

“Tensile tests on pre-bended beams”

Title: Tensile tests on pre-bended steel beams

Customer: Lois Builders Ltd, Nicosia, Cyprus

Coordinator: Professor I. Vayas (NTUA Athens)

Research group: X. Lignos, S. Katsatsidis

Duration: 12/06/13 - 30/07/13

Summary

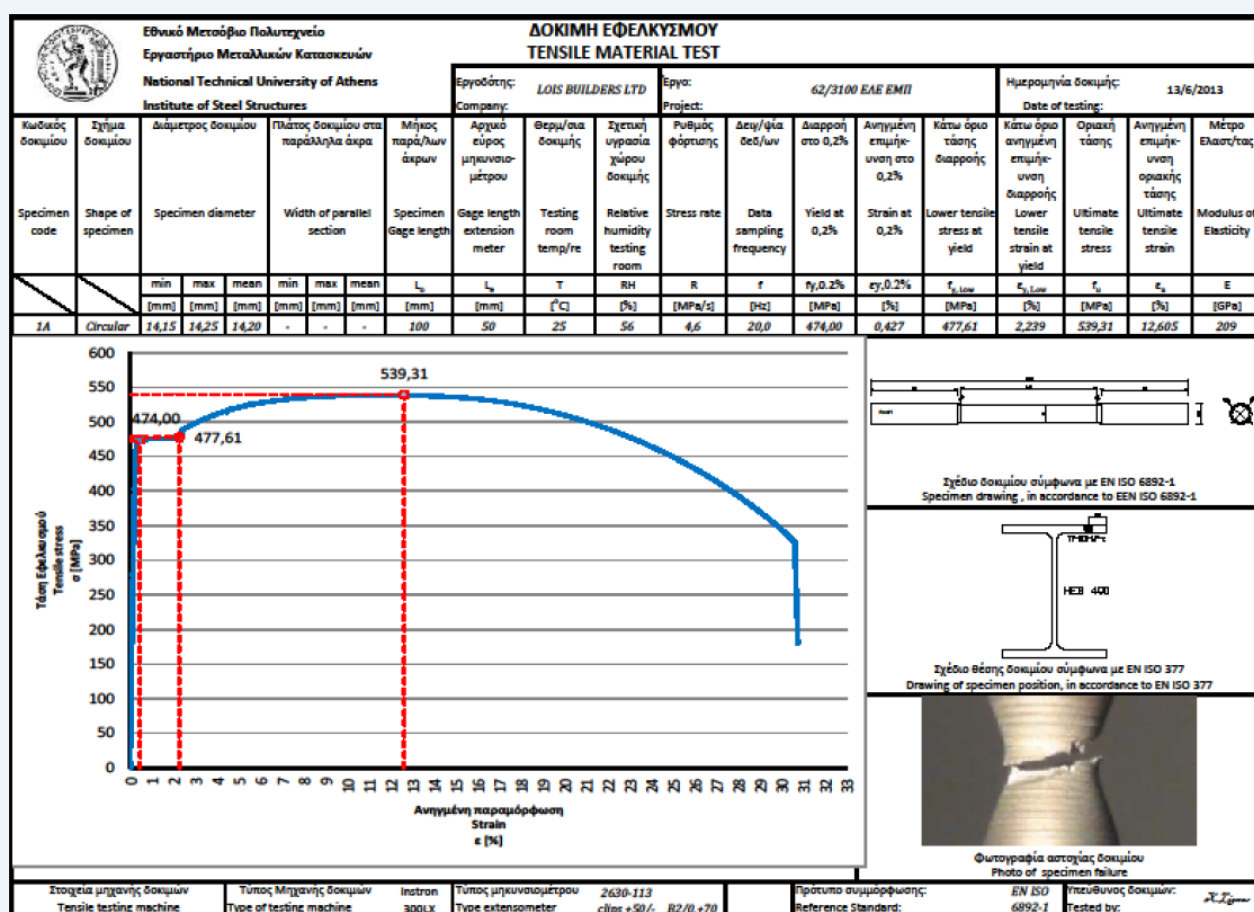
Experimental investigations have been carried out on test specimen from beam sections IPE 400 and HEB 400. The beams are used as elements of a curved roof and have been pre-bent in hot condition. The specimens were taken from the web and the flanges of the cross section. Tensile tests were performed in order to investigate the influence of the curvature in the mechanical properties of the beams. Subsequently, partial safety factors were determined in accordance with EN 1990.

