

# Dizajn i izrada knjige sa nestandardnim načinom uveza "Skriveni svjetovi"

---

**Pavlić, Andrija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:271145>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-27**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

**ZAVRŠNI RAD**

Andrija Pavlić

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

Tehničko-tehnološki smjer

**ZAVRŠNI RAD**

**Dizajn i izrada knjige sa nestandardnim načinom  
uveza "Skriveni svjetovi"**

Mentor:

doc. dr. sc. Maja Rudolf

Student:

Andrija Pavlić

Zagreb, 2022.

## **SAŽETAK**

Cilj završnog rada je tehnički i dizajnerski izvesti interaktivnu knjigu dizajna i njegovog opisa "Skriveni svjetovi". Knjiga će biti napravljena na način da su dizajni skriveni unutar stranica te se otkrivaju jednostavnom akcijom pritiska vanjskog brida stranice. Mogućnost takve akcije ostvaruje se obrnutim uvezivanjem knjižnih slogova kako bi stvorili "skriveni" prostor unutar stranice. Tehnička obrada podrazumijeva izradu knjižnog sloga, korice i omota knjige, a dizajn će se bazirati na usklađivanju tipografije i dizajna sa tematikom prikazivanja uma dizajnera i prilagodbi za nestandardan način gledanja ilustracija. Motiv za izradu ovakvog rješenja je učiniti knjige dizajna zabavnima i potaknuti čitatelje na veći angažman u interakciji sa knjigom.

# SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Cilj i hipoteze istraživanja	2
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1. Uvez	2
2.1.1. Razvoj uveza	3
2.1.2. Vanjski utjecaji na knjigoveštvo	4
2.1.3. Era strojeva	6
2.1.4. Stilovi uveza	7
2.2. Moderni uvezi	8
2.3. Materijali	9
2.3.1. Papir	9
2.3.2. Drvo	12
3. PRAKTIČNI DIO	14
3.1. Fizički dijelovi knjige	14
3.1.1. Sastav knjige	14
3.1.2. Stranice	14
3.1.3. Drvene korice i hrbat	14
3.1.4. Magneti	15
3.1.5. Spojni vijci	16
3.2. Sadržaj knjige	16
3.3. Materijali	17
3.3.1. Papir	17
3.3.2. Drvo	17
3.4. Metodologija istraživanja idealnog papira	18
3.5. Testiranje otvaranja	19
3.6. Analiza rezultata istraživanja	22

3.7. Definiranje dimenzija	22
3.8. Priprema za uvez knjige	24
3.8.1. Priprema knjižnog bloka za uvez	24
3.8.2. Priprema drvenog hrpta i korice za uvez	25
4. ZAKLJUČAK	28
5. LITERATURA	29

## 1. UVOD

Napraviti će se knjiga "Skriveni svjetovi" koja istražuje um dizajnera tako da prvo opiše dizajn i njegov cilj zatim sakrije kako on izgleda unutar stranica.

Knjiga će biti uvezana sa drvenim hrptom i koricom kako bi se postigao osjećaj unikatnog ručno sastavljenog proizvoda. Knjižni blok će se za hrbat uvezati sa metalnim spojnim vijcima. Na slikama 1. i 2. može se vidjeti očekivani izgled knjige.



*Slika 1. 3D vizualizacije knjige u zatvorenoj poziciji [vlastiti rad]*



*Slika 2. 3D vizualizacije knjige u otvorenoj poziciji [vlastiti rad]*

Za odabir papira koji može izdržati akciju otvaranja pritiskivanjem vanjskog brida potrebno je napraviti istraživanje. Papiri će se morati podijeliti po njihovoj gramaturi i otvarati određeni broj puta kako bi vidjeli njihove promijene tokom korištenja.

## 1.1. Cilj i hipoteze istraživanja

Cilj istraživanja je kroz eksperiment otvaranja papira odrediti idealni papir za ovu vrstu uveza odnosno da ispunjava uvjete otvaranja i zatvaranja stranica nakon više korištenja bez prekomjerne deformacije.

Postavljene hipoteze istraživanja su sljedeće:

1. Papir s prosječnom gramaturom od 200 g/m<sup>2</sup> će dati najuspješnije rezultate.
2. Papir će imati deformaciju, ali neće utjecati na daljnja otvaranja i cjelokupni dojam sadržaja na stranici.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Uvez

Knjige su dio svijeta od davnina, pa je od tada prisutna i potreba za njihovim uvezivanjem. U stara vremena korišten je puno drugačiji koncept uvezivanja od onoga što postoji danas. Svitci egipatskog papirusa bili su pohranjeni u cjevastim uvezima. Pergamenti kao što je prikazano u slici broj 3. su također često bili umotani u svitak i pričvršćeni vrpcom. Međutim, kada su se pergamenti počeli rezati u pločaste oblike, razvio se i uvez. Novi uvez bio je praktičniji za korištenje i ostao je izdržljiv dulje od cjevastog oblika. Kao takav, postao je preferirani izbor. U početku su pločasti pergamenti bili pričvršćeni šarkama duž bilo kojeg ruba i bili su uvezani šavovima ili vezom.



*Slika 3. Pergament [amazon.com]*

Stupasti raspored pisanja bio je raširen čak i u to vrijeme, osobito za latinske knjige. Općenito, Rimljani su koristili tri do četiri stupca za odvajanje sadržaja na jednom pergamentu. Ovaj stil se prenosio generacijama, a postoji i danas. Nekoliko objavljenih

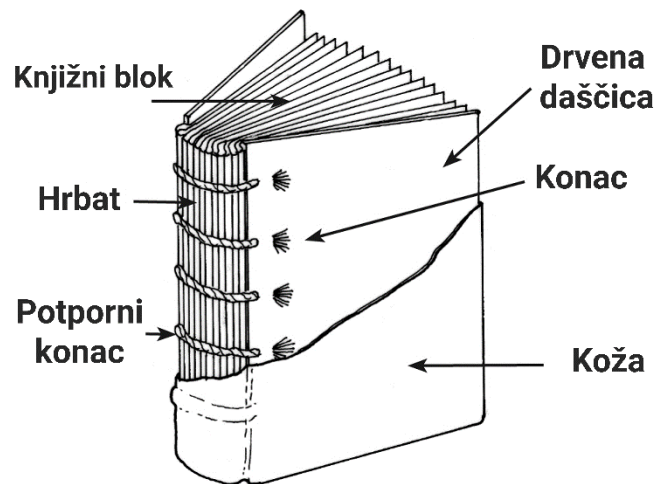


radova, časopisa, udžbenika i priručnika imaju stranice podijeljene u dva ili tri stupca. Usvajanje ovog stila čini tekst lakšim i bržim za čitanje. Postoje i mnoge knjige koje se razlikuju od ovoga i sastoje se od samo jednog stupca. Njihove su veličine također smanjene kako bi tekst postao čitljiviji. [1]

### **2.1.1. Razvoj uveza**

Uvezi koji su se koristili u starim danima sastojali su se od gotovo istih komponenti kao i uvezi koji se danas mogu vidjeti na knjigama. Knjige su se sastojale od presavijenih komada pergamenta koji su bili sastavljeni u jednu hrpu i zašiveni zajedno. Uzice na poledini stranica pružale su veću potporu knjigama. Veličina knjiga bila je velika.

Kako je vrijeme prolazilo, vezovi su se dodatno modificirali. Na prednjoj i stražnjoj strani dodane su drvene daščice koje štite stranice, ali nisu bile prišivene na uzice. Kasnije su same užadi provučene kroz rubove drvene ploče kao što se vidi na slici broj 4. To je dovelo do izdržljivijeg i kompaktnijeg oblika knjige.



*Slika 4. Prvi uvez nalik današnjim tehnikama [ibookbinding.com]*

Konačna izmjena dogodila se kada su drvene ploče uklonjene i korišten je kožni list za prekrivanje cijele knjige, prikrivajući unutarnje uzice, šivanje i šarke. Rezultirajući oblik nije bio samo izdržljiv i čvrst, već je bio i prikladan. Ovaj oblik knjige bio je vrlo sličan knjigama koje se danas mogu vidjeti. [1]

### 2.1.2. Vanjski utjecaji na knjigoveštvo

Proces razvoja knjigoveštva ima svoje jednostavnosti i složenosti. Posljednjih tisuću i osam stotina godina osnovna konstrukcija knjige nije pretrpjela veće promjene. To je vrlo lako uočljivo ako se usporede tradicionalne i moderne knjige. Baš kao u stara vremena, i današnje knjige imaju stranice koje su presavijene i zašivene jedna preko druge. Te se stranice zatim stavljaju u dvije ploče, koje su također pričvršćene s ostatkom knjige na šarke, tako da su sav uvez i šivanje skriveni ispod njih.

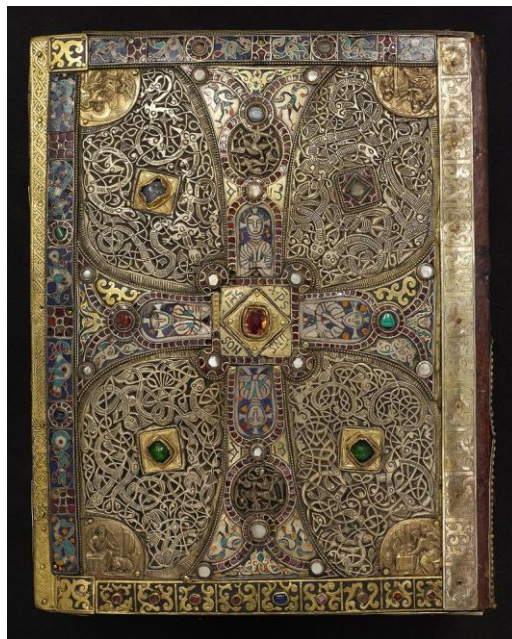
Kao što je povijest uvijek pokazala, svaki proces, metoda ili tehnologija uvijek je pod utjecajem drugih čimbenika, bili oni izravno povezani ili ne. Slično tome, kroz stoljeća nekoliko je događaja utjecalo na uvezivanje knjiga iako nisu imali mnogo veze s knjigoveštvom. Tijekom srednjeg vijeka znanje je čuvao monaški red koji se može vidjeti na slici 5. Budući da su ti ljudi imali pristup svim tekstovima i materijalima, prihvatili su se knjigoveškog posla. Imali su mudrost i bili su izuzetno vješti u umjetnosti i zanatima, osobinama koje se daju samo nekolicini sretnika. Koristeći ih, započeli su proces sastavljanja svog znanja u kompaktnom obliku koji se lako dešifrirala.



Slika 5. Kaligraf iz monaškog reda (lijevo) [muzeumpulaski.pl] i njegov rad (desno) [bl.uk]

Korijeni uvezivanja knjiga leže u religijskoj literaturi. Prve knjige koje su napisane i uvezane zajedno u modernom obliku bile su o vjeri i znanosti. U to vrijeme, alati za pisanje koji su se koristili rezultirali su stvaranjem velikih slova. Uzimajući to u obzir, veličina papira također je bila velika. Općenito, svi zapisi po knjigama rađeni su perom od trske.

Sastavljene knjige često su bile glomazne. Iako je tome pridonijela veličina papira, istaknutiji razlog bila je debljina ručno izrađenog papira na kojem je tekst bio napisan. S velikim su strpljenjem ljudi tog vremena pažljivo ispisivali svako slovo, riječ i redak na stranice. Imali su umjetničku oštrinu i ukrasili su tekst kaligrafskim stilovima i briljantnim bojama. Korice koje su korištene za zaštitu ovih knjiga također su prikazivale bljeskove žarkih boja, što i danas može privući oko. Toliko je primjera u tom pogledu da bi svatko bio zapanjen kreativnošću koju odražavaju. Prekrasni dizajni ukrašeni svjetlucavim draguljima, dragim kamenjem i zlatnim listićima.



*Slika 6. Naslovnica uređene knjige [designlimitededition.com]*

Slika 6. prikazuje primjer zapanjujuće naslovnice knjige s ekskluzivnim stilom. Kreativnost nije završila samo na naslovnicama, već je prevladavala u svim ostalim aspektima knjige. Čak su i daske bile pričvršćene zajedno s zlatnim kopčama koje su bile ukrašene ugraviranim motivima.

Monaški uvezivači pri izradi su koristili dobre i kvalitetne materijale. Proveli su puno vremena s njima, a imali su i stručnost. Te dvije stvari iskoristili su za izradu zapanjujućeg djela koje govori o kvaliteti i u današnjem dobu. Svečane knjige koje su stvorili smatrale su se velikim umjetničkim djelima i mogli su ih koristiti samo odabrana klasa ljudi. Ali sav taj ukras nije bio njihova najveća kvaliteta. Najuzvišenije svojstvo starih knjiga bilo je to što su bile doslovno jedinstvene, originalne i nijedna druga nije mogla biti dovoljna

umjesto njih. Stoga su čuvane s iznimnom pažnjom i često su bile pričvršćene lancima za stolove ili police u kojoj god knjižnici bile.

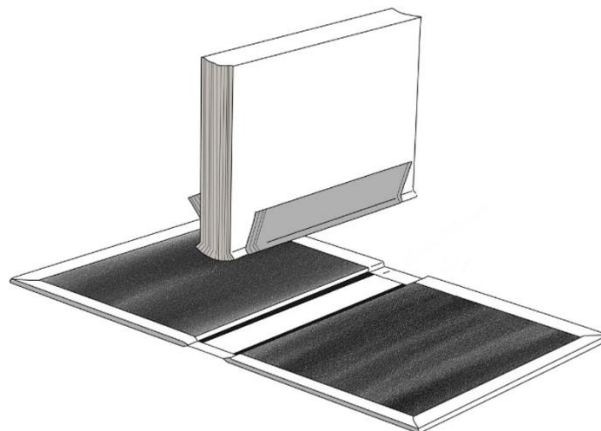
Ostali čimbenici koji su utjecali na uvezivanje knjiga uključivali su proizvodnju papira. Porijeklom iz zemalja između Europe i Azije, deseto stoljeće doživjelo je uspon ove nove metodologije. Papir se u to vrijeme izrađivao ručno i imao je otprilike istu težinu kao pergament. Međutim, činjenica da se lako mogao saviti i sašiti učinila ga je poželjnijim od pergamenta. Kako se umjetnost izrade papira širila svijetom, ljudi su shvatili da se ovaj novi materijal ne mora uvijek savijati samo jednom. Umjesto toga, bio je dovoljno jak da se presavije nekoliko puta bez oštećenja.

Papir je bio široko dostupan i pobudio je novo zanimanje za oblikovanje knjiga. Budući da su procesi stvaranja postali lakši, počelo je izlaziti više knjiga o širokom rasponu tema. To je knjigoveštvo uvelo u novu razvojnu eru. [1]

### **2.1.3. Era strojeva**

1800-te označavaju početak industrijske revolucije, koja je imala utjecaja i na industriju uvezivanja knjiga. Strojevi su se počeli koristiti u svim procesima proizvodnje i počeli su zamjenjivati tradicionalne i naporne ručne tehnike.

U knjigovežnoj industriji "mehanizirane" metodologije imale su i prednosti i nedostatke. Vrijeme i trud su značajno smanjeni, ali novi stilovi i dizajni bili su samo degradacija, nažalost. Ranije se koža pričvršćivala ručno, ali s dolaskom strojeva, cijele su se ploče samo utiskivale jednim pokretom. Ova nova metoda prikazana na slici 7, smanjila je troškove jer je sada bilo potrebno vrlo malo vremena.



*Slika 7. Uvez sa platnenom trakom [ibookbinding.com]*

Kako je korištena strojna tehnologija, uvezi su se također transformirali. Pojava platnenih traka zamijenila je užad koja se koristila u operaciji šivanja. Ovo je transformiralo cijelu bočnu ploču knjiga. Također su pričvršćene lažne trake kako bi se zadržao izgled starog uveza, ali se nije mogao postići isti učinak. Daljnjim napretkom pojavio se i novi uvez kućišta koji je potpuno eliminirao ušivene signature. [1]

#### **2.1.4. Stilovi uveza**

Kako je industrija knjiga doživjela revoluciju, stilovi uveza također su se razvili. Materijal omota bio je uglavnom koža, ali nije štiti samo stranice, sakrila je uzice ispod sebe. Zanimljivi dizajni su se također počeli pojavljivati na koricama. Tradicionalni zlatni ukrasi još uvijek su se koristili, ali u modificiranim oblicima koji su poboljšali izgled. Ploče su također imale različite dizajne koji su napravljeni utiskivanjem različitih ručnih alata na njih koje možemo vidjeti na slici 8.



*Slika 8. alati za ručno utiskivanje [pinterest.com]*

Stilovi uveza posebno su se svidjeli engleskim kraljevskim obiteljima, koje su ih ne samo podržavale, već su ih i financirale kako bi se dalje razvijale. Engleska je bila domovina mnogih vještih vezača koji su ukrašavali korice simbolima elitne klase kao što su grbovi. Ove 'kraljevski' dizajnirane knjige bile su namijenjene samo lojalnim knjižnicama gdje su bile sigurno složene među postojećim hrpama.

U eri strojeva, knjige su se počele uvezivati u što kraće vrijeme. Takvi uvezi su postali dostupni svima, ali više nisu imali svoju nekadašnju kreativnost. Strojevi su se mogli

koristiti za razvoj stilova uveza, ali u to je vrijeme više fokusa bilo na smanjenju troškova. Očigledno, dizajn je još uvijek podsjećao na ukrase ručne izrade, ali kvaliteta jednostavno više nije bila tu. [1]

## 2.2. Moderni uvezi

Moderno ručno uvezivanje knjiga može se promatrati kao dva blisko povezana područja: stvaranje novih uveza i popravak postojećih uveza. Knjigoveži su često aktivni na oba polja.

Ručni knjigoveži stvaraju nove uveze koji pokrivaju raspon od povijesnih struktura knjiga izrađenih od tradicionalnih materijala do modernih struktura izrađenih od materijala 21. stoljeća, te od osnovnih platnenih uveza do vrijednih finih kožnih uveza. Popravci postojećih knjiga također obuhvaćaju širok raspon tehnika, od minimalno invazivne konzervacije povijesne knjige do potpune restauracije i ponovnog uvezivanja teksta.

Iako se gotovo svaka postojeća knjiga može donekle popraviti, samo se knjige koje su izvorno šivane mogu prešiti ponovnim šivanjem. Popravci ili restauracije često se rade kako bi se oponašao stil izvornog uveza. Za nova djela, neki izdavači tiskaju neuvezane rukopise koje poveziivač može usporediti i uvezati, ali često se postojeća komercijalno uvezana knjiga izvlači ili rastavlja kako bi joj se dao novi uvez. Jednom kada se tekstualni blok knjige izvuče, može se vratiti u gotovo bilo koju strukturu. Knjigoveži mogu uvezati više primjeraka istog teksta, dajući svakom primjerku jedinstven izgled.[1]

Ručni knjigoveži koriste razne specijalizirane ručne alate, od kojih je najpoznatiji savijač od kosti, plosnati, suženi, polirani komad kosti koji se koristi za gužvanje papira i primjenu pritiska. Dodatni alati uobičajeni za ručno uvezivanje knjiga uključuju razne noževe i čekiće, kao i mjedene alate koji se koriste tijekom završne obrade. Slika (9) [2]



Slika 9. Savijač (kosti) [Wikipedia.com]



*Slika 10. Moderni umjetnički uvezi [pinterest.com]*

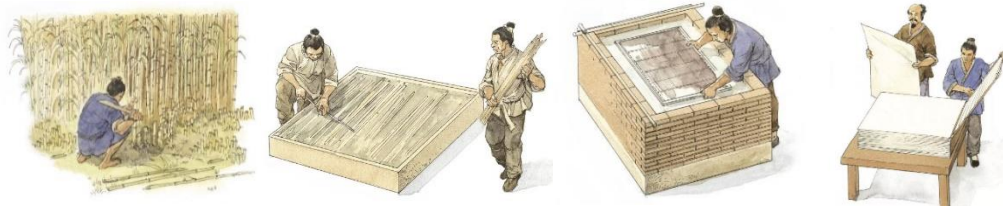
Kada stvaraju nova djela, moderni ručni uvezivači često rade po narudžbi, stvarajući uveze za određene knjige ili zbirke koje možemo vidjeti na slici broj 10. Knjige se mogu uvezati u mnogo različitih materijala. Neki od uobičajenih materijala su koža, ukrasni papir i tkanina. Oni uvezi koji su izrađeni s iznimno visokom stručnošću i koji su izrađeni od posebno kvalitetnih materijala (osobito puni kožni uvezi), poznati su kao fini ili ekstra uvezi. Također, kada stvaraju novo djelo, moderni uvezivači možda žele odabrati knjigu koja je već tiskana i stvoriti ono što je poznato kao 'dizajnirani uvez'. [3]

## **2.3. Materijali**

### **2.3.1. Papir**

Papir je mreža biljnih vlakana postavljena kao ravna ploča. Izrađuje se od suspenzije biljnih tkiva u vodi poznate kao pulpa. Većina celuloze proizvodi se od drva, ali se također mogu koristiti reciklirani papir i drugi biljni izvori, uključujući konoplju, pamuk, esparto travu, šećernu trsku i bambus. Naša riječ papir izvedena je iz egipatskog 'papirusa', koji se koristio za listove materijala za pisanje izrađene stiskanjem traka stabljika biljke *Papirusa*. Papir kakav poznajemo, sastavljen je od mreže nasumično raspoređenih biljnih vlakana. Izumili su ga Kinezi 105. godine. Kineski dvorski službenik, Ts'ai Lun, proizveo je papirnatu mrežu od kaše vlakana *Broussonetia* u vodi. Mala količina kaše je podignuta u pravokutno sito koje se sastoji od lista svile okruženog okvirom. Sito je lagano protreseno kako bi se vlakna ravnomjerno rasporedila i, kako je voda otjecala, vlakanca

su se taložila i oblikovala platu koja se zatim sušila na suncu. Tim se postupkom dobivao dugotrajan papir visoke kvalitete. Kineski proizvođači papira otkrili su da mogu mijenjati karakteristike proizvedenog papira korištenjem različitih biljaka kao izvor vlakana. Proces proizvodnje prikazan na slici broj 11.



*Slika 11. Proizvodnja papira [dkfindout.com]*

Više od 600 godina kasnije, kinesku tvornicu za proizvodnju papira u Samarkandu zarobila je arapska vojska. Arapski su iskoristili stručnost kineskih proizvođača papira za postavljanje tvornica diljem muslimanskog svijeta, a tehnike izrade papira prvi put su stigle u Europu kada su Mauri osvojili Španjolsku. Sirovine za izradu papira bile su konoplja i lanene krpe, uključujući i neke od omota mumija. Prva tvornica papira u Britaniji sagrađena je u Hertfordshireu 1488. i spominje se u knjizi koju je tiskao Caxton 1490. Do 1800. godine tvornice za proizvodnju papira koristile su 24 milijuna tona krpa godišnje, a zalihe sirovina bile su manje od zahtjevi. Počela je potraga za jeftinom, lako dostupnom i obnovljivom alternativom. Francuski biolog primijetio je da su osinja gnijezda napravljena od oblika papira koji su ose proizvodile maceracijom drva i sugerirao je da bi drvo moglo biti prikladan materijal za proizvođače papira. Prva zabilježena upotreba drva za izradu papira u Europi bila je 1769. godine, ali se tek 1840. godine pojavio papir koji je u potpunosti izrađen od drvene mase. Prve novine izrađene od cjelovite drvene mase, *New York Times*, pojavile su se 1870. Rane drvene pulpe izrađivale su se mljevenjem trupaca između dva kamena koja se sporo vrtje. Celuloza napravljena otapanjem drvenastih tvari u staničnoj stjenki pomoću jakih kemikalija pojavila se tek 1851. Proces izrade papira postao je brži i jeftiniji izumom Fourdrinierovog stroja za proizvodnju papira, koji je koristio neprekinutu žičanu mrežastu traku umjesto pojedinačnog papira kalupi za oblikovanje lista papira. Ovaj je stroj prvi put korišten u Engleskoj 1803. godine i konačno je okončao spori proces izrade papira ručno.



U današnje doba, papir se koristi za sve vrste tiska, od bilježnica do enciklopedija. Vrsta papira ovisi o konačnoj upotrebi i vijeku trajanja proizvoda. Novčanice, koje moraju biti čvrste i izdržljive, izrađene su od visokokvalitetne pulpe dobivene od novih pamučnih krpa i lana. Sposobnost upijanja papira još je jedno vrijedno svojstvo koje se dobro koristi u maramicama i raznim drugim krpama koje se koriste za upijanje tekućina. Industrija pakiranja također ovisi o stalnoj opskrbi papirom. Kombinira se sa slojevima plastične folije, metalne folije ili tkanine u procesu poznatom kao laminacija. Vodootporan je, voštan ili glaziran, oblikovan ili utisnut, obojen, premazan i tiskan. Najnovija dostignuća u pakiranju tekućina koriste kemijski proizvedenu celulozu, izbjeljenu bijelu i presvučenu plastikom kako bi se oblikovala čista, vodootporna, atraktivna posuda. Veliki udio papira proizvodi se u obliku kartona koji se koristi u mnogim različitim vrstama pakiranja. Sklopivi kartoni, prvi su put predstavljeni 1880. Valoviti karton, izrađen od listova valovitog papira između dva lista kartona, koristan je jer je lagan, ali čvrst. Iako korištena pulpa mora biti čvrsta, bjelina nije potrebna, pa se u fazi proizvodnje pulpe koriste polumehanički ili kemijski procesi, bez dodanih izbjeljivača. Ostali specijalizirani proizvodi izrađeni od papira uključuju izolaciju za električne ploče, tiskane krugove za elektroničku industriju, filtere za mnoge primjene, jednokratnu odjeću za medicinsku uporabu, zavoje, filtre za automobile i prednje ploče, tečajevе otporne na vlagu i vatromete. Mogu se primijeniti posebni tretmani kako bi se papir učinio otpornim na plamen ili sposobnim za čuvanje sigurnosnih informacija koje su vidljive samo pod ultraljubičastim svjetlom. Papir se također može isplesti u konac i koristiti za uvezivanje i pečatenje ili za izradu namještaja i podnih obloga. Ručno izrađeni papiri često se preferiraju za visokokvalitetno izdavanje knjiga, kao i za konzervatorske svrhe pri popravku starih knjiga i slika. Mnogi grafičari i umjetnici akvarela također ovise o ručno izrađenom papiru, au Kini i Japanu oni se široko koriste u ceremonijalne svrhe. Budući da su vlakna u ručno izrađenom papiru obično znatno duža od onih u mehanički proizvedenom papiru, on je mnogo jači i može se koristiti, nakon podmazivanja uljem kako bi postao vodootporan, za kućne pregrade, prozore i suncobrane. [4]

### 2.3.2. *Drvo*

Drvo je jedan od najzastupljenijih i najsvestranijih prirodnih materijala u povijesti čovječanstva. Proizvedeno je od mnogih botaničkih vrsta, uključujući i golosjemenjače i kritosjemenjače, drvo je dostupno u raznim bojama i uzorcima zrna. Čvrsto je u odnosu na svoju težinu, izolira toplinu i električnu struju i ima poželjna akustična svojstva. Nadalje, daje osjećaj "topline" koji nemaju konkurentni materijali poput metala ili kamena, a relativno se lako obrađuje. Kao materijal, drvo je u upotrebi otkako su se ljudi pojavili na Zemlji. Danas, usprkos tehnološkom napretku i konkurenciji metala, plastike, cementa i drugih materijala, drvo zadržava mjesto u većini svojih tradicionalnih uloga, a njegova uporabnost se širi kroz nove namjene. Osim dobro poznatih proizvoda kao što su drvena građa, namještaj i šperploča, celulozu, papir i knjigoveške proizvode. Konačno, drvo je još uvijek važno gorivo u većem dijelu svijeta.

U botaničkom smislu, drvo je dio sustava koji prenosi vodu i otopljene minerale od korijena do ostatka biljke, pohranjuje hranu stvorenu fotosintezom i pruža mehaničku potporu. Procjenjuje se da ga proizvodi 25 000 do 30 000 vrsta biljaka, uključujući i zeljaste, iako samo 3 000 do 4 000 vrsta proizvodi drvo koje je prikladno za upotrebu kao materijal. Šumsko drveće i druge drvenaste biljke dijele se na dvije kategorije: golosjemenjače i kritosjemenjače. Golosjemenjače, ili stožasto drveće, proizvode meko drvo, poput bora i smreke, a kritosjemenjače proizvode umjereno i tropsko tvrdo drvo, poput hrasta, bukve, tikovine i balze. Treba napomenuti da razlika koju podrazumijeva tvrdo i meko drvo nije istinita u svim slučajevima. Neko tvrdo drvo - npr. balsa - su mekša od nekih mekih vrsta drveta - npr. tisa.

Drvo je materijal od velike ekonomske važnosti. Nalazi se u cijelom svijetu i njime se može održivo upravljati kao obnovljivim resursom—za razliku od ugljena, ruda i nafte, koji se postupno iscrpljuju. Sječom u šumama, transportom, preradom u radionicama i industriji te trgovinom i korištenjem, drvo osigurava radna mjesta i podupire gospodarski razvoj, a u nekim zemljama i osnovnu egzistenciju. Pokazatelj ove važnosti je stalna velika potražnja za drvom i proizvodima od drva.

Gledano težinski, potrošnja drva daleko premašuje potrošnju drugih materijala. Više od polovice proizvodnje oblovine (trupaca) troši se kao gorivo, uglavnom u manje razvijenim zemljama. Proizvodnja papira i kartona bilježi najbrži rast među proizvodima

od drva; Očekuje se da će se ovaj trend nastaviti kako se potrošnja po osobi u manje razvijenim zemljama približava onoj u razvijenim zemljama. Rastuća svjetska populacija pokretačka je snaga sve veće potrošnje drva i posljedičnog krčenja šuma. Iscrpljenost mnogih šuma, osobito u tropima, čini nesigurnim pružanje odgovarajuće zalihe drva za zadovoljenje očekivanih potreba. Naponi da se zaustavi smanjenje šumskog pokrova Zemlje i poveća produktivnost postojećih šuma, uspostava opsežnih programa pošumljavanja i plantaža brzorastućih vrsta drveća, recikliranje papira i poboljšana iskorištenost drva kroz istraživanja mogla bi pomoći da se smanji šteta drvne industrije na okoliš. [5]

### 3. PRAKTIČNI DIO

Kroz praktični dio se pokušava prikazati sve potrebne korake kako bi se ovakva knjiga uspješno proizvela.

