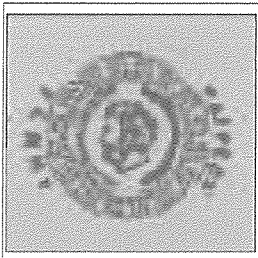


06						
05						
04						
03						
02						
01						

ΕΚΔΟΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΛΕΤΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ	ΕΓΚΡΙΣΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
--------	------------	--------	----------	---------	---------	--------------



ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΠΑΤΡΕΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΡΓΑ

ΕΡΓΟ

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ
 ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ - ΜΟΥΣΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΣΤΑΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



Το παρόν συνοδεύει την
 Απόφαση της ΔΠΑΣΜ με αριθ. πρωτ.:

ΥΠΕΙΟ/ΓΔΑΜΤΕ/ΔΠΑΣΜ/.../90.578/...50452/

4361/4.11.2018

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2010

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
 ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΩΝ ΖΕΥΚΤΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ
 Β231-0501

ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΕΙΔΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ

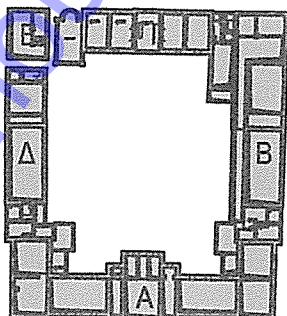
ΕΙΔΙΚΟΙ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ

- ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΕΝΤΟΥΡΑΚΗΣ
- ΒΕΤΑΠΛΑΝ Α.Ε.Μ.
- ΔΟΜΗ Α.Ε.
- TEAM M-H ΕΠΕ
- ΘΩΜΑΣ ΓΡΑΒΑΝΗΣ (ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ)
- ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΤΖΕΚΑΚΗΣ (ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ)
- ΑΛΚΜΗΝΗ ΠΑΚΑ (ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ)

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

T-10

ΚΟΡΓΙΑΛΕΝΙΟΥ 14, 11526 ΑΘΗΝΑ ΤΗΛ. 2106930200 FAX: 210-6930240



ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

Σ. ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ - Κ. ΦΑΡΡΟΣ
 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
 ΚΟΡΓΙΑΛΕΝΙΟΥ 14 - Τ.Κ. 11526 ΑΘΗΝΑ
 ΑΦΜ: 096146714
 ΑΡ.Μ.Α.Ε. 69644701/Β/08/471, ΑΡ.Φ.Α.Κ. 676511
 ΤΗΛ. 210.6930200 - FAX: 210.6930240

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Α/Α Πράξης: 423334



Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ
<https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 1	2
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 2	31
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 4	58
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 5	85
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 6	111
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 7	141
ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 8	168

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΕΡΓΟ : ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΣΕ ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ – ΜΟΥΣΕΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

I. ΥΛΙΚΑ

- Οπλισμένο σκυρόδεμα γενικά : C20/25
- Οπλισμένο σκυρόδεμα μηχανοστασίου υποσταθμού ΔΕΗ : C20/25
- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα : C20/25
- Σκυρόδεμα δαπέδων : C20/25
- Άοπλο σκυρόδεμα εξομαλύνσεως (καθαριότητας) : C12/15
- Χάλυβας σκυροδέματος : B500C
- Δομικός χάλυβας : Fe 360
- Δομική ξυλεία : C18
- Αργολιθοδομή σύμφωνα με την παράγραφο 6 της Τεχνικής Έκθεσης.

II. ΦΟΡΤΙΑ

Μόνιμα

- Ίδιον βάρος σκυροδέματος : 25,00 kN/m³
- Ίδιον βάρος αργολιθοδομής : 23,50 kN/m³
- Ίδιον βάρος δομικού χάλυβα : 78,50 kN/m³
- Ίδιον βάρος μπατικών τοίχων : 3,60 kN/m²
- Ίδιον βάρος δρομικών τοίχων : 2,10 kN/m²
- Ίδιον βάρος στέγης + κεραμίδια : 2,10 kN/m²
- Ίδιον βάρος ψευδοροφής : 0,30 kN/m²
- Επικάλυψη δαπέδων : 2,00 kN/m²
- Οροφή μηχανοστασίου : 5,00 kN/m²
- Οροφή υποσταθμού ΔΕΗ : 5,00 kN/m²

Κινητά

- Κινητό δαπέδων γενικά : 5,00 kN/m²
- Κινητό κλιμακοστασίων : 5,00 kN/m²
- Κινητό εξωστών : 5,00 kN/m²
- Κινητό αιθουσών εκθέσεων : 5,00 kN/m²
- Κινητό Η/Μ εγκαταστάσεων πτέρυγα Hansen (εφαρμόζεται στο ενδιάμεσο επίπεδο) : 1,00 kN/m²
- Κινητό στο κάτω πέλμα των ζευκτών εκτός πτέρυγας Hansen (φορτία Η/Μ εγκαταστάσεων) : 1,00 kN/m²



- Κινητό οροφής μηχανοστασίου : 5,00 kN/m²
- Κινητό οροφής υποσταθμού ΔΕΗ : 5,00 kN/m²
- Χιόνι : Σύμφωνα με EC1
- Άνεμος : Σύμφωνα με EC1

III. ΣΕΙΣΜΟΣ

Υπολογίζεται βάσει του ΕΑΚ 2000

- Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας : II
- Συντελεστής σπουδαιότητας κτιρίου : α=024
- Συντελεστής σπουδαιότητας κτιρίου : 1,30

IV. ΕΛΔΑΦΟΣ

Δείκτης εδάφους λαμβάνεται 3000 kN/m³ και 20000 kN/m³, έγιναν δύο επιλύσεις, η διαστασιολόγηση έγινε με τις τιμές της περιβάλλουσας των επιλύσεων.

V. ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Δεν γίνεται πρόβλεψη ορόφων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Η μοντελοποίηση πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα στατικής και δυναμικής ανάλυσης EATBS v9.70 της CSI. Το πρόγραμμα αυτό είναι ικανό να αναλύσει πολύπλοκους φορείς με πεπερασμένα και γραμμικά στοιχεία. (Μεμβράνες και κελύφη).

Γενικά

Οι φορείς των κτιρίων είναι κατά κανόνα τοίχοι από αργολιθοδομή, επί των οποίων στηρίζονται ξύλινες στέγες. Οι τοίχοι περιγράφηκαν από πεπερασμένα στοιχεία μεγέθους περίπου $1 \times 1\text{m}$. Τα στοιχεία αυτά έχουν τις ιδιότητες ενός κελύφους. Δηλαδή είναι ικανά να μεταφέρουν τις εσωτερικές δυνάμεις που δρουν όχι μόνο στο επίπεδό τους αλλά και κάθετα στο επίπεδο αυτό. Η στήριξη του κτιρίου αποτελείται από σημειακές στηρίξεις κάθε μία εκ των οποίων είναι δεσμευμένη στις οριζόντιες μετακινήσεις, ελεύθερα στρεπτή και κατά τον κατακόρυφο άξονα δόθηκαν χαρακτηριστικά ελατηρίου, ανάλογα με το δείκτη εδάφους (3000KN/m^3 και 20000KN/m^3).

Στο κτίριο εφαρμόστηκε η ισοδύναμη στατική ανάλυση και δεν εφαρμόστηκε η δυναμική φασματική ανάλυση λόγω του άκαμπτου της κατασκευής.

Πλάκες

Όπου υπήρχαν πλάκες από σκυρόδεμα δόθηκαν οριζόντια πεπερασμένα στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά πήραν τα χαρακτηριστικά διαφράγματος. (Η σχετική οριζόντια μετακίνηση στο επίπεδο του διαφράγματος είναι μηδέν).

Στηρίξεις ζευκτών

Τα ζευκτά στηρίζονται πάνω σε σενάζ απο σκυρόδεμα πλάτους, για μεν τους εξωτερικούς τοίχους το πλάτος του τοίχου μείον $0,10 \pm 0,15 \text{ m}$ ώστε να επενδυθούν, για δε τους εσωτερικούς τοίχους όλο το πλάτος του τοίχου. Ύψος των σενάζ $0,40 \text{ m}$. Τα σενάζ προσομοιώθηκαν ως γραμμικά μέλη.

Τα ζευκτά δεν περιγράφηκαν στο μοντέλο αλλά δόθηκαν ως γραμμικά φορτία πάνω στα σενάζ.

Τοίχοι

Η ενίσχυση της τοιχοποιίας γίνεται τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά με οπλισμένο επίχρισμα πάχους $5 \pm 7 \text{ cm}$. Επίσης οι τοίχοι ενισχύονται με ενέματα, με αποτέλεσμα την αύξηση του μέτρου ελαστικότητας της αργολιθοδομής από 4000MPa σε 7300MPa .



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	A/A Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F68D0E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Στη φάση της ενίσχυσης λαμβάνεται $q=1.50$ (συντελεστής συμπεριφοράς) και οι τοίχοι θεωρούνται ρηγματωμένοι· έτσι λοιπόν η δυσκαμψία τους πολλαπλασιάστηκε με συντελεστή 0.60.

Έλεγχος αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης του φορέα αφορούν της μετακινήσεις σημείων πάνω στην ανώτερη στάθμη των τοίχων κατά X και κατά την Y διεύθυνση. Επίσης οι τάσεις των πεπερασμένων στοιχείων στους τοίχους εμφανίζονται ως χρωματογραφικές απεικονίσεις.

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ Ι

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλαμα

$$p1=0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$$S=\mu_1 C_e C_t S_k$$

Zώνη II ($S_{k1}0=0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A=0,0$

Για $H=76,06$ $S_k=0,80[1+76,06/917]^2]=0,81 \text{ kN/m}^2$

$$C_t=1,0 \quad C_e=1,20$$

μ_1 για κλίση στέγης $30^\circ=0,80$

$$\text{Οπότε } S=0,80 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,81=0,78 \text{ kN/m}^2$$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίου ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση

C_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b \quad , \text{ όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης

q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:

$$z_0 = 1.0 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 10.0 \text{ m}$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$

Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\} \quad , \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_o)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_o / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2 \quad , \quad \text{ όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)

v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \quad , \quad \text{ όπου:}$$

c_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($c_{dir} = 1$)

c_{season} ο συντελεστής εποχής ($c_{season} = 1$)

$v_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

$$w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΔΙΡΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ**Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}**

Πρόκειται για δίρριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Για $\Theta = 0^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,6333333	-0,6	-0,2333333	-0,4	-0,6666667
	0,5333333	0,5333333	0,3333333	0	0

Για $\Theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,1666667	-1,3666667	-0,7333333	-0,5

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\Theta=0$:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,5795	-0,549	-0,2135	-0,366	-0,61
	0,488	0,488	0,305	0	0

Για $\Theta=90$:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,0675	-1,2505	-0,671	-0,4575

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

$q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
 z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
 c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3 προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης**Για $\theta = 0$ και $W_{i,1} = +0.18 \text{ kN/m}^2$**

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,7625	-0,732	-0,3965	-0,549	-0,793
	0,305	0,305	0,122	-0,183	-0,183

Για $\theta = 0$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,305	-0,2745	0,061	-0,0915	-0,3355
	0,7625	0,7625	0,5795	0,2745	0,2745

Για $\theta = 90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

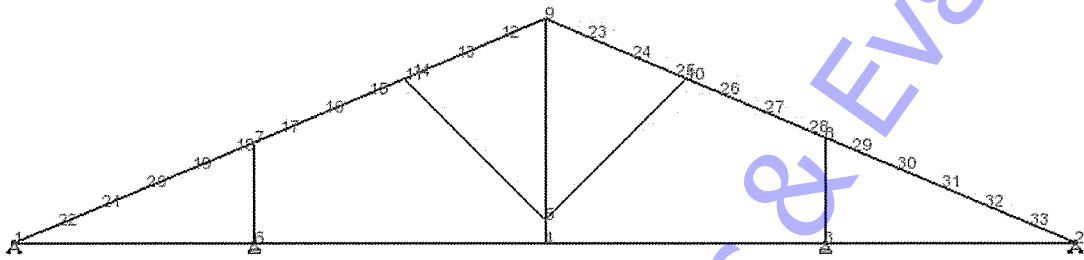
	F	G	H	I
Cpe	-1,2505	-1,4335	-0,854	-0,6405

Για $\theta = 90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

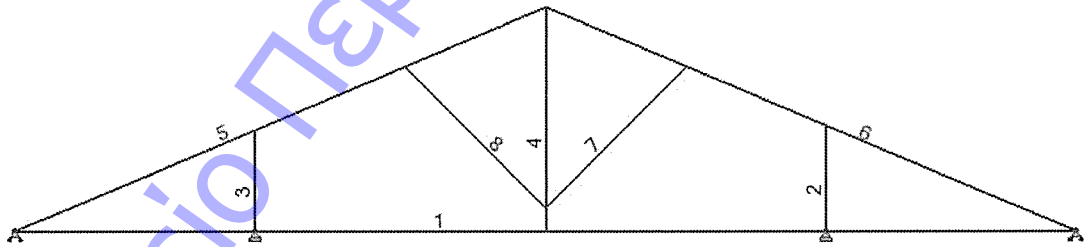
	F	G	H	I
Cpe	-0,793	-0,976	-0,3965	-0,183



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

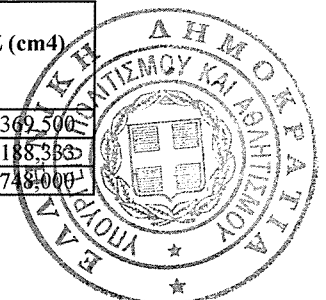
Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	fxf	Support 1
2	14,55	0,0	fxf	Support 1
3	11,13	0,0	xxf	Pinned
4	7,28	0,0		
5	7,28	0,32		
6	3,27	0,0	xxf	Pinned
7	3,27	1,38		
8	11,13	1,45		
9	7,28	3,08		
10	9,21	2,26		
11	5,34	2,26		
12	6,67	2,82		
13	6,06	2,56		
14	5,46	2,31		
15	4,85	2,05		
16	4,24	1,79		
17	3,64	1,54		
18	3,03	1,28		
19	2,43	1,03		
20	1,82	0,77		
21	1,21	0,51		
22	0,61	0,26		
23	7,88	2,82		
24	8,49	2,56		
25	9,09	2,31		
26	9,70	2,05		
27	10,31	1,79		
28	10,91	1,54		
29	11,52	1,28		
30	12,13	1,03		
31	12,73	0,77		
32	13,34	0,51		
33	13,94	0,26		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	RECT_17x18	C18	14,55	0,0	Timber Member 3
2	3	8	RECT_18x18	C18	1,45	0,0	Timber Member 4
3	6	7	RECT_18x18	C18	1,38	0,0	Timber Member 4
4	4	9	RECT_17x20	C18	3,08	0,0	Timber Member 4
5	1	9	RECT_17x18	C18	7,90	0,0	Timber Member 2
6	2	9	RECT_17x18	C18	7,90	0,0	Timber Member 2
7	5	10	RECT_18x18	C18	2,74	0,0	Timber Member 1
8	5	11	RECT_18x18	C18	2,74	0,0	Timber Member 1

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RECT_17x18	1 5 6	306,000	255,000	255,000	13143,596	8262,000	7369,500
RECT_17x20	4	340,000	283,333	283,333	16053,676	11333,333	8188,333
RECT_18x18	2 3 7 8	324,000	270,000	270,000	14757,850	8748,000	8748,000



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

	Materia I	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

	Support name	List of nodes	Support conditions
	Pinned	3 6	UX UZ
	Support_1	1 2	UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	Live1	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ

1Α. ΦΟΡΤΙΑ

	Case	Load type	List	Load values
	1	self-weight	1to8	PZ Negative Factor=1,00
	1	nodal force	9	FZ=-5,36(kN)

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	-0,00	3,46	-0,00
2/ 1	0,00	3,46	0,00
3/ 1	-7,78	1,33	0,0
6/ 1	7,78	1,27	-0,00
Case 1 DL1			
Sum of val.	-0,00	9,53	-0,00
Sum of reac.	-0,00	9,53	-69,32
Sum of forc.	0,00	-9,53	69,32
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	0,0	7,46597e-028	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	-0,0	0,0	-0,000
2/ 1	0,0	0,0	0,000
3/ 1	0,0	0,0	-0,000
4/ 1	0,0	-0,1	-0,000
5/ 1	0,0	-0,1	0,000
6/ 1	0,0	0,0	0,000
7/ 1	-0,0	-0,0	0,000
8/ 1	0,0	-0,0	-0,000
9/ 1	0,0	-0,1	0,000
10/ 1	-0,0	-0,1	-0,000
11/ 1	0,0	-0,1	0,000
12/ 1	0,0	-0,1	-0,000
13/ 1	0,0	-0,1	0,000
14/ 1	0,0	-0,1	0,000
15/ 1	0,0	-0,1	0,000
16/ 1	-0,0	-0,0	0,000
17/ 1	-0,0	-0,0	0,000
18/ 1	-0,0	0,0	0,000
19/ 1	-0,0	0,0	-0,000
20/ 1	-0,0	0,0	-0,000
21/ 1	-0,0	0,0	-0,000
22/ 1	-0,0	0,0	-0,000
23/ 1	-0,0	-0,1	0,000
24/ 1	-0,0	-0,1	-0,000
25/ 1	-0,0	-0,1	-0,000
26/ 1	0,0	-0,1	-0,000
27/ 1	0,0	-0,0	-0,000
28/ 1	0,0	-0,0	-0,000
29/ 1	0,0	0,0	-0,000
30/ 1	0,0	0,0	0,000
31/ 1	0,0	0,0	0,000
32/ 1	0,0	0,0	0,000
33/ 1	0,0	0,0	0,000



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**2Α. ΦΟΡΤΙΑ**

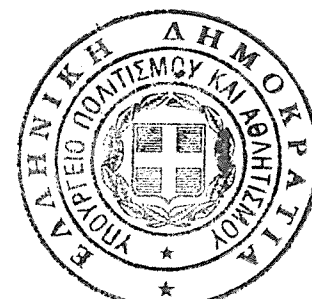
Case	Load type	List	Load values
2	nodal force	1 2 12to33	FZ=-0,04(kN)
2	nodal force	9	FZ=-0,13(kN)
2	uniform load	5 6	PZ=-3,86(kN/m) projected
2	nodal force	9	FZ=-23,02(kN)

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	0,00	24,56	0,00
2/ 2	0,00	24,54	-0,00
3/ 2	-46,63	15,96	-0,00
6/ 2	46,63	15,31	-0,00
Case 2	DL2		
Sum of val.	-0,00	80,37	-0,00
Sum of reac.	-0,00	80,37	-584,70
Sum of forc.	-0,00	-80,37	584,70
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	4,20610e-012	3,29084e-028	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	-0,1	0,0	0,004
2/ 2	0,1	0,0	-0,005
3/ 2	0,0	0,0	-0,001
4/ 2	0,0	-0,5	-0,000
5/ 2	0,0	-0,5	0,000
6/ 2	0,0	0,0	0,001
7/ 2	-0,1	-0,0	-0,000
8/ 2	0,1	-0,0	0,001
9/ 2	0,0	-0,5	0,002
10/ 2	-0,0	-0,5	-0,003
11/ 2	0,0	-0,5	0,002
12/ 2	0,1	-0,6	-0,001
13/ 2	0,1	-0,6	0,001
14/ 2	0,0	-0,5	0,002
15/ 2	-0,0	-0,4	0,003
16/ 2	-0,1	-0,2	0,003
17/ 2	-0,1	-0,0	0,002
18/ 2	-0,1	-0,0	-0,002
19/ 2	-0,0	-0,2	-0,003
20/ 2	0,1	-0,3	-0,002
21/ 2	0,1	-0,4	0,001
22/ 2	0,0	-0,2	0,003
23/ 2	-0,1	-0,6	0,001
24/ 2	-0,1	-0,6	-0,001
25/ 2	-0,0	-0,5	-0,002
26/ 2	0,0	-0,3	-0,003
27/ 2	0,1	-0,1	-0,003
28/ 2	0,1	-0,0	-0,001
29/ 2	0,1	-0,1	0,003
30/ 2	-0,0	-0,3	0,003
31/ 2	-0,1	-0,4	0,002
32/ 2	-0,1	-0,4	-0,001
33/ 2	-0,0	-0,3	-0,004



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 3 : ΩΦΕΛΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**3Α ΦΟΡΤΙΑ**

	Case	Load type	List	Load values
	3	uniform load	1	PZ=-0,65(kN/m)
	3	nodal force	9	FZ=-3,78(kN)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	0,00	3,59	-0,00
2/ 3	-0,00	3,65	-0,00
3/ 3	-6,82	3,00	0,00
6/ 3	6,82	2,99	-0,00
Case 3	LL1		
Sum of val.	-0,00	13,24	-0,00
Sum of reac.	-0,00	13,24	-96,30
Sum of forc.	0,0	-13,24	96,30
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	3,19354e-013	3,13366e-028	

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	-0,0	0,0	-0,000
2/ 3	0,0	0,0	0,000
3/ 3	0,0	0,0	-0,000
4/ 3	0,0	-0,1	-0,000
5/ 3	0,0	-0,1	0,000
6/ 3	0,0	0,0	0,000
7/ 3	-0,0	-0,0	0,000
8/ 3	0,0	-0,0	-0,000
9/ 3	0,0	-0,1	0,000
10/ 3	-0,0	-0,1	-0,000
11/ 3	0,0	-0,1	0,000
12/ 3	0,0	-0,1	-0,000
13/ 3	0,0	-0,1	0,000
14/ 3	0,0	-0,1	0,000
15/ 3	0,0	-0,1	0,000
16/ 3	-0,0	-0,0	0,000
17/ 3	-0,0	-0,0	0,000
18/ 3	-0,0	0,0	0,000
19/ 3	-0,0	0,0	0,000
20/ 3	-0,0	0,0	-0,000
21/ 3	-0,0	0,0	-0,000
22/ 3	-0,0	0,0	-0,000
23/ 3	-0,0	-0,1	0,000
24/ 3	-0,0	-0,1	-0,000
25/ 3	-0,0	-0,1	-0,000
26/ 3	0,0	-0,1	-0,000
27/ 3	0,0	-0,0	-0,000
28/ 3	0,0	-0,0	-0,000
29/ 3	0,0	0,0	-0,000
30/ 3	0,0	0,0	-0,000
31/ 3	0,0	0,0	0,000
32/ 3	0,0	0,0	0,000
33/ 3	0,0	0,0	0,000



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ**4Α. ΦΟΡΤΙΑ**

	Case	Load type	List	Load values
	4	nodal force	9	FZ=-9,84(kN)
	4	uniform load	5 6	PZ=-1,67(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	-0,00	10,42	-0,00
2/ 4	0,00	10,41	-0,00
3/ 4	-19,81	6,77	-0,00
6/ 4	19,81	6,49	-0,00
Case 4	SN1		
Sum of val.	-0,00	34,09	-0,00
Sum of reac.	-0,00	34,09	-248,04
Sum of forc.	-0,00	-34,09	248,04
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	2,03293e-012	3,10424e-028	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	-0,0	0,0	0,002
2/ 4	0,0	0,0	-0,002
3/ 4	0,0	0,0	-0,000
4/ 4	0,0	-0,2	-0,000
5/ 4	0,0	-0,2	0,000
6/ 4	0,0	0,0	0,000
7/ 4	-0,1	-0,0	-0,000
8/ 4	0,1	-0,0	0,000
9/ 4	0,0	-0,2	0,001
10/ 4	-0,0	-0,2	-0,001
11/ 4	0,0	-0,2	0,001
12/ 4	0,0	-0,3	-0,000
13/ 4	0,0	-0,3	0,000
14/ 4	0,0	-0,2	0,001
15/ 4	-0,0	-0,2	0,001
16/ 4	-0,0	-0,1	0,001
17/ 4	0,0	-0,0	0,001
18/ 4	0,0	-0,0	-0,001
19/ 4	0,0	-0,1	-0,001
20/ 4	0,1	-0,0	-0,001
21/ 4	0,2	0,000	0,000
22/ 4	0,1	0,001	0,001
23/ 4	0,3	0,000	0,000
24/ 4	0,3	-0,000	-0,000
25/ 4	0,0	-0,001	-0,001
26/ 4	0,0	-0,001	-0,001
27/ 4	0,0	-0,000	-0,000
28/ 4	0,0	0,001	0,001
29/ 4	0,0	0,001	0,001
30/ 4	0,0	-0,001	-0,001
31/ 4	0,0	-0,002	-0,002





52CB7657A064209600188F6B0DE973DF

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**5Α. ΦΟΡΤΙΑ**

	Case	Load type	List	Load values
	5	uniform load	5	PZ=-0,66(kN/m) local
	5	uniform load	6	PZ=0,40(kN/m) local
	5	nodal force	9	FZ=-9,50(kN)

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-0,00	5,09	-0,00
2/ 5	-0,00	4,23	-0,00
3/ 5	-12,54	-1,08	-0,00
6/ 5	9,28	3,15	-0,00
Case 5 WIND1			
Sum of val.	-3,26	11,39	-0,00
Sum of reac.	-3,26	11,39	-59,83
Sum of forc.	3,26	-11,39	59,83
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,47642e-013	1,82077e-027	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	-0,0	0,0	0,001
2/ 5	0,0	0,0	0,001
3/ 5	0,0	0,0	-0,000
4/ 5	0,0	-0,1	-0,000
5/ 5	0,0	-0,1	0,000
6/ 5	0,0	0,0	0,000
7/ 5	-0,0	-0,0	0,000
8/ 5	0,0	0,0	-0,001
9/ 5	0,0	-0,1	-0,000
10/ 5	-0,0	-0,1	-0,000
11/ 5	0,0	-0,1	0,000
12/ 5	0,0	-0,1	-0,000
13/ 5	0,0	-0,1	0,000
14/ 5	0,0	-0,1	0,000
15/ 5	0,0	-0,1	0,001
16/ 5	-0,0	-0,0	0,001
17/ 5	-0,0	-0,0	0,000
18/ 5	-0,0	-0,0	-0,000
19/ 5	-0,0	-0,0	-0,001
20/ 5	0,0	-0,1	-0,000
21/ 5	0,0	-0,1	0,000
22/ 5	0,0	-0,0	0,001
23/ 5	0,0	-0,1	-0,000
24/ 5	-0,0	-0,1	-0,000
25/ 5	-0,0	-0,1	-0,000
26/ 5	0,0	-0,1	-0,000
27/ 5	0,0	-0,1	-0,001
28/ 5	0,0	-0,0	-0,001
29/ 5	0,0	0,0	-0,001
30/ 5	0,1	0,1	-0,001
31/ 5	0,1	0,1	-0,000
32/ 5	0,1	0,1	0,000
33/ 5	0,0	0,1	0,001

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

6Α. ΦΟΡΤΙΑ

	Case	Load type	List	Load values
	6	uniform load	5	PZ=-1,64(kN/m) local
	6	uniform load	6	PZ=-0,59(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	-0,00	3,85	0,00
2/ 6	0,00	3,03	-0,00
3/ 6	-5,71	2,62	0,00
6/ 6	2,49	6,70	-0,00
Case 6 WIND2			
Sum of val.	-3,22	16,19	0,00
Sum of reac.	-3,22	16,19	-95,03
Sum of forc.	3,22	-16,19	95,03
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,43475e-013	3,16218e-028	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	-0,0	0,0	0,002
2/ 6	0,0	0,0	-0,001
3/ 6	0,0	0,0	-0,000
4/ 6	0,0	-0,1	-0,000
5/ 6	0,0	-0,1	0,000
6/ 6	0,0	0,0	0,000
7/ 6	-0,0	-0,0	-0,001
8/ 6	0,0	-0,0	0,000
9/ 6	0,0	-0,1	0,000
10/ 6	0,0	-0,0	-0,000
11/ 6	0,0	-0,1	0,001
12/ 6	0,0	-0,1	-0,000
13/ 6	0,0	-0,1	0,000
14/ 6	0,0	-0,1	0,001
15/ 6	0,0	-0,0	0,000
16/ 6	-0,0	-0,0	0,000
17/ 6	-0,0	0,0	-0,000
18/ 6	0,0	-0,0	-0,001
19/ 6	0,0	-0,1	-0,002
20/ 6	0,1	-0,2	-0,001
21/ 6	0,1	-0,2	0,001
22/ 6	0,1	-0,1	0,002
23/ 6	-0,0	-0,1	0,000
24/ 6	-0,0	-0,1	-0,000
25/ 6	-0,0	-0,0	-0,000
26/ 6	0,0	-0,0	-0,000
27/ 6	0,0	-0,0	-0,000
28/ 6	0,0	0,0	0,000
29/ 6	0,0	-0,0	0,001
30/ 6	-0,0	-0,1	0,001
31/ 6	-0,0	-0,1	0,000
32/ 6	-0,0	-0,1	-0,000
33/ 6	-0,0	-0,1	-0,001