Publications

Research Report EMK – TR 02/2013: Tensile tests on pre-bended steel beams

Experimental investigations

- Shaping of the specimen in the Laboratory from material delivered by the Company
- Execution of 24 tensile tests to determine the mechanical properties of steel in the INSTRON machine



Reporting of tensile tests



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Εργαστήριο Μεταλλικών Κατασκευών
National Technical University of Athens
Institute of Steel Structures

Ημερομηνία
Date
20/6/2013
Αναθεώρηση
Revision
1

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ / TOTAL RESULTS OF TENSILE TEST

Κωδικός δοκιμίου	Θέση δοκιμίου	Τύπος δοκιμίου	Κράτνυση	Πλαστιμότητα	Εφελκυστική τάση κάτω όριου διαρροής	Ανηγμένη επιμήκυνση κάτω ορίου διαρροής	Εφελκυστική τάση άνω όριου διαρροής	Ανηγμένη επιμήκυνση άνω ορίου διαρροής	Οριακή εφελκυστική τάση	Οριακή ανηγμένη επιμήκυνση	Μέτρο Ελαστικότητας
Specimen code	Specimen position	Type of specimen	Hardening factor	Ductility factor	Tensile stress at lower yield	Tensile strain at lower yield	Tensile stress at upper yield	Tensile stress at upper yield	Ultimate tensile stress	Ultimate tensile stress	Modulus of Elasticity
					$f_{yk, \text{avg}}$	$\varepsilon_{yk, \text{avg}}$	$f_{yk, \text{max}} \text{ \& } f_{yk, \text{min}}$	$\varepsilon_{yk, \text{max}} \text{ \& } \varepsilon_{yk, \text{min}}$	f_u	ε_u	E_s
					[Mpa]	[%]	[Mpa]	[%]	[Mpa]	[%]	[Gpa]
1A	Upp Flange	Circular	1,14	5,63	477,61	2,239	474,00	0,427	539,31	12,605	209,00
2A	Upp Flange	Circular	1,17	7,31	504,32	1,208	493,46	0,445	577,22	8,832	201,00
3A	Upp Flange	Circular	1,11	3,39	503,92	2,558	494,75	0,440	549,18	8,677	206,00
1B	Upp Web	Circular	1,21	13,43	449,20	0,647	450,00	0,415	544,40	8,690	209,00
2B	Upp Web	Circular	1,45	29,36			390,01	0,388	567,26	11,390	208,00
3D	Upp Web	Circular	1,10	10,01	462,25	1,014	470,02	0,420	555,26	10,151	198,00
1C	Low Web	Rectangular	1,09	5,39	435,07	1,806	475,63	0,13	519,88	9,732	209,00
2C	Low Web	Rectangular	1,19	7,07	470,19	1,513	478,63	0,279	568,21	10,690	192,00
3C	Low Web	Rectangular	1,13	5,14	474,12	1,975	472,70	0,425	534,67	10,151	210,00
1D	Low Flange	Rectangular	1,11	3,91	508,77	1,811	502,00	0,443	555,31	7,072	206,00
2D	Low Flange	Rectangular	1,25	8,54	469,34	0,888	469,94	0,426	587,11	7,584	208,00
3D	Low Flange	Rectangular	1,10	4,93	511,60	1,467	513,08	0,446	565,69	7,232	209,00

Στατιστική ανάλυση / Statistical analysis

Πλήθος δειγμάτων / Number of experiments	n	11	11	12	12	12	12	12
Μέση τιμή / Mean values	\bar{X}_n	479,463	1,557	473,758	0,392	555,292	9,401	205,417
Διακύμανση / Variance	σ_s^2	573,203	0,316	982,005	0,008	363,831	2,900	28,410
Τυπική απόκλιση / Standard deviation	σ_s	25,110	0,589	31,337	0,095	19,074	1,703	5,567
Τυπικό σφάλμα / Standard error	S.E.	7,571	0,178	9,046	0,027	5,506	0,492	1,607
Συντ. μεταβλητότητας / Coefficient of variation	V_X	0,052	0,378	0,068	0,242	0,034	0,181	0,027
Πιθανότητα / Probability	p	5%		5%		5%		
Συντ. ποσοστημορίου / Char/stic fractile factor	k_p (στοιμή)	1,71		1,70		1,70		
Χαρακτηριστική τιμή / Characteristic value	$X_{k(p)}$	436,54		420,37		522,80		
Δείκτης αξιοπιστίας / Reliability index	β	2,70		4,70		4,70		
Επιμέρους συντ. ασφαλείας του υλικού / Partial factor for material property	γ_m	1,03		1,18		1,08		

Σχόλια:	Διατομή HEB 400	Πρότυπο συμμόρφωσης:	EN 1990-02	Στατιστική ανάλυση:	$X_{k(p)}$
Remarks:		Corresponding standard:		Statistical analysis:	

Statistical evaluation of results