NorthRail

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ NORTHRAIL · ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ

Γεωμετρία Γραμμής ΝΚΕΓ

Παρουσίαση και οδηγίες χρήσης για τον υπολογισμό υπερύψωσης, ακτινών, παραβολικής και κατακόρυφης συναρμογής κατά τον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής, με τεύχος υπολογισμών σε PDF.

Πρόγραμμα
Γεωμετρία Γραμμής ΝΚΕΓ · έκδοση 1.0

Διεύθυνση
northrail.gr/nkeg/

Έκδοση οδηγού
Οκτώβριος 2026

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Τι θα βρείτε σε αυτόν τον οδηγό

01 Με μια ματιά 2
02 Η οθόνη του προγράμματος 3
03 Γρήγορη εκκίνηση σε 5 βήματα 4
04 Τα πεδία εισόδου 5
05 Ταχύτητες και κυκλικό τόξο 6
06 Υπερύψωση 7
07 Παραβολική συναρμογή και πρανές υπερύψωσης 8
08 Κατακόρυφη συναρμογή 9
09 Πίνακας αναφοράς και λοιπά όρια 10
10 Τεύχος PDF και αντιγραφή αποτελεσμάτων 11
11 Σημειώσεις και αντιμετώπιση προβλημάτων 12
12 Συχνές ερωτήσεις 13

01 · ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

01 Με μια ματιά

Σε κάθε καμπύλη μιας μελέτης ή μιας αποκατάστασης γραμμής τίθενται τα ίδια ερωτήματα: ποια είναι η ελάχιστη ακτίνα για την ταχύτητα του τμήματος, πόση υπερύψωση χρειάζεται, πόσο μακριά πρέπει να είναι η συναρμογή, ποια ακτίνα κατακόρυφης καμπύλης ισχύει.

Το πρόγραμμα **Γεωμετρία Γραμμής ΝΚΕΓ** απαντά σε αυτά με τους τύπους του **Νέου Κανονισμού Επιδομής Γραμμής** (ΦΕΚ Β' 1156/19.09.2000, Άρθρα 2–8), για γραμμή κανονικού εύρους και ταχύτητες έως 200 χλμ/ώρα. Δίνετε την ταχύτητα και, αν θέλετε, την ακτίνα, την υπερύψωση και τις κλίσεις της μηκοτομής. Το πρόγραμμα υπολογίζει όλα τα μεγέθη, δείχνει τον τύπο και το άρθρο για το καθένα, ελέγχει τα όρια και βγάζει τεύχος υπολογισμών σε PDF.

Χωρίς εγκατάσταση

Τρέχει σε οποιονδήποτε σύγχρονο browser, σε υπολογιστή, tablet ή κινητό.

Τοπικοί υπολογισμοί

Όλα υπολογίζονται στον υπολογιστή σας, αμέσως με κάθε αλλαγή. Τίποτα δεν αποστέλλεται.

Τύπος και άρθρο

Κάθε τιμή συνοδεύεται από τον τύπο του ΝΚΕΓ και το άρθρο από το οποίο προκύπτει.

Έλεγχος ορίων

Ενδείξεις «εντός ορίου», «έγκριση ΔΓ» ή «υπέρβαση» σε κάθε κρίσιμο μέγεθος.

Τεύχος PDF

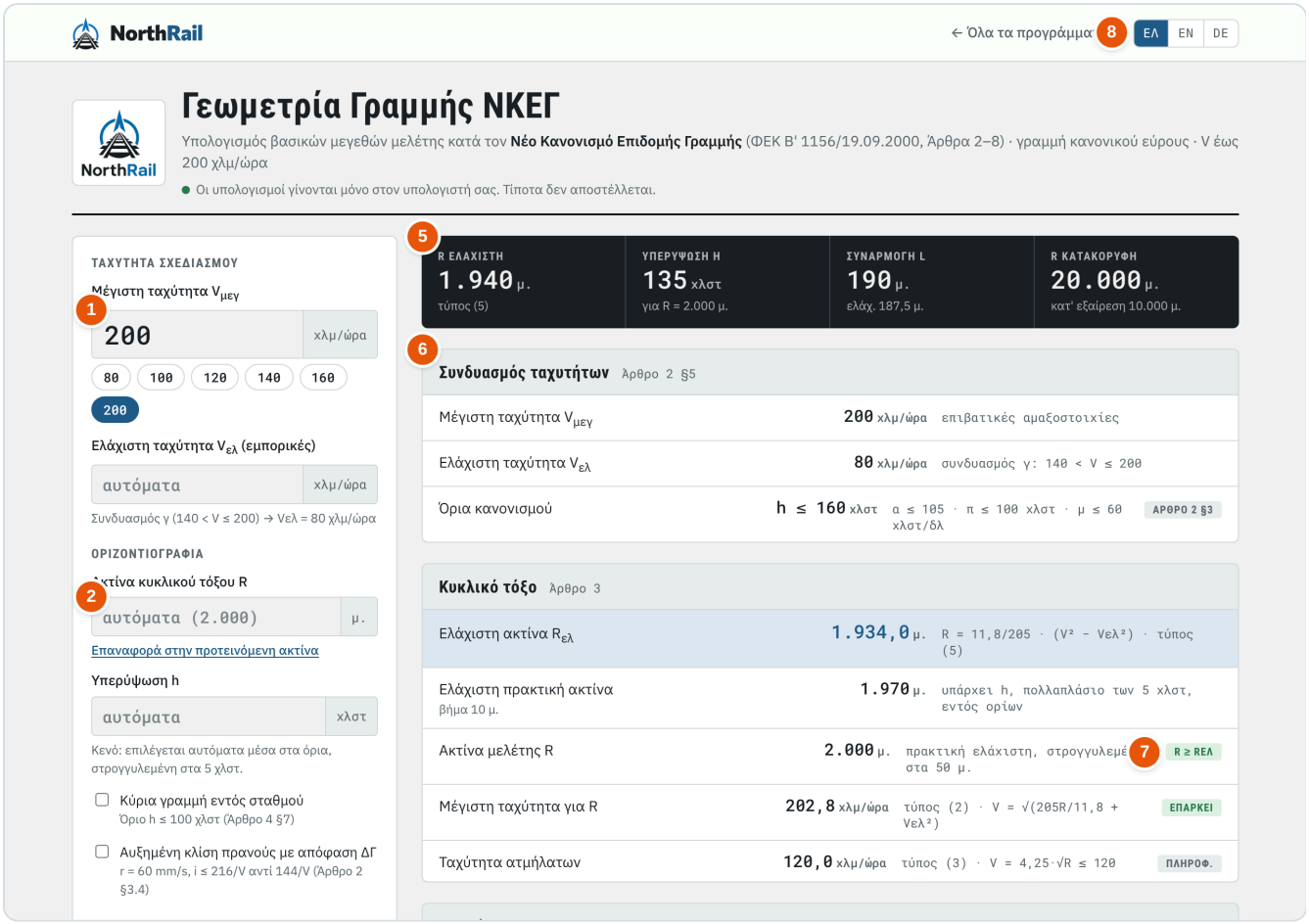
Τεύχος υπολογισμών με στοιχεία έργου, θέση και συντάκτη, έτοιμο για τον φάκελο.

Τρεις γλώσσες

Ελληνικά, αγγλικά και γερμανικά, με τον διακόπτη ΕΛ / EN / DE πάνω δεξιά.

02 Η οθόνη του προγράμματος

Αριστερά είναι τα δεδομένα εισόδου. Δεξιά, πάνω, μια σύνοψη με τα τέσσερα βασικά μεγέθη και από κάτω τα αναλυτικά φύλλα υπολογισμού, ένα για κάθε θέμα του κανονισμού.



1. **Ταχύτητα σχεδιασμού** — Vμεγ με κουμπιά-συντομεύσεις και Vελ.
2. **Οριζοντιογραφία** — ακτίνα R, υπερύψωση h και ειδικές περιπτώσεις.
3. **Μηκοτομή** — κλίσεις i_1, i_2 και ακτίνα κατακόρυφης συναρμογής.
4. **Στοιχεία τεύχους PDF** — έργο, θέση, συντάκτης και δημιουργία PDF.
5. **Σύνοψη** — R ελάχιστη, υπερύψωση, μήκος συναρμογής, R κατακόρυφη.
6. **Φύλλα υπολογισμού** — τιμή, μονάδα, τύπος και άρθρο σε κάθε γραμμή.
7. **Ενδείξεις ελέγχου** — πράσινο εντός ορίου, πορτοκαλί έγκριση ΔΓ, κόκκινο υπέρβαση.
8. **Γλώσσα** — εναλλαγή ελληνικά / αγγλικά / γερμανικά.

03 Γρήγορη εκκίνηση σε 5 βήματα

1 Ανοίξτε το πρόγραμμα

Στο **northrail.gr → Προγράμματα → Γεωμετρία γραμμής ΝΚΕΓ → Άνοιγμα →**, ή απευθείας στο `northrail.gr/nkeg/`. Την πρώτη φορά ανοίγει με V = 200 χλμ/ώρα και κλίσεις +6‰ / −4‰. Στη συνέχεια θυμάται τις τελευταίες τιμές σας.

2 Δώστε την ταχύτητα

Γράψτε τη μέγιστη ταχύτητα $V_{μεγ}$ ή πατήστε ένα από τα κουμπιά 80 έως 200. Το κουμπί μηδενίζει και τις τιμές ακτίνας, υπερύψωσης και R_v, ώστε να ξαναϋπολογιστούν αυτόματα.

3 Ορίστε την ακτίνα (προαιρετικά)

Αν αφήσετε την ακτίνα κενή, το πρόγραμμα προτείνει την πρακτική ελάχιστη, στρογγυλεμένη στα 50 μ. Αν ελέγχετε υπάρχουσα ή μελετημένη καμπύλη, γράψτε την ακτίνα της.

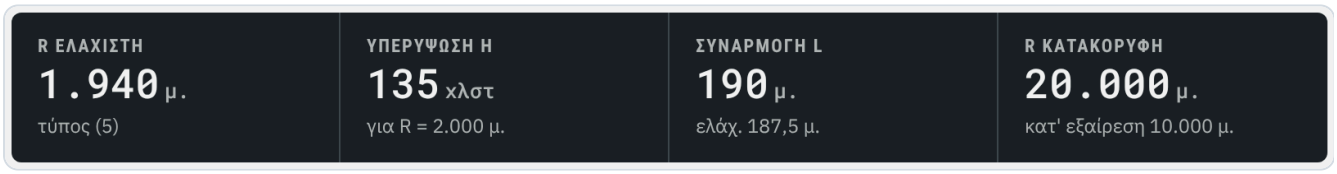
4 Δώστε τις κλίσεις της μηκοτομής

Κλίση i_1 πριν και i_2 μετά τη θλάση, σε ‰, θετικές σε ανωφέρεια κατά τη φορά χιλιομέτρησης. Το πρόγραμμα κρίνει αν χρειάζεται κατακόρυφη συναρμογή και υπολογίζει τα στοιχεία της.

5 Ελέγξτε και κρατήστε τα αποτελέσματα

Διαβάστε τη σύνοψη και τις ενδείξεις στα φύλλα. Συμπληρώστε έργο, θέση και συντάκτη και πατήστε **Δημιουργία PDF**, ή **Αντιγραφή αποτελεσμάτων** για ένα σύντομο κείμενο.

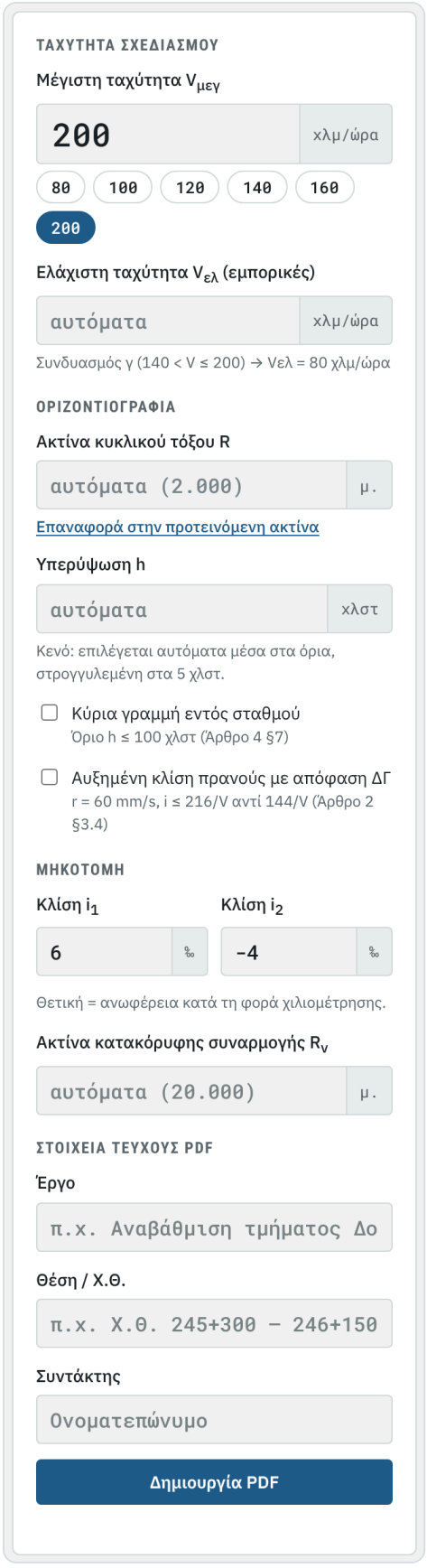
Παράδειγμα: V = 200 χλμ/ώρα



Εικόνα 1. Η σύνοψη για $V_{μεγ}$ = 200 χλμ/ώρα, με όλα τα υπόλοιπα πεδία σε «αυτόματα».

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΤΙΜΗ	ΑΠΟ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ
Ελάχιστη / πρακτική / μελέτης ακτίνα	1.934 / 1.970 / 2.000 μ.	Τύπος (5) με $V_{ελ}$ = 80 χλμ/ώρα· πρώτη ακτίνα με υπερύψωση εντός ορίων· στρογγύλευση στα 50 μ.
Υπερύψωση h	135 χλστ	Περιθώριο 131,0–137,8 χλστ, στρογγύλευση στα 5 χλστ
Ανεπάρκεια α / πλεόνασμα π	101,0 / 97,2 χλστ	Όρια 105 και 100 χλστ
Μήκος παραβολικής συναρμογής L	190 μ.	$L_{ελ}$ = 187,5 μ. από τον τύπο (20), στρογγύλευση στα 5 μ.
Κατακόρυφη συναρμογή για +6‰ / −4‰	R_v 20.000 μ.	Δi = 10‰, εφαπτομένη 100 μ., βέλος 250 χλστ

04 Τα πεδία εισόδου



Εικόνα 2. Η στήλη εισόδου.

Μόνο η ταχύτητα είναι υποχρεωτική. Τα πεδία που γράφουν **«αυτόματα»** τα συμπληρώνει το πρόγραμμα σύμφωνα με τον κανονισμό και δείχνει την τιμή μέσα στο πεδίο, π.χ. «αυτόματα (2.000)». Αν γράψετε δική σας τιμή, αυτή χρησιμοποιείται και ελέγχεται.

ΠΕΔΙΟ	ΤΙ ΚΑΝΕΙ
Vμεγ	Μέγιστη ταχύτητα επιβατικών, 20–200 χλμ/ώρα.
Vελ (εμπορικές)	Κενό: από τον συνδυασμό ταχυτήτων. Δική σας τιμή σημειώνεται «έγκριση ΔΓ».
Ακτίνα R	Κενό: πρακτική ελάχιστη, στρογγυλεμένη στα 50 μ. Ο σύνδεσμος **Επαναφορά στην προτεινόμενη ακτίνα** αδειάζει ακτίνα και υπερύψωση.
Υπερύψωση h	Κενό: επιλέγεται μέσα στα όρια, στρογγυλεμένη στα 5 χλστ. Δική σας τιμή ελέγχεται ως προς α, π και h_{max}.
Κύρια γραμμή εντός σταθμού	Όριο υπερύψωσης 100 αντί 160 χλστ (Άρθρο 4 §7).
Αυξημένη κλίση πρανούς (ΔΓ)	i ≤ 216/V αντί 144/V, ρυθμός 60 mm/s (Άρθρο 2 §3.4).
Κλίσεις i₁, i₂	Σε ‰· θετική είναι η ανωφέρεια κατά τη φορά χιλιομέτρησης.
Ακτίνα Rv	Κενό: η κανονική ελάχιστη για την ταχύτητα.
Έργο, Θέση, Συντάκτης	Μπαίνουν μόνο στην κεφαλίδα του τεύχους PDF.

> Δεκαδικά γράφονται με τελεία ή κόμμα. Οι τιμές αποθηκεύονται στον browser σας και ξαναεμφανίζονται την επόμενη φορά.

05 Ταχύτητες και κυκλικό τόξο

Συνδυασμός ταχυτήτων (Άρθρο 2 §5)

Από τη μέγιστη ταχύτητα προκύπτει ο συνδυασμός ταχυτήτων και η ελάχιστη ταχύτητα των εμπορικών αμαξοστοιχιών, που καθορίζει το πλεόνασμα υπερύψωσης.

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ VΜΕΓ (ΧΛΜ/ΩΡΑ)	VΕΛ (ΧΛΜ/ΩΡΑ)
α	V ≤ 100	60
β	100 < V ≤ 140	70
γ	140 < V ≤ 200	80

Το φύλλο «Κυκλικό τόξο» (Άρθρο 3)

Κυκλικό τόξο Άρθρο 3

Ελάχιστη ακτίνα $R_{ελ}$	**1.934,0** μ.	R = 11,8/205 · (V² − Vελ²) · τύπος (5)
Ελάχιστη πρακτική ακτίνα βήμα 10 μ.	**1.970** μ.	υπάρχει h, πολλαπλάσιο των 5 χλστ, εντός ορίων
Ακτίνα μελέτης R	**2.000** μ.	πρακτική ελάχιστη, στρογγυλεμένη στα 50 μ. — R ≥ ΡΕΛ
Μέγιστη ταχύτητα για R	**202,8** χλμ/ώρα	τύπος (2) · V = √(205R/11,8 + Vελ²) — ΕΠΑΡΚΕΙ
Ταχύτητα ατμήλατων	**120,0** χλμ/ώρα	τύπος (3) · V = 4,25·√R ≤ 120 — ΠΛΗΡΟΦ.

Εικόνα 3. Ελάχιστη, πρακτική και μελέτης ακτίνα, με τις αντίστοιχες ταχύτητες.

ΓΡΑΜΜΗ	ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ
Ελάχιστη ακτίνα Rελ	Τύπος (4): R = 11,8·V²/265 = 0,045·V². Για συνδυασμό γ με V > 170 ισχύει ο τύπος (5): R = 11,8/205 · (V² − $V_{ελ}^2$).
Ελάχιστη πρακτική ακτίνα	Η μικρότερη ακτίνα, με βήμα 10 μ., για την οποία υπάρχει υπερύψωση πολλαπλάσιο των 5 χλστ που τηρεί ταυτόχρονα α ≤ 105 και π ≤ 100 χλστ. Συχνά είναι λίγο μεγαλύτερη από την $R_{ελ}$.
Ακτίνα μελέτης R	Η δική σας τιμή ή, αν το πεδίο είναι κενό, η πρακτική ελάχιστη στρογγυλεμένη στα 50 μ. Ένδειξη R ≥ Rελ ή R < Rελ.
Μέγιστη ταχύτητα για R	Τύπος (1): V = 4,74·√R, ή για συνδυασμό γ με R > 1.250 μ. τύπος (2): V = √(205R/11,8 + $V_{ελ}^2$). επαρκεί όταν καλύπτει τη Vμεγ.
Ταχύτητα ατμήλατων	Τύπος (3): V = 4,25·√R, με ανώτατο 120 χλμ/ώρα. Πληροφοριακή.

06 Υπερύψωση

Υπερύψωση Άρθρα 2 & 4

Θεωρητική υπερύψωση για $V_{μεγ}$	**236,0** χλστ	$h_θ = 11,8·V²/R$	
Θεωρητική υπερύψωση για $V_{ελ}$	**37,8** χλστ	$h_θ = 11,8·V_{ελ}²/R$	
Κανονική υπερύψωση	**142,5** χλστ	τύπος (6) · $h = 7,12·V²/R$	
Επιτρεπτό περιθώριο	**131,0 – 137,8** χλστ	από (9): $h ≥ 11,8V²/R - 105$ · από π: $h ≤ h_θ(V_{ελ}) + 100$	
Εφαρμοζόμενη υπερύψωση h	**135** χλστ	στρογγυλεμένη στα 5 χλστ (Άρθρο 4 §6)	≤ 160
Ανεπάρκεια υπερύψωσης α	**101,0** χλστ	$α = h_θ(V_{μεγ}) - h ≤ 105$	ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΟΥ
Πλεόνασμα υπερύψωσης π	**97,2** χλστ	$π = h - h_θ(V_{ελ}) ≤ 100$	ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΟΥ
Μέγ. ταχύτητα για την h	**201,7** χλμ/ώρα	τύπος (11) · $V = √(R/11,8·(h+105))$	ΠΛΗΡΟΦ.

Η κανονική υπερύψωση του τύπου (6) (142,5 χλστ) βγαίνει εκτός περιθωρίου, οπότε εφαρμόζεται η πλησιέστερη επιτρεπτή. Στο μήκος συναρμογής ελέγχεται και ο τύπος (22).

Εικόνα 4. Το φύλλο «Υπερύψωση» για V = 200 χλμ/ώρα και R = 2.000 μ.

Το πρόγραμμα υπολογίζει πρώτα τη **θεωρητική υπερύψωση** $h_θ = 11,8·V²/R$ για τη μέγιστη και για την ελάχιστη ταχύτητα. Από αυτές προκύπτει το **επιτρεπτό περιθώριο**:

- **κάτω όριο** από την ανεπάρκεια: $h ≥ h_θ(V_{μεγ}) - 105$ χλστ (τύπος 9),
- **άνω όριο** από το πλεόνασμα: $h ≤ h_θ(V_{ελ}) + 100$ χλστ, και πάντα $h ≤ 160$ χλστ (100 χλστ σε κύρια γραμμή σταθμού).

Μέσα στο περιθώριο επιλέγεται η **κανονική υπερύψωση** του τύπου (6), $h = 7,12·V²/R$, στρογγυλεμένη στα 5 χλστ (Άρθρο 4 §6). Αν η κανονική βγαίνει εκτός, εφαρμόζεται η πλησιέστερη επιτρεπτή τιμή και εμφανίζεται σχετική σημείωση. Στη συνέχεια ελέγχονται η **ανεπάρκεια** $α = h_θ(V_{μεγ}) - h ≤ 105$ χλστ και το **πλεόνασμα** $π = h - h_θ(V_{ελ}) ≤ 100$ χλστ. Τέλος, ο τύπος (11) δίνει τη μέγιστη ταχύτητα που επιτρέπει η εφαρμοζόμενη υπερύψωση.

> Αν δώσετε δική σας υπερύψωση, χρησιμοποιείται όπως είναι. Αν βγαίνει εκτός περιθωρίου, οι γραμμές α ή π δείχνουν **υπέρβαση** και εμφανίζεται κόκκινη σημείωση.

07 Παραβολική συναρμογή και πρανές υπερύψωσης

Όριο κλίσης πρανούς i	**0,720** χλστ/μ.	i ≤ 144/V και ≤ 2,5 · τύπος (12)	
L από κλίση πρανούς	**187,5** μ.	τύπος (20) · L = h·V/144	ΚΡΙΣΙΜΟΣ
L από απόλυτο όριο 2,5 χλστ/μ.	**54,0** μ.	τύπος (20α) · L = h/2,5	
L από μεταβολή ανεπάρκειας	**93,5** μ.	τύπος (22) · L = α·V/216	
Ελάχιστο μήκος $L_{ελ}$	**187,5** μ.	το μεγαλύτερο των τριών (§14–15)	
Προτεινόμενο μήκος L	**190** μ.	στρογγυλεμένο προς τα πάνω στα 5 μ.	
Κλίση πρανούς που προκύπτει	**0,711** χλστ/μ.	i = h/L · ρυθμός 39,5 mm/s	ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΟΥ
Μεταβολή ανεπάρκειας μ	**29,5** χλστ/δλ	τύπος (13α) · μ = α/L · V/3,6 ≤ 60	ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΟΥ

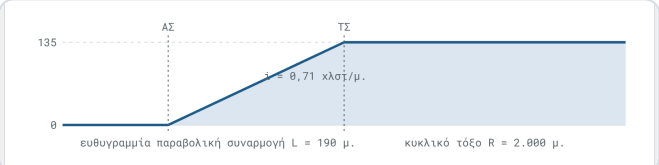
Εικόνα 5. Όριο κλίσης πρανούς, τα τρία κριτήρια μήκους και το μήκος που προτείνεται.

Το ελάχιστο μήκος της συναρμογής είναι το μεγαλύτερο από τρία κριτήρια (§14–15). Το κρίσιμο σημειώνεται με την ένδειξη κρίσιμος:

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΤΥΠΟΣ	ΣΧΟΛΙΟ
Κλίση πρανούς	(20) L = h·V/144	Με απόφαση ΔΓ L = h·V/216.
Απόλυτο όριο κλίσης	(20α) L = h/2,5	Κλίση πρανούς ποτέ πάνω από 2,5 χλστ/μ.
Μεταβολή ανεπάρκειας	(22) L = α·V/216	Κρίσιμο σε μικρές υπερυψώσεις με μεγάλη ανεπάρκεια.

Το προτεινόμενο μήκος είναι το $L_{ελ}$ στρογγυλεμένο προς τα πάνω στα 5 μ. Για αυτό το μήκος ελέγχονται η κλίση πρανούς που προκύπτει, μαζί με τον ρυθμό ανύψωσης σε mm/s, και η μεταβολή ανεπάρκειας μ = α/L · V/3,6 ≤ 60 χλστ/δλ (τύπος 13α).

Γεωμετρία της κυβικής παραβολής



Εικόνα 6. Το διάγραμμα υπερύψωσης: ευθυγραμμία, συναρμογή από ΑΣ έως ΤΣ, κυκλικό τόξο.

Μετατόπιση κυκλικού τόξου δ	**0,752** μ.	δ = l²/(24R)
Προβολή l στην ευθυγραμμία	**190,00** μ.	L ≤ R/3,5 → l = L
Τεταγμένη στο ΤΣ y_l	**3,008** μ.	y_l = l²/(6R) = 4δ
Γωνία εφαπτομένης τ	**3,0217** grad	= 2,7195°
Απόσταση ΑΣ – κέντρου a	**95,00** μ.	a = l/2

Εικόνα 7. Μετατόπιση δ, προβολή l, τεταγμένη y_l, γωνία τ και απόσταση a.

Όταν L ≤ R/3,5 χρησιμοποιείται η απλοποιημένη κυβική παραβολή y = x³/(6LR), με l = L και δ = l²/(24R) (Άρθρο 7 §4). Για μεγαλύτερα μήκη το πρόγραμμα εφαρμόζει τις πλήρεις σχέσεις. Ο **Πίνακας χάραξης κυβικής παραβολής**, που ανοίγει με κλικ, δίνει ανά 10 μ. (ανά 5 μ. για L ≤ 60 μ.) την τεταγμένη y, την υπερύψωση h και την καμπυλότητα σε κάθε θέση, για άμεση χρήση στο πεδίο.

08 Κατακόρυφη συναρμογή

Κατακόρυφη συναρμογή Άρθρο 8

Ελάχιστη ακτίνα R_v	**20.000** μ. για 150 < V ≤ 200 χλμ/ώρα · §2	
Κατ' εξαίρεση ελάχιστη	**10.000** μ. μόνο όπου δεν γίνεται αλλιώς	ΕΞΑΙΡΕΣΗ
Αλγεβρική διαφορά κλίσεων Δi	**10,00** ‰ κυρτή (κορυφή) · απαιτείται αν Δi > 2,5‰ (§1)	ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ
Ακτίνα μελέτης R_v	**20.000** μ. κανονική ελάχιστη	ΕΝΤΟΣ ΟΡΙΟΥ
Μήκος εφαπτομένης l	**100,00** μ. τύποι (24) · $l = R_v/2 \cdot \Delta i$	
Συνολικό μήκος καμπύλης	**200,00** μ. ≈ 2l	
Βέλος στην κορυφή f	**250,0** χλστ τύπος (25) · $y = x^2/(2R_v)$ για x = l	

▶ Τεταγμένες χάραξης κατακόρυφης συναρμογής (ανά 10 μ.)

> Αποφεύγεται στα πρανή υπερύψωσης και στα καταστρώματα μεταλλικών γεφυρών χωρίς έρμα. Τελειώνει τουλάχιστον 6 μ. πριν από συσκευές γραμμής· σε συσκευές επιτρέπεται κατ' εξαίρεση μόνο για V ≤ 100 και R_v ≥ 5.000 μ. (§3).

Εικόνα 8. Κατακόρυφη συναρμογή για κλίσεις +6‰ και −4‰.

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (ΧΛΜ/ΩΡΑ)	ΕΛΑΧΙΣΤΗ RV (Μ.)	ΚΑΤ' ΕΞΑΙΡΕΣΗ (Μ.)
V ≤ 100	5.000	2.500
100 < V ≤ 150	10.000	5.000
150 < V ≤ 200	20.000	10.000

Κατακόρυφη συναρμογή απαιτείται όταν η αλγεβρική διαφορά κλίσεων $\Delta i = |i_2 - i_1|$ ξεπερνά τα 2,5‰ (§1). Το πρόγραμμα αναγνωρίζει αν η καμπύλη είναι κυρτή (κορυφή) ή κοίλη (κοιλάδα) και υπολογίζει το μήκος εφαπτομένης $l = R_v/2 \cdot \Delta i$ (τύπος 24), το συνολικό μήκος ≈ 2l και το βέλος $f = l^2/(2R_v)$ (τύπος 25). Οι **τεταγμένες χάραξης** ανά 10 μ. μετριούνται από την αρχή και από το τέλος της καμπύλης προς την κορυφή.

Η ακτίνα μελέτης R_v παίρνει ένδειξη εντός ορίου αν είναι ίση ή μεγαλύτερη από την κανονική ελάχιστη, εξαίρεση αν είναι μεταξύ εξαίρεσης και κανονικής, και υπέρβαση αν είναι μικρότερη από την κατ' εξαίρεση.

09 Πίνακας αναφοράς και λοιπά όρια

Πίνακας αναφοράς ανά ταχύτητα Άρθρα 2–8 · χωρίς επιλογές χρήστη

V ΧΛΜ/ΩΡΑ	ΥΕΛ	$R_{ΕΛ}$ Μ.	R ΠΡΑΚΤ.	Η ΧΛΣΤ	L Μ.	Ι ΟΡΙΟ	R_V Μ.	R_V ΕΞΑΙΡ.
60	60	160	170	130	55	2,40	5.000	2.500
80	60	285	290	150	85	1,80	5.000	2.500
100	60	445	450	160	115	1,44	5.000	2.500
120	70	641	650	160	135	1,20	10.000	5.000
140	70	873	880	155	155	1,03	10.000	5.000
160	80	1.140	1.140	160	180	0,90	20.000	10.000
170	80	1.287	1.320	155	185	0,85	20.000	10.000
180	80	1.497	1.500	150	190	0,80	20.000	10.000
200	**80**	**1.934**	**1.970**	**135**	**190**	**0,72**	**20.000**	**10.000**

Το h και το L αντιστοιχούν στην πρακτική ελάχιστη ακτίνα στρογγυλεμένη στα 50 μ. Πατήστε μια γραμμή για να τη φορτώσετε.

Εικόνα 9. Ο πίνακας αναφοράς. Η γραμμή της τρέχουσας ταχύτητας είναι τονισμένη.

Ο **Πίνακας αναφοράς ανά ταχύτητα** δίνει για τις συνήθεις ταχύτητες, από 60 έως 200 χλμ/ώρα, τα βασικά μεγέθη χωρίς επιλογές χρήστη: $V_{ελ}$, $R_{ελ}$, πρακτική ακτίνα, υπερύψωση, μήκος συναρμογής, όριο κλίσης πρανούς και ακτίνες κατακόρυφης συναρμογής. Αν η ταχύτητά σας δεν είναι στη λίστα, προστίθεται. Πατήστε μια γραμμή για να φορτωθεί αυτή η ταχύτητα στο πρόγραμμα.

Λοιπά όρια χάραξης Άρθρα 5 & 7

Ευθυγραμμία μεταξύ αντίστροφων καμπυλών	≥ 30 μ.	χωρίς τις στρογγυλεύσεις · Άρθρο 7 §7
Καθαρό τμήμα μεταξύ διαδοχικών συναρμογών	≥ 30 μ.	μεταξύ πέρατος στρογγυλεύσεων · Άρθρο 7 §18
Ανοχή στρέβλωσης (συντήρηση)	3,0 χλστ/μ.	ή 9 χλστ σε βάση 3 μ. · Άρθρο 5 §6
Απλοποιημένη κυβική παραβολή	L ≤ 571 μ.	$y = x^3/(6LR)$ όταν L ≤ R/3,5 · Άρθρο 7 §4

Εικόνα 10. Λοιπά όρια χάραξης.

Το φύλλο **Λοιπά όρια χάραξης** συγκεντρώνει τις ελάχιστες ευθυγραμμίες μεταξύ αντίστροφων καμπυλών και μεταξύ διαδοχικών συναρμογών (30 μ.), την ανοχή στρέβλωσης για τη συντήρηση ανάλογα με την ταχύτητα και το μέγιστο μήκος για το οποίο ισχύει η απλοποιημένη κυβική παραβολή.

10 Τεύχος PDF και αντιγραφή αποτελεσμάτων

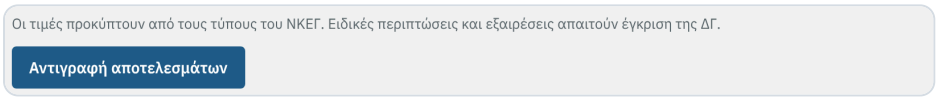
1. **Συμπληρώστε τα στοιχεία**
   Στο **Στοιχεία τεύχους PDF** γράψτε το έργο, τη θέση ή τις Χ.Θ. και τον συντάκτη. Είναι προαιρετικά· όσα μείνουν κενά εμφανίζονται με παύλα.

2. **Πατήστε «Δημιουργία PDF»**
   Το μήνυμα «Ετοιμάζεται το PDF…» δείχνει ότι η δημιουργία ξεκίνησε. Σε λίγα δευτερόλεπτα το αρχείο κατεβαίνει με όνομα όπως `Έργο_V200_R2000.pdf`.

3. **Ελέγξτε το τεύχος**
   Το τεύχος Α4 έχει κεφαλίδα με λογότυπο, τίτλο, έργο, ημερομηνία, θέση και συντάκτη, τη σύνοψη και τα φύλλα ταχυτήτων, κυκλικού τόξου, υπερύψωσης, συναρμογής (με διάγραμμα και πίνακα χάραξης), κατακόρυφης συναρμογής και λοιπών ορίων, με αρίθμηση σελίδων.

> Το τεύχος βγαίνει στη γλώσσα της σελίδας. Με **EN** ή **DE** παίρνετε τεύχος στα αγγλικά ή στα γερμανικά, χρήσιμο για ξένο σύμβουλο ή προμηθευτή. Για τη δημιουργία του PDF χρειάζεται σύνδεση στο internet.

Αντιγραφή αποτελεσμάτων



Το κουμπί **Αντιγραφή αποτελεσμάτων**, στο κάτω μέρος, αντιγράφει στο πρόχειρο μια σύντομη περίληψη σε εννέα γραμμές: ταχύτητες, ακτίνες, υπερύψωση με α και π, συναρμογή, μετατόπιση και κατακόρυφη συναρμογή. Είναι βολική για email, σημείωμα ή τεχνική έκθεση.

Οι ενδείξεις ελέγχου

ΕΝΔΕΙΞΗ	ΣΗΜΑΣΙΑ
εντός ορίου	Το μέγεθος τηρεί το όριο του κανονισμού.
έγκριση ΔΓ	Το όριο ξεπερνιέται έως 5%, ή χρησιμοποιείται επιλογή που απαιτεί απόφαση της Διεύθυνσης Γραμμής.
υπέρβαση	Το όριο ξεπερνιέται. Χρειάζεται άλλη ακτίνα, υπερύψωση ή μήκος.
κρίσιμος / πληροφ. / εξαίρεση	Πληροφοριακές ενδείξεις: το κριτήριο που καθορίζει το μήκος, τιμές για ενημέρωση, όρια κατ' εξαίρεση.

11 Σημειώσεις και αντιμετώπιση προβλημάτων

Κάτω από το φύλλο «Υπερύψωση» εμφανίζεται πάντα μία σημείωση: πράσινη όταν όλα είναι κανονικά, πορτοκαλί όταν χρειάζεται προσοχή, κόκκινη όταν δεν υπάρχει λύση.

> Δεν υπάρχει υπερύψωση που να ικανοποιεί ταυτόχρονα α ≤ 105 και π ≤ 100 χλστ για R = 1.500 μ. Αυξήστε την ακτίνα (ελάχιστη πρακτική 1.970 μ.).

Εικόνα 11. V = 200 χλμ/ώρα με R = 1.500 μ.: καμία υπερύψωση δεν ικανοποιεί και τα δύο όρια.

> Το περιθώριο 137,1–138,7 χλστ δεν περιέχει πολλαπλάσιο των 5 χλστ. Επιλέχθηκε h = 140 με υπέρβαση του π κατά 1,3 χλστ, εντός της ανοχής 5% με έγκριση ΔΓ (Άρθρο 2 §4). Εναλλακτικά αυξήστε την ακτίνα.

Εικόνα 12. V = 200 χλμ/ώρα με R = 1.950 μ.: το περιθώριο είναι στενότερο από 5 χλστ.

ΜΗΝΥΜΑ	ΤΙ ΚΑΝΕΤΕ
Δεν υπάρχει υπερύψωση που να ικανοποιεί ταυτόχρονα α ≤ 105 και π ≤ 100 χλστ…	Η ακτίνα είναι πολύ μικρή για τον συνδυασμό ταχυτήτων. Αυξήστε την, τουλάχιστον στην ελάχιστη πρακτική που αναφέρει το μήνυμα.
Το περιθώριο … δεν περιέχει πολλαπλάσιο των 5 χλστ…	Επιλέγεται η τιμή με τη μικρότερη υπέρβαση, εντός ανοχής 5% με έγκριση ΔΓ. Αν δεν θέλετε έγκριση, αυξήστε την ακτίνα.
Η κανονική υπερύψωση του τύπου (6) … βγαίνει εκτός περιθωρίου	Ενημερωτικό. Εφαρμόζεται η πλησιέστερη επιτρεπτή υπερύψωση· ελέγξτε και το μήκος από τον τύπο (22).
Η υπερύψωση που δώσατε βγαίνει εκτός του επιτρεπτού περιθωρίου	Διορθώστε την τιμή ή αδειάστε το πεδίο για αυτόματη επιλογή.
Ο ΝΚΕΓ καλύπτει ταχύτητες έως 200 χλμ/ώρα…	Δώστε ταχύτητα από 20 έως 200 χλμ/ώρα.
Δεν φορτώθηκαν τα εργαλεία PDF…	Η σελίδα δεν κατέβασε τις βιβλιοθήκες PDF. Ελέγξτε τη σύνδεση και ανανεώστε τη σελίδα.
Η δημιουργία του PDF απέτυχε…	Δοκιμάστε ξανά. Αν επιμένει, δοκιμάστε άλλον browser ή στείλτε μας τις τιμές που δώσατε.

12 Συχνές ερωτήσεις

Μπορώ να ελέγξω μια υπάρχουσα καμπύλη;

Ναι. Δώστε την ταχύτητα, την ακτίνα και την υπερύψωση της καμπύλης. Οι ενδείξεις δείχνουν αμέσως ποια όρια τηρούνται, και η γραμμή «Μέγ. ταχύτητα για την h» δίνει την ταχύτητα που επιτρέπει η υπάρχουσα υπερύψωση.

Γιατί η προτεινόμενη ακτίνα είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη;

Επειδή στην ελάχιστη ακτίνα μπορεί να μην υπάρχει υπερύψωση πολλαπλάσιο των 5 χλστ που να τηρεί ταυτόχρονα α και π. Το πρόγραμμα ψάχνει την πρώτη ακτίνα που το επιτρέπει (πρακτική ελάχιστη) και τη στρογγυλεύει στα 50 μ.

Καλύπτει γραμμές μετρικού εύρους ή ταχύτητες πάνω από 200 χλμ/ώρα;

Όχι. Το πρόγραμμα εφαρμόζει τους τύπους του ΝΚΕΓ για γραμμή κανονικού εύρους και ταχύτητες έως 200 χλμ/ώρα.

Αντικαθιστά τη μελέτη;

Όχι. Είναι εργαλείο υπολογισμού και ελέγχου. Ειδικές περιπτώσεις και εξαιρέσεις απαιτούν έγκριση της ΔΓ, και τα αποτελέσματα ελέγχονται πάντα από τον μελετητή.

Χρειάζομαι σύνδεση στο internet;

Για να ανοίξει η σελίδα και για τη δημιουργία του PDF. Οι υπολογισμοί γίνονται τοπικά.

Πώς στέλνω παρατήρηση ή ζητώ βελτίωση;

Γράψτε μας στο **info@northrail.gr**, με την ταχύτητα και τις τιμές που δώσατε.

NorthRail
Υποστήριξη σιδηροδρομικών έργων · northrail.gr · info@northrail.gr · linkedin.com/company/northrail2