

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

για τη χρήση των Ευρωκωδίκων

**EN 1991-1-1 : Γενικές δράσεις –
Δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής**

Συντακτική Ομάδα

**Νίκος Μαλακάτας, Δρ ΠΜ, Πρόεδρος CEN/TC250/SC1
Κώστας Τρέζος, Δρ ΠΜ, Επίκ. Καθηγητής ΕΜΠ**

Αθήνα, Νοέμβριος 2009

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

(για την εξοικείωση των μελών του ΤΕΕ με τη χρήση του Ευρωκώδικα
*EN 1991-1-1 : Γενικές δράσεις –
Ποικνότητες, ίδιον βάρος, επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια)*)

Στις σελίδες που ακολουθούν παρουσιάζονται επιλεκτικά και με συνοπτικό τρόπο οι κυριότερες διατάξεις του υπόψη Ευρωκώδικα συνοδευόμενες κατά περίπτωση από διευκρινιστικές προσθήκες/σχόλια ή παραδείγματα. Γίνονται επίσης παραπομπές στο αντίστοιχο Σχέδιο Εθνικού Προσαρτήματος. Οι αναφορές στην αρίθμηση των διατάξεων του κειμένου του Ευρωκώδικα γίνονται μέσα σε αγκύλες, λ.χ. [1.1(1)] παραπέμπει στην παρ. 1.1 εδάφιο (1).

Το παρόν κείμενο σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστά τα κείμενα του Ευρωκώδικα, του αντίστοιχου Εθνικού Προσαρτήματος, καθώς και άλλων συναφών κανονιστικών κειμένων, και το ΤΕΕ και οι συντάκτες δεν φέρουν ευθύνη για τον τρόπο χρήσης τους

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Ευρωκώδικας EN 1991-1-1 παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες σχεδιασμού και δράσεις για τον δομοστατικό σχεδιασμό κτιρίων και τεχνικών έργων, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Πυκνότητες κατασκευαστικών υλικών και αποθηκευμένων υλικών.
- Ίδιον βάρος στοιχείων κατασκευής και
- Επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια

Ως κυριότερα θέματα στα οποία ο υπόψη Ευρωκώδικες καινοτομεί ή συμπληρώνει προγενέστερους κανονισμούς με το ίδιο αντικείμενο μπορούν να θεωρηθούν τα εξής :

- Λεπτομερέστερη διάκριση των επιβαλλόμενων φορτίων (τα αποκαλούμενα συνήθως «κινητά»), ανάλογα με τη χρήση των χώρων (φορτιζομένων επιφανειών) με δυνατότητα περαιτέρω (σε εθνικό επίπεδο) υποδιαίρεσης σε υποκατηγορίες
- Προσδιορισμός των τιμών των φορτίων βασισμένος στο είδος κ.ά. της στατιστικής τους κατανομής
- Κάλυψη ιδιαίτερων περιπτώσεων φόρτισης, όπως λ.χ. από περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα, στάθμευση οχημάτων και προσγείωση ελικοπτέρων
- Σε παραρτήματα, εκτεταμένος κατάλογος για τις ονομαστικές πυκνότητες υλικών και αποθηκευόμενων προϊόντων και τις γωνίες εσωτερικής τριβής, κατά περίπτωση

Φυσικά το EN 1991-1-1 προορίζεται για να εφαρμόζεται μαζί με το EN 1990, τα υπόλοιπα μέρη του EN 1991 και τα EN 1992 έως EN 1999 για το σχεδιασμό φορέων.

Εθνικό Προσάρτημα για το EN 1991-1-1

Εθνικές επιλογές επιτρέπονται μέσα από τις ακόλουθες παραπομπές στο EN 1991-1-1:

- 2.2(3),
- 5.2.3(1) έως 5.2.3(5),
- 6.3.1.1 (Πίνακας 6.1),
- 6.3.1.2(1)P (Πίνακας 6.2),
- 6.3.1.2(10) & (11),
- 6.3.2.2(3),
- 6.3.2.2(1) (Πίνακας 6.8),
- 6.3.4.2 (Πίνακας 6.10) και
- 6.4(1)P (Πίνακας 6.12)

Πίνακας Περιεχομένων	2
Πρόλογος	4
Ιστορικό του Προγράμματος των Ευρωκωδίκων	4
Υπόσταση και πεδίο εφαρμογής των Ευρωκωδικών	5
Εθνικοί Κανονισμοί που υλοποιούν Ευρωκώδικες	6
Συνδέσεις μεταξύ των Ευρωκωδίκων και των εναρμονισμένων τεχνικών προδιαγραφών (Ευρωπαϊκός Κανονισμός και Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση) για προϊόντα.	7
Συμπληρωματικές πληροφορίες ειδικά όσον αφορά το EN 1991-1-1	7
Εθνικό Προσάρτημα για το EN 1991-1-1	7
Μέρος 1 Γενικά	9
1.1 Πεδίο εφαρμογής	9
1.2. Αναφορές σε κανονιστικά κείμενα	10
1.3 Διάκριση μεταξύ Αρχών και Κανόνων Εφαρμογής	10
1.4. Ορολογία και ορισμοί	11
Μέρος 2 Κατηγοριοποίηση των δράσεων	14
2.1 Ίδιον βάρος	14
2.2 Επιβαλλόμενα φορτία	14
Μέρος 3 Καταστάσεις σχεδιασμού	16
3.1 Γενικά	16
3.2 Μόνιμα φορτία	16
3.3 Επιβαλλόμενα φορτία	16
3.3.1 Γενικά	16
3.3.2 Συμπληρωματικές διατάξεις για κτίρια	17
Μέρος 4 Πυκνότητες υλικών κατασκευής και αποθηκευμένων υλικών	18
4.1 Γενικά	18
Μέρος 5 Ίδιον βάρος των κατασκευών	19
5.1 Έκφραση των δράσεων	19
5.2 Χαρακτηριστικές τιμές ίδιου βάρους	19
5.2.1 Γενικά	19
5.2.2 Συμπληρωματικές διατάξεις για κτίρια	19
5.2.3 Συμπληρωματικές διατάξεις ειδικά για γέφυρες	20
Μέρος 6 Επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια	22
6.1 Απεικόνιση των δράσεων	22
6.2 Διατάξεις φορτίων	22
6.2.1 Δάπεδα, δοκάρια και στέγες	22
6.2.2 Υποστυλώματα και τοίχοι	23
6.3 Χαρακτηριστικές τιμές Επιβαλλόμενων Φορτίων	23
6.3.1 Κατοικίες και κοινωνικοί, εμπορικοί και διοικητικοί χώροι	23
6.3.1.1 Κατηγορίες	23
6.3.1.2 Τιμές των δράσεων	24
6.3.1 Χώροι για αποθήκευση και βιομηχανικές δραστηριότητες	27

