

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ**

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ DIN-FACHBERICHTE
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Ιούνιος 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	2
2. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ	2
3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ	3
4. ΥΛΙΚΑ –ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN FB 100 «ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ»	3
5. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΓΕΦΥΡΕΣ – ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN FB 101 «ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΓΕΦΥΡΕΣ»	4
6. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN FB 102 «ΓΕΦΥΡΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ»	6
7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN FB 103 «ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ»	9
8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN FB 104 «ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ»	10
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	11

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

(1) Η παρούσα εγκύκλιος αφορά το πλαίσιο εφαρμογής στην Ελλάδα των Γερμανικών Κανονισμών DIN – Fachberichte (συνοπτικά εφεξής DIN-FB) 100, 101, 102, 103 και 104 (έκδοση Μαρτίου 2003) για τη μελέτη (σχεδιασμό, ανάλυση και διαστασιολόγηση) των οδικών και σιδηροδρομικών τεχνικών έργων. Η παρούσα και το DIN-FB 101 δεν αφορούν κλάσεις στρατιωτικών φορτίων.

(2) Η παρούσα εγκύκλιος δεν αφορά τεχνικά έργα με υπόγεια διάνοιξη (σήραγγες).

2. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ

(1) Η παρούσα έχει εφαρμογή σε συνδυασμό με τα ακόλουθα γερμανικά κανονιστικά κείμενα :

- DIN-Fachbericht 100 Σκυρόδεμα (μόνο συμπληρωματικά προς τον ΚΤΣ και στο μέτρο που δεν έρχεται σε αντίθεση με αυτόν)
- DIN-Fachbericht 101 Δράσεις στις γέφυρες
- DIN-Fachbericht 102 Γέφυρες από σκυρόδεμα
- DIN-Fachbericht 103 Χαλύβδινες γέφυρες
- DIN-Fachbericht 104 Σύμμικτες γέφυρες

καθώς και στους λοιπούς κανονισμούς και πρότυπα στους οποίους αυτά παραπέμπουν, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στην παρούσα.

(2) Η παρούσα έχει εφαρμογή σε συνδυασμό με τα ακόλουθα ελληνικά κανονιστικά κείμενα :

(α) Σ' ότι αφορά ειδικώς ζητήματα που αφορούν στον αντισεισμικό σχεδιασμό γεφυρών και συναφών τεχνικών έργων:

- Οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103 104 (Ιούνιος 2007), εφεξής ΟΑΜΓ-FB
- Οδηγίες για τη μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση (Ιούνιος 2007), εφεξής ΟΣΜ
- ΕΑΚ 2000

(β) Γενικά :

- Οδηγίες για τη μελέτη των οδικών έργων – Διατομές (ΟΜΟΕ-Δ, 2001)

- Οδηγίες για τη μελέτη των οδικών έργων – (ΟΜΟΕ-Τεχνικών Έργων Οδοποιίας (Έργα Πολιτικού Μηχανικού), 2003)
- Οδηγίες για τον αντισεισμικό σχεδιασμό σιδηροδρομικών γεφυρών (ΟΑΣΣΓ)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 317/Β/17-4-97) και η τροποποίησή του (ΦΕΚ 537/Β/1-5-02 και τα συνοδευτικά του πρότυπα.
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (εφεξής ΚΤΧ) και τα συνοδευτικά του πρότυπα

(3) Σε τυχόν περιπτώσεις, κατά τις οποίες προκύπτει αντίφαση ή θέμα ερμηνείας συνισχυόντων κανονιστικών κειμένων, όπως τα προαναφερόμενα και οι παραπομπές τους, θα αποφαίνεται τελικώς σχετικά ο Κύριος του Έργου.

(4) Δεν ισχύει η παραγρ. 2.3.2.2 (101) Ρ (c) του DIN-FB 102 που αφορά το σεισμικό συνδυασμό. Το θέμα αντιμετωπίζεται από την ΟΑΜΓ-FB με την τροποποίηση η οποία αναγράφεται στο Κεφ. 5 της παρούσης Οδηγίας Εφαρμογής των DIN-FB.

3. ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ

(1) Ο σχεδιασμός και διαστασιολήγηση των σιδηροδρομικών γεφυρών γίνεται με την εφαρμογή των DIN-FB και των λοιπών κανονιστικών κειμένων στα οποία παραπέμπει η παρούσα, αφού ληφθούν υπόψη μερικές παράγραφοι των ακόλουθων εδαφίων της RIL 804 : 1101, 1102, 2101, 3101, 3301, 4101, 4201, 4301 και 5101, στα οποία προβλέπεται κάτι διαφορετικό από τα FB και τις σχετικές γενικές εγκυκλίου εφαρμογής τους στη Γερμανία (ARS).

4. ΥΛΙΚΑ – ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN-FB 100 «ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ»

(1) Ισχύει γενικά ο ΚΤΣ. Το DIN-FB 100 έχει εφαρμογή συμπληρωματικά προς τον ΚΤΣ στο μέτρο που δεν έρχεται σε αντίθεση με αυτόν. Στην αντίθετη περίπτωση θα κατ'ισχύει ο ΚΤΣ.

(2) Όπου στα DIN-FB 101, 102, 103 και 104 γίνεται παραπομπή στο DIN-FB 100, θα εφαρμόζονται οι αντίστοιχες διατάξεις του ΚΤΣ, εφόσον υπάρχουν, σε συνδυασμό με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

(3) Επίσης, όπου στα DIN-FB 100, 101, 102, 103 και 104 γίνεται αναφορά σε πρότυπα που αφορούν στους χάλυβες οπλισμού, θα εφαρμόζονται οι αντίστοιχες διατάξεις του ΚΤΧ, σε συνδυασμό με τα συνισχύοντα πρότυπα, στα οποία αυτός παραπέμπει.

