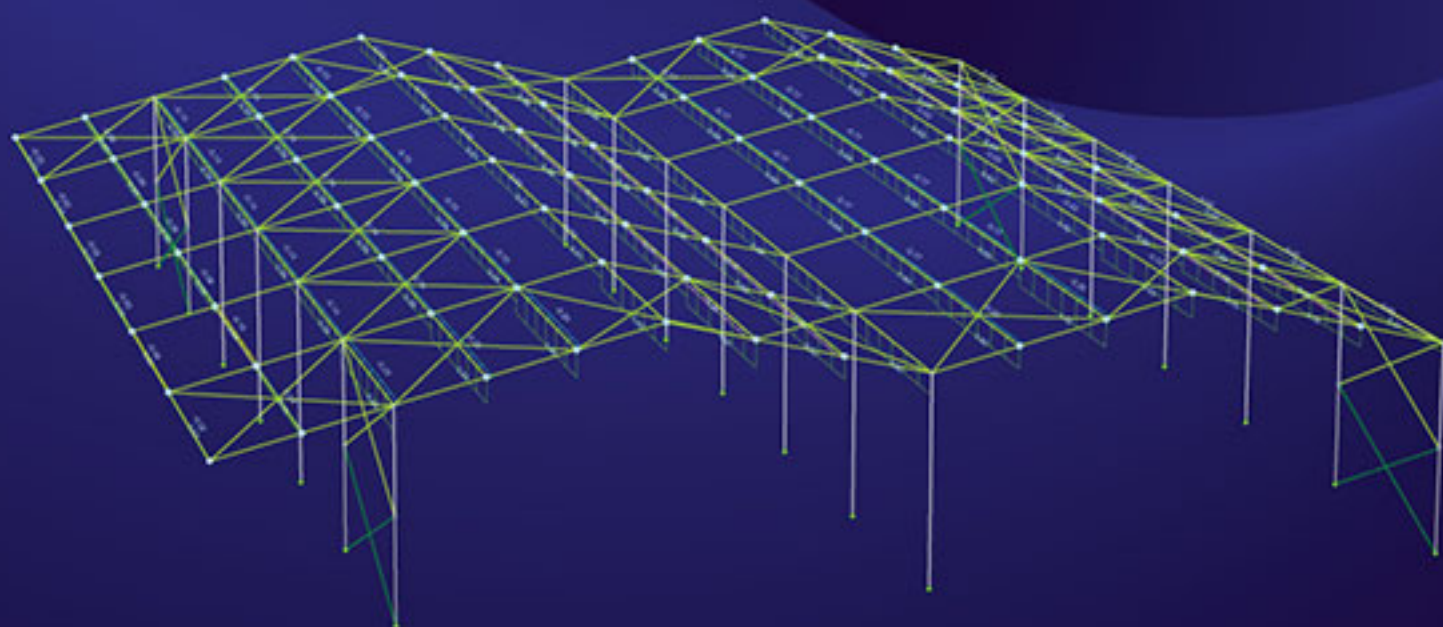


Αυτόματος υπολογισμός φορτίων ανέμου & χιονιού για στέγες πολλαπλών ανοιγμάτων

Σύμφωνα με τον EC1



- ✓ Επεξεργασία αυτόματων φορτίων ανέμου - χιονιού από τον χρήστη
- ✓ Εμφάνιση διαγραμμάτων αυτόματων φορτίων ανέμου - χιονιού στο 3dν
- ✓ Νέες εκτυπώσεις τεκμηρίωσης υπολογισμών φορτίων ανέμου στο Τεύχος:
 - (α) Κάτοψη τμημάτων στέγης
 - (β) Όψεις τοίχων
 - (γ) Επιφάνειες επιρροής μελών

FespaM 22

Αυτόματος υπολογισμός φορτίων ανέμου & χιονιού
για στέγες πολλαπλών ανοιγμάτων

Σύμφωνα με τον EC1

FESPA v.8.2 και νεότερη



Αθήνα, Ιούνιος 2022

Version 2.0.4

Πίνακας περιεχομένων

1	Παράδειγμα αυτόματης παραγωγής φορτίων	3
2	Παράμετροι για τον υπολογισμό φορτίων ανέμου & χιονιού	6
2.1	Κτίριο	6
2.2	Υποστυλώματα	7
2.3	Δοκοί.....	8
3	Εντολές για τον υπολογισμό φορτίων ανέμου & χιονιού	11
3.1	Αυτόματη παραγωγή συνδυασμών δράσεων	11
3.2	Υπολογισμός φορτίων ανέμου – χιονιού	13
4	Επισκόπηση φορτίων	15
4.1	3DV.....	16
4.1.1	Πληροφορίες μέλους	16
4.1.2	Διαγράμματα φορτίσεων.....	16
4.2	Διαφανές «Χαρακτηρισμός» [C]	19
4.3	Φορτία από παραμέτρους μέλους.....	21
4.4	Πίνακες δράσεων	23
4.5	Φορτία στο τεύχος	24
4.6	Ανάλυση δράσεων στο τεύχος	26
5	Παραδείγματα τεύχους υπολογισμών φορτίων	27
5.1	Φορτία ανέμου σε Πολύρριχτη δόριχτων με προεξέχουσα	27
5.2	Φορτία χιονιού σε δόριχτη	35

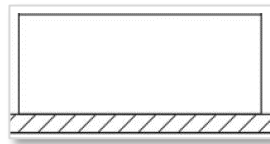
1

Παράδειγμα αυτόματης παραγωγής φορτίων

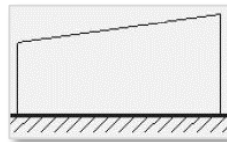
Το FESPA υπολογίζει **αυτόματα** τα φορτία ανέμου, σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1, μέρος 1-4, για τους εξής τύπους στεγών:

ΚΑΙ ΠΡΙΝ από την έκδοση 8.2:

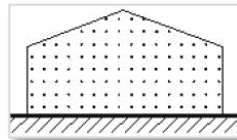
- Οριζόντιες



- Μονόριχτες

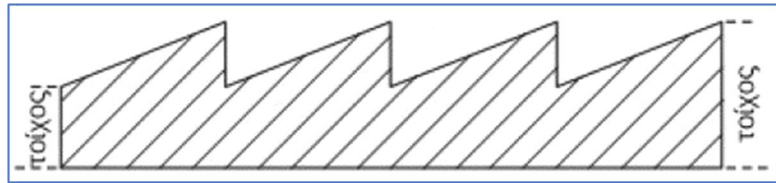


- Δίριχτες

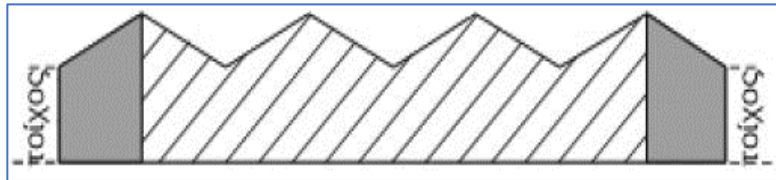


ΝΕΟΙ στην έκδοση 8.2:

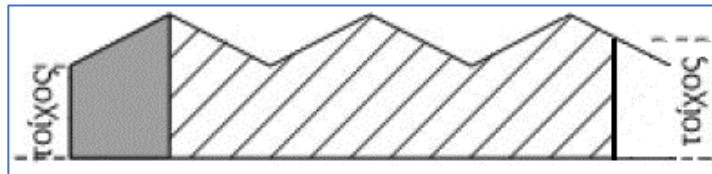
- Πολύρριχτες μονόριχτων



- Πολύρριχτες δίριχτων

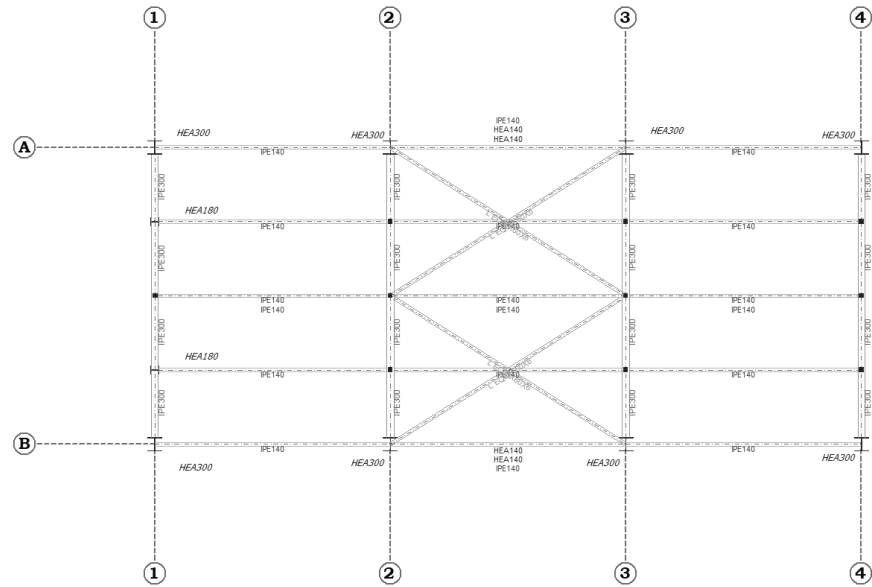


- Προεξέχουσες



Επίσης, **αυτόματος** υπολογισμός των φορτίων του χιονιού γίνεται για κάθε τύπο στέγης, σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1, μέρος 1-3.

Στο παράδειγμα αυτό θα εισάγουμε φορτία ανέμου – χιονιού στον παρακάτω φορέα δίρριχτης στέγης.



Σχήμα 1.1: Ο φορέας του παραδείγματος.

