

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΧΡΥΣΟΣ ΣΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ**

ΚΕΙΜΕΝΟ

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ



ENVECO Α.Ε.
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΑΘΗΝΑ, 2010

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εισαγωγή.....	1-1
2. Εξέταση εναλλακτικών λύσεων	2-1
2.1. Εισαγωγή.....	2-1
2.2. Υλοποίηση του Έργου	2-1
2.3. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων εγκαταστάσεων Σκουριών.....	2-5
2.3. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας	2-10
2.4. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων εργοστασίου μεταλλουργίας.....	2-11
2.5. Αξιολόγηση εναλλακτικών θέσεων εγκατάστασης αποβλήτων	2-15
3. Περιγραφή του προτεινόμενου Έργου	3-1
3.1. Εισαγωγή.....	3-1
3.2. Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατωνίου.....	3-2
3.3. Μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Σκουριών.....	3-9
3.4. Μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας.....	3-19
3.5. Νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού Μαντέμ Λάκκου	3-27
3.6. Νέο εργοστάσιο μεταλλουργίας Μαντέμ Λάκκου	3-30
3.7. Νέα στοά προσπέλασης από Μαντέμ Λάκκο	3-34
3.8. Νέα εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα.....	3-35
3.9. Λιμενικές εγκαταστάσεις Στρατωνίου.....	3-42
3.10. Γενικός Μεταλλευτικός Σχεδιασμός	3-44
3.11. Σχέδιο κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης.....	3-46
4. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος.....	4-1
4.1. Περιοχή μελέτης.....	4-1
4.2. Μη βιοτικά χαρακτηριστικά	4-2
4.3. Φυσικό περιβάλλον	4-4
4.4. Ανθρωπογενές περιβάλλον	4-13
4.4. Τάσεις εξέλιξης περιβάλλοντος	4-20
5. Εκτίμηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων.....	5-1
5.1. Εισαγωγή.....	5-1
5.2. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	5-1
5.3. Μορφολογία εδάφους και οπτική όχληση	5-2
5.4. Γεωλογία – Έδαφος	5-4
5.5. Οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα.....	5-8
5.6. Χωροταξία και Χρήσεις Γης.....	5-9
5.7. Ιστορικό – Πολιτιστικό περιβάλλον	5-13
5.8. Κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον	5-13
5.9. Τεχνικές Υποδομές.....	5-15
5.10. Υδατικό περιβάλλον	5-16
5.11. Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον	5-22
5.12. Ακουστικό Περιβάλλον - Δονήσεις.....	5-29
6. Μέτρα αντιμετώπισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.....	6-1

6.1. Περιβαλλοντικά μέτρα ενσωματωμένα στο σχεδιασμό του Έργου.....	6-1
6.2. Λοιπά περιβαλλοντικά μέτρα.....	6-3
7. Πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων - Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης.....	7-1
7.1. Πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων.....	7-1
7.2. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης προτεινόμενου έργου.....	7-2

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.5-1. Χαρακτηριστικά εναλλακτικών θέσεων εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων για τις εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας και Μεταλλουργίας 2-15	
Πίνακας 2.5-2. Χαρακτηριστικά εναλλακτικών θέσεων εγκαταστάσεων απόθεσης για όλες τις εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας, Σκουριών και Μεταλλουργίας.....	2-17
Πίνακας 3.2-1. Σύγκριση ρύπων που εκλύονται στο νερό με τα όρια Κανονισμού 2006/166/ΕΚ.....	3-5
Πίνακας 3.3-1. Στοιχεία για τον υπολογισμό των εκπομπών στις Σκουριές στην περίοδο προπαρασκευής (έτη 1-2).....	3-17
Πίνακας 3.3-2. Στοιχεία για τον υπολογισμό των Εκπομπών στις Σκουριές κατά το δυσμενές σενάριο της περιόδου λειτουργίας (έτη 3-11).....	3-18
Πίνακας 3.3-3. Εκπομπές περιοχής Σκουριών περιόδου προπαρασκευής.....	3-18
Πίνακας 3.3-4. Εκπομπές περιοχής Σκουριών για το δυσμενές σενάριο των φάσεων λειτουργίας (έτη 3-11).....	3-18
Πίνακας 3.3-5. Εκτιμώμενες εκπομπές θορύβου εγκαταστάσεων Σκουριών.....	3-19
Πίνακας 3.4-1. Στοιχεία για τον υπολογισμό των Εκπομπών στην Ολυμπιάδα κατά τη φάση ανάπτυξης.....	3-25
Πίνακας 3.4-2. Στοιχεία για τον υπολογισμό των Εκπομπών στην Ολυμπιάδα κατά το δυσμενές σενάριο λειτουργίας (έτος 11).....	3-25
Πίνακας 3.4-3. Εκπομπές περιοχής Ολυμπιάδας κατά τη φάση ανάπτυξης.....	3-26
Πίνακας 3.4-4. Εκπομπές περιοχής Ολυμπιάδας για το δυσμενές σενάριο της φάσης λειτουργίας (έτος 11).....	3-26
Πίνακας 3.4-5. Εκτιμώμενες εκπομπές θορύβου εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας.....	3-26
Πίνακας 3.5-1. Ανακτήσεις μεταλλικών αξιών κατά τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος Ολυμπιάδας.....	3-28
Σχήμα 3.6-1. Παραγωγική διαδικασία μεταλλουργίας χαλκού-χρυσού.....	3-31
Πίνακας 3.6-1. Εκτιμώμενες εκπομπές SO ₂ από την καμινάδα της μονάδας παραγωγής Θεϊκού Οξέως.....	3-33
Πίνακας 3.8-1. Τύποι και ποσότητες στερεών αποβλήτων στη νέα εγκατάσταση απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων.....	3-37
Πίνακας 3.8-2. Τύποι και ποσότητες στερεών αποβλήτων στη νέα εγκατάσταση απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων.....	3-39
Πίνακας 3.11-1. Ομάδες φυτευτικών ειδών υποέργου Σκουριών.....	3-50
Πίνακας 3.11-2. Ομάδες φυτευτικών ειδών Μαύρων Πετρών – Μαντέμ Λάκκου - Στρατωνίου.....	3-51
Πίνακας 3.11-3. Ομάδες φυτευτικών ειδών Ολυμπιάδας.....	3-51
Πίνακας 4.2-1. Μετεωρολογικοί Σταθμοί δημόσιοι στην περιοχή μελέτης.....	4-2
Πίνακας 4.4-1. Αξιολόγηση μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων στην περιοχή μελέτης (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2004) με επικαιροποίηση από την ομάδα μελέτης (2010). 4-16	
Πίνακας 5.11-1. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Στρατωνίου κατά τις φάσεις λειτουργίας Α και Β.....	5-23
Πίνακας 5.11-2. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Στρατωνίου κατά τις φάσεις λειτουργίας Γ και Δ.....	5-24
Πίνακας 5.11-3. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Ολυμπιάδας κατά τη φάση ανάπτυξης.....	5-26
Πίνακας 5.11-4. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Ολυμπιάδας για το δυσμενές σενάριο των φάσεων λειτουργίας Α και Β.....	5-26
Πίνακας 5.11-5. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Σκουριών κατά τη φάση ανάπτυξης (0-4).....	5-27
Πίνακας 5.11-6. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή των Σκουριών για το δυσμενές σενάριο των φάσεων λειτουργίας Α και Β ...	5-27

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1-1. Χάρτης προσανατολισμού με τη θέση του προτεινόμενου Έργου	1-3
Σχήμα 2.3-1. Εναλλακτικές διαδρομές για την μεταφορά του συμπυκνώματος από το εργοστάσιο εμπλουτισμού στις Σκουριές τις εγκαταστάσεις του Μαντέμ Λάκκου	2-9
Σχήμα 2.4-1. Τετραγωνικό διάγραμμα κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας με τη μέθοδο της ακαριαίας τήξης	2-12
Σχήμα 2.4-2. Τετραγωνικό διάγραμμα κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας με τη μέθοδο της φρύξης - υδατικής οξείδωσης υπό πίεση	2-13
Σχήμα 2.4-3. Τετραγωνικό διάγραμμα κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας με τη μέθοδο της υδατικής οξείδωσης υπό πίεση	2-13
Σχήμα 3.2-1. Παραγωγική διαδικασία μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Στρατωνίου	3-4
Σχήμα 3.3-1. Παραγωγική διαδικασία μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Σκουριών.....	3-11
Σχήμα 3.4-1. Παραγωγική διαδικασία εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας (φάση λειτουργίας Β)...	3-21
Σχήμα 3.5-1 Διάγραμμα ροής του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στον Μαντέμ Λάκκο	3-29
Σχήμα 3.6-2. Ισοζύγιο μάζας S εγκαταστάσεων επεξεργασίας μεταλλεύματος.....	3-33
Σχήμα 3.9-1. Οριζοντιογραφία νέων λιμενικών εγκαταστάσεων Στρατωνίου.....	3-42
Σχήμα 3.10-1. Γενικός Σχεδιασμός προτεινόμενων έργων	3-45
Σχήμα 4.1-1. Προσδιορισμός περιοχής μελέτης.	4-1
Σχήμα 5.12-1. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Στρατωνίου φάσης λειτουργίας Α5-30	30
Σχήμα 5.12-2. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Στρατωνίου φάσης λειτουργίας Β5-31	31
Σχήμα 5.12-3. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Ολυμπιάδας φάσης λειτουργίας Α	5-32
Σχήμα 5.12-3. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Ολυμπιάδας φάσεων λειτουργίας Α και Β	5-33
Σχήμα 5.12-4. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Σκουριών φάσης ανάπτυξης ...	5-34
Σχήμα 5.12-5. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Σκουριών φάσεων λειτουργίας Α και Β	5-34

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1. Εισαγωγή

Η εταιρεία Ελληνικός Χρυσός Α.Ε. έχει υποβάλει στο Ελληνικό Δημόσιο ένα εκτεταμένο επενδυτικό σχέδιο ανάπτυξης για τα Μεταλλεία Κασσάνδρας στην Ανατολική Χαλκιδική εντός της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας για το οποίο έχει λάβει θετική γνώμη για την υλοποίησή του (ΥΠΑΝ/Γεν.Δνση Φυσικού Πλούτου/Δνση μεταλλευτικών και βιομηχανικών ορυκτών/Τμήμα Β', α.π. Δ8-Α/Φ7.49.13/οικ.6837/1477/27-3-2006). Το Έργο που προτείνεται στο σχέδιο αυτό αφορά στο σύνολο των Μεταλλείων Κασσάνδρας, τα οποία εκτείνονται εντός συνολικής μεταλλευτικής παραχώρησης 264.000 στρεμμάτων, κάτοχος της οποίας είναι ο φορέας του Έργου (Ελληνικός Χρυσός ΑΕ) με βάση σχετική σύμβαση που έχει υπογραφεί με το Ελληνικό Δημόσιο (αρ. σύμβασης: 22138 12-12-2003) και κυρώθηκε με τον Νόμο 3220/18.01.2004 (ΦΕΚ 15Α/2004).

Τα στοιχεία του κυρίου του εν λόγω Έργου είναι:

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΧΡΥΣΟΣ, ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ &
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΧΡΥΣΟΥ**

Έδρα: Κηφισιά, οδός Ερμού αρ. 25

Νόμιμος εκπρόσωπος: Δημήτριος Κούτρας, Διευθύνων Σύμβουλος

Απαραίτητο στάδιο για την λήψη άδειας λειτουργίας και την έναρξη υλοποίησης του Έργου αποτελεί η περιβαλλοντική αδειοδότηση. Η διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης ξεκίνησε το έτος 2006 με την υποβολή εκ μέρους της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ της Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ) στην αρμόδια υπηρεσία (ΕΥΠΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, συνοδευόμενη από «Μελέτη απογραφής κατάστασης περιβάλλοντος περιοχής Μεταλλείων Κασσάνδρας». Στη συνέχεια, το 2009, το Έργο έλαβε θετική γνωμοδότηση ύστερα από τη διαδικασία της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) με την οικ. 144824/24-9-2009 απόφαση της ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ.

Στο πλαίσιο της διαδικασίας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ) για το Έργο, ο φορέας του Έργου υποβάλλει την «Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων μεταλλευτικών – μεταλλουργικών εγκαταστάσεων της Εταιρείας Ελληνικός Χρυσός στη Χαλκιδική». Η παρούσα **Μη Τεχνική Περίληψη** αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα αλλά και αυτοτελές παραδοτέο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) στο πλαίσιο της εν ισχύ περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Στόχος της Μη Τεχνικής Περίληψης είναι η παρουσίαση με απλό, συνοπτικό και κατανοητό τρόπο των ακόλουθων στοιχείων:

1. των εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν προτού οριστικοποιηθεί ο σχεδιασμός του Έργου (§ 2),
2. των βασικών στοιχείων του προτεινόμενου Έργου και του προγράμματος αποκατάστασης (§ 3)
3. της οριοθέτησης της περιοχής μελέτης και της περιγραφής της υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος σε αυτήν (§ 4)
4. των αναμενόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υλοποίηση του Έργου (§ 5)

5. των προτεινόμενων προληπτικών ή επανορθωτικών περιβαλλοντικών μέτρων που έχουν ήδη συμπεριληφθεί στο σχεδιασμό του Έργου ή που προτείνεται να ενσωματωθούν σε αυτόν (§ 6)
6. του προγράμματος παρακολούθησης περιβάλλοντος που ήδη εφαρμόζεται και προτείνεται να επεκταθεί (§ 7)

Το συγκρότημα των προς αδειοδότηση μεταλλευτικών εγκαταστάσεων βρίσκεται στην Ανατολική ακτή της χερσονήσου της Χαλκιδικής περίπου 110 Km Α της Θεσσαλονίκης. Πρόκειται για μία ενιαία και αδιαίρετη επένδυση, με επεμβάσεις ανάπτυξης υφιστάμενων και νέων μεταλλευτικών εγκαταστάσεων αλλά και επεμβάσεις εκτεταμένης αποκατάστασης, σε τρεις διαφορετικές περιοχές των Δήμων Σταγείρων – Ακάνθου και Παναγιάς. Οι μεταλλευτικές παραχωρήσεις περιλαμβάνουν τα γνωστά κοιτάσματα των Μαύρων Πετρών, του Μαντέμ Λάκκου (έχει ολοκληρωθεί η εξόρυξη του), της Ολυμπιάδας και των Σκουριών. Από αυτά, μόνο το κοιτάσμα των Σκουριών δεν έχει υποστεί στο παρελθόν εκμετάλλευση, και ως εκ τούτου απαιτεί την ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων. Οι μεταλλευτικές εγκαταστάσεις οριοθετούνται εντός των διοικητικών ορίων των πρώην Δήμων Αρναίας, Παναγιάς και Σταγείρων-Ακάνθου και τώρα του Δήμου Αριστοτέλη, του Νομού Χαλκιδικής, όπως φαίνεται στο **Σχήμα 1-1**.



Σχήμα 1-1. Χάρτης προσανατολισμού με τη θέση του προτεινόμενου Έργου

Στο Έργο ενσωματώνονται, στο πλαίσιο της ενιαίας δραστηριότητας, οι υφιστάμενες μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Στρατωνίου, οι οποίες περιλαμβάνουν: ένα λειτουργούν μεταλλείο (Μαύρων Πετρών), ένα αργούν μεταλλείο (Μαντέμ Λάκκου), ένα συγκρότημα εγκαταστάσεων εμπλουτισμού, μονάδα επεξεργασίας νερών και λιμενικές εγκαταστάσεις στο Στρατόνι. Οι εν λόγω εγκαταστάσεις σήμερα έχουν εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και λειτουργούν. Επίσης, ενσωματώνονται οι υφιστάμενες μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας, οι οποίες περιλαμβάνουν: ένα αργούν μεταλλείο στην Ολυμπιάδα και ένα αργούν εργοστάσιο εμπλουτισμού. Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι απολύτως λειτουργικές όμως βρίσκονται σε κατάσταση «συντήρησης και προστασίας» εδώ και 15 χρόνια.

Το προτεινόμενο έργο περιλαμβάνει τα εξής επιμέρους έργα:

Υποέργο	Δραστηριότητα	Μέγεθος	Εγκαταστάσεις
Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατωνίου (ΜΕΣ)	Ανάπτυξη υφιστάμενου Μεταλλείου Μαύρων Πετρών για την εκμετάλλευση κοιτάσματος μικτών θειούχων	Εξόρυξη 1,6 Mt	1. Λειτουργία του υφιστάμενου εργοστασίου Εμπλουτισμού
Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Σκουριών (ΜΕΣκ)	Ανάπτυξη νέου Μεταλλείου για την εκμετάλλευση κοιτάσματος χρυσοφόρου-χαλκούχου πορφύρη	Εξόρυξη 146,2 Mt	1. Εργοστάσιο Εμπλουτισμού και βαρυτομετρικού διαχωρισμού του ελεύθερου χρυσού 2. Εγκαταστάσεις απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων στις θέσεις Καρατζάς Λάκκος και Λοτσάνικο
Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας (ΜΕΟ)	Ανάπτυξη υφιστάμενου Μεταλλείου για την εκμετάλλευση χρυσοφόρου κοιτάσματος μικτών θειούχων	Εξόρυξη 11,5 Mt	1. Ανακαίνιση υφιστάμενου Εργοστασίου Εμπλουτισμού
Νέες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Μεταλλεύματος και απόθεσης αποβλήτων στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου	Εμπλουτισμός μεταλλεύματος ΜΕΣ και ΜΕΟ Μεταλλουργική κατεργασία χρυσοφόρου συμπυκνώματος πυριτών Ολυμπιάδας σε συνδυασμό με το συμπύκνωμα χαλκού-χρυσού Σκουριών για εξαγωγή καθαρών μετάλλων (χαλκού, χρυσού και αργύρου)	800 kt/y 250 kt/y συμπ. πυριτών και 30 kt/y συμπ. Cu-Au	1. Εργοστάσιο Εμπλουτισμού 2. Εργοστάσιο Μεταλλουργικής κατεργασίας με τη μέθοδο της ακαριαίας τήξης (flash smelting) 3. Εργοστάσιο Παραγωγής Θεϊκού Οξέος, αγωγός μεταφοράς και δεξαμενές αποθήκευσης 4. Εγκατάσταση απόθεσης στερεών αποβλήτων στον Κοκκινόλακκα 5. Νέα στοά προσέλασης για τη σύνδεση των ΜΕΟ με τις Νέες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας
Λιμενικές εγκαταστάσεις	Μεταφορά τελικών προϊόντων από εργοστάσια εμπλουτισμού Στρατωνίου, Ολυμπιάδας, Μαντέμ Λάκκου και Σκουριών, Μεταλλουργίας και Μονάδας παραγωγής Θεϊκού Οξέος Μαντέμ Λάκκου	Εξυπηρέτηση πλοίων 50.000 DWT	1. Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης πλοίων μεταφοράς φορτίου χύδην (3 νησίδες παραβολής, 2 νησίδες πρόσδεσης και πλατφόρμα) 2. Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης πλοίων μεταφοράς υγρού φορτίου χύδην (3 νησίδες παραβολής, 4 νησίδες πρόσδεσης και πλατφόρμα)

Επιπλέον, στο προτεινόμενο Έργο έχουν ενσωματωθεί όλοι οι προς αποκατάσταση παλαιοί χώροι απόθεσης στην ευρύτερη περιοχή Στρατωνίου – Ολυμπιάδας, οι οποίοι αποτελούν κατάλοιπα παλαιότερης μεταλλευτικής δραστηριότητας. Στόχος της ενσωμάτωσης αυτής

είναι η πλήρης και οριστική αποκατάσταση των χώρων αυτών με περιβαλλοντικά ασφαλή τρόπο, προκειμένου να αποδοθούν ξανά στην τοπική κοινωνία.

Τα οφέλη τα οποία απορρέουν από το Έργο στην εθνική οικονομία είναι αρκετά σημαντικά συγκρινόμενα με τα ιδιωτικοοικονομικά οφέλη της επιχείρησης, ενώ παράλληλα οι έμμεσες και παρακινούμενες οικονομικές επιδράσεις της επένδυσης θα έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, σε όρους, προϊόντος, εισοδημάτων και απασχόλησης.

2. Εξέταση εναλλακτικών λύσεων

2.1. Εισαγωγή

Η λειτουργία μιας μεταλλευτικής εγκατάστασης δεσμεύεται ως ένα βαθμό από φυσικούς παράγοντες με κυριότερο την θέση του κοιτάσματος στο χώρο και δευτερεύοντες την φυσιογραφία και το ανάγλυφο του εδάφους, αλλά και τη χημική σύσταση των γεωλογικών σχηματισμών. Ως εκ τούτου, η εξέταση εναλλακτικών λύσεων αφορά την εφαρμοζόμενη κάθε φορά μέθοδο και τεχνολογία στα διάφορα στάδια της καθετοποιημένης μεταλλευτικής δραστηριότητας, αρχής γενομένης από την εξόρυξη έως και την μεταλλουργική επεξεργασία του εμπλουτισμένου μεταλλεύματος και τη διάθεση του παραγόμενου μετάλλου.

Κάθε εναλλακτική λύση εξετάστηκε ως προς τις εκτιμώμενες περιβαλλοντικές της πιέσεις ή επιπτώσεις σε βασικά περιβαλλοντικά μέσα, ανάλογα με τη φύση του εξεταζόμενου κάθε φορά αντικειμένου, όπως: νερά, αέρας, οικοσυστήματα, κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον, ατμόσφαιρα, θόρυβος. Η αξιολόγηση έγινε με ποιοτική κατάταξη των λύσεων για κάθε περιβαλλοντικό μέσο και αποτύπωση της συνολικής περιβαλλοντικής εικόνας κάθε λύσης σε σχέση με τις εναλλακτικές της.

Στο πλαίσιο αυτό, όσον αφορά το προτεινόμενο Έργο και για κάθε επιμέρους μεταλλευτική εγκατάσταση (Ολυμπιάδας, Μαύρων Πετρών και Σκουριών), εξετάστηκε πληθώρα εναλλακτικών λύσεων οι οποίες σχετίζονται με τα ακόλουθα:

- Μέθοδο εκμετάλλευσης
- Θέσεις εργοστασίων
- Τεχνολογία εμπλουτισμού μεταλλεύματος
- Τεχνολογία μεταλλουργίας
- Θέσεις εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων
- Χάραξη οδού μεταφοράς συμπυκνώματος
- Όδευση γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Εκτός των παραπάνω, βασικό τμήμα της εξέτασης εναλλακτικών λύσεων ήταν η απάντηση στο ερώτημα υλοποίησης του Έργου ή αποδοχή της μηδενικής λύσης και μη υλοποίηση του Έργου. Στις παραγράφους που ακολουθούν δίνονται συνοπτικά τα στοιχεία εναλλακτικών και οι περιβαλλοντικές επιδόσεις καθεμιάς από αυτές για το σύνολο των στοιχείων του Έργου που εξετάστηκε.

2.2. Υλοποίηση του Έργου

Εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν η **μηδενική λύση** και η **λύση υλοποίησης** του Έργου όπως περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο (βλ. § 3).

Μηδενική Λύση: Η μηδενική λύση αφορά στη μη εκτέλεση οποιουδήποτε αναπτυξιακού έργου από την Ελληνικός Χρυσός Α.Ε. στην περιοχή του συμπλέγματος των Μεταλλείων Κασσάνδρας στη ΒΑ Χαλκιδική. Στην περίπτωση αυτή δεν προβλέπεται η ανάπτυξη ουδεμιάς δραστηριότητας που συνδέεται με την αξιοποίηση των κοιτασμάτων Ολυμπιάδας – Σκουριών, τη λειτουργία του μεταλλείου Μαύρων Πετρών και των συναφών Μεταλλευτικών Εγκαταστάσεων Στρατονίκης – Στρατωνίου, την αποκατάσταση του περιβάλλοντος από τη

μακρόχρονη μεταλλευτική δραστηριότητα και τέλος, την αξιοποίηση άλλων αναπτυξιακών πόρων της περιοχής (π.χ. συνεδριακός και μεταλλευτικός τουρισμός, αγροτουρισμός, κλπ).

Περιοχή Μεταλλευτικών Εγκαταστάσεων Στρατωνίου – Στρατονίκη. Θα διακοπεί η λειτουργία στις ακόλουθες υφιστάμενες εγκαταστάσεις:

- *Υπόγειο Μεταλλείο Μαύρων Πετρών.*
- *Εργοστάσιο εμπλουτισμού Στρατωνίου.*
- *Μονάδες εξουδετέρωσης (δύο) των νερών των μεταλλείων Μαύρων Πετρών και Μαντέμ Λάκκου.*
- *Παλαιοί χώροι απόθεσης στερεών καταλοίπων, λειτουργικοί (Λίμνες Σεβαλιέ, Καρακόλι) και μη λειτουργικοί (ανάχωμα Σεβαλιέ, σωροί πυριτών, σωροί αποφρυγμάτων πυριτών, κλπ).*
- *Μονάδες Λιθογόμωσης των Μεταλλείων Μ. Πετρών και Μ. Λάκκου*
- *Βοηθητικές Εγκαταστάσεις*
- *Εγκαταστάσεις Φόρτωσης λιμένα Στρατωνίου*

Περιοχή Μεταλλευτικών Εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας. Όσον αφορά τις υφιστάμενες Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας, αυτές βρίσκονται μεν εκτός λειτουργίας πλέον των δεκαπέντε ετών αλλά σε όλο αυτό το διάστημα γίνονται οι απαιτούμενες εργασίες και διαδικασίες για την προστασία του περιβάλλοντος και τη συντήρηση των υπογείων έργων. Σε περίπτωση επιλογής της μηδενικής λύσης θα εγκαταλειφθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων, όπου περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- *Υπόγειο Μεταλλείο (Μεταλλείο Ολυμπιάδας).*
- *Εργοστάσιο Εμπλουτισμού (εγκαταστάσεις επεξεργασίας).*
- *Αποθήκευση/Διαχείριση προϊόντων.*
- *Περιοχή απόθεσης των αποβλήτων εξόρυξης εκμετάλλευσης.*
- *Χώρος απόθεσης των τελμάτων εμπλουτισμού του μεταλλεύματος (λίμνη τελμάτων Ολυμπιάδας)*
- *Βοηθητικές Εγκαταστάσεις*
- *Παλαιοί χώροι απόθεσης αποβλήτων*

Περιοχή Σκουριών. Δεν θα υλοποιηθεί η προτεινόμενη επέμβαση για την κατασκευή μεταλλευτικών εγκαταστάσεων που θα περιλαμβάνουν:

- *υπόγειο μεταλλείο*
- *ενοποιημένο όρυγμα – δανειοθάλαμο – χώρο απόθεσης,*
- *δύο μικρότερους χώρους απόθεσης*
- *εργοστάσιο εμπλουτισμού*
- *συνοδά έργα.*

Μετά τη διακοπή λειτουργίας των εγκαταστάσεων στο Στρατόνι, θα γίνει αποκατάσταση των εν λειτουργία εγκαταστάσεων με καθαρισμό εδαφών, επικάλυψη στειρών και φυτικής γης, καθώς και με φυτοκάλυψη. Αντίθετα, δεν θα γίνει καμία ενέργεια αποκατάστασης των παλαιών εγκαταστάσεων και αποθέσεων είτε στο Στρατόνι είτε στην Ολυμπιάδα, καθώς η περιβαλλοντική ευθύνη για αυτές δεν βαρύνει την Ελληνικός Χρυσός ΑΕ αλλά παρελθούσες μεταλλευτικές εταιρείες, όπως καθίσταται σαφές και από την σχετική σύμβαση που έχει υπογραφεί με το Ελληνικό Δημόσιο (αρ. σύμβασης: 22138 12-12-2003) και κυρώθηκε με τον

Νόμο 3220/18.01.2004 (ΦΕΚ 15Α/2004). Επίσης, θα παραμείνει χωρίς λιθογόμωση το αργούν μεταλλείο Μαντέμ Λάκκου καθώς και το αργούν μεταλλείο Ολυμπιάδας.

Τέλος, θα περικοπούν σταδιακά 360 υφιστάμενες άμεσες θέσεις εργασίας και περίπου 250 έμμεσες, ενώ θα χαθεί η ευκαιρία για επιπλέον 940 νέες άμεσες και 530 νέες έμμεσες θέσεις εργασίας, όπως παρουσιάζεται και στη μελέτη Κόστους - Οφέλους που εκπονήθηκε από την μελέτη «Αξιολόγησης της Επένδυσης Ανάπτυξη μεταλλείων Κασσάνδρας (Μεταλλευτικές – Μεταλλουργικές εγκαταστάσεις) της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ σε επίπεδο Εθνικής Οικονομίας», του καθ.Οικονομικών στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών Α. Ξεπαπαδέα (2010).

Υλοποίηση του Έργου: Ο γενικός σχεδιασμός της υλοποίησης του έργου συνοψίζεται στα ακόλουθα:

- Μία ενιαία και αδιαίρετη επένδυση, με επεμβάσεις ανάπτυξης υφιστάμενων και νέων μεταλλευτικών εγκαταστάσεων αλλά και επεμβάσεις εκτεταμένης αποκατάστασης, σε τρεις διαφορετικές περιοχές των Δήμων Σταγείρων – Ακάνθου και Παναγιάς.
- Διαμόρφωση ενιαίου κέντρου για τα μεταλλεία Μαύρων Πετρών και Ολυμπιάδας στη περιοχή Μαντέμ Λάκκου, τόσο από την άποψη της μεταλλευτικής διαχείρισης όσο και από αυτήν της μεταλλουργικής.
- Οι κάθε μορφής αποθέσεις για τα παραπάνω μεταλλεία ενοποιούνται επίσης στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου και γίνονται όλες πλέον με μικρή υγρασία (ξηρή απόθεση) στη νέα εγκατάσταση Κοκκινόλακκα.
- Όλοι οι μη λειτουργικοί για το νέο σχεδιασμό χώροι αποκαθίστανται και παραδίδονται στην φυσική τους χρήση
- Το μεταλλείο Σκουριών διαμορφώνεται με παράλληλη διαμόρφωση ενοποιημένου ορύγματος – εγκαταστάσεων απόθεσης και κατά βάση υπόγεια εκμετάλλευση.
- Το απαιτούμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού για το μεταλλείο Σκουριών, με μονάδα βαρυτομετρικής ανάκτησης του ελεύθερου χρυσού χωροθετείται στην περιοχή Σκουριών, πλησίον του μεταλλείου.
- Οι αποθέσεις αποβλήτων από το μεταλλείο Σκουριών είναι πλέον ξηρές και γίνονται υπό συνθήκες απόθεσης αδρανών με απλό έλεγχο των μικρών ποσοτήτων στραγγιζόμενων νερών, είτε αφορούν απόβλητα εξόρυξης είτε αφορούν απόβλητα εμπλουτισμού.
- Τα κάθε μορφής εμπορεύσιμα προϊόντα μεταφέρονται στην περιοχή του Λιμένα Στρατωνίου ο οποίος αναμορφώνεται και εκσυγχρονίζεται προκειμένου να ανταποκρίνεται στις νέες συνθήκες και απαιτήσεις λειτουργίας.

Από περιβαλλοντικής απόψεως, ανά περιβαλλοντική παράμετρο διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα.

Μορφολογία – Έδαφος: η επιλογή της μηδενικής λύσης εκτιμάται ότι θα οδηγήσει συνολικά, σε σημαντικά αρνητικές επιπτώσεις στη μορφολογία, το τοπίο και κυρίως τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εδαφών τόσο στην περιοχή της Ολυμπιάδας όσο και στην περιοχή του Στρατωνίου, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με την μη αποκατάσταση των παλαιών χώρων απόθεσης και την συνεπακόλουθη επιβάρυνση των εδαφών από τους παρασυρόμενους ρύπους. Αντίθετα η υλοποίηση του Έργου θα διευκολύνει την συνολική αποκατάσταση – εξυγίανση των επιβαρυσμένων και διαταραγμένων περιοχών, απομακρύνοντας τις αιτίες οπτικής όχλησης και ρύπανσης, υπό ελεγχόμενο καθεστώς.

Υδατικοί πόροι: η επιλογή της μηδενικής λύσης εκτιμάται ότι θα οδηγήσει συνολικά, σε σημαντικά αρνητικές επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών και υπογείων νερών της περιοχής στην περιοχή Στρατωνίου – εξ αιτίας της συνέχισης των φαινομένων όξινης απορροής από το αργούν μεταλλείο Μαντέμ Λάκκου - αλλά και στην περιοχή Ολυμπιάδας - εξ αιτίας της αλληλεπίδρασης επιφανειακών και υπογείων νερών στη ζώνη καθιζήσεων του ρ.Μπασδέκη. Αντίθετα, η υλοποίηση του Έργου θα έχει θετικές επιπτώσεις στα νερά της περιοχής, δεδομένου ότι θα εφαρμοστεί μέθοδος λιθογόμωσης στα αργούντα και τα νέα τμήματα μεταλλείων, ώστε με το κλείσιμο των μεταλλείων να γίνει επαναφορά των υπογείων νερών στο προ εκμεταλλεύσεων καθεστώς. Επίσης, η λειτουργία της εγκατάστασης απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων Κοκκινόλακκα, σε συνδυασμό με την αποκατάσταση των παλαιών χώρων απόθεσης της περιοχής Στρατωνίου-Στρατονίκης, θα βοηθήσει την προστασία των εδαφών και των νερών της λεκάνης απορροής Κοκκινόλακκα, συμβάλλοντας στην σταδιακή αποκατάσταση της ποιότητας επιφανειακών νερών.

Ατμοσφαιρικό και Ακουστικό περιβάλλον: Συνολικά οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον από τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις στη Μηδενική Λύση χαρακτηρίζονται ως ουδέτερες για το περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής, δεδομένου ότι (α) αναμένεται μείωση επιπέδων θορύβου και (β) αναμένεται ατμοσφαιρική ρύπανση μόνο σε περιόδους έντονης αιολικής δράσης, εξ αιτίας των μη αποκαταστημένων παλαιών χώρων απόθεσης. Από την υλοποίηση του Έργου αναμένεται μικρής κλίμακας επιβάρυνση στο ατμοσφαιρικό/ακουστικό περιβάλλον της περιοχής – εντός όμως των προβλεπομένων ορίων – εξ αιτίας της επέκτασης της μεταλλευτικής – βιομηχανικής δραστηριότητας. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μη σημαντικές.

Οικονομικό περιβάλλον: Στη Μηδενική Λύση, μετά την παύση λειτουργίας των μεταλλείων Κασσάνδρας, ο δευτερογενής τομέας παραγωγής στην ευρύτερη περιοχή αναμένεται να συρρικνωθεί, επηρεάζοντας άμεσα τους παραγωγικούς τομείς που σχετίζονται με τις εξορυκτικές δραστηριότητες. Το εμπόριο εκτιμάται ότι θα παρουσιάσει επίσης φθίνουσα πορεία, καθώς η μείωση του εισοδήματος των κατοίκων της περιοχής θα οδηγήσει σε μείωση των εμπορικών συναλλαγών. Αντιθέτως, με βάση το μέγεθος του προτεινόμενου Έργου, καθώς και τη χρονική περίοδο λειτουργίας του, εκτιμάται ότι η επίπτωση της περαιτέρω ανάπτυξης της μεταλλευτικής δραστηριότητας καθώς και της δημιουργίας μεταλλουργίας αναμένεται να είναι σημαντικά θετική για την οικονομική κατάσταση της άμεσης περιοχής του Έργου και της περιφέρειας Κεντρ. Μακεδονίας γενικότερα. Όπως προκύπτει από την προαναφερόμενη μελέτη Αξιολόγησης της Επένδυσης (Ξεπαπαδέας, 2010), για κάθε ευρώ που δαπανάται για το σύνολο της επένδυσης, η απόδοση στην εθνική οικονομία είναι 3,13 €, ενώ ειδικά για την περιοχή των Σκουριών η απόδοση αυτή ανεβαίνει στα 3,5 € περίπου. Στην απόδοση αυτή περιλαμβάνονται τα ιδιωτικοοικονομικά οφέλη τα οποία απορρέουν στην Ελληνικός Χρυσός ΑΕ και τα οφέλη στην εθνική οικονομία σε όρους ωφελειών λόγω δημιουργίας απασχόλησης σε περιοχή με υψηλή ανεργία, λόγω δημιουργίας εισοδημάτων σε περιοχή με μέσο εισόδημα χαμηλότερο του εθνικού μέσου όρου και τέλος επειδή οι φόροι που πληρώνει η Ελληνικός Χρυσός ΑΕ, ενώ αποτελούν ιδιωτικοοικονομικό κόστος για την επιχείρηση δεν συνιστούν κόστος σε επίπεδο εθνικής οικονομίας. Τα οφέλη τα οποία απορρέουν στην εθνική οικονομία είναι αρκετά σημαντικά συγκρινόμενα με τα ιδιωτικοοικονομικά οφέλη της επιχείρησης.

Κοινωνικό περιβάλλον: Η παύση της μεταλλευτικής δραστηριότητας εκτιμάται ότι θα δημιουργήσει κλίμα οικονομικής ανασφάλειας, αναστρέφοντας τις σημερινές θετικές επιδράσεις στο κοινωνικό περιβάλλον που προκύπτουν από τη λειτουργία του μεταλλείου των Μαύρων Πετρών και την προοπτική επέκτασης των δραστηριοτήτων. Αντιθέτως, λαμβάνοντας υπόψη τις 1300 άμεσες και τις εκτιμώμενες έμμεσες νέες θέσεις εργασίας που

θα προσφέρει η ανάπτυξη των δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με το υφιστάμενο πρόβλημα ανεργίας της περιοχής, εκτιμάται πως η υλοποίηση του έργου θα επηρεάσει θετικά την ποιότητα ζωής του πληθυσμού και τους δείκτες κοινωνικής ευημερίας. Οι έμμεσες και παρακινούμενες οικονομικές επιδράσεις της επένδυσης έχουν πολλές φορές σημαντικές επιπτώσεις σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, σε όρους, προϊόντος, εισοδημάτων και απασχόλησης (Ξεπαπαδέας, 2010). Αυτές ανέρχονται (για την πλήρη δυναμικότητα του Έργου) σε σχέση με τα άμεσα οικονομικά οφέλη του Έργου σε επιπλέον αυξήσεις περίπου 40% στο Ακαθάριστο Προϊόν και 66% στο εισόδημα.

Ιστορικό πολιτιστικό περιβάλλον: Η επιλογή της μηδενικής λύσης δεν αναμένεται να έχει άμεσες και σημαντικές επιπτώσεις στο ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον, εφόσον δεν επηρεάζει άμεσα κάποιο από τα ιστορικά/πολιτιστικά μνημεία της περιοχής. Η επέκταση της δραστηριότητας εκτιμάται πως δεν θα επιφέρει πρόσθετες επιπτώσεις στο ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον, δεδομένου ότι δεν θα επηρεάσει άμεσα κάποιο από τα ιστορικά μνημεία της περιοχής μελέτης. Θα πρέπει πάντως να αναφερθεί ότι οι παράλληλες αναπτυξιακές δράσεις που προτείνονται από τον κύριο του έργου αναμένεται να οδηγήσουν σε ανάδειξη της πλούσιας μεταλλευτικής ιστορίας της περιοχής μελέτης, το οποίο θα δράσει θετικά στην βελτίωση των παραμέτρων του ιστορικού – πολιτιστικού περιβάλλοντος της περιοχής.

Περιβαλλοντικό ισοζύγιο: έγιναν εκτιμήσεις για την σχέση καθαρού περιβαλλοντικού οφέλους της Υλοποίησης του Έργου και καθαρού περιβαλλοντικού οφέλους της Μηδενικής λύσης. Το περιβαλλοντικό όφελος της Υλοποίησης εκτιμάται ότι είναι μεγαλύτερο από το περιβαλλοντικό όφελος της Μηδενικής λύσης (που εκτιμάται μηδενικό). Το περιβαλλοντικό κόστος της Υλοποίησης εκτιμάται ότι είναι μικρότερο από το περιβαλλοντικό κόστος της Μηδενικής λύσης, αφού τα επιμέρους κόστη αυτού φαίνεται να είναι μικρότερα ή ίσα με αυτά της Μηδενικής. Η διαφορά των δύο καθαρών περιβαλλοντικών οφελών, η οποία θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει το Περιβαλλοντικό Ισοζύγιο των δύο εναλλακτικών, να εκτιμάται ως θετική, υπέρ δηλαδή της Υλοποίησης του Έργου.

Συμπερασματικά, με βάση όσα προαναφέρθηκαν, η υλοποίηση του Έργου έχει σημαντικά συγκριτικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα (και στο φυσικό και στο ανθρωπογενές περιβάλλον) σε σχέση με την επιλογή της μη υλοποίησης του Έργου. Το προτεινόμενο Έργο αναμένεται να συμβάλλει στην ουσιαστική και οριστική αποκατάσταση σημαντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων της περιοχής, πέρα και από τους χώρους ευθύνης της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ, ενώ ταυτόχρονα δίνει ευκαιρία για σημαντική βελτίωση του κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος της περιοχής, δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για βιώσιμη ανάπτυξή της, οδηγώντας σε θετικό Περιβαλλοντικό ισοζύγιο υπέρ της Υλοποίησης του Έργου.

2.3. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων εγκαταστάσεων Σκουριών

Για τις προτεινόμενες εγκαταστάσεις στην περιοχή Σκουριών εξετάστηκαν εναλλακτικές λύσεις για τα ακόλουθα:

Μέθοδος εκμετάλλευσης. εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Υπαίθρια εκμετάλλευση για το σύνολο του κοιτάσματος: όρυγμα διαμέτρου 1440 m, βάθους 620 m, 95 Mm³ αποβλήτων εμπλουτισμού, 220 Mm³ (in situ) αποβλήτων εξόρυξης, συνολική κατάληψη 1630 στρ.
2. Υπόγεια εκμετάλλευση για το σύνολο του κοιτάσματος: 25 Mm³ αποβλήτων εμπλουτισμού ως υλικό λιθογόμωσης, 70 Mm³ αποβλήτων εμπλουτισμού για

απόθεση, δανειοθάλαμος 696 στρ για αδρανή εγκαταστάσεων απόθεσης, συνολική κατάληψη 1875 στρ.

3. Κατά βάση υπόγεια εκμετάλλευση – **προτεινόμενη**: όρυγμα απόθεσης αποβλήτων και εξόρυξης αδρανών διαμέτρου 705 m, βάθους 220 m, 25 Mm³ αποβλήτων εμπλουτισμού ως υλικό λιθογόμωσης, 70 Mm³ αποβλήτων εμπλουτισμού για απόθεση, χωρίς δανειοθάλαμο, συνολική κατάληψη 1454 στρ.

Η προτεινόμενη λύση περιλαμβάνει τη μικρότερη δυνατή κατάληψη γης και οικοσυστημάτων για τις εγκαταστάσεις μεταλλείου και απόθεσης αποβλήτων. Παράλληλα, ελαχιστοποιεί την έκταση ορύγματος, μειώνοντας τις ατμοσφαιρικές εκπομπές, ενώ ταυτόχρονα εξασφαλίζει την απόθεση όλων των δημιουργούμενων αποβλήτων (εξόρυξης και εμπλουτισμού), χωρίς να θίγει χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Από πλευράς οικονομικής, η προτεινόμενη λύση εξασφαλίζει απασχόληση στον σύνολο των προγραμματιζόμενων θέσεων εργασίας από την πρώτη ημέρα λειτουργίας, κάτι που στην αμιγώς υπόγεια εκμετάλλευση δεν θα συμβεί εξ αιτίας της εκτεταμένης φάσης ανάπτυξης που θα απαιτηθεί.

Συμπερασματικά, η προτεινόμενη λύση της κατά βάση υπόγειας εκμετάλλευσης με ενοποιημένο όρυγμα για δανειοθάλαμο αδρανών - απόθεση αποβλήτων - εξόρυξη επιφανειακής εκδήλωσης πορφύρη παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα έναντι της υπαίθριας και της υπόγειας και ως εκ τούτου αποτελεί την επιλεγείσα λύση.

Τεχνολογία επεξεργασίας μεταλλεύματος. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. ενσωμάτωσης του βαρυτομετρικού διαχωρισμού για την ανάκτηση των αδρομερών κόκκων του ελεύθερου χρυσού (Λύση 1 - **προτεινόμενη**). Προσθέτει περίπου 30 ποσοστιαίες μονάδες στην ανάκτηση χρυσού, ανεβάζοντάς την από 54% σε 84%, αυξάνει την κατανάλωση νερού, μειώνει ελαφρώς τα παραγόμενα στερεά απόβλητα.
2. της μη ενσωμάτωσης του βαρυτομετρικού διαχωρισμού (Λύση 2). Ανάκτηση χρυσού 54%, απώλεια υπόλοιπου χρυσού στο απόβλητο εμπλουτισμού.

Όπως έχει προαναφερθεί, τα οφέλη τα οποία απορρέουν στην εθνική οικονομία αλλά και για την κοινωνία της περιοχής μελέτης είναι σημαντικά συγκρινόμενα με τα ιδιωτικοοικονομικά οφέλη της επιχείρησης και σε αυτό συμβάλει ιδιαίτερα η ενσωμάτωση στο Έργο των προτεινόμενων εγκαταστάσεων στις Σκουριές, για τις οποίες οι οικονομικοί δείκτες είναι ιδιαίτερος υψηλοί (όταν συνδυάζονται με τις υπόλοιπες προτεινόμενες εγκαταστάσεις). Προϋπόθεση για την άντληση των ωφελειών για για την εθνική οικονομία είναι η πλήρης αξιοποίηση των τεχνολογικών μέσων για αύξηση της ανάκτησης χρυσού, κάτι που επιτυγχάνεται μόνο μέσα από την ενσωμάτωση της διαδικασίας του βαρυτομετρικού διαχωρισμού.

Συμπερασματικά, από την εφαρμογή της προτεινόμενης Λύσης 1 αναμένονται θετικές μη σημαντικές διαφοροποιήσεις στην κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος σε σχέση με τη Λύση 2, αλλά αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο οικονομικό και κατ' επέκταση στο κοινωνικό περιβάλλον, εξ αιτίας της ορθολογικότερης και οικονομικότερης εκμετάλλευσης του κοιτάσματος, της αύξησης της ανάκτησης χρυσού και της εξασφάλισης της μεγιστοποίησης των ωφελειών για το κοινωνικό σύνολο.

Θέση εργοστασίου επεξεργασίας μεταλλεύματος. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Περιοχή Κόνιαρη, στο υψόμετρο +612 m, Β του άξονα της μεταλλοφορίας, σε πλάτωμα που σχηματίζεται μεταξύ των ρεμάτων Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικου – Θέση 1 - **προτεινόμενη**. Απαιτεί την ελάχιστη δυνατή κατάληψη και επέμβαση στο έδαφος.
2. Περιοχή πλησίον των κύριων έργων προσπέλασης του μεταλλείου της τρανσέρας της επιφανειακής εξόρυξης, ΝΝΑ του άξονα της μεταλλοφορίας, στο δεξιό αντέρισμα του Καρατζά Λάκκου, στο υψόμετρο +520 – Θέση 2. Απαιτούνται αυξημένες εκσκαφές, μεγαλύτερη επιφάνεια κατάληψης (λόγω αναγκαίας διασποράς εγκαταστάσεων) και περίπλοκο σύστημα άντλησης των αποβλήτων εμπλουτισμού προς τις εγκαταστάσεις απόθεσης.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ελαφρό προβάδισμα της προτεινόμενης Θέσης 1 ως προς το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, εξ αιτίας της μικρότερης κατάληψης και της περιορισμένης επέμβασης στα μορφολογικά και εδαφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Τεχνολογίες απόθεσης αποβλήτων εμπλουτισμού μεταλλεύματος. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Η μέθοδος της υγρής απόρριψης (sub-aqueous deposition): το απόβλητο μετά την απόθεση παραμένει διαρκώς σε ημίρρευστη έως ρευστή κατάσταση στον πυθμένα της λεκάνης απόρριψης, καλυπτόμενο πάντοτε από ένα σημαντικό στρώμα νερού. Φαινόμενο ειδικό βάρος: 1 t/m³.
2. Η μέθοδος της ημίξηρης απόρριψης (sub-aerial deposition): εφαρμόζεται απόχυση του αποβλήτου ως πολφού κατά ζώνες, ώστε το εκάστοτε αποτιθέμενο στρώμα αποβλήτου υφίσταται αρχικά φυσική αποστράγγιση και στην συνέχεια φυσική ξήρανση, ανάλογα με τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες. Φαινόμενο ειδικό βάρος: 1,3 t/m³.
3. Η νεότερη τεχνική της απόθεσης υπό μορφή πάστας (paste disposal) – **προτεινόμενη** λύση: το αποτιθέμενο υλικό είναι ήδη σχεδόν ξηρό (<28% κ.β. νερό, το οποίο συγκρατείται ως επί το πλείστον στους πόρους του υλικού). Φαινόμενο ειδικό βάρος: 1,5 t/m³.

Η προτεινόμενη μέθοδος εξασφαλίζει το μεγαλύτερο φαινόμενο ειδικό βάρος, και ως εκ τούτου το μικρότερο όγκο αποβλήτων προς διάθεση. Επιπλέον, εξ αιτίας του μικρού ποσοστού υγρασίας, το υλικό εμφανίζει σημαντικά μεγαλύτερη γεωτεχνική σταθερότητα και οι ποσότητες στραγγισμάτων προς διαχείριση είναι περιορισμένες έως μηδενικές. Επιπλέον, και στις τρεις μεθόδους, δεν αναμένονται εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων διότι η υγρασία δεν επιτρέπει την αιολική διάβρωση του αποτεθειμένου υλικού.

Συμπερασματικά, η απόθεση υπό μορφή πάστας παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα έναντι των υπόλοιπων εναλλακτικών τεχνολογιών, που σχετίζονται με την μειωμένη απαίτηση για το χώρο απόθεσης, τη μειωμένη απαίτηση για διαχείριση των παραγόμενων στραγγισμάτων και τη δυνατότητα σταδιακής αποκατάστασης παράλληλα με την απόθεση.

Θέση χώρου απόθεσης αποβλήτων εμπλουτισμού. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Λεκάνες των ρεμάτων Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικου, συμβαλλόντων κλάδων του ρέματος του Καρόλακκα (Θέση 1 – **προτεινόμενη**). Η λεκάνη απορροής του Λοτσάνικου στα ανάντη του φράγματος έχει συνολική έκταση 5.512 στρ, ενώ του

- Καρατζά 5.128 στρ. Η μέση απορροή του ρέματος Λοτσάνικου ανέρχεται σε 46 m³/h και η μέση απορροή του Καρατζά Λάκκου ανέρχεται σε 83 m³/h. Απόσταση από εργοστάσιο: ~1 km. Αναγκαία κατάληψη: 1063 στρ.
2. Λεκάνη του κυρίως ρέματος του Εκκλησιαστικού Μύλου (Κερασιά) – Θέση 2. Η συνολική λεκάνη απορροής ανάντη του προτεινόμενου φράγματος έχει επιφάνεια περίπου 10,6 km², ενώ η μέση παροχή του ανέρχεται σε 107 m³/h. Απόσταση από εργοστάσιο: ~5 km. Αναγκαία κατάληψη: 1810 στρ.
 3. Λεκάνη του κυρίως ρέματος του Τσαρκιά Λάκκου (Πιάβιτσα) – Θέση 3. Η λεκάνη απορροής στα ανάντη της προτεινόμενης θέσης κατασκευής του φράγματος έχει συνολική επιφάνεια περίπου 30 km². Η μέση παροχή είναι περί τα 360 m³/h. Απόσταση από εργοστάσιο: ~1,5 km. Αναγκαία κατάληψη: 1825 στρ.

Τα κύρια περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης λύσης (Θέση 1) σε σχέση με τις υπόλοιπες είναι:

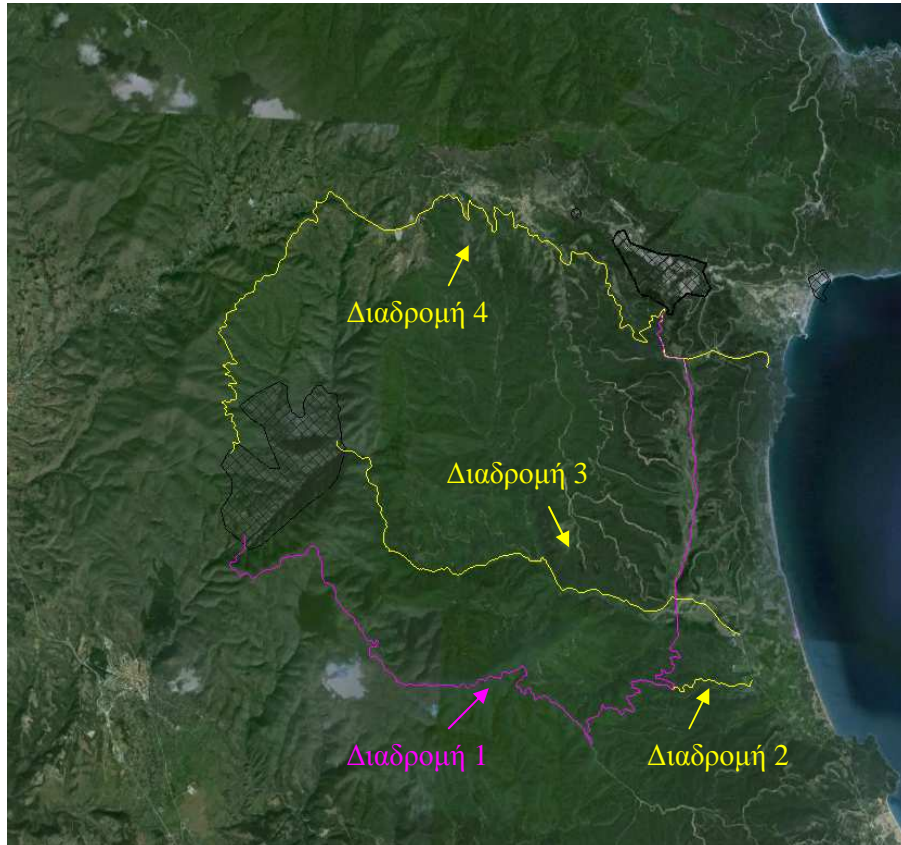
- η μικρή απόσταση από το εργοστάσιο εμπλουτισμού, κάτι που εξασφαλίζει τις λιγότερες δυνατές εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα κατά τη διαδικασία μεταφοράς, αλλά και μικρότερες οχλήσεις στις οικοσυστημικές λειτουργίες
- η ελάχιστη δυνατή κατάληψη εδαφών και οικοσυστημάτων
- η ελάχιστη δυνατή κατάληψη ποτάμιων/υδατικών συστημάτων, η οποία περιορίζεται στην κατάληψη λιγότερο σημαντικών συμβαλλόντων και όχι στο κύριο υδατόρρευμα

Συμπερασματικά, η χωροθέτηση του χώρου απόθεσης αποβλήτων εμπλουτισμού στις μικρές λεκάνες Λοτσάνικου και Καρατζά Λάκκου παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα έναντι των εναλλακτικών θέσεων στη λεκάνη Κερασιάς και Πιάβιτσας.

Μεταφορά συμπτωνώματος στις εγκαταστάσεις Μαντέμ Λάκκου. Εξετάστηκαν 4 εναλλακτικές διαδρομές για την μεταφορά του συμπτωνώματος από το εργοστάσιο εμπλουτισμού των Σκουριών προς τις εγκαταστάσεις του Μαντέμ Λάκκου με φορτηγά αυτοκίνητα (**Σχήμα 2.3-1**).

1. Διαδρομή 1 - **προτεινόμενη**: Η 1^η διαδρομή οδικής μεταφοράς είναι συνολικού μήκους 23.183 km και περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση υφιστάμενων δασικών δρόμων παράλληλα προς τη διαδρομή του ρέματος του Κοκκινόλακκα και την υφιστάμενη ιδιωτική μεταλλευτική οδό του Μαντέμ Λάκκου.
2. Διαδρομή 2: Η 2^η διαδρομή, συνολικού μήκους 29.422 km, ταυτίζεται με τη διαδρομή 1 έως τη Χ.Θ. 15+270,792 όπου και εγκαταλείπει τη χάραξη της διαδρομής 1 και συνεχίζει κινούμενη ανατολικά και παραλιακά κατά μήκος του οδικού δικτύου Ιερισσού – Στρατονίκης έως την διασταύρωση με το μεταλλευτικό δρόμο Μαντέμ Λάκκου.
3. Διαδρομή 3: Η 3^η διαδρομή οδικής μεταφοράς είναι συνολικού μήκους 17,388 km και ακολουθεί το εσωτερικό οδικό δίκτυο του έργου προς τον πόδα του φράγματος του Λοτσάνικου. Ακολουθώντας, η χάραξη οδεύει επί υφιστάμενης παραποτάμιας οδού, νοτιοδυτικά του ρέματος του Καρόλακκα, ενώ γεφυρώνει το ρέμα περί τη Χ.Θ. 5+250 και συνεχίζει κινούμενη ανατολικά στη βόρεια πλευρά του ρέματος του Ασπρόλακκα μέχρι να καταλήξει επί της παραλιακής οδού Ιερισσού - Στρατωνίου.
4. Διαδρομή 4: Η τέταρτη διαδρομή οδικής μεταφοράς είναι συνολικού μήκους 25 km και ακολουθεί δασικούς δρόμους μέσω ενός έντονου ανάγλυφου που καταλήγουν στο

πρωτεύον οδικό δίκτυο που συνδέει το Νεοχώρι με τα Στάγειρα. Από εκεί, ακολουθώντας το υφιστάμενο πρωτεύον οδικό δίκτυο θα καταλήγει στο μεταλλευτικό δρόμο του Μαντέμ Λάκκου.



Σχήμα 2.3-1. Εναλλακτικές διαδρομές για την μεταφορά του συμπυκνώματος από το εργοστάσιο εμπλουτισμού στις Σκουριές τις εγκαταστάσεις του Μαντέμ Λάκκου

Τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης λύσης (Διαδρομή 1) είναι:

- μικρότερος όγκος εκσκαφών και αποτιθέμενων υλικών, ο οποίος μειώνει τα απαιτούμενα δρομολόγια μεταφοράς των υλικών, καθώς και την κατάληψη των αναγκαίων χώρων απόθεσης
- ελαχιστοποίηση της υποβάθμισης σε υδατορρέυματα της περιοχής, καθώς οδεύει πάνω σε υφιστάμενους δασικούς δρόμους και παραπλεύρως του ρ. Κοκκινόλακκα, ο οποίος είναι το λιγότερο αξιόλογο και περισσότερο υποβαθμισμένο υδατικό σύστημα της ευρύτερης περιοχής
- ελαχιστοποίηση οχλήσεων λόγω εκπομπών αέριων ρύπων και θορύβου, λόγω της μεγάλης απόστασης από οικισμούς της περιοχής (2,5 km από την πλησιέστερη κατοικημένη περιοχή).
- δεν διασχίζει, ούτε αναμένεται να προκαλεί οχλήσεις σε κανένα χώρο αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Συμπερασματικά, η διαδρομή 1 προξενεί τις μικρότερες δυνατές επιπτώσεις τόσο στο φυσικό περιβάλλον (απόσταση από τα κύρια ρέματα της περιοχής, ελαχιστοποίηση των χωματουργικών εργασιών διαμόρφωσης, κλπ) όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον, δηλαδή στους οικισμούς της περιοχής μελέτης. Επιπλέον, σημαντικό πλεονέκτημα της διαδρομής 1 είναι η αποφυγή της επιβάρυνσης του κύριου οδικού δικτύου της περιοχής (παραλιακή οδός) με τον φόρτο των εργοταξιακών οχημάτων, αφού η διαδρομή 1 χρησιμοποιεί ένα πολύ μικρό τμήμα του κύριου οδικού δικτύου.

Όδευση της γραμμής μεταφοράς για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Η γραμμή μεταφοράς 1, μήκους 5.025,26 m, που ξεκινά από τους υποσταθμούς Σταγείρων – Αμφίπολις, Βάβδου – Σταγείρων και Νικητής – Σταγείρων.
2. Η γραμμή μεταφοράς 2, μήκους 3.691,96 m, που ξεκινά από τον υποσταθμό Νικητής – Σταγείρων.
3. Η γραμμή μεταφοράς 3, μήκους 3.079,59 m, που ξεκινά από τον υποσταθμό Νικητής – Σταγείρων (**Προτεινόμενη** λύση).

Τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης λύσης (γραμμή μεταφοράς 3) είναι:

- Έχει το μικρότερο μήκος, άρα τη μικρότερη κατάληψη
- δεν υπάρχει κάποια προστατευόμενη περιοχή εντός ζώνης 1 km εκατέρωθεν αυτής
- δεν υπάρχει κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος εντός ζώνης 1 km εκατέρωθεν αυτής
- διατηρεί τις μεγαλύτερες αποστάσεις από υφιστάμενους οικισμούς σε σχέση με τις εναλλακτικές λύσεις

Συμπερασματικά, η όδευση 3 έχει βασικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που την καθιστούν προτιμητέα έναντι των υπολοίπων.

2.3. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας

Θέση εργοστασίου εμπλουτισμού. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Θέση ΒΔ του παλαιού χώρου απόθεσης στερεών καταλοίπων Καρακόλι των Μεταλλευτικών Εγκαταστάσεων Στρατωνίου, στην περιοχή Μαντέμ Λάκκου – (Θέση 1 - **προτεινόμενη**).
2. Η επέκταση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων του εργοστασίου εμπλουτισμού Ολυμπιάδας – (Θέση 2).

Τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης Θέσης 1 είναι:

- Δεν επιδεινώνει την οπτική όχληση που οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις Στρατωνίου ήδη προκαλούν στους οικισμούς της περιοχής (Στρατώνι, Στρατονίκη)
- Δεν υπάρχει οπτική επαφή από τον πλησιέστερο κηρυγμένο αρχαιολογικό χώρο «Στρατώνι» που βρίσκεται στην παραλία του οικισμού Στρατωνίου.
- Εξασφαλίζει την ελάχιστη απόσταση (άρα ελάχιστες οχλήσεις προς οικισμούς και οικοσυστήματα από δρομολόγια μεταφοράς) από σημαντικές εγκαταστάσεις όπως: Λιμένας Στρατωνίου, εργοστάσιο μεταλλουργίας και εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων (βλ επόμενη παράγραφο).

Συμπερασματικά, η προτεινόμενη θέση κατασκευής του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου (θέση 1) υπερέχει σαφώς από περιβαλλοντική άποψη της κατασκευής του εργοστασίου στη θέση του υφιστάμενου εργοστασίου εμπλουτισμού Ολυμπιάδας (θέση 2) καθότι πρόκειται για μια περιοχή όπου υπάρχει ήδη έντονη ανθρωπογενή δραστηριότητα από την λειτουργία των υφιστάμενων μεταλλευτικών εγκαταστάσεων και παρέχει χωρική συγκέντρωση της δραστηριότητας λαμβάνοντας υπόψη την επιλογή της θέσης αυτής και για την μεταλλουργία αλλά και για τη νέα εγκατάσταση απόθεσης στερεών αποβλήτων. Τέλος, η ολοκλήρωση της κατασκευής του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στον Μαντέμ Λάκκο σηματοδοτεί και την αποδέσμευση του υφιστάμενου εργοστασίου εμπλουτισμού του Στρατωνίου από τη σημερινή του χρήση και συγκέντρωση της δραστηριότητας στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου.

Μεταφορά μεταλλεύματος και υλικού λιθογόμωσης. Στην φάση λειτουργίας Β του έργου στην περιοχή Στρατωνίου, λειτουργεί το εργοστάσιο εμπλουτισμού στην περιοχή Μαντέμ Λάκκου, και επομένως το μέταλλευμα από το υπόγειο μεταλλείο της Ολυμπιάδας όπως και το υλικό λιθογόμωσης από το εργοστάσιο μπορούν να μεταφερθούν με φορτηγά οχήματα είτε μέσω της επαρχιακής οδού Ολυμπιάδας-Στρατώνι (εναλλακτική λύση) είτε μέσω της υπόγειας στοάς σύνδεσης του υπόγειου μεταλλείου της Ολυμπιάδας με το νέο εργοστάσιο στον Μαντέμ Λάκκο (προτεινόμενη λύση).

Το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πλεονεκτήματα της προτεινόμενης λύσης είναι η ελαχιστοποίηση των μετακινήσεων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής, η οποία θα συμβάλει στον μηδενισμό των οχλήσεων προς τα οικοσυστήματα και τους κατοίκους των οικισμών Ολυμπιάδας και Στρατωνίου, αλλά και την αποφυγή διέλευσης κοντά σε επισκέψιμους και μη αρχαιολογικούς χώρους. Όσον αφορά στις πιθανές επιπτώσεις της προτεινόμενης λύσης στα νερά και το έδαφος της περιοχής μελέτης με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία οι πιθανές επιπτώσεις εκτιμώνται ως αμελητέες.

Συμπερασματικά, η καταλληλότερη λύση για τη μεταφορά του μεταλλεύματος και του υλικού λιθογόμωσης είναι η κατασκευή υπόγειας στοάς προσπέλασης για τη σύνδεση του μεταλλείου Ολυμπιάδας με το νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού στον Μαντέμ Λάκκο.

2.4. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων εργοστασίου μεταλλουργίας

Εναλλακτικές τεχνολογίες κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

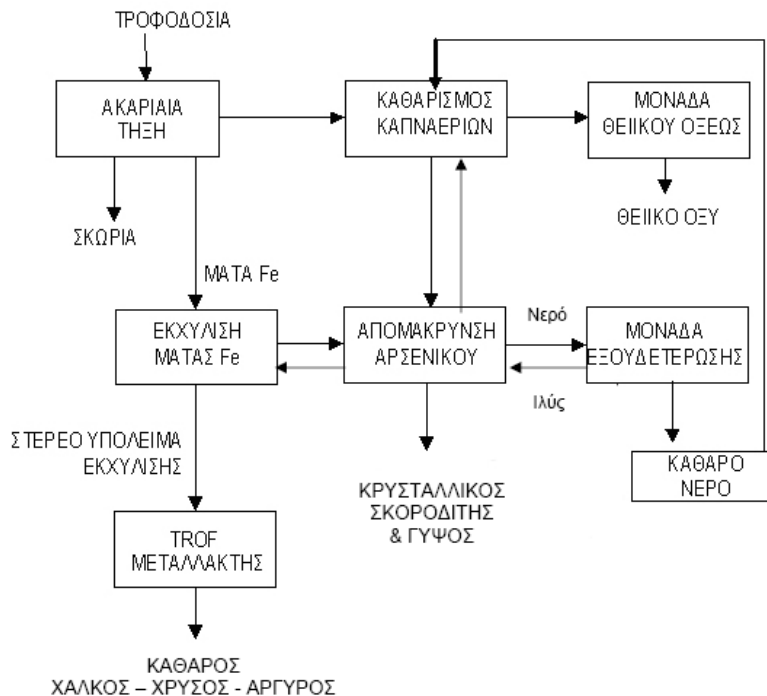
1. Μέθοδος της Ακαριαίας Τήξης, που έχει αναπτυχθεί από την Φιλανδική εταιρεία ΟΥΤΟΚΥΜΡΥ – **προτεινόμενη**. Συνοπτικά περιγράφεται στο **Σχήμα 2.4-1**.
2. Μέθοδος συνδυασμού Φρύξης και Υδατικής Οξειδωσης υπό πίεση που αναπτύχθηκε από τον καθ. Α. Κοντόπουλο του ΕΜΠ. Συνοπτικά περιγράφεται στο **Σχήμα 2.4-2**.
3. Μέθοδος της Υδατικής Οξειδωσης υπό Πίεση, που είχε αρχικά επιλεγεί από την ΜΕΤΒΑ. Συνοπτικά περιγράφεται στο **Σχήμα 2.4-3**.

Στα πλεονεκτήματα της προτεινόμενης μεθόδου ακαριαίας τήξης περιλαμβάνονται:

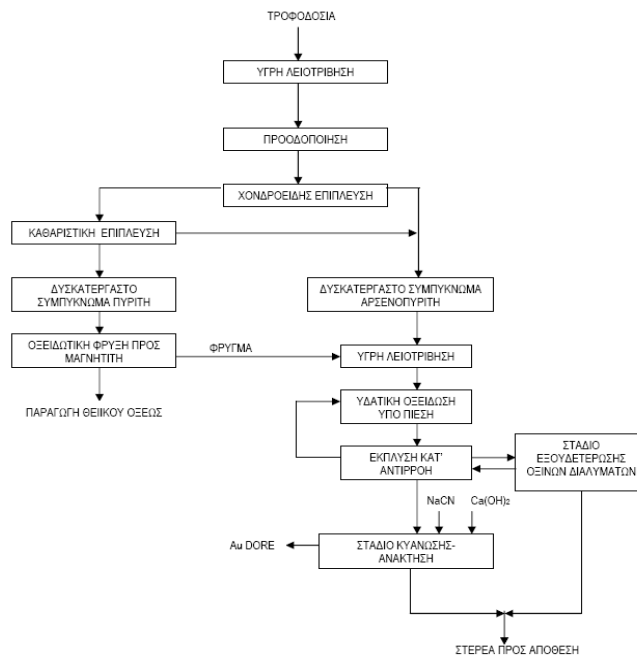
- Ανάκτηση, όχι μόνο χρυσού, αλλά και άλλων χρήσιμων μετάλλων που συναντώνται στο συμπύκνωμα (άργυρος, χαλκός)
- Μηδενικές εκπομπές υγρών αποβλήτων

- Ελαχιστοποίηση των στερεών αποβλήτων σε 1,4 t ανά τόνο τροφοδοσίας, έναντι 1,8 t και 3,5 t των άλλων δύο λύσεων αντίστοιχα
- Δεν χρησιμοποιεί τοξικά/οικοτοξικά αντιδραστήρια, σε αντίθεση με τις άλλες δύο μεθόδους που χρησιμοποιούν ενώσεις του κυανίου.

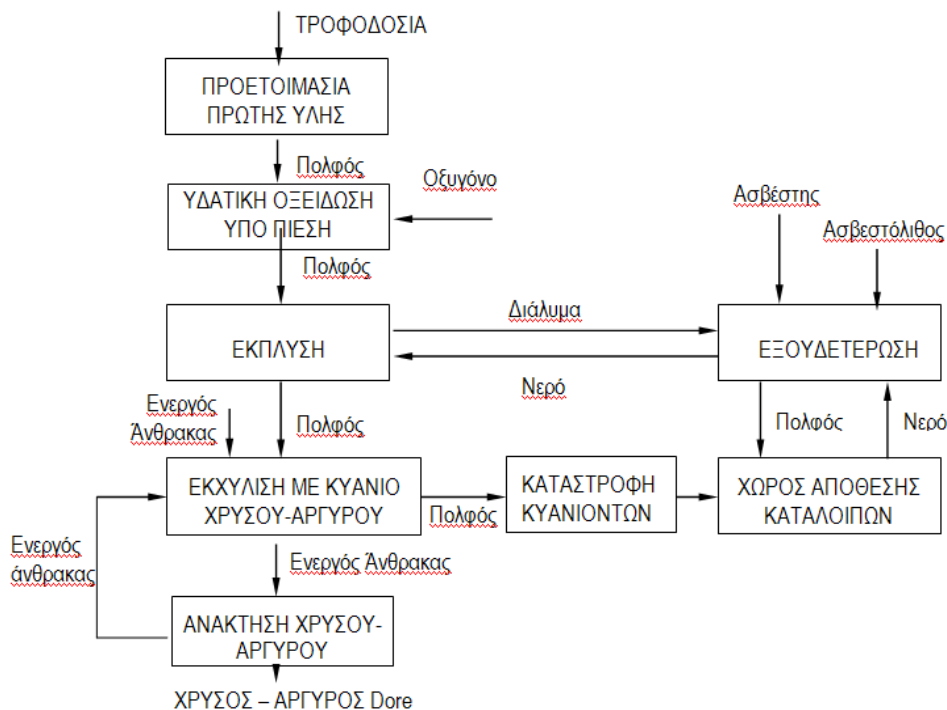
Επισημαίνεται ότι στο πλαίσιο υλοποίησης του υπό μελέτη έργου, για την ανάκτηση του χρυσού και του αργύρου που περιέχεται στο συμπύκνωμα πυριτών Ολυμπιάδας επιλέχθηκε η μέθοδος της ακαριαίας τήξης λόγω των σημαντικών περιβαλλοντικών της πλεονεκτημάτων και της μοναδικής δυνατότητας που προσφέρεται από την ταυτόχρονη παραγωγή συμπυκνώματος χαλκού από το κοίτασμα των Σκουριών.



Σχήμα 2.4-1. Τετραγωνικό διάγραμμα κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας με τη μέθοδο της ακαριαίας τήξης



Σχήμα 2.4-2. Τετραγωνικό διάγραμμα κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας με τη μέθοδο της φρύξης - υδατικής οξείδωσης υπό πίεση



Σχήμα 2.4-3. Τετραγωνικό διάγραμμα κατεργασίας χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας με τη μέθοδο της υδατικής οξείδωσης υπό πίεση

Μέθοδος σταθεροποίησης του περιεχόμενου αρσενικού. Η παρουσία του αρσενικού στα παραγωγικά κυκλώματα των μεταλλουργιών έχει σαν συνέπεια την αύξηση του κόστους

παραγωγής, την μείωση στις ανακτήσεις των προς εξαγωγή μετάλλων, την επιδείνωση στην ποιότητα των παραγομένων μετάλλων, την δημιουργία περιβαλλοντικών προβλημάτων που σχετίζονται με την επικινδυνότητα και τον τρόπο απόθεσης των αρσενικών αποβλήτων. Στις υδρομεταλλουργικές μεθόδους παραγωγής το αρσενικό απαντάται κύρια με την μορφή διαλυτών ενώσεων, οι οποίες συνήθως πρακτική είναι να απομακρύνονται μέσω καταβύθισης και απόθεση των ιζημάτων που προκύπτουν σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους. Στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται αυτόκλειστα, όπως στην κατεργασία των δυσκατέργαστων χρυσοφόρων μεταλλευμάτων, το αρσενικό καταβυθίζεται στο στάδιο της οξείδωσης στα αυτόκλειστα στις σταθερές μορφές του σκοροδίτη ή του βασικού αρσενικού σιδήρου, σε συνάρτηση με διάφορες τεχνικές παραμέτρους (θερμοκρασία λειτουργίας, τον μοριακό λόγο σιδήρου προς αρσενικό, την οξύτητα του διαλύματος, την συγκέντρωση των θεικών ενώσεων κλπ).

Πολλές μέθοδοι για να απομάκρυνση του αρσενικού από τα διάφορα βιομηχανικά λύματα έχουν μελετηθεί και προταθεί. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πάνω από 160 εργασίες που αναφέρονται στην καταβύθιση του αρσενικού από διαλύματα και πάνω από 380 εργασίες που αναφέρονται στην προσρόφιση του αρσενικού. Στο πλαίσιο της επιλογής μεθόδου, η Ελληνικός Χρυσός ΑΕ εξέτασε τις ακόλουθες βιομηχανικές μεθόδους:

- Καταβύθιση με Ασβέστη
- Σταθερότητα αρσενικών και αρσενικών ενώσεων
- Σταθεροποίηση του As με στοιχειομετρική περίσσεια Fe (ατμοσφαιρικές συνθήκες)
- Καταβύθιση Fe-As σε υψηλές θερμοκρασίες (υδροθερμική καταβύθιση) - **Προτεινόμενη**
- Τεχνικές στερεοποίησης-σταθεροποίησης αρσενικών αποβλήτων με χρήση τσιμέντου, βιτουμενίων και άλλων υλικών έχουν μελετηθεί με διάφορες παραλλαγές

Σημειώνεται ότι η Υπηρεσία Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (US, EPA) έχει χαρακτηρίσει την συγκαταβύθιση του As με ιόντα τρισθενούς Fe(III) ως τη βέλτιστη αποδεδειγμένη διαθέσιμη τεχνολογία (Best Available Demonstrated Technology, BADT) για την απομάκρυνση του αρσενικού As από υδατικά διαλύματα (Rosengrat και Frango, 1990) και ότι η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές μονάδες καθαρισμού νερών. Από τη μέθοδο αυτή προκύπτει κρυσταλλικός αρσενικός σίδηρος (Σκοροδίτης ή κρυσταλλική φάση X) ο οποίος προσφέρει τα εξής περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:

- Πρόκειται για συμπαγή υλικά, χαμηλής διαλυτότητας
- Η χαμηλή διαλυτότητα συνεπάγεται ότι τα στερεά είναι σταθερά σε μακροχρόνια βάση
- Σε σύγκριση με άλλες ενώσεις του αρσενικού, θεωρούνται ότι υφίστανται την μικρότερη δυνατή φυσική ή χημική αλλαγή/ διαφοροποίηση

Επισημαίνεται ότι η Ελληνικός Χρυσός Α.Ε., για την βελτιστοποίηση της παραπάνω αναφερθείσας επιλογείσας τεχνικής καταβύθισης του αρσενικού, έχει εκτελέσει εκτεταμένο πρόγραμμα εργαστηριακών δοκιμών στο Εργαστήριο Μεταλλουργίας του ΕΜΠ¹. Παράλληλα και ανεξάρτητα, η εταιρεία Outotec εκτέλεσε εκτεταμένες δοκιμές και ανέπτυξε την ίδια παραγωγική διαδικασία για την καταβύθιση του αρσενικού στα δικά της ερευνητικά εργαστήρια στο Porij, Φιλανδίας.

¹ «Σταθεροποίηση του αρσενικού στη μορφή κρυσταλλικού σκοροδίτη – Βελτιστοποίηση των συνθηκών οξείδωσης του αρσενικού (III) και παραγωγής κρυσταλλικού σκοροδίτη στο αυτόκλειστο», Εργαστήριο Μεταλλουργίας Ε.Μ.Π., 2009

Θέση εργοστασίου μεταλλουργίας. Εξετάστηκαν οι εναλλακτικές:

1. Στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, και συγκεκριμένα στην περιοχή ΒΔ του παλαιού χώρου απόθεσης στερεών αποβλήτων των ΜΕΣ Καροκόλι - Θέση 1 – **Προτεινόμενη**
2. Δίπλα στο υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού του Στρατωνίου, και συγκεκριμένα σε επαφή και προς τα βόρεια της περιοχής - Θέση 2

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης Θέσης 1 είναι:

- Δεν βρίσκεται σε επαφή με οικισμό και δεν είναι ορατή από οικισμούς
- Εξασφαλίζει την ελάχιστη απόσταση (άρα ελάχιστες οχλήσεις προς οικισμούς και οικοσυστήματα από δρομολόγια μεταφοράς) από σημαντικές εγκαταστάσεις όπως: εργοστάσιο εμπλουτισμού και εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων.

2.5. Αξιολόγηση εναλλακτικών θέσεων εγκατάστασης αποβλήτων

Θέσεις εγκατάστασης αποβλήτων για τις εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας και Μεταλλουργίας. Στο πλαίσιο της παρούσας ΜΠΕ εξετάστηκαν ως εναλλακτικές θέσεις οι ακόλουθες:

- Θέση 1: Η άνω υπολεκάνη του Κοκκινόλακκα, η οποία επισημαίνεται ότι δεν είχε θεωρηθεί ως εναλλακτική θέση σε καμία προγενέστερη μελέτη – **Προτεινόμενη** θέση
- Θέση 2: Η λεκάνη της Κηπουρίστρας, ως η βέλτιστη θέση που είχε προκύψει από παρελθούσα διερεύνηση – Εναλλακτική θέση

Τα χαρακτηριστικά των ανωτέρω θέσεων δίνονται στον **Πίνακα 2.5-1**.

Πίνακας 2.5-1. Χαρακτηριστικά εναλλακτικών θέσεων εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων για τις εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας και Μεταλλουργίας

Παράμετροι	Μονάδες	Υπολεκάνη Κοκκινόλακκα Θέση 1	Λεκάνη Κηπουρίστρας Θέση 2
Αποθηκευτική δυναμικότητα στερεών αποβλήτων	Mm ³	10	12
Απόσταση από οικισμούς	km	3,5 km από Στρατώνι 4 km από Στρατονίκη	5 km από Ολυμπιάδα 5,6 km από Βαρβάρα
Επιφάνεια κατάληψης εγκατάστασης απόθεσης	στρ.	500	530
Ύψος φράγματος	m	90	86
Μέση επιφανειακή απορροή στη θέση κατασκευής του φράγματος	m ³ /h	0 - 504	80 - 450

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης θέσης είναι:

- Όσον αφορά τις χρήσεις γης, ο χώρος κατάληψης του έργου στην περιοχή της άνω υπολεκάνης του Κοκκινόλακκα εμπίπτει εξ' ολοκλήρου εντός της μεταλλευτικής παραχώρησης Φ16 της εταιρείας καθώς και εντός της ζώνης βιομηχανικών

εγκαταστάσεων της περιοχής Στρατονίκης - Στρατωνίου, όπως αυτή ορίζεται από το Π.Δ. 18/10/79 «Περί καθορισμού χώρου βιομηχανικών εγκαταστάσεων εις την εκτός του εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου περιοχή Ν. Χαλκιδικής και τροποποίησης του από 1/7/1977 Π.Δ/τος».

- Μικρότερη επιφάνεια κατάληψης (500 στρ έναντι 530 στρ στην περίπτωση της εναλλακτικής θέσης)
- Η θέση βρίσκεται σε υδατόρρευμα χωρίς μόνιμη ροή, και με εξαιρετικά υποβαθμισμένη ποιότητα νερών και ιζημάτων, σε αντίθεση με την εναλλακτική θέση
- Η περιοχή κατάληψης περιλαμβάνει κυρίως άγονες εκτάσεις με διάσπαρτους παλαιούς χώρους απόθεσης αποβλήτων, λειτουργικούς και μη, από την μακρόχρονη προγενέστερη μεταλλευτική δραστηριότητα. Καταλαμβανόμενες φυσικές εκτάσεις υπάρχουν στο δεξιό τμήμα της λεκάνης κατάληψης και αφορούν κυρίως φυσικές διαπλάσεις μακκίας βλάστησης και πευκοδάσους.
- η περιοχή χωροθέτησης βρίσκεται εκτός περιοχών ευαίσθητων οικοσυστημάτων και δεν επηρεάζει κάποια σημαντική φυτοκοινότητα, ενώ δεν χαρακτηρίζεται σημαντική ως προς τα είδη πανίδας και δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για τα είδη πανίδας. Τέλος, στην περιοχή κατάληψης της θέσης αυτής δεν εντοπίζονται περιοχές Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) ή περιοχές που έχουν προταθεί στην Μελέτη «Οριοθέτησης και καθορισμού μέτρων προστασίας τοπίων ιδιαίτερου φυσικού κάλλους» του ΥΠΕΧΩΔΕ (1996-1999).

Συμπερασματικά, καταλληλότερη θέση για τη χωροθέτηση της εγκατάστασης απόθεσης των στερεών αποβλήτων των τριών υποέργων (Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας και Μεταλλουργίας) είναι η περιοχή του άνω ρου του Κοκκινόλακκα, η οποία παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη λεκάνη της Κηπουρίστρας.

Θέσεις εγκατάστασης απόθεσης στερεών αποβλήτων για όλες τις εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας, Σκουριών και Μεταλλουργίας. Στο πλαίσιο της παρούσας ΜΠΕ εξετάστηκαν ως εναλλακτικές θέσεις οι ακόλουθες:

1. η άνω υπολεκάνη του Κοκκινόλακκα για την απόθεση των στερεών αποβλήτων των υποέργων των Μαύρων Πετρών, της Ολυμπιάδας και της Μεταλλουργίας και οι λεκάνες των ρεμάτων Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικου για την απόθεση των στερεών αποβλήτων που θα προκύψουν από τις Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις των Σκουριών (συνδυασμένη λύση της προηγούμενης παραγράφου - προτεινόμενη λύση).
2. θέση στη λεκάνη του Κάτω Ρου του Κοκκινόλακκα (εναλλακτική λύση). Συγκεκριμένα, εξετάζεται η δημιουργία δύο τμηματικών λεκανών μέσω της κατασκευής τριών κύριων φραγμάτων κατά μήκος της κοίτης του Κοκκινόλακκα, με σταδιακά μειούμενο υψόμετρο στέψης από τα ανάντη προς τα κατόντη. Η ανάντη λεκάνη θα έχει μέγιστο υψόμετρο στάθμης +100 m και η κατόντη λεκάνη +88 m.

Τα χαρακτηριστικά των ανωτέρω θέσεων δίνονται στον **Πίνακα 2.5-2**.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της προτεινόμενης θέσης είναι:

- Δεν θα απαιτηθεί και η κατασκευή πρόσθετων κατάλληλων δρόμων για τη μεταφορά των στερεών αποβλήτων στο χώρο αυτό, επομένως δεν θα επέλθει μια επιπλέον επιβάρυνση στη μορφολογία και στο έδαφος της περιοχής μελέτης
- Μικρότερη συνολική κατάληψη (1769 στρ έναντι 3238 στρ στην εναλλακτική λύση)

- Λιγότερα δρομολόγια μεταφοράς αποβλήτων, λόγω εγγύτητας στα εργοστάσια εμπλουτισμού και στο εργοστάσιο μεταλλουργίας

Πίνακας 2.5-2. Χαρακτηριστικά εναλλακτικών θέσεων εγκαταστάσεων απόθεσης για όλες τις εγκαταστάσεις Μαύρων Πετρών, Ολυμπιάδας, Σκουριών και Μεταλλουργίας

Παράμετροι	Μονάδες	Προτεινόμενη		Εναλλακτική
		Καρατζάς Λάκκος και Λοτσάνικο	Άνω Ρους Κοκκινόλακκα	Κάτω Ρους Κοκκινόλακκα
Αποθηκευτική δυναμικότητα στερεών αποβλήτων	Mm ³	43,7	10	66,6
		Σύνολο 53,7		
Απόσταση από εργοστάσιο εμπλουτισμού και μεταλλουργία σε ευθεία γραμμή	km	Περίπου 1	Μικρότερη από 0,5	3,5 από το εργοστάσιο εμπλουτισμού και την Μεταλλουργία του Μαντέμ Λάκκου, 8,5 από το εργοστάσιο εμπλουτισμού των Σκουριών
Απόσταση από οικισμούς	km	3,8 km από Νεοχώρι	Περίπου 3,5 km από Στρατόνι 4 km από Στρατονίκη	3,5 km από Στρατόνι
Επιφάνεια κατάληψης εγκατάστασης απόθεσης	στρ	1.269	500	3.238
Ύψος φράγματος/φραγμάτων	m	143 & 131	90	88-100

Συμπερασματικά, η χωροθέτηση της εγκατάστασης απόθεσης στερεών αποβλήτων στις υπολεκάνες Λοτσάνικου και Καρατζά Λάκκου και άνω ρου του Κοκκινόλακκα παρουσιάζει περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα έναντι της εναλλακτικής θέσης του κάτω ρου του Κοκκινόλακκα.

3. Περιγραφή του προτεινόμενου Έργου

3.1. Εισαγωγή

Το Έργο σε εθνική και διεθνή κλίμακα αποτελεί μια σημαντική δραστηριότητα, καθώς επαναπροσδιορίζει για την περιοχή εν όλω ή εν μέρει τα οικονομικά χαρακτηριστικά και το αναπτυξιακό πρότυπο μέσω πλήρους αξιοποίησης των καταγεγραμμένων κοιτασμάτων, και την παράλληλη έρευνα για την επέκταση των γνωστών κοιτασμάτων και τον προσδιορισμό νέων.

Τα βασικά κριτήρια σχεδιασμού του έργου που ελήφθησαν υπόψη για την σύνταξη του Επενδυτικού Σχεδίου είναι :

- Η ορθολογική αξιοποίηση εθνικών πόρων, όπως τα μεταλλεύματα, σε συνδυασμό με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.
- Η συναξιολόγηση των προσπαθειών αξιοποίησης εν όλω ή εν μέρει που έγιναν στο παρελθόν, όσον αφορά θετικές και αρνητικές τους πλευρές, την κοινωνική αποδοχή και απήχηση, σε συνδυασμό με το πλήθος των εκθέσεων νομικής ή επιστημονικής προσέγγισης της κάθε φάσης.
- Η σημαντική εξέλιξη της τεχνολογίας σε συνδυασμό με τις διαγραφόμενες προοπτικές αλλά και τις δυνατότητες ανάπτυξης ερευνητικού πεδίου στην Ελλάδα με στόχο την άμεση αξιοποίηση των συμπερασμάτων τόσο σε επιστημονικό όσο και βιομηχανικό επίπεδο.
- Η στάθμιση και ανάγκη αποδεκτής εξισορρόπησης του κοινωνικο-οικονομικού οφέλους και περιβαλλοντικού κόστους, στα πλαίσια των ευρύτερων αναγκών της χώρας και της επιδιωκόμενης αειφόρου ανάπτυξης.
- Η ευρωπαϊκή πρακτική σαν πιο κοντινή στο γενικότερο ελληνικό υπόβαθρο
- Η αναγκαιότητα οικονομικής ευρωστίας με την έννοια της διευκόλυνσης εισροής κεφαλαίων στη χώρα αλλά και της ανάπτυξης περιφερειακών δραστηριοτήτων στο ευρύτερο τοπικό επίπεδο, ως συμβολή στην επιδιωκόμενη περιφερειακή ανάπτυξη.
- Η αναγκαία ασφάλεια στις προβλέψεις που απαιτεί ένας νέος και τεχνολογικά εξελιγμένος σχεδιασμός. Η συσσωρευμένη εμπειρία από την μακρόχρονη λειτουργία των κατά θέσεις μεταλλείων σε συνδυασμό με το περιβαλλοντικό και κοινωνικό υπόβαθρο που έχει διαμορφωθεί στην ευρύτερη περιοχή παρέχει σημαντικά στοιχεία μεγεθών σε συνδυασμό με την εξέλιξή τους στο χρόνο, γεγονός το οποίο δίνει μεγαλύτερη ασφάλεια στις προβλέψεις και ως προς την επιδιωκόμενη βελτίωση των κοινωνικοοικονομικών μεγεθών αλλά και ως προς την απεφευκτέα επιβάρυνση.

Το Έργο, όπως έχει προαναφερθεί συντίθεται από τρία βασικά μεταλλευτικά υποέργα

- Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατωνίου - Μαύρων Πετρών,
- Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Σκουριών και
- Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας,

τα οποία υποστηρίζονται από νέες εγκαταστάσεις επεξεργασίας μεταλλεύματος και απόθεσης αποβλήτων:

- εργοστάσια εμπλουτισμού και μεταλλουργίας στον Μαντέμ Λάκκο, συμπεριλαμβανομένης μονάδας παραγωγής θειικού οξέος,
- στοά προσπέλασης από Ολυμπιάδα προς Μαντέμ Λάκκο και
- εγκατάσταση απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων Κοκκινόλακκα

Η λειτουργία του Έργου συμπληρώνεται από νέες λιμενικές εγκαταστάσεις στο Στρατόνι, οι οποίες θα έχουν κατάλληλη δυναμικότητα για την υποστήριξη του συνόλου των υποέργων.

Συμπερασματικά, στόχος του προτεινόμενου επενδυτικού σχεδίου είναι η υλοποίηση ενός έργου το οποίο θα παρουσιάζει θετικό ισοζύγιο μεταξύ του προσδοκώμενου οφέλους και της πιθανής βλάβης στο φυσικό περιβάλλον και το οποίο θα είναι σύμφωνο με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ακολουθώς παρουσιάζονται ανά υποέργο οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις που συνθέτουν το προτεινόμενο Έργο.

3.2. Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατονίου

Λειτουργία εγκαταστάσεων

Στις Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατονίου εντάσσεται το Μεταλλείο Μαύρων Πετρών το οποίο λειτουργεί ήδη, μετά από διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Πρόκειται για ένα παλαιό μεταλλείο, η λειτουργία του οποίου ξεκίνησε στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και συνεχίστηκε σχεδόν αδιάλειπτα μέχρι τις μέρες μας για την εξόρυξη μικτών θειούχων Pb-Zn και τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος προς παραγωγή συμπυκνωμάτων PbS και ZnS. Λόγω της μακρόχρονης προγενέστερης λειτουργίας του (>100 ετών), όπως ήταν αναμενόμενο, συσσωρεύτηκαν σημαντικά λειτουργικά και περιβαλλοντικά ζητήματα στις λειτουργικές υποδομές του που έρχονταν διευθέτησης.

Η λειτουργία του μεταλλείου από την Ελληνικός Χρυσός Α.Ε. χρονολογείται από τα τέλη του 2005 και στην τετραετία που διανύθηκε από την υποβολή της Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ) μέχρι την υποβολή της ΜΠΕ (2006-2010), υλοποιήθηκαν σημαντικές εκσυγχρονιστικές παρεμβάσεις με αποτέλεσμα σήμερα το μεταλλείο να ανταποκρίνεται πλήρως στις παραγωγικές απαιτήσεις, τις απαιτήσεις ασφαλείας αλλά και τις βιομηχανικές ανάγκες που επιβάλλουν οι κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες. Στις παρεμβάσεις που συνέβαλαν στον εκσυγχρονισμό του μεταλλείου συγκαταλέγονται:

- η διάνοιξη της νέας στοάς +224 για την προσπέλαση του υψομετρικά χαμηλότερου σημείου του κοιτάσματος,
- η αποκατάσταση της παλαιάς στοάς +360 για την προσπέλαση του υψομετρικά ανώτερου σημείου του κοιτάσματος,
- η επέκταση της εσωτερικής κύριας ράμπας,
- η πλήρης εφαρμογή της μεθόδου των εναλλασσόμενων κοπών και λιθογομώσεων σε συνθήκες στοάς με ανερχόμενη φορά,
- η αποκατάσταση με λιθογόμωση των παραληφθέντων παλαιών εκμεταλλεύσεων και ημιτελών ορόφων και
- η κατασκευή κεντρικού αντλιοστασίου για την ελεγχόμενη άντληση των νερών που εισρέουν στο μεταλλείο.

Με τις εν λόγω παρεμβάσεις διευθετήθηκαν οριστικά ζητήματα που σχετίζονται με τις συνθήκες εκμετάλλευσης όπως:

- η ασφαλής και δομική επίλυση του κυκλώματος αερισμού,
- η αμεσότητα στη λιθογόμωση / πλήρωση των κενών εξόρυξης,
- η αμεσότητα των επεμβάσεων σε όλους τους ορόφους του μεταλλείου,
- η ορθολογική και αποδοτική αποκομιδή των προϊόντων εξόρυξης αλλά και

- η ορθολογική διαχείριση των νερών του μεταλλείου.

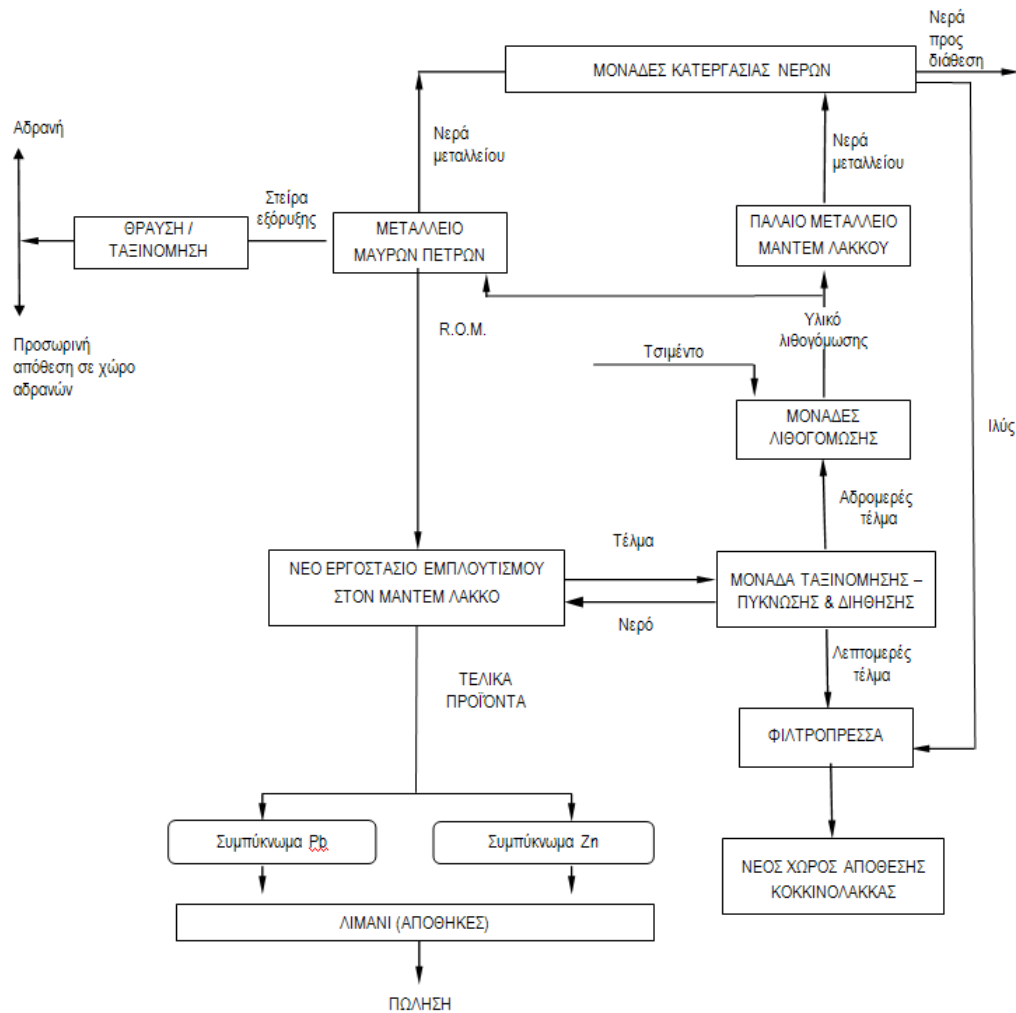
Για τον εμπλουτισμό του εξορυσσόμενου μεταλλεύματος χρησιμοποιείται το παλαιό, αλλά ακόμα λειτουργικό εργοστάσιο που βρίσκεται στο Στρατώνι. Ωστόσο, λόγω της απόστασης του εργοστασίου από το κέντρο της εκμετάλλευσης και των συναφών αναγκών διακίνησης μεταλλεύματος και αποβλήτων εμπλουτισμού (περίπου 4 km), των υψηλών απαιτήσεων του σε εργασίες συντήρησης αλλά και της γειννίας του εργοστασίου με τον οικισμό, προβλέπεται όπως με την ολοκλήρωση της κατασκευής του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου (βλ. παράγραφο 3.5), η κατεργασία του μεταλλεύματος των Μαύρων Πετρών να διεξάγεται πλέον σε αυτό. Ταυτόχρονα, οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις του εργοστασίου εμπλουτισμού στο Στρατώνι αποδεσμεύονται από τη σημερινή βιομηχανική χρήση τους και αποδίδονται στην τοπική κοινωνία για παράλληλες αναπτυξιακές χρήσεις (π.χ. δημιουργία μεταλλευτικού πάρκου).

Το σημαντικότερο πρόβλημα για την πλήρη δομική ανασύνταξη και ένταξη του μεταλλείου Μαύρων Πετρών στο μακρόπνοο επενδυτικό σχέδιο είναι η διαχείριση των παλαιών χώρων απόθεσης, λειτουργικών και μη, οι οποίοι δημιουργούν σειρά ζητημάτων όπως:

- πιέσεις στο περιβάλλον
- μεγέθυνση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του Έργου (κατάληψη κλπ)
- δυσχέρειες στη λειτουργία των λοιπών εγκαταστάσεων

Το πρόβλημα αυτό διευθετείται στην παρούσα φάση με την κατασκευή μιας νέας, κατάλληλα προστατευμένης, εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων εντός της άνω λεκάνης του ρέματος του Κοκκινόλακκα. Η νέα αυτή εγκατάσταση απόθεσης οριοθετείται από δύο φράγματα (κατάντη των γραφείων του Μαντέμ Λάκκου και ανάντη της διασταύρωσης του μεταλλευτικού δρόμου με τον εθνικό δρόμο Στρατωνίου – Στρατονίκης), αποδεσμεύει την ροή του Κοκκινόλακα μέσω σήραγγας εκτροπής και ενοποιεί τους χώρους που είναι ήδη κατειλημμένοι στο αριστερό αντέρεισμα από τους παλαιούς χώρους απόθεσης. Στον χώρο αυτό προγραμματίζεται να μεταφερθούν, όλες οι παλαιότερες ρυπογόνες αποθέσεις της ευρύτερης περιοχής των Μεταλλείων Κασσάνδρας, κατόπιν διαχειριστικής μελέτης, με στόχο αφ' ενός μεν τον «καθαρισμό» της περιοχής αλλά και την μείωση, αν είναι δυνατόν, του χώρου κατάληψης, στο πλαίσιο ουσιαστικής διαχειριστικής λογικής. Η εκσυγχρονισμένη παραγωγική διαδικασία που ολοκληρώνεται με την κατασκευή του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στον Μαντέμ Λάκκο και της νέας προστατευμένης εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων στον Κοκκινόλακκα προβλέπει έξι ως επτά (6-7) έτη λειτουργίας του Μεταλλείου, με την εξελισσόμενη έρευνα να παρέχει βέβαιες ελπίδες επέκτασής του.

Με βάση τα σημερινά βεβαιωμένα αποθέματα (1,64 εκ. τόνοι), από την εξόρυξη και κατεργασία του μεταλλεύματος των Μαύρων Πετρών θα παραχθούν 150 χιλιάδες τόνοι συμπυκνώματος PbS (με 67% Pb και 1580 g/t Ag) και 280 χιλιάδες τόνοι συμπυκνώματος ZnS (με 49% Zn). Παράλληλα με την παραγωγική διαδικασία, γίνεται και κλείσιμο του παλαιού μεταλλείου Μαντέμ Λάκκου και απομάκρυνση – εξυγίανση - αποκατάσταση όλων των μη λειτουργικών παλαιών χώρων.



Σχήμα 3.2-1. Παραγωγική διαδικασία μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Στρατωνίου

Υγρά απόβλητα

Όσον αφορά τη διαχείριση υγρών αποβλήτων, για τα νερά του μεταλλείου που είναι τα μόνα υγρά μεταλλευτικά απόβλητα της παραγωγικής διαδικασίας, διπλασιάστηκε η δυναμικότητα κατεργασίας των εγκαταστάσεων με την κατασκευή μιας νέας μονάδας κατεργασίας πλησίον του μεταλλείου, πλέον της υφιστάμενης μονάδας επεξεργασίας νερών στο Στρατώνι, δίπλα στο υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού. Όσον αφορά τα νερά μεταλλείου πριν την κατεργασία:

- Η ποιότητά τους παρουσιάζει διαχρονική βελτίωση καθώς οι συγκεντρώσεις όλων των κύριων ρυπαντών, περιλαμβανομένων μεταξύ άλλων του ολικού σιδήρου και των διαλελυμένων ψευδαργύρου, μαγγανίου και μολύβδου, βαίνουν μειούμενες.
- Η βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών είναι άμεση και αναμενόμενη, λόγω της συνέχισης της λιθογώμωσης στο εξοφλημένο μεταλλείο του Μαντέμ Λάκκου.

