

ΕΡΓΟ : ΡΥΘΜΙΣΗ ΒΑΣΕΙ Ν.4178/2013 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ  
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΠΑΤΑΡΙΟΥ

ΘΕΣΗ : Λεωφόρος Χαλανδρίου και οδός Παλαιών  
Λατομείων, στα Μελίσσια του Δήμου Πεντέλης

**ΤΕΥΧΟΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ**  
**ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ**  
**ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΠΑΤΑΡΙΟΥ**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ : "ΠΟΛΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗ" - ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ : Γκουγκούσης Κων/νος



# ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΠΑΤΑΡΙΟΥ

Η παρούσα μελέτη ελέγχει την στατική επάρκεια αυθαίρετου μεταλλικού παταριού, στα πλαίσια τακτοποίησης με το ν.4178/2011. Το πατάρι βρίσκεται σε ισόγειο κατάστημα στην γωνία της Λεωφόρου Χαλανδρίου και της οδού Παλαιών Λατομείων, στα Μελίσσια του Δήμου Πεντέλης, είναι μεταλλικό με επικάλυψη από κόντρα πλακέ MDF. Οι διαστάσεις του παταριού είναι 4,55m x 6,20m.

Αποτελείται από 6 μεταλλικά υποστυλώματα διατομής ΙΡΕ120, τα οποία είναι στερεωμένα στις παρακείμενες τοιχοποιίες και υποστυλώματα του κτιρίου, από 3 κύριες δοκούς διατομής ΗΕ120, από 11 μηκίδες μήκους 6,20m

Το πατάρι είναι στην ουσία “σφηνωμένο” στο υφιστάμενο κτίριο. Καθώς το κτίριο είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και άρα πολύ πιο δύσκαμπτο από το πατάρι, το πατάρι δεν παραλαμβάνει καθόλου οριζόντια φορτία σεισμού, αλλά τα παίρνει όλα το κτίριο. Φυσικά δεν υπάρχουν ούτε ανεμοπιέσεις, ούτε φορτία χιονιού.

Το μέγεθος του παταριού είναι πολύ μικρό σε σχέση με το κτίριο. Το εμβαδόν του παταριού είναι 35m<sup>2</sup> ενώ το εμβαδόν του ισογείου μόνο (χωρίς τον 1<sup>ο</sup>, τον 2<sup>ο</sup> και το υπόγειο) είναι 730m<sup>2</sup>, δηλαδή μόλις το 5% του ισογείου, άρα και η αύξηση των κατακόρυφων φορτίων του ισογείου είναι κάτω του 10% (πόσο μάλλον ολόκληρου του κτιρίου). Επίσης, η μάζα και η δυσκαμψία, του παταριού, είναι απείρως μικρότερη (πρακτικά μηδενικές) από αυτές του όλου κτιρίου (μικρότερες από το 1% της συνολικής μάζας και ακαμψίας). Βάσει των παραπάνω, δεν απαιτείται έλεγχος επάρκειας όλου του κτιρίου.

Ο έλεγχος επάρκειας του παταριού, έγινε βάσει του Ευρωκώδικα 3, για τα παρακάτω φορτία.

- επικάλυψης παταριού –  $G = 0,80 \text{ KN/m}^2$  (80kg/m<sup>2</sup>)
- κινητό φορτίο παταριού –  $Q = 5,00 \text{ KN/m}^2$  (500Kgr/m<sup>2</sup> κινητό φορτίο καταστήματος, κατά τον Ελληνικό Κανονισμό Φορτίσεων)

Κατά ΕΚΩΣ2000, ελέγχουμε για τον συνδυασμό φορτίσεων:  $1.35 \cdot G + 1.50 \cdot Q$

## **ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ:**

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (Β.Δ. 10/12/1945)

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

ΦΕΚ 1329B/6-11-2000, ΦΕΚ 447/5-3-2004

ΦΕΚ 649/B/24-5-06, ΦΕΚ 1881/B/29-12-06

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ: ΦΕΚ 649 24/5/2006 ΑΡΘΡΟ 1

ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 - EN 1993:ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ

## ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

### I. ΥΛΙΚΑ

Δομικός Χάλυβας ..... S235  
Μέτρο Ελαστικότητας Χάλυβα ..... 200.0 GPa

### II. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ ΦΟΡΤΙΑ

α. Μόνιμα  
Ειδικό βάρος δομικού χάλυβα ..... 78.50 KNt/m<sup>3</sup>  
Επικάλυψη δαπέδων ..... 0.80 KNt/m<sup>2</sup>

β. Κινητά  
Καταστημάτων ..... 5.00 KNt/m<sup>2</sup>

### 1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΟΡΕΑ

Το δόμημα αποτελεί κοινή κατασκευή, της οποίας ο Βασικός Φέρων Οργανισμός έργου αποτελείται από δομικό χάλυβα.

### 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Η ανάλυση που πραγματοποιείται βασίζεται στις παρακάτω παραδοχές:

1. Ο φορέας αποτελείται από μέλη γραμμικής παραμόρφωσης.
2. Το υλικό κατασκευής είναι συνεχές, ομογενές, ισότροπο και γραμμικό. Ακολουθεί το νόμο του Hooke.
3. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ισχύουν μόνο για μικρές μετακινήσεις ώστε να είναι δόκιμη η αγνόηση φαινομένων 2ας τάξεως.
4. Οι συντελεστές ακαμψίας υπολογίζονται στον απαρμόρφωτο φορέα ενώ οι εξισώσεις ισορροπίας εφαρμόζονται για την παραμορφωμένη θέση του φορέα.

Ο Φορέας επιλύεται ως πλαίσιο στο χώρο με 6 βαθμούς ελευθερίας ανά ελεύθερο κόμβο (Μέθ. Χωρικού Πλαισίου), η ανάλυση του οποίου γίνεται με τη Μέθοδο Των Μετακινήσεων.

Το πρόγραμμα "κατασκευάζει" το γενικό μητρώο ακαμψίας του φορέα και το συνολικό μητρώο φορτίων της κατασκευής.

Δημιουργείται γραμμικό σύστημα εξισώσεων (εξισώσεις ισορροπίας) από την επίλυση του οποίου προκύπτουν οι μεταθέσεις και στροφές των ελευθέρων κόμβων. Εξαίρεση αποτελούν οι αντίστοιχοι κόμβοι της θεμελίωσης για τους οποίους αναιρούνται οι αντίστοιχοι βαθμοί ελευθερίας. Από τις μετακινήσεις των κόμβων υπολογίζονται τα εντατικά μεγέθη (3 δυνάμεις και 3 ροπές) στα άκρα κάθε Μέλους.

Η αντιστροφή του μητρώου ακαμψίας γίνεται με την αριθμητική μέθοδο Cholleski- Skyline.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ

Τα αποτελέσματα της επίλυσης, για οικονομία χώρου, περιλαμβάνουν μια συνοπτική περιγραφή των ελέγχων όλων των μεταλλικών στοιχείων και αναλυτικά μόνο τα δυσμενέστερα

#### ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ:

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (Β.Δ. 10/12/1945)

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

ΦΕΚ 1329B/6-11-2000, ΦΕΚ 447/5-3-2004

ΦΕΚ 649/B/24-5-06, ΦΕΚ 1881/B/29-12-06

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ: ΦΕΚ 649 24/5/2006 ΑΡΘΡΟ 1

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ:

ΦΕΚ 2184B/1999, ΦΕΚ 781B/18-6-2003, ΦΕΚ 1153,1154/12-8-2003

ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 - EN 1993:ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ

ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 - EN 1991:ΒΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΚΩΝ:

ΔΙΑΤΟΜΗ	HE120	
G=	0,52	KN/m
E=	210,00	GPa
f <sub>y</sub> =	235,00	MPa
γ <sub>sd</sub> =	1,10	MPa
f <sub>yd</sub> =	213,64	MPa
Ύψος/Μήκος h/L:	4,55	m
A <sub>s</sub> =	66,41	cm <sup>2</sup>
I =	2017,57	cm <sup>4</sup>
i =	5,51	cm <sup>4</sup>
W <sub>yel</sub> =	288,22	cm <sup>3</sup>
συντελεστής ισοδύναμης λυγηρότητας K	1	
Μήκος λυγισμού K·h:	455,00	cm
Λυγηρότητα λ:	82,55	< 120 ok!
ε (για S235):	1,00	
λ <sub>1</sub> =π·(E/σ <sub>y</sub> ) <sup>1/2</sup> :	93,91	
λ̄ = λ/λ <sub>1</sub> :	0,88	
απο καμπύλη λυγισμού d => X=	0,40	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΚΙΔΩΝ 1α + 1β :		
Συνεργαζόμενο πλάτος δοκού =	2,55	m
Μόνιμα φορτίο G (KN/m <sup>2</sup> ):	1,03	KN/m <sup>2</sup>
Μόνιμα φορτίο g (KN/m):	3,14778785	KN/m
Κινητό φορτίο Q (KN/m <sup>2</sup> ):	5	KN/m <sup>2</sup>
Κινητό φορτίο q (KN/m):	12,75	KN/m
Φορτίο σχεδιασμού [1,35·g+1,5·q]:	23,3745136	KN/m
Ροπή σχεδιασμού (M <sub>sd</sub> ) :	60,4888585	KN/m
Ελαστική ροπή αντοχής (M <sub>rd</sub> ) :	61,5752338	KN/m
Φορτίο σχεδιασμού (N <sub>sd</sub> )	0,00	KN
Θλιπτική αντοχή (N <sub>rd</sub> )	567,47	KN
Ροπή σχεδιασμού (M <sub>sd</sub> )	60,49	KN/m
Ελαστική ροπή αντοχής (M <sub>rd</sub> )	61,58	KN/m
Τέμνουσα σχεδιασμού (Q <sub>sd</sub> )	0,00	KN
Επιφάνεια διατμήσεως A <sub>Q</sub>	42,28	cm <sup>2</sup>
Τέμνουσα αντοχής (Q <sub>rd</sub> )	521,44	KN
Q <sub>rd</sub> > Q <sub>sd</sub> :	ok!	
0,5·Q <sub>rd</sub> > Q <sub>sd</sub> :	ok!	
N <sub>sd</sub> /N <sub>rd</sub> + M <sub>sd</sub> /M <sub>rd</sub> =	0,98	< 1 ok!

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗΚΙΔΩΝ:

ΔΙΑΤΟΜΗ	IPE 120	
G=	0,10	KN/m
E=	210,00	GPa
f <sub>y</sub> =	235,00	MPa
γ <sub>sd</sub> =	1,10	MPa
f <sub>yd</sub> =	213,64	MPa
Ύψος/Μήκος h/L:	3,50	m
A <sub>s</sub> =	13,21	cm <sup>2</sup>
I =	317,80	cm <sup>4</sup>
i =	4,90	cm <sup>4</sup>
W <sub>yel</sub> =	52,96	cm <sup>3</sup>
συντελεστής ισοδύναμης λυγηρότητας K	1	
Μήκος λυγισμού K·h:	350,00	cm
Λυγηρότητα λ:	71,36	< 120 ok!
ε (για S235):	1,00	
λ1=π·(E/σ <sub>y</sub> ) <sup>1/2</sup> :	93,91	
λ̄ = λ/λ1 :	0,76	
απο καμπύλη λυγισμού d => X=	0,40	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΚΙΔΩΝ 1α + 1β :		
Συνεργαζόμενο πλάτος δοκού =	0,45	m
Μόνιμα φορτίο G (KN/m <sup>2</sup> ):	0,8	KN/m <sup>2</sup>
Μόνιμα φορτίο g (KN/m):	0,464	KN/m
Κινητό φορτίο Q (KN/m <sup>2</sup> ):	5	KN/m <sup>2</sup>
Κινητό φορτίο q (KN/m):	2,25	KN/m
Φορτίο σχεδιασμού [1,35·g+1,5·q]:	4,0014	KN/m
Ροπή σχεδιασμού (M <sub>sd</sub> ) :	6,12714375	KN/m
Ελαστική ροπή αντοχής (M <sub>rd</sub> ) :	11,3141818	KN/m
Φορτίο σχεδιασμού (N <sub>sd</sub> )	0,00	KN
Θλιπτική αντοχή (N <sub>rd</sub> )	112,89	KN
Ροπή σχεδιασμού (M <sub>sd</sub> )	6,13	KN/m
Ελαστική ροπή αντοχής (M <sub>rd</sub> )	11,31	KN/m
Τέμνουσα σχεδιασμού (Q <sub>sd</sub> )	0,00	KN
Επιφάνεια διατμήσεως A <sub>α</sub>	8,41	cm <sup>2</sup>
Τέμνουσα αντοχής (Q <sub>rd</sub> )	103,73	KN
Q <sub>rd</sub> > Q <sub>sd</sub> :	ok!	
0,5·Q <sub>rd</sub> > Q <sub>sd</sub> :	ok!	
N <sub>sd</sub> /N <sub>rd</sub> + M <sub>sd</sub> /M <sub>rd</sub> =	0,54	< 1 ok!

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΥΛΩΝ:

ΔΙΑΤΟΜΗ	IPE 120	
G=	0,10	KN/m
E=	210,00	GPa
f <sub>y</sub> =	235,00	MPa
γ <sub>sd</sub> =	1,10	MPa
f <sub>yd</sub> =	213,64	MPa
Ύψος/Μήκος h/L:	2,50	m
A <sub>s</sub> =	13,21	cm <sup>2</sup>
I =	317,80	cm <sup>4</sup>
i =	4,90	cm <sup>4</sup>
W <sub>yel</sub> =	52,96	cm <sup>3</sup>
συντελεστής ισοδύναμης λυγηρότητας K	2	
Μήκος λυγισμού K·h:	500,00	cm
Λυγηρότητα λ:	101,94	< 120 ok!
ε (για S235):	1,00	
λ1=π·(E/σ <sub>y</sub> ) <sup>1/2</sup> :	93,91	
λ̄ = λ/λ1 :	1,09	
απο καμπύλη λυγισμού d => X=	0,40	
Φορτία απο κεφαλοδοκούς		
Συνεργαζόμενο μηκος κεφαλοδοκου =	2,275	m
Μόνιμα φορτίο G (KN/m <sup>2</sup> ):	-	KN/m <sup>2</sup>
Μόνιμα φορτίο g (KN/m):	3,71428785	KN/m
Κινητό φορτίο Q (KN/m <sup>2</sup> ):	-	KN/m <sup>2</sup>
Κινητό φορτίο q (KN/m):	15,5	KN/m
Φορτίο σχεδιασμού [1,35·g+1,5·q]:	28,2642886	KN/m
Φορτίο σχεδιασμού (N <sub>sd</sub> )	64,65	KN
Θλιπτική αντοχή (N <sub>rd</sub> )	112,89	KN
Ροπή σχεδιασμού (M <sub>sd</sub> )	0,00	KN/m
Ελαστική ροπή αντοχής (M <sub>rd</sub> )	11,31	KN/m
Τέμνουσα σχεδιασμού (Q <sub>sd</sub> )	0,00	KN
Επιφάνεια διατμήσεως A <sub>α</sub>	8,41	cm <sup>2</sup>
Τέμνουσα αντοχής (Q <sub>rd</sub> )	103,73	KN
Q <sub>rd</sub> > Q <sub>sd</sub> :	ok!	
0,5·Q <sub>rd</sub> > Q <sub>sd</sub> :	ok!	
N <sub>sd</sub> /N <sub>rd</sub> + M <sub>sd</sub> /M <sub>rd</sub> =	0,57	< 1 ok!