

# Διερεύνηση Επιρροής της Κατά Μήκος Κλίσης στον Προσδιορισμό Μήκους Ορατότητας για Στάση

Μάρθα Χαμηλοθώρη<sup>1</sup>, Στέργιος Μαυρομάτης<sup>1</sup>, Φώτης Μερτζάνης<sup>2</sup>

## Αντικείμενο

Διερεύνηση σε οδό δύο λωρίδων κυκλοφορίας, δεξιόστροφης οριζοντιογραφικής καμπύλης που συνδυάζεται με κυρτή υψομετρική καμπύλη (κρίσιμη ως προς την ορατότητα).

Προσδιορισμός Μήκους Ορατότητας για Στάση (ΜΟΣ), μέσω τρισδιάστατης συνδυασμένης προσέγγισης (3D model), με στόχο την αξιολόγηση της ορατότητας της οδού ως προς την επάρκεια ΜΟΣ και την επίδραση της κατά μήκος κλίσης σε αυτή.

Αξιολόγηση ορατότητας οδού, με εφαρμογή όλων των τιμών κατά μήκος κλίσεων καθώς και των συνδυασμών τους, ορίζοντας το σημείο αλλαγής κλίσης σε διάφορες θέσεις επί του άξονα της οδού (συνδυασμοί οριζόντιας κατακόρυφης γεωμετρίας).



## Μεθοδολογία

❖ Σχεδιασμός οδού σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ-Χ, 2001) και με εφαρμογή των ελάχιστων προτεινόμενων τιμών γεωμετρικών παραμέτρων ( $V_e=80\text{Km/h}$ ,  $V_{ox}=80+20\text{Km/h}$ ).

❖ Χάραξη διαγραμμάτων και δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου έργου μέσω του λογισμικού οδοποιίας FM12.

❖ Έλεγχος επάρκειας ορατότητας, βάσει διαφοράς του διατιθέμενου (3D) ΜΟΣ έναντι του απαιτούμενου ΜΟΣ. (παραβίαση ασφάλειας  $\text{ΜΟΣ}_{\Delta\text{ΙΑΤΙΘ.}} \leq \text{ΜΟΣ}_{\text{ΑΠΑΙΤ.}}$ )

❖ Καταγραφή μήκους απόκρυψης οδού, της απόστασης κατά την οποία η παρεχόμενη ορατότητα δεν είναι επαρκής ώστε ο οδηγός να αντιλαμβάνεται έγκαιρα την ύπαρξη εμπόδιου και να ακινητοποιεί το όχημά του, πριν προσκρούσει σε αυτό.

❖ Υλοποίηση έρευνας για κλίσεις 1% ως 7% και όλων των πιθανών συνδυασμών τους με ταυτόχρονη μετατόπιση ανά 50m του σημείου αλλαγής κλίσης στον άξονα της οδού.

## Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Σχεδιάστηκαν συνολικά 269 διαγράμματα ορατότητας κατά την εφαρμογή ίδιας τιμής κλίσης ( $\pm S$ ) και 1605 για την εφαρμογή συνδυασμού κλίσεων ( $+S_1, -S_2$ ), που αντιστοιχούν σε χαράξεις οι οποίες διαφοροποιούνται μεταξύ τους - ανά περίπτωση - μόνο ως προς την κατά μήκος κλίση και τη ΧΘ του σημείου αλλαγής κλίσης. (Οριζοντιογραφική χάραξη οδού αμετάβλητη)

### Αντίρροπη Κατά Μήκος Κλίση Ίδιας Τιμής ανά Σκέλος

Τα διαστήματα ανεπαρκούς ΜΟΣ αυξάνουν όσο η τιμή κλίσης γίνεται πιο έντονη.

