

ZAVOD ZA GRAĐEVINARSTVO SLOVENIJE

(podaci o adresi, e-mail adresi, brojevima telefona, veb stranici... nisu prevedeni)

Odeljenje za konstrukcije

Laboratorija za konstrukcije

Ljubljana, 12.11.2012.

I Z V E Š T A J

br.: P 1100/12 - 680 - 01

**Ispitivanje čeličnih profila za spuštene plafone po tački 5.2 standarda
SIST EN 13964:2004**

Naručilac: **STEEL TEC d.o.o., Stanoja Glavaša BB, RS-15300 Loznica**
Zahtev/ugovor: Plaćeno po predračunu br. 12-013-000077, dana 29.10.2012.

Nosilac zadatka:
mag. Žiga Bajt, univ.dipl.ing.
(potpis nečitak)

Rukovodilac laboratorije:
dr Uroš Bohinc, univ.dipl.fiz.
(potpis nečitak)

(Okrugao pečat: Zavod za građevinarstvo Slovenije, Ljubljana, 13)

Direktor:
Van. prof. dr Andraž Legat, dipl.fiz.
(potpis nečitak)

1.0 UVOD

Naručilac je poručio test opterećenja CD i UD profila za viseće plafone po tački 5.2 standarda SIST EN 13964:2004.

Naručilac je dostavio uzorke dana 05.11. 2012. Ispitivanja smo izvršili u laboratoriji ZAG-a od 06. do 08.11.2012.

Tabela 1: Oznake elemenata

interna oznaka	tip elementa	tip ispitivanja	broj uzoraka
L12126/CD/1 do L12126/CD/19	CD profil	Po tački 5.2 standarda SIST EN 13964	19
L12126/UD/1 do L12126/UD/19	UD profil	Po tački 5.2 standarda SIST EN 13964	19

2.0 POSTUPAK ISPITIVANJA

Ispitivanja smo izvršili na univerzalnom pultu za ispitivanja Zwick Z2500Y: ID 3.10.02-102. Silu smo merili električnim pretvaračem sile KAF 10 kN, ID 31003065, a pomeranje pomoću inicijatora pomeranja TRS 25, ID 33502128. Ispitivanja su bila izvršena u skladu sa zahtevima iz tačke 5.2 standarda SIST EN 13964.

Predmet ispitivanja su bila dva tipa profila i to:

- UD profil dimenzija 24 mm x 28 mm, dužine 1400 mm
- CD profil dimenzija 27 mm x 60 mm, dužine 1400 mm

Svaki tip profila je bio ispitivan u dva smera (pozitivan i negativan smer) i u dva raspona dužine (L_{max} i L_{min}). $L_{max} = 1,3$ m, $L_{min} = 1,0$ m. U svakoj kombinaciji su ispitivana tri uzorka (= 12 uzoraka za jedan tip profila). Dodatnih 7 uzoraka je ispitivano pod najnepovoljnijim uticajima.

Tok ispitivanja za svaki uzorak pojedinačno:

- opterećenje do spuštanja $L/500$; rasterećenje; merenje preostale spuštenosti
- opterećenje do spuštanja $L/300$; rasterećenje; merenje preostale spuštenosti
- opterećenje do spuštanja $L/200$; rasterećenje; merenje preostale spuštenosti
- opterećenje do rušenja, lomljenja.

Ako je preostalo pomeranje posle rasterećenja veće od 0,2 mm, u sledećem koraku ispitivanja se izvodi opterećenje do rušenja ili lomljenja.

Pomeranje se meri na sredini uzorka sa preciznošću od 1/100 mm.

Obrada rezultata:

- **određivanje krutosti na savijanje**

$$EI = F L^3 / 48 f_{max}$$

F = prosečna vrednost sile za deset uzoraka u pojedinačnoj klasi savijanja

Smer -: pritiskamo na horizontalu

Tabela 2: Rezultati ispitivanja CD profila do rušenja

Redni broj	Tip profila	Smer opterećenja	Razdaljina između potpora	Prosečna F_{max} [N]	Prosečna krutost [N/mm]
L12126/CD/1-3	CD	+	1300	278	27,2
L12126/CD/4-6	CD	-	1300	406	26,6
L12126/CD/7-9	CD	-	1000	524	42,7
L12126/CD/10-12	CD	+	1000	356	47,3

Najnepovoljniji način opterećenja CD profila jeste u slučaju kada je razdaljina između potpora 1300 mm, a profil je opterećen u negativnom smeru. Na opisani način je bilo ispitanih ukupno deset uzoraka. Tabelarno i grafički prikazani rezultati se vide u tabeli 4 kao i na slici 5.

