



Προμέτρηση επιχρισμάτων (σοβάδων)

*Καραγεώργος Νικόλαος¹ – Μαυροφυλλίδης
Ανέστης²*

⁽¹⁾ Πολ. Μηχανικός – Υγιεινολόγος, ΠΕ12

⁽²⁾ Dipl. – Ing. (FH) Elektrotechnik

Περιγραφή του διδακτικού προβλήματος

Δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να επικεντρωθούν κυρίως στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των υπολογισμών τους και όχι στην εκτέλεση και επαλήθευση των πράξεων. Μπορούν επίσης να μεταβάλλουν μία ή περισσότερες από τις διαστάσεις και 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. Επίσης μπορούν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα διαφόρων μεθόδων προμέτρησης επιχρισμάτων που είναι αποδεκτές στον χώρο των κατασκευών.

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. Επίσης, η προετοιμασία των σχεδίων μπορεί να χρησιμεύσει ως παράδειγμα για άλλα μαθήματα που αφορούν σχεδιαστικά προγράμματα.

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

Ο καθηγητής μπορεί απλά να παρουσιάσει κάποια δεδομένα στους μαθητές ή αν έχει τη δυνατότητα, να αξιοποιήσει 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 θα δουλέψουν πάνω σε ένα προετοιμασμένο αρχείο, θα πειραματιστούν τροποποιώντας το και θα το προσαρμόσουν λύνοντας πλήθος ασκήσεων.

Παρατηρήσεις και αποτελέσματα

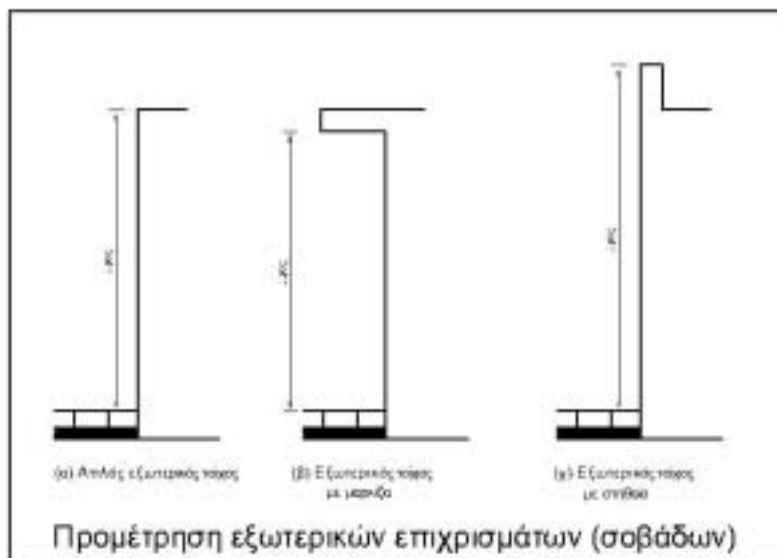
Όταν δινόταν στους μαθητές η ευκαιρία να χρησιμοποιούν ατομικά τον υπολογιστή, ήταν έντονο το ενδιαφέρον από τους περισσότερους και ουσιαστική η συμμετοχή τους. Ήταν σαφώς μειωμένο το ενδιαφέρον όταν το μάθημα περιοριζόταν στην απλή παρουσίαση. Σε περίπτωση εξατομικευμένης διδασκαλίας ακόμα και για τάξεις δέκα μαθητών δεν επαρκούσε ο ένας διδάσκων.

Προετοιμασία και παρουσίαση

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ (χρόνος: 10')

Τα επιχρίσματα (σοβάδες) αποτελούν ένα μονωτικό - προστατευτικό μέσο μιας κατασκευής και έναν τρόπο για να γίνουν οι τελικές επιφάνειές της πιο ομοιόμορφες και λείες έτσι ώστε να διευκολυνθούν οι εργασίες των χρωματισμών και να δοθεί καλύτερη εμφάνιση στην οικοδομή.

Τα επιχρίσματα προμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα πραγματικής επιχρισμένης επιφάνειας.



Σχήμα 1: Διαστασιολόγηση εξωτερικών τοίχων

Εξωτερικά της κατασκευής (εξωτερικοί τοίχοι, ουρανοί μαρκίζας, στηθαία) μετρώνται “σεντόνι” δηλαδή χωρίς την αφαίρεση των ανοιγμάτων

(πόρτες και παράθυρα). Ως ύψος θεωρείται η απόσταση από την επιφάνεια του τελειωμένου δαπέδου ως το ανώτερο σημείο του τοίχου ή του στηθαίου ή το κατώτερο σημείο της μαρκίζας (βλ. παραπάνω σχήμα).

