



Προμέτρηση τοιχοποιίας από αρχιτεκτονικά σχέδια

*Καραγεώργος Νικόλαος¹ – Μαυροφυλλίδης
Ανέστης²*

⁽¹⁾ Πολ. Μηχανικός – Υγιεινολόγος, ΠΕ12

⁽²⁾ Dipl. – Ing. (FH) Elektrotechnik

Περιγραφή του διδακτικού προβλήματος

Με τη χρήση της προτεινόμενης μεθόδου δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να επικεντρωθούν κυρίως στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των υπολογισμών τους. Επίσης μπορούν να πειραματιστούν μεταβάλλοντας μία ή περισσότερες από τις διαστάσεις. Μία ακόμα δυνατότητα που έχουν είναι να συγκρίνουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων που αφορούν την ίδια τοιχοποιία, εσωτερική ή εξωτερική, αλλά διαφορετική εργασία, π.χ. η προμέτρηση επιχρισμάτων και η προμέτρηση τοιχοποιίας στους ίδιους τοίχους δεν δίνουν τα ίδια αποτελέσματα.

Περιγραφή του πλαισίου

Το συγκεκριμένο παράδειγμα αφορά την ύλη του μαθήματος ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ που διδάσκεται στον 2^ο κύκλο της Ειδικότητας «Κτιριακών Έργων του Τομέα Κατασκευών» ή στην Β' τάξη του 1^{ου} κύκλου της Ειδικότητας «Σχεδιαστών Τεχνικών Έργων και με τη βοήθεια Η/Υ του Τομέα Κατασκευών» των ΤΕΕ.

Παρουσίαση των ΤΠΕ

Το απαραίτητο λογισμικό για την δημιουργία του μαθήματος είναι ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικού τεχνικού σχεδίου και ένα υπολογιστικό φύλλο. (Πρέπει να τονισθεί ότι τα παραπάνω απαιτούμενα είναι τα ίδια για τη διδασκαλία των μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος του Τομέα Κατασκευών των ΤΕΕ: Το AutoCAD ή το ACTRIX (προγράμματα σχεδίου) και το EXCEL).

Τρόπος παρουσίασης και σχολιασμός της διδασκαλίας

Από τον καθηγητή εξαρτάται αν θέλει απλά να παρουσιάσει κάποια δεδομένα στους μαθητές ή να επιδιώξει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών. Στην πρώτη περίπτωση αρκεί ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής με το κατάλληλο λογισμικό και σύστημα παρουσιάσεων (π.χ. video projector) για να παρουσιάσει το μάθημα και τους υπολογισμούς μέσω του υπολογιστή. Στη δεύτερη περίπτωση χρειάζονται περισσότεροι υπολογιστές (κατά προτίμηση ένας ανά μαθητή), στους οποίους οι μαθητές μπορούν να δουλέψουν πάνω σε ένα προετοιμασμένο αρχείο, να το τροποποιήσουν και να το προσαρμόσουν λύνοντας επιπλέον ασκήσεις που μπορούν να τους δοθούν.

Παρατηρήσεις και αποτελέσματα

Διαπιστώθηκε έντονο ενδιαφέρον από τους περισσότερους μαθητές και

ουσιαστική συμμετοχή τους όταν τους δινόταν η ευκαιρία προσωπικής χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή και το μάθημα δεν περιοριζόταν στην απλή παρουσίαση. Σε αυτή την περίπτωση όμως ακόμα και για τάξεις δέκα μαθητών δεν επαρκούσε ο ένας διδάσκων.

Προετοιμασία και παρουσίαση

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (χρόνος: 5')

Ορισμός της τοιχοποιίας: Διαμορφώνει το εξωτερικό περίβλημα της κατασκευής και διαχωρίζει εσωτερικά τους χώρους.

Οι εξωτερικές τοιχοποιίες είναι συνήθως διπλές και περιλαμβάνουν τη μόνωση.

Υπολογισμός συνολικού πάχους εξωτερικής τοιχοποιίας:

Επίχρισμα	3 εκ.
Τούβλο	6 εκ.
Μονωτικό υλικό	5 εκ.
Τούβλο	6 εκ.
Επίχρισμα	3 εκ.
Συνολικά	23 εκ.