6.3.2.1 Κατηγορίες	27
6.3.2.2 Τιμές των Δράσεων	27
6.3.2.3 Δράσεις που προκαλούνται από περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα	28
6.3.2.4 Δράσεις που προκαλούνται από οχήματα μεταφοράς	30
6.3.2.5 Δράσεις που προκαλούνται από ειδικές συσκευές συντήρησης.	30
6.3.3 Γκαράζ και χώροι οδικής κυκλοφορίας (πλην των γεφυρών)	31
6.3.3.1 Κατηγορίες	31
6.3.3.2 Τιμές των Δράσεων	31
6.3.4 Στέγες	32
6.3.4.1 Κατηγορίες	32
6.3.4.2 Τιμές των Δράσεων	33

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Πίνακες ονομαστικής πυκνότητας δομικών υλικών, καθώς και ονομαστική πυκνότητα και γωνίες εσωτερικής τριβής για αποθηκευμένα υλικά	36
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Κιγκλιδώματα για οχήματα και στηθαία για χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων	47
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

ΓΕΝΙΚΑ (ΜΕΡΟΣ 1^ο)

Πεδίο εφαρμογής [1.1]

Ηδη στην Εισαγωγή έγινε κατ' ουσίαν μνεία του πεδίου εφαρμογής του EN 1991-1-1, όπως εξάλλου προκύπτει και από τον Πίνακα Περιεχομένων. Ειδικότερες αναφορές γίνονται στα επόμενα.

Σημειωτέον πάντως ότι τα φορτία που δίδονται στο Μέρος 6 για τους χώρους κυκλοφορίας οχημάτων αφορούν οχήματα που διαθέτουν μικτό βάρος το οποίο φτάνει τα 160 kN. Ο σχεδιασμός χώρων κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων με μικτό βάρος πάνω από 160 kN πρέπει να συμφωνηθεί με την αρμόδια αρχή. Περαιτέρω πληροφορίες μπορούν να αντληθούν από το EN 1991-2 που αφορά τα φορτία κυκλοφορίας γεφυρών. Επίσης οι δράσεις που οφείλονται σε πρόσκρουση οχημάτων γενικότερα (και πέραν των ορίων που αφορούν τους χώρους στάθμευσης) προσδιορίζονται στα EN 1991-1-7 και EN 1991-2, κατά περίπτωση. Για δυναμικές φορτίσεις που προκαλούνται από μηχανήματα βλέπε EN 1991-3. Τέλος για τις καταστάσεις σχεδιασμού και τα αποτελέσματα δράσεων που προκαλούνται από το νερό ή άλλα υλικά σε σιλό και δεξαμενές βλέπε EN 1991-4.

Διάκριση μεταξύ Αρχών και Κανόνων Εφαρμογής [1.3]

Η διάκριση αυτή επεξηγείται στην οικεία παράγραφο [1.3] του EN 1990 και δεν επαναλαμβάνεται εδώ.

Οι ορισμοί που αφορούν ειδικά το EN 1991-1-1 δίδονται στην παρ. [1.4] τα δε σύμβολα στην παρ. [1.5].

ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ (ΜΕΡΟΣ 2^ο)

Ως γνωστόν (πρβλ. EN 1990, [4.1.1] και [1.5.3]) οι δράσεις κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη χρονική και χωρική τους διακύμανση, την προέλευσή τους (το άμεσο ή μη της εφαρμογής τους) και τη φύση τους ή την απόκριση στη επενέργειά τους.

Ίδιον βάρος [2.1]

Το ίδιο βάρος των κατασκευών θα πρέπει να κατηγοριοποιείται ως **μόνιμη σταθερή δράση**. Επίσης τα φορτία γαιών σε στέγες και ταράτσες θα λαμβάνονται υπόψη ως **μόνιμες δράσεις**, αλλά στην περίπτωση αυτή ο σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη διαφοροποιήσεις στην περιεκτικότητα υγρασίας και διαφοροποιήσεις στις διαστάσεις, οι οποίες μπορεί να προκληθούν από ανεξέλεγκτη συσσώρευση κατά τη διάρκεια της ζωής σχεδιασμού του φορέα

Αν υπάρχει ενδεχόμενο **χρονικής διακύμανσης** του ίδιου βάρους θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι **ανώτατες και κατώτατες χαρακτηριστικές τιμές**.

ΠΡΟΣΟΧΗ όμως, αν υπάρχει ενδεχόμενο **χωρικής διακύμανσης**, δηλαδή σε μερικές περιπτώσεις απουσίας δεσμεύσεων, όπως λ.χ. για τα μετακινήσιμα (κινητά) χωρίσματα, [6.3.1.2(8)], το ίδιο βάρος θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως **πρόσθετο επιβαλλόμενο φορτίο**, ιδιαίτερα όταν οι «μόνιμες» δράσεις μπορεί να είναι ευνοϊκές.

Επιβαλλόμενα φορτία [2.2]

Τα επιβαλλόμενα φορτία (σε κτίρια) θα κατηγοριοποιούνται αφενός ως **μεταβλητές ελεύθερες δράσεις**, εκτός εάν ρητά ορίζεται διαφορετικά, αφετέρου ως **οιονεί-στατικές δράσεις [2.2(1)]**.

Ειδικά στην περίπτωση της τυχηματικής κατάστασης σχεδιασμού που περιλαμβάνει πρόσκρουση από οχήματα ή τυχηματικά φορτία από μηχανήματα, τα φορτία αυτά θα πρέπει να λαμβάνονται από το EN 1991-1-7 [2.2(2)].

Εφόσον δεν υπάρχει κίνδυνος συντονισμού η άλλης σημαντικής δυναμικής απόκρισης του φορέα [3.3(4)], δεν απαιτείται ειδική δυναμική ανάλυση ούτε η κατηγοριοποίηση των αντίστοιχων δράσεων ως δυναμικών [2.2(3) και (5)], αλλά αρκεί η στατική θεώρηση ή στις περιπτώσεις δράσεων περονοφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων και ελικοπτέρων η χρήση ενός συντελεστή δυναμικής μεγέθυνσης φ ο οποίος εφαρμόζεται στις τιμές της στατικής φόρτισης [2.2(4)].

ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΜΕΡΟΣ 3^ο)

Είναι προφανές ότι για κάθε ξεχωριστή κατάσταση σχεδιασμού θα προσδιορίζονται τα συναφή μόνιμα και επιβαλλόμενα φορτία σύμφωνα με το EN 1990, [3.2].

Μόνιμα φορτία [3.2]

Το **συνολικό** ίδιο βάρος των φερόντων και μη-φερόντων στοιχείων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ως **μία μόνο δράση** στους συνδυασμούς δράσεων (πρβλ. EN 1990, [Πίνακας A.1.2 (B), Σημ. 3]), εκτός των περιπτώσεων όπου προβλέπεται να πραγματοποιηθεί απομάκρυνση ή προσθήκη φερόντων ή μη-φερόντων στοιχείων, οπότε φυσικά θα πρέπει κατά το σχεδιασμό να ληφθούν υπόψη οι κρίσιμες περιπτώσεις φόρτισης.

Η τυχόν διακύμανση της στάθμης του νερού, καθώς και η προέλευση και η περιεκτικότητα υγρασίας των χύμα υλικών θα πρέπει να λαμβάνεται κατάλληλα υπόψη.

Επιβαλλόμενα φορτία [3.3]

Σε καταστάσεις σχεδιασμού στις οποίες τα επιβαλλόμενα φορτία **δρουν ταυτόχρονα** μαζί με άλλες μεταβλητές δράσεις (π.χ. δράσεις που

προκαλούνται από άνεμο, χιόνι, γερανοί ή μηχανήματα), το σύνολο των επιβαλλόμενων φορτίων που λαμβάνονται υπόψη στην συγκεκριμένη περίπτωση φόρτισης θα θεωρείται ως **μία μόνο δράση** [3.3(1)].

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πρόκειται για τη αποκαλούμενη «αρχή της μοναδικής προέλευσης» (*single-source principle*), της οποίας η προφανής πρακτική σημασία έγκειται στον περιορισμό του πλήθους των συνδυασμών δράσεων που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό.

Ειδικά για κτίρια έχουν εφαρμογή και οι ακόλουθες διατάξεις [3.3.2]:

Σε στέγες δεν χρειάζεται να εφαρμόζονται ταυτόχρονα τα επιβαλλόμενα φορτία και τα φορτία χιονιού ή ανέμου.

Όταν το επιβαλλόμενο φορτίο εξετάζεται ως μία **συνοδευτική δράση**, σύμφωνα με το EN 1990, θα εφαρμόζεται **μόνο ένας** από τους δύο συντελεστές ψ [EN 1990, Πίνακας A.1.1] και α_n [6.3.1.2(11)].

Πιθανοτικές θεωρήσεις

Το **ίδιο βάρος** μπορεί συνήθως να προσδιορισθεί ως γινόμενο του όγκου και της πυκνότητας, τα οποία αμφότερα είναι τυχαίες μεταβλητές που μπορούν να περιγραφούν από **κανονικές κατανομές**, με μια μέση τιμή πολύ κοντά στην ονομαστική τους τιμή.

Τα **επιβαλλόμενα φορτία** περιγράφονται συνήθως από **κατανομές Gumbel**, μολονότι μπορεί να χρησιμοποιηθούν επίσης **κατανομές Γάμμα** για τα παραμένοντα (**μακροχρόνιας διάρκειας**) φορτία και **εκθετικές κατανομές** για τα διαλειπόμενα (**βραχυχρόνιας διάρκειας**) φορτία.

ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΜΕΡΟΣ 4^ο)

Γενικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται **οι χαρακτηριστικές τιμές** για τις πυκνότητες των δομικών και των αποθηκευμένων υλικών. Οι μέσες τιμές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως χαρακτηριστικές τιμές, εκτός περιπτώσεων στις οποίες χρησιμοποιούνται υλικά με σημαντική διασπορά πυκνοτήτων π.χ. λόγω της προέλευσής τους, της περιεκτικότητάς τους σε νερό κλπ., η χαρακτηριστική τιμή αυτών των πυκνοτήτων θα πρέπει να αξιολογείται σύμφωνα με το [EN 1990, 4.1.2], δηλαδή να χρησιμοποιούνται άνω και κάτω τιμές [4.1(1) και (3)].

ΙΔΙΟΝ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (ΜΕΡΟΣ 5^ο)

Εκφραση των δράσεων [5.1]

Γενικά το ίδιο βάρος των κατασκευών θα πρέπει στις περισσότερες περιπτώσεις να εκφράζεται από μία μόνο χαρακτηριστική τιμή και να υπολογίζεται βάσει των ονομαστικών διαστάσεων και των χαρακτηριστικών τιμών των πυκνοτήτων, αφορά δε τόσο τα φέροντα, όσο και τα μη-φέροντα στοιχεία συμπεριλαμβανομένων των μόνιμων εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης καθώς και του βάρους των γαιών και του έρματος [5.1(1) και (2)].

Στα μη-φέροντα στοιχεία συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων [5.1(3) και (4)]:

- επικαλύψεις δώματος
- επιστρώσεις δαπέδων διαμορφώσεις και επικαλύψεις
- διαχωριστικά πετάσματα και ταπετσαρίες
- κιγκλιδώματα, στηθαία ασφαλείας, κράσπεδα
- τοιχοποιία, επιχρίσματα και στοιχεία επένδυσης τοίχων
- ψευδοροφές/ αναρτημένες οροφές
- θερμομόνωση
- μόνιμες εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης (H/M εγκαταστάσεις), όπως λ.χ. εξοπλισμό για ανελκυστήρες και κυλιόμενες σκάλες, εξοπλισμό θέρμανσης-εξαερισμού-κλιματισμού, ηλεκτρικό εξοπλισμό, σωλήνες χωρίς το περιεχόμενό τους, καλώδια και αγωγούς καλωδίων

Σημειωτέον ότι τα φορτία που οφείλονται σε μετακινήσιμα χωρίσματα θα αντιμετωπίζονται ως επιβαλλόμενα φορτία, αλλά επιτρέπεται να εξομοιώνονται με ένα ισοδύναμο ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο [πρβλ. 5.2.2(2)P και 6.3.1.2(8)].

Χαρακτηριστικές τιμές ίδιου βάρους [5.2]

Επιτρέπεται στην περίπτωση δομικών στοιχείων κατασκευασμένων στο εργοστάσιο (λ.χ. προκατασκευασμένα ή μεταλλικά κ.τ.τ. πατώματα, προσόψεις, ανελκυστήρες, εξοπλισμός κτιρίων κ.ά.) οι πληροφορίες μπορούν να δοθούν από τον κατασκευαστή [5.2.2(1)].

ΕΠΙΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ (ΜΕΡΟΣ 6^ο)

Εξ ορισμού, επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια είναι τα φορτία που προκύπτουν από τη **χρήση** (φυσιολογική, καθώς και σπάνια αλλά αναμενόμενη, όπως στοίβαξη επίπλων, συγκέντρωση ατόμων). Όμως βαρύς εξοπλισμός (λ.χ. σε κοινόχρηστες κουζίνες, χώρους ραδιολογίας, λεβητοστάσια κλπ.) δεν συμπεριλαμβάνεται στα φορτία που δίδονται στο Μέρος αυτό και θα πρέπει να συμφωνούνται μεταξύ του πελάτη και/ή της αρμόδιας Αρχής [6.1(4)].

Για τον προσδιορισμό των επιβαλλόμενων φορτίων, οι χώροι των δαπέδων και της στέγης στα κτίρια θα πρέπει να υποδιαιρούνται σε κατηγορίες σύμφωνα με τη χρήση τους [6.1(3)], όπως εξειδικεύεται στα επόμενα [6.3].

Κύριες κατηγορίες χρήσης [6.3.1]

- Χώροι διαμονής, κοινωνικών εκδηλώσεων, εμπορικών καταστημάτων και γραφείων (4 κατηγορίες : A, B, C και D)
- Χώροι αποθήκευσης και βιομηχανικών χρήσεων (2 κατηγορίες : E1 και E2)
- Χώροι στάθμευσης και κυκλοφορίας οχημάτων (εκτός από γέφυρες, 2 κατηγορίες : F και G)
- Στέγες (3 κατηγορίες : H, I και K)

Σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα (ΕΠ) που δεν αφίσταται του Ευρωκώδικα για την πρώτη από τις προαναφερόμενες ομάδες χρήσεων ισχύουν οι ακόλουθες διακρίσεις (συμπεριλαμβάνονται υπο-κατηγορίες) [Πίν. 6.1]

Κατηγορία	Συγκεκριμένη Χρήση	Παράδειγμα
A	Χώροι διαμονής	Δωμάτια σε κτίρια κατοικιών και σπίτια. Θάλαμοι και πτέρυγες σε νοσοκομεία. Υπνοδωμάτια σε ξενοδοχεία και ξενώνες, κουζίνες και τουαλέτες.
B	Χώροι γραφείων	
C	Χώροι στους οποίους οι άνθρωποι μπορεί να συναθροισθούν (με εξαίρεση τους χώρους που κατατάσσονται στις κατηγορίες A,B, και D ¹⁾)	C1: Χώροι με τραπέζια κλπ. Π.χ. σχολικοί χώροι, νηπιαγωγεία, καφενεία, εστιατόρια, αίθουσες φαγητού, αναγνωστήρια, χώροι υποδοχής. C2: Χώροι με σταθερά καθίσματα, Π.χ. χώροι σε εκκλησίες, θέατρα ή κινηματογράφους, αίθουσες συνεδριάσεων, αίθουσες ομιλίας, αίθουσες συγκεντρώσεων, χώροι αναμονής, χώροι αναμονής σε σιδηροδρομικούς σταθμούς. C3: Χώροι χωρίς εμπόδια στη διακίνηση του κοινού, π.χ. χώροι σε μουσεία, εκθεσιακοί χώροι, κλπ. και χώροι πρόσβασης σε δημόσια και διοικητικά κτήρια, ξενοδοχεία και νοσοκομεία. Προαύλια σιδηροδρομικών σταθμών. C4: Χώροι για πιθανές σωματικές δραστηριότητες, π.χ. αίθουσες χορού, αίθουσες γυμναστικής και θεατρικές σκηνές C5: Χώροι προσβάσιμοι από μεγάλα πλήθη, π.χ. για δημόσιες εκδηλώσεις όπως αίθουσες συναυλιών, κλειστά γήπεδα, εξέδρες γηπέδων, εξώστες και χώροι πρόσβασης, πλατφόρμες σιδηροδρόμων.
D	Χώροι με εμπορικά καταστήματα	D1: Χώροι σε καταστήματα λιανικής πώλησης, γενικά D2: Χώροι σε πολυκαταστήματα
¹⁾ Εφιστάται η προσοχή στο 6.3.1.1(2), και συγκεκριμένα για το C4 και C5. Βλέπε EN 1990 στην περίπτωση που πρέπει να εξετασθούν οι δυναμικές επιδράσεις. Για την Κατηγορία E, βλέπε πίνακα 6.3 ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1 Βλέπε 6.3.2 για αποθήκευση ή βιομηχανικές δραστηριότητες.		

Οι δε αντίστοιχες τιμές δράσεων q_k (ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο) και Q_k (συγκεντρωμένο φορτίο) συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα του ΕΠ [Πίν. 6.2]

Κατηγορίες φορτιζόμενων επιφανειών	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Κατηγορία Α και Κατηγορία Β		
- Δάπεδα	2,0	2,0
- Σκάλες	3,5	2,0
- Μπαλκόνια	5,0	3,0
Κατηγορία C		
- C1	3,0	3,0
- C2	5,0	4,0
- C3	5,0	4,0
- C4	5,0	4,0
- C5	7,5	4,5
Κατηγορία D		
- D1	5,0	4,0
- D2	5,0	4,0

Το συγκεντρωμένο φορτίο Q_k προορίζεται για τοπικούς ελέγχους και θα λαμβάνεται υπόψη ότι δρα μόνο του [6.3.1.2(3)].

Εφόσον το δάπεδο επιτρέπει διαφορετική κατανομή των φορτίων των κινητών χωρισμάτων, το ίδιο βάρος τους μπορεί να ληφθεί υπόψη μέσω ενός ομοιόμορφα κατανεμημένου φορτίου q_k το οποίο **θα προστίθεται** στα επιβαλλόμενα φορτία των δαπέδων που λαμβάνονται από τον Πίν. 6.2.

Αυτό το καθορισμένο ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο εξαρτάται από το ίδιο βάρος των χωρισμάτων κατά τον ακόλουθο τρόπο:

- για μετακινήσιμα χωρίσματα με ίδιο βάρος $\leq 1,0$ kN/m μήκους τοίχου: $q_k=0,5$ kN/m²
- για μετακινήσιμα χωρίσματα με ίδιο βάρος $>1,0$ kN/m και $\leq 2,0$ kN/m μήκους τοίχου: $q_k=0,8$ kN/m²
- για μετακινήσιμα χωρίσματα με ίδιο βάρος $>2,0$ kN/m και $\leq 3,0$ kN/m μήκους τοίχου: $q_k=1,2$ kN/m².

Πιο βαριά χωρίσματα θα πρέπει να εξετάζονται στο σχεδιασμό λαμβάνοντας υπόψη τις θέσεις και κατευθύνσεις των χωρισμάτων και τη δομική μορφή των δαπέδων [6.3.1.2(8) και (9)].

Διατάξεις φορτίων [6.2]

Οριζόντια στοιχεία (πλάκες δαπέδων και στεγών, δοκοί) [6.2.1]

Γενικά για το σχεδιασμό των πλακών και των δοκών το επιβαλλόμενο φορτίο θα λαμβάνεται υπόψη ως ελεύθερη δράση που εφαρμόζεται στο πιο δυσμενές τμήμα της επιφάνειας επιρροής των υπό εξέταση εντατικών μεγεθών. Όπου πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη τα φορτία σε άλλους ορόφους, επιτρέπεται να υποθεθεί ότι αυτά κατανέμονται ομοιόμορφα (ως σταθερές δράσεις).

Οι τιμές του q_k για τα επιβαλλόμενα φορτία των κατηγοριών χρήσης A έως E του Πίν. 6.2, τα οποία προέρχονται από μία μόνο κατηγορία, μπορούν να μειωθούν ανάλογα με τις περιοχές που φορτίζουν το υπό εξέταση μέλος, μέσω ενός συντελεστή μείωσης a_A , σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση [εξ. (6.1)], με τον περιορισμό για τις κατηγορίες C και D: $a_A \geq 0,6$:

$$a_A = \frac{5}{7} \psi_0 + \frac{A_0}{A} \leq 1,0$$

όπου:

ψ_0 είναι ο συντελεστής σύμφωνα με το [EN 1990, Παράρτημα A1, Πίνακας A1.1]
 $A_0 = 10,0\text{m}^2$
 A είναι η φορτιζόμενη επιφάνεια

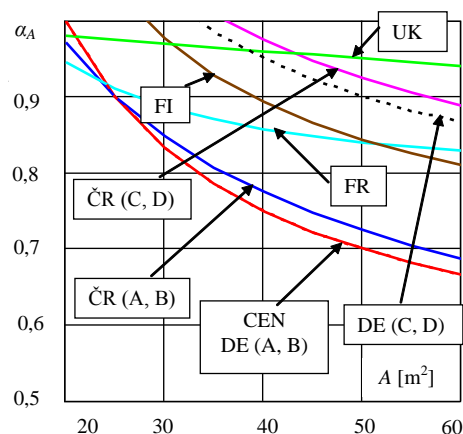
Σημείωση : Ο μειωτικός αυτός συντελεστής στη συγκεκριμένη περίπτωση εκφράζει κατ' ουσίαν την απομειούμενη πιθανότητα το κατανεμημένο φορτίο να φορτίζει την επιφάνεια με τη συγκεκριμένη χαρακτηριστική του τιμή. Προς υπενθύμιση παρατίθεται ο συγκεκριμένος Πίν. A.1

Δράσεις	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια , κατηγορία (βλέπε EN 1991-1-1)			
Κατηγορία A: κατοικίες, συνήθη κτίρια κατοικιών	0,7	0,5	0,3
Κατηγορία B: χώροι γραφείων	0,7	0,5	0,3
Κατηγορία C: χώροι συνάθροισης	0,7	0,7	0,6
Κατηγορία D: χώροι καταστημάτων	0,7	0,7	0,6
Κατηγορία E: χώροι αποθήκευσης	1,0	0,9	0,8
Κατηγορία F: χώροι κυκλοφορίας οχημάτων βάρος οχημάτων $\leq 30\text{kN}$	0,7	0,7	0,6
Κατηγορία G: χώροι κυκλοφορίας οχημάτων $30\text{kN} < \text{βάρος οχημάτων} \leq 160\text{kN}$	0,7	0,5	0,3
Κατηγορία H: στέγες	0	0	0
Φορτία χιονιού επάνω σε κτίρια (βλέπε EN 1991-1-3)*			
Φιλανδία, Ισλανδία, Νορβηγία, Σουηδία	0,70	0,50	0,20
Υπόλοιπα Κράτη Μέλη της CEN για τοποθεσίες που βρίσκονται σε υψόμετρο $H > 1000\text{ m}$	0,70	0,50	0,20
Υπόλοιπα Κράτη Μέλη της CEN για τοποθεσίες που βρίσκονται σε υψόμετρο $H \leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0
Φορτία ανέμου σε κτίρια (βλέπε EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

Θερμοκρασία (μη-πυρκαγιάς) σε κτίρια (βλέπε EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
-----------------------------------------------------------------	-----	-----	---

Αμέσως στη συνέχεια παρουσιάζονται σε πινακοποιημένη μορφή τιμές του α_A για διάφορα εμβαδά φορτιζόμενης επιφάνειας, τόσο για τη συνήθη τιμή $\psi_0 = 0,7$, όσο και για τη σπανιότερη περίπτωση με $\psi_0 = 1,0$. Παραπλεύρως φαίνεται ένα συγκριτικό διάγραμμα σύγκρισης παρόμοιων μειωτικών συντελεστών σε εθνικούς κανονισμούς ορισμένων Κρατών μελών της CEN. Η κόκκινη καμπύλη (με την ένδειξη CEN) αντιστοιχεί στην εξίσωση του Ευρωκώδικα (και του ΕΠ)

A (m ²)	α_A (EN 1991-1-1 με $\psi_0 = 0,7$)	α_A (EN 1991-1-1 με $\psi_0 = 1,0$)
40	0,75	0,96
80	0,63	0,84
120	0,59	0,80
160	0,56	0,78
240	0,54	0,76



Κατακόρυφα στοιχεία (υποστυλώματα και τοιχεία) [6.2.2]

Γενικά για το σχεδιασμό υποστυλωμάτων και τοιχείων που δέχονται φόρτιση από πολλούς ορόφους, τα συνολικά επιβαλλόμενα φορτία στο δάπεδο κάθε ορόφου θα πρέπει να λαμβάνονται ως ομοιόμορφα κατανομημένα φορτία, εφόσον δε κατατάσσονται σε μια από τις κατηγορίες A έως D του Πιν. 6.1 μπορούν δε να μειωθούν με ένα συντελεστή α_n σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση [εξ. (6.2)]:

$$\alpha_n = \frac{2 + (n - 2)\psi_0}{n}$$

όπου:

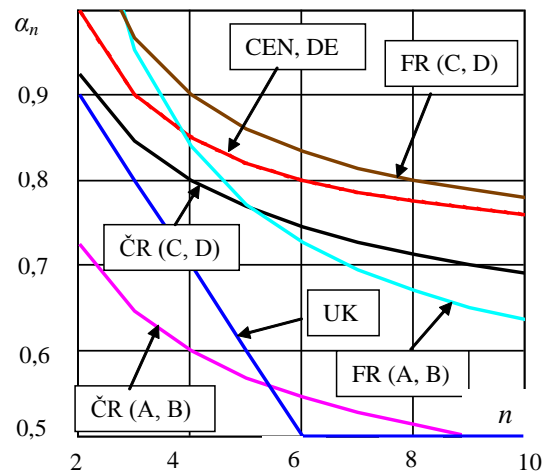
n είναι ο αριθμός των ορόφων (>2), της ίδιας κατηγορίας, που βρίσκονται πάνω από τα εξεταζόμενα φέροντα δομικά στοιχεία.

