanje između dvije tačke nije uvijek na istim paralelalma ili istim meridijanima. Naprotiv, vrlo često se razlikuju.

Sada je potrebno odrediti intenzitet luka između tačaka **A** i **B** (slika) sa različitim (λ_1 ; λ_2) i (φ_1 ; φ_2). (Navodimo dva primjera sa koordinatama: PRIMJER 1. **Aerodrom Tuzla**-sredina piste ima koordinate $\lambda_1 = 18^0 43' 28.62''$; $\varphi_1 = 44^0 27' 31.46''$ i **Aerodrom Ataturk Istambul** koji ima koordinate $\lambda_2 = 28^0 48' 32.53''$ i $\varphi_2 = 40^0 59' 01.07''$. Kako naći lučnu udaljenost između dva aerodroma? PRIMJER 2. **Aerodrom Mahovljani (Banja Luka)** koji ima koordinate $\lambda_2 = 17^0 17' 50.45''$ i $\varphi_2 = 44^0 56' 31.58''$ i **Aerodrom Šeremetjevo Moskva** koji ima koordinate $\lambda_2 = 37^0 29' 26.43''$ i $\varphi_2 = 55^0 43' 53.53''$. Kako naći lučnu udaljenost između dva aerodroma?



Slika 4. Uočavanje lučnog trapeza

Treba primijetiti na slici 4. da ako želimo odrediti lučnu udaljenost kao dijagonalu trapeza da se to može uspješno sprovesti za uglove $(\lambda_1 ; \lambda_2)$ i $(\varphi_1 ; \varphi_2)$, odnosno tačke **A** i **B** koje su istovremeno iznad ili ispod ekvatora. U suprotnom susrećemo se sa malo složenijim zadatkom. Takođe, ako istražujemo lučne udaljenosti preko 5.000 km pružanjem lukova DB i AC, kao i lukova AD i BC na 2d površinu dolazi do izvjesnog odstupanja (jer se dijagonale ne mogu položiti na 2d) i ne treba ga ovom metodom rješavati. Međutim, za rastojanja do 2000 km ova metoda daje najbolje rezultate.

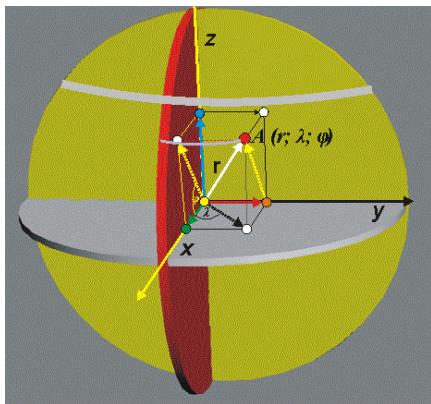
Šta je potrebno uraditi za rješavanje zadata dva primjera. Pa jednostavno je potrebno izračunati po jednu dužinu luka na meridijanu (npr **BC**) i dvije dužine lukova na paralelalama (AC i DB) kao što je to prikazano na slici 4., položiti taj trapez na 2d (površinu) i izračunati intenzitet dijagonale trapeza. S obzirom da se dijagonala trapeza izračunava kao intenzitet (vidi sliku 4. iznad b):

$$AB = \sqrt{AC \cdot BD + BC^2} \quad 5)$$

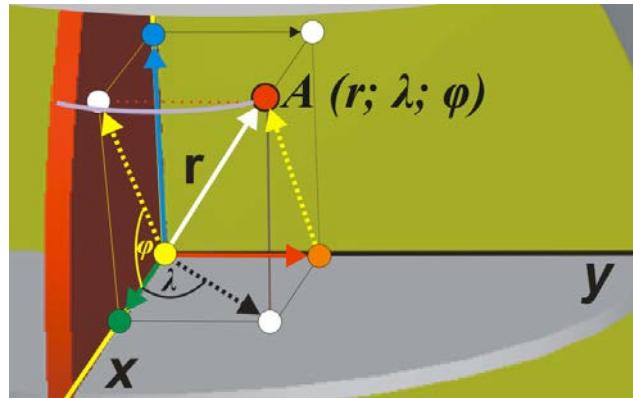
2. DRUGA METODA (UNIVERZALNIJA) ZA ODREĐIVANJE DUŽINE LUKOVA IZMEĐU DVije TAČKE NA SFERI ZEMLJE

Da bi smo izračunali intenzitet luka na sferi Zemlje (lučnu udaljenost između dvije tačke) pogledajmo kako se neka tačka (A) na sferi iz sfernih koordinata transformiše u Dekartove koordinate (nama bliskije), slika 5.

U ravni xz se nalazi kružnica nultog meridijana (koji prolazi kroz Grinvič). Ravan xy sadrži kružnicu ekvatora, a ravan zy je ortogonalna na ove dvije ravni i prolazi (sadrži polove) na Zemlji.



a)



Malo uvećana slika iznad a)

Slika 5. Prikaz tačke A na sferi (zemlje) i smještanje u Dekartov koordinantni sistem

Vektor $\vec{A} (\vec{r}; \lambda; \varphi)$ sa definisanim sfernim koordinatama se transformiše u Dekartov (Kartezijev) koordinatni sistem, koristeći uvedene oznake (objekte) sa slike, na sledeći način:

1. Vektor \vec{A}_x (sa ortom \vec{i}) na koordinati x transformišući (razlagajući) sfernu koordinatu $\vec{A} (\vec{r}; \lambda; \varphi)$ se dobija:

$$\vec{A}_x = [\mathbf{r} \cos(\varphi) \cdot \cos(\lambda)] \cdot \vec{i} \quad (6)$$

2. Na sličan način se dobija vektor \vec{A}_y , tj.:

$$\vec{A}_y = [\mathbf{r} \cos(\varphi) \cdot \cos(90-\lambda)] \cdot \vec{j} = [\mathbf{r} \cos(\varphi) \cdot \sin(\lambda)] \cdot \vec{j} \quad (7)$$

3. Vektor \vec{A}_z se dobija:

$$\vec{A}_z = [\mathbf{r} \sin(\varphi)] \cdot \vec{k} \quad (8)$$

➊ Provjera da li su dobro napisane jednačine

Mada znamo koliki je intenzitet vektora \vec{r} ($O_{ek}/2\pi$), gdje je O_{ek} obim kružnice dobijene presjekom ravni xy i sfere sa centrom u Dekartovom koordinatnom početku, lako možemo

provjeriti ispravnost napisanih jednačina tako što tražimo intenzitet vektora \vec{r} koji se može dobiti na osnovu razloženih vektora \vec{A}_x , \vec{A}_y i \vec{A}_z . Dakle, intenzitet vektora \vec{r} se dobija:

$$\begin{aligned} |\vec{r}| &= \sqrt{(\mathbf{A}_x)^2 + (\mathbf{A}_y^2) + (\mathbf{A}_z)^2} = \\ &= \sqrt{[\mathbf{r} \cos(\varphi) \cdot \cos(\lambda)]^2 + [\mathbf{r} \cos(\varphi) \cdot \sin(\lambda)]^2 + [\mathbf{r} \sin(\varphi)]^2} = \\ &= \sqrt{\mathbf{r}^2 [\cos^2 \varphi (\cos^2 \lambda + \sin^2 \lambda - 1) + 1]} = |\vec{r}|. \end{aligned}$$

Dakle formule (6), (7) i (8) su dobro napisane.

Vektori zadati sfernim koordinatama $\vec{A}(\vec{r}_a; \lambda_a; \varphi_a)$ i $\vec{B}(\vec{r}_b; \lambda_b; \varphi_b)$ razloženi na Dekartove koordinate mogu da se napišu:

• Vektor \vec{A} :

$$\vec{A} = [\mathbf{r}_a \cos(\varphi_a) \cdot \cos(\lambda_a)] \cdot \vec{i} + [\mathbf{r}_a \cos(\varphi_a) \cdot \sin(\lambda_a)] \cdot \vec{j} + [\mathbf{r}_a \sin(\varphi_a)] \cdot \vec{k}$$

• Vektor \vec{B} :

$$\vec{B} = [\mathbf{r}_b \cos(\varphi_b) \cdot \cos(\lambda_b)] \cdot \vec{i} + [\mathbf{r}_b \cos(\varphi_b) \cdot \sin(\lambda_b)] \cdot \vec{j} + [\mathbf{r}_b \sin(\varphi_b)] \cdot \vec{k}$$

Kako znamo da su intenziteti vektora $\mathbf{r}_a \approx \mathbf{r}_b \approx \mathbf{r}$ i kako je to poznata veličina u našem slučaju (poluprečnik zemljine sfere), ugao između njih se izračunava na osnovu kosinusa ugla (arkusom):

$$\cos(\vec{r}_a; \vec{r}_b) = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{r^2}$$

U Excell-u su izračunate respektivno vrijenosti:

• Za kordinatu tačke A:

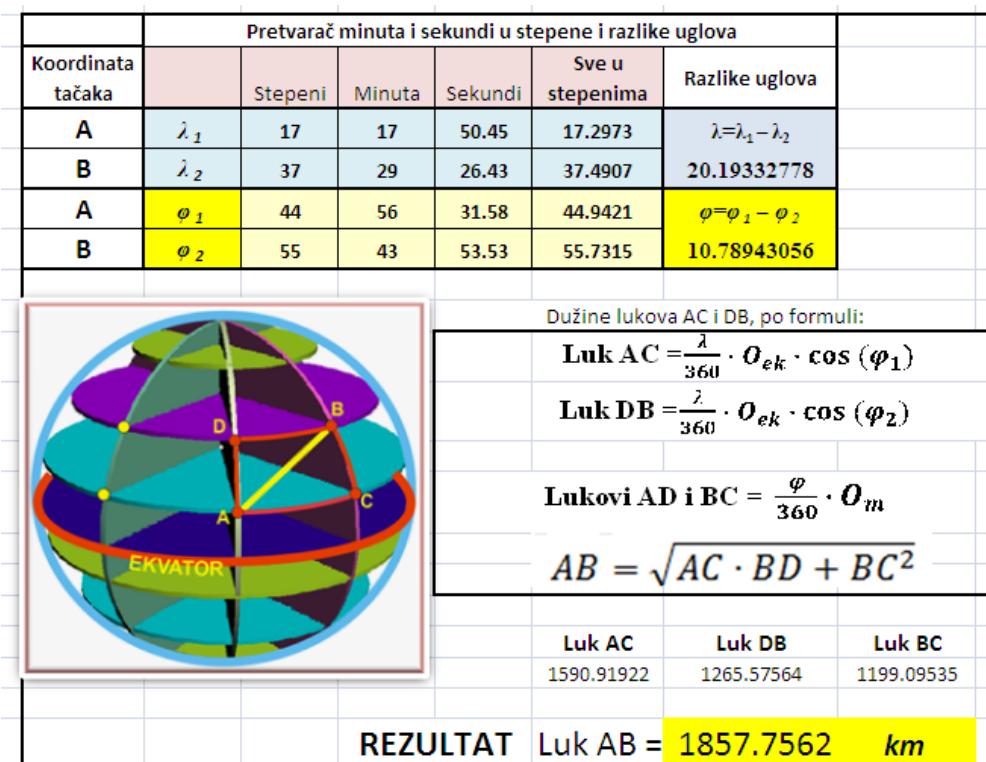
$$\cos(\varphi_a) \cdot \cos(\lambda_a); \cos(\varphi_a) \cdot \sin(\lambda_a) \text{ i } \sin(\varphi_a) \text{ kao i }$$

• Za kordinatu tačke B:

$$\cos(\varphi_b) \cdot \cos(\lambda_b); \cos(\varphi_b) \cdot \sin(\lambda_b) \text{ i } \sin(\varphi_b)$$

Kada se činioci koordinata A i B izmnože (prvi sa prvim, drugi sa drugim i treći sa trećim) i sabiju, praktično se dobije kosinus ugla tj.; $\cos(\vec{r}_a \cdot \vec{r}_b)$, a sam ugao kao arkus navedene vrijednosti. Kada dobijemo ugao između dva radijusa vektora, praktično mi imamo učešće toga ugla u 360^0 , a znajući obim zemlje po merdijanima i paralelama možemo naći približni vrijednost lučne udaljenosti. Kada kažemo na približnu vrijednost znamo da moramo uvesti i neke korekcije (zbog različitih nadmorskih visina posmatranih tačaka) imajući u vidu da sfera zemlje nije idealna (bliža je elipsoidu, zbog toga što je obim oko ekvatora približno 40.077 km, a meridijana je oko 40.009 km). Iz praktičnih razloga pogodno je znati koji ugao vektor (dobijen kao razlika dva vektora $\vec{A} - \vec{B}$) zaklapa sa ravni u kojoj se sadrži kružnica ekvatora. Na osnovu tog ugla vektora se vrši korekcija dijela kružnice (više elipse) iznad razlike vektora. Kako za nas nije važna 100% preciznost, to ovdje nećemo iznosi načine korekcija koje je potrebno izvršiti (vrijednosti koje se dobijaju su sasvim dovoljne kao informacije za nas).

Primjer 1. Lučna (vazdušna udaljenost) udaljenost između Aerodroma **Mahovljani Banja Luka** i aerodroma **Šeremetjevo Moskva** prikazane su na slikama 6 iznad a) i b).



a)

$\vec{A} = [r_a \cos(\varphi_a) \cdot \cos(\lambda_a)] \cdot \vec{i} + [r_a \cos(\varphi_a) \cdot \sin(\lambda_a)] \cdot \vec{j} + [r_a \sin(\varphi_a)] \cdot \vec{k}$	$\vec{B} = [r_b \cos(\varphi_b) \cdot \cos(\lambda_b)] \cdot \vec{i} + [r_b \cos(\varphi_b) \cdot \sin(\lambda_b)] \cdot \vec{j} + [r_b \sin(\varphi_b)] \cdot \vec{k}$					
Pretvarač minuta i sekundi u stepene i razlike uglova						
Koordinata tačaka		Stepeni	Minuta	Sekundi	Sve u stepenima	Razlike uglova
A	λ_1	17	17	50.45	17.2973	$\lambda = \lambda_1 - \lambda_2$ 20.19332778
B	λ_2	37	29	26.43	37.4907	
A	φ_1	44	56	31.58	44.9421	$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$
B	φ_2	55	43	53.53	55.7315	10.78943056
A	$\cos(\varphi_a) \cdot \cos(\lambda_a); \cos(\varphi_a) \cdot \sin(\lambda_a) i \sin(\varphi_a)$					
B	$\cos(\varphi_b) \cdot \cos(\lambda_b); \cos(\varphi_b) \cdot \sin(\lambda_b) i \sin(\varphi_b)$					
Činioci A	0.675809	0.210457	0.706392		SUMA UMNOŽAKA (COSINUS IZMEĐU A i B)	
Činioci B	0.44677	0.342703	0.826408			Arkus kosinusa
A*B	0.301932	0.072124	0.583768		0.957823996	16.69970078
Lučna udaljenost (sa korekcijom) zbog različitih uglova φ						1857.6356

b)

Slika 6. Dva načina za izračunavanje lučne (vazdušne) udaljenosti u excell-u

Primjer 2. Lučna (vazdušna udaljenost) udaljenost između **Aerodroma Tuzla** i aerodroma **Ataturk Istanbul** prikazane su na slikama

Pretvarač minuta i sekundi u stepene i razlike uglova						
Koordinata tačaka		Stepeni	Minuta	Sekundi	Sve u stepenima	Razlike uglova
A	λ_1	18	43	28.62	18.7246	$\lambda = \lambda_1 - \lambda_2$
B	λ_2	28	48	32.53	28.8090	10.08441944
A	φ_1	44	27	31.46	44.4587	$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$
B	φ_2	40	59	1.07	40.9836	3.475108333

Dužine lukova AC i DB, po formuli:

$$\text{Luk } AC = \frac{\lambda}{360} \cdot O_{ek} \cdot \cos(\varphi_1)$$

$$\text{Luk } DB = \frac{\lambda}{360} \cdot O_{ek} \cdot \cos(\varphi_2)$$

$$\text{Lukovi } AD \text{ i } BC = \frac{\varphi}{360} \cdot O_m$$

$$AB = \sqrt{AC \cdot BD + BC^2}$$

Luk AC	Luk DB	Luk BC
801.15568	847.33556	386.21003

REZULTAT Luk AB = 909.94829 km

a)

Pretvarač minuta i sekundi u stepene i razlike uglova						
Koordinata tačaka		Stepeni	Minuta	Sekundi	Sve u stepenima	Razlike uglova
A	λ_1	18	43	28.62	18.7246	$\lambda = \lambda_1 - \lambda_2$
B	λ_2	28	48	32.53	28.8090	10.08441944
A	φ_1	44	27	31.46	44.4587	$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$
B	φ_2	40	59	1.07	40.9836	3.475108333

A $\cos(\varphi_1) \cdot \cos(\lambda_1); \cos(\varphi_1) \cdot \sin(\lambda_1) \text{ i } \sin(\varphi_1)$
B $\cos(\varphi_2) \cdot \cos(\lambda_2); \cos(\varphi_2) \cdot \sin(\lambda_2) \text{ i } \sin(\varphi_2)$

Činioci A	0.675978	0.22913	0.700395	SUMA UMNOŽAKA (COSINUS IZMEĐU A i B)	
Činioci B	0.661464	0.363779	0.655843		Arkus kosinusa
A*B	0.447135	0.083352	0.45935	0.989837036	8.175537473
Lučna udaljenost (sa korekcijom) zbog različitih uglova φ	909.97364				

b)

Slika 7. Dva načina za izračunavanje lučne (vazdušne) udaljenosti u excell-u

ZAKLJUČAK

Kao što se iz rješavanja praktičnih problema može primijetiti ovdje je prioritetno bilo umijeće. Mudrost i vještina se prodrazumijevaju, ali da nismo imali koordinate (sa nekog medijuma, u ovom slučaju Google earth-a), ne bi na ovako jednostavan način računali rastojanja. Autori su generisali i program za računanje, ali nam nije bio cilj sam program nego metodologija pristupa, odnosno formalizovanje algoritma i umijeće korićenja jednostavnijih i svima dostupnih programskih paketa koji praktično mogu poslužiti kako studentima tako i istraživačima koji nisu iz IT sektora, ili onima koji su iz IT sektora ali nisu dovoljno upoznati sa transformacijama kordinata. Krajnji cilj je da se intuitivno shvate formalizacije i algoritamske metode koje se koriste za mjerjenje rastojanja u real-time, kao i određivanje trenutnih lokacionih promjena (na primjer robe na putu do primaca).

Literatura:

1. A.P. Mostovskoj: Geometry and Mathematica System (Геометрия и система Mathematica) Russian Edition, ISBN: 9785519017671, 310 pp, 2015.
2. Eric W. Weisstein: "Spherical Coordinates", Wolfram Web Resources.
3. <http://www.wolfram.com/books/topics.html?topic=Geometry>
4. Softveri (Google Earth 7.1., Excell, 3dmax).
5. C. Henry Edwards, David E. Penney, David Calvis, Differential Equations & Linear Algebra, fourth edition
6. Joseph Awange, Geospatial Algebraic Computations, Theory and Applications,
7. Crista Arangal; Exploring Linear Algebra: Labs and Projects with Mathematica
8. Fred Szabo; The Linear Algebra Survival Guide Illustrated with Mathematica
9. Victor H. Moll; Special Integrals of Gradshteyn and Ryzhik: the Proofs - Volume I
10. Gerald Farin, Dianne Hansford; Practical Linear Algebra, A Geometry Toolbox, third edition

¹Ena Anesa Frljanović, ¹Almir Šabović, ¹Jasminka Sadadinović, ¹Pašaga Muratović

GEOMEHANIČKI ISTRAŽNI RADOVI NA KLIZIŠTU HAUSOVIĆI S PRIJEDLOGOM MJERA SANACIJE

Sažetak:

Nestabilnost velikih masa na nagnutim terenima i njihovo klizanje prirodna su pojava koja ima veliko značenje u oblikovanju današnjeg reljefa. Kako bi se na vrijeme uočila potencijalna opasnost takvih pojava, klizišta i uvjeti stabilnosti kosina zahtijevaju opširno proučavanje. U tome procesu potrebno je sudjelovanje i međusobna suradnja stručnjaka različitih naučnih disciplina (geologija, mehanika, mehanika tla, hidrologija...), kako bi svatko od njih pristupio zadatku sa stajališta svoje struke i kako bi zajedničkim znanjima došli do optimalnog rješenja postojećeg problema. Svrha ovog rada je opisati najčešći geodinamički proces – klizanje, govoriti o metodama stabilizacije klizišta, te detaljnije razraditi konkretni primjer klizišta.

Ključne riječi: klizište, istražni radovi, analize stabilnosti, mjere sanacije

GEOMETRIC RESEARCH WORKS ON HAUSOVIC CLIMATE WITH THE PROVISION OF MEASUREMENT MEASURES

Abstract:

Instability of large masses on swayed terrains and their slip are a natural phenomenon that has great significance in shaping today's relief. In order to detect the potential danger of such occurrences, landslides and slope stability requirements require extensive study. In this process, co-operation between experts in different scientific disciplines (geology, engineering geology, soil mechanics, hydrogeology, hydrology, etc.) should be involved, so that each of them approaches the task from the point of view of their profession and in order to make common knowledge an optimal solution to the existing problem . The purpose of this paper is to describe the most common geodynamic process - sliding, talk about landslide stabilization methods, and elaborate in more detail a concrete example of landslide.

Key words: landslide, research, stability analysis, remediation measures

¹Ena Anesa Frljanović, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

¹Doc. dr. Almir Šabović, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

¹Prof.dr Jasmina Sadadinović, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

¹Prof.dr Pašaga Muratović, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

1. UVODNA RAZMATRANJA

Klizište je termin za masu odvojenu od podloge koja pod uticajem [gravitacije](#) klizi niz padinu.¹⁰ Klizište ne mora da se kreće po jasno definiranoj površini (klizna površina) i tada se sredina po kojoj se odvija kretanje tijela klizišta naziva "klizna zona". Klizište je jedan od geomorfoloških oblika koluvijalnog procesa i geodinamički proces u inženjerskoj geologiji. Klizanje predstavlja jedan od najznačajnijih egzogeno-geoloških procesa, zbog toga što se ona javlja u toku morfogeološkog

oblikovanja prirodnih padina u litološkim heterogenim sredinama sa složenim mehanizmom gravitacionog premještanja stijenskih masa.

Klizanje je jedan od najčešćih i sa geotehničkog gledišta najznačajnijih savremenih geoloških procesa. Klizanje može biti prirodni proces, ako nastaje spontano u prirodnim uslovima ili tehnogeni proces, ako nastaje ljudskim aktivnostima.¹¹

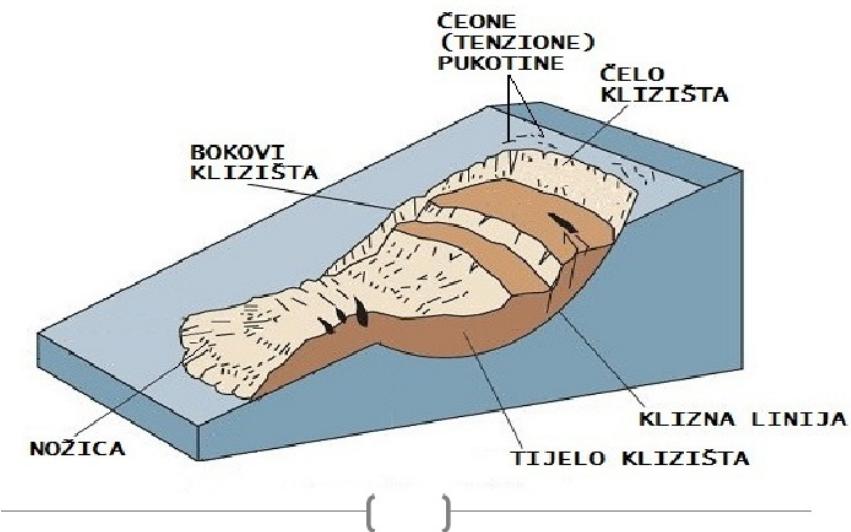
2. ELEMENTI KLIZIŠTA

Elementi klizišta (slika 1) su:

- Ožiljci - markantna skokovita obilježja
 - Čeoni
 - Bočni
 - Sekundarni
- Klizna površina - površina po kojoj se odvija kretanje tijela klizišta
- Tijelo - pokrenuti materijal
- Uvala - udubljenje pri vrhu klizišta
- Trbuš (ispupčenje) - brežuljkaste pojave na tijelu klizišta
- Nožica - najniži dio

¹⁰ Geološka terminologija i nomenklatura VIII-2 Inženjerska geologija, Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1978.

¹¹ Doc.dr Almir Šabović, *Mehanika tla u inženjerskoj praksi*, Evropski Univerzitet Brčko, 2016.



Slika 1. – Elementi klizišta

Prema mehanizmu kretanja, razlikujemo nekoliko osnovnih tipova klizanja i to : klizanje (u užem smislu riječi), odronjavanje, prevrtanje i tečenje.

Klizanje je pojava koja nastaje kao posljedica savremenih geoloških procesa otkidanja i gravitacionih pomjeranja nestabilnih masa na padinama i kosinama, iznad stabilne podloge, po ispoljenoj kliznoj plohi ili zoni klizanja.

Odranjavanje je odvajanje mase sa strmih padina po površini, kada dolazi do slobodnog pada stijenskog materijala, prevrtanja ili kotrljanja.

Prevrtanje je rotacija (prema naprijed) odvojene mase oko ose koja se nalazi u njenoj bazi ili u blizini baze. Nekad može biti izraženo kao još međusobno prislonjeni odvojeni blokovi. Prevrtanje može prethoditi ili slijediti nakon odronjavanja ili klizanja.

Tečenje je raznovrsno kretanje sa znatnim varijacijama brzine i sadržaja vode. Tečenje često počinje kao klizanje, odronjavanje ili kao prevrtanje na strmim padinama, pri čemu dolazi do brzog gubitka kohezije pokrenutog materijala.¹²

3. UZROCI I NASTAJANJE KLIZIŠTA

Klizišta su odraz neravnoteže (nestabilnosti) u tlu. Kao što svako tijelo teži da iz stanja labilne ravnoteže pređe u stanje stabilne ravnoteže, tako i klizište klizanjem naniže teži zauzeti ravnotežni položaj, odnosno da pređe u stanje stabilne ravnoteže. Uslovi za nastanak i razvoj klizišta su:

¹² Doc. Dr Almir Šabović , Mehanika tla u inženjerskoj praksi, Evropski Univerzitet Brčko, 2016.

- geološki (povoljan litološki sastav, slojevitost, stepen litifikacije, pukotine)
- geomorfološki (nagib padine, dužina površine klizanja)
- hidrogeološki (nivo i režim podzemnih voda)
- klimatski i meteorološki (količina padavina, naglo topljenje snijega)
- vegetacioni
- antropogeni (zasijecanje nožice padine pri građevinskim radovima, natapanje zemljišta otpadnim vodama, nasipanje materijala na padinama, sječa šuma)
- drugi uslov (zemljotres, podlokavanje nožice klizišta, utjecaj promjene nivoa akumulacije, vibracije uslijed saobraćaja i dr.)

Klizište može imati sve elemente jasno definirane i kao takve prepoznatljive na terenu ili neki od elemenata mogu biti nepotpuno izraženi i/ili dijelom zamaskirani (npr. preoravanjem njiva). Samo tijelo klizišta odlikuje se raznim mikroreljefnim oblicima i pojavama kao što su: ispuštenja i ovalne depresije često ispunjene vodom, talasi, terasasta zaravnjenja, pukotine izdizanja, smicanja (stopeničasta) ulijeganja i dr.¹³

Uspješnost sanacije klizišta, odnosno odabira optimalnih tehničkih mjera za zaustavljanje tog procesa zavisi od utvrđivanja uzroka njihovog nastanka. Obično se javi više faktora uzroka klizišta (može biti jedan incijator, ali više faktora). Uzroci se nalaze u samom tlu (stijeni) tj. u načinu njihovog postanka kao i u uslovima koji vladaju u njima. Zavise od fizičko mehaničkih karakteristika, kada su u pitanju stijene zavisi i od ispune diskontinuiteta. Sve ovo utiče na brzinu reakcije tla na egzogene i endogene procese i sile koje nastoje da naprave destrukciju u padini(kosini), u smislu njegovog pomjeranja.

Uslovi nastanka nestabilnosti padina mogu biti i:

- Prirodni (prisustvo voda, orijentacija slojeva)
- Antropogeni

Najznačajniji prirodni uzročnici nestabilnosti tla su:

- fizičko i hemijsko raspadanje
- erozioni procesi uslijed prosjecanja padina
- promjena hidrauličkog gradijenta naglim snižavanjem nivoa akumulacija
- uticaj podzemnih i površinskih tokova
- nagib kosina prirodnih padina
- težina snijega ili vode nakon oborina

¹³ <https://www.scribd.com/doc/169980790/SANACIJA-KLIZI%C5%A0TA-skripta>

- nagomilavanje materijala na padinama uslijed ranjih kliznih pokreta
- razarački učinak talasa na obalama mora i jezera
- bubreњe tla
- mržnjenje i odmrzavanje (posebno kod stijena)
- prostorni položaj planarnih elemenata sklopa (slojevitost, diskontinualnost) u odnosu na dispoziciju padine

Antropogeni uzročnici nestabilnosti: (karakteriše ih brzina odvijanja procesa)

- izgradnja građevinskih objekata na uslovno stabilnim i nestabilnim terenima
- izgradnja kanala
- izgradnja površinskih kopova
- izgradnja temeljnih jama
- devastacija terena (krčenje, ogoljenje zemljišta)
- neadekvatno zasijecanje, usjecanje i nasipanje prirodnih padina
- dinamička opterećenja saobaćajnica uz padine i kosine
- vibracije od radova teških mašina
- velike količine exploziva kod masovnih miniranja
- projektovanje i podsjećanje padine sa nepovoljnom slojevitošću

4. STANJA AKTIVNOSTI KLIZIŠTA

Aktivnost klizišta (slika 2) je širok pojam jer obuhvata stanje aktivnosti koje opisuje vrijeme kretanja klizišta. Također imamo i distribuciju aktivnosti¹⁴ i stil aktivnosti¹⁵.

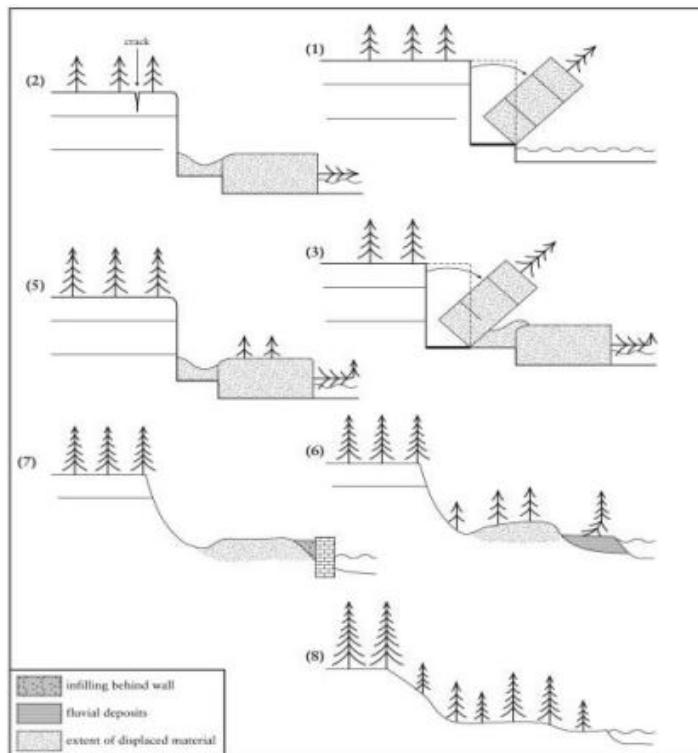
Stanja aktivnosti klizišta mogu biti:

1. Aktivno - klizište u pokretu
2. Trenutačno neaktivno - klizište koje se kretalo u posljednjih 12 mjeseci, ali se trenutačno ne kreće
3. Reaktivirano - aktivno klizište koje je prije bilo neaktivno
4. Neaktivno - klizište koje se nije pokretalo posljednjih 12 mjeseci. Neaktivna klizišta se dijele na: privremeno umirena , trajno umirena , stabilizirana i reliktna

¹⁴ Distribucija aktivnosti opisuje smjer kretanja klizišta

¹⁵ Stil aktivnosti ukazuje na tip ili kombinaciju tipova kretanja prema njihovom mehanizmu

5. Privremeno umireno - neaktivno klizište koje se može reaktivirati zbog istih ili nekih drugih uzroka
6. Trajno umireno - klizište koje više nije pod utjecajem uzroka klizanja
7. Stabilizirano - neaktivno klizište zaštićeno mjerama sanacije
8. Reliktno - neaktivno klizište koje je bilo aktivno u klimatskim i geomorfološkim uvjetima koji više ne vladaju



Slika 2. – Stanje aktivnosti klizišta

(1) aktivno – erozija u podnožju kosine prouzročila je prevrtanje bloka; (2) trenutačno neaktivno – razvoj lokalnih pukotina u kruli prevrtanja; (3) reaktivirano – prevrtanje sljedećeg bloka; Neaktivna klizišta su: (5) privremeno umireno – na pokrenutoj masi ponovno raste vegetacija, pukotine se modificiraju trošenjem; (6) trajno umireno – taloženje fluvijalnog nanosa zaštitilo je podnožje kosine, na pukotinama pokrenute mase razvija se vegetacija; (7) stabilizirano – podnožje kosine zaštićeno potpornim zidom; (8) reliktno ili fosilno – ponovno uspostavljen ravnomjeran vegetacijski pokrivač.

5. MJERE SANACIJE

Mjere koje je potrebno poduzeti da ne dođe do aktiviranja klizišta i u trenutku kada se uoče pojave nestabilnosti padine. Dijelimo ih na:

- Privremene mjere radi sprječavanja aktiviranja klizišta
- Interventne mjere (hitne) Spoljni uticaji koji dovode do nestabilnosti su voda raznog porijekla, masovna sječa šuma, agrotehnička obrada zemljišta, naknadna oštećenja padine, nepravilno uređenje terena u okviru urbaniziranja (denivelacija bez osiguranja), velika pozajmišta, izrada usjeka, iskop za temelje

Kad dođe do pokretanja kliznih masa, u nekim slučajevima nije moguće izvršiti sanaciju dok se klizište ne zaustavi. U borbi protiv klizišta, najčešće se vrše raskopavanja, zabadanje šipova, grade se potporni zidovi i drenažni sistemi za odvodnjavanje terena.

Da bi se odabrao odgovarajući način sanacionih mjer neophodno je poznavati čitav niz podataka terena, a izbor odgovarajućeg načina sanacije moguć je ukoliko je poznat uzrok klizanja, dubine klizne plohe i svojstava klizišta.

5.1. PRIVREMENE I INTERVENTNE SANACIONE MJERE

Interventne (hitne) sanacione mjer – ove mjer obuhvataju:

- odvodnju površinskih voda na bilo koji način, trasom koja prati prirodnu konfiguraciju terena što kraćom dionicom bez krivina i sa dovoljno dobrim padom
- regulisanje bujica i potoka u blizini klizišta
- kaptiranje vode iz uvala i udubina gdje voda povremeno stoji
- zapunjavanje tenzionih pukotina (glinom)
- skidanje vještačkog deponovanog materijala
- planiranje površine klizišta u blagom nagibu prema kanalima
- popravka oštećenih kanalnih mreža
- prekrivanje klizišta plastičnim prekrivačima

- zabrana korištenja bunara
- prestanak vještačkog navodnjavanja u oblasti navodnjavanja
- izrada dovoljnog broja privremenih objekata za odvodnju vode iz klizišta

5.2. TRAJNE SANACIONE MJERE

Izrada sanacionih objekata odgovarajućeg tipa (izbor objekta mora biti dokumentovan, opravdan). Mjere za regulisanje oticanja površinskih voda, voda nepovoljno utične na tlo na dva načina:

- prisustvo vode povećava plastifikaciju kliznog dijela
- prodire do vodonepropusnog sloja i „podmazuje“ kliznu ravninu. Također doprinosi i aktiviranju postojećih pukotina u tlu. Regulacija oticanja vode se vrši na samom kliznom tijelu i oko njega. Mrežom zaštitnih kanala oko kliznog tijela sprečava se prodor vode u klizno tijelo nakon velikih padavina, mreže se stavljuju i u samo klizno tijelo. Ovim mjerama smanjuje se porni pritisak i isušuje se tlo što dovodi do povećanja čvrstoće tla. Nakon odvođenja postojeće vode, spriječi se infiltracija novih količina vode i prema tome zadatak površinskog odvodenjavanja je da prihvati atmosfersku vodu sa samog klizišta i odvodi iz kliznog tijela.

5.2.1. ZAŠTITNI KANALI

Zaštitni kanali se rade oko kliznog tijela, iznad njegove površine i nalaze se na nepokrenutom dijelu padine. Kod projektovanja treba voditi računa o ispunjavanju određenih tehničkih zahtjeva:

- što pravija ili blago zakrivljena terasa
- nagib kanala jednolik i dovoljan da obezbijedi siguran tok za nemogućnost stvaranja taloga
- poprečni presjek kanala treba da odgovara vodnom kapacitetu
- obezbjeđenje kanala od procjeđivanja (dno kanala i donji dio bokova). U zavisnosti od prilika na terenu moguće je raditi više kanala, što može da bude dodatno obezbjeđenje. Kanali se često rade u obliku poluluka sa svojim ograncima, što skraćuje kanal i daje bolje efekte odvodnje. Padovi i osiguranje

kanala su promjenljivi i u zavisnosti od položaja naklizištu. U bočnim dijelovima sa strmim nagibima ublažavanje brzine vode i sprječavanje oštećenja kanala zbog brzih voda rade se kaskade i šahtovi. Kanali zahtjevaju stalnu kontrolu i čišćenje, hitno otklanjanje kvarova jer u protivnom njihovo prisustvo imat' će otežavajući karakter.

5.2.2. ODVODNJA VODE IZ UDOLINA

Odvodnja vode se odvija ocjednim kanalima koji se rade na samom kliznom tјelu, trebaju biti što kraći, a ako to nije moguće umjesto van kliznog tјela, ocjedni kanali se vode u najbliži kanal u kliznom tјelu kako bi se brzo i organizovano odvela oborinska voda sa kliznog tјela. Zbog toga se ovi kanali ravnomjerno raspoređuju čineći svojevrsnu mrežu po cijelom kliznom tјelu. Kod njihovog rasporeda treba izbjjeći pukotine na kliznom tјelu. Pošto se kanali postavljeni u pravcu kretanja kliznog tјela manje oštećuju od onih koji su poprečni na taj pravac, koriste se tzv. Razgranati sistemi. Također ovi sistemi su urađeni za pojedine zone sa svojim zasebnim izlazima za svaki od tih sistema. U donjem djelu razgranati sistem ide sve do neke rijeke. Oblik kanala u poprečnom presjeku može da bude trapezast, trougaoni ili segmentni. Magistralni kanali su kaldrmisani, poslije kretanja kliznog tјela popravljaju se i osiguravaju se sve dok se kretanje potpuno ne zaustavi. Oblaganje kamenom u cementnom malteru, betoniranjem ili postavljanjem AB montažnih kanala oni se dodatno osiguravaju. Eliminacija vode sa i oko kliznog tјela može se izvršiti izravnavanjem i osiguranjem dna jaruge, kaldrmisanjem, betonskim žljebom, kaskadama. Treba što manje narušavati pokrov gornjeg sloja zemljišta kako se ne bi narušila njegova stabilnost (što razgranatijom mrežom kanala malog poprečnog presjeka). Ukoliko je nužno postaviti magistralni kanal kroz klizno tјelo onda se trasirau pravcu klizanja na padinu. Napomena – svi kanali se obezbjeđuju od procjeđivanja vode u tјelo klizišta, a magistralni kanali se obezbjeđuju i od razornog dejstva vodenog toka kroz njih. Priključci se izvode u obliku slova „Y“. Obloga kanala – može biti od kamene kaldrme, od betona, bitumenskih materijala, a ispod obloge se stavlja filterski sloj debljine 15-30 cm zavisno od vrste tla. Na površini klizišta je pogodno primjenjivati montažne panele, jer u slučaju klizišta mogu se jednostavno i jeftino popraviti. Spajanje elemenata može da bude sučeljavanjem i spojnicom širine 1cm zapunjene cementnim malterom ili spajanje elemenata preklapanjem. Za hitne mjere primjenjuju se daščani oluci premazani smolom iznutra.