2

Παράμετροι για τον υπολογισμό φορτίων ανέμου & χιονιού

2.1 Κτίριο

Η οντότητα «Κτίριο» περιλαμβάνει την καρτέλα παραμέτρων «Φορτία ανέμου και χιονιού», μέσω των οποίων εισάγονται τα απαραίτητα δεδομένα.

Διαστάσεις κτιρίου	
Υψόμετρο βάσης για εφαρμογή ανεμοπίεσης [m]	?
Ύψος κτιρίου h [m]	?
Διάσταση σε κάτοψη Lx [m]	?
Διάσταση σε κάτοψη Lz [m]	?

Άνεμος	
Αυτόματη παραγωγή φορτίων ανέμου	?
Κατανομή φορτίου	?
Βασική ταχύτητα ανέμου Vb [m/s]	?
Κατηγορία ανέγερσης	?
Συντελεστής ορεογραφίας Co	?
Συντελεστής εσωτερικής πίεσης Cri	?

Χιόνι	
Αυτόματη παραγωγή φορτίων χιονιού	?
Φορτίο χιονιού Sk,0 (A=0m) [kN/m²]	?
Υψόμετρο τοποθεσίας A [m]	?
Συντελεστής έκθεσης Ce	?

Υπόδειγμα >> ☒ Ενότητα ☒ Όλες/Καμία

Εικόνα 2.1: Η καρτέλα «Φορτία ανέμου και χιονιού» στο παράθυρο παραμέτρων του «Κτιρίου».

Παρατηρήσεις

Μηδενική τιμή στις παρακάτω παραμέτρους ισοδυναμεί με αυτόματη λειτουργία, δηλαδή:

- Για την παράμετρο «**Ύψος κτιρίου h** », γίνεται προσδιορισμός του ύψους του κτιρίου βάσει του «Υψομέτρου εφαρμογής ανεμοπίεσης» και των ανώτατων κόμβων της κατασκευής.
 - Για την παράμετρο «**Διάσταση σε κάτοψη Lx, Lz** », γίνεται αυτόματος υπολογισμός των διαστάσεων της κάτοψης βάσει της τοπολογίας των περιμετρικών κόμβων του μοντέλου.
 - Για την παράμετρο «**Συντελεστής εσωτερικής πίεσης C_{pi}** », λαμβάνεται αυτόματα με τέτοιο τρόπο ώστε να δυσμενοποιείται το τελικό αποτέλεσμα στην λογική της EC1-1-4 §7.2.9(7).
-

2.2 Υποστυλώματα

Στα υποστυλώματα που κείνται σε εξωτερική επιφάνεια της κατασκευής και είναι εκτεθειμένα σε φορτία ανέμου, δώστε την εξής παράμετρο:

- Υποστύλωμα > Στατικά > Παραλαβή φορτίων ανέμου = Ναι

Διατομή	Στατικά	Φορτία	Σκυρόδεμα	Οπλισμοί	Έδαφος	Δομικός κάλυψας	Υψηλ.
☒	Ελαστική άρθρωση αρχής y(2)	?	Όχι				
☒	Ελαστική άρθρωση τέλους y(2)	?	Όχι				
☒	Ελαστική άρθρωση αρχής z(3)	?	Όχι				
☒	Ελαστική άρθρωση τέλους z(3)	?	Όχι				
☒	Συντελεστές ελαστικών αρθρώσεων	?					
☒	Άκαμπτες απολήξεις	?					
☒	Ατμ κτκρφα μ ορζντς άκαμπς απλξς	?	Ναι				
	Κατακόρυφα με κίνηση θεμελίου	?	Ναι				
☒	Ομάδα δ διαφράγματος	?	1				
☒	Παραλαβή φορτίων ανέμου	?	Ναι				
☒	Ανήκει σε υποφορέα (στέγη)	?	Όχι				

Υπόδειγμα >> ☒ Ενότητα ☒ Όλες/Καμία

Εικόνα 2.2: Η καρτέλα «Στατικά» στο παράθυρο παραμέτρων του «Υποστυλώματος».

Από τα υποστυλώματα με «Παραλαβή φορτίων ανέμου» θα προκύψει αρχικά το περίγραμμα των τοίχων και τελικά οι προεξέχουσες στέγες.

2.3 Δοκοί

Στις δοκούς που κείται σε εξωτερική επιφάνεια της κατασκευής και είναι εκτεθειμένες σε φορτία ανέμου ή χιονιού, δώστε τις εξής παραμέτρους:

- Δοκός > Στατικά > Παραλαβή φορτίων ανέμου (στέγη) = Ναι
- Δοκός > Στατικά > Παραλαβή φορτίων χιονιού (στέγη) = Ναι

Παράμετρος	Τύπος	Τιμή
☒ Ελαστική άρθρωση αρχής y(2)	?	Ναι
☒ Ελαστική άρθρωση τέλους y(2)	?	Όχι
☒ Ελαστική άρθρωση αρχής z(3)	?	Ναι
☒ Ελαστική άρθρωση τέλους z(3)	?	Όχι
☒ Συντελεστής ελαστικών αρθρώσεων	?	
☒ Συντελεστής αξονικής δυσκαμψίας	?	1.000
☒ Άκαμπτες απολήξεις	?	
☒ Αυτόματος υπολογισμός άκαμπτων απολήξεων	?	Όχι
☒ Πρόβολος	?	Όχι
☒ Παραλαβή φορτίων ανέμου (στέγη)	?	Ναι
☒ Παραλαβή φορτίων χιονιού (στέγη)	?	Όχι
☒ Συντελεστής σχήματος μ	?	0.800
☒ Ανήκει σε υποφορέα (στέγη)	?	Ναι

Υπόδειγμα >> ☒ Ενότητα ☒ Όλες/Καμία

Εικόνα 2.3: Η καρτέλα «Στατικά» στο παράθυρο παραμέτρων του «Δοκού».

Για την δοκούς αυτές θα υπολογιστεί ο συντελεστής εξωτερικής ανεμοπίεσης C_{pe} σύμφωνα με EC1-1-4 ανάλογα με το ύψος, τις ζώνες και την κλίση της στέγης, κλπ. και αντίστοιχα ο συντελεστής χιονιού s .

Σε περιπτώσεις που η δοκός είτε δεν ανήκει στο εξωτερικό κέλυφος της κατασκευής, είτε είναι προστατευμένη, οι δύο αυτές παράμετροι πρέπει να πάρουν την τιμή «Όχι».

Από τις δοκούς με τιμή Ναι στις παραμέτρους αυτές, θα προκύψει αυτόματα η γεωμετρία της στέγης, για τον άνεμο και για το χιόνι. Σε κάθε επίπεδη επιφάνεια που ορίζουν οι δοκοί αυτές, **πρέπει να έχουν την ίδια διεύθυνση**. Δηλαδή, σε κάθε επίπεδο θεωρούμε αποκλειστικά παράλληλες μεταξύ τους τεγίδες. Διαφορετικά, το πρόγραμμα θα χρησιμοποιήσει μόνο αυτές με την επικρατέστερη διεύθυνση και θα εμφανίσει ειδοποίηση για τις υπόλοιπες. Τελικά, το φορτίο της κάθε επίπεδης επιφάνειας θα μοιραστεί κατάλληλα στις δοκούς αυτές.

Για τις δοκούς με «Παραλαβή φορτίων χιονιού (στέγη)» = Ναι, ο **συντελεστής σχήματος μ** δίνεται από την αντίστοιχη παράμετρο «Δοκός > Στατικά > Συντελεστής σχήματος μ».

Παρατηρήσεις

- Μηδενική τιμή στην παράμετρο «**Συντελεστής σχήματος μ** » ισοδυναμεί με αυτόματη λειτουργία, δηλαδή αυτόματο υπολογισμό του συντελεστή σχήματος $\mu = \mu_1$ από το πρόγραμμα βάσει της κλίσης του τμήματος της στέγης, στο οποίο κείται το μέλος. Αυτό γίνεται σύμφωνα με EC1-1-3 §5.3.2 για οριζόντιες και μονόρριχτες στέγες, με EC1-1-3 Σχήμα 5.3, Περίπτωση (i) για δίρριχτες στέγες, με EC1-1-3 Σχήμα 5.4, Περίπτωση (i) για πολύρριχτες στέγες και με EC1-1-3 Σχήμα 5.7, Περίπτωση (i) για στέγες σε επαφή με υψηλότερες κατασκευές.
-

3

Εντολές για τον υπολογισμό φορτίων ανέμου & χιονιού

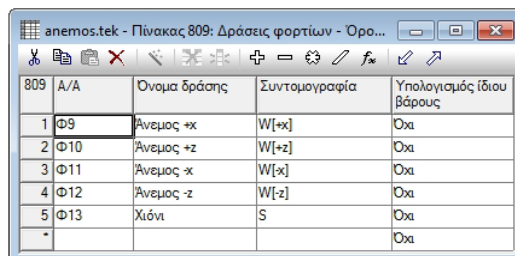
3.1 Αυτόματη παραγωγή συνδυασμών δράσεων



Κατά την εκτέλεση της εντολής «**Παραγωγή συνδυασμών δράσεων**», παράγονται και εμφανίζονται αυτόματα στον Πίνακα 809 οι δράσεις ανέμου και χιονιού και στον Πίνακα 816 οι συνδυασμοί δράσεων σύμφωνα με την §6 του EC0.

Παράλληλα, ελέγχεται η τιμή της παραμέτρου «Κτίριο> Φορτία ανέμου και χιονιού> Αυτόματη παραγωγή φορτίων ανέμου». Αν έχει την τιμή «Ναι», δημιουργούνται αυτόματα οι 4 φορτίσεις ανέμου (βλ. **Εικόνα 3.1**).