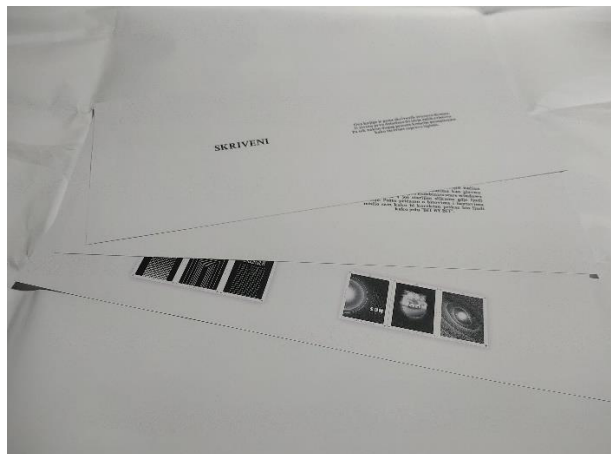
#### 3.1. Fizički dijelovi knjige

##### 3.1.1. Sastav knjige

Knjiga „Skriveni svjetovi“ je napravljena od 5 drvenih letvica (koje čine korice i hrbat), 8 magneta, 3 spojnih vijka i 10 presavinutih stranica papira.

##### 3.1.2. Stranice

Stranice vidljive na slici 12. se presavijaju i obrnuto uvezuju u hrbat kako bi ostvarili unutrašnje (skriveno) stranice koje možemo vidjeti samo akcijom pritiskivanja papira po njegovom bridu. Pritiskom otvaramo papir i otkrivamo unutrašnji dio sadržaja.



Slika 12. Stranice [vlastiti rad]

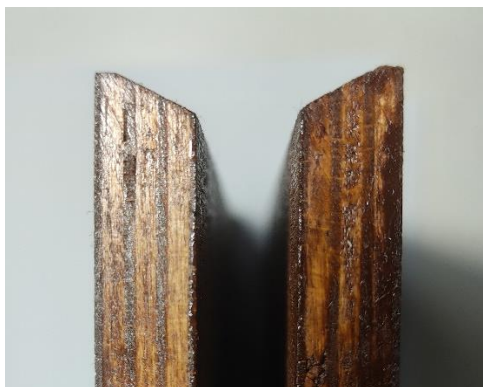
##### 3.1.3. Drvene korice i hrbat

Korica je sastavljena od 3 letvice koje lijepimo zajedno. Drveni hrbat je glavni element koji držimo tokom čitanja i pričvršćuje sve stranice zajedno. Sastavljen je od dvije letvice i pričvršćen je sa 3 spojna vijka. Oboje su prikazani na slici broj 13.



*Slika 13. Drvena korica (desno) i hrbat (lijevo) [vlastiti rad]*

Kako bi se olakšalo zatvaranje knjige, na bridove korica izrezano je ukošenje od 5 mm koje ulovi papir i vodi ga unutar korica. Vidljivo na slici broj 14.



*Slika 14. Ukošenja na korici [vlastiti rad]*

#### **3.1.4. Magneti**

Neodimijski magneti na slici broj 15 služe kako bi pomogli da se knjiga svaki put zatvori u istu poziciju i da ju drži zatvorenom položaju do ponovnog korištenja.



*Slika 15. Neodimijski magneti [vlastiti rad]*

### 3.1.5. Spojni vijci

Spojni vijci od mesinga prikazani na slici broj 16, pričvršćuju papir i letvice hrpta zajedno. Mesing je boje nalik zlatu pa također služi kao ukras.



Slika 16. Spojni vijci od mesinga [vlastiti rad]

### 3.2. Sadržaj knjige

Sadržaj i svrha knjige su skriveni svjetovi koji se otkrivaju tokom čitanja.

Na vanjskoj strani stranice se nalazi tekstualni opis dizajna (svijeta) koji se skriva na unutrašnjoj stranici vidljivo na slici broj 17. Jedno od glavnih ciljeva je prvo opisati proces razmišljanja i izgled dizajna kako bih čitač mogao sam zamisliti svoj svijet i onda otvaranjem stranice otkriti kako on uistinu izgleda.



Slika 17. Stranica u otvorenoj (lijevo) i u zatvorenoj (desno) poziciji [vlastiti rad]

Kroz dizajn se pokušava pobuditi znatiželja i osjećaj istraživanja u čitatelju. Također se želi dati osjećaj ručno proizvedenog proizvoda koji spaja nešto novo i nešto staro.

Dizajn knjige na prvi pogled ne skriva ništa od čitatelja sa svojim otvorenim dizajnom gdje su vidljivi svi elementi koji ga čine. Zbog te otvorenosti moguće je zamisliti potpun proces sastavljanja knjige (sam čitatelj može rastaviti knjigu pošto su spojni vijci na otvorenom) i ostvaruje se poželjan osjećaj ručno izrađenog proizvoda i sa tim jedinstvenost svake pojedine knjige nalik starih knjiga za vrijeme monaškog reda. Inspiracija za zatvaranje i otvaranje knjige je japanska katana. Hrbat predstavlja drvenu ručku, papir predstavlja metalnu oštricu i korice predstavljaju drvenu koricu mača u koju stavljamo oštricu. Samo što ovaj figurativni mač ima papirnatu oštricu koja svojom pojavom implicira „pero je moćnije od mača“.

### **3.3. Materijali**

#### **3.3.1. Papir**

Glavna akcija papira će biti savijanje kako bi se otvorio i otkrio sadržaj skriven unutra. Za odabir idealnog papira, mora se testirati izdržljivost savijanja pojedinih papira u odnosu na njihovu gramaturu. Idealan papir će se lagano otvoriti i vratiti u originalan oblik bez trajnih deformacija.

#### **3.3.2. Drvo**

Za praktičnu izradu korica knjige odabrano je bukovo drvo.

**BOJA/IZGLED:** boja površine je krem a unutrašnjost ili srce je ružičasto ili smeđe. S vremenom bijenja boju i postaje tamnije.

**TVRDOĆA:** Bukovo drvo je srednje tvrdoće oko 1450 lbf (6450N) na janka skali tvrdoće. Stoga je idealno drvo za kućni namještaj, košare, posuđe i daske za rezanje pošto ne daje okus ni miris hrani.

**PREDNOSTI:**

- Dobar izgled: Zbog finog i ravnog zrna daje ujednačenu teksturu.
- Obradivost: Zbog svoje srednje gustoće i tvrdoće vrlo dobro drži čavao i vijak. Njegova zrnatost dobro drži lak i boju i daje poželjan završni izgled.

- **Tvrđ i čvrst:** ovo je tvrd i žilav drveni materijal koji je bolji za namještaj i podove. Može izdržati velika opterećenja. Zbog dobre tvrdoće ne ostavlja lako ogrebotine i ožiljke.
- **Stabilno tvrdo drvo:** To je stabilno drvo. Ali trebao bi biti potpuno suho. Bukva može uzrokovati probleme kada je izložena vlazi.

#### NEDOSTACI:

- **Nije za eksterijer:** Ne može izdržati promjenjivo vrijeme i prašinu. Počinje truliti tek nekoliko godina nakon kontakta sa zemljom i vlagom.
- **Pukotine i deformacije:** Ako koristimo bukovo drvo bez boje i poliranja, ono počinje pucati za nekoliko godina. Vлага može biti glavni razlog za pukotine i iskrivljenja. Kada se nakon vlage ponovno počne sušiti, tada se počinje savijati, što uzrokuje puno pukotina i praznina u spojevima drva.
- **Upija vodu:** Vrlo brzo upija vlagu. Da bi se to spriječilo, bolje je koristiti tretiranu bukvu, ali je njena cijena visoka.
- **Skupo:** S ovim svojstvima skuplje je od ostalog drva.