5.2.3. SANACIJA KLIZIŠTA KOPANIM DRENOVIMA

Drenaže su objekti koji prikupljaju podzemnu vodu i kontrolisano je sprovode van terena koji se sanira. Jako dugo su u upotrebi, a shvatanjem mehanizma filtriranja i pojavom novih materijala ova metoda se dodatno razvila. Razvoj i primjena drenažne ispune išla je ka ispunjavanju filtarskih pravila, sa gornje strane se postavlja glina kako bi se spriječino prodiranje površinskih i oborinskih voda. Najnoviji materijali koji se koriste za drenažu – geotekstili. Oni se izrađuju od polimernih vlakana, njihova primjena omogućava izradu drenaže bez drenažne cijevi („francuski drenažni sistem“). Dubina drenaže u funkciji je od nivoa podzemne vode koju treba odvesti, odnosno od zahtjevanog spuštanja N.P.V. Obično drenaže presjecaju čitav vodonosni sloj, s tim da se postavljaju u nepropusnoj i nepokretnoj podlozi u koju se ukopavaju 30-50cm. Drenažni sistmi mogu biti kontinualni i diskontinualni.

6. KLIZIŠTE HAUSOVIĆI

6.1. MORFOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE TERENA

Istraživani teren, na klizištu Hausovići se nalazi sjeverno od PK Vrtlište. Geografski položaj klizišta Hausovići je prikazan na slici 3.

U geomorfološkom pogledu šire područje predstavlja izdignuti dio terena iznad rijeke Bosne i njenih desnih pritoka. Uopšteno gledano karakterišu ga blago oblikovani oblici reljefa. Teren se spušta od sjevera prema jugu, jugozapadu i jugoistoku ka dolinama rijeka Bosne, Ribnice i Bijele Vode. Ove rijeke su glavni sabirni vodotoci za veći dio oborinske vode sa ovog terena.

Najviše kote terena su na krajnjem sjevernom obodu područja (oko 650 m.n.m.), a najniža u dolini Bosne (oko 370 m), tako da maksimalna hipsometrijska razlika terena iznosi oko 280 m.



Slika 3. - Geografski položaj klizišta Hausovići

6.2. GEOLOŠKA GRAĐA TERENA U PODRUČJU KLIZIŠTA HAUSOVIĆI

Na osnovu terenske opservacije, inžinjerskogeološkog kartiranja terena, detaljnih profila geotehničkih istražnih bušotina i analize konstruisanih inženjersko geoloških profila, te na osnovu rezultata istraživanja, utvrđeno je da u građi terena učestvuju dva inžinjerskogeološka tipa:

- geološki pokrivač,
- geološki substrat.

Pokrivač na predmetnoj lokaciji je eluvijalno-deluvijalnog (ed) tipa. Ovaj pokrivač je rasprostranjen na cijeloj površini predmetne lokacije a izgrađen je od žutosmeđih do sivih, prašinastih do pjeskovitih glina sa uklopcima komadića pješčara i laporanog konglomerata. Debljina pokrivača na samoj lokaciji je 5,0 - 7,0 metara.

Kao geološki substrat se na predmetnoj lokaciji javljaju dva litološki člana (iz neraščlanjene serije - ^{1,2}Ol,M i šarene serije - ³Ol,M) i to :

- pješčari,
- laporci.

Šarena zona (³Ol,M), leži konkordantno preko sedrastih krečnjaka, nekad i s postepenim prelazom. To je karakteristična litološka jedinica izgrađena pretežno od konglomerata koji se izmjenjuju s pješčarima, laporima i glinama.

6.3. INŽENJERSKOGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE KLIZIŠTA HAUSOVIĆI

Terenskom opservacijom uočene su deformacije i klizanja masa, te deformacije na objektima u cijelom području sela Hausovići. Naime, na terenu se u okviru klizišta uočava stepenasto, odnosno terasno klizanje masa odozgo na dole.

Na terenu je uočen i veći broj tenziono smičućih pukotina, kliznih ožiljaka, te lokalnih depresija. Konstatovan je veći broj nagomilanja kliznih masa u cijelom području klizišta.

Inače, u periodu terenskog obilaska na većem dijelu klizišta je bilo uočeno prisustvo površinskih voda.

Širina klizišta u čeonom dijelu je oko 200,0 m, a u nožici klizišta 65 m, dok je dužina klizišta oko 400,0 metara. Površina klizišta je 50000-60000 m². Kota čela klizišta je 594,5, a nožice 520,0.

Prema veličini klizište Hausovići spada u grupu velikih klizišta.

Na osnovu terenske opservacije, inžinjerskogeološkog kartiranja terena, detaljnih profila geotehničkih istražnih bušotina i analize konstruisanih inženjersko geoloških profila, te na osnovu rezultata istraživanja, utvrđeno je da u građi terena učestvuju dva inženjerskogeološka tipa:

- geološki pokrivač,
- geološki substrat.

6.3.1. GEOLOŠKI POKRIVAČ - ELUVIJALNO-DELUVIJALNI (ED) POKRIVAČ

Pokrivač na predmetnoj lokaciji je eluvijalno-deluvijalnog (ed) tipa.

Ovaj pokrivač je rasprostranjen na cijeloj površini predmetne lokacije a izgrađen je od žutosmeđih do sivih, prašinastih do pjeskovitih glina sa uklopcima komadića pješčara i laporanog materijala. Debljina ovog pokrivača na samoj lokaciji je 5,0 - 7,0 metara.

Vrijednosti fizičko-mehaničkih svojstava glinovitih materijala pokrivača u kome se pojavilo klizište kreću se u slijedećim granicama:

- zapreminska težina $\gamma = 17,0-21,1 \text{ kN/m}^3$
- vlažnost $w = 14,2-37,3 \%$
- indeks plastičnosti $I_p = 24,6-45,3$
- indeks konsistencije $I_c = 0,634-0,967$

- kohezija $c = 11,0\text{-}49,0 \text{ kN/m}^2$
- ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 11\text{-}22^\circ$

Prema rezultatima statističke obrade najniže vrijednosti kohezije i ugla unutrašnjeg trenja u glinovitim materijalima klizišta iznose $c=11,0 \text{ kN/m}^2$ i $\varphi=11^\circ$. Srednje vrijednosti kohezije i ugla unutrašnjeg trenja iznose: $c=30,0 \text{ kN/m}^2$ i $\varphi=16,5^\circ$.

6.3.2. KLIZIŠNI NANOS (K)

Klizišni nanos karakteriše se istim litološkim sastavom kao i deluvijalni pokrivač gdje u građi učestvuju tamno-smeđe do sivo-smeđe prašinaste gline, sa mjestimičnom pojавom sitne drobine pješčara. Klizišni nanos u najvišem dijelu ustvari predstavlja nedavno pokrenuti dio deluvijalnog pokrivača pod uticajem isključivo negativnih prirodnih faktora, prvenstveno izrazite zavodnjenosti. Klizišni materijal je karakterističan po izrazitoj rastrešenosti a samim tim i uvećanoj poroznosti što ga čini i dalje pokretljivim u periodima znatnijih atmosferskih padavina. Na osnovu izvršenih laboratorijskih ispitivanja uzetih uzoraka iz dijela lokacije koja je zahvaćena nedavnim kliznim procesima, utvrđena su fizičko-mehanička svojstva koja se u suštini ne razlikuju od deluvijalnih materijala.

Prema indeksu konsistencije materijali su u stanju tvrde do polutvrde plastičnosti.

6.3.3. GEOLOŠKI SUBSTRAT

Kao geološki substrat se na predmetnoj lokaciji javljaju dva litološki člana (iz neraščlanjene serije - $^{1,2}\text{Ol},\text{M}$ i šarene serije - $^3\text{Ol},\text{M}$) i to :

- pješčari,
- lapori.

Šarena zona ($^3\text{Ol},\text{M}$), leži konkordantno preko sedrastih krečnjaka, nekad i s postepenim prelazom. To je karakteristična litološka jedinica izgrađena pretežno od konglomerata koji se izmjenjuju s pješčarima, laporima i glinama.

7. UZROCI NESTABILOSTI I MEHANIZAM KLIZIŠTA

Padina u najvišem dijelu u području bušotine B-1 je zahvaćena dubljim klizanjima. Pokrenute mase su trenutno umirene ali obzirom na nagib padine u ovom dijelu terena i rastrešenost nanosa, predstavljaju stalnu potencijalnu opasnost jer u uslovima uvećane zavodnjenosti će

očito doći do njegovih dalnjih pokretanja i gubitka raspoloživog livadskog zemljišta, djelimično pod zasadom voća.

Klizište u ovom dijelu istraživane padine gdje su se slabo vezani prašinastoglinoviti i glinovitopjeskoviti materijali koji sačinjavaju pokrivač, prezasićeni vodom uslijed velikih padavina translatorno pomjerili, paralelno čvrstoj i u ovom dijelu nešto strmijoj podlozi koju sačinjavaju sive laporovite i pješčarske stijene. Pojava klizišnog procesa, nastala je u uslovima nepovoljnih geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških okolnosti, posebno uvećane zavodnjenosti, uzrokovane prisustvom manjih potoka i znatnijim atmosferskim padavinama. Ovako tipično klizište inicirano je i ostvareno u površinskom pokrivaču pri nagibu od oko 12° pri čemu se u središnjoj zoni deponovanja formirao vidljiv 1,0 m visok nanos, sada prosušenog materijala, neposredno iznad porušenog objekta islamske vjerske zajednice. U ovako formiranom nаносу deponovanog materijala je vidljivo prisustvo većih i manjih komada osnovnog gorja. Čeoni zid otkidanja ovako nastalog klizišta je visok oko 0,3 m a vidljivi su i bočni ožiljci, paralelni manjim potocima. Između ovih potoka nastala je i manja depresija ispunjena vodom.

Uzroci nastanka predmetnog klizišta su višestruki i uglavnom prirodni, prvenstveno geološka i geomorfološka predisponiranost za nastajanje kliznog procesa koja se ogleda u :

- prisustvu glinovitog pokrivača ($> 2,5$ m) koji sačinjava padinu, nešto lošijih geotehničkih svojstava
- promjenljivom nagibu padine pri čemu je u čeonom dijelu znatno strmija
- povremena, izrazito uvećana zavodnjenost pokrivača atmosferskim vodama u većem dijelu padine
- razливaju površinskih voda niz padinu što utiče na usporeno oticanje i pojavu vidljivih raskvašenih zona

8. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE UŽEG PODRUČJA KLIZIŠTA

Nakon aktiviranja klizišta, odnosno pokretanja kliznih masa, morfologija ovog područja je djelimično izmjenjena što utiče i na pravce oticanja površinskih voda, a samim tim i na zavodnjenost terena i njegove fizičko-mehaničke osobine. U bokovima samog klizišta su izvedeni prihvativi kanali uglavnom padinskih oborinskih voda, iako su uslijed pomjeranja masa na nekim dijelovima urušeni, odnosno zatvoreni, tako da dolazi do razливanja vode po površini terena i nekontrolisanog kretanja vode po skoro cijelom području.

Prema hidrogeološkim karakteristikama lapor i pješčari geološkog substrata su nepropusni do slabo propusni, dok je u glinovitom pokrivaču prilikom bušenja registrovana pojava podzemne vode na bušotinama: B-1 3,60 m i B-5 1,20 m.

Nivoi podzemne vode 24 sata nakon bušenja registrovani su na bušotinama B-1 3,30 m, B-2 1,36 m, B-3 5,10 m, i na bušotini B-5 2,00 m.

Uticaj postojanja vještačke akumulacije na aktiviranje postojećeg klizišta, na koje ukazuju mještani nije se mogao dokazati, jer je u međuvremenu vještačka jezerska depresija popunjena odloženim masama sa PK Vrtlište.

Geološki, strukturni, morfološki i litostratigrafski odnosi u području razmatranja uslovljavaju i hidrogeološke odnose i karakteristike razmatranog područja. U cjelini, sivi laporoviti i pješčarski materijali substrata imaju slabovodopropusnu funkciju i predstavljaju barijeru u vertikalnom pravcu kretanja infiltriranih voda.

Prema manifestacijama na površini i kartiranim hidrogeološkim pojavama uočava se da su pojedina područja klizišta znatnije zavodnjena ali ne i sa formiranim jedinstvenom izdani unutar kliznog tijela.

9. GEOMEHANIČKA ISPITIVANJA

U okviru geomehaničkih ispitivanja provedena su terenska i laboratorijska ispitivanja. Nakon provednih laboratorijskih ispitivanja izvršena je kabinetska obrada dobijenih podataka.

9.1. TERENSKA ISTRAŽIVANJA

Bušenje istražnih bušotina je obavljeno ručnom garniturom tipa "Dolap" (slika 4). Za vrijeme bušenja iz bušotina su uzimani neporemećeni (NU) i poremećeni (PU) uzorci tla sa određenih intervala za laboratorijsku obradu. U toku bušenja je u svim bušotinama, na određenim intervalima rađen i standardni penetracioni test (SPT).



Slika 4. – Dolapska garnitura za bušenje geomehaničkih bušotina

Standardni penetracioni test (rezultati u tabeli 1) obavljen je u svim bušotinama samo kao uporedni kontrolni pokazatelj dobivenih rezultata laboratorijskih ispitivanja, najčešće na prelazu iz mekših u tvrđe glinovite materijale i u nekoherentnim sredinama kao i na onim mjestima gdje je bilo otežano ili nije bilo moguće uzeti neporemećeni uzorak.

Tabela 1. Rezultati standardnog penetracionog opita i korelaceione vrijednosti

Bušotina	Interval (m)	Broj udaraca N	*Stanje konsistencije glina **Relativna zbijenost pijeska
B-1	3,60-3,90	14	Polučvrsto
	3,90-4,20	5	Mekano
	4,20-4,50	14	Polučvrsto
	5,00-5,30	26	Čvrsto
	5,30-5,60	28	Čvrsto
	5,60-5,90	50	Čvrsto
	5,90-6,20	> 50	Čvrsto
B-2	4,60-4,90	6	Mekano
	4,90-5,20	11	Polučvrsto
	5,20-5,50	> 50	Čvrsto

B-3	7,00-7,30	17	Čvrsto
	7,30-7,60	> 50	Čvrsto
B-4	4,00-4,30	52	Čvrsto
	4,30-4,60	16	Čvrsto
	4,60-4,90	11	Polučvrsto
	4,90-5,20	15	Polučvrsto
	5,20-5,50	> 50	Čvrsto
B-5	3,20-3,50	11	Polučvrsto
	3,50-3,80	6	Mekano
	3,80-4,10	11	Polučvrsto
	6,00-6,30	16	Čvrsto
	6,30-6,60	29	Čvrsto
	6,60-6,90	48	Čvrsto
	6,90-7,20	> 50	Čvrsto

9.2. LABARATORIJSKA ISPITIVANJA

Sve laboratorijske analize radjene su po važećim standardima, a to su:

a) *Fizičke osobine i klasifikacioni pokazatelji*

Fizička svojstva :

- prirodna vlažnost tla
- zapreminska težina tla
- specifična težina tla
- poroznost i koeficijent poroznosti

Klasifikaciona svojstva:

Atterbergove granice konsistencije:

- granica žitkosti
- granica krutosti
- indeks plastičnosti
- indeks konsistencije

- Prirodna vlažnost utvrđena je u svim ispitivanim uzorcima prema važećem standardu, a po obrascu:

$$w = (G_1 - G_2) / (G_1 - G) \cdot 100\%$$

gdje je:

W - procenat vlažnosti, %

G - težina tare

G_1 - težina vlažne probe sa tarom

G_2 - težina suhe probe sa tarom

- Specifična težina tla je određena prema važećem standardu, a prema slijedećem obrascu:

$$\gamma_s = G : (G_2 + G - G_1) \text{ kN/m}^3$$

gdje je:

G - težina suhe probe

G_1 - težina piknometra sa uzorkom napunjen destilovanom vodom

G_2 - težina piknometra napunjenog destilovanom vodom određene temperature

- Zapreminska težina prirodnog tla određena je prema obrascu:

$$\gamma_d = \frac{G}{V} \text{ kNm}^{-3}$$

gdje je:

G - težina vlažnog uzorka

V - zapremina vlažnog uzorka

- Atterbergove granice konsistencije određene su po važećem standardu i njima su definisane karakteristike plastičnosti tla, granica konsistencija (W_L), granica plastičnosti (W_p), indeks plastičnosti (I_p) i indeks konsistencije (I_c).

$$I_p = W_L - W_p$$

$$I_c = (W - W_p) / I_p$$

Granica tečenja određena je Casagrandeovom treskalicom, a granica plastičnosti metodom valjanja.

b) Mehaničke osobine

-Parametri smičuće čvrstoće (kohezija i ugao unutrašnjeg trenja) određeni su opitom direktnog smicanja na aparatu sa kontrolisanom deformacijom, po preporukama propisanim važećim standardom. Opit je rađen sa tri vertikalna opterećenja $\sigma_1 = 50; 100$ i 150 kNm^{-2} .

Rezultati opita smicanja su statistički obrađeni i kao takvi korišteni u analizama stabilnosti.

10. ANALIZE STABILNOSTI TERENA

Pouzdanost rezultata analize stabilnosti zavisi od brojnih faktora, kao što su: tačnost određivanja položaja i oblika klizne površine i odgovarajućeg mehanizma klizanja, parametara otpornosti na smicanje, veličine pornih pritisaka i drugog. Pri tome, treba imati na umu da stepen neodređenosti nije isti za svaki podatak koji ulazi u analizu stabilnosti.

Od posebnog je značaja, za analizu uslova nastanka, uzroka aktiviranja i izbora optimalnog načina sanacije, to što su položaj i oblik klizne površine, po pravilu predisponirani karakterističnim elementima geološke građe, tzv. oslabljenim zonama, koje predstavljaju litološke promjene i mehaničke diskontinuitete geološke sredine.

Istraživano područje izgrađuju dvije izrazito različite sredine: stabilna podloga (substrat) i već skoro u cijelosti pokrenuta, labilna masa glinovitog i drobinskog eluvijalno-deluvijalnog pokrivača sa ustanovljenim i granicama kliznih procesa.

Promjenljiv sastav substrata, posebno intenzivno fizičko i hemijsko raspadanje i metarski deboj sloj rastresitog materijala, pretežno glinovitog sastava uslovljavaju brojne pojave nestabilnosti.

Najveći dio padine je izgrađen od ovih sedimenata i označen je kao nestabilan teren. Nestabilnost se manifestuje pojavama aktivnih i privremeno umirenih dijelova klizišta. Pojedini ožiljci imaju metarsku visinu. Teren je izrazito valovit sa naglim promjenama nagiba idući niz padinu i paralelno padini.

Obzirom na promjenljivu debljinu eluvijalno-deluvijalnog pokrivača, dubina do stabilne podloge, varira. U najvećem dijelu eluvijalno-deluvijalni pokrivač je paralelna površini terena, najčešće ne prelazi debljinu od 5,0 m.

U cilju što pouzdanije analize stabilnosti postojećeg kliznog tijela i prognoze uslova pod kojim se ono može aktivirati, odnosno stabilizovati, bilo je neophodno utvrditi:

- fizičko-mehanička svojstva zastupljenih materijala u tijelu i podlozi klizišta.
- stanje podzemne vode, prvenstveno u tijelu klizišta kao i hidrogeološke uslove užeg područja, radi ocjene uslova doticanja podzemnih voda u tijelu klizišta i uslove njihovog sniženja, i
- položaj i oblik postojećih i potencijalnih kliznih površina sa njihovim otpornim svojstvima.

10.1. POVRATNA ANALIZA STABILNOSTI

Za stanje u kojem je došlo do pomjeranja terena, odnosno za geometriju zatečenu u trenutku pokretanja kliznog tijela u najvišem dijelu istraživanog terena obavljene su povratne analize uzastopnim približavanjem dobivenih vrijednosti faktora sigurnosti iznosu $F=1,0$ koji predstavlja graničnu ravnotežu, a sa promijenljivim rezidualnim vrijednostima ugla unutrašnjeg trenja, te kohezijom jednakom nula. Vrijednost ugla unutrašnjeg trenja sa kojom je dostignuta granična

ravnoteža kliznog tijela poslužila je uz koheziju $c=0$ za analizu istraživanja najpovoljnije sanacione varijante kojom bi se ostvarila trajna stabilnost razmatranog područja.

Provedene analize su ustvari ukazale na stanje u kome je došlo do pokretanja pojedinih dijelova, danas okonturenog klizišta. Nivoi podzemne vode u vrijeme obavljanja istražnih radova su bili niski ili podzemne vode nije uopšte bilo. U ovakvom stanju postojeće klizište miruje.

Zato u postupku analize stabilnosti razmatrane su brojne kombinacije vezane za nivoe podzemne vode. One su definisale uticaj nivoa podzemne vode, odnosno pornog pritiska na stabilnost klizišta. Rezultati ovih analiza predstavljeni su u tabeli 2.

Saglasno rezultatima istraživanja, tj. geološkoj građi terena, svojstvima sredine, stanju podzemne vode, a za dijelom utvrđene a dijelom predpostavljeni, fizički najvjerovalnije oblike klizne plohe, obavljene su za uslove nastanka klizišta povratne analize stabilnosti na najkarakterističnijim inženjerskogeološkim profilima, da bi se dobiveni rezultati zatim uporedili sa vrijednostima dobivenim laboratorijskim ispitivanjima. Analize stabilnosti obavljene su Janbuovom metodom lamela. Ova metoda zadovoljava uslove ravnoteže kliznog tijela i pogodna je za proračun kod složenih kliznih površina.

Prikazani rezultati pokazuju da je, u ovom slučaju, prosječan otpor koji se aktivira duž kliznih ploha ograničen vrijednostima rezidualnogугла unutrašnjeg trenja za $c'_r = 0$, $\phi'_r = 7,8^\circ$ и $c'_r = 0$, $\phi'_r = 15,8^\circ$. Ovaj opseg vrijednosti ϕ'_r se nalazi nešto ispod granica utvrđenih laboratorijskim ispitivanjima. Ovo je inače opšte prihvaćen pristup kada se radi o već pokrenutim kosinama i smatra se pouzdanim.

Tabela 2. Rezultati povratnih analiza na profilima A-B i C-D

<i>Uzdužni presjek</i>	<i>Klizna ploha</i>	<i>Zavodnjenošć</i>	<i>Vrijednost ϕ'_r koje određuje $F_s = 1,0$</i>	<i>Vrijednost $F_s > 1,3$ za oboren nivo podzemne vode</i>
<i>A-B</i>	1	<i>maksimalna</i>	15,8	1,50
	2	<i>maksimalna</i>	10,9	1,43
<i>C-D</i>	1	<i>maksimalna</i>	7,8	1,31
	2	<i>maksimalna</i>	8,5	1,31
	3	<i>maksimalna</i>	14	1,33

Ne treba zaboraviti da vrijednosti ϕ'_r koje su dobijene iz povratnih analiza, predstavljaju prosječne vrijednosti na kliznoj plohi i da, u deluvijalnoj masi promjenljivih osobina, mogu da variraju duž različitih postojećih, a naročito složenih kliznih površina. Pri tome, promjena ϕ'_r

koja je inače uslovljena oblikom klizne plohe i položajem nivoa podzemne vode, ukazuje na stepen efikasnosti dreniranja ako se ono koristi kao mjera za sanaciju klizišta.

Povratne analize su zatim poslužile kao polazne pretpostavke za dalje analize i opredjeljenje za moguće geotehničke sanacione mjere kojima bi se postigla trajna stabilnost sa faktorom stabilnosti kosine $F \geq 1,3$, prvenstveno one kojima se ne dozvoljava značajnije zavodnjavanje masiva u području zahvaćenom dosadašnjim kliznim procesima.

Analize stabilnosti su urađene za više varijanti zavodnjenosti i dubina potencijalnih kliznih ploha, da bi se pri tome uspostavila korelacija sa rezultatima dobivenim poetodi granične ravnoteže.

Analiza ukazuje da se vrijednost faktora sigurnosti značajno povećavaju obaranjem nivoa podzemne vode, pa dreniranje i regulacija oticanja površinskih voda predstavlja najefikasniju sanacionu mjeru. Regulacijom površinskih voda i dreniranjem bi se onemogućilo znatnije zavodnjavanje padine u uslovima pojave izrazito nepovoljnih atmosferskih prilika, u kojima je inače i došlo do njenog pokretanja.

11. PRIJEDLOG SANACIONIH MJERA

Na osnovu tačno utvrđenog tipa i svojstava klizišta, zatim pretpostavljenih uzroka nastajanja i mehanizma klizanja kao i konstatovanih glavnih faktora koji klizište "drže" u stalnoj aktivnosti, sa inženjerskogeološkog aspekta, daju se slijedeće preporuke projektantu, pri čemu je za uspješnu sanaciju klizišta neophodno uraditi slijedeće:

1. Izvršiti ujednačavanje nagiba padine rasterećenjem nagomilanih masa, tj. izvršiti tzv. "peglanje terena" premještanjem manjeg dijela materijala u postojeće depresije ispunjene površinskim vodama.
2. Poslije rasterećenja, peglanjem terena sve eventualne ožiljke klizanja treba zapuniti glinom uz nabijanje,
3. Na donjim ivicama puteva uraditi tzv. uzdignite ivičnjake kako bi se sprječilo oticanje vode sa asfalta na klizište poslije većih padavina. Ovu vodu otvorenim kanalima usmjeriti ka regulisanim potočnim koritima.
4. Regulisati postojeće vodotoke kojima tokom cijele godine konstantno protiče voda iz viših dijelova padine (samo u njihovim gornjim dijelovima).
5. U ostalim dijelovima vodotoke (oba potoka) preusmjeriti predloženom trasom otvorenog kanala s tim da se vodi računa o načinu njihovog upoja tj. da spoj ne bude pod ugлом od 90° .

6. Korita preusmjerenih potoka zapuniti, a teren isplanirati i zasaditi. Konstrukciju regulisanog korita predvidjeti kao vodonepropusnu (glineni zaptivni sloj geomembrane ili slično).

7. Obavezno izmjestiti i ukopati vodovodnu instalaciju kako bi se spriječilo njegovo oštećenje. Pri tome takođe treba provjeriti da li postoje još kakve podzemne instalacije na ovom dijelu terena.

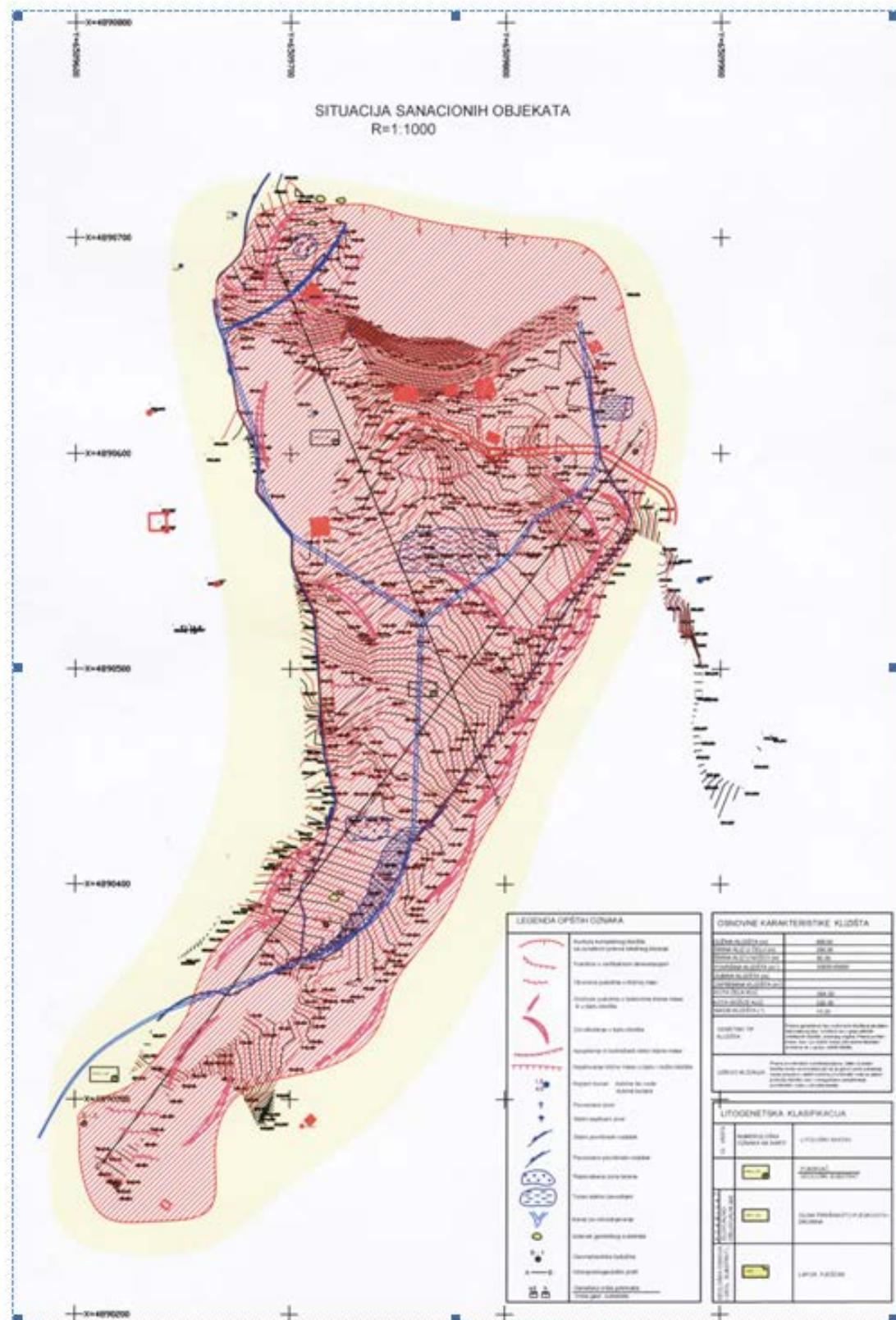
8. Olučne i otpadne vode ne usmjeravati u zonu klizišta, već otvorenim kanalima sprovesti u regulisana potočna korita. Ovo nije krajnja mjera, već samo privremena do generalnog rješenja prikupljanja i odvođenja otpadnih voda za cijelo selo.

9. U toku izvođenja zemljanih radova odnosno izvođenja sanacionih mjera na ovom klizištu obezbijediti nadzor geotehničara,

10. Po završetku sanacije klizišta obezbijediti monitoring.

Ovo bi bio minimalni obim radova kojima bi se obezbijedila stabilnost terena, bez izvodjenja uobičajeno skupih drenažnih instalacija "Y" tipa.

Ove mjere zahtjevaju korektnu provedbu i povremene korekcije obzirom na klizište velikih dimenzija. Situacija sanacionih objekata je predstavljena na slici 5.



Slika 5. - Situacija sanacionih objekata

12. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U radu su, prije svega, razmatrane opće stavke vezano za klizište i mjere sanacije, pa obrađen konkretni primjer klizišta u naselju Hausovići. Na osnovu terenske opservacije, inžinjerskogeološkog kartiranja terena, detaljnih profila geotehničkih istražnih bušotina i analize konstruisanih inženjersko geoloških profila, te na osnovu rezultata istraživanja, utvrđeno je da je predmetna lokacija, kao i šire područje izgrađeno od tercijarnih limničko terestričkih sedimenata u okviru kojih su zastupljeni oligomiocenski polifacialni kompleks, polifacialni kompleks starijeg miocena i polifacialni kompleks mlađeg miocena.

Osnovna svrha rada je bila predvidjeti potencijalno najugroženije zone u kojima se klizišta mogu pojaviti. To je moguće postići preklapanjem različitih prostornih podataka korištenjem GIS (Geografski informacijski sistem) tehnologije. Stoga je bilo potrebno prikupiti što veći broj različitih podataka o području Hausovići, iz kojih su kasnije odabrane samo one podloge koje mogu koristiti u modelu rizika od pojave klizišta.

Rad je primjer kako neka općina može za vlastite potrebe napraviti mjere zaštite od rizika pojave klizišta i na osnovu toga razvijati dalju politiku razvoja područja.

Literatura:

1. Cruden, Vernes, 1996.g., Landslide types and processes
2. Geološka terminologija i nomenklatura VIII-2 Inženjerska geologija, Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju Rudarsko-geološkog fakulteta, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1978.
3. <https://www.scribd.com/doc/169980790/SANACIJA-KLIZI%C5%A0TA-skripta>
4. Maksimović M.: "Mehanika tla" treće izdanje. Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
5. Najdanović N.: Mehanika tla u inženjerskoj praksi. Rudarski institut Brograd, Zemun, 1979.
6. Petar Mitrović, Sanacija klizišta i nedovoljno nosivog tla ,Srbija, 2013, str.463
7. Sarač, Dž., 1976: Metode proračuna stabilnosti kosina u mehanici tla. Zavod za geotehniku i fundiranje Građevinskog fakulteta u Sarajevu, Sarajevo
8. Sarač, Dž., 1983: Mehanika tla. Građevinski fakultet Sarajevo. Drugo izdanje 1989
9. Šabović Almir, Mehanika tla u inženjerskoj praksi, Evropski Univerzitet Brčko, 2016.
10. Zlatović, S. (2006): Uvod u mehaniku tla. Udžbenik Tehničkog veleučilišta u Zagrebu, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb

¹Mithat Tabaković, ²Mustafa Tabaković, ³Damir Tabaković

ARTERIJSKA HIPERTENZIJA U PRIMAOCU BUBREŽNOG GRAFTA

Sažetak:

Uvod

Arterijska hipertenzija nakon transplantacije bubrega je jedan od najvažnijih faktora koji negativno utiču na preživljavanje grafta i bolesnika. Brojni su faktori koji uzrokuju nastanak posttransplantacijske hipertenzije. Poseban uticaj na nastanak i razvoj arterijske hipertenzije imaju: dob davaoca, primarna bubrežna bolest u primaoca bubrežnog grafta, rane potransplantacijske komplikacije i primjena imunosupresivnih lijekova. Primarni cilj ovog rada bio je procijeniti uticaj starosti davaoca na pojavu hipertenzije i ishod u živoj rodbinskoj transplantaciji bubrega. Sekundarni cilj je bio praćenje potransplantacijskih komplikacija i uticaj lijekova, na razvoj potransplantacione hipertenzije.

Bolesnici i metode

Ispitivano je 52 primaoca bubrežnog grafta, 30 žena i 22 muškarca koji su liječeni transplantacijom bubrega (živa rodbinska) u UKC Tuzla (1999.-2004). U eksperimentalnoj grupi bili su primaoci grafta čiji su davaoci imali 55 i više godina, a u kontrolnoj grupi primaoci grafta čiji su davaoci bili mlađi od 55 godina. Praćeni su dob i spol davaoca, glomerularna filtracija darovanog bubrega, prethodno dijalizno liječenje, osnovna bubrežna bolest, broj mjeseci od transplantacije. Krvni tlak je mjerен jednom dnevno i određivana je prosječna mjesecna vrijednost, kreatinin klirens određivan je na šest mjeseci. Funkcionalnim bubrežnim graftom nakon 60 mjeseci smatrani je onaj sa serumskim kreatininom $\leq 150 \mu\text{mol/l}$. Statistička analiza: t-student test i Fisher-ov egzaktni test, χ^2 test, Caplan-Meier-ova kriva, vrijednost Odds ratio sa 95% intervalom povjerenja, logistička regresiona analiza i multivariatna logistička regresija.

Rezultati

Eksperimentalnu grupu činila su 23 ispitanika čiji su davaoci imali 55 godina i više (18 muškaraca i pet žena, prosječne dobi 34.86 ± 6.54 godina, prethodno liječeni dijalizom 35.33 ± 37.59 mjeseci), a kontrolnu 29 ispitanika čiji su davaoci bili mlađi od 55 godina (16 muškaraca i 13 žena, prosječne dobi 31.69 ± 10.5 godina, prethodno liječeni dijalizom 21.03 ± 25.59 mjeseci). Prosječna dob davalaca bila je 62.43 ± 4.10 u eksperimentalnoj i 45.31 ± 5.24 godina u kontrolnoj grupi. Srednja vrijednost klirensa doniranog bubrega bila je 47.87 ± 10.5 u eksperimentalnoj i 51.19 ± 10.1 ml/min u kontrolnoj grupi ($p=0.005$). Šezdeset mjeseci poslije transplantacije graft je bio funkcionalan u 32.69% primalaca eksperimentalne grupe i u 82.75% primalaca kontrolne grupe. Prosječan sistolni tlak u eksperimentalnoj grupi bio je 146 ± 20.00 mmHg, a u kontrolnoj 129 ± 16.00 mmHg ($p<0.001$), dok je prosječan dijastolni tlak bio 90 ± 11.00 mmHg u eksperimentalnoj i 83 ± 10.00 mmHg u kontrolnoj grupi primalaca ($p<0.03$).

Zaključak

Dob davaoca i imunosupresivna terapija nakon transplantacije značajno su uticali na dužinu preživljavanja bubrežnog grafta u živoj rodbinskoj transplantaciji. Preživljavanje grafta u ispitanika koji nemaju hipertenziju je značajno duže. Liječenje posttransplantacijske hipertenzije, uz pažljivu kliničku procjenu, je jedan od najvažnijih zadataka u tretmanu bolesnika s transplantiranim bubregom.

Ključne riječi: Dob davaoca bubrega, transplantacija bubrega, povišen krvni tlak, funkcija bubrežnog grafta

POST-TRANSPLANTATIONAL HYPERTENSION IN GRAFT SURVIVAL

Abstract:

Introduction

Post-transplantational hypertension is one of the most important factors which has negative influence on survival of a graft and a patient. The objective of this study was to evaluate the influence of donor's age on hypertension and the outcome graft in living-related transplantation of the kidney.

Subject and methods

The research included 52 recipients of the graft, 30 women and 22 men who received living-related kidney graft in the period between UKC Tuzla (1999.-2004.). In test group there were recipients of grafts who's donors were 55 and older and in control group – recipients of graft who's donors were younger than 55. Age and sex of the donor, glomerular filtration rate of the donated kidney, dialysis treatment, kidney disease and number of months after transplantation were monitored. Blood pressure was measured once a day and average monthly value was assessed. Creatinine clearance was valuated once in six months. Functional kidney graft after 60 months was considered the one with serum creatinine $\leq 150 \mu\text{mol/l}$. Statistical analysis included t test, Fisher's exact test, chi-square test, Kaplan – Meier curve and multivariant logistic regresion.

Results

Test group included 23 examinees who received grafts from donors 55 years old and above (18 men and 5 women, average age $34,86 \pm 6,54$, who have been treated for $35,33 \pm 37,59$ months), and control group of 29 examinees who received grafts from donors younger than 55 (16 men and 13 women, average age $31,69 \pm 10,5$, who have been treated for $21,03 \pm 25,59$ months). Average age of the donors in test group was $62,43 \pm 4,10$ and $45,31 \pm 5,24$ in control group. Mean creatinine clearance of the donated kidneys was $47,87 \pm 10,5$ ml/min in test group and $51,19 \pm 10,1$ ml/min in the control ($p=0,005$). Sixty months after transplantation graft was functional in 32,69% recipients of the test group and in 82,75% recipients of the control group. The average systolic blood pressure in test group was $146 \pm 20,00$ mmHg, and in the

control $129 \pm 16,00$ mmHg ($p < 0,001$). Average diastolic blood pressure was $90 \pm 11,00$ mmHg in test group, and $83 \pm 10,00$ mmHg in the control ($p < 0,03$).

Conclusion

Age of the donor has significant influence on long-term survival of the kidney graft in the living-related transplantation. Survival of the graft in examinees without hypertension is significantly longer. Treatment of post-transplantational hypertension is one of the most important tasks in the treatment of patients with transplanted kidney.

Kay wirds: transplantation, graft survival, patient survival

¹ Prof.dr.sc ithat Tabaković, Evropski Univerzitet Kallos Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko

² Doc.dr.sc. Mustafa Tabaković, Univerzitetski klinički centar Tuzla, Klinika za Kardiovaskularnu hirurgiju

³ Damir Tabaković, dr. Med. Spec. Niels-Stensen-Klinikum, Osnabruck, BR Deutschland

UVOD

Povišen krvni tlak u primaoca bubrežnog grafta je jedan od najvažnijih faktora koji negativno utiču na preživljavanje grafta i bolesnika. Korelacija između krvnog tlaka i dugoročnog preživljavanja grafta je visoko signifikantna (1), a prevalenca posttransplantacione hipertenzije je visoka i varira između 60 i 85 % (2). Stenoza renalne arterije, nativni bubrezi, imunosupresivni lijekovi, posebno inhibitori kalcineurina (ciklosporin i takrolimus), kortikosteroidi, loša funkcija grafta, rekurentna ili «de novo» bubrežna bolest, te genetska predispozicija davaoca i primaoca smatraju se najčešćim uzrocima hipertenzije u bolesnika s bubrežnim graftom. Cilj rada bio je procijeniti uticaj starosti davaoca na pojavu hipertenzije i uticaj imunosupresivne terapije na sudbinu transplantata u živoj rodbinskoj transplantaciji bubrega.

