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

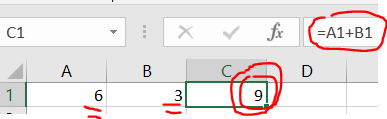
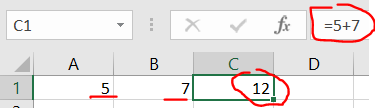
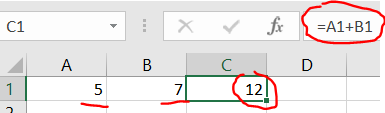
-neki **znakovi** u formulama imaju **posebno**, unaprijed **određeno** značenje

-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

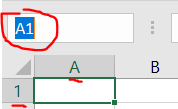
* **imenovane** ćelije ili **rasponi** (npr. Popust)

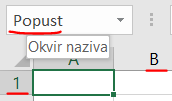
-ovo **nije nužno** koristiti, ali nam olakšava **lakše praćenje** podataka u **formulama**

-**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

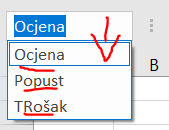
\_K1\_2\_234

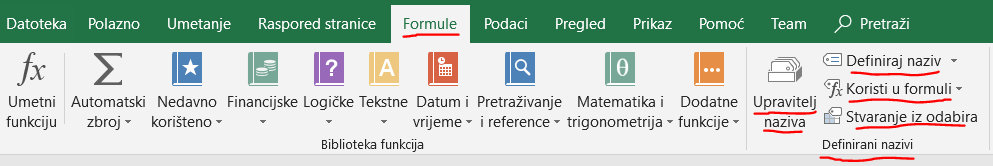
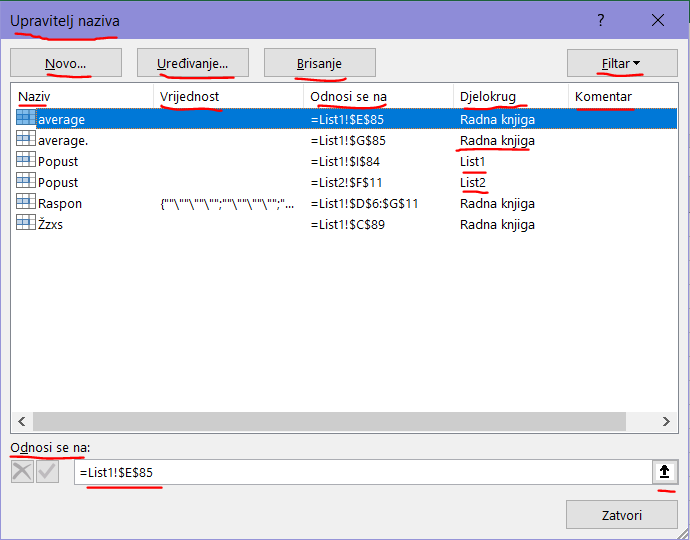
.proba //pogrešno jer počinje točkom

prvi a //pogrešno jer sadrži razmak

Kamatni-račun //pogrešno jer sadrži znak oduzimanja

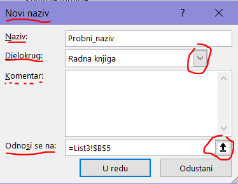
PRVa //pogrešno jer već imamo naziv Prva

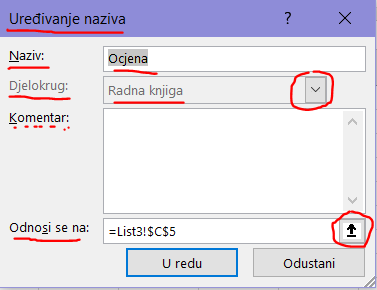
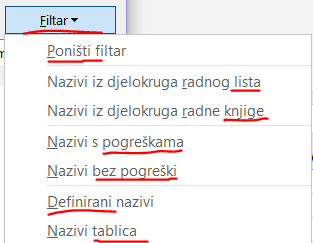
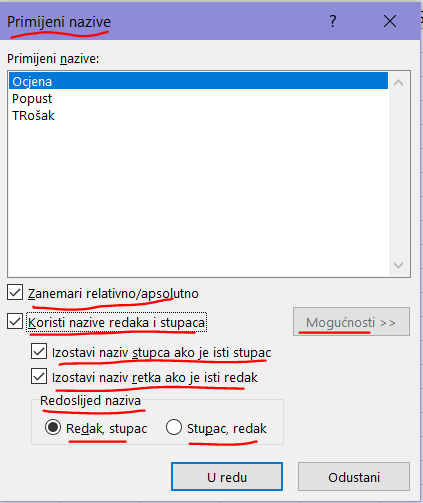
-kod biranja **naziva** ćelija bitno je odabrati **lako pamtljivo** ime koje nas upućuje na njezinu **upotrebu** (npr. Kamata, a ne K4242La)

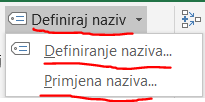
-kod **upotrebe zapamćenih** naziva možemo kliknuti na **strelicu** prema **dolje** u **okviru naziva** da vidimo **popis svih** naziva na **trenutnom** radnom **listu**

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

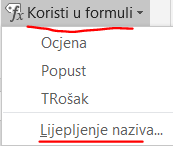
* **Upravitelj naziva**

-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 **komentarom** 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**

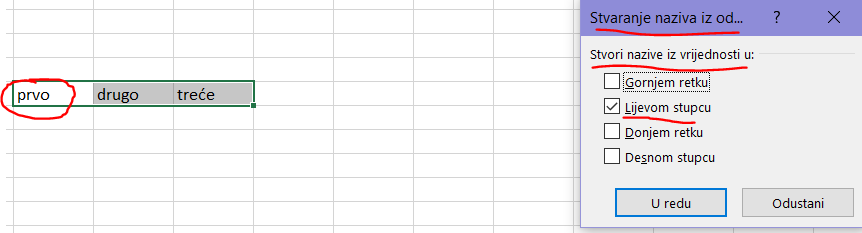
-ovdje možemo:

* **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** ćeliju (slično kao **strelicom** iz **Okvira naziva**)

* **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)

* **aritmetički operatori** (znakovi **aritmetičkih** operacija):
* **+**

-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 i 23 = 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**  **najniži prioritet** |
| **^** | potenciranje | **1.** |
| **\***, **/** | 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 **isprava**k (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. A$1)

-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

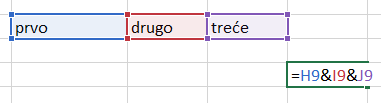
* **razmak**

-razmak **ne** utječe na **izračunavanja** (osim ako je to **teks**t 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))

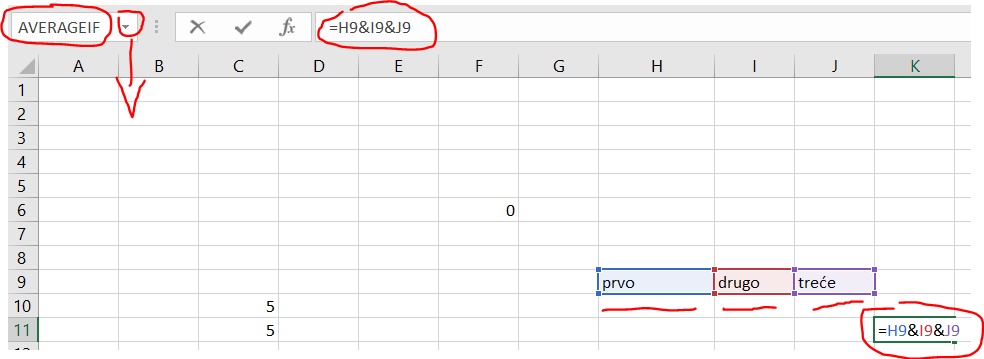
* **'**

-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 **nazive** ćelija (ili **raspona** ćelija), Excel nam **pomaže** da **ne pogriješimo** u unosu tako da te ćelije **uokviri** i **osjenča** u **različite boje**