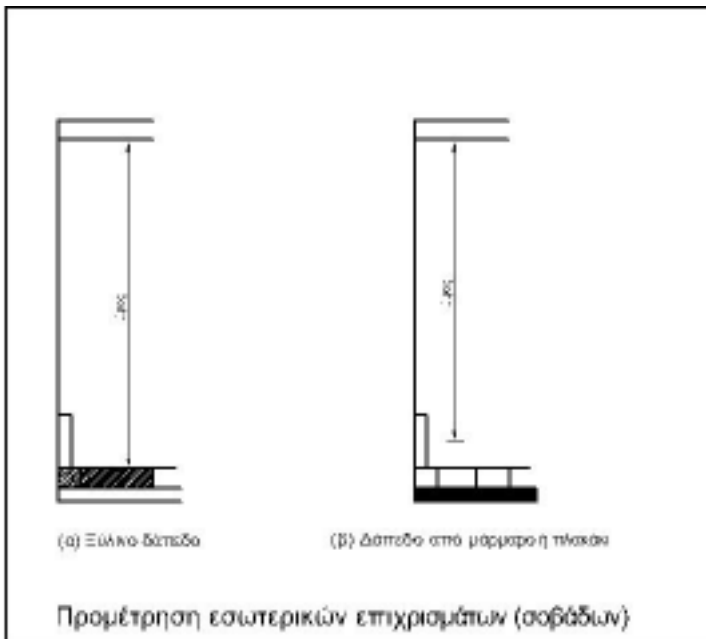
Το κούτελο της μαρκίζας (που αφαιρέθηκε παραπάνω) προμετρείται μαζί με τον ουρανό (ταβάνι) της μαρκίζας. Με τους ουρανούς προμετρώνται ακόμη και οι πυθμένες των δοκών ενώ οι εμφανείς κρεμάσεις των δοκών μετρώνται μαζί με τους τοίχους.

Από την επιφάνεια των ουρανών δεν αφαιρούνται υποστυλώματα ή τοιχία εμβαδού διατομής μικρότερου από $0,10 \text{ m}^2$. Το ίδιο ισχύει και για τις διατομές των δοκών που έρχονται σε επαφή με τους τοίχους.

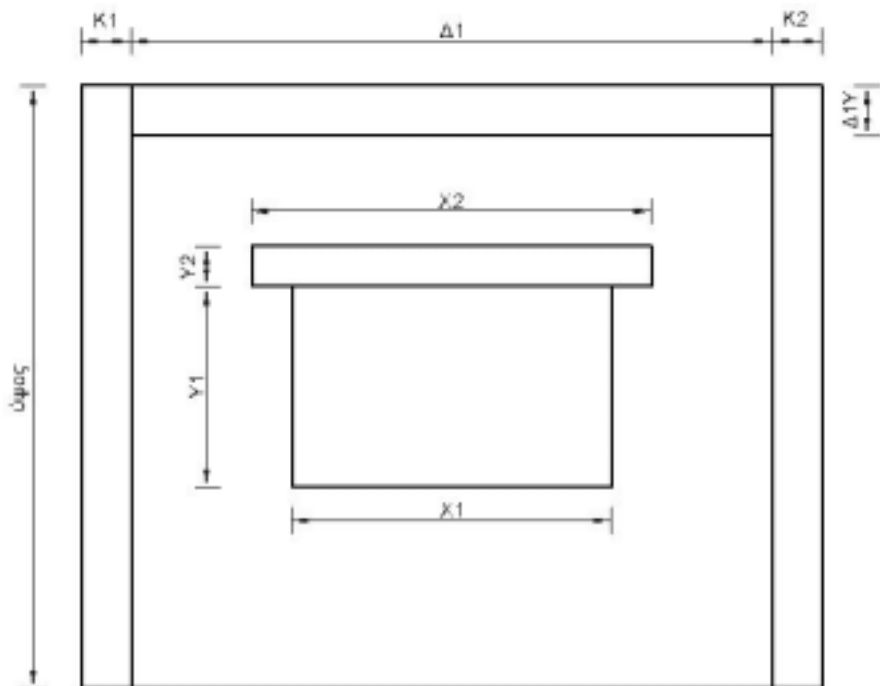
Τα εσωτερικά επιχρίσματα μετρώνται όπως και τα εξωτερικά με τις εξής διαφορές:

☞ Αφαιρούνται τα ανοίγματα

☞ Το ύψος λαμβάνεται ίσο με την απόσταση από τη μέση του σοβατεπιού για δάπεδα από μάρμαρο ή πλακάκι και από την επιφάνεια του δαπέδου για ξύλινα πατώματα (βλ. παρακάτω σχήμα).