### **3.4. Metodologija istraživanja idealnog papira**

Papir se fiksira na području hrpta i pritišće se na vanjskom bridu kako bi se otvorio.

U ovom testiranju papir se pritišće više nego što je očekivano (dok vanjski brid ne dira područje hrpta) kako bi se dobili ekstremniji rezultati koji bolje prikazuju karakteristike pojedinih papira.

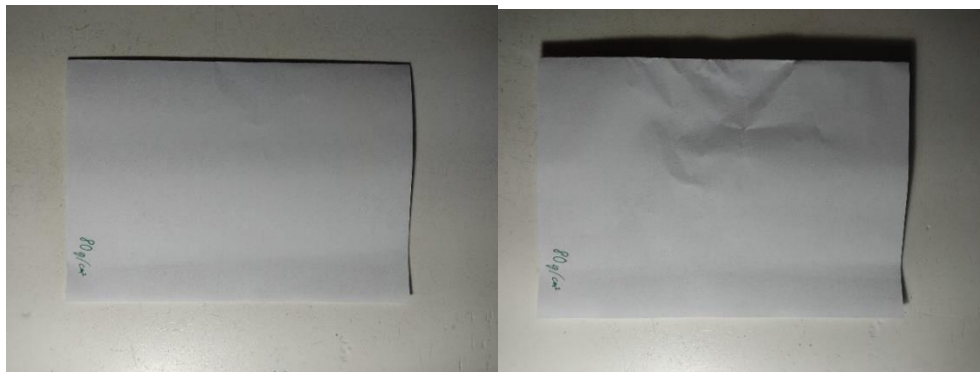
Papiri su podijeljeni po gramaži i otvaraju se 100 puta. Zapisuju se neuspjela otvaranja i u kojem pokušaju su se dogodila kako bi vidjeli promijene strukture papira kroz 100 mjerenja. Papiri su A4 formata.



### 3.5. Testiranje otvaranja

#### 80 g/m<sup>2</sup>

Zapažanja – do 35. otvaranja papir se relativno rijetko deformirao ali nakon svakog krivog otvaranja ostaju primjetljive malene trajne deformacije. Nakon 66. otvaranja papir se trajno deformirao do granice da se više ne može otvoriti. Nakon 100 otvaranja papir je trajno deformiran vidljivo na slici broj 18 stoga više ne može služiti svojoj namjenjenoj svrsi. Papir ne zadovoljava tražene kriterije. Ukupan broj neuspjelih otvaranja 46.



Slika 18. Papir gramature 80 g/m<sup>2</sup> prije (lijevo) i poslije (desno) 100 otvaranja [vlastiti rad]

#### 170 g/m<sup>2</sup>

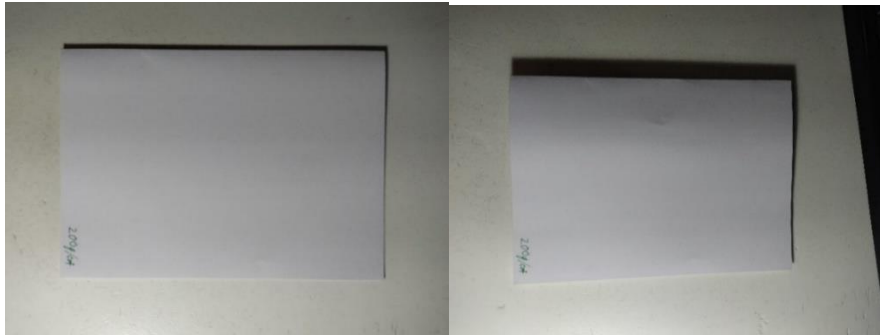
Zapažanja – papir se jako lagano otvara ali nako 30 otvaranja zadrži savijeni oblik otvorene pozicije, što olakšava i garantira otvaranje ali negativno utječe na izgled same stranice. Nakon 100 otvaranja papir je ostao sa trajnim izobličenjem po sredini stranice prikazano na slici 19. Papir ne zadovoljava tražene kriterije. Ukupan broj Neuspjelih otvaranja – 6.



Slika 19. Papir gramature 170 g/m<sup>2</sup> prije (lijevo) i poslije (desno) 100 otvaranja [vlastiti rad]

## 200 g/m<sup>2</sup>

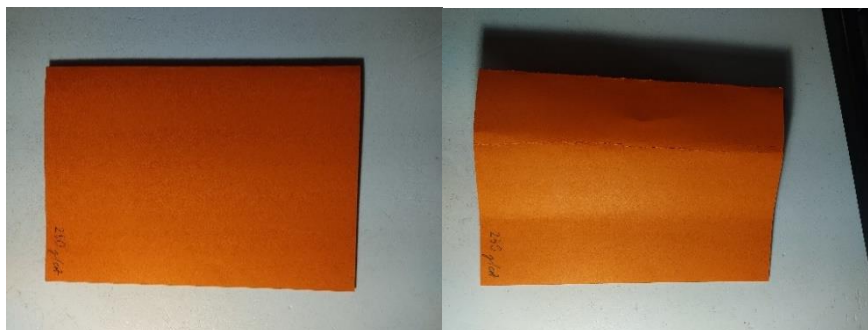
Zapažanja – 51 uspješnih otvaranja za redom bez nekih primjetljivih deformacija. Papir se lagano otvara i ima dobru težinu, također se vraća u prvobitni položaj. Nakon 100 otvaranja papir je zadržao svoj prvobitni oblik i ostao je bez primjetljivih deformacija. Papir zadovoljava tražene kriterije vidljivo na slici 20. Ukupan broj neuspjelih otvaranja – 3.



Slika 20. Papir gramature 200 g/m<sup>2</sup> prije (lijevo) i poslije (desno) 100 otvaranja [vlastiti rad]

## 250 g/m<sup>2</sup>

Zapažanja – tokom prvih 10 otvaranja papiru je bilo potrebno veće količine pritiska kako bi se otvorio. Nakon 10 otvaranja na papiru se može primjetiti blaga deformacija po sredini stranice. Nakon 40 otvaranja papir ima veoma uočljiv trajni nabor zbog kojeg se papir mogao lagano otvarati ali se više nije htio zatvoriti u prvobitnu poziciju bez ručne interferencije prikazano na slici 21. Nakon 100 otvaranja brid papira je djelomično oštećen i više se ne može sam zatvoriti vidljivo na slici broj 22. Papir Ne zadovoljava kriterije knjige. Ukupan broj neuspjelih otvaranja – 5.



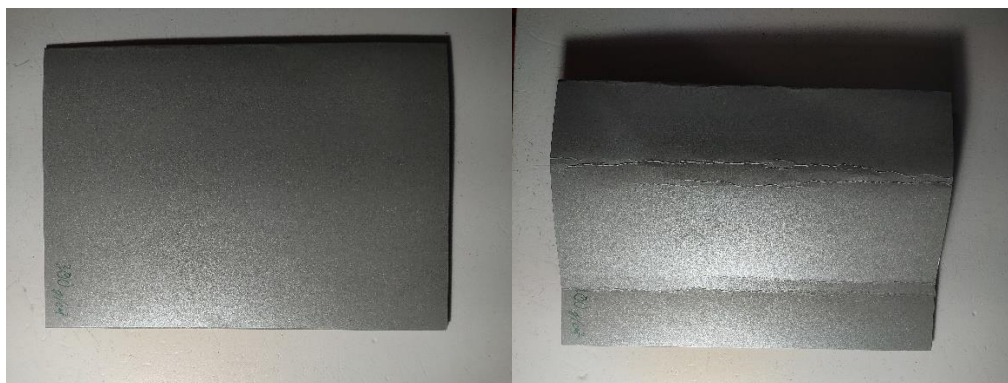
Slika 21. Papir gramature 250 g/m<sup>2</sup> prije (lijevo) i poslije (desno) 100 otvaranja [vlastiti rad]



*Slika 22. Oštećene na bridu stranice [vlastiti rad]*

### **300 g/m<sup>2</sup>**

Zapažanja - potreban je veći pritisak za otvaranje prvih 2 otvaranja. 9. otvaranje ostavlja uočljiv trajni nabor po sredini stranice. Nakon 30. otvaranja na stranici se pojavljuju trajni nabori duž hrpta. Nakon 100 otvaranja papir ima trajne deformacije po sredini stranice i duž hrpta vidljivo na slici 23. Papir ne zadovoljava tražene kriterije. Ukupan broj neuspjela otvaranja – 4.