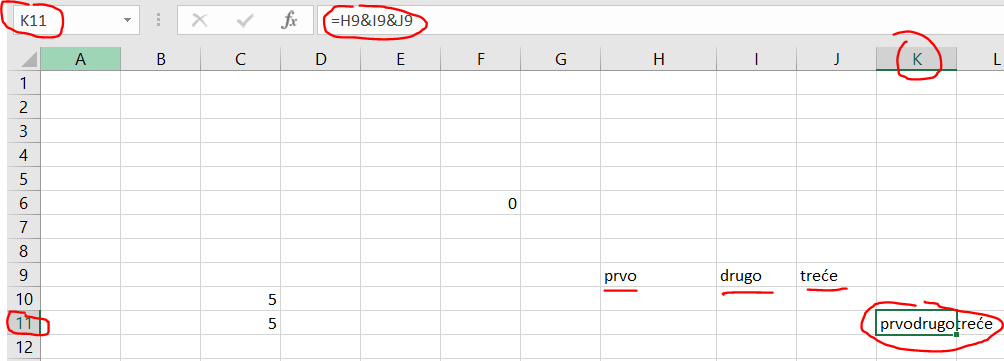
-tako u tijeku **unosa** adrese vidimo da li smo unijeli **pravilnu adresu** ćelije

-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

-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**

-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

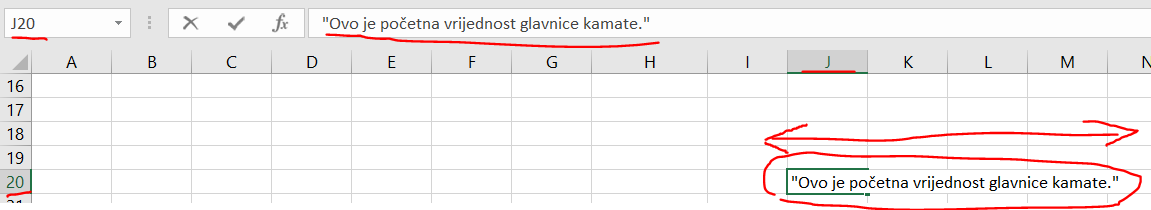
-kada se trebamo s **trenutne** ćelije prebaciti na **susjednu** ćeliju **udesno**, možemo umjesto strelice **udesno** koristiti i tipku **Tab** (ili umjesto strelice **ulijevo Shift + Tab**)

-za **pomak** u ćeliju i**spod** 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**)

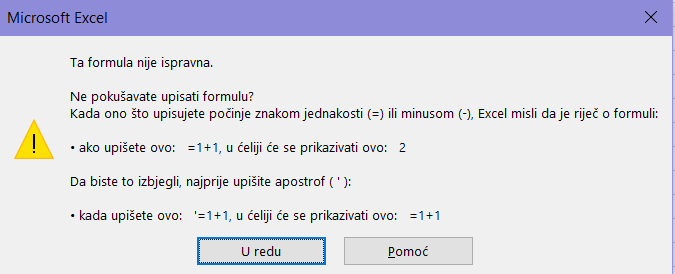
-to postižemo **dvoklikom lijevom** tipkom na **ćeliju** (ili **traku formule** odabrane **ćelije**) ili pritiskom na tipku **F2**

-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 pogrešakama** 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 **isprava**k (mada **matematički ispravan**) **ne** mora biti ono što smo **željeli** izračunati

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

-kada želimo **istu formulu** primijeniti na **više** podataka na **susjednim** adresama (npr. jedno **ispod** ili **pokraj** drugoga) ili na međusobno **jednako raspoređene** podatke u ćelijama (npr. u **jednom** stupcu su imena, a u nekom **drugom** prezimena), Excel nam pomaže **automatskom ispunom formula**

-to funkcionira na **sličan** način kao i **automatska ispuna podataka** (**označavanje** ćelije s **formulom** i **povlačenje crnog** kvadratića u **željenom** smjeru)

-međutim, ovdje se **automatski** prilagođava **formula** na način da Excel **prilagođava adrese** u **novim** formulama u odnosu na **položaj** te ćelije prema **početnoj** (od **koje** smo krenuli s automatskom ispunom)

-pritom je uobičajeno da Excel kod toga **mijenja** u **novoj adresi** i oznaku **stupca** i oznaku **retka**

-međutim, to **nije uvijek poželjno** pa to možemo **spriječiti** promjenom **oblika adrese**

-stoga u Excelu postoje tri **vrste adresa**:

* **relativne**

-pišu se kombinacijom oznake **stupca** i **retka** (npr. C4)

-to su adrese koje smo i do sada **upotrebljavali**

-ako ih koristimo, kod automatske ispune formule njima se **mijenja** i oznaka **stupca** i oznaka **retka**

* **apsolutne**

-ovdje **ispred** oznake **stupca** i **retka** dodajemo znak **$** (npr. $B$4)

-te adrese se **ne mijenjaju** kod **automatske ispune** formula (npr. svaki proizvod trebamo pomnožiti istim iznosom popusta)

-dakle, time Excelu dajemo do znanja da **u novim** formulama **uvijek** mora koristiti **sadržaj ć**elije s **tom adresom**, a ne neke druge

* **mješovite**

-ovdje dopuštamo da se kod automatske ispune ćelijama u adresi **mijenja samo jedna** oznaka: bilo **retka**, bilo **stupca**, ali **ne** i **obje**

-to navodimo tako da **ispred oznake** koju **ne** želimo **mijenjati**, napišemo znak **$**

-time dobivamo **dva** moguća **izgleda mješovitih** adresa s:

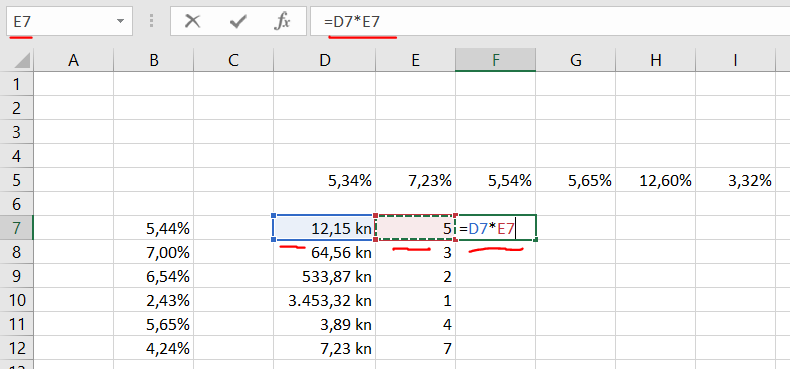
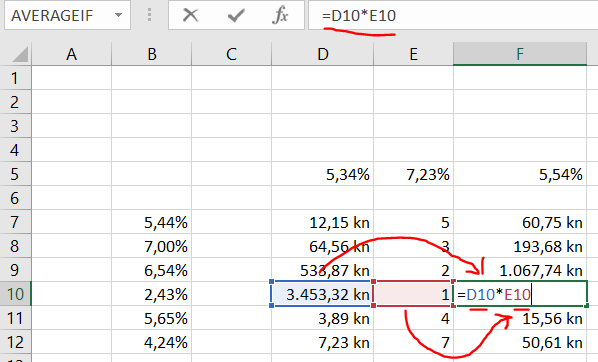
* **promjenljivim stupcem** (oznaka **$** je **ispred** oznake **retka**)

