

MATEMATIKA IZVAN MATEMATIKE

Tri izazova u primjeni postotnog računa u poslovanju

TONI MILUN¹, HRVOJE KOVAČ², ADAM PINEK³,

Ključne riječi: financijska matematika, postotci, postotni račun, primjena postotnog računa

Moderni trendovi poučavanja matematike naglasak stavljaju na njenu primjenjivost, pa tako u kurikulumu nastavnog predmeta matematika kod obrade postotnog računa u preporukama za ostvarivanje ishoda piše „staviti postotni račun u kontekst financijske pismenosti koja obuhvaća: poskupljenje, pojeftinjenje, sniženja, bruto i neto plaća, poreza...”. Ipak, primjena postotnog računa u rješavanju problema iz svakodnevnog života smatra se iznimnom razinom usvojenosti ovog ishoda (najviši stupanj usvojenosti), čije se ostvarivanje očekuje kod manjine učenika.

Ovaj rad predstavlja tri problema s kojima se susreću poduzeća u svakodnevnom poslovanju, ali nudi i njihova rješenja. Navedena tri slučaja matematičarima se mogu učiniti jednostavnima, ali nematematičarima znaju predstavljati velike izazove.

S druge strane vlada stav da bi učenici u školama trebali učiti što više praktičnih primjera pa se autori nadaju da će dio nastavnika uvrstiti ove primjere u nastavu.

1. problem – PROBLEM ZAOKRUŽIVANJA

Poduzeće X bavi se uvozom opreme za gradnju pa je od proizvođača Y naručilo 100 000 vijaka čija je nabavna cijena 0.43 kuna po komadu. Za velike narudžbe proizvođač Y daje popust od 15 %.

Redovna cijena narudžbe iznosila bi

$$100\,000 \cdot 0.43 = 43\,000 \text{ kn.}$$

Budući da se radi o velikoj narudžbi, uračunat je popust od 15 %. Poduzeće X dobilo je račun od proizvođača Y u iznosu od 37 000 kn, ali poduzeće X u svom je izračunu došlo do iznosa od 36 550 kn, što je za 450 kn niže od iznosa na računu. O čemu se radi?

¹Toni Milun, Visoko učilište Algebra, Zagreb

²Hrvoje Kovač, Visoko učilište Algebra, Zagreb

³Adam Pinek, Visoko učilište Algebra, Zagreb

Rješenje: ovdje se radi o nejasno postavljenim uvjetima. Popust od 15 % može se izračunati na dva načina:

1. način

Ako se obračuna popust od 15 % na jediničnu cijenu od 0.43 kn, popust iznosi

$$15 \% \cdot 0.43 \text{ kn} = 0.0645 \text{ kn},$$

što zaokruženo na dvije decimale iznosi 0.06 kn, tako da je cijena proizvoda s popustom

$$0.43 \text{ kn} - 0.06 \text{ kn} = 0.37 \text{ kn}$$

Iznos na računu je

$$100\,000 \cdot 0.37 = 37\,000 \text{ kn.}$$

2. način

Popust se može izračunati tako da se primijeni na ukupnu cijenu.

$$15 \% \cdot 43\,000 \text{ kn} = 6\,450 \text{ kn}$$

Iznos na računu je

$$43\,000 \text{ kn} - 6\,450 \text{ kn} = 36\,550 \text{ kn.}$$

Ovakve su pogreške česte i događaju se jer ugovori nisu dovoljno jasno napisani. U ovom slučaju predlažemo da se u ugovore jasno navede procedura. Ne postoji zakonsko ograničenje ni za prvi ni drugi način.

Ako se želi računati na prvi način, tada bi u ugovoru trebalo stajati:

„Popust se računa na način da se primijeni na jediničnu cijenu proizvoda i potom zaokruži na dvije decimale.”

Ako se želi računati na drugi način, u ugovoru bi trebalo stajati:

„Popust se računa na način da se prvo izračuna ukupna cijena bez popusta (cijena jediničnog proizvoda \times broj proizvoda), a potom se na ukupnu cijenu primijeni popust od 15 %. Konačan se rezultat zaokružuje na dvije decimale.”

U ovom bi slučaju prodavaču više odgovarao prvi način obračuna, a kupcu drugi. Važno je napomenuti da to ne mora uvijek biti tako, nego ovisi o cijeni proizvoda i postotku.