ψ_0 είναι ο συντελεστής σύμφωνα με το [EN 1990, Παράρτημα A1, Πίνακας A1.1]

Σημείωση : Ο μειωτικός αυτός συντελεστής εκφράζει κατ' ουσίαν την απομειούμενη πιθανότητα το κατανεμημένο φορτίο να φορτίζει όλους τους υπερκείμενους ορόφους με τη συγκεκριμένη χαρακτηριστική του τιμή

Αμέσως στη συνέχεια παρουσιάζονται σε πινακοποιημένη μορφή (για τη συνήθη τιμή $\psi_0 = 0,7$) τιμές του α_n για διαφορετικό πλήθος ορόφων. Παραπλεύρως φαίνεται ένα συγκριτικό διάγραμμα σύγκρισης παρόμοιων μειωτικών συντελεστών σε εθνικούς κανονισμούς ορισμένων Κρατών μελών της CEN. Η κόκκινη καμπύλη (με την ένδειξη CEN) αντιστοιχεί στην εξίσωση του Ευρωκώδικα (και του ΕΠ)

n	α_n (με $\psi_0 = 0,7$)
1	1,00
2	1,00
3	0,90
4	0,85
5	0,82
6	0,80
7	0,79
8	0,78
9	0,77
10	0,76



Χώροι για αποθήκευση και βιομηχανικές δραστηριότητες [6.3.2]

Οι χώροι αυτοί σύμφωνα με το ΕΠ που δεν αφίσταται του Ευρωκώδικα θα διαιρούνται σε δύο κατηγορίες [Πίν. 6.3 και 6.4]:

Κατηγορία	Συγκεκριμένη χρήση	Παράδειγμα
E1	Χώροι κατάλληλοι για συγκέντρωση αγαθών, συμπεριλαμβανομένων των χώρων πρόσβασης <i>Με τις ακόλουθες τιμές δράσεων:</i> $q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$ και $Q_k = 7,0 \text{ kN}$	Χώροι για αποθηκευτική χρήση συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης βιβλίων και άλλων εγγράφων.
E2	Βιομηχανική χρήση	

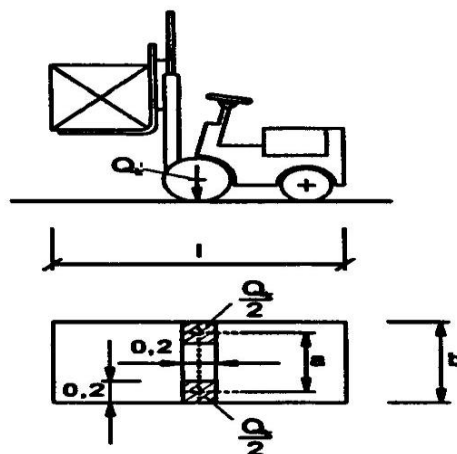
Οι χαρακτηριστικές τιμές του προηγούμενου πίνακα (για γενικούς και τοπικούς ελέγχους, αντίστοιχα) στην περίπτωση αποθηκευτικών χώρων θα πρέπει να προσδιορίζονται λαμβάνοντας υπόψη την πυκνότητα και τις ανώτατες τιμές σχεδιασμού για τα ύψη στοίβαξης. Όταν το αποθηκευμένο υλικό ασκεί

οριζόντιες δυνάμεις στους τοίχους κλπ., η οριζόντια δύναμη θα πρέπει να προσδιορίζεται σύμφωνα με το EN 1991-4 (Σιλό και δεξαμενές), καθώς επίσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν επιδράσεις της διαδικασίας πλήρωσης ή εκκένωσης.

Τα φορτία για αποθηκευτικούς χώρους βιβλίων και άλλων εγγράφων θα πρέπει να προσδιορίζονται με βάση την φορτιζόμενη επιφάνεια και το ύψος των βιβλιοθηκών, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες τιμές για την πυκνότητα. Για περιπτώσεις βιομηχανικών χώρων, όπου πρόκειται να εγκατασταθούν γερανογέφυρες, διάφορα μηχανήματα (λ.χ. μεταφοράς κλπ.), τα εντατικά μεγέθη στον φορέα θα πρέπει να προσδιορίζονται σύμφωνα με το EN 1991-3.

Μια από τις καινοτομίες (σε σύγκριση με προγενέστερους κανονισμούς) του EN 1991-1-1 είναι ότι συμπεριλαμβάνει τις δράσεις προερχόμενες από **περονοφόρα ανυψωτικά οχήματα** (Clark κ.τ.τ.), τα οποία κατατάσσονται σε 6 κατηγορίες FL 1 έως FL 6 [Πίν. 6.5 και 6.6.] ανάλογα με το καθαρό βάρος, τις διαστάσεις, τα φορτία ανύψωσης και το αξονικό φορτίο, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα και το επεξηγηματικό του σχήμα :

Κατηγορία περονοφόρου ανυψωτικού μηχανήματος	Καθαρό Βάρος [kN]	Φόρτιση ανύψωσης [kN]	Πλάτος άξονα a [m]	Συνολικό Πλάτος b [m]	Συνολικό Μήκος l [m]	Αξονικό Φορτίο Q_k [kN]
FL 1	21	10	0,85	1,00	2,60	26
FL 2	31	15	0,95	1,10	3,00	40
FL 3	44	25	1,00	1,20	3,30	63
FL 4	60	40	1,20	1,40	4,00	90
FL 5	90	60	1,50	1,90	4,60	140
FL 6	110	80	1,80	2,30	5,10	170



Φυσικά τα υπόψη συγκεντρωμένα φορτία θα συνδυάζονται κατάλληλα με τα λοιπά επιβαλλόμενα καταναμημένα φορτία. Στην περίπτωση πάντως

περονοφόρων ανυψωτικών οχημάτων με καθαρό βάρος μεγαλύτερο από 110 kN συνιστάται τα φορτία να ορίζονται μέσω ακριβέστερης ανάλυσης.

Εξάλλου το στατικό κατακόρυφο αξονικό φορτίο Q_k θα πρέπει να αυξάνεται μέσω του δυναμικού συντελεστή ϕ με βάση την ακόλουθη τη σχέση [εξ. (6.3)]:

$$Q_{k,dyn} = \phi Q_k$$

όπου:

$Q_{k,dyn}$ είναι η δυναμική χαρακτηριστική τιμή της δράσης

ϕ είναι ο δυναμικός συντελεστής μεγέθυνσης

Q_k είναι η στατική χαρακτηριστική τιμή της δράσης

Ο δυναμικός συντελεστής ϕ λαμβάνει υπόψη τα αδρανειακά εντατικά μεγέθη τα οποία προκαλούνται από την επιτάχυνση ή την επιβράδυνση του φορτίου ανύψωσης και θα λαμβάνεται τις ακόλουθες τιμές :

$\phi = 1,40$ για ελαστικά με κενό αέρος

$\phi = 2,00$ για συμπαγή ελαστικά

Επίσης τα αναπτυσσόμενα λόγω επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης οριζόντια φορτία μπορούν να λαμβάνονται ως το 30% των κατακόρυφων αξονικών φορτίων Q_k . (χωρίς να απαιτείται δυναμική επαύξηση).

Σ' ότι αφορά **οχήματα μεταφοράς** που κινούνται ελεύθερα πάνω σε δάπεδα ή καθοδηγούνται πάνω σε ράγες, οι δράσεις τους θα πρέπει να προσδιορίζονται με χρήση κατάλληλου προσομοιώματος για τα φορτία τροχών (τιμές, διάταξη κλπ.). Ανάλογη αντιμετώπιση θα γίνεται για τα **οχήματα** ή τον ειδικό εξοπλισμό **συντήρησης**, με βάση τα δεδομένα της συγκεκριμένης περίπτωσης.

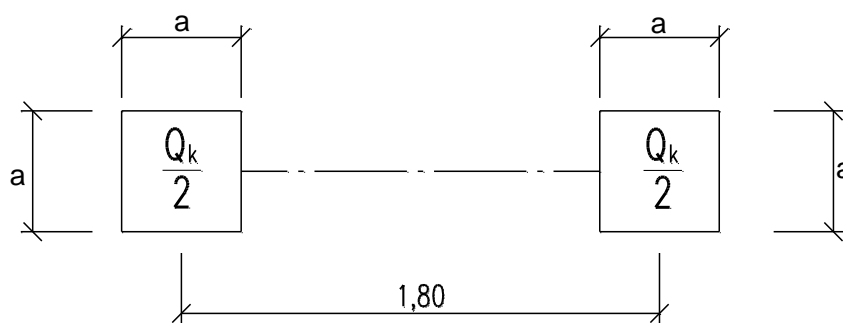
Κτίρια στάθμευσης και χώροι οδικής κυκλοφορίας (πλην των γεφυρών) [6.3.3]

Στο EN 1991-1-1 προβλέπεται η διάκριση σε δύο κατηγορίες των χώρων οδικής κυκλοφορίας και στάθμευσης σε κτίρια, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των σταθμευόντων οχημάτων [Πίν. 6.7 και 6.8], όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα με βάση τις τιμές που υιοθετούνται στο ΕΠ:

Κατηγορίες χώρων οδικής κυκλοφορίας	Συγκεκριμένη Χρήση	Παραδείγματα
(F)	Χώροι οδικής κυκλοφορίας και στάθμευσης για ελαφρά οχήματα (≤ 30 kN μικτό βάρος οχήματος και ≤ 8 καθίσματα εκτός αυτό του οδηγού)	Γκαράζ Χώροι στάθμευσης, στεγασμένοι και υπαίθριοι

	Με τις ακόλουθες τιμές δράσεων: $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$ και $Q_k = 20,0 \text{ kN}$	
(G)	Χώροι οδικής κυκλοφορίας και στάθμευσης για μέτρια οχήματα (>30kN, ≤ 160 kN μικτό βάρος οχήματος, σε 2 άξονες) Με τις ακόλουθες τιμές δράσεων: $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ και $Q_k = 90,0 \text{ kN}$	Οδοί πρόσβασης, ζώνες φόρτωσης και εκφόρτωσης, ζώνες προσβάσιμες σε πυροσβεστικά οχήματα (≤ 160 kN μικτό βάρος οχήματος)

Σ' ότι αφορά το προσομοίωμα φόρτισης του συγκεντρωμένου φορτίου, είναι ένας μονός άξονας με τα χαρακτηριστικά του επόμενου σχήματος. Η διάσταση της πλευράς του τετραγώνου επαφής προβλέπεται 100 mm για την κατηγορία F και 200 mm για την κατηγορία G:



ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για την κατηγορία F (βλέπε Πίνακα 6.8) το πλάτος της τετράγωνης επιφάνειας είναι 100 χιλιοστά (βλέπε Πίνακα 6.8) και για την κατηγορία G το πλάτος της τετράγωνης επιφάνειας είναι 200 χιλιοστά.

Στέγες [6.3.4]

Οι στέγες θα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την προσβασιμότητά τους, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα [Πιν. 6.9]:

Κατηγορίες φορτιζόμενων επιφανειών	Συγκεκριμένη Χρήση
H	Στέγες μη-προσβάσιμες παρά μόνο για την κανονική συντήρηση και για επισκευή.
I	Στέγες προσβάσιμες για χρήση σύμφωνα με τις κατηγορίες A έως D
K	Στέγες προσβάσιμες για ειδικές χρήσεις , όπως ελικοδρόμια

Για τις προσβάσιμες στέγες της κατηγορίας **I** τα επιβαλλόμενα φορτία δίδονται στους οικείους (ανάλογα με τη χρήση) πίνακες που προαναφέρονται. Τα επιβαλλόμενα φορτία για τις στέγες της κατηγορίας **H** και της κατηγορίας **K** συνοψίζονται στους επόμενους δύο πίνακες [Πιν. 6.10 και 6.11]:

Στέγη (κλίση < 20°)	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Κατηγορία H	0,5	1,0
ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Το q_k μπορεί να θεωρηθεί ότι δρα είτε σε όλη τη στέγη είτε σε ένα τμήμα της στέγης εμβαδού, πάντως όχι μικρότερου, των 10m ² .		