BOLESNICI I METODE

Istraživanje je uključivalo 52 primaloca bubrežnog grafta, 30 žena i 22 muškarca kojima je uradjena živa rodbinska transplantacija bubrega u periodu od pet godina (1999-2004). Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe. Eksperimentalna grupa: primaoci grafta čiji su davaoci imali 55 i više godina i Kontrolna grupa: primaoci bubrežnog grafta čiji su davaoci bili mlađi od 55 godina. Svi davaoci su bili psihofizički zdrave punoljetne osobe, a gornja dobitna granica nije bila limitirana. Uziman je bubreg s manjom glomerularnom filtracijom (mjerena radioizotopskom metodom - Tc99m DTPA). Nakon transplantacije je primjenjivana trojna imunosupresivna terapija: kortikosteroidi, azatioprin ili mikofenolat mofetil i ciklosporin. U svih primalaca bubrežnog grafta praćeni su dob i spol davaoca, jačina glomerularne filtracije darovanog bubrega, broj mjeseci prethodnog dijaliznog liječenja, dijagnoza osnovne bubrežne bolesti, broj mjeseci od transplantacije. Krvni tlak je mjerен jednom dnevno i određivana je prosječna mjeseca vrijednost. Svi primaoci grafta su redovno kontrolisani u jednomjesečnim ili dvomjesečnim intervalima (glikemije, lipidi, krvna slika, urea, kreatinin, acidum uricum, proteini, jonogram, bilirubin, transaminaze, urin, kvantitativna proteinurija, kreatinin klirens po Cockcroft-ovoju formuli (3), ultrazvučni pregled bubrežnog grafta, fundus i radiografija pluća i srca. Nivo ciklosporina u krvi mjerен je metodom fluorescentnog polarizacijskog imuno eseja (AxSTYM) jednom mjesечно. Ishod bubrežne transplantacije nakon 60 mjeseci definiran je kao: funkcionalni bubrežni graft (serumski kreatinin $\leq 150 \text{ } \mu\text{mol/l}$), hronična nefropatija grafta, drugi uzroci loše funkcije grafta (glomerulonefritis "de novo", infektivne komplikacije, postoperativne komplikacije), terminalna insuficijencija grafta i povratak na dijalizu i smrtni ishod s afunkcionalnim ili

funkcionalnim graftom.

Numerički podaci su prikazani putem mjera centralnih vrijednosti, aritmetičke sredine i mjera disperzije, standardne devijacije. Za testiranje hipoteze između dvije nezavisne grupe korišten je t-student test i Fisher-ov egzaktni test. Za testiranje hipoteza razlike učestalosti (distribucija) posmatranih parametara korišten je χ^2 test. Preživljavanje bolesnika i grafta je predstavljeno Caplan-Meier-ovom krivom (4). U ispitanika obje grupe upoređivani su rezultati praćenih parametara s ishodom transplantacije nakon 60 mjeseci. Za procjenu rizika korištena je vrijednost Odds ratio sa 95% intervalom povjerenja. U cilju analize uticaja potencijalnih faktora rizika na dužinu preživljavanja grafta izvršena je logistička regresiona analiza. Nezavisna varijabla bila je vrijednost kreatinina, a kao riziko faktor varijabla hipertenzija primaoca. Rizik unakrsnog odnosa ukazuje na mjeru povezanosti dužine preživljavanje grafta i djelovanja navedenih faktora rizika među ispitivanim grupama. Potencijalni riziko faktori korišteni za multivarijantnu logističku regresiju su bili starija životna dob (>55 godina) te povišene vrijednosti krvnog tlaka u primaoca.

REZULTATI

Analizirana su 52 primaoca bubrežnog grafta kojima je urađena živa rodbinska transplantacija bubrega u periodu od 5 godina (1999. - 2004.). Eksperimentalnu grupu činila su 23 ispitanika čiji su davaoci bili u dobi 55 godina i više, a kontrolnu 29 ispitanika čiji su davaoci bili mlađi od 55 godina. Prosječna dob primalaca je bila 33,27 godina. Najčešća osnovna bubrežna bolest je bila hronični glomerulonefritis u 15 (65%) primalaca eksperimentalne i 14 (48.27%) primalaca kontrolne grupe. Šećernu bolest su imala dva primaoca kontrolne grupe (6.89%), a u eksperimentalnoj grupi nije bilo primalaca sa šećernom bolesti. Primaoci bubrežnog grafta liječeni su skoro istom prosječnom dozom ciklosporina, 2.22 ml u eksperimentalnoj i 2.26 ml u kontrolnoj grupi.

Skoro polovina ispitanika (25) bila je u dobi od 30 do 39 godina (48 %), 15 u dobi od 20 do 29 godina (28 %), šest u dobi od 40 do 49 godina, te po tri u dobi od 10 do 19 i 50 do 59 godina. Majka je bila davalac u 22 (42.4%), otac u 15 (28.8%), brat u sedam (13.5%), sestra u šest (11.5%) i članovi šire rodbine u dva slučaja (3.8%). Ukupna prosječna dob davalaca bila je 51.4 ± 9.7 godina, u eksperimentalnoj grupi 62.43 ± 4.10 godina (55-72 godine), a u kontrolnoj 45.31 ± 5.24 godina (34-53 godine). Nije ustanovljena statistički značajna razlika u dobi primalaca eksperimentalne i kontrolne grupe. Srednja vrijednost klirensa doniranog bubrega u eksperimentalnoj grupi bila je 47.87 ± 10.5 i u kontrolnoj grupi 51.19 ± 10.1 ml/min,

što je statistički značajna razlika ($p=0.005$).

Od ukupno 23 primaoca bubrežnog grafta u eksperimentalnoj grupi bilo je 18 muškaraca (78.26%) i pet žena (21.74%), prosječne dobi 34.86 ± 6.54 godina, koji su prethodno liječeni dijalizom 35.33 ± 37.59 mjeseci. Šezdeset mjeseci poslije transplantacije graft je bio funkcionalan u 17 (32.69%) primalaca, hroničnu nefropatiju grafta imalo je pet (21.73%), tri su vraćena na dijalizni tretman (13.04%), a četiri su umrla (17.39%). U jednom slučaju biopsijom je potvrđen „de novo“ glomerulonefritis (4.34%). Prosječna vrijednost serumskog kreatinina u primalaca eksperimentalne grupe nakon 60 mjeseci bila je $279.00\pm224.00 \mu\text{mol/l}$.

Od 29 ispitanika kontrolne grupe bilo je 16 muškaraca (55.17%) i 13 žena (44.83%), prosječne dobi 31.69 ± 10.5 godina, a prethodno su liječeni dijalizom 21.03 ± 25.59 mjeseci. Šezdeset mjeseci poslije transplantacije graft je bio funkcionalan u 24 primaoca ove grupe (82.75%), tri (10.34%) su vraćena na dijalizni tretman, a dva su umrla (6.89%). Prosječna vrijednost serumskog kreatinina u primalaca kontrolne grupe 60 mjeseci poslije transplantacije bila je $153.00\pm48.00 \mu\text{mol/l}$.

Utvrđena je statistički značajna razlika među grupama u vrijednostima sistolnog i dijastolnog krvnog tlaka (tabela 1), a nije nađena statistički značajna razlika u koncentraciji šećera u krvi, vrijednostima holesterola, triglicerida i hematokrita. Prema očekivanju, koncentracija kreatinina u krvi se statistički značajno razlikuje u ispitivanim grupama ($p=0.005$). Razlika učestalosti pojave povišenog prosječnog sistolnog tlaka između eksperimentalne i kontrolne grupe nije slučajna ($p=0.011$). Potvrdili smo da postoji povezanost između povišenog prosječnog sistolnog tlaka i starosti davaoca. Do istog se zaključka dolazi primjenom egzaktnog Fisher-ovog testa ($p=0.006$). Računat je omjer šansi i dobijena je vrijednost OR=5.38 (95% CI: 1.41-21.75), što znači da su šanse pojave povišenog sistolnog tlaka bar 1.41 puta veće u eksperimentalnoj, nego u kontrolnoj grupi. Razlika učestalosti povišenih vrijednosti dijastolnog tlaka u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi također nije slučajna ($p=0.013$), a isto govori i primjena Fisher-ovog egzaktnog testa ($p=0.009$). Računat je omjer šansi pojave povišenog dijastolnog tlaka u obje grupe. Dobivena je vrijednost OR=5.85 (95%CI: 1.39-28.65). Šanse za pojavu povišenih vrijednosti dijastolnog tlaka u eksperimentalnoj grupi su bar 1.39 puta veće nego u kontrolnoj grupi.

Tabela 1. Poređenje krvnog tlaka u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi.

	Kontrolna grupa	Eksperimentalna grupa	P - vrijednost
Parametri:	n = 29	n = 23	
Dob (godine)	31.80 ± 10.50	34.90 ± 6.60	0.210
Sistolni tlak (mmHg)	129.00 ± 16.00	146.00 ± 20.00	0.001*
Dijastolni tlak (mmHg)	83.00 ± 10.00	90.00 ± 11.00	0.031*
Srednji sistolni tlak	131.00 ± 13.00	142.00 ± 13.00	0.031*
Srednji dijastolni tlak	85.00 ± 10.00	92.00 ± 8.00	0.015*

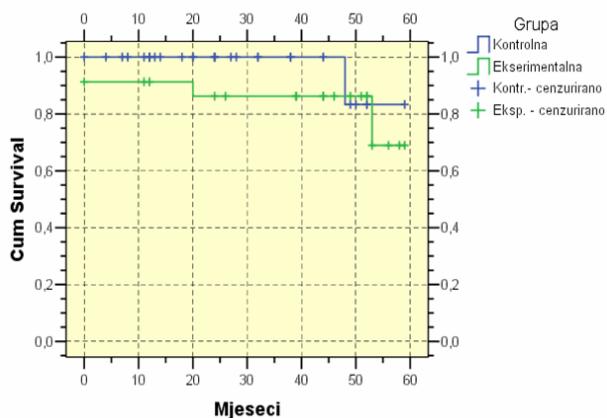
Legenda: parametri su izraženi kao srednja vrijednost X ± SD. P- nivo signifikantnosti,

* - nivo značajnosti p < 0.05.

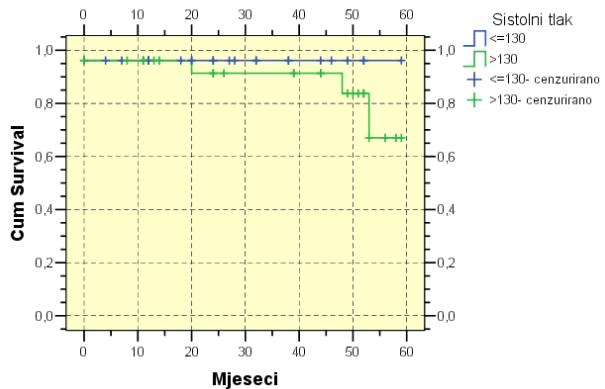
U cilju analize uticaja potencijalnih faktora rizika na dužinu preživljavanje grafta izvršena je logistička regresiona analiza. Za predviđanje vjerovatnoće ishoda preživljavanja grafta, zavisna varijabla je vrijednost kreatinina, a kao riziko faktori varijable dob davaoca i hipertenzija primaoca. Dobijeni odds ratio ukazuje na mjeru povezanosti dužine preživljavanje grafta i djelovanja navedenih faktora rizika. Ako je bubreg donirala starija osoba, a primalac bubrežnog grafta ima povišene vrijednosti sistolnog i dijastolnog krvnog

tlaka, rizik odbacivanja je 15.58 puta veći nego u slučaju kada je bubreg donirala mlađa osoba i primalac nema povišene vrijednosti sistolnog i dijastolnog krvnog tlaka. U slučaju kada je davalac mlađa osoba, a primalac bubrežnog grafta ima povišene vrijednosti krvnog tlaka, rizik za povišene vrijednosti kreatinina u krvi je 3.43 puta veći. Ako primalac bubrežnog grafta nema povišen krvni tlak, a davalac je starija osoba, rizik za povišenu vrijednost kreatinina u krvi je 2.45 puta veći.

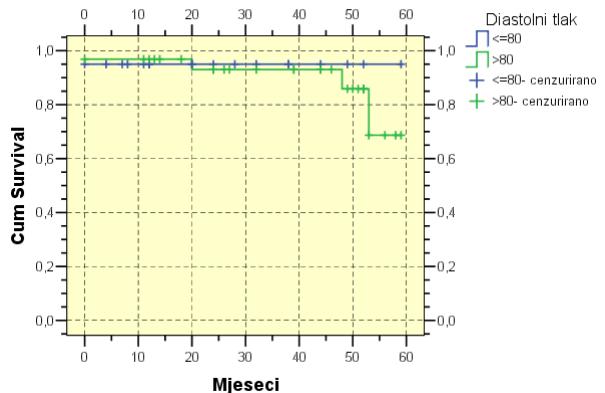
Preživljavanje bubrežnog grafta praćeno je ukupno pet godina. Za interpretaciju rezultata upotrijebljena je Kaplan–Meier-ova krivulja preživljavanja. Vjerovatnost preživljavanja grafta u primalaca s vrijednostima kreatinina iznad $150\mu\text{mol/l}$ za vrijeme od pet godina iznosi oko 72.0%. Analizirani su kao faktori rizika povećane vrijednosti sistolnog i dijastolnog krvnog tlaka i upoređivani s grupama kod kojih se navedeni faktori rizika ne javljaju. Vjerovatnoća preživljavanja u svim slučajevima do pet godina je vrlo dobra (77.5%). Preživljavanje grafta u primalaca obje grupe nakon 60 mjeseci iznosi 77.5%. Petogodišnje preživljavanje grafta u primalaca eksperimentalne grupe iznosi oko 70%, a u primalaca kontrolne grupe 82%. Razlika je statistički značajna (slika 1). Petogodišnje preživljavanje bubrežnog grafta u primalaca s prosječnim sistolnim krvnim tlakom koji je jednak ili manji od 130 mmHg iznosi oko 100%. Kad je prosječan sistolni krvni tlak primaoca bio veći od 130 mmHg preživljavanje je oko 50% (slika 2). U grupi primalaca čiji je prosječan dijastolni krvni tlak bio jednak ili ispod 80 mmHg preživljavanje nakon 60 mjeseci iznosi 96%. Kad je dijastolni krvni tlak bio iznad 80 mmHg preživljavanje grafta je oko 70% (slika 3). Preživljavanje bubrežnog grafta u primalaca čije su vrijednosti kreatinina u krvi bile jednake ili manje od $150\mu\text{mol/l}$ iznosi 100%, a u grupi primalaca čije su vrijednosti kreatinina u krvi bile više od $150\mu\text{mol/l}$, iznosi oko 72%. Razlika je signifikantna (slika 4).



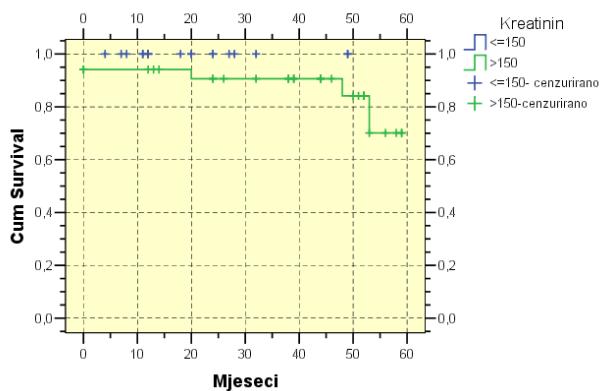
Slika 1. Petogodišnje preživljavanje grafta



Slika 2. Petogodišnje preživljavanje grafta u odnosu na sistolni krvni tlak



Slika 3. Petogodišnje preživljavanje grafta u odnosu na dijastolni krvni tlak



Slika 4. Petogodišnje preživljavanje grafta u odnosu na vrijednost kreatinina u krvi

DISKUSIJA

Uspjeh transplantacije bubrega se procjenjuje preživljavanjem bolesnika i grafta. Vodeći

uzrok smrtnosti u ispitanika sa funkcionalnim bubrežnim graftom i gubitkom funkcije grafta, su kardiovaskularne bolesti. Arterijska hipertenzija je jedan od glavnih uzroka za nastanak kardiovaskularnih bolesti, odnosno smrtnosti u bolesnika sa bubrežnim graftom, kao i u opštoj populaciji. Potvrđeno je da hipertenzija negativno utiče na preživljavanje bolesnika i bubrežnog grafta. Danas se za izračunavanje preživljavanja najčešće primjenjuje Kaplan-Majerova metoda (4) kojom se izračunava poluživot grafta i bolesnika. Preživljavanje bolesnika predstavlja procjenu vjerovatnoće da će bolesnik biti živ u periodu koji se računa od datuma transplantacije bubrega do datuma smrti bolesnika ili do poslednje kontrole (5), a preživljavanje grafta predstavlja procjenu vjerovatnoće da će transplantirani bubreg funkcionirati u periodu koji se računa od datuma transplantacije do datuma potpunog gubitka funkcije grafta i otpočinjanja liječenja dijalizom, odnosno novom transplantacijom ili do posljednje kontrole kada je graft bio funkcionalan ili do smrti bolesnika (6). Računa se da graft prestaje s radom kada pacijent umre, bez obzira što je normalno funkcionirao prije same smrti. Evropske i američke studije govore da je preživljavanje bolesnika u živoj rodbinskoj transplantaciji nakon prve godine 83-92% (7), a nakon pet godina 70-79% (1,6,8). U našoj seriji bolesnika petogodišnje preživljavanje bolesnika iznosi 77.5% (9). Dob davaoca značajno utiče na preživljavanje grafta, bilo da se radi o živoj ili transplantaciji od umrle osobe. Značajan uticaj starosti davaoca na dugoročno preživljavanje grafta poznat je već duži niz godina. Što stariji davalac to je niža stopa dugoročnog preživljavanja grafta (10). Presađivanje bubrega od starijih davalaca udruženo je sa češćom pojavom odložene funkcije grafta, akutnog odbacivanja i ranom pojavom hroničnog odbacivanja grafta, a posljedica je lošija funkcija transplantiranog bubrega (11). U našoj seriji bolesnika petogodišnje preživljavanje grafta u primalaca koji su dobili bubreg osobe starije od 55 godina bilo je 12% manje nego u onih koji su dobili bubreg osobe mlađe od 55 godina, što je sukladno rezultatima drugih studija (8). Hipertenzija je jedan od najvažnijih faktora koji negativno utiču na preživljavanje bubrežnog grafta i javlja se u oko 80% bolesnika poslije transplantacije bubrega zbog promjena u transplantiranom bubregu ili bolesti nativnih bubrega i drugih organa. Korelacija između krvnog tlaka i dugoročnog preživljavanja je visoko signifikantna ($p<0,0001$). Dokazano je da ova korelacija važi za mjerenje krvnog tlaka u različitim vremenskim intervalima nakon transplantacije (1). U 60-70% pacijenata koji su nakon transplantacije uzimali inhibitore kalcineurina razvila se hipertenzija, a brojne studije su pokazale da je hipertenzija nezavisan prediktor insuficijencije grafta (12). U bolesnika sa sistolnim krvnim tlakom ispod 130 mmHg procijenjeno poluvrijeme preživljavanja grafta je 14.5 godina. Pri sistolnom krvnom tlaku većim od 160 mmHg procijenjeno poluvrijeme

preživljavanja grafta je ispod 10 godina (13). U našem istraživanju pokazano je da u grupi primalaca čiji je prosječni dijastolni krvni tlak bio jednak ili niži od 80 mmHg, preživljavanje nakon 60 mjeseci iznosi 96%. U grupi primalaca u kojih je prosječan dijastolni krvni tlak bio viši od 80 mmHg, procenat preživljavanja iznosi oko 70%. Također je pokazano da u primalaca bubrežnog grafta čiji je prosječan sistolni krvni tlak bio jednak ili niži od 130 mmHg, procenat preživljavanja nakon 60 mjeseci iznosi 100%, a kada je prosječan sistolni krvni tlak primalaca bio viši od 130 mmHg, procenat preživljavanja grafta je oko 50%. Ovi rezultati ne odstupaju od rezultata drugih autora (1). Efektivna kontrola i liječenje krvnog tlaka predstavlja ključ uspjeha u poboljšanju dugoročnog preživljavanja grafta, a liječenje hipertenzije štiti funkciju grafta i smanjuje rizik od kardiovaskularnih komplikacija nakon transplantacije. Najčešće korišteni parametar u praćenju funkcije bubrežnog grafta transplantiranog pacijenta je serumska vrijednost kreatinina, ali nije dogovorena referentna vrijednost u post-transplantacijskom periodu. Najčešće se navode vrijednosti od 1.5mg/dl ili 135 µmol/L (14) ili 2.0 mg/dl, odnosno 180 µmol/L (15). Naši rezultati pokazuju da se koncentracija kreatinina u kontrolnoj grupi statistički značajno razlikuje u odnosu na vrijednosti kreatinina u eksperimentalnoj grupi ($p=0.005$), što ukazuje na lošiju funkciju grafta povezану s razvojem hipertenzije i lošijim preživljavanjem u primalaca koji su dobili bubreg starijih osoba.

ZAKLJUČAK

Dob davaoca značajno utiče na dužinu preživljavanja bubrežnog grafta u živoj rodbinskoj transplantaciji. Ako je bubreg donirala starija osoba, a primalac bubrežnog grafta ima povišene vrijednosti sistolnog i dijastolnog krvnog tlaka, rizik odbacivanja je 16 puta veći, nego u slučaju kada je bubreg donirala mlađa osoba i primalac nema hipertenziju. Primjena imunosupresiva, prije svega inhibitora kalcineurina (Ciklosporin) i kortikosteroida utiču na pojavu arterijske hipertenzije. Redukcija doze Ciklosporina, u prvoj godini nakon transplantacije smanjuje rizik od nastanka arterijske hipertenzije. Pažljivo titriranje i smanjenje doze Ciklosporina bitno ne utiče na rizik u odbacivanju bubrežnog grafta.

Bez obzira što pojedini autori i vodiči preporučuju rano ukidanje, odnosno smanjenje doze kortikosteroida, mnoge studije govore u prilog tome da njihovo rano isključivanje iz terapije ili smanjenje doze ne uzrokuje smanjenje hipertenzije. Istovremeno isti navodi potvrđuju povećan rizik odbacivanja grafta (KDIGO, European Best Practic). Preživljavanje grafta u ispitanika koji nemaju hipertenziju je značajno duže. Liječenje posttransplantacijske hipertenzije jedan od najvažnijih zadataka u tretmanu bolesnika s transplantiranim bubrengom.

Literatura:

1. Opelz G, Wujicak T, Ritz E: Association of chronic kidney graft failure with recipient blood pressure. *Kidney Int* 1988, 53: 217-222.
2. Kasiske BL, Vazquez MA, Harmon WE: Recommendations for the outpatientsurveillance of renal transplant recipients. *J Am Soc Nephrol* 2000; 11: S1-S86.
3. Cockcroft DW, Gault MN (1976) Prediction of creatinine clearance from creatinine. *Nephron* 16: 31 - 41.
4. Caplan E, Meier P: Nonparametric estimatim from incomplete observation. *J.Am Statist Assoc* 1958; 53; 475-481.
5. Anonymus, 2002
6. Cecka JM: The Unos scientific renal transplant registry 2000. In: Cecka JM, Tersaki P (eds): *Clin Transplant* 2000., UCLA Imunogenic Center, Los Angeles, Ca, 2001.
7. Cecka JM: The UNOS Scientific Renal Transplant Registry. In:Cecka JM, Tersaki P (eds): *Clinical Transplant*, UCLA ImmunogenicCenter, Los Angeles, 1999
8. Morris PJ: Results of renal transplantation. In: Morris PJ (ed): *Kidney Transplantation; Principles and Practice*. WB Saunders Company, Philadelpia, London, New York, St Louis, Sydney, Toronto, 2000; 693 -715
9. Trnačević S, Bazardžanovoć M, Mešić E, Tabaković M, Hodžić E, Duraković H, Imamović G, Tulumović D, Hasanović E, Halilbašić A, Steininger R, Mühlbacher F, Living-Related Kidney Transplantation at University Medical Center Tuzla. European Surgery ACA Acta Chirurgica Austriaca Volumne 37, Suplement 205, 2005. Abstract 19 Meeting of the Austrian Society of Transplantation, Transfusion and Genetic. Alpbach; 16. October 26-28. 2005. Editors: H. Muller, and J. Kil.
10. Anonymous (1991) Collaborative Transplant Study Newsletter 5. University of Heidelberg, Germany.

11. Ležaić V, Đukanovic Lj, Blagojević Lazić R, Radivojević D, Marković V, Petronić V, Borić Z, Marinković J: Living related kidney donors over 60 years old. *Transplant Int* 1996; 9: 109-114.
12. Ponticelli C, Montagnino G, Aroldi A: Hypertension after transplantation. *Am J Kidney Dis* 1993; 21 (Suppl 2): S73-S78.
13. Cosio FG., Falkenrain MF, Pesavento TE et al.(1999) Patient survival data after renal transplantation II. The input of smoking. *Clin. Transplant* 13: 336-41. Guide to safety and quality assurance for organs, tissues and cells. 2 ed edition: 2003 version, Counsil of Europe, Strasbourg, 23.9.2003. SP-CTO (2003) 10.
14. The European Best Practice Guidelines for Renal Transplantation (Nephrol. Dial. Transplant. 2000; Suppl 8: 1-85 i Nephrol. Dial. Transplant. 2002; Suppl 4: 1-67)
15. Tabaković M, Arterijska hipertenzija nakon transplantacije bubrega. Doktorska disertacija. Tuzla, 2008.
16. Constanzo P, Perrone-FilardiP, Petretta M, Marciano C, Vassallo E, Garciulo P et al. 175643 patients. *J Hypertens* 27(6): 1136-51.
17. Tabaković M, Hypertension after renal transplantation. U Current concepts Kydney Transplantation, (ur.) Sandip Kapur, In Tech Open Access Publisher, 2012. ISBN 980-953-307-074-7.
18. Tabaković M¹, Mesić E, Trnacević S, Hodžić E, Baraković F, Tulumović D, Hypertension and age of the donor in living-related kidney transplantation. *Acta Med Croatica.* 2010 Jul;64(3):175-81.

¹Borko Baraban, ²Kristina Bojanić

OD BOGOSLAVA ŠULEKA DO VLADIMIRA LOKNARA – NORMIRANJE HRVATSKOGA MEDICINSKOG NAZIVLJA

U ovom se radu opisuje hrvatsko medicinsko nazivlje u kontekstu njegova nastanka i normiranja pri čemu se osobit naglasak stavlja na poteškoće s kojima se liječnici i jezikoslovci u tome procesu susreću. Središnji je dio rada usmjeren opisu staroga i suvremenoga medicinskoga nazivlja, i to primjenom usporedne metode kojom je uspoređeno medicinsko nazivlje zabilježeno i u Šulekovu i u Loknarovu rječniku. Cilj je rada usporednom raščlambom pokazati koliko se u obama rječnicima poštuju terminološka načela, odnosno odrediti koliko je prvi hrvatski rječnik znanstvenoga nazivlja doprinio normiranju hrvatskoga medicinskoga nazivlja. Dijelom je rada i usporedni rječnik medicinskoga nazivlja obojice autora.

Ključne riječi: hrvatsko medicinsko nazivlje, normiranje, Bogoslav Šulek, Vladimir Loknar, rječnici, terminološka načela

FROM BOGOSLAV ŠULEK TO VLADIMIR LOKNAR – STANDARDIZATION OF CROATIAN MEDICAL TERMINOLOGY

In this paper the Croatian medical terminology in the context of its formation and standardization was described, with particular emphasis on the difficulties that physicians and linguists encounter in this process. In the central part of the paper the old and modern medical terminology were described, using a comparative method which compared the medical terminology in both Šulek and Loknar's dictionaries. The aim of the paper is to compare the terminology principles in both dictionaries, and to determine contribution of the first Croatian dictionary of scientific terminology to the standardization of Croatian medical terminology. Part of the paper is a parallel dictionary of the medical terms of both authors.

Key words: Croatian medical terminology, standardization, Bogoslav Šulek, Vladimir Loknar, dictionaries, terminological principles

doc. dr. sc. Borko Baraban, Odjel za kulturologiju u sastavu Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, bbaraban@unios.hr

Kristina Bojanić, dr. med., spec. Radiolog, Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku, bojanic.kristina@gmail.com

Uvodno

Pišući o medicinskom jeziku šezdesetih godina 20. stoljeća, internist Branko Antonin¹⁶ istaknuo je više pitanja koja se odnose na stvaranje i normiranje medicinskoga nazivlja ističući važnost i ulogu normiranog jezika pri rješavanju poteškoća koje u tom djelovanju nastaju. Jasno je kako standardni jezik nije samo jezik književnih djela, nego i jezik naše opće kulture. To je jezik i sporazumijevanja i poslovnosti i znanosti i poezije, a njegova se prilagodljivost očituje u njegovoj višefunkcionalnosti.

Medicinski jezik¹⁷ uvelike se razlikuje od jezika književnosti ili razgovornoga jezika, on zahtijeva točnost i preciznost izražavanja, a stručni su nazivi njegovim sastavnim dijelom. Razvoj je znanosti unio u medicinski jezik izraze stranoga podrijetla, uglavnom latinskoga i grčkoga, a u novije vrijeme engleskoga i francuskoga. Primjeri potvrđuju da se mnogi nepravilni, neprimjereni, pomodni, dvosmisleni ili nelogični nazivi pojavljuju i u medicinskom jeziku. Čini se da su poteškoće vezane uz tuđice najvažnije, na što upozoravaju jezikoslovci.¹⁸ Zamjenjivanje tuđica u medicinskom nazivlju većim je dijelom rješivo poznavanjem postojećih naziva i njihovim uvođenjem u znanstveno medicinsko nazivlje. To je otežano činjenicom što još uvijek nemamo sustavno djelo koje će okupiti sve hrvatske medicinske nazive.¹⁹ Mnoge se strane riječi upotrebljavaju u govorenom i pisanim medicinskim jeziku, a koje nemaju isključivo medicinsko značenje i koje se jednostavnim prijevodom mogu zamijeniti hrvatskim riječima umjesto uporabe proširenih pohrvaćenih tuđica.

¹⁶ Branko Antonin, *Medicinski jezik*, Liječnički vjesnik, god. 88., 1966., str. 567. - 568.

¹⁷ Kada je riječ o medicinskom jeziku, misli se na dio znanstvenoga stila koji se odnosi na medicinu kao znanost.

¹⁸ O nastojanjima da se riječi stranoga podrijetla u medicini zamijene hrvatskim riječima piše A. Gjuran-Coha u članku *Terminologizacija jezika medicinske struke* (2011., str. 4. - 14.) pri čemu posebno ističe stihijjski pristup i nesustavnost pri nastanku prevedenica koje su trebale zamijeniti strane nazive.

¹⁹ Toj su se poražavajućoj činjenici pokušali oduprijeti mnogi leksikografi od kojih se među povijesnima posebno ističe Ivan Dežman koji je 1868. napisao prvi hrvatsko-njemački i njemačko-hrvatski sustavni rječnik iz medicinske oblasti te Vladimir Loknar, autor suvremenoga rječnika latinskoga i hrvatskoga medicinskoga nazivlja iz 2003.

Normiranje hrvatskoga medicinskoga nazivlja

Hrvatsko je medicinsko nazivlje bogato, stoga nije toliko potrebno stvaranje isključivo novih naziva koliko svjesnije njihovo usvajanje kao dijela norme. Ipak, takva potreba nastaje kada se za određeni naziv ne može upotrijebiti izvor objavljen u ranijim stručnim rječnicima ni u suvremenim medicinskim djelima. Takva će potreba nastati i pri normiranju bilo da određenog hrvatskog naziva uopće nema ili je neprimjeren ili je potreban naziv u svezi s razvojem medicinske znanosti pa ranije nije ni postojao.

Medicinsko je nazivlje jezično pitanje i prema tomu ono je i posao jezikoslovaca, ali se nikako ne može rješavati bez suradnje s medicinskim stručnjacima. Uvođenje novih riječi koje još nisu bile upotrijebljene ili izvođenje pojedinih vrsta stručnih riječi u jednom sustavu podrazumijeva jezičnu izgradnju. Kao što standardni jezik nastaje svjesnim djelovanjem, tako nastaje i medicinski jezik, a u skladu s tim i medicinsko nazivlje. Jezičnom izgradnjom rješava se veći dio onih naziva za koje još nema odgovarajuće riječi ili koje treba uvoditi zbog razvoja medicinske znanosti: „Jezična izgradnja je ostvarivanje svega onoga što u jezičnom sustavu postoji kao mogućnost, dakle svih oblika i izvodljivih vrsta riječi, i ona je glavni postupak u otklanjanju izražajnog siromaštva i suvišne uporabe tuđica.“²⁰

Tvorbeno su pravilni i u uporabi davno usvojeni nazivi poput: *potrbušnica* (peritoneum), *porebrica* (pleura costalis), *osrčje* (pericardium), *zubovina* (substantia eburnea, dentin), *bubnjište* (cavum tympani), *okoštavanje* (ossificatio, osifikacija).²¹ Posve je ponekad opravdano i prevođenje stručnih naziva na hrvatski jezik služeći se tvorbenim mogućnostima standardnoga jezika. Primjerice, poznati zagrebački kirurg Darko Perović upotrebljavao je nazive *vito crijevo* (intestinum ileum) i *tašto crijevo*²² (intestinum jejunum) iz Nemičićeva rječnika iz 1913. godine²³ koje prve bilježi Šulek, a koji se mogu naći i u suvremenoj hrvatskoj medicinskoj literaturi.

²⁰ Vinko Friščić, *Jezična izgradnja u hrvatskom medicinskom nazivlju*, Liječnički vjesnik, god. 89., 1967., str. 478.

²¹ Navedeni se nazivi mogu pronaći i u Rječniku lečničkoga nazivlja Ivana Dežmana iz 1868., a sve ih osim *okoštavanja* bilježi i otac znanstvenoga nazivlja Bogoslav Šulek u svojem *Hrvatsko-njemačko-talijanskom rječniku znanstvenoga nazivlja* iz 1874./1875. godine. *Osrčje* je u Dežmana *osrdačje* (112. str.), u Šuleka *prisrdje* (869. str.); *zubovina* je u Šuleka *zubivo* (1352. str.); *bubnjište* je u Dežmana *bubnjik* (89. str.), a *okoštavanje* je *okostjenje* (111. str.)

²² Više o tome u: B. Baraban i D. Šnajder, *Koje je crijevo tašto?*, Jezik, god. 53., br. 3, 2006., str. 111. - 113.

²³ Riječ je o opsežnom *Medicinskom rječniku - njemačko-latinsko-hrvatskom* izdanom u Zagrebu na 1245 stranica.

Uporabom tvorbenih mogućnosti standardnoga jezika nastali su i nazivi *ognojak* za abscessus te *razgnojak* za phlegmonu suppurativu.²⁴ Dežman umjesto *ognojka* bilježi *gnojnicu* u istome značenju. Odgovarajući je prijevod i *bakteriološki uzgoj*²⁵ umjesto *kulture* jer smisleno je prihvatljiviji budući da riječ *kultura* u standardnom jeziku ima posve drugčije primarno značenje.

U medicini kao i u drugim znanostima postoje u nazivlju i preuzete strane riječi. To su riječi koje su odavna ušle u uporabu, međunarodne su i za njih obično nema hrvatskih zamjena. Mnoge se takve riječi dobro uklapaju u hrvatski jezični sustav pa se od njih lako mogu tvoriti izvedenice. Tomu je dobar primjer riječ *imun* od koje se izvode riječi: *imunost, imunitet, imunizacija, imunologija, imunski, imunosni, imunološki*. Za pridjev *imun* postoji hrvatska zamjena *otporan*,²⁶ ali izvedenice toga pridjeva nisu uvijek primjenjive u medicinskom kontekstu.

Prema tomu, jezična izgradnja medicinskoga nazivlja obuhvaća troje: tvorbu novih riječi gdje je to opravdano, pridavanje medicinskog značenja općim riječima te tvorenje izvedenica od korijena preuzetih stranih riječi u onih naziva za koje ne postoje odgovarajuće hrvatske riječi. U novije se vrijeme sve više ističe briga za ustaljenost i jedinstvenost medicinskoga nazivlja te znanstvenoga jezika u medicini uopće.

Od samih početaka objavljivanja medicinske literature medicinsko se nazivlje stalno izgrađuje, a stručnjaci nastoje uskladiti nazine s jezičnim sustavom. U skladu s tim valja istaknuti prvu medicinsku knjigu na hrvatskom jeziku tiskanu 1762. godine, prijevod Salerinskih pravila²⁷ Emerika Pavića, u kojoj se navode nazivi organa, bolesti te fizioloških stanja. Arambašin, Dežman, Glück, Nemičić, Peričić i Šulek samo su neki od autora koji su u jezičnoj prošlosti pisali o medicinskem nazivlju koje obuhvaća imenovanje i označivanje svih spoznaja i pojava kojima se bavi medicina kao znanost i koje se odnose na liječništvo. Za medicinu kao znanost bitne su i druge prirodne znanosti – biologija, kemija, fiziologija, biokemija, fizika, psihologija. Tvorci bi medicinskoga nazivlja trebali biti prvenstveno liječnici kojima bi jezikoslovci trebali pomagati pri usklađivanju s jezičnom normom i

²⁴ Sergej Nikolaevič Saltykow, *Opća patološka morfologija: učbenik opće patološke anatomije i histologije za slušače medicine i liječnike*, Nakladni odjel Hrvatske državne tiskare, Zagreb, 1942.

²⁵ Vinko Friščić, *Epidemija trbušnog tifusa u Križevcima 1949. – 1950. godine*, Liječnički vjesnik, god. 73., 1952., str. 259.

²⁶ Bratoljub Klaić, *Rječnik stranih riječi*, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 2002., str. 578.

²⁷ *Flos medicinae ili Regimen sanitatis Salernitanum* poznato je srednjovjekovno zdravstveno djelo koje su sastavili salernski magistri potkraj 14. stoljeća. Franjevac E. Pavić preveo ga je na hrvatski jezik u stihovima.

jezičnim sustavom. Budući da se od jezika u medicini zahtijevaju točnost i preciznost, potrebno je ustaliti stručne nazive, tj. odabrat i rabiti uvek iste nazive za iste pojmove, a nove nazive tvoriti po jezičnim obrascima i načelu sustavnosti.

Kada je riječ o nepoželjnim pojavnostima pri normiranju medicinskoga nazivlja, potrebno je upozoriti na pučku etimologiju²⁸ u medicinskom jeziku. U ustaljenom i normiranom nazivlju ne bi trebalo biti dvostrukosti. Pri pojašnjavanju zdravstvenih pitanja, govornim ili pisanim oblikom, ponekad se liječnici služe i nazivima narodnoga medicinskoga nazivlja na što posebice upozorava V. Loknar.²⁹ Takvi nazivi nisu znanstveno opravdani. Jedinstvenom i jednoznačnom medicinskom nazivlju nije potrebna dvojnost jer one narodne riječi koje su u skladu s jezičnim sustavom potrebno je i usvojiti kako bi postale dijelom medicinskoga nazivlja.

Jezični razvoj i zastarijevanje medicinskih naziva

Normativnost predstavlja uvjet za otklanjanje dvoznačnosti i nerazumljivosti sadržaja o kojem se piše ili govori.³⁰ Ako se ne primjenjuje ujednačeno nazivlje, nastaju nesporazumi te se otežava razumijevanje obavijesti. Pojedinosti u jezičnom razvoju, tj. u promjenama jezičnog sustava koje se zbivaju, ne opravdavaju odbacivanje standardnoga jezika kao sredstva priopćavanja kojemu je norma nužan uvjet. Znanstveni jezik može služiti svojemu zadatku samo ako se svjesno i strogo normira. Razlike su u jeziku stalno prisutne među pojedincima, prostornim dijelovima (narječjima i dijalektima), a razlike koje nastaju vremenom primjećuju se kao vremenska raslojenost leksika. No takvih bi razlika u standardnom jeziku trebalo biti što manje jer inače ranije objavljeni tekstovi postaju teško

²⁸ Pučka etimologija označava povezivanje dviju etimološki nesrodnih riječi (posebice rijetkih, zastarjelih, posuđenih itd.) koje govornici nekoga jezika smatraju značenjski i podrijetlom povezanim. Više o tome: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51019>, pristupljeno: 23. studenoga 2017., 12,45 sati.

²⁹ Vladimir Loknar, *O hrvatskosrpskom medicinskom nazivlju*, Jezik, god. 11., 1963./'64., str. 112.

³⁰ Na internetskoj stranici <http://www.vjesnik.hr/Html/2006/08/12/Clanak.asp?r=tem&c=5> nalazi se članak Barbare Matejčić pod nazivom *Imam dijagnozu, ali ne znam što mi je* u kojem autorica piše o nerazumljivosti dijagnoza bolesnicima, a koja je proizšla kao rezultat nepostojanja propisa kojim bi se jezikom dijagnoze trebale pisati. Naime, pisanje dijagnoza latinskim jezikom najčešće se opravdava potrebom za preciznošću jer medicinsko je nazivlje latinsko pa se onda točno zna o čem se radi. Kao argument pojavljuje se i tvrdnja da latinske dijagnoze omogućavaju lakše razumijevanje u međunarodnim stručnim krugovima jer se svuda upotrebljavaju. Na to dr. Petriček, zagrebački liječnik za očne bolesti, nudi protuargumente: u većini se zemalja dijagnoze pišu na nacionalnom jeziku i to potkrjepljuje primjerima. Uz to, međunarodni je jezik medicine engleski pa se i dijagnoze koje su namijenjene inozemnim liječnicima uglavnom ne pišu na latinskom, a uostalom bolesti su podijeljenje prema međunarodnim oznakama pa su one i najpreciznije unutar struke. Osim toga, dr. Petriček postavlja logično pitanje: Koliko naših povijesti bolesti završi u inozemstvu, razumljive stranim liječnicima, a koliko ih ostane u Hrvatskoj, nerazumljive pacijentima?

razumljivi ili nerazumljivi pa se može utvrditi da je „osnovni (...) zadatak književnoga jezika da umanji što je god više moguće prostornu i vremensku raznolikost jezičnih oblika.“³¹

Ako se odrednice standardnoga jezika primijene na medicinski jezik koji je dio znanstvenoga stila standardnoga jezika, onda se njegova sustavnost ostvaruje u jedinstvenim stručnim nazivima usklađenim s jezičnom normom. Određivanje nekih hrvatskih medicinskih naziva zastarjelima nepotrebno dovodi do prostorne i vremenske različitosti u nazivlju, a to je jedna od pojava koja opisuje današnju nesustavnost u medicinskom nazivlju.

Druga je poteškoća odabir između hrvatskih i stranih naziva u medicinskom jeziku. Primjerice, jedan od mogućih prigovora pisanju dijagnoza na hrvatskom jeziku jest i taj da nemaju sve latinske dijagnoze odgovarajuću hrvatsku zamjenu pa se postavlja pitanje treba li sve latinske nazive, pa i one koji su se uvriježili u hrvatskom jeziku, zamijeniti domaćim nazivima. Poznato je da je medicinsko nazivlje izgrađeno uglavnom na grčkoj i latinskoj osnovi i da je velik dio prilagođen hrvatskom jeziku. Te su posuđenice ravnopravne s hrvatskim nazivima, postale su dio hrvatskoga leksika. U tom slučaju ono što je već odavno usvojeno ne treba mijenjati pa ni samu riječ *dijagnoza* ne treba upravo zbog ustaljenosti zamjenjivati hrvatskim nazivom iz 19. stoljeća - *raspoznaja*. Pogotovo ne treba izmišljati nove nazive (ako postoje već prihvaćeni hrvatski nazivi), ni prilagođenice i usvojenice iz latinskoga i grčkoga zamjenjivati anglizmima, odnosno latinizmima koji su došli preko engleskoga. Osim toga, mogu se i iz engleskog preuzimati neke riječi za koje nije lako naći hrvatsku zamjenu ako se slažu s hrvatskim jezičnim sustavom. Tako je u hrvatski ušao i *laser* i nitko ga ne izgovara kao *lejzer*. Zasigurno je to mnogo bolja inačica nego prevoditi s engleskog na latinski jer latinski kao pasivni jezik ne prati razvoj medicine. Zbog brzog razvoja medicine kao znanosti, događa se da novi nazivi nastaju iznenada i tako se preuzima već gotova strana riječ jer druga i ne postoji.

Na obilju primjera iz Šulekova rječnika može se pokazati da su i danas u uporabi medicinski nazivi koji su nastali u 19. stoljeću. Neki su od njih: *bubnjić*, *bubnjište*, *pokosnica*, *potrbušnica*, *rešetnica*, *bjeloočnica*, *mrežnica*, *žučni mjeher*. Usporedno s razvojem medicinske znanosti nastajali su i potrebni nazivi, bilo preuzimanjem riječi iz govora ili jezičnom izgradnjom po obrascima tvorbe riječi. Međutim, u mnogih su se naziva javile istoznačnice jer autori su uvodili po dva ili više izraza za isti pojam.

³¹ Radoslav Katičić, *Novi jezikoslovni ogledi*, Školska knjiga, Zagreb, 1992., str. 267.

U Šulekovu i Dežmanovu rječniku nalazi se naziv *spužnica* (cochlea), a danas upotrebljavamo naziv *pužnica* što je u skladu s naravnim jezičnim razvojem jer danas imenica ne glasi *spuž* kao u 19. stoljeću, već *puž*.

Medicinsko nazivlje koje je upotrijebljeno u medicinskim radovima dijelom zastarijeva zbog neuporabe, a razlozi su dvojaki – ili je nepoznato stručnjacima ili stručnjaci nisu svjesni važnosti njegove jedinstvenosti. Upravo zbog nepoznavanja već postojećeg hrvatskog medicinskog nazivlja mnogi autori sve više preuzimaju nazive iz stranih jezika. Istočnačnice, nesustavnost, neusklađenost jezičnog izražavanja u odnosu na jezičnu normu dovode do nastanka sninonimije u medicinskom nazivlju pa usporedno postoje isti nazivi koji nepotrebno opterećuju postojeće i uvriježene medicinske nazive. Tvorba i uporaba istočnačica nisu posljedica samo nesustavnosti hrvatskih medicinskih naziva, već i nesustavnosti i istočnačica u latinskim i grčkim riječima medicinskoga nazivlja - tako se za *pretilost* (gojaznost) upotrebljavaju strani nazivi *obesitas*, *adiposis*, *adipositas*.

Prema tomu, suvišna uporaba tuđica posljedica je nepotpune jezične kulture. Tuđice otuđuju duh jezika, a uporabljajući ih, sve se više otuđujemo od vlastitog jezika. Kao primjer borbe protiv nepotrebnih tuđica u hrvatskom medicinskom nazivlju ističe se projekt HRANAFINA – Hrvatsko anatomsко i fiziološko nazivlje koji je pokrenut 2012. godine na Stomatološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u suradnji s medicinskim fakultetima ostalih hrvatskih sveučilišta, a cilj mu je olakšati i usustaviti uporabu hrvatskoga strukovnog nazivlja u medicini.³² Poznatiji je i projekt Hrvatsko stomatološko nazivlje - HRSTON kao dio projekta Hrvatsko strukovno nazivlje koji financira Hrvatska zaklada za znanost.³³

³² Autorica Tanja Grubić Kezele u preglednom radu *Hrvatsko nazivlje u medicini* (2013.) kao krajnji cilj HRANAFINA projekta ističe popularizaciju uporabe hrvatskoga anatomskeg i fiziološkog nazivlja među zdravstvenim djelatnicima, studentima medicine znanstvenicima i prevoditeljima u Hrvatskoj, ali i u Europi.

³³ Opširnije se o hrvatskom medicinskom, posebice stomatološkom, nazivlju može pročitati u knjizi *Stomatološko nazivlje* (2010.) autora M. Vodanovića, D. Štambuka i A. Ostroški Anić te u znanstvenim člancima: *Hrvatsko biomedicinsko nazivlje – izazov za jezikoslovce* (JAHR, god. 4., br. 7, 2013., str. 639. – 644.) autora M. Vodanovića i A. Ostroški Anić, *Hrvatsko biomedicinsko nazivlje – eponimi u stomatologiji* (Jezik, god. 61., br. 1-2, 2014., str. 37. – 42.), *Zubar, stomatolog ili doktor dentalne medicine* (Jezik, god. 57., br. 5, 2010., str. 184. – 191.), *Projekt HRANAFINA – Hrvatsko anatomsko i fiziološko nazivlje* (Liječnički vjesnik, god. 134., br. 9-10, 2012., str. 297. – 298.) autora M. Vodanovića.

Usporeba staroga i suvremenoga hrvatskoga medicinskoga nazivlja

Pri usporednoj raščlambi staroga i suvremenoga medicinskoga nazivlja služili smo se dvama rječnicima, Hrvatsko-njemačko-talijanskim rječnikom znanstvenoga nazivlja iz 1874./1875. (pretiskom iz 1990.) autora Bogoslava Šuleka i suvremenim Rječnikom latinskoga i hrvatskoga medicinskoga nazivlja iz 2003. autora Vladimira Loknara.³⁴

Bogoslav Šulek napisao je prvi sustavni rječnik znanstvenoga nazivlja u kojem se osim iz područja medicine nalaze i nazivi iz astronomije, botanike, filozofije, geologije, mehanike, mineralogije, kemije, stilistike i zoologije. Šulek, u skladu s razvojem znanosti u 19. stoljeću, ne razlikuje nazive iz zoologije i medicine pa će tako i uz jedne i uz druge pisati *zool.* Primjer je tomu bilježenje navedene skraćenice i uz nazive *šaka* i *petna kost*, koji pripadaju ljudskomu anatomskomu nazivlju: šaka, *zool.*, tal. *carpo*; petna kost, *zool.*, lat. os calcis.

Uvođenjem hrvatskoga jezika u učilišta, a time i u znanost, nastala je potreba jedinstvenoga znanstvenoga nazivlja. Prikupljanje znanstvenoga nazivlja organiziralo je Kraljevsko dalmatinsko-hrvatsko-slavonsko namjesničko vijeće u Zagrebu, odnosno dr. Franjo Rački koji se smatra pokretačem toga pothvata. Namjesničko je vijeće sastavilo popis njemačkih i latinskih znanstvenih naziva te odlučilo povjeriti sastavljanje rječnika Šuleku. Rječnik je ponajprije bio namijenjen srednjim učilištima, ali je Šulek odlučio da se "umetnu koliko se može, i oni nazivi, kojih treba u drugih i viših zavodih."³⁵ Uz hrvatske je nazive ddao i njemačke i talijanske, a kao razlog navodi: "...da ga našinci nauče, i da nauče poznavati i cieniti vrsnoću hrvaštine i preim秉stvo njezine gibkoće i okretnosti, jer će jim udariti u oči preciznost, jedrina i lakoća naših nazivah nasprama inostranim."³⁶

³⁴ Premda Loknarov rječnik nije najsvremeniji medicinski rječnik, odabran je zbog toga što autor u njemu promiče hrvatsko medicinsko nazivlje. Godine 2016. objavljen je *Osmojezični medicinski enciklopedijski rječnik* (OMER) koji obaseže 3148 stranica i oko 50 000 natuknica, ali prema autorovim riječima u pitanju je rječnik u kojem se teži „lingvalnoj ravнопravnosti“ pri čemu se ipak ističe latinski jezik koji bi trebao imati prednost u medicini, a hrvatski je poslužio za opis natukničkih značenja (<https://lider.media/aktualno/biznis-i-politika/hrvatska/zivotno-djelo-joze-marovica-objavio-osmojezicni-enciklopedijski-medicinski-rjecnik/>), pristupljeno 5. prosinca 2017., 21,05). Stoga taj rječnik ne može biti primjer suvremenoga medicinskoga rječnika kojim se nastoji normirati hrvatsko medicinsko nazivlje.

³⁵ Bogoslav Šulek, *Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenoga nazivlja*, sv. 1., Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1990. (pretisak), str. VIII.

³⁶ Isto, str. VIII.

Šulek je često stvarao novotvorenice ili je doslovce prevodio (kalkirao) strane riječi. Kada za određeni pojam nije pronašao odgovarajuću postojeću riječ, stvarao je nove riječi jer nije htio sve prenosići iz drugih jezika. "Rječnik mu je odraz višefunkcionalnosti tadašnjega književnoga jezika, a Šulekov je utjecaj na razvoj rječnika 19. stoljeća golem, stoga njegov leksikografski rad zauzima središnje mjesto u normiranju hrvatskoga leksika."³⁷

Rječnik latinskoga i hrvatskoga medicinskoga nazivlja suvremeniji je medicinski rječnik koji se sastoji od latinske i hrvatske natukničke strane. Napisan je 2003. godine i metodološki je najprecizniji rječnik iz medicinske oblasti. Loknar ne daje samo hrvatske istovrijednice latinskih naziva, pored njih nalaze se kratka i jasna značenja većine pojmljiva. Navedenim značenjima dvojezični rječnik oblikuje se u terminološki rječnik. Loknar je težio svakomu pojmu pronaći hrvatski naziv ili potpuno usvojeni strani koji se prema tomu može smatrati hrvatskim. Ono što je već odavna usvojeno, nije prevodeno ni mijenjano pa Loknar tako neće anatomiju zamjenjivati *razudbom* ni osteologiju *kostoslovljem*. Oba hrvatska naziva bilježi i Šulek. Autor smatra da prilagođenice i usvojenice iz latinskoga i grčkoga ne treba zamjenjivati anglizmima, odnosno latinizmima koji su došli preko engleskoga te daje više mogućnosti pri odabiru naziva. Primjerice, kao prijevod latinizma *glandula parotis* Loknar bilježi hrvatske nazine: *zaušna žljezda*, *obušnica*, *doušna žljezda*, *zaušnjača*, *parotidna glandula*.

Usporedna raščlamba Šulekova i Loknarova rječnika

U Šulekovu se rječniku nalaze 224 hrvatska medicinska naziva. Najčešće je riječ o prijevodima latinizama na hrvatski jezik, pored kojeg se nalazi germanizam, ali mogu se pored natuknice naći i talijanizmi, primjerice *tiroide*, tal. - jabučica (u grlu).

Šulekovo je nazivlje jezikoslovnoj i medicinskoj struci korisno usporediti s nazivljem u rječniku Vladimira Loknara. Iako Loknar bilježi oko 20 000 medicinskih naziva, u obzir nisu uzeti oni nazivi koje ne bilježi Šulek, odnosno pri usporednoj se raščlambi polazilo od Šulekovih naziva.

³⁷ Borko Baraban, *Staro i suvremeno hrvatsko anatomske nazivlje*, Jezik, god. 58., br. 3, 2011., str. 108. – 111.; br. 4, 2011., str. 129. – 135.

Od 224 naziva, 211 je anatomske nazive, sedam općih medicinskih naziva i samo šest je naziva bolesti (adeps – pretilina; asthma - alena, zaduha, sipnja, piehnja; cataracta - mrena, sljepoča, opona; diarrhoea – proljev; cicatrix - zarastica, ožiljak, požiljak; gibbus - grba).³⁸

S obzirom na to da je raščlamba anatomske nazivlje u jezikoslovnoj literaturi već opisana,³⁹ u ovom se radu uspoređuje Šulekovo i Loknarovo hrvatsko medicinsko nazivlje u kontekstu terminoloških načela o kojima pišu A. Frančić, L. Hudeček i M. Mihaljević.⁴⁰ Nastojat će se prikazati u kojoj se mjeri poštuju neka od terminoloških načela u obama rječnicima, s posebnim osvrtom na Šulekov rječnik u kojem se i ne očekuje sustavan pristup odabiru medicinskih naziva s obzirom na to da je napisan u 19. stoljeću, ali se pretpostavlja da je odigrao važnu ulogu u nastanku strukovnoga nazivlja uopće.

Terminološka načela nalažu: domaće riječi imaju prednost pred stranim; nazivi latinskoga i grčkoga podrijetla imaju prednost pred nazivima preuzetim iz engleskog, francuskog ili njemačkog; prošireniji i korisnicima prihvatljiviji naziv ima prednost pred manje proširenim; naziv mora biti usklađen s fonološkim, morfološkim, tvorbenim i sintaktičkim sustavom hrvatskoga književnoga jezika; kraći nazivi imaju prednost pred duljim; naziv od kojeg se lakše tvore izvedenice ima prednost pred onim od kojeg se ne mogu tvoriti; treba izbjegavati da naziv unutar istoga terminološkoga sustava ima više značenja; nazivi se ne smiju bez valjana razloga mijenjati – ako jedan naziv već ima određeno značenje, ne treba istomu nazivu davati nova značenja i ako je jednomu značenju pridružen jedan naziv, ne treba mu pridruživati drugi; naziv ima prednost pred drugim istoznačnim nazivima ako odgovara pojmu kojemu je pridružen i odražava svoje mjesto u pojmovnome sustavu.

Jedno od osnovnih terminoloških načela od kojih se polazi u ovom radu nalaže da kraći nazivi imaju prednost pred dužim. Uspoređujući Šulekovo i Loknarovo medicinsko

³⁸ To nikako ne znači da naziva za bolesti nije bilo i prije Šuleka. U 17. stoljeću nekoliko je naziva popisao Jakov Mikalja u rječniku *Blago jezika slovinskoga*: *buganca* - vrsta ozebljine; *čvrljak* - tumor; *kamičak u mihuru čovičjemu* - mokraćni kamenac; *krvavnice* - hemoroidi; *macuka* - živčana bolest; *resibula* - crveni vjetar. Navedeni su primjeri bili Mikaljine novotvorenice, a ne bilježe ih ni Šulek i Loknar iz čega proizlazi da nisu opstale u medicinskom jeziku.

³⁹ Usporedna je raščlamba anatomske naziva opisana u radu *Staro i suvremeno hrvatsko anatomske nazivlje* (2011.) autora B. Barabana i u tom se radu anatomske nazivlje dijeli u četiri skupine: a) hrvatsko medicinsko nazivlje grčkoga i latinskoga podrijetla; b) hrvatsko medicinsko nazivlje nastalo doslovnim prevodenjem (kalkiranjem); c) hrvatsko medicinsko nazivlje nastalo s obzirom na anatomski oblik organa, neovisno o prijevodu s latinskoga; d) hrvatski medicinski nazivi nastali s obzirom na topografski smještaj organa, neovisno o prijevodu s latinskoga.

⁴⁰ Andela Frančić, Lana Hudeček, Milica Mihaljević, *Normativnost i višefunkcionalnost u hrvatskome standardnom jeziku*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2005., str. 221. – 223.

nazivlje primjećuje se da Šulek poštaje navedeno načelo u većoj mjeri nego što to čini Loknar:

Šulekovo medicinsko nazivlje	Loknarovo medicinsko nazivlje
predsrdje	srčana pretklijetka
petnjača	petna kost
glavatica	vratno-glavena kucavica
trbište	trbušna šupljina
mozgovište	moždana šupljina
uška	uščana školjka
čvrsta opna	tvrda moždano-moždinska ovojnica
nadtrbušje	nadželučano područje
pogut	grkljanski poklopac
podtrbušje	područje spolnoga brježuljka
kockatica	kockasta kost
dojezičnica	podjezična kost
klinasta kost	glavena klinasta kost
ostriš	šiljati kralježni nastavak
očelje	čeono područje
obušje	uščano područje
glasiljka	glasiljna pukotina
sredogrudje	prsnično područje, prsnokoštano područje
žilje	srčano-žilni sustav

Obojica autora za svaki latinski naziv daju nekoliko istoznačnih naziva, no da bi se odlučilo koji je od istoznačnih naziva bolji, treba uzeti u obzir sva terminološka načela, a ne samo jedno. Iako je Loknarovo nazivlje, usuprot Šulekovu koje je uglavnom jednočlano, većinom dvočlano ili tročlano, ono je ipak razumljivije i određenije što ne čudi jer ipak je riječ o suvremenom rječniku. Dobar je primjer tomu naziv *čvrsta opna* (*dura mater*) koji bilježi Šulek. Naime, *čvrsta* je *opna* prevedenica širokoga značenjskoga polja što znači da bi uporaba hrvatskoga naziva u medicinskom kontekstu prouzročila nejasnoću u prijenosu obavijesti budući da čvrstih opni ima i drugdje, a ne samo u mozgu. Stoga je bolji Loknarov prijevod *tvrda moždano-moždinska ovojnica* za *dura mater*.

Nesustavnost u latinskom nazivlju, od kojega se polazi pri hrvatskoj tvorbi riječi, vidljiva je u nazivu *žilje*, odnosno *srčano-žilni sustav* (systema vasorum). Šulek bilježi naziv *žilje*, a Loknar *srčano-žilni sustav*. *Žilje* je zbirna imenica koja označava sustav krvnih žila (krvnožilni sustav) i prevedenica je latinizma *systema vasorum*. Loknar pri nadijevanju hrvatskoga naziva polazi od drugoga latinizma, *systema cardiovascular* (kardiovaskularni sustav), koji uključuje srce, arterije, arteriole, vene i venule. Suvremenim rječnik očito latinizme smatra istoznačnicama iako je srčano-žilni sustav nadređeni pojam krvnožilnom sustavu (*žilju*).

Nazivi nastali prefiksalno-sufiksalnom tvorbom (*predsrdje*, *nadtrbušje*, *podtrbušje*, *očelje*, *obušje*), koje bilježi Šulek, tvoreni su u skladu s terminološkim načelom jednostavnosti i u skladu sa suvremenom tvorbom riječi. Sve su imenice tvorene od imeničkih osnova i dometka *-je*. Tim se dometkom tvore imenice od imenica, pridjeva i glagola, a dometak sudjeluje i u prefiksalno-sufiksalnoj i složeno-sufiksalnoj tvorbi. S. Babić navodi primjer *osrče* (opna o srcu) u značenju različitih stvari izvedenica nastalih prefiksalno-sufiksalnom tvorbom pomoću dometka *-je*.⁴¹ Istomu tvorbenomu obrascu pripadaju nazivi *predsrdje*, *nadtrbušje*, *podtrbušje*, *očelje*, *obušje* i imaju mjesno značenje.

Šulekovi nazivi *mozgovište* i *trbište* (u Loknara: *trbušna* i *moždana šupljina*) izvedeni su sufiksalnom tvorbom pomoću dometka na *-ište* kojim završava pet dometaka: *-ište*, *-lište*, *-elište*, *-ilište*, *-ovište*. U nazivu *trbište* riječ je o dometku *-ište*, a u *mozgovište* o dometku *-ovište*. Obje su izvedenice mjesne i označuju mjesto gdje što jest ili je bilo ili gdje se što radi s onim što znači osnovna imenica. Konkretnom preoblikom može se pokazati značenje dometka: *i* + (ov)*ište* > prostor oko *i*⁴² (*trbište* - prostor oko trbuha, *mozgovište* - prostor oko mozga). Te bi se imenice mogle i danas upotrebljavati jer su ekonomičnije nego sintagmatski izrazi (moždana šupljina, trbušna šupljina), a dometci pomoću kojih su tvoreni i dalje su plodni.

Loknar navodi i hrvatski naziv *bubnjište* koji je nastao doslovnim prijevodom latinskih naziva *cavum*, *i. n.* - šupljina, rupa i *tympanum*, *i. n.* - talambas, tamburin, bubenj. U Šuleka je pogrješan prijevod - *bubnjić*, *bubnjik*. Naime, *cavum tympani* dio (prostor) je slušnoga sustava između vanjskoga i unutrašnjega uha, a opskrbljen je bubnjićem i ušnim koščicama. *Bubnjište*

⁴¹ Stjepan Babić, *Tvorba riječi u hrvatskome književnome jeziku*, Nakladni zavod Globus – Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 2002., str. 164.

⁴² Prikaz preoblike u kojoj i označava imenicu od koje je tvorena izvedenica.

je tvoreno u skladu s hrvatskom tvorbom imenica koje označuju prostor (*smetlište, igralište, prenoćište*).

Loknar za nazine kostiju navodi *kukača, sjednjača, suzinjača, zatiljača, tjemenjača* pa nije jasno zašto se istim tvorbenim načelom nije služio i u primjeru *petna kost* gdje ponovno dolazi do izražaja Šulekova ekonomičnost - on bilježi naziv *petnjača*.

Iako primjeri potvrđuju da se Šulekov rječnik ne može smatrati sustavnim kada su u pitanju medicinski nazivi, važno je ipak istaknuti njegov doprinos u nastojanju stvaranja hrvatskoga nazivlja. Loknarov je doprinos u normiranju hrvatskoga medicinskog nazivlja velik, ali rječnik koji je napisao i objelodanio svakako treba dorađivati i neprekidno dovoditi u korak s razvojem medicinske znanosti.

Zaključak

Normirano medicinsko nazivlje, koje je u skladu s odrednicama znanstvenoga stila hrvatskoga standardnog jezika, unaprjeđuje strukovni jezik, a ujedno sprječava pretjeranu uporabu tuđica i neodgovarajućih prijevoda u hrvatskom jeziku čineći stručno prevođenje stranih medicinskih izraza kao i stvaranje novotvorenica znatno jednostavnijim i pouzdanijim.

Budući da se od jezika u medicini zahtijevaju točnost i preciznost, potrebno je ustaliti stručne nazive, tj. odabrati i rabiti uvijek iste nazive za iste pojmove, a nove nazive tvoriti po prihvaćenim jezičnim obrascima i načelu sustavnosti. Usporedna je raščlamba dvaju rječnika – prvoga Hrvatsko-njemačko-talijanskoga rječnika znanstvenoga nazivlja (prvoga hrvatskoga znanstvenog rječnika uopće) Bogoslava Šuleka i suvremenoga Rječnika latinsko-hrvatskoga medicinskog nazivlja Vladimira Loknara – potvrdila da medicinsko nazivlje nije lako usustaviti, odnosno normirati. Iako je Šulekov rječnik opći rječnik znanstvenoga nazivlja, istraživanje je pokazalo da u njemu postoje natuknice koje su danas u većoj mjeri u skladu sa suvremenim terminološkim načelima nego neke iz suvremenoga rječnika. Takvi su primjeri, naravno, zastupljeni u manjoj mjeri, ali dovoljan su dokaz činjenici da i suvremeno medicinsko nazivlje, zastupljeno u Loknarovu rječniku, treba neprekidno dorađivati i usustavljavati.

Iz toga proizlazi da bi zajednički cilj jezikoslovaca i liječnika trebao biti sustavna izgradnja hrvatskoga medicinskog nazivlja zasnovana na višeinstitucijskom i višedisciplinarnom pristupu koji će doprinijeti popularizaciji uporabe hrvatskoga medicinskog nazivlja među svim njegovim korisnicima.

Usporedni rječnik hrvatskih medicinskih naziva u Šuleka i Loknara⁴³

B. Šulek, 1874./1875.	V. Loknar, 2003.
1. abdomen - trbuh, zadak, zadj	trbuh, abdomen, venter
2. abortus - izrod, izrodba	pobačaj, abortus, pometnuće
3. adeps – pretilina	mast, salo, loj (adipositas, obesitas - pretilost, gojaznost, adipoznost)
4. alveola – zubište	alveolus - rupica, jamica processus alveolaris - zubni nastavak
5. anatomia - razudba, anatomija	anatomija
6. antebrachium - podlaktica, podramnica	podlaktica, antebrahij
7. antrum – sinus	sinus
8. anus – žvrkno	šupak, anus, izmetni otvor, čmar
9. aorta - srčanica, razvodnica	odvodnica, glavna arterija
10. apertura - zjalo, grlo	otvor, zijev, zjalo, rupa, aperture
11. arteria - (žila-)kucavica, odvodnica, dihavica, treptivica, odihavica	kucavica, odvodnica, arterija
12. articulus – sglob	v. articulatio – zglob
13. asthma - alena, zaduha, sipnja, piehnja	sipnja, gušenje, astma
14. atrium cordis - dulac, predsrđe	srčana pretklijetka, srčano predvorje, kordijalni atrij
15. auricula atrii - ušice od srca	srčana uška, pretkljetčana uška, predvorna uška, atrijalna aurikula
16. auris – uho	uhu
17. axilla – pazuho	pazuho, pazušna jama, aksila
18. brachium - rame, miška, mišica	nadlaktica, pleče
19. bronchus – dušnjak	dušnica, dušnjak, bronh
20. calcaneus - petnjača, petnjak	petna kost, petnica, kalkaneus
21. camera oculi - šupljina u oku, očna izbica	očna sobica
22. canthus - očni kut	kut
23. caput – glava	glava

⁴³ Usporedni je rječnik napisao B. Baraban tako da je iz Šulekova rječnika izdvojio sve latinske medicinske nazive i njihove prevedenice te ih potom usporedio s prevedenicama u Loknarovu rječniku.

24. cardia - ušće želudca	želučana usta, želučani ulaz, kardija
25. carotis - glavatica (karotida)	vratno-glavena kucavica
26. carpus - zapešće, šaka	zapešćaj, zapešće, karpus
27. cataracta - mrena, sljepoća opna	siva mrena, katarakta
28. cavum abdominalis - lubina, trbište, trbušna ili utrobna duplja	trbušna šupljina, abdominalni kavum
29. cavum cranii - mozgovište, duplja lubanje	moždana šupljina, lubanjska šupljina, neurokranijalni kavum
30. cavum oris - ustna duplja, duplja od ustah	usna šupljina, usta
31. cavum tympani - bubnjić, bubenjik	srednje uho, bubnjište
32. cervicali vertebre - vratni kralježci	vratni kralježak
33. cervix – šija	vrat
34. choanae – nosnice	stražnja nosnica, hoana
35. chorda - tetiva, suha žila	tetiva
36. chorioidea - žionica (u oku)	žilnica, koroideja
37. cicatrix - zarastica, ožiljak, požiljak	zaraslica, zarastak, ožiljak, brazgotina, cikatriks
38. cilia – trepavice	trepavica
39. clavicula - ključnjača, ključna kost, ključica	ključna kost, ključica, ključnica, klavikula
40. cochlea - spužnik, spužnica	pužnica, kohleja
41. colon – čmar	obodno crijevo, sito crijevo, čmar, kolon
42. columna vertebralis - kičma, kičmenica	kralježnica, vertebralna kolumna
43. concha – uška	uščana školjka, konha
44. cor – srce	srce
45. cornea – rožnica	rožnica, korneja
46. corpus vitreum - caklovina	staklasto tijelo
47. costa spuria - vito rebro	lažno rebro
48. cranium, calvaria, olla capititis – lubanja	lubanja, glaveni kostur, kranij
49. cruor sanguinis - krvna crven	krvni zgrušak/ugrušak, krvni koagul(um)
50. cubitus, ulna – lakat	lakat
51. dens caninus - očnjak, podočnjak	očnjak, kanin, kaninus
52. denti incisivi – sjekutići	sjekutić
53. denti molari – kutnjaci	kutnjak, molar, kutni zub
54. diafragma - branica, ošit	pregrada, prečaga, ošit, zaslon, dijafragma
55. diagnosis – raspoznaja	dijagnoza
56. diarrhoea – proljev	proljev, dijareja, koproreja

57. digitus – prst	prst
58. dorsum pedis - naplat, splet, ljesica, grana noge	naplat, stopalni hrbat
59. dura mater - čvrsta opna	tvrdna moždano-moždinska ovojnica
60. epidermis – tjenica	pousmina, epidermis, epiderma (površinski dio kože)
61. epigastrium – nadtrbušje	nadželučano područje, epigastrična regija, epigastrij
62. epiglottis – pogut	grkljanski zalistak, grkljanski poklopac, epiglotis
63. femur - bedreni gnjat, gornji gnjat	bedrena kost, natkoljenična kost, bedrenjača, femur
64. fibula - cjevanica, listnjača	lisna kost, lišnjača, fibula
65. foetus – plod	plod, fetus
66. foramen occipitale - babina rupa	zatiljni otvor, veliki zatiljni otvor
67. fornix cranii - svod lubanje	lubanjski svod, lubanjski krov
68. fovea articularis - čašica od sgloba	ne navodi
69. galea – kapak, kapčić, šišak	kaciga, kupola, galeja
70. geniculum – koljence	koljence, genikul
71. gibbus – grba	košna grba, gibus
72. gingiva – desni	ozubina, zubno meso, desni, gingiva
73. glandula – žlezda	žlijezda, glandula
74. glandula parotis - podušnica, zaušnjak, podušnjak	zaušna žlijezda, obušnica, doušna žlijezda, zaušnjača, parotidna glandula
75. glandula thyreoidea - štitulja	štítasta (štítna) žlijezda, štitnjača, tiroidna glandula
76. glandulae salivatoriae - slinavice, slinovnice	glandula salivalis - slinovnica (slinovica), slinovna žlijezda, salivarna (salivalna) glandula
77. glandulae sebaceae - žlezde lojnice	lojnica, lojna žlijezda, žlijezda lojnica, sebacea glandula
78. gyri cerebri – vijuge	moždana vijuga
79. hepar – jetra	jetra
80. humerus – pleče	nadlaktična kost, ramena kost, ramenjača, humerus
81. hypogastrium - podtrbušje	područje spolnoga brežuljka, pubična regija, hipogastrij
82. hypopharynx - podšijak (Rachen)	grkljansko ždrijelo, donje ždrijelo, hipofarinks

83. ileum, os ilei - bedrica, bedrnjača, crievnjača	crijevna kost, crijevnica, bočna kost, bočnica
84. incus - nakovanjčić, nakovnjić	nakovanj, inkus
85. interscapulum (spatium) - medjuramlje, medjupleće	ne navodi
86. intestinum – crievo	crijevo
87. intestinum coecum - kulien, zadniveno crievo, sliepo crievo	slijepo crijevo, cekum
88. intestinum crassum - debelo crievo	debelo crijevo
89. intestinum ileum - vito crievo	vito crijevo, ileum
90. intestinum jejunum - tašto ili postno crievo	tašto crijevo, jejunum, prazno crijevo
91. intestinum tenue - tanko crievo	tanko crijevo
92. iris – šarenica, dužica, dužnica	šarenica, iris
93. labium – usna	usna
94. larynx – gljot, gutan, gut	grkljan, larinks
95. lien – slezena	lijen, splen
96. lingua – jezik	jezik
97. lobulus auriculae – ušica	ušica, uščana resica, ušna resica, uščano krilce, aurikularni lobul
98. malleus - čekić, batić (uhو)	čekić, maleus
99. mamma – dojka	dojka, mama
100. mandibula - dolnja čeljust	donja čeljusna kost, donja čeljusnica, mandibula
101. maxilla - gornja čeljust	gornja čeljusna kost, gornja čeljusnica, maksila
102. meatus auditorius - ušnica, zvukovnica	zvukovod, meatus
103. mediastinum - prieportka	sredoprsje, medijastinum
104. medulla spinalis - hrbtenjača	moždina, kralježnična moždina, spinalna medula, hrptena moždina, leđna moždina
105. medulla – srčika	moždina; srž
106. medulla oblongata - domozak, produžen mozak	primozak, produžena moždina
107. membrum – ud	ud, ekstremitet
108. mentum - obradak, podbradak	brada
109. mesenterium - plenica, opornjak, maramica	opornjak, mezenterij

110.	mesogastrium - sriedj trbuha	mezogastrij, želučani mezenterij
111.	metacarpus - pest, zapršće, kosti od pesti ili zapršća (i: zapešće)	peščaj, šačna grana, metakarpus
112.	metathorax - zagrudje	ne navodi
113.	musculus elevator - dizač	dizač
114.	musculus flexor - ogibač, pregibač	pregibač
115.	naevus – madež	madež, nevus
116.	nari – nozdrve	nosnice
117.	nasus – nos	nos
118.	nates - zadnjica, stražnjica	stražnjica, zadnjica, debelo meso
119.	nervus olfactorius - živac od vonja	njušni živac, olfaktorni nerv, prvi moždani živac, olfaktorijus
120.	nervus opticus - vidni živac, živac-vidnik	vidni živac
121.	occiput - potiljak, zatiljak	zatiljak, okciput
122.	oculus - oko	oko
123.	oesophagus - jednjak, požirak, letnjak	jednjak
124.	orbita - očište, očna duplja	očnica, orbita, očište, očna šupljina
125.	organa motus ili locomotoria – gibala	pokretački organi, organi za pokretanje
126.	organum excretorium – izmetala	ne navodi
127.	organum generativum - plodilo	ne navodi
128.	os (mn. ora) - usta	usta
129.	os brachii - ramenjača	nadlaktična kost, ramena kost, ramenjača, humerus
130.	os calcis - petna kost	petna kost, petnica, kalkaneus
131.	os capitatum - glavata kost	glavičasta kost, glavatica
132.	os coccygis - trtica, trtična kost	trtična kost, trtičnjača (trtica)
133.	os coxae, coxa - kuk, kukača	zdjelična kost, kukovna kost, kučna kost, kukača, bezimena kost, koksa
134.	os cuboideum - kockasta kost, kockatica	kockasta kost, kuboidna kost
135.	os cuneiforme - klinasta kost, zagvozdica	klinasta kost

136.	os ethmoideum, cribrosum - sitasta kost, sitka, rešetnica	rešetasta kost, rešetnica, sitasta kost, sitnjača, sitača, etmoidalna kost
137.	os frontale - čeonica, čeonjaca, čeona kost	čeona kost, frontalna kost, čeonica
138.	os hyoides - jezična kost, dojezičnica	podjezična kost, hioidna kost
139.	os ischii - medjuvilična kost, tanka kost, sjediljak, sjednjača	sjedna (sjedalna kost), sjednjača
140.	os lacrimale - suzna kost, suznica	suzna kost, lakriminalna kost, suznjača
141.	os occipitis - potiljna kost, zatiljača, zatiljna kost, potiljača	zatiljna kost, okcipitalna kost, zatiljača
142.	os palatinum - nebčana kost, kost-nebnica	nepčana kost, nebnica, nebnjača, palatalna kost
143.	os parietale - tjemena kost, tjemenica	tjemena kost, parietalna kost, tjemenjača
144.	os pubis - stidnica, stidna kost	preponska kost, preponica, preponjača, pubična kost, spolna (stidna) kost
145.	os sacrum - krstača	križna kost, križnica, sakrum
146.	os scaphoideum - čunkasta kost	čunasta kost, čunica, skafoïdna kost
147.	os sphenoideum - klinasta kost, zagvozdica, zagvozdača	leptirasta kost, sfenoidalna kost, glavena klinasta kost
148.	os temporum - sljepočica	sljepoočna kost, temporalna kost, sljepoočnjača
149.	os xiphoides - kost - grudnica	ne navodi
150.	os zygomaticum - jarmenjača, sponica	jagodična kost, jabučna kost, obrazna kost, zigomatična kost, sponična kost, sponica
151.	osteologia - kostoslovље	znanost o kostima, osteologija
152.	ovarium - jajnjak	jajnik, ovarij
153.	ovulum - jajce, jajašće	jajašće, jaje, jajna stanica, ovum, ovulum
154.	palatum - nebce	nepce
155.	palma - dlan	dlan, palma
156.	palpebra - kapak, vedja, poklopica	vjeda, palpebra
157.	pancreas - trbušna slinavica	gušterača, pankreas
158.	papilla - bradavičica	čvorić, bradavičica, bradavica, ispupčina, izbočak, izbočina, papila
159.	patella - iver	pretkoljena kost, koljena kost, iverak (iver),

		patela
160.	pectus - prsa, grudi	prsa
161.	pelvis - zdjelica, karlica	zdjelica
162.	pericardium - prisrdje, pripoka	osrčje, srčana ovojnica, perikard
163.	pericranium - podlubnjača, olubnjača	lubanjska pokosnica, perikranij
164.	periosteum - pokostnica, okostica	pokosnica, periost
165.	perispermium - sjemenovnik	ne navodi
166.	peritoneum - potrbušnica, trbušnica	potrbušnica, peritonej, peritoneum
167.	pes – noge	stopalo
168.	phalanx - škljen	prstovni članak, prstovna kost, falanga
169.	pharynx - gutnjak	ždrijelo, farinks
170.	pilus - dlaka	dlaka, pilus
171.	placenta - sjemište	posteljica, placenta, plodva
172.	placenta sanguinis - krvna gruda	ne navodi
173.	planta pedis - stopalo	potplat, taban
174.	pleura - oprsje	poprsnica, plućna ovojnica, pleura
175.	pollex - palac	ručni palac, šačni palac
176.	processus spinosus - ostriš	šiljati kralježni nastavak, hrpteni nastavak, trnasti nastavak
177.	pulmo - pluća	pluća
178.	pupilla - zjenica, gledac	zjenica, pupila
179.	radius - podlaktica, ciepac, lakatna kost	palčana kost, palčanica, žbica, radijus
180.	radius costa - žila okrajnica	ne navodi
181.	rectum - guzno crijevo, pravo crijevo, prohodnjak	izlazno crijevo, završno crijevo, stražnje crijevo, rektum
182.	regio frontalis - očelje	čeono područje, frontalna regija
183.	regio auricularis - obušje	uščano područje, aurikularna regija
184.	ren - bubreg	bubreg
185.	retina - mrežnica	mrežnica, retina
186.	rhachis - batrljica	ne navodi
187.	rima glottidis - glasilica, glasiljka	glasiljna pukotina, glasiljni otvor
188.	sanguis - krv	krv
189.	scapula - lopatica	lopataasta kost, scapula, lopatica

190.	sclera - bjeločnica	bjeloočnica, sklera
191.	stapes - stremenka	stremen, stapes
192.	sternalis regio - sredogrudje	prsnično područje, prsnokoštano područje
193.	sternum - prsna i grudna kost, kobilica	prsna kost, prsnica, sternum
194.	stomachus - želudac	želudac, gaster
195.	supercilia - obrva	obrvna dlaka, obrva, supercilij
196.	synchondrosis - sglob	međukoštana hrskavična spona, sinhondroza
197.	systema vasorum - žilje	srčano-žilni sustav
198.	talus - gležnjevac, čičak, skočnica	skočna kost, gležna kost, gležnjača, talus
199.	thorax - grudni koš	koš, prsni koš, toraks
200.	tibia - cjevanica, cievka, goljenica	goljenična kost, goljenjača, tibija
201.	tonsilla - krajnik	krajnik
202.	trachea - dušnica, dušnik	dušnik, traheja
203.	truncus - bataljak	trup
204.	tuba Eustachii - Eustahova trubljica, ciev	slušna cijev
205.	tuberculum - čvor	kvržica, čvorić, tuberkul
206.	tunica sclerotica - bjelizna, bjeločica	bjeloočnica
207.	ulna – lakat	lakatna kost, lakatnjača, ulna
208.	umbilicus - pupak, pupčić, pupčište	pupak
209.	urachus - uzica od mjehura	urahus (unutarnji embrionalni dio alantoisa koji se proteže od pupka do urogenitalnog sinusa)
210.	ureter - mokraćnica, vodovalja	mokraćovod, ureter
211.	uretra - vodopust	mokraćna cijev, uretra, močnica
212.	uvula – resa	resica, uvula
213.	valvula - zalistak	zalistak, valvula, intimni nabor, jedarce, zastor
214.	vase capillare - vlasasta ili vlasolika žila	vlasatica, vlasasta žila, kapilara
215.	vena cava - šuplja žila	šuplja vena
216.	vena jugularis - (debela) vratna žila, krvavica	vratna vena, dovodnica
217.	vena portae - žila vratnica	portalna vena, vena vratarica
218.	venae - plavetnice, žile plave	žila dovodnica, plavica

219.	ventriculus cerebri - izbica, klietka	komora, moždana komora, cerebralni ventrikul
220.	ventriculus cordis - klietka od srca	klijetka, srčana klijetka, srčani ventrikul
221.	vertebra - obrtanj	kralježak, spondil
222.	vertex - tjeme	tjeme
223.	vesica - žučnik; vesica faellea, biliaris – žučnik	mjehur, vezika; vesical faellea – žučni mjehur
224.	visus – vid	vid

Literatura

1. Antonin, Branko, Medicinski jezik, *Liječnički vjesnik*, god. 88., 1966.
2. Babić, Stjepan, *Tvorba riječi u hrvatskome književnome jeziku*, Nakladni zavod Globus, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 2002.
3. Baraban, Borko, Staro i suvremeno hrvatsko anatomsко nazivlje, *Jezik*, god. 58., br. 3, 2011., str. 108. – 111.; br. 4, 2011., str. 129. – 135.
4. Baraban, Borko; Šnajder, Darija, Koje je crijevo tašto?, *Jezik*, god. 53., br. 3, 2006., str. 111. - 113.
5. Dežman, Ivan, *Rječnik lječničkoga nazivlja*, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 1868.
6. Frančić, A., Hudeček, L., Mihaljević, M., *Normativnost i višefunkcionalnost u hrvatskome standardnom jeziku*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2005.
7. Friščić, Vinko, Epidemija trbušnog tifusa u Križevcima 1949. – 1950. godine, *Liječnički vjesnik*, god. 73., 1952.
8. Friščić, Vinko, Jezična izgradnja u hrvatskom medicinskom nazivlju, *Liječnički vjesnik*, god. 89., 1967.
9. Gjuran-Coha, Anamarija, Terminologizacija jezika medicinske struke, *Medicina Fluminensis*, god. 47., br. 1, 2011.
10. Grubić Kezele, Tanja, Hrvatsko nazivlje u medicini, *Medix*, god. 19., br. 107/108, 2013.
11. <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51019>, pristupljeno: 23. studenoga 2017.
12. Katičić, Radoslav, *Novi jezikoslovni ogledi*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
13. Klaić, Bratoljub, *Rječnik stranih riječi*, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb, 2002.
14. Loknar, Vladimir, O hrvatskosrpskom medicinskom nazivlju, *Jezik*, god. 11., 1963./64.
15. Loknar, Vladimir, *Rječnik hrvatskoga i latinskoga medicinskoga nazivlja*, Medicinska naklada, Zagreb, 2003.
16. Matejčić, Barabara, Imam dijagnozu, ali ne znam što mi je, dostupno: <http://www.vjesnik.hr/Html/2006/08/12/Clanak.asp?r=tem&c=5>, pristupljeno 17. listopada 2017.
17. Saltykow, Sergej Nikolaevič, *Opća patološka morfologija: učbenik opće patološke anatomske i histologije za slušače medicine i liječnike*, Nakladni odjel Hrvatske državne tiskare, Zagreb, 1942.