Tablica 1. prikazuje iznose s popustom od 15 % na oba načina u ovisnosti o početnoj cijeni proizvoda.

Tablica 1. Primjena dvaju načina obračuna popusta od 15 % u ovisnosti o početnoj cijeni proizvoda

početna cijena proizvoda	0.43 kn	0.44 kn	0.45 kn	0.46 kn	0.47 kn	0.48 kn
1. način	37 000 kn	37 000 kn	38 000 kn	39 000 kn	40 000 kn	41 000 kn
2. način	36 550 kn	37 400 kn	38 250 kn	39 100.00	39 950 kn	40 800 kn
razlika	450 kn	-400 kn	-250 kn	-100 kn	50 kn	200 kn

Izvor: Izračun autora

Može se uočiti da je za cijene proizvoda od 0.43 kn, 0.47 kn i 0.48 kn za prodavača povoljniji prvi način, a za kupca drugi.

Ako su cijene proizvoda 0.44 kn, 0.45 kn ili 0.46 kn, za prodavača bi bila povoljnija druga metoda, a za kupca prva.

2. primjer – isplativost popusta u trgovini

Svi volimo kupovati kad su cijene proizvoda snižene, a to je jedan od načina kako trgovac može prodati više proizvoda. No, problem je u općem nerazumijevanju što popust znači za poslovanje trgovine. Trgovine često daju popust s namjerom da prodaju više proizvoda po nižoj cijeni s ciljem da veći broj prodanih proizvoda done-se ukupno veću zaradu.

Evo jednostavan praktičan primjer: Ako je standardna cijena košulje 125 kuna i trgovac ih proda 100 komada, hoće li popust od 20 % donijeti ukupno veću zaradu? Poslovođa vjeruje da će time prodati dvostruko više košulja i time ostvariti ukupno veću zaradu. Često postoji pogrešno vjerovanje da se ukupna zarada uz 20 % popusta nadoknadi s 20 % više prodanih proizvoda.

Iako se radi o jednostavnom primjeru, velik broj računovođa i kontrolera⁴ ne zna ga riješiti.

Da bismo dali odgovor na ovo pitanje, moramo znati kako se formira cijena proizvoda. Napraviti ćemo pojednostavljeni model, bez uključanja PDV-a, a PDV ćemo dodati tek na kraju.

U tablici 2 prikazan je jednostavan model formiranja cijene jedne košulje.

Tablica 2. Formiranje cijene jedne košulje

	razlika u cijeni (RUC, marža)	prodajna cijena
tkanina	20 kn	20 kn
košulja (tvornica)	45 kn	65 kn
košulja (trgovina)	35 kn	100 kn

Izvor: izračun autora

Zamislimo da izrada tkanine za jednu košulju košta 20 kn. Tkaninu otkupljuje tvornica za navedenih 20 kn, izrađuje od njih košulju i dostavlja je trgovini. Izradu košulje naplaćuje 45 kn. Toliko iznosi marža (razlika u cijeni, RUC) tvornice. Tvornica prodaje košulju trgovini za 20 kn + 45 kn = 65 kn.

Trgovina na tu cijenu stavlja i svoju maržu u iznosu od 35 kn tako da je prodajna cijena 100 kn.

Na taj iznos obračunava se još PDV po stopi od 25 %.

$$25 \% \cdot 100 \text{ kn} = 25 \text{ kn}$$

⁴Kontroler je stručnjak u području kontrolinga.

Konačno, maloprodajna cijena košulje koju plaća kupac iznosi

$$100 \text{ kn} + 25 \text{ kn} = 125 \text{ kn.}$$

Poslovođa je došao na ideju da snizi cijene košulja za 20 % s ciljem veće prodaje. Nada se da će time umjesto uobičajenih 100 prodanih komada mjesečno trgovina prodati dvostruko više – 200 komada i ukupno više zaraditi. Važno je napomenuti da razliku u nižoj cijeni u ovom slučaju na sebe preuzima trgovina, dok su cijene izrade tkanine i cijena po kojoj tvornica prodaje košulju ostale nepromijenjene. Pogledajmo novu tablicu formiranja cijene u ovom slučaju:

Tablica 3. Formiranje cijene jedne košulje s popustom (bez PDV-a)

	razlika u cijeni	prodajna cijena
tkanina	20 kn	20 kn
košulja (tvornica)	45 kn	65 kn
košulja (trgovina)	15 kn	80 kn

Izvor: izračun autora

Na taj iznos obračunava se još PDV po stopi od 25 %.

$$25 \% \cdot 80 \text{ kn} = 20 \text{ kn}$$

Konačno, maloprodajna cijena košulje koju plaća kupac iznosi

$$80 \text{ kn} + 20 \text{ kn} = 100 \text{ kn.}$$

U ovom slučaju trgovina ostvaruje maržu od 15 kn po prodanoj košulji, umjesto uobičajenih 35 kn.