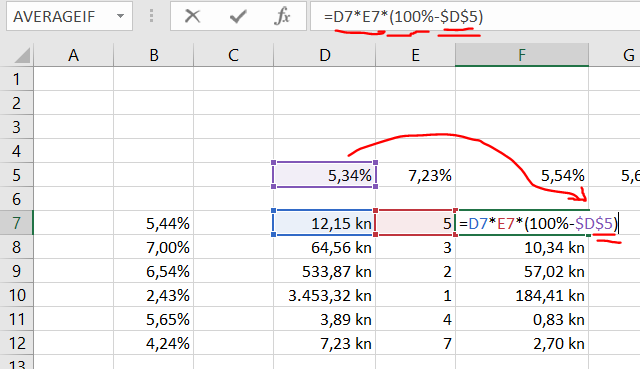
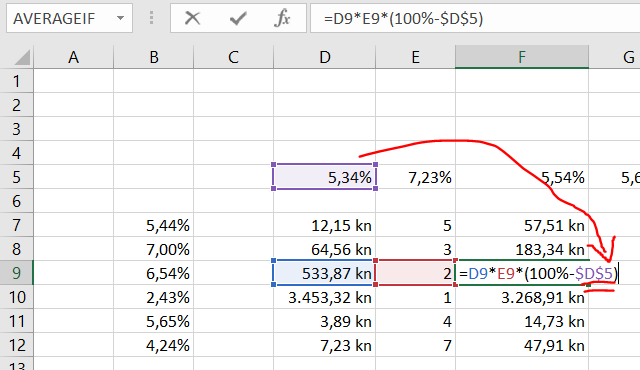
-primjer: adresa B$4 znači da se oznaka **stupca** (sada je to B) može **mijenjati** pri stvaranju novih formula automatskom ispunom, ali da će se **uvijek** koristiti 4. redak

* **promjenljivim retkom** (oznaka **$** je **ispred** oznake **stupca**)

-primjer: adresa **$B4** znači da je oznaka stupca uvijek **B**, a **redak** (sada 4) se može **mijenjati** pri stvaranju novih formula automatskom ispunom

-mješovite adrese koriste se ako želimo da Excel pri stvaranju **novih** formula uzima podatke iz **susjednih** ćelija u nekom **stupcu** ili **retku**

-primjeri upotrebe **automatske ispune** formula:



-u prvom primjeru koristimo **relativne** adrese (početna formula u ćeliji F7 je =D7\*E7) pa se kod automatske ispune 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 **prilagodbom 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: možemo pretvoriti u 0,66666x+1 (ručno podijelimo **2** sa **3** na potrebni

broj decimala)

* **množenje manjom cjelobrojnom konstantom** pretvorimo u **zbrajanje** (ili **oduzimanje**)

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

-**množenje cjelobrojnom 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

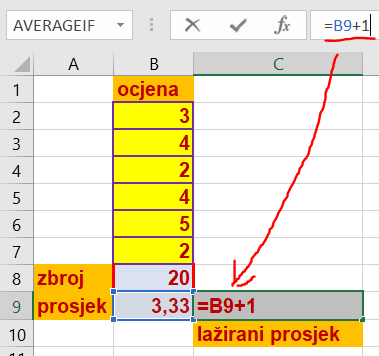
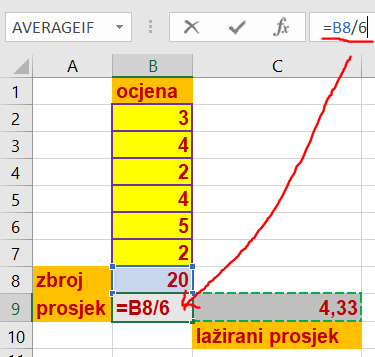
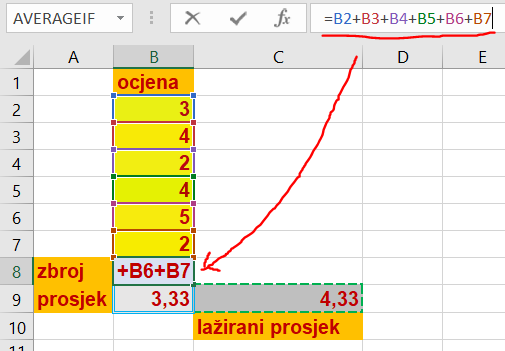
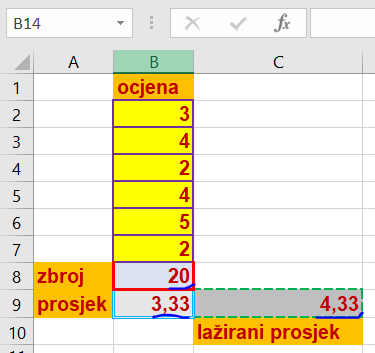
-ovaj izraz se može napisati kao x2-2x+1= (x-1)2=(x-1)·(x-1)

-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

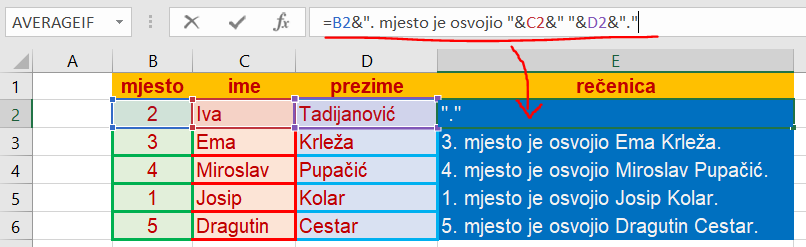
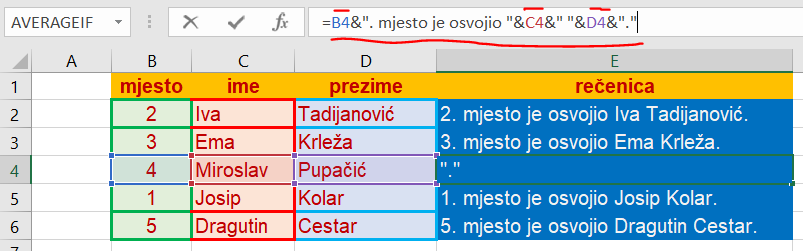
2.1.1 **Primjeri računanja s formulama u Excelu**

-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 decimale (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 decimale). 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 **sva 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 **sva** 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 **nepot****rebno ponavljanje** računanja **usporava** računanje u cijelom radnom listu.