Σχήμα 2: Διαστασιολόγηση εσωτερικών τοίχων

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1 (χρόνος: 15')**Σχήμα 3:** Πρόσοψη

α) Αν θεωρήσουμε τον τοίχο αυτό εξωτερικό:

Έστω ότι το πάχος του τελειωμένου δαπέδου είναι ίσο με 5 cm.

Το εμβαδόν του υπολογίζεται ως

$(Κ1 + Δ1 + Κ2) \times (\text{ύψος} - 0,5)$

Δημιουργούμε στο Excel έναν πίνακα με τα στοιχεία που χρειαζόμαστε και ονομάζουμε τα κελιά με τις τιμές σύμφωνα με το όνομα της μεταβλητής:

	A	B	C	D	E	F	G
11							
12							
13						όνομα μεταβλητής	
14		Υποστήλωμα K1		0,25 m		κ1	
15		Υποστήλωμα K2		0,25 m		κ2	
16		δοκός Δ1		3,2 m		δ1	
17		δοκός Δ1Υ		0,5 m		δ2	
18		ύψος ορόφου		3 m		υψος	
19		πλάκα		0,15 m		πλάκα	
20		δάπεδο		0,05 m		δαπέδο	
21		Σοβατεπί		0 m		σοβατεπι	

Σχήμα 4: Ορισμός μεταβλητών

Σε μία κενή περιοχή πληκτρολογούμε τον τύπο για τον υπολογισμό που θέλουμε να γίνει:

α) Εξωτερικός τοίχος: Δεν αφαιρείται το εμβαδόν του ανοίγματος		
$(K1 + K2 + \Delta 1) \times (\text{ύψος} - \text{δάπεδο})$		
Προμέτρηση τοίχου	10,92 m ²	$(\kappa 1 + \kappa 2 + \delta 1) * (\text{υψος} - \text{δαπέδο})$
εμβαδόν:	10,92	

Σχήμα 5: Τύπος υπολογισμών

α) Αν θεωρήσουμε τον τοίχο αυτό εσωτερικό:

Για να κάνουμε έναν δεύτερο υπολογισμό, μπορούμε να αντιγράψουμε τα κελιά με τις πληροφορίες που μας δίνουν λίγο πιο κάτω και να αλλάξουμε το όνομα της μεταβλητής που θέλουμε να τροποποιήσουμε:

β) Εσωτερικός τοίχος:		
1. Με ξύλινο δάπεδο πάχους	0,06 m	δαπ1
(Κ1 + Κ2 + Δ1) x (ύψος - δάπεδο)		
Προμέτρηση τοίχου	10,88 m ²	(κ1+κ2+δ1)*(υψος-δαπ1)
άνοιγμα	1,6 m ²	ανχ x ανυ
=====		
καθαρό αποτέλεσμα	9,28 m ²	

