

1. ΑΝΤΟΧΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

Πρόκειται να κατασκευάσετε έναν τοίχο μήκους $L=5,00$ (m) και ύψους $H=2,80 + 0,1 \cdot \gamma$ (όπου γ το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου σας).

Ο τοίχος θα είναι δρομικός, μπατικός ή υπερμπατικός, ανάλογα με το w (υπόλοιπο της διαίρεσης του διψήφιου $\chi\gamma$ που σχηματίζεται από τα δύο τελευταία ψηφία του αριθμού μητρώου σας με το 3).

w	0	1	2
Είδος	δρομικός	μπατικός	υπερμπατικός

(πχ $\chi\gamma=19$ για τον αριθμό CV06019, $19/3 = 6$ με υπόλοιπο $w=1$,
οπότε θα κατασκευασθεί μπατικός τοίχος).

Θα χρησιμοποιήσετε τούβλα εξάοπα για χ άρτιο και δωδεκάοπα για χ περιττό.

Αφού επιλέξετε πάχος και αντοχή κονιάματος, κατά την κρίση σας, (θεωρείστε ότι η εφελκυστική αντοχή του θα είναι το 20% της θλιπτικής του) να υπολογίσετε (χωρίς συντελεστές ασφάλειας):

1. Τον αριθμό των τούβλων και τον όγκο του κονιάματος που θα απαιτηθούν, όπως και το ίδιο βάρος του τοίχου (τούβλα και κονίαμα).
2. Την φέρουσα ικανότητα του τοίχου σε κεντρική θλίψη ($N_{\max}$), πλέον του ιδίου βάρους αυτού.
3. Την μέγιστη εκκεντρότητα (e) που μπορεί να επιβληθεί στον τοίχο, κάθετα στην μεγάλη του διάσταση, για φορτίο $N_{\max}/2$, (το μισό της φέρουσας ικανότητάς του).

Δεδομένα Τούβλων (από προμηθευτή)**Τούβλα Εξάοπα**

Διαστάσεις: $5,8 \times 8,3 \times 19$ cm

Βάρος: 950 gr

Τεμάχια/m²

για πάχος τοίχου $d=8+$ cm (δρομικό): 75 τεμ.

για πάχος τοίχου $d=19+$ cm (μπατικό): 150 τεμ.

για πάχος τοίχου $d=28+$ cm (υπερμπατικό): 225 τεμ.

για πάχος τοίχου $d=6+$ cm: 55 τεμ.

Αντοχή σε θραύση: 5,0 N/mm²

Τούβλα Δωδεκάοπα

Διαστάσεις: $8,0 \times 10,5 \times 19$ cm

Βάρος: 1150 gr

Τεμάχια/m²

για πάχος τοίχου $d=8+$ cm (δρομικό): 43 τεμ.

για πάχος τοίχου $d=19+$ cm (μπατικό): 86 τεμ.

για πάχος τοίχου $d=28+$ cm (υπερμπατικό): 130 τεμ.

για πάχος τοίχου $d=10+$ cm: 55 τεμ.

Αντοχή σε θραύση: 4,5 N/mm²

ΛΥΣΗ

1)

ΕΙΔΟΣ ΤΟΙΧΟΥ: ΔΡΟΜΙΚΟΣ

$$H=2,8+0,1*4= 3,2 \text{ m}$$

$$L= 5 \text{ m}$$

Χρησιμοποιώ **εξάοπα τούβλα**

$$\text{Διαστάσεις τούβλου: } 5,8*8,3*19\text{cm}$$

$$\text{Βάρος: } 950 \text{ g}$$

Αφού ο δρομικός τοίχος θα κτιστεί σε πάχος 8,3 εκ , η ορατή επιφάνεια του τούβλου θα περιλαμβάνει το μήκος και το ύψος .

