

KONTROLA KVALITETA PAPIRA

PAPER QUALITY CONTROL

*Katarina dr Gerić, docent, Grafičko inženjerstvo i dizajn, FTN Novi Sad
Vujović Alenka, dipl. ing., Fabrika hartije "Božo Tomić", Čačak*

Rezime

Cilj ovog rada je prikaz rezultata ispitivanja fizičkih osobina papira koji se proizvode u fabrici drvenjače i hartije, Božo Tomić. Da bi se dobila potvrda kvaliteta proizvedenog papira neophodna su ispitivanja gramature, dužine kidanja i vlage. Rezultati ispitivanja pokazuju da su dobijeni proizvodi sa veoma ujednačenim osobinama, i da zadovoljavaju kvalitet koji je propisan za određene namene.

Ključne reči: ispitivanje vlage, gramature, dužina kidanja

Sumarry

The aim of this work was to determine the physical properties of paper produced in paper and groundwood factory Božo Tomić. Attestation of produced paper quality is obtained by testing grammage, moisture, breaking length. Results show that specimens have very homogenous properties and therefore fulfill the expected properties given in standards for a given application.

Key words: grammage, moisture, breaking lenght

1. UVOD

Fabrika drvenjače i hartije "Božo Tomić" je osnovana još 1930 godine, a danas proizvodi iznad 18000 tona godišnje drvenjače od lišćarskog i četinarskog drveta. Proizvodnja papira je na tri papir mašine: Papir mašina 1 je radne širine 1,8 m, brzine 120 m /min, kapaciteta 9000 tona godišnje. Najčešće proizvodi ambalažne papire 50-200 g/m² i srednje fine 70-90 g/m². Papir mašina 2 je radne širine 1,8 m, brzine 200 m/min, kapaciteta 4000 tona godišnje i uglavnom proizvodi higijenske papire na bazi recikliranih vlakana od kojih se deo konfekcionira u samoj fabrici. Papir mašina 3 je radne širine 3,2 m, brzine 240 m/min, kapaciteta 19000 tona godišnje, a proizvodi papire od drvenjače i recikliranih vlakana: pisaće, ilustracione, štamparske, kulere, tapetne i sl. Izradu papira zaokružuju doradne mašine, super kalandar, uzdužni rezači, uzdužno poprečni rezači kao i prerada dela papira /1,2/.

Kao radna operacija u proizvodnji papira je neophodna kontrola osobina proizvedenog papira, radi postizanja potrebnog kvaliteta za određenu namenu i grafičku obradu. Ispitivanja koja se vrše možemo podeliti na subjektivna i objektivna ispitivanja /3/. Osim subjektivnih ispitivanja, koja ispitivač vrši koristeći svoja čula, a rezultati se daju samo kvalitativno, koriste se i objektivna ispitivanja papira koja se izvode u laboratoriji i služe za kontrolu papira u toku proizvodnje i papira kao konačnog proizvoda.

2. MATERIJAL I ISPITIVANJE

Materijal koji je korišćen za ispitivanje je šrenc, kuler i srednje fini papir sa dve različite gramature, 50 g/m^2 oznaka u daljem tekstu A, i 60 g/m^2 oznaka B, proizveden u fabrici drvenjače i hartije "Božo Tomić" na papir mašini 3. Način uzimanja reprezentativnih uzoraka je u skladu sa standardom /4/. Uzorak se uzima iz rolni koje su proizvedene na papir mašini, pre dorade, a od uzetih uzoraka se mogu izrađivati odgovarajuće epruvete prema vrsti ispitivanja. Iz svake rolne se uzima veći broj uzoraka koji se ispituju, a za statističku obradu u ovom radu su korišćene srednje vrednosti rezultata ispitivanja za pojedinačnu rolnu.