Σχήμα 6: Υπολογισμός με ξύλινο δάπεδο

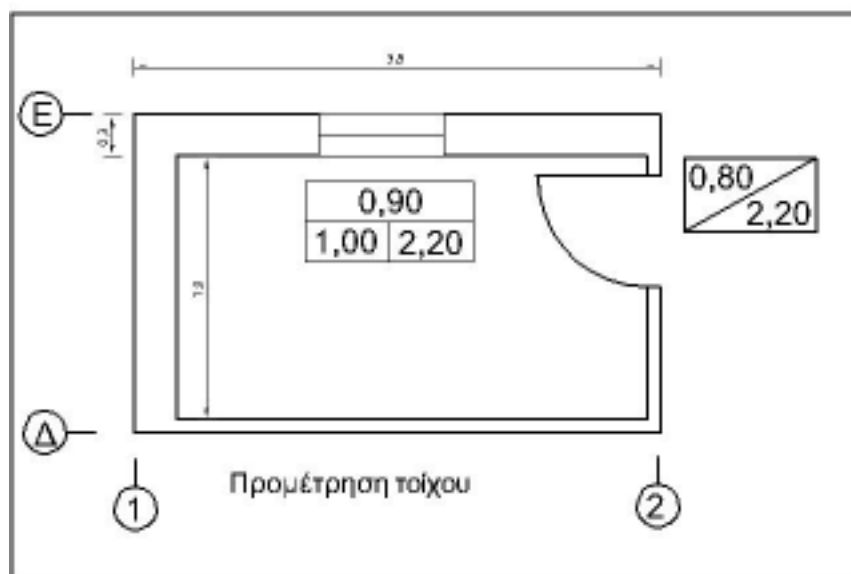
Προσθέτουμε επίσης τους επιπλέον υπολογισμούς που χρειαζόμαστε.
Για την περίπτωση που πρόκειται για μαρμάρινο δάπεδο, μπορούμε να αντιγράψουμε και πάλι τα κελιά σε άλλη περιοχή και να τροποποιήσουμε τους υπολογισμούς μας σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.

2. Με μαρμάρινο δάπεδο (ή δάπεδο από πλακάκια)		
πάχος	0,06 m	δαπ2
Σοβατεπί	0,1 m	σοβατ
(κ1 + κ2 + δ1) x (οροφ - δαπ2 - σοβατ/2)		
Προμέτρηση τοίχου	10,69 m ²	(κ1+κ2+δ1)*(οροφ-δαπ2-σοβατ/2)
άνοιγμα	1,6 m ²	ανχ x ανυ
=====		
καθαρό αποτέλεσμα	9,09 m ²	F60-F62

Σχήμα 7: Υπολογισμός με μαρμάρινο δάπεδο

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2 (χρόνος: 10')

Θα προμετρήσουμε τα εσωτερικά επιχρίσματα του παρακάτω δωματίου, θεωρώντας το δάπεδο ξύλινο πάχους 5 cm.



Σχήμα 8: Κάτοψη

Δημιουργούμε πάλι έναν πίνακα με όλα τα στοιχεία.

Αυτή την φορά δεν θα δώσουμε συγκεκριμένα ονόματα στα κελιά με τις μεταβλητές. Στους υπολογισμούς θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τις 'συντεταγμένες' (στήλη, σειρά) του κελιού, π.χ. η μεταβλητή του ύψους ορόφου θα υπολογίζεται στους τύπους ως H88.

	D	E	F	G	H	I
85						
86	Μπατική (φέρουσα) τοιχοποιία πάχος				0,30 m	
87	πάχος εσωτερικών τοίχων				0,10 m	
88	ύψος ορόφου				3,00 m	
89	πάχος πλάκας				0,15 m	
90	Δοκάρια E1 - Δ1 και E1 - E2 ύψος				0,60 m	
91	Δοκάρια E1 - Δ1 και E1 - E2 πλάτος				0,30 m	
92	E2 - E1				3,80 m	
93	E1 - Δ1				2,30 m	
94	Παράθυρο πλάτος				0,90 m	
95	Παράθυρο ύψος				1,20 m	
96	Πόρτα πλάτος				0,80 m	
97	Πόρτα ύψος				2,20 m	
98						
99	Δάπεδο ξύλινο πάχους				0,05 m	
100						

Σχήμα 9α: Μεταβλητές

	D	E	F	G	H	I	J	K	L
102	Τοίχος Δ1 - Δ2 & E1 - E2				19,04 m ²		2*(H92-H86-H87)*(H88-H89-H99)		
103									
104	Τοίχος Δ2 - E2 & E1 - Δ1				10,64 m ²		2*(H93-H86-H87)*(H88-H89-H99)		
105									
106	Πόρτα Δ2 - E2				1,76 m ²		H96*H97		
107									
108	Παράθυρο E2 - E1				1,08 m ²		H94*H95		
109									
110									
111	Καθαρό εμβαδόν:				26,84		H102+H104-H106-H108		
112									
113									
114	οροφή				6,46		(H92-H86-H87)*(H93-H86-H87)		
115									
116									
117	Σύνολο:				33,3		H111-H114		

Σχήμα 9β: Υπολογισμοί

Συζήτηση με τους μαθητές (χρόνος: 10')

- Πώς μπορεί να επηρεάσει η αλλαγή κάποιων διαστάσεων το συνολικό εμβαδόν;
- Ποιοί 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