Izračun je prikazan u Tablici 4.

Tablica 4. Usporedba ukupne marže bez popusta i s popustom

	bez popusta	s popustom	s popustom
marža za jednu košulju	35 kn	15 kn	15 kn
broj prodanih košulja	100	200	234
ukupna marža	3 500 kn	3 000 kn	3 510 kn

Izvor: izračun autora

Izračunajmo ukupnu maržu trgovine u slučaju prodaje 100 košulja bez popusta.

$$\text{ukupna marža}_{\text{bez popusta}} = 100 \cdot 35 \text{ kn} = 3\,500 \text{ kn}$$

Ako s popustom od 20 % ukupan broj prodanih košulja bude čak dvostruko veći, tada je ukupna marža koju trgovina ostvari

$$\text{ukupna marža}_{\text{s popustom}} = 200 \cdot 15 \text{ kn} = 3\,000 \text{ kn}$$

Može se vidjeti da prodajom 200 košulja s popustom trgovina ostvaruje manju ukupnu maržu nego od prodaje 100 košulja bez popusta.

Da bi trgovina ostvarila barem jednaku ili veću ukupnu maržu, potrebno je prodati barem 234 košulje po nižoj cijeni.

$$\text{ukupna marža}_{\text{s popustom}} = 234 \cdot 15 \text{ kn} = 3510 \text{ kn}$$

Zaključak je da u ovom slučaju popust od 20 % za trgovca znači čak 134 % više prodanih košulja za jednaku ukupnu maržu.

Može li se problem riješiti i na drugi način preko razmjera?

Ako uvedemo sljedeće oznake:

kol_1 = broj prodanih košulja bez popusta

kol_2 = broj prodanih košulja s popustom

m_1 = marža za jednu košulju bez popusta

m_2 = marža za jednu košulju s popustom

Ako postavimo problem da je ukupna marža jednaka

$$\text{ukupna marža}_{\text{bez popusta}} = \text{ukupna marža}_{\text{s popustom}}$$

tada vrijedi

$$kol_1 \cdot m_1 = kol_2 \cdot m_2$$

odnosno

$$\frac{kol_2}{kol_1} = \frac{m_1}{m_2}$$

$$\frac{kol_2}{kol_1} = \frac{35 \text{ kn}}{15 \text{ kn}}$$

$$\frac{kol_2}{kol_1} = 2.\dot{3}$$

Dakle, potrebno je prodati 2.3 puta više košulja da bi se ostvarila ukupna jednaka marža.

3. primjer – dampinške cijene

U ovom primjeru obradit će se primjer tzv. *dampinga*. Damping je plasiranje proizvoda na tržište po pre niskim cijenama koje ne pokrivaju ni troškove proizvodnje. Ako je prodajna cijena proizvoda iz nekog razloga niža od nabavne cijene, poduzeća se mogu naći u problemima zbog brojnih hrvatskih zakona koji su često u kontradikciji jedan s drugim. Zato poduzeća nastoje knjigovodstveno prikazati dampinške cijene na prihvatljiv način.

Obredit ćemo damping na jednostavnom primjeru trgovine rabljenom robom (second hand shop) koja nabavlja rabljenu robu na veliko tako da kupi cijeli kontejner robe čija se količina mjeri u npr. kilogramima ili u broju komada. Pritom trgovina nema pravo birati odjeću već uzima cijeli kontejner. Riješit ćemo primjer kupovine kontejnera koji sadrži 1 200 komada odjeće: hlača, majica, jakni i marama. Važno je napomenuti da prilikom nabavke uglavnom nije poznat pojedinačan broj odjevnih predmeta u kontejneru. Nabavna cijena komada odjeće košta 6 kuna neovisno o kojem se odjevnom predmetu radi, dakle ukupno 7 200 kn.

Jakne će trgovina prodavati po cijeni 50 kn/kom, hlače 40 kn/kom, majice 30 kn/kom, a marame za 5 kn/kom.

