

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**

για τη χρήση των Ευρωκωδίκων

**EN 1991-1-6 : 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 1991-1-6 : Γενικές δράσεις –  
Δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής)*

*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

Το EN 1991-1-6 περιγράφει τις Αρχές και τους Κανόνες Εφαρμογής για την εκτίμηση των δράσεων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια της κατασκευής κτιρίων και Τεχνικών Έργων συμπεριλαμβανομένων των ακόλουθων πλευρών:

- δράσεις σε φέροντα και μη-φέροντα μέλη κατά τις φάσεις χειρισμών (μεταφοράς, αποθήκευσης, ανέγερσης)
- γεωτεχνικές δράσεις
- δράσεις οφειλόμενες στην προένταση
- προπαραμορφώσεις
- θερμοκρασία, συστολή ξήρανσης, επιρροές ενυδάτωσης
- δράσεις ανέμου
- φορτία χιονιού
- δράσεις προερχόμενες από το νερό
- δράσεις οφειλόμενες στον παγετό
- φορτία κατά την κατασκευή
- τυχηματικές δράσεις
- σεισμικές δράσεις

Οι κατευθύνσεις που παρέχονται από το υπόψη Μέρος Ευρωκώδικα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό των δράσεων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό :

- βοηθητικών φερουσών κατασκευών, όπως λ.χ. οι προσωρινές φέρουσες κατασκευές (αυτές δηλαδή που δεν απαιτούνται μετά τη χρησιμοποίησή τους και συνήθως καθαίρονται ή απομακρύνονται)
- διαφορετικούς τύπους εργασιών, όπως λ.χ. κατά τη διάρκεια ανακαίνισης ή μερικής/ολικής καθαίρεσης

Τονίζεται πάντως ότι το EN 1991-1-6 **δεν παρέχει κατευθύνσεις για την ασφάλεια προσώπων** (πλην αυτών βέβαια που σχετίζονται με την αστοχία της φέρουσας κατασκευής)

Φυσικά το EN 1991-1-6 προορίζεται για χρήση μαζί με το EN 1990, τα άλλα Μέρη του EN 1991 και τα EN 1992 έως EN 1999 για το σχεδιασμό των φορέων.

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>4</b>
<b>ΜΕΡΟΣ 1 ΓΕΝΙΚΑ</b>	<b>8</b>
<b>ΜΕΡΟΣ 2 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ</b>	<b>12</b>
<b>ΜΕΡΟΣ 3 ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΡΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>	<b>14</b>
<b>ΜΕΡΟΣ 4 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ</b>	<b>17</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α1 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ (ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ)</b>	<b>25</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΓΕΦΥΡΕΣ (ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ)</b>	<b>27</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΦΟΡΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΛΛΑΓΩΝ ΧΡΗΣΗΣ, ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ Η΄ ΚΑΘΑΙΡΕΣΗΣ (ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ)</b>	<b>29</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>30</b>

## ΕΘΝΙΚΟ ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ ΓΙΑ ΤΟ EN 1991-1-6

Εθνικές επιλογές επιτρέπονται μέσα από τις ακόλουθες παραπομπές στο EN 1991-1-6. Αυτές, υιοθετούν κατά κανόνα τις συνιστώμενες τιμές εκτός αν ορίζεται ρητώς διαφορετικά (ή για το συγκεκριμένο έργο) :

Διάταξη	Θέμα
1.1(3)	Κανόνες σχεδιασμού για βοηθητικές κατασκευές
2.2(4)	Τοποθέτηση κατασκευαστικών φορτίων που κατατάσσονται ως ελεύθερα
3.1(1)P	Κατάσταση σχεδιασμού που αντιστοιχεί σε συνθήκες θύελλας
3.1(5) ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1  ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2	Περίοδοι επαναφοράς για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών τιμών των μεταβλητών δράσεων κατά τη διάρκεια κατασκευής Ελάχιστη ταχύτητα ανέμου κατά τη διάρκεια κατασκευής
3.1(7)	Κανόνες για το συνδυασμό των φορτίων χιονιού και των δράσεων ανέμου με τα κατασκευαστικά φορτία
3.1(8) ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1	Κανόνες που αφορούν γεωμετρικές ατέλειες του φορέα
3.3(2)	Κριτήρια που συνδέονται με οριακές καταστάσεις λειτουργικότητας κατά τη διάρκεια της κατασκευής
3.3(6)	Απαιτήσεις λειτουργικότητας για βοηθητικές κατασκευές
4.9(6) ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2	Φορτία και στάθμες υδάτων για επιπλέοντες πάγους
4.10(1)P	Προσδιορισμός των δράσεων για παγετό
4.11.1(1) Πίνακας 4.1	Συνιστώμενες χαρακτηριστικές τιμές για τα κατασκευαστικά φορτία $Q_{ca}$ , $Q_{cb}$ και $Q_{cc}$
4.11.2(2)	Κατασκευαστικά φορτία για το προσωπικό και τον εξοπλισμό κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης
4.12(1)P ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2	Δυναμικές επιρροές οφειλόμενες σε τυχηματικές δράσεις
4.12(2)	Δυναμικές επιρροές οφειλόμενες σε πτώση αντικειμένων (εξοπλισμού)
4.12 (3)	Τιμές σχεδιασμού φορτίων πρόσκρουσης από ανθρώπους
4.13(2)	Σεισμικές δράσεις
Παράρτημα A1 A1.1(1)	Αντιπροσωπευτικές τιμές των μεταβλητών δράσεων που οφείλονται σε κατασκευαστικά φορτία
Παράρτημα A1 - A1.3(2)	Χαρακτηριστικές τιμές των ισοδύναμων οριζόντιων δυνάμεων
Παράρτημα A2 - A2.3(1)	Τιμές σχεδιασμού των βελών για την τμηματική προώθηση γεφυρών
Παράρτημα A2 - A2.4(2)	Απομείωση της χαρακτηριστικής τιμής των φορτίων χιονιού
Παράρτημα A2 - A2.4(3)	Απομειωμένες τιμές χαρακτηριστικών φορτίων χιονιού για τον έλεγχο της στατικής ισορροπίας
Παράρτημα A2 - A2.5(2)	Τιμές σχεδιασμού των οριζόντιων δυνάμεων τριβής
Παράρτημα A2 - A2.5(3)	Προσδιορισμός των συντελεστών τριβής $\mu_{min}$ και $\mu_{max}$

## ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΔΡΑΣΕΩΝ (ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>)

Γενικά οι δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής, οι οποίες περιλαμβάνουν όπου χρειάζεται κατασκευαστικά φορτία, καθώς και άλλες δράσεις εκτός των κατασκευαστικών, θα κατατάσσονται σύμφωνα με το την [4.1.1] του EN 1990

Η κατάταξη των δράσεων (εκτός των κατασκευαστικών φορτίων) φαίνεται στο επόμενο πίνακα [Πίν. 2.1], ενώ η κατάταξη των κατασκευαστικών φορτίων φαίνεται στο πίνακα που ακολουθεί [Πίν. 2.2]

Σχετική διάταξη του παρόντος προτύπου	Δράση	Κατάταξη				Παρατηρήσεις	Πηγή
		Χρονική μεταβολή	Κατάταξη / Προέλευση	Χωρική μεταβολή	Φύση (στατική/δυναμική)		
4.2	Ίδιο βάρος	Μόνιμη	Άμεση	Σταθερή με ανοχές / ελεύθερη	Στατική	Ελεύθερη κατά τη μεταφορά / αποθήκευση. Δυναμική κατά την πτώση.	EN 1991-1-1
4.3	Μετακίνηση εδάφους	Μόνιμη	Εμμεση	Ελεύθερη	Στατική		EN 1997
4.3	Ωθηση γαιών	Μόνιμη / μεταβλητή	Άμεση	Ελεύθερη	Στατική		EN 1997
4.4	Προένταση	Μόνιμη / Μεταβλητή	Άμεση	Σταθερή	Στατική	Μεταβλητή για τον σχεδιασμό τοπικά (αγκυρώσεις).	EN 1990, EN 1992 to EN 1999
4.5	Προπαραμορφώσεις	Μόνιμη / Μεταβλητή	Εμμεση	Ελεύθερη	Στατική		EN 1990
4.6	Θερμοκρασία	Μεταβλητή	Εμμεση	Ελεύθερη	Στατική		EN 1991-1.5
4.6	Συστολή ξήρανσης / υγρομετρικές επιρροές	Μόνιμη / Μεταβλητή	Εμμεση	Ελεύθερη	Στατική		EN 1992, EN 1993, EN1994
4.7	Δράσεις ανέμου	Μεταβλητή / τυχηματική	Άμεση	Σταθερή / Ελεύθερη	Στατική / Δυναμική	(*)	EN 1991-1-4
4.8	Φορτία χιονιού	Μεταβλητή / τυχηματική	Άμεση	Σταθερή / Ελεύθερη	Στατική / Δυναμική	(*)	EN 1991-1-3
4.9	Δράσεις οφειλόμενες στο νερό	Μόνιμη / μεταβλητή / τυχηματική	Άμεση	Σταθερή / Ελεύθερη	Στατική / Δυναμική	Μόνιμη / μεταβλητή σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έργου. Δυναμική για υδάτινα ρεύματα εφόσον απαιτείται	EN 1990
4.10	Φορτία πάγων	Μεταβλητή	Άμεση	Ελεύθερη	Στατική / Δυναμική	(*)	ISO 12494
4.12	Τυχηματική	Τυχηματική	Άμεση / Εμμεση	Ελεύθερη	Στατική / Δυναμική	(*)	EN 1990, EN 1991-1-7
4.13	Σεισμική	Μεταβλητή / τυχηματική	Άμεση	Ελεύθερη	Δυναμική	(*)	EN 1990 (4.1), EN1998

(\*): Τα κείμενα προέλευσης πρέπει να εξετάζονται μαζί με τα Εθνικά Προσαρτήματα, στα οποία μπορεί να δίδεται πρόσθετη σχετική πληροφόρηση.

Τα κατασκευαστικά φορτία (βλ. πίνακα επόμενης σελίδας) κατατάσσονται ως μεταβλητές δράσεις ( $Q_c$ ).

Σχετική διάταξη του παρόντος προτύπου	Δράση (σύντομη περιγραφή)	Κατάταξη				Παρατηρήσεις	Πηγή
		Χρονική μεταβολή	Κατάταξη / Προέλευση	Χωρική μεταβολή	Φύση (στατική / δυναμική)		
4.11	Προσωπικό και ατομικά εργαλεία	Μεταβλητή	Αμεση	Ελεύθερη	Στατική		
4.11	Αποθήκευση κινητών αντικειμένων	Μεταβλητή	Αμεση	Ελεύθερη	Στατική / δυναμική	Δυναμική σε περίπτωση φορτίων από πτώση	EN 1991-1-1
4.11	Μη-μόνιμος εξοπλισμός	Μεταβλητή	Αμεση	Σταθερή / ελεύθερη	Στατική / δυναμική		EN 1991-3
4.11	Κινητά βαρέα μηχανήματα και εξοπλισμός	Μεταβλητή	Αμεση	Ελεύθερη	Στατική / δυναμική		EN 1991-2, EN 1991-3
4.11	Συσσώρευση υλικών προς απόρριψη	Μεταβλητή	Αμεση	Ελεύθερη	Στατική / δυναμική	Μπορεί να επιβάλει φορτία λ.χ. επίσης σε κατακόρυφες επιφάνειες	EN 1991-1-1
4.11	Φορτία από μέρη του φορέα σε προσωρινές καταστάσεις	Μεταβλητή	Αμεση	Ελεύθερη	Στατική	Εξαιρούνται οι δυναμικές επιδράσεις	EN 1991-1-1

Κατασκευαστικά φορτία, τα οποία προκαλούνται από γερανούς, εξοπλισμό, βοηθητικές φέρουσες κατασκευές μπορεί να κατατάσσονται ως σταθερές ή ελεύθερες δράσεις, **ανάλογα με τις δυνατές θέσεις χρήσης τους.**

Εφόσον τα κατασκευαστικά φορτία κατατάσσονται ως σταθερά, θα πρέπει να καθορίζονται (λ.χ. για το συγκεκριμένο έργο) οι ανοχές για δυνατές αποκλίσεις από τη θεωρητική θέση.

Εφόσον κατατάσσονται ως ελεύθερα, θα πρέπει να καθορίζονται τα όρια της περιοχής όπου αυτά μπορούν να κινούνται ή να τοποθετούνται. Σύμφωνα με το Εθνικό Προσάρτημα (εφεξής: ΕΠ), εφόσον η περιοχή εφαρμογής δεν προσδιορίζεται μονοσήμαντα, θα λαμβάνονται υπόψη για το σκοπό αυτό όλες οι δυνατές δόκιμες μέθοδοι κατασκευής, αλλιώς θα θεωρείται ότι τα υπόψη κατασκευαστικά φορτία μπορούν να λάβουν οποιαδήποτε θέση χωρίς περιορισμούς.

## ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΡΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (ΜΕΡΟΣ 3<sup>ο</sup>)

Θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε οι παροδικές, τυχηματικές και σεισμικές καταστάσεις σχεδιασμού να ταυτοποιούνται και να λαμβάνονται κατάλληλα υπόψη για το σχεδιασμό της διαδικασίας κατασκευής [3.1(1)].

Σύμφωνα με το ΕΠ, η κατάσταση σχεδιασμού υπό συνθήκες θύελλας (λ.χ. κυκλώνας, καταιγίδα) θεωρείται ως τυχηματική για τον καθορισμό των δράσεων ανέμου.

Οι επιλεγμένες καταστάσεις σχεδιασμού θα είναι σύμφωνες με τις προβλεπόμενες από τη μελέτη διαδικασίες εκτέλεσης των εργασιών, λαμβάνοντας υπόψη τις διαδοχικές φάσεις κατασκευής, καθώς και τυχόν αναθεωρήσεις των διαδικασιών εκτέλεσης των εργασιών [3.1(4)].

Κάθε επιλεγμένη παροδική κατάσταση σχεδιασμού θα συσχετίζεται με μια ονομαστική διάρκεια ίση ή μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη διάρκεια της θεωρούμενης φάσης κατασκευής. Οι καταστάσεις σχεδιασμού θα λαμβάνουν υπόψη το ενδεχόμενο εμφάνισης κάθε αντίστοιχης περιόδου επαναφοράς των μεταβλητών δράσεων (λ.χ. κλιματικές δράσεις) [3.1(5)]. Στο ΕΠ υιοθετούνται γενικά οι συνιστώμενες στο EN 1991-1-6 τιμές, οι οποίες παρατίθενται στον επόμενο πίνακα [Πίν. 3.1] :

Διάρκεια	Περίοδος επαναφοράς (χρόνια)
≤ 3 ημέρες	2 <sup>α</sup>
≤ 3 μήνες (αλλά > 3 ημέρες)	5 <sup>β</sup>
≤ 1 χρόνο (αλλά > 3 μήνες)	10
> 1 χρόνο	50

<sup>α</sup> Μια ονομαστική διάρκεια τριών ημερών, που πρέπει να επιλέγεται για βραχείες φάσεις κατασκευής, αντιστοιχεί στην χρονική έκταση αξιόπιστων μετεωρολογικών προβλέψεων για τη θέση εργοταξίου. Αυτή η επιλογή μπορεί να διατηρηθεί για ελαφρώς μακρύτερες φάσεις κατασκευής, αν λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα οργάνωσης. Η έννοια της μέσης περιόδου επαναφοράς γενικά δεν είναι κατάλληλη για βραχυχρόνιες διάρκειες.

<sup>β</sup> Για μια ονομαστική διάρκεια μέχρι τρεις μήνες οι δράσεις μπορούν να καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη κατάλληλες εποχιακές και πιο βραχυχρόνιες μετεωρολογικές κλιματικές μεταβολές. Παραδείγματος χάρη το μέγεθος της πλημμυρικής παροχής ενός ποταμού εξαρτάται από τη θεωρούμενη περίοδο του χρόνου.

Στο ΕΠ υιοθετείται ως ελάχιστη ταχύτητα ανέμου κατά την κατασκευή η συνιστώμενη βασική τιμή για διάρκειες μέχρι 3 μήνες που σύμφωνα με το EN 1991-1-4 είναι ίση με 20 m/s



**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στο σημείο αυτό αξίζει να θυμηθεί κανείς τη συσχέτιση μεταξύ «περιόδου επαναφοράς (T)» εμφάνισης ενός γεγονότος (λ.χ. της χαρακτηριστικής τιμής μιας δράσης) και της αντίστοιχης «πιθανότητας υπέρβασης (p)» της συγκεκριμένης τιμής μέσα σε μια «περίοδο αναφοράς (t)» (λ.χ. τη διάρκεια ζωής t του φορέα) :

$$T = - t / \ln (1-p) \approx t / p$$

Λ.χ. η περίοδος επαναφοράς της υπέρβασης της χαρακτηριστικής τιμής μιας δράσης 1 φορά στα επόμενα t = 50 χρόνια (διάρκεια ζωής του φορέα) με πιθανότητα p = 0.05 ισούται με :

$$T = - 50 / \ln(1-0.05) = - 50 / \ln 0.95 = - 50 / (-0.0513) \approx 975 \text{ χρόνια}$$

ή προσεγγιστικά  $T \approx t / p = 50 / 0.05 = 1000 \text{ χρόνια}$

Σύμφωνα λοιπόν με την προαναφερόμενη σχέση που έχει γενική εφαρμογή, αν λ.χ. κάποιος αναζητήσει τη χαρακτηριστική τιμή μιας δράσης – λ.χ. σεισμικής - όχι για όλη την διάρκεια ζωής του έργου (λ.χ. 50 χρόνια), αλλά μόνον κατά τη διάρκεια κατασκευής (λ.χ. 2-3 χρόνια ή συντηρητικά 5 χρόνια), εφόσον βέβαια διατηρείται σταθερή η πιθανότητα υπέρβασης, είναι προφανές ότι θα οδηγηθεί σε πολύ μικρότερη περίοδο επαναφοράς και κατά συνέπεια σε τιμή της χαρακτηριστικής τιμής της σεισμικής δράσης σαφώς μικρότερη για τη φάση κατασκευής σε σχέση με τη χαρακτηριστική τιμή για όλη τη διάρκεια ζωής του φορέα. Ανάλογες θεωρήσεις εφαρμόζονται για γεωτεχνικά έργα, όπως λ.χ. οι προσωρινές αντιστηρίξεις κ.ά.

Ειδικά για τις κλιματικές δράσεις (θερμοκρασία, χιόνι, άνεμος) με βάση τις στατιστικές κατανομές τους μπορεί να αναχθεί κανείς από την 50ετή περίοδο αναφοράς (διάρκεια ζωής) σε άλλη διάρκεια, με τη βοήθεια κατάλληλου συντελεστή αναγωγής k, σύμφωνα με τη σχέση (πρβλ. EN 1991-1-5, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4):

$$Q_{k,t} = k \cdot Q_{k,50}$$

Ενδεικτικές τιμές του k για ορισμένες αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις παρατίθενται στον επόμενο πίνακα :

Περίοδος Αναφοράς (χρόνια t)	Πιθανότητα Υπέρβασης p	Συντελεστής αναγωγής k			
		Θερμοκρασία $T_{max,t}$	Θερμοκρασία $T_{min,t}$	Χιόνι $S_{n,t}$	Άνεμος $v_{b,t}$
2	0,50	0,80	0,45	0,64	0,77
5	0,20	0,86	0,63	0,75	0,85
10	0,10	0,91	0,74	0,83	0,90
50	0,02	1,00	1,00	1,00	1,00

Στο ΕΠ ορίζεται επίσης ότι :

- Γενικά δεν θα λαμβάνεται υπόψη ταυτόχρονη δράση χιονιού και ανέμου, εκτός αν αυτό ορίζεται διαφορετικά για το συγκεκριμένο έργο [3.1(7)].
- Εφόσον δεν καθορίζονται σε άλλο μέρος των Ευρωκωδίκων (βλ. λ.χ. EN 1990, [3.5(3) και (7)] και EN 1991-1-6, [Παράρτημα A2]), κανόνες που αφορούν γεωμετρικές ατέλειες του φορέα, μπορούν για συγκεκριμένο έργο να καθορίζονται στη μελέτη, υποκείμενοι στην έγκριση της Υπηρεσίας [3.1(8) ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1].

### **Οριακές καταστάσεις (Ο.Κ.Α. [3.2] και Ο.Κ.Λ. [3.3])**

Οι σχετικοί έλεγχοι γίνονται σύμφωνα με το EN 1990 και δεν διαφέρουν ουσιωδώς από τους ελέγχους που αφορούν τις μόνιμες καταστάσεις σχεδιασμού, εκτός ενδεχομένως από τις τιμές των δράσεων λόγω περιόδου αναφοράς μικρότερης των 50 ετών.

Οι συνδυασμοί των δράσεων πρέπει να προκύπτουν σύμφωνα με το EN 1990 [6.5.3(2)]. Γενικά οι καθοριστικοί συνδυασμοί δράσεων για παροδικές καταστάσεις σχεδιασμού κατά τη φάση κατασκευής είναι [3.3(5)] :

- ο χαρακτηριστικός συνδυασμός
- ο οιονεί-μόνιμος συνδυασμός

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ** : Οπου χρειάζεται να εξεταστούν συχνές τιμές ιδιαίτερων δράσεων, αυτές μπορεί να καθορίζονται για το συγκεκριμένο έργο.

Εξάλλου, σύμφωνα με το ΕΠ ο γενικός κανόνας για τα κριτήρια λειτουργικότητας είναι αυτά να ταυτίζονται με του αποπερατωμένου φορέα, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά για το συγκεκριμένο έργο ή από κάποια διάταξη άλλου Ευρωκώδικα [3.3(2)]. Ανάλογη πρόβλεψη ισχύει για τις βοηθητικές κατασκευές [3.3(6)].

## ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ (ΜΕΡΟΣ 4<sup>ο</sup>)

Χαρακτηριστικές και άλλες αντιπροσωπευτικές τιμές των δράσεων θα καθορίζονται σύμφωνα με τα EN 1990, EN 1991, EN 1997 και EN 1998 [4.1(1)P].

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ** : Οι αντιπροσωπευτικές τιμές των δράσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής μπορεί να είναι διαφορετικές από αυτές που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου φορέα. Συνήθεις δράσεις κατά την κατασκευή, ειδικά κατασκευαστικά φορτία και μέθοδοι για τον προσδιορισμό των τιμών τους δίδονται στο παρόν Μέρος. Τα αποτελέσματα των δράσεων μπορούν να ελαχιστοποιηθούν ή εξαλειφθούν μέσω κατάλληλων κατασκευαστικών διαμορφώσεων, πρόβλεψης βοηθητικών κατασκευών ή προστατευτικών διατάξεων/διατάξεων ασφαλείας.

Οι αντιπροσωπευτικές τιμές των **κατασκευαστικών φορτίων ( $Q_c$ )** πρέπει να καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη τη χρονική διακύμανσή τους [4.1(2)].

Η επιρροή της αλληλεπίδρασης μεταξύ φορέων και τμημάτων φορέων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Σε τέτοιους φορείς πρέπει να συμπεριλαμβάνονται φορείς που αποτελούν τμήμα των βοηθητικών κατασκευών [4.1(3)].

Όταν τμήματα φορέων συνδέονται με συνδέσμους δυσκαμψίας ή υποστηρίζονται από άλλα τμήματα φορέων (λ.χ. στήριξη των δοκών του πατώματος κατά τη σκυροδέτηση), πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι δράσεις σ' αυτά τα τμήματα που προέρχονται από την παγίωση ή την υποστήριξη [4.1(4)P].

Επίσης χρειάζεται **προσοχή** γιατί είναι ενδεχόμενο, ανάλογα με την κατασκευαστική διαδικασία, οι στηρίξεις του φορέα να υπόκεινται σε φορτία μεγαλύτερα από τα επιβαλλόμενα φορτία για τα οποία έχουν μελετηθεί για τις καταστάσεις σχεδιασμού με διάρκεια. Επιπλέον οι πλάκες επί των οποίων εδράζονται μπορεί να μην έχουν αναπτύξει πλήρως την αντοχή τους.

Σ' ότι αφορά το **ίδιο βάρος** των δομικών και μη-δομικών μελών κατά τη διάρκεια των χειρισμών [4.2], αυτό θα καθορίζεται σύμφωνα με το EN 1991-1-1, **συνυπολογίζοντας τυχόν δυναμικές ή αδρανειακές επιδράσεις**. Οι δράσεις σε συνδέσεις μηχανισμών ανύψωσης δομικών στοιχείων και υλικών θα καθορίζονται σύμφωνα με το EN

Οι **γεωτεχνικές δράσεις** με βάση χαρακτηριστικές τιμές των γεωτεχνικών παραμέτρων, των τάσεων του εδάφους και των ωθήσεων γαιών, καθώς και οι οριακές τιμές για τις μετακινήσεις των θεμελίων θα καθορίζονται σύμφωνα με το EN 1997 [4.3].

Οι χαρακτηριστικές τιμές των μετακινήσεων του εδάφους, οι οποίες εκτιμώνται με βάση γεωτεχνικές έρευνες που χρησιμοποιούν στατιστικές μεθόδους, πρέπει να χρησιμοποιούνται ως ονομαστικές τιμές για τις επιβαλλόμενες στο φορέα παραμορφώσεις.

Δράσεις οφειλόμενες στην **προένταση** πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όπου απαιτείται, συμπεριλαμβανομένων των επιρροών της αλληλεπίδρασης μεταξύ του φορέα και των βοηθητικών κατασκευών (λ.χ. ξυλότυποι). Οι δυνάμεις προέντασης κατά τη φάση εκτέλεσης θα λαμβάνονται υπόψη ως μόνιμες δράσεις [4.4].

Φορτία επί του φορέα από τους γρύλλους κατά τη διαδικασία προέντασης θα κατατάσσονται για το σχεδιασμό των ζωνών αγκύρωσης ως μεταβλητές δράσεις.

Θα λαμβάνονται επίσης κατάλληλα υπόψη, εφόσον απαιτείται, οι **προ-παραμορφώσεις**, οι οποίες μπορούν να προκύψουν από, λ.χ., μετακινήσεις των στηρίξεων (όπως χαλάρωση των συρματόσχοινων ή των καλωδίων, συμπεριλαμβανομένων των αναρτήρων και μετακινήσεις εφεδράνων) [4.5].

Αν και κατά κανόνα δεν είναι σημαντικές στα κτίρια (σημαντικές αν έχουν γίνει κατασκευαστικές διαμορφώσεις για τη μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού **οι επιρροές της θερμοκρασίας, της συστολής ξήρανσης και της ενυδάτωσης** θα λαμβάνονται κατάλληλα υπόψη σε κάθε φάση κατασκευής, εφόσον απαιτείται [4.6]. Οι κλιματικές θερμικές δράσεις πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με το EN 1991-1-5.

Όπου χρειάζεται, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα φαινόμενα 2<sup>ης</sup> τάξης και η επιρροή των παραμορφώσεων λόγω θερμοκρασίας και συστολής ξήρανσης πρέπει να συνδυάζεται με τις αρχικές ατέλειες.

Η τυχόν ανάγκη για διαδικασία σχεδιασμού σε δυναμική απόκριση στις **δράσεις ανέμου**, πρέπει να καθορίζεται για τις φάσεις κατασκευής λαμβάνοντας υπόψη τον βαθμό ολοκλήρωσης και την ευστάθεια του φορέα και των διαφόρων στοιχείων του. Όπου αυτή χρειάζεται να ληφθεί υπόψη, οι χαρακτηριστικές τιμές των στατικών δυνάμεων ανέμου  $Q_w$  πρέπει να καθορίζονται σύμφωνα με το EN 1991-1-4 για την κατάλληλη περίοδο επαναφοράς [4.7].

Η επιρροή του ανέμου θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται κατάλληλα υπόψη, εφόσον απαιτείται, όπως λ.χ. με το να καθορίζεται η μέγιστη αποδεκτή τιμή της ταχύτητας του ανέμου για χειρισμούς ανύψωσης και μετακίνησης ή για άλλες βραχείες φάσεις κατασκευής.

Τα φορτία χιονιού θα λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με το EN 1991-1-3. [4.8]

Γενικά οι δράσεις που οφείλονται στο **νερό**, συμπεριλαμβανομένου του υπόγειου νερού ( $Q_{wa}$ ), πρέπει να απεικονίζονται ως στατικές πιέσεις ή/και υδροδυναμικές επιδράσεις, όποιο από τα δύο δίδει το δυσμενέστερο αποτέλεσμα [4.9]. Αυτές μπορεί να λαμβάνονται υπόψη στους συνδυασμούς ως μόνιμες ή μεταβλητές δράσεις.

Γενικά, τα φαινόμενα που καλύπτονται από υδροδυναμικές επιδράσεις είναι η λόγω ρευμάτων υδροδυναμική δύναμη επί βυθισμένων εμποδίων (λ.. βάρων γεφυρών), καθώς επίσης και σε δυνάμεις οφειλόμενες σε δράσεις κυμάτων, καθώς και σε επιδράσεις του νερού προκαλούμενες από σεισμό (τσουνάμι). Υπό

την έννοια αυτή πρακτικά δεν αφορούν τα κτίρια. Επίσης γενικά δεν αφορούν τα κτίρια δράσεις δράσεις οφειλόμενες στον **παγετό [4.10]**.

#### **Κατασκευαστικά φορτία [4.11]**

Τα κατασκευαστικά φορτία ( $Q_c$ ) μπορεί να απεικονίζονται στις κατάλληλες καταστάσεις σχεδιασμού (βλ. EN 1990), ως μια και μοναδική μεταβλητή δράση ή, όπου απαιτείται, διαφορετικά είδη κατασκευαστικών φορτίων μπορούν να ομαδοποιούνται και να εφαρμόζονται ως μια και μοναδική μεταβλητή δράση. Το μεμονωμένο φορτίο ή/και η ομάδα των κατασκευαστικών φορτίων πρέπει κατάλληλα να θεωρούνται ότι δρουν ταυτόχρονα με τα μη-κατασκευαστικά φορτία. Τα κατασκευαστικά φορτία που πρέπει να συνεξετάζονται δίδονται στον πίνακα της επόμενης σελίδας [**Πίν. 4.1**]. Στον πίνακα αυτό δίδονται και οι υιοθετούμενες από το ΕΠ χαρακτηριστικές τιμές των φορτίων, οι οποίες δε διαφέρουν από τις συνιστώμενες στο EN 1991-1-6 τιμές.

Συνιστώμενες τιμές για τους συντελεστές  $\psi$  για κατασκευαστικά φορτία δίδονται για κτίρια στο Παράρτημα A1 του EN 1991-1-6 και για γέφυρες στο Παράρτημα A2 του EN 1990.

Εφόσον χρειάζεται, θα λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό του φορέα μερικώς ολοκληρωμένου, όπως επίσης και πλήρως ολοκληρωμένου, τυχόν οριζόντιες δράσεις που προκύπτουν από την επίδραση των κατασκευαστικών φορτίων. Θα λαμβάνονται επίσης κατάλληλα υπόψη και οι τυχόν δυναμικές επιδράσεις.

Ειδικά **κατά τη σκυροδέτηση**, οι δράσεις που θα λαμβάνονται ταυτόχρονα υπόψη με κατάλληλο τρόπο μπορεί να συμπεριλαμβάνουν το εργατοτεχνικό προσωπικό με μικρό επί τόπου εξοπλισμό ( $Q_{ca}$ ), ξυλότυπους και φέροντα στοιχεία ( $Q_{cc}$ ) και το βάρος του νωπού σκυροδέματος (που είναι μια από τις περιπτώσεις του  $Q_{cf}$ ) [**4.11.2**].

Σ' ότι αφορά την πυκνότητα του νωπού σκυροδέματος, αυτή θα λαμβάνεται γενικά από το EN 1991-1-1 [**Πίν. A.1**]. Το ΕΠ επιτρέπει πάντως σε ειδικές περιπτώσεις (λ.χ. χρήση αυτοεπιπεδούμενου σκυροδέματος ή προκατασκευασμένων προϊόντων) να ορίζονται άλλες τιμές που θα βασίζονται σε πληροφορίες του προμηθευτή, αλλά θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Στον πίνακα που παρατίθεται στη μεθεπόμενη σελίδα [**Πίν. 4.2**] εμπεριέχονται συνιστώμενες τιμές και διατάξεις φορτίων σκυροδέτησης για τον προσδιορισμό των αντίστοιχων δράσεων.

Πάντως και στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα υπόψη οι αναπτυσσόμενες οριζόντιες δράσεις του νωπού σκυροδέματος.

Κατασκευαστικά Φορτία ( $Q_c$ )				
Δράσεις			Απεικόνιση	Σημειώσεις και Παρατηρήσεις
Είδος	Σύμβολο	Περιγραφή		
Προσωπικό και ατομικά εργαλεία	$Q_{ca}$	Εργαζόμενο προσωπικό, μηχανικοί και επισκέπτες, ενδεχομένως με ατομικά εργαλεία ή άλλο μικρό επί τόπου εξοπλισμό	Προσομοιούμενο ως ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο $q_{ca}$ και εφαρμοζόμενο ώστε να προκύψουν τα δυσμενέστερα αποτελέσματα.	ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Η χαρακτηριστική τιμή $q_{ca,k}$ του ομοιόμορφα κατανεμημένου φορτίου μπορεί να καθορίζεται στο Εθνικό Προσάρτημα ή για το συγκεκριμένο έργο. ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: Η συνιστώμενη τιμή είναι $1,0 \text{ kN/m}^2$ . Βλ. επίσης παρ. 4.11.2.
Αποθήκευση κινητών αντικειμένων	$Q_{cb}$	Αποθήκευση κινητών αντικειμένων, λ.χ.: – οικοδομικά υλικά και υλικά για την κατασκευή, προκατασκευασμένα στοιχεία, και – εξοπλισμός	Προσομοιούμενο ως ελεύθερες δράσεις και πρέπει να απεικονίζεται κατάλληλα από: – ένα ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο $q_{cb}$ – ένα συγκεντρωμένο φορτίο $F_{cb}$ .	ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3: Οι χαρακτηριστικές τιμές του ομοιόμορφα κατανεμημένου και του συγκεντρωμένου φορτίου μπορεί να καθορίζονται στο Εθνικό Προσάρτημα ή για το συγκεκριμένο έργο. Για γέφυρες οι ελάχιστες συνιστώμενες τιμές είναι ακόλουθες: – $q_{cb,k} = 0,2 \text{ kN/m}^2$ ; – $F_{cb,k} = 100 \text{ kN}$ όπου το $F_{cb,k}$ για την μελέτη εφαρμογής μπορεί να εφαρμόζεται σε μια ονομαστική επιφάνεια. Για τις πυκνότητες των υλικών κατασκευής βλ. το EN1991-1-1.
Μη-μόνιμος εξοπλισμός	$Q_{cc}$	Μη-μόνιμος εξοπλισμός τοποθετημένος προς χρήση κατά τη διάρκεια της κατασκευής είτε: – στατικά (λ.χ. πετάσματα ξυλοτύπων, σκαλωσιές, ικρίωματα, μηχανήματα, εμπορευματοκιβώτια) ή – σε κίνηση (λ.χ. μετακινούμενοι τύποι, φορεία και ρύγχος προώθησης, αντίβαρα)	Προσομοιούμενο ως ελεύθερες δράσεις και πρέπει να απεικονίζεται κατάλληλα από: – ένα ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο $q_{cc}$	ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4: Αυτά τα φορτία μπορούν να καθορίζονται για το συγκεκριμένο έργο χρησιμοποιώντας πληροφορίες από τον προμηθευτή. Αν δεν διατίθεται ακριβέστερη πληροφόρηση, μπορούν να προσομοιώνονται με ένα ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο με συνιστώμενη ελάχιστη χαρακτηριστική τιμή $q_{cc,k} = 0,5 \text{ kN/m}^2$ . Διατίθεται ένα φάσμα κανονισμών σχεδιασμού της CEN, για παράδειγμα βλ. το EN 12811 και για το σχεδιασμό των τύπων και των ικρίωμάτων βλ. το EN 12812.
Κινητά βαρέα μηχανήματα και εξοπλισμός	$Q_{cd}$	Κινούμενα βαρέα μηχανήματα και βαρύς εξοπλισμός, συνήθως κυλιόμενο επί ελαστικών ή συρόμενος (λ.χ. γερανοί, ανελκυστήρες, οχήματα, ανατρεπόμενα φορτηγά, εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής, γρύλλοι, ανυψωτικές διατάξεις βαρέως τύπου)	Εκτιμάται και πρέπει να προσομοιώνεται με βάση πληροφόρηση που δίδεται στα σχετικά μέρη του EN 1991, εκτός αν καθορίζεται συγκεκριμένα.	Πληροφόρηση για τον καθορισμό των δράσεων που οφείλονται σε οχήματα, εάν δεν ορίζεται στις προδιαγραφές του έργου, μπορεί να βρεθεί στο EN 1991-2.  Πληροφόρηση για τον καθορισμό των δράσεων που οφείλονται στους γεραμούς δίδεται στο EN 1991-3.
Συσώρευση υλικών προς απόρριψη	$Q_{ce}$	Συσώρευση υλικών προς απόρριψη (λ.χ. περισσευούμενα υλικά κατασκευής, προϊόντα εκσκαφής ή καθαίρεσης)	Λαμβάνεται υπόψη θεωρώντας δυνατές επιδράσεις συσσωρευόμενης μάζας του υλικού σε οριζόντια, κεκλιμένα και κατακόρυφα στοιχεία (όπως οι τοίχοι)	ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5: Αυτά τα φορτία μπορεί να παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση και για βραχείες χρονικές διάρκειες, λ.χ. ανάλογα με τον τύπο του υλικού, τις κλιματολογικές συνθήκες, τους ρυθμούς συσώρευσης και αποκομιδής
Φορτία από μέρη του φορέα σε προσωρινές καταστάσεις	$Q_{cf}$	Φορτία από μέρη του φορέα σε προσωρινές καταστάσεις (υπό ανέγερση) πριν να επενεργήσουν οι τελικές δράσεις σχεδιασμού (λ.χ. φορτία από χειρισμούς ανύψωσης)	Λαμβάνεται υπόψη και προσομοιώνεται σύμφωνα με την προγραμματισμένη ακολουθία ανέγερσης, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων αυτής της ακολουθίας (λ.χ. φορτία και αντίθετες επιδράσεις φορτίων, οφειλόμενα σε ιδιαίτερες διαδικασίες κατασκευής, όπως η συναρμολόγηση)	Βλ. επίσης παρ. 4.11.2 για πρόσθετα φορτία οφειλόμενα στο νωπό σκυρόδεμα.

Πίνακας 4.2 : Συνιστώμενες χαρακτηριστικές τιμές δράσεων λόγω κατασκευαστικών φορτίων κατά τη σκυροδέτηση

Δράση	Φορτιζόμενη επιφάνεια	Φορτίο σε kN/m <sup>2</sup>
(α)	Μέσα στην επιφάνεια εργασίας 3 m x 3 m (ή το μήκος του ανοίγματος, αν είναι μικρότερο)	10 % του ίδιου βάρους του σκυροδέματος, αλλ' όχι μικρότερο από 0,75 και όχι μεγαλύτερο από 1,5 Συμπεριλαμβάνει τα $Q_{ca}$ και $Q_{cf}$
(β)	Εξω από την επιφάνεια εργασίας	0,75 με κάλυψη του $Q_{ca}$
(γ)	Πραγματική επιφάνεια	Το ίδιο βάρος των ξυλοτύπων και φερόντων στοιχείων ( $Q_{cc}$ ) και το βάρος του νωπού σκυροδέματος για το πάχος σχεδιασμού ( $Q_{cf}$ )

### Τυχηματικές δράσεις [4.12]

Όπου χρειάζεται, θα λαμβάνονται υπόψη τυχηματικές δράσεις που μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα κατάρρευση των φερόντων δομικών στοιχείων, όπως είναι η **πρόσκρουση** από εργοταξιακά οχήματα, γερανούς, δομικό εξοπλισμό ή υλικά σε διέλευση (λ.χ. πτώση/ανατροπή κατά την έγχυση νωπού σκυροδέματος) ή/και η **τοπική αστοχία** των προσωρινών ή τελικών **στηρίξεων**, συμπεριλαμβανομένων των δυναμικών επιδράσεων.