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

7Α. ΦΟΡΤΙΑ

	Case	Load type	List	Load values
	7	uniform load	5	PZ=-1,64(kN/m) local
	7	uniform load	6	PZ=0,72(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-0,00	2,42	0,00
2/ 7	-0,00	0,54	-0,00
3/ 7	-5,56	-2,88	0,00
6/ 7	-1,68	6,60	-0,00
Case 7 WIND3			
Sum of val.	-7,24	6,68	0,00
Sum of reac.	-7,24	6,68	2,62
Sum of forc.	7,24	-6,68	-2,62
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	8,27946e-014	6,66193e-025	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,003
2/ 7	0,0	0,0	0,001
3/ 7	0,0	0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	-0,000
5/ 7	0,0	-0,0	0,001
6/ 7	0,0	0,0	0,000
7/ 7	0,0	-0,0	-0,001
8/ 7	0,0	0,0	-0,001
9/ 7	0,0	-0,0	-0,000
10/ 7	0,0	-0,0	0,000
11/ 7	0,0	-0,0	0,000
12/ 7	0,0	-0,1	-0,000
13/ 7	0,0	-0,1	0,000
14/ 7	0,0	-0,0	0,000
15/ 7	0,0	-0,0	0,000
16/ 7	-0,0	0,0	0,000
17/ 7	-0,0	0,0	-0,000
18/ 7	0,0	-0,0	-0,001
19/ 7	0,1	-0,1	-0,002
20/ 7	0,1	-0,2	-0,001
21/ 7	0,1	-0,2	0,001
22/ 7	0,1	-0,1	0,002
23/ 7	0,0	-0,0	-0,000
24/ 7	0,0	0,0	0,000
25/ 7	0,0	-0,0	0,000
26/ 7	0,0	-0,0	0,000
27/ 7	0,0	-0,0	0,000
28/ 7	0,0	-0,0	-0,000
29/ 7	0,0	0,0	-0,001
30/ 7	0,0	0,1	-0,001
31/ 7	0,1	0,1	-0,000
32/ 7	0,1	0,1	0,000
33/ 7	0,0	0,1	0,001

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 8: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

8Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
8	uniform load	5 6	PZ=3,07(kN/m) local

8Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	0,00	-9,38	-0,00
2/ 8	-0,00	-9,41	-0,00
3/ 8	10,92	-13,16	0,00
6/ 8	-10,92	-12,71	0,00
Case 8			
WIND4			
Sum of val.	0,00	-44,65	-0,00
Sum of reac.	0,00	-44,65	324,86
Sum of forc.	-0,00	44,65	-324,86
Check val.	0,00	-0,00	-0,00
Precision	5,15718e-014	5,86448e-029	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	-0,005
2/ 8	-0,0	0,0	0,005
3/ 8	0,0	0,0	0,000
4/ 8	-0,0	0,2	0,000
5/ 8	-0,0	0,2	-0,000
6/ 8	0,0	0,0	-0,000
7/ 8	0,0	0,0	0,002
8/ 8	-0,0	0,0	-0,002
9/ 8	0,0	0,1	-0,001
10/ 8	0,0	0,1	0,001
11/ 8	-0,0	0,2	-0,001
12/ 8	-0,0	0,2	0,001
13/ 8	-0,0	0,2	-0,001
14/ 8	-0,0	0,2	-0,001
15/ 8	0,0	0,1	-0,001
16/ 8	0,0	0,0	-0,001
17/ 8	0,0	-0,0	-0,000
18/ 8	0,0	0,1	0,003
19/ 8	-0,1	0,2	0,003
20/ 8	-0,1	0,4	0,002
21/ 8	-0,1	0,4	-0,001
22/ 8	-0,1	0,3	-0,004
23/ 8	0,0	0,2	-0,001
24/ 8	0,0	0,2	0,001
25/ 8	0,0	0,2	0,001
26/ 8	-0,0	0,1	0,001
27/ 8	-0,0	0,0	0,001
28/ 8	-0,0	-0,0	-0,001
29/ 8	0,0	0,1	-0,003
30/ 8	0,1	0,3	-0,003
31/ 8	0,2	0,5	-0,001
32/ 8	0,2	0,5	0,002
33/ 8	0,1	0,3	0,004

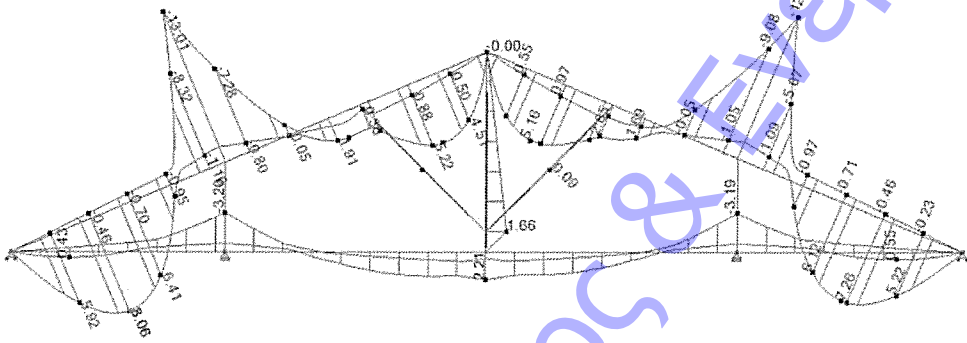


ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

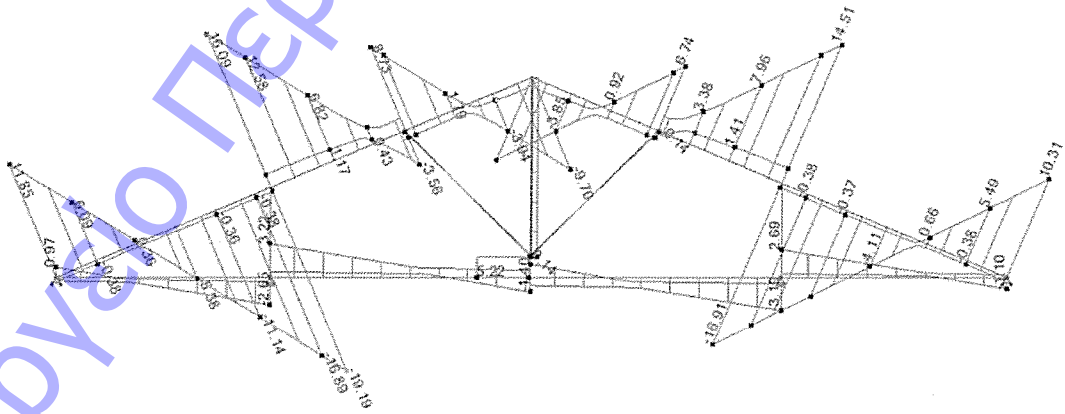
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



M_y kNm
 Max=8,06
 Min=-13,01
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ

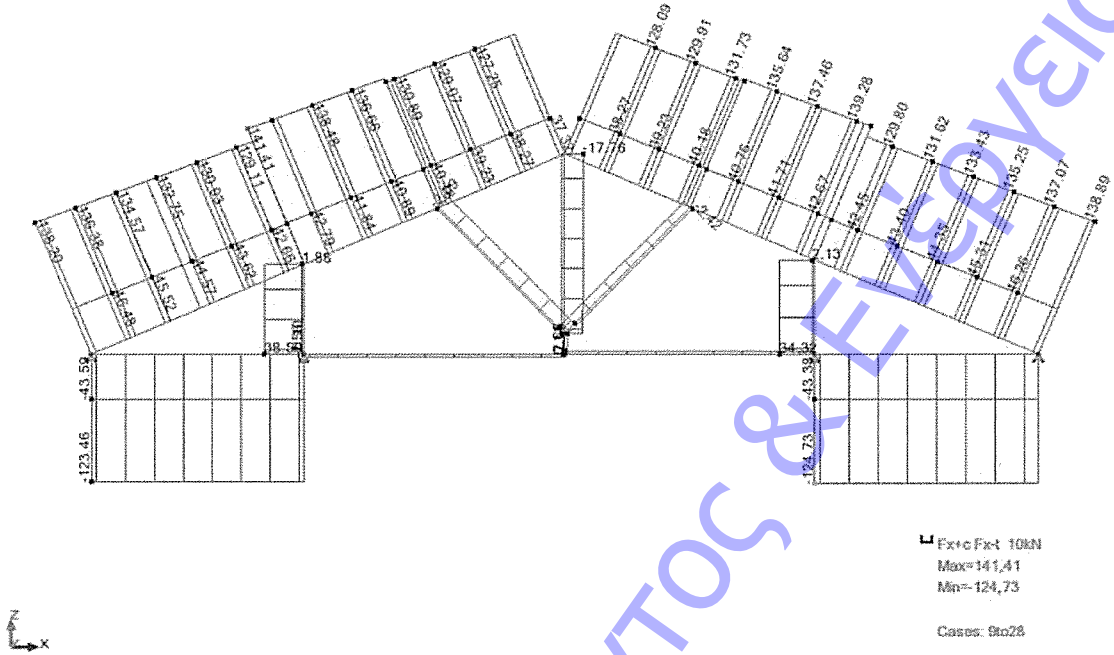


F_z kN
 Max=16,09
 Min=-10,18
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΕΟΝΙΚΩΝ

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Member_3_1

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.76 L = 11.13 m

LOADS:

Governing Load Case: 25 COMB17 (1+2+3+4+5)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_17x18

ht=18.0 cm	Ay=148.629 cm ²	Az=157.371 cm ²	Ax=306.000 cm ²
bf=17.0 cm	Iy=8262.000 cm ⁴	Iz=7369.500 cm ⁴	Ix=13143.6 cm ⁴
tw=8.5 cm	Wely=918.000 cm ³	Welz=867.000 cm ³	
tf=8.5 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/Ax = -124.73/306.000 = -4.08 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -3.19/918.000 = -3.47 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*2.66/306.000 = 0.13 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.23 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.08/4.23 + 3.47/6.92 = 1.47 > 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/0.77 = 0.17 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 2.9 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 4.9 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*5



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_4_2

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 11.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 18.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 2.00 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.30 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 4.80 \text{ MPa}$	$E_{0,moyen} = 9000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 6000.00 \text{ MPa}$	$G_{moyen} = 560.00 \text{ MPa}$	Service class: 3	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_18x18

$h_t = 18.0 \text{ cm}$	$A_y = 162.000 \text{ cm}^2$	$A_z = 162.000 \text{ cm}^2$	$A_x = 324.000 \text{ cm}^2$
$b_f = 18.0 \text{ cm}$	$I_y = 8748.000 \text{ cm}^4$	$I_z = 8748.000 \text{ cm}^4$	$I_x = 14757.9 \text{ cm}^4$
$t_w = 9.0 \text{ cm}$	$W_{ely} = 972.000 \text{ cm}^3$	$W_{elz} = 972.000 \text{ cm}^3$	
$t_f = 9.0 \text{ cm}$			

STRESSES

$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 34.32/324.000 = 1.06 \text{ MPa}$

ALLOWABLE STRESSES

$f_{c,0,d} = 6.92 \text{ MPa}$

Factors and additional parameters

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.00$ $k_{mod} = 0.50$ $K_{ls} = 1.00$



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

$L_Y = 1.45 \text{ m}$	$\text{Lambda}_Y = 27.86$
$\text{Lambda}_{rel Y} = 0.49$	$k_y = 0.62$
$L_{FY} = 1.45 \text{ m}$	$k_{cy} = 1.00$



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.06/6.92 = 0.15 < 1.00$ [5.2.1]

$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c * f_{c,0,d}) = 1.06/(1.00 * 6.92) = 0.15 < 1.00$ [5.2.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/300.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verified

Governing load case: COMB2 (1+2+4)*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{max,y} = L/300.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verified

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_4_3

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.00 L = 0.00 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_18x18

ht=18.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

A_y=162.000 cm²

I_y=8748.000 cm⁴

W_{ely}=972.000 cm³

A_z=162.000 cm²

I_z=8748.000 cm⁴

W_{elz}=972.000 cm³

A_x=324.000 cm²

I_x=14757.9 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 38.50/324.000 = 1.19 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.00

kmod = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.38 m

Lambda_{rel Y} = 0.46

LFY = 1.38 m

Lambda Y = 26.60

ky = 0.60

kcy = 1.00



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 1.19/6.92 = 0.17 < 1.00 [5.2.1]

Sig_{c,0,d}/(k_c*f_{c,0,d}) = 1.19/(1.00*6.92) = 0.17 < 1.00 [5.2.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

v_x = 0.1 cm < v_{max,x} = L/300.00 = 0.5 cm

Governing load case: COMB2 (1+2+4)*1.00

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/300.00 = 0.5 cm

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Verified

Verified

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)
ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_4_4

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.10 L = 0.32 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_17x20

ht=20.0 cm	Ay=156.216 cm ²	Az=183.784 cm ²	Ax=340.000 cm ²
bf=17.0 cm	Iy=11333.333 cm ⁴	Iz=8188.333 cm ⁴	Ix=16053.7 cm ⁴
tw=8.5 cm	Wely=1133.333 cm ³	Welz=963.333 cm ³	
tf=8.5 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/Ax = -15.39/340.000 = -0.45 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -1.65/1133.333 = -1.46 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.60/340.000 = -0.03 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.23 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.45/4.23 + 1.46/6.92 = 0.32 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.03/0.77 = 0.03 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/300.00 = 1.0 cm Verified

Governing load case: COMB9 (1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/300.00 = 1.0 cm Verified

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_2_5

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.45 L = 3.55 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_17x18

ht=18.0 cm

bf=17.0 cm

tw=8.5 cm

tf=8.5 cm

A_y=148.629 cm²

I_y=8262.000 cm⁴

W_{ely}=918.000 cm³

A_z=157.371 cm²

I_z=7369.500 cm⁴

W_{elz}=867.000 cm³

A_x=306.000 cm²

I_x=13143.6 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 134.27/306.000 = 4.39 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 13.01/918.000 = 14.17 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*16.09/306.000 = 0.79 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.00

kmod = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 3.71 m

Lambda_{rel Y} = 1.25

L_{FY} = 3.71 m

Lambda_Y = 71.44

k_y = 1.35

k_{cy} = 0.53



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_c*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.39/(0.53*6.92) + 14.17/6.92 = 3.23 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.79/0.77 = 1.03 > 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.8 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.6 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)
ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:**MEMBER:** 6 Timber Member_2_6**POINT:** 1 **COORDINATE:** x = 0.47 L = 3.72 m**LOADS:**

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20

**SECTION PARAMETERS: RECT_17x18**

ht = 18.0 cm	A _y = 148.629 cm ²	A _z = 157.371 cm ²	A _x = 306.000 cm ²
bf = 17.0 cm	I _y = 8262.000 cm ⁴	I _z = 7369.500 cm ⁴	I _x = 13143.6 cm ⁴
tw = 8.5 cm	W _{ely} = 918.000 cm ³	W _{elz} = 867.000 cm ³	
tf = 8.5 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 132.71/306.000 = 4.34 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 12.24/918.000 = 13.33 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*14.51/306.000 = 0.71 MPa**ALLOWABLE STRESSES**

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 Kls = 1.00

**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:****BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:

LY = 3.71 m Lambda_Y = 71.44
 Lambda_{rel Y} = 1.25 ky = 1.35
 LFY = 3.71 m kcy = 0.53



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.34/(0.53*6.92) + 13.33/6.92 = 3.10 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.71/0.77 = 0.92 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS**Deflections**

u_{fin,z} = 1.7 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.6 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6

**Displacements**

Section incorrect !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 7 Timber Member_1_7

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 1.37 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_18x18

ht=18.0 cm	A _y =162.000 cm ²	A _z =162.000 cm ²	A _x =324.000 cm ²
bf=18.0 cm	I _y =8748.000 cm ⁴	I _z =8748.000 cm ⁴	I _x =14757.9 cm ⁴
tw=9.0 cm	W _{ely} =972.000 cm ³	W _{elz} =972.000 cm ³	
tf=9.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 8.21/324.000 = 0.25 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.09/972.000 = 0.10 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.74 m Lambda_Y = 52.76
 Lambda_{rel Y} = 0.92 ky = 0.97
 LFY = 2.74 m kcy = 0.80



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.25 / (0.80 * 6.92) + 0.10 / 6.92 = 0.06 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.9 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*4



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 8 Timber Member_1_8

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 1.37 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_18x18

ht=18.0 cm	A _y =162.000 cm ²	A _z =162.000 cm ²	A _x =324.000 cm ²
bf=18.0 cm	I _y =8748.000 cm ⁴	I _z =8748.000 cm ⁴	I _x =14757.9 cm ⁴
tw=9.0 cm	W _{ely} =972.000 cm ³	W _{elz} =972.000 cm ³	
tf=9.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 13.45/324.000 = 0.42 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.09/972.000 = 0.10 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.74 m Lambda_Y = 52.76
 Lambda_{rel Y} = 0.92 ky = 0.97
 LFY = 2.74 m kcy = 0.80



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_c * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.42 / (0.80 * 6.92) + 0.10 / 6.92 = 0.09 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.9 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section OK !!!



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F68D0E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 2

ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλαμα

$$p_1 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$$S = \mu_1 C_e C_t S_k$$

Ζώνη II ($S_{k10} = 0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A = 0,0$

Για $H = 76,06$ $S_k = 0,80 [1 + 76,06/917]^2 = 0,81 \text{ kN/m}^2$

$$C_t = 1,0 \quad C_e = 1,20$$

μ_1 για κλίση στέγης $30^\circ = 0,80$

$$\text{Οπότε } S = 0,80 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,81 = 0,78 \text{ kN/m}^2$$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίο ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση

c_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b, \quad \text{όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης

q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:

$$z_0 = 1.0 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 10.0 \text{ m}$$

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$



Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\} \quad , \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_o)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_o / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2 \quad , \quad \text{ όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)

v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \quad , \quad \text{ όπου:}$$

c_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($c_{dir} = 1$)

c_{season} ο συντελεστής εποχής ($c_{season} = 1$)

$v_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:

$$w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΔΙΡΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ**Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}**

Πρόκειται για δίρριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Για $\theta = 0^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,6333333	-0,6	-0,2333333	-0,4	-0,6666667
	0,5333333	0,5333333	0,3333333	0	0

Για $\theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,1666667	-1,3666667	-0,7333333	-0,5

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\theta=0$:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,5795	-0,549	-0,2135	-0,366	-0,61
	0,488	0,488	0,305	0	0

Για $\theta=90$:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,0675	-1,2505	-0,671	-0,4575

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

- $q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
- z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
- c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3 προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης

Για $\theta = 0$ και $W_{i,1} = +0.18 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,7625	-0,732	-0,3965	-0,549	-0,793
	0,305	0,305	0,122	-0,183	-0,183

Για $\theta = 0$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,305	-0,2745	0,061	-0,0915	-0,3355
	0,7625	0,7625	0,5795	0,2745	0,2745

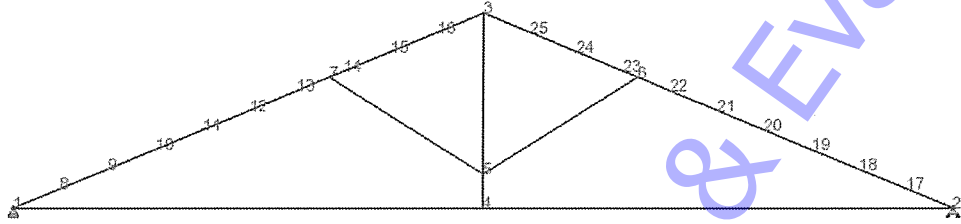
Για $\theta = 90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-1,2505	-1,4335	-0,854	-0,6405

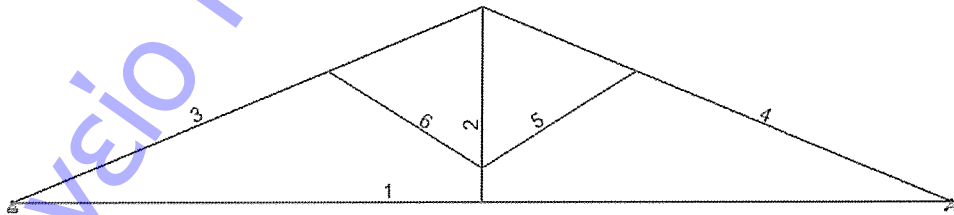
Για $\theta = 90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-0,793	-0,976	-0,3965	-0,183

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	8,09	0,0	fxf	Support 1
3	4,04	1,68		
4	4,04	0,0		
5	4,04	0,29		
6	5,38	1,13		
7	2,71	1,13		
8	0,40	0,17		
9	0,81	0,34		
10	1,21	0,50		
11	1,62	0,67		
12	2,02	0,84		
13	2,43	1,01		
14	2,83	1,18		
15	3,24	1,34		
16	3,64	1,51		
17	7,69	0,17		
18	7,28	0,34		
19	6,88	0,50		
20	6,47	0,67		
21	6,07	0,84		
22	5,66	1,01		
23	5,26	1,18		
24	4,85	1,34		
25	4,45	1,51		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	RECT 18x20	C18	8,09	0,0	Timber Member 3
2	4	3	RECT 18x20	C18	1,68	0,0	Timber Member 4
3	1	3	RECT 18x20	C18	4,38	0,0	Timber Member 2
4	2	3	RECT 18x20	C18	4,38	0,0	Timber Member 2
5	5	6	RECT 9x9	C18	1,57	0,0	Timber Member 1
6	5	7	RECT 9x9	C18	1,57	0,0	Timber Member 1

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
RECT 18x20	1to4	360,000	300,000	300,000	18125,758	12000,000	9720,000
RECT 9x9	5 6	81,000	67,500	67,500	922,366	546,750	546,750

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Support name	List of nodes	Support conditions
Support 1	2	UZ
Pinned	1	UX UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	Live1	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ

1Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1to6	PZ Negative Factor=1,00

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	0,00	1,11	-0,00
2/ 1	0,00	1,11	0,00
Case 1			
	DL1		
Sum of val.	0,00	2,22	0,00
Sum of reac.	0,00	2,22	-8,96
Sum of forc.	0,00	-2,22	8,96
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	4,65802e-012	1,57991e-027	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	0,0	0,0	0,000
2/ 1	0,0	0,0	-0,000
3/ 1	0,0	-0,0	0,000
4/ 1	0,0	-0,0	0,0
5/ 1	0,0	-0,0	-0,000
6/ 1	0,0	-0,0	0,000
7/ 1	0,0	-0,0	-0,000
8/ 1	0,0	-0,0	0,000
9/ 1	0,0	-0,0	0,000
10/ 1	0,0	-0,0	0,000
11/ 1	0,0	-0,0	0,000
12/ 1	0,0	-0,0	-0,000
13/ 1	0,0	-0,0	-0,000
14/ 1	0,0	-0,0	-0,000
15/ 1	0,0	-0,0	-0,000
16/ 1	0,0	-0,0	-0,000
17/ 1	0,0	-0,0	-0,000
18/ 1	0,0	-0,0	-0,000
19/ 1	0,0	-0,0	-0,000
20/ 1	0,0	-0,0	-0,000
21/ 1	0,0	-0,0	0,000
22/ 1	0,0	-0,0	0,000
23/ 1	0,0	-0,0	0,000
24/ 1	0,0	-0,0	0,000
25/ 1	0,0	-0,0	0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**2Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
2	uniform load	3 4	PZ=-2,92(kN/m) projected
2	nodal force	1 2 8to25	FZ=-0,04(kN)
2	nodal force	3	FZ=-0,11(kN)

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	-0,00	12,21	0,00
2/ 2	-0,00	12,21	0,00
Case 2	DL2		
Sum of val.	-0,00	24,43	0,00
Sum of reac.	-0,00	24,43	-98,81
Sum of forc.	0,00	-24,43	98,81
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	1,02611e-013	1,85161e-027	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	0,0	0,0	0,002
2/ 2	0,1	0,0	-0,002
3/ 2	0,0	-0,1	0,000
4/ 2	0,0	-0,1	0,0
5/ 2	0,0	-0,1	-0,000
6/ 2	0,0	-0,1	0,001
7/ 2	0,0	-0,1	-0,001
8/ 2	0,0	-0,1	0,002
9/ 2	0,1	-0,2	0,001
10/ 2	0,1	-0,2	0,001
11/ 2	0,1	-0,2	-0,000
12/ 2	0,1	-0,2	-0,001
13/ 2	0,1	-0,2	-0,001
14/ 2	0,0	-0,1	-0,000
15/ 2	0,0	-0,1	-0,000
16/ 2	0,0	-0,1	-0,000
17/ 2	0,0	-0,1	-0,002
18/ 2	-0,0	-0,2	-0,001
19/ 2	-0,0	-0,2	-0,001
20/ 2	-0,0	-0,2	0,000
21/ 2	-0,0	-0,2	0,001
22/ 2	0,0	-0,2	0,001
23/ 2	0,0	-0,1	0,000
24/ 2	0,0	-0,1	0,000
25/ 2	0,0	-0,1	0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 3: ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ

3Α ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
3	uniform load	1	PZ=-0,49(kN/m)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	0,00	1,98	0,00
2/ 3	-0,00	1,98	0,0
Case 3			
	LL1		
Sum of val.	0,00	3,96	0,00
Sum of reac.	0,00	3,96	-16,03
Sum of forc.	0,0	-3,96	16,03
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	0,0	1,32665e-027	

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	0,0	0,0	0,000
2/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 3	0,0	-0,0	0,000
4/ 3	0,0	-0,0	0,0
5/ 3	0,0	-0,0	-0,000
6/ 3	0,0	-0,0	-0,000
7/ 3	0,0	-0,0	0,000
8/ 3	0,0	-0,0	0,000
9/ 3	0,0	-0,0	0,000
10/ 3	0,0	-0,0	0,000
11/ 3	0,0	-0,0	0,000
12/ 3	0,0	-0,0	0,000
13/ 3	0,0	-0,0	0,000
14/ 3	0,0	-0,0	0,000
15/ 3	0,0	-0,0	0,000
16/ 3	0,0	-0,0	-0,000
17/ 3	0,0	-0,0	-0,000
18/ 3	0,0	-0,0	-0,000
19/ 3	0,0	-0,0	-0,000
20/ 3	0,0	-0,0	-0,000
21/ 3	0,0	-0,0	-0,000
22/ 3	0,0	-0,0	-0,000
23/ 3	0,0	-0,0	-0,000
24/ 3	0,0	-0,0	-0,000
25/ 3	0,0	-0,0	0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ**4Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
4	uniform load	3 4	PZ=-1,27(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	-0,00	5,14	-0,00
2/ 4	-0,00	5,14	0,00
Case 4			
	SN1		
Sum of val.	-0,00	10,27	-0,00
Sum of reac.	-0,00	10,27	-41,56
Sum of forc.	-0,00	-10,27	41,56
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	1,60932e-013	1,96761e-027	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	0,0	0,0	0,001
2/ 4	0,0	0,0	-0,001
3/ 4	0,0	-0,1	0,000
4/ 4	0,0	-0,1	0,0
5/ 4	0,0	-0,1	-0,000
6/ 4	0,0	-0,1	0,000
7/ 4	0,0	-0,1	-0,000
8/ 4	0,0	-0,0	0,001
9/ 4	0,0	-0,1	0,001
10/ 4	0,0	-0,1	0,000
11/ 4	0,0	-0,1	-0,000
12/ 4	0,0	-0,1	-0,000
13/ 4	0,0	-0,1	-0,000
14/ 4	0,0	-0,1	-0,000
15/ 4	0,0	-0,1	-0,000
16/ 4	0,0	-0,1	-0,000
17/ 4	0,0	-0,0	-0,001
18/ 4	-0,0	-0,1	-0,001
19/ 4	-0,0	-0,1	-0,000
20/ 4	-0,0	-0,1	0,000
21/ 4	-0,0	-0,1	0,000
22/ 4	0,0	-0,1	0,000
23/ 4	0,0	-0,1	0,000
24/ 4	0,0	-0,1	0,000
25/ 4	0,0	-0,1	0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**5Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
5	uniform load	3	PZ=-0,50(kN/m) local
5	uniform load	4	PZ=0,30(kN/m) local