Sva ispitivanja su izvedena u laboratoriji fabrika drvenjače i hartije "Božo Tomić". Ispitivane su osobine koje su bitne za papir i njegovu dalju upotrebu, a to su fizičke karakteristike: gramatura, vlažnost i dužina kidanja u uzdužnom i poprečnom pravcu.

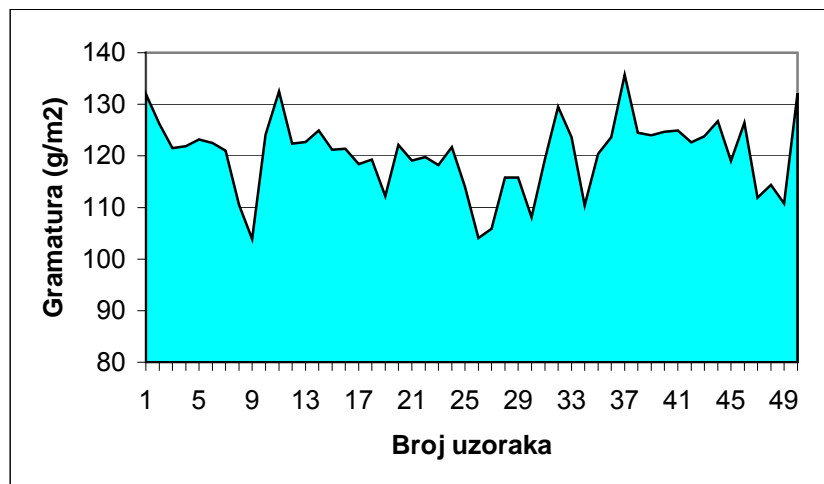
Gramatura ili površinska masa je jedno od najvažnijih fizičkih svojstava papira, a predstavlja masu jednog metra kvadratnog papira izraženog u gramima. Merenje mase uzoraka papira isečenih šablonom dimenzije $100 \times 100 \text{ mm}$ ili $250 \times 200 \text{ mm}$ se vrši pomoću kvadrantne vage, Karl Frank GMBh, tačnost $0,1 \text{ g/m}^2$. Gramatura se dobija kao aritmetička sredina pojedinih merenja zaokružena na cele brojeve /5/.

Apsolutni sadržaj vlage u papiru je važan za proizvođače papira. Za određivanje apsolutnog sadržaja vlage koristi se metoda sušenja ako je isparljiva supstanca u papiru samo voda /6/. Metodom sušenja, vlažnost papira se određuje se kao gubitak mase ispitivanog uzorka usled sušenja na temperaturi do 105°C do konstantne težine, oko 30 min. Postoje specijalni uređaj sa infrazracima, koji je povezana sa kvadrantnom vagom, proizvođača Ultra X, sa tačnošću očitavanja $0,1\%$

Otpornost prema kidanju definiše maksimalna sila koja je potrebna za prekid uzorka, pomoću koje se izračunava zatezna čvrstoća. Uzorci za ispitivanje se isecaju iz uzdužnog i poprečnog smera vlakana u obliku trake, širine oko 15 mm i dužine oko 250 mm i ispituju na kidalici /4/. Zbog neujednačenosti poprečnog preseka papirne trake, podaci o zateznoj čvrstoći se navode samo o izuzetnim slučajevima, nego se određuje dužina kidanja. Dužina kidanja ili prekidna dužina je ona dužina papirne trake, konstantne širine i debljine, učvršćena jednim krajem tako da slobodno visi, koja se pod dejstvom sopstvene težine prekine u tački učvršćivanja. Dužina kidanja, izražena u metrima, se izračunava tako što se maksimalna sila подели sa gramaturom i širinom trake ili direktno očitava na kidalici Karl Frank GMBh, tip 800.

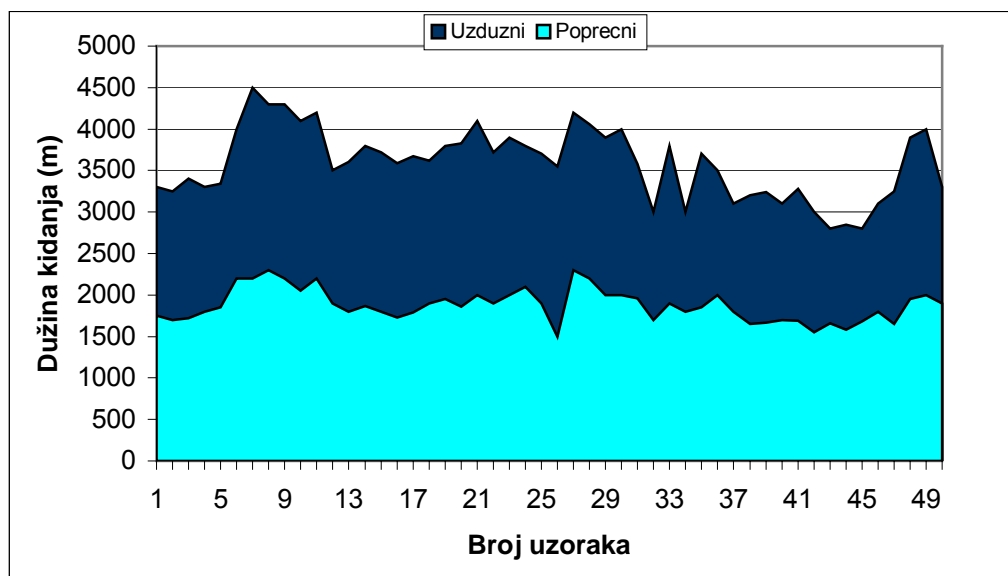
3. REZULTATI ISPITIVANJA

Zahtevana gramatura šrenc papira prema zahtevu treba da je 120 g/m^2 . Rezultati merenja gramature velikog broja uzoraka proizvedenog papira su prikazani na dijagramu, sl.1. Srednja vrednost koja je dobijena merenjem uzoraka sa 50 rolni papira, iznosi $120,3 \text{ g/m}^2$. Statističkom obradom je verovatnoća 95% da će se gramatura papira nalaziti u granicama od 118 do 122 g/m^2 . Standardna devijacija iznosi 7 g/m^2 , odnosno $\pm 6\%$.



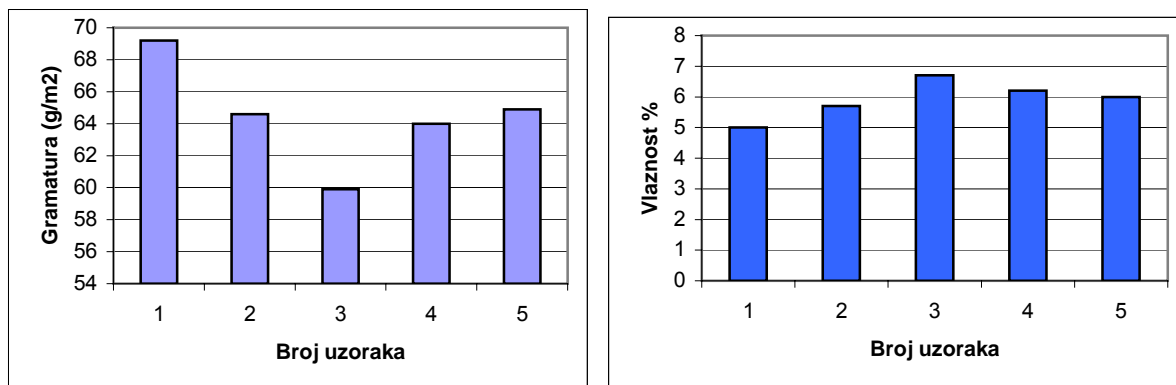
Sl. 1. Izmerena gramatura šrenc papira na 50 uzoraka

Rezultati merenja dužine kidanja u uzdužnom i poprečnom pravcu prikazani su na sl. 2. Izračunata aritmetička sredina dužine kidanja za uzdužni pravac iznosi 3591m, za poprečni pravac papira 1879 m.



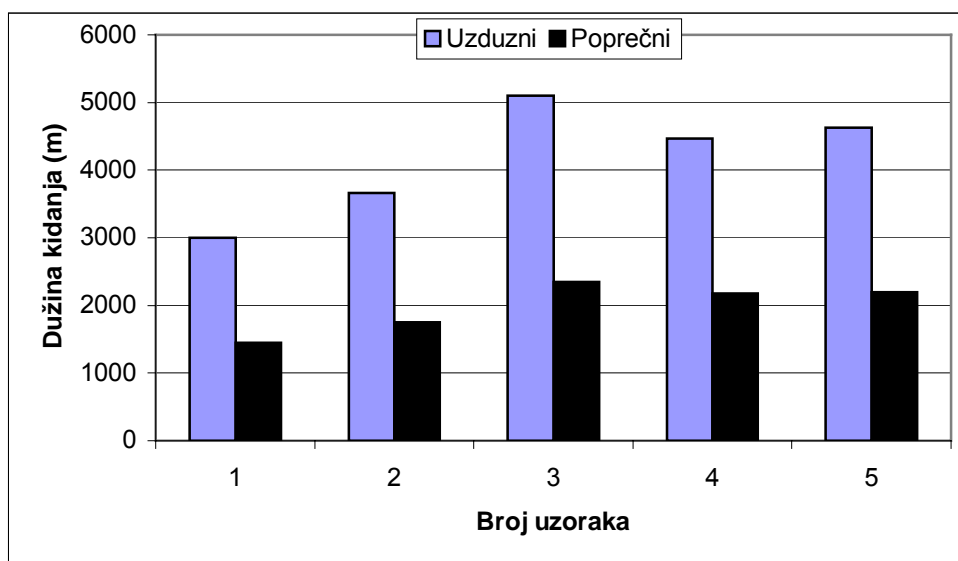
Sl.2. Izmerene vrednosti dužine kidanja za uzdužni i poprečni pravac šrenc papira

Gramatura kulera je određivana na manjem broju uzoraka. Zahtevana gramatura je 68 g/m^2 , proračunata srednja vrednost gramature je $64,5 \text{ g/m}^2$, a statističkom obradom se dobija sa verovatnoćom 95% da je gramatura od $61,6$ do $67,6 \text{ g/m}^2$. Standardna devijacija je 2,7%. Aritmetička sredina izmerene vlažnosti je 5,9 %.



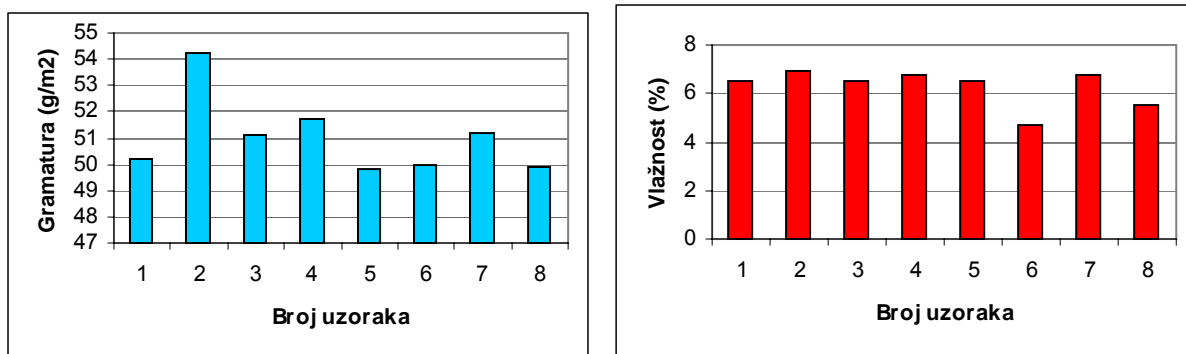
Sl. 3. Izmerena a) gramatura i b) vlažnost kulera

Rezultati merenja dužine kidanja u uzdužnom i poprečnom pravcu prikazani su na sl. 4. Izračunata aritmetička sredina dužine kidanja za uzdužni pravac iznosi 4172 m, a za poprečni 1671 m. Statistička obrada pokazuje da je verovatnoća 95% da je interval dobijen za dužinu kidanja za uzdužni pravac je od 3798 do 4920 m, a za poprečni pravac od 1211 do 2131 m.

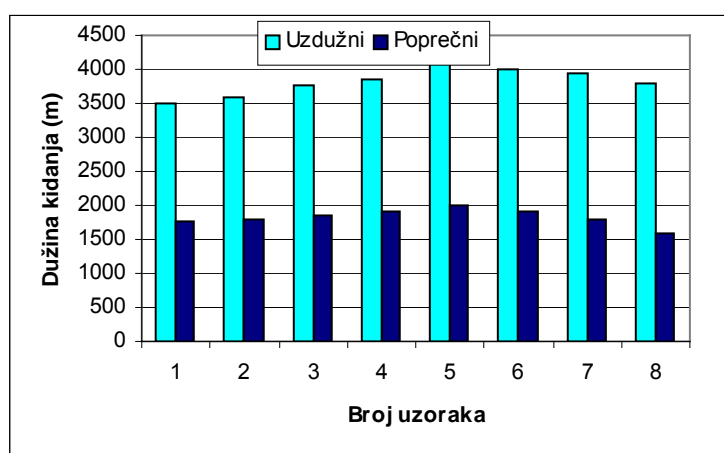


Sl.4. Izmerene vrednosti dužine kidanja za uzdužni i poprečni pravac kulera

Zahtevana gramatura srednje finog papira oznaka A je 50 g/m², proračunata srednja vrednost gramature izmerenih rezultata za osam rolni je 51 g/m², a statističkom obradom se dobija sa verovatnoćom 95% da je gramatura od 50,4 do 51,6 g /m² . Standardna devijacija je ±3%. Aritmetička sredina izmerene vlažnosti je 5,9 %.

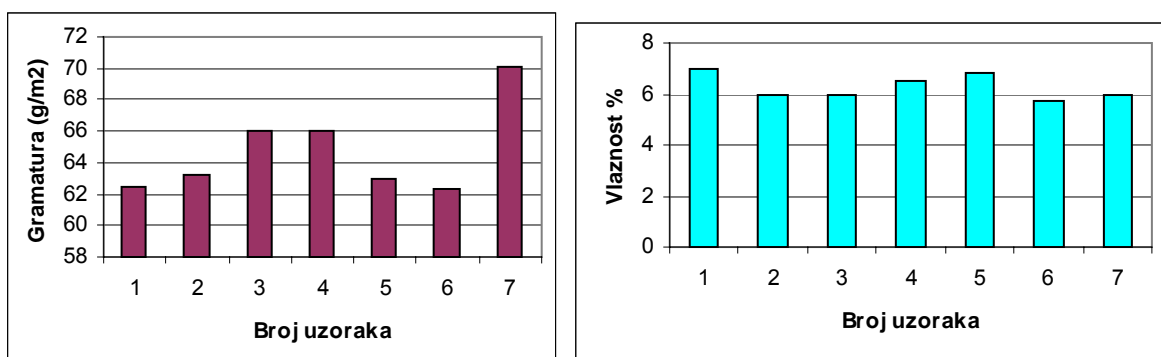


Sl. 5. Izmerena a) gramatura i b) vlačnost srednje finog papira oznaka A



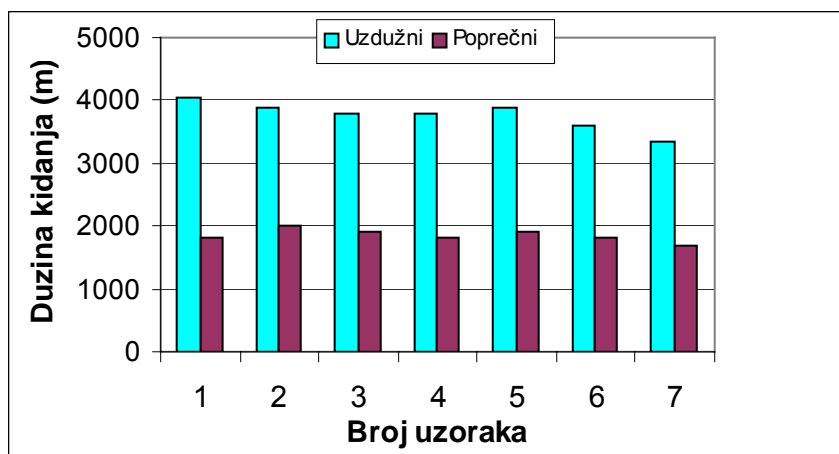
Sl.6. Vrednosti dužine kidanja za uzdužni i poprečni pravac srednje finog papira oznaka A

Gramatura srednje finog papira sa oznakom B, prema zahtevu treba da je 60 g/m^2 . Rezultati merenja gramature sedam rolni proizvedenog papira su prikazani na dijagramu, sl. 7. Proračunata aritmetička sredina dobijenih rezultata je 65 g/m^2 . Statističkom obradom je verovatnoća 95% da će se gramatura papira nalaziti u intervalu 62 do 67 g/m^2 . Standardna devijacija je $\pm 4\%$.



Sl.7. Izmerena a) gramatura i b) vlačnost srednje finog papira

Rezultati merenja dužine kidanja u uzdužnom i poprečnom pravcu prikazani su na sl. 8. Izračunata aritmetička sredina dužine kidanja za uzdužni pravac iznosi 3771 m, a za poprečni 1846 m.



Sl. 8. Izmerene vrednosti dužine kidanja za uzdužni i poprečni pravac srednje finog papira

4. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Na osnovu merenja nasumice izabranih rolni papira, može se zaključiti da je rasipanje rezultata za različite proizvode veoma različito. Uopšteni zaključak je da rasipanje rezultata nije veliko, obzirom da su svi uzorci uzeti direktno iz proizvodnje. Rezultati merenja ukazuju da su dobijene vrednosti uglavnom u skladu sa vrednostima koje se traže prema standardu, odnosno u prihvatljivim granicama pouzdanosti.

Šrenc papir zadovoljava zahteve za gramaturu, dok je kuler sa nešto manjom gramaturom od tražene. Srednje fini papir sa oznakom A, potpuno zadovoljava zahteve naručioca, dok se za srednje fini sa oznakom B to ne može u potpunosti reći. Svi papiri zadovoljavaju vrednosti dužine kidanja i u uzdužnom i u poprečnom pravcu rolne papira.

Papiri koji ne zadovolje u potpunosti tražene zahteve, ne idu na dalju doradu kao oni čiji rezultati ispitivanja odgovaraju propisanim vrednostima.

Može se konstatovati da način kontrole zadovoljava uslove za kvalitet koji se dobija za proizvedene papire, koji imaju takve osobine da mogu da zadovolje svoje osnovne namene kao štamparski papir i papir za ambalažu.

LITERATURA

1. Fabrika drvenjače i hartije "Božo Tomić", interni materijal
2. www.invest-in-serbia.com
3. Gerić, K.: *Grafički materijali*, Univerzitet u Novom Sadu, Grafičko inženjerstvo i dizajn, 2002
4. Standard JUS H.N8.212.
5. Standard JUS H.N0.310
6. Standard JUS H.N8.214

Adresa za kontakt:

Katarina dr Gerić, docent
Trg D.Obradovića 6, 21000 Novi Sad
gerick@uns.ns.ac.yu