Budući da je nabavna cijena 6 kn/kom, svaki odjevni predmet trebao bi se prodavati barem za 6 kn, ali po cijeni od 6 kn marame se vrlo slabo prodaje i trgovina je prisiljena prodati je ispod nabavne cijene – po 5 kn komad.

Sa sličnim problemima suočavaju se i u drugim djelatnostima, npr. mesnice koje kupuju svježije piliće po cijeni 10 kn/kg, potom ih dijele i prodaju, npr. filet po cijeni 60 kn/kg, batak i zabatak 40 kn/kg, dok hrbat prodaju po cijeni nižoj od 7 kn/kg.

U ovom primjeru s trgovinom rabljenom robom postotni račun nudi jednostavan i zakonski prihvatljiv način kako knjigovodstveno prikazati kupnju i prodaju.

U tablici 5 prikazan je detaljan pregled nabavne i prodajne cijene. Ukupan trošak nabave je 7 200 kn, a prihod od prodaje 32 000 kn.

Tablica 5. Izračun ukupnog troška nabave i prihoda

odjeća (1)	broj komada (2)	jedinična nabavna cijena (3)	ukupan trošak nabave (4)	prodajna cijena (5)	ukupan prihod (6)
majica	500	6 kn	3 000 kn	30 kn	15 000 kn
jakna	200	6 kn	1 200 kn	50 kn	10 000 kn
hlače	300	6 kn	1 800 kn	20 kn	6 000 kn
marama	200	6 kn	1 200 kn	5 kn	1 000 kn
ukupno	1200		7 200 kn		32 000 kn

Izvor: izračun autora

Interpretirajmo jedan redak: trgovina je nabavila 500 majica po cijeni od 6 kn/kom i ukupno platila 3 000 kn. Prodajna cijena majice iznosi 30 kn pa je ukupan prihod od svih prodanih majica 15 000 kn.

Budući da je prodajna cijena marame niža od nabavne, trgovini se isplati napraviti malo drugačiji obračun i time izbjeći potencijalne probleme sa zakonima.

Izračunajmo p , udio ukupnog troška nabave u ukupnom prihodu,

$$p = \frac{7200 \text{ kn}}{32000 \text{ kn}} \cdot 100 \%$$

$$p = 22.5 \%$$

Računa se novi trošak nabave postupkom koji se zove alokacija troška: za svaki od četiri vrste odjeće računa se nova ukupna nabavna cijena kao 22.5 % ukupnih prihoda.

Tablica 6. Izračun ukupnog troška nabave i prihoda nakon alokacije

odjeća (1)	broj komada (2)	ukupan trošak nabave (4)	ukupan prihod (6)	ukupan trošak nabave nakon alokacije (7)	jedinična nabavna cijena nakon alokacije (8)
majica	500	3 000 kn	15 000 kn	3 375 kn	6.75 kn
jakna	200	1 200 kn	10 000 kn	2 250 kn	11.25 kn
hlače	300	1 800 kn	6 000 kn	1 350 kn	4.5 kn
marama	200	1 200 kn	1 000 kn	225 kn	1.125 kn
ukupno	1200	7 200 kn	32 000 kn	7 200 kn	

Izvor: izračun autora

Ukupan trošak nabave majica nakon alokacije (7) iznosi 22.5 % ukupnog prihoda od majica

$$22.5 \% \cdot 15\,000 \text{ kn} = 3\,375 \text{ kn}$$

Na isti se način računa ukupan trošak nabave za svaki od četiri odjevna predmeta. Jedinična nabavna cijena nakon alokacije (8) računa se tako da se ukupna nabavna cijena nakon alokacije (7) podijeli brojem komada (2).

Jedinična nabavna cijena majice nakon alokacije iznosi $3\,375 \text{ kn} : 500 = 6.75 \text{ kn}$.

Time je nabavna cijena alocirana na način da je proizvodima koji imaju višu prodajnu cijenu dodijeljena viša nabavna cijena pa npr. jakna u nabavi umjesto 6 kn košta 11.25 kn.

Kao zaključak riješen je problem marame koja se prodaje po cijeni od 5 kn – umjesto cijene u nabavi od 6 kn, marama ima prikazanu novu nabavnu cijenu 1.125 kn.

Važno je da je ukupan trošak nabave kontejnera ostao 7 200 kn.

Literatura:

Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019, link: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html, pristupano 31. 7. 2021.