Και για τις στέγες θα πρέπει να πραγματοποιούνται ξεχωριστοί έλεγχοι για το συγκεντρωμένο φορτίο Q_k και το ομοιόμορφα κατανομημένο φορτίο q_k , που δρουν ανεξάρτητα. Επίσης (με εξαίρεση αυτές που αποτελούνται από χαλυβδόφυλλα) θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να αντέχουν σε ένα φορτίο 1,5 kN που επιβάλλεται μέσω μιας τετράγωνης επιφάνειας πλευράς 50mm. Αυτό το συγκεντρωμένο φορτίο θα λαμβάνεται επίσης υπόψη ως ελάχιστο για τον έλεγχο διαδρόμων σε εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης, επιθεώρησης κ.τ.τ. Τμήματα στεγών που απαρτίζονται από ελάσματα ή μη συνεχή στοιχεία θα σχεδιάζονται έτσι ώστε το συγκεντρωμένο φορτίο Q_k να δρα επί της ενεργούς επιφάνειας που δημιουργείται μέσω διατάξεων διανομής του φορτίου.

Για στέγες κατηγορίας **K** οι δράσεις από τα ελικόπτερα στους χώρους προσγείωσης θα πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με τον επόμενο λαμβάνοντας υπόψη και δυναμικό συντελεστή $\varphi=1,40$ εφαρμοζόμενο στο φορτίο απογείωσης Q_k , προκειμένου να ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα της πρόσκρουσης.

Κατηγορία ελικόπτερου	Φορτίο απογείωσης Q του ελικοπτέρου	Φορτίο απογείωσης Q_k	Διαστάσεις της φορτιζόμενης επιφάνειας (m x m)
HC 1	$Q \leq 20\text{kN}$	$Q_k = 20\text{kN}$	0,2 x 0,2
HC 2	$20\text{kN} < Q < 60\text{kN}$	$Q_k = 60\text{kN}$	0,3 x 0,3

Οριζόντια φορτία σε στηθαία και διαχωριστικούς τοίχους που λειτουργούν ως κιγκλιδώματα [6.4]

Σύμφωνα με το ΕΠ ο χαρακτηριστικές τιμές του γραμμικού φορτίου q_k που δρα στο ύψος του διαχωριστικού τοίχου ή των στηθαίων (όχι υψηλότερα από 1,20μ) θα πρέπει να λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα [Πίν. 6.12].

Φορτιζόμενη επιφάνεια	q_k [kN/m]
Κατηγορία A	0,5
Κατηγορία B και C1	0,5
Κατηγορίες C2 έως C4 και D	1,0
Κατηγορία C5	3,0
Κατηγορία E	2,0
Κατηγορία F	Βλέπε Παράρτημα Β
Κατηγορία G	Βλέπε Παράρτημα Β

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Για τους χώρους της κατηγορίας E τα οριζόντια φορτία εξαρτώνται από τη χρήση. Γι' αυτό η τιμή του q_k ορίζεται ως ελάχιστη τιμή, και θα πρέπει να ελέγχεται για την συγκεκριμένη χρήση.

Στο **Παράρτημα Β** (του οποίου διατηρείται ο πληροφοριακός χαρακτήρας) προτείνεται μια απλή μέθοδος υπολογισμούς της δύναμης πρόσκρουσης σε στηθαίο (εφόσον είναι γνωστά μερικά βασικά δεδομένα), η οποία δείχνεται συνοπτικά στη συνέχεια :

Η οριζόντια χαρακτηριστική δύναμη F (σε kN) κάθετη στο κιγκλιδωμα και ομοιόμορφα κατανεμημένη κατά μήκος 1,5 μέτρου ενός κιγκλιδώματος χώρου στάθμευσης, που πρέπει να αντισταθεί στην πρόσκρουση ενός οχήματος, δίδεται από την ακόλουθη εξίσωση (βλ. και σχετικό σχήμα):

$$F = 0,5mv^2 / (\delta_c + \delta_b)$$

όπου:

- m είναι το μικτό βάρος του οχήματος σε (kg)
- v είναι η ταχύτητα του οχήματος (σε m/s) κάθετα προς το κιγκλιδωμα
- δ_c είναι η παραμόρφωση του οχήματος (σε mm)
- δ_b είναι η παραμόρφωση του κιγκλιδώματος (σε mm)

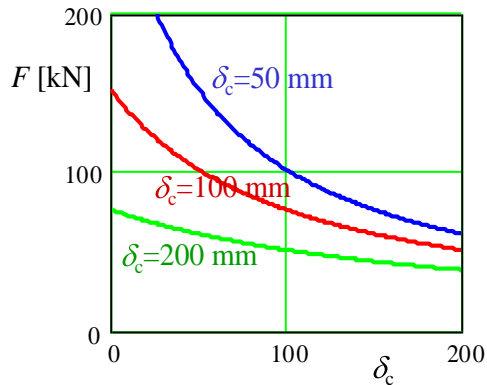
Εφόσον ο χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων είναι σχεδιασμένος για μικτό βάρος οχημάτων μέχρι 2500kg, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές για τον προσδιορισμό της δύναμης F :

$$m = 1500 \text{ kg}$$

$$v = 4,5 \text{ m/s}$$

$$\delta_c = 100 \text{ mm} \text{ εκτός εάν είναι διαθέσιμα ακριβέστερα στοιχεία.}$$

Με άνω όριο 150kN (δύσκαμπτο κιγκλιδωμα)



Εφόσον ο χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων είναι σχεδιασμένος για μικτό βάρος οχημάτων άνω των 2500kg, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες τιμές για τον προσδιορισμό της χαρακτηριστικής δύναμης F :

m = πραγματικό βάρος του οχήματος για το οποίο είναι σχεδιασμένος ο χώρος στάθμευσης (σε kg)

v = 4,5m/s

δ_c = 100mm εκτός εάν είναι διαθέσιμα ακριβέστερα στοιχεία.

Περιεχόμενα Παραρτήματος Α (πληροφοριακού) Ονομαστικές πυκνότητες και γωνίες εσωτερικής τριβής

- Πίνακας Α.1 – Δομικά υλικά – σκυρόδεμα και κονιάματα
- Πίνακας Α.2 – Δομικά υλικά – τοιχοποιίες
- Πίνακας Α.3 – Δομικά υλικά – ξυλεία
- Πίνακας Α.4 – Δομικά υλικά – μέταλλα
- Πίνακας Α.5 – Δομικά υλικά – άλλα υλικά
- Πίνακας Α.6 – Υλικά γεφυρών
- Πίνακας Α.7 – Αποθηκευόμενα υλικά – δομικά
- Πίνακας Α.8 – Αποθηκευόμενα προϊόντα – αγροτικά
- Πίνακας Α.9 – Αποθηκευόμενα προϊόντα – τρόφιμα
- Πίνακας Α.10 – Αποθηκευόμενα προϊόντα – υγρά
- Πίνακας Α.11 – Αποθηκευόμενα προϊόντα – στερεά καύσιμα
- Πίνακας Α.12 – Αποθηκευόμενα προϊόντα – βιομηχανικά και γενικά