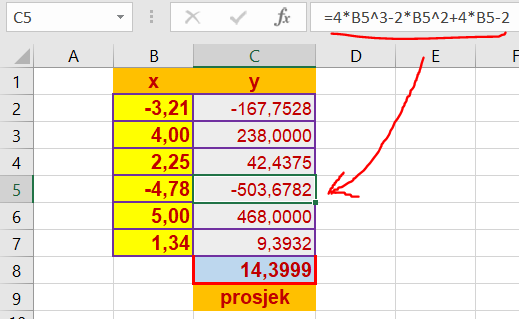
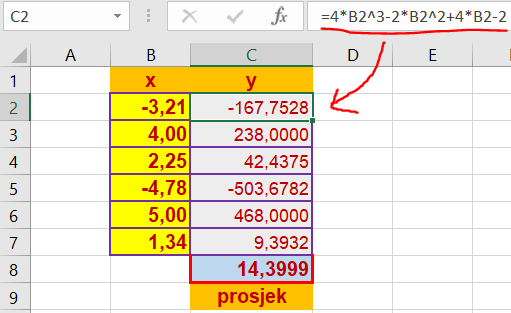
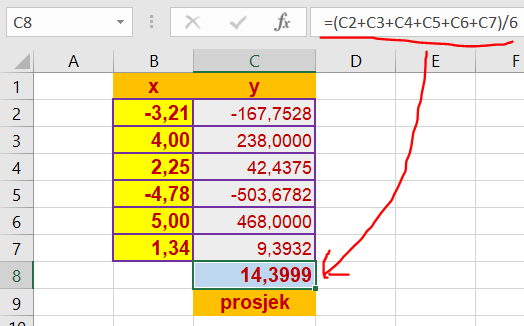
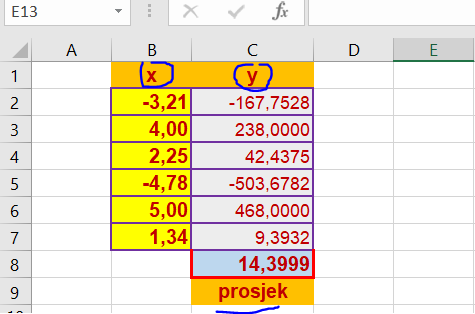
-primjer: U ćelijama od C2 do C6 upisana su imena učenika, a u ćelijama D2 do D6 njihova prezimena. **Ispred** svakog **imena** (u ćelijama B2 do B6) unesen je **pozitivni** broj (1 do 5) koji predstavlja osvojeno **mjesto** učenika na **natjecanju** iz **Računalstva**. U ćelije E2 do E6 moramo **formulom** 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**.



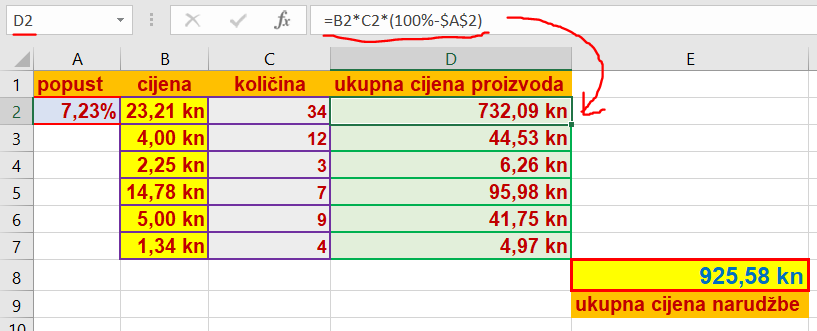
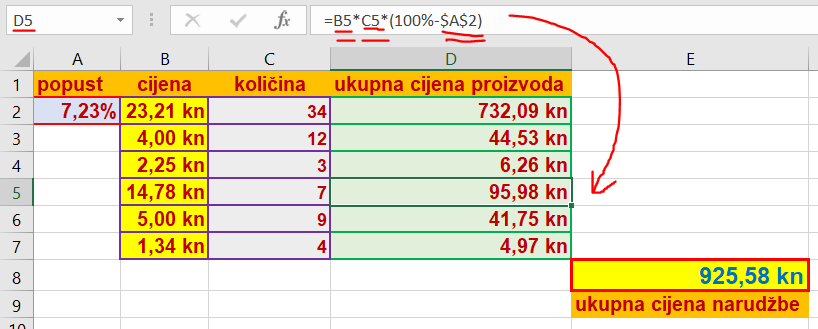
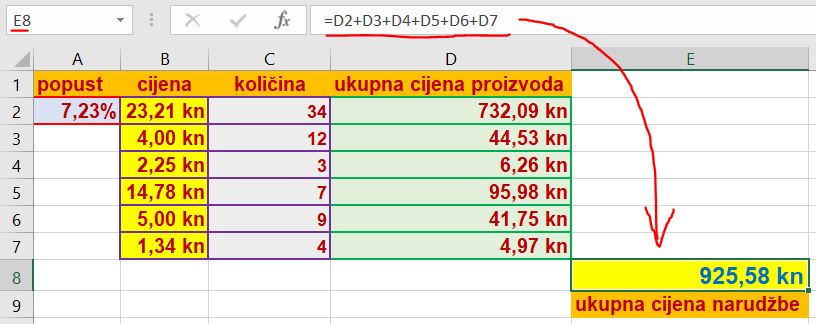
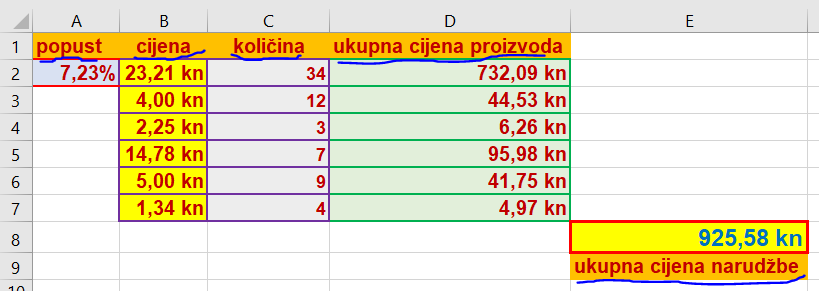
-primjer: Odredite vrijednosti funkcije y=4x3-2x2+4x-2 u točkama x zadanim u ćelijama od B2 do B7. Vrijednost y za pojedini x upisuje se u ćelije od C2 do C7. U ćeliji D8 odredite prosjek **svih** izračunatih x od ćelije C2 do C7. Točke x (vrijednosti u ćelijama od B2 do B7) su zadane na 2 decimale, a rezultati (y) u ćelijama od C2 do C7 i prosjek 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 **prosjeka 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.



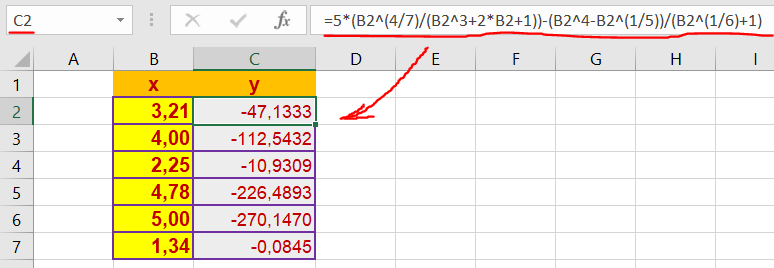
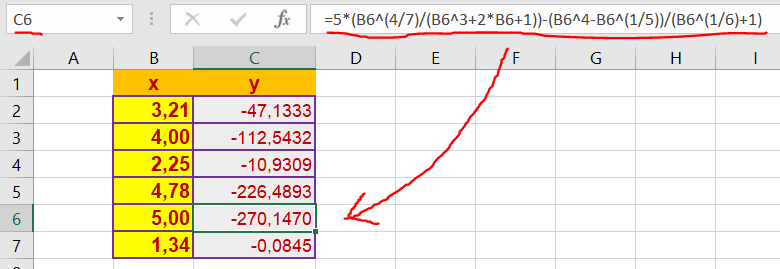
-primjer: Izračunajte koliko moramo platiti proizvode čije su **cijene** u ćelijama od B2 do B7, a njihove **količine** u ćelijama od C2 do C7. Pritom je u ćeliji A2 zadani **popust** kod kupovine. Taj popust je **isti** za **sve** proizvode. U ćelijama od D2 do D7 su iznosi **ukupnih** cijena za **određeni** 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).

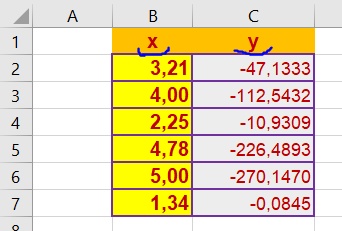
-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Za **cijene** proizvoda, **ukupne cijene** pojedinih **proizvoda** i **ukupnu cijenu narudžbe** (ćelije od B2 do B7, od D2 do D7 i E8) odabiremo tip **Valutna** (na 2 decimale). Popust (A2) je tip **Postotak** 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**.



-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.

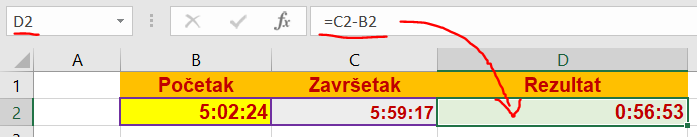
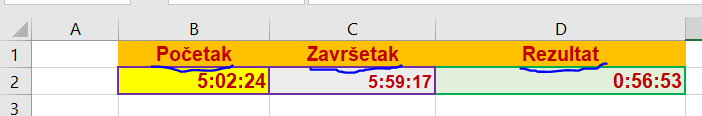
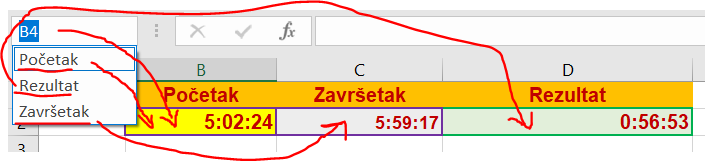
-rješenje: Najprije postavimo odgovarajuće **tipove** podataka za **sve** navedene ćelije. Budući da su svi podaci **decimalni** brojevi, biramo tip **Brojčana** na 2 decimale (ćelije od B2 do B7) i na 4 decimale (ćelije od C2 do C7). Formulu za jednadžbu ne možemo **direktno** unositi u C2 jer naprije 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** ^. Najbolje je iskorisiti **opći oblik korijena** (**bilo koji** korijen (npr. 6), a pod korijenom je **potencija** nečega (npr. x2) 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 x4) 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 B24 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 -33=-27). Nakon što smo napisali formuli za C2, povučemo ju i prilagodimo za ćelije do C7.

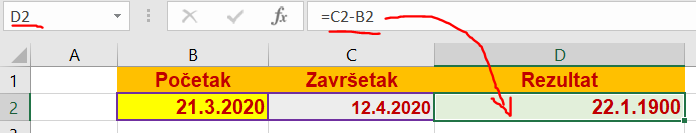
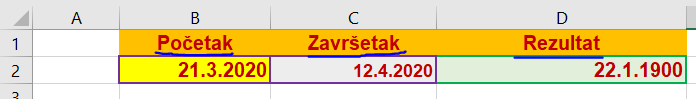




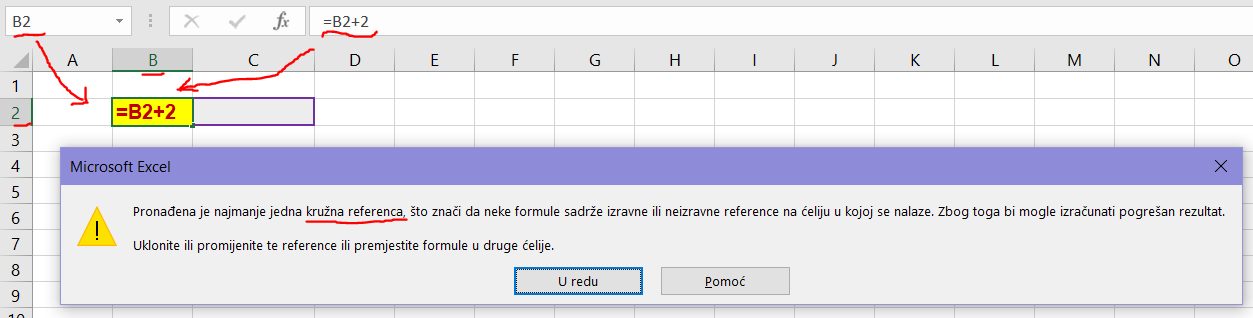
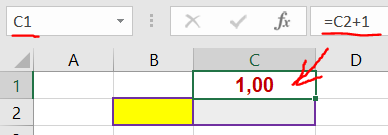
-primjer: Odredite koliko je **vremena** prošlo između **početka** takmičenja u **plivanju na 100 metara leđnom** tehnikom (vrijeme upisano u ćeliju B2, ćelija je nazvana **Početak**) i **kraja** takmičenja (vrijeme upisano u ćeliju C2, ćelija je nazvana **Završetak**). Za određivanje vremena služite 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**.





-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** vrijedost. 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 ćeliji 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**.

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()**

-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/π= 57,29577951**

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

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

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

2.2.3.3. **Funkcija EXP()**

-ovom funkcijom **potencira** se **konstanta e** na **broj x** koji je **argument** funkcije

-broj **e** se zove **Eulerova konstanta** i iznosi **e≈2.718281828** (za lakše **pamćenje** se prikaže ovako **e≈2.7 1828 1828**)

-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 pražnenje 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 decima**la (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 **Ludolfovim** 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

-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 **dvotočke** **:**

-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\*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/π= 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 pokretanj**a 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 zaokruži na 23), a za **veće ili jednake 0,5** na v**eći** broj (npr. 45,53 se zaokruži 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 zaokruži 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 **točno** **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 **SQRTbroj)**

-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 **dvotočke** **:**

-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: =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: =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+4+6)

-primjer: =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** decimale

* **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 zadržava1 decimalu pa je rezultat 3,1

* =TRUNC(-2.375; 2)

-broj zadržava 2 decimale 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 **dvotočke** **:**

-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+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 **dvotočke** **:**

-**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**
* **tekstom** 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.

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, Poštanski broj, Vrijeme. Upotrebom funkcije =COUNTA(D6:D17) broje se te ćelije, a rezultat je 11. Vidimo da jedino **nije** brojana **prazna** ćelija.

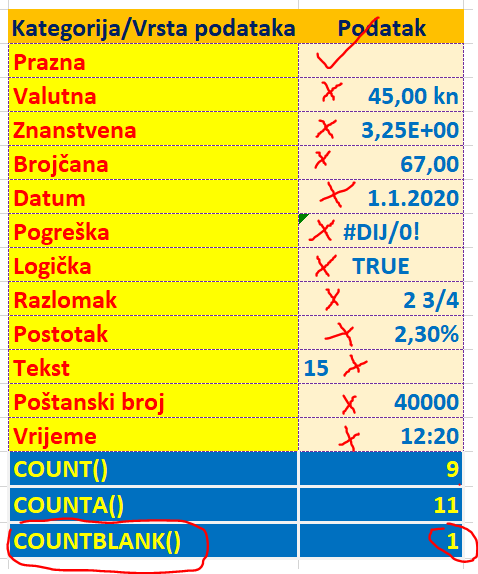
2.2.4.4. **Funkcija COUNTBLANK()**

-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, Poštanski broj, Vrijeme. Upotrebom funkcije =COUNTBLANK(D6:D17) broje se prazne ćelije, a rezultat je 1. Vidimo da je jedino brojana **prazna** ćelija.

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 **dvotočke** **:**

-**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:

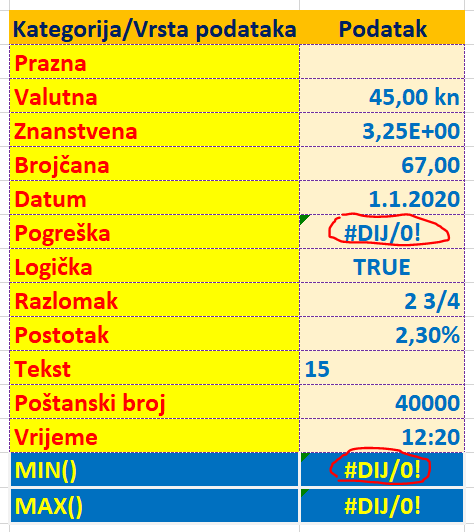
* broji **logičke** vrijednosti (TRUE ili FALSE) i **broj** zadan kao **tekstni niz** (npr. “11,2“) samo ako ih **direktno** unesemo kao **argument**

-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, Poštanski 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 %).

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, Poštanski 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).

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 **prosjeka 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** nijeispunjen, 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** imavrijednost **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 „izvrsno“, a u **suprotnom** slučaju tekst „može i bolje“.

-rješenje: U ćeliju E5 (gdje se treba ispisati tekst) upisujemo naredbu =IF(D4>4;“izvrsno“;“može i bolje“). Ako je npr. u D4 vrijednost 4,53 onda se ispiše tekst “izvrsno“ (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 **prosjeka** 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 **prosjek svih** ocjena.

-rješenje: Za određivanje **nedostajanja** neke **ocjene** koristimo funkciju COUNTBLANK() i **uspoređujemo** ju s **brojem svih ocjena** (20), a **prosjek** 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 **ebroj** |
| **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 **brojpotencija** |
| **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**):

* **složenije 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)

-iduća 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 **usporedi** 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 **izbjeći** 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 <=?

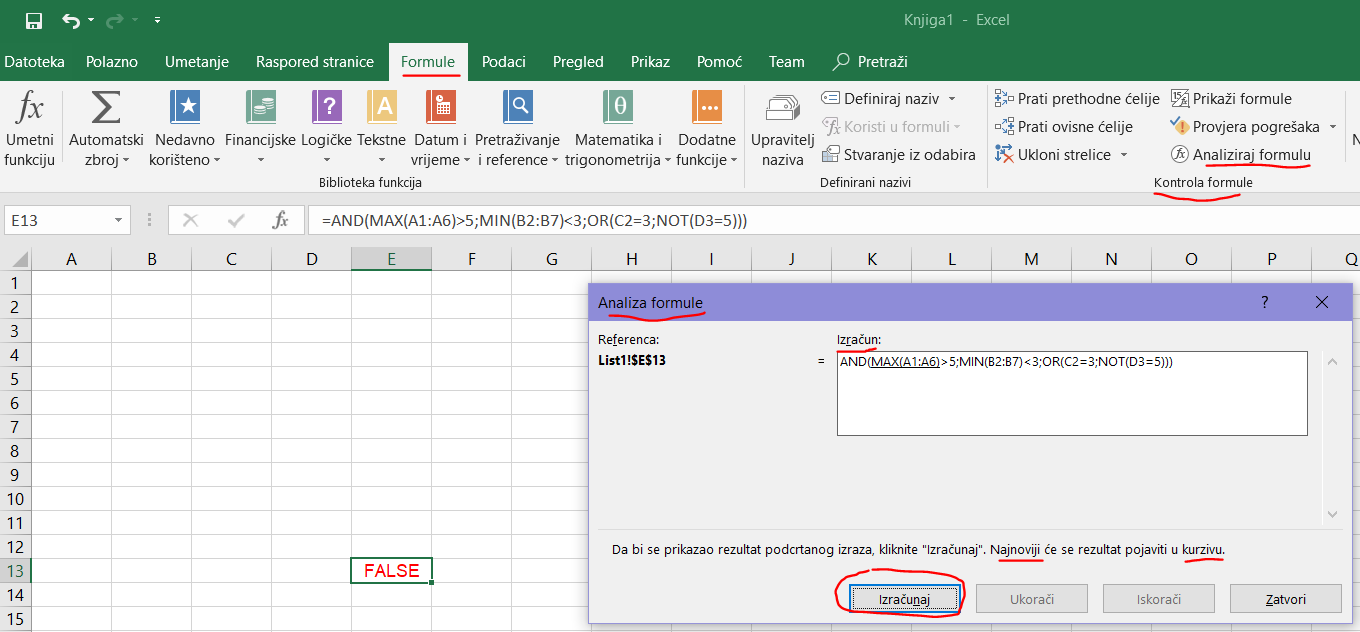
-rješenje: Gledamo **poredak** i **vrstu korištenih osnovnih** operatora te **preostali** operatori određuju **suprotni**. U ovom slučaju **zadano** je <= pa je **suprotni** operator >. Na primjeru usporedbe x<=5 možemo vidjeti da za x=2 vrijedi usporedba 2<5, za x=5 vrijedi 5=5, dok za x=7 ne vrijedi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

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

|  |  |
| --- | --- |
| **OPERATOR** | **SUPROTNI 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")))))**. 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 ćeliju 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 ćeliju 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() fukcije (< 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 postižemo 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 ugniježđene 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 **idući** IF(). U njemu provjeravamo da li je u A1 tekst "6x6". Ako piše, opet ispišemo **broj** ćelija (36), inače idemo na **idući** 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 **unosa** 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 postižemo 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 unešene 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 **prosjeka**. 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 **unosi** 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 **unosi** 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**.