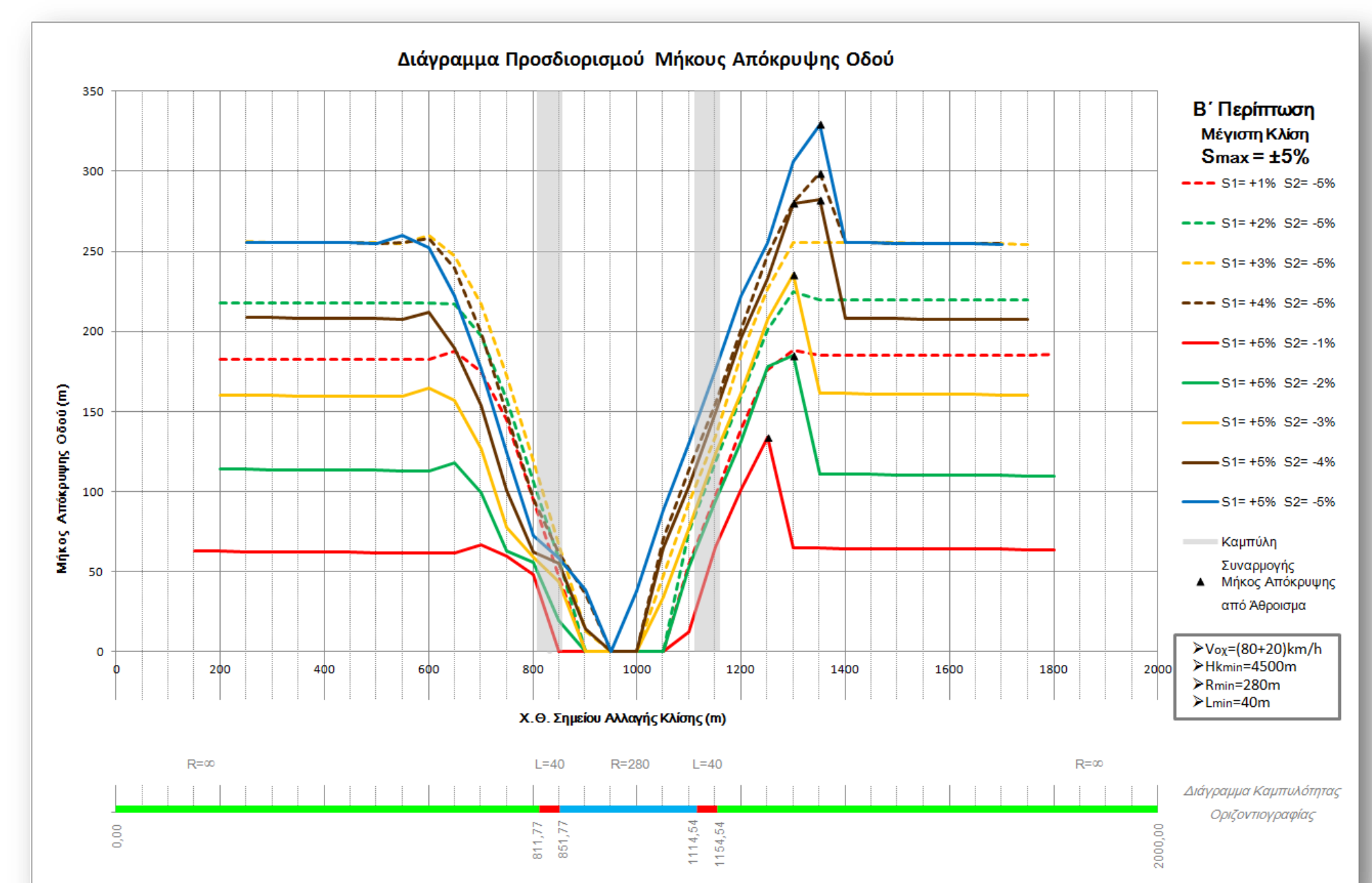
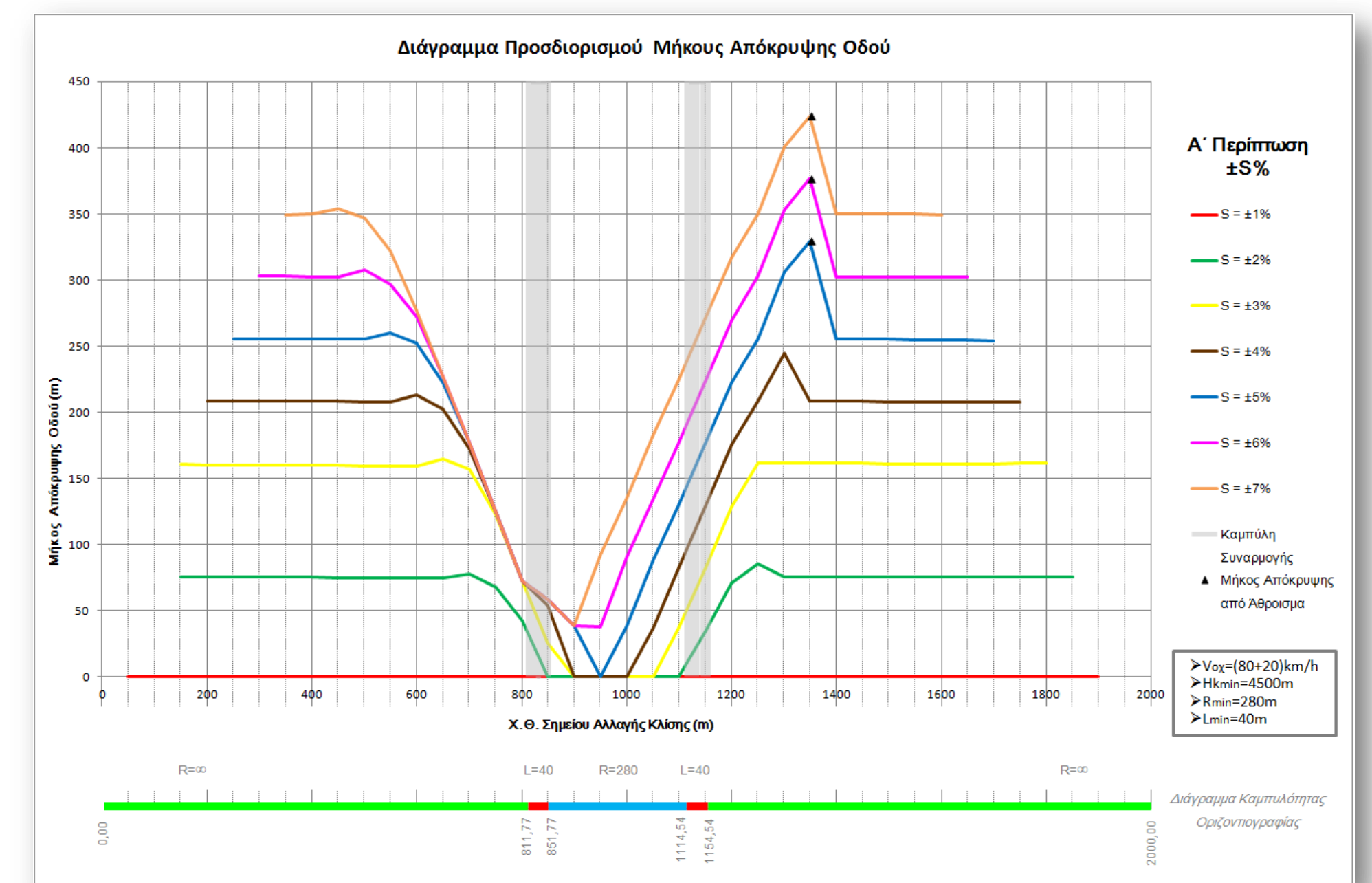
Ιδιαίτερα κρίσιμες - ως προς την παραβίαση της ασφάλειας - είναι οι χαράξεις στις οποίες το σημείο αλλαγής κλίσης ορίζεται λίγο πριν ή μετά από την καμπύλη της οριζοντιογραφίας.

(Οι έντονες πτυχώσεις οφείλονται στο γεγονός ότι η παραβίαση της συνθήκης επάρκειας εμφανίζεται σε περισσότερα, του ενός, τμήματα της οδού)

### Αντίρροπη Κατά Μήκος Κλίση Διαφορετικής Τιμής ανά Σκέλος

Οι οπτικές παρεμποδίσεις είναι μικρότερης τάξεως, όταν η μεγαλύτερη από τις συνδυαζόμενες κλίσεις ορίζεται στην ανωφέρεια ( $+S_{\text{max}}$ ), από τις αντίστοιχες του αντίστροφου συνδυασμού κλίσεων ( $-S_{\text{max}}$ ).

Όσο λιγότερο αποκλίνουν οι κλίσεις μεταξύ τους, η διαφορά των μηκών απόκρυψης τείνει να μειώνεται.



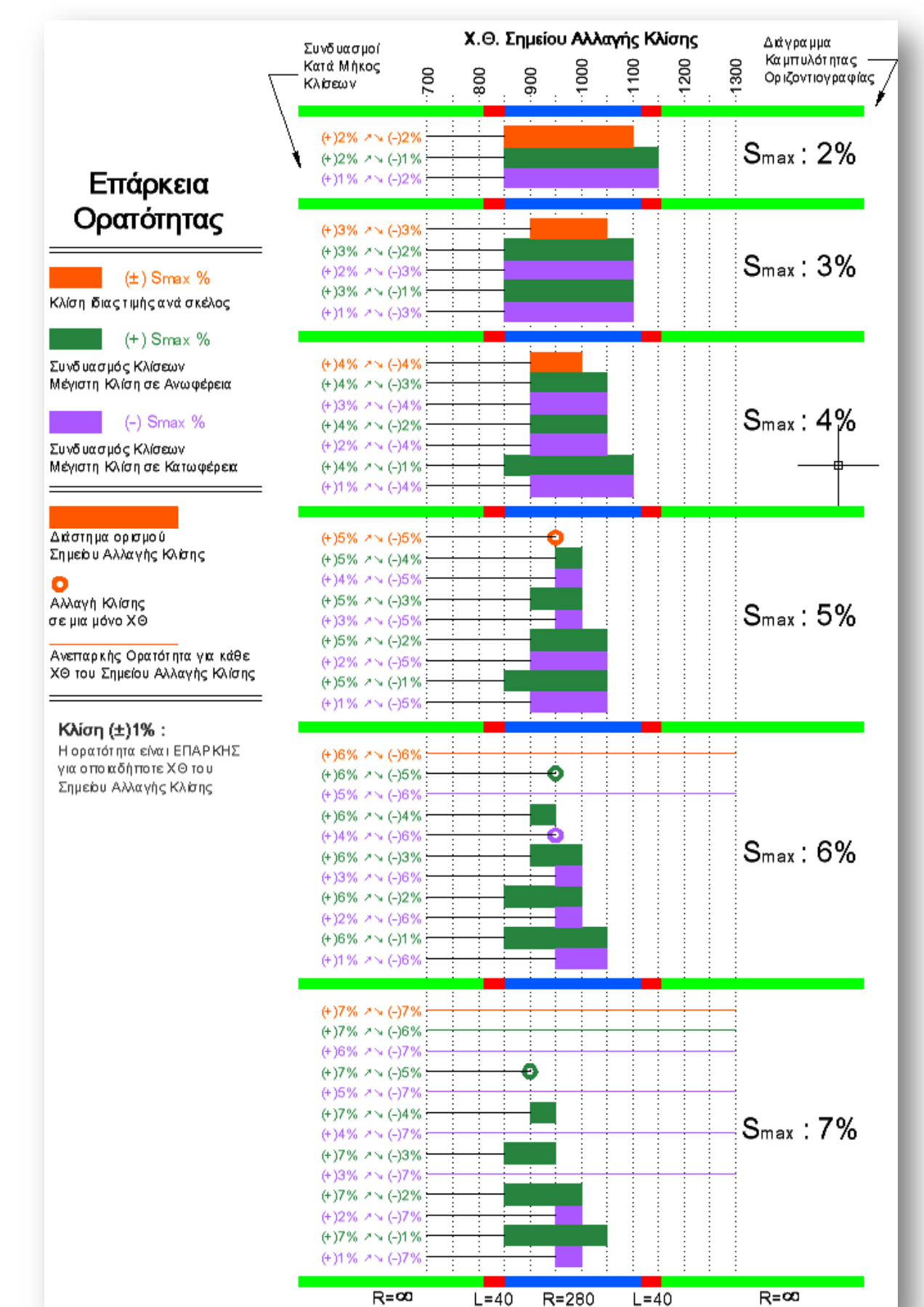
## Επάρκεια Ορατότητας

Όσο η κλίση της οδού αυξάνει τόσο πλησιέστερα στο μέσον του κυκλικού τόξου θα πρέπει να ορίζεται το σημείο αλλαγής κλίσης.

Κατά το συνδυασμό κλίσεων διαφορετικής τιμής ανά σκέλος ( $S_1, S_2$ ) παρέχεται επαρκές ΜΟΣ για μεγαλύτερο εύρος ορισμού του σημείου αλλαγής κλίσης, συγκριτικά με τις αντίστοιχες χαράξεις όπου εφαρμόζεται ίδια τιμή κατά μήκος κλίσης ( $\pm S$ ) στο κάθε σκέλος της.

(διευρύνεται το διάστημα όπου οι καμπύλες οριζοντιογραφίας - μηκοτομής μπορούν να συσχετιστούν)

Για να παρέχει η οδός επάρκεια ΜΟΣ, θα πρέπει η κυρτή μηκοτομική καμπύλη να σχεδιάζεται εντός της οριζοντιογραφικής καμπύλης ειδικότερα δε, το σημείο αλλαγής κλίσης θα πρέπει να βρίσκεται εντός του κυκλικού τόξου της οριζοντιογραφίας.



