



RAZVOJ BAZE ZNANJA PUBLIKACIJA SA POKRETNIM ELEMENTIMA
KNOWLEDGE BASE DEVELOPMENT FOR PUBLICATIONS WITH MOVABLE
ELEMENTS

Biljana Pavković, Dragoljub Novaković, Stefan Đurđević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAFIČKO IŽENJERSTVO I DIZAJN

Kratak sadržaj – Predmet ovog rada jeste razvoj baze znanja publikacija sa pokretnim elementima. Razvoj baze znanja predstavlja upoznavanje sa procesom izrade publikacija koje sadrže pokretne elemente, upoznavanje sa osnovnim mehanizmima koji se koriste za izradu publikacija sa pokretnim elementima, načinom projektovanja tih mehanizama kao i načinom njihovog prikazivanja u trodimenzionalnom obliku.

Ključne reči: publikacije, pokretni elementi, mehanizmi

Abstract – The subject of this work is knowledge base development for publications with movable elements. Knowledge base development represents introducing the process of producing publications with movable elements, introducing the basic mechanisms which can be used for publications with movable elements, constructing methods and the method for their three-dimensional presentation.

Keywords: publications, movable elements, mechanisms

1. UVOD

Iako prvi mehanizmi sa pokretnim elementima datiraju još iz 13.veka, u današnje vreme sve je više publikacija koje sadrže neki vid pokretnih elemenata. Privlačnost pokretnih elemenata je u tome što oni daju novu dimenziju pljosnatoj štampanoj stranici. Pokretni elementi u publikacijama predstavljaju faktor iznenađenja, izazivaju oduševljenje i njima se postiže efekat dubine kao i animacija elemenata publikacije. Iako je najčešće korišćeno, pokretni elementi nisu našli primenu samo u knjigama za decu. Pokretni elementi nalaze primenu u raznim tipovima knjiga, brošurama, čestitkama, promotivnom materijalu i drugim proizvodima.

2. TEHNOLOŠKI PROCES IZRADE

Ideja - U današnje vreme se retko dešava da umetnik uspe da proda svoju ideju. Ideje uglavnom potiču od odbora koji čine urednici i stručnjaci za prodaju, a koji je formiran od strane izdavača [1].

Konstruisanje pokretnih elemenata - Usvojena i razrađena ideja prenosi konstruktoru čiji je osnovni zadatak da pronađe način na koji pokretni elementi knjige treba da se prave kako bi se efektivno prikazali.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragoljub Novaković, red.prof.

Projekat ne može da se nastavi ako se ispostavi da će finalni proizvod da bude previše skup za izradu. Svi pokretni elementi moraju da budu prilagođeni za što jednostavniju proizvodnju [2].

Izrada prototipa - U svrhu ispitivanja i odobravanja potrebno je da se napravi grubi model stranica sa svim pokretnim elementima. Svi modeli stranica se prave od čisto belog papira i na kraju se spajaju u jedinstveni model, prototip koji se često naziva „white dummy” [2].

Kreiranje matrice - Konstruktor treba da napravi matricu za izradu pokretnih elemenata knjige a nakon toga da ugnjezdi sve elemente tako da stanu na veličinu tabaka za štampu [1].

Izrada dvodimenzionalnog nacrt - Prvo se pravi dvodimenzionalni nacrt koji određuje relativne pozicije teksta, ilustracija i pokretnih elemenata. U nekim slučajevima, slike su na prvom mestu a tekst se prilagođava slikama, a u nekim slučajevima se slike raspoređuju u odnosu na pokretne elemente i tekst [2].

Izrada dvodimenzionalnih ilustracija - Nakon izrade dvodimenzionalnog nacrt, ilustrator kreira dvodimenzionalne ilustracije kako bi popunio prostor koji mu je dat. Nakon modifikovanja grubih ilustracija ukoliko je to potrebno i odobrenja od strane izdavača, ilustrator može da nastavi da radi na svojim ilustracijama [1].

Digitalna montaža tabaka - Sledeći korak je digitalna montaža tabaka, tj.pozicioniranje ilustracija na format tabaka za štampu. Prilikom digitalne montaže tabaka potrebno je da se obrati pažnja i na smer vlakana papira kako bi time komponente knjige bile dodatno ojačane [2].

Probni otisak - Pre započinjanja procesa štampe bitno je da se napravi probni otisak. Probni otisak mora da bude proveren i odobren od strane urednika kako bi proizvodnja mogla da se nastavi. Nakon odobravanja, proces štampanja može da počne [1].

Izrada pokretnih elemenata - Forme za isecanje (štanc forme) koriste se za isecanje pokretnih delova knjige. Oko 10 tabaka se postavlja na jednu formu za isecanje i uz pomoć hidraulične prese se naslaga papira seče tako da se dobije odgovarajući oblik [1].

Sastavljanje - Knjige sa pokretnim elementima se najčešće sastavljaju ručno. Nijedna mašina ne može da postigne preciznost koja je potrebna za izradu jedne ovakve knjige. Postupak izrade mehanizama je pažljivo analiziran i podeljen tako da svaki učesnik u procesu dobije po jedan zadatak, odnosno jedan element koji treba da zalepi na odgovarajuće mesto, zatim da ostavi nekoliko minuta da se lepilo osuši i nakon toga da prosledi sledećem učesniku procesa [1].

Izrada korica - Knjige sa pokretnim elementima mogu da se prave sa mekim i sa tvrdim povezom. Korice se uglavnom se prave od kartona, veće gramature od papira koji se koristi za stranice. Međutim, neke knjige sa pokretnim elementima nemaju deblje korice nego se upravo prave od istog papira od kojeg se prave i stranice knjige [1].

3. PROGRAMSKA APLIKACIJA

Za projektovanje mehanizama sa pokretnim elementima korišćena je programska aplikacija EngView Package Designer, koja se prvenstveno koristi za projektovanje složivih kutija od talasastog kartona i lepenke. Aplikacija raspolaže širokim spektrom alata koji su namenjeni za crtanje i manipulaciju oblicima koje sadrže složive kutije. Samim tim, ova programska aplikacija može da bude iskorišćena i za projektovanje mehanizama sa pokretnim elementima.

4. POKRETNI ELEMENTI

Osnovni pokretni elementi predstavljaju osnovu za izgradnju složenih mehanizama. Dizajn mehanizma zavisi isključivo od mašte i sposobnosti dizajnera i konstruktora da kombinovanjem i adaptiranjem osnovnih pokretnih elemenata i mehanizama naprave zamišljenu trodimenzionalnu scenu.

Osnovne pokretne elemente i mehanizme možemo da podelimo u tri grupe:

Slojeviti mehanizmi - mehanizmi kod kojih se trodimenzionalnost postiže slaganjem slojeva

- **Paralelni slojevi** - Ravni koje su paralelne sa jednom ili drugom stranicom osnove. Projektuje se za publikacije čije se stranice otvaraju do 90° .
- **Lebdeće ravni** - Ravni koje „lebde” iznad stranica osnove. Projektuje se za publikacije čije se stranice otvaraju do 180° .
- **V-sklop mehanizam** - Pokretni elementi čije stranice obrazuju slovo „V” na stranicama osnove.

Geometrijska tela - mehanizmi koji se otvaranjem publikacije transformišu u neko geometrijsko telo

- **Kutija** - Mehanizam koji ima oblik kutije
- **Piramida** - Mehanizam koji ima oblik piramide ili polovine piramide

Mrdalice - mehanizmi kod kojih dolazi do određenog pokreta pomeranjem poluge ili nekog drugog elementa

- **Rotirajući disk** - Mehanizam u obliku diska sa ilustracijama koji je sakriven između stranica osnove i u jednoj tački pričvršćen za osnovu. Kroz otvore na osnovi mogu se videti slike koje se smenjuju okretanjem diska.
- **Klizeća mrdalica** - Mehanizam kod kojeg povlačenjem poluge jedan element klizi po površini osnove.
- **Izdizuća mrdalica** - Mehanizam kod kojeg povlačenjem poluge dolazi do izdizanja elemenata
- **Mašuća mrdalica** - Mehanizam kod kojeg povlačenjem poluge dolazi do kretanja elementa po kružnoj putanji.
- **Žaluzine** - Mehanizam koji se sastoji od horizontalnih ili vertikalnih proreza na osnovi i slike koja se nalazi ispod. Pomeranjem poluge dolazi do smenjivanja slika.

U nastavku će biti predstavljeni slojeviti mehanizmi i geometrijska tela.

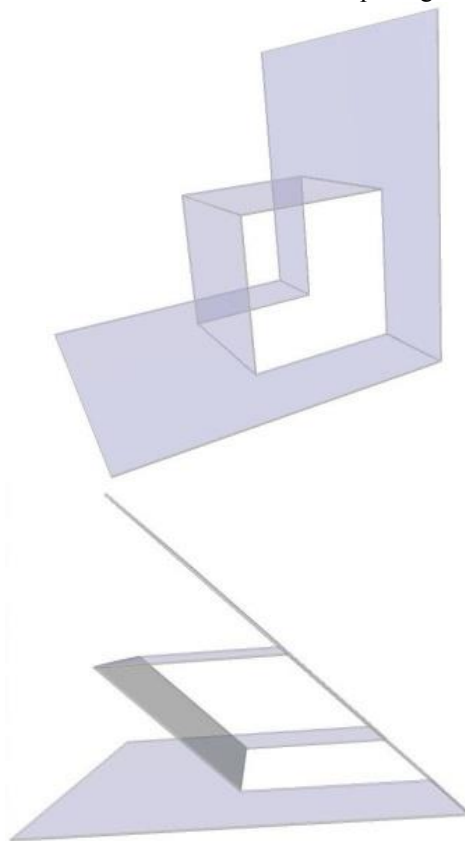
4.1. Mehanizam sa paralelnim slojevima

Mehanizam sa paralelnim slojevima je jedan od prvih mehanizama koji su se koristili za proizvode sa pokretnim elementima i zasigurno je jedan od najjednostavnijih. Efekat trodimenzionalnosti se postiže tako što se svaka slika koja je dvodimenzionalna, postavlja na po jedan od slojeva koji su postavljeni jedan ispred drugoga. Samim tim, posmatrajući celinu, dobijamo utisak dubine. Dodatni osećaj trodimenzionalnosti može da se postigne poigravanje sa detaljima na samim slikama koji se nalaze na slojevima.

Mehanizmi sa paralelnim slojevima mogu da se podele na mehanizme bez lepljenja i sa lepljenjem.

4.1.1. Mehanizam sa paralelnim slojevima bez lepljenja

Efekat paralelnog sloja može da bude postignut na nekoliko načina. Najjednostavniji način ne zahteva lepljenje a postiže se samo prosecanjem osnove po unapred određenim linijama sečenja i savijanjem dela između tih linija na suprotnu stranu tako da taj deo „iskoči” kada se stranice osnove nalaze pod uglom od 90°

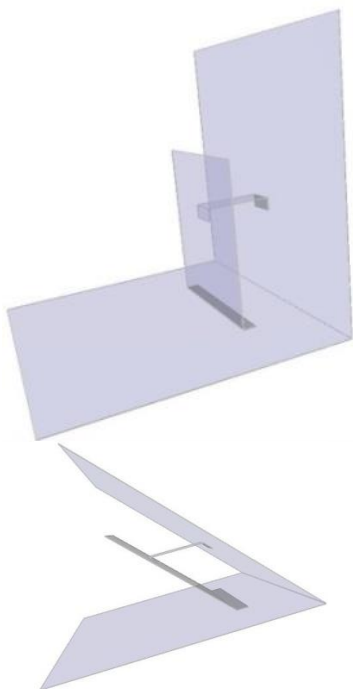


Slika 1. Trodimenzionalni prikaz mehanizma sa paralelnim slojevima bez lepljenja

4.1.2. Mehanizmi sa paralelnim slojevima sa lepljenjem

Drugi način postizanja efekta paralelnog sloja jeste formiranje paralelnog sloja njegovim lepljenjem na osnovu. Element koji treba da predstavlja paralelni sloj projektuje se posebno i predstavlja element za sebe. Kako bi se omogućilo kretanje elementa prilikom otvaranja i zatvaranja stranica osnove, element mora da bude zalepljen i za drugu stranicu osnove, ali da bi se dobio efekat trodimenzionalnosti, treba da bude udaljen od nje.

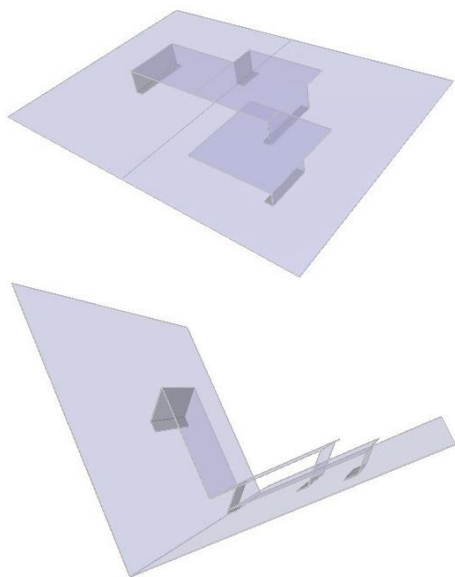
To se postiže ubacivanjem umetka čija je dužina jednaka željenoj udaljenosti elementa od jedne stranice osnove.



Slika 2. Trodimenzionalni prikaz mehanizma sa paralelnim slojevima sa lepljenjem

4.2. Mehanizam sa lebdećim slojevima

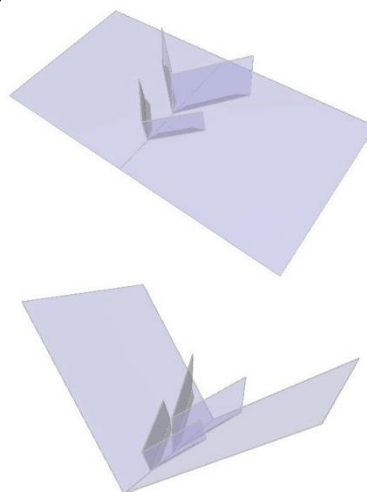
Mehanizam sa lebdećim slojevima je sličan prethodnom mehanizmu ali, za razliku od prethodnog ovaj mehanizam se koristi za publikacije čije se stranice osnove otvaraju do ugla od 180° . Naziv je dobio po tome što deluje kao da slojevi lebde iznad ravni osnova, odnosno sloj iznad sloja. Mehanizam sa lebdećim slojevima se konstruiše uz pomoć 3 vertikalna elementa koja spajaju lebdeći sloj sa stranicama osnova. Istovremeno njihova dužina predstavlja i udaljenost lebdećeg sloja od ravni osnova. Dužina ova 3 elementa mora da bude jednaka kako bi lebdeći sloj u rastvorenom obliku proizvoda bio paralelan sa ravni osnova.



Slika 3. Trodimenzionalni prikaz mehanizma sa lebdećim slojevima

4.3. V-sklop mehanizam

V-sklop je jedan od najčešće korišćenih mehanizama, koji se koristi za publikacije čije se stranice otvaraju do 180° . Ime ovog mehanizma potiče od oblika koji njegove stranice formiraju na osnovi, tj. njegove stranice formiraju latinično slovo „V”. Mehanizam se sastoji od dve stranice između kojih se nalazi linija savijanja. Veličine uglova koje stranice zaklapaju sa linijom prevoja osnove nisu bitne ali moraju da budu jednake. Mehanizam sa V-savijanjem može da bude i invertovan, a samim tim i da ima suprotni efekat, što ga u nekim situacijama čini prihvatljivijim izborom.



Slika 4. Trodimenzionalni prikaz V-sklop mehanizma

4.4. Kutija

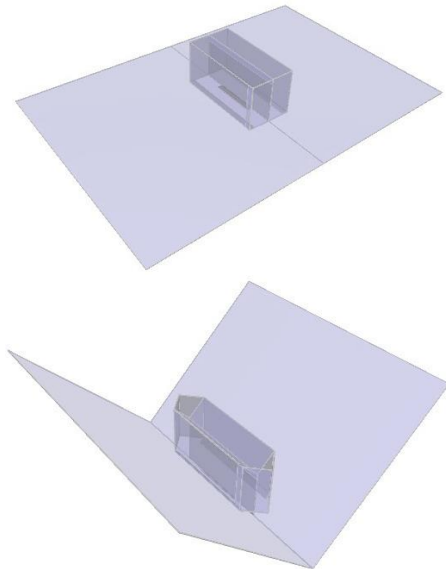
Kutija je mehanizam oblika kvadra ili kocke koji je konstruisan tako da se od sklopljenog oblika koji se nalazi unutar zatvorene publikacije, otvaranjem pretvara u trodimenzionalnu kutiju koja stoji na njenim stranicama. Postoje dva načina konstruisanja kutije, u zavisnosti od toga kako ona treba da bude postavljena na stranicama osnove:

- 1) Adaptacijom mehanizma lebdećih slojeva – ako dve stranice kutije treba da budu upravne na prevoj osnove, a dve paralele sa njom
- 2) Adaptacijom V-sklop mehanizma – ako sve vertikalne stranice kutije treba da budu pod uglom od 45° u odnosu na prevoj osnove.

4.4.1. Mehanizam „Kutija” postignut adaptacijom lebdećih slojeva

Mehanizam se bazira na mehanizmu lebdećih slojeva, s malom izmenom – dodate su mu stranice, čime se postiže efekat kutije. Kao i mehanizam sa lebdećim slojevima, ovaj mehanizam mora da ima tri vertikalna elementa iste visine koja su paralelna sa prevojem osnove na kojoj se mehanizam nalazi – po jedan na ivicama lebdećeg horizontalnog sloja (stranice) i jedan koji se nalazi na prevoju osnove.

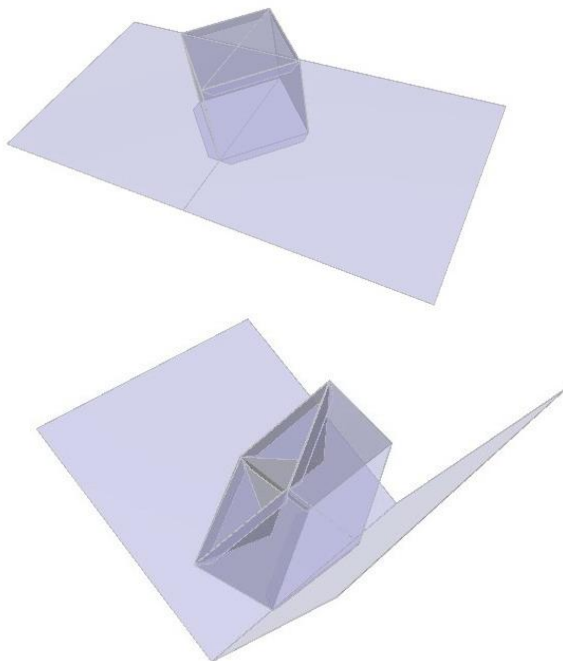
Iako bi mehanizam mogao da funkcioniše i bez vertikalnog elementa koji se nalazi na prevoju osnove, on je bitan jer upravo ovaj element izdiže središnji deo horizontalnog sloja i čini ga u potpunosti ravnim. Bez njega ni horizontalni sloj ne bi bio potpuno ravan, niti bi se stranice u potpunosti uspravile tako da budu vertikalne.



Slika 5. Trodimenzionalni prikaz mehanizma „Kutija” postignut adaptacijom lebdećih slojeva

4.4.2. Mehanizam „Kutija” postignut adaptacijom V-sklop mehanizma

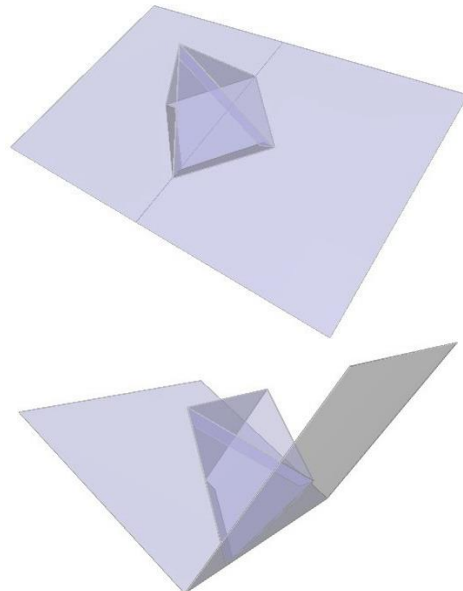
Drugi način za postizanje efekta kutije je adaptacija V-sklop mehanizma. U ovom slučaju, sve vertikalne stranice kutije su pod uglom od 45° u odnosu na prevoj osnove. Ovaj mehanizam se konstruiše tako što se V-sklop mehanizmu pridodaju stranice tako da se formira četvorougao. Samo dve susedne stranice treba da imaju jezičke sa donje strane kojima treba da budu pričvršćene za stranice osnove, dok druge dve ne treba da budu pričvršćene za osnovu nego treba slobodno da „lebde”. Da bi izgledao kao kutija, mehanizam se sa gornje strane zatvara sa dva elementa u obliku pravouglog trougla koji su jezičcima pričvršćeni za stranice kutije, a čije su katete jednake dužini stranica kutije.



Slika 6. Trodimenzionalni prikaz mehanizma „Kutija” postignut adaptacijom V-sklop mehanizma

4.5. Piramida

Na isti način, adaptacijom V-sklop mehanizma, moguće je napraviti i mehanizam u obliku četvorostране piramide. Dijagonala osnove četvorostране piramide leži na prevoju osnove, dve susedne stranice piramide treba da budu pričvršćene za osnovu dok druge dve treba slobodno da „lebde”. Ukoliko su zadnje dve stranice piramide pričvršćene za osnovu, prilikom otvaranja i zatvaranja knjige videće se unutrašnjost piramide. Suprotno tome, ukoliko su prednje dve stranice pričvršćene za osnovu, unutrašnjost piramide se neće videti.



Slika 7. Trodimenzionalni prikaz mehanizma „Piramida”

5. ZAKLJUČAK

Izrada publikacija sa pokretnim elementima je veoma komplikovana jer zahteva mnogo znanja o funkcionisanju pokretnih elemenata, a pored toga i mnogo truda da bi se zamišljeni dizajn realizovao. Svaki od osnovnih pokretnih elemenata može da se nadograđuje i može da se spaja sa nekim drugim pokretnim elementom, ali oni uvek moraju da funkcionišu kao celina.

Da bi se u potpunosti shvatio princip funkcionisanja pokretnih elemenata potrebno je izuzetno mnogo proučavanja, i svakom od njih se mora posvetiti jako mnogo pažnje. S obzirom na to kakav efekat može da se postigne upotrebom pokretnih elemenata, svaki od njih u potpunosti zaslužuje svu tu pažnju, i dalje istraživanje u cilju stvaranja novih pokretnih mehanizama.

6. LITERATURA

[1] <http://www.markhiner.co.uk/producing%20a%20pop-up%20book/from-idea-to-publication.htm> (pristupljeno u martu 2013)

[2] <http://www.madehow.com/Volume-7/Pop-Up-book.html> (pristupljeno u oktobru 2019)

Adrese autora za kontakt:

Biljana Pavković, bijush87@gmail.com
 Dragoljub Novaković, novakd@uns.ac.rs
 Stefan Đurđević, djurdjevic@uns.ac.rs

Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN, Novi Sad