

## STATIČKO ISPITIVANJE KLINASTIH REMENJA

### STATIC RESEARCH OF TRAPEZOIDAL BELTS

Dr.sc. Azem Kyçyku, Dr.sc. H. Cakolli, Dr.sc. Nijazi Ibrahim  
Univerzitet u Prištini, Kosovo

#### REZIME

*Upoznavanje mehaničkih osobina klinastih remenja je veoma važna stvar za projektanta, jer to omogućava pravilan izbor remena prilikom projektovanja i konstruiranja remenskih prijenosnika.*

*U ovom radu su analizirane dve metode za statičko ispitivanje klinastih remenja:*

- *Metoda A, i*
- *Metoda B.*

*Dobijeni rezultati eksperimentalnim ispitivanjima prikazani su u tabelarnom i grafičkom obliku.*

*U dijagramima prikazanim u radu, moguće je pročitati relativno izduženje remena za bilo koju vrijednost delujuće sile do vrijednosti sile kidanja.*

**Ključne riječi:** klinasto remenje, relativno izduženje, ispitivanje na istezanje.

#### SUMMARY

*Knowledge of mechanical properties of trapezoidal belts is important specific for projectors, because this provides right choosing of belt during projection and construction of transmissions with belts.*

*In this paper are analyzed two methods of static research of trapezoidal belts:*

- *Method A, and*
- *Method B.*

*Obtained results with experimental research are presented in tabular and graphical form.*

*In presented diagrams in paper, can read relative extension of belt for any value of active force up to value of snapped force.*

**Key words:** trapezoidal belts, relative extension, research in extension.

#### 1. UVOD

Za svaki mašinski elemenat, ispitivanje mehaničkih osobina je od posebnog značaja. Isto tako i za remenje kao glavni elemenat mehaničkog prijenosnika, ispitivanje deformacija uslijed istezanja remena koja se javljaju kao rezultat djelovanja sile su od posebnog značaja za projektanta.

Uopšteno, ispitivanja remenja mogu biti:

- *Statička, i*
- *Dinamička.*

U ovom radu će biti analizirano samo statičko ispitivanje klinastih remenja, koje spada u grupu ispitivanja razaranjem.

## 2. METODE STATIČKOG ISPITIVANJA

Važan činilac za prijenosnu moć i vijek trajanja klinastih remena tokom eksploatacije je zavisnost relativnog izduženja od sile delovanja u remen.

Poznate su dvije metode statičkih ispitivanja, i to:

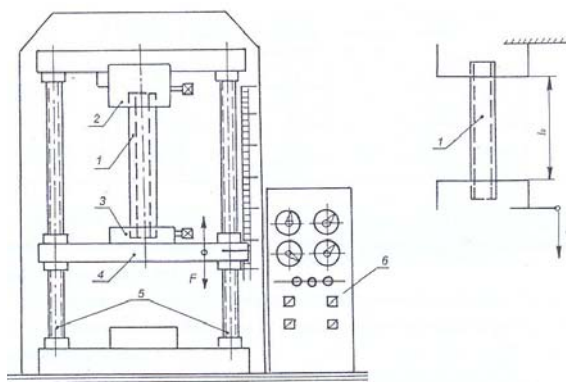
- *Metoda A (metoda jednog kraka), i*
- *Metoda B (metoda kompletnog remena).*

Eksperimentalna ispitivanja klinastih remena prema metodi A, izvršene su u laboratoriji GHI "Ballkan" u Suvoj Reci, dok prema metodi B izvršene su u laboratoriji fabrike "Sava" u Kranju.

### 2.1. Statičko ispitivanje po metodi A

Ispitivanje po ovoj metodi treba izvršiti u laboratoriji gde je temperatura  $20 \pm 5$  °C i vlažnost vazduha  $65 \pm 5\%$ . Uzorak iz remena, koji je predmet ispitivanja, postavlja u prostoriju laboratorije gde vladaju gorenavedeni uslovi najmanje 24 časa. Remen mora biti proizveden najmanje tri dana prije ispitivanja.

Na slici 1., prikazan je uređaj za ispitivanje po metodi A.



Slika 1. Uređaj za ispitivanje po metodi A.