## Συμπεράσματα

• Όταν η οδός φέρει ίδια τιμή κλίσης στο κάθε σκέλος της ( $\pm S$ ), τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι όσο αυξάνει η κατά μήκος κλίση, μεγαλύτερα τμήματά της αποκρύπτονται από τον οδηγό.

• Όταν η οδός φέρει διαφορετική τιμή κλίσης ανά σκέλος ( $+S_1, -S_2$ ), εκτός του μεγέθους επιδρά στην ορατότητα της οδού και η επιλογή του σκέλους εφαρμογής της μεγαλύτερης από τις συνδυαζόμενες κλίσεις ( $S_{\text{max}}$ ). Εάν η  $S_{\text{max}}$  εφαρμόζεται στην ανωφέρεια της κυρτής μηκοτομικής καμπύλης, καταγράφονται μικρότερες παρεμποδίσεις ορατότητας από τις αντίστοιχες του αντίστροφου συνδυασμού κλίσεων ( $+S_2, -S_1$ ) με την  $S_{\text{max}}$  σε κατωφέρεια.

Το φαινόμενο εντείνεται όσο περισσότερο διαφέρουν οι συνδυαζόμενες κλίσεις μεταξύ τους.

• Οι συσχετισμοί καμπυλών οριζοντιογραφίας-μηκοτομής που εξασφαλίζουν επάρκεια ΜΟΣ, επιτυγχάνονται όταν η ΧΘ της σημαίας στη μηκοτομή ορίζεται εντός του οριζοντιογραφικού κυκλικού τόξου.

• Κατά τη συνύπαρξη δεξιάς οριζοντιογραφικής καμπύλης με κυρτή υψομετρική καμπύλη και για οποιοδήποτε συνδυασμό κλίσεων, το βέλτιστο σημείο για να υλοποιηθεί η αλλαγή κλίσης (ΧΘ σημαίας μηκοτομής) ώστε η οδός να παρέχει επάρκεια ΜΟΣ, ξεκινά λίγο πριν το μέσον της οριζοντιογραφικής καμπύλης.