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-1,34	1,07	-0,00
2/ 5	-0,00	-0,26	-0,00
Case 5 WIND1			
Sum of val.	-1,34	0,81	-0,00
Sum of reac.	-1,34	0,81	2,14
Sum of forc.	1,34	-0,81	-2,14
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	4,22096e-014	1,14652e-025	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	0,0	0,0	0,000
2/ 5	0,0	0,0	0,000
3/ 5	0,0	-0,0	-0,000
4/ 5	0,0	-0,0	0,0
5/ 5	0,0	-0,0	0,000
6/ 5	0,0	0,0	-0,000
7/ 5	0,0	-0,0	-0,000
8/ 5	0,0	-0,0	0,000
9/ 5	0,0	-0,0	0,000
10/ 5	0,0	-0,0	0,000
11/ 5	0,0	-0,0	-0,000
12/ 5	0,0	-0,0	-0,000
13/ 5	0,0	-0,0	-0,000
14/ 5	0,0	-0,0	-0,000
15/ 5	0,0	-0,0	-0,000
16/ 5	0,0	-0,0	-0,000
17/ 5	0,0	0,0	0,000
18/ 5	0,0	0,0	0,000
19/ 5	0,0	0,0	0,000
20/ 5	0,0	0,0	-0,000
21/ 5	0,0	0,0	-0,000
22/ 5	0,0	0,0	-0,000
23/ 5	0,0	0,0	-0,000
24/ 5	0,0	-0,0	-0,000
25/ 5	0,0	-0,0	-0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**6Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
6	uniform load	3	PZ=-1,24(kN/m) local
6	uniform load	4	PZ=-0,45(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	-1,33	4,07	0,00
2/ 6	-0,00	2,74	-0,00
Case 6 WIND2			
Sum of val.	-1,33	6,82	0,00
Sum of reac.	-1,33	6,82	-22,20
Sum of forc.	1,33	-6,82	22,20
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	1,07334e-013	4,95407e-027	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	0,0	0,0	0,001
2/ 6	0,0	0,0	-0,000
3/ 6	0,0	-0,0	-0,000
4/ 6	0,0	-0,0	0,0
5/ 6	0,0	-0,0	0,000
6/ 6	0,0	-0,0	0,000
7/ 6	0,0	-0,1	-0,000
8/ 6	0,0	-0,0	0,001
9/ 6	0,0	-0,1	0,001
10/ 6	0,0	-0,1	0,000
11/ 6	0,0	-0,1	-0,000
12/ 6	0,0	-0,1	-0,000
13/ 6	0,0	-0,1	-0,000
14/ 6	0,0	-0,1	-0,000
15/ 6	0,0	-0,0	-0,000
16/ 6	0,0	-0,0	-0,000
17/ 6	0,0	-0,0	-0,000
18/ 6	0,0	-0,0	-0,000
19/ 6	0,0	-0,0	-0,000
20/ 6	0,0	-0,0	0,000
21/ 6	0,0	-0,0	0,000
22/ 6	0,0	-0,0	0,000
23/ 6	0,0	-0,0	0,000
24/ 6	0,0	-0,0	-0,000
25/ 6	0,0	-0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**7Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	3	PZ=-1,24(kN/m) local
7	uniform load	4	PZ=0,54(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-3,00	2,90	0,00
2/ 7	0,00	-0,09	0,00
Case 7 WIND3			
Sum of val.	-3,00	2,81	0,00
Sum of reac.	-3,00	2,81	0,70
Sum of forc.	3,00	-2,81	-0,70
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	4,64897e-013	6,30667e-024	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,001
2/ 7	0,0	0,0	0,000
3/ 7	0,0	-0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	0,0
5/ 7	0,0	-0,0	0,000
6/ 7	0,0	0,0	-0,000
7/ 7	0,0	-0,0	-0,000
8/ 7	0,0	-0,0	0,001
9/ 7	0,0	-0,1	0,001
10/ 7	0,0	-0,1	0,000
11/ 7	0,0	-0,1	-0,000
12/ 7	0,0	-0,1	-0,000
13/ 7	0,0	-0,1	-0,001
14/ 7	0,0	-0,0	-0,000
15/ 7	0,0	-0,0	-0,000
16/ 7	0,0	-0,0	-0,000
17/ 7	0,0	0,0	0,000
18/ 7	0,0	0,0	0,000
19/ 7	0,0	0,0	0,000
20/ 7	0,0	0,0	-0,000
21/ 7	0,0	0,0	-0,000
22/ 7	0,0	0,0	-0,000
23/ 7	0,0	0,0	-0,000
24/ 7	0,0	-0,0	-0,000
25/ 7	0,0	-0,0	-0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 8: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**8Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
8	uniform load	3 4	PZ=2,33(kN/m) local

8Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	0,00	-9,42	-0,00
2/ 8	0,00	-9,42	-0,00
Case 8	WIND4		
Sum of val.	0,00	-18,85	-0,00
Sum of reac.	0,00	-18,85	76,25
Sum of forc.	-0,00	18,85	-76,25
Check val.	0,00	0,00	-0,00
Precision	0,0	2,09635e-027	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	-0,002
2/ 8	-0,0	0,0	0,002
3/ 8	-0,0	0,1	-0,000
4/ 8	-0,0	0,1	0,0
5/ 8	-0,0	0,1	0,000
6/ 8	-0,0	0,1	-0,001
7/ 8	-0,0	0,1	0,001
8/ 8	-0,0	0,1	-0,002
9/ 8	-0,1	0,1	-0,001
10/ 8	-0,1	0,2	-0,000
11/ 8	-0,1	0,2	0,000
12/ 8	-0,1	0,2	0,001
13/ 8	-0,0	0,1	0,001
14/ 8	-0,0	0,1	0,000
15/ 8	-0,0	0,1	0,000
16/ 8	-0,0	0,1	0,000
17/ 8	-0,0	0,1	0,002
18/ 8	0,0	0,1	0,001
19/ 8	0,0	0,2	0,000
20/ 8	0,0	0,2	-0,000
21/ 8	0,0	0,2	-0,001
22/ 8	0,0	0,1	-0,001
23/ 8	-0,0	0,1	-0,000
24/ 8	-0,0	0,1	-0,000
25/ 8	-0,0	0,1	-0,000

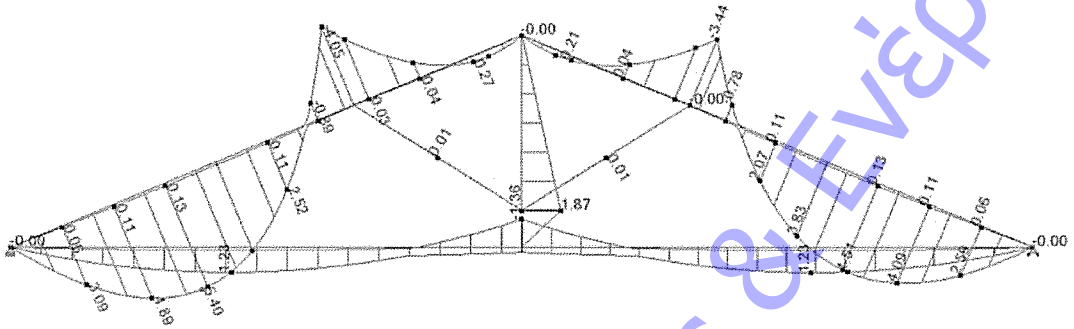
ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

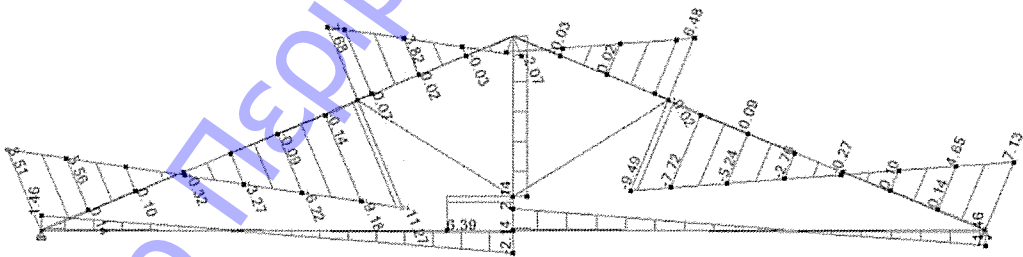
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ





My 0.5kNm
Max=5.40
Min=-4.05
Cases: 9to28

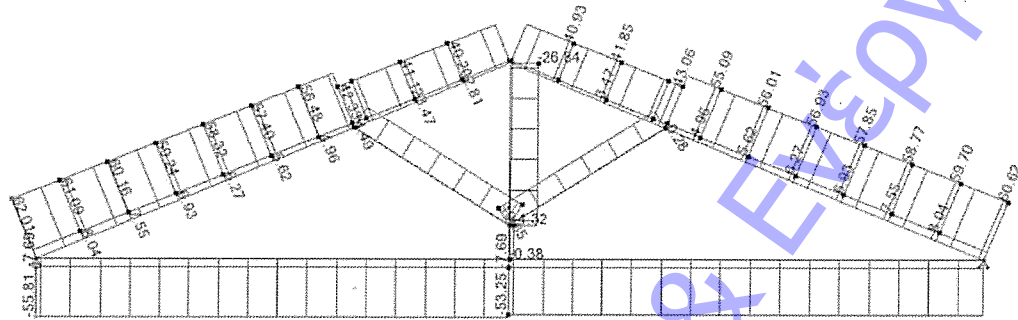
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ



Fz 1kN
Max=8.51
Min=-11.27
Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



□ Fx+c Fict 10kN
 Max=62,01
 Min=-55,81
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6800E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Member_3_1

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.25 L = 2.02 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_18x20

ht=20.0 cm	Ay=170.526 cm ²	Az=189.474 cm ²	Ax=360.000 cm ²
bf=18.0 cm	Iy=12000.000 cm ⁴	Iz=9720.000 cm ⁴	Ix=18125.8 cm ⁴
tw=9.0 cm	Wely=1200.000 cm ³	Welz=1080.000 cm ³	
tf=9.0 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/Ax = -55.81/360.000 = -1.55 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -1.19/1200.000 = -0.99 MPa

Tau_{z,d} = 1.5 * -0.24/360.000 = -0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.23 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.55/4.23 + 0.99/6.92 = 0.51 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.01 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.8 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.7 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_4_2

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.17 L = 0.29 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_18x20

ht=20.0 cm	A _y =170.526 cm ²	A _z =189.474 cm ²	A _x =360.000 cm ²
bf=18.0 cm	I _y =12000.000 cm ⁴	I _z =9720.000 cm ⁴	I _x =18125.8 cm ⁴
tw=9.0 cm	W _{ely} =1200.000 cm ³	W _{elz} =1080.000 cm ³	
tf=9.0 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -24.16/360.000 = -0.67 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -1.69/1200.000 = -1.41 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-1.22/360.000 = -0.05 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.23 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 k_{mod} = 0.50 K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.67/4.23 + 1.41/6.92 = 0.36 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.05/0.77 = 0.07 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/300.00 = 0.6 cm Verified

Governing load case: COMB9 (1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/300.00 = 0.6 cm Verified

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_2_3

POINT: 3 **COORDINATE:** x = 0.30 L = 1.31 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_18x20

ht=20.0 cm	A _y =170.526 cm ²	A _z =189.474 cm ²	A _x =360.000 cm ²
bf=18.0 cm	I _y =12000.000 cm ⁴	I _z =9720.000 cm ⁴	I _x =18125.8 cm ⁴
tw=9.0 cm	W _{ely} =1200.000 cm ³	W _{elz} =1080.000 cm ³	
tf=9.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 59.26/360.000 = 1.65 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 5.37/1200.000 = 4.48 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.32/360.000 = -0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.00 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.93 m Lambda Y = 50.83
 Lambda_{rel} Y = 0.89 ky = 0.93
 LFY = 2.93 m kcy = 0.82



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1.65 / (0.82 * 6.92) + 4.48 / 6.92 = 0.94 < 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d} / f_{v,d} = 0.01 / 0.77 = 0.02 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.5 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_2_4

POINT: 3 **COORDINATE:** x = 0.30 L = 1.31 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_18x20

ht=20.0 cm

bf=18.0 cm

tw=9.0 cm

tf=9.0 cm

A_y=170.526 cm²

I_y=12000.000 cm⁴

W_{ely}=1200.000 cm³

A_z=189.474 cm²

I_z=9720.000 cm⁴

W_{elz}=1080.000 cm³

A_x=360.000 cm²

I_x=18125.8 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 57.87/360.000 = 1.61 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 4.51/1200.000 = 3.75 MPa

Tau_{z,d} = 1.5* -0.27/360.000 = -0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.00

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.93 m

Lambda_{rel Y} = 0.89

LFY = 2.93 m

Lambda Y = 50.83

ky = 0.93

kcy = 0.82



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.61/(0.82*6.92) + 3.75/6.92 = 0.82 < 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.01 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.9 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_1_5

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.79 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_9x9

ht=9.0 cm	A _y =40.500 cm ²	A _z =40.500 cm ²	A _x =81.000 cm ²
bf=9.0 cm	I _y =546.750 cm ⁴	I _z =546.750 cm ⁴	I _x =922.4 cm ⁴
tw=4.5 cm	W _{ely} =121.500 cm ³	W _{elz} =121.500 cm ³	
tf=4.5 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 19.63/81.000 = 2.42 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.01/121.500 = 0.08 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 7.67 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.11 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.57 m Lambda_Y = 60.51
 Lambda_{rel Y} = 1.06 ky = 1.11
 LFY = 1.57 m kcy = 0.68



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 2.42 / (0.68 * 6.92) + 0.08 / 7.67 = 0.52 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm
 Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*4

Verified



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member_1_6

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.79 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{v,k} = 2.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

Service class: 3

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_9x9

ht=9.0 cm

bf=9.0 cm

tw=4.5 cm

tf=4.5 cm

A_y=40.500 cm²

I_y=546.750 cm⁴

W_{ely}=121.500 cm³

A_z=40.500 cm²

I_z=546.750 cm⁴

W_{elz}=121.500 cm³

A_x=81.000 cm²

I_x=922.4 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 23.29/81.000 = 2.87 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.01/121.500 = 0.08 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 7.67 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.11

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 1.57 m

Lambda_{rel Y} = 1.06

LF_Y = 1.57 m

Lambda_Y = 60.51

k_y = 1.11

k_{cy} = 0.68



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_c * y * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 2.87 / (0.68 * 6.92) + 0.08 / 7.67 = 0.62 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*8

Verified



Displacements

Section OK !!!

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 4

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλμα

$$p1=0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$$S=\mu_1 C_e C_t S_k$$

Zώνη II ($S_{k1}0=0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A=0,0$

Για $H=76,06$ $S_k=0,80[1+76,06/917]^2]=0,81 \text{ kN/m}^2$

$$C_t=1,0 \quad C_e=1,20$$

μί για κλίση στέγης $30^\circ=0,80$

Οπότε $S=0,80 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,81=0,78 \text{ kN/m}^2$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίου ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση

c_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b \quad , \text{ όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης

q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:

$$z_0 = 1.0 \text{ m}$$

$$z_{min} = 10.0 \text{ m}$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$

Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\} \quad , \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_o)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_o / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2 \quad , \quad \text{ όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)

v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \quad , \quad \text{ όπου:}$$

c_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($c_{dir} = 1$)

c_{season} ο συντελεστής εποχής ($c_{season} = 1$)

$v_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:



$$w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΔΙΡΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ

Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}

Πρόκειται για δίρριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Για $\Theta = 0^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,6333333	-0,6	-0,2333333	-0,4	-0,6666667
	0,5333333	0,5333333	0,3333333	0	0

Για $\Theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,1666667	-1,3666667	-0,7333333	-0,5

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\Theta=0$:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,5795	-0,549	-0,2135	-0,366	-0,61
	0,488	0,488	0,305	0	0

Για $\Theta=90$:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,0675	-1,2505	-0,671	-0,4575

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

$q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
 z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
 c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3 προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης

Για $\theta = 0$ και $W_{i,1} = +0.18 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,7625	-0,732	-0,3965	-0,549	-0,793
	0,305	0,305	0,122	-0,183	-0,183

Για $\theta = 0$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,305	-0,2745	0,061	-0,0915	-0,3355
	0,7625	0,7625	0,5795	0,2745	0,2745

Για $\theta = 90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-1,2505	-1,4335	-0,854	-0,6405

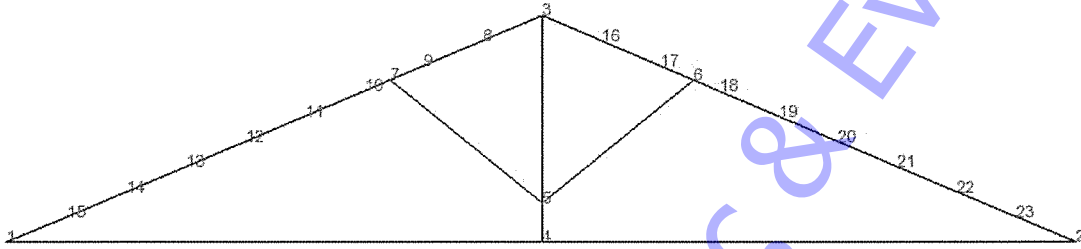
Για $\theta = 90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-0,793	-0,976	-0,3965	-0,183

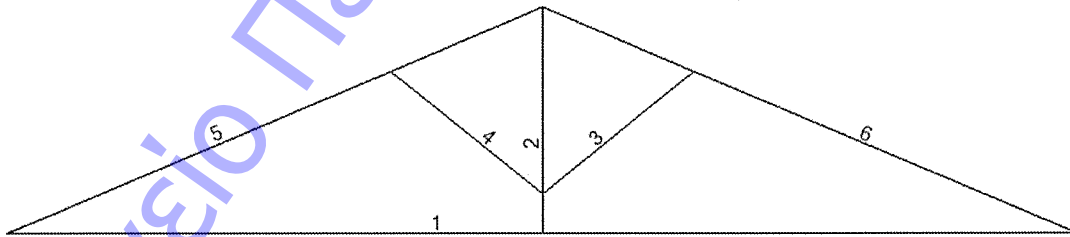
Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	8,11	0,0	fxf	Support 1
3	4,05	1,72		
4	4,05	0,0		
5	4,05	0,30		
6	5,21	1,23		
7	2,90	1,23		
8	3,60	1,53		
9	3,15	1,34		
10	2,70	1,15		
11	2,25	0,96		
12	1,80	0,76		
13	1,35	0,57		
14	0,90	0,38		
15	0,45	0,19		
16	4,51	1,53		
17	4,96	1,34		
18	5,41	1,15		
19	5,86	0,96		
20	6,31	0,76		
21	6,76	0,57		
22	7,21	0,38		
23	7,66	0,19		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	RECT 11x19	C18	8,11	0,0	Timber Member 3
2	4	3	RECT 12x18	C18	1,72	0,0	Timber Member 4
3	5	6	RECT 8x8	C18	1,48	0,0	Timber Member 1
4	5	7	RECT 8x8	C18	1,48	0,0	Timber Member 1
5	1	3	RECT 14x17	C18	4,40	0,0	Timber Member 2
6	2	3	RECT 14x17	C18	4,40	0,0	Timber Member 2

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RECT 14x17	5 6	238,000	198,333	198,333	7825,567	5731,833	3887,333
RECT 11x19	1	209,000	174,167	174,167	5380,752	6287,417	2107,417
RECT 12x18	2	216,000	180,000	180,000	6089,067	5832,000	2592,000
RECT 8x8	3 4	64,000	53,333	53,333	575,828	341,333	341,333



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Support name	List of nodes	Support conditions
Pinned	1	UX UZ
Support_1	2	UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	Live1	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΑ- ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ**1Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1to6	PZ Negative Factor=1,00

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	-0,00	0,70	-0,00
2/ 1	0,00	0,70	-0,00
Case 1			
	DL1		
Sum of val.	-0,00	1,39	-0,00
Sum of reac.	-0,00	1,39	-5,65
Sum of forc.	-0,00	-1,39	5,65
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,77701e-012	5,87414e-028	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	0,0	0,0	0,000
2/ 1	0,0	0,0	-0,000
3/ 1	0,0	-0,0	-0,000
4/ 1	0,0	-0,0	0,000
5/ 1	0,0	-0,0	0,000
6/ 1	0,0	-0,0	0,000
7/ 1	0,0	-0,0	-0,000
8/ 1	0,0	-0,0	0,000
9/ 1	0,0	-0,0	-0,000
10/ 1	0,0	-0,0	-0,000
11/ 1	0,0	-0,0	-0,000
12/ 1	0,0	-0,0	-0,000
13/ 1	0,0	-0,0	0,000
14/ 1	0,0	-0,0	0,000
15/ 1	0,0	-0,0	0,000
16/ 1	0,0	-0,0	-0,000
17/ 1	0,0	-0,0	0,000
18/ 1	0,0	-0,0	0,000
19/ 1	-0,0	-0,0	0,000
20/ 1	-0,0	-0,0	0,000
21/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
22/ 1	0,0	-0,0	-0,000
23/ 1	0,0	-0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**2Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
2	nodal force	1 2 8to23	FZ=-0,02(kN)
2	nodal force	3	FZ=-0,06(kN)
2	uniform load	5 6	PZ=-1,55(kN/m) projected

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	0,00	6,50	0,00
2/ 2	-0,00	6,50	-0,00
Case 2	DL2		
Sum of val.	0,00	12,99	-0,00
Sum of reac.	0,00	12,99	-52,68
Sum of forc.	0,00	-12,99	52,68
Check val.	0,00	0,00	-0,00
Precision	4,92887e-014	9,25969e-028	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	0,0	0,0	0,003
2/ 2	0,0	0,0	-0,003
3/ 2	0,0	-0,1	-0,000
4/ 2	0,0	-0,1	0,000
5/ 2	0,0	-0,1	0,000
6/ 2	0,0	-0,1	0,001
7/ 2	0,0	-0,1	-0,001
8/ 2	0,0	-0,1	0,000
9/ 2	0,0	-0,1	-0,000
10/ 2	0,0	-0,1	-0,001
11/ 2	0,1	-0,2	-0,001
12/ 2	0,1	-0,2	-0,001
13/ 2	0,1	-0,2	0,000
14/ 2	0,1	-0,2	0,001
15/ 2	0,0	-0,1	0,002
16/ 2	0,0	-0,1	-0,000
17/ 2	0,0	-0,1	0,000
18/ 2	0,0	-0,1	0,001
19/ 2	0,0	-0,2	0,001
20/ 2	-0,0	-0,2	0,001
21/ 2	-0,0	-0,2	-0,000
22/ 2	-0,0	-0,2	-0,001
23/ 2	-0,0	-0,1	-0,002



ΦΟΡΤΙΣΗ 3 : ΩΦΕΛΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**3Α ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
3	uniform load	1	PZ=-0,26(kN/m)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	-0,00	1,05	0,0
2/ 3	-0,00	1,05	-0,00
Case 3	LL1		
Sum of val.	-0,00	2,11	-0,00
Sum of reac.	-0,00	2,11	-8,55
Sum of forc.	0,0	-2,11	8,55
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	4,44266e-014	4,42083e-028	

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	0,0	0,0	0,000
2/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 3	0,0	-0,0	0,000
4/ 3	0,0	-0,0	0,000
5/ 3	0,0	-0,0	0,000
6/ 3	0,0	-0,0	-0,000
7/ 3	0,0	-0,0	0,000
8/ 3	0,0	-0,0	-0,000
9/ 3	0,0	-0,0	0,000
10/ 3	0,0	-0,0	0,000
11/ 3	0,0	-0,0	0,000
12/ 3	0,0	-0,0	0,000
13/ 3	0,0	-0,0	0,000
14/ 3	0,0	-0,0	0,000
15/ 3	0,0	-0,0	0,000
16/ 3	0,0	-0,0	0,000
17/ 3	0,0	-0,0	-0,000
18/ 3	0,0	-0,0	-0,000
19/ 3	0,0	-0,0	-0,000
20/ 3	0,0	-0,0	-0,000
21/ 3	0,0	-0,0	-0,000
22/ 3	0,0	-0,0	-0,000
23/ 3	0,0	-0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ**4Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
4	uniform load	5 6	PZ=-0,68(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	0,00	2,76	-0,00
2/ 4	-0,00	2,76	-0,00
Case 4	SN1		
Sum of val.	0,00	5,51	-0,00
Sum of reac.	0,00	5,51	-22,36
Sum of forc.	-0,00	-5,51	22,36
Check val.	0,00	0,00	-0,00
Precision	1,16372e-012	1,02305e-027	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	0,0	0,0	0,001
2/ 4	0,0	0,0	-0,001
3/ 4	0,0	-0,0	-0,000
4/ 4	0,0	-0,0	0,000
5/ 4	0,0	-0,0	0,000
6/ 4	0,0	-0,1	0,000
7/ 4	0,0	-0,1	-0,000
8/ 4	0,0	-0,0	0,000
9/ 4	0,0	-0,0	-0,000
10/ 4	0,0	-0,1	-0,000
11/ 4	0,0	-0,1	-0,001
12/ 4	0,0	-0,1	-0,000
13/ 4	0,0	-0,1	0,000
14/ 4	0,0	-0,1	0,001
15/ 4	0,0	-0,0	0,001
16/ 4	0,0	-0,0	-0,000
17/ 4	0,0	-0,0	0,000
18/ 4	0,0	-0,1	0,000
19/ 4	-0,0	-0,1	0,001
20/ 4	-0,0	-0,1	0,000
21/ 4	-0,0	-0,1	-0,000
22/ 4	-0,0	-0,1	-0,001
23/ 4	-0,0	-0,0	-0,001



ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**5Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
5	uniform load	5	PZ=-0,27(kN/m) local
5	uniform load	6	PZ=0,16(kN/m) local

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-0,74	0,58	-0,00
2/ 5	0,00	-0,13	0,00
Case 5			
	WIND1		
Sum of val.	-0,74	0,45	-0,00
Sum of reac.	-0,74	0,45	1,09
Sum of forc.	0,74	-0,45	-1,09
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	4,45002e-014	7,56017e-027	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	0,0	0,0	0,001
2/ 5	0,0	0,0	0,000
3/ 5	0,0	-0,0	-0,000
4/ 5	0,0	-0,0	0,000
5/ 5	0,0	-0,0	0,000
6/ 5	0,0	0,0	-0,000
7/ 5	0,0	-0,0	-0,000
8/ 5	0,0	-0,0	-0,000
9/ 5	0,0	-0,0	-0,000
10/ 5	0,0	-0,0	-0,000
11/ 5	0,0	-0,0	-0,000
12/ 5	0,0	-0,0	-0,000
13/ 5	0,0	-0,0	0,000
14/ 5	0,0	-0,0	0,000
15/ 5	0,0	-0,0	0,000
16/ 5	0,0	-0,0	-0,000
17/ 5	0,0	0,0	-0,000
18/ 5	0,0	0,0	-0,000
19/ 5	0,0	0,0	-0,000
20/ 5	0,0	0,0	-0,000
21/ 5	0,0	0,0	0,000
22/ 5	0,0	0,0	0,000
23/ 5	0,0	0,0	0,000



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**6Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
6	uniform load	5	PZ=-0,66(kN/m) local
6	uniform load	6	PZ=-0,24(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	-0,72	2,17	-0,00
2/ 6	0,00	1,47	0,00
Case 6	WIND2		
Sum of val.	-0,72	3,64	0,00
Sum of reac.	-0,72	3,64	-11,95
Sum of forc.	0,72	-3,64	11,95
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	7,99089e-014	1,20496e-027	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	0,0	0,0	0,001
2/ 6	0,0	0,0	-0,000
3/ 6	0,0	-0,0	-0,000
4/ 6	0,0	-0,0	0,000
5/ 6	0,0	-0,0	0,000
6/ 6	0,0	-0,0	0,000
7/ 6	0,0	-0,0	-0,000
8/ 6	0,0	-0,0	-0,000
9/ 6	0,0	-0,0	-0,000
10/ 6	0,0	-0,1	-0,001
11/ 6	0,0	-0,1	-0,001
12/ 6	0,0	-0,1	-0,000
13/ 6	0,0	-0,1	0,000
14/ 6	0,0	-0,1	0,001
15/ 6	0,0	-0,1	0,001
16/ 6	0,0	-0,0	-0,000
17/ 6	0,0	-0,0	0,000
18/ 6	0,0	-0,0	0,000
19/ 6	0,0	-0,0	0,000
20/ 6	-0,0	-0,0	0,000
21/ 6	-0,0	-0,0	-0,000
22/ 6	-0,0	-0,0	-0,000
23/ 6	0,0	-0,0	-0,000





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**7Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	5	PZ=-0,66(kN/m) local
7	uniform load	6	PZ=0,29(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-1,63	1,54	-0,00
2/ 7	0,00	-0,04	-0,00
Case 7	WIND3		
Sum of val.	-1,63	1,50	-0,00
Sum of reac.	-1,63	1,50	0,32
Sum of forc.	1,63	-1,50	-0,32
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	8,21501e-014	3,36704e-025	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,001
2/ 7	0,0	0,0	0,001
3/ 7	0,0	-0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	0,000
5/ 7	0,0	-0,0	0,000
6/ 7	0,0	0,0	-0,000
7/ 7	0,0	-0,0	-0,000
8/ 7	0,0	-0,0	-0,000
9/ 7	0,0	-0,0	-0,000
10/ 7	0,0	-0,0	-0,001
11/ 7	0,0	-0,1	-0,001
12/ 7	0,0	-0,1	-0,000
13/ 7	0,0	-0,1	0,000
14/ 7	0,0	-0,1	0,001
15/ 7	0,0	-0,1	0,001
16/ 7	0,0	-0,0	-0,000
17/ 7	0,0	-0,0	-0,000
18/ 7	0,0	0,0	-0,000
19/ 7	0,0	0,0	-0,000
20/ 7	0,0	0,0	-0,000
21/ 7	0,0	0,0	0,000
22/ 7	0,0	0,0	0,000
23/ 7	0,0	0,0	0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 8: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

8Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	6	PZ=0,29(kN/m) local
8	uniform load	5 6	PZ=1,24(kN/m) local

8Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	-0,00	-5,03	-0,00
2/ 8	-0,00	-5,03	-0,00
Case 8 WIND4			
Sum of val.	-0,00	-10,06	-0,00
Sum of reac.	-0,00	-10,06	40,78
Sum of forc.	0,0	10,06	-40,78
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	1,20803e-012	1,02562e-027	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	-0,002
2/ 8	-0,0	0,0	0,002
3/ 8	-0,0	0,1	0,000
4/ 8	-0,0	0,1	-0,000
5/ 8	-0,0	0,1	-0,000
6/ 8	-0,0	0,1	-0,001
7/ 8	-0,0	0,1	0,001
8/ 8	-0,0	0,1	-0,000
9/ 8	-0,0	0,1	0,000
10/ 8	-0,0	0,1	0,001
11/ 8	-0,1	0,2	0,001
12/ 8	-0,1	0,2	0,001
13/ 8	-0,1	0,2	-0,000
14/ 8	-0,1	0,2	-0,001
15/ 8	-0,0	0,1	-0,002
16/ 8	-0,0	0,1	0,000
17/ 8	-0,0	0,1	-0,000
18/ 8	0,0	0,1	-0,001
19/ 8	0,0	0,2	-0,001
20/ 8	0,0	0,2	-0,001
21/ 8	0,1	0,2	0,000
22/ 8	0,0	0,2	0,001
23/ 8	0,0	0,1	0,002



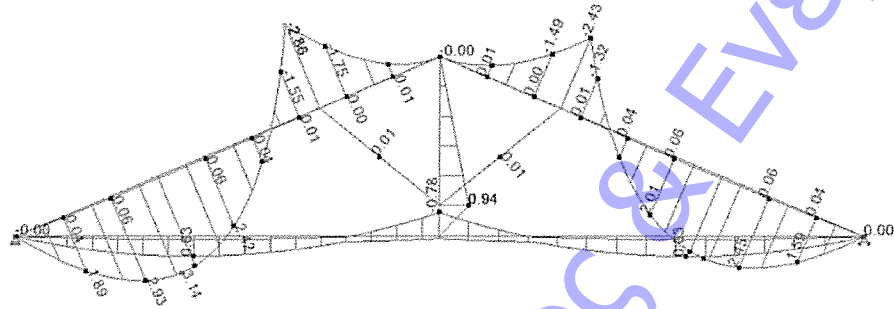
ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6800E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

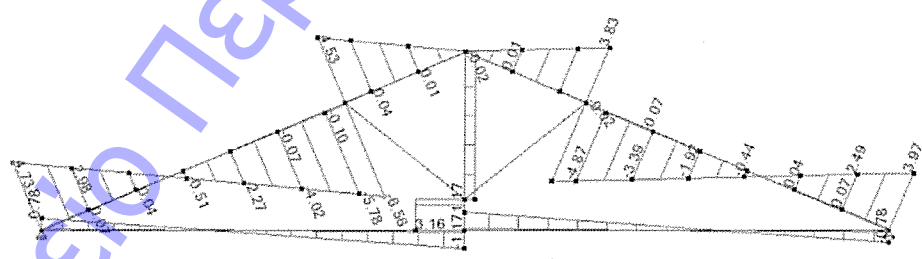
Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



M_y 0.5kNm
 Max=3,14
 Min=-2,86
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ

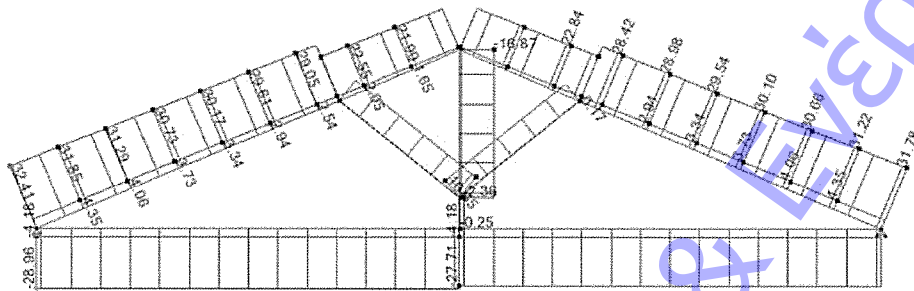


F_z 0.5kN
 Max=4,73
 Min=-6,56
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



↳ Ext Fx-t SkN
Max=32,41
Min=-28,96
Cases: 0to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Member_3_1

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.25 L = 2.03 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_11x19

ht=19.0 cm

bf=11.0 cm

tw=5.5 cm

tf=5.5 cm

A_y=76.633 cm²

I_y=6287.417 cm⁴

W_{ely}=661.833 cm³

A_z=132.367 cm²

I_z=2107.417 cm⁴

W_{elz}=383.167 cm³

A_x=209.000 cm²

I_x=5380.8 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -28.96/209.000 = -1.39 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -0.61/661.833 = -0.92 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.15/209.000 = -0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.50 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.06

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.39/4.50 + 0.92/6.92 = 0.44 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.01 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.7 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.7 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_4_2

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.17 L = 0.30 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12x18

ht=18.0 cm	A _y =86.400 cm ²	A _z =129.600 cm ²	A _x =216.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =5832.000 cm ⁴	I _z =2592.000 cm ⁴	I _x =6089.1 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =648.000 cm ³	W _{elz} =432.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -15.15/216.000 = -0.70 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -0.85/648.000 = -1.31 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.60/216.000 = -0.04 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.70/4.42 + 1.31/6.92 = 0.35 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.04/0.77 = 0.05 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/300.00 = 0.6 cm Verified

Governing load case: COMB9 (1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/300.00 = 0.6 cm Verified

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_1_3

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.74 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f m,0,k = 18.00 MPa

f t,0,k = 11.00 MPa

f c,0,k = 18.00 MPa

f v,k = 2.00 MPa

f t,90,k = 0.30 MPa

f c,90,k = 4.80 MPa

E 0,moyen = 9000.00 MPa

E 0,05 = 6000.00 MPa

G moyen = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_8x8

ht=8.0 cm

bf=8.0 cm

tw=4.0 cm

tf=4.0 cm

Ay=32.000 cm²

Iy=341.333 cm⁴

Wely=85.333 cm³

Az=32.000 cm²

Iz=341.333 cm⁴

Welz=85.333 cm³

Ax=64.000 cm²

Ix=575.8 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 10.64/64.000 = 1.66 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 0.01/85.333 = 0.07 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 7.85 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.13

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.48 m

Lambda_{rel} Y = 1.12

LFY = 1.48 m

Lambda Y = 64.27

ky = 1.19

kcy = 0.63



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(kc_y*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.66/(0.63*6.92) + 0.07/7.85 = 0.39 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*4

Verified



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_1_4

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.74 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_8x8

ht=8.0 cm	A _y =32.000 cm ²	A _z =32.000 cm ²	A _x =64.000 cm ²
bf=8.0 cm	I _y =341.333 cm ⁴	I _z =341.333 cm ⁴	I _x =575.8 cm ⁴
tw=4.0 cm	W _{ely} =85.333 cm ³	W _{elz} =85.333 cm ³	
tf=4.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 12.59/64.000 = 1.97 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.01/85.333 = 0.07 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 7.85 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.13 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 1.48 m Lambda_Y = 64.27
 Lambda_{rel Y} = 1.12 k_y = 1.19
 L_{FY} = 1.48 m k_{cY} = 0.63



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{cY} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1.97 / (0.63 * 6.92) + 0.07 / 7.85 = 0.46 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*3



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_2_5

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.28 L = 1.22 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_14x17

ht=17.0 cm

bf=14.0 cm

tw=7.0 cm

tf=7.0 cm

A_y=107.484 cm²

I_y=5731.833 cm⁴

W_{ely}=674.333 cm³

A_z=130.516 cm²

I_z=3887.333 cm⁴

W_{elz}=555.333 cm³

A_x=238.000 cm²

I_x=7825.6 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 31.02/238.000 = 1.30 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 3.11/674.333 = 4.61 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.35/238.000 = 0.02 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.01

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 3.15 m

Lambda_{rel Y} = 1.12

LFY = 3.15 m

Lambda Y = 64.18

ky = 1.19

kcy = 0.63



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_c*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.30/(0.63*6.92) + 4.61/6.92 = 0.97 < 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.02/0.77 = 0.03 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.3 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member_2_6

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.28 L = 1.22 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_14x17

ht=17.0 cm	Ay=107.484 cm ²	Az=130.516 cm ²	Ax=238.000 cm ²
bf=14.0 cm	Iy=5731.833 cm ⁴	Iz=3887.333 cm ⁴	Ix=7825.6 cm ⁴
tw=7.0 cm	Wely=674.333 cm ³	Welz=555.333 cm ³	
tf=7.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 30.39/238.000 = 1.28 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 2.61/674.333 = 3.88 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.29/238.000 = 0.02 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f c,0,d = 6.92 MPa
 f m,y,d = 6.92 MPa
 f v,d = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.01 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 3.15 m Lambda Y = 64.18
 Lambda_{rel} Y = 1.12 ky = 1.19
 LFY = 3.15 m kcy = 0.63



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (kc_y * f c,0,d) + Sig_{m,y,d} / f m,y,d = 1.28 / (0.63 * 6.92) + 3.88 / 6.92 = 0.85 < 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d} / f v,d = 0.02 / 0.77 = 0.02 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.1 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.5 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6800E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 5

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος ψευδοροφής:	0,30 kN/m ²
H/M εγκαταστάσεις:	1,00 kN/m ²
Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλαμα

$$p_1 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$S = \mu_1 C_e C_t S_k$
 Ζώνη II ($S_{k1} = 0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A = 0,0$
 Για $H = 76,06$ $S_k = 0,80 [1 + 76,06/917]^2 = 0,81 \text{ kN/m}^2$
 $C_t = 1,0$ $C_e = 1,20$
 μί για κλίση στέγης $30^\circ = 0,80$
 Οπότε $S = 0,80 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,81 = 0,78 \text{ kN/m}^2$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίου ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
 z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση
 c_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b, \text{ όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης
 q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

$$z_0 = 1.0 \text{ m} \quad z_{\min} = 10.0 \text{ m}$$

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$

Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\} \quad , \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2 \quad , \quad \text{ όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)
 v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \quad , \quad \text{ όπου:}$$

c_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($c_{dir} = 1$)
 c_{season} ο συντελεστής εποχής ($c_{season} = 1$)
 $v_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:

$$W_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΔΙΡΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ

Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}

Πρόκειται για δίρριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Για $\theta = 0^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,6333333	-0,6	-0,2333333	-0,4	-0,6666667
	0,5333333	0,5333333	0,3333333	0	0

Για $\theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,1666667	-1,3666667	-0,7333333	-0,5

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\theta=0^\circ$:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,5795	-0,549	-0,2135	-0,366	-0,61
	0,488	0,488	0,305	0	0

Για $\theta=90^\circ$:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,0675	-1,2505	-0,671	-0,4575

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

$q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
 z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
 c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3 προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης

Για $\theta = 0$ και $W_{i,1} = +0.18 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,7625	-0,732	-0,3965	-0,549	-0,793
	0,305	0,305	0,122	-0,183	-0,183

Για $\theta = 0$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,305	-0,2745	0,061	-0,0915	-0,3355
	0,7625	0,7625	0,5795	0,2745	0,2745

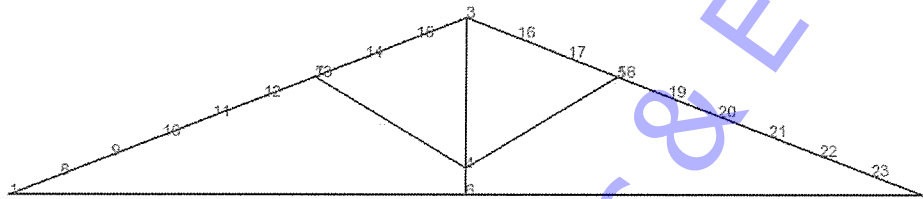
Για $\theta = 90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-1,2505	-1,4335	-0,854	-0,6405

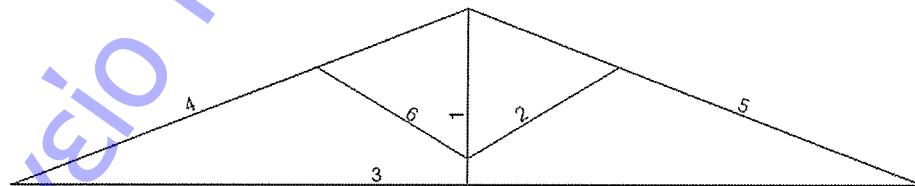
Για $\theta = 90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-0,793	-0,976	-0,3965	-0,183

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	9,26	0,0	fxf	Support_1
3	4,63	1,80		
4	4,63	0,27		
5	6,17	1,20		
6	4,63	0,0		
7	3,09	1,20		
8	0,51	0,20		
9	1,03	0,40		
10	1,54	0,60		
11	2,06	0,80		
12	2,57	1,00		
13	3,09	1,20		
14	3,60	1,40		
15	4,12	1,60		
16	5,14	1,60		
17	5,66	1,40		
18	6,17	1,20		
19	6,69	1,00		
20	7,20	0,80		
21	7,72	0,60		
22	8,23	0,40		
23	8,75	0,20		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	6	3	RECT_12X22	C18	1,80	0,0	Timber Member_4
2	4	5	RECT_12X16	C18	1,80	0,0	Timber Member_1
3	1	2	RECT_12X22	C18	9,26	0,0	Timber Member_3
4	1	3	RECT_12X22	C18	4,97	0,0	Timber Member_2
5	2	3	RECT_12X22	C18	4,97	0,0	Timber Member_2
6	4	7	RECT_12X16	C18	1,80	0,0	Timber Member_1

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RECT_12X22	1 3to5	264,000	220,000	220,000	8343,102	10648,000	3168,000
RECT_12X16	2 6	192,000	160,000	160,000	4989,409	4096,000	2304,000

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m ³)	Re (MPa)
1	C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

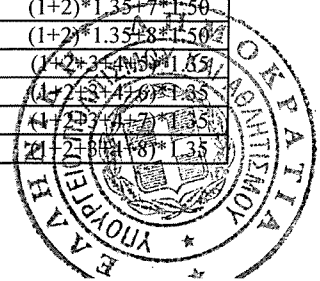
Support name	List of nodes	Support conditions
Pinned	1	UX UZ
Support 1	2	UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	Live1	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination

ΦΟΡΤΙΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ**1Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1to6	PZ Negative Factor=1,00

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	-0,00	1,00	-0,00
2/ 1	0,00	1,00	0,00
Case 1	DL1		
Sum of val.	-0,00	1,99	-0,00
Sum of reac.	-0,00	1,99	-9,23
Sum of forc.	-0,00	-1,99	9,23
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	4,09021e-009	1,25135e-017	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	0,0	0,0	0,000
2/ 1	0,0	0,0	-0,000
3/ 1	0,0	-0,0	0,000
4/ 1	0,0	-0,0	-0,000
5/ 1	0,0	-0,0	0,000
6/ 1	0,0	-0,0	0,0
7/ 1	0,0	-0,0	-0,000
8/ 1	0,0	-0,0	0,000
9/ 1	0,0	-0,0	0,000
10/ 1	0,0	-0,0	0,000
11/ 1	0,0	-0,0	0,000
12/ 1	0,0	-0,0	-0,000
13/ 1	0,0	-0,0	-0,000
14/ 1	0,0	-0,0	0,000
15/ 1	0,0	-0,0	0,000
16/ 1	0,0	-0,0	-0,000
17/ 1	0,0	-0,0	-0,000
18/ 1	0,0	-0,0	0,000
19/ 1	0,0	-0,0	0,000
20/ 1	0,0	-0,0	-0,000
21/ 1	0,0	-0,0	-0,000
22/ 1	0,0	-0,0	-0,000
23/ 1	0,0	-0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**2Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
2	nodal force	1 2 8to23	FZ=-0,02(kN)
2	nodal force	3	FZ=-0,07(kN)
2	uniform load	4 5	PZ=-2,02(kN/m) projected
2	uniform load	3	PZ=-1,46(kN/m)

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	-0,00	16,32	-0,00
2/ 2	-0,00	16,32	0,00
Case 2	DL2		
Sum of val.	-0,00	32,63	-0,00
Sum of reac.	-0,00	32,63	-151,10
Sum of forc.	0,00	-32,63	151,10
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	5,35024e-009	1,07774e-017	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	0,0	0,0	0,003
2/ 2	0,1	0,0	-0,003
3/ 2	0,1	-0,3	-0,000
4/ 2	0,1	-0,3	-0,000
5/ 2	0,0	-0,3	0,000
6/ 2	0,1	-0,3	0,0
7/ 2	0,1	-0,3	-0,000
8/ 2	0,1	-0,2	0,003
9/ 2	0,1	-0,3	0,002
10/ 2	0,1	-0,3	0,001
11/ 2	0,1	-0,4	-0,000
12/ 2	0,1	-0,3	-0,001
13/ 2	0,1	-0,3	-0,000
14/ 2	0,1	-0,3	0,000
15/ 2	0,1	-0,3	0,000
16/ 2	0,1	-0,3	-0,000
17/ 2	0,0	-0,3	-0,000
18/ 2	0,0	-0,3	0,000
19/ 2	0,0	-0,3	0,001
20/ 2	0,0	-0,4	0,000
21/ 2	0,0	-0,3	-0,001
22/ 2	0,0	-0,3	-0,002
23/ 2	0,1	-0,2	-0,003



ΦΟΡΤΙΣΗ 3: ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ**3Α ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
3	uniform load	3	PZ=-0,34(kN/m)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	-0,00	1,56	-0,00
2/ 3	-0,00	1,56	0,00
Case 3	LL1		
Sum of val.	-0,00	3,11	0,0
Sum of reac.	-0,00	3,11	-14,41
Sum of forc.	0,0	-3,11	14,41
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	7,55070e-012	9,05495e-018	

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	0,0	0,0	0,000
2/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 3	0,0	-0,0	0,000
4/ 3	0,0	-0,0	-0,000
5/ 3	0,0	-0,0	-0,000
6/ 3	0,0	-0,0	0,0
7/ 3	0,0	-0,0	0,000
8/ 3	0,0	-0,0	0,000
9/ 3	0,0	-0,0	0,000
10/ 3	0,0	-0,0	0,000
11/ 3	0,0	-0,0	0,000
12/ 3	0,0	-0,0	0,000
13/ 3	0,0	-0,0	0,000
14/ 3	0,0	-0,0	0,000
15/ 3	0,0	-0,0	-0,000
16/ 3	0,0	-0,0	0,000
17/ 3	0,0	-0,0	-0,000
18/ 3	0,0	-0,0	-0,000
19/ 3	0,0	-0,0	-0,000
20/ 3	0,0	-0,0	-0,000
21/ 3	0,0	-0,0	-0,000
22/ 3	0,0	-0,0	-0,000
23/ 3	0,0	-0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ**4Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
4	uniform load	4 5	PZ=-0,87(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	-0,00	4,05	-0,00
2/ 4	-0,00	4,05	0,00
Case 4	SN1		
Sum of val.	-0,00	8,09	-0,00
Sum of reac.	-0,00	8,09	-37,47
Sum of forc.	0,00	-8,09	37,47
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	0,0	1,20902e-017	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	0,0	0,0	0,001
2/ 4	0,0	0,0	-0,001
3/ 4	0,0	-0,1	-0,000
4/ 4	0,0	-0,1	-0,000
5/ 4	0,0	-0,1	0,000
6/ 4	0,0	-0,1	0,0
7/ 4	0,0	-0,1	-0,000
8/ 4	0,0	-0,1	0,001
9/ 4	0,0	-0,1	0,001
10/ 4	0,0	-0,1	0,000
11/ 4	0,0	-0,1	-0,000
12/ 4	0,0	-0,1	-0,000
13/ 4	0,0	-0,1	-0,000
14/ 4	0,0	-0,1	-0,000
15/ 4	0,0	-0,1	0,000
16/ 4	0,0	-0,1	-0,000
17/ 4	0,0	-0,1	0,000
18/ 4	0,0	-0,1	0,000
19/ 4	0,0	-0,1	0,000
20/ 4	-0,0	-0,1	0,000
21/ 4	-0,0	-0,1	-0,000
22/ 4	-0,0	-0,1	-0,001
23/ 4	0,0	-0,1	-0,001



ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

5Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
5	uniform load	4	PZ=-0,34(kN/m) local
5	uniform load	5	PZ=0,21(kN/m) local

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-0,99	0,85	-0,00
2/ 5	0,00	-0,24	-0,00
Case 5			
	WIND1		
Sum of val.	-0,99	0,61	-0,00
Sum of reac.	-0,99	0,61	2,20
Sum of forc.	0,99	-0,61	-2,20
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	0,0	2,12298e-017	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	0,0	0,0	0,000
2/ 5	0,0	0,0	0,000
3/ 5	0,0	-0,0	-0,000
4/ 5	0,0	-0,0	0,000
5/ 5	0,0	0,0	-0,000
6/ 5	0,0	-0,0	0,0
7/ 5	0,0	-0,0	-0,000
8/ 5	0,0	-0,0	0,000
9/ 5	0,0	-0,0	0,000
10/ 5	0,0	-0,0	0,000
11/ 5	0,0	-0,0	-0,000
12/ 5	0,0	-0,0	-0,000
13/ 5	0,0	-0,0	-0,000
14/ 5	0,0	-0,0	-0,000
15/ 5	0,0	-0,0	-0,000
16/ 5	0,0	-0,0	-0,000
17/ 5	0,0	-0,0	-0,000
18/ 5	0,0	0,0	-0,000
19/ 5	0,0	0,0	-0,000
20/ 5	0,0	0,0	-0,000
21/ 5	0,0	0,0	-0,000
22/ 5	0,0	0,0	0,000
23/ 5	0,0	0,0	0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**6Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
6	uniform load	4	PZ=-0,86(kN/m) local
6	uniform load	5	PZ=-0,31(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	-0,99	3,24	-0,00
2/ 6	-0,00	2,16	0,00
Case 6	WIND2		
Sum of val.	-0,99	5,39	-0,00
Sum of reac.	-0,99	5,39	-19,97
Sum of forc.	0,99	-5,39	19,97
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	7,51569e-009	1,11389e-017	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	0,0	0,0	0,001
2/ 6	0,0	0,0	-0,000
3/ 6	0,0	-0,1	-0,000
4/ 6	0,0	-0,1	0,000
5/ 6	0,0	-0,0	0,000
6/ 6	0,0	-0,1	0,0
7/ 6	0,0	-0,1	-0,000
8/ 6	0,0	-0,1	0,001
9/ 6	0,0	-0,1	0,001
10/ 6	0,0	-0,1	0,000
11/ 6	0,0	-0,1	-0,000
12/ 6	0,0	-0,1	-0,001
13/ 6	0,0	-0,1	-0,000
14/ 6	0,0	-0,1	-0,000
15/ 6	0,0	-0,1	-0,000
16/ 6	0,0	-0,0	-0,000
17/ 6	0,0	-0,0	-0,000
18/ 6	0,0	-0,0	0,000
19/ 6	0,0	-0,0	0,000
20/ 6	0,0	-0,1	0,000
21/ 6	0,0	-0,1	-0,000
22/ 6	0,0	-0,0	-0,000
23/ 6	0,0	-0,0	-0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**7Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	4	PZ=-0,86(kN/m) local
7	uniform load	5	PZ=0,38(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-2,21	2,33	-0,00
2/ 7	0,00	-0,10	-0,00
Case 7	WIND3		
Sum of val.	-2,21	2,23	-0,00
Sum of reac.	-2,21	2,23	0,92
Sum of forc.	2,21	-2,23	-0,92
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	1,05131e-009	9,20334e-017	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,001
2/ 7	0,0	0,0	0,000
3/ 7	0,0	-0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	0,000
5/ 7	0,0	-0,0	-0,000
6/ 7	0,0	-0,0	0,0
7/ 7	0,0	-0,0	-0,000
8/ 7	0,0	-0,1	0,001
9/ 7	0,0	-0,1	0,001
10/ 7	0,0	-0,1	0,000
11/ 7	0,0	-0,1	-0,000
12/ 7	0,0	-0,1	-0,001
13/ 7	0,0	-0,0	-0,000
14/ 7	0,0	-0,0	-0,000
15/ 7	0,0	-0,0	-0,000
16/ 7	0,0	-0,0	-0,000
17/ 7	0,0	-0,0	-0,000
18/ 7	0,0	-0,0	-0,000
19/ 7	0,0	0,0	-0,000
20/ 7	0,0	0,0	-0,000
21/ 7	0,0	0,0	-0,000
22/ 7	0,0	0,0	0,000
23/ 7	0,0	0,0	0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 8: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

8Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
8	uniform load	4 5	PZ=1,61(kN/m) local

8Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	0,00	-7,44	-0,00
2/ 8	0,00	-7,44	0,00
Case 8 WIND4			
Sum of val.	0,00	-14,87	0,00
Sum of reac.	0,00	-14,87	68,86
Sum of forc.	0,00	14,87	-68,86
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	1,12981e-009	1,19904e-017	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	-0,002
2/ 8	-0,1	0,0	0,002
3/ 8	-0,0	0,1	0,000
4/ 8	-0,0	0,1	0,000
5/ 8	-0,0	0,1	-0,001
6/ 8	-0,0	0,1	0,0
7/ 8	-0,0	0,1	0,001
8/ 8	-0,0	0,1	-0,002
9/ 8	-0,1	0,2	-0,001
10/ 8	-0,1	0,2	-0,000
11/ 8	-0,1	0,2	0,001
12/ 8	-0,1	0,2	0,001
13/ 8	-0,0	0,1	0,001
14/ 8	-0,0	0,1	0,000
15/ 8	-0,0	0,1	-0,000
16/ 8	-0,0	0,1	0,000
17/ 8	-0,0	0,1	-0,000
18/ 8	-0,0	0,1	-0,001
19/ 8	0,0	0,2	-0,001
20/ 8	0,0	0,2	-0,001
21/ 8	0,0	0,2	0,000
22/ 8	0,0	0,2	0,001
23/ 8	-0,0	0,1	0,002



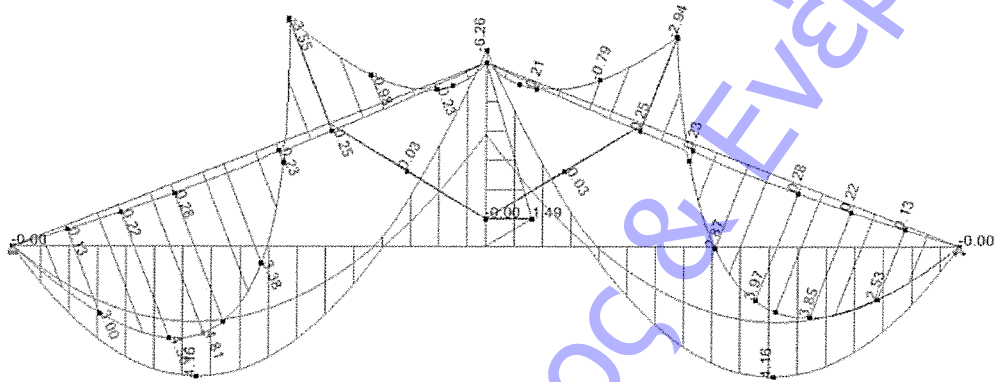
ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6800E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

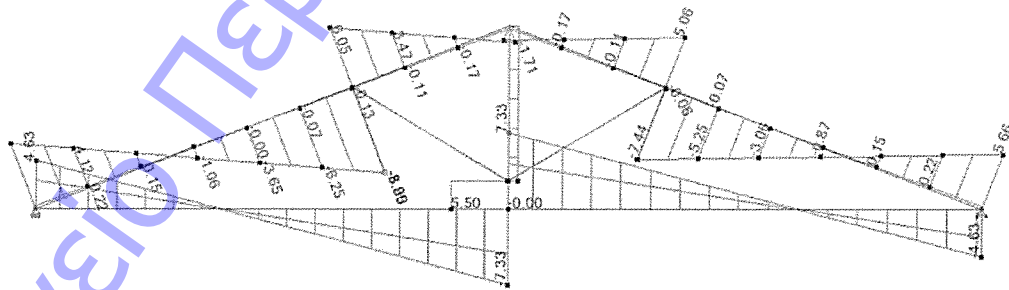
Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



L My 0.5kNm
 Max=4,81
 Min=-6,26
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ

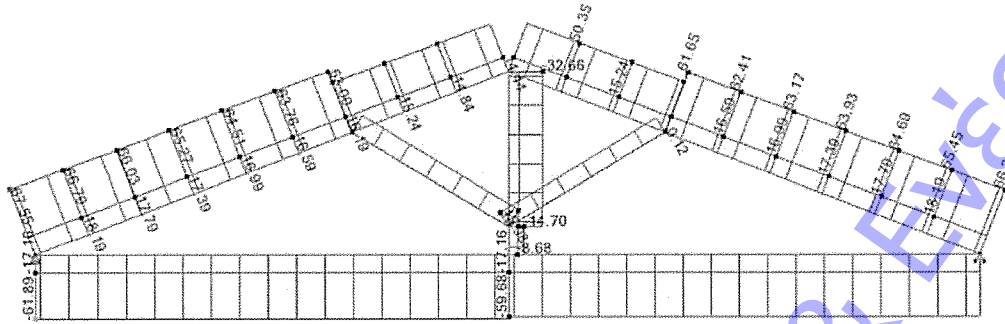


L Fz 1kN
 Max=7,33
 Min=-8,90
 Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



\perp Fx+c Fx-t 10kN
 Max=67,55
 Min=-61,89
 Cases: 9to28

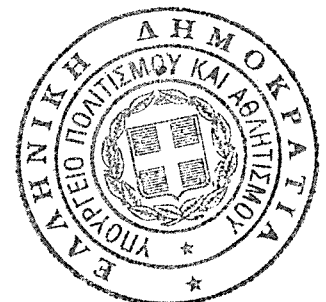
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Member_4_1

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.15 L = 0.27 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{v,k} = 2.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

Service class: 3

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12X22

ht=22.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=93.176 cm²

I_y=10648.000 cm⁴

W_{ely}=968.000 cm³

A_z=170.824 cm²

I_z=3168.000 cm⁴

W_{elz}=528.000 cm³

A_x=264.000 cm²

I_x=8343.1 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -30.53/264.000 = -1.16 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -1.34/968.000 = -1.39 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.88/264.000 = -0.05 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.16/4.42 + 1.39/6.92 = 0.46 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.05/0.77 = 0.07 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/300.00 = 0.6 cm

Verified

Governing load case: COMB9 (1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/300.00 = 0.6 cm

Verified

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_1_2

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.90 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12X16

ht=16.0 cm	A _y =82.286 cm ²	A _z =109.714 cm ²	A _x =192.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =4096.000 cm ⁴	I _z =2304.000 cm ⁴	I _x =4989.4 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =512.000 cm ³	W _{elz} =384.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 15.95/192.000 = 0.83 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.03/512.000 = 0.06 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 1.80 m Lambda_Y = 38.90
 Lambda_{rel Y} = 0.68 k_y = 0.75
 L_{FY} = 1.80 m k_{cY} = 0.94



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{cY} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.83 / (0.94 * 6.92) + 0.06 / 6.92 = 0.14 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.6 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*3



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_3_3

POINT: 3 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 4.63 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{v,k} = 2.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

Service class: 3

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12X22

ht=22.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=93.176 cm²

I_y=10648.000 cm⁴

W_{ely}=968.000 cm³

A_z=170.824 cm²

I_z=3168.000 cm⁴

W_{elz}=528.000 cm³

A_x=264.000 cm²

I_x=8343.1 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -61.89/264.000 = -2.34 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -5.88/968.000 = -6.08 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-7.14/264.000 = -0.41 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.34/4.42 + 6.08/6.92 = 1.41 > 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.41/0.77 = 0.53 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 2.3 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 3.1 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_2_4

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.28 L = 1.38 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12X22

ht=22.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=93.176 cm²

I_y=10648.000 cm⁴

W_{ely}=968.000 cm³

A_z=170.824 cm²

I_z=3168.000 cm⁴

W_{elz}=528.000 cm³

A_x=264.000 cm²

I_x=8343.1 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 65.66/264.000 = 2.49 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 4.79/968.000 = 4.95 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.23/264.000 = 0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 3.33 m

Lambda_{rel Y} = 0.91

L_{FY} = 3.33 m

Lambda_Y = 52.39

k_y = 0.96

k_{cY} = 0.80



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_c*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.49/(0.80*6.92) + 4.95/6.92 = 1.16 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.02 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.3 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.7 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section incorrect !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_2_5

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.28 L = 1.38 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12X22

ht=22.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=93.176 cm²

I_y=10648.000 cm⁴

W_{ely}=968.000 cm³

A_z=170.824 cm²

I_z=3168.000 cm⁴

W_{elz}=528.000 cm³

A_x=264.000 cm²

I_x=8343.1 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 64.32/264.000 = 2.44 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 4.06/968.000 = 4.19 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.21/264.000 = 0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 3.33 m

Lambda_{rel Y} = 0.91

LFY = 3.33 m

Lambda_Y = 52.39

ky = 0.96

kcy = 0.80



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.44/(0.80*6.92) + 4.19/6.92 = 1.04 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.02 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.1 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.7 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member_1_6

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.90 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12X16

ht=16.0 cm	A _y =82.286 cm ²	A _z =109.714 cm ²	A _x =192.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =4096.000 cm ⁴	I _z =2304.000 cm ⁴	I _x =4989.4 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =512.000 cm ³	W _{elz} =384.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 18.98/192.000 = 0.99 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.03/512.000 = 0.06 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70 k_h = 1.05 k_{mod} = 0.50 K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 1.80 m Lambda_Y = 38.90
 Lambda_{rel Y} = 0.68 k_y = 0.75
 L_{FY} = 1.80 m k_{cy} = 0.94



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_c * y * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.99 / (0.94 * 6.92) + 0.06 / 6.92 = 0.16 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.6 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F68D0E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 6

ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος ψευδοροφής:	0,30 kN/m ²
H/M εγκαταστάσεις:	1,00 kN/m ²
Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλαμα

$$p_1 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$$S = \mu_1 C_e C_t S_k$$

Zώνη II ($S_{k1} = 0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A = 0,0$

Για $H = 76,06$ $S_k = 0,80 [1 + 76,06/917]^2 = 0,81 \text{ kN/m}^2$

$$C_t = 1,0 \quad C_e = 1,20$$

μ_1 για κλίση στέγης $30^\circ = 0,80$

$$\text{Οπότε } S = 0,80 \times 1,0 \times 1,20 \times 0,81 = 0,78 \text{ kN/m}^2$$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίου ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση

c_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b \quad , \text{ όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης

q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

$$z_0 = 1.0 \text{ m} \quad z_{\min} = 10.0 \text{ m}$$

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$

Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\} \quad , \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2 \quad , \quad \text{όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)

v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} \quad , \quad \text{όπου:}$$

C_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($C_{dir} = 1$)

C_{season} ο συντελεστής εποχής ($C_{season} = 1$)

$v_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:

$$w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΔΙΡΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ

Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}

Πρόκειται για δίρριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Για $\theta = 0^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,6333333	-0,6	-0,2333333	-0,4	-0,6666667
	0,5333333	0,5333333	0,3333333	0	0

Για $\theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,1666667	-1,3666667	-0,7333333	-0,5

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\theta=0$:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,5795	-0,549	-0,2135	-0,366	-0,61
	0,488	0,488	0,305	0	0

Για $\theta=90$:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,0675	-1,2505	-0,671	-0,4575

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

- $q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
- z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
- c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3, προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης**Για $\theta = 0$ και $W_{i,1} = +0.18 \text{ kN/m}^2$**

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,7625	-0,732	-0,3965	-0,549	-0,793
	0,305	0,305	0,122	-0,183	-0,183

Για $\theta = 0$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,305	-0,2745	0,061	-0,0915	-0,3355
	0,7625	0,7625	0,5795	0,2745	0,2745

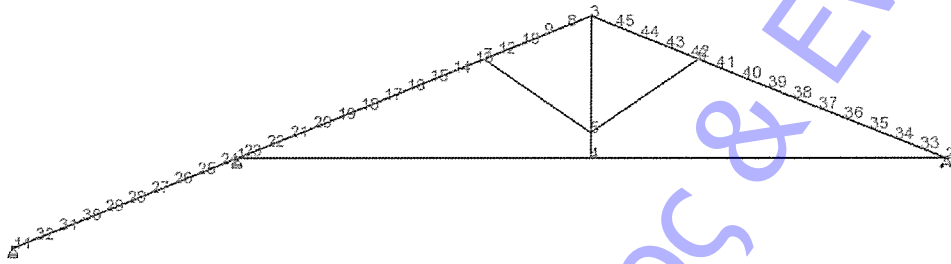
Για $\theta = 90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-1,2505	-1,4335	-0,854	-0,6405

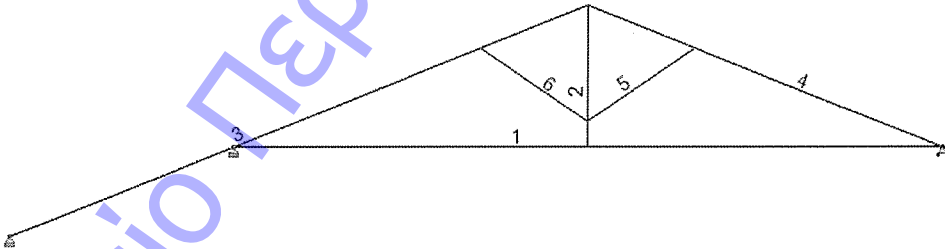
Για $\theta = 90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-0,793	-0,976	-0,3965	-0,183

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	8,0600	0,0	fxf	Support_1
3	4,0300	1,6158		
4	4,0300	0,0		
5	4,0300	0,2944		
6	5,2503	1,1265		
7	2,8097	1,1265		
8	3,7676	1,5106		
9	3,5052	1,4054		
10	3,2428	1,3002		
11	-2,5300	-1,0144	xxf	Pinned
12	2,9804	1,1950		
13	2,7180	1,0898		
14	2,4556	0,9846		
15	2,1932	0,8793		
16	1,9308	0,7741		
17	1,6684	0,6689		
18	1,4060	0,5637		
19	1,1436	0,4585		
20	0,8812	0,3533		
21	0,6188	0,2481		
22	0,3564	0,1429		
23	0,0940	0,0377		
24	-0,1684	-0,0675		
25	-0,4308	-0,1727		
26	-0,6932	-0,2779		
27	-0,9556	-0,3831		
28	-1,2180	-0,4883		
29	-1,4804	-0,5936		
30	-1,7428	-0,6988		
31	-2,0052	-0,8040		
32	-2,2676	-0,9092		
33	7,7721	0,1154		
34	7,4843	0,2308		
35	7,1964	0,3462		
36	6,9086	0,4617		
37	6,6207	0,5771		
38	6,3329	0,6925		
39	6,0450	0,8079		
40	5,7571	0,9233		
41	5,4693	1,0387		
42	5,1814	1,1541		
43	4,8936	1,2696		
44	4,6057	1,3850		
45	4,3179	1,5004		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	RECT 12x21	C18	8,0600	0,0	Timber Member 3
2	4	3	RECT 12x21	C18	1,6158	0,0	Timber Member 4
3	11	3	RECT 12x21	C18	7,0676	0,0	Timber Member 2
4	2	3	RECT 12x21	C18	4,3419	0,0	Timber Member 2
5	5	6	RECT 12x16	C18	1,4770	0,0	Timber Member 1
6	5	7	RECT 12x16	C18	1,4770	0,0	Timber Member 1

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RECT_12x21	1to4	252,000	210,000	210,000	7775,225	9261,000	3024,000
RECT_12x16	5 6	192,000	160,000	160,000	4989,409	4096,000	2304,000

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

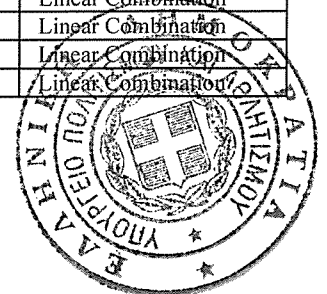
Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m ³)	Re (MPa)
C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Support name	List of nodes	Support conditions
Pinned	1 11	UX UZ
Support_1	2	UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	LiveI	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ

1Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1to6	PZ Negative Factor=1,00

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	-0,01	0,99	-0,00
2/ 1	0,00	0,82	0,00
11/ 1	0,01	0,08	0,00
Case 1			
DL1			
Sum of val.	-0,00	1,88	-0,00
Sum of reac.	-0,00	1,88	-6,42
Sum of forc.	0,00	-1,88	6,42
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	6,06589e-013	6,72606e-025	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	0,0	0,0	0,000
2/ 1	0,0	0,0	-0,000
3/ 1	0,0	-0,0	0,000
4/ 1	0,0	-0,0	0,0
5/ 1	0,0	-0,0	-0,000
6/ 1	0,0	-0,0	0,000
7/ 1	0,0	-0,0	0,000
8/ 1	0,0	-0,0	-0,000
9/ 1	0,0	-0,0	0,000
10/ 1	0,0	-0,0	0,000
11/ 1	0,0	0,0	0,000
12/ 1	0,0	-0,0	0,000
13/ 1	0,0	-0,0	0,000
14/ 1	0,0	-0,0	0,000
15/ 1	0,0	-0,0	0,000
16/ 1	0,0	-0,0	0,000
17/ 1	0,0	-0,0	0,000
18/ 1	0,0	-0,0	0,000
19/ 1	0,0	-0,0	0,000
20/ 1	0,0	-0,0	0,000
21/ 1	0,0	-0,0	0,000
22/ 1	0,0	-0,0	0,000
23/ 1	0,0	-0,0	0,000
24/ 1	-0,0	0,0	0,000
25/ 1	-0,0	0,0	-0,000
26/ 1	0,0	-0,0	-0,000
27/ 1	0,0	-0,0	-0,000
28/ 1	0,0	-0,0	-0,000
29/ 1	0,0	-0,0	-0,000
30/ 1	0,0	-0,0	0,000
31/ 1	0,0	-0,0	0,000



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

32/	1	0,0	-0,0	0,000
33/	1	0,0	-0,0	-0,000
34/	1	0,0	-0,0	-0,000
35/	1	0,0	-0,0	-0,000
36/	1	0,0	-0,0	-0,000
37/	1	0,0	-0,0	-0,000
38/	1	0,0	-0,0	-0,000
39/	1	0,0	-0,0	0,000
40/	1	0,0	-0,0	0,000
41/	1	0,0	-0,0	0,000
42/	1	0,0	-0,0	0,000
43/	1	0,0	-0,0	0,000
44/	1	0,0	-0,0	0,000
45/	1	0,0	-0,0	0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

2Α. ΦΟΡΤΙΑ

	Case	Load type	List	Load values
	2	nodal force	2 8to45	FZ=-0,03(kN)
	2	uniform load	3 4	PZ=-2,07(kN/m) projected
	2	uniform load	1	PZ=-1,50(kN/m)

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	-0,29	18,59	-0,00
2/ 2	-0,00	14,55	0,00
11/ 2	0,29	2,05	0,00
Case 2 DL2			
Sum of val.	-0,00	35,18	-0,00
Sum of reac.	-0,00	35,18	-112,40
Sum of forc.	0,00	-35,18	112,40
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	3,76208e-011	5,98004e-025	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	0,0	0,0	0,000
2/ 2	0,1	0,0	-0,003
3/ 2	0,0	-0,2	-0,000
4/ 2	0,0	-0,2	0,0
5/ 2	0,0	-0,2	-0,000
6/ 2	0,0	-0,2	0,000
7/ 2	0,1	-0,2	-0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

8/	2	0,0	-0,2	-0,000
9/	2	0,0	-0,2	0,000
10/	2	0,0	-0,2	0,000
11/	2	0,0	0,0	0,001
12/	2	0,0	-0,2	0,000
13/	2	0,1	-0,2	-0,000
14/	2	0,1	-0,2	-0,000
15/	2	0,1	-0,2	0,000
16/	2	0,1	-0,2	0,000
17/	2	0,1	-0,2	0,001
18/	2	0,0	-0,2	0,001
19/	2	0,0	-0,1	0,001
20/	2	0,0	-0,1	0,001
21/	2	0,0	-0,1	0,001
22/	2	0,0	-0,0	0,001
23/	2	0,0	-0,0	0,001
24/	2	-0,0	0,0	0,000
25/	2	0,0	-0,0	-0,000
26/	2	0,0	-0,0	-0,001
27/	2	0,0	-0,0	-0,000
28/	2	0,0	-0,0	-0,000
29/	2	0,0	-0,0	-0,000
30/	2	0,0	-0,0	0,000
31/	2	0,0	-0,0	0,000
32/	2	0,0	-0,0	0,001
33/	2	0,1	-0,1	-0,003
34/	2	0,0	-0,1	-0,002
35/	2	0,0	-0,2	-0,002
36/	2	-0,0	-0,2	-0,001
37/	2	-0,0	-0,3	-0,001
38/	2	-0,0	-0,3	0,000
39/	2	-0,0	-0,3	0,000
40/	2	0,0	-0,3	0,001
41/	2	0,0	-0,2	0,001
42/	2	0,0	-0,2	0,000
43/	2	0,0	-0,2	0,000
44/	2	0,0	-0,2	-0,000
45/	2	0,0	-0,2	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 3: ΚΙΝΗΤΑ

3Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
3	uniform load	1	PZ=-0,35(kN/m)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	-0,01	1,43	-0,00
2/ 3	0,00	1,41	0,00
11/ 3	0,01	-0,01	-0,00
Case 3	LL1		
Sum of val.	-0,00	2,82	-0,00
Sum of reac.	-0,00	2,82	-11,37
Sum of forc.	0,0	-2,82	11,37
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,33261e-012	4,53741e-025	





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	0,0	0,0	0,000
2/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 3	0,0	-0,0	0,000
4/ 3	0,0	-0,0	0,0
5/ 3	0,0	-0,0	-0,000
6/ 3	0,0	-0,0	-0,000
7/ 3	0,0	-0,0	0,000
8/ 3	0,0	-0,0	-0,000
9/ 3	0,0	-0,0	-0,000
10/ 3	0,0	-0,0	0,000
11/ 3	0,0	0,0	-0,000
12/ 3	0,0	-0,0	0,000
13/ 3	0,0	-0,0	0,000
14/ 3	0,0	-0,0	0,000
15/ 3	0,0	-0,0	0,000
16/ 3	0,0	-0,0	0,000
17/ 3	0,0	-0,0	0,000
18/ 3	0,0	-0,0	0,000
19/ 3	0,0	-0,0	0,000
20/ 3	0,0	-0,0	0,000
21/ 3	0,0	-0,0	0,000
22/ 3	0,0	-0,0	0,000
23/ 3	0,0	-0,0	0,000
24/ 3	-0,0	0,0	0,000
25/ 3	-0,0	0,0	0,000
26/ 3	-0,0	0,0	0,000
27/ 3	-0,0	0,0	0,000
28/ 3	-0,0	0,0	-0,000
29/ 3	-0,0	0,0	-0,000
30/ 3	-0,0	0,0	-0,000
31/ 3	-0,0	0,0	-0,000
32/ 3	-0,0	0,0	-0,000
33/ 3	0,0	-0,0	-0,000
34/ 3	0,0	-0,0	-0,000
35/ 3	0,0	-0,0	-0,000
36/ 3	0,0	-0,0	-0,000
37/ 3	0,0	-0,0	-0,000
38/ 3	0,0	-0,0	-0,000
39/ 3	0,0	-0,0	-0,000
40/ 3	0,0	-0,0	-0,000
41/ 3	0,0	-0,0	-0,000
42/ 3	0,0	-0,0	-0,000
43/ 3	0,0	-0,0	-0,000
44/ 3	0,0	-0,0	0,000
45/ 3	0,0	-0,0	0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ**4Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
4	uniform load	3 4	PZ=-0,90(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΑΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	-0,11	5,14	0,00
2/ 4	0,00	3,53	-0,00
11/ 4	0,11	0,86	-0,00
Case 4	SNI		
Sum of val.	-0,00	9,53	-0,00
Sum of reac.	-0,00	9,53	-26,35
Sum of forc.	0,00	-9,53	26,35
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,95374e-011	7,21015e-025	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	0,0	0,0	0,000
2/ 4	0,0	0,0	-0,001
3/ 4	0,0	-0,1	-0,000
4/ 4	0,0	-0,1	0,0
5/ 4	0,0	-0,1	-0,000
6/ 4	0,0	-0,1	0,000
7/ 4	0,0	-0,1	-0,000
8/ 4	0,0	-0,1	0,000
9/ 4	0,0	-0,1	0,000
10/ 4	0,0	-0,1	0,000
11/ 4	0,0	0,0	0,000
12/ 4	0,0	-0,1	-0,000
13/ 4	0,0	-0,1	-0,000
14/ 4	0,0	-0,1	-0,000
15/ 4	0,0	-0,1	-0,000
16/ 4	0,0	-0,1	0,000
17/ 4	0,0	-0,1	0,000
18/ 4	0,0	-0,1	0,000
19/ 4	0,0	-0,0	0,000
20/ 4	0,0	-0,0	0,000
21/ 4	0,0	-0,0	0,000
22/ 4	0,0	-0,0	0,000
23/ 4	0,0	-0,0	0,000





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

24/	4	-0,0	0,0	-0,000
25/	4	0,0	-0,0	-0,000
26/	4	0,0	-0,0	-0,000
27/	4	0,0	-0,0	-0,000
28/	4	0,0	-0,0	-0,000
29/	4	0,0	-0,0	-0,000
30/	4	0,0	-0,0	0,000
31/	4	0,0	-0,0	0,000
32/	4	0,0	-0,0	0,000
33/	4	0,0	-0,0	-0,001
34/	4	0,0	-0,1	-0,001
35/	4	-0,0	-0,1	-0,001
36/	4	-0,0	-0,1	-0,000
37/	4	-0,0	-0,1	-0,000
38/	4	-0,0	-0,1	0,000
39/	4	-0,0	-0,1	0,000
40/	4	-0,0	-0,1	0,000
41/	4	0,0	-0,1	0,000
42/	4	0,0	-0,1	0,000
43/	4	0,0	-0,1	0,000
44/	4	0,0	-0,1	-0,000
45/	4	0,0	-0,1	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΕΣΗ**5Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
5	uniform load	3	PZ=-0,36(kN/m) local

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-2,28	0,58	-0,00
2/ 5	-0,00	-2,23	0,00
11/ 5	-0,14	0,34	-0,00
Case 5 WIND1			
Sum of val.	-2,42	-1,31	0,00
Sum of reac.	-2,42	-1,31	18,92
Sum of forc.	2,42	1,31	-18,92
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	6,84258e-012	6,37997e-025	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	0,0	0,0	0,000
2/ 5	-0,0	0,0	0,001
3/ 5	-0,0	0,0	-0,000
4/ 5	0,0	0,0	0,0
5/ 5	0,0	0,0	0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

6/	5	0,0	0,0	-0,000
7/	5	0,0	-0,0	-0,000
8/	5	-0,0	0,0	-0,000
9/	5	-0,0	0,0	-0,000
10/	5	0,0	0,0	-0,000
11/	5	0,0	0,0	0,000
12/	5	0,0	0,0	-0,000
13/	5	0,0	-0,0	-0,000
14/	5	0,0	-0,0	-0,000
15/	5	0,0	-0,0	-0,000
16/	5	0,0	-0,0	-0,000
17/	5	0,0	-0,0	-0,000
18/	5	0,0	-0,0	0,000
19/	5	0,0	-0,0	0,000
20/	5	0,0	-0,0	0,000
21/	5	0,0	-0,0	0,000
22/	5	0,0	-0,0	0,000
23/	5	0,0	-0,0	0,000
24/	5	0,0	-0,0	-0,000
25/	5	0,0	-0,0	-0,000
26/	5	0,0	-0,0	-0,000
27/	5	0,0	-0,0	-0,000
28/	5	0,0	-0,0	-0,000
29/	5	0,0	-0,0	0,000
30/	5	0,0	-0,0	0,000
31/	5	0,0	-0,0	0,000
32/	5	0,0	-0,0	0,000
33/	5	0,0	0,0	0,001
34/	5	0,0	0,1	0,001
35/	5	0,0	0,1	0,001
36/	5	0,0	0,1	0,000
37/	5	0,0	0,1	-0,000
38/	5	0,0	0,1	-0,000
39/	5	0,0	0,1	-0,000
40/	5	0,0	0,1	-0,001
41/	5	0,0	0,0	-0,001
42/	5	0,0	0,0	-0,000
43/	5	0,0	0,0	-0,000
44/	5	-0,0	0,0	-0,000
45/	5	-0,0	0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

6Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
6	uniform load	3	PZ=-0,89(kN/m) local
6	uniform load	4	PZ=0,40(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	-2,66	3,62	0,00
2/ 6	0,00	-0,21	0,00





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

11/	6	-0,33	0,82	0,00
Case 6		WIND2		
Sum of val.		-2,99	4,23	0,00
Sum of reac.		-2,99	4,23	4,14
Sum of forc.		2,99	-4,23	-4,14
Check val.		-0,00	-0,00	-0,00
Precision		1,29652e-011	4,15687e-026	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	0,0	0,0	0,000
2/ 6	0,0	0,0	0,000
3/ 6	0,0	-0,0	-0,000
4/ 6	0,0	-0,0	0,0
5/ 6	0,0	-0,0	0,000
6/ 6	0,0	-0,0	-0,000
7/ 6	0,0	-0,0	-0,000
8/ 6	0,0	-0,0	-0,000
9/ 6	0,0	-0,0	-0,000
10/ 6	0,0	-0,0	-0,000
11/ 6	0,0	0,0	0,000
12/ 6	0,0	-0,0	-0,000
13/ 6	0,0	-0,0	-0,000
14/ 6	0,0	-0,0	-0,000
15/ 6	0,0	-0,0	-0,000
16/ 6	0,0	-0,0	-0,000
17/ 6	0,0	-0,0	0,000
18/ 6	0,0	-0,0	0,000
19/ 6	0,0	-0,0	0,000
20/ 6	0,0	-0,0	0,000
21/ 6	0,0	-0,0	0,000
22/ 6	0,0	-0,0	0,000
23/ 6	0,0	-0,0	0,000
24/ 6	0,0	-0,0	-0,000
25/ 6	0,0	-0,0	-0,000
26/ 6	0,0	-0,0	-0,000
27/ 6	0,0	-0,0	-0,000
28/ 6	0,0	-0,0	-0,000
29/ 6	0,0	-0,0	-0,000
30/ 6	0,0	-0,0	0,000
31/ 6	0,0	-0,0	0,000
32/ 6	0,0	-0,0	0,000
33/ 6	0,0	0,0	0,000
34/ 6	0,0	0,0	0,000
35/ 6	0,0	0,0	0,000
36/ 6	0,0	0,0	0,000
37/ 6	0,0	0,0	-0,000
38/ 6	0,0	0,0	-0,000
39/ 6	0,0	0,0	-0,000
40/ 6	0,0	0,0	-0,000
41/ 6	0,0	0,0	-0,000
42/ 6	0,0	-0,0	-0,000
43/ 6	0,0	-0,0	-0,000
44/ 6	0,0	-0,0	-0,000
45/ 6	0,0	-0,0	-0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

7Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	3	PZ=-0,89(kN/m) local
7	uniform load	4	PZ=-0,33(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-1,48	4,48	-0,00
2/ 7	-0,00	1,87	-0,00
11/ 7	-0,33	0,82	0,00
Case 7 WIND3			
Sum of val.	-1,81	7,17	-0,00
Sum of reac.	-1,81	7,17	-12,69
Sum of forc.	1,81	-7,17	12,69
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	6,29944e-013	1,01293e-024	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,000
2/ 7	0,0	0,0	-0,000
3/ 7	0,0	-0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	0,0
5/ 7	0,0	-0,0	0,000
6/ 7	0,0	-0,0	0,000
7/ 7	0,0	-0,0	-0,000
8/ 7	0,0	-0,0	-0,000
9/ 7	0,0	-0,0	-0,000
10/ 7	0,0	-0,0	-0,000
11/ 7	0,0	0,0	0,000
12/ 7	0,0	-0,0	-0,000
13/ 7	0,0	-0,0	-0,000
14/ 7	0,0	-0,0	-0,000
15/ 7	0,0	-0,1	-0,000
16/ 7	0,0	-0,1	-0,000
17/ 7	0,0	-0,1	0,000
18/ 7	0,0	-0,1	0,000
19/ 7	0,0	-0,0	0,000
20/ 7	0,0	-0,0	0,000
21/ 7	0,0	-0,0	0,000
22/ 7	0,0	-0,0	0,000
23/ 7	0,0	-0,0	0,000
24/ 7	0,0	-0,0	-0,000





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

25/	7	0,0	-0,0	-0,000
26/	7	0,0	-0,0	-0,000
27/	7	0,0	-0,0	-0,000
28/	7	0,0	-0,0	-0,000
29/	7	0,0	-0,0	-0,000
30/	7	0,0	-0,0	0,000
31/	7	0,0	-0,0	0,000
32/	7	0,0	-0,0	0,000
33/	7	0,0	-0,0	-0,000
34/	7	0,0	-0,0	-0,000
35/	7	0,0	-0,0	-0,000
36/	7	0,0	-0,0	-0,000
37/	7	0,0	-0,0	-0,000
38/	7	0,0	-0,0	0,000
39/	7	0,0	-0,0	0,000
40/	7	0,0	-0,0	0,000
41/	7	0,0	-0,0	0,000
42/	7	0,0	-0,0	0,000
43/	7	0,0	-0,0	-0,000
44/	7	0,0	-0,0	-0,000
45/	7	0,0	-0,0	-0,000

ΦΟΡΤΙΣΗ 8 : ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**8Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
8	uniform load	3 4	PZ=1,65(kN/m) local

8Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	1,07	-9,52	0,00
2/ 8	-0,00	-6,44	-0,00
11/ 8	0,61	-1,51	0,00
Case 8 WIND4			
Sum of val.	1,67	-17,47	0,00
Sum of reac.	1,67	-17,47	47,47
Sum of forc.	-1,67	17,47	-47,47
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	3,31420e-013	7,33999e-025	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	-0,000
2/ 8	-0,0	0,0	0,002



52CB7657A064209600188F6B00E073DF

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

3/	8	-0,0	0,1	0,000
4/	8	-0,0	0,1	0,0
5/	8	-0,0	0,1	0,000
6/	8	-0,0	0,1	-0,001
7/	8	-0,0	0,1	0,000
8/	8	-0,0	0,1	-0,000
9/	8	-0,0	0,1	-0,000
10/	8	-0,0	0,1	-0,000
11/	8	0,0	0,0	-0,001
12/	8	-0,0	0,1	0,000
13/	8	-0,0	0,1	0,000
14/	8	-0,0	0,1	0,000
15/	8	-0,0	0,1	0,000
16/	8	-0,0	0,1	0,000
17/	8	-0,0	0,1	-0,000
18/	8	-0,0	0,1	-0,000
19/	8	-0,0	0,1	-0,001
20/	8	-0,0	0,1	-0,001
21/	8	-0,0	0,0	-0,001
22/	8	-0,0	0,0	-0,001
23/	8	-0,0	0,0	-0,000
24/	8	0,0	-0,0	0,000
25/	8	-0,0	0,0	0,000
26/	8	-0,0	0,0	0,001
27/	8	-0,0	0,0	0,000
28/	8	-0,0	0,0	0,000
29/	8	-0,0	0,0	0,000
30/	8	-0,0	0,0	-0,000
31/	8	-0,0	0,0	-0,000
32/	8	-0,0	0,0	-0,001
33/	8	-0,0	0,1	0,002
34/	8	0,0	0,1	0,002
35/	8	0,0	0,1	0,001
36/	8	0,0	0,2	0,001
37/	8	0,0	0,2	0,000
38/	8	0,0	0,2	-0,000
39/	8	0,0	0,2	-0,001
40/	8	0,0	0,1	-0,001
41/	8	-0,0	0,1	-0,001
42/	8	-0,0	0,1	-0,000
43/	8	-0,0	0,1	-0,000
44/	8	-0,0	0,1	0,000
45/	8	-0,0	0,1	0,000

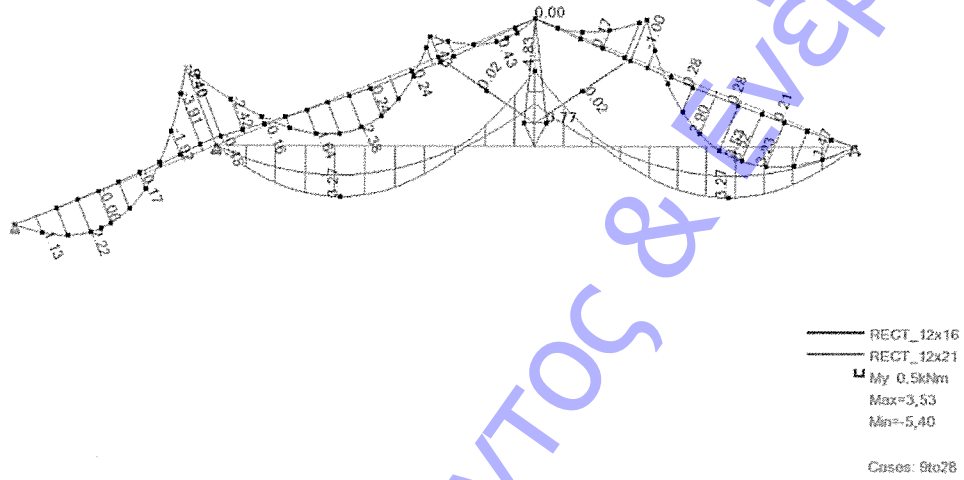


ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

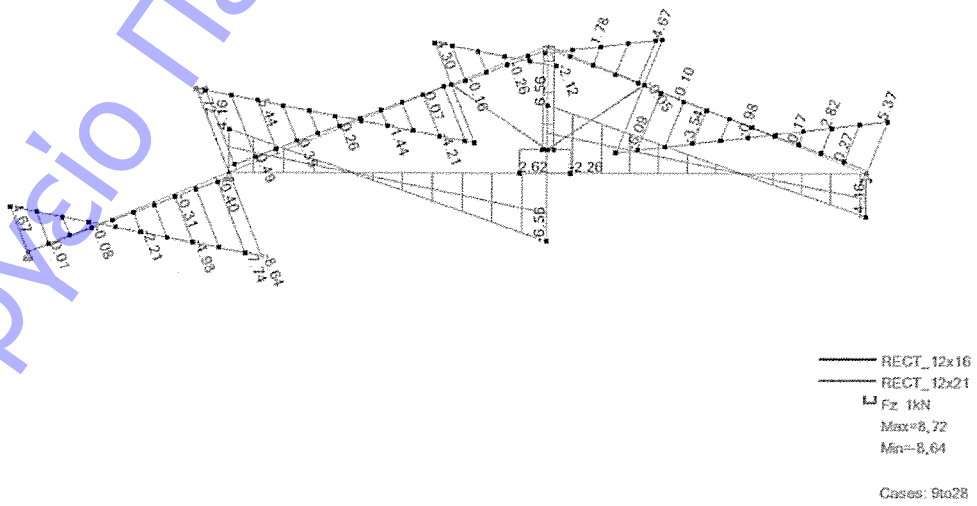
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

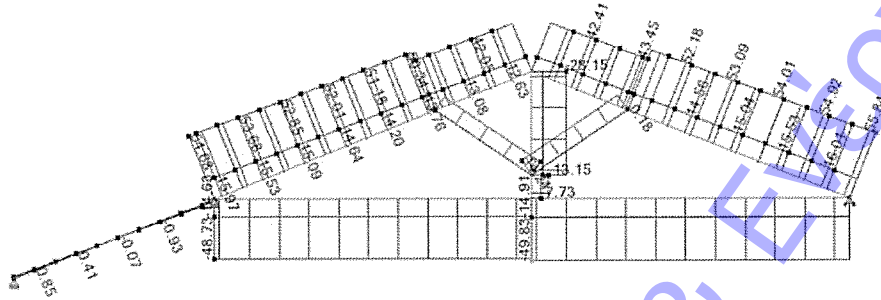


ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ





RECT_12x16
RECT_12x21
F_x+c F_xt 10kN
Max=55,84
Min=-49,83
Cases: 8to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Member_3_1

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 4.0300 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht=21.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=91.636 cm²

I_y=9261.000 cm⁴

W_{ely}=882.000 cm³

A_z=160.364 cm²

I_z=3024.000 cm⁴

W_{elz}=504.000 cm³

A_x=252.000 cm²

I_x=7775.2 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -49.83/252.000 = -1.98 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -4.53/882.000 = -5.14 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*6.38/252.000 = 0.38 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.98/4.42 + 5.14/6.92 = 1.19 > 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.38/0.77 = 0.49 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.6 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.7 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_4_2

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.18 L = 0.2944 m

LOADS:

Governing Load Case: 20 COMB12 (1+2)*1.35+4*1.50

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht=21.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=91.636 cm²

I_y=9261.000 cm⁴

W_{ely}=882.000 cm³

A_z=160.364 cm²

I_z=3024.000 cm⁴

W_{elz}=504.000 cm³

A_x=252.000 cm²

I_x=7775.2 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -23.46/252.000 = -0.93 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -0.67/882.000 = -0.76 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.50/252.000 = 0.03 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.93/4.42 + 0.76/6.92 = 0.32 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.03/0.77 = 0.04 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*4



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_2_3

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.39 L = 2.7258 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht=21.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=91.636 cm²

I_y=9261.000 cm⁴

W_{ely}=882.000 cm³

A_z=160.364 cm²

I_z=3024.000 cm⁴

W_{elz}=504.000 cm³

A_x=252.000 cm²

I_x=7775.2 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 54.68/252.000 = 2.17 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 5.40/882.000 = 6.13 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*8.72/252.000 = 0.52 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

L_Y = 4.5940 m

Lambda_{rel Y} = 1.32

LF_Y = 4.5940 m

Lambda_Y = 75.78

k_y = 1.45

k_{cy} = 0.48



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.17/(0.48*6.92) + 6.13/6.92 = 1.53 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.52/0.77 = 0.67 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.4 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.4 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section incorrect !!!

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_2_4

POINT: 3 **COORDINATE:** x = 0.29 L = 1.2405 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht=21.0 cm	Ay=91.636 cm ²	Az=160.364 cm ²	Ax=252.000 cm ²
bf=12.0 cm	Iy=9261.000 cm ⁴	Iz=3024.000 cm ⁴	Ix=7775.2 cm ⁴
tw=6.0 cm	Wely=882.000 cm ³	Welz=504.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/Ax = 54.02/252.000 = 2.14 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = 3.52/882.000 = 3.99 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.30/252.000 = 0.02 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.8222 m Lambda Y = 46.55
 Lambda_{rel} Y = 0.81 ky = 0.86
 LFY = 2.8222 m kcy = 0.87



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (kc_y * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 2.14 / (0.87 * 6.92) + 3.99 / 6.92 = 0.93 < 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d} / f_{v,d} = 0.02 / 0.77 = 0.02 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.9 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.4 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_1_5

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.7385 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x16

ht=16.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=82.286 cm²

I_y=4096.000 cm⁴

W_{ely}=512.000 cm³

A_z=109.714 cm²

I_z=2304.000 cm⁴

W_{elz}=384.000 cm³

A_x=192.000 cm²

I_x=4989.4 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 14.21/192.000 = 0.74 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.02/512.000 = 0.04 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.4770 m

Lambda_{rel Y} = 0.56

LFY = 1.4770 m

Lambda_Y = 31.98

ky = 0.66

kcy = 0.98



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.74 / (0.98 * 6.92) + 0.04 / 6.92 = 0.11 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*8



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member_1_6

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.7385 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x16

ht=16.0 cm	A _y =82.286 cm ²	A _z =109.714 cm ²	A _x =192.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =4096.000 cm ⁴	I _z =2304.000 cm ⁴	I _x =4989.4 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =512.000 cm ³	W _{elz} =384.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 12.59/192.000 = 0.66 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.02/512.000 = 0.04 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.4770 m Lambda_Y = 31.98
 Lambda_{rel Y} = 0.56 ky = 0.66
 LFY = 1.4770 m kcy = 0.98



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.66 / (0.98 * 6.92) + 0.04 / 6.92 = 0.10 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*7



Displacements

Section OK !!!



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6800E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 7

ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος ψευδοροφής:	0,30 kN/m ²
H/M εγκαταστάσεις:	1,00 kN/m ²
Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλαμα

$$p1=0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$$S=\mu_1 C_e C_t S_k$$

Ζώνη II ($S_{k1}=0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A=0,0$

Για $H=76,06$ $S_k=0,80[1+76,06/917]^2=0,81 \text{ kN/m}^2$

$$C_t=1,0 \quad C_e=1,20$$

μ₁ για κλίση στέγης 30°=0,80

$$\text{Οπότε } S=0,80 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,81=0,78 \text{ kN/m}^2$$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίο ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση

C_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b \quad , \text{ όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης

q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

$$z_0 = 1.0 \text{ m} \quad z_{\min} = 10.0 \text{ m}$$

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$

Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\} \quad , \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2 \quad , \quad \text{ όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)

v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} \quad , \quad \text{ όπου:}$$

c_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($c_{dir} = 1$)

c_{season} ο συντελεστής εποχής ($c_{season} = 1$)

$v_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:

$$w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΔΙΡΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ

Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}

Πρόκειται για δίρριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Για $\theta = 0^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,6333333	-0,6	-0,2333333	-0,4	-0,6666667
	0,5333333	0,5333333	0,3333333	0	0

Για $\theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,1666667	-1,3666667	-0,7333333	-0,5

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\theta=0$:

	F	G	H	I	J
C _{pe}	-0,5795	-0,549	-0,2135	-0,366	-0,61
	0,488	0,488	0,305	0	0

Για $\theta=90$:

	F	G	H	I
C _{pe}	-1,0675	-1,2505	-0,671	-0,4575

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

$q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
 z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
 c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3 προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης

Για $\theta = 0$ και $W_{i,1} = +0.18 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J
Cpe	-0,7625	-0,732	-0,3965	-0,549	-0,793
	0,305	0,305	0,122	-0,183	-0,183

Για $\theta = 0$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

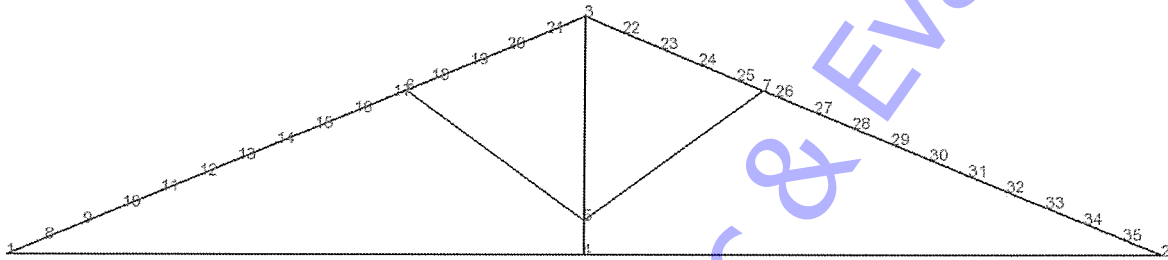
	F	G	H	I	J
Cpe	-0,305	-0,2745	0,061	-0,0915	-0,3355
	0,7625	0,7625	0,5795	0,2745	0,2745

Για $\theta = 90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

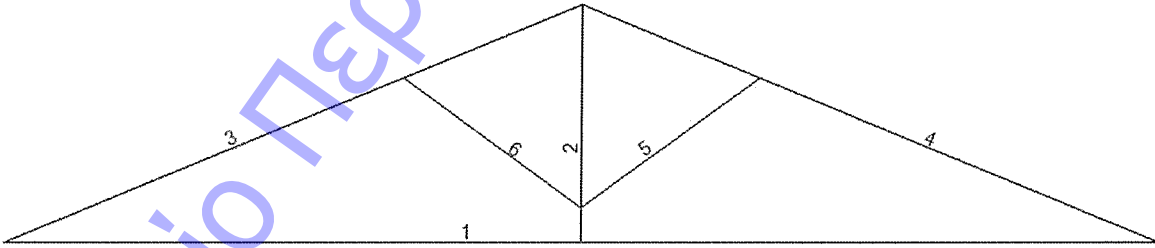
	F	G	H	I
Cpe	-1,2505	-1,4335	-0,854	-0,6405

Για $\theta = 90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I
Cpe	-0,793	-0,976	-0,3965	-0,183



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	10,73	0,0	fxf	Support_1
3	5,37	2,22		
4	5,37	0,0		
5	5,37	0,32		
6	3,70	1,53		
7	7,03	1,53		
8	0,36	0,15		
9	0,72	0,30		
10	1,07	0,44		
11	1,43	0,59		
12	1,79	0,74		
13	2,15	0,89		
14	2,50	1,04		
15	2,86	1,18		
16	3,22	1,33		
17	3,58	1,48		
18	3,93	1,63		
19	4,29	1,78		
20	4,65	1,93		
21	5,01	2,07		
22	5,72	2,07		
23	6,08	1,93		
24	6,44	1,78		
25	6,80	1,63		
26	7,15	1,48		
27	7,51	1,33		
28	7,87	1,18		
29	8,23	1,04		
30	8,58	0,89		
31	8,94	0,74		
32	9,30	0,59		
33	9,66	0,44		
34	10,01	0,30		
35	10,37	0,15		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	1	2	RECT_12x21	C18	10,73	0,0	Timber Member_3
2	4	3	RECT_12x21	C18	2,22	0,0	Timber Member_4
3	1	3	RECT_12x21	C18	5,81	0,0	Timber Member_2
4	2	3	RECT_12x21	C18	5,81	0,0	Timber Member_2
5	5	7	RECT_12x14	C18	2,06	0,0	Timber Member_1
6	5	6	RECT_12x14	C18	2,06	0,0	Timber Member_1

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RECT_12x21	1to4	252,000	210,000	210,000	7775,225	9261,000	3024,000
RECT_12x14	5 6	168,000	140,000	140,000	3924,335	2744,000	2016,000

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

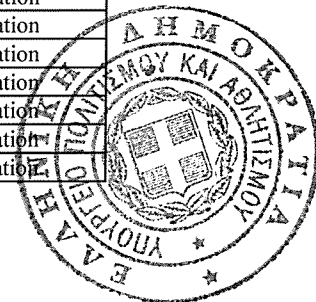
	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m ³)	Re (MPa)
1	C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Support name	List of nodes	Support conditions
Support 1	2	UZ
Pinned	1	UX UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	Live1	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35

ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ

1Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1to6	PZ Negative Factor=1,00

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	-0,00	1,10	0,00
2/ 1	0,00	1,10	-0,00
Case 1			
	DL1		
Sum of val.	-0,00	2,20	0,00
Sum of reac.	-0,00	2,20	-11,82
Sum of forc.	-0,00	-2,20	11,82
Check val.	-0,00	0,00	0,00
Precision	4,06786e-014	9,29203e-028	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	0,0	0,0	-0,000
2/ 1	0,0	0,0	-0,000
3/ 1	0,0	-0,0	-0,000
4/ 1	0,0	-0,0	0,0
5/ 1	0,0	-0,0	0,000
6/ 1	0,0	-0,0	-0,000
7/ 1	0,0	-0,0	0,000
8/ 1	0,0	-0,0	0,000
9/ 1	0,0	-0,0	0,000
10/ 1	0,0	-0,0	0,000
11/ 1	0,0	-0,0	0,000
12/ 1	0,0	-0,0	0,000
13/ 1	0,0	-0,0	0,000
14/ 1	0,0	-0,0	-0,000
15/ 1	0,0	-0,0	-0,000
16/ 1	0,0	-0,0	-0,000
17/ 1	0,0	-0,0	-0,000
18/ 1	0,0	-0,0	-0,000
19/ 1	0,0	-0,0	-0,000
20/ 1	0,0	-0,0	0,000
21/ 1	0,0	-0,0	0,000
22/ 1	0,0	-0,0	-0,000
23/ 1	0,0	-0,0	-0,000
24/ 1	0,0	-0,0	0,000
25/ 1	0,0	-0,0	0,000
26/ 1	0,0	-0,0	0,000
27/ 1	0,0	-0,0	0,000
28/ 1	0,0	-0,0	0,000
29/ 1	-0,0	-0,0	0,000
30/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
31/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
32/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
33/ 1	0,0	-0,0	-0,000
34/ 1	0,0	-0,0	-0,000
35/ 1	0,0	-0,0	-0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**2Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
2	nodal force	1 2 8to35	FZ=-0,02(kN)
2	nodal force	3	FZ=-0,06(kN)
2	uniform load	3 4	PZ=-1,68(kN/m) projected
2	uniform load	1	PZ=-1,21(kN/m)

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	-0,00	15,83	0,00
2/ 2	0,00	15,83	0,00
Case 2			
Sum of val.	-0,00	31,67	0,00
Sum of reac.	-0,00	31,67	-169,91
Sum of forc.	0,0	-31,67	169,91
Check val.	-0,00	0,00	0,00
Precision	1,38256e-011	6,35347e-028	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	0,0	0,0	0,004
2/ 2	0,1	0,0	-0,004
3/ 2	0,1	-0,3	-0,000
4/ 2	0,1	-0,3	0,0
5/ 2	0,1	-0,3	0,000
6/ 2	0,1	-0,3	-0,001
7/ 2	0,0	-0,3	0,001
8/ 2	0,1	-0,1	0,004
9/ 2	0,1	-0,3	0,003
10/ 2	0,1	-0,4	0,003
11/ 2	0,2	-0,5	0,002
12/ 2	0,2	-0,5	0,001
13/ 2	0,2	-0,5	-0,000
14/ 2	0,2	-0,5	-0,001
15/ 2	0,1	-0,4	-0,002
16/ 2	0,1	-0,4	-0,002
17/ 2	0,1	-0,3	-0,001
18/ 2	0,1	-0,3	-0,000
19/ 2	0,1	-0,3	-0,000
20/ 2	0,1	-0,3	0,000
21/ 2	0,1	-0,3	0,000
22/ 2	0,1	-0,3	-0,000
23/ 2	0,1	-0,3	-0,000
24/ 2	0,1	-0,3	0,000
25/ 2	0,0	-0,3	0,000
26/ 2	0,0	-0,3	0,001
27/ 2	0,0	-0,4	0,002
28/ 2	-0,0	-0,4	0,002
29/ 2	-0,0	-0,5	0,001
30/ 2	-0,1	-0,5	0,000
31/ 2	-0,1	-0,5	-0,001
32/ 2	-0,0	-0,5	-0,002
33/ 2	-0,0	-0,4	-0,003
34/ 2	0,0	-0,3	-0,003
35/ 2	0,1	-0,1	-0,004

ΦΟΡΤΙΣΗ 3: ΩΦΕΛΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**3Α ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
3	uniform load	1	PZ=-0,28(kN/m)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	0,00	1,50	0,00
2/ 3	0,00	1,50	0,00
Case 3	LL1		
Sum of val.	0,00	3,00	0,00
Sum of reac.	0,00	3,00	-16,12
Sum of forc.	0,0	-3,00	16,12
Check val.	0,00	0,00	0,00
Precision	1,74852e-013	8,41146e-028	

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	0,0	0,0	0,000
2/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 3	0,0	-0,0	0,000
4/ 3	0,0	-0,0	0,0
5/ 3	0,0	-0,0	0,000
6/ 3	0,0	-0,0	0,000
7/ 3	0,0	-0,0	-0,000
8/ 3	0,0	-0,0	0,000
9/ 3	0,0	-0,0	0,000
10/ 3	0,0	-0,0	0,000
11/ 3	0,0	-0,0	0,000
12/ 3	0,0	-0,0	0,000
13/ 3	0,0	-0,0	0,000
14/ 3	0,0	-0,0	0,000
15/ 3	0,0	-0,0	0,000
16/ 3	0,0	-0,0	0,000
17/ 3	0,0	-0,0	0,000
18/ 3	0,0	-0,0	0,000
19/ 3	0,0	-0,0	0,000
20/ 3	0,0	-0,0	-0,000
21/ 3	0,0	-0,0	-0,000
22/ 3	0,0	-0,0	0,000
23/ 3	0,0	-0,0	0,000
24/ 3	0,0	-0,0	-0,000
25/ 3	0,0	-0,0	-0,000
26/ 3	0,0	-0,0	-0,000
27/ 3	0,0	-0,0	-0,000
28/ 3	0,0	-0,0	-0,000
29/ 3	0,0	-0,0	-0,000
30/ 3	0,0	-0,0	-0,000
31/ 3	0,0	-0,0	-0,000
32/ 3	0,0	-0,0	-0,000
33/ 3	0,0	-0,0	-0,000
34/ 3	0,0	-0,0	-0,000
35/ 3	0,0	-0,0	-0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ**4Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
4	uniform load	3 4	PZ=-0,73(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	-0,00	3,92	0,00
2/ 4	0,00	3,92	-0,00
Case 4	SN1		
Sum of val.	-0,00	7,83	0,00
Sum of reac.	-0,00	7,83	-42,02
Sum of forc.	0,00	-7,83	42,02
Check val.	-0,00	0,00	0,00
Precision	5,73594e-014	1,58435e-027	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	0,0	0,0	0,002
2/ 4	0,0	0,0	-0,002
3/ 4	0,0	-0,1	-0,000
4/ 4	0,0	-0,1	0,0
5/ 4	0,0	-0,1	0,000
6/ 4	0,0	-0,1	-0,000
7/ 4	0,0	-0,1	0,000
8/ 4	0,0	-0,1	0,001
9/ 4	0,0	-0,1	0,001
10/ 4	0,1	-0,1	0,001
11/ 4	0,1	-0,2	0,001
12/ 4	0,1	-0,2	0,000
13/ 4	0,1	-0,2	-0,000
14/ 4	0,1	-0,2	-0,001
15/ 4	0,0	-0,1	-0,001
16/ 4	0,0	-0,1	-0,001
17/ 4	0,0	-0,1	-0,001
18/ 4	0,0	-0,1	-0,000
19/ 4	0,0	-0,1	-0,000
20/ 4	0,0	-0,1	0,000
21/ 4	0,0	-0,1	0,000
22/ 4	0,0	-0,1	-0,000
23/ 4	0,0	-0,1	-0,000
24/ 4	0,0	-0,1	0,000
25/ 4	0,0	-0,1	0,000
26/ 4	0,0	-0,1	0,001
27/ 4	-0,0	-0,1	0,001
28/ 4	-0,0	-0,1	0,001
29/ 4	-0,0	-0,2	0,001
30/ 4	-0,0	-0,2	0,000
31/ 4	-0,0	-0,2	-0,000
32/ 4	-0,0	-0,2	-0,001
33/ 4	-0,0	-0,1	-0,001
34/ 4	-0,0	-0,1	-0,001
35/ 4	0,0	-0,1	-0,001



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**5Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
5	uniform load	3	PZ=-0,29(kN/m) local
5	uniform load	4	PZ=0,17(kN/m) local

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-1,02	0,83	0,00
2/ 5	0,00	-0,19	-0,00
Case 5			
WIND1			
Sum of val.	-1,02	0,64	0,00
Sum of reac.	-1,02	0,64	2,03
Sum of forc.	1,02	-0,64	-2,03
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	3,06074e-012	5,33253e-026	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	0,0	0,0	0,001
2/ 5	0,0	0,0	0,000
3/ 5	0,0	-0,0	-0,000
4/ 5	0,0	-0,0	0,0
5/ 5	0,0	-0,0	0,000
6/ 5	0,0	-0,0	-0,000
7/ 5	0,0	0,0	-0,000
8/ 5	0,0	-0,0	0,001
9/ 5	0,0	-0,0	0,001
10/ 5	0,0	-0,1	0,000
11/ 5	0,0	-0,1	0,000
12/ 5	0,0	-0,1	0,000
13/ 5	0,0	-0,1	-0,000
14/ 5	0,0	-0,1	-0,000
15/ 5	0,0	-0,1	-0,000
16/ 5	0,0	-0,0	-0,000
17/ 5	0,0	-0,0	-0,000
18/ 5	0,0	-0,0	-0,000
19/ 5	0,0	-0,0	-0,000
20/ 5	0,0	-0,0	-0,000
21/ 5	0,0	-0,0	-0,000
22/ 5	0,0	-0,0	-0,000
23/ 5	0,0	-0,0	-0,000
24/ 5	0,0	-0,0	-0,000
25/ 5	0,0	0,0	-0,000
26/ 5	0,0	0,0	-0,000
27/ 5	0,0	0,0	-0,000
28/ 5	0,0	0,0	-0,000
29/ 5	0,0	0,0	-0,000
30/ 5	0,0	0,0	-0,000
31/ 5	0,0	0,0	-0,000
32/ 5	0,0	0,0	0,000
33/ 5	0,0	0,0	0,000
34/ 5	0,0	0,0	0,000
35/ 5	0,0	0,0	0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**6Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
6	uniform load	3	PZ=-0,71(kN/m) local
6	uniform load	4	PZ=-0,26(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	-1,01	3,10	0,00
2/ 6	0,00	2,09	-0,00
Case 6 WIND2			
Sum of val.	-1,01	5,19	0,00
Sum of reac.	-1,01	5,19	-22,41
Sum of forc.	1,01	-5,19	22,41
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	2,55443e-012	5,38014e-027	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	0,0	0,0	0,002
2/ 6	0,0	0,0	-0,001
3/ 6	0,0	-0,1	-0,000
4/ 6	0,0	-0,1	0,0
5/ 6	0,0	-0,1	0,000
6/ 6	0,0	-0,1	-0,001
7/ 6	0,0	-0,0	0,000
8/ 6	0,0	-0,1	0,002
9/ 6	0,0	-0,1	0,001
10/ 6	0,1	-0,2	0,001
11/ 6	0,1	-0,2	0,001
12/ 6	0,1	-0,2	0,000
13/ 6	0,1	-0,2	-0,000
14/ 6	0,1	-0,2	-0,001
15/ 6	0,1	-0,1	-0,001
16/ 6	0,0	-0,1	-0,001
17/ 6	0,0	-0,1	-0,001
18/ 6	0,0	-0,1	-0,000
19/ 6	0,0	-0,1	-0,000
20/ 6	0,0	-0,1	0,000
21/ 6	0,0	-0,1	0,000
22/ 6	0,0	-0,1	-0,000
23/ 6	0,0	-0,0	-0,000
24/ 6	0,0	-0,0	-0,000
25/ 6	0,0	-0,0	0,000
26/ 6	0,0	-0,0	0,000
27/ 6	0,0	-0,1	0,000
28/ 6	0,0	-0,1	0,000
29/ 6	-0,0	-0,1	0,000
30/ 6	-0,0	-0,1	0,000
31/ 6	-0,0	-0,1	-0,000
32/ 6	-0,0	-0,1	-0,000
33/ 6	-0,0	-0,1	-0,000
34/ 6	0,0	-0,0	-0,001
35/ 6	0,0	-0,0	-0,001



52CB7657A064209600188F6B0E973DF

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**7Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	3	PZ=-0,71(kN/m) local
7	uniform load	4	PZ=0,32(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-2,29	2,19	0,00
2/ 7	0,00	-0,10	-0,00
Case 7			
WIND3			
Sum of val.	-2,29	2,10	0,00
Sum of reac.	-2,29	2,10	1,04
Sum of forc.	2,29	-2,10	-1,04
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	2,84252e-012	1,21863e-024	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,002
2/ 7	0,0	0,0	0,001
3/ 7	0,0	-0,0	-0,000
4/ 7	0,0	-0,0	0,0
5/ 7	0,0	-0,0	0,001
6/ 7	0,0	-0,1	-0,001
7/ 7	0,0	0,0	-0,000
8/ 7	0,0	-0,1	0,002
9/ 7	0,0	-0,1	0,001
10/ 7	0,1	-0,2	0,001
11/ 7	0,1	-0,2	0,001
12/ 7	0,1	-0,2	0,000
13/ 7	0,1	-0,2	-0,000
14/ 7	0,1	-0,2	-0,001
15/ 7	0,1	-0,1	-0,001
16/ 7	0,0	-0,1	-0,001
17/ 7	0,0	-0,1	-0,001
18/ 7	0,0	-0,0	-0,000
19/ 7	0,0	-0,0	-0,000
20/ 7	0,0	-0,0	-0,000
21/ 7	0,0	-0,0	-0,000
22/ 7	0,0	-0,0	-0,000
23/ 7	0,0	-0,0	-0,000
24/ 7	0,0	-0,0	-0,000
25/ 7	0,0	-0,0	-0,000
26/ 7	0,0	0,0	-0,000
27/ 7	0,0	0,0	-0,001
28/ 7	0,0	0,0	-0,000
29/ 7	0,0	0,1	-0,000
30/ 7	0,0	0,1	-0,000
31/ 7	0,0	0,1	-0,000
32/ 7	0,0	0,1	0,000
33/ 7	0,0	0,1	0,000
34/ 7	0,0	0,0	0,001
35/ 7	0,0	0,0	0,001





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 8: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**8Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
8	uniform load	3 4	PZ=1,34(kN/m) local

8Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	0,00	-7,19	-0,00
2/ 8	-0,00	-7,19	0,00
Case 8			
WIND4			
Sum of val.	0,00	-14,38	-0,00
Sum of reac.	0,00	-14,38	77,14
Sum of forc.	0,0	14,38	-77,14
Check val.	0,00	-0,00	-0,00
Precision	4,33447e-012	1,92141e-027	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	-0,003
2/ 8	-0,1	0,0	0,003
3/ 8	-0,0	0,1	0,000
4/ 8	-0,0	0,2	0,0
5/ 8	-0,0	0,2	-0,000
6/ 8	-0,0	0,2	0,001
7/ 8	-0,0	0,2	-0,001
8/ 8	-0,0	0,1	-0,003
9/ 8	-0,1	0,2	-0,003
10/ 8	-0,1	0,3	-0,002
11/ 8	-0,1	0,3	-0,001
12/ 8	-0,1	0,4	-0,000
13/ 8	-0,1	0,4	0,001
14/ 8	-0,1	0,3	0,001
15/ 8	-0,1	0,3	0,002
16/ 8	-0,1	0,2	0,002
17/ 8	-0,0	0,2	0,001
18/ 8	-0,0	0,1	0,001
19/ 8	-0,0	0,1	0,000
20/ 8	-0,0	0,1	-0,000
21/ 8	-0,0	0,1	-0,000
22/ 8	-0,0	0,1	0,000
23/ 8	-0,0	0,1	0,000
24/ 8	-0,0	0,1	-0,000
25/ 8	-0,0	0,1	-0,001
26/ 8	-0,0	0,2	-0,001
27/ 8	0,0	0,2	-0,002
28/ 8	0,0	0,3	-0,002
29/ 8	0,1	0,3	-0,001
30/ 8	0,1	0,4	-0,001
31/ 8	0,1	0,4	0,000
32/ 8	0,1	0,3	0,001
33/ 8	0,1	0,3	0,002
34/ 8	0,0	0,2	0,003
35/ 8	-0,0	0,1	0,003

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

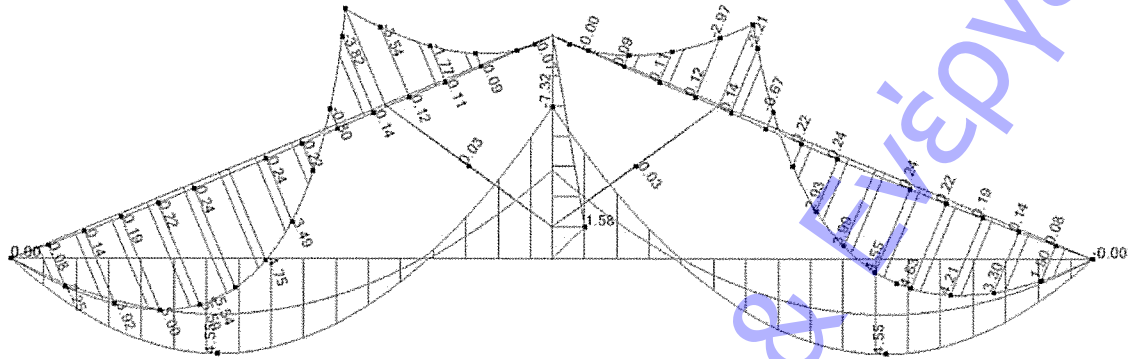
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ



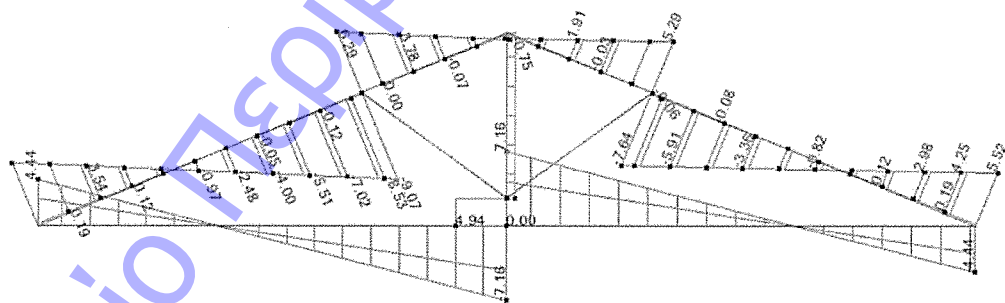
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



My 0.5kNm
 Max=5,54
 Min=-7,32

Cases: 8to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ

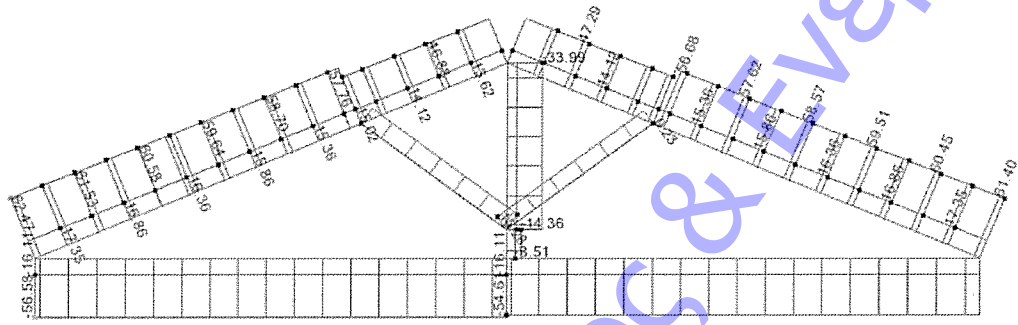


Fz 1kN
 Max=7,16
 Min=-9,07

Cases: 8to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



L Fx+c Fxt 1G&N
 Max=62,47
 Min=-58,58
 Cases: 9to28



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F68D0E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)
ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:**MEMBER:** 1 Timber Member_3_1**POINT:** 3 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 5.37 m**LOADS:***Governing Load Case:* 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35**MATERIAL** C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 1.00

**SECTION PARAMETERS: RECT_12x21**

ht=21.0 cm	Ay=91.636 cm ²	Az=160.364 cm ²	Ax=252.000 cm ²
bf=12.0 cm	Iy=9261.000 cm ⁴	Iz=3024.000 cm ⁴	Ix=7775.2 cm ⁴
tw=6.0 cm	Wely=882.000 cm ³	Welz=504.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/Ax = -56.58/252.000 = -2.25 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -7.00/882.000 = -7.94 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-6.99/252.000 = -0.42 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f t,0,d = 4.42 MPa
 f m,y,d = 6.92 MPa
 f v,d = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00

**LATERAL BUCKLING PARAMETERS:****BUCKLING PARAMETERS:**

About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f t,0,d + Sig_{m,y,d}/f m,y,d = 2.25/4.42 + 7.94/6.92 = 1.65 > 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f v,d = 0.42/0.77 = 0.54 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS*Deflections*

u fin,z = 3.4 cm < u fin,max,z = L/300.00 = 3.6 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6

*Displacements*

Section incorrect !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_4_2

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.14 L = 0.32 m

LOADS:

Governing Load Case: 27 COMB19 (1+2+3+4+7)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht=21.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=91.636 cm²

I_y=9261.000 cm⁴

W_{ely}=882.000 cm³

A_z=160.364 cm²

I_z=3024.000 cm⁴

W_{elz}=504.000 cm³

A_x=252.000 cm²

I_x=7775.2 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -31.64/252.000 = -1.26 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -1.42/882.000 = -1.61 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.75/252.000 = -0.04 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.26/4.42 + 1.61/6.92 = 0.52 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.04/0.77 = 0.06 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections



Displacements

v_x = 0.0 cm < v_{max,x} = L/300.00 = 0.7 cm

Verified

Governing load case: COMB9 (1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90

v_y = 0.0 cm < v_{max,y} = L/300.00 = 0.7 cm

Verified

Governing load case: COMB10 (1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_2_3

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.30 L = 1.74 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht = 21.0 cm

bf = 12.0 cm

tw = 6.0 cm

tf = 6.0 cm

A_y = 91.636 cm²

I_y = 9261.000 cm⁴

W_{ely} = 882.000 cm³

A_z = 160.364 cm²

I_z = 3024.000 cm⁴

W_{elz} = 504.000 cm³

A_x = 252.000 cm²

I_x = 7775.2 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 60.35/252.000 = 2.40 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 5.52/882.000 = 6.26 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.23/252.000 = -0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 4.01 m

Lambda_{rel} Y = 1.15

LFY = 4.01 m

Lambda Y = 66.09

ky = 1.23

key = 0.60



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.40/(0.60*6.92) + 6.26/6.92 = 1.48 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.02 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 2.3 cm > u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.9 cm

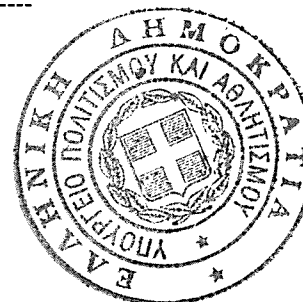
Not Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*7



Displacements

Section incorrect !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_2_4

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.30 L = 1.74 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x21

ht=21.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=91.636 cm²

I_y=9261.000 cm⁴

W_{ely}=882.000 cm³

A_z=160.364 cm²

I_z=3024.000 cm⁴

W_{elz}=504.000 cm³

A_x=252.000 cm²

I_x=7775.2 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 59.28/252.000 = 2.35 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 4.65/882.000 = 5.27 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.19/252.000 = -0.01 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 4.01 m

Lambda_{rel Y} = 1.15

LFY = 4.01 m

Lambda Y = 66.09

k_y = 1.23

k_{cy} = 0.60



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.35/(0.60*6.92) + 5.27/6.92 = 1.32 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/0.77 = 0.01 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 2.0 cm > u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.9 cm

Not Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_1_5

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 1.03 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f m,0,k = 18.00 MPa	f t,0,k = 11.00 MPa	f c,0,k = 18.00 MPa
f v,k = 2.00 MPa	f t,90,k = 0.30 MPa	f c,90,k = 4.80 MPa	E 0,moyen = 9000.00 MPa
E 0,05 = 6000.00 MPa	G moyen = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x14

ht=14.0 cm	Ay=77.538 cm ²	Az=90.462 cm ²	Ax=168.000 cm ²
bf=12.0 cm	Iy=2744.000 cm ⁴	Iz=2016.000 cm ⁴	Ix=3924.3 cm ⁴
tw=6.0 cm	Wely=392.000 cm ³	Welz=336.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_c,0,d = N/Ax = 15.24/168.000 = 0.91 MPa
 Sig_m,y,d = MY/Wy = 0.03/392.000 = 0.08 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f c,0,d = 6.92 MPa
 f m,y,d = 7.02 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.06 m Lambda Y = 50.95
 Lambda_rel Y = 0.89 ky = 0.93
 LFY = 2.06 m kcy = 0.82



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_c,0,d/(kc,y*f c,0,d) + Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.91/(0.82*6.92) + 0.08/7.02 = 0.17 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u fin,z = 0.0 cm < u fin,max,z = L/300.00 = 0.7 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member_1_6

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 1.03 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x14

ht=14.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=77.538 cm²

I_y=2744.000 cm⁴

W_{ely}=392.000 cm³

A_z=90.462 cm²

I_z=2016.000 cm⁴

W_{elz}=336.000 cm³

A_x=168.000 cm²

I_x=3924.3 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 18.08/168.000 = 1.08 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.03/392.000 = 0.08 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 7.02 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.06 m

Lambda_{rel} Y = 0.89

LFY = 2.06 m

Lambda Y = 50.95

ky = 0.93

kcy = 0.82



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1.08 / (0.82 * 6.92) + 0.08 / 7.02 = 0.20 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.7 cm

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*7

Verified



Displacements

Section OK !!!

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΕΥΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ 8

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



ΦΟΡΤΙΑ**1. Μόνιμα φορτία**

Ίδιο βάρος ψευδοροφής:	0,30 kN/m ²
H/M εγκαταστάσεις:	1,00 kN/m ²
Ίδιο βάρος κεραμίδια κολυμβητά:	1,50 kN/m ²
Ίδιο βάρος κόντρα πλακέ θαλάσσης:	0,17 kN/m ²
Ίδια βάρος μονωτικών φύλλων:	0,13 kN/m ²

2. Κινητό στο κάτω πέλαμα

$$p1=0,30 \text{ kN/m}^2$$

3. Φορτίο χιονιού βάσει EC1

$$S=\mu_1 C_e C_t S_k$$

Ζώνη II ($S_{k10}=0,80 \text{ kN/m}^2$) για στάθμη $A=0,0$

Για $H=76,06$ $S_k=0,80[1+76,06/917]^2=0,81 \text{ kN/m}^2$

$$C_t=1,0 \quad C_e=1,20$$

μί για κλίση στέγης $30^\circ=0,80$

$$\text{Οπότε } S=0,80 \times 1,0 \times 1,2 \times 0,81=0,78 \text{ kN/m}^2$$

4. Φορτίο ανέμου**Υπολογισμός φορτίου ανέμου**

Το φορτίο ανέμου προκύπτει από τον EC1, μέρος 1-4. Υπολογίζονται η εξωτερική πίεση w_e , η εσωτερική πίεση w_i και η τελική που προκύπτει από τη διαφορά των δύο.

A. Εξωτερική Πίεση w_e

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εξωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}$$

όπου:

$q_p(z_e)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e το ύψος αναφοράς για την εξωτερική πίεση

C_{pe} ο συντελεστής εξωτερικής πίεσης

Η πίεση ταχύτητας αιχμής σε ύψος z_e προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \cdot q_b \quad , \text{ όπου:}$$

$c_e(z_e)$ ο συντελεστής έκθεσης

q_b η βασική πίεση

Προσδιορισμός συντελεστή έκθεσης $c_e(z_e)$

Ως κατηγορία εδάφους της θεωρούμενης περιοχής λαμβάνεται η περιοχή IV, οπότε και οι αντίστοιχοι συντελεστές είναι:

$$z_0 = 1.0 \text{ m} \quad z_{\min} = 10.0 \text{ m}$$

Το ύψος κτιρίου λαμβάνεται ίσο με $z_e = 12.95 \text{ m}$

Επειδή $z_{\min} = 10.0 \text{ m} \leq z_e = 12.95 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m}$ προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή έκθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$c_e(z_e) = c_r^2(z_e) \cdot c_o^2(z_e) \cdot \{1 + 7k_r / [c_r(z_e) \cdot c_o(z_e)]\}, \text{ όπου:}$$

$c_r(z_e)$ ο συντελεστής ταχύτητας που δίνεται από τη σχέση:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0)$$

k_r ο συντελεστής εδάφους που δίνεται από τη σχέση:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / 0.05)^{0.07}$$

$c_o(z_e)$ ο συντελεστής τοπογραφικής διαμόρφωσης ο οποίος λαμβάνει την τιμή 1

Με αντικατάσταση λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές :

$$k_r = 0.234$$

$$c_r(z_e) = 0.6$$

Τελικά η τιμή του συντελεστή έκθεσης είναι:

$$c_e(z_e) = 1.343$$

Προσδιορισμός βασικής πίεσης q_b

Η βασική πίεση του ανέμου προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2, \text{ όπου:}$$

ρ η πυκνότητα του αέρα ($\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$)
 v_b η βασική ταχύτητα ανέμου η οποία ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}, \text{ όπου:}$$

c_{dir} ο συντελεστής διεύθυνσης ($c_{dir} = 1$)

c_{season} ο συντελεστής εποχής ($c_{season} = 1$)



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

$V_{b,0}$ η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου η οποία σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα ορίζεται για την περιοχή σε 33 m/sec

Σύμφωνα με τα παραπάνω η βασική πίεση του ανέμου λαμβάνει τιμή:

$$q_b = 0.681 \text{ kN/m}^2$$

Η εξωτερική πίεση του ανέμου επομένως δίνεται από τη σχέση:

$$w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$$

ΤΕΤΡΑΡΙΧΤΕΣ ΣΤΕΓΕΣ

Υπολογισμός συντελεστών c_{pe}

Πρόκειται για τετράριχτη στέγη. Η γωνία κλίσης της στέγης είναι : $\alpha = 25^\circ$

Το εμβαδό κάθε μιας από τις έδρες της στέγης είναι $A_i > 10 \text{ m}^2$ οπότε για τους συντελεστές έκθεσης κάθε επιφάνειας ισχύει $c_{pe} = c_{pe,10}$

Υπολογίζονται οι συντελεστές c_{pe} για γωνία $\theta = 0^\circ$ και $\theta = 90^\circ$

Για $\theta = 0^\circ$ και $\theta = 90^\circ$ ισχύει ο ακόλουθος πίνακας:

	F	G	H	I	J	K	L	M	N
c_{pe}	-0.633	-0.6	-0.233	-0.433	-0.8	-0.733	-1.4	-0.733	-0.233
	0.4	0.533	0.333	-	-	-	-	-	-

Εξωτερικές πιέσεις w_e

Οι τιμές των $w_e = 0.915 \cdot c_{pe}$ (kN/m²) προκύπτουν ως ακολούθως:

Για $\theta = 0^\circ$ και $\theta = 90^\circ$:

	F	G	H	I	J	K	L	M	N
c_{pe}	-0.579	-0.549	-0.213	-0.396	-0.732	-0.671	-1.281	-0.671	-0.213
	0.366	0.488	0.305	-	-	-	-	-	-

B. Υπολογισμός εσωτερικής πίεσης w_i

Η πίεση του ανέμου η οποία δρα στις εσωτερικές επιφάνειες της κατασκευής, προκύπτει από τη σχέση:

$$W_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

όπου:

$q_p(z_i)$ η πίεση ταχύτητας αιχμής
 z_i το ύψος αναφοράς για την εσωτερική πίεση
 c_{pi} ο συντελεστής εσωτερικής πίεσης

Θεωρώντας $z_i = z_e$ και λαμβάνοντας ως c_{pi} το πλέον δυσμενές από τα +0.2 και -0.3 προκύπτουν οι ακόλουθες δύο περιπτώσεις:

$$W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$$

Γ. Υπολογισμός τελικής πίεσης

Ο υπολογισμός της τελικής πίεσης υπολογίζεται ως το «άθροισμα» της εξωτερικής και της εσωτερικής πίεσης λαμβάνοντας υπ' όψη τη φορά των δυο πιέσεων. Συνεπώς διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

Για $\theta = 0$ και $\theta=90$ και $W_{i,1} = +0.183 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Cpe	-0.396	-0.366	-0.03	-0.213	-0.549	-0.488	-1.098	-0.488	-0.03
	0.549	0.671	0.488	-	-	-	-	-	-

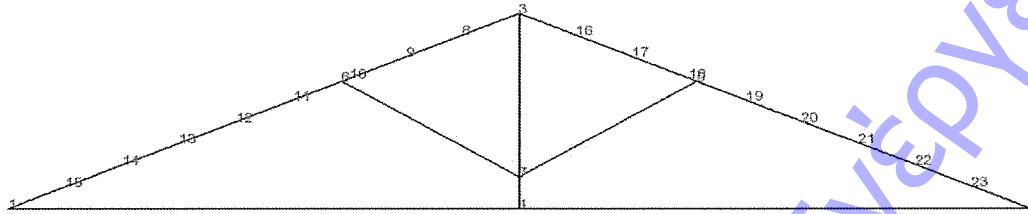
Για $\theta = 0$ και $\theta=90$ και $W_{i,2} = -0.275 \text{ kN/m}^2$

	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Cpe	-0.854	-0.824	-0.488	-0.671	-1.007	-0.946	-1.556	-0.946	-0.488
	0.091	0.213	0.03	-	-	-	-	-	-

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

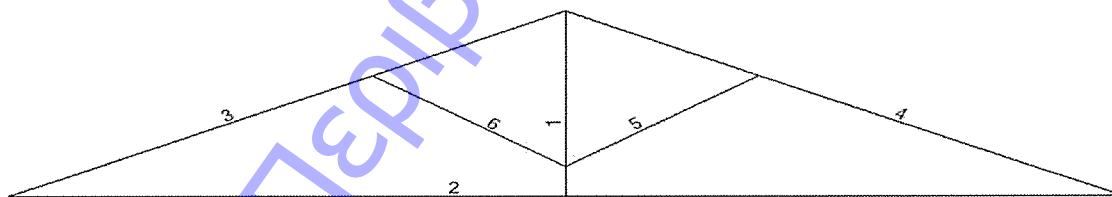


Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



↳

ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΚΟΜΒΩΝ



↳

ΑΡΙΘΜΗΣΗ ΜΕΛΩΝ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΚΟΜΒΟΙ

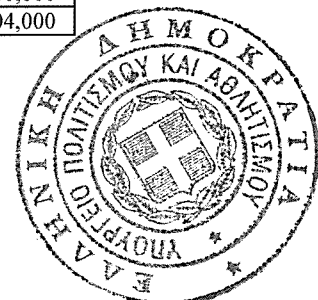
Node	X (m)	Z (m)	Support code	Support
1	0,0	0,0	xxf	Pinned
2	8,2500	0,0	fxf	Support_1
3	4,1250	1,8100		
4	4,1250	0,0		
5	5,5638	1,1787		
6	2,6862	1,1787		
7	4,1250	0,2900		
8	3,6667	1,6089		
9	3,2083	1,4078		
10	2,7500	1,2067		
11	2,2917	1,0056		
12	1,8333	0,8044		
13	1,3750	0,6033		
14	0,9167	0,4022		
15	0,4583	0,2011		
16	4,5833	1,6089		
17	5,0417	1,4078		
18	5,5000	1,2067		
19	5,9583	1,0056		
20	6,4167	0,8044		
21	6,8750	0,6033		
22	7,3333	0,4022		
23	7,7917	0,2011		

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΡΑΒΔΟΙ

Bar	Node 1	Node 2	Section	Material	Length (m)	Gamma (Deg)	Type
1	4	3	RECT_12x20	C18	1,8100	0,0	Timber Member 4
2	1	2	RECT_12x20	C18	8,2500	0,0	Timber Member 3
3	1	3	RECT_12x20	C18	4,5046	0,0	Timber Member 2
4	2	3	RECT_12x20	C18	4,5046	0,0	Timber Member 2
5	7	5	RECT_12x16	C18	1,6911	0,0	Timber Member 1
6	7	6	RECT_12x16	C18	1,6911	0,0	Timber Member 1

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Section name	Bar list	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RECT_12x20	1to4	240,000	200,000	200,000	7209,757	8000,000	2880,000
RECT_12x16	5 6	192,000	160,000	160,000	4989,409	4096,000	2304,000



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΥΛΙΚΑ

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	RO (kN/m3)	Re (MPa)
1	C18	9000,00	4500,00	0,00	0,00	3,20	18,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

