



SIKA AT WORK

Μεταλλεία Κασσάνδρας, Χαλκιδική

- Παραγωγή εκτοξευόμενου σκυροδέματος
- Στεγανοποίηση δεξαμενών
- Χύτευση & αγκύρωση
- Σφράγιση αρμών
- Επίστρωση δαπέδων

ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ – ΠΛΗΡΕΣ ΕΥΡΟΣ ΛΥΣΕΩΝ ΣΙΚΑ



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Η Hellas Gold S.A. είναι μια επιχείρηση εξόρυξης χρυσού, αργύρου, μολύβδου και ψευδαργύρου που εδρεύει στην Αθήνα. Από το 2004, η Hellas Gold λειτουργεί τα "Μεταλλεία Κασσάνδρας" στο Νομό Χαλκιδικής, σύμφωνα με τα αυστηρότερα πρότυπα και κανονισμούς ασφαλείας και περιβαλλοντικής προστασίας της Ε.Ε. Τα Μεταλλεία Κασσάνδρας αποτελούνται από τα ορυχεία στο Στρατώνι και στην Ολυμπιάδα, καθώς και από το έργο που βρίσκεται σε εξέλιξη στις Σκουριές.

Εξελίσσοντας μια ιστορία 25 αιώνων, η Hellas Gold επενδύει στην ανάπτυξη βιώσιμων εξορυκτικών δραστηριοτήτων στην περιοχή, συμβάλλοντας στην τοπική οικονομική ανάπτυξη και ευημερία με επενδύσεις άνω του 1 δις δολαρίων, απασχολώντας περίπου 2.000 ανθρώπους, και υποστηρίζοντας ενεργά τοπικούς προμηθευτές και σημαντικές επενδύσεις σε τοπικές κοινοτικές πρωτοβουλίες και έργα.

Από το 2012, η Hellas Gold λειτουργεί ως θυγατρική της канаδικής εταιρείας Eldorado Gold Corporation, η οποία έχει πάνω από 25 χρόνια εμπειρίας στη διερεύνηση, κατασκευή και λειτουργία ορυχείων σε όλο τον κόσμο.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ

Μεταλλεία Ολυμπιάδας: Το μεταλλείο της Ολυμπιάδας είναι προϋπάρχον υπόγειο ορυχείο χρυσού-αργύρου-μολύβδου-ψευδαργύρου. Το μεταλλείο ανακατασκευάζεται και εκσυγχρονίζεται σε φάσεις. Η φάση I περιλαμβάνει την περιβαλλοντική εκκαθάριση των προηγούμενων εξορύξεων (αποβλήτων εξόρυξης) και την ανακαίνιση του αρχικού εργοστασίου επεξεργασίας και του υπόγειου μεταλλείου. Ξεκίνησε το 2013 και συνεχίστηκε το 2017. Η φάση II ξεκίνησε το πρώτο τρίμηνο του 2017, με την έναρξη της υπόγειας παραγωγής παράλληλα με τη λειτουργία του εργοστασίου επίπλευσης. Το ανακαινισμένο εργοστάσιο επίπλευσης και το εκσυγχρονισμένο υπόγειο μεταλλείο δηλώθηκαν επισήμως στην εμπορική παραγωγή στα τέλη του 2017.

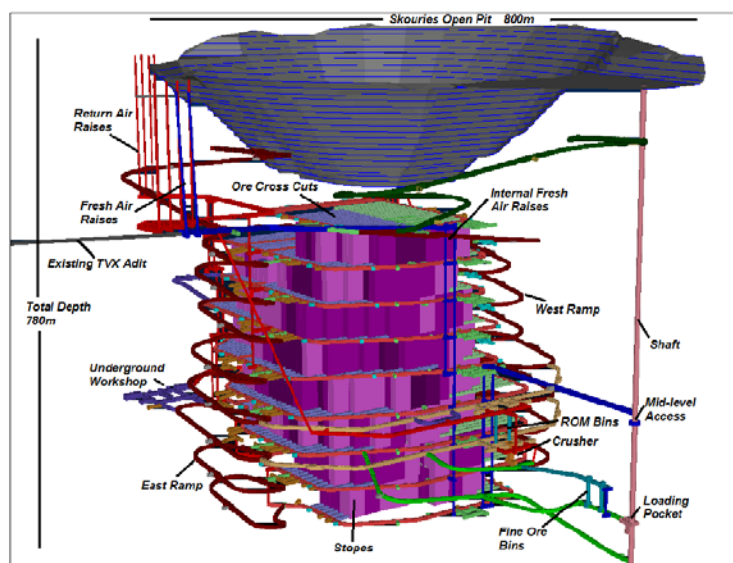
Εγκαταστάσεις εξόρυξης Στρατωνίου: Το Στρατώνι είναι υπόγειο ορυχείο εξόρυξης αργύρου-μολύβδου-ψευδαργύρου. Η περιοχή εξόρυξης Στρατωνίου αποτελείται από τα κοιτάσματα της περιοχής των Μαύρων Πετρών, το εργοστάσιο και τις λιμενικές εγκαταστάσεις του Στρατωνίου. Το μέταλλευμα από το ορυχείο των Μαύρων Πετρών μεταφέρεται στο εργοστάσιο του Στρατωνίου όπου, μέσω μιας

πολυβάθμιας διαδικασίας επίπλευσης εξάγεται ένα συμπύκνωμα μολύβδου-αργύρου και συμπύκνωμα ψευδαργύρου και στη συνέχεια μεταφέρεται από τα λιμάνια Στρατωνίου και Θεσσαλονίκης στα υπερπόντια διυλιστήρια. Οι εγκαταστάσεις του περιλαμβάνουν:

- Τη μονάδα θραύσης του μεταλλεύματος
- Τη μονάδα επίπλευσης
- Το σύστημα πύκνωσης - διήθησης προϊόντων συμπυκνωμάτων
- Τη μονάδα διαχείρισης τελμάτων και τις λιμενικές εγκαταστάσεις φόρτωσης των προϊόντων

Συνολικά για το διάστημα μεταξύ 2006-2013 επενδύθηκαν 50 εκ.€ για έργα αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού.

Μεταλλεία Σκουριών: Το κοιτάσμα του Μεταλλείου Σκουριών αποτελεί παγκοσμίως κλάσης πορφυριτικό κοιτάσμα χρυσού-χαλκού. Μετά την ολοκλήρωσή του, το μεταλλείο των Σκουριών θα λειτουργήσει αρχικά ως ανοικτό και υπόγειο μεταλλείο και αργότερα θα μετατραπεί σε μεταλλείο αποκλειστικά υπόγειας παραγωγής. Ο στόχος της Hellas Gold για το έργο των Σκουριών είναι να χρησιμοποιήσει τη μικρότερη δυνατή επιφάνεια για την κατασκευή του ορυχείου.



Η ΛΥΣΗ SIKA

Η Sika έχει ενεργό συμμετοχή με την παροχή εξειδικευμένων προϊόντων από την έναρξη του έργου. Μία πλειάδα υλικών και συστημάτων απαιτήθηκαν για την κάθε φάση κατασκευής, την παροχή την οποίων έκανε η Sika. Παρακάτω παραθέτουμε τις πλέον απαιτητικές περιπτώσεις αντιμετώπισης καίριων ζητημάτων για την πρόοδο του έργου:

Παραγωγή εκτοξευόμενου σκυροδέματος: Τα έργα ανάπτυξης μεταλλείων απαιτούν τη διάνοιξη υπόγειων σηράγγων αρκετών χιλιομέτρων. Οι σήραγγες και οι στοές υποστηρίζονται με τη χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, το οποίο πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις απόδοσης που είχαν τεθεί (υψηλές πρώιμες και τελικές αντοχές, βελτιωμένη αντλησιμότητα), τις απαιτήσεις κόστους (βελτιστοποιημένη σύνθεση, μειωμένη αναπήδηση), αλλά και οικολογικές απαιτήσεις (χρήση μη τοξικών προσμίκτων). Για να ικανοποιήσει αυτές τις απαιτήσεις, η Sika παρείχε ειδικούς υπερρρευστοποιητές και επιταχυντές με το βέλτιστο συνδυασμό απόδοσης και κόστους. Ένα από τα κύρια ζητήματα που έπρεπε να αντιμετωπιστούν κατά το σχεδιασμό και το χειρισμό του μείγματος ήταν η αυξημένη θιζοτροπία του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, χαρακτηριστικό που βελτιώθηκε ιδιαίτερα με την ενσωμάτωση στο μείγμα του ειδικού υπερρρευστοποιητή, ειδικά σχεδιασμένου για εκτοξευόμενο σκυροδέμα, **Sika® ViscoCrete® SC-360**. Οι δοκιμές επί τόπου στο έργο υπό πραγματικές συνθήκες κατασκευής επιβεβαίωσαν τη βελτίωση της αντλησιμότητας του μείγματος, διευκολύνοντας τη διαδικασία σκυροδέτησης και καθιστώντας την ταχύτερη και με μειωμένη φθορά εξοπλισμού (αντλίες εκτοξευόμενου σκυροδέματος). Επιπλέον, η χρήση του υπερρρευστοποιητή **Sika® ViscoCrete® SC-360** επέτρεψε τη μείωση της περιεκτικότητας σε νερό του μείγματος (ενεργός λόγος Νερού/Τσιμέντο) και τη μείωση της ποσότητας τσιμέντου του μείγματος, χωρίς απώλεια των πρώιμων και τελικών αντοχών και ταυτόχρονα με μειωμένη αναπήδηση, βελτιώνοντας σημαντικά το κόστος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

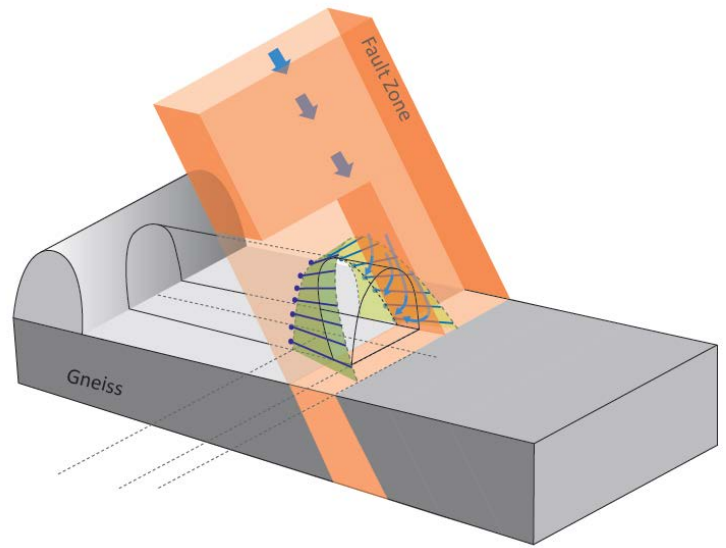
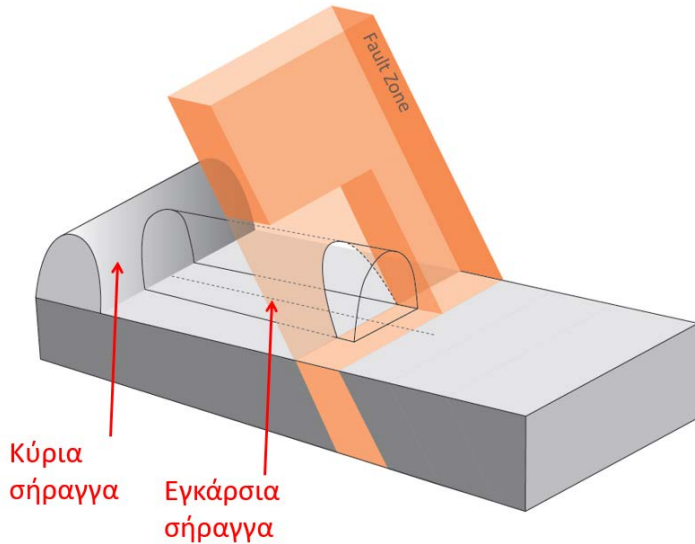
Οι υψηλές απαιτήσεις περιβαλλοντικής διαχείρισης, υγιεινής και ασφάλειας του έργου απαιτούσαν τη χρήση μη αλκαλικού επιταχυντή σκυροδέματος. Χάρη στη βελτιστοποίηση του μείγματος με τους υπερρρευστοποιητές τεχνολογίας **Sika® ViscoCrete®**, ήταν δυνατή η χρήση μη αλκαλικού επιταχυντή εκτοξευόμενου **Sigunit® AF** σε πολύ χαμηλή δοσολογία. Οι δοκιμές επί τόπου στο έργο επιβεβαίωσαν ότι το τελικά παραγόμενο μείγμα με πρόσμικτα Sika ανταποκρίνεται πλήρως στις υψηλές απαιτήσεις του EN 14487-1.



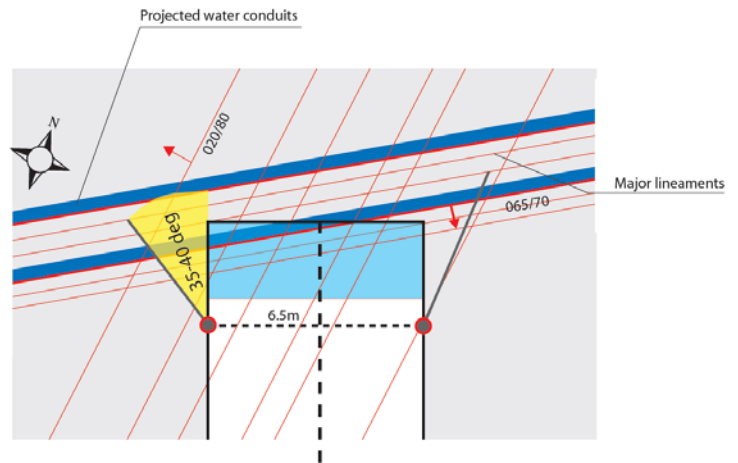
BUILDING TRUST



Στεγανοποίηση διεισδύσεων νερού: Κατά τη διάρκεια φάσης διάνοιξης βοηθητικής σήραγγας στην περιοχή του Στρατωνίου, εμφανίστηκε σοβαρό πρόβλημα εισροής νερού από τους κλάδους της βραχώμαζας. Η βοηθητική σήραγγα, η οποία έπρεπε να κατασκευαστεί κατακόρυφα ως προς την κεντρική σήραγγα και προοριζόταν να χρησιμοποιηθεί ως χώρος αναστροφής για φορτηγά, εισήλθε σε μια προβληματικά θραυσμένη περιοχή βράχου με μεγάλη ροή νερού της τάξης των 200m³/h. Λόγω της κλίσης της κύριας σήραγγας (10°), όλα τα εισερχόμενα νερά συσσωρεύτηκαν μπροστά, δημιουργώντας σοβαρό πρόβλημα στη διαδικασία διάνοιξης.



Μετά από αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης, το σχέδιο στεγανοποίησης της Sika ήταν να διαμορφώσει ένα περίβλημα σφράγισης (πράσινο τμήμα στο γράφημα) γύρω από την εγκάρσια σήραγγα εντός της θρυμματισμένης ζώνης. Με τη μέθοδο "διάτρηση-έγχυση-διάτρηση", το εισερχόμενο μέτωπο νερού εκτοπίστηκε προοδευτικά στο πάνω μέρος του μετώπου, όπου πραγματοποιήθηκαν οι τελικές διαδικασίες ενεμάτωσης.



Με χρήση του ειδικού πολυουρεθανικού ενέματος 2-συστατικών **SikaFix®-210** σε περιοχές χαμηλής-μεσαίας διεισδύσης νερού και συνδυαστικά με επιταχυντή **SikaFix® AC-21** για περιπτώσεις αυξημένης διείσδυσης νερού, στεγανοποιήθηκε μερικώς το μέτωπο και ορίστηκε διαδικασία μελλοντικής αντιμετώπισης του φαινομένου. Ο σύντομος χρόνος αντίδρασης (45 δευτερόλεπτα), ο ρυθμός διόγκωσης, οι υψηλές μηχανικές αντοχές (80MPa) για αντίσταση σε πίεση και η υψηλή διεισδυτική ικανότητά του αποτέλεσαν χαρακτηριστικά καθοριστικά για την επιτυχία της εφαρμογής.

○ Οπές ενέματος από προηγούμενες δοκιμές

Εκτός από όλες τις παραπάνω παραμέτρους, κατά τη φάση υλοποίησης του έργου, η Sika αντιμετώπισε επιπλέον πρόσθετες προκλήσεις. Πολλές προηγούμενες διαδικασίες ενεμάτωσης σταθεροποίησαν μεν το υπόστρωμα, αλλά μπλόκαραν τις υφιστάμενες διόδους έγχυσης ενέματος και προκάλεσαν επιπλέον ασυνεχείς ρωγμές λόγω πίεσης. Επιπλέον, η βραχώμαζα καλύφθηκε με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, γεγονός που δυσκόλεψε τον εντοπισμό των διασυνδέσεων μεταξύ ρωγμών και διαδρομών και προκάλεσε τη διείσδυση νερού και ενέματος στη διεπιφάνεια μεταξύ του εκτοξευόμενου σκυροδέματος και της βραχώμαζας. Εν συντομία, η Sika έπρεπε να σταθεροποιήσει ένα μερικώς σταθεροποιημένο αλλά μη ορατό υπόστρωμα. Η θέση των περισσότερων οπών υπέδειξε ότι είχαν διανοιχτεί πίσω από τον κύριο "αγωγό διέλευσης νερού" και υπεύθυνο για τη μεγάλη εισροή νερού στα αριστερά του μέσου της σήραγγας.



Στεγανοποίηση δεξαμενής Κοκκινόλακκα: Για τις ανάγκες επεξεργασίας των μεταλλευμάτων, απαιτήθηκε η στεγανοποίηση της δεξαμενής επιφάνειας 1.680 m² του ορυχείου του Κοκκινόλακκα, στην οποία καταλήγει νερό από το φράγμα του Κοκκινόλακκα, στην περιοχή του Στρατωνίου. Η στεγανοποίηση θα έπρεπε να λάβει χώρα με επίστρωση ανθεκτική σε μηχανικές καταπονήσεις, λόγω της χρήσης μηχανολογικού εξοπλισμού για την προγραμματισμένη συντήρησή της, καθώς επίσης και σε χημικά. Για τη στεγανοποίηση προτάθηκε η εφαρμογή συστήματος ψεκαζόμενης υγρής μεμβράνης στεγανοποίησης, βάσεως καθαρής πολυουρίας, **Sikalastic®-843 GP**. Ο σύντομος χρόνος ωρίμανσής της και η σχεδόν άμεση δυνατότητα χρήσης του χώρου σε συνδυασμό με το μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας της (-30°C έως +100°C) και την εξαιρετική δυνατότητα γεφύρωσης ρωγμών αποτέλεσαν μερικά μόνο από τα πλεονεκτήματα που συνυπολογίστηκαν για να επιλεγεί τελικώς αυτό το σύστημα.

Το δάπεδο εξομαλύνθηκε με μηχανή μονού δίσκου εξοπλισμένη με πολυκρυσταλλικά διαμάντια, κατάλληλη για υποστρώματα σκυροδέματος.

Η κύρια στρώση στεγανοποίησης πραγματοποιήθηκε με ψεκασμό της υγρής μεμβράνης στεγανοποίησης **Sikalastic®-843 GP**, βάσεως καθαρής πολυουρίας, με εξοπλισμό θερμού ψεκασμού υψηλής πίεσης μέχρι και το ύψος των κουपाστών:



Σε όλη την επιφάνεια της δεξαμενής που δεν έρχεται σε επαφή με το νερό και μένει εκτεθειμένη σε υπεριώδη ακτινοβολία, εφαρμόστηκε η 2-συστατικών ακρυλική-πολυουρεθανική τελική βαφή, με ανθεκτικότητα σε καιρικές επιδράσεις **SikaCor® EG-5** (από το ύψος της άνω στάθμης του νερού και ως την κουπαστή, περίπου 1 m κάτω από το χείλος της δεξαμενής) σε απόχρωση Ral 7035:



Ακολούθησε υδροβολή για καθαρισμό από τη σκόνη και εφαρμογή του 3-συστατικών μικροκονιάματος βάσεως τσιμέντου και εποξειδικών ρητινών **Sikagard®-720 EpoCem®** για επιφανειακή σφράγιση του δαπέδου της δεξαμενής:



Στους περιμετρικούς τοίχους εφαρμόστηκε το 2-συστατικών εποξειδικό αστάρι **Sikafloor®-161**, ακολουθούμενο από κονίαμα εξομάλυνσης με **Sikafloor®-161** και χαλαζιακή άμμο:



ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ SIKA:

- Υπερρευστοποιητές **Sika® ViscoCrete®**: 374 tn
- Υπερρευστοποιητές **Sika® ViscoFlow®**: 39 tn
- Ειδικός υπερρευστοποιητής εκτοξευόμενου **Sika® ViscoCrete® SC**: 187 tn
- Σταθεροποιητής ενυδάτωσης **SikaTard®-930**: 4,3 tn
- Ίνες πολυπροπυλενίου **SikaFiber® PP 940-50**: 5 tn
- Αλκαλικός επιταχυντής εκτοξευόμενου **Sigunit®**: 2.438 tn
- Μη αλκαλικός επιταχυντής εκτοξευόμενου **Sigunit® AF**: 373 tn
- Πολυουρεθανικό ένεμα διεισδύσεων **SikaFix®-210**: 22,5 tn
- Επιταχυντής ενέματος διεισδύσεων **SikaFix® AC-21**: 2,2 tn
- Επιφανειακός σκληρυντής δαπέδων **Sikafloor® QuartzTop**: 19 tn
- Βελτιωτικό ωρίμανσης δαπέδων **Sikafloor® Proseal-W**: 1 tn
- Πολυουρεθανικά σφραγιστικά αρμών **Sikaflex®**: 1700 σωληνάρια 600ml
- Εποξειδικό αστάρι 2-συστατικών **Sikafloor®-161**: 1,1 tn
- Μικροκονίαμα εξομάλυνσης **Sikagard®-720 EpoCem®**: 2,8 tn
- Υγρή μεμβράνη στεγανοποίησης **Sikalastic®-843 GP**: 4,5 tn
- Εποξειδική βαφή ανθεκτική σε UV ακτινοβολία **SikaCor® EG-5**: 2,2tn
- Συνθετική μεμβράνη στεγανοποίησης δεξαμενών χημικών **Sikaplan® WT-6200**: 800 m²
- Έγχυτα τσιμεντοειδή κονιάματα **SikaGrout®**: 48,5 tn
- Εποξειδικό χυτό ρητινοκονίαμα **Sikadur®-42 SP**: 6,7 tn
- Χημικά αγκύρια **Sika AnchorFix®**: 1.755 φύσιγγες
- Τσιμεντοειδή κονιάματα (επισκευαστικά & στεγανοποίησης): 7,5 tn
- Υδροφραγές **Sika® Waterbars**: 1 km



BUILDING TRUST





ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟ:

Ιδιοκτήτης: **HELLAS GOLD S.A.**

Κύριος εργολάβος: **ΑΚΤΩΡ Α.Τ.Ε.**

Υπεργολάβος για τη στεγανοποίηση της δεξαμενής του
Κοκκινόλακκα: **Εμμανουήλ Κυπραΐος**

Ισχύουν οι πιο πρόσφατοι Γενικοί Όροι Πώλησης.

Παρακαλούμε συμβουλευτείτε το πλέον πρόσφατο Φύλλο Ιδιοτήτων Προϊόντος πριν από κάθε χρήση ή διαδικασία εφαρμογής.



Sika Hellas ABEE
Πρωτομαγιάς 15
145 68, Κρυονέρι
Ελλάδα

Επικοινωνία

Τηλ.: +30 210 8160600

Fax: +30 210 8160606

www.sika.gr / sika@gr.sika.com

BUILDING TRUST

