

Vlastimir Palić*

ORIGINALNI NAUČNI RAD

**UTICAJ PROMENE DEBLJINE LIMA I ŠIRINE JEDNOG
POJASA NA VELIČINU UGIBA ZAVAREN OG NOSAČA****

**THE INFLUENCE OF SHEET METAL THICKNESS AND ONE BELT
WIDTH ON THE VALUE OF WELDED GIRDER'S DEFLECTION**

Summary

During the welding of the T-girder to sheet metal, one sheet metal part around the girder acts as its consisting part. There are opposite data in literature about the influence of sheet metal thickness on the bearing width of the sheet metal to which T-girder has been welded. In this paper, the influence of sheet metal thickness as well as one belt width changes on the extent of residual deflection of T-girder welded to sheet metal, have been determined by means of two factorial extreme experiment.

The girders used in this experiment were previously assembled and tempered in oven and then welded. Figure 1. shows girder appearance and position of angle weld 1. Girders welding was performed by submerged arc welding.

Randomization, planning and performing of this experiment was carried out according to rules of planned experiment. Table 1. shows the results of the determination of welded girder deflection after weld performing.

Based on the dispersion analyses data, it was concluded that the greatest influence on the change of welded girder deflection had the change of one belt width. The change of welded girder deflection was also influenced by change of sheet metal thickness, but less than by change of one belt width.

*Dr Vlastimir Palić, red. prof., Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu
**Rad je finansirao SIZ NR Vojvodine

Rezime

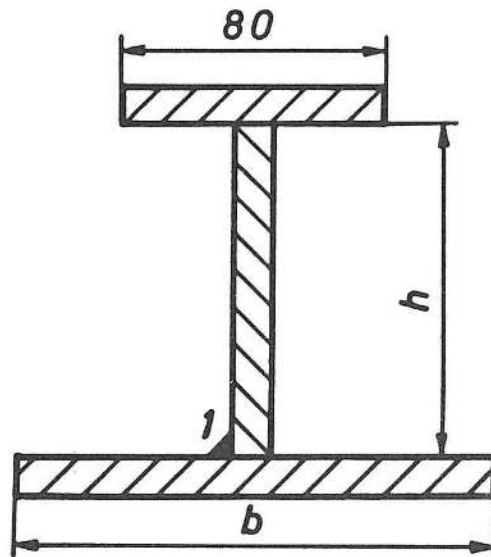
Pri zavarivanju T-nosača za lim, jedan deo lima oko nosača se ponaša kao da je njegov sastavni deo. U literaturi postoje suprotni stavovi o tome u kojoj meri debljina lima utiče na noseću širinu dela lima za koji je zavaren T-nosač. U ovom radu je primenom dvofaktornog ekstremnog eksperimenta određen uticaj promene debljine lima i širine jednog pojasa na veličinu ostatnog ugiba T-nosača zavarenog za lim. Kod eksperimenta su korišćeni nosači koji su prethodno montirani i otpušteni u peći, pa tek onda zavareni. Na slici 1. prikazan je izgled nosača i položaj izvedenog ugaonog šava 1. Zavarivanje nosača izvršeno je sa automatom pod praškom. Randomizacija, planiranje i izvodjenje ovog eksperimenta izvršeno je po principima planiranog eksperimenta. U tablici 1. prikazani su rezultati merenja ugiba zavarenog nosača posle izvodjenja šava 1. Na osnovu izvršene disperzione analize proizilazi da na promenu veličine ugiba zavarenog nosača najviše utiče promena širine jednog pojasa. Promena debljine lima u posmatranom području takođe znatno utiče na promenu veličine ugiba, ali u manjoj meri nego promena širine jednog pojasa.

1. UVOD

Pri zavarivanju T-nosača za lim, jedan deo lima oko nosača se ponaša kao da je njegov sastavni deo. U literaturi postoje suprotni stavovi o tome u kojoj meri debljina lima utiče na noseću širinu dela lima za koji je zavaren T-nosač (prema /3/). U ovom radu je primenom dvofaktornog ekstremnog eksperimenta određen uticaj promene debljine lima i širine jednog pojasa na veličinu ostatnog ugiba T-nosača zavarenog za lim.

Kod eksperimenta su korišćeni nosači koji su prethodno montirani i otpušteni u peći, pa tek onda zavareni. Na slici 1. prikazan je izgled nosača i položaj izvedenog ugaonog šava 1.

Svi nosači su izradjeni od Č.0361. Merena dužina nosača je iznosila 400 mm. Visina nosača h je iznosila 120 mm. Širina jednog pojasa je menjana i iznosila je $b=80$ i 160 mm. Debljina lima je menjana i iznosila je $d=6$ i 12 mm.



Slika 1. Izgled nosača

Figure 1. Appearance of girder

Struja zavarivanja, napon luka i brzina zavarivanja su iznosili:

$$I_z = 400 \text{ A} \quad U_1 = 30 \text{ V} \quad v_z = 40 \text{ cm/min}$$

Zavarivanje nosača izvršeno je sa automatom pod praškom. Korišćen je prašak EP-20 i elektrodna žica EPP-2 prečnika 3 mm.