1. Uzorak remena, 2. Nepokretna stezaljka, 3. Pokretna stezaljka,  
4. Stol, 5. Navojno vreteno, 6. Komandni pult.

Uzorak remena dužine  $l_o$  pričvršćuje se na njegovim krajevima za nepokretnu stezaljku (2) i pokretnu (3). Ispitna sila  $F$  stvara se pomoću navojnih prijenosnika (5). Obrtno kretanje navojnih vratila (5) pretvara se u pravolinijsko kretanje stola (4), odnosno pokretne stezaljke (3). Brzina kretanja ove stezaljke treba biti 50 mm/min. Početna dužina  $l_o$  i dužina uzorka u bilo kom ispitnom trenutku pročita se u vertikalni lenjir, koji se nalazi pored pokretnog stola uređaja.

Relativno izduženje remena u trenutku kidanja računa se izrazom:

$$\varepsilon = \frac{l_o - l_k}{l_o} \cdot 100\% \quad \dots(1)$$

gdje su:

$l_k$  (mm) – dužina uzorka u trenutku kidanja,

$l_o$  (mm) – početna dužina uzorka.

Dobijeni rezultati za klinasto remenje AV 10x750La (SPZ) I AV13x1950La (SPA) prikazani su u tabeli 1.

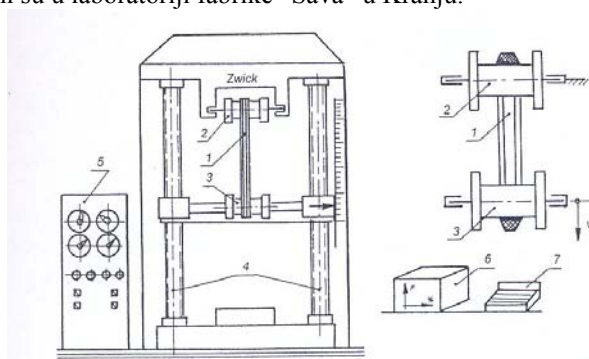
Tabela 1. Rezultati ispitivanja po metodi A.

Profil	Uzorak	Prekidna sila $F_{ki}$ (daN)	Srednja vrijednost $F_k$ (daN)	Prekidno istezanje $\Delta l_i$ (mm)	Srednja vrijednost $\Delta l$ (mm)	Relativno istezanje $\varepsilon_{ki}$ (%)	Srednja vrijednost $\varepsilon_k$ (%)
AV10x750La (SPZ)	1	358	362	27	27	13.5	13.5
	2	360		30		15	
	3	368		24		12	
AV13x950La (SPA)	1	512	504	30	29.9	15	14.49
	2	490		29.6		14.8	
	3	510		30		15	

U isti uređaj ispitano je na istezanje monokord i tekstil za oblaganje, koji su konstruktivni elementi remena. Iz dobijenih rezultata utvrđeno je da monokord kao nosivi sloj remena nosi oko 95% opterećenja, dok ostali deo prenosi se preko tekstila za oblaganje sa gumom.

## 2.2. Statičko ispitivanje po metodi B

Ova metoda je tačnija u odnosu na metodu A, jer se ceo remen postavlja u ispitni uređaj. Uređaj za ispitivanje remenja na istezanje po metodi B prikazan je na slici 2. Rezultati ispitivanja, dobijeni su u laboratoriji fabrike "Sava" u Kranju.



Slika 2. Uređaj za ispitivanje na istezanje po metodi B.

1. Remen koji se ispituje, 2. Nepokretni cilindar, 3. Pokretni cilindar,
4. Navojno vreteno, 5. Komandni pult, 6. Računar, 7. Tastier.

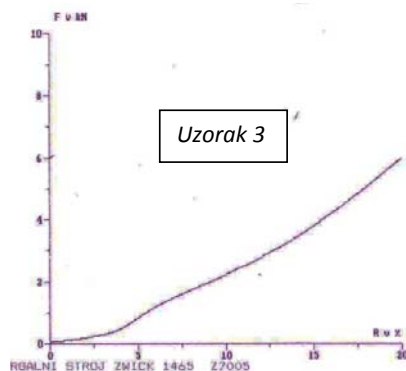
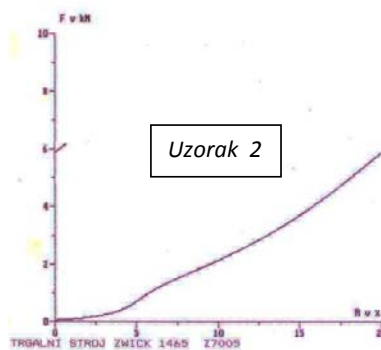
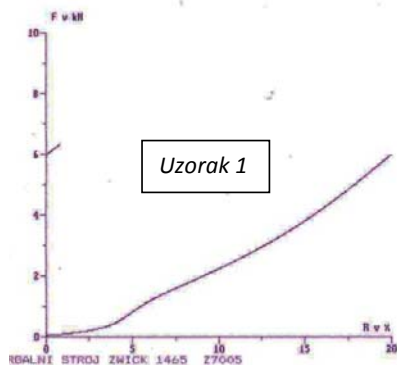
Iz računara ispitnog uređaja moguće je dobiti rezultate prikazano u tabelarnom i grafičkom obliku, za:

- Silu djelovanja i kidanja remena,
- Relativno izduženje u svakom trenutku do kidanja,
- Potrebnu silu za početak ispitivanja,
- Brzinu predopterećenja,
- Temperaturu i relativnu vlažnost okolnog vazduha, itd.

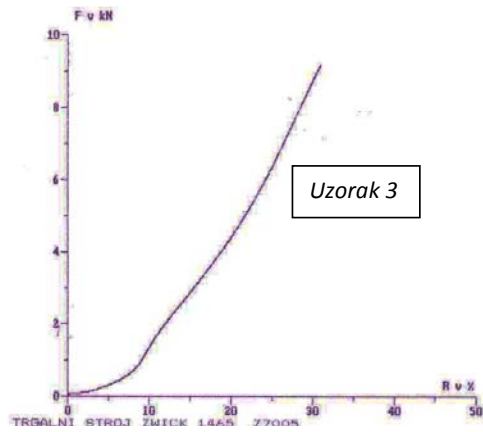
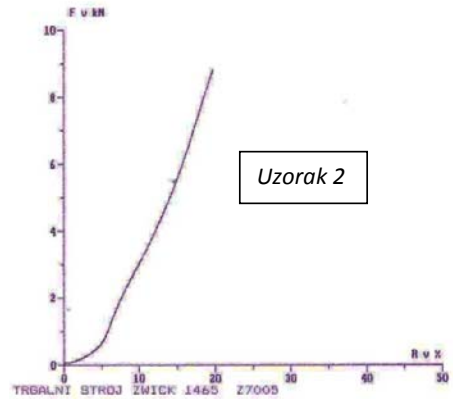
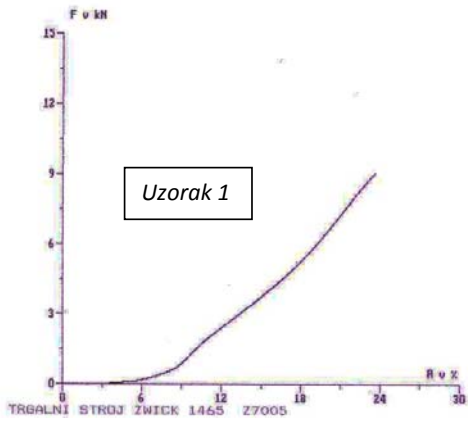
U tabeli 2. i slikama 3 do 5 prikazani su dobijeni rezultati ispitivanja na istezanje za klinasto remenje određenih profila.

Tabela 2. Rezultati ispitivanja po metodi B.

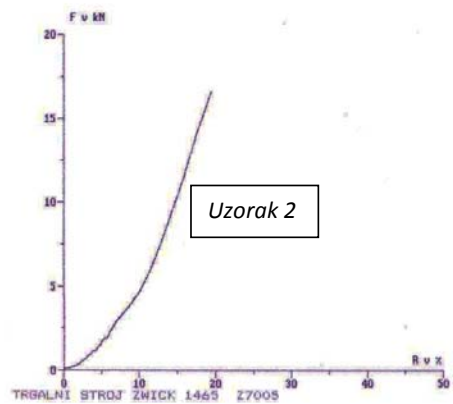
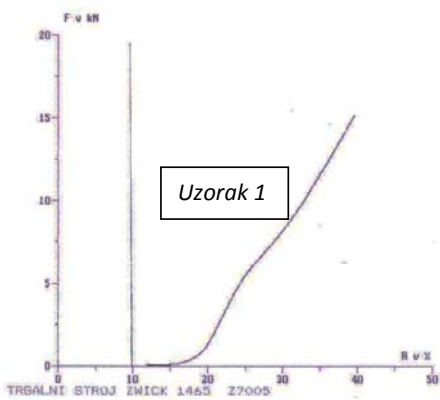
Profil AV10x750La (SPZx737Lp)	u-1	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	6.19	cord	l <sub>0</sub> (mm)
		ε(%)	4.41	5.73	7.46	9.44	18.12	20.73		
	u-2	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	6.31	5	233.4
		ε(%)	4.16	5.48	7.15	9.12	17.88	20.78		
	u-3	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	6.09	5	233.4
		ε(%)	4.09	5.47	7.15	9.14	17.89	20.24		
Profil AV13x1000La (SPAx982Lp)	u-1	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	9.08	7	343.0
		ε(%)	4.27	5.64	6.50	7.49	13.91	20.02		
	u-2	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	8.83	7	343.0
		ε(%)	4.39	5.81	6.65	7.62	14.03	19.73		
	u-3	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	9.18	7	349.5
		ε(%)	6.57	8.80	10.10	11.60	21.08	30.08		
20x950	u-1	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	15.16	6	333.0
ε(%)		6.18	7.48	8.27	8.89	12.32	27.63			
20x1250	u-2	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	16.56	9	494.4
		ε(%)	2.30	3.58	4.75	5.80	10.33	19.38		
20x1000	u-3	F(kN)	0.5	1	1.5	2	5	12.28	10	377.8
		ε(%)	4.54	5.38	5.95	6.49	11.28	18.91		



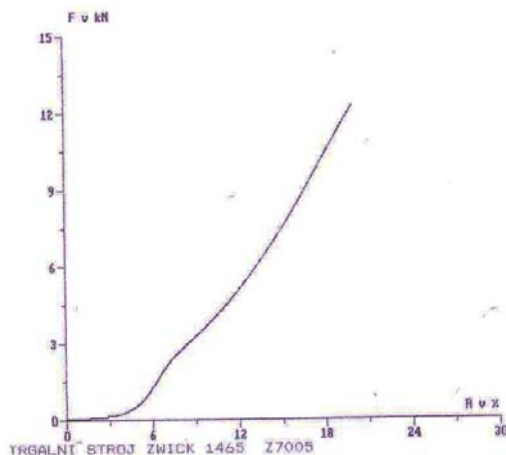
Slika 3. Ispitivanje na istezanje remena, profil AV10x750La (SPZ x737Lp).



Slika 4. Ispitivanje na istezanje remena, profil AV13x1000La (SPA x982Lp).



Uzorak 3



Slika 5. Ispitivanje na istezanje remena, profil 20x950 (uzrok 1), 20x1250 (uzrok 2), 20x1000 (uzrok 3).

### 3. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja na istezanje klinastih remenja, može se zaključiti da:

- Nosilni sloj remena uglavnom prenosi opterećenja remena tokom rada remenih prijenosnika.
- Povećanjem sile, raste relativno izduženje remena.
- Povećanjem poprečnog presjeka remena, odnosno broja monokordnih niti, progresivno se povećava prijenosna moć remena i smanjuje njeno izduženje.
- Kriva sila- deformacija tokom istezanja je uglavnom progresivnog karaktera.
- Relativna izduženja su homogena kod svih ispitanih uzoraka.

### 4. LITERATURA

- [1] A.Kyçyku, "Kontribut optimalizimit të aftësisë bartëse të rripave trapezore", Magistarski rad, Priština, 2003.
- [2] DIN Standardi za klinasto remenje
- [3] Tehnička dokumentacija GHI "Ballkan" Suva Reka