

2. Računanje u Excelu

2.1. Formule u Excelu

-do sada smo obradili **unos** podataka i njihovo **oblikovanje**, ali prava **snaga** Excela počiva na **računanju** s tim podacima

-kada ne bi imali mogućnost računanja, Excel bi bio sličan poboljšanom radu s **tablicama** u **Wordu**

-nakon **unosa** podataka i zadavanja **formula** kojima se dobivaju rezultati, Excel za **svaku promjenu** ulaznih podataka obavlja sva **povezana izračunavanja** i tako nam bitno štedi **vrijeme** potrebno za to

-na primjer, u Excelu može frizer voditi popis svih kupljenih preparata i ostalih troškova kao i zaradu po danima te mu Excel na kraju mjeseca ispiše koliko je zaradio, a koliko mora platiti poreza

-za **jednostavnija** računanja koristimo se **osnovnim** operacijama u formulama, a za **složenija** i **funkcijama**

-kod upotrebe **formula** (i **funkcija**) bitno je podesiti odgovarajući **prilagođeni tip (kategoriju)** podataka za **svaku** ćeliju, a **ne** ostaviti početnu kategoriju **Općenito** (npr. ako računamo ocjenu kojom smo prošli razred, upotrebom tipa **Brojčano** možemo odabrati da to bude cijeli broj (bez decimala))

-time se **dobiva** (ponovite 1. dio predavanja vezano za **kategorije** podataka):

- **ušteda** memorije (RAM-a)
- **brže** izvođenje programa
- puno bolja **kontrola ispravnosti** podataka i **rezultata** računanja
- **više** mogućih oblika **prikaza** podataka

-**svako** računanje počinje pisanjem **dogovorenog** znaka **=** na **početku** sadržaja ćelije (npr. **=A1+A7**)

-ako u ćeliji **nije** **=** na **početku**, sve upisano se tretira kao **tekst** (npr. **A1+A7**)

-u **formulama** se koriste ovi elementi:

➤ posebni znakovi

-neki **znakovi** u formulama imaju **posebno**, unaprijed **određeno** značenje

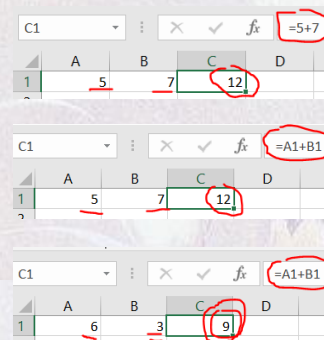
-primjerice, znak **=** u Excelu označava da u nastavku slijedi **formula**, a ne običan tekst, ali može biti i znak **usporedbe**

➤ adrese ćelija

-adrese ćelija služe za zadavanje **sadržaja** kojima se koristimo za **računanje**

-**ne** služimo se upotrebom **trenutnih vrijednosti** za formule jer je smisao računanja u Excelu mogućnost **lake promjene** podataka, a time i **rezultata**

-primjer: U ćeliji **A1** je upisan broj **5**, a u **B1** broj **7**. Trebamo odrediti njihov zbroj i upisati ga u ćeliju **C1**. Možemo napisati formulu **=5+7** u **C1** i dobijemo točan rezultat. Problem je kada želimo u **C1** dobiti zbroj nekih **drugih** vrijednosti koje smo naknadno promijenili u **A1** i **B1**. U tom slučaju moramo **promijeniti** i **formulu** za vrijednost **C1**. To bismo morali napraviti za **svaku promjenu** podataka u **A1** i **B1**, a to onda **nema** smisla. Umjesto toga navodimo **gdje** se podaci **nalaze (adresa)** pa ih možemo **mijenjati** samo **tamo**, a **ne** i u **formulama**. U formule možemo staviti i **nepromjenljive** vrijednosti (npr. za opseg kruga **=3,14*promjer**) kada je to **potrebno**.



-adrese se pišu **bez razmaka** između dijelova, a mogu se pisati **velikim** ili **malim** slovima, ali ih Excel na kraju **pretvara** u **velika** slova (npr. **b23** nakon zadavanja formule postaje **B23**)

-postoje i **posebne** vrste **adresa**, ali njih obrađujemo poslije

- **imenovane** ćelije ili **rasponi** (npr. **Popust**)

-ovo nije nužno koristiti, ali nam olakšava lakše praćenje podataka u formulama

-umjesto da pamtimo što se nalazi u nekoj ćeliji (npr. E6), mi zadajemo proizvoljno lako pamtljivo ime ćelije ili raspona

-ime koje zadajemo ne smije biti jednako nekom imenu koje smo prije zadali, a pritom se ne razlikuju velika i mala slova (npr. **Popust, POPUST, POPuST, popust** su imena iste ćelije)

-kako god mi upisali naziv ćelije, Excel ga pretvara u oblik s velikim početnim slovom (npr. **Popust** umjesto **POPUST**)

-zadavanje imena ćelija (ili grupe uzastopnih ćelija – raspona) vršimo:

- ✓ označavanjem jedne ili više uzastopnih ćelija
- ✓ klikom na adresu označene ćelije ili grupe ćelija u okviru naziva

-pritom ta adresa (npr. **A1**) poplavi i sada unesemo proizvoljan naziv

-ipak, za zadavanje toga naziva vrijede ova pravila:

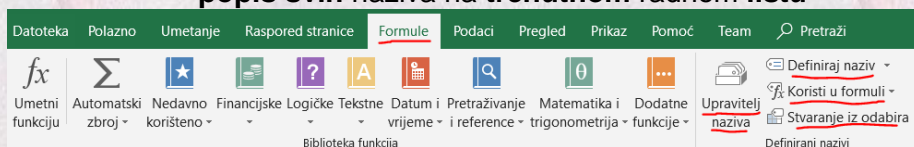
- naziv mora početi slovom ili donjom crtom ()
- dopušteni znakovi su velika i mala slova hrvatske abecede (a do ž, A do Ž), donja crta () i točka ()
- na istom radnom listu (ili radnoj knjizi – ovisno kako smo zadali doseg naziva) ne mogu biti dva ista naziva

-primjeri naziva ćelija:

Prva
Množitelj1
_Probni.ispis
_Kamata23
_K1_2_234
.proba //pogrešno jer počinje točkom
prvi a //pogrešno jer sadrži razmak
Kamatni-račun //pogrešno jer sadrži znak oduzimanja
PRVa //pogrešno jer već imamo naziv Prva

-kod biranja naziva ćelija bitno je odabrati lako pamtljivo ime koje nas upućuje na njezinu upotrebu (npr. **Kamata**, a ne **K4242La**)

-kod upotrebe zapamćenih naziva možemo kliknuti na strelicu prema dolje u okviru naziva da vidimo popis svih naziva na trenutnom radnom listu

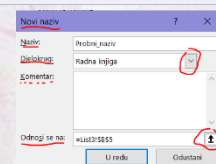
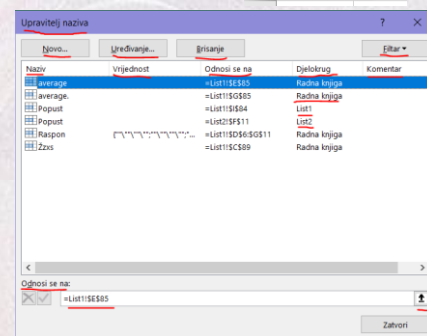


-bolje upravljanje i upotrebu naziva postizemo naredbama iz grupe **Formule->Definirani nazivi**:

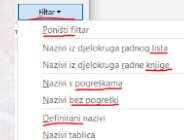
- ✓ **Upravitelj naziva**

-ovo je glavni prozor naredbi gdje možemo:

- stvoriti novi naziv naredbom **Novo** (zadajemo naziv, možemo mu vidjeti trenutnu vrijednost, na kojem radnom listu ili knjizi taj naziv vrijedi (**Djelokrug**), a komentarem možemo opisati njegovu namjenu



- **promijeniti naziv, djelokrug (doseg) i radni list (ili više njih), odnosno radnu knjigu** u kojoj naziv **vrijedi naredbom Uređivanje**



- **obrisati naziv s popisa svih naziva naredbom Brisanje**

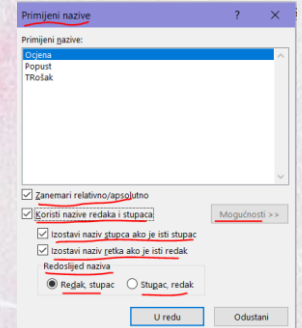
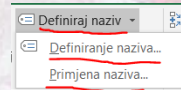
- **preglednije prikazati samo određene vrste naziva naredbom Filtriranje**

✓ Definiraj naziv

-ovdje možemo:

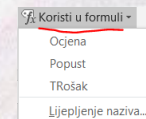
- **definirati naziv** (slično kao naredba **Novo**)
- **primijeniti naziv**

-tu biramo kako se naziv **koristi** kod primjene **istog oblika formule** na **više** ćelija pri **automatskoj ispuni** (tzv. **relativne i apsolutne adrese**)



✓ Koristi u formuli

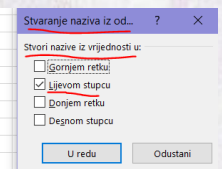
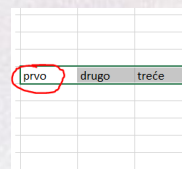
-tu **biramo** koji naziv iz **popisa** se **ubacuje** u **aktivnu strelicom** iz **Okvira naziva**



ćeliju (slično kao

✓ Stvaranje iz odabira

-ako odaberemo **raspon (više)** ćelija u koje je već **unesen sadržaj** (neki **tekst**) tada nam Excel nudi da **neki** od tih tekstova odaberemo kao **naziv** raspona, a **ostatak** kao **vrijednosti** u rasponu



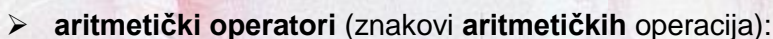
-**odabir** naziva vrši se temeljem **položaja teksta** u rasponu (redak, stupac,...)

-isto možemo postići i naredbom **Novo** pa ovo **nije** pretjerano korisna opcija

-znakovi **posebnog značenja** u formulama su:



-koristimo ga kao **dogovorenu oznaku početka formule** (npr. **=A2+B3**)



-ovo je znak za operaciju **zbrajanja** (npr. **=A1+B2**)



-to je znak za operaciju **oduzimanja** (npr. **=C1-B4**) ili **promjenu predznaka** u **suprotni** (npr. **=-C1** daje 5 ako je u C1 upisano -5, ali daje -5 kada je u C1 upisano 5)



-time označavamo operaciju **množenja** (npr. **=C2*A12**)



-a ovo je oznaka za **decimalno dijeljenje** (npr. **=D5/A3**)



-time **potenciramo broj prije** toga znaka **brojem poslije** njega (npr. **=2^3** (to je isto što **$2^3 = 2*2*2 = 8$** , **$A1^B2$** , **$C3^2,45$**)



-ovime se koristimo za **spajanje niza znakova** u jednu **cjelinu**

-**nizovi znakova** s **obje** strane imaju znak **navodnika** (npr. **"bijelo"**)

-primjer: „ime_„ & „_prezime“ dat će niz znakova ime_ prezime

➤ **relacijski operatori** (znakovi za operacije usporedbe vrijednosti)

✓ **=**

-ovo je znak **jednakosti**

-koristi se kod **usporedbe dvije** vrijednosti, pri čemu provjeravamo da li su **jednake**

-bitan je kod rada s **funkcijama** pa ćemo ga obraditi kod upotrebe funkcija

-mada je to **isti** znak kao znak **početka** formule, **nemaju** isto značenje, **niti** se pišu na **istom** mjestu

✓ **>**

-znak **veće od** koristi se kod **usporedbe dvije** vrijednosti, pri čemu provjeravamo da li je neka vrijednost **veća** od druge

-on se koristi kod rada s **funkcijama** pa ćemo ga obraditi kod upotrebe funkcija

✓ **<**

-znak **manje od** koristi se kod **usporedbe dvije** vrijednosti, pri čemu provjeravamo da li je neka vrijednost **manja** od druge

-on se koristi kod rada s **funkcijama** pa ćemo ga obraditi kod upotrebe funkcija

✓ **>=**

-znak **veće od ili jednako** koristi se kod **usporedbe dvije** vrijednosti, pri čemu provjeravamo da li je neka vrijednost **veća ili jednaka** drugoj

-on se koristi kod rada s **funkcijama** pa ćemo ga obraditi kod upotrebe funkcija

✓ **<=**

-znak **manje od ili jednako** koristi se kod **usporedbe dvije** vrijednosti, pri čemu provjeravamo da li je neka vrijednost **manja ili jednaka** drugoj

-on se koristi kod rada s **funkcijama** pa ćemo ga obraditi kod upotrebe funkcija

✓ **<>**

-ova **dva simbola** napisana **bez razmaka** tumače se kao **simbol** operacije **različito od** kojom provjeravamo **razlikuju** li se dvije vrijednosti

-on se koristi kod rada s **funkcijama** pa ćemo ga obraditi kod upotrebe funkcija

➤ **%**

-znak **postotaka** koristi se kod **unosa** podataka tipa **Postotak** (npr. **5,21 %**)

➤ **()**

-**zagrade** se koristi uvijek **u paru**, a definiraju **redoslijed operacija**

-**ne** koristimo li zagrade, Excel uvijek **izračunava** izraz iza znaka **= slijeva nadesno**, a pritom se služi ovim zadanim **prioritetima (prednošću) operatora** kod računanja:

simbol	operacija	prioritet	najviši prioritet
^	potenciranje	1.	 najniži prioritet
*, /	množenje i dijeljenje	2.	
+, -	zbrajanje i oduzimanje	3.	
&	spajanje nizova znakova	4.	
=, >, <, >=, <=, <>	operatori usporedbe	5.	

-iz tablice se vidi da **najviši** prioritet ima **potenciranje** (1. prioritet), a **najniži usporedbe** (5. prioritet)

-uočljivo je da ovdje vrijede **ista** pravila računanja **formula** kao i u **matematici**

-ako ima **više operacija**, uvijek se izračunavanje počne u **najdublje ugniježđenom** paru zagrada (**zadnjim** zagradama **unutar** zagrada, npr. u izrazu $=A1*(B1-2/(C3+4))+4)*3$ najdublji par zagrada je onaj za $C3+4$)

-izračunavanje ide **od najdubljih** zagrada **prema vanjskim** zagradama

-**zagrade** imaju **prednost** pred ostalim operacijama pa time možemo **promijeniti redoslijed** izračunavanja izraza (npr. $=A1*A2+A3$ nije isto što i $=A1*(A2+A3)$ jer se u prvom izrazu $A1$ i $A2$ pomnože i na to doda $A3$, a u drugom se najprije zbroje $A2$ i $A3$, te ih onda množi $A1$)

-kada **ne znamo** (ili **nismo sigurni** u **prednost** (prioritet) **operacija** kod računanja), koristimo **zagrade**

-zagrade možemo koristiti **po volji puno**, a time dobivamo na **preglednosti**

-ako **pretjerujemo** sa zagradama, možemo **narušiti preglednost** (npr. $=(((A1)*(A2))*A3)$ nema smisla jer je to identično $=A1*A2*A3$)

-Excel nas **upozorava** da smo negdje **zaboravili zatvoriti** par zagrada **porukom** i **prijedlogom** za **ispravak** formule

-dok to ne **ispravimo**, Excel **ne dopušta računanje**

-ponekad nam Excel ponudi **pravilan ispravak** pogreške, ali ponekad **ispravak** (mada **matematički ispravan**) **ne mora** biti ono što smo **željeli** izračunati

-stoga trebamo biti **oprezni s prihvaćanjem ispravaka** u formulama

-da bi nam **olakšao** unos **formula**, Excel pojedine **parove zagrada boji** u iste boje, a **svi parovi** zagrada imaju međusobno **različite** boje (npr. $=A1*(A2+(A3/B2-B3))$)

➤ **\$**

-ovaj znak koristimo ponekad kod zadavanja **adresa** u ćelijama (npr. A1$)

-o tome učimo malo poslije

➤ **,**

-znakom **navodnika** zadaje se **tekst** u obliku **niza znakova** (npr. „Škola“)

-navodnici **uvijek** dolaze u **paru**, a **razmak** pod navodnicima je **znak** kao i **bilo koji** drugi (npr. „Škola“ nije isti niz kao i „Š kola“)

➤ **!**

-**uskličnikom** se koristimo **samo** ako želimo u formulu unijeti sadržaj neke **ćelije** iz nekog **drugog** radnog **lista iste** radne **knjige** (datoteke)

-uskličnik se piše **iza naziva** radnoga **lista**, a **prije adrese** ćelije iz njega

-primjer: $=A2*List2!A2$

-u prijašnjem primjeru na **trenutnom** radnom listu (npr. List1) u formuli množimo sadržaj dvije ćelije **A2**, od kojih je prva na **trenutnom** radnom listu (List1) dok je druga na radnom listu **List2**

➤ **razmak**

-razmak **ne utječe** na **izračunavanja** (osim ako je to **tekst** pod **navodnicima**, npr. „pro ba“ nije isto kao „proba“), a njime dobivamo na **preglednosti formula** (osim ako **pretjeramo** s previše razmaka

-stoga ih možemo koristiti **po volji puno** (npr. $= A1 + A2 - (1 - C3)$ je isto kao i $=A1+A2-(1-C3)$)

➤ **'**

-znak **apostrofa** piše se na **početku sadržaja** ćelije ako **ne želimo** da se **jednako** koristi kao znak **početka** formule (npr. $=A2-B3$ se ne računa, već u ćeliji nakon završetka unosa piše $=A2-B3$) nego kao **početni dio nekoga teksta**

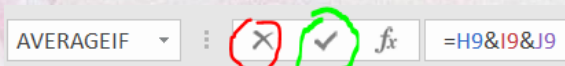
-kada u **formulu unosimo** pojedine **adrese** ćelija ili zapamćene **na-zive** ćelija (ili **raspona** ćelija), Excel nam **pomaže** da **ne pogriješimo** u unosu tako da te ćelije **uokviri** i **osjenča** u različite boje

prvo	drugo	treće
		=H9&I9&J9

-tako u tijeku **unosa** adrese vidimo da li smo unijeli **pravilnu adresu** ćelije

-umjesto **tipkanja adrese** ćelija, možemo **brže** samo **kliknuti** na **željenu** ćeliju **lijevim** klikom, a Excel u formulu **automatski** ubacuje **adresu** **kliknute** ćelije

-nakon što smo **unijeli formulu** u ćeliju (ona se **istovremeno** prikazuje i u **traci formula**), unos možemo **završiti** pritiskom na tipku **Enter** (uobičajeno) ili klikom na **ikonu sa zelenom kvačicom** na traci za **umetanje** funkcija



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6							0				
7											
8											
9								prvo	drugo	treće	
10			5								
11			5								=H9&I9&J9

-potom Excel **izračunava vrijednost** u našoj ćeliji i tu je **prikazuje** dok se u **traci formula** vidi **formula** po kojoj je ta vrijednost **dobivena**

-vidljivo je da za vrijeme **unosa formule** u **Okviru naziva** više **ne piše** **adresa** ćelije u koju **unosimo** formulu, već ili **adresa** ćelije koju **unosimo** u formulu ili **početna funkcija** iz skupa **svih funkcija** koje možemo **odabrati klikom** na **strelicu**

-dakle, **nakon unosa** formule, ona se više **ne vidi** u ćeliji nego samo u **traci formula** dok se u ćeliji vidi **samo vrijednost**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2												
3												
4												
5												
6							0					
7												
8												
9								prvo	drugo	treće		
10			5									
11			5								prvdrugotreće	
12												

-želimo li **ćeliji** s formulom **promijeniti** tu **formulu**, **kliknemo** na ćeliju i potom u **polje s formulom** gdje možemo **uređivati** sadržaj formule **standardnim** postupcima i **tipkama** (npr. **kopiraj**, **zalijepi**, **zamijeni**, **Delete**, **Backspace**, tipke za kretanje **lijevo**, **desno**, **gore** ili **Home** (povratak na **početak** formule), **dolje** ili **End** (skok na **kraj** formule))

-ako smo nešto u **ćeliji mijenjali**, a **ne želimo** da te **izmjene** budu **provedene**, na kraju uređivanja **umjesto** tipke Enter pritisnemo tipku **Esc** ili umjesto ikone sa zelenom kvačicom, **ikonu s crvenim križićem** u **polju** za unos funkcija

-kada se trebamo s **trenutne** ćelije prebaciti na **susjednu** ćeliju **udesno**, možemo umjesto strelice **udesno** koristiti i tipku **Tab** (ili umjesto strelice **ulijevo Shift + Tab**)

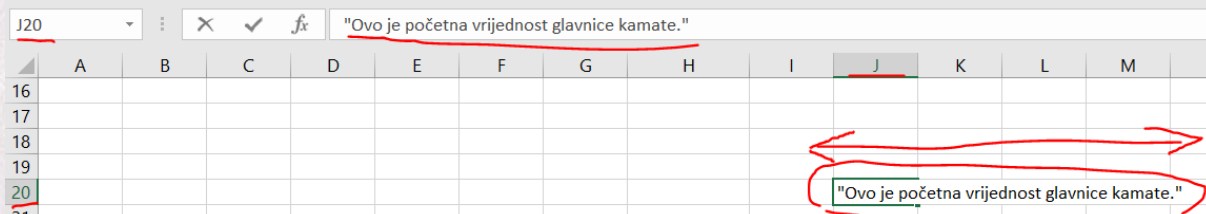
-za **pomak** u ćeliju **ispod** možemo umjesto **strelice dolje** koristiti tipku **Enter**

-uređivanje u liniji za formulu je prilično nespretno jer je traka uska i kratka pa je sadržaj teže čitljiv ili pogodan za uređivanje

-to je pogotovo slučaj ako su formule dugačke što se često događa

-stoga je puno bolje koristiti uređivanje formule u ćeliji u kojoj smo ju i počeli unositi (pritom se formula prikaže i preko ostalih ćelija tako da je bolje vidljiva)

-to postizemo dvoklikom lijevom tipkom na ćeliju (ili traku formule odabrane ćelije) ili pritiskom na tipku F2



-kao što u matematici neka izračunavanja (npr. 1/0) nisu definirana (samim time ni dopuštena), tako ni Excel ne dopušta vršenje nemogućih izračunavanja

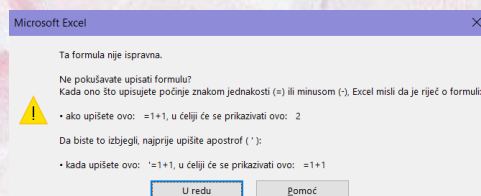
-pokušamo li ipak to napraviti formulom, Excel će nam umjesto izračunavanja prikazati poruku o pogrešci

-najčešće vrste poruka o pogreškama u Excelu dane su u tablici

Poruka o pogrešci	Opis pogreške
#VRIJ! #VALUE!	-ovo je uglavnom opći oblik pogreške kod krivog unosa podataka ili adresa u funkcijama -gornji oblik je poruka koja se ispisuje za hrvatsku verziju Excela, a donji za američku verziju
#REF!	-ovdje je riječ o neispravnoj adresi (referenci) u funkciji
#BROJ! #NUM!	-tu je došlo do unosa neispravnog oblika broja u formulu -gornji oblik je poruka koja se ispisuje za hrvatsku verziju Excela, a donji za američku verziju
#DIJ/0! #DIV/0!	-kada direktno (npr. =A1/0) ili indirektno (npr. =A1/A2, a A2 je prazna, tj. ima vrijednost 0) probamo neki broj podijeliti s nulom (to je nedefinirana vrijednost u matematici), dobivamo ovu poruku -gornji oblik je poruka koja se ispisuje za hrvatsku verziju Excela, a donji za američku verziju
#N/D! #N/A!	-ovu poruku dobijemo kada u formuli ili funkciji probamo dohvatiti sadržaj ćelije koji nije ispravan na tom mjestu u toj formuli ili funkciji -gornji oblik je poruka koja se ispisuje za hrvatsku verziju Excela, a donji za američku verziju
#NAZIV? #NAME?	-kada Excel ne prepozna tekst u formuli, kada je navedeni pogrešni naziv funkcije ili ako u u funkciji fali znak : kod zadavanja raspona ćelija, Excel ispisuje ovu poruku -gornji oblik je poruka koja se ispisuje za hrvatsku verziju Excela, a donji za američku verziju
#NULA! #NULL!	-ova poruka označava da smo pogrešno zadali operator raspona u funkciji (npr. umjesto znaka : unijeli smo znak ;)) -gornji oblik je poruka koja se ispisuje za hrvatsku verziju Excela, a donji za američku verziju

-Excel nam uz poruku o pogrešci predloži i moguće rješenje problema (dok to ne ispravimo, Excel ne dopušta računanje)

-ponekad nam Excel ponudi pravilan ispravak pogreške, ali ponekad ispravak (mada matematički ispravan) ne mora biti ono što smo željeli izračunati



AVERAGEIF						
A	B	C	D	E	F	G
1						
2						
3						
4						
5			5,34%	7,23%	5,54%	5,€
6						
7	5,44%		12,15 kn	5	=D7*E7*(100%-\$D\$5)	
8	7,00%		64,56 kn	3	10,34 kn	
9	6,54%		533,87 kn	2	57,02 kn	
10	2,43%		3.453,32 kn	1	184,41 kn	
11	5,65%		3,89 kn	4	0,83 kn	
12	4,24%		7,23 kn	7	2,70 kn	

AVERAGEIF						
A	B	C	D	E	F	G
1						
2						
3						
4						
5			5,34%	7,23%	5,54%	5,€
6						
7	5,44%		12,15 kn	5	57,51 kn	
8	7,00%		64,56 kn	3	183,34 kn	
9	6,54%		533,87 kn	2	=D9*E9*(100%-\$D\$5)	
10	2,43%		3.453,32 kn	1	3.268,91 kn	
11	5,65%		3,89 kn	4	14,73 kn	
12	4,24%		7,23 kn	7	47,91 kn	

-u prvom primjeru koristimo **relativne** adrese (početna formula u ćeliji F7 je =D7*E7) pa se kod automatske ispunne formula prilagođava **promjenom adrese obje** početne ćelije (u prikazanom primjeru formula u F10 postaje =D10*E10)

-u drugom primjeru u ćeliji F7 je formula =D7*E7*(100%-\$D\$5) pa se automatskom ispunom u ćeliji F9 ona pretvara u =D9*E9*(100%-\$D\$5)

-zbog toga je na **kraju svih novih** formula u tom **stupcu** sadržaj iz ćelije \$D\$5 (adresa je zadana **apsolutno** pa se ne mijenja)

-kada radimo s **puno** podataka ili se puno puta **ponavlja** izvođenje nekih formula tada je bitno da probamo **ubrzati** Excel **prilagodbo**m formula

-problem kod računanja je da su neke operacije **bitno sporije** od drugih

-**najsporija** operacija je **dijeljenje**, **potenciranje** (na prirodni broj) je **nekoliko puta veće** brzine, a **množenje** je još **brže** od **potenciranja** (nekoliko puta, a od **dijeljenja** je **brže** i do **10** puta)

-**zbrajanje** i **oduzimanje** su **slične** brzine, a barem su **desetke** puta brže od **množenja** i još više od **potenciranja** i **dijeljenja**

-**najbrže** operacije su **usporedbe**, ali njih koristimo samo u **funkcijama**

-tablica **usporedbe brzina** operacija:

simbol	operacija	brzina	najniža brzina  najviša brzina
/	dijeljenje	5.	
^	potenciranje	4.	
*	množenje	3.	
+, -	zbrajanje i oduzimanje	2.	
=, >, <, >=, <=, <>	operatori usporedbe	1.	

-stoga uvijek nastojimo **dijeljenje** zamijeniti **množenjem**, a **množenje** **zbrajanjem**

-ponekad je to **lako** napraviti, ponekad **teže**, a ponekad **neizvedivo**

-to možemo postići jednostavnim **postupcima** koje smo naučili još u osnovnoj školi:

➤ **dijeljenje konstantom** zamijenimo **množenjem konstantom**

-primjer: =A10/4+B7/5

-ovdje imamo **2** operacije **dijeljenja** i **1** **zbrajanje**

-svako **dijeljenje konstantom** pretvorimo u **množenje recipročnom vrijednošću konstante** koju **ručno izračunamo** (1/4=0,25 i 1/5=0,20)

-tako da izraz iz primjera postaje =0,25*A10+0,20*B7

-dobilo smo **2** **množenja** i **1** **zbrajanje**, a budući da je množenje dosta **brže** od dijeljenja, bitno smo **ubrzali** računanje

-kada god imamo **konstante**, probamo s njima **izračunati sve** što se da **ručno** i to onda **upišemo** kao **gotovu vrijednost** u formulu

-primjer:

$$\frac{2}{3}x + 1$$

možemo pretvoriti u **0,66666x+1** (ručno podijelimo 2 sa 3 na potrebni broj decimala)

- **množenje manjom cjelobrojnomo konstantom** pretvorimo u **zbrajanje** (ili **oduzimanje**)

-primjer: **=2*A10+4*B3-3*C2**

-**množenje cjelobrojnomo konstantom** znači **zbrajanje pojedinačnih** članova (npr. **2x=x+x**) pa dobivamo:

$$=A10+A10+B3+B3+B3+B3-C2-C2-C2$$

-umjesto **3** množenja, **1** zbrajanja i **1** oduzimanja dobili smo **5** zbrajanja i **3** oduzimanja

-mada se **ukupni** broj operacija **povećao**, **ubrzali** smo program jer smo **maknuli 3 puno sporije** operacije **množenja**

-**zamjene množenja** zbrajanjem ili oduzimanjem radi **ubrzanja** imaju smisla do množenja faktorom oko **10** (nakon toga **ne** dobivamo **bitno ubrzanje** ili se čak računanje **usporava**)

- izraz možemo **drukčije napisati** tako da **smanjimo broj sporih** operacija

-primjer: u ćeliji moramo **izračunati vrijednost formule** **x²-2x+1** za neku zadanu vrijednost **x** upisanu u neku ćeliju

-ovaj izraz se može napisati kao **x²-2x+1=(x-1)²=(x-1)·(x-1)**

-ako je u ćeliji **A7** upisana vrijednost za **x**, onda u zadanu ćeliju upisujemo formulu **=(A7-1)*(A7-1)**

-tako smo **1** kvadriranje, **1** množenje, **1** zbrajanje i **1** oduzimanje pretvorili u **1** množenje i **2** oduzimanja i time **bitno ubrzali** računanje

2.1.1 Primjeri računanja s formulama u Excelu

-primjer: **Odredite zbroj svih ocjena u ćelijama od B2 do B7, potom njihov prosjek, a na kraju ispišite „lažirani“ prosjek** (pravi prosjek uvećamo za jedan). **Zbroj je u B8, prosjek u B9, a „lažirani“ prosjek u C9.** Upisane **ocjene** i njihov **zbroj** su **bez decimala** (npr. 4), a **prosjeci** su **zaokruženi na 2 decimala** (npr. 3,21).

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Budući da su svi podaci **pozitivni** brojevi s kojima obavljamo računanja, za sve njih odabiremo **tip (kategoriju) Brojčana**. Broj **decimala** za **ocjene** i **zbroj** postavimo na **0** (**prirodni** brojevi), a za **prosjeke** ostavimo **početnu** vrijednost (**2** decimala). Nakon **unosa** proizvoljnih **ocjena** od **1** do **5**, u ćeliju **B8** počinjemo **unos** formule znakom **=**. Potom utipkamo **adresu** ćelije (ili **kliknemo** na ćeliju) s kojom **prvom** počinjemo **zbrajanje** (**bilo kojom**, ali **logično** je radi lakšeg **snalaženja** da ih navodimo po **redu**, npr. od **gore** prema **dolje**), zatim unesemo **znak** operacije zbrajanja (**+**). Nastavljamo **dodavati** ostale ćelije s **ocjenama** sa znakom **zbrajanja** među njima. Na kraju u ćeliji **B8** dobivamo formulu **=B2+B3+B4+B5+B6+B7**. Pritiskom na **Enter** u ćeliji **B8** vidimo vrijednost **zbroja**, a u **Traci formule** našu **formulu** koju smo upravo unijeli. Budući da je **prosjek ocjena zbroj svih ocjena** **podijeljen** njihovim **brojem**, možemo probati to napisati (prije toga **prebrojimo** koliko je **ocjena** – njih je **6**). Kada bismo to **opet** napisali i dodali **dijeljenje brojem** ocjena (**6**), dobili bismo formulu **=B2+B3+B4+B5+B6+B7/6**. Ova formula je napisana matematički **ispravno**, ali daje **pogrešan** rezultat. Razlog je isti kao i u **matematici** – **prednost operacija** kod računanja. Budući da **nema zagrada**, **najprije** se obavi **prva** operacija **najvišeg prioriteta** počevši od znaka **= udesno**. Ovdje je to operacija **dijeljenja** jer su sve ostale operacije **zbrajanja**, a one su **nižeg prioriteta**. Dakle, podijeli se **B7** sa **6**. Potom se od znaka **= udesno** postupno provode **sva zbrajanja** (**istog su prioriteta**) pa se **najprije zbrajaju B2 i B3**, na taj zbroj **doda** se **B4**, na to se pribroji **B5**, onda **B6** i na kraju prije određeni kvocijent **B7/6**. Time dobivamo **prosjek** koji je bitno **izvan opsega** ocjena (**1** do **5**) pa je jasno da smo **pogriješili**. Problem je u tome da **ne dijelimo zbroj svih** sa **6**, nego **samo jednu** ocjenu. To rješavamo **promjenom prioriteta** operacija **zagradama** (kao i u **matematici**). Dobivamo formulu **=(B2+B3+B4+B5+B6+B7)/6**. Sada se **najprije**

obave **sve zbrajanja** u zagradi i taj **zbroj** se **podijeli** sa **6**. Tako smo dobili **ispravan** rezultat. Međutim, u **računalstvu**, pogotovo u **Wordu** i **Excelu**, cilj je **ponovo upotrijebiti** (engl. *reuse*) sve **prije napravljeno** (npr. **kopiranjem**). Budući da smo ovdje već odredili **zbroj** ocjena i zapamtili ga u ćeliji **B8**, to možemo iskoristiti tako da ponovo **ne zbrajamo** ocjene, već gotov **zbroj podijelimo s brojem** ocjena. Pošto je **zbroj** u **B8**, a imamo **6** ocjena, u ćeliju **B9** pišemo formulu **=B8/6**. Kako trebamo „**lažirati**“ prosjek (korisno kada treba iz škole donijeti **svjedodžbu** s ocjenama, a **batina** je iz raja potekla), opet koristimo **sve prije** izračunato, inače se **opet** moramo baviti **svim** izračunavanjima. Kako je pravi **prosjek** u **B9**, „**lažirani**“ je taj **uvećani** za **1** pa u **C9** pišemo formulu **=B9+1**. Time smo obavili **sve** potrebna izračunavanja. **Napomena**: kada **ponovo koristimo** već gotove **rezultate** za **nove** izračune, **štedimo vrijeme** za **unos formula**, **manja** je mogućnost **pogreške**, a ujedno smo **ubrzali računanja** jer svako **nepotrebno ponavljanje** računanja **usporava** računanje u cijelom radnom listu.

	A	B	C	D	E
1		ocjena			
2		3			
3		4			
4		2			
5		4			
6		5			
7		2			
8	zbroj	+B6+B7			
9	prosjek	3,33	4,33		
10			lažirani prosjek		

-primjer: U ćelijama od **C2** do **C6** upisana su **imena** učenika, a u ćelijama **D2** do **D6** njihova **prezimana**. **Ispred** svakog **imena** (u ćelijama **B2** do **B6**) unesen je **pozitivni** broj (1 do 5) koji predstavlja osvojeno **mjesto** učenika na **natjecanju** iz **Računalstva**. U ćelije **E2** do **E6** moramo **formulom** dobiti upis **teksta** rečenicom oblika **n. mjesto je osvojio Ime Prezime**, za **svakoga** učenika (npr. **3. mjesto je osvojio Ivan Perić**). U rečenici **n** je osvojeno **mjesto** (broj od 1 do 5), **Ime** je **ime** učenika, a **Prezime** je **prezime** istoga učenika.

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Naši podaci su **prirodni brojevi** od 1 do 5 i **tekstovi**. Zato za ćelije **B2** do **B6** odabiremo tip **Brojčana** s 0 decimala, a za ćelije **C2** do **C6**, **D2** do **D6** i **E2** do **E6** odabiremo tip **Tekst**. Za dobivanje **rečenice** služimo se operatorom **spajanja nizova** znakova (tj. **tekstova**), a to je znak **&**. Pomoću njega možemo **spajati sadržaj** neke ćelije navođenjem njezine **adrese** s drugim **ćelijama**, ali spajati možemo i **tekstne konstante** (**nepromjenjive** tekstove). Tekstne **konstante** zadaju se unutar **para navodnika** (npr. „**mjesto**“), a njima se u ovom primjeru ispisuje tekst koji je **isti** u **svim** redovima. Na **općem** primjeru **rečenice** žuto su **markirani** i **zaokruženi nepromjenjivi** nizovi znakova (**n. mjesto je osvojio Ime Prezime**). Vidimo da su nam potrebna **3** takva niza znakova, od kojih su zadnja **2** samo **razmak** i **točka**. Ta dva zadnja niza doprinose samo **boljoj čitljivosti** rečenice. U ćeliju **E2** upisujemo **formulu** koja je kombinacija **adresa** ćelija i **nepromjenjivih nizova** znakova. Dobivamo formulu **=B2&". mjesto je osvojio "&C2&" "&D2&".** Budući da su podaci za pojedini ispis **svi** u **istom** retku, možemo zadržati taj oblik s **relativnim** adresama za stvaranje **novih** formula **automatskom ispunom**. U tu vrhu **označimo** ćeliju **E2** s upisanom **formulom** i povučemo mali **crni kvadratić** skroz do **E6**. Dobili smo **prilagođene** formule za **sve** retke. U nastavku su slike s **prikazanim** formulama za ćelije **E2** i **E4** te rezultat **nakon**

automatske ispune svih formula. Vidimo da je ispis **prilagođen** samo za **muški** spol. Za **pravilan** ispis trebali bi imati **dodatno** polje sa **spolom** pojedinog učenika te upotrebom odgovarajuće **funkcije (IF())** postići **pravilan** ispis. To učimo kod obrade **funkcija**.

AVERAGEIF =B2&". mjesto je osvojio "&C2&" "&D2&"."

	A	B	C	D	E
1		mjesto	ime	prezime	rečenica
2		2	Iva	Tadijanović	" "
3		3	Ema	Krleža	3. mjesto je osvojio Ema Krleža.
4		4	Miroslav	Pupačić	4. mjesto je osvojio Miroslav Pupačić.
5		1	Josip	Kolar	1. mjesto je osvojio Josip Kolar.
6		5	Dragutin	Cestar	5. mjesto je osvojio Dragutin Cestar.

AVERAGEIF =B4&". mjesto je osvojio "&C4&" "&D4&"."

	A	B	C	D	E
1		mjesto	ime	prezime	rečenica
2		2	Iva	Tadijanović	2. mjesto je osvojio Iva Tadijanović.
3		3	Ema	Krleža	3. mjesto je osvojio Ema Krleža.
4		4	Miroslav	Pupačić	" "
5		1	Josip	Kolar	1. mjesto je osvojio Josip Kolar.
6		5	Dragutin	Cestar	5. mjesto je osvojio Dragutin Cestar.

	A	B	C	D	E
1		mjesto	ime	prezime	rečenica
2		2	Iva	Tadijanović	2. mjesto je osvojio Iva Tadijanović.
3		3	Ema	Krleža	3. mjesto je osvojio Ema Krleža.
4		4	Miroslav	Pupačić	4. mjesto je osvojio Miroslav Pupačić.
5		1	Josip	Kolar	1. mjesto je osvojio Josip Kolar.
6		5	Dragutin	Cestar	5. mjesto je osvojio Dragutin Cestar.

-primjer: Odredite vrijednosti funkcije $y=4x^3-2x^2+4x-2$ u točkama x zadanim u ćelijama od B2 do B7. Vrijednost y za pojedini x upisuje se u ćelije od C2 do C7. U ćeliji D8 odredite **prosjeck svih** izračunatih x od ćelije C2 do C7. Točke x (vrijednosti u ćelijama od B2 do B7) su zadane na 2 decimale, a rezultati (y) u ćelijama od C2 do C7 i **prosjeck** su izračunati na 4 decimale.

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Budući da su svi podaci **decimalni** brojevi, biramo tip **Brojčana** na 2 decimale (ćelije od B2 do B7) i na 4 decimale (ćelije od C2 do C7 i D8). Formulu za jednadžbu možemo **direktno** unositi u C2 pa dobijemo $=4*B2^3-2*B2^2+4*B2-2$. Formulama **automatski** popunimo ćelije od C3 do C7 **označavanjem** ćelije C2 i **povlačenjem** crnog kvadratića skroz do C7. Za dobijanje **prosjecka** **zbrojimo** pojedine **rezultate** od C2 do C7 i taj broj podijelimo s **brojem rezultata** (6) pa u ćeliji D8 dobijemo formulu $=(C2+C3+C4+C5+C6+C7)/6$.

	A	B	C	D	E
1		x	y		
2		-3,21	-167,7528		
3		4,00	238,0000		
4		2,25	42,4375		
5		-4,78	-503,6782		
6		5,00	468,0000		
7		1,34	9,3932		
8			14,3999		
9			prosjeck		

	A	B	C	D	E	F
1		x	y			
2		-3,21	-167,7528			
3		4,00	238,0000			
4		2,25	42,4375			
5		-4,78	-503,6782			
6		5,00	468,0000			
7		1,34	9,3932			
8			14,3999			
9			prosjeck			

	A	B	C	D	E	F
1		x	y			
2		-3,21	-167,7528			
3		4,00	238,0000			
4		2,25	42,4375			
5		-4,78	-503,6782			
6		5,00	468,0000			
7		1,34	9,3932			
8			14,3999			
9			prosjeck			

	A	B	C	D	E
1		x	y		
2		-3,21	-167,7528		
3		4,00	238,0000		
4		2,25	42,4375		
5		-4,78	-503,6782		
6		5,00	468,0000		
7		1,34	9,3932		
8			14,3999		
9			prosjeck		

-primjer: Izračunajte koliko moramo platiti proizvode čije su **cijene** u ćelijama od B2 do B7, a njihove **količine** u ćelijama od C2 do C7. Pritom je u ćeliji A2 zadani **popust** kod kupovine. Taj **popust** je isti za **sve** proizvode. U ćelijama od D2 do D7 su iznosi **ukupnih** cijena za **određeni** proizvod (**cijena·količina·popust**). **Ukupna cijena** narudžbe je u ćeliji E8. Sve **cijene** su zadane na 2 decimale, **količina** je **bez** decimala, a **postotak** na 2 decimale (tip **Postotak**).

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Za **cijene** proizvoda, **ukupne cijene** pojedinih **proizvoda** i **ukupnu cijenu narudžbe** (ćelije od B2 do B7, od D2 do D7 i E8) odabiremo tip **Valutna** (na 2 decimale). **Popust** (A2) je tip **Postotak** na 2 decimale, a **količina** (C2 do C7) je tip **Brojčana** na 0 decimala. Da dobijemo iznos **ukupne cijene proizvoda bez popusta** u D2 napišemo formulu **=B2*C2** (**cijena** proizvoda pomnožena s **brojem** proizvoda). Da uključimo i **popust**, moramo formulu **dopuniti**. Zato ju **množimo** sa **(100%-\$A\$2)**. Od **punog** iznosa (**100% početnog** iznosa) oduzimamo **popust** iz ćelije **\$A\$2**. Taj **popust** je **isti** za **sve** **retke** pa ga je potrebno zadati s **apsolutnom** adresom (**ne smije se mijenjati** adresa ćelije kod **automatske prilagodbe formula**). Ostalim ćelijama u toj formuli (**B2** i **C2**) adresa je **relativna** jer se njima **mora mijenjati** ćelija u **drugim** recima. **Zagrade** oko **100%-\$A\$2** su **obavezne**, inače dobivamo **pogrešan** rezultat – najprije bi pomnožili ćelije **B2** i **C2**, a onda to sa **100%** pa bi dobili **isti** iznos (kao **prije** množenja, jer množenje sa **100%** je **isto** kao i množenje s **1**) te bi od njega oduzeli **popust** izražen **decimalnim** brojem (**popust/100%**, tj. ovdje je to **0,0723**). Time bi praktički dobili **neznatno smanjeni** iznos **početnog** umnoška. To bi bilo **dobro** za **trgovca**, ali **loše** za nas kao **kupca**. Na kraju u formuli za ćeliju D2 dobijemo formulu **=B2*C2*(100%-\$A\$2)**. Tu formulu proširimo **automatskom ispunom** (crni kvadratić u **označenoj** ćeliji D2) sve do ćelije D7. Pritom se svugdje **mijenjaju** na odgovarajući način **ćelije** u **B** i **C** **stupcu**, ali **popust** je **uvijek** iz iste ćelije (**\$A\$2**). Za kraj **pozbrajamo** sve te **ukupne cijene proizvoda** pa za **ukupnu cijenu narudžbe** u ćeliji E8 dobijemo formulu **=D2+D3+D4+D5+D6+D7**. Ovaj primjer je **namjerno** rješavan na prije opisani način, ali pošto je **popust** uvijek **isti** za **sve** **proizvode**, to možemo napraviti i **jednostavnije** (i **brže** zbog manje računanja). U početnu ćeliju (D2) upisujemo formulu **bez popusta** (**=B2*C2**) koju **proširimo** do ćelije D7. Time smo dobili **ukupni iznos narudžbe bez popusta**. Zato sada za **završnu** formulu u E8 uračunamo **popust** i dobijemo formulu **=(D2+D3+D4+D5+D6+D7)*(100%-A2)**. Ovdje su **zagrade** oko **zbrajanja** u **D** **stupcu** **nužne** jer one određuju da se to najprije **sve zbroji**, a tek se onda **množi** za dobivanje **popusta**. Budući da je formula u E8 **završna** i **ne proširujemo** ju na druge ćelije, možemo napisati **adresu** ćelije s **popustom** i u **relativnom** obliku (**A2**). Možemo ju ostaviti i u **apsolutnom** obliku (**\$A\$2**) jer to tu na ništa **ne utječe**.

	A	B	C	D	E
1	popust	cijena	količina	ukupna cijena proizvoda	
2	7,23%	23,21 kn	34	732,09 kn	
3		4,00 kn	12	44,53 kn	
4		2,25 kn	3	6,26 kn	
5		14,78 kn	7	95,98 kn	
6		5,00 kn	9	41,75 kn	
7		1,34 kn	4	4,97 kn	
8					925,58 kn
9					ukupna cijena narudžbe

	A	B	C	D	E
1	popust	cijena	količina	ukupna cijena proizvoda	
2	7,23%	23,21 kn	34	732,09 kn	
3		4,00 kn	12	44,53 kn	
4		2,25 kn	3	6,26 kn	
5		14,78 kn	7	95,98 kn	
6		5,00 kn	9	41,75 kn	
7		1,34 kn	4	4,97 kn	
8					925,58 kn
9					ukupna cijena narudžbe

	A	B	C	D	E
1	popust	cijena	količina	ukupna cijena proizvoda	
2	7,23%	23,21 kn	34	732,09 kn	
3		4,00 kn	12	44,53 kn	
4		2,25 kn	3	6,26 kn	
5		14,78 kn	7	95,98 kn	
6		5,00 kn	9	41,75 kn	
7		1,34 kn	4	4,97 kn	
8					925,58 kn
9					ukupna cijena narudžbe

	A	B	C	D	E
1	popust	cijena	količina	ukupna cijena proizvoda	
2	7,23%	23,21 kn	34	732,09 kn	
3		4,00 kn	12	44,53 kn	
4		2,25 kn	3	6,26 kn	
5		14,78 kn	7	95,98 kn	
6		5,00 kn	9	41,75 kn	
7		1,34 kn	4	4,97 kn	
8					925,58 kn
9					ukupna cijena narudžbe

-primjer: Odredite vrijednosti funkcije zadane složenom jednadžbom u točkama x zadanim u ćelijama od B2 do B7. Vrijednost y za pojedini x upisuje se u ćelije od C2 do C7. Točke x (vrijednosti u ćelijama od B2 do B7) su zadane na 2 decimale, a rezultati (y) u ćelijama od C2 do C7 su izračunati na 4 decimale.

$$y = 5 \frac{\sqrt[7]{x^4}}{x^3 + 2x + 1} - \frac{x^4 - \sqrt[5]{x}}{\sqrt[6]{x} + 1}$$

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće tipove podataka za sve navedene ćelije. Budući da su svi podaci decimalni brojevi, biramo tip Brojčana na 2 decimale (ćelije od B2 do B7) i na 4 decimale (ćelije od C2 do C7). Formulu za jednadžbu ne možemo direktno unositi u C2 jer naprije treba razriješiti kako izračunati vrijednosti pod korijenima. Nismo spomenuli poseban način za računanje korijena (postoje funkcije za to) pa moramo iskoristiti znanje iz matematike. Korijen se može napisati u obliku potencije pa se korijenovanje svodi na potenciranje, a za to imamo operand \wedge . Najbolje je iskoristiti opći oblik korijena (bilo koji korijen (npr. 6), a pod korijenom je potencija nečega (npr. x^2) pa to rješavamo formulom napisanom s desne strane. U toj formuli je x bilo što pod korijenom (npr. može to biti i nešto označeno s a), n je stupanj korijena (npr. 3. korijen), a m potencija člana pod korijenom (npr. 7). Za naše potrebe tu formulu prilagođavamo tako da je x adresa neke ćelije (ili neki izraz u zagradi), a sami ručno korijene i potencije pretvorimo u oblik razlomka. Još je bolje (brže računanje) ako taj razlomak ručno izračunamo na nekoliko decimala (npr. 6) i to stavimo kao iznos potencije. Tako prvi korijen iz zadane jednadžbe (7. korijen iz x^4) možemo napisati kao u formuli na desnoj strani. To pišemo s konkretnom adresom ćelije B2 umjesto x u obliku $=B2^{(4/7)}$ ili kraće izračunavanjem razlomka $=B2^{0,571429}$. Ovdje obavezno moramo pisati zagrade ako koristimo razlomak jer potenciranje ima prednost pa će najprije izračunati $B2^4$ i to podijeliti sa 7. Ako stavimo zagrade, najprije se odredi razlomak (zagrade imaju prednost) pa se tek onda potencira s tom vrijednošću. Budući da u većini nazivnika i brojnika jednadžbe imamo zbrajanje ili oduzimanje pojedinih članova, moramo svaki sadržaj nazivnika ili brojnika staviti u zagrade. Budući da prvi brojnik s prije spomenutim 7. korijenom ima samo jedan član čiji se rezultat ne zbraja ili oduzima s nečim, tu ne moramo koristiti zagrade. Ali ako nismo sigurni, možemo zagrade staviti oko sadržaja svih brojnika i nazivnika. Na kraju dobijemo složenu formulu za ćeliju C2 oblika $=5*(B2^{(4/7)})/(B2^3+2*B2+1)-(B2^4-B2^{(1/5)})/(B2^{(1/6)}+1)$. Treba napomenuti da Excel u ovakvom obliku formule ne može odrediti y za negativne vrijednosti x jer nema omogućeno rješavanje necijelih potencija iz nekog negativnog broja (npr. $-2^3,234$). Za rješenje takve potencije dobije se rezultat u obliku tzv. kompleksnih brojeva, a za rad s njima u Excelu postoje posebne funkcije. To se ne obrađuje na osnovnoj razini rada u Excelu. Međutim, Excel može odrediti potencije negativnih brojeva na cijeli broj (npr. $-3^3=-27$ jer je $-3^3=-27$). Nakon što smo napisali formulu za C2, povučemo ju i prilagodimo za ćelije do C7.

$$\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$$

$$\sqrt[7]{x^4} = x^{\frac{4}{7}}$$

C2									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
	x	y							
	3,21	-47,1333							
	4,00	-112,5432							
	2,25	-10,9309							
	4,78	-226,4893							
	5,00	-270,1470							
	1,34	-0,0845							

C6									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
	x	y							
	3,21	-47,1333							
	4,00	-112,5432							
	2,25	-10,9309							
	4,78	-226,4893							
	5,00	-270,1470							
	1,34	-0,0845							

A	B	C
	x	y
	3,21	-47,1333
	4,00	-112,5432
	2,25	-10,9309
	4,78	-226,4893
	5,00	-270,1470
	1,34	-0,0845

-primjer: Odredite koliko je **vremena** prošlo između **početka** takmičenja u **plivanju na 100 metara leđnom** tehnikom (vrijeme upisano u ćeliju **B2**, ćelija je nazvana **Početak**) i **kraja** takmičenja (vrijeme upisano u ćeliju **C2**, ćelija je nazvana **Završetak**). Za određivanje vremena služite se operacijom **oduzimanja**. **Vrijeme plivanja** treba biti u ćeliji **D2** koja je nazvana **Rezultat**. Vrijeme zadajete u obliku **sati:minute:sekunde**.

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Budući da su svi podaci **vremena**, odabiremo tip **Vrijeme** i to prvi oblik - **sati:minute:sekunde**. Upišemo podatke u **B2** i **C2**. Kliknemo na **svaku** od njih i na mjesto njezine adrese u **Okviru naziva** unesemo zadana **imena** (**Početak** i **Završetak**) i nakon toga pritisnemo **Enter**. Na **isti** način zadamo ime **Rezultat** i za ćeliju **D2**. U tu ćeliju upišemo samo vrlo jednostavnu formulu **=C2-B2**. Dobijemo **vrijeme plivanja** u istom **formatu** kao i **zadana vremena**. Slično možemo **oduzimati** i **datume**, ali ovdje moramo pripaziti na činjenicu da u **Excelu početni datum** može biti samo **1.1.1900.** godine. Zato Excel odredi **razliku** dva **datuma** i nju **pribroji početnom** datumu (**1.1.1900.** godine) koji prepoznaje. Da bi dobili **stvarnu razliku** moramo upotrijebiti **funkcije**, ali o tome kod rada s funkcijama. **Napomena**: ovaj **oblik datuma** se piše **bez točke iza broja godine** (dakle kao **1.1.1900**). Ako napišemo **točku**, Excel to pretvara u **tekst** pa **ne možemo računati** s tim kao s **datumom**.

	A	B	C	D
1		Početak	Završetak	Rezultat
2		5:02:24	5:59:17	0:56:53

	A	B	C	D
1		Početak	Završetak	Rezultat
2		5:02:24	5:59:17	0:56:53
3				

	B	C	D
	Početak	Završetak	Rezultat
	5:02:24	5:59:17	0:56:53

	A	B	C	D
1		Početak	Završetak	Rezultat
2		21.3.2020	12.4.2020	22.1.1900

	A	B	C	D
1		Početak	Završetak	Rezultat
2		21.3.2020	12.4.2020	22.1.1900
3				

-primjer: Odredite što će Excel izračunati u ćeliji B2 ako u nju napišemo formulu $=B2+2$. Za ćeliju C2 odredite rezultat formule $=C1+4$ ako je u C1 upisana formula $=C2+1$. Svi tipovi podataka su decimalni na 2 znamenke.

-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće tipove podataka za sve navedene ćelije. Budući da su svi podaci decimalni brojevi, biramo tip Brojčana na 2 decimale. Najprije u ćeliju B2 upišemo formulu $=B2+2$. Trebali bi po očekivanju dobiti rezultat 2,00. Međutim rezultat je poruka o pogrešci kružne reference jer je Excel prepoznao da na prijašnju vrijednost u ćeliji želimo dodati novu vrijednost. To ćemo poslije objasniti. Obrišite formulu u B2. Probajte sada najprije u ćeliju C1 upisati formulu $=C2+1$. Pošto je C2 prazna ćelija, Excel opet uzima da je to 0,00 pa to zbraja s 1,00 i u C1 je rezultat 1,00. Nakon toga u ćeliju C2 upišemo jednadžbu $=C1+4$. Suprotno očekivanju da ćemo dobiti 5,00 (1,00+4,00) kao vrijednost za C2, Excel nas opet obraduje porukom o pogrešci kružne reference. Zašto se to događa? Excel uvijek kod bilo koje promjene nekog podatka u bilo kojoj ćeliji (vrijednosti ili formule), ponovo izračunava sve vrijednosti u svim ćelijama. U slučaju kružne reference, to bi značilo da stalno (do u beskonačnost) mora računati promjene u svim ćelijama. Tako ne bi ništa drugo radio nego bez veze računao dok god je program aktivan. To nema smisla pa to Excel niti ne dopušta (osim iznimke za tzv. iteracije, ali tu treba nešto dodatno podesiti i na ovoj razini to ne učimo). Pogledamo li prvi primjer, vidimo da smo u njemu pokušali direktno u ćeliju tu istu ćeliju uvećavati za 2. Tu se relativno lako vidi da je to pogrešno jer u istu ćeliju upisujemo adresu te ćelije. To se može dogoditi zabunom i to se lako uoči i ispravi. U drugom slučaju do kružne reference dolazi posredno jer formula u C1 ima smisla samo za sebe, ali kada u C2 probamo unijeti zadanu formulu, onda u stvari pomoću rezultata C1 opet u C2 probamo odrediti novi sadržaj C2 vezan za prijašnji, a to je kružna referenca. Takvu pogrešku je puno teže otkriti pa nakon poruke o pogrešci treba detaljno pregledati (i ispraviti pogrešku) što piše u svim ćelijama formule koja je izazvala pogrešku.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															

	A	B	C	D
1			1,00	
2				

2.2. Funkcije u Excelu

-prilikom upotrebe formula s osnovnim operacijama vidjeli smo da neke formule mogu biti **jako duge**, dok nešto uopće **nismo** mogli postići (npr. **da sadržaj teksta bude prilagođen spolu osobe**)

-da se to poboljša, uvode se **funkcije** (engl. *function*)

-to su **dijelovi formula** ili **naredbi** programskog jezika koje **izvršavaju** razne zadatke, od vrlo **jednostavnih** do vrlo **složenih**

-njima se služimo navođenjem njihova **naziva** i popunjavanjem određenim **podacima** (npr. **adresama ćelija**)

-za korisnika je bitno znati njihov **naziv**, **namjenu** i **način korištenja**

-**opći oblik** funkcije je: **NAZIV(argument1;argument2; ... ;argumentn)**

-**naziv** funkcije je izveden iz **engleskog** govornog područja i podsjeća na **namjenu** funkcije (npr. **AVERAGE je naziv funkcije za određivanje prosjeka**)

-treba zapamtiti **nazive** funkcija koje **češće** koristimo dok za ostale možemo **pretraživati** nazive po **namjeni** i naći željenu funkciju

-budući da postoji **puno** funkcija, **nitko** ih ne zna i ne koristi sve, ali je dobro znati **početno slovo** funkcija da lakše **nađemo** željenu

-**naziv** funkcije se piše **velikim** slovima ili ga Excel **pretvori** u takav oblik kad ga unesemo drukčije (npr. **averAGe(A1:A10)** nakon unosa je napisano kao **AVERAGE(A1:A10)**)

-iza naziva funkcije **obavezno** dolazi **par zagrada**, a **između** naziva i zagrade **ne smije biti razmak**

-pojmom **argument** nazivamo **objekte** koji su **potrebni** funkciji za njezin **rad**

-**argumenti** mogu biti:

➤ **adrese** ćelija

-to može biti:

✓ **jedna** ćelija (npr. **A1**)

-

✓ **raspon** ćelija (npr. **od A1 do A7**)

-

✓ **više** bilo kojih ćelija koje **ne moraju ići po redu** (npr. **A1, B3 i D5**)

-

➤ **nepromjenjiva** vrijednost (npr. **-5, 1.1.2020, 11:30:59, 12%,...**)

-

➤ **tekstna** konstanta (npr. **"potpis"**)

-

➤ **izraz** zadan operatorima (npr. **A1+4, B5>2, 2*C3,...**)

-

➤ **funkcije** (npr. **ABS(AVERAGE(A1:A12))**)

-

-**argumenti** se **međusobno** **obavezno** **odvajaju** znakom **točka-zarez** ;

-u **američkoj** (US) verziji Excela za odvajanje **ne** služi ; nego zarez ,

-međutim, to ne znači da primjer u Excelu pisan na **američkoj** (lokaliziranoj) verziji neće **raditi** kod nas i obrnuto

-ovakve **postavke**, poput prije spomenutog znaka za odvajanje argumenata, ovise o tome kako su u **Windowsima** podešene **regionalne postavke**, odnosno koju smo **državu** odabrali u regionalnim postavkama

-zbog toga će radni list napisan s **američkim** (US) postavkama imati **znak , zamijenjen znakom ;** kad se otvori na računalu s **našim** postavkama i **obrnuto**

-ovisno o **vrsti** funkcije, ona može imati ovaj **broj argumenata**:

➤ **0**

-to su **jednostavne** funkcije koje za svoj rad ne trebaju **nijedan** argument

➤ **1**

-takva funkcija obavezno traži **točno jedan** argument

➤ **fiksni broj**

-u ovakvu funkciju zadaje se **točno određeni** broj argumenata (**>1**), ali taj broj **ovisi o vrsti** funkcije (npr. **neka funkcija treba 2 argumenta**)

➤ **neograničeni broj**

-kod ove vrste funkcija smo kod zadavanja ograničeni samo **vlastitim odabirom broja** argumenata (npr. **odaberemo ih 12**), a Excel nam **ne** zadaje **ograničenja**

➤ **opcionalni broj**

-u takvim funkcijama možemo **birati** da li koristimo **neke** argumente i koji je njihov **broj**

-funkcija ima **puno** (više od 200) pa su radi lakšega **snalaženja** podijeljene u **grupe** po namjeni

-mi ćemo obraditi samo nekoliko **osnovnih** funkcija iz svake grupe

-**grupe** funkcija su:

➤ **TEKSTNE**

✓ **LEN()**

✓ **LOWER()**

✓ **UPPER()**

✓ **TRIM()**

➤ **ZA DATUM I VRIJEME**

✓ **NOW()**

✓ **TODAY()**

➤ **MATEMATIČKE**

✓ **ABS()**

✓ **DEGREES()**

✓ **EXP()**

✓ **INT()**

✓ **MOD()**

✓ **PI()**

- ✓ POWER()
- ✓ PRODUCT()
- ✓ QUOTIENT()
- ✓ RADIANS()
- ✓ RAND()
- ✓ RANDBETWEEN()
- ✓ ROUND()
- ✓ SIGN()
- ✓ SQRT()
- ✓ SUM()
- ✓ TRUNC()

➤ STATISTIČKE

- ✓ AVERAGE()
- ✓ COUNT()
- ✓ COUNTA()
- ✓ COUNTBLANK()
- ✓ MIN()
- ✓ MAX()

➤ LOGIČKE

- ✓ AND()
- ✓ NOT()
- ✓ OR()
- ✓ IF()

2.2.1. **Tekstne funkcije**

2.2.1.1. **Funkcija LEN()**

-ovo je jednostavna funkcija koja daje **duljinu niza znakova** (rezultat je **prirodan broj ≥ 0**)

-u nizu znakova broje se **svi znakovi**, uključujući **razmake**

-niz može biti i **prazan** (prazna ćelija ili je tekstna konstanta "") pa mu je duljina **0**

-način pisanja funkcije je **LEN(niz_znakova)**

-funkciju možemo **zadati** na:

- **fiksnom nizu** znakova

-primjer: **=LEN("prvi")** daje rezultat **4** jer su **4 znaka pod navodnicima**

-znakovi **navodnika se ne broje**

-primjer: **=LEN(" pr vi ")** daje rezultat **7** jer su **4** vidljiva znaka i **3** razmaka pod navodnicima

-upotreba ove funkcije nad ovakvim **nepromjenljivim** podacima je prilično **nelogična** jer isto tako možemo u neku ćeliju **ručno** upisati rezultat (niz se **ne mijenja** pa je rezultat **uvijek isti**)

-da bi dobili **drukčiji** rezultat trebali bi promijeniti **niz u funkciji**, a to je **neefikasno**

➤ **adresi ćelije**

-ovo je **uobičajeni** način primjene gdje se u zagradi zadaje **adresa** ćelije u kojoj se nalazi neki **tekst**

-budući da je adresa **ista**, a **sadržaj** ćelije (**tekst**) se može **mijenjati** unosom podataka, ovo je **logična** upotreba

-primjer: u ćeliji **B2** upisani je tekst **kamata**, a u nekoj ćeliji (npr. **C6**) upišemo formulu **=LEN(B2)**

-rezultat je **6** jer je to broj slova u riječi **kamata** koja se nalazi u ćeliji **B2**

-piše li u ćeliji **B2** tekst **"kamata"**, rezultat je **8** jer se i **navodnici broje**

-ovo **nije** ista situacija kao kod **fiksnog** niza znakova koji se piše **unutar** funkcije pod **navodnicima**

-tamo su navodnici **oznaka fiksnoga niza i ne broje** se, a u **ćeliji** su **dio teksta** kao i **bilo koji** drugi znak

-funkcija **LEN()** može se primijeniti na tipovima **Tekst** i **Općenito** dok nad **ostalima** ne daje **točan** broj znakova (ali **ne javlja** pogrešku zbog **krivoga** tipa podataka)

2.2.1.2. **Funkcija LOWER()**

-ovo je jednostavna funkcija koja **pretvara niz** znakova pisan **bilo kakvim** slovima u tekst pisan **malim slovima**

-koristi se na **isti** način kao funkcija **LEN()** pa vrijedi **sve** prije napisano

-način pisanja funkcije je **LOWER(niz_znakova)**

-primjer: u ćeliji **B4** (tip **Tekst**) je upisano **PROBNI isPis**

-nakon upotrebe formule (npr. u ćeliji **G2**) **=LOWER(B4)** u ćeliji **G2** će pisati **probni ispis**

-primjer: **=LOWER("Ostap Bender")** daje u toj ćeliji rezultat **ostap bender**

2.2.1.3. **Funkcija UPPER()**

-ovo je jednostavna funkcija koja **pretvara niz** znakova pisan **bilo kakvim** slovima u tekst pisan **velikim slovima**

-koristi se na **isti** način kao funkcija **LOWER()** pa vrijedi **sve** prije napisano

-način pisanja funkcije je **UPPER(niz_znakova)**

-primjer: u ćeliji **B4** (tip **Tekst**) je upisano **PROBNI isPis**

-nakon upotrebe formule (npr. u ćeliji **G2**) **=UPPER(B4)** u ćeliji **G2** će pisati **PROBNI ISPIS**

-primjer: **=UPPER("Ostap Bender")** daje u toj ćeliji rezultat **OSTAP BENDER**

2.2.1.4. **Funkcija TRIM()**

-ovom funkcijom se iz teksta **brišu višestruki razmaci**, a **među riječima** ostaje samo po **1 razmak**

-koristi se na **isti** način kao funkcija **LEN()** pa vrijedi **sve** prije napisano

-način pisanja funkcije je **TRIM(niz_znakova)**

-primjer: u ćeliji **B4** (tip **Tekst**) je upisano **PRO BNi isPis**

-nakon upotrebe formule (npr. u ćeliji **G2**) **=TRIM(B4)** u ćeliji **G2** će pisati **PRO BNi isPis**

-primjer: `=TRIM("Os tap Be nde r")` daje u toj ćeliji rezultat `Os tap Be nde r`

2.2.2. Funkcije za datum i vrijeme

2.2.2.1. Funkcija NOW()

-rezultat ove funkcije **bez parametara** (piše se samo u **jednom** obliku kao **NOW()**) je **trenutni datum i vrijeme** u **obliku dd.mm.gggg hh:mm** (dd su **dani**, mm **mjeseci**, gggg **godine** trenutnog datuma, a hh **sati** i mm **minute** trenutnog vremena)

-funkcija daje i **sekunde**, ali se one **ne vide** u ovom **tipu** podataka

-možemo zadati **vlastiti tip** podataka (**Korisnička**) u kojem će se vidjeti i **sekunde**

-način pisanja funkcije je **NOW()**

-pri **svakom pokretanju** ova funkcija daje **drugi rezultat**

-primjer: u **B2** napišemo `=NOW()` i dobijemo rezultat `17.5.2020 0:28`

2.2.2.2. Funkcija TODAY()

-funkcija **TODAY()** ispisuje **samo trenutni datum** poput funkcije **NOW()**, ali **ne** i vrijeme

-način pisanja funkcije je **TODAY()**

-primjer: u **B2** napišemo `=TODAY()` i dobijemo rezultat `17.5.2020`

-u Excelu **nemamo posebnu** funkciju samo za **trenutno vrijeme**, ali **kombiniranjem** ovih dviju funkcija to lako odredimo po formuli

`=NOW()-TODAY()`

NOW()	17.5.2020 0:43
TODAY()	17.5.2020
VRIJEME (Općenito)	0.030125694
VRIJEME (Vrijeme)	0:43:23

-kod upotrebe funkcija **NOW()** i **TODAY()** moramo ćelije podesiti na **odgovarajući tip** podataka (ili će **Excel sam** to napraviti), a ćelija u kojoj je **razlika** ovih funkcija **mora** biti tipa **Vrijeme** ili ćemo dobiti **neispravni prikaz** vremena (vidi primjer)

-u ovom primjeru funkcija **NOW()** ispisuje vrijeme kao **0:43** (ali se **pamte sekunde**, samo se **ne prikazuju**) pa se **oduzimanjem** trenutnog **datuma** (funkcija **TODAY()**) dobiju i **sekunde** (**0:43:23**)

2.2.3. Matematičke funkcije

-**skoro sve matematičke** funkcije koje obrađujemo (one koje trebaju **argumente**) mogu se koristiti s **adresama ćelija** (**uobičajeno**, npr. `=ABS(B2)`) ili s **konstantnim** vrijednostima (npr. `=ABS(-2,345)`)

-za **većinu** funkcija upotreba **konstanti** kao argumenata svodi se na **ispis konstante** pa je jednostavnije to zamijeniti **konstantom** (osim ako nam se ne da koristiti **kalkulator**)

-za **funkcije** koje se mogu prikladno koristiti i s **konstantnim** argumentima, to će u nastavku biti posebno **istaknuto**

-**sve** matematičke funkcije rade na tipu **Brojčano** (**preporučljivo** jer se može mijenjati **broj decimala** i način prikaza **negativnih** brojeva), ali i na tipu **Općenito** (**nepreporučljivo** jer nema dodatnog **podešavanja**, a i slabija je kontrola **ispravnosti** računanja i **rezultata**)

-**neke** funkcije (ne sve) mogu raditi i s drugim **specijaliziranim brojčanim** tipovima (**Znanstveno**, **Postotak**, **Valutna**,...)

-ukoliko neka funkcija traži **poseban tip** podataka, to će u nastavku biti posebno **naglašeno**

2.2.3.1. Funkcija ABS()

-to je funkcija koja daje **apsolutnu** vrijednost broja (**briše negativni predznak**, a **ne mijenja pozitivan** broj)

-u matematici **apsolutna** vrijednost predstavlja **udaljenost** neke točke od **ishodišta** nekog koordinatnog sustava, a obilježava se s **|x|** gdje je **x** neki broj (npr. **`|-3,265| = 3,265`**, a **`|2,75| = 2,75`**)

-u svakodnevnom **životu** možemo si pojam **apsolutne** vrijednosti predočiti na primjeru **zračne** udaljenosti od nekog proizvoljnog mjesta do mjesta našeg boravišta

-**nije** bitno s koje **strane** se mjeri udaljenost do nas (**nije bitan predznak**) nego samo **iznos**

-način pisanja funkcije je **ABS(broj)**

-primjer: U ćeliji A1 upisano je -34,45, a u B1 422,45. U ćeliju C2 upišemo =ABS(A1), a u D2 =ABS(B1). Nakon toga je ćeliji C2 vrijednost 34,55, a u D2 422,45.

2.2.3.2. Funkcija DEGREES()

-pomoću ove funkcije pretvaramo kut u radijanima u stupnjeve

-to možemo i sami postići množenjem kuta u radijanima sa $180/\pi = 57,29577951$

-da ne moramo pamtitu ovu konstantu, na raspolaganju nam je funkcija DEGREES()

-način pisanja funkcije je **DEGREES(broj)**

-primjer: =DEGREES(2) daje $114,5916^\circ$, a za A1=0,52 nakon =DEGREES(A1) dobijemo $29,79^\circ$

2.2.3.3. Funkcija EXP()

-ovom funkcijom potencira se konstanta e na broj x koji je argument funkcije $y = e^x$

-broj e se zove Eulerova konstanta i iznosi $e \approx 2.718281828$ (za lakše pamćenje se prikaže ovako $e \approx 2.718281828$)

-po potenciji broja e se događaju mnogi procesi u prirodi (npr. rast biljaka), ali se koristi i u drugim područjima (npr. ekonomija (kod ukamaćivanja), elektronika (punjenje i pražnjenje kondenzatora i zavojnica))

-za negativne brojeve ova funkcija brzo pada prema 0, a za veće pozitivne (veće od npr. 20) brzo teži prema ogromnim brojevima

-način pisanja funkcije je **EXP(broj)**

-primjer: U ćeliji A1 upisano je -3,45, a u B1 broj 13,45. U ćeliju C2 upišemo =EXP(A1), a u D2 =EXP(B1). Nakon toga je u ćeliji C2 vrijednost 0,0317456, a u D2 je 693 842,3.

2.2.3.4. Funkcija INT()

-ovo je jedna od više različitih vrsta funkcija zaokruživanja broja

-ona zaokružuje zadanu vrijednost na najbliži manji cijeli broj

-prema tome, za pozitivne vrijednosti ova funkcija samo odbacuje decimale

-za negativne vrijednosti (osim odbacivanja decimala koje nisu sve 0) se iznos broja umanji za 1, a to je za negativne brojeve povećanje apsolutne vrijednosti

-ako je negativan broj bez decimala (ili su mu sve 0), ne mijenja mu se vrijednost

-način pisanja funkcije je **INT(broj)**

-primjer: =INT(13,11) je 13, =INT(-13,11) je -14, a =INT(-13,00) je -13

-obično se koristi s adresama (npr. ako je A1=-11,68, onda je =INT(A1) jednako -12)

2.2.3.5. Funkcija MOD()

-ovo je funkcija koja daje ostatak kod dijeljenja dva broja

-ta dva broja mogu biti bilo kakvi (cijeli ili realni), mada se u praksi često koristi dijeljenje cjelobrojnih brojeva (brojevi bez decimala)

-broj kojim dijelimo ne smije biti 0 (to bi bilo dijeljenje s 0, a to je nedefinirano)

-budući da funkcija traži ostatak kod dijeljenja 2 broja, ona mora kao argumente koristiti točno 2 broja

-način pisanja funkcije (sintaksa funkcije) je oblika **MOD(broj;djelitelj)**

-prema tome, prvi zadani broj dijeli se drugim i onda se kao rezultat vrati ostatak

-predznak ostatka **uvijek** je predznak argumenta **djelitelj**, neovisno o argumentu **broj** (to nije isto ponašanje kao u **matematici**)

-oba argumenta u funkciji mogu biti **adrese** ćelija ili **konstante**, a **obavezno** se **odvajaju** znakom **;**

-primjer: **=MOD(5;2)** daje rezultat **1** (jer je **5:2** jednako **2** i ostatak **1**), **=MOD(-5;1;3)** daje **0,9** (**3** je pozitivno zato je i ostatak pozitivan)

-primjer: U ćeliji **A1** je upisan broj **-5**, a u ćeliji **B1** je broj **2**

- funkcija **=MOD(A1;-3)** daje rezultat **-2** (jer **-5** podijeljeno s **-3** daje **1** i ostatak **2**, a predznak je onaj djelitelja (**-3**))
- funkcija **=MOD(10;B1)** rezultira vrijednošću **0** (jer je **10** djeljivo s **2** bez ostatka (**5** cijelih))
- funkcija **=MOD(A1;B1)** daje **1** (jer **-5** podijeljeno s **2** daje **2** i ostatak **1**, a predznak je onaj djelitelja (**2**))

2.2.3.6. Funkcija **PI()**

-funkcija **PI()** je jedna od funkcija **bez argumenta** i daje vrijednost broja **π (pi)**

-ovaj broj se koristi za **puno** izračunavanja, a prvenstveno u **geometriji** (**opseg** kružnice, **površina** kruga, **volumen** kugle)

-ovu **konstantu** približno su znali odrediti u **Babilonu** i **Egiptu** prije **4 000** godina, a puno točnije ju je odredio **Arhimed** (na točnost od **4** decimale, **287.-212. pr. Kr.**, živio je u grčkom gradu **Sirakuzi** koji se nalazio na **Siciliji**)

-puno kasnije točnost je dramatično povećao njemački matematičar **Ludolph van Ceulen** (**1540.-1610.**) kojemu je za točnost od **35** znamenki trebao veći dio života dugog **70** godina

-bio je vrlo ponosan na svoj proračun pa je broj **π** s točnošću od **35** decimala dao uklesati na svoj nadgrobni spomenik

-po njemu se taj broj često zove i **Ludolfov**im brojem

-broj **π** možemo i sami unijeti kao **konstantu**, ali funkcija **PI()** daje taj iznos na **veći** broj decimala (ovisno o broju **decimala** u **tipu** podataka ćelije)

-način pisanja funkcije je **PI()**

-primjer: **=PI()** daje broj **3,1415926536** (ako je podešeni tip **Brojčana** s **10** decimala)

2.2.3.7. Funkcija **POWER()**

-funkcija **POWER()** zamjena je za operator **potenciranja** **^** (ponašaju se potpuno **isto**)

-upotreba funkcije **POWER()** može dati **pregledniju formulu** u kojoj se koriste i druge **funkcije**

-funkcija se piše u obliku **POWER(broj;potencija)** i daje rezultat po formuli **$y = broj^{potencija}$**

-argumenti **broj** i **potencija** su **realni** brojevi (npr. **2,35** ili **-4,25**)

-vrijedi isto **ograničenje** kao i za operator **potenciranja** **^**: ako je argument **broj** **negativan**, argument **potencija** mora biti **cijeli broj** (**bez decimala**, **pozitivan** ili **negativan**)

-oba argumenta u funkciji mogu biti **adrese** ćelija ili **konstante**, a **obavezno** se **odvajaju** znakom **;**

-primjer: **=POWER(2;3)** daje rezultat **8** (**2³**), a **=POWER(-2;-3)** daje rezultat **-0,125** (**-2⁻³**)

-primjer: U ćeliji **A1** je upisan broj **-5**, a u ćeliji **B1** je broj **2**

- funkcija **=POWER(A1;-3)** daje rezultat **-0,008** (**-5⁻³**)
- funkcija **=POWER(10;B1)** rezultira vrijednošću **100** (**10²**)
- funkcija **=POWER(A1;B1)** daje **25** (**-5²**)

2.2.3.8. Funkcija **PRODUCT()**

-sukladno svojem nazivu, ova funkcija stvara **produkt svih svojih argumenata**

-argumenata može biti **bilo koliko**, a to može biti **kombinacija raspona** ćelija, **pojedinačnih** ćelija ili **konstanti**

-**raspon** ćelija znači da se zadaje **niz susjednih** ćelija **bez preskakanja** nekih ćelija

-za **zadavanje raspona** koriste se **prva i zadnja** ćelija niza, a **odvajaju** se dogovorenim znakom **dvo-točke** **:**

-puna **snaga** ove funkcije ogleda se upravo pri upotrebi **raspona** ćelija gdje si u odnosu na klasično **množenje** operatorom ***** možemo **uštedjeti** puno **vremena**

-ukoliko su **svi** brojevi u funkciji **dosta veći** od **1**, funkcija može doseći **ogromne vrijednosti** za **veći** broj argumenata

-način pisanja funkcije je **PRODUCT(broj1;broj2; ... ; brojn)**

-primjer: **=PRODUCT(2;4;5;6)** daje rezultat **240** (isto kao da smo u formuli napisali **2*4*5*6**)

-primjer: **=PRODUCT(A1;4;B2;6)** uz **A1=1** i **B2=3** daje rezultat **72** (isto kao da smo u formuli napisali **A1*4*B2*6**, odnosno **1*4*3*6**)

-primjer: **=PRODUCT(A1:A4;B2;6)** uz **A1 do A4** jednako **2** i **B2=4** daje rezultat **1536** (isto kao da smo u formuli napisali **A1*A2*A3*A4*B2*6**, odnosno **2*2*2*2*4*6**)

-primjer: **=PRODUCT(A1:A4;B2:B4;3;C4)** uz **A1 do A4** jednako **2**, **B2 do B4** jednako **1,2** i **C4=4** daje rezultat **398,1312** (isto kao da smo u formuli napisali **A1*A2*A3*A4*B2*B3*B4*3*C4**, odnosno **2*2*2*2*1,2*1,2*1,2*3*4**)

2.2.3.9. Funkcija **QUOTIENT()**

-sukladno svojem nazivu, ova funkcija daje **cjelobrojni kvocijent** 2 argumenta

-dakle, funkcija **MOD()** daje **ostatak** dijeljenja, a **QUOTIENT()** **cjelobrojni kvocijent** (broj cijelih)

-argumenti su **realni** brojevi pri čemu **drugi** argument **nije 0** (to bi bilo **dijeljenje s 0**, a to je **nedefinirano**)

-funkcija je oblika **QUOTIENT(brojnik;nazivnik)**

-**predznak ostatka** **uvijek** je predznak argumenta **nazivnik**, neovisno o argumentu **brojnik** (to nije isto ponašanje kao u **matematici**)

-oba **argumenta** u funkciji mogu biti **adrese** ćelija ili **konstante**, a **obavezno** se **odvajaju** znakom **:**

-primjer: **= QUOTIENT (5;2)** daje rezultat **2** (jer je **5:2** jednako **2** i ostatak **1**), **=QUOTIENT (-5,1;3)** daje **1** (jer je **-5,1/3** jednako **1** i ostatak **2,1**; **3** je pozitivno zato je i kvocijent pozitivan)

-primjer: U ćeliji **A1** je upisan broj **-5**, a u ćeliji **B1** je broj **2**

- funkcija **= QUOTIENT (A1;-3)** daje rezultat **-1** (jer **-5** podijeljeno s **-3** daje **1** i ostatak **2**, a predznak je onaj djelitelja (**-3**))
- funkcija **= QUOTIENT (10;B1)** rezultira vrijednošću **5** (jer je **10** djeljivo s **2** bez ostatka (**5** cijelih))
- funkcija **= QUOTIENT (A1;B1)** daje **2** (jer **-5** podijeljeno s **2** daje **2** i ostatak **1**, a predznak je onaj nazivnika (**2**))

2.2.3.10. Funkcija RADIANS()

- pomoću ove funkcije pretvaramo **kut** u stupnjevima u **radijane**
- to možemo i sami postići **dijeljenjem** kuta u **stupnjevima** sa $180/\pi = 57,29577951$
- da **ne** moramo **pamtiti** ovu **konstantu**, na raspolaganju nam je funkcija **RADIANS()** koja je suprotna funkciji **DEGREES()**
- način pisanja funkcije je **RADIANS(broj)**
- primjer: **=RADIANS(22,13)** daje **0,38624**, a za **A1=52,89** nakon **=RADIANS(A1)** dobijemo **0,923105**

2.2.3.11. Funkcija RAND()

- ovo je funkcija za stvaranje **slučajnoga** broja u opsegu od **0** do **1** (ne uključujući **granične** vrijednosti **0** i **1**)
- taj broj se dobiva **matematičkim** putem i nakon **svakog pokretanja** funkcije dobije se **drukčiji** broj
- gledajući matematički, u stvari se dobivaju brojevi koji **izgledaju** slučajni, ali to **nisu** u matematičkom smislu
- takve **naizgled** slučajne brojeve zovemo **pseudoslučajnim** (lažno slučajnim)
- pravi slučajni** broj bi nakon jako **velikog** broja **ponavljanja** trebao zadovoljiti ova dva **uvjeta**:
 - da se **jednaki** broj puta pojave **svi** brojevi od **0** do **1**
 - da se **nikada** na osnovu **svih prijašnjih** brojeva **ne** zna koji će se pojaviti **idući**
- funkcija **=RAND()** **ne** zadovoljava nijedan od ovih **uvjeta**, ali za **većinu** primjena brojevi izgledaju dovoljno **slučajno**

-ona **nema argumenata** pa se piše samo na jedan način kao **RAND()**

-primjer: funkcija **=RAND()** nakon tri pokretanja stvorila je ove brojeve: **0,976919625**, **0,99024242**, **0,180559396**

-funkcija za stvaranje slučajnih brojeva može se upotrijebiti za različita **testiranja podataka** i funkcija na **radnim** listovima

2.2.3.12. Funkcija RANDBETWEEN()

-za ovu funkciju vrijedi **sve** kao i za funkciju **RAND()**, uz ove **razlike**:

- funkcija ima **dva** brojčana **argumenta** (**donju** i **gornju granicu**)
- generirani slučajni broj je u opsegu od **donje** do **gornje** granice (**uključujući** granice)
- **donja** i **gornja** granica su bilo koji **cijeli** ili **realni** brojevi (npr. **-5**, **17,34**), ali generirani **slučajni** broj je **uvijek cijeli** broj (npr. **-4**, **56**)

-funkciju RANDBETWEEN() mogli bismo realizirati funkcijom RAND(), ali je ovako **jednostavnije**

-**gornja** i **donja** granica mogu biti **konstante** ili **adrese** ćelija

-funkcija se zadaje na ovaj način **RANDBETWEEN(donja_granica;gornja_granica)**

-primjer: Za igru pogađanja broja od **1** do **100** moramo izmisliti slučajni broj. To možemo postići naredbom **=RANDBETWEEN(1;100)** pa dobijemo npr. broj **78**.

-primjer: U ćeliji **A1** je donja granica, a u **B1** gornja granica za željeni slučajni broj. Slučajni broj tada stvaramo naredbom **=RANDBETWEEN(A1;B1)** te dobijemo npr. **13**.

2.2.3.13. Funkcija ROUND()

-ovo je jedna od **više** različitih vrsta funkcija **zaokruživanja** broja

-ona **zaokružuje** zadanu vrijednost na **zadani** broj znamenki

-način **zaokruživanja** je onaj koji se uobičajeno koristi u **matematici** (za decimale **manje** od **0,5** zaokružuje na **manji** broj (npr. **23,49** se zaokružuje na **23**), a za **veće ili jednake 0,5** na **veći** broj (npr. **45,53** se zaokružuje na **46**)

-način pisanja funkcije je **ROUND(broj;broj_znamenki)**

-iznos **broj_znamenki** može biti:

➤ **pozitivan**

-broj se **zaokružuje** na toliko **znamenki** iza zareza

-primjer: **2** znači zaokruživanje na **dvije** decimale

➤ **0**

-broj se **zaokružuje** na **cijele**

-primjer: **45,68** zaokružuje se na **46**

➤ **negativan**

-ovdje **negativan** iznos **nema matematičko** značenje

-on označava da se broj **zaokružuje** na određeni **broj znamenki ispred** zareza s **lijeve** strane

-to znači da se može zaokružiti na određeni broj **desetica, stotica, tisućica** itd.

primjer: **352,51** se uz **broj_znamenki** jednak **-1** zaokružuje na **350** (zaokružuje se na **desetice cijeloga broja**)

-kod zadavanja funkcije možemo koristiti **brojčane konstante** ili **adrese** ćelija

-uobičajeno se **broj** zadaje **adresom**, a **broj_znamenki** **konstantom**

-primjeri:

➤ **=ROUND(3,14;1)**

-broj se zaokružuje na **1** decimalu pa je rezultat **3,1**

➤ **=ROUND(-2.375; 2)**

-broj se zaokružuje na **2** decimale pa je rezultat **-2,38**

-ovdje je broj zaokružen na manji broj s **2** znamenke (kod **negativnih** brojeva **veći iznos** broja daje **manju** vrijednost, npr. **-5,2** je manje od **-3,56**)

➤ **=ROUND(21.5; -1)**

-broj zaokružujemo na **desetice cijeloga broja** pa je rezultat **20** (ostaju samo desetice, a jedinice i decimale se ne zadržavaju)

➤ **ako je u A1 broj 626,2 onda naredba =ROUND(A1;-3) daje rezultat 1000 (zaokružuje se na tisućice pa je to najbliži broj)**

➤ **kada je u B1 broj 1,87, a u C1 je broj -1, onda naredba =ROUND(B1;C1) daje rezultat 0 (zaokružuje se na desetice pa je to najbliži broj)**

2.2.3.14. Funkcija **SIGN()**

-ovo je funkcija koja nam svojim rezultatom govori kakav je **predznak argumenta** koji je **realan** broj

-kao u i većini funkcija, **argument** može biti **konstanta** ili (**uobičajeno**) **adresa** ćelije

-funkcija daje **rezultat**:

- **1** ako je argument **pozitivan** (veći od **0**)
- **0** ako je argument **tačno 0**
- **-1** ako je argument **negativan**

-način pisanja funkcije je **SIGN(broj)**

-primjeri:

- **=SIGN(145,4)** daje rezultat **1**
- **=SIGN(0,00001)** daje rezultat **1**
- **=SIGN(0)** daje rezultat **0**
- **=SIGN(-0,00034)** daje rezultat **-1**
- **=SIGN(-4242422,2)** daje rezultat **-1**

2.2.3.15. Funkcija **SQRT()**

-tom funkcijom dobivamo iznos **kvadratnog (običnog) korijena** iz **argumenta** koji je **realan broj**

-kao u i većini funkcija, **argument** može biti **konstanta** ili (**uobičajeno**) **adresa** ćelije, ali broj mora biti **≥ 0** (kvadratni korijen iz **negativnog** broja **nije** definiran na skupu **realnih** brojeva)

-način pisanja funkcije je **SQRT(broj)**

-primjeri:

- **=SQRT(145,4)** daje rezultat **12,058192**
- **=SQRT(0,00001)** daje rezultat **0,003162278**
- **=SQRT(0)** daje rezultat **0**

2.2.3.16. Funkcija **SUM()**

-sukladno svojem nazivu, ova funkcija stvara **zbroj svih** svojih **argumenata**

-argumenata može biti **bilo koliko**, a to može biti **kombinacija raspona** ćelija, **pojedinačnih** ćelija ili **konstanti**

-**raspon** ćelija znači da se zadaje **niz susjednih** ćelija **bez preskakanja** nekih ćelija

-za **zadavanje raspona** koriste se **prva i zadnja** ćelija **niza**, a **odvajaju** se dogovorenim znakom **dvo-točke** **:**

-puna **snaga** ove funkcije ogleda se upravo pri upotrebi **raspona** ćelija gdje si u odnosu na klasično **zbrajanje** operatorom **+** možemo **uštedjeti** puno **vremena**

-argumenti mogu biti **oba predznaka** i **raznih tipova** za predstavljanje **brojeva** (**Brojčana**, **Općenito**, **Znanstvena**, **Razlomak**,...)

-način pisanja funkcije je **SUM(broj1;broj2; ... ; brojn)**

-primjer: **=SUM(2;4;5;6)** daje rezultat **17** (isto kao da smo u formuli napisali **2+4+5+6**)

-primjer: $=\text{SUM}(A1;4;B2;6)$ uz $A1=1$ i $B2=3$ daje rezultat **14** (isto kao da smo u formuli napisali $A1+4+B2+6$, odnosno $1+4+3+6$)

-primjer: $=\text{SUM}(A1:A4;B2;6)$ uz $A1$ do $A4$ jednako 2 i $B2=4$ daje rezultat **22** (isto kao da smo u formuli napisali $A1+A2+A3+A4+B2+6$, odnosno $2+2+2+2+4+6$)

-primjer: $=\text{SUM}(A1:A4;B2:B4;3;C4)$ uz $A1$ do $A4$ jednako 2 , $B2$ do $B4$ jednako $1,2$ i $C4=4$ daje rezultat **18,6** (isto kao da smo u formuli napisali $A1+A2+A3+A4+B2+B3+B4+3+C4$, odnosno $2+2+2+2+1,2+1,2+1,2+3+4$)

2.2.3.17. Funkcija TRUNC()

-ovo je jedna od **više** različitih vrsta funkcija **zaokruživanja** broja

-ona **zaokružuje** zadanu vrijednost na **zadani broj znamenki**

-način **zaokruživanja** je za **pozitivne** brojeve **isti** kao za funkciju **INT()**, a svodi se na **brisanje** određenog broja **znamenki** (zaokruživanje na **niže**)

-**razlika** u odnosu na funkciju **INT()** je za **negativne** brojeve gdje **INT()** i dalje zaokružuje na niži broj dok **TRUNC()** samo **briše određeni broj znamenki**

-način **pisanja** funkcije je **TRUNC(broj;[broj_znamenki])**

-ovo je prva funkcija kod koje **argument** kod navođenja načina **pisanja** pišemo u **uglatim zagradama** (**[broj_znamenki]**)

-kod navođenja načina pisanja funkcija, **uglatim** zagradama se navodi **opcionalni argument** koji **možemo**, ali i **ne moramo** pisati (naš izbor)

-ako ga **ne napišemo**, opcionalni argument je **podrazumijevano** (engl. *default*) **0** pa su rezultati **cijeli brojevi (bez decimala)**

-iznos **broj_znamenki** može biti:

➤ **pozitivan**

-broj zadržava toliko **znamenki** iza zareza

-primjer: **2** znači zadržavanje **dvije** decimalne

➤ **0**

-broj nema decimala (cijeli broj)

-primjer: **45,68** postaje **45**

➤ **negativan**

-ovdje **negativan** iznos **nema matematičko** značenje

-on označava da broj **zadržava** određeni **broj znamenki ispred** zareza s **lijeve** strane, a **ostatak** do **zareza** se popunjava **nulama**

-to znači da može zadržati određeni broj **desetica, stotica, tisućica** itd.

primjer: **352,51** uz **broj_znamenki** jednak **-1** postaje **350** (desetice cijeloga broja)

-kod zadavanja funkcije možemo koristiti **brojčane konstante** ili **adrese ćelija**

-uobičajeno se **broj** zadaje **adresom**, a **broj_znamenki** konstantom

-primjeri:

➤ **=TRUNC(3,14;1)**

-broj zadržava **1** decimalu pa je rezultat **3,1**

➤ **=TRUNC(-2.375; 2)**

-broj zadržava **2** decimalne pa je rezultat **-2,37** (uz naredbu **ROUND()** rezultat bi bio **-2,38**)

➤ **=TRUNC(21.5; -1)**

-broj zadržava desetice cijeloga broja pa je rezultat **20** (ostaju samo desetice, a jedinice i decimale se ne zadržavaju)

➤ ako je u **A1** broj **626,2** onda naredba **=TRUNC(A1;-3)** daje rezultat **0** (naredbom se zadržavaju tisućice, a njih nema pa je rezultat **0**)

➤ kada je u **B1** broj **1,87**, a u **C1** je broj **-1**, onda naredba **=TRUNC(B1;C1)** daje rezultat **1** (zadržava desetice pa je to najbliži broj)

2.2.4. Statističke funkcije

2.2.4.1. Funkcija AVERAGE()

-ovom funkcijom računa se **prosječna** vrijednost zadanih **brojeva** (npr. **ocjena**)

-argumenata može biti **bilo koliko** (do **255**, jedan je **obavezan**, ostali **opcionalni**), a to može biti **kombinacija raspona** ćelija, **pojedinačnih** ćelija ili **konstanti**

-**raspon** ćelija znači da se zadaje **niz susjednih** ćelija **bez preskakanja** nekih ćelija

-za **zadavanje raspona** koriste se **prva** i **zadnja** ćelija **niza**, a **odvajaju** se dogovorenim znakom **dvo-točke** :

-puna **snaga** ove funkcije ogleda se upravo pri upotrebi **raspona** ćelija gdje si u odnosu na klasično **računanje** prosjeka **zbrajanjem**, **brojanjem** argumenata i **dijeljenjem** **uštedimo** puno **vremena**

-argumenti mogu biti **oba predznaka** i **raznih tipova** za predstavljanje **brojeva** (**Brojčana**, **Općenito**, **Znanstvena**, **Razlomak**,...)

-**prazne** ćelije ili ćelije s **nebrojčanim** sadržajem (npr. **tekst**, **datum**,...) se **preskaču** kod određivanja **prosjeka** i **ne** utječu na njegov **iznos**

-ćelije koje su **brojčane** (ili tipa **Općenito**), a sadrže broj **0**, **ulaze** u računanje prosjeka kao i svaki drugi broj

-način **pisanja** funkcije je **AVERAGE(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])**

-u prikazu načina pisanja **uglatim** zagradama su označeni **opcionalni** argumenti (**nisu obavezni**)

-primjer: **=AVERAGE(1;2;3;4;5)** daje rezultat **3,00** (isto kao da smo u formuli napisali $(1+2+3+4+5)/5$)

-primjer: **=AVERAGE(A1;4;B2;6)** uz **A1=1** i **B2=3** daje rezultat **3,50** (isto kao da smo u formuli napisali $(A1+4+B2+6)/4$, odnosno $(1+4+3+6)/4$)

-primjer: **=AVERAGE(A1:A4;B2;6)** uz **A1** do **A4** jednako **2** i **B2=4** daje rezultat **3,67** (isto kao da smo u formuli napisali $(A1+A2+A3+A4+B2+6)/6$, odnosno $(2+2+2+2+4+6)/6$)

-primjer: **=AVERAGE(A1:A4;B2:B4;3;C4)** uz **A1** do **A4** jednako **2**, **B2** do **B4** jednako **1,2** i **C4=4** daje rezultat **2,07** (isto kao da smo u formuli napisali $(A1+A2+A3+A4+B2+B3+B4+3+C4)/9$, odnosno $(2+2+2+2+1,2+1,2+1,2+3+4)/9$)

2.2.4.2. Funkcija COUNT()

-ova funkcija **broji** koliko je njezinih argumenata **brojčanih** (npr. **pojedinačnih ocjena** kod određivanja **zaključne ocjene**)

-argumenata može biti **bilo koliko** (do **255**, jedan je **obavezan**, ostali **opcionalni**), a to može biti **kombinacija raspona** ćelija, **pojedinačnih** ćelija ili **konstanti**

-raspon ćelija znači da se zadaje niz susjednih ćelija bez preskakanja nekih ćelija

-za zadavanje raspona koriste se prva i zadnja ćelija niza, a odvajaju se dogovorenim znakom dvo-
točke :

-uobičajeno se kod zadavanja argumenata koristi raspon ćelija, možemo imati i pojedinačne ćelije, ali se vrlo rijetko zadaje konstanta

-argumenti mogu biti brojevi oba predznaka i raznih tipova za predstavljanje brojeva (Brojčana, Općenito, Znanstvena, Razlomak,...)

-funkcija COUNT() broji i ćelije ispunjene:

- datumom
- tekстом u kojem su samo brojke (npr. 1, a ćelija je tipa Tekst) ili niz znakova koji se sastoji samo od pravilno napisanih brojeva (npr. "12,3" se broji, ali "13,x2" se ne broji jer broj nije ispravno napisan od početka do kraja niza)
- logičkim vrijednostima (to su rezultati logičkih operacija koje učimo poslije; rezultat može biti istina (vrijednost TRUE) ili laž (vrijednost FALSE))

-način pisanja funkcije je COUNT(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])

-u prikazu načina pisanja uglatim zagradama su označeni opcionalni argumenti (nisu obavezni)

-primjer: U stupcu D (adrese D6 do D17) zadane su redom ove kategorije (ili vrste) podataka: prazna ćelija, Valutna, Znanstvena, Brojčana, Datum, pogreška kod izračuna, logička vrijednost, Razlomak, Postotak, Tekst, Poštanski broj, Vrijeme. Upotrebom funkcije =COUNT(D6:D17) broje se te ćelije, a rezultat je 9. Vidimo da jedino nisu brojane prazna ćelija, poruka o pogrešci i vrijeme.

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	✗
Valutna	45,00 kn
Znanstvena	3,25E+00
Brojčana	67,00
Datum	1.1.2020
Pogreška	✗ #DIJ/0!
Logička	TRUE
Razlomak	2 3/4
Postotak	2,30%
Tekst	15
Pošanski broj	40000
Vrijeme	✗ 12:20
COUNT()	9
COUNTA()	11
COUNTBLANK()	1

2.2.4.3. Funkcija COUNTA()

-ova funkcija broji samo ćelije koje nisu prazne

-osim toga, za nju vrijedi sve napisano za funkciju COUNT() izuzev da:

- broji ćelije ispunjene bilo čim (i one s porukom o pogrešci)
- broji ćelije ispunjene praznim nizom znakova (to je niz "")
- ne broji prazne ćelije bilo koje kategorije podataka

-način pisanja funkcije je COUNTA(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])

-u prikazu načina pisanja **uglatim** zagradama su označeni **opcionalni** argumenti (**nisu obavezni**)

-primjer: U stupcu **D** (adrese **D6** do **D17**) zadane su redom ove kategorije (ili vrste) podataka: prazna ćelija, **Valutna**, **Znanstvena**, **Brojčana**, **Datum**, pogreška kod izračuna, logička vrijednost, **Razlomak**, **Postotak**, **Tekst**, **Pošanski broj**, **Vrijeme**. Upotrebom funkcije **=COUNTA(D6:D17)** broje se te ćelije, a rezultat je **11**. Vidimo da jedino **nije** brojana **prazna** ćelija.

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	✗
Valutna	45,00 kn
Znanstvena	3,25E+00
Brojčana	67,00
Datum	1.1.2020
Pogreška	#DIJ/0!
Logička	TRUE
Razlomak	2 3/4
Postotak	2,30%
Tekst	15
Pošanski broj	40000
Vrijeme	12:20
COUNT()	9
COUNTA()	11
COUNTBLANK()	1

2.2.4.4. Funkcija **COUNTBLANK()**

-ova funkcija **broji** koliko je **praznih ćelija** među argumentima

-osim toga, za nju **vrijedi sve** napisano za funkciju **COUNT()** izuzev da:

- **broji** prazne ćelije
- **broji** ćelije ispunjene **praznim nizom** znakova (to je niz **""**)
- **ne broji** ćelije ispunjene s **0**
- funkcija podržava navođenje **samo raspona** ćelija (npr. **COUNTBLANK(A1:A4)**, ali ne **COUNTBLANK(A1;A4;1)**)

-način **pisanja** funkcije je **COUNTBLANK(raspon_ćelija)**

-primjer: U stupcu **D** (adrese **D6** do **D17**) zadane su redom ove kategorije (ili vrste) podataka: prazna ćelija, **Valutna**, **Znanstvena**, **Brojčana**, **Datum**, pogreška kod izračuna, logička vrijednost, **Razlomak**, **Postotak**, **Tekst**, **Pošanski broj**, **Vrijeme**. Upotrebom funkcije **=COUNTBLANK(D6:D17)** broje se prazne ćelije, a rezultat je **1**. Vidimo da je jedino brojana **prazna** ćelija.

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	✓
Valutna	✗ 45,00 kn
Znanstvena	✗ 3,25E+00
Brojčana	✗ 67,00
Datum	✗ 1.1.2020
Pogreška	✗ #DIJ/0!
Logička	✗ TRUE
Razlomak	✗ 2 3/4
Postotak	✗ 2,30%
Tekst	15 ✗
Pošanski broj	✗ 40000
Vrijeme	✗ 12:20
COUNT()	9
COUNTA()	11
COUNTBLANK()	1

2.2.4.5. Funkcija MIN()

-u skladu sa svojim nazivom, ova funkcija kao rezultat daje **najmanji** (minimalni) **broj** iz skupa svih **argumenata**

-argumenata može biti **bilo koliko** (do **255**, jedan je **obavezan**, ostali **opcionalni**), a to može biti **kombinacija raspona** ćelija, **pojedinačnih** ćelija ili **konstanti**

-**raspon** ćelija znači da se zadaje **niz susjednih** ćelija **bez preskakanja** nekih ćelija

-za **zadavanje raspona** koriste se **prva** i **zadnja** ćelija **niza**, a **odvajaju** se dogovorenim znakom **dvo-točke** :

-**uobičajeno** se kod zadavanja argumenata koristi **raspon** ćelija, možemo imati i **pojedinačne** ćelije, ali se vrlo **rijetko** zadaje **konstanta**

-argumenti mogu biti brojevi **oba predznaka** i **raznih tipova** za predstavljanje **brojeva** (**Brojčana**, **Općenito**, **Znanstvena**, **Razlomak**, **Posebno**, **Korisnička**, ...) i **datuma**

-funkcija **MIN()** ima ova **posebna** obilježja:

- broji **logičke** vrijednosti (**TRUE** ili **FALSE**) i **broj** zadan kao **tekstni niz** (npr. **"11,2"**) samo ako ih **direktno** unesemo kao **argument**
 - to **nema** prevelike praktične vrijednosti
- ako se koriste **rasponi** adresa ili **adrese pojedinačnih** ćelija tada funkcija **preskače** ćelije s **logičkim** vrijednostima, **tekstom** ili **prazne** i one **ne** utječu na rezultat
- kada je **argument** neka ćelija u kojoj je **poruka o pogrešci** ili **tekst** koji se **ne** da **pretvoriti** u broj (**uobičajeno**, npr. **"plavi"**) tada funkcija javlja **poruku o pogrešci** i **ne daje** rezultat
- ukoliko među argumentima **nema** nijednog **broja**, funkcija vraća rezultat **0**

-način **pisanja** funkcije je **MIN(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])**

-u prikazu načina pisanja **uglatim** zagradama su označeni **opcionalni** argumenti (**nisu obavezni**)

-primjer: U stupcu **D** (adrese **D6** do **D17**) zadane su redom ove kategorije (ili vrste) podataka: prazna ćelija, **Valutna**, **Znanstvena**, **Brojčana**, **Datum**, pogreška kod izračuna, logička vrijednost, **Razlomak**, **Postotak**, **Tekst**, **Pošanski broj**, **Vrijeme**. Upotrebom funkcije **=MIN(D6:D17)** broje se te ćelije, a rezultat je **poruka o pogrešci**. Ukoliko **D11** ostavimo **praznu** (umjesto poruke o pogrešci) tada je rezultat **0,023** (to je postotak **2,3%** pretvoren u cijeli broj dijeljenjem sa **100 %**).

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	
Valutna	45,00 kn
Znanstvena	3,25E+00
Brojčana	67,00
Datum	1.1.2020
Pogreška	#DIJ/O!
Logička	TRUE
Razlomak	2 3/4
Postotak	2,30%
Tekst	15
Pošanski broj	40000
Vrijeme	12:20
MIN()	#DIJ/O!
MAX()	#DIJ/O!

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	
Valutna	45,00 kn
Znanstvena	3,25E+00
Brojčana	67,00
Datum	1.1.2020
Prazna	
Logička	TRUE
Razlomak	2 3/4
Postotak	2,30%
Tekst	15
Pošanski broj	40000
Vrijeme	12:20
MIN()	0,023
MAX()	43831

2.2.4.6. Funkcija MAX()

-za funkciju **MAX()** vrijedi sve kao i za funkciju **MIN()**, osim što kao rezultat daje **najveći** (maksimalni) broj

-način **pisanja** funkcije je **MAX(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])**

-u prikazu načina pisanja **uglatim** zagradama su označeni **opcionalni** argumenti (**nisu obavezni**)

-primjer: U stupcu **D** (adrese **D6** do **D17**) zadane su redom ove kategorije (ili vrste) podataka: prazna ćelija, **Valutna**, **Znanstvena**, **Brojčana**, **Datum**, pogreška kod izračuna, logička vrijednost, **Razlomak**, **Postotak**, **Tekst**, **Pošanski broj**, **Vrijeme**. Upotrebom funkcije **=MAX(D6:D17)** broje se te ćelije, a rezultat je **poruka o pogrešci**. Ukoliko **D11** ostavimo **praznu** (umjesto poruke o pogrešci) tada je rezultat **43831** (to je **datum 1.1.2020** pretvoren u broj; to je **razlika broja dana** od **1.1.2020** do **1.1.1900** od kada **počinje brojanje** datuma u Excelu).

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	
Valutna	45,00 kn
Znanstvena	3,25E+00
Brojčana	67,00
Datum	1.1.2020
Pogreška	#DIJ/0!
Logička	TRUE
Razlomak	2 3/4
Postotak	2,30%
Tekst	15
Pošanski broj	40000
Vrijeme	12:20
MIN()	#DIJ/0!
MAX()	#DIJ/0!

Kategorija/Vrsta podataka	Podatak
Prazna	
Valutna	45,00 kn
Znanstvena	3,25E+00
Brojčana	67,00
Datum	1.1.2020
Prazna	
Logička	TRUE
Razlomak	2 3/4
Postotak	2,30%
Tekst	15
Pošanski broj	40000
Vrijeme	12:20
MIN()	0,023
MAX()	43831

2.2.5. Logičke funkcije

-logičke funkcije kao **rezultat** daju **dvije** moguće vrijednosti: **istinu** (vrijednost **TRUE**) ili **laž** (vrijednost **FALSE**)

-uobičajeno pojedine **logičke** funkcije koristimo **zajedno** s operatorima **usporedbe** (npr. **>**) i funkcijom **IF()** za provjeru **složenih uvjeta**

-primjer **složenog uvjeta**: tražimo da kod računanja **prosjeaka ocjena** (u Excelu) na kraju školske godine budu zadovoljeni ovi **uvjeti**:

- **sadržaji svih** ćelija su **brojke** (da ne bi netko **zabunom** upisao neki **tekst**)
- **nijedna ocjena nije veća** od **5** (netko je **zabunom** unio **preveliku** ocjenu)
- **nijedna ocjena nije manja** od **0** (netko je **zabunom** unio **premalu** (negativnu) ocjenu)
- **nema praznih** ćelija (netko **nije zaključio** ocjenu)

2.2.5.1. Funkcija AND()

-funkcija **AND()** omogućuje nam **povezivanje** proizvoljnih **uvjeta**, a kao **rezultat** daje **istinu** (**TRUE**) **samo** ako su **svi** pojedinačni uvjeti **ispunjeni**

-ukoliko bilo koji **uvjet nije** ispunjen, funkcija daje kao rezultat **laž** (**FALSE**)

-funkcija **AND()** se od svih funkcija **najčešće** koristi za **povezivanje uvjeta**

-**argumenti** funkcije **AND()** su **najčešće uvjeti** ili **adrese ćelija** koje kao **rezultat** daju **logičke** vrijednosti (**TRUE** ili **FALSE**)

-moraju se zadati **najmanje 2 argumenta** koje odvajamo **točka-zarezom (;)**

-način **pisanja** funkcije je **AND(uvjet1; uvjet2; [uvjet3]; ... ; [uvjetn])**

-u prikazu načina pisanja **uglatim** zagradama su označeni **opcionalni** argumenti (**nisu obavezni**)

-primjer: **Što je rezultat funkcije =AND(A2>1;A2<100) ako je A2 jednako 13?**

-rješenje: Funkcija **AND()** povezuje **dva uvjeta**. U **prvom** se provjerava da li je **sadržaj** ćelije **A2** **veći** od **1**. Budući da je sadržaj u **A2** jednak **13**, taj uvjet je **ispunjen**. **Drugi** uvjet provjerava da li je **sadržaj** ćelije **A2** **manji** od **100**. Kako je **13<100**, i taj uvjet je **istinit**. Budući da su **ispunjena oba** uvjeta, onda je **rezultat** funkcije **TRUE**. Ovakvim zadavanjem se u stvari **provjerava** da li je sadržaj ćelije **A2** **u opsegu** od **1** do **100** (ne računajući granice).

2.2.5.2. Funkcija **OR()**

-funkcija **OR()** omogućuje nam **povezivanje** proizvoljnih **uvjeta**, a kao **rezultat** daje **istinu (TRUE)** ako je **bilo koji** pojedinačni uvjet **ispunjen**

-ukoliko **nijedan uvjet** nije ispunjen, funkcija daje kao rezultat **laž (FALSE)**

-funkcija **OR()** se od **često** koristi za **povezivanje uvjeta**

-**argumenti** funkcije **OR()** su **najčešće uvjeti** ili **adrese ćelija** koje kao **rezultat** daju **logičke** vrijednosti (**TRUE** ili **FALSE**)

-moraju se zadati **najmanje 2 argumenta** koje odvajamo **točka-zarezom (;)**

-način **pisanja** funkcije je **OR(uvjet1; uvjet2; [uvjet3]; ... ; [uvjetn])**

-u prikazu načina pisanja **uglatim** zagradama su označeni **opcionalni** argumenti (**nisu obavezni**)

-primjer: **Što je rezultat funkcije =OR(A2<1;A2>100) ako je A2 jednako 13?**

-rješenje: Funkcija **OR()** povezuje **dva uvjeta**. U **prvom** se provjerava da li je **sadržaj** ćelije **A2** **manji** od **1**. Budući da je sadržaj u **A2** jednak **13**, taj uvjet nije **ispunjen**. **Drugi** uvjet provjerava da li je **sadržaj** ćelije **A2** **veći** od **100**. Kako je **13<100**, i taj uvjet je **neistinit**. Budući da su **neispunjena oba** uvjeta, onda je **rezultat** funkcije **FALSE**. Ovakvim zadavanjem se u stvari **provjerava** da li je sadržaj ćelije **A2** **van opsega** od **1** do **100** (ne računajući granice).

2.2.5.3. Funkcija **NOT()**

-funkcija **NOT()** **pretvara** rezultat proizvoljnog **uvjeta** (ili **logičku** vrijednost) u **suprotnu**

-ako je **uvjet istinit** tada dobijemo rezultat **FALSE**

-kada uvjet **nije ispunjen** onda je rezultat **TRUE**

-funkcija **NOT()** se koristi kada provjeravamo da neki uvjet **nije ispunjen**

-**argument** funkcije **NOT()** je **najčešće uvjet** ili **adresa ćelije** koja kao **rezultat** daje **logičke** vrijednosti (**TRUE** ili **FALSE**)

-za razliku od prijašnjih funkcija, ova ima **samo 1 argument**

-način **pisanja** funkcije je **NOT(uvjet)**

-primjer: **Što je rezultat funkcije =NOT(A2<1) ako je A2 jednako 13?**

-rješenje: Provjerava se da li je **sadržaj** ćelije **A2 manji** od **1**. Budući da je sadržaj u **A2** jednak **13**, taj uvjet **nije ispunjen (FALSE)**. Zbog toga funkcija **NOT()** vraća suprotnu vrijednost, a to je **TRUE**.

2.2.5.4. Funkcija IF()

-ovo je **najvažnija** funkcija koju učimo i jedna od **najbitnijih** u Excelu

-ukoliko ste ikada **programirali** u nekom od **programskih** jezika, vjerojatno ste koristili **slično** nazvane naredbe (npr. **IF-THEN-ELSE** u **QBasicu**)

-funkcija **IF()** omogućuje nam nešto što **nijedna** od ostalih **spomenutih** funkcija **ne** nudi

-pomoću nje se može odabrati izvršenje **jedne** od **dvije moguće** akcije

-drugim riječima, ovisno o **ispunjenju** (ili **neispunjenju**) nekoga **uvjeta**, izvršava se **prva** ili **druga** radnja

-**nikada** se ne izvršavaju **obje** radnje

-**osnovni** dio funkcije je **provjera uvjeta** koja mora uvijek biti takva da daje **samo 2** moguća rezultata

-ti **rezultati** su **logičke** vrijednosti **TRUE** (kada je uvjet **ispunjen**) ili **FALSE** (kada uvjet **nije ispunjen**)

-**uvjet** moramo tako postaviti da se njime **provjerava** međusobni **odnos trenutne** i **željene vrijednosti** neke veličine (npr. **da li je cijena proizvoda veća od 100,00 kn**)

-funkcija **IF()** piše se kao **IF(logički uvjet;[vrijednost za TRUE];[vrijednost za FALSE])**

-ako nakon izvršenja **logički uvjet** ima vrijednost **TRUE** (uvjet je **ispunjen**), izvršava se **sve** napisano nakon prvoga znaka **;** (označeno kao **vrijednost za TRUE**)

-u **suprotnom** slučaju (**logički uvjet** je **neispunjen** (tj. rezultat je **FALSE**)), izvršava se **sve** napisano nakon drugoga znaka **;** (označeno kao **vrijednost za FALSE**)

-**logički uvjet** je najčešće rezultat operacija **usporedbe** (npr. **>** ili **<**) ili **logičkih** operacija (npr. **AND()**)

-**logički uvjet** može biti i **sadržaj** neke ćelije zadan njenom **adresom** (ukoliko je u toj ćeliji logička vrijednost **TRUE** ili **FALSE**)

-**teoretski** bi mogli **umjesto uvjeta** staviti i **konstantu TRUE** ili **FALSE**, ali onda je **IF()** naredba **suvišna**

-kod **pisanja IF()** naredbe vidljivo je da su vrijednost za **TRUE** i vrijednost za **FALSE** unutar **uglatih** zagrada što znači da su **opcionalne (možemo, ali i ne moramo** ih koristiti)

-međutim, znakove **;** moramo **uvijek pisati**, neovisno da li koristimo ili **išta** iza njih

-tako osim **pune** naredbe **IF()** možemo dobiti i ova tri **skraćena** oblika:

➤ **IF(logički uvjet;vrijednost za TRUE;)**

-u ovom slučaju se kod **neispunjenja** logičkog **uvjeta ništa** ne dogodi, a ako je **uvjet ispunjen**, izvršava se **sve** napisano **nakon** znaka **:**

➤ **IF(logički uvjet;;vrijednost za FALSE)**

-ovdje se kod **ispunjenja** logičkog **uvjeta ništa** ne dogodi, a ako je **uvjet neispunjen**, izvršava se **sve** napisano nakon znaka **:**

➤ **IF(logički uvjet;;)**

-tu se **samo** određuje **rezultat logičkog uvjeta**, a to baš **nema velike** upotrebne vrijednosti

-u naredbi **IF()** mogu **vrijednost za TRUE** i **vrijednost za FALSE** biti:

- **konstanta** (npr. broj 5, tekstni niz koji se zadaje navodnicima, npr. "dobro")
- **adresa ćelije** (npr. A2)
- neki **izraz** zadan **operatorima** (npr. $3*A1-2$)
- neka **funkcija** (npr. COUNT(A1:A4))
- **kombinacija** nekih od **prijašnjih oblika** (npr. $ABS(4*A2*A2-3A6/B2)$)

-u **idućem** poglavlju slijedi obrada **složenih** oblika naredbe **IF()** (npr. **s više povezanih uvjeta** ili **IF() unutar IF()**), a u **nastavku** su primjeri **jednostavnih** oblika naredbi **IF()**

-primjer: U ćeliji **D4** upisan je **prosjek ocjena** na kraju školske godine. Ako je on **veći od 4** tada treba u ćeliji **E5** ispisati tekst „izvršno“, a u **suprotnom** slučaju tekst „može i bolje“.

-rješenje: U ćeliju **E5** (gdje se treba ispisati tekst) upisujemo naredbu $=IF(D4>4;"izvršno";"može i bolje")$. Ako je npr. u **D4** vrijednost **4,53** onda se ispiše tekst „izvršno“ (jer je $4,53>4$). Ukoliko je u **D4** vrijednost **3,21** tada se ispiše „može i bolje“ (jer nije $3,21>4$).

-primjer: Ako je u ćeliji **G5** vrijednost **5** tada treba u ćeliji **D3** ispisati njezin sadržaj **uvećan za 2**, a inače ga ispišemo **umanjen za 2**.

-rješenje: U zadanu ćeliju **D3** upisujemo naredbu $=IF(G5=5;G5+2;G5-2)$. Ako je npr. u **D3** vrijednost **4,53** onda se **2,53** (jer nije $4,53=5$). Ukoliko je u **D3** vrijednost **5** tada se ispiše **7,53** (jer je $5=5$).

-primjer: U ćelije od **A1** do **A5** unose se **ocjene** na **kraju** školske godine iz matematike. Ako je **prosjek ocjena veći ili jednak 4,50** tada treba u ćeliji **A6** napisati tekst „odlično“. Ako to **nije** slučaj, **ne** pišemo ništa.

-rješenje: Za određivanje **prosjeaka** koristimo funkciju **AVERAGE()** za provjeru uvjeta unutar **IF()** funkcije. Budući da tekst treba ispisati u ćeliju **A6**, u tu ćeliju pišemo $=IF(AVERAGE(A1:A5)>=4,50;"odlično";)$. Funkcijom **AVERAGE(A1:A5)** određujemo **prosjek** ocjena u ćelijama **A1** do **A5**, te provjeravamo (pomoću operatora **>=**) da li je taj prosjek **veći** ili **jednak** od **4,50**. Ako je prosjek **veći** ili **jednak** od **4,50** (npr. **4,76**) tada se ispiše tekst „odlično“, a ako to **nije** istina, **ništa** se ne napravi.

-primjer: U ćelijama **A1** do **A20** upisani su iznosi **cijena banana** u različitim trgovinama. Ako je **razlika najveće i najmanje** cijene **manja** od **5** kuna tada u ćeliju **A21** trebamo upisati iznos **najmanje** cijene, a ako nije, onda iznos **najveće** cijene.

-rješenje: Za određivanje i ispisivanje **najmanje** i **najveće** cijene u **rasponu** ćelija od **A1** do **A20** koristimo funkcije **MIN()** i **MAX()**. Budući da u ćeliji **A21** treba ispisati tražene vrijednosti, u tu ćeliju upisujemo formulu **=IF((MAX(A1:A20)-MIN(A1:A20))<5;MIN(A1:A20);MAX(A1:A20))**. Pomoću **MAX(A1:A20)** određujemo **najveću** cijenu, a funkcijom **MIN(A1:A20)** **najmanju**. Budući da tražimo njihovu **razliku** i **uspoređujemo** je s **5**, možemo oko njihove razlike staviti par **zagrada** (izraz **(MAX(A1:A20)-MIN(A1:A20))**) za **lakše** praćenje rada funkcije. Kada bi **izostavili zagrade**, funkcija bi i dalje radila **ispravno** jer operacija **oduzimanja** ima **prednost** pred operacijom **usporedbe**. U tom slučaju bi se opet **najprije** od **najveće** cijene **oduzela najmanja**, ta **razlika** bi se **usporedila** s **5** i onda na osnovu toga **ispisala** jedna od dvije vrijednosti.

-primjer: U ćelije **A1** do **A20** upisani su **datumi proizvodnje** različitih proizvoda kojima je **rok** upotrebe **dvije** godine. Ako je **najstarijem** od tih proizvoda **istekao rok** upotrebe (u odnosu na **trenutni datum**) tada treba u ćeliji **B2** ispisati tekst „Proizvod nije za upotrebu.“, a u **suprotnom** slučaju treba ispisati **koliko dana** je još **upotrebljiv najstariji** proizvod.

-rješenje: Najprije trebamo funkcijom **MIN()** odrediti **najstariji** proizvod, potom odrediti **trenutni datum** i da li je **razlika trenutnog datuma** i **datuma proizvodnje najstarijeg** proizvoda **manja** ili **jednaka dvije** godine. Ako je **manja** od **dvije** godine, tu **razliku** ispišemo u ćeliju **B2**, a u **suprotnom** slučaju ispisujemo zadani **tekst**. Stoga u ćeliju **B2** upisujemo formulu **=IF((TODAY()-MIN(A1:A20))>730;"Proizvod nije za upotrebu.";TODAY()-MIN(A1:A20))**. **Pažnja**: za **određivanje najstarijeg** proizvoda koristimo funkciju **MIN()** jer tražimo **datum** koji je **najudaljeniji** od **današnjega** (tj. **najmanji** broj). Kada bismo koristili funkciju **MAX()**, dobili bismo **najmlađi** proizvod.

-primjer: U ćelije **A1** do **A20** upisane su **završne ocjene svih** učenika jednog **razreda**. Ako **nedostaje** neka **ocjena**, u ćeliji **B2** ispišite **tekst** „Nisu upisane sve ocjene!“, a u **suprotnom** slučaju ispišete **prosje**k svih ocjena.

-rješenje: Za određivanje **nedostajanja** neke **ocjene** koristimo funkciju **COUNTBLANK()** i **uspoređujemo** ju s **brojem svih ocjena** (**20**), a **prosje**k ispisujemo funkcijom **AVERAGE()**. Stoga u zadanu ćeliju (**B2**) pišemo formulu **=IF(COUNTBLANK(A1:A20)>0;"Nisu upisane sve ocjene!";AVERAGE(A1:A20))**. Budući da **ne smije** biti **neupisanih ocjena**, **rezultat** funkcije **COUNTBLANK()** **ne smije** biti **veći** od **0**.

2.2.6. Pregledni popis svih funkcija

-u idućoj tablici pregledno su prikazane sve spominjane funkcije, njihov način pisanja i namjena

FUNKCIJA	NAČIN PISANJA	NAMJENA
TEKSTNE FUNKCIJE		
LEN()	LEN(niz_znakova)	broj znakova u nizu
LOWER()	LOWER(niz_znakova)	pretvara sva slova u mala
UPPER()	UPPER(niz_znakova)	pretvara sva slova u velika
TRIM()	TRIM(niz_znakova)	višestruke razmake pretvara u pojedinačne
ZA DATUM I VRIJEME		
NOW()	NOW()	trenutni datum i vrijeme
TODAY()	TODAY()	trenutni datum
MATEMATIČKE FUNKCIJE		
ABS()	ABS(broj)	apsolutna vrijednost broja
DEGREES()	DEGREES(broj)	radijane pretvara u stupnjeve
EXP()	EXP(broj)	računa e^{broj}
INT()	INT(broj)	zaokružuje broj na najbliži manji cijeli broj
MOD()	MOD(broj;djelitelj)	daje ostatak dijeljenja broj/djelitelj
PI()	PI()	upisuje vrijednost broja π
POWER()	POWER(broj;potencija)	računa broj ^{potencija}
PRODUCT()	PRODUCT(broj1;broj2; ... ; brojn)	umnožak svih brojeva
QUOTIENT()	QUOTIENT(brojnik;nazivnik)	daje cjelobrojni rezultat dijeljenja brojnik/nazivnik
RADIANS()	RADIANS(broj)	stupnjeve pretvara u radijane

RAND()	RAND()	stvara slučajni broj u opsegu (0,1)
RANDBETWEEN()	RANDBETWEEN(donja_granica;gornja_granica)	stvara slučajni broj u opsegu [donja_granica,gornja_granica]
ROUND()	ROUND(broj;broj_znamenki)	zaokružuje broj na broj_znamenki
SIGN()	SIGN(broj)	daje predznak broja (-1, 0 ili 1)
SQRT()	SQRTbroj)	kvadratni korijen
SUM()	SUM(broj1;broj2; ... ; brojn)	zbroj svih brojeva
TRUNC()	TRUNC(broj;[broj_znamenki])	u broju broj ostavlja broj_znamenki , a ostale briše
STATISTIČKE FUNKCIJE		
AVERAGE()	AVERAGE(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])	prosjek svih brojeva
COUNT()	COUNT(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])	broj ćelija ispunjenih brojevima
COUNTA()	COUNTA(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])	broj nepraznih ćelija
COUNTBLANK()	COUNTBLANK(raspon_ćelija)	broj praznih ćelija
MIN()	MIN(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])	najmanji od svih brojeva
MAX()	MAX(broj1; [broj2]; ... ; [brojn])	najveći od svih brojeva
LOGIČKE FUNKCIJE		
AND()	AND(uvjet1;uvjet2;[uvjet3]; ... ;[uvjetn])	svi uvjeti moraju biti ispunjeni za TRUE
OR()	OR(uvjet1;uvjet2;[uvjet3]; ... ;[uvjetn])	bilo koji uvjet mora biti ispunjen za TRUE
NOT()	NOT(uvjet)	logičku vrijednost uvjeta pretvara u suprotnu
IF()	IF(logički uvjet;[vrijednost za TRUE];[vrijednost za FALSE])	ako logički uvjet daje TRUE , izvrši se vrijednost za TRUE ako logički uvjet daje FALSE , izvrši se vrijednost za FALSE

2.2.7. Složeni oblici IF() funkcije

-do sada smo vidjeli da se **IF()** funkcija može **učinkovito** primijeniti kada trebamo dobiti **različito** ponašanje funkcije (ovisno o **uvjetu**)

-za **uvjete** smo koristili **operatore usporedbe**, a sama **usporedba** je bila s nekim **vrijednostima** ili **rezultatima** nekih **izračuna**

-međutim, to je korisno samo ako trebamo **jednostavno** ponašanje funkcije **IF()**

-kada želimo da funkcija **IF()** ima **složenije** ponašanje, možemo koristiti (**istovremeno** ili **ne**):

➤ složeni uvjete

-ovdje **kombiniramo više uvjeta** logičkim funkcijama **AND()**, **OR()** i **NOT()**

-**NOT()** uobičajeno **ne** koristimo **samostalno**, već kao **negaciju** u uvjetima za **AND()** i **OR()** funkcije

-kada koristimo **više logičkih** funkcija u **uvjetu**, **izračunavanje** logičkih vrijednosti **uvijek** kreće od **unutrašnjih** funkcija prema **vanjskoj** funkciji

-primjer uvjeta: **f1(x1;f2(x2;f3(x3;f4(x4))))**

-ovdje su **f1()** do **f4()** imena bilo kojih **funkcija** ili **rezultata usporedbe**, a **x1** do **x4** su neki **argumenti** s **logičkim** vrijednostima ili **rezultati usporedbe** (npr. **ćelija A1 je s logičkom vrijednošću TRUE**, usporedba je **B3<>4,34**)

-**najprije** se odredi **rezultat** funkcije **f4()**, pomoću njega rezultat **f3()**, potom **f2()** i na kraju **f1()**

-primjer **konkretnog uvjeta** (napisanog kao **formula** da se može probati u Excelu):

=AND(MAX(A1:A6)>5;MIN(B2:B7)<3;OR(C2=3;NOT(D3=5)))

-**svako računanje** u Excelu uvijek **počinje** iza **oznake formule** (znak **=**) i ide **po redu** prema **desnoj** strani formule (**osim** ako su korištene **zagrade** za definiranje **prednosti** računanja ili su operatori **različitih prioriteta**)

-stoga Excel **najprije** izračuna **sve** što može **počevši** s **lijeve** strane

-**ne** može odrediti **vrijednost** funkcije **AND()** jer **nema** izračunane **ostale** vrijednosti o kojima ona **ovisi**

-zato ide na **idući** dio izraza, a to je funkcija **MAX(A1:A6)**

-Excel pomoću nje odredi **najveću** vrijednost u **rasponu** ćelija **A1** do **A6** (npr. **pretpostavimo da je to broj 7**)

-idući je po redu operacija **usporedbe** toga rezultata s **brojem 5** (**7>5**)

-budući da je **7>5**, rezultat te usporedbe je **TRUE**

-idući dalje po redu Excel dolazi do funkcije **MIN(B2:B7)** i izračuna **najmanji** broj u **rasponu** ćelija **B2** do **B7** (npr. **pretpostavimo da je to broj 4**)

-sada je red na **uspoređi** toga rezultata s **brojem 3** (**4<3**)

-budući da **4 nije manje** od **3**, **rezultat** te usporedbe je **FALSE**

-nakon toga Excel dolazi do funkcije **OR()** koja je ovisna o svojim **argumentima**, a oni **još nisu izračunani**

-zbog toga Excel **ne** može odrediti **vrijednost** funkcije **OR()** pa prelazi na njezine **argumente** i to **najprije** na **usporedbu** **C2=3** (npr. **pretpostavimo da je u C2 vrijednost 2**)

-ta **usporedba** je stoga oblika **2=3**, a to **nije istina** pa je **rezultat** te usporedbe **FALSE**

-potom Excel dolazi do funkcije **NOT()** koju **ne** može **izračunati** prije nego je poznata logička **vrijednost** u njoj

-zato sada mora naći **rezultat usporedbe** **D3=5** unutar funkcije **NOT()**

-pretpostavimo da je u **D3** vrijednost **1** pa se **usporedba** pretvara u **1=5**

-to **nije** istinito te je **rezultat** usporedbe **FALSE**

-sada Excel ima izračunane **sve** izraze pomoću kojih je trebao dobiti **logičke vrijednosti** pa je formula sada **oblika** **=AND(TRUE;FALSE;OR(FALSE;NOT(FALSE)))**

-tek sada Excel može **početi** izračunavati **vrijednosti** logičkih funkcija

-**jedina** funkcija koja se **može** izračunati je **NOT()** jer **ostale ovise** o (još za sada) **neizračunanim** vrijednostima

-funkcija **NOT(FALSE)** daje rezultat **TRUE** i sada je formula oblika **=AND(TRUE;FALSE;OR(FALSE;TRUE))**

-iduća funkcija koja se može izračunati je **OR()**, a **ne AND()** jer ona **ovisi** o vrijednosti funkcije **OR()**

-izračunavanjem izraza **OR(FALSE;TRUE)** dobiva se **TRUE** (jer je **bar jedan** njezin **argument TRUE**)

-trenutna formula je **skraćena** na **=AND(TRUE;FALSE;TRUE)**

-ovo je funkcija **AND()** koja ima poznate **sve argumente** pa zato Excel **može** izračunati njezinu **vrijednost** (a to je ujedno rezultat **cijeloga** izraza)

-budući da **nisu svi** argumenti **TRUE**, **rezultat** funkcije **AND()** je **FALSE** i to je ujedno **konačna** vrijednost formule

-funkciju **NOT()** u **uvjetima** ponekad možemo **izbjeci** drukčijim **izborom funkcija i/ili operatora** (pogotovo operatora **usporedbe**)

-u prijašnjem primjeru smo mogli **umjesto** **NOT(D3=5)** to **drukčije** napisati

-da bi to postigli, moramo **razmisliti** što **dobivamo** ovako napisanim izrazom

-najprije provjeravamo **jednakost** sadržaja ćelije **D3** s brojem **5**

-ako su **oba** broja **ista** rezultat je **TRUE** koji pretvaramo u **suprotnu** (**FALSE**) pomoću **NOT()**

-s druge strane, ako su **brojevi različiti** (npr. **u D3 je 6**), rezultat je **FALSE** koji pretvaramo u **suprotnu** (**TRUE**) pomoću **NOT()**

-pogledamo li malo bolje **ponašanje** ovakvog uvjeta, vidimo da on **daje TRUE** ako je **sadržaj** ćelije **D3** **različit** od broja **5**

-stoga to možemo **jednostavnije** napisati kao **D3<>5** (sadržaj ćelije **D3** je **različit** od broja **5**)

-time smo **smanjili kompleksnost** izraza i **ubrzali računanje** (**manje operacija**), a **preglednije** je što taj **uvjet** predstavlja

-kod ovih **zamjena** funkcije **NOT()** prilikom upotrebe **operatora usporedbe** moramo biti **pažljivi** i znati što je **suprotni** operator

-budući da dva **broja** mogu biti uspoređeni **osnovnim odnosima** **<, =, >** tada oni **definiraju** i **suprotni operator**

-primjer: **Koji je suprotni operator operatora <=?**

-rješenje: Gledamo **poredak** i **vrstu korištenih osnovnih** operatora te **preostali** operatori određuju **suprotni** . U ovom slučaju **zadano** je **<=** pa je **suprotni** operator **>** . Na primjeru usporedbe **x<=5** možemo vidjeti da za **x=2** vrijedi usporedba **2<5** , za **x=5** vrijedi **5=5** , dok za **x=7** ne vrijedi **7<=5** .

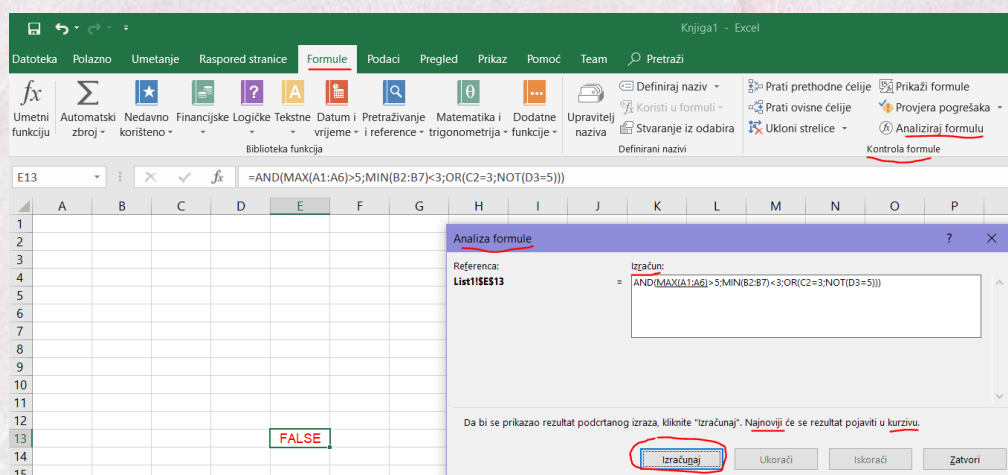
-**suprotni operatori** su prikazani **tablicom** :

OPERATOR	SUPROJNI OPERATOR
>	<=
<	>=
>=	<
<=	>
=	<>
<>	=

-kada **nismo sigurni** kojim **redom** se **izračunava** neka **formula** , možemo **klikom** na ćeliju s **formulom** i odabirom naredbe **Formula->Kontrola formule->Analiziraj formulu** vidjeti **svaki korak** izračuna formule, uključujući **zamjenu adrese** ćelije **vrijednošću** u ćeliji

-klikom na **Izračunaj** napravi se **jedan korak** u **izračunu** , a **trenutno izračunana** vrijednost se **nagne** (kurziv) u odnosu na **ostatak** izraza u prozoru **Izračun**

-gumb **Izračunaj** pritišćemo dok ne dođemo do **željenog dijela** formule



-primjer: Ako je u ćeliji A3 broj veći ili jednak 4, a razlika najvećeg i najmanjeg broja u rasponu ćelija od B2 do B6 je manja od 2, ispišite tekst "dobro", a u suprotnom odredite prosjek raspona ćelija od B2 do B6. Rezultat treba biti u ćeliji E3.

-rješenje: U ćeliju E3 pišemo ovu formulu: **=IF(AND(A3>=4;(MAX(B2:B6)-MIN(B2:B6))<2);"dobro";AVERAGE(B2:B6))**. Budući da u zadatku trebamo imati ponašanje ovisno o ispunjavanju uvjeta, koristimo funkciju **IF()**. Pošto oba uvjeta (broj veći ili jednak 4, i razlika najvećeg i najmanjeg broja u rasponu) moraju biti ispunjeni istodobno, moramo upotrijebiti funkciju **AND()**. Ovdje ne možemo umjesto nje upotrijebiti funkciju **OR()** jer je njoj za vrijednost **TRUE** dovoljno da je samo neki od oba uvjeta ispunjen, a mi tražimo da su oba ispunjena istodobno. Zato moramo upotrijebiti funkciju **AND()**. Uvjete u funkciji **AND()** odvajamo znakom **,**, a poredak im je proizvoljan. Prvi uvjet zadajemo kao **A3>=4**, a drugi je razlika najvećeg i najmanjeg broja u zadanom rasponu ćelija pa ga pišemo kao **(MAX(B2:B6)-MIN(B2:B6))<2**. Ovdje vanjske zagrade oko razlike funkcija **MAX()** i **MIN()** nisu potrebne jer se zbog prioriteta operatora najprije izračuna razlika funkcija te potom usporedi s brojem 2. Ako su zadovoljena oba uvjeta u **AND()** funkciji tada ispišemo u ćeliju E3 tekst "dobro", a u suprotnom slučaju izračuna se i u E3 ispiše prosječna vrijednost raspona od B2 do B6 pomoću funkcije **AVERAGE()**.

➤ više **IF()** funkcija u istoj formuli

-kada nakon izračuna početnih uvjeta i odabira akcije za **TRUE** ili **FALSE** želimo dodatne mogućnosti tada u rezultate za **TRUE** ili **FALSE** uvodimo novu **IF()** funkciju

-time dobivamo funkciju **IF()** unutar **IF()**, a to se zove **ugniježđeni IF()** (engl. *nested IF()*)

-uobičajeno je **ugniježđene IF()** funkcije koristiti samo kao rezultat za **FALSE**, dok samo za zadnju ugniježđenu funkciju možemo koristiti i **TRUE** i **FALSE**

-svaki **IF()** ima vlastiti uvjet pa treba dobro znati kako ih postavljati

-najčešće pomoću **ugniježđenih IF()** funkcija zadajemo ponašanje za određene opsege vrijednosti (najčešće brojeve)

-opći oblik korištenja **ugniježđenih IF()** funkcija je dan kao:

```
=IF(uvjet1;rezultat1;IF(uvjet2;rezultat2;IF(uvjet3;rezultat3;...IF(uvjetn;rezultatn;rezultatm)...)))
```

-vidljivo je da ako je **uvjet1** istinit, izračuna se **rezultat1** (to može biti bilo što, uključujući neki izračun), a ako nije, ide se na iduću **IF()** funkciju u kojoj je uvjet napisan kao **uvjet2**

-ako je **uvjet2** istinit, izračuna se **rezultat2** (to može biti bilo što, uključujući neki izračun), a ako nije, ide se na iduću **IF()** funkciju u kojoj je uvjet napisan kao **uvjet3**

-to se zatim ponavlja do zadnje **IF()** funkcije u kojoj je uvjet zadan kao **uvjetn**

-ako je **uvjetn** istinit, izračuna se **rezultatn** (to može biti bilo što, uključujući neki izračun), a ako nije, izračuna se **rezultatm** (to može biti bilo što, uključujući neki izračun)

-primjer upotrebe **IF()** funkcije: Ako je u ćeliji A1 broj bodova na kontrolnoj zadaći manji od 8, ispiše se tekst "nedovoljan", za 8 do 11 bodova tekst "dovoljan", za 12 do 15 bodova tekst "dobar", za 16 do 19 bodova tekst "vrlo dobar", a za 20 ili više bodova tekst "odličan". Drukčije rečeno, pomoću A1 moramo ispisati ocjenu iz kontrolne po zadanom kriteriju. Rezultat se ispisuje u ćeliju B3.

-rješenje: U ćeliju B3 pišemo ovu formulu: **=IF(A1<8; "nedovoljan"; IF(AND(A1>=8; A1<=11); "dovoljan"; IF(AND(A1>=12; A1<=15); "dobar"; IF(AND(A1>=16; A1<=19); "vrlo dobar"; IF(A1>=20; "odličan"))))**

A1>20; "odličan"")))). U prvoj IF() funkciji provjerava se da li je A1 manje od 8. Ako je to istinito, ispiše se tekst nedovoljan, inače se prelazi na iduću IF() funkciju. U njoj imamo složeni uvjet zadan AND() funkcijom i usporedbom A1 s graničnim vrijednostima (8 i 11). Takvim pisanjem u stvari zadajemo opseg vrijednosti s uključenim graničnim vrijednostima. Slično zadajemo uvjete i dodajemo nove IF() funkcije za ostale ocjene do 4. Za ocjenu 5 dodajemo novi IF(), ali u njemu je provjera uvjeta bez AND() funkcije jer je on jednostavniji (veće od). Moramo paziti da na kraju stavimo toliko zatvorenih zagrada koliko smo koristili IF() funkcija (ovdje ih je 5 pa trebamo 5 zatvorenih zagrada).

2.2.8. Primjeri sa složenim oblicima IF() funkcije

-primjer: U ćeliji A1 upiše se neki broj. Ako je broj u opsegu od 1 do 5 (uključujući granice) tada ga udvostručite, inače ga povećajte za 1 (rezultat je u ćeliji A2).

-rješenje: Budući da imamo dvije različite akcije na kraju (udvostručenje ili povećanje za 1) ovisne o vrijednosti broja, moramo koristiti IF() funkciju. Za definiranje opsega od 1 do 5 koristimo funkciju AND() u kojoj uspoređujemo granice opsega i vrijednost u A1. Zato je formula u ćeliji A2 oblika =IF(AND(A1>=1;A1<=5);A1*2;A1+1). Ako su obje usporedbe u funkciji AND() istodobno točne (broj je u opsegu od 1 do 5), onda se izvrši A1*2, inače A1+1.

-primjer: U ćeliji A1 upiše se neki broj. Ako je broj izvan opsega od 1 do 5 (uključujući granice) tada ga udvostručite, inače ga povećajte za 1 (rezultat je u ćeliji A2).

-rješenje: Ovaj zadatak je u stvari isti kao prijašnji, ali je sada u pitanju broj izvan opsega, a ne u opsegu od 1 do 5. Možemo ga riješiti na (barem) tri načina:

- Prvi način je vrlo jednostavan. Ne mijenjamo uvjete u formuli, već samo zamijenimo naredbe za TRUE i FALSE. Time smo ustvari dobili ponašanje kao za brojeve van opsega. Stoga formula postaje =IF(AND(A1>=1;A1<=5);A1+1;A1*2).
- Drugim načinom ne mijenjamo naredbe za TRUE i FALSE pa moramo promijeniti uvjet. To je najjednostavnije postići negacijom rezultata funkcije AND() funkcijom NOT(). Time mijenjamo rezultat kao da smo promijenili poredak naredbi. Formula je oblika =IF(NOT(AND(A1>=1;A1<=5));A1*2;A1+1).
- Za treći način moramo promijeniti način razmišljanja. Što znači da je broj van opsega? To znači da je ili manji od donje granice ili veći od gornje. Da to primijenimo u IF() funkciji, moramo uvjete povezati OR() funkcijom (broj je ili veći ili manji od brojeva u opsegu). Formula je zato =IF(OR(A1<1;A1>5);A1*2;A1+1). Primjetite da u OR() treba postaviti operatore suprotne onima kod AND() funkcije (< umjesto >= i > umjesto <=).

-primjer: U ćelijama A1 do A6 upisane su cijene nekog proizvoda u različitim trgovinama. Ako je prosječna cijena manja od 10 kn, a najveća cijena je veća od 20 kn, napišite poruku: „Barem jedna cijena je previsoka“. U suprotnom slučaju napišite poruku: „Cijene su ujednačene.“. Rezultat je u ćeliji B3.

-rješenje: Moramo upotrijebiti jednu IF() funkciju jer trebamo ovisno o uvjetima ispisati poruke. Kako moraju biti istodobno ispunjena oba uvjeta, za njihovo povezivanje koristimo funkciju AND(). Formula u B3 je =IF(AND(AVERAGE(A1:A6)<10;MAX(A1:A6)>20);"Barem jedna cijena je previsoka";"Cijene su ujednačene."). Uvjet prosjeka dobivamo pomoću funkcije AVERAGE(), dok najveću cijenu određuje funkcija MAX(). Bilo bi logičnije da je u zadatku zadano da je razlika prosječne i maksimalne cijene veća od neke granice. U tom slučaju dosta je samo IF() bez AND() funkcije.

-primjer: U ćeliji A1 je jučerašnja cijena litre benzina, a u ćeliji B1 jučerašnja cijena litre dizela. Danas se nove cijene upišu u ćelije A2, odnosno B2. Ako su nove cijene oba goriva porasle za više od 10% prema prijašnjim cijenama, napišite tekst „Gorivo je znatno poskupilo“. U suprotnom slučaju, ispišite veću od novih cijena oba goriva. Rezultat je u ćeliji C4.

-rješenje: Najprije treba vidjeti kako pomoću dvije cijene istoga goriva znati što je poskupljenje za 10%. Pretvorimo li 10% u cijele, to je 0,1. Poskupljenje se računa u odnosu na prijašnju cijenu pa je to oblika (A2/A1)>1,1, odnosno (B2/B1)>1,1. U jednom i drugom slučaju razliku nove i stare cijene dijelimo sa starom cijenom i provjeravamo da li je to veće od 10% stare cijene (1,1 zato jer je to

110% početne cijene izraženo u **cijelima**, tj. **povećanje** za **10%**). Budući da tražimo da **oba** goriva **istodobno poskupe** za **više od 10%**, moramo za **ukupni uvjet IF()** funkcije ova dva uvjeta **povezati** u jedan **AND()** funkcijom. Tako je naš uvjet oblika **AND((A2/A1)>1,1; (B2/B1)>1,1)**. Ispis **veće nove** cijene postizemo traženjem **većeg** broja funkcijom **MAX()**. Tako dobivamo formulu **=IF(AND((A2/A1)>1,1; (B2/B1)>1,1); "Gorivo je znatno poskupilo";MAX(A2;B2))**.

-primjer: U ćeliji **A1** pišu **dimenzije tablice** u **Wordu** (broj **redaka** i **stupaca**). Tekst je oblika **broj1xbroj2** (npr. **4x4** znači da je tablica sa **4** stupca i **4** retka). Ako su **zadane** tablice dimenzija **4x4**, **6x6** ili **8x8**, ispišite **ukupni broj ćelija** u njima (ćelije su **nespajane** pa je to **umnožak** broja **redaka** i **stupaca**). Za **drukčije dimenzije** tablice ispišite **poruku** „**Pogrešne dimenzije tablice.**“. **Rezultat** je u ćeliji **B2**.

-rješenje: Ovdje imamo izdvajanje **3 posebna** slučaja, a to možemo postići **samo** upotrebom **3 ugni-ježdene IF()** funkcije. Tako dobivamo formulu **=IF(A1="4x4";16;IF(A1="6x6";36;IF(A1="8x8";64;"Pogrešne dimenzije tablice.")))**. U **prvoj IF()** funkciji provjeravamo da li u **A1** piše tekst "**4x4**". Ako piše, ispišemo **broj ćelija** (broj ćelija izračunamo **ručno**), inače idemo na **iduću IF()**. U njemu provjeravamo da li je u **A1** tekst "**6x6**". Ako piše, opet ispišemo **broj ćelija** (**36**), inače idemo na **iduću IF()**. U njemu provjeravamo da li je u **A1** tekst "**8x8**". Ako je to **istina**, ispišemo **broj ćelija** (**64**). U **zadnjoj IF()** funkciji koristimo i slučaj kada je **rezultat usporedbe neistina (FALSE)**. To nam je potrebno za ispis **poruke** o pogrešnim dimenzijama tablice. Tu poruku **nismo** ispisivati za **rezultat FALSE** **svake prijašnje IF()** funkcije jer smo za **FALSE** išli na **provjeru novih mogućih** dimenzija. Ali kada na kraju **nismo** našli **nijednu** od **3 navedene** dimenzije, ispišemo **poruku** o pogrešnim dimenzijama.

-primjer: U ćelijama **A1** do **A10** upisane su **ocjene** na kraju školske godine. U ćeliji **A11** izračunajte **prosjek**, a u ćeliji **A12** riječima napišite **zaključnu ocjenu** (npr. **odličan**).

-rješenje: Najprije probajmo riješiti **računanje prosjeka**. **Najjednostavnije** je tada upotrijebiti formulu **=AVERAGE(A1:A10)**. Međutim, problem je da je tako izračunani **prosjek** dobar **samo ponekad**. Naime, samo ako su **sve ocjene pozitivne**. U praksi (dobro **poznati** slučaj 😊) netko može na **kraju** školske godine imati zaključene **jedinice**, a u svjedodžbi mu tada piše **prosjek 1,00**. Zato moramo prijašnju formulu za **prosjek nadograditi** tako da kada je **neka od ocjena 1**, **ukupni prosjek** je **1,00**. **Nema li negativnih** ocjena, **prosjek** odredimo funkcijom **AVERAGE()**. Postavlja se pitanje kako Excel u formuli može odrediti da li je neka **ocjena negativna**. To možemo postići korištenjem funkcije **MIN()** kojom tražimo **najmanju** ocjenu. Nakon što smo tom funkcijom pronašli **najmanju** ocjenu, možemo je **usporediti** s **1**. Ako je **usporedba** dala **TRUE**, znači da postoji **barem jedna negativna** ocjena među svim ocjenama pa je **prosjek 1,00**. Rezultat **FALSE** znači da **nema negativnih** ocjena i možemo kao **ukupni rezultat** ispisati **prosjek svih** ocjena. Ako to sve uzmemo u obzir, dolazimo do **nove** formule **=IF(MIN(A1:A10)=1;1,00;AVERAGE(A1:A10))**. Funkcija **IF()** je **nužna** jer moramo **posebno** obraditi slučaj kada su **sve ocjene pozitivne** i kada je **bar neka negativna**. Funkcijom **MIN(A1:A10)** traži se **najmanja** ocjena, a potom se ona **uspoređuje** s **1**. Ako je usporedba **istinita**, ispiše se u **A11** broj **1,00**, a u **suprotnom** se ispiše **prosjek** svih ocjena funkcijom **AVERAGE(A1:A10)**. Međutim, može se dogoditi da je tijekom **unos**a ocjena neka ocjena **pogrešno** utipkana. To je slučaj kada je unešena ocjena **prevelika** (npr. **6, 9**) ili **premala** (npr. **0, -4**). U takvom slučaju dobit ćemo **pogrešan** prosjek. Stoga moramo postojeću formulu opet **nadopuniti** tako da **eliminiramo** unos **prevelikih** ili **premalih** ocjena. U ćelijama može **istodobno** biti upisana i **prevelika** i **premala** ocjena, **samo jedna** od njih ili je **sve dobro** jer su ocjene od **1** do **5**. Ako želimo to obraditi kao **zasebne** slučajeve logičke funkcije, onda moramo upotrijebiti funkciju **OR()**. **Ne** možemo upotrijebiti funkciju **AND()** jer bi to značilo da netko tko unosi podatke mora za **istu** svjedodžbu upisati i **preveliku** i **premalu** ocjenu. **Nedozvoljene** ocjene možemo odrediti traženjem **najveće** i **najmanje** ocjene i njihovom **usporedbom** s **najmanjom** i **najvećom** dozvoljenom ocjenom (**1** i **5**). Taj dio formule napisali bi kao **OR(MIN(A1:A10)<1; MAX(A1:A10)>5)**. Formulu možemo protumačiti ovako: ako je **najmanja** ocjena **manja** od **1** ili **najveća** **veća** od **5**, tada je rezultat funkcije **OR()** vrijednost **TRUE**. Ovo je samo **dio** formule (zato **nismo** pisali znak **=**) kojim moramo **nadopuniti** formulu za rezultat u ćeliji **A11**. Budući da na **početku** moramo provjeriti da li su **sve ocjene važeće** (niti **prevelike**, niti **premale**) i onda **ovisno** o tome idemo na **provjeru** da li postoje **negativne** ocjene, moramo **dvaputa odlučivati** što treba napraviti. Svaka takva **odluka** znači upotrebu **IF()** funkcije pa ih moramo koristiti **dvije**. Naša formula sada postaje **=IF(OR(MIN(A1:A10)<1; MAX(A1:A10)>5); "Ocjene su neispravne!"; IF(MIN(A1:A10)=1; 1,00;AVERAGE(A1:A10)))**. Ovu formulu možemo **drukčijim** načinom razmišljanja **pojednostavniti**. Na **početku**

smo **izdvojili nepravilne** ocjene, njihovo **traženje** smo proveli funkcijama **MIN()** i **MAX()**, potom smo ih **usporedili s graničnim dopuštenim** ocjenama (1 i 5) i na kraju to sve **kombinirali OR()** funkcijom. Možemo se zapitati i drukčije: koje su **dopuštene ocjene**? Očito su to ocjene od 1 do 5. Sada u funkciji možemo navesti **dopušteni opseg** vrijednosti. Ovo postizemo funkcijom **AND()** jer se njome traži da su brojevi **istodobno unutar gornje i donje** granice (opseg). Taj dio pišemo kao **AND(MIN(A1:A10)>=1;MAX(A1:A10)<=5)**. Mogli smo staviti i **usporedbu >0 (umjesto >=1)** i **<6 (umjesto <=5)**. Ako su unesene ocjene **cijeli brojevi, svejedno** je koji oblik koristimo. **Intuitivno** je jasniji **prvi** oblik. Ukoliko u našu **formulu za prosjek umjesto** izraza s funkcijom **OR()** unesemo ovaj oblik s funkcijom **AND()**, moramo **zamijeniti poredak** poruke o pogrešnom unosu i **druge IF()** funkcije. To je potrebno stoga što smo pomoću **OR()** funkcije tražili pojavu **zabranjenih** ocjena pa ako je to bio slučaj, ispisali smo **poruku**, a u **suprotnom** išli na izračunavanja **prosjeaka**. Funkcijom **AND()** smo tražili da li su **sve** ocjene **ispravne** pa stoga najprije (za **TRUE**) moramo staviti **računanje (drugom IF()** funkcijom), a za **FALSE** stavimo **ispis** poruke o pogrešci. Tako dobivamo formulu **=IF(AND(MIN(A1:A10)>=1;MAX(A1:A10)<=5);IF(MIN(A1:A10)=1;1;AVERAGE(A1:A10)); "Ocjene su neispravne!")**. Ukoliko želimo koristiti **AND()** umjesto **OR()**, a ne želimo **mijenjati poredak** ostalih dijelova formule tada jednostavno **rezultat** funkcije **AND()** negiramo funkcijom **NOT()** pa dobijemo **=IF(NOT(AND(MIN(A1:A10)>=1;MAX(A1:A10)<=5));"Ocjene su neispravne!";IF(MIN(A1:A10)=1;1,00;AVERAGE(A1:A10)))**. Kada netko **unos** ocjene, mogao bi **slučajno** unijeti ocjenu koja je **decimalni broj**. To možemo najlakše **spriječiti oblikovanjem** ćelija od **A1 do A10** kao **Brojčana** s 0 decimala. I za kraj, onaj koji **unos** ocjene može **zaboraviti** unijeti neku ocjenu ili može slučajno umjesto ocjene utipkati neki **drugi znak** (npr. slovo **s** umjesto ocjene **3**). To možemo najučinkovitije **provjeriti** tako da probamo da li je **broj brojčanih** podataka u ćelijama **A1 do A10 jednak 10**. Ako je tako, idemo na **ostale provjere**, a ako **nije**, ispišemo odgovarajuću **poruku** o pogrešnom unosu ocjena. U tu svrhu koristimo funkciju **COUNT()** kojom dobijemo **broj** ćelija s **brojčanim** podacima. Mogli smo i funkcijom **COUNTBLANK()** tražiti da li neka ocjena **nije** unesena (**COUNTBLANK(A1:A10)>0**), ali onda moramo obraditi i slučaj unosa **teksta** umjesto **ocjene**. To je nepotrebno **komPLICIRANJE** pa radije koristimo **COUNT(A1:A10)=10**. Ova **provjera mora** biti **prva** (inače Excel **zanemari sadržaj** ako funkcije **MAX()** ili **MIN()** naiđu na **tekst** u ćeliji) pa zato **dodajemo** još **jednu IF()** funkciju, a sve ostale **pomičemo** za **jednu razinu IF()** u formulu. Sada bi **početni dio** formule izgledao **=IF(COUNT(A1:A10)=10;...** Ostatak formule možemo lako **prilagoditi** pa dobivamo **=IF(COUNT(A1:A10)=10;IF(AND(MIN(A1:A10)>=1;MAX(A1:A10)<=5);IF(MIN(A1:A10)=1;1;AVERAGE(A1:A10));"Ocjene su neispravne!");"Ocjene su neispravne!")**. **Druga poruka** o pogrešci **dodana** je vezano za **prvi IF()** ako je neka **ocjena izostavljena** ili **nije broj**. Ostaje nam još napisati formulu za ćeliju **A12**. Da ne bi opet morali provjeravati **ispravnost** unesenih ocjena, koristimo **rezultat** formule za ćeliju **A11**. Taj rezultat može biti neki **broj (sve ocjene su ispravne)** ili **tekst** o pogrešci (neka ocjena **nije ispravno** unesena). Funkcijom **COUNT()** opet možemo znati da li je **rezultat broj** (**COUNT(A11)=1**). Upotrebom **IF()** funkcije i njihovim **ugniježđavanjem** dobivamo formulu **=IF(COUNT(A11)=1;IF(A11=1; "nedovoljan";IF(AND(A11>=1,5; A11<2,5); "dovoljan"; IF(AND(A11>=2,5; A11<3,5); "dobar"; IF(AND(A11>=3,5; A11<4,5);"vrlo dobar";IF(A11>=4,5; "odličan"))));"Ocjene su neispravne!")**.

2.2.9. **Zadaci za uvježbavanje funkcija**

- 1) U ćelijama od **A1 do A10** su uneseni neki **podaci (brojevi, tekst ili su ćelije prazne)**. U ćeliji **A11** napišite **formulu** kojom se odredi:
 - broj **praznih** ćelija ako je u **rasponu** od **A1 do A10** **više praznih** ćelija nego **brojčanih**
 - broj **brojčanih** ćelija ako je u **rasponu** od **A1 do A10** **više brojčanih** ćelija nego **praznih**.
- 2) **Prijašnji zadatak nadopunite** tako da u slučaju da je **isti broj praznih i brojčanih** ćelija ispiše **tekst „Jednaki smo.“**.
- 3) Za svoju **sobu** morate napraviti izračun **potrošnje boje** za bojanje svih **zidova i stropa**. U ćeliju **A1** napišete **duljinu** sobe, u **A2 širinu**, a u **A3 visinu**. Sve je u **metrima**, a **opseg** vrijednosti je od **3 do 5 metara**. U ćeliju **A4** zadate **površinu vrata** (od **1,5 do 2,5 m²**), u **A5 površinu prozora** (od **2 do 4 m²**), a u **A6 ostale** površine koje se **ne boje** (npr. **ormarić na zidu**) u **opsegu** od **1 do 2 m²**. U **A7** unesete **potrošnju boje** po **m²** (od **1-2 l/m²**). Za svaki slučaj **ukupnu** potrebnu **količinu boje uvećate** za **12 %** te taj **iznos** napišete u ćeliji **B1**. U ćeliji **B2** zadana je **cijena boje** (od **40 do 60 kn/l**) pa u ćeliji **B3** izračunajte **ukupnu cijenu boje**.

- 4) U ćelijama **A1** do **A5** su **nazivi ocjena** (od **nedovoljan** do **odličan**). U ćelijama od **B1** do **B5** ispišite njihovu odgovarajuću **brojčanu** vrijednost (od **1** do **5**). Dakle, ako je npr. u ćeliji **A2** naziv **dovoljan**, u ćeliji **B2** napišete broj **2**.
- 5) U ćeliji **C1** je traženi **iznos kredita** (od **100 000** do **250 000 kn**), a u **C2** **kamatna stopa** koju nudi neka banka (od **2,5** do **4,5 %**). Ako je tražena **svota kredita** od **150 000** do **200 000 kn**, a **kamata** od **3** do **4 %**, ispišite **poruku** „**Preskupo**“. Kada je traženi kredit **veći** od **200 000 kn**, a kamata **manja** od **3 %**, napišite **tekst** „**Povoljno**“. **Rezultat** je u ćeliji **C3**.
- 6) U ćeliji **A1** je **stranica** velike metalne **kocke** (od **1** do **2 m**), a u **A2** **promjer** velike metalne **kugle** (isto od **1** do **2 m**). Ako je **površina kugle veća** od **površine kocke**, napišite iznos **razlike**. U **suprotnom** slučaju napišite **tekst** „**Cube rules**.“.

2.3. **Grafikoni**

-grafikoni su sredstva za **slikovni prikaz** i lakšu **predodžbu** podataka u radnim listovima (u skladu s izrekom: „**Jedna slika zamjenjuje 1000 riječi**.“)

-primjer: U radnom listu su podaci o rezultatima izbora ili o prolaznosti pojedinih razreda na kraju školske godine. Ako ih prikazemo grafikonom, puno lakše se uočavaju međusobni **odnosi** podataka, koje su **slične** vrijednosti, a koje **odudaraju** (npr. najbolji razred u školi, politička stranka s najviše potpore na izborima, razred s najviše negativnih ocjena iz matematike i sl.).

-podaci iz radnih listova prikazani **grafikonima** su lako:

- **uočljivi** (npr. **različite boje stupaca**)
- **usporedivi** (npr. **najviši stupac, najmanji tortni isječak**)
- **razumljivi** (npr. **odnos najnižeg i najvišeg stupca**)
- **uočljivog trenda kretanja** (npr. **postupni rast ili nagle promjene**)

-za grafički prikaz na raspolaganju nam je **veći broj raznih** vrsta **grafikona**, a svaka vrsta ima nekoliko **podvrsta**

-neke vrste grafikona su **opće** namjene i **često** korištene (npr. **tortni**), a neke su **specijalizirane** namjene i **rijetko** se koriste (npr. **zaokretni**)

-najčešće vrste korištenih grafikona su:

➤ **stupčasti**

-služi za prikaz **promjene** podataka u nekom **periodu** (vremenu) ili za **usporedbu** podataka

-primjer: **rezultati prodaje u trgovini po mjesecima** ili **usporedba prolaznosti pojedinih razrednih odjela**

➤ **tortni ili prstenasti**

-prikazuje **odnose pojedinog** podatka u **odnosu** na **cjelinu** (npr. **udio glasova neke političke stranke na izborima**)

-podaci za takav prikaz **uvijek** su organizirani u **jedan stupac** ili **redak**

➤ **linijski**

-namjenjen je za prikaz podataka u **jednakim intervalima** (npr. **vremena, točaka na osima u koordinatnom sustavu**)

-u ovakvom prikazu lako je vidljiv **trend** kretanja (**način promjene**) podataka

-koristi **vertikalnu** os za prikaz **vrijednosti**, a **horizontalnu** za **kategorije** podataka (**nazive** koji nam objašnjavaju **što predstavlja** podatak, npr. **mjeseci u godini**)

➤ **trakasti**

-služi za **usporedbu** među **pojednim** stavkama radnog lista (npr. **prikaz godišnje proizvodnje kukuruza u više država**)

-da bi **umetnuli** grafikon, najprije treba **odabrati** podatke pomoću kojih će Excel obaviti sva potrebna **izračunavanja** za grafički prikaz

-uobičajeno je da se **označi barem jedan stupac ili redak s podacima** i istodobno **stupac ili redak s kategorijama** (nazivima koji nam objašnjavaju što **predstavlja** podatak, npr. **oznake razreda kao 1CP, 1PVO i sl.**)

-Excel sam **prepoznaje** što su **oznake**, a što **podaci** i obično **nije** potrebno to **mijenjati**

	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2		SKUPOVI PODATAKA		OZNAKE KATEGORIJE				
3								
4				odličan	vrlo dobar	dobar	dovoljan	nedovoljan
5		1CP	4	7	8	2	1	
6		1PVO	1	3	7	2	4	
7		1MT	5	1	2	1	3	
8								

-ukoliko je Excel nešto **krivo** shvatio kao **podatke**, to možemo **naknadno promijeniti** (npr. **zamijenio je retke i stupce**)

-ovisno o **vrsti grafikona**, **skupove podataka** ne unosimo uvijek (npr. **za tortni grafikon**)

-**vrijednosti** možemo unijeti i u **vertikalnim** stupcima, a **kategoriju** u **horizontalnim** (svejedno je, ali **nije** uobičajeno)

-podatke **označavamo uobičajenim** načinom, a ako **nisu** u pitanju **susjedni** reci/stupci, onda označavamo uz držanje **Ctrl** tipke

-nakon označavanja podataka, grafikon **umećemo** naredbom **Umetanje->Grafikoni** i odabirom željene **vrste grafikona** iz popisa **preporučениh** ili popisa **svih vrsta** grafikona

-grafikoni se sastoje od **više elemenata** od kojih su neki **zajednički** za sve vrste, a neki su samo za **pojedine** vrste grafikona

-**dijelovi grafikona** (ovisno o **vrsti grafikona**, neki navedeni dijelovi **ne postoje**) su:

➤ **područje grafikona**

-ovaj pojam označava **cijeli grafikon** (uključujući **pozadinu** i **sve natpise**)

➤ **skupovi podataka**

-**svaki** skup podataka **zasebno** se prikazuje u grafikonu

-pomoću njih se prikazuju **odnosi različitih grupa** podataka (npr. **usporedba ocjena za više razreda**)

➤ **područje iscrtavanja**

-ovo je **područje** grafikona **bez legende** i **naslova** grafikona

➤ **naslov grafikona**

-time zadajemo **naziv**, odnosno **namjenu** grafikona (npr. **Ocjene u razredima**)

➤ **legenda**

-ovo je naziv za **oznake pojedinih podataka** koji se radi **lakšeg razlikovanja** oboje u **različite** boje (npr. **prikažu se pojedini razredi**)

➤ **os kategorije (horizontalna os)**

-na ovoj osi su **nazivi pojedinih kategorija** (npr. **nazivi ocjena**)

➤ **naziv osi kategorije**

-ovdje zadajemo proizvoljni **opis namjene horizontalne** osi (npr. **ocjene**)

➤ **os vrijednosti (vertikalna os)**

-na ovoj osi su **vrijednosti** koje odgovaraju **broju** pojedinih **vrsta kategorija** (npr. **koliko je odličnih učenika**)

-vrijednosti na ovoj osi Excel izračunava **automatski**

-u nekim vrstama grafikona možemo **opseg vrijednosti** na ovoj osi **zadati u širem** opsegu od potrebnog kao i **iznose podjela** na osi (npr. **5**)

➤ **os skupova podataka (dubinska os)**

-kada imamo **više skupova podataka** (npr. **više razreda za koje uspoređujemo broj različito ocjenjenih učenika**), dodatno se prikaže **os** za to

-to se prikazuje kao **dubina** u grafikonu (**samo za 3D prikaz**)

➤ **nazivi skupova podataka**

-na **dubinskoj** osi su nazivi **skupova podataka** za lakše **snalaženje** s grafikonom (**samo za 3D prikaz**)

➤ **crte rešetke osi vrijednosti**

-služe nam za **lakše praćenje vrijednosti** na **okomitoj** osi po **objema okomitim plohama** grafikona

-Excel ih **automatski** crta, ovisno o **vrijednostima** na **okomitoj** osi

➤ **stražnja okomita ploha grafikona**

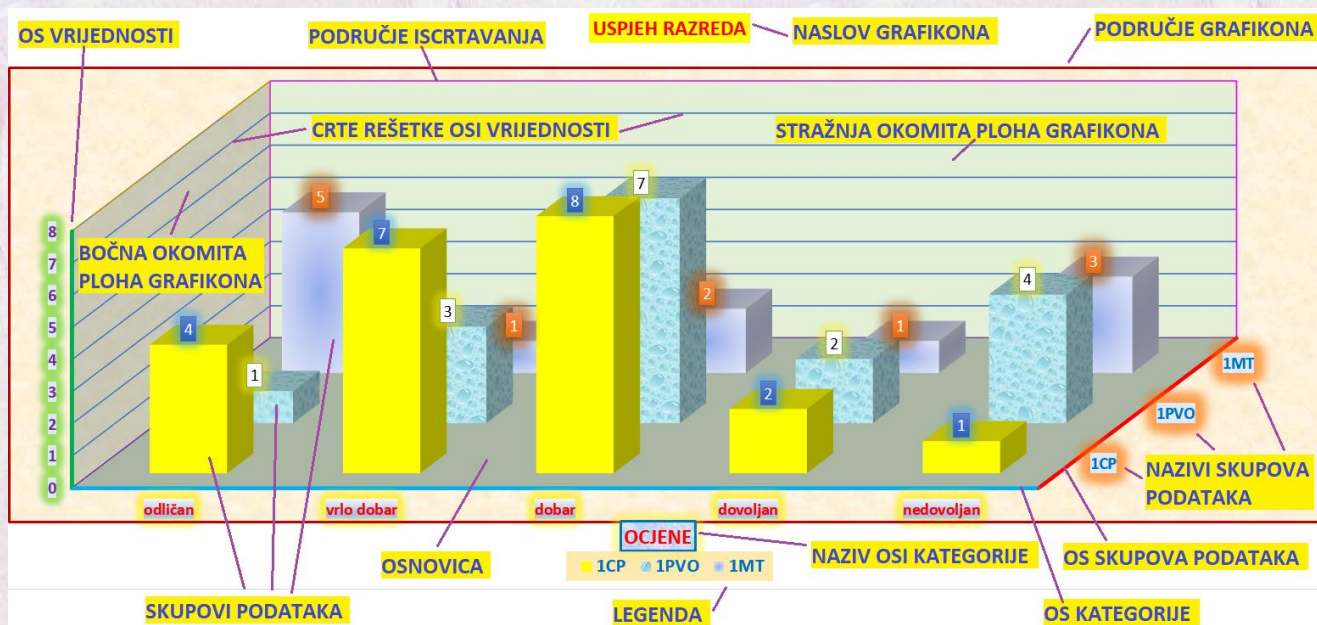
-služi za prikaz **crta rešetke vertikalne osi**

➤ **bočna okomita ploha grafikona**

- služi za prikaz **crta rešetke vertikalne osi** kada imamo **3D** prikaz u grafikonu (**ne koristi se kod 2D prikaza**, tj. kada nema dubinske osi)

➤ **osnovica**

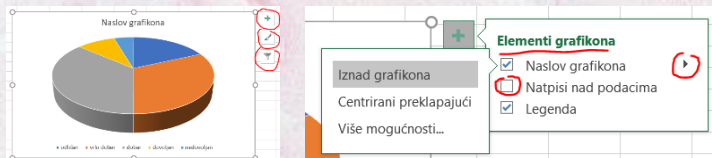
-ovo je **površina** na kojoj se u **3D prikazu** iscrtavaju **dijelovi** grafikona koji **predočuju vrijednosti** (npr. **stupci za prikaz broja vrlo dobrih učenika**)



-grafikon se uobičajeno umeće na **isti** radni list gdje je **tablica** s podacima (može i ne neki **drugi**)

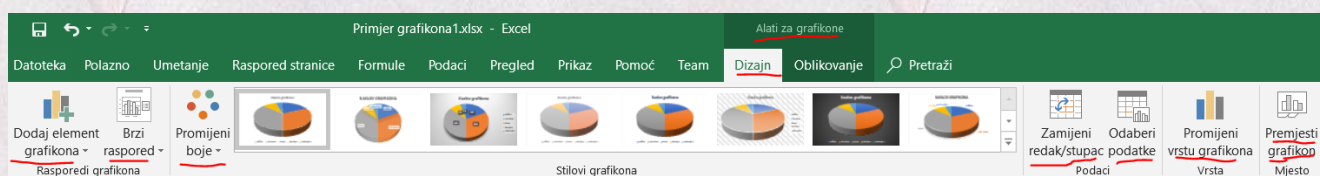
-nakon umetanja grafikona možemo ga **mijenjati** naredbama iz grupa **Dizajn** i **Oblikovanje** (unutar nove vrpce **Alati za grafikone**) ili pomoću **tri ikone** s njegove **gornje desne** strane (**Elementi grafikona** (simbol +), **Stilovi grafikona** (simbol kista) i **Filtri grafikona** (simbol lijevka)

-kada kliknemo na neku od te **tri ikone**, možemo neki dio **uključiti** u prikaz (kvačica u kvadratiću) ili prikazati **dodatne postavke** (klikom na **crni trokutić**)



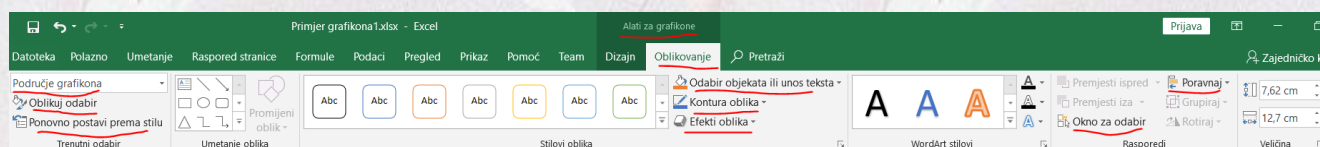
-na kartici **Dizajn** možemo:

- dodati neki **dio** grafikona (npr. **dubinsku os**) naredbom **Dodaj element grafikona**
- odabrati neke **gotove podvrste** umetnutoga grafikona (naredbom **Brzi raspored**)
- odabrati **novi raspored boja** za **elemente** grafikona (naredbom **Promijeni boje**)
- odabrati jedan od **ponuđenih gotovih izgleda** grafikona (naredbom **Stilovi grafikona**)
- zamijeniti **retke** i **stupce** (ako je Excel **krivo** shvatio što su **vrijednosti**) naredbom **Zamijeni redak/stupac**
- označiti **novе izvore podataka** za prikaz u grafikonu (naredbom **Odaberi postavke**)
- zamijeniti **umetnuti** grafikon nekim **drugim** (naredbom **Promijeni vrstu grafikona**)
- premjestiti grafikon na neki **drugi** radni list ili na **novi** radni list (naredbom **Premjesti grafikon**)



-na kartici **Dizajn** možemo:

- označiti **određeni dio** grafikona (naredbom **Područje grafikona**)
- umetnuti **oblike** (naredbom **Umetanje oblika**)
- odabrati neko **gotovo oblikovanje** nekoga **elementa** grafikona (npr. **legende**) naredbom **Stilovi oblika**
- promijeniti **pozadinu** elementa grafikona (npr. **naslova**) naredbom **Odabir objekata ili unos teksta**
- promijeniti **obrub** elementa grafikona (npr. **naslova**) naredbom **Kontura oblika**
- dodati **grafičke efekte** elementima grafikona (npr. **naslova**) naredbom **Efekti oblika**
- tekst u grafikonu oblikovati kao **WordArt** (naredbom **WordArt stilovi**)
- odabrati način **preklapanja** i **poravnanja** dijelova grafikona (grupa naredbi **Raspored**)
- podesiti **veličinu** grafikona (naredbom **Veličina**)



-pomoću **tri ikone** uz grafikon možemo na **brzinu** odabrati neku naredbu za **promjenu** na grafikonu, a **sve naredbe** su u karticama **Dizajn** i **Oblikovanje**

-**promjenu boja** pojedinih **elemenata** grafikona možemo postići i pomoću poznatih **naredbi** iz grupe **Polazno->Font** (npr. **za boju i markiranje teksta**)

-sve naredbe i stavke su **lako shvatljive**, a **iznimka** je stavka **Logaritamska skala**

-ona postoji **samo** kod grafikona koji imaju prikazane **vrijednosti** na **vertikalnoj** osi (npr. **kod stupčastoga, ali ne kod tortnoga**)

-**desnim** klikom na **vrijednosti** u **stupcu** otvara se **dodatni meni** u kojem odabiremo naredbu **Oblikovanje osi**

-s **desne** strane otvori se **prozor** te naredbe, a u **grupi** naredbi **Mogućnosti osi** može se **označiti** ili **odznačiti** naredba **Logaritamska skala** i u sklopu nje odabirati **baza logaritama** (uobičajeno je to **10**, ali to možemo **promijeniti** naredbom **Baza**)

-**logaritmi** su matematička **funkcija** koja se uči tek u 2. razredu srednje škole

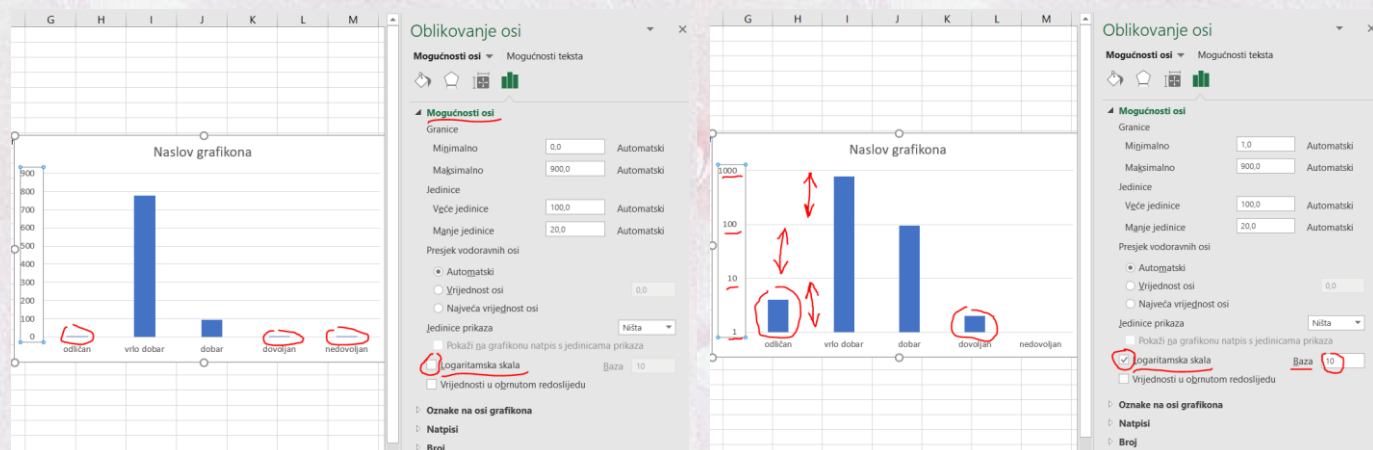
-**logaritamsku skalu** koristimo kada u **skupu vrijednosti** imamo podatke u **vrlo širokom opsegu vrijednosti** (npr. **2, 7, 1000, 2000**)

-takvi podaci se međusobno **razlikuju** i **stotine** puta

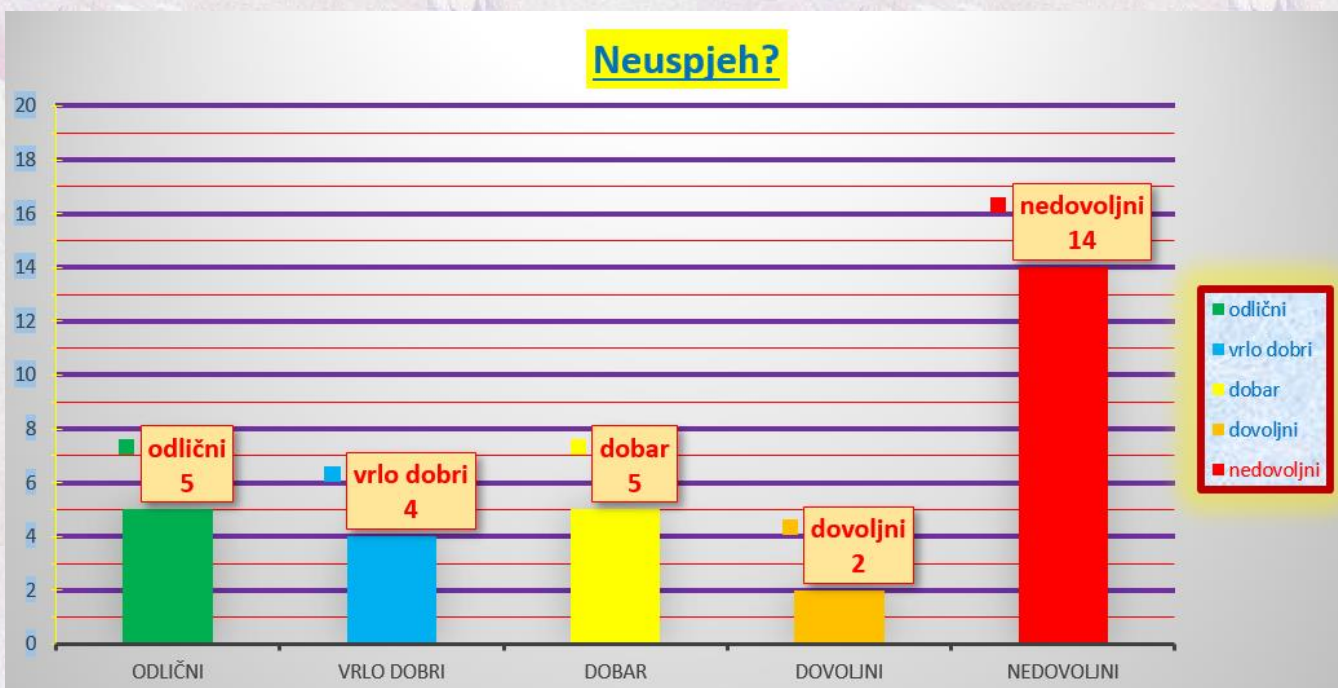
-kada to prikazemo **običnim prikazom**, **male vrijednosti** podatka su praktički **sve** prikazane **jednako** na **dnu** grafikona i **ne** da ih se **međusobno razlikovati**

-upotrebom **logaritamske skale** dobijemo da su **vrijednosti** na **vertikalnoj** osi u **koracima** jednakim **umnošcima baze logaritma** (npr. **1, 10, 100, 1000**)

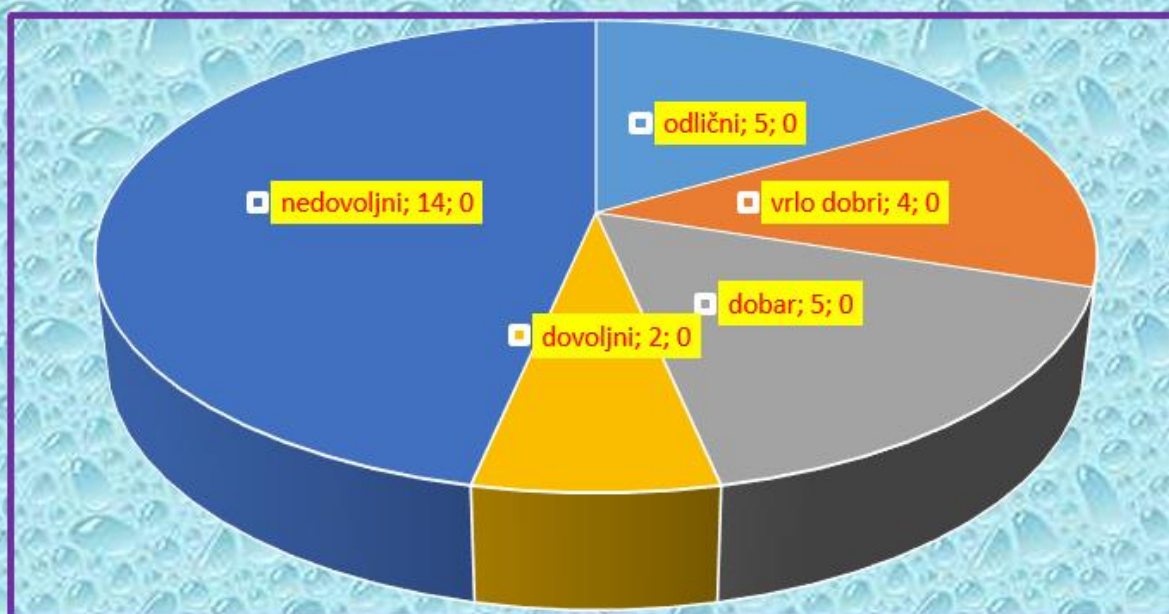
-time na grafikonu **istodobno** vidimo kako se **međusobno** odnose **slične** vrijednosti (npr. **jako male ili jako velike**)



-**primjeri grafikona:**



Uspjeh na kraju školske godine



odlični vrlo dobri dobar dovoljni nedovoljni