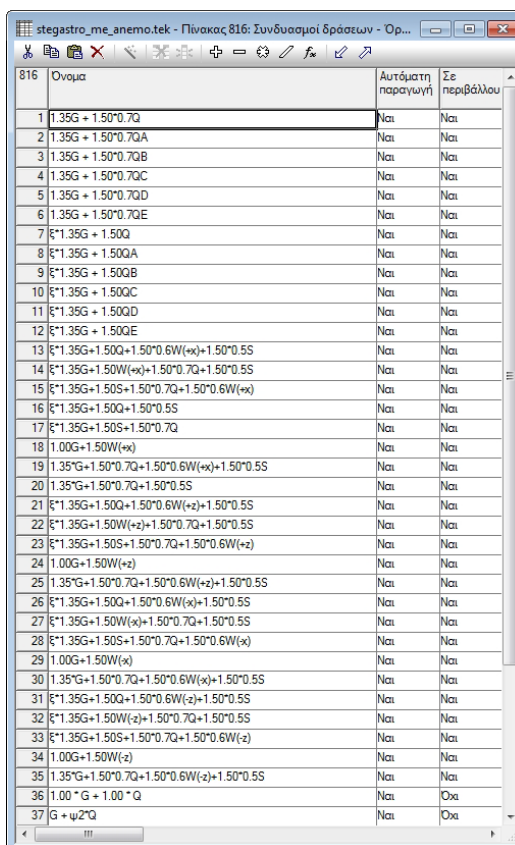
Το ίδιο θα γίνει και με την παράμετρο «Κτίριο> Φορτία ανέμου και χιονιού> Αυτόματη παραγωγή φορτίων χιονιού» για τη δράση «Χιόνι».



anemos.tek - Πίνακας 809: Δράσεις φορτίων - Όρο...

809	A/A	Όνομα δράσης	Συντομογραφία	Υπολογισμός ίδιου βάρους
1	Φ9	Άνεμος +x	W[+x]	Οχι
2	Φ10	Άνεμος +z	W[+z]	Οχι
3	Φ11	Άνεμος -x	W[-x]	Οχι
4	Φ12	Άνεμος -z	W[-z]	Οχι
5	Φ13	Χιόνι	S	Οχι
*				Οχι

Εικόνα 3.1: Ο πίνακας «Δράσεις > 809: Δράσεις φορτίων» με τις 4 δράσεις «Άνεμος +X», «Άνεμος +Z», κλπ. που παρήχθησαν κατά την εντολή «Παραγωγή συνδυασμών δράσεων».



stegastro_me_anemo.tek - Πίνακας 816: Συνδυασμοί δράσεων - Όρ...

816	Όνομα	Αυτόματη παραγωγή	Σε περιβάλλον
1	1.35G + 1.50*0.7Q	Ναι	Ναι
2	1.35G + 1.50*0.7QA	Ναι	Ναι
3	1.35G + 1.50*0.7QB	Ναι	Ναι
4	1.35G + 1.50*0.7QC	Ναι	Ναι
5	1.35G + 1.50*0.7QD	Ναι	Ναι
6	1.35G + 1.50*0.7QE	Ναι	Ναι
7	ξ*1.35G + 1.50Q	Ναι	Ναι
8	ξ*1.35G + 1.50QA	Ναι	Ναι
9	ξ*1.35G + 1.50QB	Ναι	Ναι
10	ξ*1.35G + 1.50QC	Ναι	Ναι
11	ξ*1.35G + 1.50QD	Ναι	Ναι
12	ξ*1.35G + 1.50QE	Ναι	Ναι
13	ξ*1.35G+1.50Q+1.50*0.6W(+x)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
14	ξ*1.35G+1.50W(+x)+1.50*0.7Q+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
15	ξ*1.35G+1.50S+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+x)	Ναι	Ναι
16	ξ*1.35G+1.50Q+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
17	ξ*1.35G+1.50S+1.50*0.7Q	Ναι	Ναι
18	1.00G+1.50W(+x)	Ναι	Ναι
19	1.35*G+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+x)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
20	1.35*G+1.50*0.7Q+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
21	ξ*1.35G+1.50Q+1.50*0.6W(+z)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
22	ξ*1.35G+1.50W(+z)+1.50*0.7Q+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
23	ξ*1.35G+1.50S+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+z)	Ναι	Ναι
24	1.00G+1.50W(+z)	Ναι	Ναι
25	1.35*G+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+z)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
26	ξ*1.35G+1.50Q+1.50*0.6W(+x)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
27	ξ*1.35G+1.50W(+x)+1.50*0.7Q+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
28	ξ*1.35G+1.50S+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+x)	Ναι	Ναι
29	1.00G+1.50W(+x)	Ναι	Ναι
30	1.35*G+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+x)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
31	ξ*1.35G+1.50Q+1.50*0.6W(+z)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
32	ξ*1.35G+1.50W(+z)+1.50*0.7Q+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
33	ξ*1.35G+1.50S+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+z)	Ναι	Ναι
34	1.00G+1.50W(+z)	Ναι	Ναι
35	1.35*G+1.50*0.7Q+1.50*0.6W(+z)+1.50*0.5S	Ναι	Ναι
36	1.00 * G + 1.00 * Q	Ναι	Οχι
37	G + ψ2*Q	Ναι	Οχι

Εικόνα 3.2: Ο πίνακας «Δράσεις > 816: Συνδυασμοί δράσεων».

3.2 Υπολογισμός φορτίων ανέμου – χιονιού



NEO στην έκδοση 8.2:

Με τις εντολές «Υπολογισμός φορτίων ανέμου» και «Υπολογισμός φορτίων χιονιού», το πρόγραμμα:



- Υπολογίζει αυτόματα τα φορτία λόγω ανέμου, ή χιονιού στο φορέα και τα επιμερίζει στα μέλη ως κατανεμημένα, για να συμπεριληφθούν στις επόμενες επιλύσεις.
- Παράγει διαγράμματα – αποτελέσματα φορτίων ανέμου / χιονιού, για να συμπεριληφθούν στο τεύχος (Τεύχος > Γενικοί έλεγχοι δομήματος) κατά τις επόμενες επιλύσεις.

Το πρόγραμμα συμπληρώνει κατάλληλα τους Πίνακες 812 - «**Είδη φορτίων μελών**», 813 - «**Φορτιζόμενες δοκοί**» και 814 - «**Φορτιζόμενα υποστυλώματα**». Τα φορτία αυτά φαίνονται και με την εντολή «Πάρε φορτία» σε οποιοδήποτε μέλος. Αντίστοιχα, είτε από τους πίνακες 812, 813, 814, είτε μέσω της εντολής «Δώσε φορτία», ο μελετητής μπορεί να τα τροποποιήσει.

Σημείωση

Κάθε φορά που εκτελούνται οι εντολές αυτόματου υπολογισμού φορτίων, επανυπολογίζουν και αντικαθιστούν τις όποιες φορτίσεις ανέμου, ή χιονιού, αν τυχόν προϋπήρχαν.

Στην περίπτωση αυτή, εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα επιβεβαίωσης:



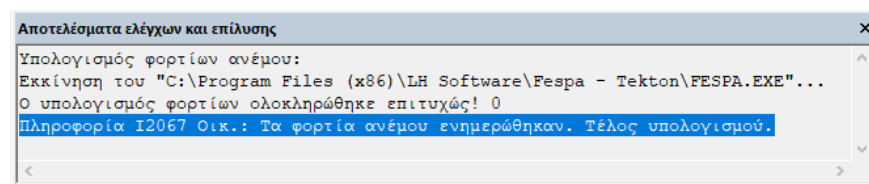
Προσοχή: Οι φορτίσεις δεν είναι άδειες. Θέλετε να διαγραφούν και να επανυπολογιστούν τα φορτία;

Yes

No

Εικόνα 3.3: Μήνυμα επιβεβαίωσης για αυτόματο επανυπολογισμό φορτίων ανέμου / χιονιού.

Μετά την εκτέλεση των εντολών αυτών, εμφανίζεται το παράθυρο «Αποτελέσματα ελέγχων και επίλυσης», με τυχόντα μηνύματα ειδοποιήσεων / σφαλμάτων των υπολογισμών φορτίων:



Εικόνα 3.4: Παράθυρο «Αποτελέσματα ελέγχων και επίλυσης» για υπολογισμό φορτίων ανέμου / χιονιού.

Παρατήρηση

Προϋπόθεση για την εκτέλεση του αυτόματου υπολογισμού των φορτίων ανέμου / χιονιού, είναι να έχουν προηγηθεί τα εξής:

- Να έχει δοθεί η παράμετρος «Στατικά» Παραλαβή φορτίων ανέμου / χιονιού» στα κατάλληλα μέλη, ώστε να εντοπιστεί η γεωμετρία της στέγης και των τοίχων και φορτιστούν τα μέλη στα οποία στηρίζονται.
- Να έχουν επιλεγθεί οι επιθυμητές τιμές στις παραμέτρους «Κτίριο> Φορτία ανέμου και χιονιού> Άνεμος / Χιόνι> Αυτόματη παραγωγή φορτίων ανέμου / χιονιού» (Ναι / Όχι) και στη συνέχεια να έχει εκτελεστεί η εντολή «Παραγωγές> Παραγωγή συνδυασμών δράσεων», ώστε να παραχθούν οι απαιτούμενες άδειες φορτίσεις, οι οποίες θα γεμίσουν ακολούθως με τα υπολογιζόμενα φορτία.

Διαφορετικά, αν δεν πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις, βγαίνει αντίστοιχο μήνυμα στο παράθυρο «Αποτελέσματα ελέγχων και επίλυσης».

4

Επισκόπηση φορτίων

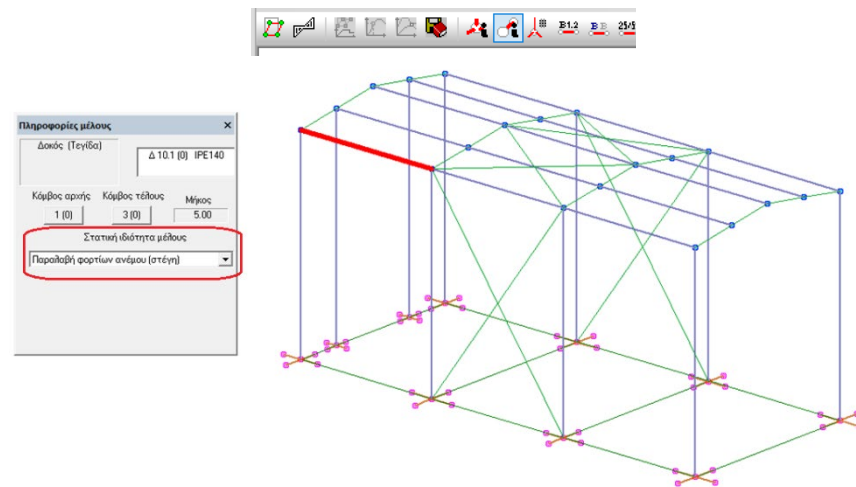
Μπορούμε να ελέγξουμε και να τροποποιήσουμε τα αυτόματα παραγόμενα φορτία (είτε αυτά που παράγει αυτόματα με τις νέες εντολές το FESPA, είτε αυτά που έχει εισάγει / τροποποιήσει ο χρήστης) με τους εξής τρόπους:

1. Στο 3DV [NEO στην έκδοση 8.2]
2. Στην κάτοψη, ανοίγοντας το διαφανές «Χαρακτηρισμός» [NEO στην έκδοση 8.2]
3. Στις παραμέτρους του μέλους, στην καρτέλα Δοκός / Υποστύλωμα > Φορτία [NEO στην έκδοση 8.2]
4. Στους πίνακες 812: Είδη φορτίων μελών, 813: Φορτιζόμενες δοκοί και 814: Φορτιζόμενα υποστυλώματα. [NEO στην έκδοση 8.2]
5. Στο τεύχος > Αποτελέσματα επίλυσης > Φόρτιση ανέμου / Φόρτιση χιονιού
6. Στο τεύχος > Γενικοί έλεγχοι δομήματος > Ανάλυση δράσεων ανέμου / Φόρτιση χιονιού

4.1 3DV

4.1.1 Πληροφορίες μέλους

NEO στην έκδοση 8.2: Με την εντολή «Πληροφορίες μέλους» και αν επιλέξουμε την επιθυμητή «Στατική ιδιότητα μέλους»: «Παραλαβή φορτίων ανέμου (στέγη)», ή «Παραλαβή φορτίων χιονιού (στέγη)», χρωματίζονται τα αντίστοιχα μέλη.



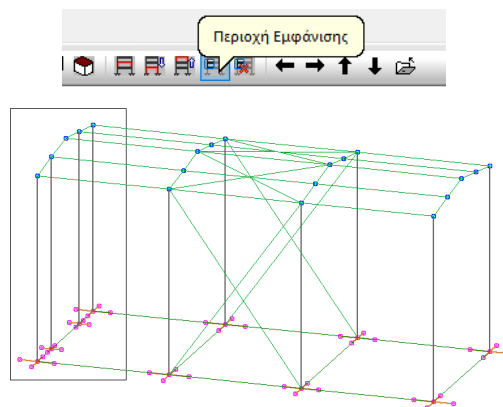
Εικόνα 4.1: Πληροφορίες μέλους και «Στατική ιδιότητα μέλους» = «Παραλαβή φορτίων ανέμου (στέγη)».

Παρατήρηση

Η λειτουργία αυτή είναι πολύ χρήσιμη για να ελέγξουμε για τυχόν λάθη απόδοσης των παραμέτρων «Παραλαβή φορτίων ανέμου / χιονιού».

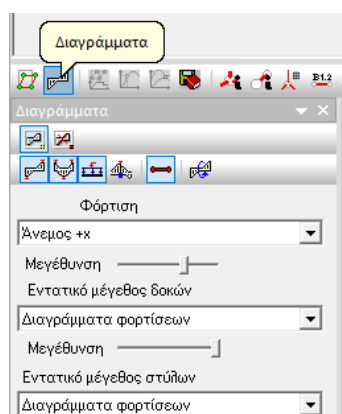
4.1.2 Διαγράμματα φορτίσεων

Με την εντολή «Περιοχή εμφάνισης» περιορίζουμε το ορατό τμήμα του φορέα, στο οποίο επιθυμούμε να εμφανιστούν τα φορτία που έχει υπολογίσει αυτόματα το FESPA, ή έχει δώσει, ή τροποποιήσει ο χρήστης:

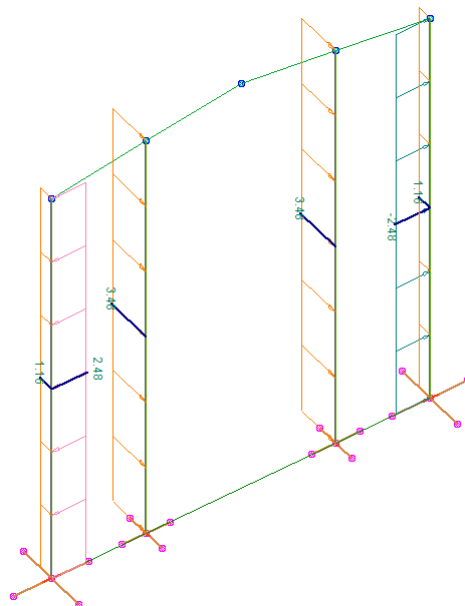


Εικόνα 4.2: Εντολή «Περιοχή Εμφάνισης».

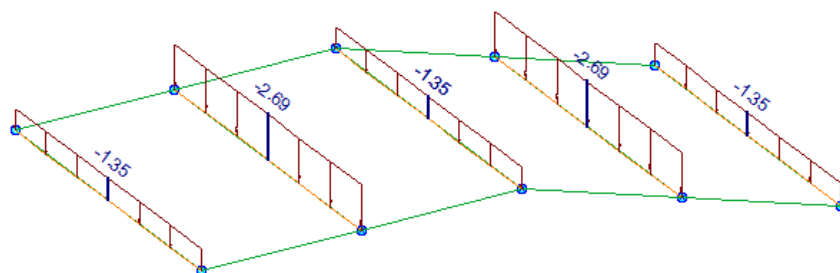
ΝΕΟ στην έκδοση 8.2: Στη συνέχεια, πατάμε την εντολή «Διαγράμματα» και επιλέγουμε «Διαγράμματα φορτίσεων», καθώς και την επιθυμητή φόρτιση, για να εμφανίσουμε τα φορτία της:



Εικόνα 4.3: Εντολή «Διαγράμματα».



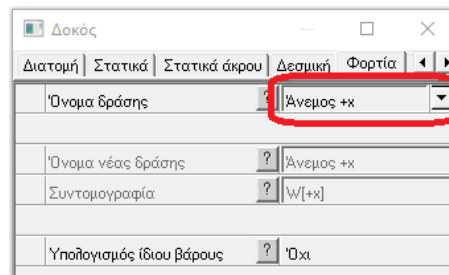
Εικόνα 4.4: Φορτία υποστυλωμάτων



Εικόνα 4.5: Φορτία τεγιδών

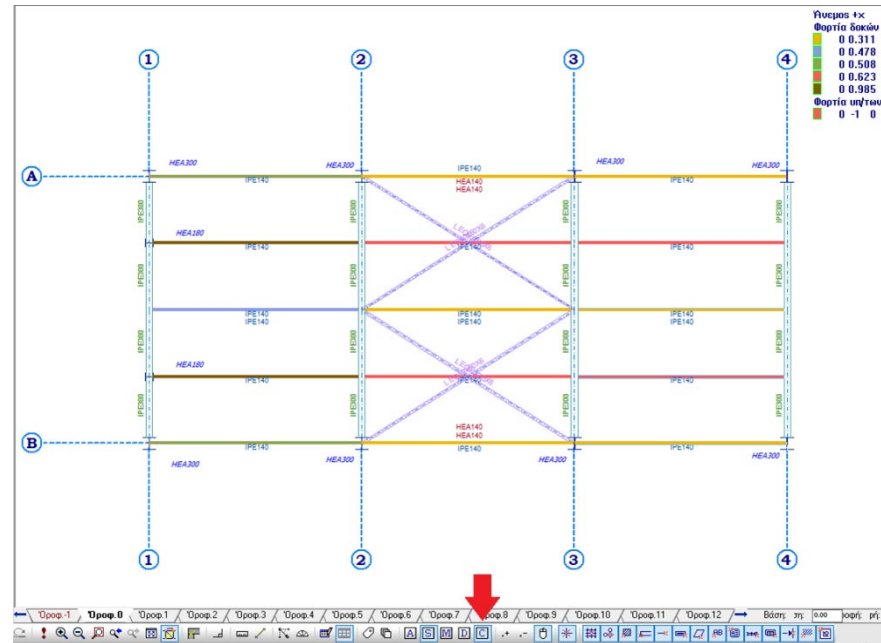
4.2 Διαφανές «Χαρακτηρισμός» [C]

ΝΕΟ στην έκδοση 8.2: Μπορούμε να ελέγξουμε τα φορτία και από το διαφανές «Χαρακτηρισμός», στην κάτοψη. Πρώτα πρέπει να επιλέξουμε στην παράμετρο «Δοκός > Φορτία > Όνομα δράσης» τη φόρτιση που επιθυμούμε.



Εικόνα 4.6: Δοκός > Φορτία > Όνομα δράσης.

Στη συνέχεια, με το διαφανές «Χαρακτηρισμός» που συμβολίζεται με το γράμμα C, μπορούμε να δούμε τα μέλη που φορτίζονται με τη φόρτιση αυτή, χρωματισμένα όπως υποδεικνύεται στη χρωματική κλίμακα πάνω δεξιά.



Εικόνα 4.7: Διαφανές «Χαρακτηρισμός».

4.3 Φορτία από παραμέτρους μέλους



ΝΕΟ στην έκδοση 8.2: Μπορούμε να ελέγξουμε και / ή να διορθώσουμε τα φορτία από τις παραμέτρους των μελών, με τις εντολές «Πάρε / Δώσε Φορτία», σε υποστυλώματα και δοκούς.

Υποστυλωμα

Φορτία | Σκυρόδεμα | Οπλισμοί | Έδαφος | Δομικός χάλυβας | Υλικό

Όνομα δράσης ? Άνεμος +x

Όνομα νέας δράσης ? Άνεμος +x

Συντομογραφία ? W[+x]

Υπολογισμός ίδιου βάρους ? Όχι

☒ Κατεύθυνση ομοιόμορφης φόρτισης ? Καθολικό Σ. Σ.

☒ q_x [kN/m] ? 1.160

☒ q_y [kN/m] ? 0.000

☒ q_z [kN/m] ? -2.479

☒ m_x (τοπικό Σ.Σ.) [kNm/m] ? 0.00

☒ F_x [kN] ? 0.00

☒ F_y [kN] ? 0.00

☒ F_z [kN] ? 0.00

☒ M_x [kNm] ? 0.00

☒ M_y [kNm] ? 0.00

☒ M_z [kNm] ? 0.00

Εφαρμογή όλων των δράσεων ? Όχι

Υπόδειγμα << ☒ Ενότητα ☒ Όλες/Καμία

Φορτία στο τοπικό σ.σ.

Φορτία υποστυλ.-τοπικό σύστημα

Εικόνα 4.8: Καρτέλα «Φορτία» υποστυλώματος.

Δοκός

Φορτία | Σκυρόδεμα | Οπλισμός | Έδαφος | Υλικά - Αποτί

Όνομα δράσης ? Άνεμος +x

Συντομογραφία ? Μόνιμα G

Υπολογισμός ιδίου βάρους ? Όχι

☒ Κατεύθυνση φόρτισης ? Καθολικό Σ. Σ.

☒ q_x [kN/m] ? 0.000

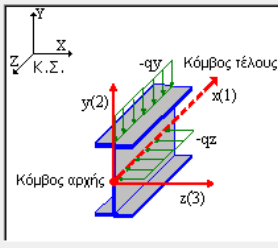
☒ q_y [kN/m] ? -0.159

☒ q_z [kN/m] ? 0.000

☒ m_x (τοπικό Σ.Σ.) [kNm/m] ? 0.00

Εφαρμογή όλων των δράσεων ? Ναι

Υπόδειγμα << ☒ Ενότητα ☒ Όλες/Καμία



Φορτία δοκού-τοπικό σύστημα

Εικόνα 4.9: Καρτέλα «Φορτία» δοκού.

Ο χρήστης μπορεί έτσι να τροποποιήσει, να διαγράψει, ή να προσθέσει φορτία τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση, χρησιμοποιώντας το γραφικό περιβάλλον στην κάτωψη.

4.4 Πίνακες δράσεων

ΝΕΟ στην έκδοση 8.2: Ένας άλλος, πιο μαζικός τρόπος με τον οποίο μπορούμε να ελέγξουμε ή / και να διορθώσουμε τα φορτία είναι από τους πίνακες 812, 813 και 814.

Στον πίνακα 812 μπορούμε να τροποποιήσουμε τις τιμές των (κατανεμημένων) φορτίων μελών για κάθε φόρτιση.

Όνομα Δράσης: Άνεμος +x					
812	qX(1) [kN/m]	qY(2) [kN/m]	qZ(3) [kN/m]	mx [kNm/m]	Κατεύθυνση φόρτισης
1	0.000	0.508	0.000	0.00	Τοπικό Σ. Σ.
2	0.000	0.311	0.000	0.00	Τοπικό Σ. Σ.
3	0.000	0.985	0.000	0.00	Τοπικό Σ. Σ.
4	0.000	0.623	0.000	0.00	Τοπικό Σ. Σ.
5	0.000	0.478	0.000	0.00	Τοπικό Σ. Σ.
6	1.160	0.000	2.479	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
7	1.160	0.000	-2.479	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
8	0.000	0.000	3.025	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
9	0.000	0.000	-3.025	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
10	0.000	0.000	1.414	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
11	0.000	0.000	-1.414	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
12	0.305	0.000	0.707	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
13	0.305	0.000	-0.707	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
14	3.483	0.000	0.000	0.00	Καθολικό Σ. Σ.
*	0.000	0.000	0.000	0.00	Καθολικό Σ. Σ.

Εικόνα 4.10: Πίνακας 812: Είδη φορτίων μελών.

Τα φορτία αυτά μπορεί να αντιστοιχούν σε ένα, ή παραπάνω μέλη, τα οποία προσδιορίζονται στους επόμενους πίνακες 813: «Φορτιζόμενες δοκοί» και 814: «Φορτιζόμενα υποστυλώματα».

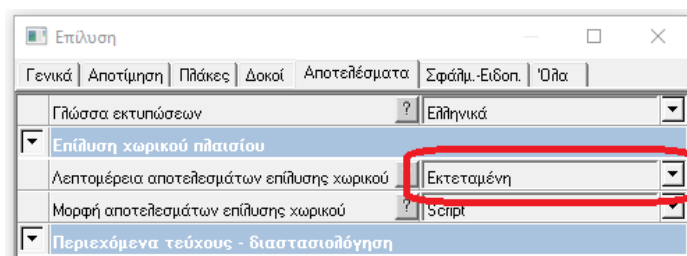
Όνομα Δράσης: Άνεμος +x				
813	Είδος φορτίου (από πίνακα 812)	Όνομα δοκού	Άνοιγμα δοκού	Όροφος
1	1	10	1	0
2	1	14	1	0
3	2	10	2	0
4	2	10	3	0
5	2	12	2	0
6	2	12	3	0
7	2	14	2	0
8	2	14	3	0
9	2	31	2	0
10	2	31	3	0
11	3	11	1	0
12	3	13	1	0
13	4	11	2	0
14	4	11	3	0
15	4	13	2	0
16	4	13	3	0
17	5	12	1	0
18	5	31	1	0
*	0	0	0	0

Όνομα Δράσης: Άνεμος +x			
814	Είδος φορτίου (από πίνακα 812)	Όνομα υποστυλώματος	Όροφος
1	6	1	0
2	7	2	0
3	8	3	0
4	9	4	0
5	10	5	0
6	11	6	0
7	12	7	0
8	13	8	0
9	14	19	0
10	14	20	0
*	0	0	0

Εικόνα 4.11: Πίνακες 813 - 814: Φορτιζόμενες δοκοί – υποστυλώματα.

4.5 Φορτία στο τεύχος

Τα φορτία της κάθε δράσης που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση τυπώνονται στο τεύχος, στη θέση «Αποτελέσματα επίλυσης», εάν δώσουμε την τιμή «Εκτεταμένη» στην παράμετρο «Επίλυση > Αποτελέσματα > Επίλυση χωρικού πλαισίου > Λεπτομέρεια αποτελεσμάτων επίλυσης χωρικού».



Εικόνα 4.12: Παράμετρος «Επίλυση > Αποτελέσματα > Επίλυση χωρικού πλαισίου > Λεπτομέρεια αποτελεσμάτων επίλυσης χωρικού».

Δόρτιση ανέμου +X

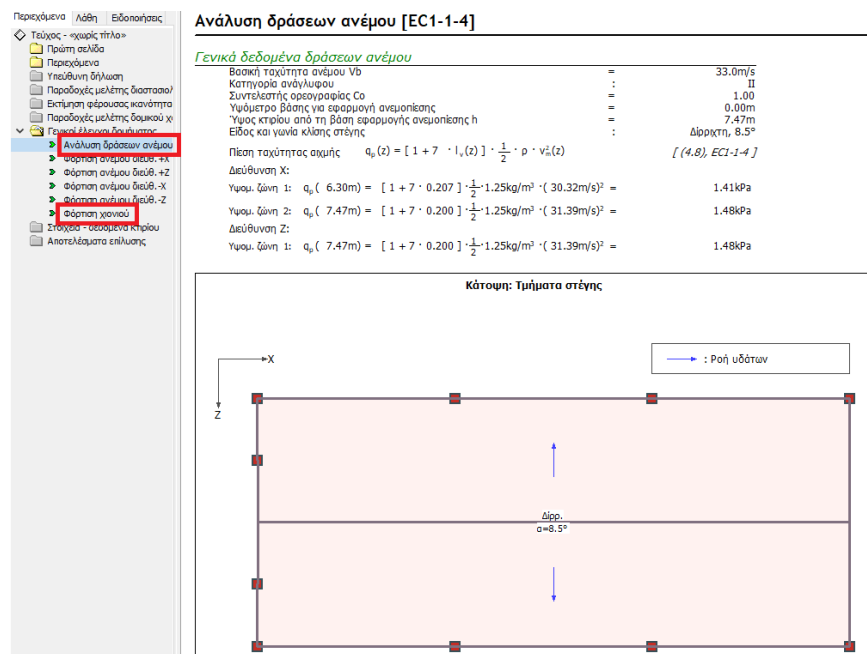
Δεδομένα φορτίων ραβδωτών μελών (από εισαγωγή, Πίνακας 812)