Αν υπάρχει συρόμενο κούφωμα το πάχος αυξάνει κατά 10 ως 14 εκ.

Οι εσωτερικοί τοίχοι συνήθως είναι απλοί δομικοί χωρίς μόνωση.

Η προμέτρηση είναι διαφορετική για εξωτερικές τοιχοποιίες και για εσωτερικές τοιχοποιίες.

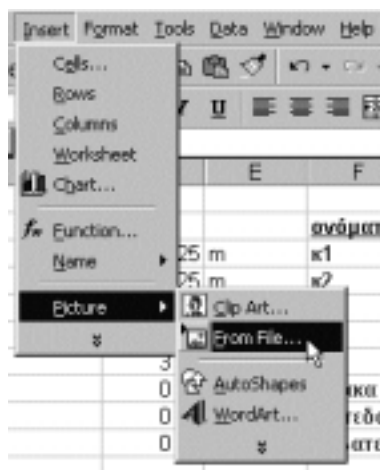
Αναλυτική προμέτρηση τοιχοποιίας

Μετράμε το πραγματικό εμβαδόν της τοιχοποιίας από τα όρια του σκυροδέματος (από παρειά σε παρειά υποστυλώματος και από την πλάκα δαπέδου μέχρι το κατώτερο άκρο της δοκού). Από το εμβαδόν αυτό αφαιρούμε τα ανοίγματα και τα πρέκια.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1 (χρόνος: 10')

Προμέτρηση τοίχου πλάτους 3.20 μ., περικλειόμενου από υποστυλώματα πλάτους 0.25 μ. και ύψους 3.00 μ. Στο ύψος περιλαμβάνεται και δοκός 25/50. Υπάρχει παράθυρο 1.60x1.00 και πρέκι 2.00x0.20.

Καταχωρούμε τα δεδομένα σε ένα αρχείο Excel και σχεδιάζουμε τον τοίχο με τη βοήθεια του AutoCAD ή άλλου σχεδιαστικού προγράμματος.



Σχήμα 4α: Εισαγωγή σχεδίου



Σχήμα 4β: Εισαγωγή σχεδίου

Για να πετύχουμε τη διαφάνεια του σχεδίου, θα πρέπει να ορίσουμε το χρώμα που αντιστοιχεί σε αυτή και δεν θα εμφανίζεται (εδώ το άσπρο), αφού επιλέξουμε από την γραμμή εργαλείων των εικόνων το κατάλληλο βοήθημα.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα δεν θα χρησιμοποιήσουμε ονόματα για τα κελιά αλλά στους υπολογισμούς θα πληκτρολογήσουμε κατευθείαν τον κωδικό του κελιού (στήλη και σειρά). Στο κελί F88 π.χ. πληκτρολογούμε $=F77 * (F73-F75)$

δηλ. μήκος τοίχου E2-E1 x (ύψος ορόφου - ύψος δοκαριού E2-E1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
70	Παράδειγμα:									
71		Μπασική (φέρουσα) τοιχοποιία πάχος				0,30 m				
72		πάχος εσωτερικών τοίχων				0,10 m				
73		ύψος ορόφου				3,00 m				
74		πάχος πλάκας				0,15 m				
75		Δοκάρια E1 - Δ1 και E1 - E2 ύψος				0,60 m				
76		Δοκάρια E1 - Δ1 και E1 - E2 πλάτος				0,30 m				
77		E2 - E1				3,80 m				
78		E1 - Δ1				2,30 m				
79		Παράθυρο πλάτος				0,90 m				
80		Παράθυρο ύψος				1,20 m				
81		Πόρτα πλάτος				0,80 m				
82		Πόρτα ύψος				2,20 m				
83										
84										
85										
86										
87	α) εξωτερικοί τοίχοι:									
88		Τοίχος E2 - E1				9,12 m ²		F77*(F73-F75)		
89		Παράθυρο E2 - E1				1,08 m ²		F79*F80		
90		Τοίχος E1 - Δ1				5,28 m ²		(F78-F72)*(F73-F75)		
91										
92		Καθαρά εμβαδόν =				13,32 m ²		F88+F90-F89		
93										
94										
95										
96	β) εσωτερικοί τοίχοι:									
97		Τοίχος Δ1 - Δ2				9,69 m ²		(F77-F71-F72)*(F73-F74)		
98		Τοίχος Δ2 - E2				5,42 m ²		(F78-F72-F71)*(F73-F74)		
99		Πόρτα Δ2 - E2				1,76 m ²		F81*F82		
100										
101		Καθαρά εμβαδόν =				13,35 m ²		F97+F98-F99		
102										

Σχήμα 7: Υπολογισμοί

Παρατήρηση:

Για τους εξωτερικούς τοίχους θα υπολογίζουμε το εμβαδόν με τη βοήθεια των εξωτερικών διαστάσεων, ενώ για τις αντίστοιχες εργασίες που αφορούν εσωτερικούς τοίχους οι υπολογισμοί θα γίνουν με τη βοήθεια των εσωτερικών (καθαρών) διαστάσεων.

Πρέπει να προσέχουμε τι αφαιρούμε κάθε φορά από την εξωτερική διάσταση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση κατά τον υπολογισμό των εσωτερικών τοίχων για τον ευρισκόμενο στον άξονα xx' αφαιρούμε τα πάχη και των δύο τοίχων με τους οποίους εφάπτεται διότι η εξωτερική διάσταση που δίνεται τα περιλαμβάνει ενώ δεν συμβαίνει το ίδιο με τον εσωτερικό τοίχο με κατεύθυνση $\psi\psi'$. Σ' αυτή την περίπτωση αφαιρώ μόνο το πάχος του εξωτερικού τοίχου που βρίσκεται στην κατεύθυνση xx' και που συμπεριλαμβάνεται στην εξωτερική διάσταση που δίνεται ενώ δεν συμβαίνει το ίδιο με το πάχος του παράλληλου εσωτερικού τοίχου (κατά τη διεύθυνση xx')

Υπολογισμός μήκους εσωτερικών τοίχων:

Τοίχος Δ1 – Δ2 (xx') $3.80 - 0.30 - 0.10 = 3.40$ μ.

Αλλά

Τοίχος Ε2 – Δ2 ($\psi\psi'$) $2.20 - 0.30 = 1.90$ μ.

(Δεν αφαιρούμε το πάχος του άλλου εσωτερικού τοίχου διότι αυτό δεν περιλαμβάνεται στην εξωτερική διάσταση 2.20 μ. που δίνεται).

Το τοποθετούμενο μονωτικό υλικό μετράται σε τετραγωνικά μέτρα πραγματικής τοποθετημένης επιφάνειας στον τοίχο.

Αν τοποθετηθεί σενάζ μετριέται σε πραγματικά τρέχοντα μέτρα.

Συζήτηση με τους μαθητές

- Πώς μπορεί να επηρεάσει η αλλαγή κάποιων διαστάσεων το συνολικό εμβαδόν;
- Ποιοι είναι οι λόγοι που χρησιμοποιούμε τέτοιου είδους αυτοματοποιημένες μετρήσεις; (συχνές επαναλήψεις παρόμοιων υπολογισμών)
- Συμφέρει πάντα η δημιουργία ενός τέτοιου φύλλου υπολογισμού;
- Θα πρέπει να τονισθεί, ότι υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα κελιά με τις τιμές που δημιουργήσαμε μπορούν να πάρουν αυτόματα κάποιες τιμές μέσα από το πρόγραμμα σχεδιασμού (π.χ. AutoCAD).

Βιβλιογραφία

ΜΑΥΡΟΦΥΛΛΙΔΗΣ Α. – ΒΟΥΣΒΟΥΝΗΣ Α. – ΠΕΠΟΝΗΣ Γ., Προγράμματα Εφαρμογών Η/Υ, Π.Ι., Αθήνα 1999, ISBN 960-7251-58-Χ.
ΠΑΝΤΟΥΒΑΚΗΣ Π. – ΛΑΖΑΡΟΥ Ι., Επιμετρήσεις – Προμετρήσεις, Π.Ι., Αθήνα 1999
ΣΩΤΗΡΙΑΔΟΥ – ΤΟΛΙΑΣ – ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ, Σχεδίαση με Η/Υ, Π.Ι., Αθήνα 1999, ISBN 960-7251-49-0.

Παράρτημα

Φύλλο εργασίας του EXCEL με τους υπολογισμούς