1. **Prijašnji** zadatak **nadopunite** tako da u slučaju da je **isti** broj **praznih** i **brojčanih** ćelija ispiše **tekst** „Jednaki smo.“.
2. 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**.
3. 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.
4. 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.
5. 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 prikažemo 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

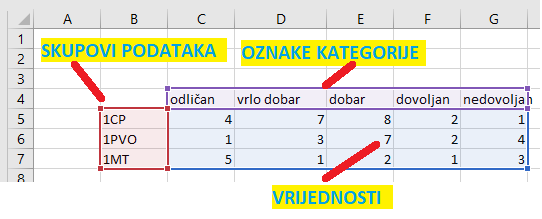
-koristi **vertikalnu** os za prikaz **vrijednosti**, a **horizontalnu** za **kategorije** podataka (**nazive** koji nam objašnjavaju **što predstavlja** podatak, npr. mjeseci u godini)

* **trakasti**

-služi za **usporedbu** među **pojedinim** 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**

-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 **preporučenih** 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

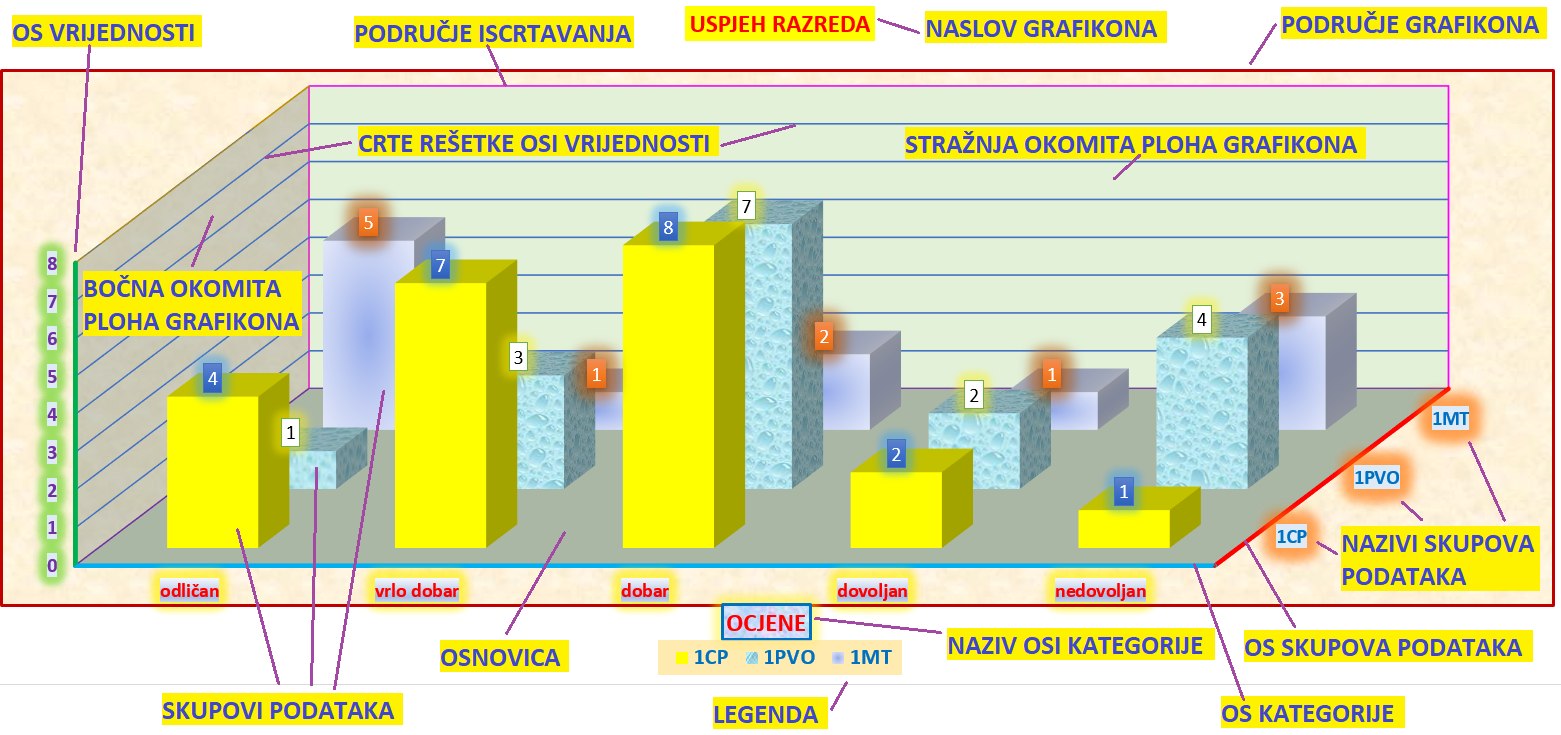
* **stražnja okomita ploha grafikona**

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

* **bočna okomita ploha grafikona**

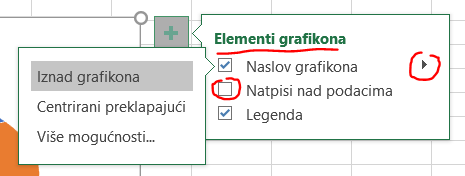
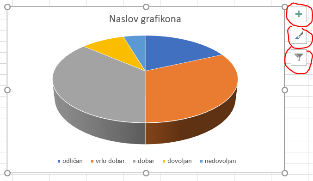
- služi za prikaz **crta rešetke vertikalne osi** kada imamo **3D** prikaz u grafikonu (**ne** koristi se kod **2D prikaza**, tj. kada **nema dubinske** osi)

* **osnovica**

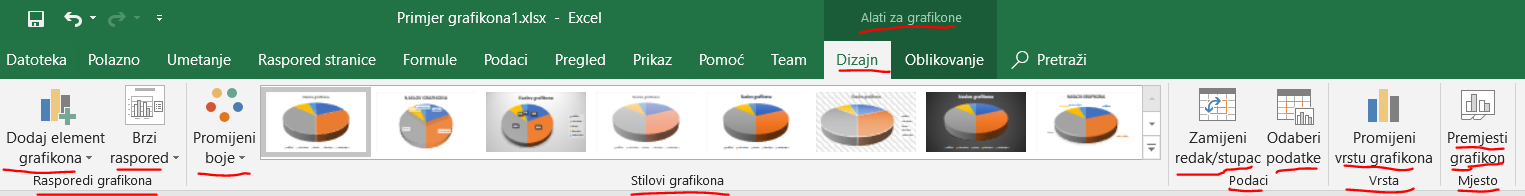
-ovo je **površina** na kojoj se u **3D prikazu** iscrtavaju **dijelovi** grafikona koji **predočuju vrijednosti** (npr. stupci za prikaz broja vrlo dobrih učenika)

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

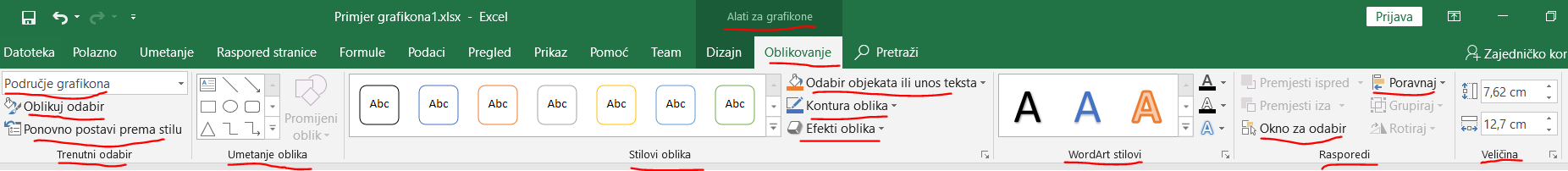
-nakon umetanja grafikona možemo ga **mijenjati** naredbama iz grupa **Dizajn** i **Oblikovanje** (unutar nove vrpce **Alati za grafikone**) ili pomoću **tri ikone** s njegove **gornje desne** strane (**Elementi grafikona** (simbol **+**), **Stilovi grafikona** (simbol **kista**) i **Filtri grafikona** (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 **nove 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 odabrati **baza logaritama** (**uobičajeno** je to **10**, ali to možemo **promijeniti** naredbom **Baza**)