Μέλος [I]	qX(1) [kN/m]	qY(2) [kN/m]	qZ(3) [kN/m]	Σύστημα Αναφοράς [-]	mx (Σ.Σ. Τοπικό) [kN/m]
Δ10.1(0)	0.00000E+00	0.50800E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ14.1(0)	0.00000E+00	0.50800E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ10.2(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ10.3(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ12.2(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ12.3(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ14.2(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ14.3(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ31.2(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ31.3(0)	0.00000E+00	0.31100E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ11.1(0)	0.00000E+00	0.98500E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ13.1(0)	0.00000E+00	0.98500E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ11.2(0)	0.00000E+00	0.62300E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ11.3(0)	0.00000E+00	0.62300E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ13.3(0)	0.00000E+00	0.62300E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ12.1(0)	0.00000E+00	0.47800E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
Δ31.1(0)	0.00000E+00	0.47800E+00	0.00000E+00	Τοπικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K1(0)	0.11600E+01	0.00000E+00	0.24790E+01	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K2(0)	0.11600E+01	0.00000E+00	-0.24790E+01	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K3(0)	0.00000E+00	0.00000E+00	0.30250E+01	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K4(0)	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.30250E+01	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K5(0)	0.00000E+00	0.00000E+00	0.14140E+01	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K6(0)	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.14140E+01	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K7(0)	0.30500E+00	0.00000E+00	0.70700E+00	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K8(0)	0.30500E+00	0.00000E+00	-0.70700E+00	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K19(0)	0.34830E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00
K20(0)	0.34830E+01	0.00000E+00	0.00000E+00	Καθολικό Σ.Σ.	0.00000E+00

Εικόνα 4.13: Κατανεμημένα φορτία ανά φόρτιση ανέμου και χιονιού, για όλα τα μέλη.

4.6 Ανάλυση δράσεων στο τεύχος

Μετά την επίλυση, ο υπολογισμός των φορτίων φαίνεται στο τεύχος, «Γενικοί έλεγχοι δομήματος > Ανάλυση δράσεων ανέμου» για την κάθε φόρτιση ανέμου και στο «Γενικοί έλεγχοι δομήματος > Φόρτιση χιονιού» για το χιόνι.



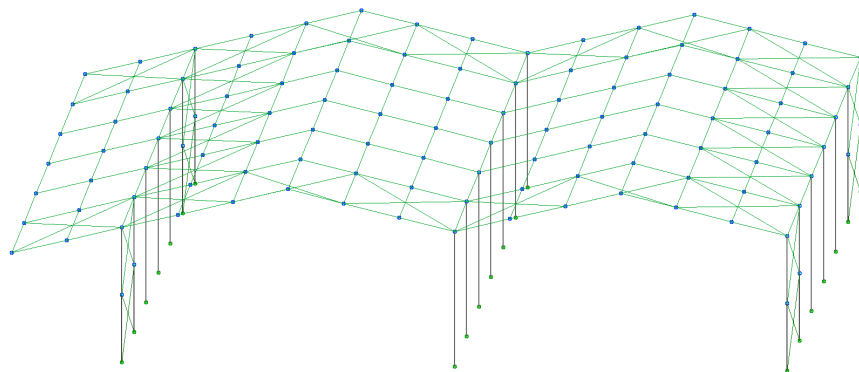
Εικόνα 4.14: «Γενικοί έλεγχοι δομήματος > Ανάλυση δράσεων ανέμου» και «Γενικοί έλεγχοι δομήματος > Φόρτιση χιονιού».

5

Παραδείγματα τεύχους υπολογισμών φορτίων

5.1 Φορτία ανέμου σε Πολύρριχτη δίρριχτων με προεξέχουσα

Ο παρακάτω φορέας θα χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα υπολογισμού φορτίων ανέμου για πολύρριχτη δίρριχτων και για προεξέχουσα στέγη.



Εικόνα 5.1: Ο φορέας: Πολύρριχτη δίρριχτων με προεξέχουσα στέγη.

Αρχικά τυπώνονται τα γενικά δεδομένα, τα οποία ισχύουν για όλες τις διευθύνσεις των δράσεων ανέμου. Επίσης, υπολογίζεται η πίεση ταχύτητας αιχμής, η οποία χρησιμοποιείται για τον περεταίρω υπολογισμό των διαφορών ανεμοπιέσεων.

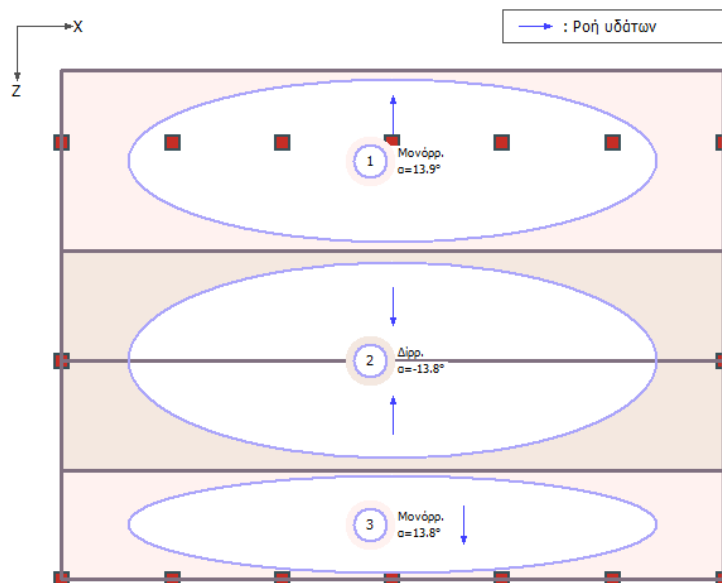
Στη συνέχεια, παράγεται σκαρίφημα κάτοψης στο οποίο φαίνονται τα τμήματα της στέγης και το είδος του καθενός, σύμφωνα με EC1-1-4, §7.2.7, σχήμα 7.10 γ), και οι κλίσεις της κάθε επιφάνειάς τους.

Ανάλυση δράσεων ανέμου [EC1-1-4]

Γενικά δεδομένα δράσεων ανέμου

Βασική ταχύτητα ανέμου V_b	=	27.0m/s
Κατηγορία ανάγλυφου	:	II
Συντελεστής ορεογραφίας C_o	=	1.00
Υψόμετρο βάσης για εφαρμογή ανεμοπίεσης	=	0.00m
Ύψος κτιρίου από τη βάση εφαρμογής ανεμοπίεσης h	=	5.20m
Είδος και γωνία κλίσης στέγης	:	Πολύρριχτη, -13.8°
Πίεση ταχύτητας αιχμής $q_p(z) = [1 + 7 \cdot \mu_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$		[(4.8), EC1-1-4]
Υψομ. ζώνη 1: $q_p(5.20m) = [1 + 7 \cdot 0.215] \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \text{kg/m}^3 \cdot (23.83 \text{m/s})^2 =$		0.89kPa

Κάτοψη: Τμήματα στέγης



Εικόνα 5.2: Γενικά δεδομένα - Τμήματα πολύρριχτης δίρριχτων.

Για κάθε φόρτιση ανέμου θα υπολογιστούν **τα φορτία τοίχων**, τα οποία θα αποδοθούν στα εκατέρωθεν υποστυλώματα, όπως και **τα φορτία της στέγης**, τα οποία θα προκύψουν **ξεχωριστά για το κάθε ένα από τα τρία τμήματά της, ανάλογα με το είδος του καθενός**, όπως ορίζεται στον EC1.

Η διεύθυνση του ανέμου ξεκινάει κατά +X στην 1^η φόρτιση και συνεχίζει κατά +Z, -X και -Z στις επόμενες.

Εφ' όσον στο C_{pi} έχει δοθεί τιμή =0, η εσωτερική πίεση εναλλάσσεται από υποπίεση (= -0.30) στις διευθύνσεις +X και +Z σε υπερπίεση (= +0.20) στις διευθύνσεις -X και -Z. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται στον EC1-1-4, §7.2.9, (7.3), Σημείωση 2. Διαφορετικά, για μη μηδενική τιμή του C_{pi} , σε όλες τις διευθύνσεις εφαρμόζεται η τιμή αυτή.

Από τις διαστάσεις του κτιρίου, προκύπτει η απαίτηση του EC1-1-4, §7.2.2, Σχήμα 7.5, για το πλήθος των ζωνών του ανέμου στους πλαϊνούς τοίχους, από μία μέχρι τρεις.

A/A φόρτισης ανέμου : $\vec{f}$	-	Διεύθυνση : +X	-	Εσωτερική υποπίεση	=	-0.30
Συντελεστής εσωτερικής πίεσης C_{pi}					=	19.50m
Διάσταση κτιρίου εγκάρσια στον άνεμο b					=	29.60m
Διάσταση κτιρίου παράλληλη στον άνεμο d					=	10.40m
Διάσταση $e = \min(b, 2h)$					=	A, B, C
Ζώνες πλανών τοίχων για $e < d$					:	

Εικόνα 5.3: Δεδομένα 1^{ης} φόρτισης ανέμου.

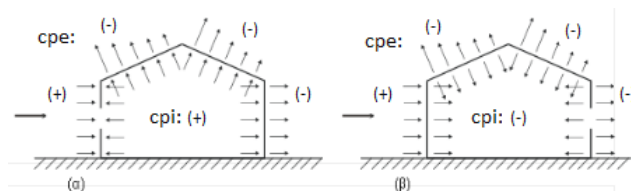
Για κάθε ζώνη τοίχου υπολογίζεται η οριζόντια διάστασή της και το εμβαδόν της. Και τα δύο μετρώντας (προβάλλοντας) στη γενική διεύθυνση του τοίχου. Συγκεκριμένα, στις ζώνες D και E οι διαστάσεις μετρούνται κάθετα στον άνεμο, ενώ στις A, B και C παράλληλα.

Ζώνες τοίχων: Διαστάσεις, συντελεστές και πιέσεις

Ζώνη	A	B	C	D	E
Διάσταση [m]=	2.08	8.32	19.20	19.50	19.50
A(προβαλλόμενο)[m ²]=	8.3	33.3	76.8	89.7	89.7
$C_{pe,10}$ [/]=	-1.20	-0.80	-0.50	0.70	-0.30
C_p [/]= $C_{pe,10} - C_{pi}$	-0.90	-0.50	-0.20	1.00	0.00
Z=+5.20m:					
W [kPa]=	-0.80	-0.44	-0.18	0.89	0.00

Εικόνα 5.4: Πίνακας υπολογισμού της πίεσης W των ζωνών τοίχων.

Το C_{pe} υπολογίζεται από τον πίνακα 7.1, EC1-1-4, χρησιμοποιώντας το $C_{pe,10}$ για επιφάνειες $> 10\text{m}^2$, και αθροίζεται αλγεβρικά με το C_{pi} , όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 5.5: Σύμβαση προσήμων C_{pe} και C_{pi} [EC1-1-4, Σχήμα 5.1].

Παρατήρηση

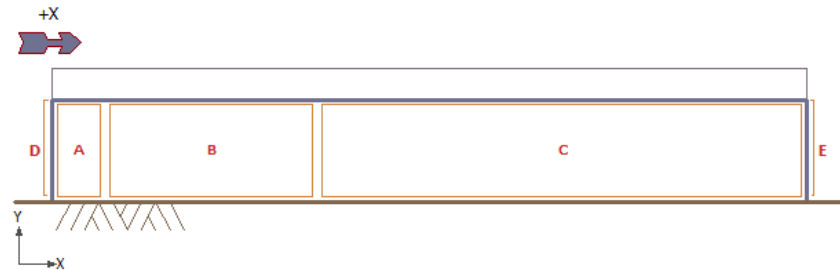
Θετικό C_{pe} σημαίνει πίεση προς το εσωτερικό του κτιρίου.

Αντιθέτως, θετικό C_{pi} σημαίνει πίεση προς το εξωτερικό του κτιρίου.

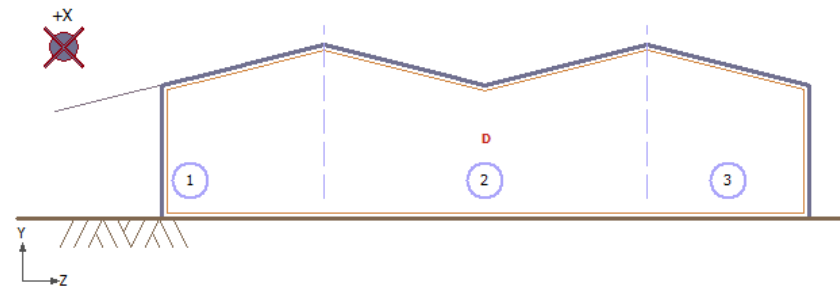
Το τελικό C_p , όπως και η τελική πίεση W , έχουν την ίδια σύμβαση προσήμου με το C_{pe} , δηλαδή θετικό C_p σημαίνει πίεση προς το εσωτερικό του κτιρίου.

Το τελικό C_p της κάθε ζώνης πολλαπλασιάζεται με την πίεση ταχύτητας αιχμής, με αποτέλεσμα την τελική πίεση W της κάθε ζώνης. Σε περιπτώσεις ψηλών κτιρίων υπολογίζεται μια πίεση W για κάθε υψομετρική ζώνη.

Οι ζώνες τοίχων, όπως και ο επιμερισμός σε **τμήματα της πολύρριχτης**, παρουσιάζονται σε σκαριφήματα όψεων του φορέα: **πλαϊνής** και **προσήμεης**.

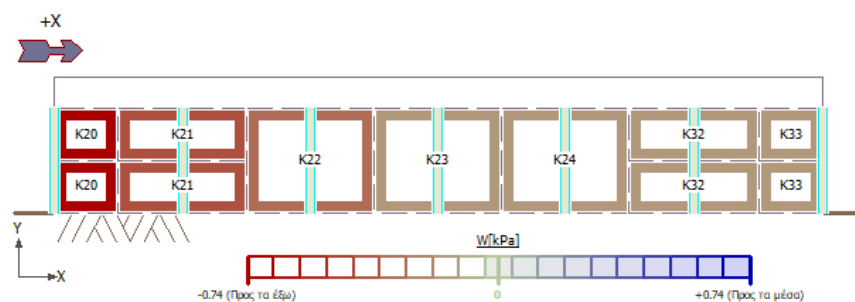


Εικόνα 5.6: Πλαϊνή όψη: Τοίχοι.

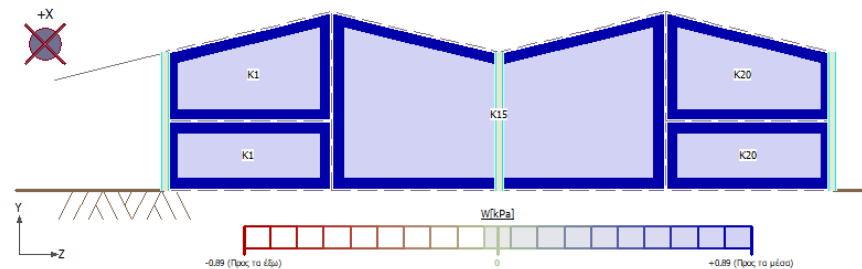


Εικόνα 5.7: Προσήμεη όψη: Τοίχοι.

Οι επιφάνειες των τοίχων μοιράζονται σε επιφάνειες επιρροής γύρω από τα υποστυλώματα. Έτσι, από τις πιέσεις W της κάθε ζώνης ανέμου, προκύπτουν οι πιέσεις W των ζώνες επιρροής των υποστυλωμάτων.



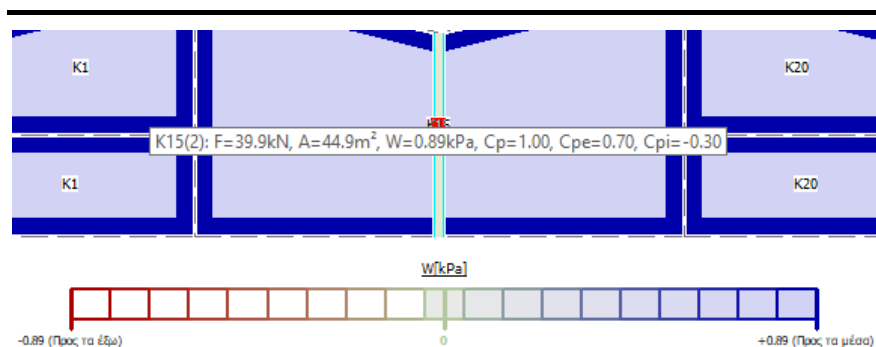
Εικόνα 5.8: Πλαϊνή όψη: Επιφάνειες επιρροής υποστυλωμάτων.



Εικόνα 5.9: Προσθήεμη όψη: Επιφάνειες επιρροής υποστυλωμάτων.

Παρατήρηση

Σε όλα τα διαγράμματα μπορούμε εύκολα, να εμφανίσουμε πληροφορίες για τους υπολογισμούς που αφορούν το φορτίο ανέμου του κάθε μέλους, ή της κάθε ζώνης, τοποθετώντας το mouse πάνω στο όνομα του στοιχείου, πχ. στο «K15», ή «D».



Εικόνα 5.10: Hint υπολογισμών φορτίου ανέμου μέλους.

Αντίστοιχα με τους τοίχους υπολογίζονται οι πιέσεις W και στη στέγη, για κάθε τμήμα της στέγης ξεχωριστά. Στο 1^ο τμήμα (μονόριχτη), οι πιέσεις υπολογίζονται βάσει της §7.2.4, Πίνακας 7.3β, EC1-1-4, για γωνία κλίσης $\alpha=13,9^\circ$, με γραμμική παρεμβολή μεταξύ των $\alpha=5^\circ$ και $\alpha=15^\circ$.

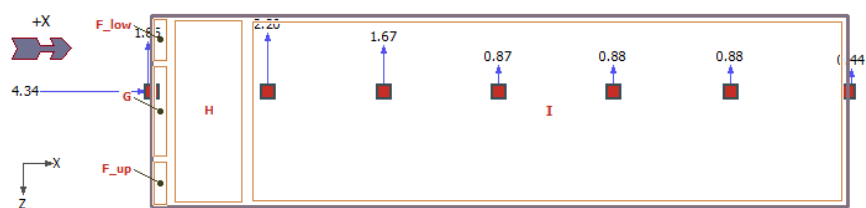
Τμήμα 1: Μονόριχτη, $13,9^\circ$

Ζώνες στέγης: Διαστάσεις, συντελεστές και πιέσεις

Ζώνη:	F_{up}	F_{low}	G	H	I
$LX \times LZ [m] =$	2.03×0.81	2.03×0.81	4.05×0.81	8.10×3.24	8.10×25.55
$A(\text{προβαλλόμενο}) [m^2] =$	1.6	1.6	3.3	26.3	207.0
$C_{pe,10} [] =$	-2.37	-1.66	-1.89	-0.78	-0.68
$C_p [] = C_{pe,10} - C_{pi} =$	-2.07	-1.36	-1.59	-0.48	-0.38
$Z = +5.20m:$					
$W [kPa] =$	-1.84	-1.21	-1.41	-0.42	-0.34

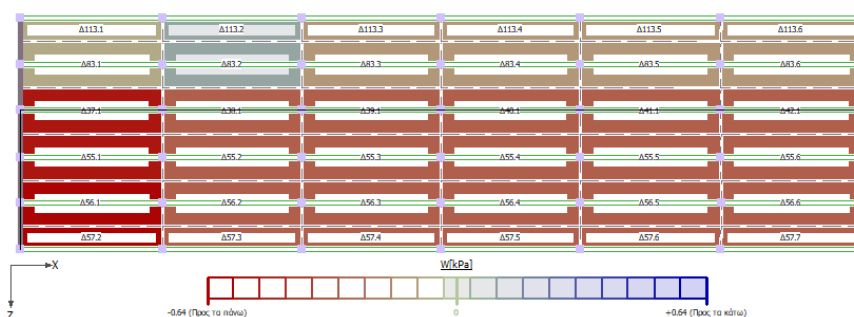
Εικόνα 5.11: Πίνακας υπολογισμού της πίεσης W των ζωνών στέγης.

Οι παραπάνω ζώνες ανέμου, μαζί με τα τελικά φορτία στύλων.



Εικόνα 5.12: Κατανεμημένα φορτία στύλων $[kN/m]$ και ζώνες ανέμου.

Υπολογίζονται οι επιφάνειες επιρροής των δοκών (τεγιδών) με πιέσεις W να προκύπτουν από αυτές των ζωνών ανέμου. Το περίγραμμα των τοίχων σχεδιάζεται με μαύρη γραμμή, έξω από την οποία οι πιέσεις υπολογίζονται βάσει της §7.2.1(3), EC1-1-4, για προεξέχουσες στέγες.



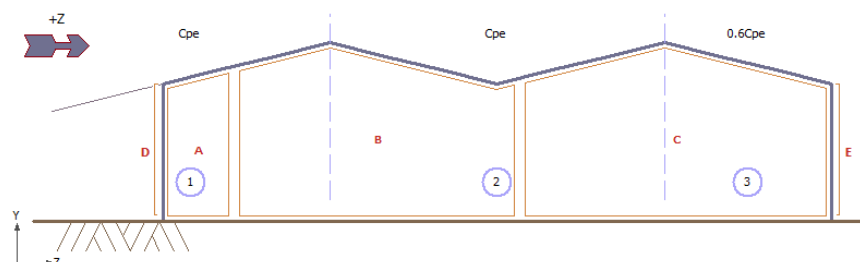
Εικόνα 5.13: Κάτοψη: Επιφάνειες επιρροής τεγιδών.

Ακολουθούν οι υπολογισμοί για τα υπόλοιπα τμήματα 2 - 3 της πολύρριχτης στέγης.

Τέλος, υπολογίζονται και οι υπόλοιπες φορτίσεις ανέμου, $+Z$, $-X$, $-Z$ με παρόμοιο τρόπο.

Ειδικά για τις διευθύνσεις κάθετα στον κορφιά ($+Z$, $-Z$), σε κάθε τμήμα της στέγης, **οι συντελεστές C_{pe} τροποποιούνται** βάσει του σχήματος 7.10, EC1-1-4.

Στην εν λόγω πολύρριχτη, το 1^ο και το 2^ο τμήμα έχουν συντελεστή 1,0, ενώ το 3^ο τμήμα έχει συντελεστή 0,6.



Εικόνα 5.14: Πλαϊνή όψη με άνεμο κάθετο στους κορφιάδες.

5.2 Φορτία χιονιού σε δώριχτη

Για τη φόρτιση του χιονιού τυπώνονται τα παρακάτω:

Φορτίο χιονιού [EC1-1-3]

Φορτίο χιονιού στο επίπεδο της θάλασσας $S_{k,0}$ ($A=0$)	=	1.70kPa
Υψόμετρο τοποθεσίας A	=	200.0m
Συντελεστής έκθεσης C_e	=	1.20

Η χαρακτηριστική τιμή του φορτίου του χιονιού στο έδαφος για τη δεδομένη περιοχή δίνεται από την εξ. [54.1(1), EC1-1-3/NA:GR]:

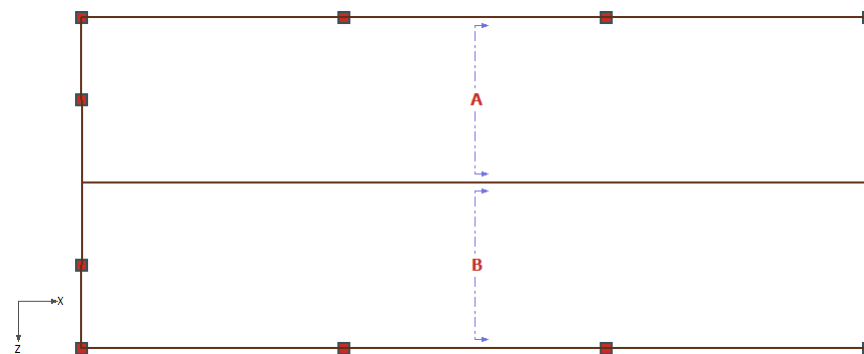
$$s_k = s_{k,0} \cdot [1 + (A/917)^2] = 1.78\text{kPa}$$

Τα φορτία χιονιού στη στέγη δίνονται από την εξ.(5.1), [EC1-1-3]:

$$s = \mu_i \cdot C_{te} \cdot C_s \cdot s_k$$

Εικόνα 5.15: Γενικά δεδομένα φορτίου χιονιού.

Το πρόγραμμα ανιχνεύει αυτόματα τις επιφάνειες φορτίου χιονιού, από τις δοκούς με «Στατικά» Παραλαβή φορτίου χιονιού» = Ναι.



Εικόνα 5.16: Κάτοψη επιφανειών φορτίου χιονιού.

Στον παρακάτω πίνακα τυπώνονται τα στοιχεία υπολογισμού του προβαλλόμενου φορτίου χιονιού s στην κάθε επιφάνεια.

Στοιχεία επιφανειών φορτίου χιονιού

Επιφάνεια [/]	Προβαλλόμενο εμβαδό [m ²]	L [m]	B [m]	Γωνία κλίσης α [°]	Συντελεστής σχήματος μ1(α) [/]	Προβαλλόμενο φορτίο χιονιού s [kN/m ²]
A	47.2	15.00	3.15	8.5	0.80	1.71
B	47.2	15.00	3.15	8.5	0.80	1.71

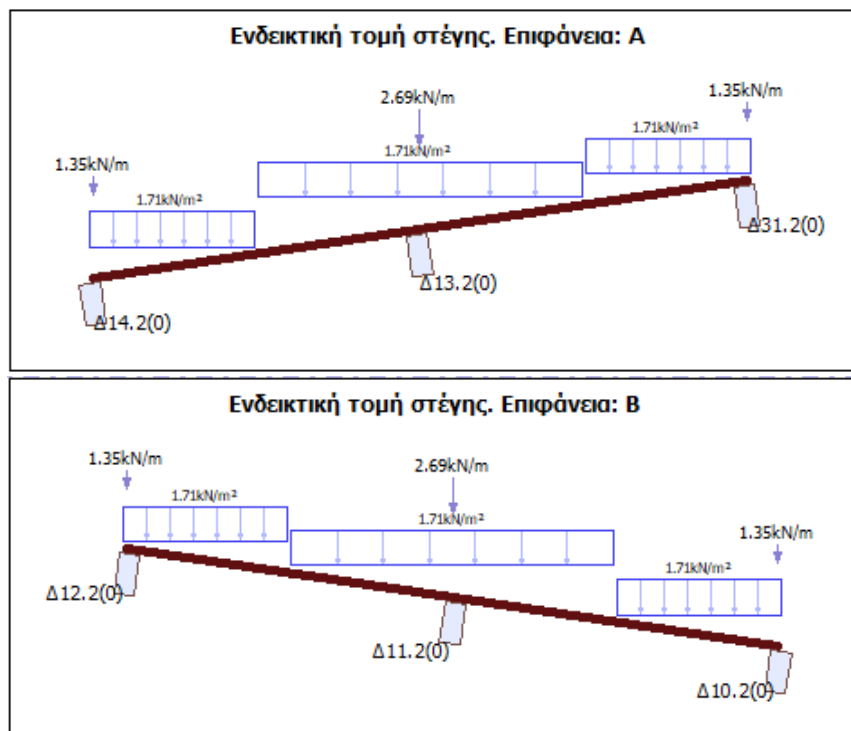
Σημείωση:

Το φορτίο χιονιού s αναφέρεται σε οριζόντια προβολή της επιφάνειας της στέγης, σύμφωνα με τον EC 1-1-3, §5.2(4).

Εικόνα 5.17: Πίνακας «Στοιχεία επιφανειών φορτίου χιονιού».

Τα υπολογιζόμενα φορτία των επιφανειών ανάγονται σε κατανομημένα φορτία δοκών και παρουσιάζονται σε ενδεικτική τομή ανά επιφάνεια χιονιού.

Οι τομές αυτές υπολογίζονται στη θέση που υποδεικνύεται στο παραπάνω σκαρίφημα της κάτοψης επιφανειών φορτίων χιονιού.



Εικόνα 5.18: Ενδεικτικές τομές επιφανειών χιονιού.