Κατά μήκος: χρησιμοποιώ n τούβλα παράλληλα στο μήκος και n-1 κενά (κονιάμα) πάχους x

$$19*n+(n-1)*x=500 \Rightarrow x=(500-19*n)/(n-1) \Rightarrow \text{Για } n=25 \quad x=1,04 \text{ cm}$$

Καθ' ύψος: χρησιμοποιώ m τούβλα παράλληλα στο μήκος και m-1 κενά (κονιάμα) πάχους y

$$5,8m+(m-1)y=320 \Rightarrow y=(320-5,8*m)/(m-1) \Rightarrow \text{Για } m=47 \quad y=1,03 \text{ cm}$$

$$\text{Αντοχή σε θραύση: } 5 \text{ N/mm}^2$$

Εφελκυστική Αντοχή κονιάματος 20% θλιπτικής

Επιλέγω κονιάμα M2,5

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

$$\text{Χρειάζομαι: } 25*47= 1175 \text{ τούβλα}$$

$$\text{Συνολικός όγκος τοίχου: } 3,2*5*(0,083+0,01+0,01)=1,648 \text{ m}^3$$

$$\text{Όγκος τούβλων: } 1175*0,083*0,19*0,058=1,0747255 \text{ m}^3$$

$$\text{Βάρος τούβλων: } 1175*0,95=1116,25 \text{ kg}$$

$$\text{Όγκος κονιάματος : } 1,648-1,0747255= 0,5732745 \text{ m}^3$$

Θεωρώ ότι το κονιάμα μου έχει πυκνότητα 2000 kg/m³

$$\text{Βάρος κονιάματος: } 0,5732745*2000=1146,549 \text{ kg}$$

$$\text{Συνολικό βάρος: } 1146,549+1116,25= 2262,799 \text{ kg} = 22,1905 \text{ kN}$$

2)

ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΛΙΨΗ

Η τοιχοποιία μου κατασκευάζεται με **Κονίαμα Γενικής Εφαρμογής(6-15mm)**
Χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο τύπο **χαρακτηριστικής θλιπτικής αντοχής τοιχοποιίας (f_k)** του βιβλίου(σελ 417)

$$F_k = 0,55 \cdot (f_b^{0,7}) \cdot (f_m^{0,3}) , \quad f_b: \text{θλιπτική αντοχή λιθοσώματος} \\ f_m: \text{θλιπτική αντοχή κονιάματος}$$

θεωρώ συντελεστή ασφαλείας $k=0,55$ (χρησιμοποιώ για λιθοσώματα οπτόπλινθους ομάδας 1 → βιβλίο σελ 419)

$$\Rightarrow f_k = 0,55 \cdot (5000^{0,7}) \cdot (2500^{0,3}) = 2233,694 \text{ kPa} = \sigma_{\max}$$

$$N = \sigma \cdot A$$

$$\Rightarrow N_{\max} = \sigma_{\max} \cdot A - \text{βάρος} = 2233,694 \cdot 5 \cdot (0,083 + 0,01 + 0,01) - 22,1905$$

Άρα η **φέρουσα ικανότητα του τοίχου** είναι: $N_{\max} = 1128,1619 \text{ kN}$

3)

ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΑ

$$P = N_{\max} / 2 = 564,080955 \text{ kN}$$

ΠΡΕΠΕΙ:

$$(A) \quad \sigma(N) + \sigma(M) \geq f_k$$

(ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟ ΕΦΕΛΚΙΣΜΟ ΚΑΙ ΘΛΙΨΗ)

$$(B) \quad \sigma(N) - \sigma(M) \leq -0,2 \cdot f_k$$

$$W = I / (\text{πάχος τοίχου} / 2) = (4 \cdot (0,083 + 0,01 + 0,01)^2) / 6 = 7,072666 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\sigma(N) = (P + \text{βάρος τοίχου}) / A \Rightarrow$$

$$\sigma(N) = (564,080955 + 22,1905) / ((0,083 + 0,01 + 0,01) \cdot 5) = 1138,407864 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma(M) = P \cdot e / W = 79755,13527 \cdot e$$

$$(A) \Rightarrow e \geq 0,013773111 \text{ m}$$

$\Rightarrow$ άρα η κρίσιμη τιμή του e είναι $0,014859816 \text{ m}$

$$(B) \Rightarrow e \geq 0,014859816 \text{ m}$$

ΒΙΒΛΙΟΓΡΦΙΑ:

http://library.tee.gr/digital/m2464/m2464_ec6_not_ex.pdf

https://www.tol.com.gr/docs/RAF/RAF_Masonry_Manual.pdf

<https://www.oasp.gr/userfiles/EKOS2000.pdf>

ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Χ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ

<https://simigis.blogspot.com/2016/01/blog-post.html>

Για μετατροπές απο kg → kN χρησιμοποιήσα κατάλληλο μετατροπέα από το διαδίκτυο

Ερώτηση:

Γιάτι στο δικό σας παράδειγμα διαλέξατε τη μικρότερη τιμή του e ενώ στην εξίσωση είχαμε μεγαλύτερο ή ίσο;;