(4) Στον Πίνακα 3.1. του DIN-FB 102 διαγράφεται η σε παρένθεση πληροφοριακή παραπομπή του τίτλου.

(5) Στο εδάφιο 4.4.0.3 (101) του DIN-FB 102 η αναφορά στο DIN-FB 100 αντικαθίσταται από αναφορά στον Πίνακα 5.2.5.1 (σε συνδυασμό με τον Πίνακα 12.4) του ΚΤΣ και συμπληρωματικά – μόνο για όσες περιπτώσεις δεν καλύπτει ο

ΚΤΣ – στον Πίνακα F.1 του ΕΛΟΤ EN 206-1:2000, προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου.

(6) Σ' ότι αφορά στο χάλυβα σκυροδέματος και ειδικότερα στις μηχανικές κλπ. ιδιότητές αυτού δεν ισχύει (με την εξαίρεση του σχήματος 3.2) το Κεφ. 3.2 του DIN-FB 102, το οποίο αντικαθίσταται όπως παρακάτω :

«3.2. Χάλυβας Σκυροδέματος

Για τους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος ισχύουν γενικά τα οριζόμενα στην παρ. 1.4..1 των «Οδηγιών για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103,104 (ΟΑΜΓ-FB)» και κατά τα λοιπά τα διαλαμβανόμενα στον «Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων» (ΚΤΧ) και στα πρότυπα στα οποία αυτός παραπέμπει με την εξής προσθήκη :

Εφόσον απαιτείται η εκτέλεση δοκιμής κόπωσης, αυτή θα εκτελείται σύμφωνα με τον ΚΤΧ, ειδάλως σύμφωνα με το EN 10080, εκτός αν συμφωνηθεί διαφορετικά με τον Κύριο του Έργου. Στην περίπτωση εφαρμογής του EN 10080 το δοκίμιο υποβαλλόμενο σε αξονική φόρτιση σε μια καθορισμένη περιοχή τάσεων εύρους $2\sigma_A = 150 \text{ N/mm}^2$ με μέγιστη τάση $\sigma_{\max} = 0,6 \times f_{y\text{-nom}}$ θα πρέπει να αντέχει σε καταπόνηση τον καθορισμένο αριθμό των 2 εκατομμυρίων κύκλων.»

(7) Από το Κεφ. 4.2.2. του DIN-FB 102 ισχύει μόνο η διάταξη 4.2.2.3.2 «Διάγραμμα τάσεων – παραμορφώσεις» με εξαίρεση την πρώτη παράγραφο (1) Ρ της διάταξης αυτής, η οποία επίσης δεν ισχύει.

(8) Για την εφαρμογή της μη-γραμμικής μεθόδου υπολογισμού των εντατικών μεγεθών που περιέχεται στο Παράρτημα 2 του DIN-FB 102, θα χρησιμοποιούνται αντί των τιμών των μηχανικών χαρακτηριστικών του χάλυβα που δίδονται στο εδάφ. Α.2.1(4) του Παραρτήματος 2 του DIN-FB 102, οι τιμές του προηγούμενου πίνακα, κατάλληλα συμπληρούμενες από τις λοιπές τιμές αντοχών που θα τυγχάνουν της αποδοχής του Κυρίου του Έργου.

5. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΓΕΦΥΡΕΣ – ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN-FB 101 «ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΕ ΓΕΦΥΡΕΣ»

(1) Οι επιμέρους συντελεστές ασφαλείας γ και οι συντελεστές ψ που αναφέρονται στο Κεφάλαιο II (παρ. 9.4 και 9.5) θα λαμβάνονται από τα Παραρτήματα Γ, Δ και Ζ του Κεφαλαίου IV, σε συνδυασμό με άλλες σχετικές συμπληρωματικές διατάξεις του DIN-FB 101 ή κειμένων, στα οποία αυτό παραπέμπει, με εξαίρεση την εξίσωση (9.12) και την τελευταία γραμμή του Πίνακα 9.1 για τον σεισμικό συνδυασμό δράσεων, οποίος θα λαμβάνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις ΟΑΜΓ-FB (εξ. 2.6.2 και γενικότερα παρ. 2.6), σε συνδυασμό με τον ΕΑΚ – 2000.

(2) Για τους υπολογισμούς έναντι φορτίων κόπωσης σύμφωνα με το Κεφ. IV, παρ. 4.6 του DIN-FB 101 και ειδικότερα για τον υπολογισμό του συντελεστή $\lambda_{s,4}$ των εξισώσεων (A.106.2) και (A106.5) του Κεφ. II Παράρτημα 106 του DIN-FB 102 και του συντελεστή λ_4 των εξισώσεων των εδαφίων (1) και (7) της παρ. 9.5.2 του Κεφ. II του DIN-FB 103 θα λαμβάνεται το ακόλουθο πλήθος λωρίδων με βαρέα οχήματα, ανάλογα με τον τύπο της χρησιμοποιούμενης σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ – Δ διατομής :

- Για τις διατομές α6νσ και β6νσ και γενικότερα για περιπτώσεις πρόβλεψης τριών λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση.
- Για τις διατομές α4νσ, β4νσ, β4ν*σ, γ4νσ και γ4ν* και γενικότερα για περιπτώσεις πρόβλεψης δύο λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση.
- Για τις διατομές β2+1, β2σ, β2, γ2, δ2, ε2 και ζ2 και γενικότερα για περιπτώσεις πρόβλεψης τριών το πολύ συνολικά λωρίδων κυκλοφορίας, 2 λωρίδες συνολικά.
- Σε μεμονωμένες περιπτώσεις, είναι δυνατή, λαμβανομένων υπόψη των κυκλοφοριακών συνθηκών, η προσθήκη λωρίδων βαρέων οχημάτων, ύστερα από σχετική απόφαση του Κυρίου του Έργου.