18. Šulek, Bogoslav, *Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja*, sv. 1., Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1990. (pretisak)
19. Šulek, Bogoslav, *Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja*, sv. 2., Nakladni zavod Globus, Zagreb, 1990. (pretisak)
20. Vodanović, Marin i A. Ostroški Anić, Hrvatsko biomedicinsko nazivlje – izazov za jezikoslovce, *JAHR*, god. 4., br. 7, 2013.
21. Vodanović, Marin, D. Štambuk i A. Ostroški Anić, *Stomatološko nazivlje*, Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2010.
22. Vodanović, Marin, Hrvatsko biomedicinsko nazivlje – eponimi u stomatologiji, *Jezik*, god. 61., br. 1-2, 2014.
23. Vodanović, Marin, Projekt HRANAFINA - Hrvatsko anatomsко i fiziološko nazivlje, *Liječnički vjesnik*, god. 134., br. 9-10, 2012.
24. Vodanović, Marin, Zubar, stomatolog ili doktor dentalne medicine, *Jezik*, god. 57., br. 5, 2010.

¹Branimir Mikić, ²Vladimir Ivanek, ³Zoran Mašić

PRAVILNA PREHRANA KAO NAČIN ŽIVOTA

Sažetak:

Kada govorimo o racionalnoj prehrani podrazumijevamo prehranu koja je tako izbalansirana da nam omogućava zadovoljenje energetskih potreba i potreba u hranljivim i zaštitnim materijama. Svaki prekomjeran ili pak smanjen unos se smatra nepoželjnim za ljudski organizam. Osnovne hranjive tvari su punovrijedni i hranjivi sastojci hrane (makronutrijenti): bjelančevine, ugljikohidrati i masti. Hrana sadrži i nehranjive sastojke, zaštitne materije (mikronutrijenti), bez kojih nije moguće život, a to su: vitamini, minerali i voda. Hranjivost namirnica jela mjeri se energetskom vrijednošću. To znači da se vrijednosti namirnica i jela mjere količinom topline koju oslobađaju njene hranjive tvari pri sagorijevanju u organizmu.

Vrlo je važna i količina hrane koju konzumiramo kao i raspored glavnih obroka kojih bi trebalo biti 3 u tijeku dana i to u razmaku od 4-5 sati i po mogućnosti u približno slično doba dana, a između glavnih obroka treba konponirati i dva međuobroka.

Umjerenost, raznovrsnost i ravnoteža su ključ zdrave prehrane. Razmislimo o svemu ovome, za promjenu (loših) životnih navika nikad nije kasno. Dakle, zdrava prehrana, vježbanje i preveniranje stresa uz puno vedrine i optimizma ključ su dobrog zdravlja i dugovječnosti.

Ključne riječi: prehrana, zdravlje, životni stil, raznovrsnost, umjerenost.

CORRECT FOOD AS A WAY OF LIFE

Abstract:

When we talk about rational nutrition we mean a nutrition that is so balanced that it allows us to meet the energy needs and needs in nutritional and protective substances. Any excessive or reduced intake is considered undesirable for the human organism. The main nutrients are the nutrients and nutrients of the body (macronutrients): proteins, carbohydrates and fats. Food also contains non-nutritious ingredients, microorganisms (micronutrients), without which life is impossible, namely: vitamins, minerals and water. Nutrients of nutrients are considered energetic value. This means that food and meal values are measured by the amount of heat released by its nutrients during burning in the body.

Also important is the amount of food we consume, as well as the schedule of main meals, which should be 3 in the course of the day at a 4-5 hour interval and preferably at about the same time of day, and between the main meals should also be two interchanges.

Moderation, diversity and balance are the key to healthy eating. Think about all this, change of (bad) living habits is never too late. Therefore, healthy nutrition, exercise and prevention of stress with a lot of sinew and optimism are the key to good health and longevity.

Key words: nutrition, health, lifestyle, diversity, moderation.

¹F
Branimir Mikić, Fakultet zdravstvenih nauka Evropski Univerzitet Brčko distrikt

²F
Vladimir Ivanek PMOZ Sveučilište u Mostaru

³Zoran Mašić, Nezavisni istraživač

UVOD

"Sve što putem hrane unosimo u organizam gradi nas i mijenja, a o tome što smo unijeli ovise naša snaga, naše zdravlje i naš život."

Hippocrates

Važan dio zdravog načina života je i provođenje pravilne odnosno zdrave prehrane. Hrana je naša svakodnevna potreba i vrlo je važnu kakvu hranu, koliko i kada je unosimo u organizam. Vrlo je važno kakvu hranu unosimo u organizam. Većina ljudi ima ishranu koja daje više energije nego što je potrebno. Zdravu prehranu čine namirnice koje se dijele u šest skupina. Treba osigurati unos hranjivih sastojaka prema potrebama vlastitog tijela. Svježe voće i povrće, riba, mlijeko i proizvodi bi trebale činiti glavninu ishrane, ali naravno u umjerenim količinama. Hrana je važna za zdravlje, te čini važan aspekt društvenog života (Mikić i sur., 2006).

Kada govorimo o racionalnoj ishrani podrazumijevamo ishranu koja je tako izbalansirana da nam omogućava zadovoljenje energetskih potreba i potreba u hranljivim i zaštitnim materijama. Svaki prekomjeran ili pak smanjen unos se smatra nepoželjnim za ljudski organizam. Svjetska zdravstvena organizacija upozorava u svom godišnjem izvještaju 2002. godine na porast masovnih kroničnih nezaraznih oboljenja nastao uslijed nepravilnog načina života i izloženosti faktorima rizika za njihov nastanak (World Health Report, 2002).

Danas kada govorimo o hrani moramo spomenuti znanstvenu disciplinu koja se bavi prehranom, a to je nutricionizam.

Nutricionizam ili znanost o prehrani je multidisciplinarna znanost koja proučava prehranu i način utjecaja na zdravlje. Zahvaljujući znanosti otkriveni su nutrijenti (ili hranjive tvari): ugljikohidrati, masti i bjelančevine te nutrijenti koji ne opskrbljuju organizam energijom: voda, vitamini, minerali i fitokemikalije. Pravilna prehrana koju zastupa nutricionizam (razlikuje se od termina zdrave prehrane) na znanstvenim spoznajama omogućuje duži, zdraviji i kvalitetniji život pojedincima, grupama s posebnim prehrambenim potrebama i čitavim populacijama.

PREHRANA KROZ POVIJEST

Da bi shvatili zašto i kako se danas hranimo, vratiti ćemo se natrag u povijest. Naši preci su pronalazili i sakupljali hranu u prirodi kako bi preživjeli. Stoga možemo reći da su pred više od 2 milijuna godina stekli i određene prehrambene navike (Živković, 2000).

Čovjek je u prapovijesno doba bio i skupljač i lovac, poljodjelac te stočar. U samim počecima hranio se isključivo samo sirovom hranom. Hranio se sa svime što je našao: ličinkama, raznim plodovima, ptičjim jajima, gušterima, kornjačama te vjevericama. Nakon što je izumio luk i strijelu ,drveno kopljje te još usavršio način lova konačno je mogao loviti i veće životinje: mamute, nosoroge, divlje svinje, jelene. U tom razdoblju naučio je i paliti vatru, te spoznao i mogućnost pečenja hrane.

U starom vijeku ljudi su se počeli baviti lončarstvom, počeli su izrađivati razne stvari od metala koje im trebaju za obradu zemlje.U Mezopotamiji se počinju navodnjavati polja, pa su stoga tla bila pogodna za uzgoj voća i povrća, te žitarica. Počinje se saditi: luk, ječam, pšenica, začini, datulje te smokve. Uzgaja se i vinova loza i masline. To je bio početak uzgoja važnih prehrabnenih namirnica.

U srednjem vijeku zamrla je zemljoradnja pa više nije postojala trgovina hranom koja je u starom vijeku bila dobro razvijena, a ljudi su se onda većinom hranili mliječnim proizvodima te mesom.

U vrijeme feudalizma došlo je do društvenih podjela, kmetovi uglavnom i ne rade više za sebe,već isključivo za feudalca. Siromašni su živjeli uglavnom od mlijeka, sira te starog kruha. Dok, za razliku od njih, bogati su živjeli uz obilje hrane, raznovrsnih namirnica i začina.

U doba renesanse istraživač i moreplovac Marco Polo je tijekom svojih putovanja skupljaо začine, namirnice i nove spoznaje o načinima pripremanja hrane.Tako su se na stolovima pojavili do tad neviđeni krumpir, krastavci, rajčice, kakao, lješnjaci, kesteni, ananas, banane, kupine, maline, vanilija te kikiriki.

U novom vijeku sve više ljudi živi u gradovima, pa više ne ovise o vrtovima i obrađivanju polja kad im je omogućena kupnja namirnica u trgovinama. Time je započela masovna distribucija hrane, a time i suvremeno doba.

Hipokratova izreka „*Neka tvoja hrana bude tvoj lijek , a tvoj lijek neka bude tvoja hrana*“ i danas ima uporište u znanosti o prehrani. Znamo da se još od prapovijesti hrani pripisuju ljekovita svojstva i uloga u jačanju imuniteta. Ali u današnje vrijeme golem je porast dostupnosti i popularnosti brzo pripremljene hrane, što dovodi do porasta loših prehrabnenih navika. U tom slučaju hrana može biti i uzrokom bolesti. Zato je važno kako se hranimo, jer je hrana jedan od bitnih čimbenika u razvoju ali i prevenciji bolesti.

Najpoznatiji je bio pčelinji med koji je bio ukusan i ljekovit, te su ga ljudi izuzetno cijenili. Med se koristio kao samostalan lijek ili u sklopu nekog pripravka.

Ocat se koristio kao pomoćno ljekovito sredstvo, a bio je korišten kao surogat antibioticima zbog svojih antimikrobnih svojstava. Nalazio se u mnogim ljekovitim pripravcima.

U ljekovite svrhe spominje se i češnjak koji oslobađa organizam od raznih parazita crijevnog i kožnog porijekla. Smatralo se da ima utjecaj na smirivanje vanjskih i unutarnjih upala. Štiti od gripe, prehlade, zaraznih bolesti, ublažava zubobolju i kašalj, a može poslužiti i kao lijek protiv upale pluća. Danas znamo da češnjak potiče antimikrobne aktivnosti, te djeluje na sniženje kolesterola i triglicerida.

Čajevi su tradicionalni lijekovi za jačanje imunološkog sustava. Čaj se koristio kao lijek za upalu grla te također za smirivanje problema u probavnom sustavu. Još mu se pripisuju djelovanja koja utječu na rast tumora, osjećaj zbumjenosti, upalu pluća, snižavanje temperature i ublažavanje upale mokraćnog sustava.

Hrana i začini uvijek su bili važan dio života. Koliko god je medicina napredovala još uvijek primjenjujemo masti, obloge, čajeve od prirodnih sastojaka. Spoznajom da nam stari pripravci pomažu, vraćamo se prirodi. Prirodna, ne-kemijska i zdrava hrana i šalica biljnog čaja nas okrepljuje, a da se ni na koji način ne suprotstavlja liječničkim naputcima.



HRANJIVE TVARI

Proučavajući ulogu namirnica u prehrani, učenjaci su došli do uvjerenja da hrana mora biti punovrijedna ako se hoće sačuvati zdravlje, organizam održati u dobrom fizičkom i duševnom

stanju i ako se želi jačati obrambena snaga tijela protiv bolesti. Današnjim izučavanjem o prehrani pokazalo se da su punovrijedni hranjivi sastojci hrane:

- **Bjelančevine** ili proteini biljnog i životinjskog porijekla
- **Masnoće** biljnog i životinjskog porijekla
- **Ugljikohidrati** ili šećeri i škrob

Hrana sadrži i nehranjive sastojke bez kojih nije moguć život, a to su:

- **Vitamini**
- **Mineralne tvari**
- **Voda**

Osnovne hranjive tvari su bjelančevine, masti i ugljikohidrati i one čine najveći dio čvrste hrane. Gledani kemijski one se sastoje od tri elementa ugljika, vodika i kisika, samo bjelančevine još sadrže dušik. Neke bjelančevine imaju još i druge elemente kao što je fosfor i sumpor.

Hranjivost namirnica i jela mjeri se energetskom vrijednošću. To znači da s vrijednosti namirnice i jela mjeri količinom topline koju oslobođaju njezine hranjive tvari pri sagorijevanju u organizmu. Tako je energetska vrijednost:

1 gram bjelančevina	4Kcal ili 16,7 kJ
1 gram masnoće	9Kcal ili 37,6 kJ
1 gram ugljikohidrata	4Kcal ili 16,7 kJ

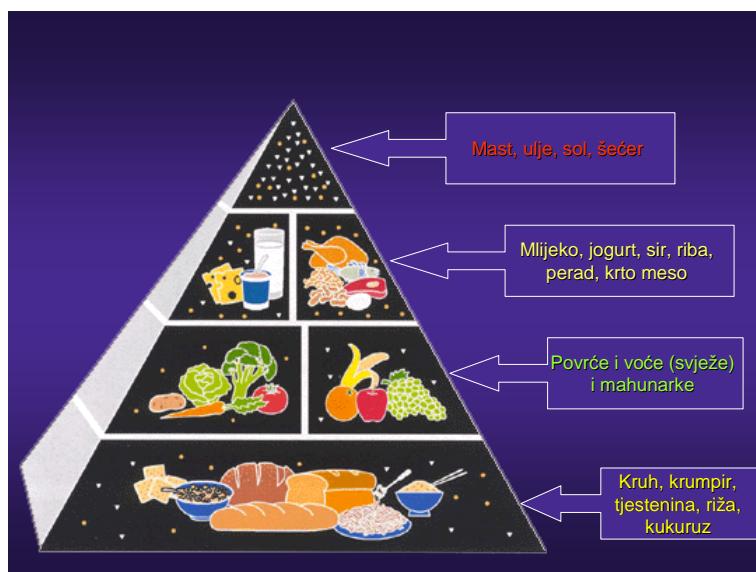
$$\boxed{1 \text{ Kcal} = 4,18 \text{ kJ}}$$

Organizam troši energiju i kad miruje, kada ništa ne radi fizički, ni umno. Za vrijeme fizičkog rada čovjek troši više energije, a mnogo manje kod umnog rada. Prosječna dnevna količina potrebne energije ovisi o raznim osobinama, spolu, dobi, tjelesnoj težini, zdravstvenom stanju, težini fizičkog rada, a ovisi i o klimatskim uvjetima u kojima čovjek živi. Zbog toga govorimo o prosječnoj energetskoj potrebi čovjeka.

PROSJEČNE ENERGETSKE POTREBE ČOVJEKA

Bjelančevine	15% - 20%
Ugljikohidrati	55% - 60%
Masti	20% - 25%

Uz sve navedeno naravno važna je količina hrane koja se konzumira, raspored obroka kojih bi trebalo biti najmanje tri tijekom dana i koji bi trebali biti svakodnevno u približno slično doba dana. Možemo stoga zaključiti kako je važan njihov odabir prema piramidi prehrane.



Slika 1. Piramida zdrave prehrane

Ova piramida ne predstavlja najidealniju i najzdraviju prehranu. Piramida nam omogućava vidjeti koliko ima raznovrsne i zdrave hrane, no ljudi većinom nisu upoznati ili idu linijom manjeg otpora. Raznolikost i umjerenošć je ključ zdrave prehrane. Niti jedna namirnica ne sadrži sve bitne hranjive sastojke u količini koja nam je potrebna, stoga treba jesti raznoliku hranu, da osiguramo pravilnu prehranu. Što je hrana raznolikija, to je mogućnost da će se razviti pomanjkanje ili prevelika količina pojedinih hranjivih sastojaka manja. Svakodnevno bi trebali odabrati sastojke hrane iz nekoliko glavnih grupa. To su: žitarice, povrće, voće, mlijeko i meso. Žitarice su važan izvor energije za ljudski organizam. Imaju nizak sadržaj kolesterola, bogate su esencijalnim masnim kiselinama i biljnim vlaknima. Najvažniji je kruh i proizvodi punog zrna žitarica.

Povrće je nezamjenjiva komponenta naše svakodnevne prehrane zbog bogatstva vitamina, minerala i prehrambenih vlakana. Preporučuje se dnevna konzumacija povrća i voća veća od 400 grama.

Voće poboljšava vitalnost, djeluje povoljno na probavu, odličan je izvor energije. Cijenjeno je zbog visokog sadržaja vitamina i minerala te posebno "voćnih kiselina" koje nam daju osvježavajući okus. Voće zamjenjuje slastice. Voće i povrće bi trebalo konzumirati svježe, sirovo ili termički kratko obrađeno.

Mlijeko je izvor esencijalnih aminokiselina, koje su našem organizmu neophodne za normalno funkcioniranje. Ono sadrži kalcij potreban za izgradnju kosti. U mладенаčkoj dobi preporučljivo je uzeti više od pola litre mlijeka dnevno. Meso, perad, riba, jaja i mahunarke trebali bi biti dio svakodnevne prehrane. Preporučljivo je jesti ribu barem jednom tjedno, češće konzumirati bijela mesa a rjeđe crvena. Mahunarke (grah, leća, grašak, bob) su vrlo hranjive pa ih je poželjno uvrstiti u jelovnik više puta u tjednu.

Masti i ulja treba koristiti umjereno tj.u vrlo malim količinama . Poželjno je koristiti biljna ulja, najbolje maslinovo ulje. Dnevni unos treba ograničiti na 70 do 90 g.

Hranu soliti umjereno, ne dodavati sol, već koristiti začinsko bilje.

Šećer je preporučljivo unositi u ograničenim količinama. Izbjegavati zaslađene napitke i osvježavajuća pića, dok slastice se preporučuju povremeno.

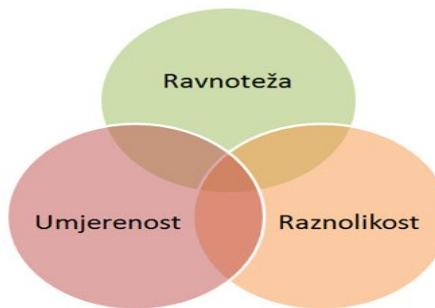
MEDITERANSKA PREHRANA

U cilju očuvanja zdravlja i prevenciji cijelog niza bolesti danas se ističe važnost tzv. mediteranske prehrane kojom se u organizam unose sve nutritivno potrebne tvari. Mediteranska prehrana identična je piramidi zdrave prehrane koje je od 2005. godine postala trodimenzionalna kako bi se pokazao pozitivan utjecaj tjelesne aktivnosti na zdravlje. Mediteranska prehrana temelji se na:

- svakodnevnom unosu žitarica i proizvoda od žitarica (integralni kruh i žitne pahuljice), tjestenine, riže ili krumpira,
- konzumaciji mahunarki (grah, grašak, slanutak, leća) barem tri do četiri puta tjedno,
- svakodnevnoj konzumaciji voća i povrća,
- najmanje dva puta tjedno konzumaciji ribe (osobito plave ribe),
- konzumiranju nemasnog mlijeka i proizvoda od fermentiranog mlijeka (jogurt, kiselo mlijeko, kefir),

- ograničenom unosu mesa dva do tri puta tjedno, pri čemu prednost treba dati nemasnom mesu poput mesa peradi i kunića,
- što rijedem konzumiraju svinjetine i suhomesnatih proizvoda i samo u iznimnim prigodama kao i kolača, slatkiša, gaziranih pića i industrijskih sokova.

Raznolikost, umjerenost i ravnoteža je ključ zdrave prehrane (Mikić i sur., 2017). Niti jedna namirnica ne sadrži sve bitne hranjive sastojke u količini koja nam je potrebna, stoga treba jesti raznoliku hranu, da osiguramo pravilnu prehranu. Što je hrana raznolikija, to je mogućnost da će se razviti pomanjkanje ili prevelika količina pojedinih hranjivih sastojaka manja. Svakodnevno bi trebali odabratи sastojke hrane iz nekoliko glavnih grupa. To su: žitarice, povrće, voće, mlijeko i meso. Moderno vrijeme nameće određeni način života - tempo je brži nego ikad prije, stres i onečišćenje okoline su naša svakodnevница. Slobodnog vremena sve je manje, a jesti zdravo je sve veći izazov.



Najidealnije bi bilo, rasporediti dnevne obroke na tri veća i dva manja obroka. Obroke ne bi trebalo "preskakati" i trebalo bi ih uskladiti sa dnevnim aktivnostima. Optimalno vrijeme između obroka je tri do četiri sata. Na taj su način obroci ravnomjerno raspoređeni u toku dana. Zajutrad je najvažniji obrok nakon noćnog posta i ključni čimbenik u kontroli tjelesne težine.

Glavni sastojci doručka i večere su kruh i žitarice. Za doručak je najbolje popiti toplo mlijeko ili kakao, a za večeru čaj. Hladni napitci na prazan želudac nisu preporučljivi. One osobe koje ne vole piti mlijeko, trebale bi ga zamijeniti nekim mlijekočnim proizvodom poput jogurta, kiselog vrhnja ili sira, jer mlijeko sadrži važne sastojke potrebne organizmu zato se ne smije ukidati bez zamjene. Sirova hrana u obliku voća i povrća trebala bi biti zastupljena do pet puta tijekom dana.

Voće se može jesti i kao samostalni međuobrok umjesto slastica. Ručak mora biti svježe kuhan, topli obrok. S obzirom da je ručak najobilniji obrok u toku dana, trebao bi biti što

kvalitetniji, da ne opterećuje probavni sustav, tj.da je lako probavljiv. Izvori ugljikohidrata kao što su: krumpir, riža, žitarice i proizvodi od punog zrna žitarica ne smiju nedostajati.

Oni su važan izvor energije. Osiguravaju organizmu pored ugljikohidrata i biljne bjelančevine, minerale i vitamine. Izvor visoko vrijednih bjelančevina, vitamina i minerala, ali i značajnog udjela masti naći ćemo u mesu koje je često na stolu za vrijeme ručka. Crvena mesa (junetinu, govedinu, janjetinu, svinjetinu) trebalo bi umjereno konzumirati jer sadrže nepoželjne, zasićene masti. Prednost dajemo nemasnoj peradi i ribi te mahunarkama. Od salata se preporučuje obojeno povrće jer je bogatije provitaminom A i flavonoidom.

U zadnjih 18-estak godina od dolaska privatnog poduzetništva, novac je stavljen u središte zbivanja u svakodnevnom životu ljudi bilo zbog zadovoljenja osnovnih životnih uvjeta, bilo zbog stjecanja materijalnih dobara. Svatko tko danas privređuje iz svojih razloga često se loše i nepravilno hrani. Pravilno i zdravo hraniti se ne znači koristiti skupe namirnice već koristiti namirnice prema preporukama koje nam nudi piramida prehrane u kojoj trebaju biti najzastupljenije namirnice koje sadrže integralne žitarice, zatim voće i povrće, zatim mlijeko i mliječne proizvode, ribu, perad, crveno meso. Na vrhu piramide nalaze se namirnice koje trebamo što manje koristiti a to su šećeri, masti i sol. Međuobroci voća koje osigurava prirodni vitamin C za jačanje imunološkog sustava. Također, međuobrok se može sastaviti od oraha, lješnjaka, voćnog jogurta i slično. Međuobroci su važni jer povećavaju radnu sposobnost. Ako pojedinac “preskoči” međuobrok, prevelik je razmak između glavnih obroka pa glavni obroci ispadaju preobilni i teže se probavljaju.

OSNOVNA PRAVILA ZDRAVE PREHRANE

- Birajte namirnice koje su bogate vlaknima kao što su integralni kruh i žitne pahuljice, mekinje i grah.
- Mesa ne treba jesti puno i dobro je barem jedan dan u tjednu biti bez mesne hrane.
- Mlijeko i mliječni proizvodi su odlična zamjena za meso i masnoće.
- Svaki dan jedite povrće i voće.
- Jedite što manje masti i masnoća.
- Kolače, bombone, slatkiše, industrijske sokove, čokolade u principu ne jedite osim u posebnim i iznimnim prigodama.
- Vino je jedino alkoholno piće koje se može smatrati zdravim.
- Fizička aktivnost mora biti sastavni dio života.
- Pušenje je dokazano štetno za zdravlje.

POSLJEDICE NEPRAVILNE PREHRANE

Dugotrajna neuravnotežena, nepravilna i preobilna prehrana najčešće dovodi najprije do poremećaja (povišene masnoće u krvi, povišen šećer u krvi), koji ukoliko se prehrambene navike i način života (nekretanje i pušenje) ne promijene dovode do pojave raznih bolesti.

Uz navedene posljedice nepravilne prehrane, postoje i ove posljedice:

- ✓ bolesti srčano-žilnog sustava, prvenstveno ateroskleroza koja pridonosi razvoju – koronarne bolesti srca, srčanog i moždanog udara,
- ✓ bolesti sustava organa za kretanje - poput reumatskih oboljenja, artritisa, artroze,
- ✓ bolesti probavnih organa,
- ✓ bolesti kože,
- ✓ bolesti središnjeg živčanog sustava i razne vrste malignih bolesti.

TJELESNA AKTIVNOST

Nedvojbeno je da umjerena tjelesna aktivnost nekoliko puta tjedno u trajanju od barem trideset minuta pozitivno utječe na zdravlje, sprječava nastanak brojnih kroničnih nezaraznih bolesti, pridonosi očuvanju tjelesnog i duševnog zdravlja, poboljšava intelektualne sposobnosti, olakšava održavanje idealne tjelesne težine, umanjuje posljedice stresa i poboljšava raspoloženje. Vježbati treba u skladu s dobi, tjelesnom kondicijom, zdravstvenim stanjem i tjelesnim ograničenjima. Za vježbanje nikad nije kasno i što je osoba starije životne dobi to je veća korist od vježbanja. Za starije osobe dovoljno je svakodnevno pola sata šetnje, plivanja ili vožnje biciklom. Uz nepravilnu prehranu i tjelesnu neaktivnost pušenje je jedan od najvažnijih rizičnih čimbenika za razvoja srčano-žilnih bolesti i prerane smrti kao posljedica tih bolesti. Z nepravilnu prehranu i tjelesnu neaktivnost pušenje je jedan od najvažnijih rizičnih čimbenika za razvoja srčano-žilnih bolesti i prerane smrti kao posljedica tih bolesti. Rizik od infarkta srca povećan je kod pušača tri puta, a kod onih koji puše više od jedne kutije cigareta na dan rizik je gotovo pet puta veći.



ZAKLJUČAK

Tek kada budete svjesni načina svoje prehrane i života, možete nešto početi mijenjati. Možda osjećate posljedice nepravilnog načina života. Ukoliko to osjećate, budi dosljedni i uporni, pokrenite se i promijenite ono što sami uvidite da nije dobro. Nakon što ste spoznali da griješite pronađite stručnu pomoć. Pomoć možete naći u obiteljskom liječniku, nutricionistu, koji Vam mogu pomoći da zajedno riješite svoj problem.

Razmislite o tome, za promjenu (loših) životnih navika nikad nije kasno. Dakle, zdrava prehrana, vježbanje i nepušenje uz puno vedrine ključ su dobrog zdravlja i dugovječnosti.

Literatura:

1. The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life (<http://whqlibdoc.who.int/publications/2002/9241562072.pdf>). Geneva, World Health Organization, 2002 (accessed 3 September 2003).
2. Arab, L. (2004). Individualized nutritional recommendations: do we have the measurements needed to assess risk and make dietary recommendations?. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63 (1)167–172.
3. Mikić, B., Ahmetović, O. (2006). Ishrana i oporavak. Tuzla. Fakultet za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli.
4. Mikić, B., Vučetić, B., Ivanek, V. (2017). Nutrigenomika temelj za koncept personalizirane ishrane. Mostar. Časopis za znanstvena i stručna pitanja br.2 Univerzitet modernih znanosti C=KM².
5. Mikić, B., Ljuca, F., Mačković, S. (2005). Veze između konzumacije kisika i proizvodnje energije. Mostar. Naučno stručni časopis „Sportski logos“ br.1. Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“.
6. Šatalić, Z. (2008). Povijest znanosti o prehrani. MEDICUS, 17(1) 149 – 156.
7. Živković, R. (2000). Hranom do zdravlja. Zagreb. Medicinska naklada;90.
8. WHO, (2003). diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Technical Report Series No. 916, WHO Geneva.

¹Jasmina Mijajlović, ²Jasminka Žigić, ³Maid Pekarić

EKONOMIKA PROIZVODNJE JABUKE NA TERITORIJI OPŠTINE GRADAČAC

Sažetak:

U posljednjih 15 do 20 godina, znatno je povećana proizvodnja jabuke u Gradačcu. Osim toga, i sama svijest proizvodnog napretka i modernizovanost proizvodnje, te edukacijska unapređenost, podstiču stanovništvo na veću angažovanost u proizvodnji jabuke.

Osim jabuke kao gotovog voćnog proizvoda, jabuka se može višestruko iskorištavati i kao poluproizvod. Tako, od jabuke se mogu spravljati razni prehrambeni proizvodi, kao: marmelade, pekmez, kompoti, kaše, koncentrati, želatinske mase, kiseline, alkoholno piće, sokovi i dr.

Jabuka, po svom hemijskom sastavu, spada u najzdravije voće, pa je i samim tim vrlo velika potrošnja, kako u Gradačcu, tako i široj regiji.

Na teritoriji Gradačca se zasađuje više vrsta jabuka, koje vrlo dobro uspijevaju, a to su: Ajdared, Jonogold, Zlatni delišes i druge. Najzastupljenija vrsta je Ajdared.

Ključne riječi: Jabuka, marmelada, kompot, koncentrat, sokovi, ajdared, jonogold, zlatni delišes.

Abstract:

In the last 15 to 20 years, apple production in Gradacac has significantly increased. In addition, the awareness of productive progress and modernization of production, and educational advancement, encourage the population to increase their engagement in apple production.

Apart from apples as a finished fruit product, apple can be used as a half-product as well. Thus, from apples, various food products can be made, such as: marmalades, jamas, compotes, pulps, concentrates, gelatine masses, acids, alcoholic beverages juices, etc.

Apples, according to their chemical composition, belong to the healthiest fruits, and consequently very high consumption, both in Gradačac and the wider region.

In the territory of Gradačac, several types of apples are planted, which are very successful, which are: Ajdared, Jonogold, Golden Delicious and others. The most abundant species is Ajdared.

Keywords: apple, marmalade, compote, concentrate, juices, buckwheat, jonogold, golden delicious.

¹Doc.dr. Jasmina Mijajlović, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Mr. Jasminka Žigić dipl.ecc, Behram-begova medresa Tuzla

²Jasminka Žigić, dipl.ecc, Behram-begova medresa Tuzla

³Maid Pekarić dipl. inž. polj., Evropski univerzitet Brčko distrikt,

1.UVOD

Poljoprivreda je među najstarijim ljudskim djelatnostima, a pošto je ta djelatnost starija od bilo kojeg pisanog dokumenta, nije moguće ustanoviti kada je ona nastala. Prema ostacima i arheološkim nalazima, poljoprivreda je nastala negdje u razdoblju od 10.000 do 7.000 pr. Kr. kada se svodila na sakupljanje plodova s grmlja i drveća.

Opština Gradačac se, geografski posmatrano, nalazi na sjeveroistoku Bosne i Hercegovine. Opština Gradačac pripada Tuzlanskom kantonu i zahvata južni i nešto jugoistočnog dijela srednje Posavine, koja se proteže na dio sjeverne Bosne i padinski dio planina Majevice i Trebave, a zauzima prostor od 218 km² i broji 41.836 stanovnika. Nalazi se na nadmorskoj visini od 129m, i ima umjerenou kontinentalnu klimu .Poljoprivreda Gradačca je veoma razvijena. Vodeća je opština u Bosni i Hercegovini po proizvodnji koštičavog voća. Poljoprivredno zemljište opštine Gradačac veoma je pogodno za ratarstvo, voćarstvo, povrtlarstvo i stočarstvo. Opština Gradačac raspolaže sa 15.845 ha obradivih površina, od toga 80% čine oranice, a 20% voćnjaci. Od voća najviše dominira uzgoj šljive, jabuke, kruške i trešnje. Opština Gradačac ima dugu tradiciju voćarstva.U 2015. godini proizvedeno je oko15.000 tona šljiva, jabuka i krušaka. Voćarska proizvodnja može da bude visoko profitabilna samo ukoliko su kvalitet proizvoda i tehnologija gajenja voća usklađeni sa zahtjevima tržišta. Zasade treba podizati sa visokokvalitetnim i produktivnim sortama onih voćnih vrsta koje u okviru raspoloživih agroekoloških uslova sredine mogu ostvariti optimalne proizvodno-ekonomiske rezultate.Voćarska proizvodnja angažuje dosta živog rada što utiče na značajno povećanje nacionalnog dohotka.Jabuka spada u najznačajniju voćnu vrstu u svijetu i vodeću vrstu u Evropi.Jabuka je višegodišnja biljka. Kao rodonačelnici gajenih sorti od značaja su sljedeće vrste jabuka: šumska jabuka (*Malus sylvestris* Mill.), niska jabuka (*Malus pumilla* Mill.), dusen ili holandska jabuka (*Malus praecox* ili *Malus pumilla* var. *Praecox* Pall.,) jer od njih vodi porijeklo najveći broj sorti jabuke koje danas u svijetu imaju najveći privredni značaj (Stanković i Jovanović, 1990).Umjereno podneblje pruža jabuci najpovoljnije uslove za život i plodonošenje. Ona se lako razmnožava. Privredno značajne sorte počinju da rađaju u drugoj ili trećoj godini, a u petoj obično dostižu punu rodnost. Plod se bere od sredine juna do kraja oktobra, u zavisnosti od sorte, podloge i prirodnih uslova. Zasadi su, po pravilu, rentabilni 20 do 30 godina, a prinosi u dobrim jabučnjacima se kreću od 40-60 t/ha. Jabuka je prema obimu proizvodnje i ekonomskom značaju za proizvođače veoma značajno kontinentalno voće u Bosni i Hercegovini. Koristi se

tokom čitave godine, bilo to u svježem stanju ili kao prerađevina. Potrošnja jabuke u Bosni i Hercegovini iznosi 15,5 kg po stanovniku (RZBiH, 2009) što je manje od evropskog prosjeka. Podizanje zasada se mora izvršiti u skladu sa pravilima struke, jer su troškovi zasnivanja veoma visoki. Ne smiju se napraviti greške, zato što se tokom višegodišnjeg perioda eksploatacije zasada vrlo teško mogu ispraviti, i mogu nastati velike ekonomski štete. Zasnivanje voćnjaka je ozbiljan poduhvat koji podrazumijeva niz istraživačkih radova i veliko stručno znanje, potrebno za iznalaženje najboljih tehnoloških rješenja u gajenju jabuke, uz konkretnе socijalne, ekonomski и ekološke uslove.

2.Tehnika sadnje voćaka

Tehnika sađenja obuhvata neposrednu pripremu sadnice, zemljišta kao i samo sađenje. Priprema sadnice obuhvata pregled sadnice i rezidbu korjenovog sistema. Nakon dopremanja sadnica na parcelu, vrši se posljednja kontrola njihove ispravnosti. Sve oštećene i zdravstveno neispravne sadnice se odstranjuju. Prije sadnje odstranjuju se povrijeđene ili polomljene žile korjenovog sistema. Previše dugačke žile, koje bi smetale prilikom razmiještanja korijenovog sistema u jamić, skrate se na potrebnu dužinu. Rez makazama treba da bude ravan zbog bržeg zarastanja rana. Rezidba ostalih žila se ne vrši. Jabuka spada među voćne vrste čija je tehnologija proizvodnje veoma složena i zahtijeva vrlo velika ulaganja rada i sredstava, ali je zato visokoakumulativna i ekonomski vrlo interesantna.

Priprema zemljišta za sadnju obuhvata kopanje jamića na sadnom mjestu u koji će se smjestiti korjenov sistem voćke. Ako su sadna mjesta obilježena markerima, jamići se kopaju uvijek sa iste strane markera. Ako su sadna mjesta obilježena na žici onda se jamić otvara ispod žice. Otvaranje jamića se vrši neposredno pred samu sadnju. Jame se otvaraju ašovom ili mehanizovano, posebnim mašinama za otvaranje kanala. Ukoliko je zemljište dobro pripremljeno razmjere jamića treba da obezbijede smeštaj žila korjenovog sistema sadnice na potrebnu dubinu i njihov pravilan (radijalan) raspored. Sadnja se obavlja po prethodno načinjenom planu. Sadnice treba raznijeti do iskopanih jamića ili kanala. Neposrednu sadnju obavljaju dva lica. Jedan radnik postavlja sadnicu u centar jamića, tako da žile korjenovog sistema budu pravilno raspoređene na sve strane, i provjerava njen pravac u odnosu na markere. Naročitu pažnju treba obratiti na dubinu sadnje. Po pravilu sadnja sadnica treba da se izvrši na istoj dubini na kojoj su se sadnice nalazile u rasadniku ili do 5 cm dublje. Spojno mjesto mora biti visoko iznad površine zemljišta, da kasnije stablo ne bi razvilo korijenov sistem okalemljene sorte. Kada se pravilno odredi dubina sadnje, drugi radnik pokriva

korijenov sistem umjereni vlažnom i plodnom zemljom. Radnik koji drži sadnicu je nekoliko puta blago protrese da bi se zemljom popunila praznina između žila. Potom se nabaci još jedan sloj zemlje i odmah dobro i jako nagazi. Nagažavanje vrši radnik koji drži sadnicu. Ako se izvrši jesenja sadnja zaljevanje najčešće nije potrebno pa se ovaj postupak ponavlja sve dok se jamić ne napuni zemljom. Kada se obavlja kasna zimska ili proljećna sadnja, prije nego što se jamić potpuno napuni zemljom, vrši se zaljevanje sadnice. Zaljevanjem se zemlja dodatno slijede i popunjava se prazan prostor između žila. Po upijanju vode jamić se do vrha dopuni zemljom. Ako je instaliran sistem za navodnjavanje „kap po kap“ samo se zatrpa korijenov sistem kao kod jesenje sadnje, a onda se pusti voda da zaljeva posađene sadnice.

Sadnja sadnica jabuke se može vršiti i mehanizovano sa posebnom mašinom. Kada se radi sa ovom mašinom obilježavanje sadnih mjesta nije potrebno već samo pravac redova. Mašina otvara kanal, na njoj se nalaze sadnice koje jedan radnik stavlja u ulagač koji postavlja sadnicu u otvoreni kanal. Drugi radnik na mašini pridržava sadnicu da ostane u uspravnom položaju tokom zatrpanja korijenovog sistema od strane maštine. Odmah nakon sadnje vrši se postavljanje naslona. Ovo je potrebno što brže uraditi da vjetar ne bi raskladio sadnice, naročito one sa brojnim bočnim granama.

3.Đubrenje voćnjaka

Tokom životnog ciklusa, voćkama je za normalan rast i plodonošenje potrebno 16 hranjivih elemenata. Elementi koje voćke usvajaju u velikim količinama zovu se makroelementi gdje spadaju: ugljenik, kiseonik, vodonik, azot, fosfor, kalijum, sumpor, kalcijum i magnezijum. Hranjivi elementi koje voćke usvajaju u malim količinama zovu se mikroelementi. To su: gvožđe, bor, cink, mangan, molibden, bakar i kobalt. Nedostatak bilo kog elementa izaziva niz poremećaja u funkcionisanju voćke što bitno smanjuje njene proizvodne sposobnosti. Cilj đubrenja u proizvodnji jabuke je da nadoknadi količine pojedinih hranjivih elemenata koje voćki nedostaju u zoni korijenovog sistema kako bi se životni ciklus biljke odvijao normalno. Količine đubriva koje treba unijeti u zemljište određuju se prema utvrđenoj plodnosti zemljišta, iznošenju hranjivih elemenata vezanih za porast višegodišnjih dijelova biljke, formiranje listova i formiranje plodova. Folijarnom ishranom se nadoknađuju manje nedostajuće količine hranjivih elemenata u listu i plodovima. Rutinsko prskanje sa folijarnim đubrivima ne donosi nikakve ekonomski koristi na

zemljištima dobro snabdjevenim hranljivim elementima. Na takvim zemljištima upotreba folijarnih đubriva koja sadrže fosfor, kalijum i azot treba da bude izbjegnuta. Stanje ishranjenosti voćaka i određivanje konkretnih potreba za hranjivim elementima najčešće se vrši na osnovu analize lista i analize zemljišta, porasta i rađanja voćaka, kao i na osnovu ranijeg iskustva.

Orijentacione norme predstavljaju preporučene količine đubriva koje su utvrđene na osnovu ogleda sa đubrenjem voćaka. Pošto se rezultati ogleda između pojedinih autora razlikuju zbog različitih uslova u kojima su ogledi izvedeni, dodatne količine najčešće ne odgovaraju potrebama voćaka. Orijentacione norme također uzimaju u obzir i starost voćaka, količine hranjivih elemenata koje će prognoziranim prinosom biti iznijete iz zemljišta, stepen rodnosti, količine elemenata koje se utroše sekundarnim debljanjem, da li se orezane grane iznose iz voćnjaka ili se melju u voćnjaku i ostavljaju da se mineralizuju.

Vizuelna dijagnoza je najmanje pouzdan metod. Najviše se zasniva na iskustvu kada se na osnovu simptoma nedostatka pojedinih elemenata, intenziteta rasta i visine prinosa određuje potreba za hranjivim elementima. Kada se na pojedinim organima biljke vizuelno uoče simptomi nedostatka pojedinih elemenata koji ukazuju na postojanje problema u samoj ishranjenosti biljke, tada je najčešće već kasno da se primjenom odgovarajućih mjera vrate u stanje normalne ishranjenosti. Simptomi nedostatka ili suficita nekog elementa mogu biti dobri pokazatelji potrebe đubrenja biljaka u narednom periodu.

3.1.Određivanje statusa ishranjenosti biljke preko folijarne analize

Hemijska analiza lišća se radi da bi se utvrdilo stanje ishranjenosti stabala jabuke (deficitarnost ili prekomjerna snabdjevenost hranjivih elemenata) i da se utvrdi da li postoji potreba za đubrenjem zasada. Analiza lista se smatra najispravnijim načinom za određivanje statusa ishranjenosti voćnjaka. Ona posebno može biti korisna u utvrđivanju uzroka abnormalnosti u rastu biljke ili razvoju ploda. U tom slučaju se prave upareni uzorci, jedan sa normalne lisne mase i drugi sa abnormalne lisne mase. Folijarna analiza, naročito ako je rađena tokom višegodišnjeg perioda može upozoriti na približavanje deficita ili toksičnosti nekog elementa prije nego što biljke pokažu bilo kakve simptome.

Na osnovu višegodišnjeg istraživanja za svaki hranjivi element su utvrđeni optimalne vrijednosti u listu, koje predstavljaju standarde za poređenje analiziranih vrijednosti iz uzorka. Ako se analizirane vrijednosti pojedinih elemenata nalaze ispod optimalnih onda postoji potreba za dubrenjem nedostajućim elementom. Za razliku od testa zemljišta, koji pokazuje šta je u zemljištu, analiza lista pokazuje šta biljka zaista usvaja. Listove za uzorak treba uzeti između sredine jula i sredine avgusta. Uzorci se uzimaju tada zato što je nivo hranjivih elemenata u voćkama najstabilniji. Ranije tokom sezone stabla intenzivno rastu i transportuju hranjiva do listova. Kasnije počinje starenje listova i transport hranjiva van njih. Da bi se izbjegla kontaminacija, uzorci se uzimaju prije zaštitnih tretmana ili što je moguće kasnije poslije njihove primjene. Da bi dobili najveće koristi od programa folijarne analize preporučuje se uzorkovanje svakog bloka voćnjaka najmanje svake treće godine. Uzorak lišća se priprema uzimanjem zdravih listova iz srednjeg dijela mladara, lociranih u središnjem dijelu stabla ili u visini grudi na visokim stablima. Za jedan uzorak uzima se 60-70 listova iz svih dijelova voćnjaka. Ne uzima se više od dva lista sa jednog mladara. Kao alternativa može se izabrati 8-10 reprezentativnih stabala u jednom bloku sa kojih se uzima podjednak broj listova.

Preporučuje se uzimanje jednog uzorka sa jedne sorte i podloge na sličnom tipu zemljišta. Uzorci sa različitih sorti se ne miješaju. Mlađa stabla će imati prilično drugačiji status ishranjenosti u odnosu na stara stabla koja su u punoj rodnosti. Uzorci moraju biti pravilno obilježeni sa što većim brojem podataka koji će biti iskorišteni za pravljenje preporuke dubrenja.

Treba voditi računa o tome da neki fungicidi sadrže u tragovima mikroelemente. Ovo postaje evidentno kada analiza lista pokazuje visoku koncentraciju elemenata kao što su mangan i cink. Preparati na bazi mankozeba sadrže mangan i cink, preparati na bazi propineba i cirama sadrže cink. Tumačenje rezultata analize sadržaja hranjivih elemenata u uzorcima listova može se izvršiti na osnovu referentnih vrijednosti sadržaja hranljivih elemenata u tkivu lista jabuke koje su utvrđene na osnovu višegodišnjeg ispitivanja. U tabeli 1. prikazane su referentne vrijednosti prikazane u uputstvu za gajenje voća u Pensilvaniji. Može se uočiti da je opseg za azot veoma širok zbog brojnih faktora koji na njega utiču kao što su starost stabla, sorta jabuke i sl. Azot treba da ima veći sadržaj kod mlađih stabala koja još nisu ušla u period pune rodnosti. U narednim tabelama prikazane su referentne vrijednosti

date od strane Rutgers Soil and Plant Analysis Laboratory i optimalne vrijednosti preporučene od strane laboratorije Yara Vita.

Element	Deficit	Nedovoljan sadržaj	Normalan sadržaj	Visok sadržaj
			%	
Azot	<1,60	<1,80	1,80-2,80	>2,80
Fosfor	<0,11	<0,15	0,15-0,30	>0,30
Kalijum	<0,70	<1,20	1,20-2,00	>2,00
Klacijum	<0,31	<1,30	1,30-3,00	>3,00
Magnezijum	<0,03	<0,20	0,20-0,40	>0,40
			Ppm	
Mangan	<5,0	<22	22-140	>140
Gvožđe	<25	<40	40-100	>100
Bakar	<4,0	<6	6-25	>25
Bor	<11	<35	35-80	>80
Cink	<6,0	<20	20-200	>200

Tabela1.Opseg hranljivih elemenata kod jabuke koji se koristi za tumačenje vrednosti analize lista (Tree Fruit Production Guide, Pennsylvania 2012-2013)

	Normalan sadržaj makroelemenata (%)				
Element	(N)	(P)	(K)	(Ca)	(Mg)
Sadržaj	2,00-2,25	0,20-0,30	1,25-1,75	1,20-1,60	0,25-0,40
	Normalan sadržaj mikroelemenata (ppm)				
Element	(B)	(Cu)	(Fe)	(Mn)	(Zn)
Sadržaj	25-50	5-20	100-300	40-100	20-50

Tabela2.Standardne vrijednosti korištenja za tumačenje rezultata analize lista jabuke (Rutgers Soil and Plant Analysis Laboratory)

	Optimalan sadržaj makroelemenata (%)				
Element	(N)	(P)	(K)	(Ca)	(Mg)
Sadržaj	2,5	0,20	1,20	1,30	0,200
Optimalan sadržaj mikroelemenata (ppm)					
Element	(B)	(Cu)	(Fe)	(Mn)	(Zn)
Sadržaj	35	5	150	35	35

Tabela3. Optimalne vrijednosti sadržaja hranljivih elemenata u listu jabuke (YARA VITALaboratories GB)

4.Regulisanje rodnosti prorjeđivanjem plodova

Redovni prinosi sa plodovima visokog kvaliteta su neophodni za ekonomski uspjeh u komercijalnom voćarstvu. Ako se prekomjerni broj cvjetova opravi i oplodi tokom cvjetanja, kao rezultat se može dobiti preobilan rod, sa svim svojim negativnim posljedicama. Zbog toga se broj mlađih, tek zametnutih plodova na stablu mora prorijediti u kratkom vremenskom periodu poslije cvjetanja do optimalnog broja da bi se obezbijedio adekvatan prinos i krupnoća plodova. Prorjeđivanje ima za cilj povećanje kvaliteta plodova (veličina ploda, boja, ukus, unutrašnji kvalitet, dužina čuvanja), ali i smanjenje napada štetočina, smanjenje opadanja plodova pred berbu zbog međusobnog istiskivanja, lakšu organizaciju berbe, veći učinak berača i efikasnije klasiranje ubranih plodova. Pored toga, regulisanje rodnosti prorjeđivanjem plodova doprinosi obezbjeđivanju redovne i stabilne rodnosti stabala jabuke, posebno sorti sklonih alternativnom rađanju: Zlatni Delišes, Fudži, Elstar i druge. Prevelik broj plodova, a posebno broj sjemenki u njima, smanjuje diferenciranje generativnih pupoljaka koji naredne godine treba da obezbijede cvjetanje i plodonošenje.

Prorjeđivanje plodova može da se uradi ručno ili tretiranjem stabala sa određenim hemijskim sredstvima. Pošto je osnovni cilj proizvodnje jabuke redovni prinos kvalitetnih plodova sa minimalnim korištenjem hemikalija najbolje bi bilo da se suvišni plodovi na stablu uklone ručno. Ručno prorjeđivanje plodova je najpouzdanije. Međutim, ovaj način prorjeđivanja organizaciono je neizvodiv zbog nedostatka radne snage u mnogim, posebno

velikim zasadima jabuke. Pored toga, utvrđeno je da samo ručno prorjeđivanje plodova kod sorti sklonih alternativnom rađanju može uticati na kvalitet plodova i visinu prinosa, ali ne može eliminisati alternativnost. Zbog toga se ručno prorijedivanje plodova najčešće izvodi u veoma mladim zasadima (u drugoj ili trećoj godini), kada je na stablu prisutan mali broj plodova koje rukom treba odstraniti ili u starijim zasadima u kojima je izvršeno hemijsko prorjeđivanje, ali je naknadno potrebno ukloniti određeni broj plodova. U drugom slučaju ručno prorjeđivanje ima korektivni karakter. Ručnim prorjeđivanjem se uklanjaju prekobrojni, mali, deformisani ili na drugi način oštećeni plodovi i na taj način se poboljšava kvalitet plodova. Izvodi se poslije završetka prirodnog junskog opadanja plodova.

Zbog nedostataka ručnog prorjeđivanja plodova, kod većine sorti jabuke neophodno je uraditi hemijsko prorjeđivanje. Sredstva za hemijsko prorjeđivanje su dozvoljena kod sorti gde je njihovo korištenje potrebno za povećanje ekonomičnosti proizvodnje. Hemijsko prorjeđivanje plodova jabuke izvodi se primjenom određenih hemijskih preparata. Može se vršiti prorjeđivanje cvjetova ili tek zametnutih plodova (slika 1).



Slika 1. Stroj za mehaničko prorjeđivanje cvjetova na stablima voćaka.

5.Zaštita jabuke

Zaštita bilja grana je poljoprivrede koja se bavi sprečavanjem gubitaka koje poljoprivrednim kulturama nanose bolesti, štetnici i korovi. Teškoće pri izboru brojnih mjera i velikog broja priznatih sredstava za biljnu zaštitu te nužnost njihove stručne primjene zahtijeva specijalistička znanja. Gotovo sva sredstva za zaštitu bilja svrstana su u skupine otrova pa je njihova primjena povezana s opasnostima za korisne i druge organizme i za okoliš. Oslanjanje poljoprivrede ponajprije na hemijske mjere borbe protiv nametnika uz sve prednosti ima i određene nedostatke. Moderna zaštita bilja postojeće probleme rješava integracijom svih dosadašnjih saznanja, koja uključuju preventivne, administrativne, mehaničke, hemijske, biološke i druge mjere borbe protiv nametnika, koje će umanjiti gubitke priroda a da što je moguće manje nanesu štete okolišu.

Gotovo da nema biljne vrste na kojoj se ne javljaju ekonomski značajni biljni nametnici. Stoga zaštita bilja ima podjednak značaj u svim granama biljne proizvodnje, u krajobraznim i urbanim prostorima, na industrijskim i sportskim objektima, vodotocima, kanalima i sl. Uz sve navedeno, zaštita bilja uključuje i zaštitu usklađenih biljnih proizvoda.

Jabuku napada veći broj parazita prouzrokovača bolesti,kao i štetnih insekata i pregljeva koji znatno umanjuju rodnost i kvalitet plodova.Radi uvida navodimo samo najčešće parazite i štetočine protiv kojih se redovno provode mjere suzbijanja.

Jabuka je veoma osjetljiva prema parazitu prouzrokovaču čađave krastavosti,lišća i plodova,a neke sorte (jonatan,ajdared i dr.) i prema parazitu prouzrokovaču pepelnice na lišću izbojima koji se deformišu i suše.

Od štetočina najčešće su:štitasta uš koja napada grane,grančice i plodove,jabukin savijač prouzrokovač crvljivosti plodova,jabukin cvjetojed,pregljevi od kojih je najčešći crveni pauk, savijači pupoljaka i niz drugih štetočina.

Program zaštite jabuke predviđa se zaštita od ovih najopasnijih štetočina i parazita koji se redovno javljaju i dovode u pitanje rodnost jabuke.Za uspješnu zaštitu jabuke potrebno je izvesti 8 do 10 tretiranja tokom vegetacije,dok ponekada u godinama sa vlažnim proljećem,treba izvesti i veći broj,čak 12 do 14 tretiranja.Pored klimatskih uslova,broj tretiranja ovisi i o pravilno odabranom roku izvođenja pojedinih mjera,izbora preparata i dr.

Kada su u pitanju preparati treba imati u vidu da se u voćarstvu za jedno tretiranje najčešće koristi više preparata,i to po jedan iz tri grupe preparata.insekticid,fungicid,i akaricid.Pored toga za sorte osjetljive prema pepelnici uključuje se i fungicid sa specifičnim djelovanjem na ovaj parazit.

6.Berba plodova

Osnovni cilj berbe voća je prikupljanje plodova iz voćnjaka u optimalnom stadijumu zrelosti uz minimalne gubitke i oštećenja.Proces berbe treba obaviti što je moguće brže i uz najniže materijalne troškove.Berba može biti mehanizovana,polumehanizovana i ručna.

7.Skladištenje plodova jabuke

Skladištenje jabuka nakon berbe veoma je zahtjevan proces, kako bi se iste sačuvale tokom zime. Podjednako je važno i kupcima i prodavačima da znaju kako se skladištenje jabuka sprovodi, prvima da bi bili sigurni da kupuju pravilno čuvano voće, a drugima da bi što više plodova održali u odličnom stanju, odnosno provjerenošću za konzumaciju i, dakako, u većem broju, za prodaju.

Važno je znati i da je skladištenje jabuka od berbe do berbe moguće **samo u hladnjačama**, i to na niskim temperaturama, kako biste bili stoprocentno sigurni da se plodovi neće kvariti. Stoga je važno da znate na koje je još načine moguće skladištenje jabuka tokom zime, na određeni period, ako se ne odlučite na ovaj korak.

Nisu sve vrste ovog voća pogodne za čuvanje, te moramo birati one koje jesu ako želimo da plodovi budu određeni za jelo tokom zime. Naravno, pri tome se za skladištenje jabuka posebno mora voditi računa o nivou zrelosti ploda. Prezrele jabuke nikako ne dolaze u obzir za čuvanje, a o trulim i/ili crvljivim da i ne govorimo.

Stoga je za skladištenje jabuka u samom početku najbitnije birati plodove sa braon sjemenkama i široke čašice, a zatim i one koje se lako otkidaju sa grane. Ne treba nasilno vući plod, jer je to znak da nije zreo. Također, trebalo bi da nam bude i dostupno da priđemo jabukama na višim granama ili onima u sredini krošnje, jer su upravo ovako pozicionirani plodovi najviše odgovarajući da prežive zimu.

Kada biramo prostor za skladištenje jabuka, već smo napomenuli da on zavisi od dužine čuvanja ovih plodova. Ako želimo da potraju do sljedeće berbe, onda obavezno

moramo birati hladnjače. Ako pak želimo da skladištenje jabuka kraće traje, onda to mora biti mračna, provjetrena i vlažna prostorija. Tako se za skladištenje jabuka najčešće biraju podrumi sa ovakvim karakteristikama, ali moramo voditi računa o vlazi – ako je nema, dodajmo u ovaj prostor posude sa vodom.

Skladištenje jabuka mora se sprovesti u okviru plitkih gajbica ili kartonskih kutija, koje možemo i ne moramo oblagati rebrastim kartonom. Iako se za skladištenje jabuka nikako ne savjetuje korištenje dubokih kutija ili većih i dubljih gajbi, ako nemamo drugih uslova, uvijek između plodova moramo postaviti rebrasti karton, kako voće ne bi istruhlo prije vremena

Redovne provjere voća također su obavezne za skladištenje jabuka, čije stanje moramo provjeravati minimum jednom nedjeljno. Samo tako možemo na vrijeme odstraniti sve truhle plodove koji lako i brzo zaraze ostalo voće oko sebe. Pritom, redovno provjeravanje je važno za skladištenje jabuka u suhljim prostorima, kako bismo na vrijeme obezbjeđivali vodu koja će vlažiti prostoriju.

Ako već skladištenje jabuka ne sprovodimo u hladnjači, to posebno vodimo računa da plodove osiguramo da se ne osuše, te koristite perforirani film kojim ćete prekriti plodove. Skladištenje jabuka moguće je i u perforiranim polietilenskim kesama, zbog hemijskih procesa koji nastaju u toku skladištenja jabuka. I na samom kraju, sa ovim voćem nikako nemojmo miješati drugo voće ili povrće, jer će tako do truhljenja brže doći.

8.Troškovi proizvodnje

Troškovi predstavljaju vrijednosni izraz utrošenih elemenata proizvodnje.U širem smislu posmatrano troškovi predstavljaju pored utrošenih elemenata proizvodnje i poslovne izdatke vezane za ostvarivanje te proizvodnje.troškovi proizvodnje su predmet mnogih teorija i disciplina u kojima se razmatraju na razne načine i klasifikuju po raznim kriterijumima. Poljoprivrednu proizvodnju karakterišu visoki proizvodni troškovi po jedinici kapaciteta. Visoki troškovi racionalno upotrebljeni daju pozitivne rezultate, oni rastu po jedinici površine ali opadaju po jedinici proizvoda i obezbjeđuju jeftinije proizvode. Visina ukupnih troškova je u zavisnosti od ulaganja koja se vrše u određenoj proizvodnji, kao i od visine opštih troškova, pa zbog toga odražavaju njihovo kretanje. U poljoprivredi djeluje zakon opadajućih prinosa, što znači, da rast troškova ne prati odgovarajuće povećanje obima proizvodnje. Isto tako,

troškovi mogu ispoljavati rast a da ulaganja u fizičkom obimu nisu povećana. Ovo je slučaj kod povećanja cijena reprodukcionog materijala, što se karakteriše kao inflacija troškova.

Postoje različiti kriterijumi na osnovu kojih se troškovi dijele u više grupa:

- Sa aspekta složenosti strukture, troškovi se dijele na elementne i kompleksne.

Elementni (pojedinačni ili prosti) troškovi se sastoje samo od jednog elementa troškova (npr. materijalni troškovi ili troškovi amortizacije ili troškovi rada).

Kompleksni (složeni)

troškovi se sastoje od dva ili sva tri elementa troškova.

- S obzirom na mogućnost i način prenošenja na pojedine nosioce, troškovi se dijele na : direktnе(posebne) i indirektnе (opšte).

Direktni(posebni) troškovi su troškovi koje je nemoguće direktno vezivati za nosioce,tј proizvode ili usluge i neposredno ih ukalkulisati u cijenu koštanja. Indirektni(opšti) troškovi proizilaze iz upotrebe sredstava za proizvodnju i angažovanja radnog osoblja za više ili sve linije proizvodnje u preduzeću (npr. opšti troškovi biljne proizvodnje, opšti troškovi uprave i sl.).

- S obzirom na promenu ukupnog iznosa troškova u odnosu na promene obima proizvodnje, odnosno promene stepena korišćenja proizvodnih kapaciteta, razlikuju se fiksni i varijabilni ili promenljivi.

Fiksni troškovi (ili stalni) su oni troškovi koji se ne mijenjaju sa promjenom obujma proizvodnje. Oni postoje čak i onda kada se uopće ne proizvodi (amortizacija, troškovi održanja, troškovi osiguranja, najamnine, zagarantirane plaće radnika i sl.).Varijabilni troškovi(ili promjenjivi)su oni troškovi koji se mijenjaju pri svakoj promjeni obujma proizvodnje. Obuhvaćaju troškove sirovine, energije, nadnica, transporta i sl.

Troškovi proizvodnje u poljoprivredi obuhvataju veći broj elemenata koji u njihovoj strukturi učestvuju u različitom odnosu. Iznos ukupnih troškova u jednoj proizvodnji uslovjen je, prije svega, iznosom onih elemenata čija je zastupljenost u ukupnim troškovima značajna.

9.Vrijednost proizvodnje

Pod tim pojmom proizvodnje podrazumijeva se tržišna vrijednost dobijenih proizvoda u toku jedne godine. Vrijednost proizvodnje nema poznatu tržišnu vrijednost pa se utvrđuju procentom cijena koštanjem u preduzeću. Sabiru se pojedine vrijednosti dobijenih proizvoda i utvrđuje se ukupna vrijednost proizvodnje. Može se izraziti kao vrijednost ukupne i vrijednost finalne proizvodnje. Vrijednost ukupne proizvodnje predstavlja sumu vrijednosti svih dobijenih proizvoda, bez obzira na njihovu namjenu tj. bez obzira da li su realizovani na tržištu ili su upotrijebljeni za dalju reprodukciju u poljoprivrednom preduzeću. Vrijednost finalne proizvodnje predstavlja tržišnu vrijednost proizvoda i proizvedenih usluga realizovanih na tržištu ili upotrebljenih na način koji se može smatrati realizacijom.

Na primjeru jednog proizvođača jabuke sa područja Gradačca utvrđeno da ta početna ulaganja iznose 28.235 KM po hektaru zasada. Sa te površine ubrao je 40 tona plodova I i II klase i ostvario je dobit od 10.782 KM. Cijena koštanja jabuke I klase bila je 0,37 KM/kg, a II klase 0,13 KM/kg. Obje cijene koštanja su bile značajno ispod ostvarenih prosječnih prodajnih cijena.

10.Upotrebna vrijednost jabuke

Jabuka je vrsta voća, koja se u našim krajevima najviše upotrebljava. Zato je potrebno očuvati je svježom. Inače, kao vrsta voća može seugo, čak i najduže čuvati u svježem stanju. Kako bi se plodovi jabuke što duže očuvali u svježem pa i kvalitetnom stanju, od značaja za svježinu plodova jabuke su hladnjače. Dakle, najbolje potrebno i neizostavno je odlaganje plodova u hladnjače. Danas postoje savremene hladnjače, koje omogućavaju održavanje plodova jabuke u svežem stanju i po godinu dana, odnosno sve do nove sezone, tj. do iduće berbe nekih sorti jabuka, koje prispjevaju u junu mjeseca sljedeće godine. Zato je potrebno da svaki proizvođač jabuka posjeduje hladnjaču. Istina, izgradnja hladnjača iziskuje veća investiciona ulaganja, koja su dugoročno isplativa. Velika većina naših proizvođača jabuka nije finansijski sposobna da izgradi hladnjaču samo za svoje potrebe, pa se iz tih razloga proizvođači jabuka i ostalog voća udružuju, kako bi finansijski bili sposobniji u rješavanju problema očuvanja svježine jabuke. Tako proizvođači voća udruživanjem sredstava izgrađuju hladnjače za više proizvođača, te na taj način rješavaju problem očuvanja jabuke i njezine svježine, a samim tim i rješavanje nekih drugih problema u proizvodnji jabuke, jer rješenjem finansijskih sredstava očuvanjem jabuke, ulazi ostatak sredstava u

kvalitetniju proizvodnju, nabavku novih sadnica, opreme za klasiranje i pakovanje, prerade i proizvodnju domaćih proizvoda od jabuke.

Značaj jabuke u privredi i ostalog jabučastog voća, je od velikog interesa, kako za proizvođače tako i za potrošače jabuke. Naime, jabuka kao voće nije samo od koristi kao plod, nego i kao oblik voćarskog proizvoda koji se koristi kao osnova za preradu na razne načine. Zato, jabučasto voće predstavlja grupu od velikog interesa za preradu njenih plodova višestruko. Ti proizvodi mogu da se koriste cijele godine i kvalitetnom preradom upotreba proizvoda od jabuke može trajati i duže. U industrijskoj preradi jabuka ne podmiruje ukupne proizvode, koji bi podmirili potražnju i potrošnju prerađenih proizvoda, pa se tako koriste i prerađuju sve vrste jabučastih plodova, a to su osim jabuke i kruška, dunja, mušmula i oskoruša.

Kod prerade voća, od važnosti je da se dobije kvalitetan proizvod, te da taj proizvod ispunjava tri osnovna uslova, a to je da su očuvane nutritivne vrijednosti osnovne sirovine, da su formirane i postojane osobine primamljive za potrošače koje se osjete čulima, dakle organoleptičke osobine proizvoda (ukus, miris, i dr) te postojanost i ostvarenost ekonomskih efekata prihvatljivi za kupca. Osim voća kao osnovne sirovine za proizvodnju voćarskih prerađevina, potrebno je koristiti i druge – pomoćne sirovine, kako bi se postigla nabrojana sva tri zahtjeva, odnosno uslovne osobine dobrog i kvalitetnog prerađenog voćnog proizvoda. Tehnološka proizvodnja koristi pomoćne sirovine - supstance ili materije koje itekako doprinose i pospješuju potrošnju proizvoda, povećanjem vrijednosti kvaliteta ili organoleptičke karakteristike. Najznačajniji predstavnici ove grupe su voda i saharoza. Pored vode i saharoze, dodaju se i druge supstance radi korekcije ukusa, boje, stabilnosti hranljivih materija i drugo. Ukoliko se dodaju u veoma malim količinama (ispod ili oko 1%) nazivaju se aditivi.

Ako proizvođač želi da postigne određeni kvalitet proizvoda i drugi efekat, mora koristiti pomoćne materijale i supstance tokom prerade. Ti materijali su samo pomoćni materijali u proizvodnji, i ne ulaze u sastav gotovog proizvoda i potrošač ih ne uzima putem hrane. To su, prije svega, sredstva za bistrenje ili filtriranje (kod proizvodnje sokova), deterdženti i dezinfekcionalna sredstva za pranje mašina ili pogona ili drugo.

Sirovina koja se koristi u preradi voća, da bi bila iskorištena i upotrijebljena mora ispunjavati zdravstvene ispravnosti. Neke pomoćne sirovine imaju nutritivnu vrijednost, a

druge uslovljavaju negativne posljedice. Zbog toga je potrebno voditi računa o efektu koji upotrijebljeno sredstvo tokom prerade voća ispoljava na zdravlje potrošača. U svakom slučaju, od najvećeg značaja su zdravstvene osobine sirovina koje se koriste u preradu voća.

Značaj tehnologije prerade voća jeste da definiše pogodnost pojedinih sirovina za preradu u različite oblike, ali sto je veoma važno, dati proizvodi moraju da budu i atraktivni za tržište. U tom smislu proizvod mora da posjeduje zadovoljavajuću nutritivnu vrijednost(unošenje hranljivih materija), organoleptičku privlačnost, ali i snaznu markentisku podršku(Milic i Radojevic, 2003).

Istina, jabuka se najviše koristi u svježem stanju. Plodovi jabuke se u industrijskim kapacitetima preraduju u različite proizvode i poluproizvode, i to kao: marmelada, džem, pekmez, kompot, voćni sokovi, rakija od jabuka, voćna kaša, voćna pulpa, zatim kao koncentrat za daljnju proizvodnju sokova i dr.

- Marmelada je proizvod dobijen ukuhavanjem svježeg, smrznutog ili poluprerađenog voća sa dodatkom šećera, pektina ili kiseline ili drugog zaslađivača;
- Slatko je proizvod koji sadrži cijele plodove ili komade plodova u gustom šećernom sirupu;
- kandirano voće, cijeli ili isitnjeni sječeni plodovi voća, impregnirani šećernim sirupom tako da zadrži oblik i izgled;
- voćni žele je proizvod dobijen ukuhavanjem voćnog soka uz dodatak šećera, pektina i kiselina (dobije se pihtijasta konzistencija);
- džem je proizvod koji se, kao i marmelada, dobije ukuhavanjem svježih, smrznutih ili poluprerađenih hemijski konzervisanih plodova uz dodatak šećera, pektina ili kiseline;
- koncentrat je bistri, mutni ili kašasti sok kome je odgovarajućim postupkom odstranjena određena količina vode a ostali sastojci ostanu u gustoj materiji ili suhi, rade daljnje prerade;
- voćna kaša je pasterizovani proizvod koji se dobija pasiranjem blanširanih svježih plodova jabuke uz dodatak šećera i kiseline po potrebi.

Jabuka kao voće je najzastupljenija u potrošnji, odnosno ishrani, kako zbog svog hemijskog sastava tako i zbog organoleptičke osobine, koja čine plodove ove voćne vrste vrlo ukusnom. Osim toga, jabuka je zastupljena u potrošnji zbog svoje zdravstvene osobine i

higijenski vrlo primamljivom hranom. Takođe, jabuka ispoljava snažno i višestruko dijetetsko-terapeutsko dejstvo. Hemijski sastav jabuke ovisi od bioloških osobina sorte jabuke. Dovoljno zreo plod jabuke sadrži: 85% vode, 14% ugljenih hidrata (uglavnom šećera), 0,1-0,6% ulja i bjelančevina, 7 mg kalcijuma, 10 mg fosfora, 110 mg kalijuma i dr. Jabuka je bogata pektinom i celulozom, dobro snabdjevena provitaminom A. Sadrži i vitamin C. S punim pravom, za jabuku se može reći da je najzastupljenija u potrošnji voća, a samim tim naravno i u proizvodnji, iz čega proizilazi i ono što je najbitnije za potrošače, a to je pozitivan uticaj na zdravlje potrošača.

ZAKLJUČAK

Jabuka na teritoriji opštine Gradačac je najzastupljenije voće, tako da s pravom možemo reći da je Gradačac jabučarsko-voćni kraj. Struktura i sastav zemljišta, geografski položaj te klimatski uslovi su faktori, koji imaju najznačajniji uticaj na proizvodnju jabuke u Gradačcu. Osim navedenih faktora, na proizvodnju jabuke utiče struktura stanovništva, te zaposlenost u drugim privrednim granama.

U posljednjih 15 do 20 godina, znatno je povećana proizvodnja jabuke u Gradačcu. Osim toga, i sama svijest proizvodnog napretka i modernizovanost proizvodnje, te edukacijska unapređenost podstiču stanovništvo na veće angažovanosti u proizvodnji jabuke.

Osim jabuke kao gotovog voćnog proizvoda, jabuka se može višestruko iskorištavat i kao poluproizvod. Tako, od jabuke se mogu spravljati razni prehrambeni proizvodi, kao: marmelade, pekmezi, kompoti, kaše, koncentrati, želatinske mase, kiseline, alkoholno piće sokovi i dr.

Jabuka, po svom hemijskom sastavu, spada u najzdravije voće, pa je i samim tim vrlo velika potrošnja, kako u Gradačcu, tako i široj regiji.

Na teritoriji Gradačca se zasađuje više vrsta jabuka, koje vrlo dobro uspijevaju, a to su: Ajdared, Jonogold, Zlatni delišes i druge. Najzastupljenija vrsta je Ajdared.

Umjereno kontinentalna klima je od velikog značaja za proizvodnju jabuke. Temperature koje dosežu i do +40 stepeni, uz redovno navodnjavanje, ne utiči negativno na kvalitet jabuke, mada temperature od 20 do 30 stepeni su najidealnije za proizvodnju jabuke.

Isto tako, niske temperature ne narušavaju kvalitetu stabla, izuzev ako te niske temperature ne štete cvijetu, odnosno zametnutim plodovima (mraz).

Sadnja jabuke je u jesen i u proljeće, mada jesenska sadnja jabuke je učinkovitija u odnosu na proljetnu sadnju. Zemljište se priprema mehanizovano, uz potrebno zalijevanje i đubrenje. Đubrenje po porijeklu se dijeli na organska i mineralna. Organska su biološkog i životinjskog porijekla, prerađena materija, a mineralna đubriva sadrže hranjive materije neorganskog oblika.

Rezidba je obavezna svake godine. Ima zimska i ljetna rezidba. Rezidbom se postiže kvaliteta stabla, a samim tim i kvaliteta proizvoda. U protivnom bi imali sitnije proizvode i lošiju kvalitetu. U slučaju da stablo jabuke ima previše plodova, koji bi uticali na kvalitet proizvoda, vrši se prorjeđivanje plodova hemijskim putem ili ručno.

Zaštita se vrši zbog sprečavanja napada raznih bolesti i štetočina, koji mogu totalno da osuše stablo. Zbog toga se vrši zaštita hemijskim sredstvima.

Berba jabuke počinje početkom devetog mjeseca, mada postoje i vrste jabuke, koje počinju u sedmom mjesecu. Berba može biti mehanizovana, polumehanizovana i ručna. Na našim područjima se praktikuje najviše ručna berba jer se tako manje oštećuju stabla, a i plodovi. Plodovi se mogu oštetiti i u slučaju prevelikih temperatura, npr. od sunca, zatim vjetra, grada i drugih klimatskih naglih promjena. Iz istih razloga bilo bi potrebno postaviti na voćnjak jabuke protivgradnu mrežu, a obavezno i navodnjavanje, zbog učestalih ljetnih visokih temperatura.

Skladištenje jabuke je od značaja za očuvanje svježine proizvoda. Da bi se očuvao svjež proizvod jabuke najbolje je vršiti uskladištenje u hladnjačama. Istina da i tu trebaju pozamašna ulaganja kojima ne mogu udovoljiti svi proizvođači, a naročito sitniji proizvođači jabuke. Stoga se prilazi grupnoj izgradnji hladnjača kako bi više proizvođača imali skladište svojih proizvoda u hladnjačama.

Što se tiče troškova proizvodnje, od same pripreme zemljišta, nabavka sadnica, sadnja, održavanje voćnjaka, navodnjavanje, zaštita, rezidba, branje, skladištenje, distribucija itd. su od bitnog značaja za samog proizvođača. Naravno, i sami troškovi na prvom mjestu a i kvaliteta jabuke, utiče na cijenu prilikom plasiranja na tržiste. Zato je neophodno što

racionalnije ulaganje u cjelokupnu proizvodnju jabuke, s tim da postoji i rizik u slučaju neadekvatnog održavanja.

U svakoj proizvodnji pa i u proizvodnji jabuke je najvažnija dobit, pa je tako razlika između uloženog i dobivenog najznačajniji ishod za svakog proizvođača. Dakle, neophodna je dobit. Kvalitet, kvantitet, uložena sredstva, radna snaga i ostali radovi u proizvodnji jabuke su ulaganje naspram dobiti koji je prvoznačajni cilj svakog proizvođača. Gradačac je teritorijalno, klimatski i po drugim elementima veoma poznat po kvalitetnoj jabuci.

Literatura:

- 1.Obradović A., Radivojević D.,Vajgand D., Rekanović E., (2013): Priručnik za integralnu proizvodnju i zaštitu jabuke,Beograd
- 2.Pašalić B., (2006): Berba,pakovanje i skladištenje plodova voćaka,Banja Luka
- 3.Festić H., Ivanović D.,Đurić S., (1990): Zaštita voćaka i vinove loze,Sarajevo
- 4.Milić D., Radojević V.,(2003):Proizvodno ekonombska i upotrebna vrednost voća i grožđa, Novi Sad
- 5.Mićić N., Đurić G., Radoš Lj., (2000): Sistem gajenja jabuke i kruške, Banja Luka
- 6.Nićin N.,(2012): Mikroekonomija,Evropski Univerzitet,Brčko Distrikt
- 7.Stanković, D., Jovanović, M.,(1990) : Opšte voćarstvo, Naučna knjiga, Beograd,
- 8.http://www.gradacac.ba/naslovna/images/PDF/download/bos/6/Letak_Investiraj_u_Gradaca_c_Poljoprivreda_i_Prehrambena_industrija.pdf
- 9.www.wikipedia.ba

¹Ivana Grujčić, ²Sanda Pribić, ²Rudika Gmajnić

NAJČEŠĆI FUNKCIONALNI POREMEĆAJI PROBAVNOG SUSTAVA

Sažetak:

Funkcionalni poremećaji probave su poremećaji kod kojih se standardnim dijagnostičkim metodama ne može otkriti organski uzrok poremećaja. U ovu skupinu poremećaja pripadaju i funkcionalna dispepsija, sindrom iritabilnog crijeva i funkcionalna opstipacija čija je prevalencija bila u središtu istraživanja. Funkcionalna dispepsija se definira kao poremećaj probave karakteriziran bolom, pritiskom, nelagodom, te osjećajem punoće u vezi s uzimanjem hrane. Sindrom iritabilnog crijeva je funkcionalni poremećaj probave karakteriziran bolovima u trbuhu povezanim s defekacijom, poremećajima defekacije, te distenzijom trbuha. Funkcionalna opstipacija je poremećaj karakteriziran neredovitim pražnjnjem crijeva (manje od 3 puta tjedno) i tegobama kod defekacije, s oskudnom i suhom stolicom. U istraživanju je sudjelovalo 100 ispitanika sjedećih zanimaњa. Ispitanici su ispunili upitnik o demografskim podacima, navikama, simptomima dispepsije, sindroma iritabilnog crijeva, opstipacije, te psihološkim simptomima. Upitnik se bodovao na temelju Rome III algoritama bodovanja. Rezultati su dobiveni obradom podataka u programu SPSS 22.0 (SPSS inc, Chicago, IL,SAD). Istraživanje je pokazalo da je prevalencija funkcionalne dispepsije u uzorku 13 %, sindroma iritabilnog kolona 19 %, a funkcionalne opstipacije 18 % što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima. Za računanje povezanosti među varijablama korišteni su neparametrijski postupci (Spearmanov test korelacije i Fischerov egzaktni test) koji su pokazali da postoji statistički značajna razlika među ispitanicima s obzirom na fizičku aktivnost, obrazovanje, te psihološke simptome. Ispitanici koji se bave fizičkom aktivnošću 2-3 puta tjedno i češće imaju manje simptoma funkcionalne dispepsije od onih koji se rijetko bave fizičkom aktivnošću. Ispitanici koji imaju završen fakultet imaju više simptoma sindroma iritabilnog crijeva od ispitanika koji imaju završenu srednju školu. Ispitanici koji imaju više psiholoških simptoma, imaju i više simptoma funkcionalne dispepsije i sindroma iritabilnog crijeva.

Abstract:

Functional gastrointestinal disorders are disorders in which standard diagnostic methods can not find an organic background of the disorder. This group of disorders includes functional dyspepsia, irritable bowel syndrome and functional obstipation whose prevalence is the subject of this research. Functional dyspepsia is a functional gastrointestinal disorder characterised by pain, pressure, discomfort and early satiation. Irritable bowel syndrome is a functional gastrointestinal disorder characterised by abdominal pain connected to defecation, defecation disorders and stomach distension. Functional obstipation is a functional gastrointestinal disorder characterised by irregular defecation (less than 3 times per week), difficulty during stool evacuation and dry and scarce stool. The research included 100 participants working a sedentary job. The participants filled out a questionnaire about their demographic data, habits, dyspepsia, irritable bowel syndrome, constipation and psychological symptoms. The questionnaire was scored by Rome III scoring algorithms. The results were gained by processing data in a program called SPSS 22.0 (SPSS inc, Chicago, IL, SAD). The research showed that the prevalence of functional dyspepsia is 13 %, irritable bowel syndrome 19 % and functional obstipation 18 % which is in correlation to scientific data so far. Non parametric tests were used to measure the connection between the variables (Spearman's correlation test and Fischer's exact test) which showed that there is a statistically significant difference between participants considering physical activity, education and psychological symptoms. The participants who exercise 2-3 times a week or more have less symptoms of functional dyspepsia than those who don't exercise regularly. The participants who finished university have more symptoms than those who finished high school. The participants who have more psychological symptoms, also have more symptoms of functional dyspepsia and irritable bowel syndrome.

Key words: Functional disorders, Gastrointestinal systems

¹Ivana Grujčić, Medicinski fakultet Sveučilišta u Osijeku

²Sanda Pribić, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko

²Rudika Gmajnić, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko

UVOD

Funkcionalni poremećaji probave čine široku skupinu probavnih poremećaja koji se ne mogu objasniti prisustvom strukturnih ili tkivnih abnormalnosti, ili povezati s bolesti nekog drugog organskog sustava. Da se radi o funkcionalnom, a ne o organskom poremećaju, mogu nas uputiti sljedeći kriteriji: anamneza dispepsije duga trajanja, uz dobro opće stanje i negativne nalaze dotadašnjih pregleda, znakovi anksioznosti ili depresije, nezadovoljstvo životom (bračni, poslovni, novčani problemi), stalni bolovi ili povraćanje koji ne popuštaju uporabom lijekova, ne remete san i ne dovode do gubitka tjelesne težine ili dehidracije. Smatra se da na njihovu pojavu, uz genetiku, utječu u velikoj mjeri i okolišni faktori kao što su obiteljski utjecaj na doživljaj i ekspresiju bolesti, zlostavljanje, veliki gubitci i izloženost infekcijama. Ti čimbenici mogu oblikovati nečiji psihosocijalni razvoj u smjeru veće podložnosti utjecaju stresa, lošijeg psihičkog stanja i vještina nošenja s stresom, te također veće podložnosti gastrointestinalnoj disfunkciji. Osim toga, kod velikog broja osoba koje boluju od funkcionalnih poremećaja probave uočen je abnormalni motilitet probavne cijevi, te visceralna hipersenzitivnost. Prema tome, moglo bi se reći kako su funkcionalni poremećaji probave klinički produkt interakcije psihosocijalnih faktora i promijenjene gastrointestinalne fiziologije putem osi „mozak- probava“. Ta os povezuje emocionalne i kognitivne centre u mozgu s perifernom funkcijom gastrointestinalnog trakta, i obrnuto. Prema tome, različite ekstrinzične ili enteroceptivne informacije, mogu, putem neurona i viših centara, utjecati na osjet, pokretljivost i sekreciju u gastrointestinalnom sustavu. Isto tako, informacije iz gastrointestinalnog sustava, mogu putem visceralnih aferentih živaca utjecati na percepciju boli, raspoloženje i ponašanje u središnjem živčanom sustavu.

Ključne riječi: funkcionalni poremećaji, probavni sustav

Funkcionalna dispepsija

Funkcionalna dispepsija je poremećaj probave karakteriziran bolom, pritiskom, nelagodom, te osjećajem punoće u vezi s uzimanjem hrane. Ove tegobe mogu biti povezane s, odnosno potencirane uzimanjem određenih namirnica, ali najčešće, tegobe nastupaju i nevezano uz konzumaciju tih namirnica. Osim već navedenih simptoma, uz dispepsiju se često javljaju i flatulencija i aerofagija koje su posljedica povećane količine plina u crijevima. Taj plin nastaje gutanjem zraka, te fermentacijskom razgradnjom hrane putem crijevnih bakterija. Gutanje zraka je fiziološka pojava, ali je pojačano kod anksioznih, depresivnih i psihički napetih osoba, kod kojih se i susreće veća incidencija funkcionalnih poremećaja probave.

Etiopatogeneza

Točna patofiziologija funkcionalne dispepsije nije u potpunosti razjašnjena. Smatra se da ona nastaje kao posljedica različitih fizioloških i psiholoških interakcija. Ipak, nekoliko je potencijalno važnih abnormalnosti uočeno kod pacijenata s funkcionalnom dispepsijom, a to su smanjena akomodacija fundusa, hipersenzitivnost želuca na akomodaciju, abnormalna pokretljivost, hipersenzitivnost i senzorička disfunkcija duodenuma, te infekcija s *Helicobacter pylori*. Također je kod čak 25 % – 50 % pacijenata s funkcionalnom dispepsijom zabilježeno odgođeno pražnjenje želuca. Uz ove fiziološke abnormalnosti, uočeno je također, da psihosocijalni stresori, akutni ili kronični, često prethode pojavi ili egzacerbaciji funkcionalne dispepsije, te utječu na ishod liječenja. Analize veze između simptoma funkcionalne dispepsije, želučane senzomotoričke funkcije i psihosocijalnih faktora su pokazale da je hipersenzitivnost na želučanu distenziju povezana s psihopatologijom, osobito s karakteristikama neurotične ličnosti.[5] Povezanost konzumacije alkohola i cigareta s funkcionalnom dispepsijom nije još u potpunosti razjašnjena, ali je u nekoliko nezavisnih studija dokazana povezanost između redovitog uzimanja nesteroidnih protuupalnih lijekova i funkcionalne dispepsije.

Epidemiologija

Prevalenciju funkcionalne dispepsije je teško odrediti u populacijskim studijama. Ona varira znatno u različitim populacijama. Uzroci tome mogu biti uistinu različita frekvencija bolesti u različitim populacijama ili različiti kriteriji za dijagnozu. Godišnja incidencija dispepsije je oko 9-10 %. [6] Neka epidemiološka mjerena su pokazala da čak 20 %- 30% opće populacije pokazuje simptome dispepsije tijekom godine 15 % pacijenata ima kronične (više od tri mjeseca godišnje), učestale (više od tri epizode tjedno) i teške simptome. U studijama koje su koristile „gornja abdominalna bol“ kao definiciju dispepsije, prevalencija je varirala od 7% do 34.2 %. Najniža prevalencija zabilježena je u Singapuru, a najviša na Novom Zelandu. Kada je kao definicija korišten naziv „ gornji gastrointestinalni simptomi“ prevalencija je iznosila od 23 % do 45 %. Najnižu prevalenciju imala je Španjolska, a najvišu Nigerija. Dob i spol se nisu pokazali kao značajni faktori u pojavi funkcionalne dispepsije, iako neka istraživanja pokazuju da prevalencija raste prema srednjoj životnoj dobi, a u starosti se smanjuje.

Dijagnoza

Dijagnoza funkcionalne dispepsije se postavlja nakon što se pretragama isključe organski uzroci. Prema *Rome Foundation* postoje kriteriji na temelju kojih se postavlja dijagnoza funkcionalne dispepsije koji su prikazani u tablici 1. Dijagnostički testovi koji se mogu primjeniti u procjeni funkcionalne dispepsije su test stolice na Helicobacter pylori, gastroskopija za eliminaciju organskog uzroka, mjerjenje pražnjenja želuca scintigrafijom, testom apsorpcije peracetamola, spirulina testom, ili jednostavnim testom ingestije vode ili hrane, kod kojeg se pola sata nakon ingestije mijere simptomi u odnosu na volumen unesene tekućine/hrane. Osim toga, mogu se koristiti ultrazvuk, magnetska rezonancija i antroduodenalna manometrija. Nažalost, osim što primjena ovih dijagnostičkih metoda zahtijeva puno vremena i novca, njima se ne može sa sigurnošću postaviti dijagnoza funkcionalne dispepsije, pa se zbog tih činjenica niti ne primjenjuju u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

Tablica 1. Rome III dijagnostički kriteriji funkcionalne dispepsije

FUNKCIONALNA DISPEPSIJA

Dijagnostički kriteriji ispunjeni posljednja 3 mjeseca s početkom simptoma barem 6 mjeseci prije uspostave dijagnoze.

1. Jedan ili više od sljedećih simptoma:

- a. Neugodan postprandijalni osjećaj punoće
- b. Rani osjećaj sitosti
- c. Epigastrična bol
- d. Epigastrično žarenje

2. Bez dokaza strukturne abnormalnosti(dokazano endoskopijom) koji bi objasnio simptome

Izvor: Dostupno na adresi: http://www.romecriteria.org/assets/pdf/19_RomeIII_apA_885-898.pdf Datum pristupa: 20. 6. 2014.

Terapija

Terapija funkcionalne dispepsije uključuje djetetske mjere kao što je konzumacija manjih obroka s smanjenim unosom masti, te individualno smanjenje unosa namirnica koje pogoršavaju simptome kod nekih pacijenata, što se pokazalo kao obećavajuća smjernica u terapiji, iako studije nisu još u potpunosti razjasnile koliko je velika povezanost između uzimanja hrane i simptoma funkcionalne dispepsije, a rezultati su oprečni. Eradikacija Helicobacter pylori infekcije u određenog broja pacijenata dala je pozitivne rezultate. Lijekovi koji se mogu koristiti u terapiji funkcionalne dispepsije su blokatori H₂ histaminskih receptora, inhibitori protonske pumpe, prokinetici, akotiamid, triciklički antidepresivi, inhibitori ponovne pohrane serotonina, psihoterapija.[9] Neka istraživanja su pokazala pozitivan utjecaj konzumacije đumbira na pražnjenje želuca koje je usporeno u velikog broja pacijenata s funkcionalnom dispepsi. Istraživanje na 712 pacijenata pokazalo je da akupunktura specifičnih akupunkturnih područja na stomaku dovodi do poboljšanja simptoma u velikog broja ispitanika. Veliko testiranje putem internet upitnika provedeno na 15 000 ispitanika u Japanu, koji su na temelju Rome III smjernica identificirani kao oboljeli od sindroma funkcionalne dispepsije i/ili iritabilnog crijeva pokazalo je da ovi ispitanici pate od lošeg sna, nepravilnih navika jedenja, te da osjećaju pretjerani stres, što upućuje na to da bi savjetovanje o promjeni životnih navika moglo imati pozitivan terapijski utjecaj.

Sindrom iritabilnog crijeva

Sindrom iritabilnog crijeva je funkcionalni poremećaj probave karakteriziran bolovima u trbuhi povezanim s defekacijom, poremećajima defekacije, te distenzijom trbuha. Bol se javlja nepravilno i nepredvidivo, a defekacija je povezana s boli subumbilikalno.

Epidemiologija

Epidemiologiju sindroma iritabilnog crijeva je teško odrediti s obzirom da se veliki broj oboljelih ne javlja liječniku, ali istraživanja pokazuju da je prevalencija sindroma iritabilnog kolona u populaciji zapadnih zemalja od 8 % do 19 %, a neka istraživanja upućuju na to da čak trećina svjetske populacije pokazuje neke od simptoma sindroma iritabilnog kolona. Ovaj sindrom je u velikom postotku prisutan u Indiji, Japanu, te Južnoj Africi. Žene su češće pogodjene nego muškarci, u odnosu 2:1. Ovaj sindrom se javlja najčešće kod mlađih od 45 godina, te u kasnoj starijoj životnoj dobi.

Etiopatogeneza

Neki od rizičnih čimbenika koji se mogu povezati s nastankom ovog sindroma su depresija koja ima prevalenciju od 30 % kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva u odnosu na 18 % kod zdrave populacije, anksioznost s prevalencijom od 18 % u odnosu na 6 % kod zdrave populacije, te insomnija. Također, kod čak 65 %- 84 % pacijenata s sindromom iritabilnog crijeva prisutno je prerastanje bakterija u tankom crijevu. Neka istraživanja ukazuju i na to da se možda radi o poligenskoj nasljednoj bolesti.

Patofiziologija sindroma iritabilnog crijeva je vrlo komplikirana i nije u potpunosti razjašnjena. Novija istraživanja upućuju da bi glavnu ulogu u patofiziologiji poremećaja mogli imati visceralna hipersenzitivnost, abnormalna pokretljivost crijeva, te disfunkcija autonomnog živčanog sustava.

Klinička slika

Klinička slika je vrlo varijabilna i promjenjiva čak i kod pojedinog bolesnika. Najčešći simptom sindroma iritabilnog crijeva je abdominalna bol. Ta bol može se javiti čak i u maloj zdjelici, uz dispareuniju pa se žene često pogrešno upućuju ginekologu. Druge česte lokalizacije boli su u hipogastriju (25 % slučajeva), epigastriju (10 %), desnoj ili lijevoj strani trbuha (20 % slučajeva). Bol prema intenzitetu može varirati od blage, zanemarive pa sve do neizdržive boli, a bolesnici ju opisuju kao oštru, grčevitu, tupu ili neodređenu. Bol se najčešće pogoršava u stresnim situacijama, a nije prisutna u snu. Simptomi se smanjuju defekacijom, a pogoršavaju hranom. Pacijenti se također žale na promijenjenu peristaltiku crijeva. U ovom sindromu prisutni su proljev, konstipacija, te razdoblja normalne stolice koja se izmjenjuju s razdobljima proljeva/ konstipacije. Proljev se javlja najčešće ujutro ili posle jela. Uglavnom mu prethode grčevi, urgentnost koja može dosezati do stadija fekalne inkontinencije i bol u donjem dijelu abdomena, a nakon stolice postoji osjećaj nepotpunog pražnjenja. Otprilike polovina bolesnika žali se na pojavu sluzi u stolici. S druge strane, konstipacija može trajati od nekoliko dana do nekoliko mjeseci i izmjenjivati se s proljevom ili normalnim stolicama. Također može biti praćena osjećajem nepotpunog pražnjenja, čak i kad je rektum prazan. Simptomi u gornjem dijelu gastrointestinalnog sustava, koji se često javljaju kod pacijenata s sindromom iritabilnog crijeva su, osim već spomenute boli, simptomi gastroezofagealnog refluxa, dispepsije, mučnina, bol u prsim nekardiogenog porijekla. Pacijenti se klinički mogu podijeliti u tri skupine:a) skupina kod koje dominiraju proljevaste stolice, b) skupina kod koje dominira konstipacija, c) skupina kod koje se izmjenjuju epizode proljeva i konstipacije. Sve tri skupine su podjednako zastupljene u populaciji. Ovakva podjela korisna

je u kliničkoj praksi i terapiji. [19] Zanimljivo je također napomenuti, da neka istraživanja pokazuju kako postoji razlika u simptomatologiji prema spolu. Žene češće pate od abdominalnih bolova i konstipacije, dok muškarci češće imaju proljevaste stolice. Također, kod žena se pojačavaju simptomi za vrijeme menstruacije.

Dijagnoza

Dijagnoza sindroma iritabilnog crijeva se postavlja uglavnom na temelju procjene simptoma. U tome najbolje mogu poslužiti „Rome III“ kriteriji koji su prikazani u tablici 2. Važno je razlučiti organski uzrok pojave simptoma sličnih sindromu iritabilnog kolona jer oni mogu upućivati na ozbiljniju bolest kao što je karcinom kolona. Ti simptomi su: životna dob iznad 50 godina, kratka anamneza simptoma, simptomi noću, gubitak težine, krv u stolici i anemija. S obzirom da se simptomi celijakije i sindroma iritabilnog crijeva često preklapaju, diferencijalno dijagnostički je korisno napraviti screening na celijakiju kod pacijenata koji ispunjavaju Rome III kriterije. Rutinska kolonoskopija prije 50. godine se u dijagnostici ne preporuča, osim ako ne postoji pozitivna obiteljska anamneza u prvom koljenu. Rektosigmoidoskopija može biti korisna metoda dijagnostike, ne samo da se isključi organski uzrok, već i zato što insuflacija zraka u rektum i sigmu kod ovih bolesnika uzrokuje jaku bol.

Tablica 2. Rome III dijagnostički kriteriji sindroma iritabilnog crijeva

SINDROM IRITABILNOG CRIJEVA

Dijagnostički kriteriji ispunjeni posljednja 3 mjeseca s početkom simptoma barem 6 mjeseci prije uspostave dijagnoze.

Ponavljujući abdominalni bolovi ili nelagoda barem 3 dana u mjesecu u posljednja 3 mjeseca povezanih s 2 ili više sljedećih simptoma:

-
1. Poboljšanje nakon defekacije
 2. Početak povezan s promjenom u učestalosti stolice
 3. Početak povezan s promjenama u izgledu stolice
-

Izvor: Dostupno na adresi: http://www.romecriteria.org/assets/pdf/19_RomeIII_apA_885-898.pdf Datum pristupa: 21. 6. 2014.

Terapija

Terapija sindroma iritabilnog kolona mogla bi se podijeliti na opće mjere i medikamentoznu terapiju. Prije svega je važno umiriti pacijenta i objasniti mu da se ne radi o teškoj bolesti, osobito jer veliki broj ovih pacijenata pati od anksioznosti i prevelikog stresa, pa to može imati povoljan terapijski utjecaj. Dijeta s smanjenim udjelom masti i fermentnih ugljikohidrata može znatno umanjiti simptome nadutosti i flatulencije. Osim toga, postoje istraživanja koja ukazuju da gluten izaziva simptome kod pacijenata sa sindromom iritabilnog crijeva, pa bi u nekim slučajevima bezglutenska dijeta mogla, također povoljno djelovati. Fizička aktivnost znatno smanjuje simptome bolesti, stoga bi se svakako trebala preporučiti kao primarna terapija. Od nemedikamentnih pristupa treba još napomenuti i psihoterapiju, bihevioralističu terapiju i autogeni trening. Medikamentozna terapija se razlikuje s obzirom na predominatni simptom. Pacijenti kod kojih prevladava opstipacija mogu se liječiti laksativima, probioticima, prokineticima (agonisti serotoninskih, antagonisti dopaminskih receptora), prosekretornim agensima (lubiproston, plekanatid), te suplementima vlakana koji povećavaju sadržaj vode u stolici i njezin volumen. Pacijenti kod kojih prevladava proljev mogu se liječiti antidiarioicima (loperamid), antagonistima serotoninskih receptora, te antibioticima. [26] Neka istraživanja pokazuju i povoljan učinak probiotika na smanjenje simptoma.

Terapija funkcionalne opstipacije se sastoji od prehrane bogate vlknima i primjene tvari koja povećavaju volumen stolice (metilceluloza), primjene osmotskih laksativa i omekšivača stolice. Noviji lijekovi u terapiji opstipacije su lubiprostone koji djeluje kao aktivator kloridnih kanala u intestinalnim epitelnim stanicama što povećava sekreciju vode i klorida u lumen crijeva, prukaloprid koji je agonist serotoninskih receptora pa povećava crijevni motilitet, te linaklotid koji je agonist gvanilat ciklaze C i stimulira intestinalnu sekreciju tekućine. Postoji još i mogućnost biofeedback terapije, te u najtežim slučajevima kirurški postupci.

Opstipacija

Opstipacija se može definirati kao neredovito pražnjenje crijeva i tegobe kod defekacije, a stolica je oskudna i suha. S obzirom na široke varijacije u općoj populaciji, teško je točno definirati kada se radi o opstipaciji, ali općenito se govori da manje od tri stolice tjedno znače opstipaciju.

Epidemiologija

Opstipacija je čest poremećaj u razvijenim zemljama. Iako se ne može sa sigurnošću utvrditi prevalencija u općoj populaciji zbog različitih kriterija koji se uzimaju pri definiciji poremećaja, pretpostavka je da otprilike 20 %- 30% pučanstva zapadnih zemalja pati od funkcionalne opstipacije. Što se tiče incidencije opstipacije, ne postoji puno podataka, ali je jedna studija kumulativne incidencije tokom 12 godina pokazala incidencije od 17.4 %, te da se incidencija povećava s životnom dobi, osobito nakon 65. godine. Također je zanimljivo da postoji razlika u incidenciji između muškaraca i žena kod mlađih od 50 godina, s većom incidencijom kod žena, a s porastom životne dobi, ta se razlika smanjuje.

Etiopatogeneza

Postoje dva mehanizma koji objašnjavaju nastanak funkcionalne opstipacije. Prvi mehanizam je dismotilitet kolona (nemogućnost koordinirane motoričke aktivnosti da pomiče stolicu kroz kolon) koji se povezuje s načinom prehrane, lijekovima i sistemskim bolestima, a može biti i posljedica abnormalne funkcije enteričkih živaca. Drugi mehanizam je disfunkcija zdjeličnog mišićnog potpornog aparata što rezultira nemogućnošću adekvatne evakuacije stolice. Neka istraživanju pokazuju i da postoji povezanost između funkcionalne opstipacije i visoke razine stresa i anksioznosti.

Dijagnoza

Kod pacijenata koji nemaju alarmantnih simptoma niti karcinom kolona u obiteljskoj anamnezi nije potrebno raditi dijagnostičke testove, osim ako ne reagiraju na konzervativnu terapiju. Za dijagnozu funkcionalne opstipacije najčešće je dovoljna detaljna anamneza, te Rome III dijagnostički kriteriji koji su navedeni u tablici 3. Od testova koji se mogu koristiti u dijagnozi funkcionalne opstipacije tu su test ekspulzije rektalnog balona napunjenoj tekućinom koji može koristiti kao screening test, ali ne daje informacije o mehanizmu nastanka opstipacije, zatim elektromiografija analnog sfinktera, anorektalna manometrija, defekografija ili scintigrafija, te kolonoskopija za isključenje organske podloge, ali one se rijetko koriste u kliničkoj praksi.

Tablica 3. Rome III dijagnostički kriteriji funkcionalne opstipacije

FUNKCIONALNA OPSTIPACIJA
Dijagnostički kriteriji ispunjeni posljednja 3 mjeseca s početkom simptoma barem 6 mjeseci prije uspostave dijagnoze.
1. 2 ili više od sljedećih simptoma:
a. Naprezanje tijekom barem 25 % defekacija
b. Tvrde ili kvrgave stolice kod barem 25 % defekacija
c. Osjećaj nepotpune evakuacije stolice kod barem 25 % defekacija
d. Osjećaj anorektalne opstrukcije/blokade kod barem 25 % defekacija
e. Manualni manevri za olakšavanje evakuacije stolice kod barem 25 % defekacija (digitalna evakuacija, pridržavanje zdjeličnog dna)
f. Manje od 3 stolice tjedno
2. Meke stolice rijetko prisutne bez primjene laksativa
3. Nedovoljno kriterija za dijagnozu sindroma iritabilnog crijeva

Izvor: Dostupno na adresi: http://www.romecriteria.org/assets/pdf/19_RomeIII_apA_885-898.pdf Datum pristupa: 23. 6. 2014.

Literatura:

1. <http://www.romecriteria.org/criteria/>
2. Papa B., Probavni sustav.U: Vrhovac B. i sur. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008. str. 109-119.
3. Drossman, Douglas A. "The functional gastrointestinal disorders and the Rome III process." *Gastroenterology* 130.5 (2006): 1377-1390.
4. Futagami, Seiji, et al. "Pathophysiology of functional dyspepsia." *Journal of Nippon Medical School* 78.5 (2011): 280-285.
5. Van Oudenhove, Lukas, et al. "Relationship between anxiety and gastric sensorimotor function in functional dyspepsia." *Psychosomatic medicine* 69.5 (2007): 455-463.
6. Kumar, Arvind, J. Pate, and Prabha Sawant. "Epidemiology of functional dyspepsia." *The Journal of the Association of Physicians of India* 60 (2012): 9-12.
7. Matsueda, Kei, et al. "A placebo-controlled trial of acotiamide for meal-related symptoms of functional dyspepsia." *Gut* 61.6 (2012): 821-828.
8. Brun, Rita, and Braden Kuo. "Review: Functional dyspepsia." *Therapeutic advances in gastroenterology* 3.3 (2010): 145-164.
9. Lacy, B. E., et al. "Review article: current treatment options and management of functional dyspepsia." *Alimentary pharmacology & therapeutics* 36.1 (2012): 3-15.
10. Mazzoleni, Luiz Edmundo, et al. "Helicobacter pylori eradication in functional dyspepsia: HEROES trial." *Archives of internal medicine* 171.21 (2011): 1929-1936.
11. Harvey, Richard F., et al. "Clinical trial: prolonged beneficial effect of Helicobacter pylori eradication on dyspepsia consultations—the Bristol Helicobacter Project." *Alimentary pharmacology & therapeutics* 32.3 (2010): 394-400.
12. Hu, Ming-Luen, et al. "Effect of ginger on gastric motility and symptoms of functional dyspepsia." *World journal of gastroenterology: WJG* 17.1 (2011): 105.
13. Ma, T. T., et al. "Randomised clinical trial: an assessment of acupuncture on specific meridian or specific acupoint vs. sham acupuncture for treating functional dyspepsia." *Alimentary pharmacology & therapeutics* 35.5 (2012): 552-561.
14. Miwa, H. "Life style in persons with functional gastrointestinal disorders—large-scale internet survey of lifestyle in Japan." *Neurogastroenterology & Motility* 24.5 (2012): 464-471.
15. Bilić A., Jurčić D., Sindrom iritabilnog crijeva. U:Vucelić B. I sur. Gastroenterologija i hepatologija. Zagreb: Medicinska naklada;2002. Str. 812-820.

16. Grundmann, Oliver, and Saunjoo L. Yoon. "Irritable bowel syndrome: Epidemiology, diagnosis and treatment: An update for health-care practitioners." *Journal of gastroenterology and hepatology* 25.4 (2010): 691-699.
17. Karantanos, Theodoros, et al. "Review Current insights in to the pathophysiology of Irritable Bowel Syndrome." (2010).
18. Wald A., Irritable bowel syndrome. U: Guandalini S., Vaziri H. Diarrhea, Clinical Gastroenterology. Farmington: Humana Press; 2011. Str. 325-340.
19. El-Salhy, Magdy. "Irritable bowel syndrome: diagnosis and pathogenesis." *World journal of gastroenterology: WJG* 18.37 (2012): 5151.
20. Adeyemo, M. A., B. M. R. Spiegel, and L. Chang. "Meta-analysis: do irritable bowel syndrome symptoms vary between men and women?." *Alimentary pharmacology & therapeutics* 32.6 (2010): 738-755.
21. Halmos, Emma P., et al. "A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome." *Gastroenterology* 146.1 (2014): 67-75.
22. Biesiekierski, Jessica R., et al. "Gluten causes gastrointestinal symptoms in subjects without celiac disease: a double-blind randomized placebo-controlled trial." *The American journal of gastroenterology* 106.3 (2011): 508-514.
23. Johannesson, Elisabet, et al. "Physical activity improves symptoms in irritable bowel syndrome: a randomized controlled trial." *The American journal of gastroenterology* 106.5 (2011): 915-922.
24. Shinozaki, Masae, et al. "Effect of autogenic training on general improvement in patients with irritable bowel syndrome: a randomized controlled trial." *Applied psychophysiology and biofeedback* 35.3 (2010): 189-198.
25. Craske, Michelle G., et al. "A cognitive-behavioral treatment for irritable bowel syndrome using interoceptive exposure to visceral sensations." *Behaviour research and therapy* 49.6 (2011): 413-421.
26. Chey, William D., Monthira Maneerattaporn, and Richard Saad. "Pharmacologic and complementary and alternative medicine therapies for irritable bowel syndrome." *Gut and liver* 5.3 (2011): 253-266.
27. Moayyedi, Paul, et al. "The efficacy of probiotics in the treatment of irritable bowel syndrome: a systematic review." *Gut* 59.3 (2010): 325-332.
28. Clarke, G., et al. "Review article: probiotics for the treatment of irritable bowel syndrome–focus on lactic acid bacteria." *Alimentary pharmacology & therapeutics* 35.4 (2012): 403-413.

¹Kristina Vezaj, ²Senka Samardžić

UPRAVLJANJE MEDICINSKIM OTPADOM

¹Kristina Vezaj, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko**²Doc.dr.sc. Senka Samardžić, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko**

Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja za okoliš („Narodne novine“, br. 46/2), utvrđeno je da je neodgovarajuće gospodarenje otpadom najveći problem zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj. Količina otpada raste, a infrastruktura koja bi taj otpad trebala zbrinuti nije dostatna. Sustav gospodarenja otpadom ne funkcioniра u potpunosti, među ostalim i stoga što se propisi kojima se utvrđuje gospodarenje otpadom ne provode u cijelosti. Neuređeni sustav gospodarenja otpadom negativno se odražava na sastavnice okoliša kao što su voda, zrak, more i tlo te na klimu, ljudsko zdravlje i drugi živi svijet. Osobito su ugrožene podzemne vode koje su glavni izvor zaliha pitke vode i temeljni nacionalni resurs. Potencijalno najveće štetno djelovanje može izazvati otpad (uključujući i opasni otpad) koji se gomila kod proizvođača otpada zbog mogućeg rizika za okoliš i ljudsko zdravlje. Kako bi što bolje imali nadzor nad količinom otpada, te na način na koji se on zbrinjava, Hrvatski Sabor je na temelju članka 8. Zakona o otpadu („Narodne Novine“, br.178/04), 14. listopada 2005. godine donio „Strategiju gospodarenja otpadom Republike Hrvatske“. Svrha strategije je uspostaviti okvir unutar kojega će Hrvatska morati smanjiti količinu otpada koji proizvodi, a otpadom koji je proizведен održivo gospodariti.

Strategije gospodarenja otpadom Republike Hrvatske sadrži ocjenu postojećeg stanja gospodarenja otpadom, osnovne ciljeve i mjere za gospodarenje otpadom, mjere za gospodarenje opasnim otpadom, smjernice za uporabu i zbrinjavanje otpada, razvoj i primjena horizontalnog zakonodavstva, te jačati kapacitete nadzora, osigurati integraciju zahtjeva gospodarenja otpadom u druge sektorske politike uz održivi razvoj implementirati horizontalno zakonodavstvo, nastaviti rad na prenošenju pravne stečevine EU-a, s naglaskom na gospodarenje otpadom, kakvoći vode i zraka, povećati ulaganja u infrastrukturu, s osobitim

naglaskom na skupljanje i obradu otpadnih voda, vodoopskrbu stanovništva i gospodarenje otpadom.

Prema Strategiji gospodarenja otpadom medicinski otpad se odnosi na otpad koji je nastao kao produkt pružanja zdravstvene zaštite ljudima ili životinjama, u zdravstvenim ustanovama, veterinarskim ambulantama, laboratorijima, farmaceutskim institutima ili ostalim ustanovama u kojima se pruža bilo koja vrsta zdravstvene zaštite.

Izvor i količina medicinskog otpada ovisi o tipu zdravstvene ustanove u kojoj isti nastaje. Iz podataka koji pokazuju kako je udio infektivnog otpada (najveći udio opasnog zdravstvenog otpada) u ukupnom otpadu različit od države do države, količina infektivnog otpada ovisi i o tome što se sve smatra infektivnim otpadom, odnosno o tome kako je infektivni otpad definiran u pojedinim državama.

Kako je postupanje s infektivnim otpadom, njegova obrada i zbrinjavanje vezano uz visoke troškove, a prema vrlo općenitoj definiciji Svjetske zdravstvene organizacije koja je data u poglavljiju o kategorijama otpada mnoge su se države susrele s tako visokim troškovima zbrinjavanja da se pojavila potreba da se razvije kategorizacija infektivnog otpada prema riziku, te da se u legislativi o postupanju sa zdravstvenim otpadom uvede procjena rizika infekcije za svaki segment procesa nastajanja, rukovanja i zbrinjavanja, pa da se prema kategoriji rizika propisuju i mjere za adekvatno postupanje bez ugrožavanja zdravlja ljudi. U veće izvore medicinskog otpada možemo svrstati: bolnice, klinike, laboratorije, istraživačke centre, transfuziologiju, stacionare, mrtvačnice, obduksijske centre, dok bi u manje izvore medicinskog otpada svrstali: ambulante, kućnu njegu, domove za nepokretne osobe te psihijatrijske ambulante.

Količina proizведенog otpada po ustanovama je oko 10.000 tona godišnje (86% interni medicinski otpad i 14% opasni otpad), a od 14 % opasnog otpada (1.400 tona) cijelih 1.120 tona odnosi se na infektivni otpad koji predstavlja rizik za ljudsko zdravlje (AIDS, hepatitis B i C, infekcije probavnog trakta, infekcije dišnih putova, infekcije krvotoka, kožne infekcije, genetska oštećenja, otrovanja te infekcije probavnog sustava, oštećenja dišnog sustava, genitalne infekcije). Pri pružanju zdravstvene zaštite nastaju tri grupe otpada: inertni medicinski otpad, opasni medicinski otpad i komunalni otpad. Inertni medicinski otpad čini oko 86% sastava otpada, a uključuje uobičajeni otpad, papir i kartonsku ambalažu, staklo, te ostatke hrane. Opasni medicinski otpad čini oko 14% ukupnih količina medicinskog otpada, a sastoji se od: infektivnog otpada (80%), oštrih predmeta (8%), patološkog otpada (5%), farmaceutskog otpada (3%), kemijskog otpada (2%) i citostatika (2%). Sastav opasnog

medicinskog otpada istovjetan je prosječnim vrijednostima iz literature i stranih iskustava, a zdravstvene ustanove kao proizvođači otpada dužne su ga zbrinuti na ekološki prihvatljiv način. Na temelju ankete koju je provelo Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi 2003. godine ukupna količina medicinskog otpada je iznosila 19.521 tona godišnje, od čega je inertnog medicinskog otpada bilo 16.788 tona, a opasnog medicinskog otpada 2.733 tona. Anketom je obuhvaćeno 77 zdravstvenih ustanova u državnom vlasništvu i vlasništvu županija, 73 zdravstvene ustanove u privatnom vlasništvu, te zavodi za javno zdravstvo i domovi zdravlja.

Ispitanici su kao probleme koji se javljaju prilikom postupanja s medicinskim otpadom naveli razvrstavanje opasnog od komunalnog otpada, discipliniranost osoblja za odvajanje otpada, sortiranje i pakiranje otpada, prijevoz otpada, visoke troškove za sanaciju svih vrsta otpada, skladištenje kemijskog, farmaceutskog otpada i otpada od citostatika, te zbrinjavanje ambalaže kemikalija i infektivnih otopina, zbrinjavanje aspiriranog sadržaja i problem ostataka pepela poslije izgaranja u vlastitoj spalionici. Prestanak rada PUTO-a (*Pokretni uredaj za termičku obradu otpada / Spalionica opasnoga otpada. Postrojenje PUTO u zagrebačkom naselju Jakuševac bio je jedina spalionica opasnoga otpada u Republici Hrvatskoj do kolovoza 2002. godine, kada je zatvoren nakon velikog požara u kojem je izgorjelo oko 100 tona opasnoga otpada*) u Zagrebu po mišljenju nekoliko zdravstvenih ustanova uzrokovao je probleme vezane uz konačno zbrinjavanje kemijskog i farmaceutskog otpada budući da nema dovoljan broj poduzeća koja se bave konačnim zbrinjavanjem navedenog otpada, te su slabo informirani o stručnim tvrtkama koje mogu zbrinjavati sve vrste otpada nastalog u medicinskim ustanovama. Na osnovu svih dalnjih anketa također je utvrđeno da samo 10% zdravstvenih ustanova postupa s otpadom u cijelosti prema navedenom Naputku, a 60-70% provodi razvrstavanje i posjeduje sekundarno skladište za opasni otpad. Proizvodnja i način zbrinjavanja opasnog medicinskog otpada ovise u svakom slučaju o vrsti otpada koji se tretira, pa se tako patološki otpad zbrinjava u bolnicama i krematoriju, a kemijski otpad se ne obrađuje na odgovarajući način i najveći dio ispušta se u kanalizaciju protivno svim propisima i standardima. U okviru bolnica radi 11 postrojenja za termičku obradu medicinskog otpada te, osim u zdravstvenim ustanovama, neke vrste medicinskog otpada nastaju i u kućanstvima (stari i neiskorišteni lijekovi, lijekovi kojima je istekao rok trajanja), te u farmaceutskoj industriji i znanstvenim institucijama. Budući da imamo više grupa medicinskog otpada, selektivno ga dijelimo budući da se razlikuje po sastavu i načinu zbrinjavanja. Tako smo opasni medicinski otpad podijelili u nekoliko grupa: patološki otpad, infektivni otpad, oštri otpad, farmaceutski otpad, citostatici i kemijski otpad.

1. patoanatomski otpad jesu tkiva, organi, dijelovi tijela, ljudski fetusi i vrećice sa krvljem,
2. oštri predmeti jesu predmeti ili materijali koji mogu izazvati posjekotine ili ubodne rane, bez obzira da li su bili u kontaktu sa pacijentom ili infektivnim materijalom
3. farmaceutski otpad su svi lijekovi, uključujući i primarnu ambalažu, kao i sav pribor korišten za primjenu takvih proizvoda, koji se nalaze kod pravnog, odnosno fizičkog lica koje se bavi djelatnošću zdravstvene zaštite ljudi, a koji su postali neupotrebljivi zbog isteka roka uporabe, neispravnosti u pogledu njihove propisane kvalitete, kontaminirane ambalaže, proljevanja, rasipanja, pripremljeni, pa ne utrošeni, vraćeni od strane krajnjih korisnika, ili se ne mogu koristiti iz drugih razloga.
4. citotoksični otpad je opasan farmaceutski otpad koji obuhvata citotoksične i citostatičke lijekove koji su postali neupotrebljivi, otpad koji nastaje prilikom korištenja, transporta i pripreme lijekova s citotoksičnim i citostatičkim efektom, uključujući primarnu ambalažu i sav pribor korišten za pripremu i primjenu takvih proizvoda. Ti lijekovi imaju kancerogeni, mutageni ili teratogeni efekt.
5. otpad zagađen krvljem i tjelesnim tekućinama je otpad koji je zagađen ljudskom krvljem, sekretima i drugim izlučevinama i koji zbog moguće prisutnosti patogenih mikroorganizama može biti potencijalno infektivni otpad (npr. zavoji, gipsevi, posteljina, odjeća za jednokratnu uporabu, šprice bez igle, pelene).
6. infektivni i visoko infektivni otpad je opasan otpad koji, zbog patogenosti i broja mikroorganizama, predstavlja rizik po zdravlje ljudi, kao što su: kulture i materijal iz laboratorija koji sadrži infektivne agense, oprema, materijal i pribor koji je bio u kontaktu s krvljem i derivatima krvi, ostalim tjelesnim tečnostima, izlučevinama od klinički potvrđenih inficiranih pacijenata, uključujući kirurške zahvate i obdukcije; otpad iz odjela za patologiju i izolaciju infektivnih pacijenata; otpad od dijalize, infuzije i sličnih zahvata, uključujući sav pribor i materijal za jednokratnu uporabu; zarazni otpad koji je bio u dodiru sa inficiranim pacijentima, kao i visoko infektivan otpad iz medicinskih laboratorijskih.
7. ostali opasni medicinski otpad je otpad iz objekata u kojima se obavlja zdravstvena zaštita ili s drugih mesta u kojima se pružaju zdravstvene usluge, iz dijagnostike, eksperimentalnog rada, laboratorija, čišćenja, održavanja i dezinfekcije prostora i opreme (kemijski otpad, otpad s visokim sadržajem teških metala i otpadne boce pod pritiskom).

8. kemijski otpad je otpad u plinovitom, tekućem i čvrstom stanju koji ima opasne karakteristike, a naročito toksičnost, korozivnost, zapaljivost, eksplozivnost, cito ili genotoksičnost
9. otpad s visokim sadržajem teških metala predstavlja podkategoriju kemijskih otpada s visoko toksičnim svojstvima i zahtjeva poseban tretman (npr. ostaci amalgama iz stomatoloških ordinacija, razbijeni termometri i manometri koji sadrže živu, odbačene baterije sa kadmijumom).
10. opasne boce pod pritiskom su otpad koji sadrži inertne plinove pod pritiskom pomiješane s antibioticima, dezinficijensima, insekticidima koji se primjenjuju kao aerosoli, a koje pri izlaganju visokim temperaturama mogu eksplodirati

Upravljanje medicinskim otpadom je skup mjera koje obuhvaćaju sakupljanje, razvrstavanje, pakovanje, obilježavanje, skladištenje, transport, tretman ili sigurno odlaganje medicinskog otpada. Na mjestu nastanka otpada osigurava se, kada je to moguće, smanjenje količine ili opasnih karakteristika medicinskog otpada, kao i ponovno iskorištavanje otpada. Plan uspostave sustava gospodarenja otpadom u zdravstvenim ustanovama razlikuje se po tipu i građevinskim karakteristikama te bi najbolje rješenje bilo da svaka ustanova za sebe zbrinjava otpad u kojem su detaljno razrađeni razvrstavanje medicinskog otpada, inicijalno skladištenje, edukacija zaduženih i odgovornih osoba, te osoblja koje razvrstava otpad, putovi, način i zadužene osobe za prijevoz otpada do mjesta sekundarnog skladištenja, uvjeti i način sekundarnog skladištenja, odgovorne osobe i način vođenja evidencija, način i vremenski plan odvoza, način obradivanja i odlaganja, odgovorne osobe za organizaciju i unutarnji nadzor. Medicinski otpad predstavlja rizik za pacijente i osoblje u medicinskim ustanovama, osoblje zaposleno na održavanju (praonice, spaljivanje), pacijente i osoblje koje je uključeno u kućnu njegu, ili primarnu njegu. Veoma je značajno pravilno postupanje s otpadom jer on u mnogočemu utječe na zdravlje ljudi, životnu sredinu, radnu sredinu i ekosistem. Obrada i fizikalno kemijski postupci obrade medicinskog otpada su: dezinfekcija, sterilizacija parom, suha sterilizacija toplinom ili drugi sličan postupak kojim se postiže uklanjanje opasnih svojstava infektivnog medicinskog otpada. Mehanička obrada otpada obuhvaća: isušivanje, prašenje, usitnjavanje i smanjenje volumena otpada, magnetski separatori (odvajanje metalnog od nemetalnog dijela). Toplinska obrada otpada dezinfekcijom ili sterilizacijom pri izlaganju pari pod tlakom u tlačnoj posudi ili autoklavu. Kemijska dezinfekcija ili sterilizacija je izlaganje otpada kemijski aktivnim tvarima koje inaktiviraju patogene mikroorganizme. Fumigacija je korištenje kemijskih tvari koje u izoliranom prostoru kao visoko toksični

plinski fumigatori obavljaju dezinfekciju – sterilizaciju medicinskog otpada, opreme, predmeta te sličnih infektivnih ili potencijalno infektivnih materijala. Prilikom toga dolazi do problema s emisijom plinova koji nastaju u procesu sagorijevanja (SO_2 , NO_2 , CO_2 , čestice, emisija žive).

Konačno uklanjanje medicinskog otpada obavlja se nasipanjem, spaljivanjem i/ili fermentacijom (infektivni otpad, farmaceutski otpad, citotoksični i kemijski otpad). Konačna dispozicija je sanitarna deponija, koja se na propisan način uređuje i isto tako održava. Međutim, ona je postala privremeno rješenje jer se otpad nastao obavljanjem kućne njegе i ostalih sličnih aktivnosti u kojima nastaje medicinski otpad preuzima, kao i njegov tretman ili sigurno odlaganje, osigurava se o trošku proizvođača medicinskog otpada, u skladu sa propisima kojima se uređuje upravljanje otpadom.

Iako je zakonska regulativa zbrinjavanja medicinskog otpada u Republici Hrvatskoj dobro riješena, na žalost slaba karika je njezina loša provedba. Količina otpada raste, a infrastruktura koja bi taj otpad trebala zbrinuti nije dostatna. Najhitnije moramo poraditi na odgoju i obrazovanju mlađih po pitanju pravilnog razvrstavanja i odlaganja otpada, uspostavljanju sustava za toplinsku obradu opasnog medicinskog otpada, mobilni uređaji za incineraciju, interdiscipliniranost pristupa problematici gospodarenja otpadom, čistija proizvodnja i proizvodi, Hrvatska burza otpada, uvedene naknade za opterećenje otpadom, reciklaža. Kriza gospodarenja otpadom će, ako se brzo ne učine značajne promjene, poprimiti enormne razmjere.

Literatura:

1. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, („Narodne novine“, 178/04.)
2. R. Biočanin, B. Sovilj, I. Dimitrijević: „Arhitektura i eko dizajn u upravljanju medicinskim otpadom“
3. K. Capak, F. Plavšić: „Prijedlog zbrinjavanja zdravstvenog otpada na području grada Zagreba“ 1995.
4. Naputak o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite (NN 50/200)
5. Zora Hižman: „Uvod u zaštitu okoliša“ 2009.

P R I K A Z U D Ž B E N I K A
, „EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE“

Recenzenti:

Prof. dr Mustafa Burgić, redovni profesor

Prof. dr. Tešo Ristić, vanredni profesor

Na Evropskom univerzitetu Brčko distrikt izdata je knjiga (udžbenik) „Ekologija i zaštita životne sredine“ autora doc. dr Miro Maksimović, dipl.ing.šum., angažovanog na Evropskom univerzitetu Brčko distrikt. Udžbenik daje značajan doprinos nauci iz oblasti ekologije i zaštite životne sredine.

Predmetni rukopis (udžbenik) ima 208. stranica teksta (osnovni tekst 204 stranice i četiri stranice literature) u koji je uvršteno 37 slika, pet tabela i dva grafikona. Rukopis je sadržajno koncipiran tako da je slediv za praćenje, a čine ga dvije osnovne cijeline: „Ekologija“ i „Zaštita životne sredine“, naslovna strana, predgovor, sadržaj i pregled korišćene literature.

U prvoj cjelini pod nazivom „Ekologija“, koja je obrađena na 111. stranica nalazi se pet podcjelina (sa odgovarajućim poglavlјima i podpoglavlјima), i to: 1) Istoriski razvoj, definicije i osnovni pojmovi, 2) Odnos organizama i spoljašnje sredine, 3) Ekološke integracije, 4) Biodiverzitet i 5) Čovjek kao faktor sredine. U drugoj cjelini pod nazivom „Zaštita životne sredine“, obrađenoj na 93. stranice nalazi se šest podcjelina (sa odgovarajućim poglavlјima i podpoglavlјima), i to: 1) Faktori i vidovi ugrožavanja životne sredine, 2) Prirodni resursi i uticaj čovjeka na životnu sredinu, 3) Održivi razvoj, 4) Ugrožavanje osnovnih elemenata životne sredine, 5) Ostali vidovi ugrožavanja životne sredine i 6) Ekološko obrazovanje i zaštita životne sredine. Svaka podcjelina ima svoj uvodni dio, razradu tretirane problematike i vezu sa narednim poglavlјima, i kao takve dobro obrađene i zaokružene da čine jednu savršenu cjelinu.

Sadržaj ovog udžbenika je urađen u skladu sa potrebama Fakulteta zdravstvenih nauka u sklopu Evropskog univerziteta Brčko distrikt i Evropskog univerziteta „Kallos“ Tuzla. Namijenjen je kao sredstvo za ostvarivanje nastavnih ciljeva i zadataka prvenstveno na studijskom programu „Sanitarni inženjer“ na oba Univerziteta, mada se može koristiti i za druge obrazovne profile koji izučavaju oblast ekologije i zaštite životne sredine. Kao udžbenička literatura može poslužiti i studentima iz oblasti poljoprivrede, šumarstva, rudarstva, tehnologije, ekologije i sl, kao i stručnjacima u praksi jer je autor u rukopis unio svoje bogato teorijsko i praktično iskustvo iz oblasti ekologije i zaštite životne sredine.

KAKO NAPISATI NAUČNI RAD

Kratke napomene - Upute autorima

Akademsko pisanje je vještina – jedini način da u tome budete uspješni jeste kontinuiran rad i pisanje!
Samuel Johnson

U svakodnevnom radu studenti, diplomci i postdiplomci se susreću sa izazovom kako napisati stručni, odnosno naučni rad (članak). Namjera nam je da na pojednostavljen i korektan način svima koji se žele baviti naučnim pisanjem, ponudimo simplifikaciju uputa kao doprinos da ovaj izazov učinimo u praktičnom smislu prihvativijim.

U pripremanju i nastajanju ovog teksta korišteni su različiti izvori i iskustva eminentnih stručnjaka u oblasti naučnog pisanja.

Pisanje naučnog rada zove se naučno pisanje i predstavlja uobičajeni način prenosa informacija. Ove informacije se prenose na dva načina: prvo publiciranje vlastitih istraživanja, kada svoje iskustvo prezentiramo drugim stručnjacima, drugo sistem naučnih publikacija služi kao najbolji izvor podataka i informacija iz kojih treba učiti. Postoje različite forme naučnih radova koje se razlikuju po obimu i sadržaju: esej, seminarski rad, prikaz knjige, Naučni rad (članak u naučnom časopisu), diplomski rad, master (magistarski rad), disertacija. Rukopisi trebaju biti napisani u odgovarajućem obliku, uz poštivanje uputa o pisanju.

Formu i sadržaj rada bira, odnosno predlaže sam autor. Rad može također nastati i na prijedlog mentora, odnosno može biti određen od strane akademske zajednice. Npr. seminarski rad se može pisati na odabranu ili zadatu temu. Bez obzira da li temu bira autor ili je ista zadata, pravila za pisanje naučnog rada su uvijek ista i moraju se dosljedno primjenjivati.

Elementi naučnog rada: a) naslovna strana, b) stranica teksta, c) odabir slova, e) sadržaj: problematiziranje (razrada) teme, f) citiranje, g) literatura, h) napomene, i) jezička uputstva.

Svaki rad mora imati naslovnu stranu. Izuzetak mogu biti članci pisani za naučne časopise. U vrhu naslovne strane treba da stoji naziv institucije (npr. Evropski Univerzitet Kallos Tuzla, Medicinski fakultet/Fakultet Zdravstvenih nauka). Na sredini strane stoji naslov rada, tj. naziv teme (npr. Arterijska hipertenzija u posebnim stanjima). U donjem lijevom uglu navodi se ime mentora, a u donjem desnom uglu ime autora. U dnu naslovne strane stoji mjesto i godina izrade teksta (npr. Tuzla, 2018.g.). Na naslovnoj strani se ne navode drugi podaci.

Korice i naslovnu stranu rada treba pisati slovima tipa Times New Roman, veličine 14 bold stilom. Naslov rada se piše slovima veličine 16 pts. Svi elementi korica se pišu velikim slovima bold stilom. Elementi naslovne strane rada također se pišu velikim slovima, bold stilom. Podaci o mentoru, predmetu, studentu, mjestu i datumu se pišu malim slovima.

Stranica treba da ima standardne margine: 2,5 cm gore i dole, odnosno 3 cm lijevo i desno (standardna podešavanja u programu za pisanje na računaru). Ukoliko se mijenja veličina margina, gornja i donja margina moraju obavezno biti manje od margina sa strane.

Razmak između redova treba podesiti tako da jedna stranica teksta sadrži 35-40 redova (standardno podešeno u programu za pisanje na računaru, "srednji razmak"). Preporučuje se poravnanje stranica - justified. Diplomski rad treba da sadrži najviše 30 - 50 stranica teksta.

Osnovni princip pri izboru slova (font) je da bude lako čitljiv. Slova mogu imati svoj osnovni izgled, kao u prvom dijelu ove rečenice, ili mogu biti ispisana u kurzivu, boldirana, odnosno podvučena. Kurziv i boldirana slova se koriste kada želimo da naglasimo određeni dio teksta, odnosno kada želimo istaći ključne pojmove i definiciju. Najčešće se koristi tip slova Times New Roman, veličine 12. Veličina i tip slova su jednakov važni kao i forma i sadržaj.

Sažetak (Abstract) predstavlja kratko poglavlje. Piše se na početku rada, ispod naslova. Predstavlja sadržaj napisanog u skraćenoj formi. Sažetak treba da bude jasan, koncizan i bez stranih riječi. Može se pojaviti i samostalno u sekundarnim publikacijama, akreditacijama. Sažetak može biti napisan u jednom pasusu (nestrukturiran), ili napisan u više kratkih pasusa (strukturiran). Obično se piše u pasivu i 3. licu. Sažetak može biti napisan i na engleskom jeziku i ne sadrži reference i fusnote. U pisanju sažetka treba izbjegavati skraćenice. Sastav i sadržaj sažetka su određeni sastavom i sadržajem izveštaja o istraživanju ili saopštenju. U pisanju sažetka koriste se ključni izrazi iz izvještaja. Pisanje sažetaka često predstavlja izazov. U pravilu je ograničen na samo nekoliko stotina riječi. Većina časopisa dužinu sažetka ograničava na 150 - 300 riječi.

Sažetak sumira glavne elemente rada: razlog ili svrhu zašto je istraživanje rađeno, metode koje su korištene, glavne rezultate koji su dobijeni i zaključke koji iz rezultata proizilaze. Veliki broj naučnih časopisa traži da se iza sažetka navede nekoliko najvažnijih, **ključnih riječi** koje se odnose na rad (Key words).

Predgovor nije obavezan dio diplomskog rada. Ukoliko rad sadrži predgovor, isti se navodi na samom početku rada, nakon naslovne stranice. U predgovoru autor navodi motive i razloge zbog kojih se opredjelio da piše o određenoj temi, zatim kome je rad namenjen, opisuje uslove i prilike sa kojima se sretao tokom izrade rada. Autor, također može izraziti zahvalnost svima koji su mu pomagali u izradi rada. Predgovor treba da sadži najviše jednu stranicu teksta.

Sadržaj je obavezan dio diplomskog rada. Elementi sadržaja: a) naslovi i podnaslovi, b) numerisanje naslova i podnaslova (kao u tekstu rada), c) redni brojevi početnih stranica svih djelova rada. Sadržaj se najčešće nalazi na početku rada - prije uvoda, a poslije predgovora.

Riječ „sadržaj“ piše se velikim slovima tipa Times New Roman, veličine 14, bold stilom, sa po jednim razmakom između slova. **Naslove poglavlja** treba pisati velikim slovima veličine 12, (bold). Naslove potpoglavlja pišemo malim slovima veličine 12 običnim stilom. Naslovi potpoglavlja, u odnosu na naslove poglavlja ,treba da budu uvučeni udesno, približno do početka teksta prethodnog nivoa poglavlja odnosno potpoglavlja. Za kreiranje sadržaja koristi se funkcija references - table of contents (Office 2007). Za korištenje ove funkcije potrebno je prethodno svaki naslov poglavlja u tekstu označiti kao Heading 1, a naslove potpoglavlja kao Heading 2 ili Heading 3.

Tema diplomskog rada može biti povezana sa teorijskim ili praktičnim aspektima naučne discipline u oblasti istraživanja. Izradi diplomskog rada možemo pristupiti na dva načina: student prikuplja, strukturira, obrađuje i prezentira saznanja iz literature relevantna za temu,

odnosno, implementira znanje koje je stekao analizom odgovarajuće literature u traženju načina za rješavanje teorijskih ili praktičnih problema. Ovo se može ostvariti na osnovu analize primjera iz prakse, obradom podataka, empirijskim istraživanjima, studijom slučajeva ili na neki drugi način. Problematiziranje teme je najvažniji dio rada. Na osnovu ovog dijela rada mentor će procjeniti razumjevanje i interpretaciju problema od strane kandidata u samom tekstu.

Uloga mentora je vrlo značajna u svim fazama izrade završnog rada. Saradnja mentora i studenta, odnosno kandidata, najčešće se realizuje na nivou konsultacija. Konsultacije predstavljaju važan i koristan oblik pomoći u izradi rada. Ovakav način saradnje može da olakša i ubrza pisanje rada i da značajno doprinese njegovom kvalitetu. Komunikacija mentora i studenta, odnosno kandidata, može biti ostvarena i elektronskim putem.

Mentor je osoba koja usmjerava kandidata da pravilno izabere i formulise temu, da preporuci literaturu koja je neophodna za izradu rada i da usmjeri kandidata na potrebne izvore za pisanje svoga rada. Mentor je obavezan da kandidatu pruži osnovne metodološke upute i smjernice za pisanje rada.

Korištenje tuđih tekstova je dozvoljeno samo uz saglasnost autora, u protivnom predstavlja plagijat. Prije nego se kandidat odluči da piše, potrebno je izvršiti pripremu npr.: da pročita literaturu koja je u vezi sa temom rada. Dobar tekst se lakše i bolje piše ako je kandidat dobro pripremljen. Naučni rad se sastoji: 1. uvod, 2. definicija 3. analiza, 4. zaključak.

Uvod zadaje najviše poteškoća. Većina autora se teško odlučuje da piše. Uvod treba da sadrži cilj rada, definiciju problema, sažet pregled prethodnih razmatranja problema i tezu koju kandidat nastoji potvrditi radom. Ukoliko sam rad sadrži nekoliko stranica, uvod ne smije biti duži od polovine strane. Uvod opširnijih radova može imati jednu ili više stranica (npr. doktorat). U uvodu ne treba pisati o stvarima koje nemaju poseban značaj. Cilj uvoda je da čitaoca upozna sa temom koja se obrađuje u radu, te da definira problem i predmet istraživanja, zatim da odredi cilj istraživanja, postavi opšte i posebne hipoteze, naznači koje metode istraživanja su korištene u radu, opiše sadržaj određenih dijelova rada, ukaže na teorijski i praktični značaj teme. Ukoliko rad nema predgovor, uvod može sadržavati elemente koji se obično navode u predgovoru.

Definicija sadrži određenje građe, metode, modela i terminologiju koja se koristi u radu. Preporučuje se da ne bude duža od nekoliko rečenica i obično predstavlja sam dio uvoda.

Razrada teme predstavlja glavni dio rada i zauzima najviše prostora u radu. Sastoje se iz više djelova. U prvom dijelu čitaoc se upoznaje sa problemom, istorijatom nastanka problema, osnovnim pojmovima koji će biti korišteni u radu i sa dosadašnjim rezultatima istraživanja. U drugom dijelu izlažu se činjenice, podaci i rezultati do kojih se došlo na osnovu vlastitih ili tuđih istraživanja, a u svrhu dokazivanja ili opovrgavanja postavljenih hipoteza. Treći dio predstavlja prijedlog mogućeg rešenja problema. Važno je na osnovu pročitanog, steći vlastiti stav i argumentaciju (stav bez argumenata nema poseban značaj). Ovisno o temi rada, argumentacija može uvijek biti za i protiv. Potrebno je analizirati problem i pokušati ga povezati sa drugim problemima i pitanjima (različita dešavanja, promjene i slično). Kvalitet teksta zavisiće upravo od pristupa problemu i načinu njegovog izlaganja, te umjeća u pisanju naučnog teksta.

Zaključak je važan jednako kao i ostali djelovi teksta. Bez dobrog zaključka, tekst gubi na svom kvalitetu. Zaključak mora biti logički osmišljen (npr. ako u analitičkom djelu iznosimo stav i argumente da je neki od navoda pozitivna pojava, u zaključku ne može stojati suprotno).

Drugim riječima, zaključak treba da proističe iz analitičkog djela stava i navedene argumentacije. U zaključku se iznose rezultati do kojih se došlo u razradi teme, mogu se istaći najvažnije konstatacije glavnog dijela rada, te potvrditi ili odbaciti hipoteze postavljene u uvodu. U zaključku ne navodimo tabele, ilustracije, citate i fusnote. Zaključak ne treba da bude duži od jedne, maksimalno dvije stranice teksta.

Citiranje predstavlja izvor informacija koje su upotrebljene u istraživanju. Citirati u tekstu je neophodno kada god se spomene prethodno napisani rad. Načeve koristimo tri načina citiranja: 1. Vankuverski (citiranje po redoslijedu pojavljivanja), 2. Harvardski (citiranje imena i godina) i 3. Abecedno-numerički sistem, koji predstavlja zapravo kombinaciju prethodna dva sistema. Citati se stavljaju u znake navoda. Ukoliko je iz citata izostavljeno nekoliko riječi onda je potrebno taj dio staviti u zagradu i tri tačke unutar njih. Ako izostavimo nekoliko rečenica iz citata, izostavljeni dio se zamjenjuje zagradom i sa tri crtice. Citati iz sadržaja napisanih na stranom jeziku, se prevode osim kada ne postoje posebni naučni razlozi da se tekst zadrži u originalu. Pravilno upotrebljeni citati daju tekstu poseban kvalitet. Treba izbjegavati nekritičnu upotrebu citata, posebno kada nisu od bitnog značaja za sam tekst.

Literatura predstavlja obavezni dio svakog naučnog teksta. Navodi se na kraju rada kao popis literature korištene tokom pisanja. Literatura ne smije biti izmišljena (u radu moraju postojati jasne naznake da se autor koristio navedenom literaturom poput citata, fusnota i slično).

Spisak literature se pravi po abecednom redu i predstavlja kombinaciju Harvardskog i Vankuverskog sistema. Ukoliko su četiri ili više autora pisali jedno djelo, navodi se samo ime i prezime prvog autora. Imena drugih autora se zamenjuju skraćenicom i dr., kada je rad na našem jeziku, odnosno et al. ukoliko je riječ o stranom jeziku. Spisak literature se može praviti po značaju literature koja je korištena. Pravo je autora da u saradnji i dogovoru sa mentorom, odabere način navođenja literature.

Svaki časopis preferira svoj način pisanja referenci. Preporučuje se da autor prethodno pročita uputstvo časopisa u koji želi poslati, odnosno objaviti svoj rad.

Primjer popisa literature:

Kahan BD, Ponticelli C: Established immunosuppressive drugs: clinical and toxic effects. In: Kahan BD, Ponticelli C (eds): Principles and practice of renal transplantation. Martin Duniz Ltd. 2000; 349- 405.

Karamehić J. i sar., "Transplantacija bubrega", Sarajevo-New Haven, 2004.

Kasiske BL, Snyder JJ, Gilbertson D, Matas AJ, Diabetes mellitus after kidney transplantation in the United States. Am Transplant 2003 Feb, 3(2) 178-85.

Ležaić V, Đukanović Lj, Blagojević Lazić R, Radivojević D, Marković V, Petronić V, Borić Z, Marinković J: Living related kidney donors over 60 years old. Transplant Intl 1996;9: 109-114.

Ukoliko je literatura korištena sa sajta (elektronska) potrebno je navesti punu adresu i datum kada je izvršen uvid na sajtu (google, wikipedia i slični sajtovi ne mogu biti navedeni kao literatura).

Kada u svom tekstu želimo da nešto napomenemo ili da navedemo referencu koju smo citirali, potrebno je da napomenu navedemo u dnu strane (fusnota). Fusnote se jednostavno dodaju i automatski numerišu izborom opcije u programu za pisanje na računaru (Insert/Footnotes).

Ako se u fusnoti ponavlja ista referenca, onda se umjesto čitave reference stavlja naznaka Isto ili Ibidem (Ibid).

Ilustracije su sastavni dio rada. Upotrebljavaju se za jednostavnije i sažetije prikazivanje pojava koje su deskriptivno obrađene u tekstu: tabele, grafikoni i šeme. Tabela je sistematski pregled podataka o karakteristikama posmatrane pojave koji su dobijeni grupisanjem prikupljenih i obrađenih pojedinačnih podataka. Svaka ilustracija u radu treba imati redni broj i naslov, naznaku izvora podataka i eventualne napomene. Izvor podataka se obično navodi ispod ilustracije a ostali elementi iznad ilustracije. Elemente ilustracije treba pisati slovima veličine 12, osim izvora i napomene u ilustracijama koje se pišu slovima veličine 10. Veličina slova u ilustracijama prilagođava se potrebama samog teksta.

Prilikom izrade diplomskog rada povremeno se javlja potreba da se nakon teksta u rad dodaju određeni prilozi kao što su: anketni upitnici, rezultati statističke analize, tabele sa podacima i sl. Svaki prilog treba da ima redni broj, naslov, izvor podataka i eventualno napomene. Pravila pisanja i način povezivanja teksta sa prilogom su isti kao kod ilustracija.

Obzirom da je uobičajeni pristup pisanja rada na računaru, potrebno je skrenuti pažnju na slijedeće: iza svake riječi je potreban razmak, poslije navoda znakova interpunkcije slijedi takodjer razmak. Znakovi interpunkcije, znak za postotak i sl. pišu se zajedno rječju ili brojem iza kojeg slijede, bez razmaka. Nakon tih znakova u rečenici slijedi ponovno razmak. Skraćenice mjerne jedinice i oznake valutne jedinice odvojene su razmakom od broja koji im prethodi i razmakom od riječi koja slijedi. Ako iza neke riječi dolazi tekst u zagradi, između te riječi i početka zgrade potreban je razmak. Za isticanje pojedinih djelova teksta preporučuje se koristiti kurziv (*italic* slova). Za pisanje formula preporučuje se upotreba editoraformula (Insert – Object – Microsoft Equation 3). Formule se označavaju malom zagradom sa rednim brojem formule i postavljaju se uz desnu marginu. Za sve simbole iz formule potrebno je napisati objašnjenje.

Znaci interpunkcije pišu se odmah po završetku riječi, bez razmaka. Poslije svakog znaka interpunkcije pravi se razmak, izuzetak su znaci koji idu u paru (zgrade, navodnici) kod njih se razmak piše ispred prvog i iza drugog znaka iz para. Primjer: materijalnost (značajnost), "iz prve ruke". Razmak se kuca i ispred naziva mjerne jedinica (20 GB, 85 Hz) i prije i poslije "putače" (1920 x 1080). Navod unutar navoda označava se jednoznačnim navodnikom.

Nazive firmi treba pisati bez navodnika i onako kako glase u originalu (Palmolive, Apple, Hewlett-Packard ...drugo).

Drugi nazivi se pišu kurzivom, onako kako glase u originalu (Loreal bath...SoundBlaster Live! Player 5...). Nazivi knjiga, filmova, časopisa i drugih izdanja pišu se pod navodnicima, ne kurzivom (*italic*). Koristi se "decimalni zarez" (1,55 MB, 10,7 GB, 4,6kg...). Sa tačkom se označavaju stotine u višecifrenim brojevima (7.000, 83.000, 15.770.500...). Cjene se zaokružuju i prevode (npr. 500 USD, 500 dolara).

U sklopu rečenice jednocifreni brojevi pišu se slovima ("Pretpostavimo tri scenarija."), ali se u slučaju višecifrenih brojeva (označavaju se brojčano), merna jedinica piše takođe oznakom a ne slovima (75%, 32° C...). Godine se pišu arapskim brojevima i u skraćenom obliku ('90-tih), dok se vjekovi označavaju rimskim brojevima (XVI, u XX vijeku). Bez tačke se pišu

samo osnovni brojevi (1 minut dnevno...), a svaka promjena broja u padežu označava se tačkom (15. u mjesecu, u 42. godini života, u toku mjeseca...2017. godine...).

Najčešće skraćenice: a) skraćenice kod kojih se skraćivanje označava tačkom: br. (broj), tzv. (takozvani), ž.r. (ženski rod), uč. (učenik), i sl. (i slično), v.d. (vršilac dužnosti), str. (strana), tj. (to jest), o.g. (ove godine), god. (godina). b) skraćenice za mjere, veličine, novčane jedinice koje se pišu bez tačke:m (metar), g (gram), Hz (herc), USD (američki dolar), cm (centimetar), t (tona), EUR (euro), km (kilometar), l (litar), kg (kilogram), mg (miligram), dcl (decilitar), hl (hektolitar), GBP (britanska funta). Bez tačke se pišu i skraćenice: dr (doktor), gđa (gospođa), gđica (gospođica), mr (magistar), sa tačkom se piše: prof. (profesor) i g. (gospodin).

Strana vlastita imena pišu se na različite načine. Izvorno, onako kako se pišu u jeziku iz kojeg potiču, npr.: Albert Einstein (Albert Ajnštajn), Beethoven (Betoven), Shakespeare (Šekspir), Cambridge (Kembridž), New York (Njujork), München (Minhen); u tom slučaju se u zagradi piše kako se ime izgovara, i to kad se pominje prvi put.

Pojedine strane riječi ne prevodimo, pišemo ih onako kako se čitaju (hardver, softver...). Izuzetak su riječi koje nezgrapno zvuče navedene u transkripciji. Te riječi pišemo u originalu: download, browser....Kod manje poznatih stranih riječi ili ličnih imena, na prvom mjestu kada se pojavljuju u tekstu, pored transkripcije navodimo riječ ili ime onako kako se piše u originalu u zagradi i u kurzivu: “trejling (trailing) predstavlja...”

Obzirom na padeže strane riječi i nazivi proizvoda i firmi pišu se bez crtica (u HM.....,) osim, kada su upitanju skraćenice (iz HM-a.....). U dvokomponentnim stranim rječima, nazivima i imenima promjenu u padežu trpi samo poslednja riječ u nizu (Piter Drakera, umesto Pitera Drakera itd.).

Najčešće greške se javljaju kada zanemaruјemo značenja skraćenica preuzetih iz stranih riječi. Tako se javljaju tzv. pleonazmi kao npr.: RAM memorija, DVD disk, LCD displej, selotejp traka... ili čak štaviše, oba dva, isto takođe, velika većina...

Pojmovi kao što su softver, hardver ili oružje su zbirne imenice. Tako ne postoji ni “različiti softveri” ili “različita oružja”, već “različit softver (npr. Za tabelarne proračune)” ili “različito oružje”. Nepravilno je reći “softverski alati”, već “alat”, a u množini mogu da budu “softverske alatke”.

Svi nazivi funkcija koje trpe “bezbolnu” promjenu u ženskom rodu pišemo poštujući biološki pol nositeljke funkcije (poslanica, lektorka, profesorka...). Oblici koji se završavaju na -ski ili -čki, pišu se malim slovima (tuzlanski... beogradskim putevima...).

Literatura:

1. Marušić Matko (ur): Uvod u znanstveni rad u medicini, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
2. Silobrčić Vlatko: Kako sastaviti, objaviti i ocjeniti znanstveno djelo, Medicinska naklada, Zagreb, 2003.
3. http://ppf.unsa.ba/Dokumenti/uputstvo_za_izradu_ms_rada.pdf (pristupljeno 30. 03. 2016).
5. Popović V. Z.: Kako napisati i objaviti naučno delo, Akademska misao i Institut za fiziku, Beograd, 2004.
6. Đurđev S. B.: Metodologija naučnog rada, Univerzitet u Novom Sadu PMF, Institut za geografiju, Novi Sad, 2000.

Uputstvo/Uputa Autorima

Ovom uputom utvrđuju se način i uslovi publikovanja naučnih publikacija i utvrđuju se kriterijumi, način i postupak izbora naučnih publikacija za objavu u „Naučnoj reviji”.

Struktura

Članak u časopisu mora biti uređen na standardan način, sa navedenim osnovnim elementima članka jao što su: naslov, naziv ustanove, adresa.

Naslov treba da što vjernije opiše sadržaj članka, prikladnim riječima za indeksiranje i pretraživanje, a ukoliko takvih riječi nema u naslovu, tada se pridoda podnaslov.

Pored naslova na jeziku na kojem je članak napisan, naslov se daje i na lokalnom i engleskom, odnosno nekom drugom svjetskom jeziku, a ovi naslovi ispisuju se ispred sažetka na odgovarajućem jeziku.

Tekući naslov članka se ispisuje u zagлавlu svake stranice članka radi lakše identifikacije, a sadrži prezime i inicijal imena autora (ako je autora više, preostali se označavaju sa "et al." Ili "i dr"), naslove rada i časopisa i koaliciju (godina, volumen, sveska, početna i završna stranica).

Navodi se puno prezime i ime (svih) autora članka, ako ih ima, i srednji inicijali imena autora. Prezimena i imena domaćih autora uvijek se ispisuju u originalnom obliku (sa dijakritičkim znakovima), nezavisno od jezika na kojem je članak napisan.

Naziv institucije (afilijacija) – navodi se oun naziv i sjedište institucije u kojoj je autor zaposlen, a eventualno i naziv institucije u kojoj je autor obavio istraživanje. U složenim institucijama navodi se i ukupna hijerarhija institucije.

Ako je članak napisalo više autora, a neki od njih su angađovani u različitim institucijama, mora se, posebnim oznakama ili na drugi način, naznačiti koju od navedenih institucija predstavlja svaki od navedenih autora (moguće je navesti i više institucija).

Afilijacija se ispisuje neposredno nakon imena autora, dok se funkcija i zvanje autora ne navode.

Kontakt podaci, adresa ili e-adresa autora daju se u napomeni pri dnu prve stranice članka, a ako je autora više, daje se samo adresa jednog autora.

Sažetak (apstrakt) članka je kratak informativni prelaz sadžaja članka koji čitaoci omogućava da brzo i tačno ocijeni njegovu relevantnost i koji sadrži termine koji se često koriste za indeksiranje i pretragu članka. Sastavni dijelovi sažetka su: cilj istraživanja, metodi, rezultati i zaključak. Sažetak može da bude strukturisan, tj. Da ima standardne i istaknute nazine

pojedinih odjeljaka. Sažetak ima od 100 do 250 riječi i stoji između zaglavlja, koje čini naslov, imena autora i dr. i ključnih riječi, nakon kojih slijedi tekst članka.

Osim sažetka na maternjem jeziku članak mora imati sažetak i na engleskom jeziku, a samo izuzetno, umjesto na engleskom, sažetak može biti napisan na nekom drugom jeziku raširene upotrebe u dатoj naučnoj disciplini.

Za sažetke na stranim jezicima mora se obezbijediti kvalifikovana lektura, odnosno gramatička i pravopisna ispravnost.

Rezime. Ukoliko je članak napisan na maternjem jeziku, sažetak na stranom jeziku daje se u proširenom obliku kao tzv. rezime. Rezime treba da bude u strukturisanom obliku, a njegova dužina može biti do maksimalno 1/10 dužine članka. Rezime se daje na kraju članka nakon odjeljka koji se odnosi na literaturu, a precizne instrukcije za izradu rezimea daju se u uputstvu autorima.

Ključne riječi su temini ili fraze kojih ne može biti više od deset, koje se daju neposredno nakon sažetka, odnosno rezimea, pisane na svim jezicima na kojima postoje sažeci i koje najbolje opisuju sadržaj članka za potrebe indeksiranja i pretraživanja i koje se dodjeljuju s osloncem na neki međunarodni izvor, kao što je popis, rječnik ili tezaurus, koji je najšire prihvaćen ubutar date naučne oblasti.

Tabelarni i grafički prikazi treba da budu dati na jednobrazan način, u skladu sa APA ili drugim odabranim standardom uređivanja i opremanja članaka.

Bibliografija. Citirana literatura obuhvata bibliografske izvore, kao što su članci, monografije i slično, i daje se isključivo u zasebnom odjeljku članka u vidu liste referenci.

Reference se navode na dosljedan način, redoslijedom koji zavisi od standarda navođenja u tekstu, a koji je preciziran uputstvom autorima.

Reference se ne prevode na jezik na kojem je članak napisan, a sastavni dijelovi referenci, kao što su autorska imena, naslov rada, izvor itd., navode se u svim člancima objavljenim u časopisu na isti način, u skladu sa usvojenim standardom navođenja.

Prilikom navođenja referenci, preporučuje se upotreba punih formata referenci i koje podržavaju vodeće međunarodne baze namjenjene vrednovanju, kao i Srpski citatni indeks (SCIndeks), a koji su propisani uputstvima:

- a) Publication Manual of the American Psychological Association (APA),
- b) Council of Biology Editors Manual, Scientific Style and Format (CBE),
- c) The Chicago Manual of Style (Chicago)
- d) Harvard Style Manual (Harvard)
- e) Harvard Style Manual – British Standard (Harvard-BS),

- f) Modern Language Association Handbook for Writers of Research Papers (MLA) i
- g) The National Library of Medicine Style Guide for Authors, Editors, and Publishers (NLM).

Pored uputstava iz stava 4. ovog člana, preporučuje se upotreba i užestručnih formata datih u uputstvima:

- a) American Chemical Society (ACS) Style Guide i
- b) American Institute if Physics (AIP) Style Manual.

Format ispisa referenci detaljno se opisuje u uputstvu autorima.

Postupak citiranja dokumenata preuzetih s interneta posebno se opisuje

Napomene autora se daju pri dnu strane u kojoj se nalazi komentarisani dio teksta i mogu da sadrže manje važne detalje, dopunska objašnjena, naznake o korišćenim izvorima, ali ne mogu biti zamjena za citiranu literaturu.

Kategorizacija

Kategorizacija članaka je obaveza i odgovornost uredništva, a mogu je predlagati recenzenti i članovi uredništva, odnosno urednici rubrika.

Članci u časopisima se, po COBBISS ili nekom drugom oficijalno priznatom sistemu, razvrstavaju u naučne radove i stručne članke.

Originalan naučni rad je rad koji je organizovan po shemi IMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussion), u kome se prvi put publikuje tekst o rezultatima sopstvenog istraživanja ostvarenog primjenom naučnih metoda, koje su tekstualno opisane i koje omogućavaju da se istraživanje po potrebi ponovi, a utvrđene činjenice provjere.

Pregledni rad je rad koji donosi nove sinteze nastale na osnovu pregleda najnovijih djela o određenom predmetnom području, a koje su izvedene sažimanjem, analizom, sintezom i evaluacijom s ciljem da se prikaže zakonomjernost, pravilo, trend ili uzročno-posljedični odnos u vezi sa istraživanim fenomenima, tj. rad koji sadrži originalan, detaljan i kritički prikaz istraživačkog problema u kome je autor ostvario određeni doprinos.

Kratko ili prethodno saopštenje je originalni naučni rad, ali manjeg obima ili preliminarnog karaktera gdje neki elementi IMRAD-a mogu biti ispušteni, a radi se o sažetom iznošenju rezultata završenog izvornog istraživačkog djela ili djela koje je još u izradi.

Naučna kritika, odnosno polemika ili osvrt je rasprava na određenu naučnu temu, zasnovana isključivo na naučnoj argumentaciji, gdje autor dokazuje ispravnost određenog kriterijuma svoga mišljenja, odnosno potvrđuje ili pobija nalaze drugih autora.

Radovi klasifikovani kao naučni moraju imati bar dvije pozitivne recenzije.

Stručni rad je prilog u kome se nude iskustva korisna za unapređenje profesionalne prakse, ali koja nisu nužno zasnovana na naučnom metodu, odnosno naglasak je na upotrebljivosti rezultata izvornih istraživanje i na širenju znanja, a tekst mora biti prilagođen stručnom i naučnom nivou stručne javnosti kojoj je rad namjenjen.

Informativni prilog je uvodnik, komentar i slično.

Prikaz knjige, instrumenata, računarskog programa, slučaja, naučnog događaja i slično je prilog u kome autor ocjenjuje i dokazuje pravilnost/nepravilnost nekog naučnog ili stručnog rada, kriterijuma, postavke ili polazišta, uz poseban naglasak na kvalitet ocjenjivanog rada.

Napomene

Ako je članak u prethodnoj verziji bio izložen na skupu u vidu usmenog saopštenja, pod istim ili sličnim naslovom, podatak o tome treba da bude naveden u posebnoj napomeni, po pravilu pri dnu prve stranice članka.

Rad koji je već objavljen u jednom časopisu ne može se objaviti u drugom tj. preštampati niti se može objaviti pod sličnim naslovom i u izmjenjenom obliku.