2. REZULTATI MERENJA

Randomizacija, planiranje i izvodjenje ovog eksperimenta izvršeno je po principima planiranog eksperimenta (prema /1/).

Primenjen je dvofaktorni ekstremni eksperiment.

U tablici 1. prikazani su rezultati merenja ugiba zavarenog nosača posle izvodjenja šava 1.

IZMERENI UGIBI NOSAČA

(u mm)

Tablica 1.

FAKTOR B Širina pojasa b (mm)	Broj ponavljanja eksperimenta	FAKTOR A Debljina lima d, u mm	
		6	12
80	1	0,48	0,22
	2	0,47	0,20
	3	0,46	0,21
160	1	0,10	0,09
	2	0,11	0,09
	3	0,11	0,10

3. OBRADA EKSPERIMENTA

Uvode se zamene: Faktor A = d = X_1 Faktor B = b = X_2

Faktori imaju sledeće nivoe:

Tablica 2.

Faktor	Donji nivo	Gornji nivo
X_1	6	12
X_2	80	160

Plan eksperimenta i rezultati

Tablica 3.

X_0	X_1	X_2	$X_1 \cdot X_2$	Oznaka	Rezultati			Suma
					1	2	3	
+	-	-	+	(1)	0,48	0,47	0,46	1,41
+	+	-	-	a	0,22	0,20	0,21	0,63
+	-	+	-	b	0,10	0,11	0,11	0,32
+	+	+	+	ab	0,09	0,09	0,10	0,28

OS = 2,64

Odredjivanje kontrasta

$$2A = -(1) + a - b + ab = -1,41 + 0,63 - 0,32 + 0,28 = -0,82$$

$$2B = -(1) - a + b + ab = -1,41 - 0,63 + 0,32 + 0,28 = -1,44$$

$$2AB = +(1) - a - b + ab = +1,41 - 0,63 - 0,32 + 0,28 = +0,74$$

DISPERZIONA ANALIZA

$$SKA = \frac{(\text{kontrast})^2}{k} = \frac{(-0,82)^2}{4,3} = 0,05603$$

$$N \sum_1 m_{mj}$$

$$SKB = \frac{(-1,44)^2}{12} = 0,1728$$

$$SKAB = \frac{0,74^2}{12} = 0,04563$$

$$OSK = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^3 (y_{ij})^2 - \frac{(OS)^2}{4,3} = 0,48^2 + \dots + 0,10^2 - \frac{2,64^2}{12} = 0,275$$

$$SKG = OSK - SKA - SKB - SKAB = 0,275 - 0,05603 - 0,1728 - 0,04563 = 0,00054$$

Stepeni slobode

$$\text{Za SKA} = a - 1 = 2 - 1 = 1; \quad \text{Za SKB} = b - 1 = 2 - 1 = 1;$$

$$\text{Za SKAB} = (a - 1)(b - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1;$$

$$\text{Za SKG} = ab(k - 1) = 2 \cdot 2(3 - 1) = 8;$$

$$\text{Za OSK} = abk - 1 = 2 \cdot 2 \cdot 3 - 1 = 11.$$

Tablica 4.

Izvor promena	Stepen slobode	Suma kvadrata	Srednji kvadrat	v_o	c
					Za $V=95\%$
Faktor A	1	0,05603	0,05603	830	5,32
Faktor B	1	0,1728	0,1728	2560	5,32
Medjudejstvo AB	1	0,04563	0,04563	676	5,32
Greška	8	0,00054	0,0000675		
Suma	11	0,275			

$$v_{oA} = \frac{SKA/1}{SKG/8} = \frac{0,05603}{0,0000675} = 830; \quad v_{oB} = \frac{SKB/1}{SKG/8} = \frac{0,1728}{0,0000675} = 2560;$$

$$v_{o_{AB}} = \frac{SKAB/1}{SKG/8} = \frac{0,04563}{0,0000675} = 676$$

Fišerov kriterijum iz tablice za $V=95\%$ i stepene slobode $m=1$ i $n=8$ (prema /1/) iznosi: $c=5,32$. Za $v_o > c$ faktor ili medjudejstvo je značajno, gde je: m - stepen slobode faktora;
 n - stepen slobode greške.

Zaključak disperzione analize

Faktor A i B i medjudejstvo AB su značajni.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu disperzione analize proizilazi da na promenu veličine ugiba zavarenog nosača najviše utiče promena širine jednog pojasa. Promena debljine lima u posmatranom području takodje znatno utiče na promenu veličine ugiba, ali u manjoj meri nego promena širine jednog pojasa.

5. LITERATURA

- /1/ Pantelić I.: Uvod u teoriju inženjerskog eksperimenta. Radivoj Ćirpanov Novi Sad, 1976.
- /2/ Okerblom N.O., Demjancevič V.P., Bajkova I.P.: Proektirovanie tehnologii izgotovljenija svarnih konstrukcij. Sudpromgiz, Leningrad, 1963.
- /3/ Palić V.: Zavarivanje. Univerzitetski udžbenik. Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1987.