Σημειωτέον ότι μη-κανονικές συγκεντρώσεις δομικού εξοπλισμού ή/και δομικών υλικών σε φέροντα δομικά στοιχεία **δεν** θεωρούνται τυχηματικές δράσεις.

Σύμφωνα και με το ΕΠ, προκειμένου να ληφθούν κατάλληλα υπόψη δυναμικές επιδράσεις, εφόσον απαιτείται, θα γίνεται ιδιαίτερη δυναμική ανάλυση ή θα ορίζεται ο συντελεστής δυναμικής επαύξησης, για τον οποίο συντηρητικά συνιστάται η τιμή 2.

Όπου χρειάζεται, θα λαμβάνεται υπόψη ως τυχηματική δράση ένα φορτίο από ανθρώπινη πρόσκρουση που θα απεικονίζεται ως μια οιονεί-στατική κατακόρυφη δύναμη. Η αντίστοιχη τιμή σχεδιασμού καθορίζεται στο Εθνικό Προσάρτημα σύμφωνα με τις συνιστώμενες τιμές, ήτοι :

- 2,5 kN εφαρμοζόμενα σε μια επιφάνεια 200 mm x 200 mm, για να ληφθούν υπόψη οι επιδράσεις της απλής πρόσπτωσης (λόγω παραπατήματος)
- 6,0 kN εφαρμοζόμενα σε μια επιφάνεια 300 mm x 300 mm, για να ληφθούν υπόψη οι επιδράσεις της πτώσης από ύψος.

Εξάλλου, εφόσον χρειάζεται, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι δράσεις της πυρκαγιάς.

### **Σεισμικές δράσεις [4.13]**

Οι σεισμικές δράσεις θα καθορίζονται σύμφωνα με το EN 1998, κατάλληλα αναγόμενες στην περίοδο επαναφοράς που αντιστοιχεί στη χρονική διάρκεια της εξεταζόμενης φάσης κατασκευής (παροδικής κατάστασης), λαμβάνοντας επαρκή περιθώρια έναντι πιθανής παράτασής της λόγω τυχόν καθυστερήσεων κ.ά.



## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α1) (ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ)

### Οριακές καταστάσεις αστοχίας [A1.1]

Για τις παροδικές, τυχνηματικές και σεισμικές καταστάσεις σχεδιασμού οι έλεγχοι για τις οριακές καταστάσεις αστοχίας (**Ο.Κ.Α.**) θα πρέπει να βασίζονται σε συνδυασμούς δράσεων που θα εφαρμόζονται με τους επιμέρους συντελεστές δράσεων  $\gamma_F$  και τους κατάλληλους συντελεστές  $\psi$ . (βλ. EN 1990, [Παράρτημα Α1]).

Σ' ότι αφορά τις αντιπροσωπευτικές τιμές των μεταβλητών δράσεων που οφείλονται σε κατασκευαστικά φορτία οι υιοθετούμενες στο ΕΠ τιμές είναι :

- $\psi_0 = 1,0$  (έναντι συνιστώμενου εύρους τιμών  $\psi_0 = 0,6$  έως  $1,0$ )
- $\psi_2 = 0,3$  (έναντι ελάχιστης συνιστώμενης τιμής  $\min \psi_2 = 0,2$ )

Όπως έχει προαναφερθεί, δεν προκύπτει θέμα εφαρμογής του συντελεστή  $\psi_1$ , σε κατασκευαστικά φορτία κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

### Οριακές καταστάσεις λειτουργικότητας [A1.2]

Για τον έλεγχο των οριακών καταστάσεων λειτουργικότητας (**Ο.Κ.Λ.**), οι συνδυασμοί δράσεων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι οι χαρακτηριστικοί και οι οιονεί-μόνιμοι συνδυασμοί, όπως αυτοί ορίζονται στο EN 1990. Για τις συνιστώμενες τιμές των συντελεστών  $\psi$  βλ. Προαναφερόμενα.

Θα λαμβάνονται επίσης υπόψη, όπου χρειάζεται, και οι οριζόντιες δράσεις που προκύπτουν, λ.χ., από δυνάμεις ανέμου και από την επιρροή των ατελειών και παραμορφώσεων λόγω πλευρικής εκτροπής.

Σε περιπτώσεις που μπορεί να δοθεί κατάλληλη τεκμηρίωση μπορεί να εφαρμόζονται ονομαστικές οριζόντιες δυνάμεις ( $F_{hn}$ ). Στις περιπτώσεις αυτές οι καθορισμένες ονομαστικές οριζόντιες δυνάμεις θα πρέπει να ασκούνται στις θέσεις που δίδουν τα δυσμενέστερα αποτελέσματα και μπορεί να μην αντιστοιχούν πάντα στις θέσεις των κατακόρυφων φορτίων. Το ΕΠ υιοθετεί για το σκοπό αυτό την συνιστώμενη τιμή, ήτοι : το 3 % των κατακόρυφων φορτίων που προέρχονται από τον δυσμενέστερο συνδυασμό δράσεων.

Τέλος στο EN 1991-1-6 συμπεριλαμβάνονται και τα Παραρτήματα **A2** (κανονιστικό) και **B** (πληροφοριακό), τα οποία αφορούν, αντίστοιχα, **συμπληρωματικούς κανόνες για γέφυρες και δράσεις στους φορείς κατά τη διάρκεια αλλαγής χρήσης, ανακατασκευής ή καθαίρεσης.**