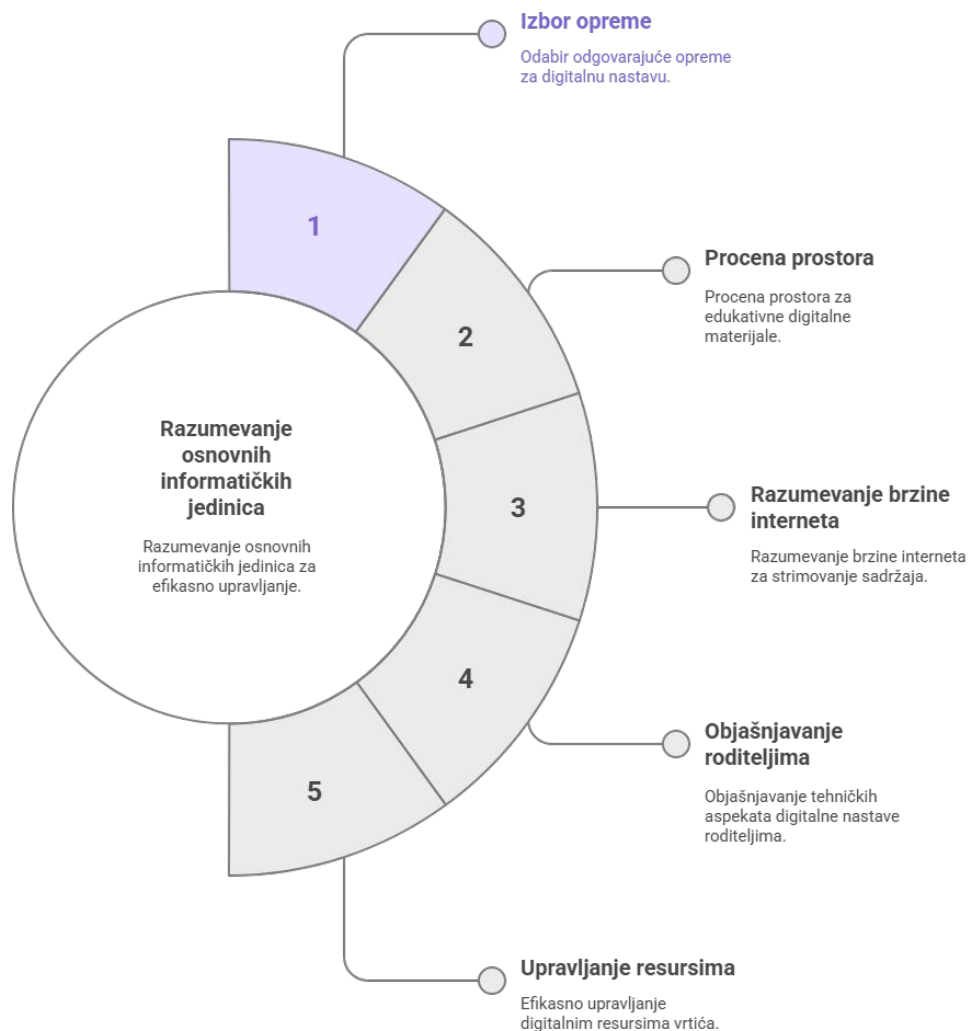


# JEDINICE U INFORMACIONIM SISTEMIMA

Predmet: Informatika

Predavač: dr Dušan Stefanović

# RAZUMEVANJE OSNOVNIH INFORMATIČKIH JEDINICA



Zamislite da želite da preuzmete edukativnu aplikaciju za učenje brojeva. Aplikacija je velika 250 MB, a na tabletu imate 2 GB slobodnog prostora.

- Da li ima dovoljno mesta?
- Koliko još aplikacija možete preuzeti?
- Brzina vašeg interneta je 10 Mbps – koliko će trajati preuzimanje?



### Da li ima dovoljno mesta?

2 GB = 2.000 MB, a aplikacija zauzima 250 MB.



### Koliko još aplikacija možete preuzeti?

Nakon instalacije ostaje 1.750 MB. To znači još 7 aplikacija iste veličine ( $1.750 \div 250 = 7$ ).

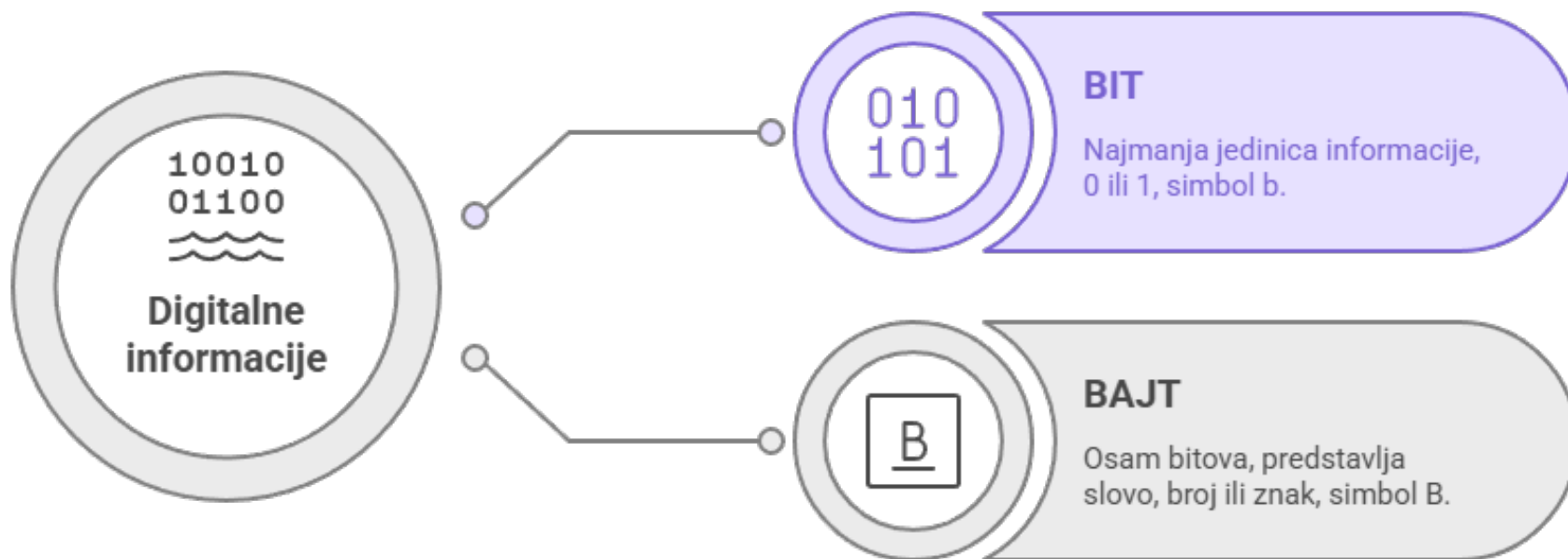


### Koliko traje preuzimanje?

250 MB = 2.000 Mb. Pri brzini 10 Mbps:  $2.000 \div 10 = 200$  sekundi, odnosno oko 3 minuta.

**Bez razumevanja jedinica, ne možete doneti informisane odluke!** Poznavanje razlike između MB i GB, kao i razumevanje brzine interneta, omogućava vam da planirate preuzimanja, upravljate memorijom uređaja i optimalno koristite digitalne resurse.

# JEDINICE ZA VELIČINU PODATAKA



**Praktični primer:** Reč "VASPITAČ" ima 8 slova = približno 8 bajtova

# VELIČINE

| Jedinica | Skraćenica | Vrednost    | Primer                         |
|----------|------------|-------------|--------------------------------|
| Bit      | b          | 1 bit       | Jedna svetleća tačka           |
| Bajt     | B          | 8 bitova    | Jedno slovo                    |
| Kilobajt | KB         | 1 024 bajta | Kratka pesmica (tekst)         |
| Megabajt | MB         | 1 024 KB    | Fotografija sa mobilnog        |
| Gigabajt | GB         | 1 024 MB    | Film u HD rezoluciji           |
| Terabajt | TB         | 1 024 GB    | 500 filmova ili 200 000 pesama |

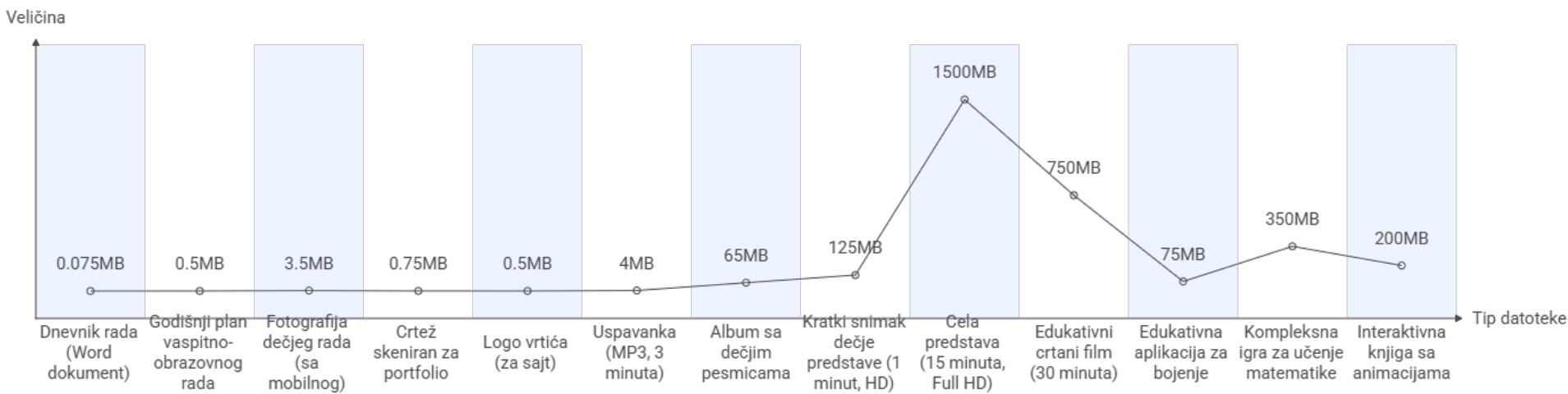
## VAŽNO: Zašto 1.024 a ne 1.000?

Računari rade u binarnom sistemu (osnova 2), a ne decimalnom (osnova 10).

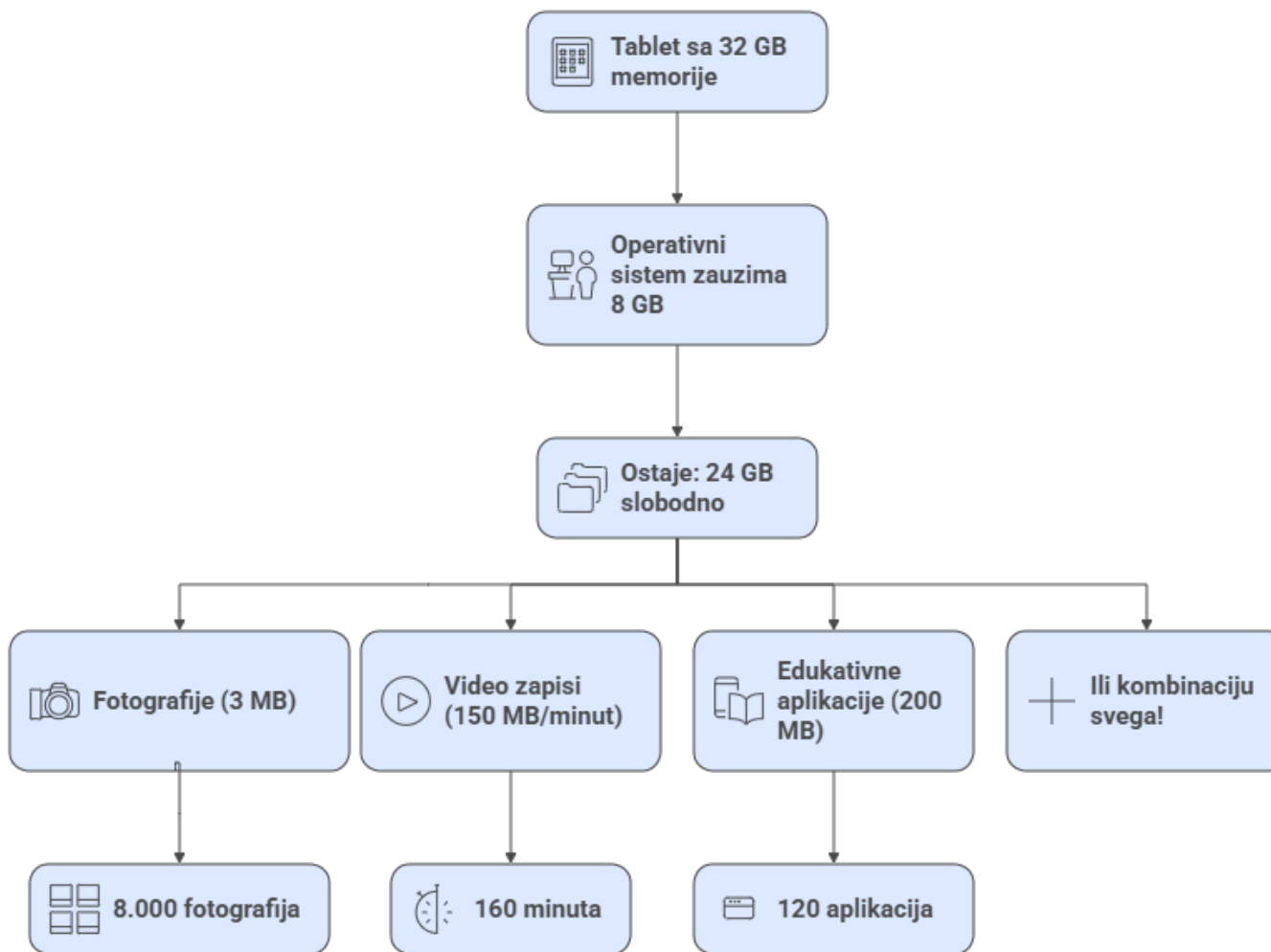
$2^{10} = 1.024$  (najpribližnija "okrugla" vrednost hiljadi u binarnom sistemu)

Za praktične proračune možete koristiti 1.000 kao aproksimaciju.

# PRIMERI VELIČINA DATOTEKA PO TIPU



# PRAKTIČNI PRIMER



# PROTOK PODATAKA

Protok (bandwidth) predstavlja brzinu kojom se podaci prenose preko mreže - bilo da je to internet konekcija, USB uređaj, ili lokalna mreža.

Osnovna jedinica je bps što znači bitova po sekundi (bits per second).

 **Važno! Obratite pažnju na mala slova: bps označava bitove, ne bajtove! Ova razlika je ključna za razumevanje stvarne brzine vašeg interneta.**



# SKALA JEDINICA ZA PROTOK

| Jedinica           | Skraćenica | Vrednost                       |
|--------------------|------------|--------------------------------|
| Bit po sekundi     | bps        | 1 bit/s (osnovna jedinica)     |
| Kilobit po sekundi | Kbps       | 1 000 bps                      |
| Megabit po sekundi | Mbps       | 1 000 Kbps = 1 000 000 bps     |
| Gigabit po sekundi | Gbps       | 1 000 Mbps = 1 000 000 000 bps |

⚠ U mrežnim tehnologijama se koristi **decimalno merenje** (1 Kb = 1000 b), dok u računarima kod veličina podataka (KB, MB, GB) koristimo **binarno merenje** (1 KB = 1024 B). Zato, 100 Mb/s internet konekcija ne znači isto što i 100 MB/s prenos fajla — jer se **bit (b)** i **bajt (B)** razlikuju (1 B = 8 b).

# Ključna Konverzija: Mbps → MB/s

Internet provajderi prikazuju brzinu u **Mbps** (megabitima po sekundi), ali kada preuzmete fajl na računaru, videćete brzinu u **MB/s** (megabajtima po sekundi).

## Zašto postoji razlika?

Jedan bajt se sastoji od 8 bitova.

Zato moramo deliti sa 8 da bismo dobili stvarnu brzinu preuzimanja.



## Formula za konverziju:

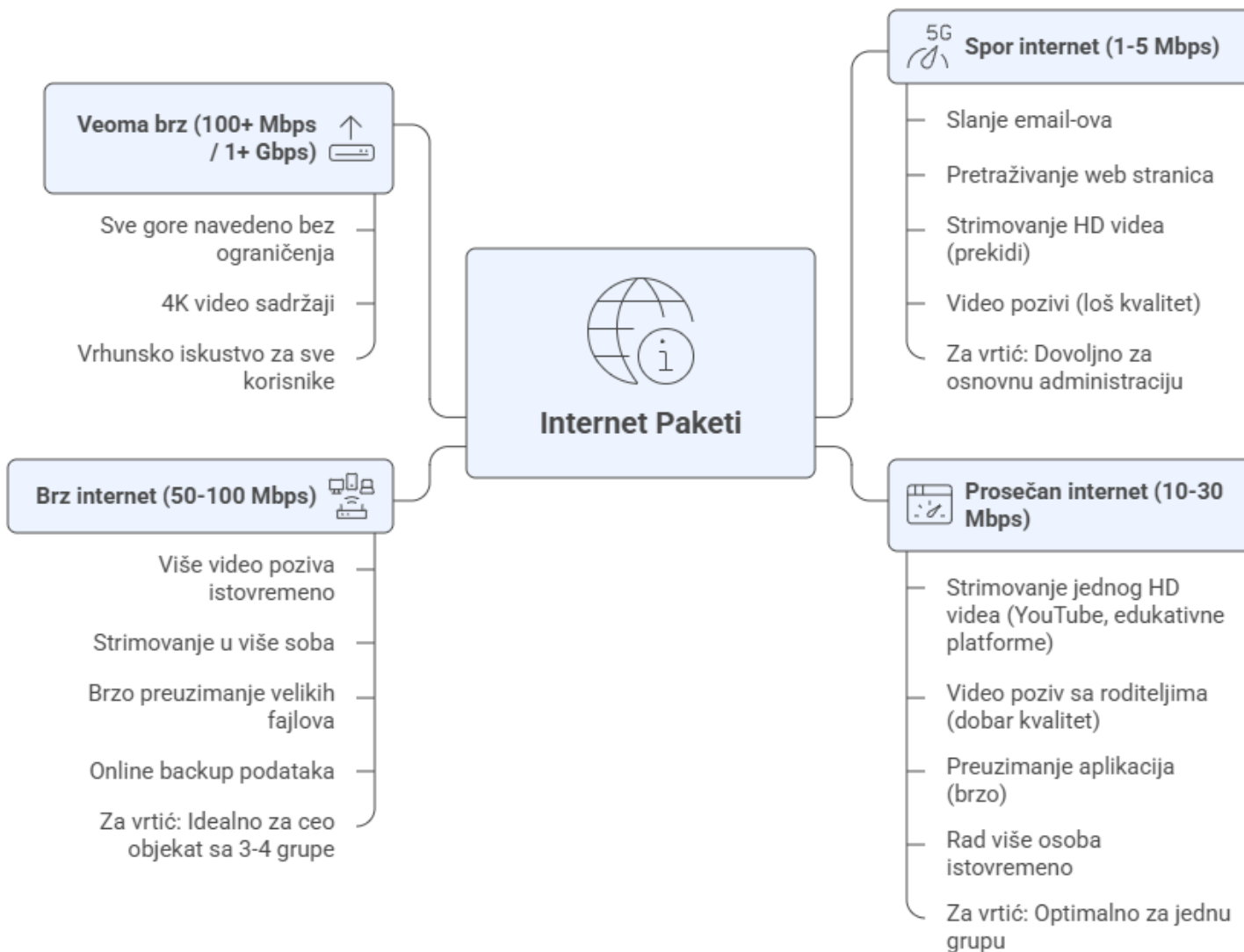
$$\text{MB/s} = \text{Mbps} \div 8$$

Primer: Ako imate internet od 20 Mbps, stvarna brzina preuzimanja će biti:

$$20 \div 8 = 2.5 \text{ MB/s}$$

To znači da ćete videti "2.5 MB/s" na ekranu kada preuzmete fajl, iako vaš paket kaže "20 Mbps".

# KATEGORIJE BRZINE INTERNETA



# VEŽBA: TRAJANJE PREUZIMANJA DATOTEKE

01

---

## Scenario

Želite da preuzmete edukativnu aplikaciju veličine **400 MB**. Vaš internet paket je **16 Mbps**. Koliko će trajati preuzimanje?

03

---

Podelite veličinu fajla sa brzinom

$$400 \text{ MB} : 2 \text{ MB/s} = 200 \text{ sekundi}$$

Konvertujmo u minute:

$$200 : 60 = 3 \text{ minuta i } 20 \text{ sekundi}$$

02

---

## Konvertujte Mbps u MB/s

Prvo moramo saznati stvarnu brzinu preuzimanja:

$$16 \text{ Mbps} \div 8 = 2 \text{ MB/s}$$

Ovo je brzina koju ćete videti tokom preuzimanja.

04

---

## Rezultat

Preuzimanje aplikacije od 400 MB na internetu od 16 Mbps će trajati približno **3 minuta i 20 sekundi**.

# Praktična Tabela: Vreme Preuzimanja Fajla

Tabela procene koliko će vremena biti potrebno za preuzimanje različitih veličina fajlova na različitim brzinama Interneta.

Veoma je korisna prilikom planiranja preuzimanja velikih edukativnih materijala ili video zapisa.

| Veličina fajla | Internet 10 Mbps     | Internet 20 Mbps | Internet 50 Mbps |
|----------------|----------------------|------------------|------------------|
| <b>100 MB</b>  | 80 sekundi (1.3 min) | 40 sekundi       | 16 sekundi       |
| <b>500 MB</b>  | 6.7 minuta           | 3.3 minuta       | 1.3 minuta       |
| <b>1 GB</b>    | 13.5 minuta          | 6.8 minuta       | 2.7 minuta       |
| <b>5 GB</b>    | 67 minuta (1.1 sat)  | 34 minuta        | 13.5 minuta      |

**Napomena:** Ovo su teorijske vrednosti u idealnim uslovima. Stvarno vreme može biti malo duže zbog raznih faktora kao što su opterećenje mreže, kvalitet povezivanja, ili udaljenost od servera.