Tabela 3: Rezultati ispitivanja UD profila do rušenja

Redni broj	Tip profila	Razdaljina između potpora	Prosečna F_{max} [N]	Prosečna krutost [N/mm]
L12126/UD/1-3	CD	1300	179	21,4
L12126/UD/11-13	CD	1000	284	37,7

Najnepovoljniji način opterećenja UD profila jeste u slučaju kada je razdaljina između potpora 1300 mm. Na opisani način je bilo ispitanih ukupno deset uzoraka. Tabelarno i grafički prikazani rezultati se vide u tabeli 5 kao i na slici 6.

Tabela 4: Rezultati merodavnog ispitivanja CD profila

Redni broj	Klasa 1 F_1 [N] $l/500$	Klasa 2 F_2 [N] $l/300$	Klasa 3 F_3 [N] $l/200$	F_{max} [N]	Krutost [N/mm]
L12126/CD/4	72	120	166	404	27,7
L12126/CD/5	69	114	157	404	26,2
L12126/CD/6	71	113	156	410	26,0
L12126/CD/13	71	119	162	397	27,0
L12126/CD/14	69	120	161	400	26,8
L12126/CD/15	65	110	153	396	25,5
L12126/CD/16	62	108	149	398	24,8
L12126/CD/17	68	110	15	403	25,8

L12126/CD/18	70	115	159	400	26,5
L12126/CD/19	68	11	157	412	26,2
Prosečna vrednost	68,5	114,1	157,5	402,4	26,2
STDEV (standardno odstupanje)	3,0	4,4	4,8	5,3	0,8
EI [Nmm²]	1,21E+09	1,21E+09	1,20E+09		
M _f [Nmm]	2,23E+04	3,71E+04	5,12E+04	1,31E+05	
M ^{5%_u} [Nmm]				1,26E+05	
adm M _u [Nmm]				5,05E+04	
adm M [Nmm]	2,23E+04	3,71E+04	5,05E+04		

Slika 5: Krivulje sila/pomeranje za CD profile

Tabela 5: Rezultati merodavnog ispitivanja UD profila

Redni broj	Klasa 1 F ₁ [N] l/500	Klasa 2 F ₂ [N] l/300	Klasa 3 F ₃ [N] l/200	F _{max} [N]	Krutost [N/mm]
L12126/UD/1	53	89	128	184	21,3
L12126/UD/2	48	87	130	181	21,7
L12126/UD/3	47	93	127	173	21,2
L12126/UD/4	53	92	125	171	20,8
L12126/UD/5	54	86	123	182	20,5
L12126/UD/6	52	93	127	183	21,2
L12126/UD/7	54	92	126	164	21,0
L12126/UD/8	53	91	123	185	20,5
L12126/UD/9	58	91	123	178	20,5
L12126/UD/10	59	96	130	217	21,7
Prosečna vrednost	53,1	91,0	126,2	181,8	21,0
STDEV	3,7	3,0	2,7	14,1	0,4
EI [Nmm²]	9,35E+08	9,62E+08	9,63E+08		
M _f [Nmm]	1,73E+04	2,96E+04	4,10E+04	5,45E+04	
M ^{5%_u} [Nmm]				4,28E+04	
adm M _u [Nmm]				1,71E+04	
adm M [Nmm]	1,71E+04	1,71E+04	1,71E+04		

Slika 6: Krivulje sila/pomeranje za UD profile

4.0 ZAKLJUČAK

Izveli smo ispitivanje savijanja CD i UD profila u skladu sa tačkom 5.2 standarda SIST EN 13964:2004.

Karakteristične vrednosti profila su prikupljene i prikazane u tabeli 6.

Tabela 6: Karakteristične vrednosti profila

Tip profila	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3
CD profil	EI = 1,21E+09 Nmm ² adm M = 2,23E+04 Nmm	EI = 1,21E+09 Nmm ² adm M = 3,71E+04 Nmm	EI = 1,20E+09 Nmm ² adm M = 5,05E+04 Nmm
UD profil	EI = 9,35E+08 Nmm ² adm M = 1,71E+04 Nmm	EI = 9,62E+08 Nmm ² adm M = 1,71E+04 Nmm	EI = 9,63E+08 Nmm ² adm M = 1,71E+04 Nmm

Izveštaj pripremio:
mag. Žiga Bajt, dipl.ing.
(potpis nečitak)

Kraj prevoda.

Potvrđujem da ovaj prevod u potpunosti odgovara svom originalu napisanom na slovenačkom jeziku.

Vera Popović, stalni sudski prevodilac za slovenački jezik, postavljena rešenjem Ministra pravde Republike Srbije br. 740 – 06 – 379 / 2005 – 3 dana 27.06.2005. i Pokrajinskog sekretarijata za propise, upravu i nacionalne zajednice u Novom Sadu, br. 101-74-53/2010 – 02 od 25.10.2010.

U Zrenjaninu, 14.11.2013.

Ov.br. 178 / 2013