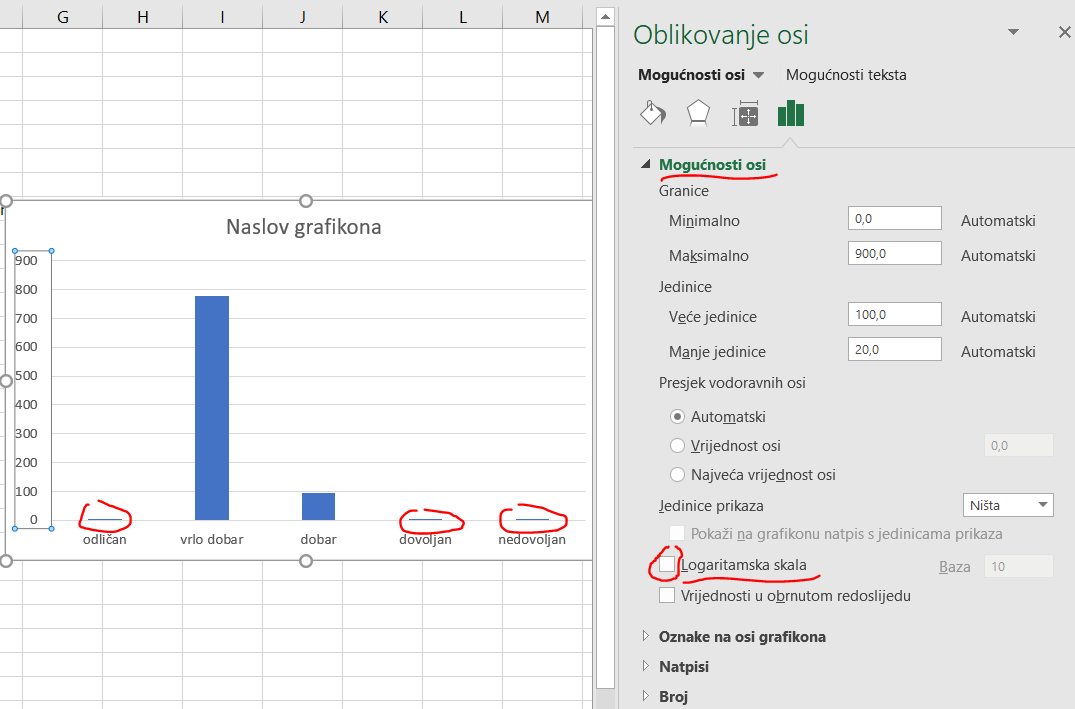
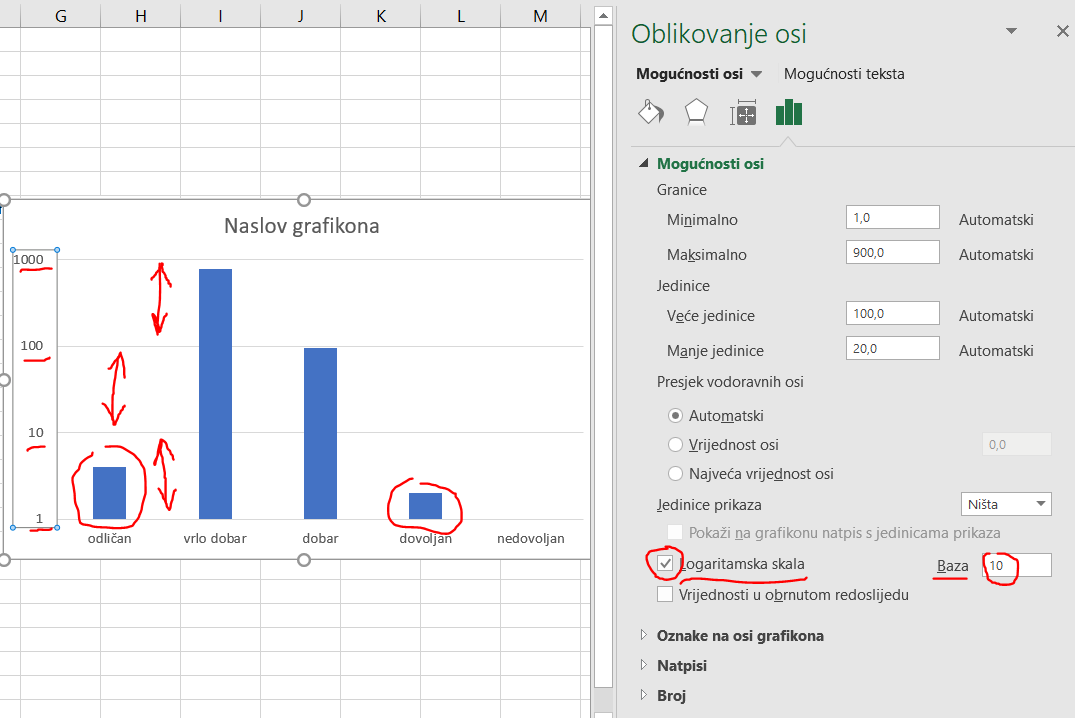
-**logaritmi** su matematička **funkcija** koja se uči tek u 2. razredu srednje škole

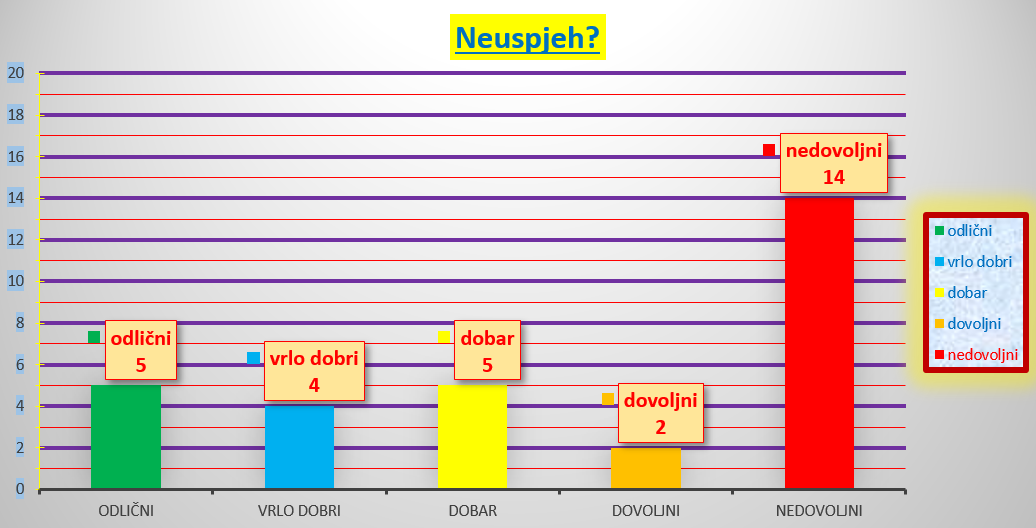
-**logaritamsku skalu** koristimo kada u **skupu vrijednosti** imamo podatke u **vrlo širokom opsegu vrijednosti** (npr. 2, 7, 1000, 2000)

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

-kada to prikažemo **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:

