

Απώλεια Εδάφους

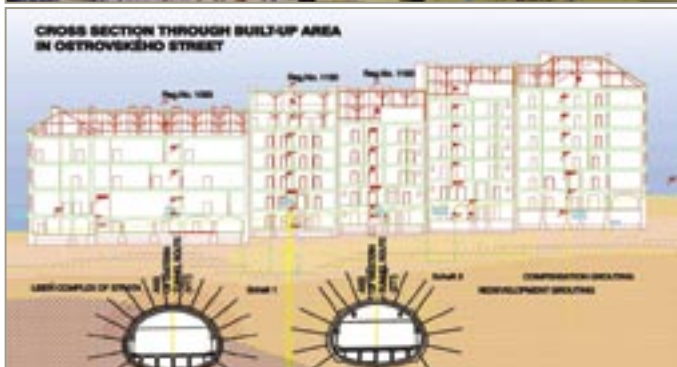
Πολλά λογισμικά έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να προσδιορίσουν την καθίζηση του εδάφους που προκαλείται από τις εκσκαφές σηράγγων. Ωστόσο πολύ λίγα έχουν την δυνατότητα πρόβλεψης των παραμορφώσεων που προκαλούνται στα κτίρια που βρίσκονται στη ζώνη επιρροής, ώστε να επιτρέπουν στους μηχανικούς να κάνουν τέτοιο στατικό σχεδιασμό που να αποτρέπονται οι ζημιές ή να μπορούν να υπολογίσουν το πρόσθετο κόστος των ζημιών αυτών.

Σας παρουσιάζουμε ένα νέο πρόγραμμα που βασίζεται στην αξιολόγηση βλαβών των κατασκευών που βρίσκονται στην περιοχή επιρροής των εκσκαφών, σχεδιασμένο με τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τη Βόρεια Αμερική.

Οι υπολογισμοί στηρίζονται σε πρακτική εμπειρία της εφαρμοσμένης μηχανικής που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή αυτοκινητόδρομων, σιδηροδρόμων και υπόγειων σηράγγων σε χαλαρά και αργιλικά εδάφη στην Πράγα, στο Βινο και στην Βουδαπέστη.



Ο συντάκτης, Msc Radko Bucek., Ph.D., είναι εμπειρογνώμονας στον τομέα των υπόγειων κατασκευών. Η μεγάλη του εμπειρία αποκτήθηκε από τη συνεργασία του με τις πολύ-γνώστες επιχειρήσεις συμβούλων όπως η Golder, SG-Geotechnika, D2-Consult. Recently όπου εργάζεται ως κύριος μηχανικός σηράγγων σε Mott MacDonald Πράγα.



Αξιολόγηση του κινδύνου ζημιών στα κτίρια λόγω της διάνοιξης σηράγγων

Η ανάπτυξη του προγράμματος Απώλεια Εδάφους και η πρακτική εφαρμογή του:

Το έναυσμα για την ανάπτυξη ενός προγράμματος που να επιτρέπει στους μηχανικούς να αξιολογούν άμεσα τις παραμορφώσεις που προκαλούνται στα υπάρχοντα κτίρια δόθηκε κατά τη διάρκεια κατασκευής της διπλής σήραγγας Mrazonka στην Πράγα το 2001. Ο πυρήνας του προγράμματος είναι βασισμένος στις πληροφορίες από τα εθνικά πρότυπα σχεδιασμού και τη διαθέσιμη τεχνική βιβλιογραφία. Η βάση δεδομένων της σχέσης μεταξύ της μορφής των καθιζήσεων και της επίδρασης της στα κτίρια, εφαρμόστηκε στο πρόγραμμα μαζί με τα κριτήρια αξιολόγησης της ταξινόμησης βλαβών των πολυώροφων κτηρίων σε περιοχές γύρω από ρηχές διανοίξεις σηράγγων. Οι προγραμματιστές συνέλεξαν τα σημαντικά στοιχεία για τις ιδιότητες των καθιζήσεων σε διάφορους εδαφικούς σχηματισμούς συμπεριλαμβανομένου αργιλικούς, σχιστολιθικούς, χαλαζιακούς και υπερστερεοποιημένες αργίλους. Το επόμενο βήμα στην ανάπτυξη του προγράμματος ήταν η γενίκευσή ως προς την Μέθοδο Διαδοχικής Εκσκαφής (Νέα Αυστριακή Μέθοδος διάνοιξης σηράγγων) και αλληλεπίδραση μεταξύ περισσότερων σηράγγων. Το πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της υπόγειας γραμμής IV C2 της Πράγας και του μεγάλου υπόγειου σταθμού Kobylisy για να προβλέψει το μέγεθος της καθίζησης με ακρίβεια χιλιοστών, για να καθορίσει τις βλάβες των κτηρίων και να προβλέψει τη κύρια θέση ρωγμών με τις στατικές συνέπειές τους. Σε συνεργασία με την εταιρία Fine και την ανάπτυξη του λογισμικού για έργα πολιτικού μηχανικού, το αρχικό πρόγραμμα έχει βελτιωθεί και προστέθηκε στο επαγγελματικό γεωτεχνικό πακέτο λογισμικού GEO5.

Αναφορές:



Το λογισμικό χρησιμοποιήθηκε από την Αυστριακή επιχείρηση D2-Συμβουλευτική κατά τη διάρκεια της κατασκευής της υπόγειας γραμμής « Μετρό Βουδαπέστης-γραμμή 4 » στη Βουδαπέστη για να προβλέψει εδαφική καθίζηση και την επίδρασή της στα γειτονικά κτίρια.

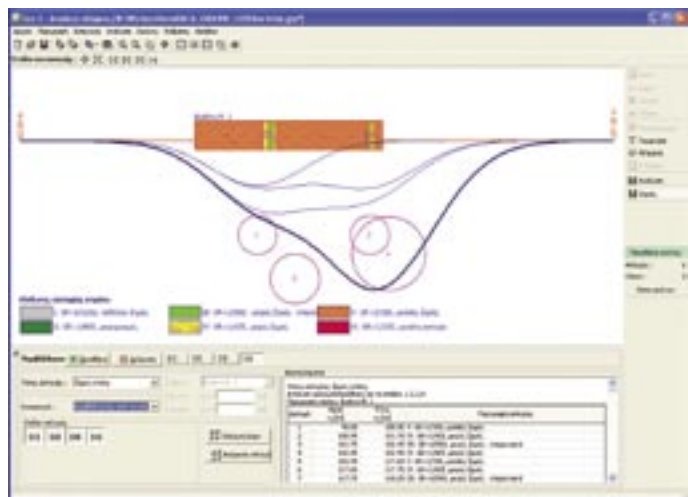
Από το 2005 το πρόγραμμα συνεχώς χρησιμοποιείται από την εταιρία Ko-Ka για το σχεδιασμό των υπόγειων συλλεκτών στην Πράγα.

Πρόσφατα, το λογισμικό έχει χρησιμοποιηθεί από την εταιρία Mott MacDonald, Πράγα. Ο συντάκτης του προγράμματος εργάζεται στην εταιρία ως ο κύριος μηχανικός στον κλάδο των υπόγειων έργων.

Το πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο για να αναλύει και να καθορίζει τη μορφή της καθίζησης επάνω από υπόγειες διανοίξεις οπών και να αξιολογεί τις ζημιές σε κτιρίων που βρίσκονται στην περιοχή επιρροής των εκσκαφών.

Βασικά χαρακτηριστικά του προγράμματος:

- Ανάλυση καθίζησης με τη μέθοδο Απώλειας όγκου ή τις κλασσικές θεωρίες (Peck, Limanov, Fazekas)
- Μορφή καθίζησης που υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την προσέγγιση Gauss ή Aversin
- Δυνατότητα εκτέλεσης διαδοχικών διανοίξεων οπών και περισσότερων της μιας σήραγγας
- Προσδιορισμός του σχήματος καθίζησης, του μεγέθους της, της κλίσης και των οριζόντιων πιέσεων
- Ανάλυση καθίζησης στην επιφάνεια του εδάφους ή σε δεδομένο βάθος
- Συνεκτίμηση των εδαφικών στρώσεων κατά τη χρησιμοποίηση των κλασσικών μεθόδων
- Πίνακας εφαρμογής με τις συνιστώμενες τιμές VL και k κατά χρησιμοποίηση της μεθόδου Απώλειας Όγκου
- Αξιολόγηση των ζημιών στα κτίρια
- Προσδιορισμός των ρωγμών εφελκυσμού, των ρωγμών κλίσης και των τοπικών ρωγμών
- Δυνατότητα να αναλυθούν τα επιλεγμένα τμήματα των κτιρίων
- Εφαρμοσμένες οριακές τιμές βλαβών για την ταξινόμηση των βλαβών.



Βλάβες σε κτίρια λόγω της υπόγειας διάνοιξης σηράγγων:

Η μεγάλη εμπειρία και το πλήθος ρηχών σηράγγων που κατασκευάζονται σε οικιστικές περιοχές έχουν επιτρέψει τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ της καθίζησης και των βλαβών που εμφανίζονται στα κτίρια. Το πρόγραμμα προβλέπει την καθίζηση του εδάφους με τέτοια ακρίβεια ώστε να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα για να υπολογίσει κανείς την οικονομική αποζημίωση με αποδεκτή ακρίβεια για την κατάρτιση των συμβολαιογραφικών εγγράφων και απαραίτητων εγγράφων για τους αναδόχους κατασκευής σηράγγων.

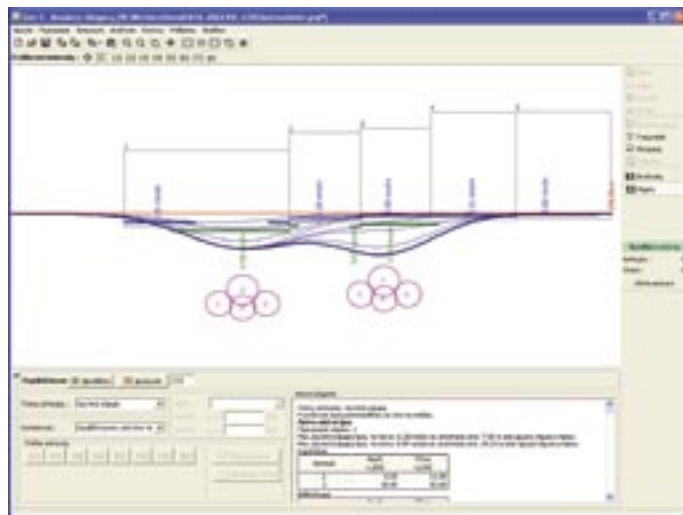
Το πρόγραμμα προσφέρει τέσσερις τύπους βλαβών των κτιρίων:

- Αξιολόγηση βλαβών εφελκυσμού
- Αξιολόγηση βλαβών λόγω διαφορικής καθίζησης
- Αξιολόγηση μιας σχετικής παραμόρφωσης μεταξύ κτηρίων (hogging, sagging)
- Αξιολόγηση των βλαβών επιλεγμένου τμήματος ενός κτηρίου

Πακέτο Λογισμικού GEO5

Το πρόγραμμα Απώλεια Εδάφους συμπεριλαμβάνεται στο πακέτο λογισμικού GEO5 που αναπτύσσεται για την ανάλυση και την επίλυση του όλου του φάσματος των γεωτεχνικών εφαρμογών. Το πακέτο GEO5 αποτελείται από αυτόνομα προγράμματα που πολλές φορές συνδέονται μεταξύ τους με εννοποιημένο και πολύ φιλικό περιβάλλον για τον χρήστη.

Απώλεια Εδάφους Λογισμικό για τον αξιολόγηση ζημιών σε κτίρια



Χαρακτηριστικά "κλειδιά" του προγράμματος Απώλειας Εδάφους:

- Μέθοδος Απώλειας Όγκου και κλασσικές μέθοδοι
- Πρόβλεψη των υπόγειων μετακινήσεων εδάφους
- Πρόβλεψη των βλαβών των κτιρίων
- Κύρια θέση ρωγμών
- Διαδοχικές υπόγειες εκσκαφών
- Προφίλ καθιζήσεων σε δεδομένα βάθη
- Στοιχεία για το σχεδιασμό όπλισης των κατασκευών
- Εύκολο στην χρήση
- Περιεκτικά γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων
- Περιεχόμενα βοήθειας με απ ευθείας αναζήτηση