*Slika 23. Papir gramature 300 g/m<sup>2</sup> prije (lijevo) i poslije (desno) 100 otvaranja [vlastiti rad]*

### 3.6. Analiza rezultata istraživanja

Koristili su se papiri gramature : 80 g/m<sup>2</sup> , 170 g/m<sup>2</sup> , 200 g/m<sup>2</sup> , 250 g/m<sup>2</sup> i 300 g/m<sup>2</sup>. Papiri gramature 300 g/m<sup>2</sup> i 80 g/m<sup>2</sup> su pokazali najgore rezultate. Nakon 100 otvaranja postali su ne iskoristivi. Papir od 300 g/m<sup>2</sup> je u potpunosti ostao izobličen sa dva velika nabora na lokaciji hrpta i posred stranice dok papir od 80 g/m<sup>2</sup> se više nije mogao otvoriti nakon 66 otvaranja zbog trajnih deformacija. Sa druge strane, kroz istraživanje se pokazalo kako papiri gramature 170 g/m<sup>2</sup> i 200 g/m<sup>2</sup> sadrže najpoželjnije karakteristike za uvez za zadani zadatak.

Oba papira su izdržala 100 otvaranja bez velikih oštećenja i izobličenja. Od njih dvoje papir od 200 g/m<sup>2</sup> pokazuje najidealnije karakteristike jer se vraća u prvobitni položaj kroz svih 100 otvaranja i završio je sa najmanje nabora i deformacija. Na slici broj 24 vidljivi su svi papiri nakon 100 otvaranja.

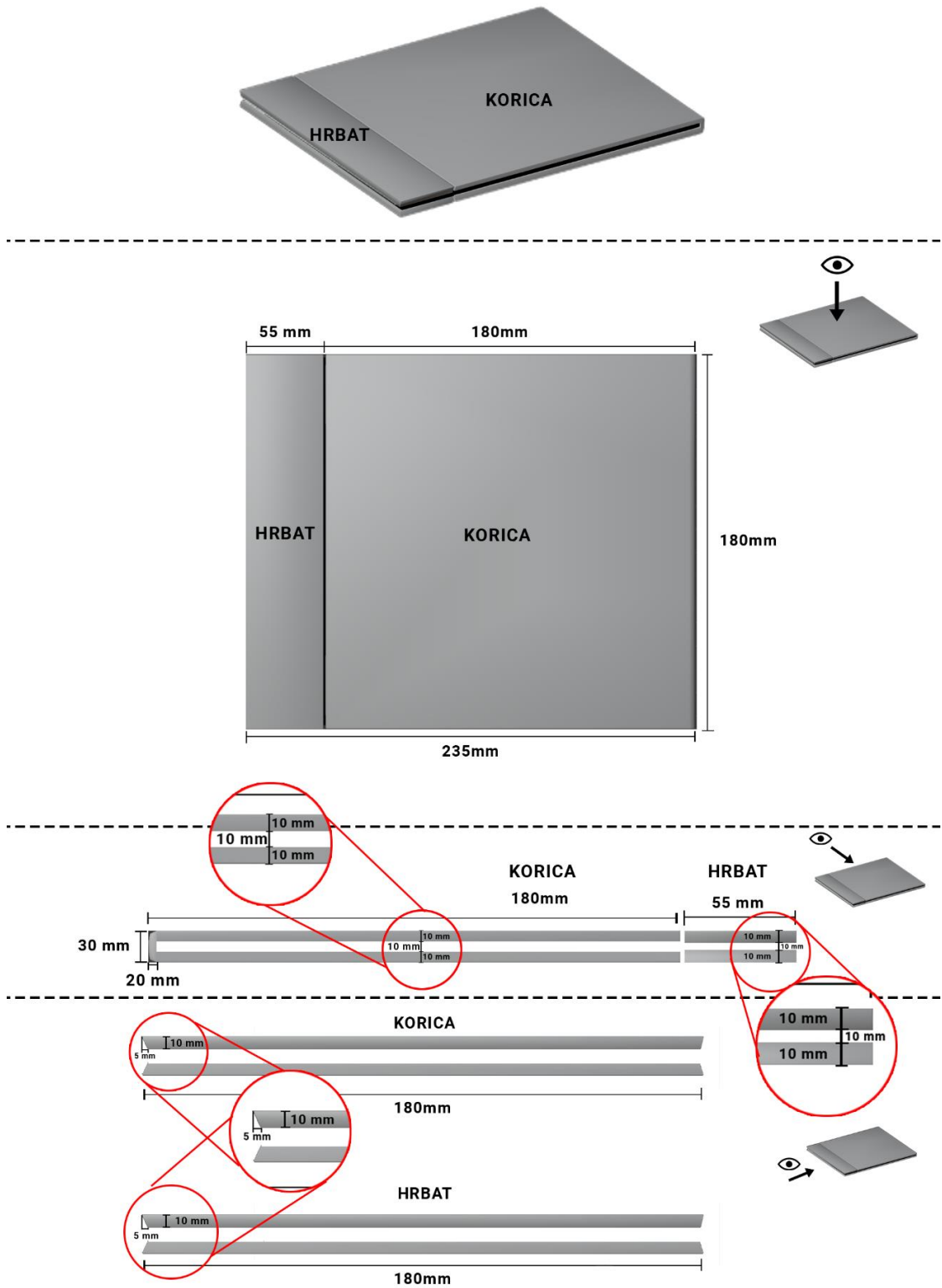


Slika 24. Svi papiri nakon 100 otvaranja [vlastiti rad]

### 3.7. Definiranje dimenzija

Na slici niže su prikazane dimenzije korica i hrpta. Visina hrpta je 180 mm, širina je 55 mm i debljina je 10 mm po letvici. Korica je široka i visoka 180 mm, debljina je 30 mm sa 10 mm praznog prostora u sredini. Dimenzije su projecirane na slici 25.

Jedan knjižni arak je dimenzija 42 cm x 17 cm, kada se presavije dobijemo knjižni slog dimenzije 21 cm x 17 cm.

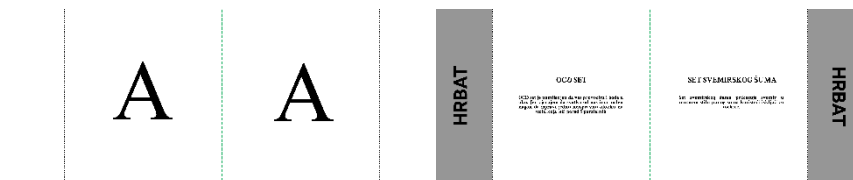


Slika 25. Dimenzije hrpta i korice [vlastiti rad]

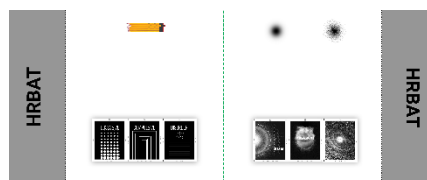
### 3.8. Priprema za uvez knjige

#### 3.8.1. Priprema knjižnog bloka za uvez

Prvi korak je u programu Adobe Illustrator priprema sadržaj koji će se otisnuti na arke A3 formata. Crvene linije su linije reza, zelene linije su linije savijanja a crne linije su linije žlijebljenja, vidljivo na slici 26 i na slici 27. Žlijebljenje pomaže stranicama da se pravilno listaju.



Slika 26. Priprema sa (desno) i bez sadržaja (lijevo) [vlastiti rad]



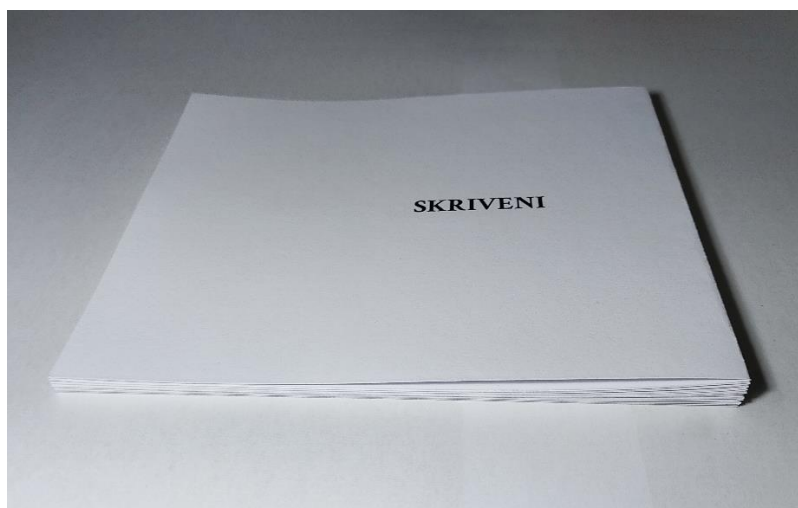
Slika 27. priprema unutrašnjeg "skrivenog" sadržaja [vlastiti rad]

Nakon pripreme, Illustrator file se pretvara u PDF. format i šalje se tiskari koja tiska knjižne arke. Tisak se vršio sa CANON imagePRESS C7011VP digitalnim tiskarskim strojem.

Po završetku tiska, arci se moraju rezati u zadani format ( 42cm x 17cm ). Rezanje se obavlja na brzorezaču. Režu se svi zajedno kako bi postigli jednak rez na svim arcima.

Nakon rezanja araka na zadani format, oni se ručno savijaju i ručno se prave žlijebovi na stranicama s čime dobivamo knjižne slogove.

Uzimaju se knjižni slogovi i slažu se slog na slog i sa time se ostvari knjižni blok koji je spreman za uvezivanje. Prikazano na slici 28.



*Slika 28. Knjižni blok [vlastiti rad]*

### **3.8.2. Priprema drvenog hrpta i korice za uvez**

Šperploča se reže na zadane dimenzije vidljivo na slici 29. Nakon rezanja, ide priprema za bušenje gdje se definiraju pozicije rupa za spojne vijke na hrptu te rupe za magnete na koricama i hrptu, zatim se buši na označenim pozicijama.



*Slika 29. Dijelovi koji čine koricu i hrbat [vlastiti rad]*

Ako tokom bušenja dođe do sitnih oštećenja, popravlja se nanosom akrilnog kita za drvo na površinu. Nakon bušenja korice, hrbat se također uređuje šmirglanjem ili brušenjem površina i bridova do željenog izgleda.



Slika 30. Primjer proizvoda [vlastiti rad]

Na slici broj 30. su vidljivi primjeri proizvoda za pripremu korica za uvez: 1. Lak, 2. lazura, 3. Akrilin kit za drvo, 4. Drvofix ljepilo za drvo, 5. Dvokomponentno ljepilo i 6. kistovi za nanos.

Slijedi lijepljenje magneta dvokomponentnim ljepilom unutar izbušenih rupa na hrptu i korici. Nakon što se dvokomponentno ljepilo osušilo nanosi se jedan sloj lazure i jedan sloj laka za drvo na unutrašnjost korica i na vanjske bridove spojne letvice. Lazurom postizemo željenu boju površine – boja lazure je od drveta tikovine vidljiva na slici 31.



Slika 31. Korice nakon lazuriranja [vlastiti rad]

Kada se lazura osušila, postavlja se i ljepi spojna letvica između korica kojom se postiže potreban razmak od 10 mm. Zatim se premazuju svi vanjski bridovi i plohe sa dva sloja s periodom sušenja između. Kada se lazura u potpunosti osušila, nanosi se prvi sloj laka. Postupak se ponovi nakon sušenja. Nakon što je sve osušeno hrbat i korica su spremni za uvez. Prikazano na slici broj 32.





*Slika 32. korica i hrbat spremni za uvez [vlastiti rad]*

### **3.9. Uvez knjige – gotov produkt**

Knjižni blok se stavlja između letvica hrpta tako da se rupe na knjižnom bloku i letvicama hrpta podudaraju te se sve zajedno pričvršćuje sa dvije metalne škrife.

Zatim se umeću spojni vijci i zatežu se do one granice kada je hrbat dovoljno učvršćen odnosno da je knjižni blok nepomičan.



*Slika 33. Gotov uvez knjige [vlastiti rad]*

Naposljetku se stavljaju korice te je tim činom uvez knjige dovršen. Slika 33.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Tema završnog rada je dizajnirati i izraditi interaktivnu knjigu s nestandardnim načinom uveza. Motiv za izradu ovakvog rješenja je učiniti knjige dizajna zabavnima i potaknuti čitatelje na veći angažman u interakciji sa knjigom. Plan je bio izrezati korice i hrbat iz jednog bloka drveta no takav pothvat nije bio ostvariv zbog tehničkih ograničenja stroja za rezanje. Zbog navedenih poteškoća, morao se promijeniti dizajn korica, hrpta i načinana koji se knjiga sastavlja. Promjene naspram prvobitnog dizajna su u tome što se knjiga sada mora sastavljati od više elemenata kako bi se izbjeglo ograničenje stroja za rezanje. U procesu istraživanja i proizvodnje pokazalo se kako ravni bridovi otežavaju vraćanje papira unutar korica, stoga su dodana ukošenja na vanjskom bridu kroica koja služe kao vodilica za papir. Ovim promjenama postigla se praktičnost, a ujedno se podigao estetski izgled same knjige. Idealan papir odredio se testiranjem. Testirali su se papiri gramature 80 g/m<sup>2</sup>, 170 g/m<sup>2</sup>, 200 g/m<sup>2</sup>, 250 g/m<sup>2</sup> i 300 g/m<sup>2</sup>, čime se pokazalo da papir gramature 200g/m<sup>2</sup> zadovoljava zadane kriterije. Nakon testiranja morao se pripremiti knjižni blok, te korica i hrbat za uvez. Po završetku pripreme i uspješnog uvezivanja knjiga je dovršena.

Ovaj rad je rezultirao uspješnom proizvodnjom nestandardno uvezane knjige.

## 5. LITERATURA

1. <https://www.ibookbinding.com/blog/bookbinding-history-and-introduction/> (datum pristupa: 28.8.2022. )
2. <http://materijali.grf.unizg.hr/media/Rucna%20izrada%20knjige%20-%20restauracija.pdf> (datum pristupa: 4.9.2022. )
3. <https://bookbinding.com/modern-bookbinding-2/> (datum pristupa: 28.8.2022. )
4. [www.uibk.ac.at/dingim/forschung/plantscafe/art/en/enar03\\_paper.pdf](http://www.uibk.ac.at/dingim/forschung/plantscafe/art/en/enar03_paper.pdf) (datum pristupa: 29.8.2022. )
5. <https://www.britannica.com/science/wood-plant-tissue> (datum pristupa: 29.8.2022. )