# VAŽNI PARAMETRI U OCENU KVALITETA BRZINE MREŽE

| Vrsta testa      | Šta meri                                 | Tipičan rezultat | Primer                         |
|------------------|------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| Download speed   | Brzinu preuzimanja podataka sa interneta | Mbps             | Preuzimanje videa, dokumenata  |
| Upload speed     | Brzinu slanja podataka na internet       | Mbps             | Slanje fajlova, video pozivi   |
| Ping (latencija) | Vreme odziva servera                     | ms (milisekunde) | Reakcija u online komunikaciji |
| Jitter           | Promenu kašnjenja između paketa          | ms               | Stabilnost video poziva        |

## Analogija:

**Download** = koliko brzo *primamo* podatke (npr. YouTube video)

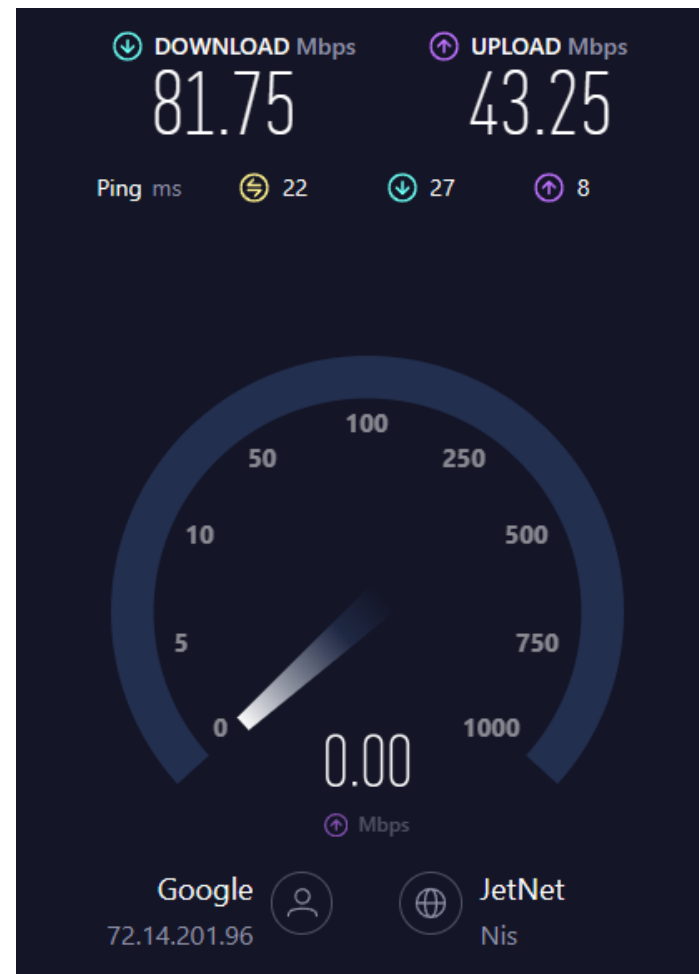
**Upload** = koliko brzo *šaljemo* podatke (npr. Google Drive upload)

**Ping** = koliko brzo *server odgovori*

**Jitter** = koliko stabilno *odgovara svaki put*

# SPEED TEST

| Ikonica                                                                            | Naziv                           | Opis                                                                                                           | Izmerena vrednost |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|    | Download – preuzimanje sadržaja | Brzina kojom se podaci preuzimaju sa interneta na računar ili tablet (gledanje videa, otvaranje veb-stranica). | 81.75 Mbps        |
|    | Upload – slanje sadržaja        | Brzina kojom se podaci šalju sa računara na internet (npr. slanje fajlova, video-poziv).                       | 43.25 Mbps        |
|    | Ping – brzina odziva            | Pokazuje koliko brzo uređaj reaguje prilikom komunikacije sa serverom; manja vrednost znači brži odziv.        | 22 ms             |
|  | Jitter – stabilnost mreže       | Pokazuje promene u kašnjenju mreže. Niža vrednost znači stabilniju konekciju (bez prekida i zastoja).          | 8 ms              |



<https://www.speedtest.net/>

# SAVETI ZA IZBOR PROTOKA NA MREŽI

## Broj istovremenih korisnika

Razmislite koliko zaposlenih i koliko grupa dece će koristiti internet u isto vreme. Svaki dodatni korisnik smanjuje dostupnu brzinu za ostale.

- 1-2 osobe: minimum 10-20 Mbps
- 3-5 osoba: optimalno 30-50 Mbps
- 6+ osoba: preporučljivo 50-100 Mbps

## Planirane aktivnosti

Različite aktivnosti zahtevaju različite brzine:

- **Video pozivi sa roditeljima:** 3-5 Mbps po pozivu
- **Strimovanje edukativnih videa:** 5-10 Mbps po video izvoru
- **Online igre i aplikacije:** 3-6 Mbps po uređaju
- **Preuzimanje materijala:** što brže, to bolje

# SAVETI ZA IZBOR PROTOKA NA MREŽI

## Upload brzina - često zaboravljen faktor!

Upload (slanje) je često **10 puta sporiji** od download-a, ali je ključan za:

- Slanje video zapisa aktivnosti roditeljima
- Video pozivi (potreban dobar upload za vašu sliku)
- Backup fotografija i dokumenata na cloud
- Učitavanje materijala na online platforme

Proverite upload brzinu! Idealno minimum 10 Mbps upload.

# FREKVENCIJA

## Frekvencija

Meri koliko puta se neki događaj ponovi u jednoj sekundi.

### Jedinica:

Hz (Herc) = jedan ciklus/događaj po sekundi

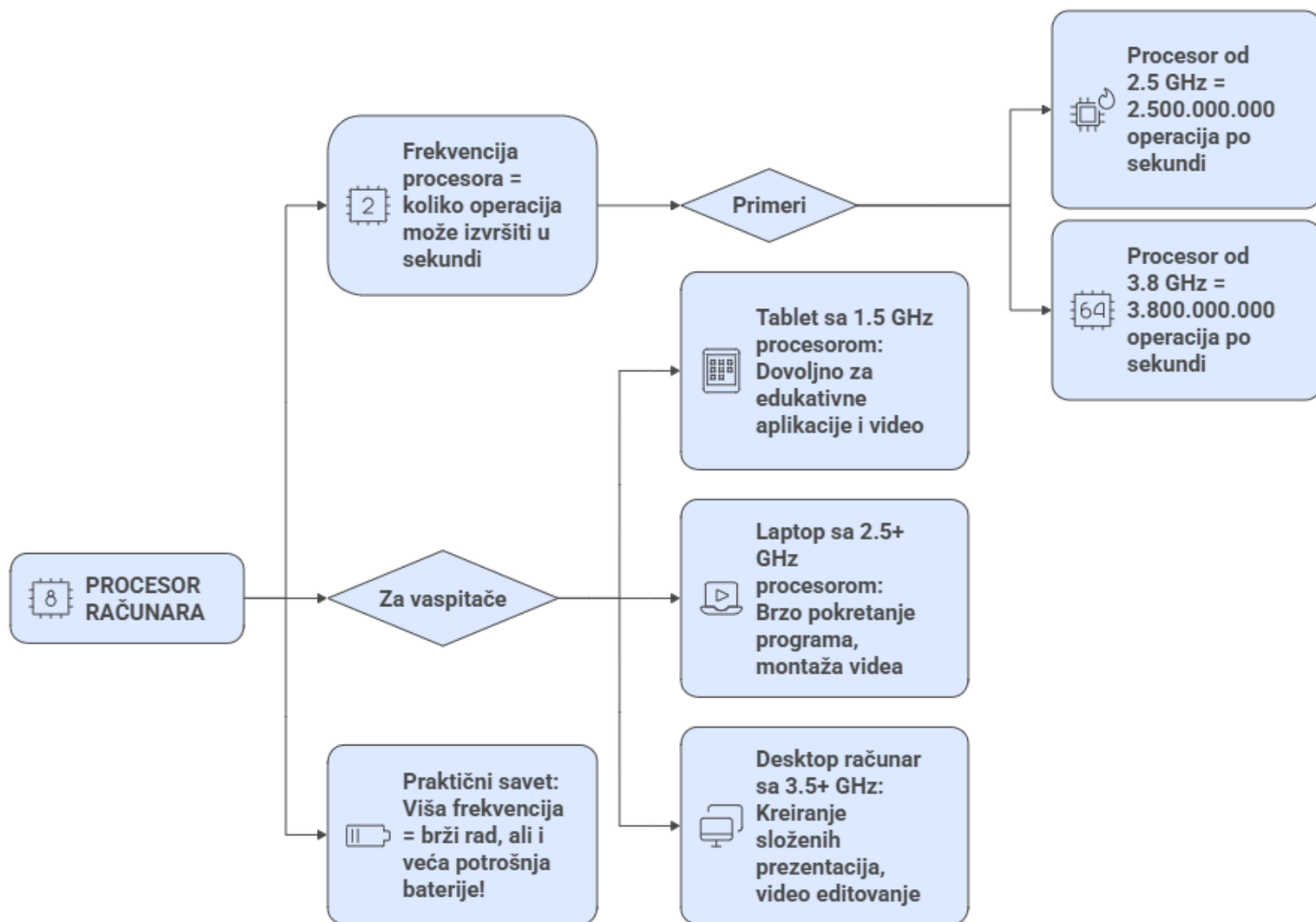
| Jedinica        | Skraćenica | Vrednost         |
|-----------------|------------|------------------|
| <b>Herc</b>     | Hz         | 1 ciklus/s       |
| <b>Kiloherc</b> | KHz        | 1.000 Hz         |
| <b>Megaherc</b> | MHz        | 1.000.000 Hz     |
| <b>Gigaherc</b> | GHz        | 1.000.000.000 Hz |



## Šta se meri frekvencijom



# FREKVENCIJA PROCESORA



# FREKVENCIJA U BEŽIČNIM MREŽAMA

| Karakteristike                                                                                          | 2.4 GHz                                    | 5 GHz                     | Preporuka                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  <b>Domet</b>          | Veći domet                                 | Kraći domet               | 2.4 GHz za pokrivanje većih površina                          |
|  <b>Kompatibilnost</b> | Bolja kompatibilnost                       | Ograničena kompatibilnost | N/A                                                           |
|  <b>Brzina</b>        | Manji protok (300 Mbps)                    | Veći protok (1Gbps)       | Koristite 5 GHz u prostorijama gdje strimujete video direktno |
|  <b>Smetnje</b>      | Više smetnji (bluetooth, mikrotalasne,...) | Manje smetnji             | N/A                                                           |

# FREKVENCIJA KOD EKRANA (FRESH RATE)

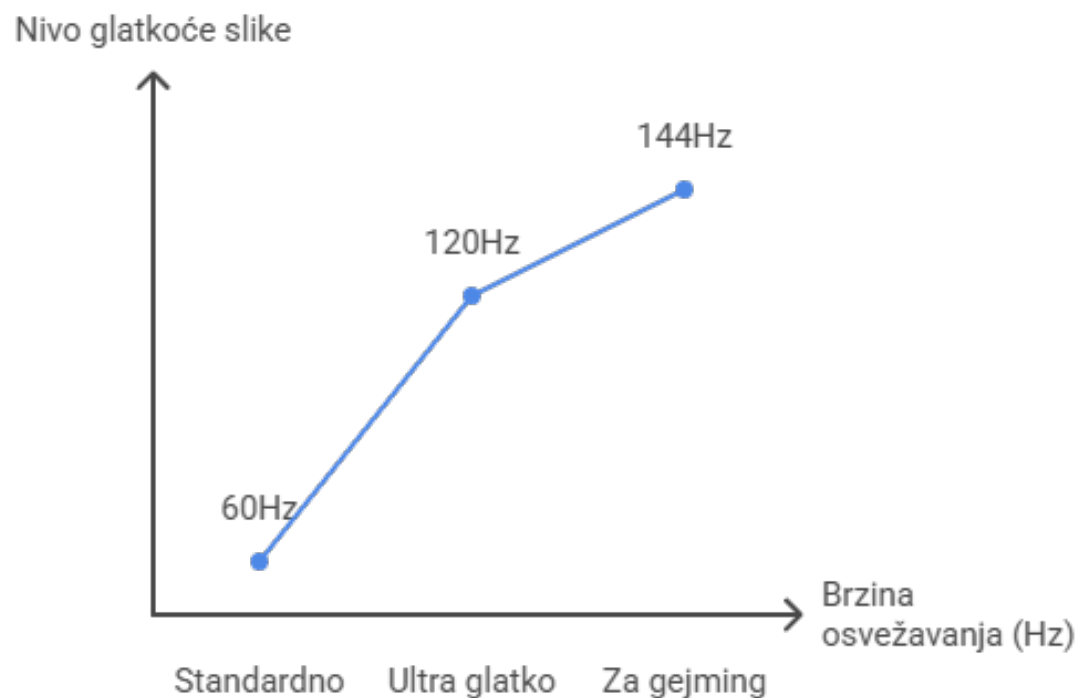
Osvežavanje slike (Refresh rate) označava koliko puta u sekundi monitor, TV ili ekran osvežava prikaz slike.

Mera se izražava u hercima (Hz).

60 Hz = **60 puta u sekundi** ekran menja sliku.

| Frekvencija | Opis osvežavanja                                              | Tipična primena                        |
|-------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 30 Hz       | Slika se osveži 30 puta u sekundi – može delovati „seckavo“   | Stariji ekrani, projektori             |
| 60 Hz       | Standardni nivo za većinu monitora i laptopova – glatka slika | Tipični kancelarijski rad, multimedija |
| 120 Hz      | Slika se osvežava 120 puta u sekundi – veoma tečno            | Gejming, moderna TV tehnologija        |
| 240 Hz+     | Ultra brzo osvežavanje – koristi se profesionalno             | VR sistemi, eSport                     |

# FREKVENCIJA KOD EKRANA (FRESH RATE)



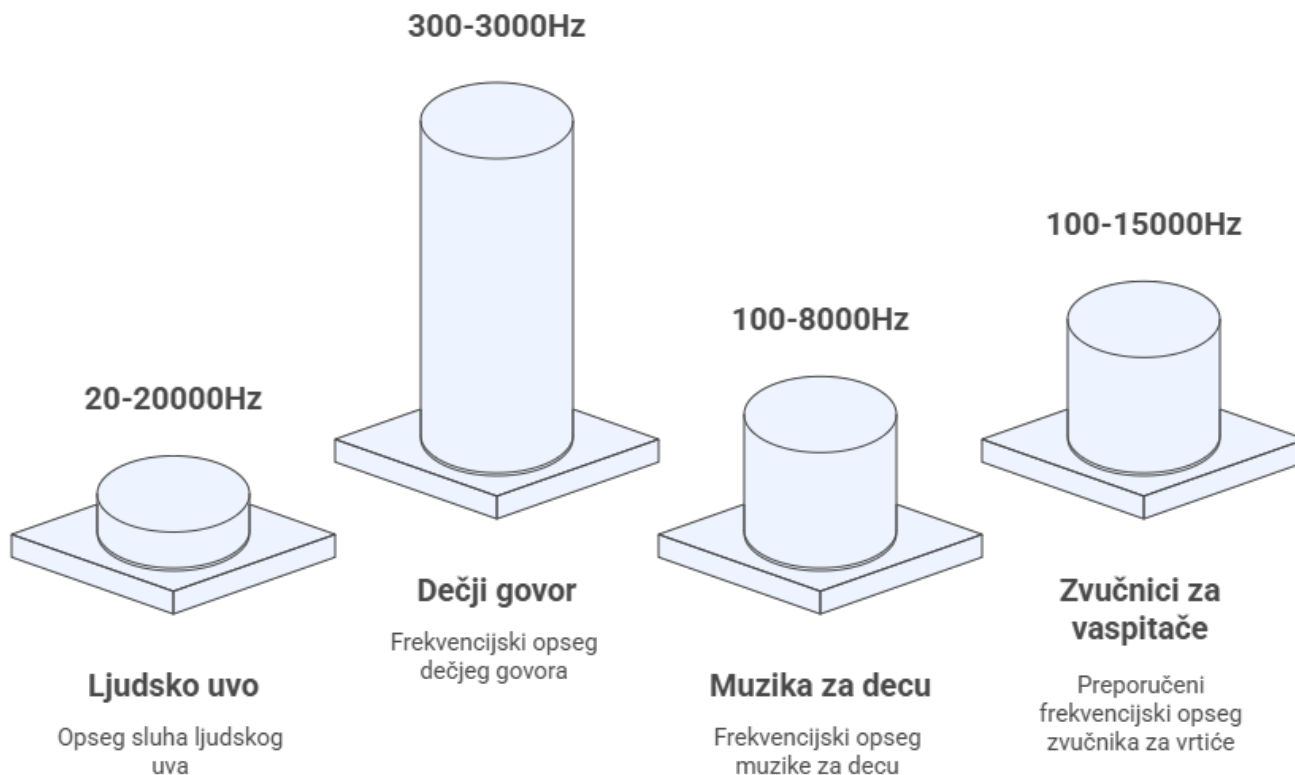
**⚠ Praktični savet:** Za tablet koji će deca koristiti duže vreme, izaberite 90+ Hz za manje zamaranje očiju.

# FREKVENCIJA ZVUKA

Frekvencija označava **koliko puta u sekundi zvučni talas vibrira**.

Izražava se u **hercima (Hz)** – broj oscilacija u sekundi.

Što je frekvencija veća, zvuk je viši (tanji ton kao pištaljka ili cvrkut ptice), a što je manja, zvuk je dublji (kao bubanj).

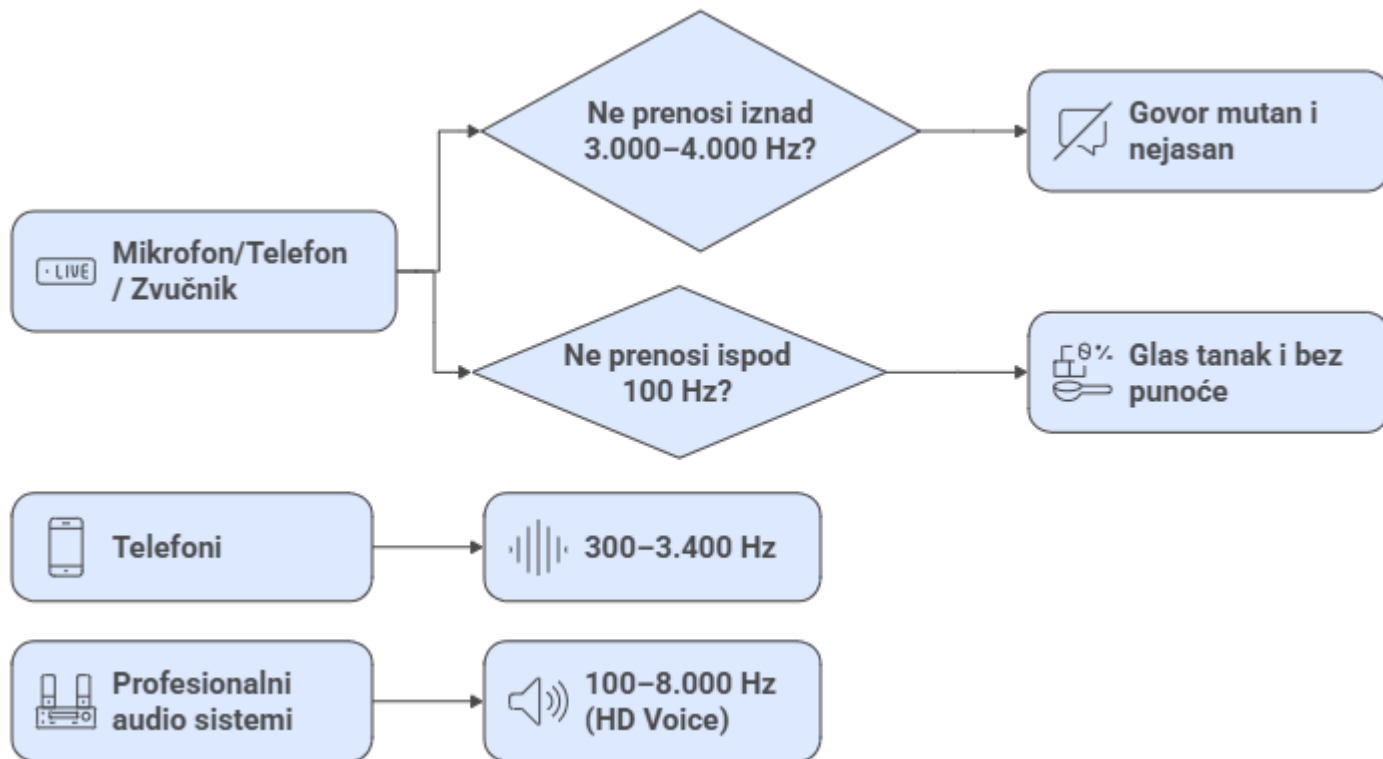


# UTICAJ FREKVENCIJSKOG RASPONA NA KVALITET ZVUKA

| Kategorija                        | Frekvencijski opseg        | Objašnjenje                                   |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------|
| Ukupan opseg ljudskog sluha       | 20 Hz – 20.000 Hz (20 kHz) | Sve što čovek može čuti                       |
| Govorni spektar                   | 80 Hz – 8.000 Hz           | Opseg koji sadrži većinu zvukova glasa        |
| Glas samoglasnika (A, O, E, I, U) | 250 Hz – 2.000 Hz          | Glavni tonovi koji nose jačinu govora         |
| Suglasnici (S, F, T, Š...)        | 2.000 Hz – 8.000 Hz        | Zvukovi koji daju jasnoću i razumljivost reči |
| Dečji govor                       | 300 Hz – 3.000 Hz          | Viši tonovi, tanji i oštriji zvukovi          |
| Muški glas                        | 80 Hz – 300 Hz             | Niži tonovi, dublji glas                      |
| Ženski glas                       | 150 Hz – 500 Hz            | Viši i tanji tonovi                           |

 **Zaključak:**  
 Ljudski govor se uglavnom nalazi između **300 Hz i 3.000 Hz**,  
 ali da bi se reprodukovao prirodno i prijatno, uređaji treba da podržavaju **100 Hz do 8.000 Hz**.

# UTICAJ FREKVENCIJSKOG RASPONA NA KVALITET ZVUKA



## Za vaspitače

Kada se koristi zvučnik u vrtiću, projektor sa zvukom ili digitalna tabla:  
 proveriti da li uređaj podržava najmanje **100 Hz – 8.000 Hz**;  
 u tom opsegu će se **glas vaspitača i muzika za decu čuti jasno**, bez šuma i izobličenja.

## Zadatak: Organizacija digitalnog portfolija dece

### Opis situacije

U vašoj vaspitnoj grupi nalazi se **20 dece**. Tokom školske godine planirate da za svako dete kreirate **digitalni portfolio** koji sadrži fotografije, video i audio zapise, kao i prateće dokumente o razvoju i aktivnostima deteta.

Sadržaj portfolija za jedno dete obuhvata:

- 50 fotografija (prosečna veličina jedne slike je **3 MB**)
- 10 video zapisa (prosečna veličina jednog video fajla je **100 MB**)
- 5 audio snimaka (prosečna veličina jednog snimka je **5 MB**)
- dokumentaciju i izveštaje (ukupno **10 MB**)

### Zadaci

1. Izračunajte **ukupnu veličinu digitalnog portfolija za jedno dete** u MB i GB.
2. Odredite **minimalnu veličinu memorijskog uređaja** (eksterni hard disk ili cloud storage) koji je potreban za čuvanje svih portfolija.
3. Ako je brzina **upload-a na internet 5 Mbps**, izračunajte:
  1. koliko vremena je potrebno za prenos svih podataka (izraženo u sekundama, minutima i satima);
  2. koje bi bilo **najpraktičnije vreme** za izvršenje prenosa (tokom dana, noći ili vikendom).