(3) Αυτοκινητόδρομοι και οδοί με 2 ή περισσότερες λωρίδες ανά κατεύθυνση κατατάσσονται για τους ελέγχους κόπωσης στην κατηγορία 1 (Κεφ. IV, Πίνακας 4.5 του DIN-FB 101). Οδοί διατομής β2+1, β2σ, β2, γ2, δ2, ε2 και ζ2 κατατάσσονται στην κατηγορία 2. Σε μεμονωμένες περιπτώσεις, είναι δυνατή, λαμβανομένων υπόψη των κυκλοφοριακών συνθηκών, απόκλιση από την προαναφερθείσα κατάταξη ύστερα από σχετική απόφαση του Κυρίου του Έργου.

(4) Οι προβλεπόμενες στο Κεφ. IV Παράρτημα του Ν.1 του DIN FB 101 οριζόντιες (πλευρικές) φορτίσεις ανέμου θεωρούνται ως ελάχιστες τιμές. Πρόβλεψη κατακόρυφων φορτίσεων ανέμου θα γίνεται, εφόσον απαιτείται λόγω της αναμενόμενης αεροδυναμικής συμπεριφοράς της γέφυρας, σύμφωνα με το EN 1991-2-4. Για την Ελλάδα η ταχύτητα αναφοράς $v_{ref,0}$ θα λαμβάνεται ίση με 33 m/s για τα νησιά και τις παράλιες περιοχές (σε βάθος 10 km από την ακτή) και 27 m/s για τη λοιπή Χώρα, αντί της ταχύτητας αναφοράς $v_{ref,0} = 32$ m/s που χρησιμοποιείται στο DIN FB 101.

(5) Οι αναφερόμενες στο εδάφ. 6.3.1.3.1 (5) θερμοκρασίες θα λαμβάνονται για την Ελλάδα ως ακολούθως :

Ομάδα 1 (Χαλύβδινες γέφυρες)	$T_{e,min} = T_{min} - 2 \text{ K}$	$T_{e,max} = T_{max} + 14 \text{ K}$
Ομάδα 2 (Σύμμικτες γέφυρες)	$T_{e,min} = T_{min} + 4 \text{ K}$	$T_{e,max} = T_{max} + 4 \text{ K}$
Ομάδα 3 (Γέφυρες από σκυρόδεμα)	$T_{e,min} = T_{min} + 7 \text{ K}$	$T_{e,max} = T_{max}$

Οι τιμές για την $T_{e,min}$ αντιστοιχούν σε ελάχιστη εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά (για περίοδο επαναφοράς 50 χρόνια) T_{min} και λαμβάνονται από τον χάρτη ισόθερμων για τις ελάχιστες θερμοκρασίες υπό σκιά που δίδεται στο Παράρτημα, οι δε τιμές $T_{e,max}$ αντιστοιχούν σε μέγιστη εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά T_{max} και λαμβάνονται από τον χάρτη ισόθερμων για τις μέγιστες θερμοκρασίες υπό σκιά που δίδεται στο Παράρτημα.

Οι τιμές των ισοθέρμων που φαίνονται στους χάρτες του Παραρτήματος έχουν προκύψει από αναγωγή στη στάθμη της θάλασσας. Για την αναγωγή σε υψόμετρο μεγαλύτερο από την επιφάνεια της θάλασσας μπορεί να λαμβάνεται προσεγγιστικά υπόψη, για μεν την ελάχιστη θερμοκρασία μείωση 0,5 K για κάθε 100m υψομετρικής διαφοράς, για δε την μέγιστη θερμοκρασία μείωση 1,0 K για κάθε 100m υψομετρικής διαφοράς.

(6) Η θερμοκρασία κατασκευής του έργου ή/και τοποθέτησης εφεδράνων T_0 που ορίζεται στο Κεφ. V εδάφ. 6.3.1.3.3 (2) P μπορεί να λαμβάνεται στην Ελλάδα ίση με 15 °C, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από τον Κύριο το Έργου.

(7) Αν δεν λαμβάνονται υπόψη για την διαστασιολόγηση βάρων κ.ά. φερόντων στοιχείων φορτία πρόσκρουσης, θα προβλέπονται κατάλληλα μέτρα προστασίας.

6. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN-FB 102 «ΓΕΦΥΡΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ»

(1) Εκτός από την καθιερωμένη μέθοδο προέντασης με τένοντες ενσωματωμένους στη μάζα του σκυροδέματος επιτρέπεται μετά από σύμφωνη γνώμη του Κυρίου του Έργου η χρησιμοποίηση εξωτερικής προέντασης κατά τη διαμήκη έννοια φορέων από σκυρόδεμα. Διακρίνονται δύο περιπτώσεις :

(α) Η Αποκλειστικά Εξωτερική Προένταση (ΑΕΠ), κατά την οποία τα καλώδια προέντασης προβλέπεται να τοποθετούνται όλα εξωτερικά της μάζας της διατομής του σκυροδέματος, αλλά στα κενά της διατομής (συνιστάται στο εσωτερικό των κιβωτίων/κενών του φορέα ανωδομής).

(β) Η Μικτή Προένταση (ΜΙΠ) ή μικτό σύστημα κατασκευής, κατά την οποία μέρος των καλωδίων προβλέπεται να τοποθετούνται εξωτερικά της μάζας της διατομής του σκυροδέματος στο εσωτερικό των κιβωτίων του φορέα ανωδομής και μέρος μέσα στη μάζα του σκυροδέματος.

(2) Για λόγους προφύλαξης συνιστάται τα καλώδια της εξωτερικής προέντασης να τοποθετούνται στο εσωτερικό της διατομής του φορέα με τρόπο που να εξασφαλίζει την δυνατότητα επιθεώρησης και ενδεχόμενης μελλοντικής αντικατάστασής τους.

(3) Για την προένταση κατά την εγκάρσια έννοια φορέων από σκυρόδεμα (λ.χ. στην πλάκα καταστρώματος) επιτρέπεται μόνο προένταση μέσα στη μάζα του σκυροδέματος. Ειδικά στην περίπτωση που η διαμήκης προένταση του φορέα είναι ΑΕΠ η τυχόν εγκάρσια προένταση θα γίνεται χωρίς συνάφεια.

(4) Για δομικά στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος ισχύει η κατηγορία απαιτήσεων D.

(5) Για ανωδομές από οπλισμένο και προεντεταμένο σκυρόδεμα ισχύει:

Μέθοδοι κατασκευής του διαμήκους φέροντος συστήματος	Κατηγορία απαιτήσεων		
	κατά μήκος	εγκάρσια χωρίς προένταση	εγκάρσια με προένταση
Φορέας καταστρώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα ή προεντεταμένο σκυρόδεμα χωρίς συνάφεια	D	D	D ¹⁾
Φορέας καταστρώματος από προεντεταμένο σκυρόδεμα με συνάφεια ή με μικτή προένταση (ΜΙΠ)	C ²⁾	D	B
Φορέας καταστρώματος με κιβωτιοειδή διατομή με εξωτερικούς τένοντες αποκλειστικά (ΑΕΠ)	C D	D	D ¹⁾

¹⁾ Πρέπει να ελέγχεται επιπρόσθετα η διάταξη του Κεφ. ΙΙ, παρ. 4.4.0.3 (4) Ρ του DIN-FB 102.

²⁾ Για φορέα καταστρώματος από προεντεταμένο σκυρόδεμα με εσωτερικούς τένοντες ή με μικτή μέθοδο κατασκευής, με ισοστατικό διαμήκης φέρον σύστημα, συνιστάται να επιλέγεται η κατηγορία απαιτήσεων Β, με εξαίρεση τις περιπτώσεις ανάπτυξης μεγάλων καταναγκασμών.

(6) Τόσο για τη φάση κατασκευής όσο και για τη τελική κατάσταση ισχύει η ίδια κατηγορία απαιτήσεων, εκτός αν αποφασίσει διαφορετικά ο Κύριος του Έργου.

(7) Στην περίπτωση γεφυρών προεντεταμένου σκυροδέματος με κιβωτιοειδή διατομή φορέα της κατηγορίας απαιτήσεων C ή D πρέπει κατά τον έλεγχο ρηγματώσεως να τηρείται το $w_{kal} = 0,2 \text{ mm}$.

(8) Στην περίπτωση γεφυρών προεντεταμένου σκυροδέματος με κιβωτιοειδή διατομή φορέα της κατηγορίας απαιτήσεων D ισχύει: Για τον καθορισμό της προέντασης πρέπει ο έλεγχος απόθλιψης για τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων να γίνεται με τον συντελεστή $\psi_2 = 0,3$ για όλες τις δράσεις από κυκλοφορία, όμως χωρίς την προσθήκη της θερμοκρασίας και καθιζήσεων. Για τις φάσεις κατασκευής πρέπει να γίνεται έλεγχος σύμφωνα με το Κεφ. II, παρ. 4.4.2.1 (107) P του DIN-FB 102 για τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων. Στην περίπτωση αυτή δεν επιτρέπεται οι ακραίες εφελκυστικές τάσεις στην άνω ή κάτω ίνα να υπερβαίνουν την τιμή $\sigma_c \leq 0,85 f_{ctk 0,95}$.

(9) Εφόσον χρησιμοποιούνται εξωτερικοί τένοντες η κατάσταση σχεδιασμού «θραύση/αποτάνυση ενός εξωτερικού τένοντα ανά κορμό» πρέπει να θεωρείται ως παροδική κατάσταση σχεδιασμού με τα φορτία κυκλοφορίας της ομάδας φόρτισης gr6 σύμφωνα με τον Πίνακα 4.4 του DIN-FB 101. Η μέγιστη επιτρεπόμενη δύναμη ανά εξωτερικό τένοντα περιορίζεται στα 3,0 MN, το δε μέγιστο μήκος τενόντων περιορίζεται στα 200 m.

(10) Στην περίπτωση μικτής προέντασης το ποσοστό της εξωτερικής προέντασης δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του 20% της συνολικής προέντασης. Συνιστάται να προβλέπονται για μελλοντική χρήση δύο εφεδρικοί τένοντες ανά κορμό.

(11) Κατά τον έλεγχο της Οριακής Κατάστασης Αστοχίας (Ο.Κ.Α.) δε θα λαμβάνεται υπόψη η αύξηση τάσεων στον χάλυβα προέντασης εξαιτίας παραμόρφωσης του φορέα.

Θα εφαρμόζονται γενικά οι εθνικές εγκριτικές αποφάσεις (άδειες) για τη χρησιμοποίηση συστημάτων προέντασης. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι διατάξεις της άδειας. Δεν επιτρέπεται υπέρβαση της αναγραφόμενης στην άδεια επιτρεπόμενης δύναμης προέντασης. Εξαιτίας της μικρότερης εκμετάλλευσης αυτών των τενόντων πρέπει για τη διασφάλιση εφεδρείας έναντι υπερτάνυσης να λαμβάνεται ο συντελεστής $\kappa = 1$.

(12) Τα εντατικά μεγέθη λόγω καταναγκασμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στους ελέγχους της Οριακής Κατάστασης Αστοχίας (Ο.Κ.Α.). Αν δεν ακολουθεί ένας ακριβέστερος έλεγχος, επιτρέπεται αυτά να υπολογίζονται με τις τιμές δυσκαμψίας του σταδίου I, πολ/μένες επί 0,6. Αν ακολουθεί ένας ακριβέστερος έλεγχος σύμφωνα με το Κεφ. II παρ.2.5.3.4.1 (1) P του DIN-FB 102, δεν πρέπει να εφαρμόζονται μικρότερες τιμές δυσκαμψίας από εκείνες του σταδίου I, πολ/μένες επί 0,4. Η απλοποιητική διάταξη του κανονισμού DIN-FB 102, Κεφ. II, παρ. 2.3.2.2 (102), 2^η πρόταση, δεν πρέπει να εφαρμόζεται, δηλαδή θα λαμβάνονται υπόψη οι καταναγκασμοί λόγω θερμοκρασιακών και υγρομετρικών δράσεων με τον τρόπο που αναφέρεται προηγουμένως.

(13) Ως χαρακτηριστική τιμή για τις μεταβλητές δράσεις και τις δράσεις από κινητά φορτία λόγω του εξοπλισμού και της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια κατασκευής, πρέπει να λαμβάνεται σύμφωνα με το DIN-FB 102, Κεφ. II, παρ. 2.2.2.2 (106), τουλάχιστον μια τιμή συνολικά $2,5 \text{ kN/m}^2$. Αν εμφανίζονται συναρτήσεως της

επιλεγμένης μεθόδου κατασκευής μεγαλύτερες χαρακτηριστικές δράσεις, πρέπει αυτές να λαμβάνονται επιπρόσθετα υπόψη στην μελέτη .

(14) Η πορεία της κατασκευής πρέπει κατά κανόνα να προβλέπεται έτσι, ώστε ο συντελεστής $\kappa = 1,5$ να επαρκεί για τη διασφάλιση εφεδρείας έναντι υπερτάνυσης σύμφωνα με το Κεφ. II, παρ. 4.2.3.5.4 του DIN-FB 102,. Δεν επιτρέπεται να αγνοείται ένας συντελεστής ασφαλείας για τη διασφάλιση εφεδρείας έναντι υπερτάνυσης, σε τένοντες, οι οποίοι έχουν προενταθεί σύμφωνα με το Κεφ. II, παρ. 4.2.3.5.4 εξίσωση (4.5) του DIN-FB 102. Δεν προβλέπονται εναλλακτικά κατασκευαστικά μέτρα (π.χ. εφεδρικοί σωλήνες τενόντων προέντασης).

(15) Η εκμετάλλευση του διατμητικού οπλισμού πρέπει κατά την μέθοδο διαστασιολόγησης σύμφωνα με τον κανονισμό DIN-FB 102, εδάφιο Κεφ. II, παρ. 4.3.2.4.4, να περιορίζεται με τη συνθήκη : $\cot \theta \leq 7/4$.

(16) Η απλοποιητική διάταξη του Κεφ. II, παρ.4.3.3.1 (2) του DIN-FB 102, για το συνυπολογισμό της στρέψης, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στον προσδιορισμό των εντατικών μεγεθών.

(17) Κατά τον έλεγχο έναντι κόπωσης σύμφωνα με το Παράρτημα II - A.106 του DIN-FB 102, ισχύουν για γέφυρες με καλή ποιότητα επιφάνειας κύλισης (τραχύτητα/ομαλότητα οδοστρώματος) οι εξής τιμές:

- $\varphi_{fat} = 1,2$
- $N_{years} = 100$ έτη
- $Q_{mi} / Q_{m1} = 1,0$.

Ο συντελεστής Q για αυτοκινητοδρόμους και υπεραστικές οδούς τίθεται ίσος με 1,0 και για όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες οδών σύμφωνα με το DIN-FB 102. Οι συντελεστές Q μπορούν να καθορίζονται από τον Κύριο του Έργου .

(18) Η πρώτη πρόταση της δεύτερης παραγράφου του εδαφίου 4.3.7.2 (103) P του Κεφ. II του DIN-FB 102, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται. Αντ' αυτού εξαιτίας των ιδιομορφιών στους αρμούς εργασίας με συνδέσεις τενόντων, οι οποίες σύμφωνα με την εμπειρία μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα τη πρόωμη μετάβαση στο στάδιο II, πρέπει να συνυπολογίζεται μια επιπρόσθετη μείωση της ισοστατικής συνιστώσας της προέντασης με έναν συντελεστή ίσο με 0,8.

(19) Εφόσον βρίσκεται στην ασφαλή πλευρά, το πλάτος ταλάντωσης τάσεων $\Delta\sigma_s$ του Κεφ. II, παρ. A.106 (102) P επιτρέπεται να καθορίζεται απλοποιητικά στο στάδιο II.

(20) Αν χρησιμοποιούνται μέθοδοι προέντασης, οι οποίες έχουν μια γενική άδεια επιβλέπουσας αρχής μόνο με βάση το πεδίο εφαρμογής του κανονισμού DIN 4227-1, πρέπει τότε ο μερικός συντελεστής ασφαλείας για τον καθορισμό της φέρουσας αντοχής έναντι κόπωσης να τίθεται ίσος με $\gamma_{s,fat} = 1,25$ για τον χάλυβα προέντασης.

(21) Στην περιοχή αρμών εργασίας πρέπει να λαμβάνονται τα εξής υπόψη:

(α) Κατά τις κατασκευαστικές εργασίες στην περιοχή των αρμών εργασίας πρέπει να δίνεται προσοχή στον κανονισμό DIN 1045-3 κεφάλαιο 8.4, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από άλλες κατισχύουσες κανονιστικές διατάξεις.

(β) Η διάταξη Κεφ. II, παρ. 4.4.2.2 (3)* του κανονισμού DIN-FB 102 δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για την περιοχή αρμών εργασίας. Στους αρμούς εργασίας πρέπει να προβλέπεται πάντα ένας ελάχιστος οπλισμός σύμφωνα με τον κανονισμό DIN FB 102, Κεφ. II, παρ. 4.4.2.2 (5)* εξίσωση (4.194).

(γ) Ο παράλληλα με τον αρμό εργασίας ελάχιστος αυτός οπλισμός, πρέπει να καθορίζεται με $k_c = 1$ και να διατάσσεται επί μήκους ίσου με το ύψος του φορέα, όχι όμως μεγαλύτερο των 2 m.

(δ) Ο ελάχιστος οπλισμός που τέμνει τον αρμό εργασίας πρέπει να προβλέπεται έτσι, ώστε να έχει εκατέρωθεν του αρμού εργασίας μήκος ίσο με το ύψος ανωδομής συμπεριλαμβανομένου και του βασικού μέτρου του μήκους αγκύρωσης l_b , όχι όμως μεγαλύτερο των 4 m. Εξαιτίας των ιδιοτεροτήτων στους αρμούς εργασίας με συνδέσεις τενόντων πρέπει η μέση τιμή της δύναμης προέντασης να μειώνεται με τον συντελεστή 0,75.

(ε) Στον έλεγχο περιορισμού της ρηγμάτωσης σύμφωνα με το Κεφ. II, παρ. 4.4.2.3 ή Κεφ. II, παρ. 4.4.2.4 του DIN-FB 102, η μέση τιμή επίσης δύναμης προέντασης στην περιοχή αρμών εργασίας με συνδέσεις τενόντων πρέπει κατά τον υπόψη έλεγχο να μειώνεται επίσης με τον συντελεστή 0,75.

(22) Σε ελλειψοειδή υποστυλώματα οπλισμένου σκυροδέματος είναι, μέχρι νεοτέρας, απαραίτητη η διαστασιολόγηση έναντι πρόσκρουσης και η τοποθέτηση του οπλισμού σε δύο στρώσεις σύμφωνα με τον κανονισμό DIN-FB 102, παράρτημα ΚΕΦ. II, ΠΑΡ. Α.108, μέχρι ένα πλάτος υποστυλώματος $b = 1,20$ m.

(23) Στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας πρέπει να περιορίζεται και η ρηγμάτωση λόγω διάτμησης. Πρέπει να ελέγχεται, πως οι λοξές κύριες εφελκυστικές τάσεις υπό τη δράση τέμνουσας δύναμης και στρέψης δεν υπερβαίνουν τις τιμές $f_{ctk,0,05}$. Οι τάσεις πρέπει να προσδιορίζονται στο στάδιο II για το συχνό συνδυασμό δράσεων.

(24) Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η απλοποιητική διάταξη του Κεφ. II, παρ. 4.4.2.1(4) πρώτη πρόταση του DIN-FB 102, για τον περιορισμό του εύρους ρωγμής.

7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN-FB 103 «ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ»

(1) Για φέροντα δομικά στοιχεία από χάλυβα σε σιδηρές ή σύμμικτες γέφυρες επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο χάλυβες S 235 και S 355. Άλλοι χάλυβες όπως π.χ. S 460 M κατά DIN EN 10113-3 και επιπλέον κατά DIN EN 10025-4, απαιτούν τη συγκατάθεση του Κυρίου του Έργου κατά περίπτωση.

(2) Οι ονομαστικές τιμές του ορίου διαρροής f_y και της εφελκυστικής αντοχής f_u για τον δομικό χάλυβα εφαρμόζονται σύμφωνα με τη διάταξη του Κεφ. II, παρ. 3.2.2 (1)P του DIN-FB 103. Προκειμένου να ληφθούν υπόψη διαφορετικές τιμές σύμφωνα με το Κεφ. II, εδάφιο 3.2.2 (2), απαιτείται η έγκριση του Κυρίου του Έργου.

(3) Στην περίπτωση εφαρμογής της διάταξης του Κεφ. II, παρ. 5.4.1 (1)P του DIN-FB 103, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι κατά τον έλεγχο της πλήρους διατομής δεν επιτρέπεται να λαμβάνονται υπόψη αντοχές μεγαλύτερες από την τιμή σχεδιασμού του ορίου διαρροής. Η διάταξη του Κεφ. II, παρ. 5.3.4 (1) του DIN-FB 103 περιορίζεται στην εφαρμογή της μεθόδου με ενεργές διατομές.

(4) «Ραφές συγκόλλησης μεγάλου πάχους» κατά DIN-FB 103, πίνακα II-5.5, είναι εκείνες που έχουν πάχος ραφής $a \geq \min t$.

(5) Οι διατάξεις του Κεφ. II, παρ. 6.5.2.4 του DIN-FB 103, ισχύουν μόνο για δευτερεύοντα δομικά στοιχεία, κατά τον ορισμό στη σημείωση του Κεφ. II, παρ. 9.3 (2).

(6) Δεν επιτρέπεται να εφαρμόζονται οι οριακές δυνάμεις σύνθλιψης άντυγας που περιέχονται στον Πίνακα 6.5.4 του Κεφ. II του DIN-FB 103, αλλά θα χρησιμοποιούνται οι τιμές του Πίνακα 6.5.3.

(7) Στις οδικές και σιδηροδρομικές γέφυρες πρέπει οι επιφάνειες τριβής κοχλιώσεων ανθεκτικών ανθεκτικών σε ολίσθηση να προετοιμάζονται με τρόπο ώστε να αντιστοιχούν σε κατηγορία A (συντελεστής τριβής $\mu = 0,50$). Προς επαλήθευση της επίτευξης του ανωτέρω συντελεστή τριβής απαιτείται προσκόμιση σχετικού πιστοποιητικού ελέγχου.

(8) Κατά τον έλεγχο κόπωσης σύμφωνα με το DIN-FB 103, Κεφ. II, παρ. 9, πρέπει για τον προσδιορισμό του εύρους διακύμανσης των τάσεων ισοδύναμης βλάβης να λαμβάνονται υπόψη οι επιρροές από δευτερεύουσες τάσεις (π.χ. τάσεις λόγω στρέβλωσης της διατομής).

Για τον προσδιορισμό του συντελεστή προσαρμογής λ πρέπει να εφαρμόζονται σε οδικές γέφυρες οι εξής συντελεστές:

- $\lambda_2 = 1,10$
- $\lambda_3 = 1$
- $Q_{mj}/Q_{m1} = 1,0$.

(9) Για τους κύριους φορείς οδικών γεφυρών με ανοίγματα πάνω από 45 m δεν χρειάζεται να γίνεται έλεγχος κόπωσης, αν η κατηγορία λεπτομέρειας δεν υπολείπεται από αυτήν που αντιστοιχεί στην τιμή $\Delta\sigma_c = 71 \text{ N/mm}^2$ (πρβλ. Κεφ. II, παρ. 9.1 (2) του DIN-FB 103).

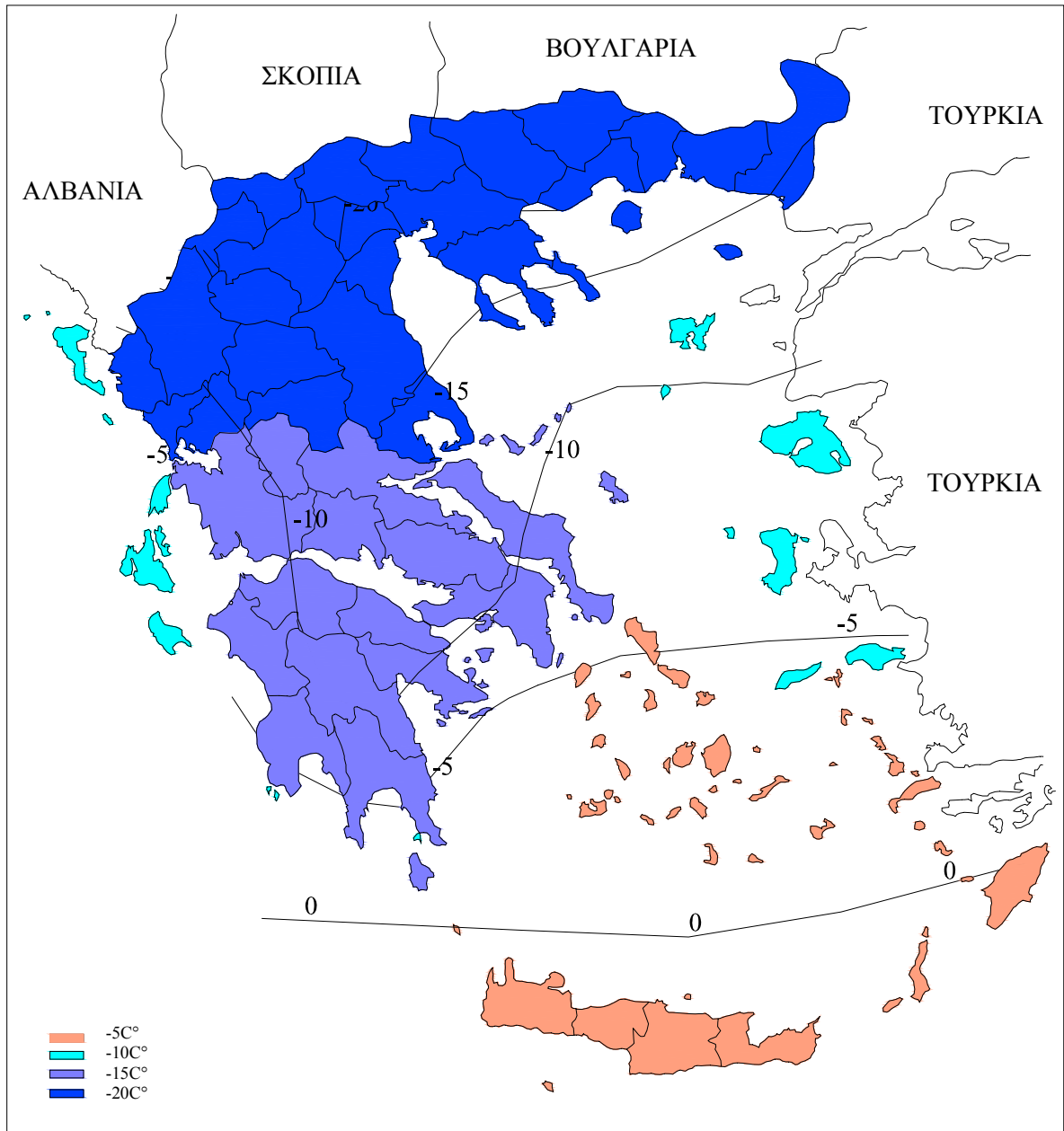
(10) Για τον έλεγχο επαρκούς ασφάλειας έναντι κύρτωσης πρέπει να εφαρμόζεται η «μέθοδος με περιορισμό τάσεων» σύμφωνα με το Κεφ. III, παρ. 10 του DIN-FB 103. Ο προσδιορισμός των απαιτούμενων συντελεστών επιτρέπεται να προκύπτει από τις εκεί αναφερθείσες ενότητες, όπου πρέπει να τηρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της «μεθόδου με περιορισμό τάσεων».

Η εφαρμογή της μεθόδου με ενεργές διατομές μπορεί να εφαρμόζεται με σύμφωνη γνώμη του Κυρίου του Έργου.

8. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DIN-FB 104 «ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ»

(1) Δεν προβλέπονται ειδικές διατάξεις για τις σύμμικτες γέφυρες από χάλυβα και σκυρόδεμα. Ανάλογα με το προς μόρφωση, διαστασιολόγηση ή έλεγχο υλικό και δομικό μέλος θα εφαρμόζονται οι οικείες διατάξεις των DIN-FB 102 και 103, κατά περίπτωση. Σε περίπτωση αμφιβολίας ή τυχόν αντίφασης θα αποφαίνεται σχετικώς ο Κύριος του Έργου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΥΠΟ ΣΚΙΑΝ ($T_{\min,50}$)



ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΥΠΟ ΣΚΙΑΝ ($T_{max,50}$)

Μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά με ετήσια πιθανότητα υπέρβασης p διαφορετική από 0,02

(1) Εάν η τιμή της μέγιστης (ή ελάχιστης) θερμοκρασίας περιβάλλοντος υπό σκιά $T_{\max,p}$ ($T_{\min,p}$) είναι με βάση ετήσια πιθανότητα υπέρβασης p διαφορετική από 0,02 τότε ο λόγος $T_{\max,p}/T_{\max}$ ($T_{\min,p}/T_{\min}$) μπορεί να προσδιοριστεί από το Σχήμα Α.1.

(2) Γενικά, η τιμή $T_{\max,p}$ (ή $T_{\min,p}$) μπορεί να προσδιοριστεί από τις ακόλουθες σχέσεις που βασίζονται σε κατανομή ακραίων τιμών τύπου I:

$$\text{- για μέγιστη } T_{\max,p} = T_{\max} \{ k_1 - k_2 \ln [- \ln (1-p)] \} \quad (\text{A.1})$$

$$\text{- για ελάχιστη } T_{\min,p} = T_{\min} \{ k_3 + k_4 \ln [- \ln (1-p)] \} \quad (\text{A.2})$$

όπου:

T_{\max} (T_{\min}) είναι η τιμή της μέγιστης (ελάχιστης) θερμοκρασίας περιβάλλοντος υπό σκιά με ετήσια πιθανότητα υπέρβασης 0,02.

$$k_1 = (u,c) / \{ (u,c) + 3,902 \} \quad (\text{A.3})$$

$$k_2 = 1 / \{ (u,c) + 3,902 \} \quad (\text{A.4})$$

όπου:

u,c είναι οι συντελεστές μορφής και κλίμακας της ετήσιας κατανομής μέγιστων θερμοκρασιών περιβάλλοντος υπό σκιά

$$k_3 = (u,c) / \{ (u,c) - 3,902 \} \quad (\text{A.5})$$

$$k_4 = 1 / \{ (u,c) - 3,902 \} \quad (\text{A.6})$$

Οι παράμετροι u και c εξαρτώνται από τη μέση τιμή m και την τυπική απόκλιση σ της κατανομής ακραίων τιμών τύπου I:

$$\text{- για μέγιστη } \begin{aligned} u &= m - 0,57722 / c \\ c &= 1,2825 / \sigma \end{aligned} \quad (\text{A.7})$$

$$\text{- για ελάχιστη } \begin{aligned} u &= m + 0,57722 / c \\ c &= 1,2825 / \sigma \end{aligned} \quad (\text{A.2})$$

Οι λόγοι $T_{\max,p}/T_{\max}$ και $T_{\min,p}/T_{\min}$ μπορούν αντίστοιχα να λαμβάνονται από το Σχήμα Α.1.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Το Εθνικό Προσάρτημα μπορεί να καθορίζει τις τιμές των συντελεστών k_1 , k_2 , k_3 και k_4 βάσει των τιμών των παραμέτρων u και c . Εάν δεν υπάρχουν άλλες διαθέσιμες πληροφορίες συνιστώνται οι ακόλουθες τιμές:

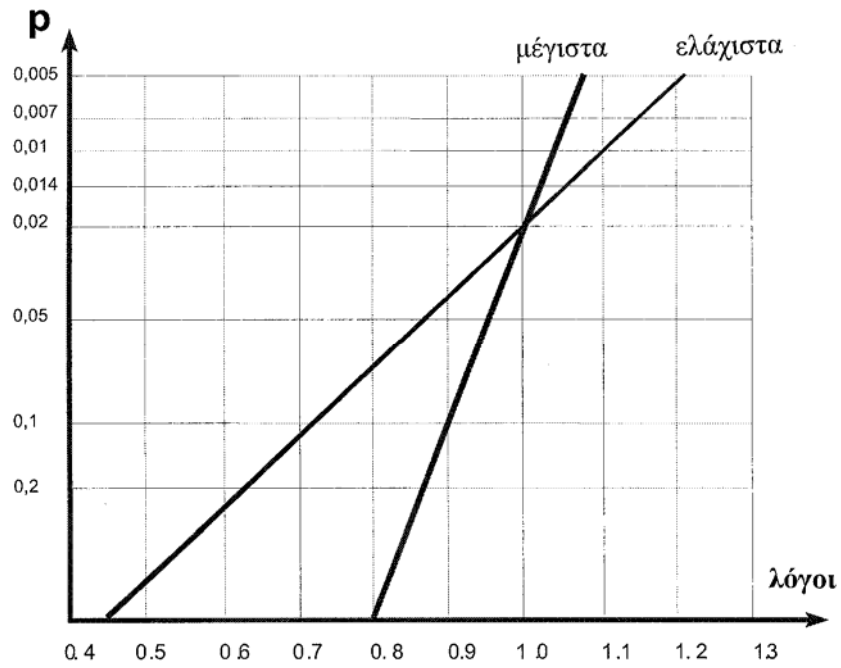
$$k_1 = 0,781$$

$$k_2 = 0,056$$

$$k_3 = 0,393$$

$$k_4 = - 0,156.$$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: Η Σχέση (Α.2) και το Σχήμα Α.1 μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο εάν η θερμοκρασία T_{\min} είναι αρνητική.



Σχήμα Α.1: Λόγοι $T_{\max,p} / T_{\max}$ και $T_{\min,p} / T_{\min}$.