	Support name	List of nodes	Support conditions
	Pinned	1	UX UZ
	Support 1	2	UZ

ΦΟΡΤΙΑ-ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Case	Label	Case name	Nature	Analysis type
1	DL1	DL1	dead	Static - Linear
2	DL2	DL2	dead	Static - Linear
3	LL1	LL1	Live1	Static - Linear
4	SN1	SN1	snow	Static - Linear
5	WIND1	WIND1	wind	Static - Linear
6	WIND2	WIND2	wind	Static - Linear
7	WIND3	WIND3	wind	Static - Linear
8	WIND4	WIND4	wind	Static - Linear
9		COMB1	dead	Linear Combination
10		COMB2	dead	Linear Combination
11		COMB3	dead	Linear Combination
12		COMB4	dead	Linear Combination
13		COMB5	dead	Linear Combination
14		COMB6	dead	Linear Combination
15		COMB7	dead	Linear Combination
16		COMB8	dead	Linear Combination
17		COMB9	dead	Linear Combination
18		COMB10	dead	Linear Combination
19		COMB11	dead	Linear Combination
20		COMB12	dead	Linear Combination
21		COMB13	dead	Linear Combination
22		COMB14	dead	Linear Combination
23		COMB15	dead	Linear Combination
24		COMB16	dead	Linear Combination
25		COMB17	dead	Linear Combination
26		COMB18	dead	Linear Combination
27		COMB19	dead	Linear Combination
28		COMB20	dead	Linear Combination

ΦΟΡΤΙΑ-ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Combinations	Name	Analysis type	Combination nature	Case nature	Definition
9 (C)	COMB1	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+3)*1.00
10 (C)	COMB2	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+4)*1.00
11 (C)	COMB3	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+5)*1.00
12 (C)	COMB4	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+6)*1.00
13 (C)	COMB5	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+7)*1.00
14 (C)	COMB6	Linear Combination	SLS	dead	(1+2+8)*1.00
15 (C)	COMB7	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+5)*0.90
16 (C)	COMB8	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+6)*0.90
17 (C)	COMB9	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+7)*0.90
18 (C)	COMB10	Linear Combination	SLS	dead	(1+2)*1.00+(3+4+8)*0.90
19 (C)	COMB11	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+3*1.50
20 (C)	COMB12	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+4*1.50
21 (C)	COMB13	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+5*1.50
22 (C)	COMB14	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+6*1.50
23 (C)	COMB15	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+7*1.50
24 (C)	COMB16	Linear Combination	ULS	dead	(1+2)*1.35+8*1.50
25 (C)	COMB17	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+5)*1.35
26 (C)	COMB18	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+6)*1.35
27 (C)	COMB19	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+7)*1.35
28 (C)	COMB20	Linear Combination	ULS	dead	(1+2+3+4+8)*1.35





Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 1: ΙΔΙΟ ΒΑΡΟΣ**1Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
1	self-weight	1to6	PZ Negative Factor=1,00

1Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 1	1,41	0,84	-0,00
2/ 1	-1,41	0,84	-0,00
Case 1	DL1		
Sum of val.	-0,00	1,67	-0,00
Sum of reac.	-0,00	1,67	-6,90
Sum of forc.	-0,00	-1,67	6,90
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,16974e-011	2,33485e-025	

1Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 1	0,0	0,0	0,000
2/ 1	0,0	0,0	-0,000
3/ 1	0,0	-0,0	0,000
4/ 1	-0,0	-0,0	0,0
5/ 1	-0,0	-0,0	0,000
6/ 1	0,0	-0,0	-0,000
7/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
8/ 1	0,0	-0,0	0,000
9/ 1	0,0	-0,0	0,000
10/ 1	0,0	-0,0	-0,000
11/ 1	0,0	-0,0	-0,000
12/ 1	0,0	-0,0	-0,000
13/ 1	0,0	-0,0	0,000
14/ 1	0,0	-0,0	0,000
15/ 1	0,0	-0,0	0,000
16/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
17/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
18/ 1	-0,0	-0,0	0,000
19/ 1	-0,0	-0,0	0,000
20/ 1	-0,0	-0,0	0,000
21/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
22/ 1	-0,0	-0,0	-0,000
23/ 1	-0,0	-0,0	-0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 2: ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

2Α. ΦΟΡΤΙΑ

	Case	Load type	List	Load values
	2	uniform load	3 4	PZ=-2,20(kN/m) projected
	2	nodal force	1to3 8to23	FZ=-0,05(kN)
	2	uniform load	2	PZ=-1,60(kN/m)

2Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 2	25,08	16,15	0,00
2/ 2	-25,08	16,15	-0,00
Case 2 DL2			
Sum of val.	-0,00	32,30	0,00
Sum of reac.	-0,00	32,30	-133,24
Sum of forc.	0,00	-32,30	133,24
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,08277e-011	1,97401e-025	

2Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 2	0,0	0,0	0,002
2/ 2	0,0	0,0	-0,002
3/ 2	0,0	-0,1	-0,000
4/ 2	-0,0	-0,1	0,0
5/ 2	-0,0	-0,1	0,001
6/ 2	0,0	-0,1	-0,001
7/ 2	-0,0	-0,1	-0,000
8/ 2	0,0	-0,1	0,000
9/ 2	0,0	-0,1	0,000
10/ 2	0,0	-0,1	-0,000
11/ 2	0,0	-0,2	-0,001
12/ 2	0,1	-0,2	-0,001
13/ 2	0,1	-0,2	0,000
14/ 2	0,1	-0,2	0,001
15/ 2	0,0	-0,1	0,002
16/ 2	-0,0	-0,1	-0,000
17/ 2	-0,0	-0,1	-0,000
18/ 2	-0,0	-0,1	0,000
19/ 2	-0,0	-0,2	0,001
20/ 2	-0,1	-0,2	0,001
21/ 2	-0,1	-0,2	-0,000
22/ 2	-0,1	-0,2	-0,001
23/ 2	-0,0	-0,1	-0,002



ΦΟΡΤΙΣΗ 3: ΩΦΕΛΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**3Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
3	uniform load	2	PZ=-0,40(kN/m)

3Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 3	2,32	1,65	0,00
2/ 3	-2,32	1,65	0,0
Case 3	LL1		
Sum of val.	-0,00	3,30	0,00
Sum of reac.	-0,00	3,30	-13,61
Sum of forc.	0,0	-3,30	13,61
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	5,09953e-013	1,67525e-025	

3Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 3	0,0	0,0	0,000
2/ 3	0,0	0,0	-0,000
3/ 3	0,0	-0,0	0,000
4/ 3	-0,0	-0,0	0,0
5/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
6/ 3	0,0	-0,0	0,000
7/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
8/ 3	0,0	-0,0	-0,000
9/ 3	0,0	-0,0	0,000
10/ 3	0,0	-0,0	0,000
11/ 3	0,0	-0,0	0,000
12/ 3	0,0	-0,0	0,000
13/ 3	0,0	-0,0	0,000
14/ 3	0,0	-0,0	0,000
15/ 3	0,0	-0,0	0,000
16/ 3	-0,0	-0,0	0,000
17/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
18/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
19/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
20/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
21/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
22/ 3	-0,0	-0,0	-0,000
23/ 3	-0,0	-0,0	-0,000

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 4: ΧΙΟΝΙ

4Α. ΦΟΡΤΙΑ

	Case	Load type	List	Load values
	4	uniform load	3 4	PZ=-0,95(kN/m) projected

4Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4	6,49	3,92	0,00
2/ 4	-6,49	3,92	0,00
Case 4	SN1		
Sum of val.	-0,00	7,84	0,00
Sum of reac.	-0,00	7,84	-32,33
Sum of forc.	0,00	-7,84	32,33
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	3,80768e-012	2,21349e-025	

4Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 4	0,0	-0,0	0,001
2/ 4	0,0	0,0	-0,001
3/ 4	0,0	-0,0	-0,000
4/ 4	-0,0	-0,0	0,0
5/ 4	-0,0	-0,0	0,000
6/ 4	0,0	-0,0	-0,000
7/ 4	-0,0	-0,0	-0,000
8/ 4	0,0	-0,0	0,000
9/ 4	0,0	-0,0	0,000
10/ 4	0,0	-0,0	-0,000
11/ 4	0,0	-0,0	-0,000
12/ 4	0,0	-0,1	-0,000
13/ 4	0,0	-0,1	-0,000
14/ 4	0,0	-0,1	0,000
15/ 4	0,0	-0,0	0,001
16/ 4	-0,0	-0,0	-0,000
17/ 4	-0,0	-0,0	-0,000
18/ 4	-0,0	-0,0	0,000
19/ 4	-0,0	-0,0	0,000
20/ 4	-0,0	-0,1	0,000
21/ 4	-0,0	-0,1	0,000
22/ 4	-0,0	-0,1	-0,000
23/ 4	-0,0	-0,0	-0,001



ΦΟΡΤΙΣΗ 5: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**5Α. ΦΟΡΤΙΑ**

	Case	Load type	List	Load values
	5	uniform load	3	PZ=1,48(kN/m) local
	5	uniform load	4	PZ=1,48(kN/m) local

5Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 5	-9,38	-6,09	0,00
2/ 5	9,38	-6,09	0,00
Case 5	WIND1		
Sum of val.	0,00	-12,19	0,00
Sum of reac.	0,00	-12,19	50,26
Sum of forc.	0,00	12,19	-50,26
Check val.	0,00	-0,00	0,00
Precision	0,0	2,45515e-025	

5Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 5	0,0	0,0	-0,002
2/ 5	0,0	0,0	0,002
3/ 5	-0,0	0,1	0,000
4/ 5	0,0	0,1	0,0
5/ 5	0,0	0,1	-0,000
6/ 5	-0,0	0,1	0,000
7/ 5	0,0	0,1	0,000
8/ 5	-0,0	0,0	-0,000
9/ 5	-0,0	0,0	-0,000
10/ 5	-0,0	0,1	0,000
11/ 5	-0,0	0,1	0,001
12/ 5	-0,0	0,1	0,001
13/ 5	-0,1	0,1	0,000
14/ 5	-0,0	0,1	-0,001
15/ 5	-0,0	0,1	-0,001
16/ 5	0,0	0,0	0,000
17/ 5	0,0	0,0	0,000
18/ 5	0,0	0,1	-0,000
19/ 5	0,0	0,1	-0,001
20/ 5	0,0	0,1	-0,001
21/ 5	0,1	0,1	-0,000
22/ 5	0,0	0,1	0,001
23/ 5	0,0	0,1	0,001

ΦΟΡΤΙΣΗ 6: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**6Α. ΦΟΡΤΙΑ**

	Case	Load type	List	Load values
	6	uniform load	3	PZ=-0,79(kN/m) local
	6	uniform load	4	PZ=0,35(kN/m) local

6Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 6	0,38	1,86	-0,00
2/ 6	-2,43	-0,03	0,00
Case 6 WIND2			
Sum of val.	-2,05	1,82	-0,00
Sum of reac.	-2,05	1,82	0,27
Sum of forc.	2,05	-1,82	-0,27
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	3,65584e-012	5,98258e-023	

6Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 6	0,0	0,0	0,001
2/ 6	0,0	0,0	0,000
3/ 6	-0,0	-0,0	-0,000
4/ 6	0,0	-0,0	0,0
5/ 6	0,0	0,0	-0,000
6/ 6	0,0	-0,0	-0,000
7/ 6	0,0	-0,0	0,000
8/ 6	0,0	-0,0	-0,000
9/ 6	0,0	-0,0	-0,000
10/ 6	0,0	-0,0	-0,000
11/ 6	0,0	-0,0	-0,000
12/ 6	0,0	-0,1	-0,000
13/ 6	0,0	-0,1	-0,000
14/ 6	0,0	-0,1	0,000
15/ 6	0,0	-0,0	0,001
16/ 6	0,0	-0,0	-0,000
17/ 6	0,0	0,0	-0,000
18/ 6	0,0	0,0	-0,000
19/ 6	0,0	0,0	-0,000
20/ 6	0,0	0,0	-0,000
21/ 6	0,0	0,0	0,000
22/ 6	0,0	0,0	0,000
23/ 6	0,0	0,0	0,000



ΦΟΡΤΙΣΗ 7: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ**7Α. ΦΟΡΤΙΑ**

Case	Load type	List	Load values
7	uniform load	3	PZ=-0,31(kN/m) local
7	uniform load	4	PZ=0,82(kN/m) local

7Β. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 7	-2,62	-0,10	0,00
2/ 7	0,57	-1,98	0,00
Case 7	WIND3		
Sum of val.	-2,05	-2,07	0,00
Sum of reac.	-2,05	-2,07	16,33
Sum of forc.	2,05	2,07	-16,33
Check val.	-0,00	-0,00	0,00
Precision	0,0	3,83493e-025	

7Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 7	0,0	0,0	0,000
2/ 7	0,0	0,0	0,001
3/ 7	-0,0	0,0	-0,000
4/ 7	0,0	0,0	0,0
5/ 7	0,0	0,0	-0,000
6/ 7	0,0	-0,0	-0,000
7/ 7	0,0	0,0	0,000
8/ 7	0,0	0,0	-0,000
9/ 7	0,0	-0,0	-0,000
10/ 7	0,0	-0,0	-0,000
11/ 7	0,0	-0,0	-0,000
12/ 7	0,0	-0,0	-0,000
13/ 7	0,0	-0,0	0,000
14/ 7	0,0	-0,0	0,000
15/ 7	0,0	-0,0	0,000
16/ 7	0,0	0,0	-0,000
17/ 7	0,0	0,0	-0,000
18/ 7	0,0	0,0	-0,000
19/ 7	0,0	0,0	-0,001
20/ 7	0,0	0,1	-0,000
21/ 7	0,0	0,1	-0,000
22/ 7	0,0	0,1	0,000
23/ 7	0,0	0,0	0,001

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΦΟΡΤΙΣΗ 8: ΑΝΕΜΟΠΙΕΣΗ

8Α. ΦΟΡΤΙΑ

Case	Load type	List	Load values
8	uniform load	3	PZ=-0,79(kN/m) local
8	uniform load	4	PZ=-0,28(kN/m) local

8B. ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 8	2,96	2,64	-0,00
2/ 8	-3,87	1,80	0,00
Case 8 WIND4			
Sum of val.	-0,91	4,43	0,00
Sum of reac.	-0,91	4,43	-14,82
Sum of forc.	0,91	-4,43	14,82
Check val.	-0,00	0,00	-0,00
Precision	1,33381e-013	1,90752e-025	

8Γ. ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Node/Case	UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)
1/ 8	0,0	0,0	0,001
2/ 8	0,0	0,0	-0,000
3/ 8	-0,0	-0,0	-0,000
4/ 8	0,0	-0,0	0,0
5/ 8	0,0	-0,0	0,000
6/ 8	0,0	-0,0	-0,000
7/ 8	0,0	-0,0	0,000
8/ 8	0,0	-0,0	-0,000
9/ 8	0,0	-0,0	-0,000
10/ 8	0,0	-0,0	-0,000
11/ 8	0,0	-0,0	-0,000
12/ 8	0,0	-0,1	-0,000
13/ 8	0,0	-0,1	-0,000
14/ 8	0,0	-0,1	0,000
15/ 8	0,0	-0,0	0,001
16/ 8	0,0	-0,0	-0,000
17/ 8	0,0	-0,0	-0,000
18/ 8	0,0	-0,0	0,000
19/ 8	-0,0	-0,0	0,000
20/ 8	-0,0	-0,0	0,000
21/ 8	-0,0	-0,0	0,000
22/ 8	-0,0	-0,0	-0,000
23/ 8	-0,0	-0,0	-0,000



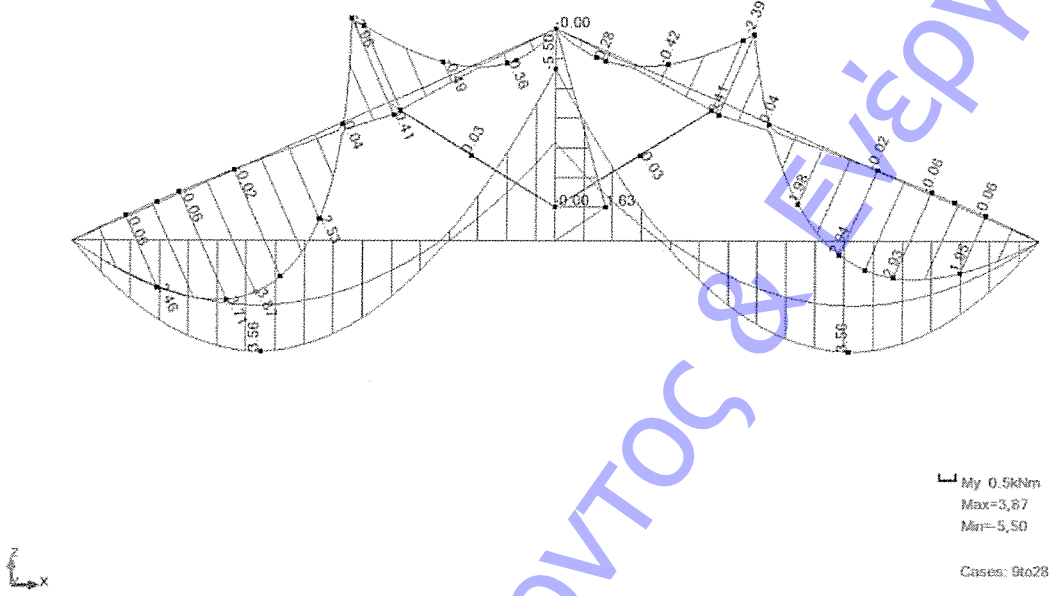
ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

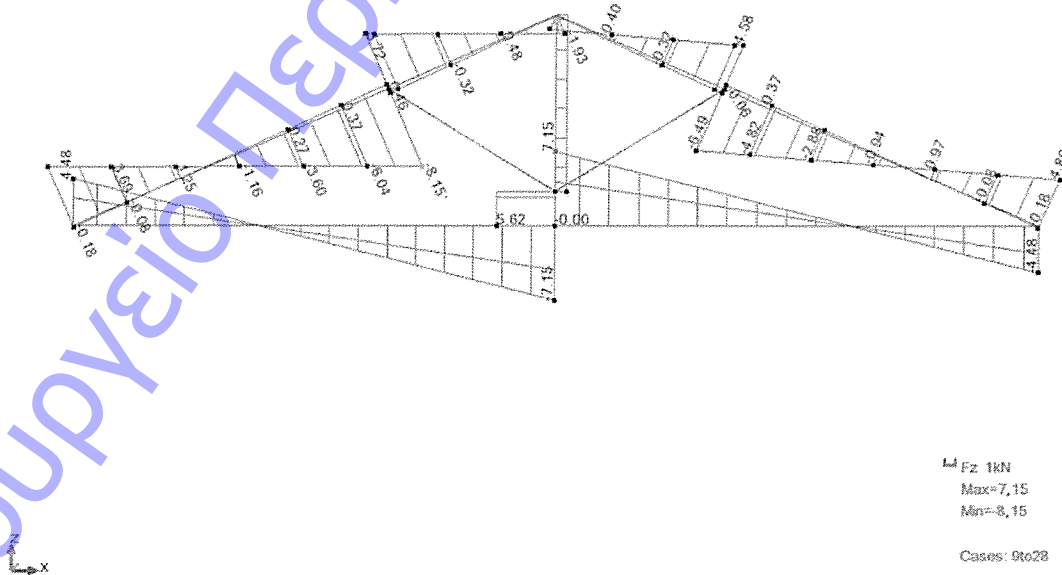
Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΕΝΤΑΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



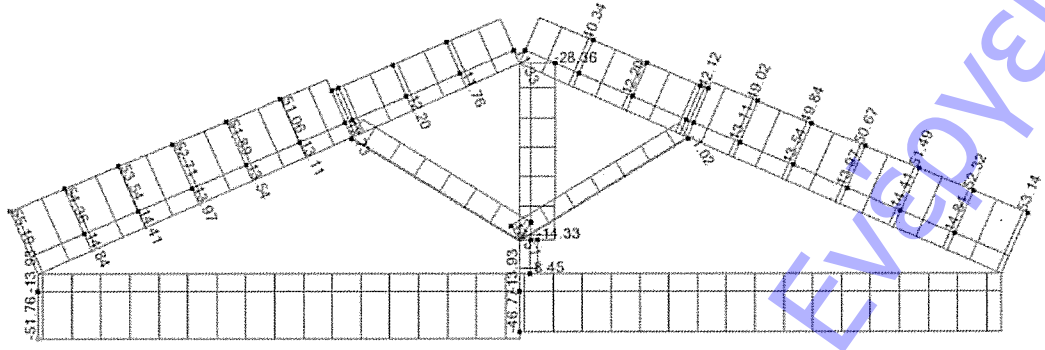
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΡΟΠΩΝ



ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΤΕΜΝΟΥΣΩΝ



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009



Legend:
F_x+C F_x-t 10kN
Max=55,18
Min=-51,76
Cases: 9to28

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΑ ΑΞΟΝΙΚΩΝ

ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6B00E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2009

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΛΩΝ

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 1 Timber Member_4_1

POINT: 1 **COORDINATE:** x = 0.16 L = 0.2900 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

f_{v,k} = 2.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

Service class: 3

Beta_c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12x20

ht = 20.0 cm

bf = 12.0 cm

tw = 6.0 cm

tf = 6.0 cm

A_y = 90.000 cm²

I_y = 8000.000 cm⁴

W_{ely} = 800.000 cm³

A_z = 150.000 cm²

I_z = 2880.000 cm⁴

W_{elz} = 480.000 cm³

A_x = 240.000 cm²

I_x = 7209.8 cm⁴

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -28.20/240.000 = -1.17 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -1.47/800.000 = -1.83 MPa

Tau_{z,d} = 1.5 * -0.97/240.000 = -0.06 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70

kh = 1.05

kmod = 0.50

K1s = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.17/4.42 + 1.83/6.92 = 0.53 < 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.06/0.77 = 0.08 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.1 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.6 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*6



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 2 Timber Member_3_2

POINT: 3 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 4.1250 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 1.00



SECTION PARAMETERS: RECT_12x20

ht=20.0 cm	A _y =90.000 cm ²	A _z =150.000 cm ²	A _x =240.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =8000.000 cm ⁴	I _z =2880.000 cm ⁴	I _x =7209.8 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =800.000 cm ³	W _{elz} =480.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{t,0,d} = N/A_x = -51.76/240.000 = -2.16 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = -5.26/800.000 = -6.58 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-6.98/240.000 = -0.44 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{t,0,d} = 4.42 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 k_{mod} = 0.50 K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{t,0,d}/f_{t,0,d} + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.16/4.42 + 6.58/6.92 = 1.44 > 1.00 [5.1.9a]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.44/0.77 = 0.57 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

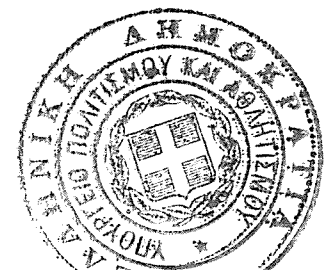
u_{fin,z} = 1.9 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 2.8 cm Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section incorrect !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 3 Timber Member_2_3

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.28 L = 1.2513 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30

f_{v,k} = 2.00 MPa

E_{0,05} = 6000.00 MPa

f_{m,0,k} = 18.00 MPa

f_{t,90,k} = 0.30 MPa

G_{moyen} = 560.00 MPa

f_{t,0,k} = 11.00 MPa

f_{c,90,k} = 4.80 MPa

Service class: 3

f_{c,0,k} = 18.00 MPa

E_{0,moyen} = 9000.00 MPa

Beta_c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x20

ht=20.0 cm

bf=12.0 cm

tw=6.0 cm

tf=6.0 cm

A_y=90.000 cm²

I_y=8000.000 cm⁴

W_{ely}=800.000 cm³

A_z=150.000 cm²

I_z=2880.000 cm⁴

W_{elz}=480.000 cm³

A_x=240.000 cm²

I_x=7209.8 cm⁴

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 53.13/240.000 = 2.21 MPa

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 3.87/800.000 = 4.84 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.04/240.000 = 0.00 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa

f_{m,y,d} = 6.92 MPa

f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70

k_h = 1.05

k_{mod} = 0.50

K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.9280 m

Lambda_{rel Y} = 0.88

LFY = 2.9280 m

Lambda Y = 50.71

k_y = 0.93

k_{cy} = 0.82



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.21/(0.82*6.92) + 4.84/6.92 = 1.09 > 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.00/0.77 = 0.00 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 1.1 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.5 cm

Verified

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 0.9(1+2)*3 + 0.9(1+2)*4 + 0.9(1+2)*6



Displacements

Section incorrect !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)
ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 4 Timber Member_2_4

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.28 L = 1.2513 m

LOADS:

Governing Load Case: 28 COMB20 (1+2+3+4+8)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x20

ht=20.0 cm	A _y =90.000 cm ²	A _z =150.000 cm ²	A _x =240.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =8000.000 cm ⁴	I _z =2880.000 cm ⁴	I _x =7209.8 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =800.000 cm ³	W _{elz} =480.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 51.09/240.000 = 2.13 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 2.98/800.000 = 3.73 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.04/240.000 = 0.00 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa
 f_{v,d} = 0.77 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 2.9280 m Lambda Y = 50.71
 Lambda_{rel} Y = 0.88 ky = 0.93
 LFY = 2.9280 m key = 0.82



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d}/(k_{c,y}*f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.13/(0.82*6.92) + 3.73/6.92 = 0.91 < 1.00 [5.2.1f]

Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.00/0.77 = 0.00 < 1.00 [5.1.7.1]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.9 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.5 cm

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*4

Verified



Displacements

Section OK !!!



TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 5 Timber Member_1_5

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.8456 m

LOADS:

Governing Load Case: 20 COMB12 (1+2)*1.35+4*1.50

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x16

ht=16.0 cm	A _y =82.286 cm ²	A _z =109.714 cm ²	A _x =192.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =4096.000 cm ⁴	I _z =2304.000 cm ⁴	I _x =4989.4 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =512.000 cm ³	W _{elz} =384.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 13.53/192.000 = 0.70 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.03/512.000 = 0.05 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

km = 0.70 kh = 1.05 kmod = 0.50 Kls = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.6911 m Lambda_Y = 36.61
 Lambda_{rel Y} = 0.64 ky = 0.72
 LFY = 1.6911 m kcy = 0.96



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.70 / (0.96 * 6.92) + 0.05 / 6.92 = 0.11 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.6 cm
Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*7

Verified



Displacements

Section OK !!!

TIMBER STRUCTURE CALCULATIONS

CODE: Eurocode 5 (ENV 1995-1-1:1992)

ANALYSIS TYPE: Member Verification

CODE GROUP:

MEMBER: 6 Timber Member_1_6

POINT: 2 **COORDINATE:** x = 0.50 L = 0.8456 m

LOADS:

Governing Load Case: 26 COMB18 (1+2+3+4+6)*1.35

MATERIAL C18

gM = 1.30	f _{m,0,k} = 18.00 MPa	f _{t,0,k} = 11.00 MPa	f _{c,0,k} = 18.00 MPa
f _{v,k} = 2.00 MPa	f _{t,90,k} = 0.30 MPa	f _{c,90,k} = 4.80 MPa	E _{0,moyen} = 9000.00 MPa
E _{0,05} = 6000.00 MPa	G _{moyen} = 560.00 MPa	Service class: 3	Beta _c = 0.20



SECTION PARAMETERS: RECT_12x16

ht=16.0 cm	A _y =82.286 cm ²	A _z =109.714 cm ²	A _x =192.000 cm ²
bf=12.0 cm	I _y =4096.000 cm ⁴	I _z =2304.000 cm ⁴	I _x =4989.4 cm ⁴
tw=6.0 cm	W _{ely} =512.000 cm ³	W _{elz} =384.000 cm ³	
tf=6.0 cm			

STRESSES

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 16.94/192.000 = 0.88 MPa
 Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 0.03/512.000 = 0.05 MPa

ALLOWABLE STRESSES

f_{c,0,d} = 6.92 MPa
 f_{m,y,d} = 6.92 MPa

Factors and additional parameters

k_m = 0.70 k_h = 1.05 k_{mod} = 0.50 K_{ls} = 1.00



LATERAL BUCKLING PARAMETERS:

BUCKLING PARAMETERS:



About Y axis:

LY = 1.6911 m Lambda_Y = 36.61
 Lambda_{rel Y} = 0.64 k_y = 0.72
 LFY = 1.6911 m k_{cY} = 0.96



About Z axis:

VERIFICATION FORMULAS:

Sig_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + Sig_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.88 / (0.96 * 6.92) + 0.05 / 6.92 = 0.14 < 1.00 [5.2.1f]

LIMIT DISPLACEMENTS



Deflections

u_{fin,z} = 0.0 cm < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 0.6 cm

Governing load case: 1(1+2)*1 + 1(1+2)*2 + 1(1+2)*8

Verified



Displacements

Section OK !!!



ΕΓΚΥΡΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ	Α/Α Πράξης: 423334
 52CB7657A064209600188F6800E073DF	Ημ/νία έκδοσης πράξης: 07/06/2022 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ https://apps.tee.gr/adeiapublic/faces/searchDocFile

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας