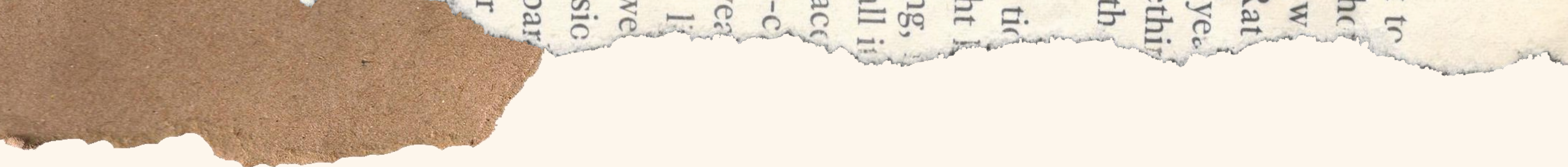


Istraživanje

Koliko stabala “košta” jedan školski predmet?



Koliko nas svakodnevno razmišlja o tome koliko prirodnih resursa trošimo na učenje?
Tijekom našeg istraživanja odlučili smo povezati matematiku, ekologiju i povijest i istražiti koliko nas “košta” jedan školski predmet. Doslovno.

Fokusirali smo se na udžbenike iz matematike, ali naš je cilj bio širi: shvatiti kako naši izbori utječu na okoliš i što možemo promijeniti.

Kroz projekt smo proveli istraživanje, izračune, kratki povijesni pregled razvoja papira, a na kraju i sami reciklirali stari papir.



Istraživački problem:

1. Koliku površinu zauzimaju listovi iz svih udžbenika matematike koje koriste srednjoškolci u Hrvatskoj?
2. Kolika je ukupna masa papira potrebna za proizvodnju tih udžbenika?
3. Koliko stabala, koje visine, treba posjeći za toliku količinu papira?
4. Kako ovakvi podaci mogu utjecati na promjene u stavovima prema recikliranju i očuvanju okoliša?





Pretpostavka istraživanja:

Smatramo da ukupna površina papira potrebna za izradu svih udžbenika matematike koje koriste srednjoškolci u Hrvatskoj zauzima značajnu površinu te da je proizvodnja tih udžbenika povezana s velikom potrošnjom prirodnih resursa, osobito stabala. Očekujemo da će konkretni podaci o količini papira i broju posječenih stabala jasno ukazati na potrebu za odgovornijim odnosom prema korištenju papira i potaknuti svijest o važnosti recikliranja i održivog razvoja.



Kako bismo u potpunosti razumjeli važnost papira u našem svakodnevnom životu, kao i posljedice njegove masovne proizvodnje, potrebno je vratiti se na početak. Povijesni razvoj papira otkriva nam kako je ovaj izum nastao, kako se razvijao kroz stoljeća i koliko je duboko utjecao na civilizaciju. Tek razumijevanjem procesa nastanka papira možemo u potpunosti cijeniti resurse koje danas trošimo i važnost njihove zaštite.



Papir se prvi put spominje 105.godine u Kini, kada ga je Cai Lun (Ts'ai Lun) proizveo od nekoliko različitih sirovina i otpadaka, većinom biljnoga podrijetla.

1. Faza

Kineska faza se temeljila na proizvodnji papira od samljevenih, oguljenih čahura dudova svilca, potom od vlakana bambusove trske, starih krpa i ribarskih mreža.

2. Faza

Arapska faza proizvodnje papira započela je 751.godine i to kao posljedica sukoba Arapa i Kineza u središnjoj Aziji.

3. Faza

Suvremena faza proizvodnje papira počinje od XVIII. st. i usmjerena je na njezino tehničko usavršavanje.

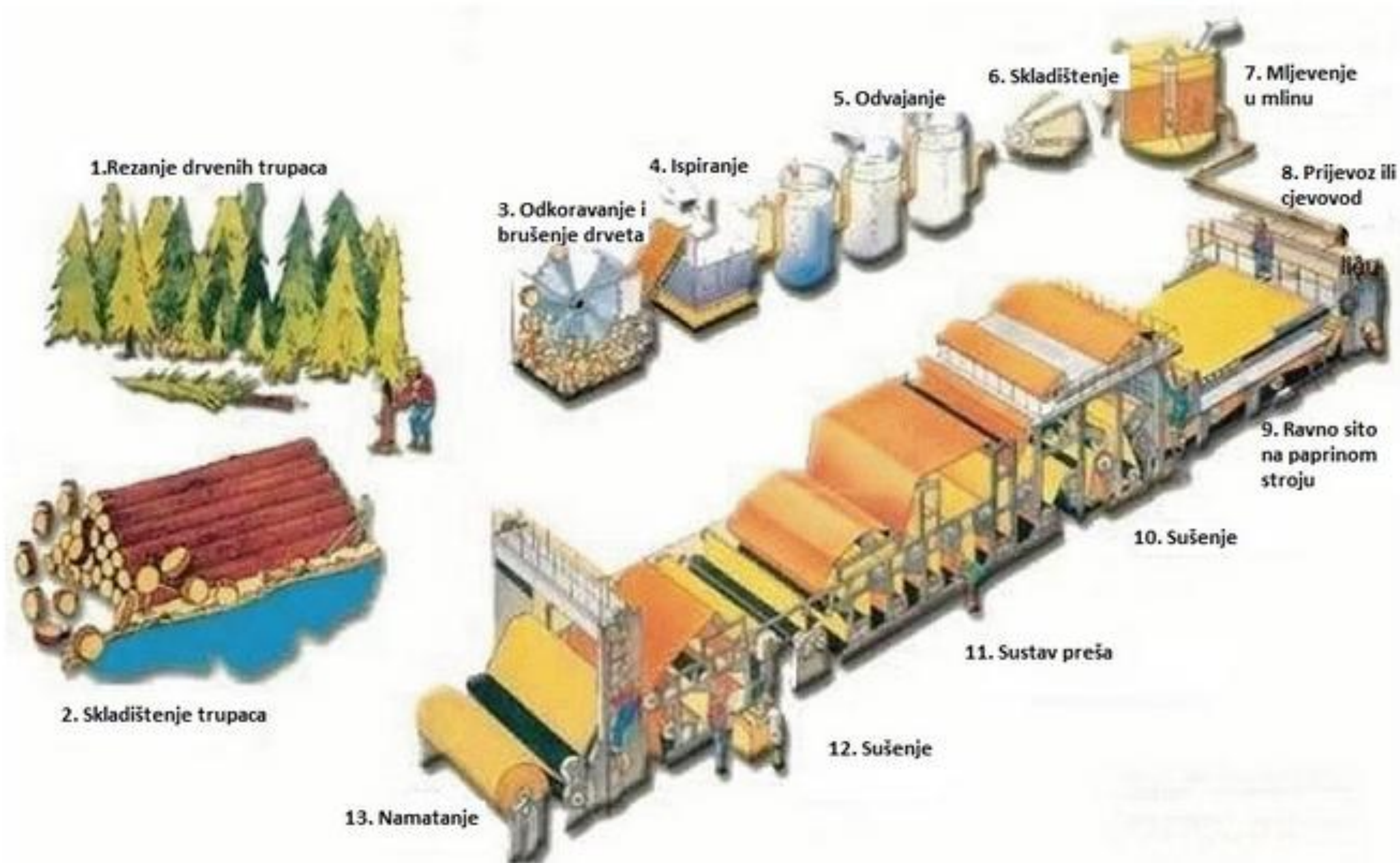


Najstarija tiskana knjiga iz 868.godine

The header features a torn piece of brown paper on the left and a strip of newspaper text on the right. The newspaper text is in English and includes words like "Rat", "of ye", "methir", "ckth", "ch tic", "ight", "ating,", "r all i", "place", "dig-c", "e yea", "ch i", "erwe", "ensic", "n par", "mer", "d", "c", "v", "ad".

PROIZVODNJA PAPIRA

- Osnovna je sirovina za proizvodnju papira celuloza, a za poboljšanje fizikalnih, kemijskih i mikrobioloških svojstava papira dodaju se keljiva, punila i boje.
- U proizvodnji papira celulozna se sirovina prvo na prikladnom stroju razvlaknuje u vodi. Dobivena papirna suspenzija zatim se višekratno pročišćava i rastavlja do fine vlaknaste strukture te joj se premješavaju dodatci. Papir se izrađuje na papirnom stroju s dugim sitom.
- Nakon izradbe na stroju papir se dorađuje satiniranjem (povećava se glatkoća i sjaj), impregnacijom (površinski ili u masi), nanošenjem sloja drugog papira (kaširanje) ili folije od plastike ili aluminijske, krepiranjem (povećava se mekoća i rastegljivost).



Poznavanjem povijesti i procesa proizvodnje papira postaje jasnije koliko prirodnih resursa trošimo svakoga dana.

Kako bismo to prikazali na konkretnom primjeru, proveli smo istraživanje o potrošnji papira za izradu udžbenika matematike koje koriste srednjoškolci u Hrvatskoj.

Istraživanje

Koliko šume se posječe da bi svi učenici srednjih škola u Hrvatskoj dobili udžbenik iz matematike?

Napravili smo analizu na osnovu udžbenika koje koriste učenici u našoj školi. Naglašavamo da postoje DVA udžbenika za jednu školsku godinu za sve smjerove osim Elektromehaničara.

Smjer: Ekonomist

1. Razred (17 učenika)



Težina: 1030g
Broj stranica: 548
Broj listova: 274
Dimenzije: 20cmx26cm

2. Razred (17 učenika)



Težina: 974g
Broj stranica: 518
Broj listova: 259
Dimenzije: 20cmx26cm

3. Razred (16 učenika)



Težina: 1161g
Broj stranica: 624
Broj listova: 312
Dimenzije: 20cmx26cm

4. Razred (18 učenika)



Težina: 920g
Broj stranica: 482
Broj listova: 241
Dimenzije: 20cmx26cm

Smjer: Elektrotehničar

1. Razred (7 učenika)



Težina: 823 g
Broj stranica: 504
Broj listova: 252
Dimenzije: 20cmx24cm

2. Razred (16 učenika)



težina: 870g
Broj stranica: 508
Broj listova: 389
Dimenzije: 20cmx24cm

3. Razred (14 učenika)



Težina: 800 g
Broj stranica: 470
Broj listova: 356
Dimenzije: 20cmx24cm

4. Razred (6 učenika)



Težina: 840 g
Broj stranica: 472
Broj listova: 236
Dimenzije: 20cmx24cm

Smjer: Elektromehaničar

1. Razred (9 učenika)

1 raz meh.png

Težina: 420 g
Broj stranica: 248
Broj listova: 124
Dimenzije: 24cmx17cm

2. Razred (8 učenika)



Težina: 280 g
Broj stranica: 202
Broj listova: 101
Dimenzije: 24cmx17cm

3. Razred (4 učenika)



Težina: 400 g
Broj stranica: 234
Broj listova: 117
Dimenzije: 24cmx17cm

Smjer: Opća gimnazija

1. Razred (17 učenika)



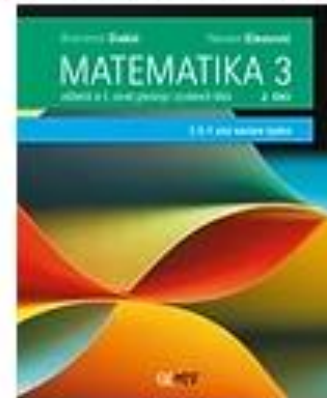
Težina: 823 g
Broj stranica: 504
Broj listova: 252
Dimenzije: 20cmx24cm

2. Razred (17 učenika)



Težina: 870g
Broj stranica: 508
Broj listova: 389
Dimenzije: 20cmx24cm

3. Razred (11 učenika)

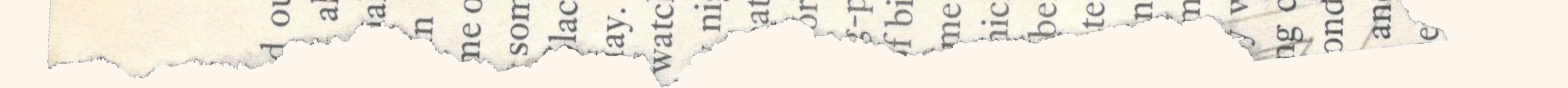
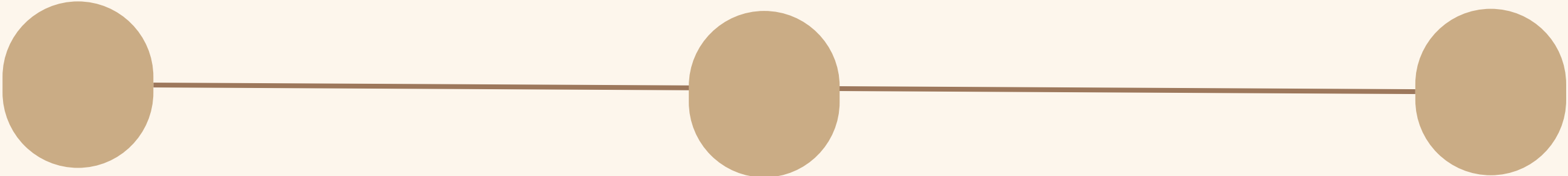


Težina: 800 g
Broj stranica: 470
Broj listova: 356
Dimenzije: 20cmx24cm

4. Razred (17 učenika)



Težina: 840 g
Broj stranica: 472
Broj listova: 236
Dimenzije: 20cmx24cm



Uzevši u obzir navedene podatke, prosječna težina udžbenika po učeniku iznosi 848.48 grama.

Kako bi svaki srednjoškolac u Hrvatskoj dobio udžbenik potrebno je 122 tone papira.

Kako bi dobili toliko tona papira potrebno je posjeći 2075 stabla visine 11 metara



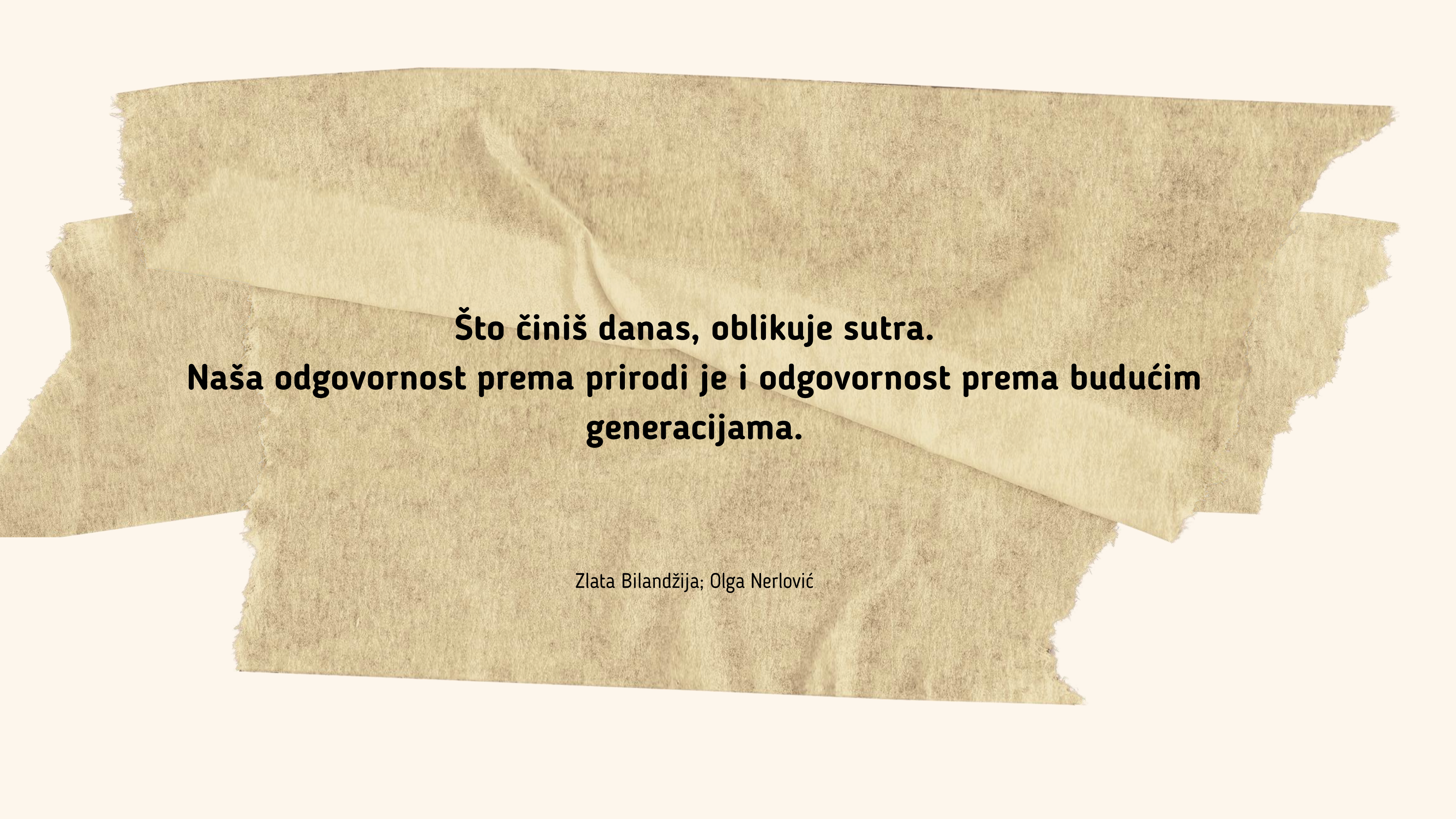
Promatramo li dimenzije udžbenika i broj listova u svakom udžbeniku iz matematike izračunali smo da svi udžbenici iz naše škole (iskidamo li im listove) pokrivaju površinu od $23\,838\,720\text{ cm}^2$ odnosno 2383.8720 m^2

Kad smo te podatke proširili na sve učenike iz Hrvatske, njih 143 866, zaključili smo (kad bi iz svih udžbenika matematike iskidali listove i posložili ih) da zauzimaju površinu od $1.7678254081010\text{ cm}^2$ odnosno 1.76 km^2 što odgovara površini otoka Sit koji se nalazi u neposrednoj blizini otoka Pašmana.





Naše istraživanje otkrilo je koliko su prirodni resursi važni, ali i koliko su ranjivi. Svi udžbenici matematike koje koriste srednjoškolci u Hrvatskoj zajedno prekrivaju površinu gotovo jednaku površini otoka Sita. Za njihovu izradu potrebno je čak 122.067 tona papira, što znači da bi trebalo posjeći oko 2075 stabala visine 11 metara. Svako to stablo predstavlja godine rasta, proizvodnju kisika i dom mnogim živim bićima – a sve to nestaje u trenutku zbog naše potrebe za papirom. Ovim projektom želimo pokazati koliko je važno reciklirati, promišljeno koristiti školske materijale i tražiti održivija rješenja. Budućnost našeg planeta ovisi o odlukama koje donosimo danas. Vrijeme je da prepoznamo svoju odgovornost i djelujemo u smjeru zaštite prirode – jer svako posječeno stablo i svaki list papira ima svoju cijenu.



**Što činiš danas, oblikuje sutra.
Naša odgovornost prema prirodi je i odgovornost prema budućim
generacijama.**

Zlata Bilandžija; Olga Nerlović