Σήμερα η διάθεση των νερών των μεταλλείων Μαντέμ Λάκκου γίνεται στη θάλασσα, στον Ακάνθιο κόλπο (κόλπος της Ιερισσού) στο βόρειο άκρο του λιμένα Στρατωνίου. Τα νερά του

μεταλλείου Μαύρων Πετρών μετά την επεξεργασία τους στη νέα μονάδα νερών, διατίθενται στο ρ. Κοκκινόλακκα. Όσον αφορά τα τελικά υγρά απόβλητα (τα νερά μεταλλείου μετά την κατεργασία) που διατίθενται στους φυσικούς αποδέκτες:

- Η ποιότητά τους ικανοποιεί συστηματικά τα θεσμοθετημένα όρια για διάθεση υγρών αποβλήτων στους υδάτινους αποδέκτες του Ν. Χαλκιδικής. Εξαιρέση αποτελεί η τιμή του pH η οποία είναι συστηματικά μεγαλύτερη του ορίου pH=8,5 της Ν. Απόφασης. Η συστηματική αυτή υπέρβαση γίνεται συνειδητά δεδομένου ότι για την αποτελεσματική καταβύθιση του διαλελυμένου μαγγανίου σε συγκεντρώσεις που να ικανοποιούν τα όρια διάθεσης υγρών αποβλήτων στο Ν. Χαλκιδικής απαιτείται η λειτουργία της μονάδας εξουδετέρωσης σε τιμές pH > 9,0, δηλαδή σε τιμές υψηλότερες του θεσμοθετημένου ορίου που είναι το 8,5.
- Οι ετήσιες ποσότητες όλων των περιεχόμενων στοιχείων είναι μικρότερες των οριακών τιμών έκλυσης ρύπων στα νερά που προβλέπονται από τον Κανονισμό 2006/166/EK «για τη σύσταση ευρωπαϊκού μητρώου έκλυσης και μεταφοράς ρύπων και για την τροποποίηση των οδηγιών 91/689/ΕΟΚ και 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου» (Πίνακας 3.2-1).

Πίνακας 3.2-1. Σύγκριση ρύπων που εκλύονται στο νερό με τα όρια Κανονισμού 2006/166/EK

Μετρήσεις στο σημείο τελικής διάθεσης (στη θάλασσα)	Τιμή	Μονάδες	Όριο έκλυσης Κανονισμού 2006/166/EK (kg/y)
Παροχή	250	m ³ /h	
Ετήσια παροχή	1747340	m ³ /y	
Χημική ανάλυση δειγμάτων	Ετήσια διάμεσος τιμή (20 δείγματα)	Μονάδες	
As	Συστηματικά <0,01	mg/l	Δ.Υ.
	Δ.Υ.	kg/y	5
Cd	0,487	μg/l	Δ.Υ.
	0,85	kg/y	5
Cr	Συστηματικά <0,005	mg/l	Δ.Υ.
	Δ.Υ.	kg/y	50
Cu	19,19	μg/l	Δ.Υ.
	33,54	kg/y	50
Hg	Συστηματικά <0,001	mg/l	Δ.Υ.
	Δ.Υ.	kg/y	1
Ni	Συστηματικά <0,005	mg/l	Δ.Υ.
	Δ.Υ.	kg/y	20
Pb	0,009	mg/l	Δ.Υ.
	15,72	kg/y	20
Zn	0,03	mg/l	Δ.Υ.
	52,42	kg/y	100

Δ.Υ: δεν υπάρχει

Στερεά Απόβλητα

Όσον αφορά το σύστημα διαχείρισης των στερεών μεταλλευτικών αποβλήτων, υλοποιήθηκαν μια σειρά από σημαντικές παρεμβάσεις, και δη έργων υποδομής σε συνδυασμό με λειτουργικές τεχνικές προσεγγίσεις, τα οποία οδήγησαν σε μετρήσιμη διαχρονική μείωση των αποθέσεων. Μεταξύ των παρεμβάσεων αυτών συγκαταλέγονται η αξιοποίηση των αδρομερών αποβλήτων εμπλουτισμού για τη λιθογόμωση όχι μόνο των κενών της τρέχουσας εκμετάλλευσης αλλά και των παλαιών κοιλοτήτων εκσκαφής τόσο στο μεταλλείο Μαύρων Πετρών όσο και στο εξοφλημένο παρακείμενο μεταλλείο του Μαντέμ Λάκκου, η εγκατάσταση φιλτροπρεσών για την αφύγρανση του παραγόμενου πολφού μίγματος λεπτομερών αποβλήτων εμπλουτισμού και ιλύος εξουδετέρωσης και άρα μείωση του αποτιθέμενου όγκου με σημαντική ταυτόχρονα βελτίωση του ποιοτικού μέρους της που είναι πια ξηρή, η εγκατάσταση συστήματος θραύσης – ταξινόμησης των αποβλήτων εξόρυξης για την παραγωγή 3A και αξιοποίηση αυτού, η αποφόρτωση των παλαιών χώρων από αδρομερή απόβλητα εμπλουτισμού προς αξιοποίησή των στη λιθογόμωση, η συρρίκνωση του κώνου πτώσης στάθμης του εξοφλημένου Μαντέμ Λάκκου αλλά και η πρόληψη και αντιμετώπιση της όξινης απορροής από τις παλαιές εκμεταλλεύσεις.

Όσον αφορά τη διαχρονική εξέλιξη των αποθέσεων που προκύπτουν από την δραστηριότητα των ΜΕΣ, καταγράφεται σημαντική μείωση με το χρόνο. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι τα εξορυκτικά απόβλητα που αποτέθηκαν στους υφιστάμενους χώρους απόθεσης μειώθηκαν σταδιακά από 0,7 m³/t ROM το έτος 2006 που ξεκίνησε η λειτουργία των εγκαταστάσεων από την ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΧΡΥΣΟΣ Α.Ε. σε 0,3 m³/t ROM το επόμενο έτος 2007 για να σταθεροποιηθεί σε μόλις 0,1 m³/t ROM τα έτη 2008-2009.

Ο περιβαλλοντικός χαρακτηρισμός των στερεών αποβλήτων των ΜΕΣ αλλά και των σχεδιαζόμενων υποέργων Σκουριών και Ολυμπιάδας έχει ανατεθεί σε εργαστήρια των δύο μεγαλύτερων πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, και συγκεκριμένα στο πιστοποιημένο κατά ISO 17025 Εργαστήριο Μεταλλουργίας του Ε.Μ.Π. και στο εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του ΑΠΘ. Ειδικά για τα στερεά απόβλητα του μεταλλείου Μαύρων Πετρών, τα δείγματα συλλέγονται σε ετήσια βάση παρουσία των αντίστοιχων επιστημονικών ομάδων των ΕΜΠ και ΑΠΘ και συνιστούν αντιπροσωπευτικά δείγματα της παραγωγικής διαδικασίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας των πανεπιστημίων (μαζί με το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και τον χαρακτηρισμό των αποβλήτων και την μεθοδολογία της δειγματοληψίας) παρουσιάζονται σε τεχνικές εκθέσεις του **Παραρτήματος IV** και συνοψίζονται στις επόμενες παραγράφους.

Το **μετάλλευμα των Μαύρων Πετρών** χαρακτηρίζεται από υψηλή συγκέντρωση S (23-27%) και Fe (14-16%). Η περιεκτικότητά του σε Zn, Pb και As προσδιορίστηκε σε 6,8-7,8%, 5,6-6,1% και 1,5-2,3%, αντίστοιχα. Η ενδεικτική σύγκριση με τα κριτήρια της απόφασης 2003/33/ΕΚ υποδεικνύει ότι και με τη δοκιμή EN 12457.02 αλλά και με τη δοκιμή CEN 14405 εμφανίζεται αυξημένη η διαλυτοποίηση των θεικών ιόντων, του Sb και του As, με συγκεντρώσεις που τα κατατάσσουν στην κατηγορία για αποδοχή σε ΧΥΤΑ μη επικινδύνων, ενώ η εκχυλισσιμότητα των υπόλοιπων στοιχείων όπως Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Se, Zn, Cl-, F-, εμφανίζεται να είναι και με τις 2 δοκιμές μικρότερη των οριακών τιμών για αποδοχή σε ΧΥΤΑ αδρανών.

Για το **αδρομερές κλάσμα του αποβλήτου εμπλουτισμού**, η συγκέντρωσή του σε S είναι αντίστοιχη του μεταλλεύματος (24-27%), όπως και του As (1,6-2,4%) ενώ η συγκέντρωσή

του σε Fe είναι ελαφρά πιο ψηλή (16,1-20,8% έναντι 14-16%). Η ενδεικτική σύγκριση με τα κριτήρια της απόφασης 2003/33/EK υποδεικνύει ότι και με τη δοκιμή EN 12457.02 αλλά και με τη δοκιμή CEN 14405 εμφανίζεται αυξημένη η διαλυτοποίηση των SO₄, με συγκεντρώση που το κατατάσσει στην κατηγορία για αποδοχή σε ΧΥΤΑ μη επικινδύνων, ενώ η εκχυλισιμότητα όλων των υπόλοιπων χημικών παραμέτρων περιλαμβανομένων των As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cl-, F- εμφανίζεται να είναι και με τις 2 δοκιμές μικρότερη των οριακών τιμών για αποδοχή σε ΧΥΤΑ αδρανών. Τέλος, οι συγκεντρώσεις των ολικών, ασθενώς διστάμενων και ελεύθερων μορφών των κυανιούχων ιόντων στα διαλύματα εκχύλισης και των δύο δοκιμών βρέθηκαν να είναι συστηματικά μικρότερες των ορίων ανίχνευσης.

Το **κέικ φίλτρόπρεσσα**, που είναι μίγμα του λεπτομερούς κλάσματος του αποβλήτου εμπλουτισμού (<44 μm) και της ύλης που παράγεται από την κατεργασία των νερών των μεταλλείων, περιέχει S και Fe σε ποσοστό 17,6-25,6% και 11,7-15,0%, αντίστοιχα. Η περιεκτικότητα σε Pb, Zn και As βρέθηκε 1,7 -1,9%, 1,4-1,7% και 1,2-2,0%, αντίστοιχα. Η ενδεικτική σύγκριση με τα κριτήρια της απόφασης 2003/33/EK υποδεικνύει ότι με τη δοκιμή EN 12457.02 εμφανίζεται αυξημένη η διαλυτοποίηση των SO₄ και του Zn, με συγκεντρώσεις που τα κατατάσσουν στην κατηγορία για αποδοχή σε ΧΥΤΑ μη επικινδύνων, ενώ η εκχυλισιμότητα των υπόλοιπων χημικών παραμέτρων (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Cl-, F-) εμφανίζεται να είναι και με τις 2 δοκιμές μικρότερη των οριακών τιμών για αποδοχή σε ΧΥΤΑ αδρανών. Τέλος, στα εκχυλίσματα των δοκιμών δεν ανιχνεύονται ασθενώς διστάμενα ή ελεύθερα κυανιούχα ιόντα.

Τα **απόβλητα εξόρυξης κοκκομετρίας 3A** συνίστανται κατά κύριο λόγο από πυριτικά ορυκτά όπως χαλαζία (SiO₂, 31%) και χλωρίτη (Mg₆Si₄O₁₀(OH)₈, 25%), αλλά και ανθρακικά όπως ασβεστίτη (CaCO₃, 24%) και ανκερίτη (Ca(Fe⁺²,Mg)(CO₃)₂, 6%). Η ενδεικτική σύγκριση με τα κριτήρια της απόφασης 2003/33/EK υποδεικνύει ότι ικανοποιεί όλα τα κριτήρια (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Cl-, F- και SO₄=) για αποδοχή σε ΧΥΤΑ αδρανών και με τις δύο δοκιμές.

Για τα **απόβλητα εξόρυξης κοκκομετρίας νυχάκι**, τα χαρακτηριστικά τους είναι παρόμοια με τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων εξόρυξης κοκκομετρίας 3A.

Αέριες εκπομπές

Εκπομπές από τη λειτουργία του νηξελοκίνητου κινητού εξοπλισμού: Ο νηξελοκίνητος κινητός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται είναι κυρίως κινητός εξοπλισμός υπογείων και συγκεκριμένα φορτωτές και φορητά υπογείων. Η καύση αποδίδει 494.780 g CO₂/h. Με δεδομένο ότι το ρεύμα του αερισμού έχει παροχή 4.200 m³/min, η επιβάρυνσή του σε CO₂ αναμένεται να είναι κατά μέγιστο 1,96 g/Nm³, τουλάχιστον μία τάξη μεγέθους χαμηλότερη του ορίου που τίθεται από τον Κ.Μ.Λ.Ε.² για την προστασία των εργαζομένων, η δε ποιότητά του ικανοποιεί τις ισχύουσες προδιαγραφές για την προστασία των εργαζομένων από διάφορους χημικούς παράγοντες αλλά και αιωρούμενες σκόνες.

Εκπομπές απαερίων και αιωρούμενων σωματιδίων από τη χρήση εκρηκτικών: η μικρή κατανάλωση εκρηκτικών ανά πυροδότηση (περίπου 40 kg ανά πυροδότηση), σε συνδυασμό με την πολύ μεγαλύτερη παροχή του εξερχόμενου ρεύματος αέρα λόγω του εκσυγχρονισμού του κυκλώματος αερισμού των υπογείων, οδηγούν σε απειροελάχιστες, μη προσδιορίσιμες συγκεντρώσεις εκπεμπόμενων απαερίων.

Εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων κατά τη λειτουργία της μονάδας λιθογόμωσης: Για τον έλεγχο της εκπομπής σκόνης από τη μονάδα λιθογόμωσης Μαύρων Πετρών και της

² Κ.Μ.Λ.Ε: Κανονισμός μεταλλευτικών και λατομικών εργασιών

τυχόν επίπτωσης της στον πλησιέστερο οικισμό της Στρατονίκης, έχει διεξαχθεί πρόγραμμα συνεχούς μέτρησης και καταγραφής του κλάσματος PM10 με δειγματολήπτη υψηλού όγκου αέρα. Με βάση μετρούμενα στοιχεία προκύπτει ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος ακόμα και στα πλησιέστερα όρια του οικισμού Στρατονίκης δεν επηρεάζεται από τη λειτουργία της μονάδας λιθογόμωσης.

Εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από την διακίνηση των εξορυσσόμενων υλικών: Τα υλικά που εξορύσσονται μεταφέρονται με φορτηγά αυτοκίνητα στεγανής καρότσας, το μεν μέταλλευμα στο εργοστάσιο εμπλουτισμού, τα δε απόβλητα εξόρυξης στον προσωρινό χώρο αποθήκευσης για να αξιοποιηθούν (π.χ. στην κατασκευή της νέας εγκατάστασης απόθεσης Κοκκινόλακκα ή άλλες χρήσεις). Το αδρομερές κλάσμα αποβλήτων εμπλουτισμού μεταφέρεται πίσω στις μονάδες λιθογόμωσης ενώ το κέικ λεπτομερούς αποβλήτου και ιλύος κατεργασίας νερών στο χώρο απόθεσης. Μέχρι σήμερα, επειδή το εργοστάσιο εμπλουτισμού βρίσκεται στο Στρατόνι, σε απόσταση περίπου 4 km από το κέντρο βάρους του μεταλλείου των Μαύρων Πετρών, οι αποστάσεις μεταφοράς των μεταλλευτικών υλικών ήταν αρκετά μεγάλες. Με την προτεινόμενη κατασκευή του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, οι αποστάσεις αυτές περιορίζονται σημαντικά με αντίστοιχες θετικές επιδράσεις στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.

Εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από το τριβείο του εργοστασίου εμπλουτισμού: Η σημαντικότερη δυνητική πηγή εκπομπής σκόνης του εργοστασίου εμπλουτισμού Στρατωνίου είναι το τριβείο, το οποίο είναι εξοπλισμένο με σύστημα αποκονίωσης με σακκόφιλτρα. Τα αποτελέσματα της ισοκινητικής δειγματοληψίας των απαερίων των εγκαταστάσεων του τριβείου του εργοστασίου εμπλουτισμού Στρατωνίου (με χρήση φορητού συστήματος ισοκινητικής δειγματοληψίας κατά VDI (German Guidelines 2066 και ISO 9096), καθώς και οι χημικές αναλύσεις δείχνουν ότι οι εκπομπές της σκόνης και των περιεχομένων μετάλλων από την καμινάδα του συστήματος αποκονίωσης του τριβείου, ήταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Οι συγκεντρώσεις σκόνης κανονικοποιημένες σε ξηρές συνθήκες κυμαίνονται από 0,3 έως 3,9 mg/Nm³, οι οποίες είναι πολύ χαμηλότερες από το ανώτατο επιτρεπτό όριο των 100 mg/Nm³ που προβλέπεται από το ΠΔ1180/81. Οι εκλύσεις όλων των ρύπων στον αέρα είναι μικρότερες ακόμα και από τις οριακές τιμές που προβλέπονται από τον κοινοτικό κανονισμό 2006/166/ΕΚ.

Εκπομπές Θορύβου - δονήσεων

Στην άμεση και στην ευρύτερη περιοχή των ΜΕΣ υλοποιείται πρόγραμμα παρακολούθησης του θορύβου με στόχο τον έλεγχο της επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος του οικισμού Στρατωνίου από την λειτουργία των εγκαταστάσεων εμπλουτισμού. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ακουστικών μετρήσεων είναι:

- Οι τιμές του δείκτη LAeq δεν υπερβαίνουν σε καμία θέση μέτρησης το όριο των 67 dB, σύμφωνα με την οικεία νομοθεσία³.
- Η κυριότερη πηγή θορύβου είναι οι κινητές πηγές των βαρέων φορτηγών αυτοκινήτων.
- Το ακουστικό υπόβαθρο της περιοχής παρουσιάζει διακυμάνσεις, ανάλογα με τις εποχιακές ή περιστασιακές δραστηριότητες των κατοίκων.

Εντός του οικισμού Στρατονίκης βρίσκονται μόνιμα εγκατεστημένοι τέσσερεις (4) δονησιογράφοι οι οποίοι ενεργοποιούνται κάθε φορά που γίνεται αντιληπτή ταχύτητα

³ Υπ. Απ. Αρ. 17252/92 (ΦΕΚ 395/Β/19-06-1992)

δόνησης ή/και ένταση θορύβου μεγαλύτερη από το όριο ενεργοποίησης των οργάνων. Από την αξιολόγηση των διαθέσιμων δεδομένων για τα 4 έτη λειτουργίας του συστήματος παρακολούθησης προκύπτει ότι οι μέγιστες δονήσεις που καταγράφηκαν ήταν πάντα χαμηλότερες του ορίου των 0,5 mm/sec, ήτοι χαμηλότερες του ορίου αντιληπτότητας από τον άνθρωπο. Από το σύνολο των ανατινάξεων που έλαβαν χώρα στο υπόγειο μεταλλείο Μαύρων Πετρών, μόνο το 10,9% έγινε αντιληπτό από τους δονησιογράφους, ενώ μόλις το 1% υπερéβει το μισό του ορίου αντιληπτότητας από τον άνθρωπο. Το ποσοστό των δονήσεων που γίνεται αντιληπτό από τα όργανα βαίνει μειούμενο με το χρόνο.

3.3. Μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Σκουριών

Ανάπτυξη και λειτουργία εγκαταστάσεων

Το κοιτάσμα των Σκουριών είναι πλήρως ερευνημένο και αποτελείται από έναν κατακόρυφο κυλινδρικό πορφυριτικό κορμό που περιβάλλεται από σχιστόλιθο, ο οποίος όμως λόγω εμποτισμού αποτελεί κοιτάσμα με συνεχώς απομειούμενη ακτινικά περιεκτικότητα σε χρήσιμα μέταλλα. Για τον σχεδιασμό της εκμετάλλευσής έγιναν οι εξής παραδοχές:

- Να γίνει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόληψη του κοιτάσματος
- Να μην υποθηκευτεί η επέκταση της εκμετάλλευσης στις χαμηλότερες περιεκτικότητες όταν τα οικονομοτεχνικά δεδομένα επιτρέψουν κάτι τέτοιο
- Να περιοριστούν κατά το δυνατόν οι χώροι επέμβασης, είτε με τη μορφή εκσκαφών είτε με τη μορφή αποθέσεων
- Δεδομένου του μεγάλου όγκου του κοιτάσματος, να αφήνεται δυνατότητα εφαρμογής εξελιγμένων τεχνολογιών στο μέλλον ακόμη και στον χρονικό ορίζοντα του προτεινόμενου έργου

Όπως αναλυτικά περιγράφεται στο κεφάλαιο εναλλακτικών λύσεων, η περιβαλλοντικά βέλτιστη προσέγγιση της εκμετάλλευσης του κοιτάσματος των Σκουριών είναι κατά βάση υπόγεια εκμετάλλευση με χρήση λιθογόμωσης. Για την εξυπηρέτηση της εκμετάλλευσης αυτής απαιτείται διαμόρφωση χώρων απόθεσης μέσω φραγμάτων και εργοστάσιο εμπλουτισμού με σύγχρονη τεχνολογία παραγωγής ξηρών προϊόντων και αποβλήτων. Με βασικό στόχο την μείωση στο ελάχιστο της έκτασης γης που χρησιμοποιείται, οι δανειοθάλαμοι παραγωγής αδρανών για την κατασκευή φραγμάτων, ο χώρος απόθεσης των του κύριου όγκου των αποβλήτων και η εξόρυξη του άνω τμήματος του κυλινδρικού κοιτάσματος, ενοποιούνται στον χώρο περί την επιφανειακή εμφάνιση του πορφύρη με την μορφή ενοποιημένου ορύγματος και εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων μέγιστου βάθους 220 m και διαμέτρου 705 m το οποίο αναπτύσσεται παράλληλα με τις υπόγειες σήραγγες διαμόρφωσης και ολοκληρώνονται ταυτόχρονα ώστε να αποτελέσει έκτοτε τον κύριο χώρο απόθεσης των αποβλήτων της υπόγειας εκμετάλλευσης.

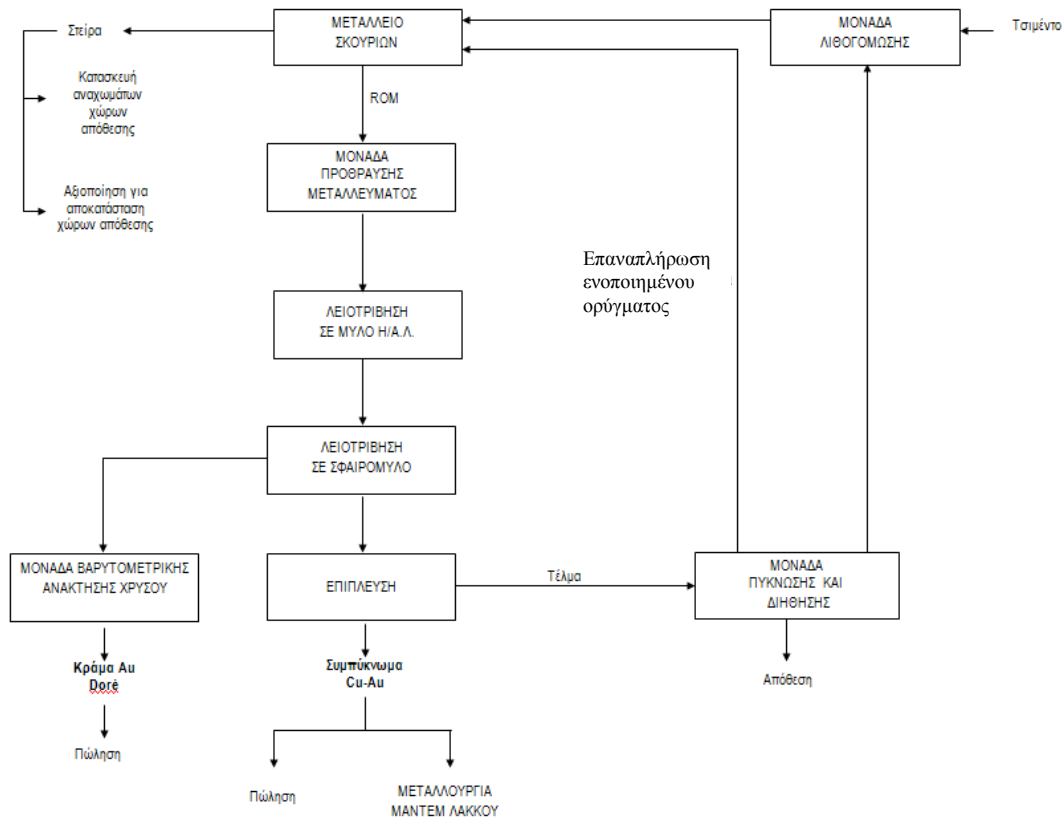
Η υπόγεια εκμετάλλευση του κοιτάσματος με την μέθοδο της λιθογόμωσης είναι φανερό ότι δεν υποθηκεύει την επέκταση της εκμετάλλευσης στις χαμηλές περιεκτικότητες περιμετρικά με προϋπόθεση την εφαρμογή υψηλού επιπέδου σχεδιασμού και εξελιγμένης τεχνολογίας. Το εξορυσσόμενο μέταλλευμα τροφοδοτεί το εργοστάσιο εμπλουτισμού το οποίο κατασκευάζεται σε άμεση επαφή με το μεταλλείο. Στο εργοστάσιο γίνεται εμπλουτισμός του μεταλλεύματος προς παραγωγή δύο προϊόντων, κράματος χρυσού doré με βαρυτομετρικό διαχωρισμό και υψηλής ποιότητας συμπύκνωμα χαλκού / χρυσού με επίπλευση. Η ονομαστική δυναμικότητα του εργοστασίου κατεργασίας έχει σχεδιαστεί για 24.000 t/d,

προκειμένου να υπάρχει διαθέσιμη η απαιτούμενη πρόσθετη δυναμικότητα για τις περιόδους που το τροφοδοτούμενο μέταλλευμα θα είναι χαμηλότερης περιεκτικότητας από την μέση σχεδιαζόμενη με σκοπό την παραγωγή σταθερής ποσότητας συμπυκνώματος χαλκού/χρυσού καθόλη τη διάρκεια ζωής του έργου. Το παραγόμενο συμπύκνωμα χαλκού - χρυσού οδηγείται στις νέες εγκαταστάσεις του Μαντέμ Λάκκου για να τροφοδοτήσει μαζί με το συμπύκνωμα πυριτών Ολυμπιάδας τη μεταλλουργία ενώ η υπολειπόμενη ποσότητα καθώς και ο χρυσός doré οδηγούνται στις νέες λιμενικές εγκαταστάσεις του Στρατωνίου για φόρτωση.

Το απόβλητο εξόρυξης που παράγεται από το όρυγμα (36 Mt συνολικά) αξιοποιείται στο σύνολό του, αποφεύγοντας την κατάληψη πρόσθετης επιφάνειας είτε για δημιουργία δανειοθαλάμου αδρανών ή για δημιουργία χώρου απόθεσης αποβλήτων εξόρυξης. Συγκεκριμένα, ένα μεγάλο ποσοστό των αποβλήτων εξόρυξης χρησιμοποιείται για την κατασκευή δύο φραγμάτων, στα παρακείμενα ρέματα Καρατζά Λάκκος και Λοτσάνικο, οριοθετώντας αντίστοιχα δύο εγκαταστάσεις για την απόθεση των αποβλήτων που παράγονται από την κατεργασία του μεταλλεύματος στο εργοστάσιο εμπλουτισμού. Τα υπόλοιπα απόβλητα εξόρυξης αξιοποιούνται για την αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας (αύξηση του πορώδους πριν την τοποθέτηση της φυτικής γης) τόσο των δύο εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων όσο και του επιφανειακού ορύγματος (μετά την επαναπλήρωσή του με απόβλητα εμπλουτισμού).

Με βάση τα σημερινά βεβαιωμένα μεταλλευτικά αποθέματα (146 Mt) και λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιασμό που προτείνεται (μέγιστη δυνατή παραγωγή από την επιφανειακή εκμετάλλευση 8Mt και από την υπόγεια 4,5Mt), η διάρκεια ζωής του έργου υπολογίζεται σε τουλάχιστον 30 χρόνια. Συνολικά από την εκμετάλλευση του κοιτάσματος και κατεργασία του μεταλλεύματος θα παραχθούν 2,88 εκ. τόννοι συμπυκνώματος χαλκού – χρυσού (με 26% Cu και 27g/t Au) και περίπου 1 εκ. ουγγιές χρυσού με τη μορφή κράματος doré.

Το μέταλλευμα που εξορύσσεται από το μεταλλείο των Σκουριών υφίσταται επεξεργασία στο εργοστάσιο εμπλουτισμού που κατασκευάζεται πλησίον του μεταλλείου για την ανάκτηση με επίπλευση συμπυκνώματος χαλκού – χρυσού. Ένα ποσοστό της τάξεως του 30% του χρυσού που περιέχεται στο μέταλλευμα είναι ελεύθερος και ανακτάται επίσης στο εργοστάσιο αυτό με βαρυτομετρικές μεθόδους και μετατρέπεται απευθείας σε κράμα χρυσού doré. Τα δύο προϊόντα της κατεργασίας μεταφέρονται οδικά, μέσω της οδού μεταφοράς προϊόντων, στις εγκαταστάσεις του Μαντέμ Λάκκου. Εκεί, μέρος του συμπυκνώματος (αρχικά) τροφοδοτείται στη Μεταλλουργία. Το υπόλοιπο συμπύκνωμα καθώς και το κράμα doré μεταφέρονται ακολούθως στις λιμενικές εγκαταστάσεις Στρατωνίου για φόρτωση. Τα απόβλητα εμπλουτισμού αποτίθενται στην αρχή στους χώρους απόθεσης ενώ στην συνέχεια αξιοποιούνται για την επαναπλήρωση των κενών της εκμετάλλευσης.



Σχήμα 3.3-1. Παραγωγική διαδικασία μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Σκουριών

Η μονάδα κατεργασίας περιλαμβάνει:

- **Κύκλωμα λειοτρίβησης για την εν υγρώ θραύση – λειοτρίβηση** του προθραυσμένου μεταλλεύματος σε μύλο ημιαυτογενούς λειοτρίβησης και σφαιρόμυλο: Το μέγεθος τροφοδοσίας του κυκλώματος λειοτρίβησης είναι $d80 < 150\text{mm}$ ενώ το μέγεθος του παραγόμενου προϊόντος είναι $d80 < 120\ \mu\text{m}$. Αυτή η μείωση του μεγέθους επιτυγχάνεται με υγρή λειοτρίβηση δύο σταδίων, από έναν μύλο ημιαυτογενούς λειοτρίβησης (H/A.Λ.) με κινητήρα μεταβλητών στροφών και έναν σφαιρόμυλο. Ο πολφός που παράγεται οδηγείται στα κυκλώματα επίπλευσης και βαρυτομετρικού διαχωρισμού.
- **Κύκλωμα επίπλευσης για την παραγωγή συμπυκνώματος χαλκού/χρυσού:** Η επίπλευση γίνεται σε 4 στάδια: (α) την χονδροειδή (rougher), (β) την 1^η τελική (1st cleaning), (γ) την καθαριστική (scavenger) και (δ) την 2^η τελική (2nd cleaning) προς παραγωγή ενός καθαρού συμπυκνώματος χαλκού – χρυσού. Χρησιμοποιείται εξοπλισμός σύγχρονης τεχνολογίας με πλήρη αυτοματοποίηση. Η ροή του υλικού από το ένα στάδιο στο άλλο γίνεται με τη χρήση βαρύτητας, με στόχο την ελαχιστοποίηση των αντλήσεων και κατ' επέκταση τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.
- **Κύκλωμα βαρυτομετρικής ανάκτησης του ελεύθερου χρυσού** για την παραγωγή κράματος χρυσού doré: Το κύκλωμα βαρυτομετρικής ανάκτησης ελεύθερου χρυσού (B.A.X.) απαρτίζεται από φυγοκεντρικούς διαχωριστές KNELSON. Η αρχή λειτουργίας των εν λόγω διαχωριστών βασίζεται στην αξιοποίηση της διαφοράς του

ειδικού βάρους του χρυσού από τα περιβάλλοντα μη χρήσιμα ορυκτά, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται διαχωρισμός. Το κύκλωμα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- **Πρωτογενής βαρυτομετρικός διαχωρισμός χρυσού:** Ο αδρομερής πολφός από το κύκλωμα πρωτογενούς λειοτρίβησης διανέμεται εξίσου σε τρεις φυγοκεντρικούς διαχωριστές. Το απόρριμμα των διαχωριστών επιστρέφει στον σφαιρόμυλο λειοτρίβησης. Το παραγόμενο συμπύκνωμα καθενός από τους παραπάνω διαχωριστές οδηγείται διά βαρύτητας σε ένα δεύτερο κύκλωμα βαρυτομετρικού διαχωρισμού αδρομερούς χρυσού.
- **Δευτερογενής βαρυτομετρικός διαχωρισμός χρυσού:** Ο πολφός του συμπυκνώματος του πρωτογενούς βαρυτομετρικού διαχωρισμού του λεπτομερούς χρυσού συλλέγεται σε μια δεξαμενή καθίζησης, όπου δίνεται ο κατάλληλος χρόνος στα στερεά να καθιζάνουν. Στη συνέχεια το λεπτομερές αυτό συμπύκνωμα, μέσω αντλιών, οδηγείται σε ένα δονούμενο κόσκινο διαστάσεων 500 x 1500 mm με άνοιγμα βροχίδας 500 μm. Το μη διερχόμενο συμπύκνωμα καταλήγει στο φρεάτιο που συγκεντρώνει τα απορρίμματα του δευτερογενούς διαχωρισμού. Το διερχόμενο ρέει σε έναν μαγνητικό διαχωριστή, ο οποίος απομακρύνει διάφορα μαγνητικά υλικά. Στη συνέχεια το συμπύκνωμα τροφοδοτείται σε μια παλλόμενη τράπεζα όπου υφίσταται το τελικό στάδιο επεξεργασίας.
- **Μονάδα χρυσού - ξήρανση, φρύξη και τήξη:** Η μονάδα χρυσού είναι κατασκευασμένη από ενισχυμένο σκυρόδεμα και έχει ανεξάρτητο σύστημα επεξεργασίας απαερίων και εξαερισμού. Το τελικό συμπύκνωμα της Β.Α.Χ, που μεταφέρεται στη μονάδα χρυσού, κατανέμεται χειρονακτικά σε ανοξείδωτους χαλύβδινους δίσκους, οι οποίοι τοποθετούνται εντός ενός μικρού μεγέθους φούρνου ξήρανσης – φρύξης. Το προϊόν της ξήρανσης αποθηκεύεται προσωρινά για να κρυώσει εντός της μονάδας χρυσού. Περίπου μια φορά την εβδομάδα το κρύο πλέον προϊόν αναμιγνύεται με συλλιπάσματα και τήκεται σε επαγωγικό κλίβανο. Το τελικά παραγόμενο υλικό χυτεύεται σε πλάκες κράματος χρυσού doré των 10 kg οι οποίες περιέχουν 80% χρυσό, 10% άργυρο ενώ το υπόλοιπο 10% συνίσταται κυρίως από χαλκό. Η σκωρία που παράγεται από την τήξη, θραύεται χειρονακτικά και μεταφέρεται στην τροφοδοσία του μύλου Η/Α.Λ. προς επανεπεξεργασία.
- **Πύκνωση και διήθηση του παραγόμενου συμπυκνώματος:** Το τελικό συμπύκνωμα του 2ου σταδίου τελικής επίπλευσης, οδηγείται σε έναν πυκνωτή διαμέτρου 12m και ύψους 2,4m. Για την επιτάχυνση της διαδικασίας της καθίζησης των στερεών προστίθεται κροκκιδωτικό. Η περιεκτικότητα σε στερεά της υπορροής του πυκνωτή είναι 60% κ.β. Η υπορροή του πυκνωτή αντλείται προς διήθηση σε μία φιλτρόπρεσσα για να αποκτήσει την επιδιωκόμενη υγρασία 9% κ.β. Ο πλακούντας της διήθησης μεταφέρεται με μεταφορική ταινία σε παρακείμενο στεγασμένο χώρο αποθήκευσης συμπυκνώματος.
- **Πύκνωση των αποβλήτων εμπλουτισμού:** Το απόβλητο της επίπλευσης ισομοιράζεται σε τρεις πυκνωτές τύπου βαθέως κώνου, διαμέτρου 20m και ύψους 8m. Η υπορροή των πυκνωτών περιέχει 72% κ.β στερεά και οδηγείται μέσω αντλιών στην φάση ανάπτυξης του υπόγειου μεταλλείου στην εγκατάσταση απόθεσης ενώ στη φάση λειτουργίας του υπόγειου μεταλλείου ένα μέρος της στη μονάδα λιθογόμωσης για την επαναπλήρωση των υπόγειων κενών της εκμετάλλευσης και το υπόλοιπο στο πλήρως διαμορφωμένο πλέον επιφανειακό όρυγμα και πάλι προς επαναπλήρωση του κενού. Η

υπερροή και των τριών πυκνωτών είναι καθαρό νερό που ανακυκλοφορεί ως νερό κατεργασίας στη μονάδα εμπλουτισμού.

Υγρά απόβλητα

Οι μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Σκουριών λειτουργούν με στόχο την πλήρη ανακύκλωση των νερών εντός των εγκαταστάσεων και την μηδενική παραγωγή υγρών αποβλήτων, τόσο από το μεταλλείο όσο και από το εργοστάσιο εμπλουτισμού. Οι μόνες εκροές από το σύστημα είναι:

- Η υγρασία που φεύγει από το εργοστάσιο εμπλουτισμού στο συμπύκνωμα και κυρίως στα απόβλητα
- Η περίσσεια υπόγειου νερού που αντλείται για την αποστράγγιση του υπόγειου μεταλλείου.

Το τμήμα της υγρασίας των αποβλήτων του εμπλουτισμού που δεν παγιδεύεται στις αποθέσεις συλλέγεται και ανακυκλώνεται στο εργοστάσιο με κλειστό σύστημα αγωγών.

Για την περιβαλλοντικά και τεχνικά ασφαλή λειτουργία του μεταλλείου, από την περίοδο προπαρασκευής του έργου διανοίγονται περιμετρικά του μεταλλείου γεωτρήσεις για την ελεγχόμενη προαποστράγγιση των πετρωμάτων. Τα νερά που θα αντλούνται θα διατίθενται κατά προτεραιότητα στην παραγωγή και εάν υπάρχει περίσσεια αυτή θα διατίθεται ξανά στον υδροφορέα από τον οποίο αντλείται, με γεωτρήσεις εισπίεσης στην περιοχή ανατολικά του κώνου αποστράγγισης και σε απόσταση από το κέντρο του κώνου ίση με τη μέγιστη διάμετρό του, ώστε να αποκλειστούν φαινόμενα κυκλικής ροής των εισπιεζόμενων νερών προς τον κώνο και να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στα υπόγεια νερά της περιοχής. Πιθανότερη ζώνη εισπίεσης εκτιμάται ότι είναι η περιοχή του Καρόλακκα ανάντη της συμβολής με το Ρέμα Εκκλησιαστικού Μύλου.

Η συγκεκριμένη μέθοδος περιλαμβάνεται ρητά στο Προεδρικό Διάταγμα 51/2007⁴, Άρθρο 12, εδάφιο (ι), για τα αποδεκτά μέτρα που μπορούν να περιλαμβάνονται σε Προγράμματα Μέτρων για την εφαρμογή της ευρωπαϊκής Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΚ). Ως εκ τούτου αποτελεί τη βέλτιστη τεχνική για την διαχείριση νερών μεταλλείου.

Όσον αφορά το ενοποιημένο όρυγμα, σύμφωνα με την υδρολογεωλογική μελέτη που έχει εκπονηθεί, η υφιστάμενη πιεζομετρική στάθμη βρίσκεται περίπου στο ίδιο απόλυτο υψόμετρο με αυτό του σχεδιαζόμενου πυθμένα του ορύγματος (+480m έναντι του +440) με αποτέλεσμα να μην απαιτούνται ιδιαίτερες αντλήσεις για τη δημιουργία κώνου αποστράγγισης. Επομένως, στο στάδιο της διαμόρφωσης του ενοποιημένου ορύγματος, η απαιτούμενη ποσότητα άντλησης καθορίζεται αποκλειστικά και μόνο από τις ανάγκες του εργοστασίου εμπλουτισμού.

Από την άλλη πλευρά, η περίσσεια υπόγειου νερού δεν θεωρείται απόβλητο καθώς δεν έρχεται σε επαφή με τη δραστηριότητα (μεταλλείο – εργοστάσιο) αλλά επανεισπίζεται στην

⁴ Π.Δ. 51/07 (ΦΕΚ 54Α/8-3-2007): Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000.

ίδια ποιοτικά κατάσταση στην οποία αντλείται, πρακτική που θεωρείται βέλτιστη για την μεταλλευτική δραστηριότητα, βάσει της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΚ, η οποία έχει ενσωματωθεί πλήρως στην ελληνική νομοθεσία.

Στερεά απόβλητα

Οι κύριοι τύποι στερεών αποβλήτων που παράγονται από την σχεδιαζόμενη ανάπτυξη και λειτουργία του μεταλλείου των Σκουριών και τις συναφείς εγκαταστάσεις εμπλουτισμού περιλαμβάνουν:

- **Απόβλητα εξόρυξης**, τα οποία είναι τα άγωνα υλικά που παράγονται από τις εργασίες προσπέλασης και ανάπτυξης του κοιτάσματος.
- **Απόβλητα εμπλουτισμού**, τα οποία είναι τα στερεά απόβλητα που παράγονται από την κατεργασία του μεταλλεύματος για την ανάκτηση του περιεχόμενου συμπυκνώματος χαλκού και χρυσού.
- **Ιλύ**, από τη διαύγαση των νερών του μεταλλείου.

Εκτιμάται ότι μέχρι την εξάντληση των βεβαιωμένων μεταλλευτικών αποθεμάτων ύψους 146 Mt, από την εξόρυξη του μεταλλεύματος παράγονται 36 Mt αποβλήτων εξόρυξης, τα οποία αξιοποιούνται στο σύνολό τους τόσο για την κατασκευή των φραγμάτων των δύο νέων εγκαταστάσεων απόθεσης όσο και για την επακόλουθη αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας των εγκαταστάσεων και του ενοποιημένου ορύγματος.

Από την κατεργασία του μεταλλεύματος στο εργοστάσιο κατεργασίας παράγονται συνολικά 143 Mt (ισοδύναμα 96 Mm³) αποβλήτου εκ των οποίων προς απόθεση οδηγούνται 65 Mt (ισοδύναμα 44 Mm³) και προέρχονται στο σύνολό τους από την κατεργασία του μεταλλεύματος που προέρχεται από το ενοποιημένο όρυγμα.

Οι υπόλοιποι 78 Mt (ισοδύναμα 52 Mm³) επαναφέρονται στα κενά της εκμετάλλευσης. Συγκεκριμένα:

- 22 Mt (ισοδύναμα 16 Mm³), μετά από προσθήκη 5% τσιμέντου, αξιοποιούνται για τη λιθογόμωση των κενών της υπόγειας εκμετάλλευσης
- 56 Mt (ισοδύναμα 36 Mm³) για την επαναπλήρωση του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος.
- 1 Mt ιλύος από τη διαύγαση των νερών των μεταλλείων ανακυκλώνονται ως τροφοδοσία στο κύκλωμα εμπλουτισμού.

Οι πρακτικές διαχείρισης που έχουν υιοθετηθεί αποσκοπούν στη μέγιστη δυνατή οικονομική και περιβαλλοντική αξιοποίηση των μεταλλευτικών στερεών αποβλήτων. Για την ελαχιστοποίηση της επιφάνειας κατάληψης του συνολικού έργου, το βάθος του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος του ανώτερου ορίζοντα του κοιτάσματος καθορίστηκε με γνώμονα την ισοστάθμιση:

- των αποβλήτων εξόρυξης που παράγονται με τα υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή των φραγμάτων των εγκαταστάσεων απόθεσης και την αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας των εγκαταστάσεων απόθεσης και του επιφανειακού ορύγματος,
- των αποβλήτων που παράγονται από την κατεργασία του μεταλλεύματος του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος με την χωρητικότητα των εγκαταστάσεων απόθεσης που δημιουργούνται και

- των αποβλήτων που παράγονται από την κατεργασία του μεταλλεύματος της υπόγειας εκμετάλλευσης με την αθροιστική χωρητικότητα των κενών του ενοποιημένου επιφανειακού ορύγματος και της υπόγειας εκμετάλλευσης.

Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η δημιουργία: (1) ξεχωριστού χώρου απόθεσης αποβλήτων εξόρυξης, (2) πρόσθετου δανειοθαλάμου στην περιοχή για υλικό κατασκευής φραγμάτων και (3) μεγαλύτερου χώρου απόθεσης, η οποία λόγω της μορφολογίας της περιοχής, θα οδηγούσε σε κατάληψη της λεκάνης του κυρίως ρέματος της περιοχής.

Κατά τον σχεδιασμό του έργου των Σκουριών δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη διερεύνηση της τυχόν επικινδυνότητας των στερεών αποβλήτων του. Η μελέτη εκπονήθηκε από τα δύο μεγαλύτερα πανεπιστημιακά ιδρύματα της χώρας, το ΕΜΠ και το ΑΠΘ, και περιελάμβανε δειγματοληψία αντιπροσωπευτικών δειγμάτων από την προτεινόμενη παραγωγική διαδικασία και συστηματική και διεξοδική διερεύνηση των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών τους. Συγκεκριμένα, εκπονήθηκαν αυτοτελείς και ολοκληρωμένες μελέτες τόσο από το πιστοποιημένο κατά ISO 17025 Εργαστήριο Μεταλλουργίας του ΕΜΠ όσο και από το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του ΑΠΘ. Τα αποτελέσματα της έρευνας των πανεπιστημίων (καθώς και το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και τον χαρακτηρισμό των αποβλήτων και η μεθοδολογία της δειγματοληψίας) παρουσιάζονται σε τεχνικές εκθέσεις του **Παραρτήματος IV** και συνοψίζονται στις επόμενες παραγράφους. Αναφέρεται ότι για λόγους σύγκρισης, δοκιμές χαρακτηρισμού έγιναν όχι μόνο στα εξορυκτικά απόβλητα, αλλά και στο ίδιο το μέταλλευμα καθώς και σε εδαφικά δείγματα της περιοχής ανάπτυξης του έργου.

Μετάλλευμα των Σκουριών: Η ορυκτολογική σύσταση του δείγματος είναι 2 % χαλκοπυρίτης, 40% Q χαλαζίας (SiO₂), 4% Pl πλαγιόκλαστο (κυρίως NaAlSi₃O₈), 6% Kf καλιούχος άστριος (KAlSi₃O₈), 3% Am αμφίβολος (κυρίως τρεμολίτης Ca₂Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂), 3% C ασβεστίτης (CaCO₃), 38% M μίκα και 4% Ch κυρίως χλωρίτης. Η δοκιμή συμμόρφωσης EN 12457-02 έδειξε ότι τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα As, Ba, Cd, Cr, Mo, Pb, Sb, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Τα θειικά ιόντα και τα ιόντα των Cu, Ni, Se και Zn, ικανοποιούν τα όρια απόθεσης για χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων. Αντίστοιχα αποτελέσματα έδωσε και η δοκιμή διέλευσης του νερού μέσα από στήλη του δείγματος με ανοδική ροή (CEN/TS 14405).

Απόβλητα εμπλουτισμού του μεταλλεύματος των Σκουριών: Η ορυκτολογική σύσταση του δείγματος είναι 26% Q χαλαζίας (SiO₂), 6% Pl πλαγιόκλαστο (κυρίως NaAlSi₃O₈), 2% Kf καλιούχος άστριος (KAlSi₃O₈), 8% Am αμφίβολος (κυρίως τρεμολίτης Ca₂Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂), 55% M μίκα και 3% Ch κυρίως χλωρίτης. Η δοκιμή EN 12457-02 έδειξε ότι όλα τα εξεταζόμενα στοιχεία και ιόντα (τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα τα θειικά ιόντα και τα As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Hg) έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί από την Οδηγία 2003/33 για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Αντίστοιχα αποτελέσματα έδωσε και η δοκιμή CEN/TS 14405.

Για τα απόβλητα εξόρυξης του μεταλλείου των Σκουριών, δοκιμές έγιναν σε δύο δείγματα τα οποία σχηματίστηκαν με διαφορετικό τρόπο, όπως περιγράφεται αναλυτικά στην σχετική έκθεση του **Παραρτήματος IV**. Το πρώτο δείγμα σχηματίστηκε από δειγματοληπτικές

γεωτρήσεις που emπίπτουν εντός του σχεδιαζόμενου επιφανειακού ορύγματος και έχουν συγκέντρωση σε χαλκό και χρυσό μικρότερη της οριακής περιεκτικότητας του μεταλλεύματος. Σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο **Παράρτημα IV.2**, το δείγμα αποβλήτων εμπλουτισμού που εξετάστηκε δεν θεωρήθηκε αντιπροσωπευτικό και ως εκ τούτου έγινε εξέταση νέου δείγματος για τη λήψη του οποίου ακολουθήθηκαν οι πρότυπες τεχνικές καθορισμού αντιπροσωπευτικότητας που περιγράφονται στο **Παράρτημα IV**. Το δεύτερο αυτό δείγμα σχηματίστηκε από την δειγματοληψία του σωρού των αποβλήτων εξόρυξης που προέκυψαν από την διάνοιξη της παλαιάς ερευνητικής στοάς των Σκουριών (που διανοίχθηκε το 1998 από την προηγούμενη μεταλλειοκτήτρια εταιρεία) και βρίσκεται στην πλατεία της εισόδου της στοάς. Τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν για τα απόβλητα εξόρυξης (στείρα) του μεταλλείου των Σκουριών ήταν τα ακόλουθα.

Απόβλητα εξόρυξης του μεταλλείου των Σκουριών: Η ορυκτολογική σύσταση του δείγματος είναι 43% Bi-Βιοτίτης ($K(MgFe)_3(Al,Si)_3O_{10}(OH)_2$), 28% Q-χαλαζίας (SiO_2), 17% Cl-χλωρίτης ($Mg_6Si_4O_{10}(OH)_8$), 7% Tr-τρεμολίτης ($Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$), 3% Pl-πλαγιόκλαστο (κυρίως $NaAlSi_3O_8$) και 2% T-τάλκης ($Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$). Η δοκιμή EN 12457-04 έδειξε ότι όλα τα ιόντα και τα στοιχεία (τα θεικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn και Hg) έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί από την 2003/33 για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Αντίστοιχα αποτελέσματα έδωσε και η δοκιμή CEN/TS 14405.

Περαιτέρω, δεδομένου ότι το σύνολο των παραπάνω δοκιμών αφορούν υλικά κοκκώδους μορφής (<4mm), δηλαδή υλικά σε κοκκομετρία τελείως διαφορετική από την κοκκομετρία με την οποία σχεδιάζεται να παραχθούν και να διαχειριστούν τα απόβλητα εξόρυξης των Σκουριών (μέγεθος κόκκου από 3cm έως και >1 m), διερευνήθηκε και η επίδραση του μεγέθους του κόκκου στην εκπλυσιμότητα των υλικών καθώς το μέγεθος κόκκου καθορίζει το μέγεθος της επιφάνειας επαφής του με το εκχυλιστικό μέσο. Προς τούτο, αντιπροσωπευτικό δείγμα από τον σωρό στείων της παλαιάς ερευνητικής στοάς θραύστηκε σε σπαστήρα και κλασματώθηκε με κοσκίνιση στα ακόλουθα τέσσερα κλάσματα: -2,80 mm (17,64%), -5,60 + 2,80 mm (11,85%), -11,20 + 5,60 mm (43,89%) και +11,20 mm (26,61%). Όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα των αποβλήτων εξόρυξης υποβλήθηκαν στις ίδιες δοκιμές που υποβλήθηκε και το λειοτριβημένο συνολικό δείγμα και τα αποτελέσματα συνοψίζονται ακολούθως.

Η δοκιμή EN 12457-04 έδειξε ότι σε όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα όλα τα ιόντα και τα στοιχεία (τα θεικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn και Hg) έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί από την 2003/33 για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Τέλος, η δοκιμή CEN/TS 14405 έδειξε ότι σε όλα τα κοκκομετρικά κλάσματα οι συγκεντρώσεις όλων των ιόντων και των στοιχείων στο πρώτο κλάσμα έκπλυσης με L/S 0,1 (τα θεικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn και Hg) είναι μικρότερες από αυτές που έχει θεσπιστεί από την 2003/33 για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Επιπλέον, οι τιμές όλων των παραμέτρων (αγωγιμότητα, θεικά, χλωριούχα, φθοριούχα ιόντα και As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn και Hg) σε όλα τα κλάσματα έκπλυσης (και τα 7) παρουσιάζουν όπως αναμενόταν πτωτική τάση με την αύξηση του μεγέθους του κόκκου.

Αέρια απόβλητα

Πιθανές πηγές επιβάρυνσης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην περιοχή των Σκουριών είναι οι εξής:

- Φάση Ανάπτυξης:
 - Εργασίες αποκάλυψης του επιφανειακού μεταλλείου (εκσκαφές και ανατινάξεις)
 - Εργασίες κατασκευής του εργοστασίου εμπλουτισμού (προετοιμασία χώρου)
 - Εργασίες μεταφοράς αποβλήτων εξόρυξης στην περιοχή του 1ου φράγματος απόθεσης (Καρατζά Λάκκο) και κατασκευής του
 - Σωματίδια από την αιολική διάβρωση των σωρών
- Φάσεις Λειτουργίας
 - Εκσκαπτικά μηχανήματα καθώς και άλλα μηχανήματα κάθε είδους (φορτωτές κλπ) που θα χρησιμοποιούνται στο μεταλλείο για την εξόρυξη μεταλλεύματος και αγόνων
 - Αέρια από τα εκρηκτικά που χρησιμοποιούνται στον χώρο του μεταλλείου (ορύγματος και υπόγειου)
 - Μεταφορά του εξορυσσόμενου υλικού (μετάλλευμα και απόβλητα εξόρυξης), με τη χρήση φορτηγών (υπερβαρέως τύπου για το ενοποιημένο ορύγμα).
 - Σωματίδια από τη αιολική διάβρωση σε σωρούς υλικών και αποβλήτων
 - Σκόνη που παρασύρεται από τον άνεμο, κατά την λειτουργία των μονάδων λιθογόμωσης.

Σημειώνεται ότι από την πλευρά των εκπομπών στην ατμόσφαιρα θεωρήθηκε ότι η λειτουργία κατά τη φάση διαμόρφωσης του ενοποιημένου ορύγματος αποτελεί το δυσμενέστερο σενάριο λειτουργίας και ως εκ τούτου οι εκπομπές υπολογίστηκαν μόνο για αυτό. Δεδομένου ότι στην περιοχή Σκουριών δεν υπάρχουν σήμερα μεταλλευτικές εγκαταστάσεις και χρησιμοποιώντας την εμπειρία από τις υφιστάμενες μεταλλευτικές εγκαταστάσεις της περιοχής Στρατωνίου, αλλά και τη διεθνή εμπειρία και βιβλιογραφία, έγιναν εκτιμήσεις για τις αέριες εκπομπές που αναμένονται σε δυσμενή στάδια ανάπτυξης και λειτουργία των εγκαταστάσεων Σκουριών, οι οποίες δίνονται στους **Πίνακες 3.3-1** έως **3.3-4**.

Πίνακας 3.3-1. Στοιχεία για τον υπολογισμό των εκπομπών στις Σκουριές στην περίοδο προπαρασκευής (έτη 1-2).

Συνολική Κατανάλωση Καυσίμου (lt/y) στην περίοδο Προπαρασκευής	9.326.457
Πυκνότητα Χρησιμοποιούμενου Πετρελαίου (gr/lt)	850
Παραγωγή σκόνης στους χώρους απόθεσης (t/h)	954
Χρόνος Λειτουργίας της νέας εγκατάστασης απόθεσης (h/y)	8280
Συντελεστής μείωσης των εκπομπών PM10 (%)	40
Μετακίνηση Φορτηγών (Km)	11,2
Οι εργασίες λαμβάνουν χώρα στο μεταλλείο (ημέρες/χρόνο)	345
Μεγίστη κατανάλωση εκρηκτικών (t/year)	130
Συντελεστής μείωσης λόγω διαβροχής (%)	30

Πίνακας 3.3-2. Στοιχεία για τον υπολογισμό των Εκπομπών στις Σκουριές κατά το δυσμενές σενάριο της περιόδου λειτουργίας (έτη 3-11)

Συνολική Κατανάλωση Καυσίμου (lt/y) στην περίοδο Λειτουργίας	10.343.413
Πυκνότητα Χρησιμοποιούμενου Πετρελαίου (gr/lt)	850
Παραγωγή σκόνης στους χώρους του Μεταλλείου (t/h)	2162
Χρόνος Λειτουργίας του χώρου εξόρυξης (h/y)	8280
Συντελεστής μείωσης των εκπομπών PM10 στον χώρο απόθεσης λόγω διαβροχής (%)	40
Μετακίνηση Φορτηγών (Km)	13,0
Οι εργασίες λαμβάνουν χώρα στο μεταλλείο (ημέρες/χρόνο)	345
Οι εργασίες λαμβάνουν χώρα στο εργοστάσιο εμπλουτισμού και στο χώρο απόθεσης (ημέρες/χρόνο)	361
Μεγίστη κατανάλωση εκρηκτικών (t/year)	1833

Πίνακας 3.3-3. Εκπομπές περιοχής Σκουριών περιόδου προπαρασκευής

Κατηγορία Εκπομπών	CO	NOx	VOC	SO ₂	PM10	PM2.5
Εκπομπές από τα μηχανήματα / φορτηγά (Kg/y)	125254,3	397246,4	57474,3	7927,5	45424,5	11891,2
Εκπομπές από διαχείριση υλικών (Kg/y)	-	-	-	-	56849	14212
Εκπομπές από τη χρήση εκρηκτικών (Kg/y)	-	2,1	-	-	127,4	63,7

Πίνακας 3.3-4. Εκπομπές περιοχής Σκουριών για το δυσμενές σενάριο των φάσεων λειτουργίας (έτη 3-11)

Κατηγορία Εκπομπών	CO	NOx	VOC	SO ₂	PM10	PM2.5
Εκπομπές από τα μηχανήματα / φορτηγά (Kg/y)	138912	440562	63741,3	8791,9	50377,6	13187,9
Εκπομπές από διαχείριση υλικών (Kg/y)	-	-	-	-	128880	32220
Εκπομπές στο Δρόμο Σκουριές Στρατόνι (Kg/y)	19978,2	40503,8	7115,5	2736,7	2736,7	821
Εκπομπές από τη χρήση εκρηκτικών (Kg/y)	-	29,3	-	-	1796,3	898,2

Εκπομπές θορύβου - δονήσεων

Λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιασμό του έργου και τον μηχανολογικό εξοπλισμό (σταθερό και κινητό) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της ανάπτυξης και λειτουργίας του, προέκυψαν οι εκτιμήσεις για τις συνολικές εκπομπές θορύβου που δίνονται στον **Πίνακα 3.3-5**.

Όσον αφορά στο θόρυβο που θα προκύπτει από τις ανατινάξεις στο ενοποιημένο ορύγμα έγινε εκτίμηση της έντασης του θορύβου με βάση μαθηματικά μοντέλα και προέκυψε η τιμή των 102 dB σαν το μέγιστο στατιστικά αναμενόμενο επίπεδο θορύβου με σημείο ελέγχου τις πρώτες κατοικίες της Μεγάλης Παναγιάς προς την κατεύθυνση του ενοποιημένου ορύγματος.

Για τον υπολογισμό των αναμενόμενων επιπέδων δόνησης στην περιοχή του οικισμού Μεγάλη Παναγιά που είναι και ο κοντινότερος στο έργο χρησιμοποιήθηκε μαθηματικό μοντέλο από το οποίο προκύπτει η τιμή των 0,2 mm/sec σαν η μέγιστη στατιστικά αναμενόμενη ταχύτητα εδαφικής δόνησης με σημείο ελέγχου τις πρώτες κατοικίες της Μεγάλης Παναγιάς προς την κατεύθυνση του ενοποιημένου ορύγματος, πολύ μικρότερη του ορίου αντιληπτότητας από τον άνθρωπο που είναι το 0,5 mm/sec.

Πίνακας 3.3-5. Εκτιμώμενες εκπομπές θορύβου εγκαταστάσεων Σκουριών

Φάση Έργου	Τμήμα έργου	Εκτιμώμενα επίπεδα PWL (dB)
Φάση Κατασκευής	Χώρος Μεταλλείου	110
	Εγκατάσταση Απόθεσης Στερεών αποβλήτων	90
	Εργοστάσιο εμπλουτισμού	120
	Μεταφορές	62
Φάσεις Λειτουργίας	Χώρος Μεταλλείου	100
	Εγκατάσταση Απόθεσης Στερεών Αποβλήτων	75
	Εργοστάσιο εμπλουτισμού	110
	Μεταφορές	62

3.4. Μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας

Λειτουργία εγκαταστάσεων

Το μετάλλευμα της Ολυμπιάδας είναι μεικτά θειούχα αρσеноπυρίτη, σιδηροπυρίτη, σφαλερίτη, γαληνίτη με τα βεβαιωμένα αποθέματα να ανέρχονται σε 11,5 εκατ. τόνους. Πρόκειται για ένα μεταλλείο που λειτούργησε στο παρελθόν και είναι αργούν τα τελευταία 15 χρόνια.

Το έργο Ολυμπιάδας θα αναπτυχθεί σε τρεις φάσεις. Κατά τη φάση ανάπτυξης και πρώτης λειτουργίας (λειτουργίας Α), οι οποίες διαρκούν συνολικά περίπου 6-8 χρόνια, κατασκευάζονται όλα τα έργα υποδομής που απαιτούνται για την πλήρη αξιοποίηση του κοιτάσματος κατά τη φάση λειτουργίας Β, η οποία με βάση τα σημερινά βεβαιωμένα μεταλλευτικά αποθέματα διαρκεί τουλάχιστον άλλα 15 χρόνια. Συγκεκριμένα:

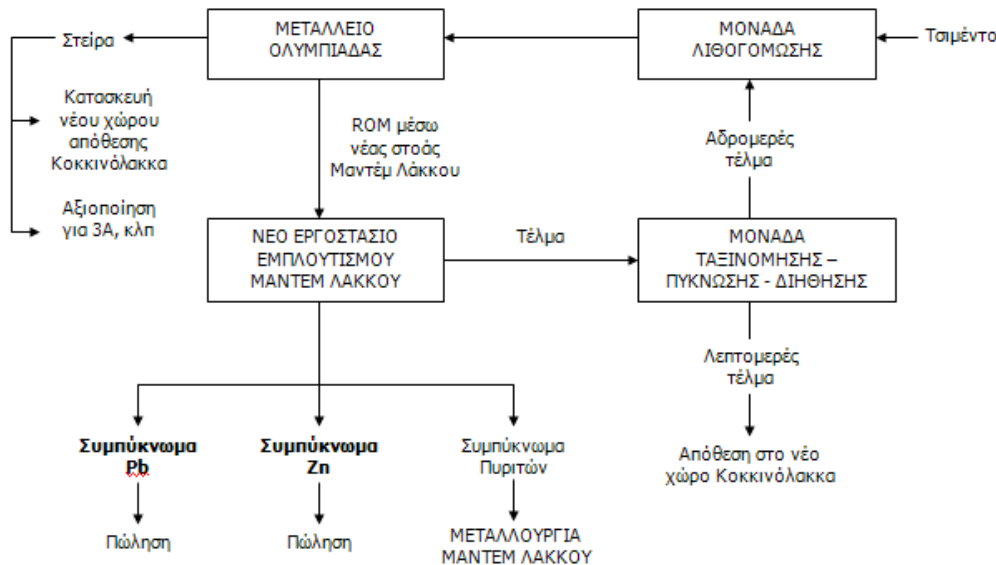
Κατά τη φάση ανάπτυξης, η οποία αρχίζει με την ολοκλήρωση της αδειοδότησης του επενδυτικού σχεδίου και διαρκεί περίπου 3-4 χρόνια, στο μεταλλείο ξεκινούν όλα τα απαιτούμενα έργα προσπέλασης, ανάπτυξης και αναβάθμισης προκειμένου να δημιουργηθεί ένα πλήρως ανεπτυγμένο και εκσυγχρονισμένο μεταλλείο. Στα έργα αυτά συμπεριλαμβάνεται και η κατασκευή της νέας στοάς προσπέλασης του μεταλλείου Ολυμπιάδας από την περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, μήκους περίπου 9 km, για τη μεταφορά του μεταλλεύματος στο νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού του Μαντέμ Λάκκου. Στο υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού Ολυμπιάδας, οι όποιες επεμβάσεις συντήρησης και αναβάθμισης θα έχουν ήδη ολοκληρωθεί στο πλαίσιο εξυπηρέτησης των αναγκών του έργου «Καθαρισμός, απομάκρυνση και αποκατάσταση του χώρου απόθεσης παλαιών τελμάτων Ολυμπιάδας», η αδειοδότηση του οποίου έχει προταχθεί χρονικά του συνολικού επενδυτικού σχεδίου, το οποίο έργο και ολοκληρώνεται εντός της φάσης αυτής. Τέλος, στη φάση αυτή ολοκληρώνεται και η

κατασκευή του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου το οποίο αρχικά αξιοποιείται για την επεξεργασία του μεταλλεύματος των Μαύρων Πετρών αλλά και το πρώτο στάδιο της νέας εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων νέου χώρου απόθεσης στερεών αποβλήτων στην θέση Κοκκινόλακκα. Εξόρυξη και επεξεργασία μεταλλεύματος από το μεταλλείο Ολυμπιάδας δεν προβλέπεται στη φάση αυτή.

Κατά τη φάση λειτουργίας Α, η οποία διαρκεί επίσης περίπου 3-4 χρόνια, στο μεταλλείο συνεχίζονται και ολοκληρώνονται τα έργα προσπέλασης και ανάπτυξης. Παράλληλα ξεκινάει μία συντηρητική εξόρυξη μεταλλεύματος (300 – 400 χιλιάδων τόνων ετησίως), το οποίο υφίσταται κατεργασία στο ανακαινισμένο υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού Ολυμπιάδας, προς παραγωγή τριών συμπυκνωμάτων, γαληνίτη, σφαλερίτη και χρυσοφόρων πυριτών (μίγμα αρσενοπυρίτη και σιδηροπυρίτη που περιέχει χρυσό και άργυρο), τα οποία εξάγονται σε μεταλλουργίες του εξωτερικού. Επίσης, κατασκευάζεται στον Μαντέμ Λάκκο και η μεταλλουργία για την επεξεργασία του μίγματος συμπυκνώματος χρυσοφόρων πυριτών Ολυμπιάδας και συμπυκνώματος χαλκού-χρυσού Σκουριών αλλά και το δεύτερο στάδιο του νέου χώρου απόθεσης στερεών αποβλήτων στη θέση Κοκκινόλακκα, όπου αποτίθενται πλέον πέραν των στερεών αποβλήτων του μεταλλείου Μαύρων Πετρών και της συντηρητικής παραγωγής του μεταλλείου Ολυμπιάδας και όλα τα υλικά από την απομάκρυνση, καθαρισμό και εξυγίανση όλων των μη λειτουργικών χώρων απόθεσης / περιοχών από την προγενέστερη μεταλλευτική δραστηριότητα της ευρύτερης περιοχής Στρατωνίου – Μαντέμ Λάκκου – Ολυμπιάδας.

Τέλος, στη φάση λειτουργίας Β που ακολουθεί, το μεταλλείο Ολυμπιάδας μπαίνει σε πλήρη παραγωγική διαδικασία. Το μέταλλευμα εξορύσσεται με ρυθμό που φθάνει έως και 800 χιλιάδες τόνους ετησίως, μεταφέρεται στο σύνολό του υπογείως μέσω της νέας στοάς προσπέλασης στον Μαντέμ Λάκκο όπου υφίσταται κατεργασία στο νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού προς παραγωγή τριών συμπυκνωμάτων, γαληνίτη, σφαλερίτη και πυριτών. Εξ αυτών, τα δύο πρώτα μεταφέρονται στις αναβαθμισμένες λιμενικές εγκαταστάσεις Στρατωνίου για φόρτωση και εξαγωγή σε μεταλλουργίες του εξωτερικού ενώ το τρίτο τροφοδοτείται στη μεταλλουργία μαζί με το συμπύκνωμα χαλκού-χρυσού των Σκουριών για παραγωγή χαλκού, χρυσού και αργύρου. Τα στερεά απόβλητα αποτίθενται στο νέο χώρο απόθεσης Κοκκινόλακκα.

Με βάση τα σημερινά βεβαιωμένα μεταλλευτικά αποθέματα (11,5 Mt) και λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιασμό που προτείνεται (σταδιακή ανάπτυξη του έργου), η διάρκεια ζωής του έργου υπολογίζεται σε τουλάχιστον 21 χρόνια. Συνολικά από την εκμετάλλευση και εμπλουτισμό του μεταλλεύματος θα παραχθούν 770 χιλιάδες τόνοι συμπυκνώματος PbS, 1,28 εκ. τόνοι συμπυκνώματος ZnS και τέλος 3,70 εκ. τόνοι συμπυκνώματος πυριτών που περιέχουν 24,5 g/t Au και 32 g/t Ag.



Σχήμα 3.4-1. Παραγωγική διαδικασία εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας (φάση λειτουργίας Β).

Υγρά απόβλητα

Σήμερα, παρόλο που οι μεταλλευτικές εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας δεν λειτουργούν, υπάρχουν απορροές από το μεταλλείο οι οποίες αγγίζουν σε παροχή τα 350 m³/h. Το μεταλλείο δεν παράγει όξινη απορροή γι' αυτό και σήμερα γίνεται μόνο διαύγαση των νερών, τα οποία περνούν μέσα από 4 λίμνες διαύγασης (3+1 εφεδρική) και εν συνεχεία απορρίπτεται στο ρέμα Μαυρόλακκα. Στο μέλλον στο πλαίσιο της επέκτασης του μεταλλείου θα παραστεί η ανάγκη για αύξηση των αντλήσεων στράγγισης του μεταλλείου, η οποία, με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες ενδέχεται να αγγίζει τα 680 m³/h περίπου.

Από τα νερά αυτά, τμήμα αναμένεται να χρησιμοποιείται στο εργοστάσιο εμπλουτισμού (περί τα 4 m³/h) αρχικά στο υφιστάμενο (στη φάση λειτουργίας Α) και τελικά στο νέο (στη φάση λειτουργίας Β), αλλά και εν συνεχεία στο νέο εργοστάσιο μεταλλουργίας Μαντέμ Λάκκου (περί τα 182 m³/h). Όσα νερά μεταλλείων δεν αξιοποιούνται με αυτόν τον τρόπο, θα διατίθενται όπως και σήμερα στο ρέμα Μαυρόλακκα. Έτσι, αναμένεται διαφοροποίηση της προς διάθεση ποσότητας στο χρόνο, μέχρι το οριστικό κλείσιμο και την αποκατάσταση του μεταλλείου, ως εξής:

- Τα πρώτα 3 έτη: 350 m³/h
- Τα επόμενα 3 έτη: 676 m³/h
- Τα επόμενα 16 έτη: 498 m³/h
- Μετά τα 22 έτη: 0 m³/h

Η χρήση μεθόδου λιθογόμωσης θα εξασφαλίσει ότι στο κλείσιμο του μεταλλείου θα επανέλθει η στάθμη του υπόγειου νερού στα προ της εκμετάλλευσης επίπεδα και ως εκ τούτου, δεν θα απαιτηθεί η διαχείριση νερών.

Στερεά απόβλητα

Οι κύριοι τύποι στερεών αποβλήτων που παράγονται από το υποέργο της Ολυμπιάδας είναι οι ακόλουθοι:

- Απόβλητα εξόρυξης
- Απόβλητα εμπλουτισμού που ταξινομούνται σε δύο κοκκομετρικά κλάσματα:
 - Το αδρομερές κλάσμα (>44 μm), το οποίο αντιπροσωπεύει κατά μέσο όρο το 80% του συνολικού βάρους των αποβλήτων και αξιοποιείται στο σύνολό του για τη λιθογόμωση των κενών εκμετάλλευσης μετά από ανάμειξη με τσιμέντο
 - Το λεπτομερές κλάσμα (<44 μm), το οποίο αντιπροσωπεύει το υπόλοιπο κατά μέσο όρο 20% του συνολικού βάρους των αποβλήτων και οδηγείται προς απόθεση στο νέο χώρο απόθεσης Κοκκινόλακκα, αν δεν αξιοποιηθεί εμπορικά

Όπως και στα άλλα έργα, έτσι και στο έργο της Ολυμπιάδας έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη διερεύνηση της τυχόν επικινδυνότητας των στερεών αποβλήτων του. Η μελέτη και πάλι εκπονήθηκε από τα δύο μεγαλύτερα πανεπιστημιακά ιδρύματα της χώρας, το ΕΜΠ και το ΑΠΘ, από τα ίδια εργαστήρια (Εργαστήριο Μεταλλουργίας του ΕΜΠ όσο και από το Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας του ΑΠΘ) και περιελάμβανε δειγματοληψία αντιπροσωπευτικών δειγμάτων από την προτεινόμενη παραγωγική διαδικασία και συστηματική και διεξοδική διερεύνηση των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών τους. Η μεθοδολογία της δειγματοληψίας και τα αποτελέσματα της έρευνας των πανεπιστημίων παρουσιάζονται σε τεχνικές εκθέσεις του **Παραρτήματος IV** και συνοψίζονται στις επόμενες παραγράφους. Τέλος αναφέρεται ότι για λόγους σύγκρισης, δοκιμές χαρακτηρισμού έγιναν όχι μόνο στα εξορυκτικά απόβλητα που θα αποτεθούν επιφανειακά (στο νέο χώρο απόθεσης Κοκκινόλακκα) αλλά και στο αδρομερές απόβλητο εμπλουτισμού που ανακυκλώνεται στα υπόγεια ως συστατικό του υλικού λιθογόμωσης αλλά και στο ίδιο το υλικό λιθογόμωσης (μετά την προσθήκη τσιμέντου στο αδρομερές απόβλητο) των υπογείων έργων.

Απόβλητα εξόρυξης του μεταλλείου Ολυμπιάδας: Η ορυκτολογική σύσταση του δείγματος είναι 20% Q χαλαζίας (SiO₂), 14% Pl πλαγιόκλαστο (κυρίως NaAlSi₃O₈), 20% Kf καλιούχος άστριος (KAlSi₃O₈), 5% Am αμφίβολος (κυρίως τρεμολίτης Ca₂Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂), 16% C ασβεστίτης (CaCO₃), 2% D δολομίτης (CaMg(CO₃)₂), 18% M μίκα και 5% Ch κυρίως χλωρίτης. Η δοκιμή EN 12457-02 έδειξε ότι τα θεικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Zn, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων των As και Sb είναι ελαφρά μεγαλύτερες από τα όρια απόθεσης αδρανών αποβλήτων αλλά μικρότερες από τα όρια απόθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων. Η δοκιμή CEN/TS 14405 έδειξε ότι στο πρώτο κλάσμα έκπλυσης με L/S 0,1, τα θεικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα ιόντα των μετάλλων Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Sb, Se, Zn, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Η συγκέντρωση του As βρέθηκε και από τα δύο εργαστήρια να είναι μεγαλύτερη από τα όρια απόθεσης αδρανών αποβλήτων αλλά μικρότερη από τα όρια απόθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων.

Παρ' όλα αυτά η χρήση των αποβλήτων εξόρυξης ως μέρος του υλικού των φραγμάτων της νέας εγκατάστασης εξορυκτικών αποβλήτων Κοκκινόλακκα (~20% του συνόλου) είναι δυνατή διότι θα αποτεθούν πάνω σε μητρικό πέτρωμα με την ίδια ακριβώς σύσταση με αυτά και θα καλυφθούν από εδαφικά υλικά με την ίδια σύσταση με το σημερινό έδαφος στη θέση

του φράγματος. Σε αυτό συνηγορούν και τα αποτελέσματα της γεωχημικής έρευνας της άνω υπολεκάνης του Κοκκινόλακκα όπου και θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του φράγματος της νέας εγκατάστασης απόθεσης. Από τη σύγκριση των συγκεντρώσεων των στοιχείων που απαντώνται στα απόβλητα εξόρυξης του έργου Ολυμπιάδας με τις συγκεντρώσεις που απαντώνται στο υπόβαθρο της άνω υπολεκάνης του Κοκκινόλακκα προκύπτει σαφώς ότι η χρήση των αποβλήτων εξόρυξης Ολυμπιάδας για την κατασκευή μέρους του φράγματος της νέας εγκατάστασης Κοκκινόλακκα δεν θα επιφέρει επιβάρυνση στο φυσικό υπόβαθρο.

Λεπτομερές κλάσμα του αποβλήτου εμπλουτισμού του μεταλλεύματος Ολυμπιάδας: Η ορυκτολογική σύσταση του δείγματος είναι 3% σιδηροπυρίτης (FeS₂), 1% σφαλερίτης (ZnS), 1% αρσеноπυρίτης (FeAsS), 1% αγγλεσίτης (PbSO₄), 19% χαλαζίας (SiO₂), 3% πλαγιόκλαστο (κυρίως NaAlSi₃O₈), 2% καλιούχος άστριος (KAlSi₃O₈), 2% αμφίβολος (κυρίως τρεμολίτης Ca₂Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂), 40% ασβεστίτης (CaCO₃), 3% δολομίτης (CaMg(CO₃)₂), 2% ροδοχρωσίτης (MnCO₃), 5% μίκα, 4% κυρίως χλωρίτης και 14% γύψος (CaSO₄·2H₂O). Η δοκιμή EN 12457-02 έδειξε ότι τα θειικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα As, Ba, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Se, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Οι συγκεντρώσεις των ιόντων των Cd, Sb, Zn ικανοποιούν τα όρια απόθεσης για χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων. Η δοκιμή CEN/TS 14405 έδειξε ότι στο πρώτο κλάσμα έκπλυσης με L/S 0,1, τα θειικά ιόντα, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα ιόντα των μετάλλων Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Η συγκέντρωση των ιόντων του As είναι 0,1 mg/l, δηλαδή μεγαλύτερη από τα όρια απόθεσης αδρανών αποβλήτων που είναι 0,06 αλλά μικρότερη από τα όρια απόθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων που είναι 0,3. Τέλος οι συγκέντρωσεις των κυανιούχων σε όλες τις μορφές βρέθηκαν χαμηλότερες από τα όρια απόθεσης σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών.

Αδρομερές κλάσμα του αποβλήτου εμπλουτισμού του μεταλλεύματος Ολυμπιάδας: Η ορυκτολογική σύσταση του δείγματος είναι 3% σιδηροπυρίτης (FeS₂), 1% αρσеноπυρίτης (FeAsS), 60% χαλαζίας (SiO₂), 4% καλιούχος άστριος (KAlSi₃O₈), 2% αμφίβολος (κυρίως τρεμολίτης Ca₂Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂), 10% ασβεστίτης (CaCO₃), 6% δολομίτης (CaMg(CO₃)₂), 7% ροδοχρωσίτης (MnCO₃), 3% μίκα, 2% κυρίως χλωρίτης και 2% γύψος (CaSO₄·2H₂O). Η δοκιμή EN 12457-02 έδειξε ότι τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα ιόντα Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Τα θειικά ιόντα και το As ικανοποιούν τα όρια απόθεσης για χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων. Η δοκιμή CEN/TS 14405 έδειξε ότι στο πρώτο κλάσμα έκπλυσης με L/S 0,1, τα χλωριούχα ιόντα, τα φθοριούχα ιόντα και τα ιόντα των μετάλλων Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Se, Sb, Zn, Hg έχουν συγκέντρωση μικρότερη από αυτή που έχει θεσπιστεί για την απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών αποβλήτων. Η συγκέντρωση των θειικών ιόντων και του As είναι μεγαλύτερη από τα όρια απόθεσης αδρανών αποβλήτων αλλά μικρότερη από τα όρια για απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων. Οι συγκεντρώσεις των κυανιούχων σε όλες τις μορφές βρέθηκαν χαμηλότερες από τα όρια για απόθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής αδρανών.

Υλικό λιθογόμωσης (αδρομερή απόβλητα μετά από ανάμειξη με τσιμέντο): εφαρμόστηκε η δοκιμή NEN 7375 σε μονόλιθους διαστάσεων 10x10 cm. Μετά από 64 μέρες δοκιμών και λαμβάνοντας υπόψη την αναλογία όγκου νερού/μονόλιθου και τις μέσες τιμές της αγωγιμότητας (η οποία κυμάνθηκε από 0,2 έως ≈ 1 mS/cm) και του pH (το οποίο παρέμεινε αλκαλικό καθ' όλη της διάρκειας της δοκιμής) προέκυψε το συμπέρασμα ότι η μήτρα του μονόλιθου δεν διαλυτοποιείται.

Αέρια απόβλητα

Πιθανές πηγές επιβάρυνσης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην περιοχή Ολυμπιάδας είναι οι εξής:

- Φάση Ανάπτυξης
 - Εργασίες προετοιμασίας του υπόγειου μεταλλείου (υπόγειων και επιφανειακών εγκαταστάσεων) και όρυξης της νέας υπόγειας στοάς σύνδεσης του μεταλλείου με την περιοχή του Μαντέμ Λάκκου
 - Σκόνη που παρασύρεται από τον περιβάλλοντα αέρα, κατά την λειτουργία των μονάδων λιθογόμωσης.
 - Εργασίες μεταφοράς αποβλήτων εξόρυξης στην περιοχή του φράγματος απόθεσης αποβλήτων (Κοκκινόλακκα)
 - Εργασίες ανακαίνισης του υφιστάμενου εργοστασίου εμπλουτισμού της Ολυμπιάδας
- Φάσεις Λειτουργίας
 - Λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού εξόρυξης (φορτηγά, φορτωτές κλπ) που χρησιμοποιείται στο μεταλλείο για την εξόρυξη μεταλλεύματος και αποβλήτων εξόρυξης
 - Αέρια από τα εκρηκτικά που χρησιμοποιούνται στον χώρο του υπόγειου μεταλλείου
 - Σκόνη που παρασύρεται από τον περιβάλλοντα αέρα, κατά την λειτουργία των μονάδων λιθογόμωσης.
 - Υπόγεια μεταφορά του εξορυσσόμενου υλικού (μετάλλευμα και απόβλητα εξόρυξης) προς το εργοστάσιο στο Μαντέμ Λάκκο και το χώρο απόθεσης στο Κοκκινόλακκα με τη χρήση φορτηγών (40t) καθώς και τμήματος των παραγόμενων αποβλήτων από το εργοστάσιο πίσω στο μεταλλείο για τη λιθογόμωση του (θα προκύπτει ως εκπομπή από το σύστημα αερισμού).

Σημειώνεται ότι με βάση το σχεδιασμό του έργου στη φάση πλήρους ανάπτυξης της παραγωγικής διαδικασίας (Έτος 11) θα εξορύσσονται περίπου 800.000 t/y μετάλλευμα και περίπου 6100 t/y απόβλητα εξόρυξης. Η ποσότητα είναι η μεγίστη που αναμένεται να προκύψει κατά την περίοδο λειτουργίας του μεταλλείου Ολυμπιάδας και ως εκ τούτου εξετάζεται ως το δυσμενέστερο σενάριο λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Δεδομένου ότι στην περιοχή Ολυμπιάδας δεν υπάρχουν σήμερα μεταλλευτικές εγκαταστάσεις και χρησιμοποιώντας την εμπειρία από τις υφιστάμενες μεταλλευτικές εγκαταστάσεις της περιοχής Στρατωνίου, αλλά και τη διεθνή εμπειρία και βιβλιογραφία, έγιναν εκτιμήσεις για τις αέριες εκπομπές που αναμένονται σε δυσμενή στάδια ανάπτυξης και λειτουργία των εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας, οι οποίες δίνονται στους **Πίνακες 3.4-1** έως **3.4-4**.

Πίνακας 3.4-1. Στοιχεία για τον υπολογισμό των Εκπομπών στην Ολυμπιάδα κατά τη φάση ανάπτυξης

Ο χώρος λειτουργεί σε τρεις βάρδιες 8h/βάρδια	24
Ημέρες Λειτουργίας	345
Η Χωρητικότητα των φορτηγών είναι (t)	20
Η ημερήσια προς μεταφορά ποσότητα είναι (t)	874
Η ετήσια μεταφερόμενη ποσότητα είναι (t)	301522
Το καύσιμο που καταναλώνεται (lt/h)	298
Η πυκνότητα του καυσίμου (gr/l)	850
Συντελεστής μείωσης των εκπομπών PM ₁₀ (%)	40
Παραγωγή σκόνης στους χώρους απόθεσης (t/h)	205,5
Χρόνος Λειτουργίας της νέας εγκατάστασης απόθεσης (h/y)	8280
Μετακίνηση Φορτηγών (Km)	10
Συντελεστής μείωσης λόγω διαβροχής (%)	30
Οι εργασίες λαμβάνουν χώρα στο εργοστάσιο κατεργασίας και στο χώρο απόθεσης (ημέρες/χρόνο)	361
Παροχή Απαερίων από το Υπόγειο Μεταλλείο (m ³ /min)	26590
Ποσότητα εκρηκτικών που απαιτούνται (t/year)	81
Απαιτούμενη Ποσότητα εκρηκτικών ανα t αποβλήτων εξόρυξης (Kg)	0,3
Απαιτούμενη Ποσότητα εκρηκτικών ανα t μεταλλεύματος (Kg)	0,5
Μήκος επαρχιακής οδού Ολυμπιάδας-Στρατωνίου (Km)	23

Πίνακας 3.4-2. Στοιχεία για τον υπολογισμό των Εκπομπών στην Ολυμπιάδα κατά το δυσμενές σενάριο λειτουργίας (έτος 11)

Ο χώρος λειτουργεί σε τρεις βάρδιες 8h/βάρδια	24
Ημέρες Λειτουργίας	345
Η Χωρητικότητα των φορτηγών είναι (t)	40
Η ημερήσια προς μεταφορά ποσότητα είναι (t)	2745
Η ετήσια μεταφερόμενη ποσότητα είναι (t)	806.100
Η απόσταση μετακίνησης των φορτηγών (Km)	9
Κατανάλωση Καυσίμου (lt/h)	543
Πυκνότητα Καυσίμου (gr/lt)	850
Συντελεστής μείωσης των εκπομπών PM ₁₀ (%)	40
Παραγωγή σκόνης στους χώρους του μεταλλείου (t/h)	2162
Συντελεστής μείωσης λόγω διαβροχής (%)	30
Χρόνος Λειτουργίας του χώρου του μεταλλείου (h/y)	8280
Οι εργασίες λαμβάνουν χώρα στο μεταλλείο (ημέρες/χρόνο)	345
Οι εργασίες λαμβάνουν χώρα στο εργοστάσιο κατεργασίας και στο χώρο απόθεσης (ημέρες/χρόνο)	361
Παροχή Απαερίων από το Υπόγειο Μεταλλείο (m ³ /min)	16772
Ποσότητα εκρηκτικών που απαιτούνται (t/year)	453
Απαιτούμενη Ποσότητα εκρηκτικών ανα t αποβλήτων εξόρυξης (Kg)	0,3
Απαιτούμενη Ποσότητα εκρηκτικών ανα t μεταλλεύματος (Kg)	0,5

Πίνακας 3.4-3. Εκπομπές περιοχής Ολυμπιάδας κατά τη φάση ανάπτυξης

Κατηγορία Εκπομπών	CO	NOx	VOC	SO2	PM10	PM2.5
Εκπομπές από τα μηχανήματα / φορτηγά (Kg/y)	33.138	105.097	15.206	2.097	12.018	3.146
Εκπομπές από διαχείριση υλικών (Kg/y)					1.939	484
Εκπομπές στο Δρόμο Ολυμπιάδα-Στρατώνι (Kg/y)	1.108	2.247	395	152	152	76
Εκπομπές από τη χρήση εκρηκτικών (Kg/y)		1,29			79	40

Πίνακας 3.4-4. Εκπομπές περιοχής Ολυμπιάδας για το δυσμενές σενάριο της φάσης λειτουργίας (έτος 11)

Κατηγορία Εκπομπών	CO	NOx	VOC	SO2	PM10	PM2.5
Εκπομπές από τα μηχανήματα / φορτηγά (Kg/y)	60.381,8	191502	27706,8	3821,6	21898	5732,5
Εκπομπές από διαχείριση υλικών (Kg/y)					65230	1630,8
Εκπομπές από τη χρήση εκρηκτικών (Kg/y)		7,25			443,9	222

Εκπομπές θορύβου- δονήσεων

Λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιασμό του έργου και τον μηχανολογικό εξοπλισμό (σταθερό και κινητό) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της ανάπτυξης και λειτουργίας του, προέκυψαν οι εκτιμήσεις για τις συνολικές εκπομπές θορύβου που δίνονται στον **Πίνακα 3.4-5**.

Όσον αφορά στο θόρυβο που θα προκύπτει από τις ανατινάξεις στο ενοποιημένο όρυγμα έγινε εκτίμηση της έντασης του θορύβου με βάση μαθηματικά μοντέλα και προέκυψε η τιμή των 102 dB σαν το μέγιστο στατιστικά αναμενόμενο επίπεδο θορύβου με σημείο ελέγχου τις πρώτες κατοικίες της Μεγάλης Παναγιάς προς την κατεύθυνση του ενοποιημένου ορύγματος. Για τον υπολογισμό των αναμενόμενων επιπέδων δόνησης στην περιοχή Ολυμπιάδας από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων χρησιμοποιήθηκε μαθηματικό μοντέλο από το οποίο προκύπτει ότι η μέγιστη ταχύτητα σωματιδίων prn για την περίπτωση της φάσης ανάπτυξης θα είναι 0,22 mm/sec, πολύ μικρότερη του ορίου αντιληπτότητας από τον άνθρωπο που είναι το 0,5 mm/sec.

Πίνακας 3.4-5. Εκτιμώμενες εκπομπές θορύβου εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας

Φάση Έργου	Τμήμα έργου	Εκτιμώμενα επίπεδα PWL (dB)
Φάση Κατασκευής	Χώρος Μεταλλείου	92
	Επιφανειακή μονάδα λιθογώμωσης	100
	Εργοστάσιο εμπλουτισμού	120
	Μεταφορές	60
Φάσεις Λειτουργίας	Χώρος Μεταλλείου	88
	Μεταφορές	60

3.5. Νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού Μαντέμ Λάκκου

Λειτουργία εργοστασίου εμπλουτισμού

Στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου προβλέπεται να κατασκευαστεί ένα νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού για την επεξεργασία του μεταλλεύματος που θα παράγεται κατά βάση από το μεταλλείο Ολυμπιάδας.

Στον προγραμματισμό του έργου προβλέπεται το νέο αυτό εργοστάσιο εμπλουτισμού να λειτουργήσει για την κατεργασία του μεταλλεύματος Ολυμπιάδας με την ολοκλήρωση της νέας στοάς προσπέλασης του κοιτάσματος της Ολυμπιάδας από την περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, μέσω της οποίας και θα μεταφέρεται το μέταλλευμα. Δεδομένου του μεγάλου μήκους της νέας αυτής στοάς προσπέλασης (≈ 9 km), ο απαιτούμενος χρόνος για την κατασκευή της υπολογίζεται περίπου στα 6 χρόνια από την έναρξη των εργασιών, ενώ ο αντίστοιχος χρόνος για την κατασκευή του εργοστασίου εμπλουτισμού υπολογίζεται σε λιγότερο από 2 χρόνια. Δεδομένου όμως ότι το μέταλλευμα των Μαύρων Πετρών ανήκει στην ίδια κατηγορία μικτών θειούχων με το μέταλλευμα της Ολυμπιάδας, προβλέπεται να κατεργάζεται στο ίδιο εργοστάσιο εμπλουτισμού. Προς τούτο, η κατασκευή του εργοστασίου εμπλουτισμού και άρα το σχετικό κόστος επένδυσης μετακινείται στον πρώτο κιόλας χρόνο έναρξης υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου.

Η ετήσια δυναμικότητα κατεργασίας του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού θα είναι 800 χιλιάδες τόνοι μεταλλεύματος ROM, όσο και η παραγωγή σχεδιασμού του μεταλλείου Ολυμπιάδας.

Η μέθοδος επεξεργασίας που εφαρμόζεται για τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος Ολυμπιάδας είναι ταυτόσημη με αυτήν που εφαρμόζεται για τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος των Μαύρων Πετρών, μόνο που επιπλέον των δύο συμπυκνωμάτων, γαληνίτη και σφαλερίτη, ανακτάται και ένα τρίτο συμπύκνωμα, το συμπύκνωμα πυριτών (μίγματος αρσενιοπυρίτη και σιδηροπυρίτη) που περιέχει εκμεταλλεύσιμη περιεκτικότητα σε χρυσό και άργυρο. Ο διαχωρισμός των περιεχομένων μετάλλων στα τρία συμπυκνώματα επιτυγχάνεται μέσω ενός συνδυασμού ρύθμισης της οξύτητας pH και της προσθήκης συμβατικών αντιδραστηρίων που ενεργούν ως κατασταλτές, ενεργοποιητές και συλλέκτες των περιεχομένων μετάλλων, αντίστοιχα. Με βάση τα στοιχεία ποιότητας του μεταλλεύματος της Ολυμπιάδας, κατά μέσο όρο το 50% του κατεργαζόμενου μεταλλεύματος ανακτάται υπό μορφή εμπορεύσιμων συμπυκνωμάτων.

Η ακολουθούμενη διαδικασία ανάκτησης των ωφέλιμων ορυκτών είναι:

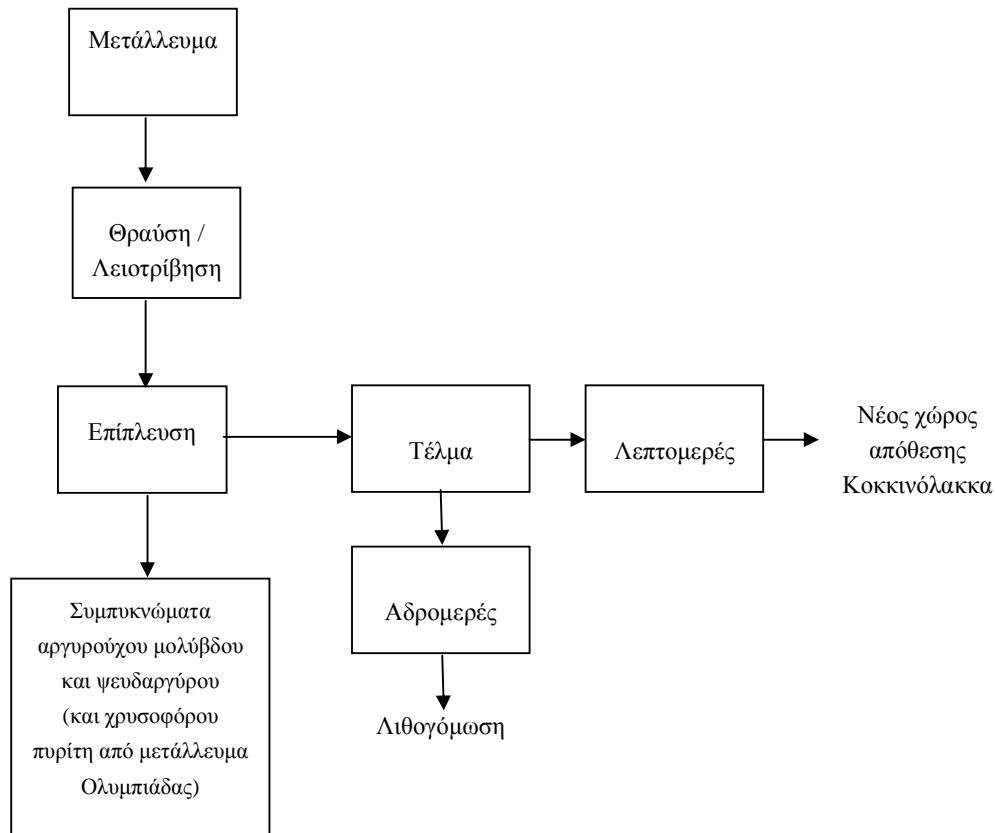
- Θραύση
- Λειοτρίβηση – πολφοποίηση του μεταλλεύματος
- Επίπλευση του γαληνίτη με:
 - Ρύθμιση του pH του πολφού σε τιμή 9-10 με Ca(OH)_2 .
 - Καταστολή των υπολοίπων περιεχομένων ορυκτών με προσθήκη διαλύματος NaCN
 - Επίπλευση γαληνίτη με προσθήκη διαλυμάτων αφριστικού και συλλέκτη
 - Πύκνωση και διήθηση του συμπυκνώματος γαληνίτη (PbS)
- Επίπλευση του σφαλερίτη με:
 - Ρύθμιση του pH του πολφού σε τιμή 10-11 με προσθήκη γαλακτώματος Ca(OH)_2 .

- Προοδοποίηση του πολφού με προσθήκη διαλύματος $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ για την ενεργοποίηση του σφαλερίτη.
- Επίπλευση σφαλερίτη με προσθήκη διαλυμάτων αφριστικού και συλλέκτη
- Πύκνωση και διήθηση του συμπυκνώματος σφαλερίτη (ZnS)
- Επίπλευση του μίγματος πυριτών (σιδηροπυρίτη και αρσеноπυρίτη) με:
 - Ρύθμιση του pH του πολφού σε τιμή 6,5-7,0 με προσθήκη H_2SO_4 .
 - Προοδοποίηση του πολφού με προσθήκη διαλύματος $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ για την ενεργοποίηση του μίγματος πυριτών.
 - Επίπλευση του μίγματος πυριτών με προσθήκη διαλυμάτων αφριστικού και συλλέκτη.
 - Πύκνωση και διήθηση του συμπυκνώματος πυριτών (Fe_2S και FeAsS).
- Μεταφορά και αποθήκευση των προϊόντων στις στεγασμένες πλατείες συμπυκνωμάτων και φόρτωση για πώληση σε μεταλλουργίες του εξωτερικού ή/και κατεργασία στη μεταλλουργία χαλκού – χρυσού του Μαντέμ Λάκκου.
- Ταξινόμηση του αποβλήτου εμπλουτισμού σε δύο κλάσματα, το λεπτομερές (με διάσταση -44 μm) και το αδρομερές (με διάσταση +44 μm), τα οποία υφίστανται στην συνέχεια πύκνωση και διήθηση για τη περαιτέρω διαχείρισή τους υπό σχεδόν ξηρή μορφή

Ο Πίνακας 3.5-1 δείχνει τις αναμενόμενες τυπικές ανακτήσεις των περιεχομένων μετάλλων κατά το στάδιο της επίπλευσης και τις αντίστοιχες περιεκτικότητες για τα τρία συμπυκνώματα.

Πίνακας 3.5-1. Ανακτήσεις μεταλλικών αξιών κατά τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος Ολυμπιάδας

Συμπύκνωμα Μολύβδου				Συμπύκνωμα Ψευδαργύρου		Συμπύκνωμα Χρυσοφόρων Πυριτών			
Ανάκτηση		Περιεκτικότητα		Ανάκτηση	Περιεκτικότητα	Ανάκτηση		Περιεκτικότητα	
Pb%	Ag%	Pb%	Ag g/t	Zn %	Zn %	Au %	Au g/t	As %	S %
91	~91	63	~1800	~93	51	~87.4	22	9	40



Σχήμα 3.5-1 Διάγραμμα ροής του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στον Μαντέμ Λάκκο

Αέρια απόβλητα

Η σημαντικότερη δυνητική πηγή εκπομπής σκόνης από τις νέες εγκαταστάσεις του Μαντέμ Λάκκου αναμένεται να είναι το τριβείο του εργοστασίου εμπλουτισμού. Για την εκτίμηση των εκπομπών αυτών έγινε η παραδοχή ότι οι εκπομπές του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού θα είναι ανάλογες με αυτές που καταγράφονται από την σημερινή λειτουργία του εργοστασίου του Στρατωνίου. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία (προσαρμοσμένα στη δυναμικότητα του νέου εργοστασίου) προκύπτει ότι οι αναμενόμενες εκπομπές της σκόνης και των περιεχομένων μετάλλων από την καμινάδα του συστήματος αποκονίωσης του τριβείου του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού θα κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Συγκεκριμένα:

- Οι συγκεντρώσεις σκόνης κανονικοποιημένες σε ξηρές συνθήκες αναμένεται να κυμαίνονται από 1 έως 12 mg/Nm³, οι οποίες είναι πολύ χαμηλότερες από το ανώτατο επιτρεπτό όριο των 100 mg/Nm³ που προβλέπεται από το ΠΔ1180/81.
- Οι εκλύσεις όλων των ρύπων στον αέρα αναμένεται να είναι μικρότερες ακόμα και από τις οριακές τιμές που προβλέπονται από τον κοινοτικό κανονισμό 2006/166/ΕΚ.

Εκπομπές θορύβου

Λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιασμό του έργου και τον μηχανολογικό εξοπλισμό (σταθερό και κινητό) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της ανάπτυξης και λειτουργίας του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, συνυπολογίζοντας και τις εκπομπές θορύβου από τις απαιτούμενες διαδικασίες μεταφοράς υλικών προέκυψαν επίπεδα θορύβου περί τα 95 dB εντός του εργοστασίου.

3.6. Νέο εργοστάσιο μεταλλουργίας Μαντέμ Λάκκου

Λειτουργία εργοστασίου μεταλλουργίας

Τα διαπιστωμένα κοιτάσματα στα Μεταλλεία Κασσάνδρας αποδίδουν συμπυκνώματα Pb, Zn, Cu και Αρσеноπυρίτη με σημαντικές περιεκτικότητες Au και Ag. Η εμπορική αξιολόγηση της πώλησης των συμπυκνωμάτων αυτών δείχνει εμφανώς μια πολύ μεγάλη προστιθέμενη αξία από την περαιτέρω καθετοποίηση μέσω μεταλλουργικής διαδικασίας, πέραν βεβαίως της στρατηγικής παραγωγής καθαρών μετάλλων που αποτελεί εθνική επιδίωξη. Και μόνο για τους λόγους αυτούς επιβάλλεται η ίδρυση Μεταλλουργίας η οποία σε γενική θεώρηση πρέπει:

- να αποδίδει την παραπάνω προστιθέμενη αξία σε εθνικούς πόρους αξιοποιώντας τις παραγωγικές δυνατότητες της χώρας, και
- να μπορεί να αξιοποιεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερο φάσμα τόσο των παραγόμενων από την υφιστάμενη μεταλλευτική δραστηριότητα προϊόντων όσο και των αναμενόμενων πρόσθετων πόρων στην περιοχή όπως θα διαμορφώνεται από την προβλεπόμενη έρευνα

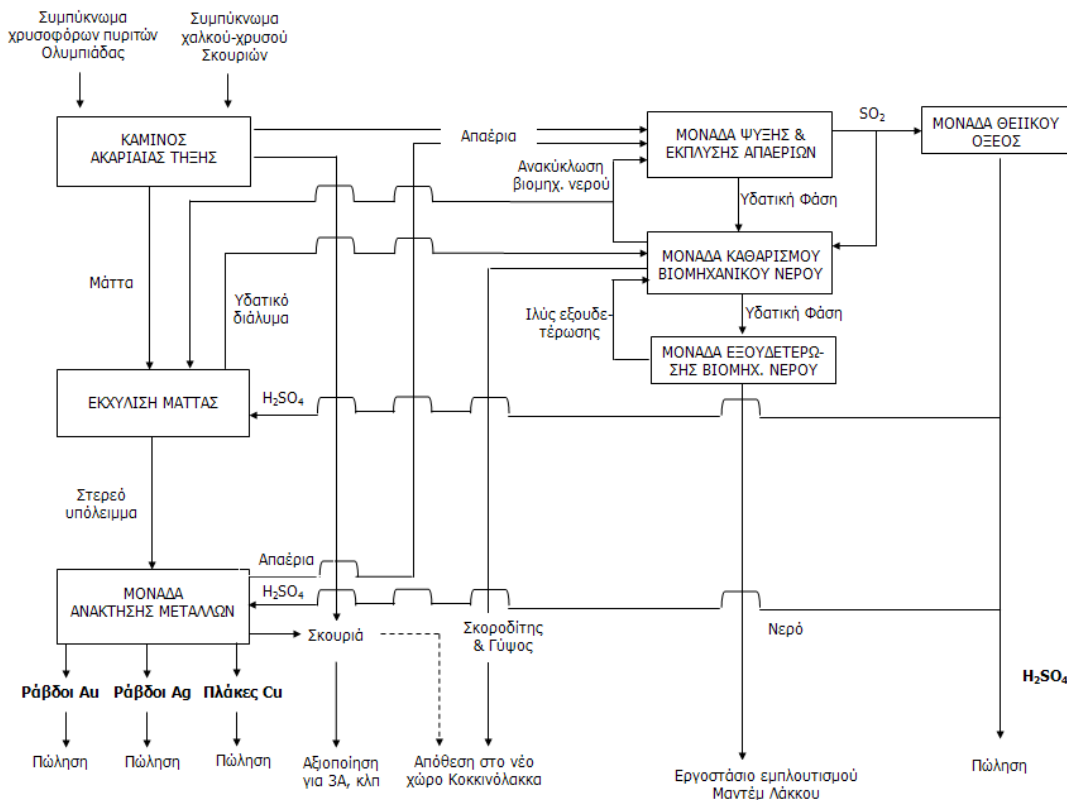
αλλά και ειδικότερα:

- να είναι ενταγμένη λειτουργικά στο μεταλλευτικό σχεδιασμό που αναφέρθηκε, ο οποίος προφανώς είναι τοπικά προσδιορισμένος
- να μπορεί να αξιοποιήσει άμεσα ή με επεκτάσεις όσο το δυνατόν περισσότερα συμπυκνώματα μετάλλων
- να είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να προκαλεί την μικρότερη δυνατή επιβάρυνση στο περιβάλλον
- να είναι τεχνολογικά σύγχρονη με την έννοια της κατανάλωσης ενέργειας, της εξελιξιμότητας, της επιστημονικής αρτιότητας, κλπ.
- να είναι συμβατή με τα ευρύτερα μορφολογικά, γεωγραφικά και κοινωνικά δεδομένα της περιοχής και
- να είναι εναρμονισμένη με τις συμβατικές προβλέψεις.

Στο πλαίσιο αυτό μετά από διάφορες εναλλακτικές λύσεις μεταλλουργικής επεξεργασίας που εξετάστηκαν, επιλέχθηκε η υιοθέτηση της λύσης της εφαρμογής της μεθόδου της ακαριαίας τήξης (FLASH SMELTING), μια πυρομεταλλουργική μέθοδος που αναπτύχθηκε από τη Φιλανδική εταιρεία Outokumpu O.Y. Η τροφοδοσία μονάδων ακαριαίας τήξης έχει σαν βάση συμπυκνώματα χαλκού, στα οποία προφανώς συνυπάρχουν πυρίτες είτε εγγενώς είτε προσθετικά, δεδομένου ότι αξιοποιείται η ιδιότητα του «συλλέκτη» της παραγόμενης μάτας (matte) χαλκού και για άλλα μέταλλα σε χαμηλή περιεκτικότητα.

Το κοίτασμα της Ολυμπιάδας, σαν θειούχο κοίτασμα, συνδυαζόμενο με το κοίτασμα των Σκουριών, σαν κοίτασμα χαλκού, εντάσσεται άμεσα στις δυνατότητες της μεθόδου, γεγονός που επιβεβαιώθηκε από πιλοτικές δοκιμές που έγιναν από την Outokumpu. Πρόκειται για μια καθετοποιημένη διαδικασία εξαγωγής χαλκού, χρυσού και αργύρου από τον συνδυασμό των συμπυκνωμάτων πυριτών Ολυμπιάδας και χαλκού-χρυσού Σκουριών, με ταυτόχρονη σταθεροποίηση του αρσενικού που περιέχεται στο συμπύκνωμα Ολυμπιάδας στη σταθερή και περιβαλλοντικά αποδεκτή μορφή του σκοροδίτη και ανάκτηση του θείου που περιέχεται και στα δύο συμπυκνώματα υπό μορφή θειικού οξέος. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται επίσης η σύμπτυξη των διεργασιών διάσπασης - οξειδωσης - τήξης, η αποτελεσματική αξιοποίηση της θερμότητας που εκλύεται από την καύση του θείου, η αξιόπιστη και λειτουργική παραγωγική διαδικασία και μηχανήματα, το ανεκτό ύψος

επένδυσης και χαμηλό κόστος λειτουργίας, η δυνατότητα της κατεργασίας διαφορετικών τύπων πρώτων υλών και εύκολης μεταβολής ρυθμών τροφοδοσίας, οι υψηλές ανακτήσεις των περιεχομένων μεταλλικών αξιών, η πλήρης ικανοποίηση των αυστηρότερων περιβαλλοντικών κανονισμών, η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, η «καθαρότερη» σήμερα πυρομεταλλουργική μέθοδος και το ασφαλές και υγιεινό περιβάλλον εργασίας.



Σχήμα 3.6-1. Παραγωγική διαδικασία μεταλλουργίας χαλκού-χρυσού

Τα κύρια στάδια της παραγωγικής διαδικασίας είναι:

- ❑ Ακαριαία Τήξη (Flash Smelting)
- ❑ Εκχύλιση της μάττας
- ❑ Μονάδα ανάκτησης μετάλλων
- ❑ Ψύξη και έκπλυση των απαερίων
- ❑ Μονάδα κατεργασίας των διαλυμάτων της παραγωγικής διαδικασίας
- ❑ Μονάδα θειικού οξέως

Η ετήσια δυναμικότητα κατεργασίας της μονάδας είναι 250.000 τόνοι συμπυκνώματος πυριτών Ολυμπιάδας και 30.000 τόνοι συμπυκνώματος χαλκού – χρυσού Σκουριών. Τα στοιχεία που παρατίθενται στην παρούσα ενότητα αφορούν τη λειτουργία της μεταλλουργίας για το χρονικό διάστημα που παράγεται συμπύκνωμα πυριτών Ολυμπιάδας από το νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού Μαντέμ Λάκκου και μέχρι την εξόφληση των σημερινών

βεβαιωμένων μεταλλευτικών αποθεμάτων της Ολυμπιάδας, που σημαίνει τουλάχιστον 15 χρόνια. Εάν τα αποθέματα της Ολυμπιάδας επεκταθούν από την σχεδιαζόμενη παράλληλη μεταλλευτική έρευνα, η λειτουργία της μεταλλουργίας για την κατεργασία μίγματος συμπυκνώματος πυριτών Ολυμπιάδας και συμπυκνώματος χαλκού-χρυσού Σκουριών θα επεκταθεί αντίστοιχα. Εάν όμως δεν βρεθούν πρόσθετα αποθέματα κοιτάσματος τύπου Ολυμπιάδας, τότε και πάλι η λειτουργία της μεταλλουργίας θα επεκταθεί τουλάχιστον μέχρι της εξάντλησης των σημερινών βεβαιωμένων αποθεμάτων του κοιτάσματος των Σκουριών, που σημαίνει για άλλα τουλάχιστον 10 χρόνια, μόνο που τότε στη μεταλλουργία θα τροφοδοτείται μόνο συμπίκνωμα χαλκού-χρυσού, χωρίς να αποκλείεται και η εισαγωγή συμπυκνωμάτων από άλλες χώρες, προκειμένου να καλύπτεται η δυναμικότητα της μονάδας.

Υγρά απόβλητα

Βασικό στοιχείο στον σχεδιασμό του εργοστασίου μεταλλουργίας αποτελεί η ορθολογική διαχείριση των νερών. Στο πλαίσιο αυτό, σε όλες τις επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης έχουν ενσωματωθεί συστήματα για την κατεργασία και ψύξη του βιομηχανικού νερού προκειμένου να διασφαλίζεται πλήρης ανακύκλωσή του, η μη ύπαρξη υγρών αποβλήτων, η ελαχιστοποίηση των απωλειών (π.χ. λόγω παρακράτησης υγρασίας στα στερεά απόβλητα και εξάτμισης) και ο περιορισμός των αναγκών σε νερό αναπλήρωσης.

Στερεά απόβλητα

Από την μεταλλουργική κατεργασία του μίγματος συμπυκνώματος πυριτών Ολυμπιάδας και συμπυκνώματος χαλκού – χρυσού Σκουριών, παράγονται οι ακόλουθοι τύποι στερεών αποβλήτων:

- Σκωρία (Slag), που είναι η στερεή φάση που παράγεται ως απόρριμμα κυρίως από την κάμινο ακαριαίας τήξης και δευτερευόντως από τον μεταλλάκτη
- Ιλύς (σκοροδίτης και γύψος) από τη μονάδα καθαρισμού του βιομηχανικού νερού

Εκτιμάται ότι από την κατεργασία του μίγματος συμπυκνώματος πυριτών Ολυμπιάδας και χαλκού-χρυσού Σκουριών στην μεταλλουργία για τα πρώτα 15 χρόνια λειτουργίας της θα παραχθούν 3,70 Mt (ισοδύναμα 4,63 Mm³) ιλύος από τον καθαρισμό του βιομηχανικού νερού που θα οδηγηθεί προς απόθεση στον νέο προστατευμένο χώρο απόθεσης στην άνω λεκάνη Κοκκινόλακκα στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου - αναλυτική περιγραφή δίνεται στην παράγραφο 3.8. Η σκωρία που θα παραχθεί, η οποία εκτιμάται σε 1,62 Mt (ισοδύναμα 0,80 Mm³), λόγω των χαρακτηριστικών της θα αξιοποιηθεί σε άλλα έργα και ως εκ τούτου δεν αποτελεί απόβλητο της διαδικασίας.

Αέρια απόβλητα

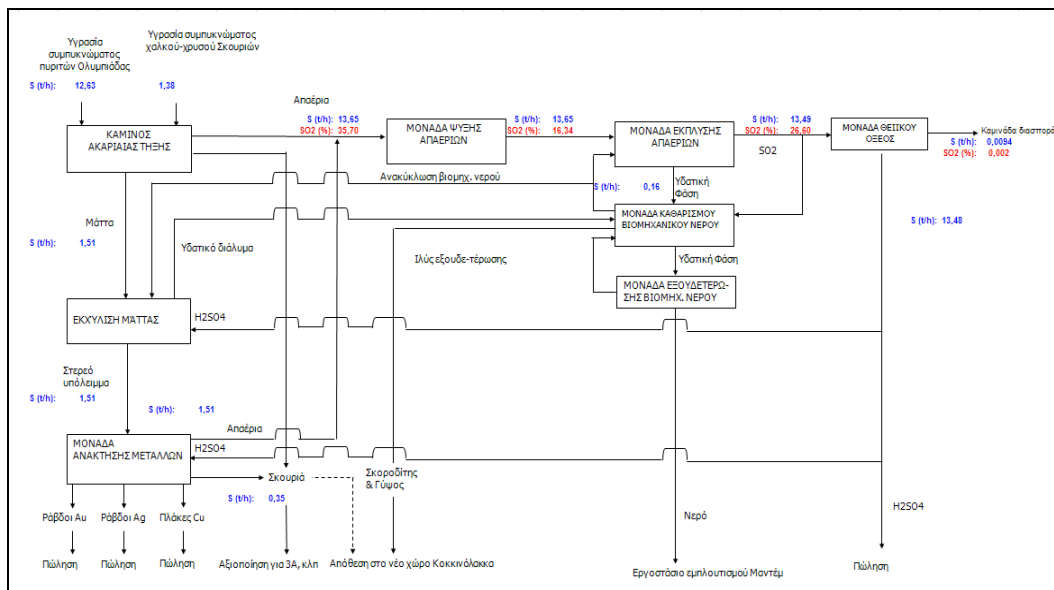
Για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών της μεταλλουργίας τόσο εντός του εργοστασίου όσο και στο περιβάλλον, όλες οι κάμινοι (ακαριαίας τήξης, μεταλλάκτης, κλπ.) θα είναι αεροστεγείς και διατηρούνται συνεχώς σε ελαφρά υποπίεση για την πρόληψη εκπομπής αερίων και σκόνης. Επιπροσθέτως, η διακίνηση των τηγμένων υλικών γίνεται μέσω κλειστών συστημάτων μεταφοράς τα οποία είναι εξοπλισμένα με συστήματα συλλογής αερίων εκπομπών και σκόνης προς κατεργασία. Το σύνολο των αερίων και της σκόνης οδηγείται μέσω πάντα κλειστών συστημάτων μεταφοράς σε σύστημα καθαρισμού που συνίσταται από πύργους ψύξης και έκπλυσης με καταιονισμό νερού, ηλεκτροστατικά φίλτρα και υγρές πλυντήριδες για την ανάκτηση των προσμίξεων.

Στο **Σχήμα 3.6-2** παρουσιάζεται το ισοζύγιο μάζας του θείου (S) σε όλη τη διαδικασία της μεταλλουργικής επεξεργασίας του μεταλλεύματος καθώς και η ποσοστιαία κατανομή του SO₂, όπου το θείο βρίσκεται σε αέρια μορφή. Οι αναλυτικοί υπολογισμοί από τους οποίους προέκυψαν τα νούμερα που παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα, δίνονται στο **Παράρτημα VI** της παρούσας μελέτης. Οι εκπομπές που αναμένονται από την περιοχή των νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας μεταλλεύματος στον Μαντέμ Λάκκο δίνονται στον **Πίνακα 3.6-1**

Πίνακας 3.6-1. Εκτιμώμενες εκπομπές SO₂ από την καμινάδα της μονάδας παραγωγής Θεϊκού Οξέως.

Όγκος απαερίων στην καμινάδα διασποράς	50284,00	Nm ³ /h
Περιεκτικότητα SO ₂	0,002	%
S στην καμινάδα διασποράς	0,0094	τόννου/ώρα
S στην καμινάδα διασποράς	9,37	κιλά/ώρα
S στην καμινάδα διασποράς	74.239,18	κιλά/χρόνο
SO ₂ στην καμινάδα διασποράς	148.478,37	κιλά/χρόνο
SO ₂ στην καμινάδα διασποράς	148,48	τόννου/χρόνο

Το κύκλωμα καθαρισμού απαερίων της μονάδας θεικού οξέος αποτελείται από: ένα πύργο έκπλυσης, δύο scrubbers και από δύο στάδια υγρού ηλεκτροστατικού καθαρισμού. Ακολούθως, το καθαρό πλέον καπναέριο οδηγείται στη μονάδα επαφής. Όλη η παραγόμενη ποσότητα θεικού οξέος στο σύστημα ανακύκλωσης οξέος απομακρύνεται από τον τελικό πύργο απορρόφησης με περιεκτικότητα 98.5% H₂SO₄ και αφού ψυχθεί στους αντίστοιχους εναλλάκτες θερμότητας οδηγείται στις αντίστοιχες δεξαμενές αποθήκευσης. Τα καπναέρια μετά την ολική απομάκρυνση του περιεχομένου SO₂ (99.9%) από τον τελικό πύργο απορρόφησης οδηγούνται στη καμινάδα διασποράς. Η παραγόμενη από την διαδικασία θερμότητα απομακρύνεται μέσω του νερού ψύξης.



Σχήμα 3.6-2. Ισοζύγιο μάζας S εγκαταστάσεων επεξεργασίας μεταλλεύματος

Εκπομπές θορύβου

Λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιασμό του έργου και τον μηχανολογικό εξοπλισμό (σταθερό και κινητό) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της ανάπτυξης και λειτουργίας του εργοστασίου μεταλλουργίας και παραγωγής θεικού οξέος στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, συνυπολογίζοντας και τις εκπομπές θορύβου από τις απαιτούμενες διαδικασίες μεταφοράς υλικών προέκυψαν επίπεδα θορύβου περί τα 105 dB εντός του εργοστασίου.

3.7. Νέα στοά προσπέλασης από Μαντέμ Λάκκο

Η εν λόγω στοά προσπέλασης έχει στόχο να διευκολύνει τη μεταφορά μεταλλεύματος από το υπόγειο μεταλλείο Ολυμπιάδας προς το νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού στο Μαντέμ Λάκκο, καθώς και τη μεταφορά τελμάτων από το εν λόγω εργοστάσιο προς το υπόγειο μεταλλείο Ολυμπιάδας για χρήση στη λιθογόμωση. Το κύριο τμήμα της νέας στοάς προσπέλασης έχει συνολικό μήκος 8770 m. Η μεταφορά με χρήση φορτηγών είναι η πλέον κατάλληλη και ως εκ τούτου η διατομή της στοάς καθορίστηκε να έχει ωφέλιμες διαστάσεις 6m x 6m.

Η χάραξη εκκινεί με απόλυτο υψόμετρο ερυθράς +240m από το Β όριο του γηπέδου των εργοστασίων εμπλουτισμού και μεταλλουργίας στον Μαντέμ Λάκκο και, ακολουθώντας όδευση επί τεθλασμένου άξονα με συναρμόζοντα τόξα, καταλήγει σε απόλυτο υψόμετρο ερυθράς -663m. Η καθοδική όδευση της στοάς χαρακτηρίζεται από ελάχιστη και μέγιστη κλίση 8,85% και 15% αντίστοιχα, ενώ η μέση κλίση είναι της τάξεως του 10,3%. Η εν λόγω κύρια στοά αποτελείται από τρία ευθύγραμμα τμήματα μήκους 1212m, 3204m και 3937m, τα οποία συναρμόζουν μεταξύ τους με καμπύλα τμήματα μήκους ~207m έκαστο και ακτίνας 250m. Περί τη Χ.Θ. 6+580 της κύριας στοάς εκκινεί στοά από το απόλυτο υψόμετρο -341m η οποία ακολουθώντας τεθλασμένη οριζοντιογραφική χάραξη με συναρμόζοντα τόξα και ανοδική μηκοτομική κλίση 7,5% έως 8,5% καταλήγει στην υπόγεια μονάδα λιθογόμωσης σε απόλυτο υψόμετρο ερυθράς -200m, συνολικού μήκους 2010m. Επιπροσθέτως, περί τη Χ.Θ. 8+393 της κύριας στοάς εκκινεί δεύτερη στοά συνολικού μήκους 180m, μεταξύ των απόλυτων υψομέτρων -612 & -597, ως ενδιάμεση σύνδεση με το προς εκμετάλλευση κοίτασμα.

Λόγω του μεγάλου μήκους της στοάς, για τη διευκόλυνση και επιτάχυνση των εργασιών προχώρησης, απαιτείται η κατασκευή ανά τακτά διαστήματα εγκαρσίων στοών προσωρινής απόθεσης και μεταφόρτωσης προϊόντων εκσκαφής. Οι εγκάρσιες στοές χωροθετούνται καταρχήν ανά 300 m, βάσει των δυνατοτήτων του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και του γενικότερου χρονοπρογραμματισμού του έργου. Προκειμένου να εξασφαλίζεται η κυκλοφορία των οχημάτων ταυτόχρονα και προς τις δύο κατευθύνσεις έχει προβλεφθεί η κατασκευή διεύρυνσης στάθμευσης (parking) οχημάτων, κάθε 900m, απέναντι από την εκάστοτε εγκάρσια στοά.

Η διάνοιξη της στοάς επιλέχθηκε να πραγματοποιηθεί με συμβατική όρυξη, και συγκεκριμένα με τη Νέα Αυστριακή Μέθοδο (NATM). Η μέθοδος αυτή επιλέχθηκε μετά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών του έργου όπως το μεγάλο ύψος υπερκειμένων που συνεπάγεται αυξημένες εν γένει αναμενόμενες πιέσεις στα μέτρα προσωρινής υποστήριξης (63% του μήκους της στοάς θα διανοιχτεί σε ύψος υπερκειμένων μεγαλύτερο των 600 m), η μεγάλη μέση μηκοτομική κλίση (κατωφερική ~10%) και οι αναμενόμενες αυξημένες εισροές υδάτων κυρίως εντός της ζώνης των μαρμάρων.

Όσον αφορά τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, η νέα στοά προσπέλασης διέρχεται κάτωθεν του Στρατονικού Όρους. Το μορφολογικό ανάγλυφο κατά μήκος της χάραξης της στοάς χαρακτηρίζεται ως ημιορεινό - ορεινό, με υψόμετρα που κυμαίνονται από +240m στην περιοχή του στομίου εισόδου της στοάς στον Μαντέμ Λάκκο έως +760 περίπου περί τη Χ.Θ.3+000.

Το βήμα προχώρησης της εκσκαφής και τα μέτρα προσωρινής υποστήριξης προσδιορίστηκαν με συναξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων που διενεργήθηκαν με εφαρμογή αναλυτικών (ανάλυση αλληλεπίδρασης βραχώμαζας-υποστήριξης) και υπολογιστικών (ελαστοπλαστικές αναλύσεις με πεπερασμένα στοιχεία) μεθόδων για κάθε μία εκ των κατηγοριών εκσκαφής και προσωρινής υποστήριξης/τεχνικογεωλογικών ενοτήτων μέσω των οποίων θα διέλθει η στοά. Συνοπτικά αναφέρεται ότι το βήμα εκσκαφής θα κυμανθεί από 1 έως και 3 μέτρα, σε κάθε περίπτωση θα απαιτηθεί κέλυφος προσωρινής υποστήριξης πάχους από 15 έως 40 cm, μεταλλικά πλαίσια στις περισσότερες των περιπτώσεων, αγκύρια (25 ή αυτοδιατρούμενα) μήκους 3 έως 8 m, σε κάρναβο από 1 έως 1,5m x το βήμα της εκσκαφής. Για την προϋποστήριξη του μετώπου προβλέπεται εφαρμογή δοκών ή ράβδων προπορείας, εκτοξευόμενου σκυροδέματος στο μέτωπο κα αγκύρια μετώπου τύπου fiberglass.

Τέλος, τα απόβλητα εξόρυξης που θα παραχθούν από την διάνοιξη της εν λόγω στοάς, συνολικής ποσότητας 0,98 Mt ή ισοδύναμα 0,58Mm³ (φ.ε.β. με επίπλησμα 1,7 t/m³), θα συγκεντρώνονται στην παρακείμενη πλατεία προσωρινής απόθεσης αποβλήτων εξόρυξης στον Μαντέμ Λάκκο, πλησίον της νέας εγκατάστασης απόθεσης Κοκκινόλακκα, για να αξιοποιηθούν στην κατασκευή των φραγμάτων της εγκατάστασης ή σε άλλες χρήσεις.

3.8. Νέα εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα

Γενικά στοιχεία

Η απόθεση των στερεών αποβλήτων του μεταλλείου Μαύρων Πετρών θα γίνεται σε έναν νέο, ενοποιημένο και κατάλληλα προστατευμένο χώρο ξηρής απόθεσης που θα κατασκευαστεί στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου και συγκεκριμένα στην άνω λεκάνη του ρέματος Κοκκινόλακκα, στο τμήμα που σήμερα καταλαμβάνεται από τους παλαιούς χώρους απόθεσης Σεβαλιέ και Καρακόλι. Τα υλικά που θα αποθεθούν σε αυτόν θα είναι μειωμένης υγρασίας (περιεκτικότητα σε στερεά κ.β. >80%) και επομένως μειώνεται ο εναποτιθέμενος όγκος αποβλήτων με σημαντική ταυτόχρονη βελτίωση του ποιοτικού μέρους της απόθεσης.

Η αποθηκευτική χωρητικότητά του έχει σχεδιαστεί να είναι 10,0 Mm³ για την περιβαλλοντικά ασφαλή απόθεση όλων των στερεών αποβλήτων των βεβαιωμένων μεταλλευτικών αποθεμάτων των Μαύρων Πετρών και της Ολυμπιάδας ενώ στον χώρο αυτό προγραμματίζεται να μεταφερθούν και όλες οι παλαιότερες ρυπογόνες αποθέσεις της ευρύτερης περιοχής των Μεταλλείων Κασσάνδρας, κατόπιν διαχειριστικής μελέτης, με στόχο αφ' ενός μεν τον «καθαρισμό» της περιοχής αλλά και την μείωση του χώρου κατάληψης, στο πλαίσιο ουσιαστικής διαχειριστικής λογικής. Σημειώνεται ότι η απαραίτητη χωρητικότητα για την κάλυψη των αναγκών του προτεινόμενου Έργου είναι μόλις 5,5 Mm³, τα οποία αντιστοιχούν περίπου στην μισή έκταση κατάληψης, ενώ τα υπόλοιπα 4,5 Mm³ αφορούν παλαιές αποθέσεις την ευθύνη των οποίων δεν φέρει η Ελληνικός Χρυσός Α.Ε.

Η εγκατάσταση απόθεσης οριοθετείται από την κατασκευή δύο λιθόρριπτων φραγμάτων, το ανάντη και το κατόντη. Για την προστασία της εγκατάστασης απόθεσης από τα επιφανειακά

νερά ακόμα και σε πλημμυρικές καταστάσεις, προβλέπεται σύστημα εκτροπής το οποίο συνίσταται από ένα φράγμα εκτροπής και μία υδραυλική σήραγγα για τη συλλογή των νερών ανάντη της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων, την ελεγχόμενη εκτροπή τους γύρω από το χώρο απόθεσης και την παροχέτευσή τους στην λεκάνη του Κοκκινόλακκα αμέσως κατάντη της εγκατάστασης. Το σύστημα εκτροπής συμπληρώνεται από κανάλια τα οποία θα κατασκευαστούν περιμετρικά της τελικής επιφάνειας κατάληψης του χώρου για την συλλογή των δευτερευόντων κλάδων του Κοκκινόλακκα και των νερών της βροχής της υπολεκάνης που θα καταληφθεί από το χώρο απόθεσης και παροχέτευση αυτών ανάντη ή κατάντη της εγκατάστασης.

Τα στερεά απόβλητα που θα οδηγηθούν προς απόθεση στο νέο χώρο είναι το λεπτομερές κλάσμα των αποβλήτων από τον εμπλουτισμό του μεταλλεύματος, τυχόν απόβλητα εξόρυξης που δεν θα αξιοποιηθούν καθώς και τα απόβλητα από την μεταλλουργική επεξεργασία του μεταλλεύματος. Το σύνολο των προς απόθεση στερεών αποβλήτων θα μεταφέρεται στο νέο χώρο απόθεσης με φορτηγά αυτοκίνητα μέσω κατάλληλου δικτύου δρόμων.

Ως υλικό κατασκευής των φραγμάτων θα χρησιμοποιηθούν τα απόβλητα εξόρυξης από τη διάνοιξη της νέας στοάς προσπέλασης του μεταλλείου Ολυμπιάδας από την περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, τα απόβλητα εξόρυξης των μεταλλείων Μαύρων Πετρών και Ολυμπιάδας, τα υλικά εκσκαφής από δανειοθάλαμο που θα αναπτυχθεί εντός της εγκατάστασης απόθεσης, τα αδρανή από την κατασκευή της υδραυλικής σήραγγας εκτροπής των νερών του Κοκκινόλακκα και τέλος τα υλικά εκσκαφής που θα παραχθούν από τις εργασίες θεμελίωσης του νέου εργοστασίου εμπλουτισμού και της μεταλλουργίας. Όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 5.4.8, τα απόβλητα εξόρυξης που θα προκύψουν από το μεταλλείο θα μεταφερθούν στην περιοχή της έδρασης του φράγματος από όπου θα έχει απομακρυνθεί το τοπικό εδαφικό υλικό. Έτσι τα απόβλητα εξόρυξης θα αποτεθούν πάνω στο άγονο μητρικό πέτρωμα το οποίο έχει την ίδια ορυκτολογική και χημική σύσταση με τα εν λόγω απόβλητα. Στη συνέχεια στη μεν ανάντη πλευρά του φράγματος θα τοποθετηθεί αδιαπέρατη μεμβράνη προστασίας, ενώ στην κατάντη πλευρά θα διαστρωθεί το εδαφικό υλικό της περιοχής που απομακρύνθηκε για την έδραση. Συνεπώς στην περιοχή του φράγματος θα υπάρχει μια κατάσταση τροποποιημένη μεν από πλευράς μορφολογίας εδάφους, αντιστοιχεί όμως της σημερινής, όσον αφορά τους σχηματισμούς που θα απαρτίζουν την ζώνη του εδάφους και τα στρώματα κάτω από αυτό.

Κριτήρια σχεδιασμού

Οι βασικές παράμετροι που ελήφθησαν υπόψη στον σχεδιασμό (χωροθέτηση, γεωμετρία, προστασία) της νέας εγκατάστασης απόθεσης των στερεών αποβλήτων «Κοκκινόλακκα» είναι οι ακόλουθες:

- Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του χώρου να είναι σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα από την Οδηγία 2006/21/ΕΚ⁵ όπως αυτή ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 39624/2209/Ε103⁶ καθώς και τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές⁷

⁵ ΚΥΑ 39624/2209/Ε103 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/21/ΕΚ της 15ης Μαρτίου 2006 «σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/ΕΚ» του Συμβουλίου της 15ης Μαρτίου 2006 (ΦΕΚ 2076/τ.Β'/25.09.09).

- Η αποθηκευτική δυναμικότητά του να είναι περίπου 10 Mm³ προκειμένου να διασφαλιστεί η περιβαλλοντικά ασφαλής απόθεση όχι μόνο των στερεών αποβλήτων που θα παραχθούν από την εξόρυξη και επεξεργασία των σημερινών βεβαιωμένων αποθεμάτων των μεταλλείων Μαύρων Πετρών και Ολυμπιάδας, αλλά και της μεταλλουργίας και των υλικών που θα προκύψουν από την απομάκρυνση, καθαρισμό και εξυγίανση των παλαιών ρυπογόνων και μη λειτουργικών εγκαταστάσεων απόθεσης και περιοχών από τη μακρόχρονη προγενέστερη δραστηριότητα στην ευρύτερη περιοχή.
- Το σύνολο των αποτιθέμενων υλικών θα είναι σε ξηρή μορφή, ήτοι η πυκνότητα σε στερεά θα είναι >80%, με σκοπό τη βελτιστοποίηση των γεωτεχνικών και γεωχημικών χαρακτηριστικών τους.
- Για την περιβαλλοντικά ασφαλή διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ο σχεδιασμός του έργου περιλαμβάνει εγκατάσταση συστήματος στεγάνωσης της νέας εγκατάστασης απόθεσης και συλλογής των στραγγισμάτων, η δε στεγάνωση έχει σχεδιαστεί σε συμφωνία με τις εθνικές και ευρωπαϊκές οδηγίες
- Για την αποτελεσματική διαχείριση των επιφανειακών νερών με στόχο την εκτροπή τους από το χώρο απόθεσης ακόμα και σε πλημμυρικές καταστάσεις, ο σχεδιασμός του έργου προβλέπει την κατασκευή ενός ανάντη φράγματος σε συνδυασμό με μία σήραγγα εκτροπής των νερών του ρέματος και περιμετρικά κανάλια γύρω από την εγκατάσταση απόθεσης.
- Βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υδατικών πόρων της περιοχής με απομάκρυνση των παλαιών αποθέσεων από την αρχική τους θέση και την επανατοποθέτησή τους εντός της νέας, προστατευμένης πλέον εγκατάστασης.
- Λόγω του ότι η περιοχή είναι ήδη διαταραγμένη από τη μακρόχρονη προγενέστερη, με την κατασκευή του έργου να γίνεται και παράλληλη αποκατάσταση των περιβαλλοντικών παραμέτρων της περιοχής.

Απόβλητα προς διάθεση

Στον Πίνακα 3.8-1 δίνονται ενδεικτικά οι τύποι και οι αντίστοιχες μέγιστες δυνατές ποσότητες στερεών αποβλήτων που θα αποτεθούν στον νέο αυτό χώρο απόθεσης.

Πίνακας 3.8-1. Τύποι και ποσότητες στερεών αποβλήτων στη νέα εγκατάσταση απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων

<i>a/a</i>	Τύπος στερεού αποβλήτου	Ποσότητα (σε Mm ³)
Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Στρατωνίου		

⁶ Οδηγία 2006/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15^{ης} Μαρτίου 2006 σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/ΕΚ, καθώς και τις σχετικές με το θέμα αποφάσεις της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2009/360/ΕΚ, 2009/337/ΕΚ, 2009/359/ΕΚ, 2009/335/ΕΚ, 2009/358/ΕΚ).

⁷ Reference document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste Rock in Mining Activities, το οποίο υιοθετήθηκε από την ΕΕ στις 7 Ιανουαρίου 2009 για το σκοπό της Οδηγίας 2006/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διαχείριση αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας (2009/C81/06).

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ-ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΧΡΥΣΟΣ ΣΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ**

a/a	Τύπος στερεού αποβλήτου	Ποσότητα (σε Mm³)
1	Μίγμα λεπτομερών αποβλήτων εμπλουτισμού & υλός από την κατεργασία νερών μεταλλείου	0,15
3	Απόβλητα εξόρυξης ^{1,2}	0,03
	Μερικό σύνολο 1	0,18
Μεταλλευτικές Εγκαταστάσεις Ολυμπιάδας		
1	Απόβλητα εξόρυξης ^{1,3}	0,31
2	Λεπτομερή απόβλητα εμπλουτισμού	1,05
	Μερικό σύνολο2	1,36
Εγκαταστάσεις μεταλλουργίας χαλκού – χρυσού		
1	Σκωρίες μεταλλουργίας ¹	0,80
2	Υλός κατεργασίας υδατικών διαλυμάτων μεταλλουργίας	4,63
	Μερικό σύνολο 3	5,43
Εργασίες απομάκρυνσης και εξυγίανσης μη λειτουργικών χώρων απόθεσης και περιοχών από την παλαιά δραστηριότητα ³		
1	Σωροί αποφρυγμάτων πυριτών - Μαντέμ Λάκκος	0,58
2	Αποθέσεις Σεβαλιέ – Μαντέμ Λάκκος	0,59
3	Σωροί συμπυκνώματος σιδηροπυρίτη στην πλατεία +53 - Στρατόνι	0,09
4	Σωρός συμπυκνώματος σιδηροπυρίτη πλατεία Καρρά - Στρατόνι	0,24
5	Καθαρισμός και εξυγίανση παλαιών περιοχών ΜΠ-ΜΛ-Στρατόνι	0,30
6	Υλός κατεργασίας νερών μεταλλείων ΜΠ & ΜΛ για 10 χρόνια μετά το κλείσιμο	0,06
7	Παλιός σωρός στείρων Ολυμπιάδας στην πλατεία Φιρέ και στην είσοδο του μεταλλείου ¹	0,34
8	Καθαρισμός και εξυγίανση παλαιών σωρών αρσеноπυρίτη Ολυμπιάδας	0,04
9	Καθαρισμός και εξυγίανση παλαιών περιοχών Ολυμπιάδας	0,40
	Μερικό σύνολο³	2,64
	ΣΥΝΟΛΟ	9,61

1. Εφόσον δεν αξιοποιηθούν σε άλλες χρήσεις π.χ. ως δομικό υλικό
2. Μόνο το 20% των αποβλήτων εξόρυξης θα οδηγηθεί προς απόθεση, εάν και εφόσον δεν αξιοποιηθούν σε άλλες χρήσεις (π.χ. οδοποιία κ.α.). Το 80%, λόγω των κατάλληλων γεωτεχνικά και γεωχημικών χαρακτηριστικών τους, θα αξιοποιηθεί για την κατασκευή των φραγμάτων της νέας εγκατάστασης απόθεσης Κοκκινόλακκα
3. Μόνο το 26% των αποβλήτων εξόρυξης θα οδηγηθεί προς απόθεση, εάν και εφόσον δεν αξιοποιηθούν σε άλλες χρήσεις (π.χ. οδοποιία κ.α.). Το 43%, λόγω των κατάλληλων γεωτεχνικά και γεωχημικών χαρακτηριστικών τους, θα αξιοποιηθεί για την κατασκευή των φραγμάτων της νέας εγκατάστασης απόθεσης Κοκκινόλακκα, ενώ το 31% θα αξιοποιηθεί στην αποκατάστασή της.
4. Προτεινόμενοι χώροι και περιοχές προς πλήρη απομάκρυνση από τη σημερινή τους θέση και μεταφορά εντός της νέας εγκατάστασης Κοκκινόλακκα.

Εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας

Στις εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας του εδάφους περιλαμβάνονται:

- Απομάκρυνση υλικών παλαιών αποθέσεων και προσωρινή απόθεσή τους σε παρακείμενη περιοχή για την μετέπειτα απόθεσή τους εντός του νέου χώρου
- Απομάκρυνση βλάστησης, δένδρων, εδαφικού υλικού και φυτικής γης
- Επιχωμάτωση των εγκοίλων με υλικά κατάλληλης κοκκομετρίας και εξομάλυνση της κλίσης των απότομων πρανών

- Λιθογόμωση της βουλιαγμένης στοάς +173 και υδραυλική απομόνωση με κánaβο τσιμεντενέσεων

Δανειοθάλαμος

Ειδικά για τον εσωτερικό δανειοθάλαμο, αναφέρεται ότι οριοθετείται εντός της περιοχής κατάληψης της εγκατάστασης απόθεσης, πλησίον του δυτικού αντερείσματος. Η περιοχή αυτή είναι συνολικής έκτασης 66 στρεμμάτων (μήκους 450 m και πλάτους 170 m) και με βάση τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής έρευνας που έχει διεξαχθεί εκτιμάται ότι μπορεί να δώσει έως και 860.000 m³ καλής ποιότητας θραυστού υλικού, αυξάνοντας ισόποσα την αποθηκευτική χωρητικότητα της εγκατάστασης.

Φράγματα

Η εγκατάσταση απόθεσης οριοθετείται από την κατασκευή δύο φραγμάτων: το ανάντη το οποίο τοποθετείται νότια των υφιστάμενων κτιριακών εγκαταστάσεων του Μαντέμ Λάκκου, και το κατάντη το οποίο τοποθετείται βόρεια της διασταύρωσης του υφιστάμενου δρόμου εξυπηρέτησης των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων και της δημόσιας οδού Στρατονίκης - Στρατωνίου.

Το υψόμετρο της τελικής στέψης (του τελευταίου σταδίου της κατασκευής) των φραγμάτων θα είναι +218 m και +215 m, αντίστοιχα. Επομένως, το μέγιστο ύψος απόθεσης αποβλήτων θα βρίσκεται στο κατάντη άκρο της εγκατάστασης και θα είναι 63 m. Το μήκος της εγκατάστασης απόθεσης μεταξύ των δύο φραγμάτων είναι 650 m. Τα φράγματα θα κατασκευαστούν με υλικά που θα προκύψουν από τις διάφορες δραστηριότητες του Έργου, με κυριότερες πηγές τα απόβλητα αξόρυξης από την κατασκευή της στοάς προσπέλασης Ολυμπιάδας Μαντέμ λάκκου και από το μεταλλείο Μαύρων Πετρών, καθώς και από άλλες πηγές. Αναλυτικά το ισοζύγιο υλικών κατασκευής δίνεται στον **Πίνακα 3.8-2**. Σημειώνεται ότι για την απομόνωση του υλικού των φραγμάτων από τα αποτιθέμενα υλικά, αλλά και τον καλύτερο έλεγχο των στραγγισμάτων της εγκατάστασης, στην εσωτερική παρειά κάθε φράγματος θα τοποθετηθεί μεμβράνη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE). Στην εξωτερική πλευρά θα γίνει διάστρωση με πλήρη κάλυψη των αδρανών υλικών με εδαφικά υλικά και φυτική γη, ώστε η τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια (μετά και την φάση αποκατάστασης) να έχει ίδια εδαφική και υπεδαφική δομή με την υφιστάμενη.

Πίνακας 3.8-2. Τύποι και ποσότητες στερεών αποβλήτων στη νέα εγκατάσταση απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων

Προέλευση	Όγκος Mm ³	Ποσοστό %
ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ		
Καθαρισμός λεκάνης	0,11	5
Μεταλλείο Ολυμπιάδας	0,50	20
Μεταλλείο Μαύρων Πετρών	0,13	5
Στοά προσπέλασης	0,81	33
Δανειοθάλαμος	0,86	35
Σήραγγα εκτροπής	0,02	1
ΣΥΝΟΛΟ	2,42	100
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ		
Ανάντη φράγμα	0,23	10

Κατάντη φράγμα	2,19	90
ΣΥΝΟΛΟ	2,42	100

Στεγανοποίηση της εγκατάστασης απόθεσης

Για τη διασφάλιση της πλήρους απομόνωσης των υλικών που θα αποτεθούν μέσα στον χώρο από το περιβάλλον, ο σχεδιασμός προβλέπει στεγάνωση όλης της εγκατάστασης απόθεσης (πυθμένα, πρανών και εσωτερικών πρανών φραγμάτων). Το σύστημα στεγάνωσης σχεδιάστηκε σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα από το έγγραφο αναφοράς των ΒΔΤ (Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities – Ιανουάριος 2009), και περιλαμβάνει τα ακόλουθα στρώματα υλικών στις επιφάνειες με ήπιες κλίσεις, δηλ. κλίσεις μικρότερες του 1:2 Κ:Ο (με τη σειρά που εμφανίζονται από πάνω προς τα κάτω):

- Προστατευτική στρώση επικάλυψης $\geq 0,5$ m.
- Αποστραγγιστική στρώση: Το πάχος της στρώσης θα είναι $\geq 0,3$ m, με διαπερατότητα 10^{-3} έως 10^{-2} m/s. Εντός της στρώσης αυτής θα τοποθετηθεί διάτρητος αγωγός από HDPE Ø 300 mm για τη συλλογή των τυχόν νερών που θα συγκεντρώνονται εντός του χώρου
- Συνθετική γεωμεμβράνη από HDPE πάχους 2 mm (τύπου Agru ή ισοδύναμο) μαζί με γεωύφασμα.
- Συμπυκνωμένο στρώμα αργίλου, πάχους 0,6 m, διαπερατότητας $\leq 10^{-9}$ m/s.
- Αποστραγγιστική στρώση κάτω από τη στεγάνωση για τη διαχείριση των απορροών της φυσικής λεκάνης και την προστασία της γεωμεμβράνης από υψηλές υδραυλικές πιέσεις, πάχους 1 m

Στις περιοχές που οι κλίσεις είναι μεγαλύτερες από 1:2 (κ:ο), θα χρησιμοποιηθούν μεν οι ίδιες στρώσεις με τη μόνη διαφορά ότι για λόγους ορθολογικής κατασκευής, τα υλικά κατασκευής των στρωμάτων της συμπυκνωμένης αργίλου και της αποστράγγισης αντικαθίστανται από συνθετικά υλικά.

Διαχείριση απορροών

Προβλέπονται τα εξής συστήματα διαχείρισης νερών:

- Διαχείριση απορροών κάτω από τη στεγάνωση
 - κεντρικό σύστημα αποστράγγισης
 - συστήματος αποστράγγισης τη διαχείριση των επιβαρυνμένων απορροών από την περιοχή των λιμνών Σεβαλιέ Νο. 1 και 2
 - στρώμα αποστράγγισης από άμμο για τη διαχείριση των επιβαρυνμένων απορροών του παλαιού χώρου απόθεσης Καρακολίου
- Διαχείριση απορροών εντός του στεγανοποιημένου της νέας εγκατάστασης απόθεσης
 - κεντρικό σύστημα με διάτρητο σωλήνα
- Δεξαμενές διαχείρισης απορροών. Αποδέκτης όλων των παραπάνω συστημάτων. Εάν η ποιότητα του κάθε ρεύματος είναι καλή (πληροί τα θεσμοθετημένα όρια ποιότητας των νερών των χειμάρρων της ΝΑ Χαλκιδικής που προορίζονται για άρδευση, Απόφαση ΝΑΧ 96400/85) το νερό απορρίπτεται στο ρέμα Κοκκινόλακκα. Διαφορετικά, αντλείται προς κατεργασία στη νέα μονάδα κατεργασίας νερών μεταλλείου που βρίσκεται στην πλατεία της στοάς +216 του μεταλλείου Μαύρων Πετρών, ανάντη της νέας εγκατάστασης.
- Διευθέτηση των επιφανειακών νερών της άνω λεκάνης Κοκκινόλακκα με συνδυασμό του ανάντη φράγματος της εγκατάστασης, το οποίο δημιουργεί τοπική υδατοσυλλογή

και μίας σήραγγας εκτροπής μήκους περί τα 1,2 km, η οποία κατευθύνει τις ροές προς τα κατάντη του κυρίου φράγματος.

- Περιμετρικά κανάλια για την παρεμπόδιση εισροής επιφανειακών απορροών στον χώρο απόθεσης εκατέρωθεν της εγκατάστασης, τα οποία εκτρέπουν τις απορροές προς τα ανάντη ή τα κατάντη, ανάλογα με τη θέση.

Έλεγχος λειτουργίας

Για την επιβεβαίωση των κριτηρίων σχεδιασμού και τη διασφάλιση της περιβαλλοντικά ασφαλούς λειτουργίας της εγκατάστασης, προβλέπεται πέρα από την τακτική επιθεώρηση του χώρου, η συστηματική παρακολούθηση διαφόρων παραμέτρων με την τοποθέτηση ειδικών καταγραφικών οργάνων, τόσο εντός της εγκατάστασης όσο και στην ευρύτερη περιοχή. Συγκεκριμένα προβλέπεται η παρακολούθηση:

- Των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών όλων των επιφανειακών απορροών
- Της στάθμης της φρεατικής επιφάνειας στα φράγματα
- Της συμπύκνωσης, φαινομένων καθίζησης, και τυχόν οριζόντιας μετακίνησης του κύριου φράγματος
- Της σεισμικής δραστηριότητας με επιταχυνσιογράφους

Σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Δεδομένης της σχεδόν ξηρής μορφής όλων των στερεών αποβλήτων που θα αποτεθούν στον νέο χώρο απόθεσης Κοκκινόλακκα, η μεταφορά και η απόθεση θα γίνεται με ανατρεπόμενα φορτηγά αυτοκίνητα μέσω των οδών εξυπηρέτησης του χώρου. Προς τούτο, προβλέπεται η κατασκευή περιμετρικών δρόμων εξυπηρέτησης του χώρου, σε κάθε στάδιο κατασκευής του χώρου, δηλαδή στο +180, στο +200 και τέλος μεταξύ των ισοϋψών +215 και +220 (υψόμετρο της τελικής επιφάνειας κατάληψης μετά και το κλείσιμο και αποκατάσταση του χώρου). Επιπλέον προβλέπονται δρόμοι σύνδεσης των εργοστασίων εμπλουτισμού και μεταλλουργίας. Σε κάθε περίπτωση, το πλάτος των δρόμων θα είναι της τάξεως των 9-12 m, προκειμένου να διασφαλίζεται η δυνατότητα διπλής κυκλοφορίας φορτηγών αυτοκινήτων. Τέλος, η πρόσβαση στο εσωτερικό της εγκατάστασης θα γίνεται μέσω κατάλληλων ραμπών.

Επιπροσθέτως, η απόθεση θα ξεκινάει από το ανάντη άκρο της εγκατάστασης και θα οδεύει προοδευτικά προς τα κατάντη με αύξηση του πάχους της απόθεσης και με τρόπο που να σχηματίζεται ένα επιπλέον στρώμα στεγανοποίησης στον πυθμένα από τα ίδια τα αποτιθέμενα υλικά, να μεγιστοποιείται η συμπύκνωση των αποθέσεων και κατ' επέκταση η διαθέσιμη αποθηκευτική χωρητικότητα, η ελαχιστοποίηση του λειτουργικού κόστους, η δημιουργία συνθηκών αποκατάστασης και η ελαχιστοποίηση τυχόν εκπομπής σκόνης.

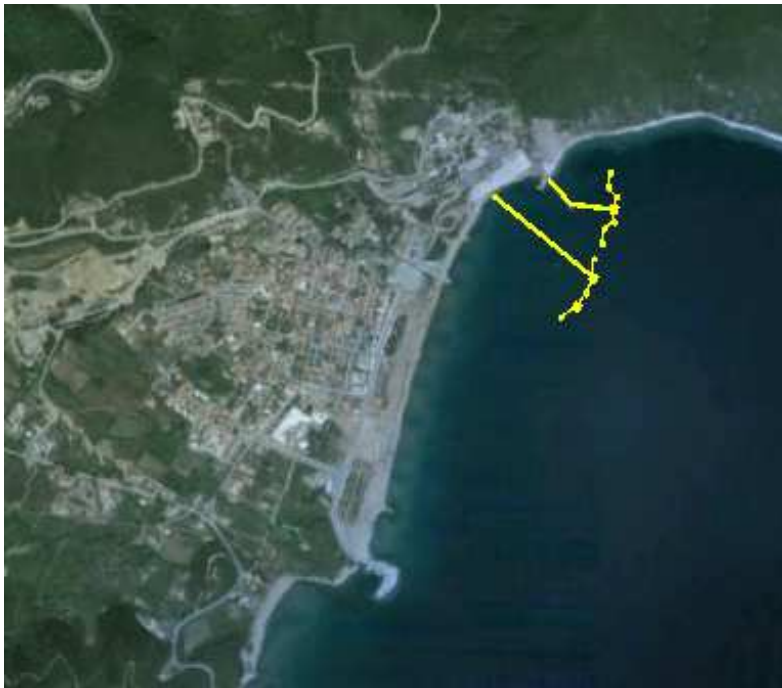
3.9. Λιμενικές εγκαταστάσεις Στρατωνίου

Οι νέες λιμενικές εγκαταστάσεις χωροθετούνται στο βόρειο άκρο της παραλίας Στρατωνίου έμπροσθεν των υφιστάμενων εγκαταστάσεων του εργοστασίου εμπλουτισμού Στρατωνίου και προβλέπεται να εξυπηρετούν:

- φορτηγά πλοία μεταφοράς φορτίου χύδην 50.000 DWT (φόρτωση συμπυκνωμάτων θειούχου μόλυβδου, θειούχου ψευδάργυρου και θειούχου χαλκού) και
- δεξαμενόπλοια μεταφοράς θειικού οξέος ανάλογης δυναμικότητας, σε αντίστοιχη εγκατάσταση που συνδυάζεται με το εργοστάσιο μεταλλουργίας.

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες για την λειτουργία του έργου: «Μεταλλευτικές-Μεταλλουργικές εγκαταστάσεις των Μεταλλείων Κασσάνδρας Νομού Χαλκιδικής» ούτε από πλευράς συστήματος φόρτωσης (έχουν υφιστάμενη δυναμικότητα 300-400 t/hr) ούτε από πλευράς δυνατότητας υποδοχής μεγάλων φορτηγών πλοίων (εξυπηρετηθούν Φ/Γ πλοία φορτίου χύδην της τάξεως των 7000 έως 8000 DWT, με ολικό μήκος έως 120 m περίπου και μέγιστο βύθισμα 7 m).

Οι νέες λιμενικές εγκαταστάσεις προτείνονται στην ανοιχτή θάλασσα (offshore terminal) χωρίς εμπόδια στην πρόσβαση των πλοίων με προσανατολισμό Β-Ν έως ΒΑ-ΝΔ και σχεδιάστηκαν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ταυτόχρονη λειτουργία τους. Για τον σχεδιασμό



των έργων αποτέλεσε κριτήριο μεταξύ άλλων, η μη διακοπή της λειτουργίας των υφιστάμενων λιμενικών εγκαταστάσεων κατά την φάση κατασκευής των νέων λιμενικών έργων φορτοεκφόρτωσης φορτίου χύδην. Σημειώνεται ότι αποκλείστηκαν λύσεις που θα εκμεταλλεύονται την υφιστάμενη υποδομή ή ακόμα η χωροθέτηση των νέων έργων κοντά στα υφιστάμενα. Οριζοντιογραφία των νέων λιμενικών εγκαταστάσεων δίνονται στο **Σχήμα 3.9-1**.

Σχήμα 3.9-1. Οριζοντιογραφία νέων λιμενικών εγκαταστάσεων Στρατωνίου.

Λιμενικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης πλοίων μεταφοράς φορτίου χύδην

Τα έργα περιλαμβάνουν:

- Τρεις (3) νησίδες παραβολής (πλευρίσματος) των πλοίων μεταφοράς διατεταγμένες έτσι ώστε το συνολικό μήκος παραβολής να είναι 107 m. Οι νησίδες είναι τετραγωνικής κάτοψης. Οι ακραίες νησίδες (πλατφόρμες φόρτωσης) έχουν μέτωπο παραβολής 20 m έκαστη και είναι εμβαδού κατόψεως 388 m². Επ' αυτών

θεμελιώνεται ο εξοπλισμός μεταφοράς και φόρτωσης του χύδην φορτίου (shiploader). Η κεντρική νησίδα απέχει από τις ακραίες νησίδες απόσταση 27,5 m. Οι νησίδες συνδέονται μεταξύ τους με μεταλλικές πεζογέφυρες.

- Δύο νησίδες πρόσδεσης: Εκατέρωθεν των ακραίων νησίδων (πλατφορμών φόρτωσης) και όπισθεν του μετώπου παραβολής (25 m), σε απόσταση 35 μέτρων από τα άκρα τους προβλέπεται η κατασκευή δύο νησίδων κάτοψης 100 m², οι οποίες συνδέονται με τις ακραίες νησίδες παραβολής με δύο μεταλλικές πεζογέφυρες.
- Διάδρομο για την εξασφάλιση της προσπέλασης οχήματος από την ξηρά και για την θεμελίωση του ταινιόδρομου μεταφοράς του χύδην φορτίου στην βόρεια ακραία νησίδα παραβολής, συνολικού μήκους 330 m περίπου και πλάτους 8 m περίπου.

Λιμενικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης πλοίων μεταφοράς υγρού φορτίου χύδην (υγρού θειικού οξέος)

Τα έργα περιλαμβάνουν:

- Τρεις (3) νησίδες παραβολής των πλοίων μεταφοράς υγρού φορτίου χύδην διατεταγμένες έτσι ώστε το συνολικό μήκος παραβολής να είναι 80 m. Η κεντρική νησίδα (πλατφόρμα φόρτωσης) είναι εμβαδού κατόψεως 388 m² και επ' αυτής προβλέπεται η εγκατάσταση του εξοπλισμού φόρτωσης του θειικού οξέος (loading arm). Οι ακραίες νησίδες απέχουν από την κεντρική νησίδα απόσταση 18 m. Οι νησίδες συνδέονται μεταξύ τους με μεταλλικές πεζογέφυρες.
- Δύο νησίδες πρόσδεσης: Εκατέρωθεν των ακραίων νησίδων (πλατφορμών φόρτωσης) και όπισθεν του μετώπου παραβολής (25 m), σε απόσταση 35 μέτρων από τα άκρα τους προβλέπεται η κατασκευή δύο νησίδων κάτοψης 100 m², οι οποίες συνδέονται με τις ακραίες νησίδες παραβολής με δύο μεταλλικές πεζογέφυρες.
- Διάδρομο για την εξασφάλιση της προσπέλασης οχήματος από την ξηρά και για την εγκατάσταση του συστήματος (αγωγών) μεταφοράς τους θειικού οξέος συνολικού μήκους 192 m περίπου και πλάτους 8 m περίπου.

Βάσει των υφιστάμενων γεωλογικών στοιχείων, τα ανώτερα στρώματα πυθμένα συνίστανται από αμφιβολίτη. Το λειτουργικό βάθος των νέων έργων προβλέπεται στα -14.50 m με στάθμη αναφοράς την Μέση Στάθμη Θαλάσσης. Τα βυθομετρικά στοιχεία στην περιοχή του έργου προέκυψαν από βυθομετρικές αποτυπώσεις που εκτελέστηκαν στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας μελέτης. Προκύπτει ότι ο πυθμένας εμπροσθεν των εγκαταστάσεων της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ είναι αρκετά ηπιότερος απ' ότι στις γειτονικές ακτές με αποτέλεσμα τα απαιτούμενα λειτουργικά βάθη να είναι σε μεγάλη σχετικά απόσταση από την ακτή, με συνεπακόλουθο το σχετικά μεγάλο μήκος των εγκαταστάσεων πρόσβασης και μεταφοράς του φορτίου .

Οι λιμενικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης των πλοίων μεταφοράς θειικού οξέος θα κατασκευαστούν αφού τεθούν σε λειτουργία οι νέες εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης φορτίων χύδην και εντός 4ετίας από την έναρξη του Έργου. Η πρόσβαση στις δύο εγκαταστάσεις και η στήριξη του ταινιόδρομου προβλέπεται με έργα θεμελιωμένα επί πασσάλων για ακτομηχανικούς κυρίως λόγους και αποκλείστηκε η θεμελίωση επί βάθρων, για περιβαλλοντικούς κυρίως λόγους (αποφυγή εκσκαφών – ακτομηχανικά προβλήματα).

3.10. Γενικός Μεταλλευτικός Σχεδιασμός

Στην περιοχή των προτεινόμενων έργων, όπως προαναφέρθηκε, σήμερα ήδη λειτουργεί το Μεταλλείο Μαύρων Πετρών, δραστηριότητα η οποία έχει αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά, ενώ παράλληλα (στο πλαίσιο της ίδιας αδειοδότησης) αποκαθίσταται το μεταλλείο Μαντέμ Λάκκου στην περιοχή Στρατωνίου.

Οι μεταλλευτικές εγκαταστάσεις εξυπηρετούνται ως προς τον εμπλουτισμό από υφιστάμενο εργοστάσιο στο Στρατώνι, το οποίο διαθέτει και μονάδα επεξεργασίας και διάθεσης νερού μεταλλείων, με τελικό αποδέκτη τη θάλασσα.

Παράλληλα, λειτουργεί υφιστάμενο λιμενικό έργο στην παραλία Στρατωνίου, το οποίο εξυπηρετεί τη φόρτωση συμπυκνώματος σφαλερίτη – γαληνίτη από το υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού.

Όσον αφορά την περιοχή Ολυμπιάδας, τα παλαιά μεταλλεία δεν λειτουργούν, όμως βρίσκεται σε φάση περιβαλλοντικής αδειοδότησης ένα σημαντικό έργο για την «Απομάκρυνση, καθαρισμό και αποκατάσταση του χώρου απόθεσης παλαιών τελμάτων Ολυμπιάδας».

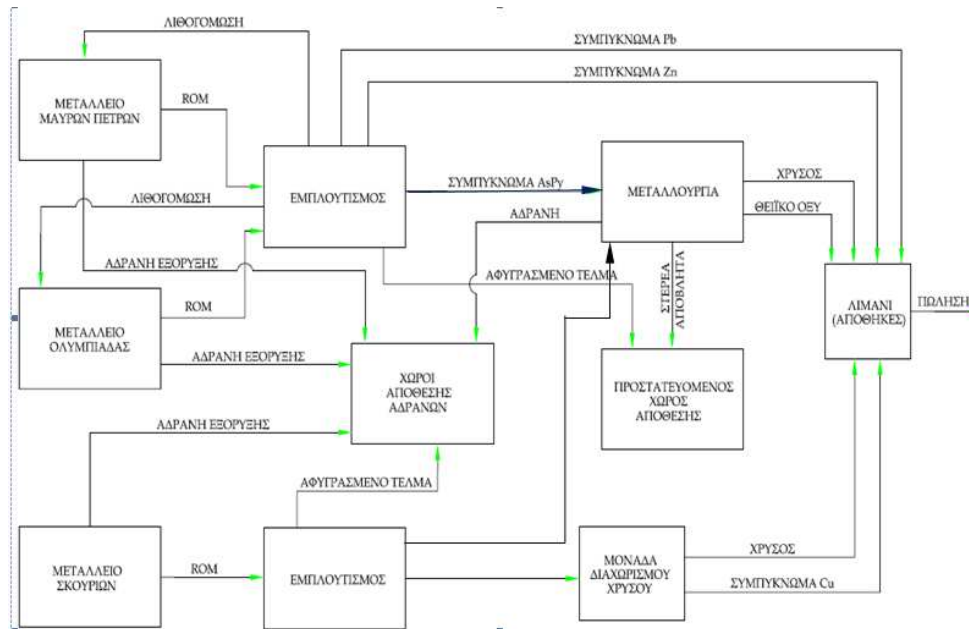
Στο πλαίσιο της αποκατάστασης αυτής γίνεται ανακαίνιση στο υφιστάμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού Ολυμπιάδας, προκειμένου να λειτουργήσει συντηρητικά με τροφοδοσία τα παλαιά τέλματα που έχουν αποθεθεί εκεί από την προγενέστερη λειτουργία του μεταλλείου Ολυμπιάδας προς παραγωγή δύο προϊόντων, του χρυσοφόρου συμπυκνώματος πυριτών και του αποβλήτου της κατεργασίας το οποίο θα αξιοποιηθεί σε άλλες χρήσεις.

Με την παρούσα αδειοδοτική διαδικασία, η εφεξής λειτουργία, ο εκσυγχρονισμός και η επέκταση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων Στρατωνίου ενσωματώνεται στο προτεινόμενο έργο. Αντιθέτως η αδειοδότηση του έργου απομάκρυνσης – καθαρισμού και αποκατάστασης του παλαιού χώρου απόθεσης αποβλήτων εμπλουτισμού Ολυμπιάδας παραμένει ξεχωριστό έργο.

Ο γενικός μεταλλευτικό σχεδιασμός, με βάση τα προαναφερόμενα περιλαμβάνει περιληπτικά τα εξής:

- Διαμόρφωση ενιαίου κέντρου για τα μεταλλεία Μαύρων Πετρών και Ολυμπιάδας στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, τόσο από την άποψη της μεταλλευτικής διαχείρισης όσο και από αυτήν της Μεταλλουργικής.
- Οι κάθε μορφής αποθέσεις για τα παραπάνω μεταλλεία ενοποιούνται επίσης στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου και γίνονται όλες πλέον με μικρή υγρασία (στερεά απόθεση).
- Το μεταλλείο Σκουριών διαμορφώνεται με παράλληλη διαμόρφωση ορύγματος και υπόγεια εκμετάλλευση.
- Το απαιτούμενο εργοστάσιο εμπλουτισμού για το μεταλλείο Σκουριών καθώς και το αντίστοιχο της ανάκτησης του ελεύθερου χρυσού χωροθετούνται στην περιοχή Σκουριών.
- Οι αποθέσεις που έχουν σχέση με την μεταλλευτική δραστηριότητα στις Σκουριές είναι πλέον ξηρές και γίνονται υπό συνθήκες απόθεσης στερεών με απλό έλεγχο των στραγγιζόμενων μικρής ποσότητας νερών, είτε αφορούν αδρανή εκσκαφής είτε στερεοποιημένο υπόλειμμα εμπλουτισμού.

- Τα κάθε μορφής εμπορεύσιμα προϊόντα μεταφέρονται στην περιοχή του Λιμανιού στο Στρατόνι το οποίο αναμορφώνεται και εκσυγχρονίζεται προκειμένου να ανταποκρίνεται στις νέες συνθήκες.
- Η έρευνα, είτε επέκτασης γνωστών κοιτασμάτων είτε προσδιορισμού νέων, εξελίσσεται παράλληλα με την όλη δραστηριότητα.
- Όλοι οι μη λειτουργικοί στο νέο σχεδιασμό χώροι αποκαθίστανται και παραδίδονται στην φυσική τους χρήση με βάση το προσδιορισμένο, από την κατατεθείσα απογραφή, επίπεδο περιβαλλοντικών παραμέτρων.
- Ίδρυση ερευνητικού κέντρου σε συνεργασία με ελληνικά και ξένα πανεπιστήμια με σκοπό τη συνεχή τεχνολογική προσέγγιση των κάθε μορφής παραμέτρων κατεργασίας είτε με τη μορφή της βελτίωσης του σχεδιασμού αυτού είτε με την μορφή αξιολόγησης νέων δυνατοτήτων τόσο όσον αφορά τον συγκεκριμένο μεταλλευτικό χώρο όσο και τον ευρύτερο ελληνικό ή γειτονικό.



Σχήμα 3.10-1. Γενικός Σχεδιασμός προτεινόμενων έργων

3.11. Σχέδιο κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης

Ταυτόχρονα με το σχεδιασμό της υλοποίησης του υπό μελέτη έργου, απαιτείται και ο σχεδιασμός κλεισίματος και αποκατάστασής του, ο οποίος μάλιστα θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τους σχετικούς κανόνες της αναγνωρισμένης και καθιερωμένης διεθνώς πρακτικής καθώς και τις απαιτήσεις της υφιστάμενης νομοθεσίας.

- Εξασφάλιση ότι ο σχεδιασμός κλεισίματος ενσωματώνεται στο σχεδιασμό, στις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας.
- Αποκατάσταση και σταθεροποίηση των διαταραγμένων περιοχών όσο το δυνατόν γρηγορότερα.
- Αναζήτηση ευκαιριών για επαναχρησιμοποίηση / ανακύκλωση των άφθονων πόρων κατά τη φάση λειτουργίας και κατά την περίοδο κλεισίματος.
- Εξασφάλιση ότι η αποκατάσταση βρίσκεται σε συμφωνία με τους στόχους του περιβάλλοντος, της υγείας και της ασφάλειας.

Υπόγειο μεταλλείο Ολυμπιάδας – Μαντέμ Λάκκου – Μαύρων Πετρών – Σκουριών

Η μέθοδος εκμετάλλευσης που εφαρμόζεται σε όλα τα υπόγεια μεταλλεία είναι αυτή της ανερχόμενης λιθογόμωσης. Σύμφωνα με την εν λόγω μέθοδο, τα κενά που δημιουργούνται από την εξόρυξη του μεταλλεύματος επαναπληρούνται υδραυλικά με υλικό που αποτελείται από μίγμα αποβλήτων εμπλουτισμού του μεταλλεύματος με τσιμέντο πριν την εκμετάλλευση του υψομετρικά ανώτερου ορόφου. Επομένως, λόγω της φύσης της μεθόδου εκμετάλλευσης, το κλείσιμο των κενών της εκμετάλλευσης και κατ' επέκταση το κλείσιμο του μεταλλείου γίνεται παράλληλα με την εκμετάλλευση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, όταν ολοκληρωθεί η εκμετάλλευση του κοιτάσματος να έχει ολοκληρωθεί και το κλείσιμο του μεταλλείου, με εξαίρεση μόνο τα κύρια έργα προσπέλασης του κοιτάσματος, το κλείσιμο των οποίων γίνεται στο τέλος και μάλιστα πάλι με τη χρήση λιθογόμωσης. Με την ολοκλήρωση της εκμετάλλευσης, τα μόνα θέματα που χρήζουν διευθέτησης για το πλήρες κλείσιμο του μεταλλείου είναι:

- Η απομάκρυνση του μεταλλευτικού (κινητός εξοπλισμός εκμετάλλευσης, ανεμιστήρες, κλπ.) και μηχανολογικού (δίκτυα βιομηχανικού νερού, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, κλπ.) εξοπλισμού από τα έργα προσπέλασης: Η ασφαλής και οικονομική απομάκρυνση και εκποίηση του μεταλλευτικού εξοπλισμού και άλλων παγίων στοιχείων του μεταλλείου, με εμπορική αξία, αποτελεί σημαντικό παράγοντα του κλεισίματος. Στο πλαίσιο αυτό τα ως άνω πάγια στοιχεία θα καθαρισθούν από τυχόν επιφανειακά επικαθήματα και θα φυλαχθούν σε προκαθορισμένες περιοχές αποθήκευσης. Σε περίπτωση που δεν αξιοποιηθούν σε άλλες χρήσεις (π.χ. για τα έργα περιβαλλοντικής αποκατάστασης, για έκθεση σε μεταλλευτικό πάρκο κλπ) θα διατεθούν προς ανακύκλωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την εθνική νομοθεσία.
- Η λιθογόμωση των έργων προσπέλασης του μεταλλείου, εάν αυτά δεν ενταχθούν σε κάποιο πρόγραμμα της τοπικής κοινωνίας για την ανάδειξη της μεταλλευτικής ιστορίας της περιοχής.
- Η πλήρης αποκατάσταση του χώρου γύρω από τις εισόδους των κεντρικών στοών προσπέλασης. Οι αποψιλωμένοι χώροι θα φυτευτούν μετά την αποκατάστασή τους με εδαφικό επίστρωμα πάχους τουλάχιστον 60 cm φυτικής γης. Τα είδη των φυτών που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτόχθονα ώστε να μην αλλοιώνεται η βλαστική φυσιγνωμία της περιοχής. Τα φυτευτικά είδη που θα φυτευτούν θα συντηρούνται (πότισμα, σκάλισμα, λίπανση) και θα αντικαθίστανται όσα από αυτά για οποιοδήποτε

λόγω καταστρέφονται, έως ότου να έχουν τη δυνατότητα να αναπτυχθούν χωρίς φροντίδα. Το ποσοστό επιτυχίας των φυτεύσεων θα είναι τουλάχιστον 80%.

Σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός της εγκατάστασης απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων Κοκκινόλακκα έγινε λαμβάνοντας υπόψη τις προδιαγραφές που αναφέρονται στην ΚΥΑ 29407/3508/2002 και την ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791Β/06) «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων», παρόλο που τα υλικά που θα αποτεθούν πληρούν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους τις απαιτήσεις απόθεσης σε ΧΥΤΑ μη επικίνδυνων αποβλήτων.

Επιφανειακό όρυγμα Σκουριών

Το ενοποιημένο όρυγμα στην περιοχή του κοιτάσματος των Σκουριών εξυπηρετεί την κατά βάση υπόγεια εκμετάλλευση του κοιτάσματος με λιθογόμωση καθώς ενοποιεί (α) την εξόρυξη της επιφανειακής εμφάνισης του κοιτάσματος, (β) παρέχει τα απαιτούμενα απόβλητα εξόρυξης για την κατασκευή των φραγμάτων διαμόρφωσης των εγκαταστάσεων απόθεσης των αποβλήτων εμπλουτισμού και (γ) αποτελεί την κύρια εγκατάσταση απόθεσης (των 2/3) των αποβλήτων εμπλουτισμού της υπόγειας εκμετάλλευσης. Επομένως, το ενοποιημένο όρυγμα ενώ αρχικά (για τα πρώτα 9 χρόνια) λειτουργεί για την εξόρυξη μεταλλεύματος και αποβλήτων εξόρυξης, στη συνέχεια του έργου (για τα επόμενα τουλάχιστον 20 χρόνια) λειτουργεί ως εγκατάσταση απόθεσης των αποβλήτων εμπλουτισμού της κατεργασίας του μεταλλεύματος που εξορύσσεται από τα υπόγεια. Με την προσέγγιση αυτή διασφαλίζεται, πέραν της ελαχιστοποίησης της κατάληψης γης, η σταδιακή επαναπλήρωση του κενού του ενοποιημένου ορύγματος παράλληλα με την εξέλιξη της υπόγειας εκμετάλλευσης και επαναφορά της μορφολογίας του ορύγματος στην πρότερη κατάστασή της με την ολοκλήρωση της υπόγειας εκμετάλλευσης. Τέλος, η επιφάνεια που διαμορφώνεται αποκαθίσταται με την ίδια προσέγγιση που εφαρμόζεται και στις επιφανειακές εγκαταστάσεις απόθεσης Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικου.

Κτιριακές επιφανειακές εγκαταστάσεις

Για την ασφαλή παύση της λειτουργίας των κύριων & βοηθητικών εγκαταστάσεων οι βασικοί στόχοι θα είναι:

- Προγραμματισμός απομάκρυνσης των διαφόρων εγκαταστάσεων, έτσι ώστε εκείνες, που θεωρούνται ουσιώδεις για την επιτυχία των στόχων του προγράμματος κλεισίματος, να διατηρούνται για όσο χρονικό διάστημα κρίνονται απαραίτητες.
- Αποτελεσματική απομάκρυνση από τις ενεργές (εσωτερικές) επιφάνειες του εξοπλισμού, όλων των αντιδραστηρίων της επεξεργασίας, και των διαφόρων τύπων επικαθήσεων, προκειμένου να εκκινήσουν οι σχετικές εργασίες για την αποσυναρμολόγηση - κατεδάφισή του.

Όταν θα έχουν ολοκληρωθεί οι ως άνω σχετικές εργασίες παύσης λειτουργίας, θα ξεκινήσει η διαδικασία της ασφαλούς αποσυναρμολόγησης – κατεδάφισης κύριων & βοηθητικών εγκαταστάσεων εκτός εάν αυτά ζητηθούν από την τοπική κοινωνία για μελλοντική αξιοποίηση και χρήση.

Για τον σκοπό αυτό αρχικά θα τίθεται εκτός λειτουργίας και θα απομονώνεται (ηλεκτρικά, μηχανολογικά και φυσικά), ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός για την αποφυγή πρόκλησης ατυχημάτων. Θα προηγείται πάντοτε η αποσυναρμολόγηση του εμπορεύσιμου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και θα ακολουθεί η συστηματική απομάκρυνση των

μεταλλικών δεξαμενών και δοχείων, των μεταλλικών κατασκευών και εκείνων από οπλισμένο σκυρόδεμα και τέλος των κατασκευών θεμελίωσης. Να σημειωθεί ότι θα υπάρχει κατάλληλος χώρος απόθεσης των αποσυναρμολογημένων κτιρίων, εγκαταστάσεων και μηχανημάτων.

Από τον προβλεπόμενο εξοπλισμό του εργοστασίου θα διατηρηθούν οι δεξαμενές νερού για την ενδεχόμενη μελλοντική χρήση τους ως πηγή προσωρινής εναποθήκευσης νερού για άρδευση ή/και πυροπροστασία. Επίσης, είναι πιθανό ότι οι δρόμοι θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται ως δασικοί δρόμοι ή ως δρόμοι πυρόσβεσης. Παρ' όλα αυτά, αποκατάσταση θα πραγματοποιηθεί μόνο στα πρανή τους, τα οποία θα επενδυθούν με φυτική γη 0,30 m.

Κλείσιμο εγκαταστάσεων απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων

Στην παρούσα μελέτη, στο σχέδιο κλεισίματος των χώρων απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων από την παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνονται:

- Η εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα στον Μαντέμ Λάκκο
- Οι εγκαταστάσεις απόθεσης αποβλήτων Καρατζά Λάκκου, Λοτσάνικου και επιφανειακού ορύγματος στις Σκουριές.

Ευστάθεια κύριου φράγματος: Όσον αφορά τις εργασίες κλεισίματος και αποκατάστασης ο σχετικός σχεδιασμός θα περιλαμβάνει την εφαρμογή ενός αναλυτικά σχεδιασμένου προγράμματος διαχείρισης των νερών στην περιοχή της εγκατάστασης απόθεσης προς παρεμπόδιση της διάβρωσης και της διάθεσης σε φυσικό αποδέκτη νερών με αιωρούμενα στερεά, και παρακολούθησης της ευστάθειας του φράγματος.

Τελικές χρήσεις γης: Κατά το χρόνο του κλεισίματος της εγκατάστασης, η εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων είναι μια σχεδόν επίπεδη περιοχή, που οριοθετείται στο κάτω μέρος της από ένα φυτεμένο λιθόρριπτο πρανές. Η περιοχή μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης, που περιλαμβάνουν περιορισμένης εκτάσεως έργα αναδιαμόρφωσης του αναγλύφου, επιχωμάτωση και επαναφορά της βλάστησης γηγενών ειδών, επανέρχεται κατά το δυνατόν στο προϋπάρχον καθεστώς χρήσεων (πριν την έναρξη των μεταλλευτικών εργασιών), καθώς διασφαλίζεται η μακροχρόνια σταθερότητα και παρεμποδίζεται η διάβρωσή της.

Διαχείριση αποβλήτων εξόρυξης: Η διαχείριση των αποβλήτων εξόρυξης που θα παραχθούν κατά τη διάρκεια της εξόρυξης του μεταλλεύματος είναι από τα πιο σημαντικά θέματα κλεισίματος του Έργου και αποκατάστασης. Τα απόβλητα εξόρυξης που θα παραχθούν θα χρησιμοποιηθούν στην συντριπτική τους πλειοψηφία για την κατασκευή των φραγμάτων των χώρων απόθεσης καθώς και για την αποκατάσταση (τελική επιχωμάτωση) της τελικής επιφάνειας των αποθέσεων.

Τελική επιχωμάτωση: Ο σχεδιασμός της τελικής επιχωμάτωσης θα εξασφαλίζει κατάλληλη επιφάνεια για φύτευση και απορροή των επιφανειακών υδάτων, ενώ παράλληλα θα ελαχιστοποιεί τη διάβρωση και την κατείδωση νερού.

Επαναφορά βλάστησης: Οι εργασίες αποκατάστασης ολοκληρώνονται με την επικάλυψη της επιφάνειας με εδαφικό υλικό και φυτική γη και την επαναφύτευσή της με ενδημικά είδη. Κατά τις εργασίες αυτές διατηρούνται τα περιμετρικά έργα διαχείρισης των επιφανειακών νερών ώστε να περιορισθούν οι απορροές και να διευκολυνθεί το έργο της αποκατάστασης.

Διαχείριση επιφανειακών υδάτων: Τα μέτρα διαχείρισης των επιφανειακών νερών περιλαμβάνουν απομάκρυνση των αντλιών ανακύκλωσης του διαυγασμένου νερού, αναδιαμόρφωση της επιφάνειας των αποθέσεων και την καθιέρωση νέων συστημάτων

ελέγχου. Τέλος, η αποστράγγιση των επιφανειακών υδάτων από την επιφάνεια του χώρου απόθεσης γίνεται πλέον από ένα νέο σύστημα υπερχειλίσης, από τσιμέντο, που κατασκευάζεται στην στέψη του κύριου φράγματος και καταλήγει στο κυρίως ρέμα κατάντη του φράγματος.

Διαχείριση υπογείων υδάτων: Κατά το κλείσιμο της εγκατάστασης, θα ληφθούν μέτρα για τη διατήρηση σε λειτουργία του υπάρχοντος συστήματος συλλογής και ανακύκλωσης των στραγγισμάτων εντός του χώρου απόθεσης, μέχρις ότου κατέλθει σημαντικά η φρεατική τους επιφάνεια ή η ποιότητά τους είναι αποδεκτή για διάθεση σε φυσικό αποδέκτη.

Παλαιοί χώρων απόθεσης μεταλλευτικών υλικών στην ευρύτερη περιοχή των πρώην Μεταλλείων Κασσάνδρας

Σε κάθε περιοχή, με την ολοκλήρωση των εργασιών απομάκρυνσης των υλικών, ξεκινούν οι εργασίες αποκατάστασης των λειτουργικών (φυσικοχημικών χαρακτηριστικών) του εδαφικού υποβάθρου που αποκαλύπτεται πριν την εφαρμογή του επακόλουθου σταδίου της φυτοτεχνικής αποκατάστασης. Ελλείψει εδαφικού υλικού και φυτικής γης, η αποκατάσταση των λειτουργιών του εδάφους (ή μέρος αυτών) που προϋπήρχαν προ της απόθεσης θα γίνει μέσω μιας διαδικασίας προσθήκης ορισμένων εδαφοβελτιωτικών, τα οποία θα βοηθήσουν στην αποκατάσταση της γονιμότητας και παραγωγικότητας του εδάφους. Τα εδαφοβελτιωτικά που δοκιμάζονται σε πρώτη φάση με καλά αποτελέσματα είναι:

1. Αύξηση της διαθέσιμης ποσότητας φωσφορικών ανιόντων. Η αύξηση αυτή συνδέεται με την αύξηση της αντοχής των φυτικών ειδών λόγω της αυξημένης ανταγωνιστικής σχέσης που αναπτύσσεται μεταξύ των φωσφορικών ανιόντων και ορισμένων άλλων ιόντων.
2. Δραστική μείωση της ποσότητας των δυναμένων να διαλυθούν στοιχείων. Η δραστική μείωση θα προέλθει από τη χρησιμοποίηση ορισμένων οξειδίων, όπως είναι τα οξείδια του Mn και του Fe.
3. Αύξηση της περιεκτικότητάς του σε οργανική ουσία που αποτελεί και το συστατικό που διευκολύνει την αποκατάσταση των λειτουργιών του εδάφους. Η αύξηση αυτή θα γίνεται σταδιακά με τη χρησιμοποίηση οργανικών αποβλήτων γεωργικών καλλιεργειών και βιομηχανιών, όπως αχύρου, ριζοφλοιού, πριονιδιού και πολλών άλλων.
4. Επειδή τα υλικά αυτά θεωρούνται πολύ πτωχά σε άζωτο, προσθήκη αζώτου θεωρείται απαραίτητη και θα γίνεται ανάλογα με τις ανάγκες.
5. Αύξηση της βιολογικής δραστηριότητας με την προσθήκη διαφόρων οργανισμών.

Περιβαλλοντική Αποκατάσταση της Περιοχής του Έργου

Διαχείριση εδαφικού υλικού: Η αποθήκευση του εδαφικού υλικού που θα απομακρυνθεί κατά τη διάρκεια προπαρασκευής και κατασκευής των επί μέρους τμημάτων του Έργου θα είναι προσωρινή καθώς οι ποσότητες αυτές θα επαναχρησιμοποιηθούν στις εργασίες αποκατάστασης κατά την περίοδο κλεισίματος του Έργου. Ειδικά για την περίπτωση αποκαταστάσεων των επιφανειών των χώρων απόθεσης, εξαιτίας της λεπτομερούς κοκκομετρίας των αποθέσεων απαιτείται πριν το στρώμα του εδαφικού υλικού να διαστρωθούν απόβλητα εξόρυξης πάχους τουλάχιστον 2 m (μεικτό πάχος αποβλήτων εξόρυξης και εδαφικού υλικού τουλάχιστον 2,5 m).

Όσον αφορά τώρα την απόθεση του εδαφικού υλικού, θα πρέπει να αποθηκευτεί με συγκεκριμένο τρόπο και μάλιστα υπό τη μορφή σωρών. Για να προστατευθούν από τη διάβρωση, οι σωροί θα διαμορφωθούν σε βαθμίδες με ύψος όχι μεγαλύτερο από 3 m. Επί πλέον, για λόγους αποφυγής της διάβρωσης, αν χρειαστεί, θα εφαρμοσθεί και υδροσπορά των

πρανών τους. Επίσης, θα επιτραπεί η ανάπτυξη στους σωρούς ποώδους και θαμνώδους βλάστησης, για τη διατήρηση και αύξηση της γονιμότητας του εδάφους.

Εκλογή των ειδών και οικολογική ερμηνεία της εκλογής αυτής: Κατά την αποκατάσταση της βλάστησης, θα επιδιωχθεί η χρησιμοποίηση αυτοχθόνων φυτικών ειδών, τα οποία διασφαλίζουν καλύτερη προσαρμογή στις συνθήκες της περιοχής, αλλά και εξασφαλίζουν κατά τον καλύτερο τρόπο την επίτευξη του σκοπού που τέθηκε. Πρέπει να τονιστεί επίσης, ότι όλες οι περιοχές είναι αρκετά πλούσιες σε δενδρώδη και θαμνώδη είδη, με διαφορετικές οικοσυστημικές λειτουργίες και κατά συνέπεια υπάρχει μεγάλη ευχέρεια στην εκλογή ειδών.

Η αποκατάσταση θα σεβαστεί τη διαφορετική βλαστική φυσιογνωμία των αυξητικών χώρων της περιοχής των Σκουριών, του Μαντέμ Λάκκου, του Στρατωνίου και της Ολυμπιάδας, χρησιμοποιώντας χαρακτηριστικά και κατάλληλα είδη για την κάθε περιοχή και για το λόγο αυτό, πριν τη φάση αποκατάστασης των παραπάνω περιοχών, θα πραγματοποιηθούν Ειδικές Φυτοτεχνικές Μελέτες. Τονίζεται ότι οι εργασίες που περιγράφηκαν θα υλοποιηθούν σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Δασών της Νομαρχίας Χαλκιδικής.

Με βάση τα ανωτέρω προτείνεται η δημιουργία τριών ομάδων φυτευτικών ειδών για το υποέργο των Σκουριών, δύο ομάδων για το υποέργο των Μαύρων Πετρών – Μαντέμ Λάκκου - Στρατωνίου και δύο ομάδων για το υποέργο της Ολυμπιάδας, η κατανομή των οποίων για τις προς αποκατάσταση περιοχές δίνεται στους Πίνακες 3.11-1, 3.11-2 και 3.11-3, αντίστοιχα.

Πίνακας 3.11-1. Ομάδες φυτευτικών ειδών υποέργου Σκουριών

Ομάδες Φυτευτικών Ειδών	Προς αποκατάσταση Περιοχές Έργου	Ευοποιημένο όρυγμα μετά την επαναπλήρωση	Εγκαταστάσεις απόθεσης 1 και 2	Επιφανειακές εγκαταστάσεις
<u>Πρώτη ομάδα ειδών:</u> Πρόσκοπα είδη, σε μεγάλη έκταση: <i>Erica manipuliflora</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Cistus salvifolius</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Quercus ilex</i>		ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
<u>Δεύτερη ομάδα ειδών:</u> Συμπληρωματικά των προσκόπων ειδών στον αυξητικό χώρο του <i>Quercetum confertae</i> (frainetto): <i>Quercus frainetto</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i>		ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
<u>Τρίτη ομάδα ειδών:</u> συμπληρωματικά των προσκόπων ειδών και στον αυξητικό χώρο του <i>Fagetum moesiacaе submontanum</i> : <i>Fagus sylvatica</i>		ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

Τα είδη της 1ης ομάδας που προτείνονται, θα εγκατασταθούν σε ευρεία κλίμακα, στο σύνολο των προς αποκατάσταση επιφανειών ενώ το είδος της τρίτης ομάδας ειδών, θα εγκατασταθεί στις υγρότερες περιοχές με βόρεια έκθεση.

Πίνακας 3.11-2. Ομάδες φυτευτικών ειδών Μαύρων Πετρών – Μαντέμ Λάκκου - Στρατωνίου

Προς αποκατάσταση Περιοχές του έργου Ομάδες Φυτευτικών Ειδών	Ενιάια εγκατάσταση απόθεσης Κοκκινόλακα	Επιφανειακές Εγκαταστάσεις Στρατωνίου	Επιφανειακές Εγκαταστάσεις Μαντέμ Λάκκου	Πλατεία Καρρά	Παλαιοί σφοροί σιδηροπυρίτη στην περιοχή +53 (No. 3 & 4)	Πλατεία +53	Παλαιοί χώροι απόθεσης σιδηροπυρίτη στην περιοχή +53	Παλιός χώρος απόθεσης Σιβαλιέ	Παλαιοί χώροι απόθεσης Μ.Λάκκου (Αποφύγματα)	Λιμενική Εγκατάσταση Στρατωνίου	Νέο εργοστάσιο εμπλουτισμού και Μεταλλουργία χάλκου - χρυσού
Πρώτη ομάδα ειδών: Πρόσκοπα είδη, σε μεγάλη έκταση: <i>Erica manipuliflora</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Cistus</i> <i>salvifolius</i> , <i>Quercus</i> <i>coccifera</i>	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI	NAI
Δεύτερη ομάδα ειδών: Συμπληρωματικά των προσκόπων ειδών στον αυξητικό χώρο του <i>Tilio – castanetum</i> : <i>Castanea sativa</i> , <i>Tilia</i> sp., <i>Quercus frainetto</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i>	NAI	OXI	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI	OXI	OXI

Τα είδη της 1ης ομάδας που προτείνονται, θα εγκατασταθούν σε ευρεία κλίμακα, στο σύνολο των προς αποκατάσταση επιφανειών.

Πίνακας 3.11-3. Ομάδες φυτευτικών ειδών Ολυμπιάδας

Προς αποκατάσταση Περιοχές Έργου Ομάδες Φυτευτικών Ειδών	Παλαιοί σφοροί Αρσενοπυρίτη	Παλιός σφορός στεύρων (Φιρέ)	Προσφορινός χώρος απόθεσης στεύρων	Υφιστάμενες Επιφανειακές εγκαταστάσεις
Πρώτη ομάδα ειδών: Πρόσκοπα είδη, σε μεγάλη έκταση: <i>Erica manipuliflora</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Cistus salvifolius</i> , <i>Quercus coccifera</i>	NAI	NAI	NAI	NAI
Δεύτερη ομάδα ειδών: Συμπληρωματικά των προσκόπων ειδών στον αυξητικό χώρο του <i>Quercetum confertae</i> (frainetto): <i>Quercus frainetto</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i>	NAI	NAI	NAI	NAI

Τα είδη της 1ης ομάδας που προτείνονται, θα εγκατασταθούν σε ευρεία κλίμακα, στο σύνολο των προς αποκατάσταση επιφανειών.

Μέθοδοι τεχνητής εγκατάστασης - Δοκιμές φύτευσης: Κατ' αρχήν τονίζεται ότι οι σπόροι, που θα χρησιμοποιηθούν στην αποκατάσταση θα προέλθουν από την ίδια την περιοχή μελέτης. Έτσι, θα διασφαλισθεί η πλήρης ή σχεδόν πλήρης προσαρμογή του φυτευτικού υλικού στις οικολογικές συνθήκες της περιοχής, αλλά και θα εξασφαλισθεί η διατήρηση της

γενετικής δομής των ιθαγενών πληθυσμών των προαναφερθέντων ειδών. Θα απαιτηθεί η διεξαγωγή δοκιμών σποράς και φύτευσης στα πρηνή και στα καταστρώματα των οδών προσπέλασης και των πλατειών που δε θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και στο φυτώριο, για να διαπιστωθεί ποια από τις δύο μεθόδους, για κάθε προτεινόμενο είδος, είναι η καταλληλότερη και η επιτυχέστερη στην περιοχή μελέτης. Των δοκιμών αυτών θα προηγηθούν Ειδικές Τεχνικές Μελέτες Εφαρμογής, που θα εκπονηθούν από τον ανάδοχο των ως άνω εργασιών και οι οποίες θα καθορίζουν τις λεπτομέρειες σχετικά με τη συλλογή των σπόρων, την αποθήκευσή τους, την κατεργασία και προετοιμασία τους, την ή τις μεθόδους σποράς, την προστασία των σπόρων έναντι των βιοτικών παραγόντων, τις μεθόδους παραγωγής φυταρίων και τις τεχνικές φύτευσης.

Λειτουργία φυτωρίου και εγκαταστάσεων αποθήκευσης σπόρων: Για την επιτυχία του προγράμματος περιβαλλοντικής αποκατάστασης, απαραίτητη είναι η συνέχισης της λειτουργίας φυτωρίου, καθώς και των συναφών εγκαταστάσεων αποθήκευσης των σπόρων.

Φυτευτικός σύνδεσμος και μίξη εγκαθιστάμενων φυτών: Η ακριβής πυκνότητα φύτευσης θα καθορισθεί με ειδικές τεχνικές μελέτες εφαρμογής που θα εκπονηθούν από τον ανάδοχο του έργου, παράλληλα με τις δοκιμές σποράς ή φύτευσης. Η μίξη των φυτών, είτε σε σπορά, είτε σε φύτευση, θα είναι ακανόνιστη, ώστε το δημιουργούμενο αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται από αισθητική πληρότητα και να ενσωματώνεται οπτικά και λειτουργικά στο βλαστητικό περιβάλλον της κάθε περιοχής που θα αποκατασταθεί.

Προστασία της αποκαθιστάμενης βλάστησης: Για την προστασία της αποκαθιστάμενης βλάστησης από τους δύο βασικούς κινδύνους, δηλαδή τη βοσκή και την πυρκαγιά:

- Θα παραμείνουν περιφραγμένοι όλοι οι χώροι, που θα αποκατασταθούν, ώστε να προστατευθεί η εγκαθιστάμενη βλάστηση από τη βοσκή.
- Η Εταιρεία θα προσλάβει φύλακα, για την φύλαξη των αποκατασταθέντων χώρων από βοσκή και από πυρκαγιά, μετά το κλείσιμο του Έργου.

Παρακολούθηση αποτελεσμάτων αποκατάστασης: Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων επαναφοράς της βλάστησης στις προς αποκατάσταση περιοχές θα γίνεται με βάση τα αποτελέσματα μιας σειράς σχετικών μετρήσεων που θα πραγματοποιούνται συστηματικά στην περιοχή μια φορά το χρόνο, και μέχρι το 5ο έτος μετά την έναρξη των εργασιών κλεισίματος του Έργου. Το χρονικό αυτό διάστημα θεωρείται ικανό για τη διάγνωση της επιτυχίας του προγράμματος περιβαλλοντικής αποκατάστασης.

Κόστος κλεισίματος και αποκατάστασης: Λαμβάνοντας υπόψη ότι (α) Το κόστος κλεισίματος όλων των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων, λόγω της μεθόδου εκμετάλλευσης με λιθογόμωση που εφαρμόζεται, είναι ενσωματωμένο στο λειτουργικό κόστος της εκμετάλλευσης, (β) το κόστος επαναπλήρωσης του επιφανειακού ορύγματος των Σκουριών, λόγω του ότι λειτουργεί ταυτόχρονα και ως χώρος απόθεσης των εξορυκτικών αποβλήτων, είναι ενσωματωμένο στο λειτουργικό κόστος της διαχείρισης των εξορυκτικών αποβλήτων και (γ) το κόστος για την παύση λειτουργίας των κτιριακών εγκαταστάσεων, την αποσυναρμολόγηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, εμπορεύσιμου και μη, και την κατεδάφιση των κτιρίων θα αποπληρωθούν από την εκποίηση του εμπορεύσιμου εξοπλισμού, υπολογίζεται ότι το συνολικό κόστος αποκατάστασης ανά στρέμμα ανέρχεται σε περίπου 10.000 €/στρέμμα. Με βάση τα παραπάνω, δίνεται ο Πίνακας 3.11-4 με την εξέλιξη του κόστους αποκατάστασης συναρτήσει του χρόνου.

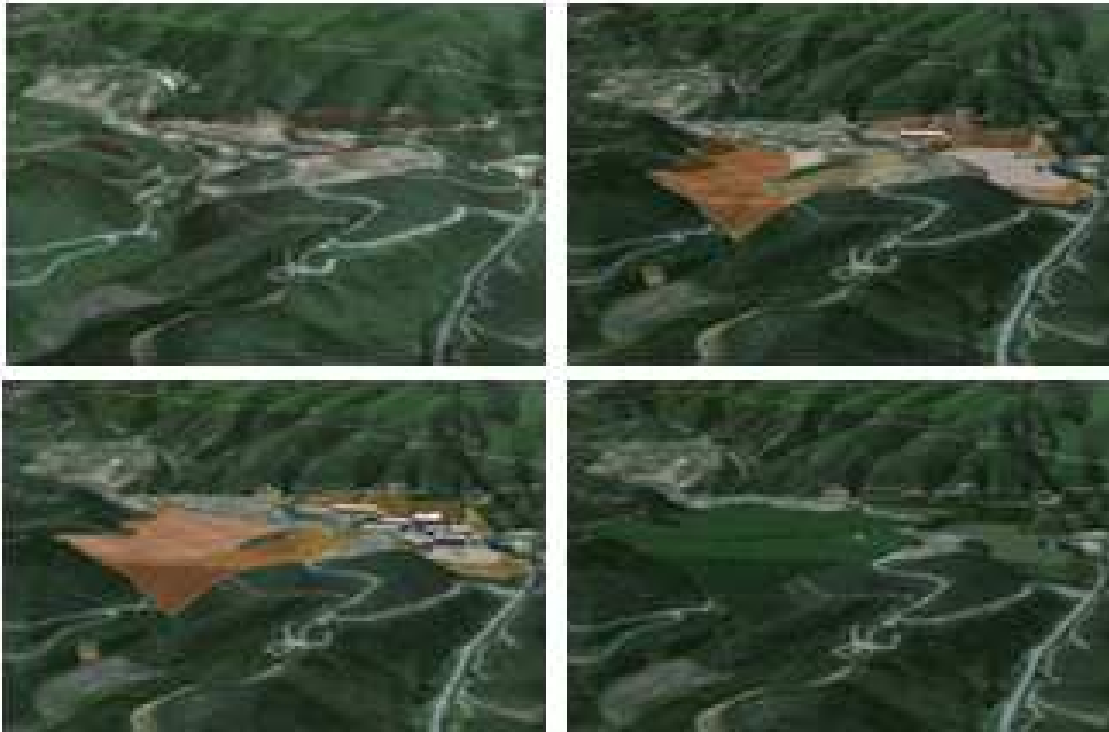
Πίνακας 3.11-4. Κατανομή κόστους εργασιών κλεισίματος και αποκατάστασης

α/α	Περίοδος (έτη από την έναρξη υλοποίησης του έργου)	Έκταση που αποκαθίσταται (στρέμματα)	Κόστος κλεισίματος & αποκατάστασης (€)
1	"1-3"	140	1.400.000
2	"4-6"	1.000	10.002.000
3	"7-9"	515	5.148.000
4	"10-12"	288	2.880.000
5	"13-15"	144	1.440.000
6	"16-18"	75	750.000
7	"19-21"	150	1.500.000
8	"21-εξόφληση αποθεμάτων"	1.444	14.440.000
	ΣΥΝΟΛΟ	3.756	37.560.000

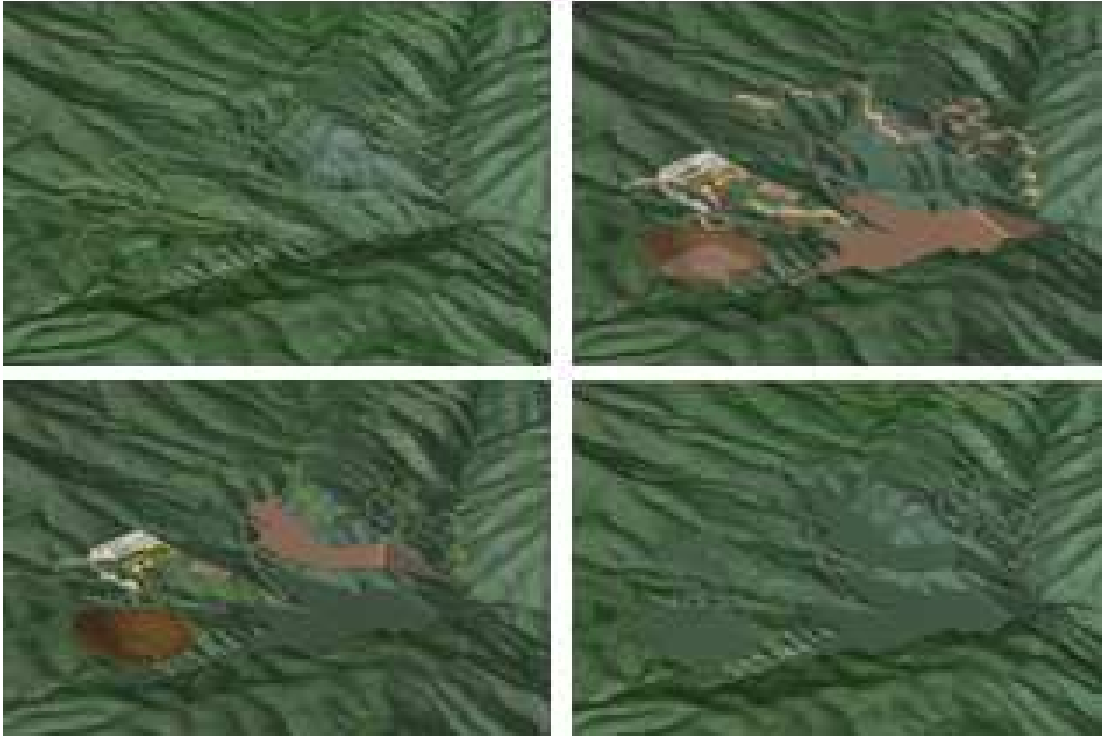
Μοντέλο Προσομοίωσης αποκατάστασης

Σύμφωνα με τους στόχους και τις αρχές αποκατάστασης που αναφέρθηκαν παραπάνω και μέσω της εφαρμογής του προγράμματος ArcGis, προκύπτει το μοντέλο προσομοίωσης αποκατάστασης των περιοχών Στρατωνίου και Σκουριών. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές φωτογραφίες του Google Earth προκειμένου να μοντελοποιηθεί ο γεωγραφικός χώρος, ενώ για την μοντελοποίηση των μελλοντικών εγκαταστάσεων χρησιμοποιήθηκαν τομές εδάφους, μηκοτομές και οριζοντιογραφίες οδοποιίας, όπως και τρισδιάστατες όψεις κτιρίων, μεταλλείων και εγκαταστάσεων αποθέσεως.

Περιοχή Στρατωνίου: Παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση του τοπίου στην περιοχή του Στρατωνίου, η κατάσταση του τοπίου κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου (φάση λειτουργίας νέου εργοστασίου εμπλουτισμού, εργοστασίου μεταλλουργίας, μονάδας θειικού οξέος και εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα) και τέλος η κατάσταση του τοπίου, όπως έχει προκύψει μετά την αποκατάσταση.



Περιοχή Σκουριών: Παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση του τοπίου στην περιοχή των Σκουριών (χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση), η κατάσταση του τοπίου κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου (φάση λειτουργίας 1ης εγκατάστασης απόθεσης – Καρατζά Λάκκου και φάση λειτουργίας 2ης εγκατάστασης απόθεσης - Λοτσάνικου) και τέλος η κατάσταση του τοπίου, όπως έχει προκύψει μετά την αποκατάσταση.



Περιοχή Ολυμπιάδας: Όσον αφορά την περιοχή της Ολυμπιάδας, δεν πραγματοποιήθηκε μοντέλο προσομοίωσης λόγω του ότι στην εν λόγω περιοχή, δεν αναμένονται νέες επεμβάσεις κατά την υλοποίηση του νέου επενδυτικού σχεδίου. Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται για κάθε περιοχή η υφιστάμενη κατάσταση του τοπίου, και η κατάσταση του τοπίου, όπως έχει προκύψει μετά την αποκατάσταση.



4. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος

4.1. Περιοχή μελέτης

Ο καθορισμός της περιοχής μελέτης έγινε με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- Η περιοχή θα πρέπει να περιλαμβάνει το σύνολο των επιμέρους τεχνικών έργων που περιλαμβάνονται στο σχεδιασμό του Έργου
- Η περιοχή θα πρέπει να περιλαμβάνει τα υδατορρεύματα που ενδέχεται να αλληλεπιδράσουν με το έργο και τις λεκάνες απορροής τους.
- Η περιοχή θα πρέπει να περιλαμβάνει τα διοικητικά όρια των δήμων στους οποίους ανήκουν τα έργα.



Σχήμα 4.1-1. Προσδιορισμός περιοχής μελέτης.

Για την καλύτερη περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος, αλλά και την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων γίνεται η εξής διάκριση:

1. Περιοχή επέμβασης ορίζεται το σύνολο των επιφανειών οι οποίες καταλαμβάνονται από τα στοιχεία του Έργου, καθώς και οι υφιστάμενοι και μελλοντικοί δρόμοι στους οποίους αναμένονται επεμβάσεις ή διελεύσεις οχημάτων που σχετίζονται με το Έργο.
2. Άμεση περιοχή μελέτης ορίζεται ζώνη τριών χιλιομέτρων γύρω από την περιοχή επέμβασης και 500 m εκατέρωθεν των οδικών προσβάσεων που περιλαμβάνονται στην περιοχή επέμβασης.
3. Ευρύτερη περιοχή μελέτης ορίζεται το σύνολο των Δήμων που περιλαμβάνουν την άμεση περιοχή μελέτης, δηλαδή οι Δήμοι Αρναίας, Παναγίας και Σταγείρων - Ακάνθου.

Ανά περιβαλλοντική παράμετρο τα όρια αυτά μπορούν να μεταβάλλονται με βάση τις κατ' αρχήν εκτιμήσεις για το μέγεθος της επίδρασης του έργου στην κάθε περιβαλλοντική παράμετρο. Το τελικό όριο της περιοχής μελέτης δίνεται σε όλους τους χάρτες της μελέτης, καθώς και στο **Σχήμα 4.1-1**.

4.2. Μη βιοτικά χαρακτηριστικά

Κλιματικά και Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά

Το κλίμα στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως μεταβατικό μεταξύ του ηπειρωτικού κλίματος της Κεντρικής Ευρώπης και του μεσογειακού κλίματος. Η περιοχή ανήκει, κατά το μεγαλύτερο μέρος της, στον ασθενή μεσομεσογειακό τύπο βιοκλίματος, ενώ τα πλέον ορεινά τμήματα της περιοχής ανήκουν στον υπομεσογειακό τύπο. Από πλευράς βιοκλιματικών ορόφων, η ευρύτερη περιοχή περιλαμβάνει τρεις (3) ζώνες, δηλαδή τον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με ήπιο χειμώνα στην παραλιακή ζώνη, ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με ψυχρό χειμώνα στην ενδοχώρα και ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με δριμύ χειμώνα στην ορεινή ζώνη.

Πίνακας 4.2-1. Μετεωρολογικοί Σταθμοί δημόσιοι στην περιοχή μελέτης

Σταθμός	Υψόμετρο (m)	Διαθέσιμα στοιχεία για τη χρονική περίοδο	Πηγή
Αρναία	565	1978 – 2006	ΕΘΙΑΓΕ
Μεγ. Παναγία	440	1953 - 2007	Υπ.Α.Α.Τ
Πλανά	115	1975 - 2007	Υπ.Α.Α.Τ

Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από την παρουσία των ήπιων ορεινών όγκων του όρους Στρατονικού και του όρους Χολομώντα, η κύρια ανάπτυξη του οποίου βρίσκεται εκτός της περιοχής μελέτης. Οι δύο ορεινοί όγκοι προσδίδουν στο τοπίο, λόγω του φυσικού τους κάλλους, ένα ιδιαίτερο στοιχείο για τη μορφολογική του ποιότητα. Παρά τις συνεχείς και μακρόχρονες ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή, το τοπίο συνολικά δεν παρουσιάζει έντονους τραυματισμούς δημιουργώντας μια τελικώς θετική εικόνα.

Μεταξύ των ορεινών όγκων Στρατονικού και Χολομώντα, αναπτύσσεται ένα ημιορεινό τοπίο, το οποίο περικλείεται από τους οικισμούς Μεγάλης Παναγίας, Παλαιοχωρίου, Νεοχωρίου, Σταγείρων, Στρατονίκης και έχει ως κέντρο την κορυφή Καστέλλι, καταλαμβάνοντας και μέρος των κλιτύων του Στρατονικού Όρους. Χαρακτηριστικά του είναι ομαλές κλίσεις κλιτύων και σχετικά πυκνή δασική κάλυψη η οποία καταλήγει στην πεδινή περιοχή του Στρατωνίου. Παρά τις ομαλές κλιτίες, οι μισγάγκειες που φιλοξενούν τα

υδατορρεύματα της περιοχής είναι απότομες με χαρακτηριστικά χαράδρας. Οι κλίσεις των πρηνών ξεπερνούν το 60% και η κάλυψή τους είναι αποκλειστικά από πυκνό δάσος οξυάς.

Όσον αφορά στην περιοχή της Ιερισσού το μεγαλύτερο τμήμα της είναι παράκτιο με χαμηλό ανάγλυφο που σε μερικές θέσεις στα δυτικά γίνεται λοφώδες. Στην περιοχή αναπτύσσεται το υδρόρεμα Γεραντώνη με διεύθυνση Α-Δ σχηματίζοντας δέλτα και εκβάλλοντας στον κόλπο της Ιερισσού. Στο λοφώδες τμήμα αναπτύσσεται πυκνή βλάστηση με πεύκα και θάμνους που εκτείνεται μέχρι το Ακρωτήριο Κλεισούρι. Στη συνέχεια η βλάστηση γίνεται αραιή κυρίως με θάμνους και καλλιεργούμενα δένδρα.

Γεωλογικά – τεκτονικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή μελέτης ανήκει στη Σερβομακεδονική Μάζα η οποία γεωλογικά δομείται κύρια από κρυσταλλοσχιτώδη Παλαιοζωικά πετρώματα και νεότερες πυριγενείς διεισδύσεις του Τριτογενούς. Η Σερβομακεδονική κρυσταλλοσχιτώδης μάζα στην περιοχή μελέτης υποδιαιρείται στον σχηματισμό Κερδυλίων στα ανατολικά και στον υπερκείμενο σχηματισμό Βερτίσκου στα δυτικά. Η επαφή μεταξύ των δύο παραπάνω σχηματισμών, αν και δύσκολα εντοπίζεται, εντούτοις κατά θέσεις διαπιστώνεται, ότι πρόκειται για μια μείζονα ρηγματογενή ζώνη (ρήγμα / επώθηση Στρατωνίου-Βαρβάρας). Οι νεότερες αποθέσεις στην περιοχή μελέτης είναι Πλειστοκαινικής-Ολοκαινικής ηλικίας και εντοπίζονται κύρια στις πεδινές περιοχές Ολυμπιάδας, Στρατωνίου και Κοκκινόλακκα.

Το υπέδαφος της ευρύτερης περιοχής μελέτης φιλοξενεί σημαντικά κοιτάσματα: τα μικτά θειούχα μεταλλεύματα στο Μαντέμ Λάκκο και τις Μαύρες Πέτρες, τα χρυσοφόρα μικτά θειούχα μεταλλεύματα Ολυμπιάδας και το κοιτάσμα πορφυρικού χαλκού - χρυσού στις Σκουριές Μεγάλης Παναγιάς.

Από πτυχοτεκτονικής πλευράς, η όλη εξέλιξη της κρυσταλλοσχιτώδους μάζας της ΒΑ Χαλκιδικής συνοδεύθηκε από πέντε στάδια παραμορφώσεων και μεταμορφώσεων, παράλληλα με την κυριαρχία διαφόρων τύπων πτυχώσεων. Σχετικά με τα ρήγματα της ΒΑ Χαλκιδικής σημειώνονται:

- Ρήγματα με διεύθυνση Α-Δ ή Δ.ΒΔ-Α.ΝΑ, σχετίζονται με μεταλλοφορία μαγγανίου και θειούχων μετάλλων.
- Ρήγματα διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ έως Β.ΒΔ-Ν.ΝΑ αποτελούν την πλειοψηφία στη ΒΑ Χαλκιδική.
- Ρήγματα ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης (Σκουριές-Τσικάρα-Στρατώνι, Ζέπκο-Βίνα-Παπάδες), σχετίζονται με μαγματικές διεισδύσεις και μεταλλοφορία.
- Ρήγματα με διεύθυνση Β-Ν απαντούν σχετικά σπανιότερα, είναι μεγάλου σχετικά μήκους και σχετίζονται με μεταλλοφορία θειούχων βασικών μετάλλων, αργύρου και χρυσού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα ρήγματα έχουν σχέση με τη μεταλλοφορία μαγγανίου και θειούχων βασικών μετάλλων της ευρύτερης περιοχής.

Με βάση το νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ) του 2000 και το “Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας”, η περιοχή μελέτης κατατάσσεται στην σεισμική ζώνη ΙΙ (ισχυρά σεισμόπληκτες περιοχές) εκ των τριών στις οποίες διακρίνεται το σύνολο της χώρας.

Έδαφος

Τα βασικά συμπεράσματα από την ανάλυση ποιότητας των εδαφών της περιοχής του Έργου, συνοψίζονται ακολούθως.

Στην περιοχή Στρατωνίου υπάρχει σημαντικό υπόβαθρο εδαφικής ρύπανσης από βαρέα μέταλλα η οποία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως φυσική, προκύπτουσα από εκμεταλλεύσεις οι οποίες αποτελούν κληρονομιά ενός μακρινού παρελθόντος. Στις περιοχές που οι υφιστάμενες μεταλλευτικές δραστηριότητες συνεχίζονται η ρύπανση εμφανίζεται παρόμοια με αυτή των περιοχών αναφοράς ή κατά θέσεις ενισχυμένη, χωρίς όμως οι συγκεντρώσεις όλων των βαρέων μετάλλων να εμφανίζονται ενισχυμένες σε όλες τις θέσεις.

Στην περιοχή Ολυμπιάδας υπάρχει σημαντικό υπόβαθρο εδαφικής ρύπανσης από βαρέα μέταλλα, όπως και στην περιοχή Στρατωνίου. Στις περιοχές που οι υφιστάμενες μεταλλευτικές δραστηριότητες συνεχίζονται η ρύπανση εμφανίζεται παρόμοια με αυτή των περιοχών αναφοράς με διακυμάνσεις κατά θέσεις. Το αρσενικό, το κάδμιο, το χρώμιο, το νικέλιο, το αντιμόνιο και ο ψευδάργυρος φαίνεται να περνούν τα όρια υψηλής και μέτριας επικινδυνότητας. Οι συγκεντρώσεις αρσενικού και καδμίου στο σύνολο της περιοχής βρίσκονται εκτός ορίων. Οι συγκεντρώσεις των υπολοίπων κατά περιοχές βρίσκονται εντός ορίων, όμως εκτιμάται ότι στο σύνολο της περιοχής υπερβαίνουν τα όρια μη επικινδυνότητας. Η παραπάνω κατάσταση εκτιμάται ότι υποδηλώνει φυσική ρύπανση η οποία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ως συνθήκη αναφοράς.

Στην περιοχή των μεταλλείων Μαύρων Πετρών και Μαντέμ Λάκκου, η μέχρι το 1986 εκτεταμένη εφαρμογή της μεθόδου εκμετάλλευσης κατακρήμνισης της οροφής (sub-level caving), δημιούργησε εκτεταμένα φαινόμενα καθιζήσεων στην υπερκείμενη επιφάνεια του εδάφους. Αντίστοιχα, στην περιοχή του μεταλλείου Ολυμπιάδας, και ειδικότερα στη ζώνη που υπέρκειται του ανώτερου τμήματος του Δυτικού κοιτάσματος, παρατηρούνται επίσης επιφανειακές καθιζήσεις και ρωγματώσεις οι οποίες σχετίζονται και πάλι με τη μέθοδο εκμετάλλευσης με κατακρήμνιση που εφαρμόστηκε κατά την περίοδο 1972-1987.

4.3. Φυσικό περιβάλλον

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενη παράγραφο, η οριοθέτηση της ευρύτερης περιοχής, της άμεσης περιοχής και της περιοχής επέμβασης της παρούσας μελέτης, βοηθά στην καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος. Επισημαίνεται επιπροσθέτως, ότι τόσο η εκπόνηση των Οικολογικών Μελετών Βάσης (Ο.Μ.Β.) που έλαβαν χώρα για τις περιοχές «Σκουριές» και «Ολυμπιάδα» (ENVECO A.E., 1998), όσο και η επικαιροποιημένη Ο.Μ.Β. που εκπονήθηκε το έτος 2010, επέτρεψαν τη διαμόρφωση μιας πληρέστερης εικόνας των οικολογικών χαρακτηριστικών και της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος. Αυτό οδήγησε επομένως και στην κατάλληλη εκτίμηση των τύπων οικοτόπων που παρατηρούνται στις περιοχές των Σκουριών, του Στρατωνίου και της Ολυμπιάδας, γεγονός που διευκολύνει και την εκτίμηση των επιπτώσεων του επενδυτικού σχεδίου στο φυσικό περιβάλλον.

Οικολογικά χαρακτηριστικά – Κύρια οικοσυστήματα

Δασικά οικοσυστήματα

- Στην περιοχή του Στρατωνικού Όρους και στις γειτονικές σε αυτό περιοχές, συγκεντρώνεται η πλειονότητα των δασών οξιάς του Νομού. Μια ακόμη έκταση με οξιές βρίσκεται γύρω από την Αρναία, σε απόσταση 6 km., 13 km., και 15 km περίπου από την περιοχή μελέτης της Ο.Μ.Β. (2010) για τις Σκουριές, το Στρατόνι και την Ολυμπιάδα αντίστοιχα.
- Τα δάση καστανιάς (καστανωτά) της Χαλκιδικής είναι συγκεντρωμένα κατά πολύ μεγάλο ποσοστό στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης, ενώ μια μικρή έκταση με καστανιές βρίσκεται γύρω από την Αρναία. Άλλες κατηγορίες βλάστησης όπως η χαλέπιος πεύκη, η μαύρη πεύκη, οι αειφυλλοί θαμνώνες και τα δρυοδάση έχουν ευρεία κατά τόπους εξάπλωση.
- Στην περιοχή επέμβασης στο Στρατόνι, συναντώνται εκτεταμένες αναδασώσεις πεύκης που έλαβαν μέρος πριν από 50 χρόνια περίπου (κυρίως η ξενική παραθαλάσσια πεύκη, αλλά και τραχεία και μαύρη πεύκη σε μικρότερο βαθμό), καθώς και δάση αειφυλλων πλατύφυλλων.
- Στην περιοχή επέμβασης στις Σκουριές, τα κύρια δασικά οικοσυστήματα είναι κατά κύριο λόγο τα δάση οξιάς, δρυός και μαύρης πεύκης και λιγότερο τα μικτά δάση οξιάς – δρυός, καστανιάς – δρυός και οξιάς – καστανιάς.
- Στην περιοχή επέμβασης στην Ολυμπιάδα, οι κύριες κατηγορίες βλάστησης αφορούν κυρίως σε δάση δρυός και πλατάνου και στις γεωργικές καλλιέργειες.

Αγροοικοσυστήματα

Οι κυριότερες μορφές καλλιέργειας στις γεωργικές εκτάσεις της ευρύτερης περιοχής είναι τα σιτηρά, ενώ αρκετά μεγάλο ποσοστό των εκτάσεων βρίσκεται σε αγρανάπαυση. Οι ελαιοκαλλιέργειες και οι καλλιέργειες οπωροφόρων δένδρων έχουν μικρή παρουσία, όπως και τα λαχανικά και οι αμπελοκαλλιέργειες. Οι βοσκότοποι στην περιοχή εντοπίζονται ανάμεσα στις οικιστικές περιοχές τις γεωργικές εκτάσεις και τα δάση, αλλά και σε κατακερματισμένα τμήματα ανάμεσα στα δάση. Απαρτίζονται κυρίως από λιβάδια, σε υψόμετρο από 300 m έως 850 m περίπου, σύμφωνα με τους ορθοφωτοχάρτες της Διεύθυνσης Δασών του πρώην Υπουργείου Γεωργίας.

Φυσικά ποτάμια και παραποτάμια οικοσυστήματα

Σε όλα τα ποτάμια, ρεμάτια και παραποτάμια υδροτοπικά συστήματα της περιοχής (Μαυρόλακκας, Ασπρόλακκας, Κοκκινόλακκας και μικρότερα ρέματα), κυριαρχεί η αζωνική παραποτάμια, ψηλή και πυκνή βλάστηση, η οποία χαρακτηρίζεται κυρίως από συστάδες ανατολικού πλατάνου (*Platanus orientalis*) και σκλήθρου (*Alnus glutinosa*). Στις περιοχές εμφάνισης των δασών οξιάς, παρατηρείται σημαντική παρουσία οξιάς κατά μήκος των υδατορευμάτων.

Θαλάσσια οικοσυστήματα και συστήματα εκβολών

Στον κόλπο της Ιερισσού επικρατούν χαμηλές τιμές αιωρούμενων σωματιδίων, όπως και θρεπτικών (νιτροδών, νιτρικών, πυριτικών και αμμωνιακών αλάτων). Οι συγκεντρώσεις ολικών σωματιδίων, φωσφορικών, πυριτικών, νιτροδών, νιτρικών και αμμωνιακών αλάτων είναι σχετικά υψηλές κατά την περίοδο του φθινοπώρου και του χειμώνα (Στάματος Ν., Ιωαννίδου Δ., 1999) χωρίς όμως να εγκυμονεί κίνδυνος για δημιουργία συνθηκών ευτροφισμού στα νερά του κόλπου. Σε ότι αφορά την παρουσία βαρέων μετάλλων στη στήλη

νερού και το ίζημα, περισσότερο επιβαρυνμένες περιοχές, είναι η θαλάσσια περιοχή εμπροσθεν του οικισμού του Στρατωνίου και εκείνη της εκβολής των Ασπρόλακκα – Κοκκινόλακκα. Τέλος, διαπλάσεις του θαλάσσιου αγγειόσπερμου *Posidonia oceanica* (ποσειδωνία) παρατηρούνται κατά μήκος της ακτογραμμής στην περιοχή του νότιου Στρυμονικού κόλπου μέχρι τον όρμο της Ολυμπιάδας, σε βάθος 8 έως 16 m. Συνεχής ζώνη ποσειδωνίας παρατηρείται επίσης κατά μήκος της ακτογραμμής του νότιου τμήματος του κόλπου της Ιερισσού. Σύμφωνα με μελέτη της θαλάσσιας ιχθυοπανίδας στην περιοχή Στρυμονικού κόλπου και κόλπου Ιερισσού (Καλλιαννιώτης κ.ά., 1999) εντοπίστηκαν 101 είδη ψαριών.

Κατηγορίες βλάστησης – Τύποι οικοτόπων – Χλωρίδα

Ο νομός Χαλκιδικής παρουσιάζει αξιόλογη ποικιλία κατηγοριών βλάστησης, πολλές από τις οποίες έχουν ποσοστά φυτοκάλυψης αντίστοιχα με εκείνα της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, σε επίπεδο νομού, τη μεγαλύτερη συμμετοχή στη φυσική βλάστηση έχει η μακκία βλάστηση (σκληρόφυλλα και αειφύλλα πλατύφυλλα) σε ποσοστό 51,22%. Σημαντική είναι η παρουσία των δασών Χαλεπίου Πεύκης σε ποσοστό 23,12%. Την τρίτη κατά σειρά - ποσοστιαίου - μεγέθους φυτοκοινότητα του Νομού Χαλκιδικής, αποτελούν τα δάση δρυός που καταλαμβάνουν ποσοστό 18,85% επί της συνολικής έκτασης του νομού. Τα δάση οξιάς της Χαλκιδικής επικαλύπτουν μονάχα το 4,4% της συνολικής επιφάνειας της. Οι υπόλοιπες φυτοκοινότητες συμμετέχουν σε πολύ μικρότερα ποσοστά σε σχέση με την συνολική έκταση του Νομού Χαλκιδικής, ενώ δεν έχουν καταγραφεί αξιόλογες εκτάσεις με έλατα.

Κατηγορίες βλάστησης στην περιοχή των Σκουριών

Στην περιοχή επέμβασης στις Σκουριές, εμφανίζονται η παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*) και η ζώνη δασών οξιάς – ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων (*Fagetalia*). Αναλυτικότερα, οι Σκουριές χαρακτηρίζονται από δάση οξιάς σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης και από υψηλά δρυοδάση σε καλή οικολογική κατάσταση διατήρησης. Τέλος, αρκετά μεγάλες εκτάσεις στην περιοχή καλύπτονται από οστριές, γάβρους και θερμόφιλά δάση σε δενδρώδη ή υψηλή θαμνώδη μορφή. Εκτός όμως από τις κύριες ζώνες βλάστησης, στις Σκουριές εμφανίζονται κατά τόπους μονάδες βλάστησης που ανήκουν στην αζωνική βλάστηση και αυτές είναι οι παραποτάμιες και παραρεμάτιες συστάδες ανατολικού πλατάνου (*Platanus orientalis*) και σκλήθρου (*Alnus glutinosa*), καθώς και οι αναδασώσεις αυτόχθονων και ξενικών κωνοφόρων (στο συντριπτικό τους ποσοστό πεύκα).

Κατηγορίες βλάστησης στην περιοχή του Στρατωνίου

Η περιοχή επέμβασης στο Στρατώνι, χαρακτηρίζεται από την ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*), την παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*) και τη ζώνη δασών οξιάς – ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων (*Fagetalia*). Στις εκτάσεις που επικρατεί η ευμεσογειακή ζώνη, στις περιοχές με νότια έκθεση, εμφανίζονται κυρίως φυτοκοινωνικές ενώσεις με επικρατέστερο είδος το ρείκι (*Erica arborea*), ενώ σε σχετικά καλύτερες οικολογικά θέσεις κυριαρχούν οι κουμαριές (*Arbutus unedo*) και οι ασπάλαθοι (*Calycotome villosa*). Στις υγρότερες θέσεις κυριαρχεί η αριά (*Quercus ilex*) σε συνδυασμό με φράξους (*Fraxinus ornus*), φυλλίκια (*Phillyrea latifolia*) και χνοώδεις δρυς (*Quercus pubescens*). Η παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης χαρακτηρίζεται από μικτά δάση πλατύφυλλων ειδών, με χαρακτηριστικότερα την καστανιά (*Castanea sativa*), τις φλαμουριές (*Tilia* sp.), τη δρυ (*Quercus frainetto*), την οστρυά (*Ostrya carpinifolia*), το γάβρο (*Carpinus*

betulus) και το φράξο (*Fraxinus ornus*), ενώ η ζώνη δασών οξιάς – ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων αποτελείται από δάση οξιάς στα χαμηλότερα υψόμετρα εξάπλωσής τους. Καταλαμβάνουν τις υγρότερες περιοχές με βόρεια έκθεση, ενώ οι περιοχές με ξηρότερο και θερμότερο μικροκλίμα καταλαμβάνονται από δάση πλατύφυλλων ειδών (υποζώνη *Tilio – castanetum*). Τέλος, αντίστοιχα με την περιοχή του Στρατωνίου, εμφανίζονται κατά τόπους παρόμοιες μονάδες αζωνικής βλάστησης.

Κατηγορίες βλάστησης στην περιοχή της Ολυμπιάδας

Στην περιοχή επέμβασης στην Ολυμπιάδα, συναντώνται η ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*), η παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia pubescentis*) και η ζώνη δασών οξιάς – ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων (*Fagetalia*). Στις περιοχές που ανήκουν στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, ξεχωρίζουν τα δάση αριάς (*Quercus ilex*), αλλά παρατηρείται σποραδικά και ένας σημαντικός αριθμός ειδών όπως ο φράξος (*Fraxinus ornus*), το φυλλίκι (*Phyllirea latifolia*), η χνοώδης δρυς (*Quercus pubescens*), το ρείκι (*Erica arborea*) και τα σπάρτα (*Spartium junceum*). Στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης συναντώνται μικτά δάση πλατύφυλλων ειδών, αλλά και συστάδες με δενδρώδους μορφής πουρνάρια, που καταλαμβάνουν όμως περιορισμένη έκταση στην περιοχή της Ολυμπιάδας. Η ζώνη δασών οξιάς – ελάτης και ορεινών παραμεσόγειων κωνοφόρων στην Ολυμπιάδα καταλαμβάνει περιορισμένης έκτασης ενδιαιτήματα. Τέλος, κατά αντιστοιχία με τις δύο άλλες περιοχές, εντοπίζονται και στην Ολυμπιάδα φυτοκοινότητες αζωνικής βλάστησης, που αφορούν στις παραποτάμιες διαπλάσεις και στις αναδασώσεις κωνοφόρων.

Τύποι οικοτόπων περιοχής μελέτης της Ο.Μ.Β. (2010) στις Σκουριές

Στην περιοχή μελέτης στις Σκουριές πραγματοποιήθηκαν κατάλληλες εργασίες πεδίου κατά την εαρινή περίοδο του έτους 2010, λαμβάνοντας συγχρόνως υπόψη τον τεχνικό οδηγό χαρτογράφησης των τύπων οικοτόπων (ο οποίος εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος BIOMAP, ΥΠΕΧΩΔΕ 2000). Συνολικά, εντοπίστηκαν 7 φυσικοί τύποι οικοτόπων:

- Δάση οξιάς *Asperulo-Fagetum* (κωδ. 9130) με έκταση 19.255 στρ., που καταλαμβάνουν το 48,2% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές,
- Δάση δρυός *Quercus Frainetto* (κωδ. 9280) με έκταση 16.589 στρ., που καταλαμβάνουν το 41,53% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές,
- Δάση οστριάς, ανατολικού γαύρου και μικτά θερμόφιλα δάση (κωδ. 925A) με έκταση 1.199 στρ., που καταλαμβάνουν το 3% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές,
- Δάση οξιάς με *Ilex* και *Taxus* (κωδ. 9120) με έκταση 749 στρ., που καταλαμβάνουν το 48,2% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές,
- Αναδασώσεις Μαύρης Πεύκης (κωδ. 1030) με έκταση 692 στρ., που καταλαμβάνουν το 1,73% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές,
- Δάση καστανιάς (κωδ. 9260) με έκταση 656 στρ., που καταλαμβάνουν το 1,64% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές,
- Δάση φαραγγιών *Tilio-Acerion* (κωδ. 9180*) με έκταση 132 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,33% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές, και
- Δάση ανατολικού πλατάνου (κωδ. 92C0) με έκταση 8,07 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,02% της περιοχής μελέτης στις Σκουριές.

Τύποι οικοτόπων περιοχής μελέτης της Ο.Μ.Β. (2010) στο Στρατώνι

Με βάση την ίδια μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τους τύπους οικοτόπων στην περιοχή μελέτης στις Σκουριές, στην περιοχή μελέτης στο Στρατώνι, εντοπίστηκαν οι παρακάτω 6 φυσικοί τύποι οικοτόπων:

- Δάση οξιάς *Asperulo-Fagetum* (κωδ. 9130) με έκταση 2.424 στρ., που καταλαμβάνουν το 7,01% της περιοχής μελέτης στο Στρατώνι,
- Δάση καστανιάς (κωδ. 9260) με έκταση 4.859 στρ., που καταλαμβάνουν το 14,05% της περιοχής μελέτης στο Στρατώνι,
- Δάση αριάς *Quercus ilex* (κωδ. 9340) με έκταση 11.338 στρ., που καταλαμβάνουν το 32,79% της περιοχής μελέτης στο Στρατώνι,
- Αναδασώσεις με ξενικά κωνοφόρα (κωδ. 1031) με έκταση 5.238 στρ., που καταλαμβάνουν το 15,15% της περιοχής μελέτης στο Στρατώνι,
- Θερμόφιλα δρυοδάση (κωδ. 924A) με έκταση 5.215 στρ., που καταλαμβάνουν το 15,08% της περιοχής μελέτης στο Στρατώνι, και
- Δάση ανατολικού πλατάνου (κωδ. 92C0) με έκταση 255 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,74% της περιοχής μελέτης στο Στρατώνι.

Τύποι οικοτόπων περιοχής μελέτης της Ο.Μ.Β. (2010) στην Ολυμπιάδα

Με βάση την ίδια μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τους τύπους οικοτόπων στις περιοχές μελέτης στο Στρατώνι και στις Σκουριές, στην περιοχή μελέτης στην Ολυμπιάδα, εντοπίστηκαν οι παρακάτω 8 φυσικοί τύποι οικοτόπων:

- Δάση οξιάς *Asperulo-Fagetum* (κωδ. 9130) με έκταση 211 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,85% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα,
- Δάση καστανιάς (κωδ. 9260) με έκταση 302 στρ., που καταλαμβάνουν το 1,22% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα,
- Δάση ανατολικού πλατάνου (κωδ. 92C0) με έκταση 672 στρ., που καταλαμβάνουν το 2,71% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα,
- Αναδασώσεις με ξενικά κωνοφόρα (κωδ. 1031) με έκταση 160 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,65% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα,
- Δάση αριάς *Quercus ilex* (κωδ. 9340) με έκταση 2.104 στρ., που καταλαμβάνουν το 8,48% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα,
- Αναδασώσεις με αυτόχθονα κωνοφόρα (κωδ. 1030) με έκταση 767 στρ., που καταλαμβάνουν το 3,09% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα,
- Ελληνικά δάση πρίνου (κωδ. 934A) με έκταση 208 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,84% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα, και
- Δάση φαραγγιών *Tilio-Acerion* (κωδ. 9180*) με έκταση 42 στρ., που καταλαμβάνουν το 0,17% της περιοχής μελέτης στην Ολυμπιάδα.

Χλωρίδα

Με βάση τις εξειδικευμένες εργασίες πεδίου που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της Ο.Μ.Β. του 2010 της παρούσας μελέτης για τις περιοχές των Σκουριών και της Ολυμπιάδας, καθώς και από βιβλιογραφικά δεδομένα, τα κύρια συμπεράσματα όσον αφορά στη χλωρίδα των περιοχών επέμβασης, είναι τα εξής:

- Στην περιοχή μελέτης στις «Σκουριές», καταγράφηκαν 142 είδη χλωρίδας εκ των οποίων 14 εκτιμώνται ως σημαντικά.

- Στην περιοχής μελέτης στο «Στρατώνι», καταγράφηκαν 101 είδη χλωρίδας εκ των οποίων 8 εκτιμώνται ως σημαντικά.
- Στην περιοχής μελέτης στην «Ολυμπιάδα», καταγράφηκαν 116 είδη χλωρίδας εκ των οποίων 7 ανήκουν σε οικολογικά σημαντικά είδη.

Εάν συνυπολογιστούν και τα συμπεράσματα της Ο.Μ.Β. του 1998, αναφέρονται τα εξής:

- Το σύνολο των οικολογικά σημαντικών ειδών στις περιοχές μελέτης των Ο.Μ.Β. (του 1998 και του 2010) στις Σκουριές, στο Στρατώνι και στην Ολυμπιάδα, καθώς και στην ευρύτερη και άμεση περιοχή της παρούσας μελέτης ανέρχεται σε 38 είδη.
- Ένα είδος έχει συμπεριληφθεί στο κόκκινο βιβλίο των απειλούμενων φυτών της Ελλάδας. Πρόκειται για το είδος *Galanthus nivalis* το οποίο έχει χαρακτηριστεί ως σπάνιο (R) σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο.
- Είκοσι (20) είδη έχουν συμπεριληφθεί στο Π.Δ. 67/1981 (ΦΕΚ 43Α/81 «Για την προστασία της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου της έρευνας αυτών»).
- Δεκαέξι είδη (16) χαρακτηρίζονται ως σπάνια για τον Ελληνικό χώρο
- Πέντε (5) είδη παρουσιάζουν ενδημισμό. Από αυτά το *Digitalis leucophaea* είναι ενδημικό της Ελλάδας, δύο είδη (*Centaurea grisebachii* ssp. *grisebachii*, και *Digitalis laevigata* ssp. *laevigata*) είναι ενδημικά της Βαλκανικής Χερσονήσου και δύο είδη (*Hypericum athoum* και *Scoutellaria albida* ssp. *vacillans*) χαρακτηρίζονται με τοπικό ενδημισμό.

Πανίδα

Ορνιθοπανίδα

Με βάση το γεγονός πως τα ενδιαίτηματα στα οποία διαβιούν και δραστηριοποιούνται τα είδη πανίδας παρουσιάζουν μεγάλο εύρος έκτασης, θεωρείται πως η παρουσία των ειδών σε κάποια από τις περιοχές επέμβασης των έργων, συνεπάγεται και την πιθανότητα δυνητικής τους εμφάνισης στο σύνολο της ευρύτερης περιοχής της παρούσας μελέτης. Έτσι, στην ευρύτερη περιοχή της παρούσας μελέτης αναμένεται να παρατηρηθούν 159 είδη, από τα οποία τα 153 έχουν καταγραφεί στις εργασίες πεδίου του 1998 και του 2010. Είναι απόλυτα λογικό το γεγονός πως ο αριθμός των ειδών που αναμένεται να παρατηρηθούν είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των ειδών που παρατηρήθηκαν, αφού πολλά από αυτά τα είδη χρησιμοποιούν την περιοχή για ορισμένο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια της μεταναστευτικής τους διέλευσης από την περιοχή.

Κατά τις εργασίες πεδίου της παρούσας μελέτης (ΟΜΒ, ENVECO 2010) καταγράφηκαν 80 είδη στις περιοχές επέμβασης, ενώ προγενέστερες καταγραφές το 1998 (ΟΜΒ, ENVECO 1998) περιελάμβαναν 119 είδη στην περιοχή των Σκουριών και 84 είδη στην περιοχή της Ολυμπιάδας.

Από το σύνολο των 153 ειδών που καταγράφησαν, 43 είδη αναφέρονται στο «Ειδικό Διαχειριστικό Σχέδιο για την περιοχή GR1270005 'Όρος Στρατωνικό – Κορυφή Σκαμνί' (1996)», ενώ 80 είδη αναφέρονται στο τυποποιημένο δελτίο δεδομένων «Natura 2000» για την προστατευόμενη περιοχή «GR122009 – Λίμνες Βόλβης και Λαγκαδά και στενά Ρεντίνας». Από το σύνολο των ειδών

- 52 είδη ανήκουν στο Παράρτημα I της οδηγίας 2009/147/ΕΚ,
- 4 είδη (*Gallinago media*, *Aythya nyroca*, *Falco naumanni*, *Circus macrourus* – τα δύο πρώτα παρατηρήθηκαν στις εργασίες πεδίου του 1998 στις Σκουριές -) ανήκουν στην κατηγορία SPEC 1

- 20 είδη ανήκουν στην κατηγορία SPEC 2 (Species of European Conservation Concern - Είδη που ο παγκόσμιος πληθυσμός τους είναι συγκεντρωμένος στην Ευρώπη - σε ποσοστό >50% - και είναι υπό δυσμενές καθεστώς διατήρησης (Unfavourable conservation status).

Όσον αφορά στις κατηγορίες του «Κόκκινου Βιβλίου των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (2009)»:

- τρία είδη αναφέρονται ως «Κρισίμως Κινδυνεύοντα (CR) (*Milvus migrans*, *Neophron percnopterus*, *Circus pygargus*),
- πέντε είδη αναφέρονται ως «Κινδυνεύοντα (EN) (*Aquila pomarina*, *Ciconia nigra*, *Aquila pennata*, *Aquila chrysaetos*, *Falco biarmicus*), ενώ
- οχτώ είδη αναφέρονται ως «Τρωτά (VU) (*Aythya nyroca*, *Falco naumanni*, *Coracias garrulous*, *Hieraaetus fasciatus*, *Ardeola ralloides*, *Buteo rufinus*, *Circus aeruginosus*, *Acrocephalus melanopogon*).

Η μεγάλη ποικιλία ειδών ορνιθοπανίδας που παρατηρείται στην περιοχή, σχετίζεται άμεσα και με την ύπαρξη κατάλληλων ενδιαιτημάτων για τη διαβίωση και την αναπαραγωγή τους, τα οποία είναι τα εξής:

- Συστάδες δέντρων μεγάλης ηλικίας
- Παρόχθια δάση
- Μικρά ποτάμια και πηγές νερού
- Βραχώδεις περιοχές
- Ανοιχτές περιοχές, ανοίγματα ανάμεσα στα δάση (ξέφωτα) και τα λιβάδια

Αμφίβια και ερπετά

Από τα παρατηρηθέντα είδη, 2 είδη αμφιβίων και 7 είδη ερπετών ανήκουν στα είδη πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης (παράρτημα III της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ), ενώ 7 και 19 είδη αντίστοιχα ανήκουν στα είδη πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία (παράρτημα IV της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ). Οκτώ (8) είδη αμφιβίων και 22 είδη ερπετών συμπεριλαμβάνονται στο Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 στη χώρα μας, ενώ σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (2009), το είδος *Eurotestudo hermanni* αναφέρεται ως τρωτό (VU). Τέλος, από το σύνολο των ειδών αμφιβίων (12), 6 είδη περιλαμβάνονται στο παράρτημα II (αυστηρά προστατευόμενα) και 6 είδη περιλαμβάνονται στο παράρτημα III (προστατευόμενα) της σύμβασης της Βέρνης, ενώ από το σύνολο των ερπετών (28), 22 είδη περιλαμβάνονται στο παράρτημα II και 6 είδη περιλαμβάνονται στο παράρτημα III της σύμβασης της Βέρνης.

Θηλαστικά

Με βάση καταγραφές βιοδηλωτικών στοιχείων και παρατηρήσεις ατόμων κατά τη διάρκεια εκτεταμένων εργασιών πεδίου που έλαβαν χώρα το 1998 και το 2010, βιβλιογραφικές αναφορές, αλλά και συνεκτίμηση των τύπων ενδιαιτημάτων που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή, συγκροτήθηκε λίστα ειδών θηλαστικών, των οποίων η παρουσία είναι αναμενόμενη στην περιοχή. Η λίστα αυτή περιλαμβάνει 40 είδη, από τα οποία καταγράφηκαν 12 είδη κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου.

Από αυτά, 12 είδη ανήκουν στα ζωικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό ζωνών ειδικής διαχείρισης (παράρτημα II της οδηγίας

92/43/ΕΟΚ), 24 είδη ανήκουν στα ζωικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία (παράρτημα IV της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) και 24 είδη προστατεύονται στην Ελλάδα από το Π.Δ. 67/1981. Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (2009), το είδος νυχτερίδας *Rhinolophus mehelyi* (το οποίο δεν παρατηρήθηκε κατά τις εργασίες πεδίου) του οποίου η παρουσία αναφέρεται στην ευρύτερη περιοχή (Β και Δ Χαλκιδική), ανήκει στην κατηγορία «τρωτά (VU) - τάξη που αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο μεσοπρόθεσμο μέλλον». Τα είδη *Canis lupus* (λύκος) και *Capreolus capreolus* (ζαρκάδι) (παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου του 1998 και του 2010) αναφέρονται ως «τρωτά (VU) - αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης στο μεσοπρόθεσμο μέλλον». Τα είδη *Canis aureus* (τσακάλι) και *Lutra lutra* (βίδρα) (παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου του 1998 και του 2010) αναφέρονται ως «κινδυνεύοντα (EN) - αντιμετωπίζουν πολύ υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης από το φυσικό τους χώρο στο άμεσο μέλλον».

Τέλος, από το σύνολο των 40 ειδών θηλαστικών, 10 είδη περιλαμβάνονται στο παρ. II (αυστηρά προστατευόμενα είδη) και 20 είδη περιλαμβάνονται στο παρ. III (προστατευόμενα είδη) της Σύμβασης της Βέρνης, ενώ 18 είδη περιλαμβάνονται στο παρ. II (προστατευόμενα είδη) της Σύμβασης της Βόννης.

Χερσαία ασπόνδυλα

Κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου που έλαβαν μέρος το 1998 και το 2010, αναγνωρίστηκε σημαντικός αριθμός - ειδών και οικογενειών - ατόμων ασπόνδυλων στις περιοχές επέμβασης στις Σκουριές, στο Στρατώνι και στην Ολυμπιάδα. Από την άλλη πλευρά, τα περισσότερα είδη των πεταλούδων που καταγράφηκαν είναι κοινά στην Ελλάδα.

Οικολογικά ευαίσθητες – Προστατευόμενες περιοχές

Ακολουθούν οι προστατευόμενες περιοχές που βρίσκονται εντός της άμεσης περιοχής μελέτης του έργου, καθώς και συνοπτικές πληροφορίες για κάθε μια από αυτές. Αναφέρονται επίσης και όσες προστατευόμενες περιοχές γειτνιάζουν με την άμεση περιοχή και βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της παρούσας μελέτης:

- Η περιοχή «Όρος Στρατωνικό – Κορυφή Σκαμνί» έχει ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000 (GR1270005) ως Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI) σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ από το Σεπτέμβριο του 2006. Το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης της προστατευόμενης αυτής περιοχής καλύπτεται από τον οικότοπο με κωδικό 9340 (Δάση αριάς *Quercus ilex*) σε ποσοστό 44,8% επί της συνολικής έκτασής του, και ακολουθεί ο οικότοπος με κωδικό 9130 (Δάση οξιάς με *Asperulo - Fagetum*) σε ποσοστό 17,82% επί της συνολικής του έκτασης. Οι δύο αυτοί οικότοποι ανήκουν στο Παράρτημα I της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Επιπλέον, υπάρχει και ένας ακόμη οικότοπος προτεραιότητας, με τον κωδικό 9180* (Δάση φαραγγιών με *Tilio - Acerion*), ο οποίος όμως καταλαμβάνει πολύ μικρή έκταση. Τέλος, δύο επιμέρους εκτάσεις του εν λόγω Τόπου Κοινοτικής Σημασίας, συμπίπτουν με αρκετά σημαντικό μέρος της έκτασης των περιοχών των έργων στην Ολυμπιάδα και στο Στρατώνι.
- Η προστατευόμενη περιοχή «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας» (GR1220009), με έκταση 15.671 ha. Αποτελείται από δύο λίμνες που ενώνονται με ένα κανάλι που δεν είναι λειτουργικό στις μέρες μας.
- Η περιοχή «Όρος Χολομώντας» (GR1270001) έχει ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000 ως Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI). Το SCI «Όρος Χολομώντας» καλύπτει έκταση 15.543

ha με μέγιστο υψόμετρο στα 1.160 m και ελάχιστο στα 294 m και βρίσκεται δυτικότερα της περιοχής των έργων στις Σκουριές. Στην περιοχή έχει αναπτυχθεί πλούσια ποικιλία χλωρίδας, είτε φυσική, όπως τα μεγάλα δάση φυλλοβόλων πλατύφυλλων (οξιά, δρυς, καστανιά) και μακκία βλάστηση, είτε μέσω δενδροφυτεύσης ενδημικών αλλά και εξωτικών κωνοφόρων ειδών. Σημειώνεται πως για την περιοχή αυτή έχει εκπονηθεί Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΕΠΜ) με φορέα ανάθεσης τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Χαλκιδικής, η οποία έχει εγκριθεί από τον φορέα ανάθεσης και βρίσκεται σε στάδιο ελέγχου από την Τμήμα Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ, προκειμένου να ελεγχθεί ως προς τη συμβατότητά της με το θεσμικό πλαίσιο που διέπει την περιοχή.

- Η περιοχή «Ταξιάρχης – Πολύγυρος» (GR1270012) έχει ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000 ως Ειδική Ζώνη Προστασίας (SPA) τον Φεβρουάριο του 1997. Αποτελεί μια έκταση 21.250 ha με μέγιστο υψόμετρο στα 1.063 m και ελάχιστο στα 106 m και βρίσκεται δυτικά της περιοχής των έργων στις Σκουριές.
- Ο τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI) «Χερσόνησος Άθως» (GR1270003) εμπεριέχεται εντός των ορίων του βιότοπου Corine «Όρος Άθως» και έχει ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000 από το Σεπτέμβριο του 2009. Καλύπτει μια έκταση της τάξης των 33.568 ha και έχει μέγιστο υψόμετρο στα 1920 m. Αποτελείται κυρίως από δάση φυλλοβόλων πλατύφυλλων (οξιά, δρυς, καστανιά), από δάση αειφυλλων και από θαμνώδη και μακκία βλάστηση.
- Το Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς «Όρος Άθως» (N1) βρίσκεται παρομοίως εντός των πλαισίων του βιότοπου Corine «Όρος Άθως» και καλύπτει έκταση της τάξης των 33.700 ha.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης ή σε κοντινή απόσταση αυτής, απαντώνται οι εξής σημαντικές περιοχές χαρακτηρισμένες ως «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ - Special Protected Areas - SPA)», ή ως «Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ - Special Community Interest - SCI)» με βάση την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (βλ. Σχήμα 3.4.1-1):

- ο «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας» (GR1220009 – ΖΕΠ), με έκταση 15671,24 ha.,
- ο «Ταξιάρχης – Πολύγυρος» (GR1270012 – ΖΕΠ), με έκταση 21250,07 ha., και
- ο «Στενά Ρεντίνας – ευρύτερη περιοχή» (GR1220003 - ΤΚΣ), με έκταση 2905,16 ha.

Σύμφωνα με την Τυποποιημένη Φόρμα Δεδομένων για την περιοχή Natura 2000 – «Λίμνες Βόλβη και Λαγκαδά και Στενά Ρεντίνας» - GR1220009, στην περιοχή απαντώνται 62 είδη ορνιθοπανίδας που ανήκουν στο παρ. Ι της Οδηγίας 79/409/ ΕΟΚ, τα περισσότερα εκ των οποίων είναι υδρόβια είδη. Ειδικότερα, τα ενδιαίτηματα που βρίσκονται πλησίον και κατά μήκος των λιμνών, αλλά και αυτά που απαντώνται στα Στενά της Ρεντίνας, αποτελούν κατάλληλες περιοχές για φωλεασμό, αναζήτηση τροφής, αναπαραγωγή και διαχείμανση των ειδών ορνιθοπανίδας. Τα εν λόγω υγροτοπικά οικοσυστήματα βρίσκονται εκτός και σε μεγάλη απόσταση από την ευρύτερη περιοχή μελέτης.

Σύμφωνα με την Τυποποιημένη Φόρμα Δεδομένων για την περιοχή Natura 2000 – ‘Ταξιάρχης – Πολύγυρος’ - GR1270012, στην περιοχή αυτή βρίσκεται το δάσος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος). Το Όρος Χολομώντας αποτελείται από δασωμένους λόφους, με ανοιχτή δομή δάσους και μακκί. Δεν υπάρχουν ποτάμια ή λίμνες. Περισσότερα από δώδεκα διαφορετικά σκληρόξυλα είδη απαντούν στην περιοχή και περιλαμβάνουν τα: *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Tilia tomentosa*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Rhus*

coriaria κ.λπ. Βορειοανατολικό τμήμα της εν λόγω περιοχής Natura 2000 εφάπτεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της ευρύτερης περιοχής.

Επισημαίνεται ότι το έργο δεν αναμένεται να παραβιάσει την ακεραιότητα και τη συνοχή των περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000 (SCI - SPA) που εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή.

4.4. Ανθρωπογενές περιβάλλον

Χρήσεις Γης

1. Ο χαρακτήρας των χρήσεων γης στον νομό Χαλκιδικής είναι πολύ κοντά σε αυτόν που έχει το σύνολο της χώρας.
2. Ο χαρακτήρας των χρήσεων γης που έχουν οι Δήμοι της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι σημαντικά διαφορετικός από αυτόν του νομού. Οι δασικές – ημιφυσικές εκτάσεις καταλαμβάνουν υψηλά ποσοστά (άνω του 70%) των τριών Δήμων (Αρναίας, Παναγίας και Σταγείρων – Ακάνθου) τη στιγμή που οι γεωργικές εκτάσεις καταλαμβάνουν υποδιπλάσιο σχεδόν ποσοστό (από 23 έως 28%).
3. Οι χαρακτήρες των τριών προαναφερόμενων δήμων είναι παρόμοιοι και ξεχωρίζουν για την χαμηλή συμμετοχή γεωργικών περιοχών
4. Το 77% της ευρύτερης και το 88% της άμεσης περιοχής μελέτης αφορά εκτάσεις δασικού χαρακτήρα.
5. Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης οι δύο περισσότερο επικρατούσες καλύψεις είναι τα δάση πλατύφυλλων και η γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης. Στην άμεση περιοχή μελέτης οι επικρατούσες καλύψεις έχουν εντονότερο δασικό χαρακτήρα: δάση πλατύφυλλων και δάση κωνοφόρων.
6. Οι περιοχές αγροτικού χαρακτήρα είναι ιδιαιτέρως περιορισμένες σε σχέση με άλλες περιοχές της Ελλάδας, ειδικά στην άμεση περιοχή μελέτης όπου εκτιμάται ότι δεν ξεπερνούν το 10%.
7. Οι περιοχές αστικού χαρακτήρα (παρά το χαμηλό ποσοστό τους στους Δήμους Παναγίας και Αρναίας) εμφανίζονται σημαντικά ενισχυμένες στο Δήμο Σταγείρων – Ακάνθου (κυρίως στο Στρατώνι), ξεπερνώντας το μέσο ποσοστό της χώρας

Πολεοδομικός σχεδιασμός – Δομημένο περιβάλλον

1. Ο νομός Χαλκιδικής σταθερά σχεδόν συγκεντρώνει το 2.5 - 2.8 % της οικοδομικής δραστηριότητας της χώρας μετά το 2000.
2. Ο Δήμος Αρναίας παρουσιάζει ρυθμό αύξησης οικοδομικής δραστηριότητας μικρότερο από αυτόν του νομού, αλλά και της χώρας.
3. Ο Δήμος Παναγίας παρουσιάζει ρυθμό αύξησης οικοδομικής δραστηριότητας μικρότερο από αυτόν του νομού, αλλά και της χώρας, εκτός από το έτος 2001.
4. Ο Δήμος Σταγείρων-Ακάνθου παρουσιάζει ρυθμό αύξησης οικοδομικής δραστηριότητας μικρότερο από αυτόν του νομού, αλλά και της χώρας, εκτός από το έτος 2004.
5. Αξιοσημείωτα διαφορετική συμπεριφορά ως προς την ετήσια οικοδομική δραστηριότητα εμφανίζει το ΔΔ Ιερισσού, στο οποίο διακρίνεται έντονα αναπτυξιακός χαρακτήρας.

Ιστορικά και Πολιτιστικά χαρακτηριστικά

Η ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος χαρακτηρίζεται από σημαντικό ιστορικό και πολιτιστικό πλούτο, που συνδέεται με την ύπαρξη μεταλλευτικής δραστηριότητας στην περιοχή, ο οποίος όμως πλούτος έχει ελάχιστα μέχρι σήμερα αξιοποιηθεί και προβληθεί. Σταθμοί στην ιστορική και πολιτιστική διαδρομή της περιοχής αποτελούν τα Αρχαία Στάγειρα (η γενέτειρα του

Αριστοτέλη), το Στρατόνι (αρχαία Στρατονίκη, όπως αναφέρεται από τον Πτολεμαίο), τα Στάγειρα (μυσαιωνικό φρουριακό συγκρότημα του 15ου αιώνα), ο Ζέπκος Στρατονίκης (παλαιοχριστιανική βασιλική) σε απόσταση 7 km από Ολυμπιάδα, το Ερειπωμένο χωριό στη θέση Χωρούδα και βέβαια οι αρχαίες μεταλλευτικές/μεταλλουργικές εγκαταστάσεις.

Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι στην περιοχή μελέτης είναι:

Αρχαία Στάγειρα	Βαρβάρα	Ζέπκος Στρατονίκης		
Πύργοι Σταγείρων	Θέσεις “Λόφος Αγ. Δημητρίου – Πάρκο Αριστοτέλη”			
Στάγειρα	Στρατόνι	Χωρούδα	Βαρβάρα	Στανός
Βάβδος	Αρναία	Αρναία: Προφήτης Ηλίας	Μεγάλη	
Παναγία				
Νησίδα Κάπρος ή Καυκανάς		Ιερισσός: Αρχαία Άκανθος		
Ιερισσός, Δείγματα μοναστηριακής αρχιτεκτονικής		Ιερισσός: Κουμίτσα		
Πυργαδίκια		Νέα Ρόδα: Διώρυγα του Άθω		

Οικονομικό και Κοινωνικό περιβάλλον

Κατά τη δεκαετία 1971-1981, η περιοχή μελέτης παρουσίασε αύξηση του πληθυσμού κατά 1,3%. Η πληθυσμιακή αύξηση εντοπίζεται κυρίως στις παραθαλάσσιες Κοινότητες της Ολυμπιάδας (+31,5%), της Ιερισσού (+10,2%), της Ουρανούπολης (+10,0%) και των Ν. Ρόδων (+7,5%).

Κατά τη δεκαετία 1981-1991, η θετική πληθυσμιακή εξέλιξη υπερδιπλασιάζεται στο Νομό και επταπλασιάζεται στην περιοχή μελέτης. Η πληθυσμιακή αύξηση σε επίπεδο Νομού (16,5%) παρουσιάζει, μάλιστα, μεγάλη απόκλιση από το αντίστοιχο ποσοστό σε επίπεδο χώρας (5,3%).

Κατά τη δεκαετία 1991- 2001, ο πληθυσμός της περιοχή μελέτης μειώθηκε ελαφρά (0,2%), σε αντίθεση με το νομό όπου η μεταβολή είναι αυξητική σε ποσοστό σχεδόν 14%, λόγω τουριστικής δραστηριότητας που αναπτύχθηκε στην Κασσάνδρα και τη Σιθωνία. Οι δύο ρυθμοί μεταβολής είναι μικρότεροι από τους αντίστοιχους της προηγούμενης δεκαετίας.

Συνοψίζοντας, για όλη την εξεταζόμενη περίοδο η πληθυσμιακή μεταβολή για τους εξεταζόμενους δήμους και κοινότητες υπολείπεται από την αντίστοιχη μεταβολή που διαπιστώνεται σε επίπεδο νομού. Η μείωση του πληθυσμού είναι έντονη στα ορεινά δημοτικά διαμερίσματα, ενώ αντίθετα στις παραθαλάσσιες κοινότητες υπάρχει αύξηση πληθυσμού.

Ο πρωτογενής τομέας παραγωγής απορροφά το 19,1% της απασχόλησης στην περιοχή μελέτης, αρκετά μικρότερη συγκρινόμενη με το αντίστοιχο ποσοστό του Νομού (26,2%) (ΕΣΥΕ, 2001), με τη μικρότερη εκ των δήμων της περιοχής μελέτης να καταγράφεται στο Δήμο Αρναίας (17,2%). Από τα δεδομένα προκύπτει υστέρηση του πρωτογενούς τομέα στην περιοχή μελέτης σε σχέση με τον υπόλοιπο Νομό.

Στην περιοχή μελέτης, ο δευτερογενής τομέας παραγωγής απορροφά το 30,6% της απασχόλησης (ΕΣΥΕ, 2001), με κύριους κλάδους τις κατασκευές και τα μεταλλεία. Εντούτοις, η μεταλλευτική δραστηριότητα παρουσίασε δυσλειτουργίες μέσα στη δεκαετία του 1990, που οδήγησαν σε μείωση του παραγόμενου προϊόντος του κλάδου. Ο κλάδος των μεταλλείων αναδείχθηκε ως η σημαντικότερη συνιστώσα στη φθίνουσα πορεία της τοπικής οικονομίας. Επιπλέον, η δυσλειτουργία των Μεταλλείων τα τελευταία χρόνια οδήγησαν σε

κρίση και μια σειρά άλλων επιχειρήσεων, που σχετίζονται με τη λειτουργία τους. Επίσης, η μεταποιητική δραστηριότητα ελάχιστα συμβάλλει στην ανάπτυξη της περιοχής, ενώ η έλλειψη βιοτεχνικής υποδομής και το μικρό μέγεθος της αγοράς δεν ευνοεί την εγκατάσταση νέων μεταποιητικών μονάδων.

Ο τριτογενής τομέας παραγωγής απορροφά το 45,4% της απασχόλησης στην περιοχή μελέτης (ΕΣΥΕ, 2001). Ειδικότερα για το Δήμο Σταγείρων-Ακάνθου, η κύρια οικονομική δραστηριότητα είναι ο τουρισμός και αρκετές είναι οι ξενοδοχειακές μονάδες μικρής και μεσαίας δυναμικότητας. Πάντως, η περιοχή μελέτης γενικά στερείται συγκριτικού πλεονεκτήματος σε μορφές μαζικού τουρισμού.

Τεχνικές Υποδομές

Οδικό δίκτυο: Ο βασικός άξονας της περιοχής που εξυπηρετεί τις μεταφορές σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο και συνδέει την περιοχή μελέτης με τα μητροπολιτικά κέντρα Πολυγύρου και Θεσσαλονίκης είναι η Εθνική Οδός Θεσσαλονίκης - Γαλάτιστας - Αρναίας - Ιερισσού, μήκους 110 km. Το οδόστρωμα, γενικά βρίσκεται σε ανεκτή κατάσταση, εκτός από φθορές τοπικού χαρακτήρα που οφείλονται σε ελλιπή συντήρηση.

Μεταφορές: Η συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση όλων των δημοτικών διαμερισμάτων της περιοχής μελέτης γίνεται αποκλειστικά οδικώς από το ΚΤΕΛ Χαλκιδικής. Εξάριση αποτελεί το Δ.Δ. Ολυμπιάδας, το οποίο εξυπηρετείται από το ΚΤΕΛ Θεσ/νίκης. Η θαλάσσια επιβατική συγκοινωνία της περιοχής διεξάγεται μέσω των λιμένων Ιερισσού και Ουρανούπολης και του λιμένα της Τρυπητής για την εξυπηρέτηση της Ν.Αμμουλιανής. Σιδηροδρομικές συγκοινωνίες δεν υπάρχουν, ενώ οι αεροπορικές συγκοινωνίες και μεταφορές εξυπηρετούνται από τον αερολιμένα Θεσσαλονίκης.

Ενέργεια – Τηλεπικοινωνίες: Οι γραμμές μεταφοράς ενέργειας είναι δύο: από τον υποσταθμό του Βάβδου (Δήμου Ανθεμούντα) προς τα Στάγειρα και από τα Στάγειρα προς την Καβάλα, μέσω υποσταθμού Αμφίπολης. Έχει σχεδόν ολοκληρωθεί η κατασκευή μιας νέας γραμμής από τον υποσταθμό Νικήτης προς τα Στάγειρα, της οποίας η λειτουργία δεν έχει ξεκινήσει. Ακόμη έχουν λάβει χώρα αναβαθμίσεις του δικτύου από Στάγειρα προς Αμφίπολη με εγκατάσταση διπλής γραμμής μεταφοράς. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ενίσχυση της εγκατεστημένης ισχύος του υποσταθμού των Σταγείρων.

Υδρευση: Το μεγαλύτερο μέρος του νερού ύδρευσης των οικισμών της περιοχής μελέτης προέρχεται από γεωτρήσεις και κατά δεύτερο από πηγές. Για την τροφοδοσία των δικτύων, οι οικισμοί διαθέτουν δεξαμενές. Τα δίκτυα ύδρευσης στην περιοχή έχουν ανακατασκευαστεί στην πλειοψηφία τους κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 και εξυπηρετούν το σύνολο του πληθυσμού (με εξαίρεση το 10% του πληθυσμού της Ουρανούπολης, που δηλώθηκε ως μη εξυπηρετούμενο από το υπάρχον δίκτυο).

Ειδικότερα, στο Δήμο Αρναίας έχουν καταγραφεί 23 σημεία υδροληψίας: 9 γεωτρήσεις, 13 πηγές και 1 πηγάδι. Κάθε δημοτικό διαμέρισμα διαθέτει τουλάχιστον από μία γεώτρηση. Στο Δήμο Παναγίας έχουν καταγραφεί 13 σημεία υδροληψίας εκ των οποίων 6 γεωτρήσεις και 7 πηγές. Το ΔΔ Γοματίου υδρεύεται μόνο από την πηγή Μάννα στον Άγιο Αθανάσιο, ενώ 3 από τις πηγές του ΔΔ Μεγάλης Παναγίας δεν διοχετεύονται στο δίκτυο. Για τις υδρευτικές ανάγκες του, ο Δήμος Σταγείρων – Ακάνθου διαθέτει 39 σημεία υδροληψίας, εκ των οποίων

27 γεωτρήσεις 11 πηγές και μία τεχνητή λίμνη. Η κοινότητα Ολυμπιάδας υδρεύεται από πηγές του χειμάρρου Μπαχτσίνα στον άνω ρου και από πηγές του Μπάσκου (χειμάρρος Μπασδέκης). Όσον αφορά στην περιοχή Στρατωνίου, αναφέρεται πως οι υδρευτικές γεωτρήσεις βρίσκονται στον κάτω ρου του Ασπρόλακκα, λίγα μέτρα πριν την συμβολή του με τον Κοκκινόλακκα. Η κοινότητα Στρατονίκης υδρευόταν αρχικά από 2 γεωτρήσεις, την γεώτρηση Θεοχαρίδου και την γεώτρηση Παναγία, ενώ προστέθηκε και μία επιπλέον στην περιοχή Παπαδημητράδικα. Επιπλέον υδρομαστεύονται και οι πηγές Βουλγάρικα, Κολοκύθα και Κερασιά (Μπλίνος). Τέλος, η κοινότητα Σταγείρων αν και υδρευόταν μόνο από την πηγή Αγίου Δημητρίου, 600 m βόρεια της εθνικής οδού Νεοχωρίου – Σταγείρων, πλέον υδρεύεται από την γεώτρηση ‘Αριστοτέλης – ΓΣΤΑ1’ και 2 πηγές στις θέσεις Πιάβιτσα και Παξεδάκι.

Αποχέτευση: Τα δημοτικά διαμερίσματα της περιοχής μελέτης παρουσιάζουν ανομοιογενή χαρακτηριστικά σε σχέση με τις υποδομές αποχέτευσης (ΙΓΜΕ/ΙΠΑ, 1997). Οι οικισμοί και τα παραθεριστικά κτίσματα εξυπηρετούνται από βόθρους με αποδέκτες των λυμάτων είτε ρέματα της περιοχής, είτε άλλους χώρους στους οποίους διατίθενται ανεξέλεγκτα. Στον **Πίνακα 4.4-1** δίνεται η κατάσταση στην εξυπηρέτηση από αποχετευτικά δίκτυα και Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) στην περιοχή. Στεγανούς βόθρους διαθέτουν τα Δ.Δ. Στρατωνίου, Αμμουλιανής, Ολυμπιάδας και Πυργαδικίων.

Πίνακας 4.4-1. Αξιολόγηση μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων στην περιοχή μελέτης (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2004) με επικαιροποίηση από την ομάδα μελέτης (2010).

ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΔΗΜΟΣ	ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	Ε.Ε.Λ.	ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΗ
Αρναία	Αρναίας	ΝΑΙ	ΟΧΙ	-	-
Ιερισσός	Σταγείρων - Ακάνθου	ΝΑΙ	Ιερισσού	Λειτουργεί	Παράκτια
Νέα Ρόδα	Σταγείρων - Ακάνθου	ΝΑΙ	Νέων Ρόδων/ Αμαξίνα	Αδρανεί	Παράκτια
Ουρανούπολη	Σταγείρων - Ακάνθου	ΝΑΙ	Ουρανοπόλεως/ Μπαρίτσες	Αδρανεί	Παράκτια
Ολυμπιάδα	Σταγείρων - Ακάνθου	ΟΧΙ	Ολυπιάδος	Αδρανεί	Ρέμα Μπαξίνα
Αμμουλιανή	Σταγείρων - Ακάνθου	ΟΧΙ	Αμμουλιανής/ Βουβάλες	Υπό δημοπράτηση	Παράκτια
Στρατώνι – Στρατονίκη	Σταγείρων - Ακάνθου	ΟΧΙ	Στρατωνίου/ Κοκκινόλακκας	Υπό δημοπράτηση	Ρέμα Κοκκινόλακκα
Μεγ.Παναγιά	Παναγιάς	ΟΧΙ	ΟΧΙ	-	-

Διαχείριση στερεών αποβλήτων: Στο Νομό Χαλκιδικής λειτουργεί ένας χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, χωροθετημένος στο Δήμο Κασσάνδρας – θέση Παλαιόκαστρο (1η Διαχειριστική Ενότητα - ΔΕ), ενώ δεν υπάρχει καμία μονάδα επεξεργασίας - εκτροπής στερεών αποβλήτων. Με βάση τα στοιχεία του 2009, έχουν ολοκληρωθεί και λειτουργούν 2 επιπλέον ΧΥΤΑ, ένας στην 2η ΔΕ (Ανθεμούντα) και ένας στην 3η ΔΕ (Πολυγύρου), με τον τελευταίο να είναι ο μικρότερος σε μέγεθος. Αναμένεται η αδειοδότηση 2 επιπλέον ΧΥΤΑ στην 4η ΔΕ (Ανατολικής / Βόρειας Χαλκιδικής) και στην 5η ΔΕ (Σιθωνίας), οι οποίοι όμως έχουν καθυστερήσει, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει διαθέσιμος χώρος για σωστή διάθεση των αποβλήτων της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Με βάση στοιχεία του Δήμου Σταγείρων – Ακάνθου (αποτύπωση θέσεων 2010) εντός των ορίων του Δήμου έχουν ταυτοποιηθεί 5 ΧΑΔΑ.

Υδατικό περιβάλλον

Ποτάμια υδατικά συστήματα

Η περιοχή μελέτης αποτελείται από 13 λεκάνες απορροής τις οποίες διασχίζουν 13 ποταμοί και χειμάρροι. Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν επίσης δύο άλλες κύριες λεκάνες απορροής, αυτή του ποταμού Χαβρία και αυτή του ρέματος των Πετρενίων.

Η περιοχή Ολυμπιάδας μορφολογικά διαιρείται σε δύο ενότητες: τη λοφώδη-ημιορεινή και την πεδινή. Οι υδρολογικές λεκάνες της περιοχής είναι επιμήκεις και έχουν γενική διεύθυνση Δ-Α και ΝΔ-ΒΑ. Εκβάλλουν δε ακτινικά, στον Κόλπο Ολυμπιάδας. Σύμφωνα με γεωλογικές και υδρογεωλογικές μελέτες (Καραμούζης, 2000 και Βεράνης 1999), τα κύρια υδατορεύματα ακολουθούν τον τεκτονισμό της περιοχής, ο οποίος περιλαμβάνει ρήγματα με διευθύνσεις παρόμοιες με αυτές των λεκανών. Το γεγονός ότι οι σχηματισμοί είναι κατά το μεγαλύτερο ποσοστό τους ελάχιστα διαπερατοί συμβάλλει στην ανάπτυξη έντονου υδρογραφικού δικτύου. Λόγω της μεγάλης κλίσης, οι κοίτες των ρεμάτων στη λοφώδη-ημιορεινή ζώνη είναι χωρίς αλλουβιακές αποθέσεις και τα προϊόντα της μηχανικής αποσάθρωσης των πετρωμάτων μεταφέρονται στη θάλασσα. Σποραδικά κατά μήκος της κοίτης των ρεμάτων στη λοφώδη ημιορεινή περιοχή παρατηρούνται χονδρόκλαστα υλικά και όγκοι πετρωμάτων 0.3 m - 1.0 m. Στην πεδινή περιοχή, τα αλλουβιακά ιζήματα παρουσιάζουν αξιόλογο πάχος (>10m) και είναι συνεχή. Κύρια υδατορεύματα της περιοχής, από Β προς Ν είναι ο Ξηρόλακκας, ο Μαυρόλακκας, ο Μπασδέκης Λάκκος, ο Μπαχτσίνας (ή Μπαξίνας) Λάκκος και ο Πετρόλακκας. Για τους υδραυλικούς υπολογισμούς ως σταθμός βάσης χρησιμοποιήθηκε ο μετεωρολογικός σταθμός της Αρναίας.

Υδρολογικά, το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής Σκουριών ανήκει στην υδρολογική λεκάνη Ασπρόλακκα. Σημαντικός κλάδος του Ασπρόλακκα είναι ο Κοκκινόλακκας ο οποίος πηγάζει από την περιοχή Στρατονίκης - Στρατωνίου και εξετάζεται ξεχωριστά μαζί με την υπόλοιπη περιοχή Στρατωνίου. Τμήμα της περιοχής Σκουριών κοντά στον οικισμό Μεγάλη Παναγιά ανήκει στην γειτονική λεκάνη του ποταμού Χαβρία. Το γεγονός ότι μόνο ένα μικρό ανάντη τμήμα της λεκάνης αυτής βρίσκεται εντός της άμεσης περιοχής μελέτης του προτεινόμενου έργου οδήγησε στην οριοθέτηση και εξέταση της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος Μεγάλης Παναγιάς, το οποίο και αποτελεί συμβάλλοντα κλάδο του Χαβρία.

Οι λεκάνες των υδατορευμάτων της περιοχής έχουν ημιορεινό χαρακτήρα, με το μέγιστο υψόμετρο να φτάνει τα 920 m. Οι κύριες διευθύνσεις είναι Β-Ν και ακολουθούν και εδώ την τεκτονική της περιοχής, με την οποία σχετίζονται και οι κλίσεις στις μισγάγκειες (ρηξιγενείς ζώνες – ΙΓΜΕ 1997), οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 25% και 60% (Παπακωνσταντίνου κ.α, 1996). Η βλάστηση στα ημιορεινά τμήματα είναι πυκνή και αποτελείται από δέντρα και θάμνους, ενώ το πεδινό τμήμα καλύπτεται από αραιή βλάστηση (κυρίως ελαιώνες).

Η περιοχή Στρατωνίου διατρέχεται από ομάδα παράλληλων υδατορευμάτων με γενική διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, τα οποία καταλήγουν στο Β μοιχό του Κόλπου Ιερισσού. Το ρέμα Μαντέμ Λάκκου δεν καταλήγει στη θάλασσα αλλά στο ρέμα Κοκκινόλακας, το οποίο αποτελεί τον κορμό του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής και κλάδο του ρέματος Ασπρόλακκα (βλ. προηγούμενη παράγραφο). Μορφολογικά διακρίνονται η ημιορεινή περιοχή και οι αλλουβιακές κοιλάδες Στρατωνίου και Κοκκινόλακκα. Η ημιορεινή περιοχή κυμαίνεται υψομετρικά από τα 20m έως τα 800m και καλύπτεται από πυκνή βλάστηση. Οι αλλουβιακές κοιλάδες έχουν υψόμετρα κάτω των 60 m και καλύπτονται στην περιοχή

Στρατωνίου από αραιή βλάστηση και ελαιόδενδρα και στον Κοκκινόλακκα από πυκνή βλάστηση.

Ποιότητα ποτάμιων υδατικών συστημάτων

Ολυμπιάδα: Περισσότερο ευπρόσβλητες στη ρύπανση γενικά παρουσιάζονται οι θέσεις στα κατάντη του Μαυρόλακκα, ενώ τα μέταλλα με τις περισσότερες υπερβάσεις των ορίων της Νομαρχιακής Απόφασης Νομάρχη Χαλκιδικής 96400/85 είναι ο ψευδάργυρος και το μαγγάνιο. Όσον αφορά το αρσενικό διαπιστώνεται σαφώς πτωτική τάση στις υπερβάσεις του ορίου.

Σκουριές: Συμπερασματικά, η ποιότητα των επιφανειακών υδάτων στην περιοχή Σκουριών, και ειδικότερα στους συμβάλλοντες κλάδους του Ασπρόλακκα (ρέματα Λοτσάνικο, Τσακριά Λάκκος, Καρατζά Λάκκος, Καρρόλακκας, Μουκόπουλος, Χονδροραχώνι, και Εκκλ.Μύλος) παρουσιάζεται καλή, αφού ικανοποιεί τα θεσμοθετημένα όρια σχεδόν στο σύνολο των πραγματοποιημένων μετρήσεων, με την εξαίρεση του σεληνίου.

Στρατόνι: Στην περιοχή αυτή, ενδείξεις ρύπανσης υπάρχουν κυρίως όσον αφορά τον ψευδάργυρο, το μαγγάνιο και το κάδμιο.

Συμπερασματικά, η επεξεργασία των μετρημένων τιμών στις τρεις περιοχές δείχνει σημαντική επιβάρυνση στα επιφανειακά νερά, η οποία ποικίλει ανάλογα με τη θέση και το υδρολογικό καθεστώς. Τα μέταλλα που ανιχνεύθηκαν σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις είναι ο ψευδάργυρος και το μαγγάνιο, ενώ υπάρχουν μέταλλα όπως το αρσενικό, το κάδμιο και ο χαλκός, τα οποία παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων. Στις Σκουριές (μη ενεργές μεταλλευτικά περιοχές) η ποιότητα των επιφανειακών υδάτων παρουσιάζεται συγκριτικά καλύτερη με τις δύο μεταλλευτικά ενεργές περιοχές Στρατωνίου και Ολυμπιάδας.

Συστήματα υπογείων υδάτων

Σύμφωνα με την υδρολιθολογική ταξινόμηση και τις υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής διαχωρίστηκαν τα παρακάτω υδρογεωλογικά συστήματα – ενότητες :

- Υδρογεωλογικό σύστημα γενύσιων Βερτίσκου (GR10-I)
- Υδρογεωλογικό σύστημα αμφιβολιτών Βερτίσκου (GR10-II)
- Υδρογεωλογικό σύστημα γενυσιών – μαρμάρων Κερδυλίων (GR10-III)
- Υδρογεωλογικό σύστημα μικροκλιτικών γενυσιών Κερδυλίων (GR10-IV)
- Υδρογεωλογικό σύστημα γενυσιών – γρανίτη λεκάνης Χαβρία (GR10-V)
- Προσχωματική λεκάνη Ασπρόλακκα (GR1011)
- Προσχωματική λεκάνη Κοκκινόλακκα (GR10-VI)
- Προσχωματική λεκάνη Στρατωνίου (GR10-VII)
- Προσχωματική λεκάνη Ιερισσού – Νέων Ρόδων (GR10-VIII)
- Προσχωματική λεκάνη Ολυμπιάδας (GR10-IX)
- Πεδινή περιοχή Γοματίου (GR10-X)
- Παράκτια περιοχή ρ.Πετρένια – Δεβελίκι (GR10-XI)
- Πεδινή περιοχή Χαβρία - κάμπος Ορμύλιας (GR1010)

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει ένα περίπλοκο υδρογεωλογικό σύστημα το οποίο αποτελείται από επάλληλους υδροφορείς, οι οποίοι είναι είτε σε επικοινωνία, είτε απόμονοι μεταξύ τους, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις περιλαμβάνουν και επικρεμάμενες

υδροφορίες τοπικού χαρακτήρα. Έχει γίνει προσπάθεια το υδρογεωλογικό καθεστώς να περιγραφεί με αναλυτικό αλλά και απλοποιημένο τρόπο, προκειμένου να είναι ευδιάκριτα τα χαρακτηριστικά του. Όσον αφορά την λειτουργία του συστήματος, κυρίαρχο ρόλο φαίνεται πως παίζει ο εκάστοτε μανδύας αποσάθρωσης, ο οποίος λειτουργεί σαν ταμιευτήρας τροφοδοσίας υδατορευμάτων και κατώτερων υδροφόρων, καθώς και τα υδατορεύματα τα οποία δημιουργούν κατά θέσεις συνθήκες τροφοδοσίας και αποστράγγισης. Μέσω των δύο αυτών στοιχείων γίνεται η κατανομή των υδατικών πόρων στους υπόγειους υδροφορείς και ρυθμίζεται η διαίτα των πηγών.

Ποιότητα υπογείου νερού

Η επεξεργασία των μετρημένων τιμών στις τρεις περιοχές δείχνει επιβάρυνση των υπογείων νερών σε σχέση με ορισμένα βαρέα μέταλλα κυρίως στην περιοχή Στρατωνίου. Οι υπερβάσεις που παρατηρήθηκαν προφανώς σχετίζονται και με την μεταλλοφορία της περιοχής μελέτης αλλά και με τη ρύπανση που προκύπτει από παλαιότερες εκμεταλλεύσεις (π.χ. Ολυμπιάδα).

Παράκτια υδατικά συστήματα

Η θαλάσσια περιοχή της περιοχής μελέτης, όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο 3.3.1, περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο τον κόλπο της Ιερισσού, αλλά και ένα τμήμα του Στρυμονικού κόλπου. Πρόκειται για ένα σχετικά κλειστό κόλπο μέγιστης διαμέτρου 21,5 Km. Τα επικρατούντα βάθη είναι χαμηλά κατά μήκος των ακτών και φθάνουν μέχρι και 80m στο μέσο περίπου του κόλπου της Ιερισσού. Λόγω της μορφολογίας και του σχετικά κλειστού συστήματος του κόλπου επικρατούν συνήθως μικρής ταχύτητας θαλάσσια ρεύματα.

Ποιότητα παράκτιων υδατικών συστημάτων

Η υφιστάμενη κατάσταση θαλασσιών νερών στην περιοχή του Ακάνθιου Κόλπου είναι καλή και πληροί τις προδιαγραφές για νερά κολύμβησης. Παρ' όλα αυτά αναμένεται εποχική διακύμανση των ποιοτικών παραμέτρων και ιδίως των βαρέων μετάλλων η οποία εκτιμάται ότι μπορεί να οδηγεί και σε τοπικές αιχμές εκτός των ορίων αυτών.

Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον

Με βάση μελέτη που εκπονήθηκε για το σύνολο του ελλαδικού χώρου⁸ και που χρησιμοποίησε στοιχεία πηγών ρύπανσης και σημαντικό αριθμό άλλων δεδομένων και εργαλείων (μετεωρολογικά στοιχεία, μετρήσεις, μοντέλα προσομοίωσης αέριας ρύπανσης), η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην περιοχή χαρακτηρίζεται ως ικανοποιητική.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης διαπιστώνεται ότι οι χρήσεις γης είναι γενικά ήπιας φύσης. Οι εκτάσεις στην περιοχή μελέτης είναι «δασικές – ημιφυσικές» σε ποσοστό ένω του 70%, γεγονός που οδηγεί στην εκτίμηση πολύ καλής ποιότητας ατμόσφαιρας (όπου δεν υπάρχουν βιομηχανικές ή οικιστικού τύπου δραστηριότητες)

Περιοχή Στρατωνίου: Όσον αφορά τις συγκεντρώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων PM₁₀, η τιμή της διαμέσου των ημερησίων τιμών σε όλο το χρονικό διάστημα, ήταν χαμηλότερη τόσο από τα όρια που θέτει το Στάδιο 1, όσο και το ενδεικτικό Στάδιο 2 της νομοθεσίας για το 2009. Όσον αφορά την περιεκτικότητα των αιωρούμενων σωματιδίων σε Pb, η διάμεσος ήταν συστηματικά χαμηλότερη όχι μόνο από το περιβαλλοντικό όριο των 0.56μg/m³ για το 2009, αλλά και από το τελικό όριο των 0.5μg/m³ το οποίο θα ισχύσει από το 2010. Από την

⁸ ΛΔΚ ΕΠΕ – ΤΕΜ Α.Ε., 2005

σύγκριση των ποσοτικών και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του PM₁₀ των 3 σταθμών, δεν προκύπτει καταρχήν άμεση επίπτωση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων εμπλουτισμού στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον του γειτονικού οικισμού του Στρατωνίου.

Περιοχή Ολυμπιάδας: Το ατμοσφαιρικό περιβάλλον στην περιοχή παρουσιάζεται επιβαρυνόμενο. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα όρια της ελληνικής νομοθεσίας, καθώς και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας υπερβαίνονται. Πρέπει, εντούτοις, να σημειωθεί πως οι μετρήσεις έλαβαν χώρα στις δυσμενέστερες από πλευράς ρύπανσης θέσεις (π.χ. λίμνη τελμάτων) όπου δεν υπάρχει παρουσία μόνιμου ανθρώπινου πληθυσμού, παρά μόνο περιοδική έκθεση του προσωπικού.

Ακουστικό Περιβάλλον - Δονήσεις

Με βάση αποτελέσματα μετρήσεων διαπιστώθηκε ότι το ακουστικό περιβάλλον στην περιοχή της **Ολυμπιάδας** ήταν επιβαρυνόμενο κατά την περίοδο όπου έγιναν οι μετρήσεις. Επισημαίνεται ότι την περίοδο αυτή το μεταλλείο δεν λειτουργούσε, άρα η όποια ηχορύπανση εκτιμάται ότι οφείλεται στην κίνηση οχημάτων στο οδικό δίκτυο στο οποίο πραγματοποιήθηκαν και οι μετρήσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τις χρήσεις γης στην περιοχή **Σκουριών**, τις δραστηριότητες που υφίστανται καθώς και τις ενδείξεις από τις ηχομετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, εκτιμάται ότι το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής των Σκουριών δεν είναι επιβαρυνόμενο.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ακουστικών μετρήσεων στο **Στρατώνι** είναι τα ακόλουθα:

- Η κυριότερη πηγή θορύβου είναι οι κινητές πηγές των χρησιμοποιούμενων βαρέων φορτηγών αυτοκινήτων.
- Κατά το έτος 2009 οι τιμές του LA_{eq} και του Ιουνίου αλλά και του Δεκεμβρίου δεν υπερέβησαν σε καμία θέση μέτρησης το όριο των 67 dB, σύμφωνα με την Υπ. Απ. Αρ. 17252/92 (ΦΕΚ 395/Β/19-06-1992), η οποία αφορά τον κυκλοφοριακό θόρυβο, ο οποίος σχετίζεται περισσότερο με την όχληση που προκαλούν τα βαρέα φορτηγά αυτοκίνητα.
- Το ακουστικό υπόβαθρο της περιοχής παρουσιάζει διακυμάνσεις, ανάλογα με τις εποχιακές ή περιστασιακές δραστηριότητες των κατοίκων.

Επίσης, όσον αφορά την περιοχή Στρατωνίου – Στρατονίκης, διαπιστώνεται ότι η υφιστάμενη κατάσταση από πλευράς θορύβου και δονήσεων δεν διαφέρει ουσιαστικά από αυτή των υπόλοιπων οικισμών της περιοχής μελέτης, με τις εργασίες των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Στρατωνίου να γίνονται απλώς αισθητές χωρίς να δημιουργούν όχληση.

4.4. Τάσεις εξέλιξης περιβάλλοντος

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από σχετικά χαμηλό επίπεδο ανάπτυξης. Οι επιδόσεις των οικονομικών δραστηριοτήτων που ασκούνται στην περιοχή εμφανίζουν τα τελευταία χρόνια, είτε στασιμότητα είτε ανάδρομες τάσεις.

Όσον αφορά την ύπαρξη Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων για τους 3 Δήμους της περιοχής μελέτης, διαπιστώνεται, όπως φαίνεται από την παράγραφο 3.4.1 (Χρήσεις Γης), ότι έχει ολοκληρωθεί το ΓΠΣ για τον Δήμο Παναγιάσκαι το ΓΠΣ για τον Δήμο Σταγείρων Ακάνθου. Ο Δήμος Αρναίας δεν διαθέτει ακόμα εγκεκριμένο ΓΠΣ, όμως σύντομα προβλέπεται

συνολική αναθεώρηση του σχεδιασμού χρήσεων γης, στο πλαίσιο της εναρμόνισης των ΓΠΣ με το ειδικά πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τη βιομηχανία (ΚΥΑ 11508/2009 – ΦΕΚ ΑΑΠΘ 151/13-4-2009) και τον τουρισμό (ΚΥΑ 24208/2009 - ΦΕΚ Β'1138/11-6-2009), αλλά και στο πλαίσιο του σχεδίου «Καλλικράτης» για την ένωση όμορων Δήμων. Η εξέλιξη αυτή αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στην βελτίωση της ποιότητας και της διαχείρισης του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης.

Όσον αφορά το ΕΣΠΑ 2007-2013, διαπιστώθηκε ότι για την διευρυμένη περιφέρεια Μακεδονίας - Θράκης έχουν υιοθετηθεί δέκα (10) Άξονες Προτεραιότητας (ΑΠ). Από τους άξονες αυτούς, ιδιαίτερη σημασία για την ευρύτερη περιοχή μελέτης και το Έργο έχουν οι ΑΠ1, ΑΠ4 και ΑΠ7.

Επίσης, σημαντικό για τον αναπτυξιακό χαρακτήρα της ευρύτερης περιοχής μελέτης, η οποία παρουσιάζει και στοιχεία έντονης τουριστικής ανάπτυξης στα νότια τμήματά της (περιοχή Ιερισσού), εκτιμάται ότι είναι το «Ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τον τουρισμό», το οποίο εγκρίθηκε (μαζί με την στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού) με την απόφαση 24208/ΦΕΚ1138B'/11-6-2009.

Εκτιμάται ότι η υλοποίηση των δράσεων του ΕΣΠΑ, όποτε αυτή έλθει, καθώς και η πραγματοποίηση των προβλέψεων του Ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τον τουρισμό, θα οδηγήσει την περιοχή μελέτης σε:

- Αναβάθμιση των λιμενικών υποδομών
- Αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό των οδικών υποδομών
- Υποστήριξη εναλλακτικών μορφών τουρισμών
- Ανάπτυξη του ορεινού χώρου
- Ορθολογικότερη διαχείριση του φυσικού πλούτου και του φυσικού περιβάλλοντος
- Βελτίωση των συνθηκών του περιβάλλοντος για τους κατοίκους.

Διαπιστώνεται ότι πέραν του νοτίου τμήματος της περιοχής μελέτης (περιοχή Ιερισσού-Ουρανούπολης) δεν αναμένεται σημαντική τουριστική ανάπτυξη της άμεσης περιοχής μελέτης, γεγονός που αναμένεται να συμβάλει θετικά στην διατήρηση της ποιότητας του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά αρνητικά στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης. Σε κάθε περίπτωση η πρόβλεψη βασίζεται σε θεσπισμένες πολιτικές οι οποίες δεν είναι γνωστό σε ποιο βαθμό θα υιοθετηθούν στην πράξη.

5. Εκτίμηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

5.1. Εισαγωγή

Η ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του προτεινόμενου Έργου γίνεται ανά περιβαλλοντική παράμετρο ή μέσο και η εκτίμηση αφορά τρία βασικά χαρακτηριστικά των επιπτώσεων, τα οποία ταυτόχρονα αποτελούν και κριτήρια αξιολόγησης:

- **Σημαντικότητα:** αξιολογείται η ένταση της επίπτωσης στο περιβάλλον. Οι επιπτώσεις διακρίνονται σε ασθενείς, μη σημαντικές μετρίως σημαντικές και σημαντικές.
- **Χρονική διάρκεια:** αξιολογείται ο χρονικός ορίζοντας στον οποίο προβλέπεται να υφίσταται η επίπτωση. Οι πιθανές επιπτώσεις διακρίνονται σε μόνιμες ή παροδικές ανάλογα με την χρονική διάρκεια της επίπτωσης.
- **Αναστρεψιμότητα:** αξιολογείται η τεχνική ή φυσική δυνατότητα αναιρέσης της επίπτωσης. Οι πιθανές επιπτώσεις του έργου διακρίνονται σε αναστρέψιμες, μερικώς αναστρέψιμες ή μη αναστρέψιμες ανάλογα με την δυνατότητα της περιβαλλοντικής παραμέτρου ή μέσου να επιστρέψουν στην αρχική τους κατάσταση (πριν την κατασκευή του έργου) μετά την εφαρμογή μιας σειράς επανορθωτικών μέτρων, εφόσον αυτά απαιτούνται.

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων έχει γίνει ομαδοποίηση των φάσεων του Έργου σε τακτές χρονικές περιόδους συμβατές με τον συνολικό σχεδιασμό, ώστε να γίνεται κατανοητή η αλληλοδιαδοχή των δραστηριοτήτων. Σε κάθε γεωγραφική περιοχή διακρίνονται φάσεις ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης για το σύνολο των υποέργων και των εγκαταστάσεων που λειτουργούν εκεί, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

- **Στρατώνι:** διακρίνονται οι φάσεις: λειτουργίας Α (έτη 0-4), λειτουργίας Β (έτη 4-8), λειτουργίας Γ (έτη 8-13), λειτουργίας Δ (έτη 13-22), λειτουργίας Ε (έτη 22-30) και αποκατάστασης (έτη 30-33).
- **Ολυμπιάδα:** διακρίνονται οι φάσεις: ανάπτυξης (έτη 0-4), λειτουργίας Α (έτη 4-8), λειτουργίας Β (έτη 8-22) και αποκατάστασης (έτη 22-24).
- **Σκουριές:** διακρίνονται οι φάσεις: ανάπτυξης (έτη 0-4), λειτουργίας Α (έτη 4-7), λειτουργίας Β (έτη 7-13), λειτουργίας Γ (έτη 13-30) και αποκατάστασης (έτη 30-33).

Στις παραγράφους που ακολουθούν εξετάζονται οι επιπτώσεις του έργου στις εξής περιβαλλοντικές παραμέτρους: Κλίμα και βιοκλίμα, μορφολογία και οπτική όχληση, γεωλογία και έδαφος, χρήσεις γης, οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα, υπόγεια και επιφανειακά νερά, ατμόσφαιρα, θόρυβος, οικονομικές - κοινωνικές παραμέτρους, τεχνικές υποδομές, καθώς και ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον.

5.2. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Στρατώνι: Θα προκύψουν πολύ περιορισμένες διαφοροποιήσεις στο μικροκλίμα της περιοχής κατάληψης, χωρίς όμως αυτές να επηρεάζουν το κλίμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής θα είναι αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Ολυμπιάδα: Δε θα προκύψουν διαφοροποιήσεις στο μικροκλίμα της περιοχής κατάληψης, δε θα επηρεαστεί επομένως και το κλίμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Όσον αφορά τις αέριες εκπομπές από την περιοχή της μεταλλουργίας στο Μαντέμ Λάκκο δεν αναμένεται να

επηρεάζουν το ατμοσφαιρικό περιβάλλον της Ολυμπιάδας και ως εκ τούτου και το μικροκλίμα της. Επομένως, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής είναι αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Σκουριές: Θα προκύψουν μικρές διαφοροποιήσεις στο μικροκλίμα της περιοχής κατάληψης, κυρίως λόγω της αποψίλωσης που θα απαιτηθεί, χωρίς όμως αυτές να επηρεάζουν το κλίμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Επομένως, δεδομένου ότι όποιες αλλαγές προκύψουν θα είναι τοπικές, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής θα είναι αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις συνολικά από τα έργα του επενδυτικού σχεδίου στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής εκτιμώνται ως **αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.**

5.3. Μορφολογία εδάφους και οπτική όχληση

Μορφολογικά χαρακτηριστικά περιοχής έργου

Στρατώνι: Οι βασικές επεμβάσεις σχετίζονται με τα ακόλουθα.

- Εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων στον Κοκκινόλακκα
- Εργοστάσιο εμπλουτισμού, εργοστάσιο Μεταλλουργίας – μονάδας θειικού οξέος
- Αγωγός θειικού οξέος

Προκύπτει ότι οι επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Στρατωνίου αξιολογούνται ως σημαντικές και μόνιμες, δεδομένου ότι σχετίζονται με παρεμβάσεις που θα διαφοροποιήσουν ουσιαστικά το υφιστάμενο ανάγλυφο.

Ολυμπιάδα: Στην περιοχή δεν αναμένονται νέες επεμβάσεις κατά την υλοποίηση του νέου επενδυτικού σχεδίου και ως εκ τούτου οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της εν λόγω περιοχής είναι αμελητέες. Αντίθετα, αναμένεται βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης λόγω της οριστικής απομάκρυνσης και αποκατάστασης των παλαιών μεταλλευτικών χώρων απόθεσης και άλλων περιοχών, με θετικές επιπτώσεις στο υφιστάμενο ανάγλυφο.

Σκουριές: Οι δυνητικές επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου επί των μορφολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής Σκουριών σχετίζονται με:

- το χώρο του ενοποιημένου ορύγματος
- τη δημιουργία της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων στον Καρατζά Λάκκο και Λοτσάνικο
- την κατασκευή των επιφανειακών εγκαταστάσεων
- τη δημιουργία των οδών πρόσβασης μεταφοράς

Αναμένονται εκτεταμένες μορφολογικές μεταβολές στην περιοχή της εκσκαφής του ορύγματος καθώς στη θέση του υφιστάμενου ανάγλυφου της περιοχής του κοιτάσματος των Σκουριών, θα δημιουργηθεί προσωρινά ένα έγκοιλο, βάθους 220 m, όπου στη φάση της αποκατάστασης του θα μετατραπεί σε μια επιφάνεια, η οποία θα παρουσιάζει παρόμοια

μορφολογικά χαρακτηριστικά με αυτά της υφιστάμενης κατάστασης. Επίσης, αναμένονται εκτεταμένες μορφολογικές μεταβολές δεδομένου ότι τμήματα των υφιστάμενων μισογάγγειων των ρεμάτων Καρατζάς Λάκκος και Λοτσάνικο, θα διαμορφωθούν σε πλατώματα, συνολικής έκτασης 1.269 στρεμμάτων.

Οι επιπτώσεις της κατασκευής του εργοστασίου εμπλουτισμού στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής των Σκουριών θα είναι σχετικά περιορισμένες. Όσον αφορά το εσωτερικό οδικό δίκτυο θα απαιτηθούν σημαντικής έκτασης εκσκαφές, παρόλο του μικρού μήκους χάραξης του, ενώ όσον αφορά το δρόμο μεταφοράς των προϊόντων, οι εκσκαφές και οι επιχώσεις θα είναι περιορισμένου εύρους.

Συμπερασματικά, εκτιμήθηκε ότι οι επιπτώσεις που θα επιφέρει το υπό μελέτη έργο στην περιοχή του Στρατωνίου είναι σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες (κυρίως εξαιτίας της δημιουργίας της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα), στην περιοχή της Ολυμπιάδας αμελητέες και τέλος στην περιοχή των Σκουριών σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες (εξαιτίας των χώρων απόθεσης των στερεών αποβλήτων και της κατασκευής των οδών πρόσβασης και μεταφοράς). Λαμβάνοντας, υπόψη τα ανωτέρω εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά από το προτεινόμενο έργο σε επίπεδο περιοχής μελέτης εκτιμώνται ως **σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Οπτική όχληση

Στρατώνι: Οι δυνητικοί παράγοντες οπτικής όχλησης της περιοχής Στρατωνίου από το προτεινόμενο έργο, σχετίζονται με:

- τη δημιουργία της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων στον Κοκκινόλακκα
- την κατασκευή του εργοστασίου εμπλουτισμού και του εργοστασίου Μεταλλουργίας – μονάδας θειικού οξέος
- την κατασκευή του αγωγού θειικού οξέος

Σύμφωνα με το μοντέλο οπτικής όχλησης που καταστρώθηκε, στην περιοχή του Στρατωνίου οπτική όχληση αναμένεται μόνο από την εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων και τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας μεταλλεύματος Μαντέμ Λάκκου. Κατά τη φάση λειτουργίας Β, Γ, Δ και Ε, η εικόνα που παρουσιάζουν οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας μεταλλεύματος καταλαμβάνουν ένα μικρό ποσοστό του οριζόντιου τμήματος του οπτικού πεδίου. Επιπλέον, παρατηρείται ότι η εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων στον Κοκκινόλακκα (πλησίον των εγκαταστάσεων) παρουσιάζει έντονη χρωματική αντίθεση με τη συνολική εικόνα του βουνού. Παρ' όλα αυτά, λαμβάνοντας υπόψη την απόσταση των εγκαταστάσεων από το σημείο ενδιαφέροντος (3.510 m), όπως επίσης και την παρεμβολή της πυκνής βλάστησης αλλά και των διάφορων ανθρώπινων δραστηριοτήτων (π.χ. σπίτια), οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μετρίως σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Ολυμπιάδα: Στην περιοχή αυτή δεν αναμένονται νέες επεμβάσεις κατά την υλοποίηση του νέου επενδυτικού σχεδίου. Αντιθέτως, σταδιακά, κατά τη διάρκεια των φάσεων ανάπτυξης, λειτουργίας (Α και Β) και αποκατάστασης, προβλέπονται εργασίες αποκατάστασης των παλαιών χώρων που έχουν συσσωρευτεί από τη μακρόχρονη προγενέστερη μεταλλευτική δραστηριότητα στην περιοχή της Ολυμπιάδας.

Επομένως, συμπεραίνεται ότι η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου όχι μόνο δε θα επιφέρει επιπτώσεις στην οπτική όχληση της περιοχής μελέτης, αλλά αντιθέτως θα συνεισφέρει θετικά στην οπτική επαφή των αποδεκτών.

Σκουριές: Οι δυνητικές επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου επί της οπτικής όχλησης στην περιοχή των Σκουριών σχετίζονται με:

- το χώρο του ενοποιημένου ορύγματος
- τη δημιουργία της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων στον Καρατζά Λάκκο και Λοτσάνικο
- την κατασκευή των επιφανειακών εγκαταστάσεων
- τη δημιουργία των οδών πρόσβασης μεταφοράς

Κατά τις φάσεις λειτουργίας Α, Β και Γ, η εικόνα που παρουσιάζουν οι εγκαταστάσεις απόθεσης αποβλήτων στον Καρατζά Λάκκο και στο Λοτσάνικο, έρχονται σε χρωματική αντίθεση με τη συνολική εικόνα του βουνού. Όμως, λόγω της απόστασης του αποδέκτη από τις εγκαταστάσεις απόθεσης (απόσταση 5.600 m), όπως επίσης και του ποσοστού που καταλαμβάνει η οριζόντια διάσταση των χώρων σε σχέση με το οριζόντιο τμήμα του οπτικού πεδίου, οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μη σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Λαμβάνοντας, υπόψη το γεγονός ότι τόσο στον οικισμό της Στρατονίκης όσο και στον αρχαιολογικό χώρο «Στρατωνίου», οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας μεταλλεύματος του Μαντέμ Λάκκου προκαλούν οπτική όχληση για την περίοδο λειτουργίας τους, οι επιπτώσεις στην οπτική όχληση από το νέο αυτό επενδυτικό σχέδιο εκτιμώνται ως μετρίως σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Συμπερασματικά, λαμβάνοντας, υπόψη το γεγονός ότι τόσο στον οικισμό της Στρατονίκης όσο και στον αρχαιολογικό χώρο «Στρατωνίου», οι νέες εγκαταστάσεις επεξεργασίας μεταλλεύματος του Μαντέμ Λάκκου αναμένεται να προκαλούν οπτική όχληση για χρονικό διάστημα 27 χρόνων, αλλά ταυτόχρονα και σημαντική αναβάθμιση του τοπίου στην άμεση γειτονία του οικισμού από την απομάκρυνση και αποκατάσταση όλων των παλαιών χώρων (περιλαμβανομένης και της αλλαγής χρήσης του υφιστάμενου εργοστασίου εμπλουτισμού Στρατωνίου), οι επιπτώσεις στην οπτική όχληση από το νέο αυτό επενδυτικό σχέδιο εκτιμώνται ως μετρίως σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

5.4. Γεωλογία – Έδαφος

Γεωλογία

Στρατώνι: Κατά τη φάση ανάπτυξης –λειτουργίας του μεταλλείου Μαύρων Πετρών αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στη γεωλογία της περιοχής, οι οποίες σχετίζονται με:

- Την αφαίρεση ποσότητας του μεταλλοφόρου σώματος ίση περίπου με την αναμενόμενη παραγωγή και αντικατάστασή του από τεχνητό σώμα.
- Την αφαίρεση ποσότητας του μαρμάρου ίσης περίπου με την αναμενόμενη παραγωγή αποβλήτων εξόρυξης.
- Την αύξηση της διαβρωσιμότητας του μαρμάρου από την μεταβολή της ροής νερού και αέρα εντός των σχηματισμών.
- Την αφαίρεση ποσότητας αμφιβολιτών και αμφιβολιτικών γνευσίων κατά την διάνοιξη της σήραγγας εκτροπής.

Αναμένεται θετική επίπτωση στη γεωλογία της περιοχής του έργου κατά τη φάση αποκατάστασης, εξ αιτίας της διακοπής, αλλά και αναστροφής των επιπτώσεων παλαιότερων φάσεων.

Συνολικά, στο τέλος του κύκλου ζωής του Έργου, στην εν λόγω περιοχή αναμένονται αρνητικές σε σχέση με την αρχική κατάσταση επιπτώσεις, εξ αιτίας παρεμβάσεων κυρίως διάνοιξης που θα γίνουν στους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής. Ο τοπικός χαρακτήρας των παρεμβάσεων σε συνδυασμό με την οικονομική μόνο αξία των θιγόμενων σχηματισμών, και την μερική επανόρθωση που έχει ενσωματωθεί στο σχεδιασμό, οδηγεί στην εκτίμηση ότι οι αναμενόμενες επιπτώσεις συνολικά θα είναι μη σημαντικές, μόνιμες, αλλά μερικώς αναστρέψιμες.

Ολυμπιάδα: Με ανάλογο τρόπο, διαπιστώνεται ότι στη γεωλογία της περιοχής Ολυμπιάδας αναμένονται αρχικά αρνητικές, μη σημαντικές επιπτώσεις, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες και εν συνεχεία αναμένονται θετικές και μόνιμες επιπτώσεις. Συνολικά, στο τέλος του κύκλου ζωής του Έργου, στην εν λόγω περιοχή αναμένονται αρνητικές σε σχέση με την αρχική κατάσταση επιπτώσεις, εξ αιτίας παρεμβάσεων διάνοιξης που θα γίνουν στους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής. Ο τοπικός χαρακτήρας των παρεμβάσεων σε συνδυασμό με την οικονομική μόνο αξία των θιγόμενων σχηματισμών, και την μερική επανόρθωση που έχει ενσωματωθεί στο σχεδιασμό, οδηγεί στην εκτίμηση ότι οι αναμενόμενες επιπτώσεις συνολικά θα είναι μη σημαντικές, αλλά μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.

Σκουριές: Η εκμετάλλευση συνοδεύεται από αφαίρεση ποσότητας του μεταλλοφόρου σώματος ίσης περίπου με την αναμενόμενη παραγωγή και αντικατάστασή του από τεχνητό σώμα, μέσω της λιθογόμωσης, το οποίο πάντως προκύπτει από το απόβλητο εμπλουτισμού το εξορυσόμενο σώμα με την προσθήκη κατάλληλης ποσότητας τσιμέντου. Επίσης, αναμένεται θετική επίπτωση στη γεωλογία της περιοχής του έργου κατά τη φάση αποκατάστασης, εξ αιτίας της διακοπής, αλλά και αναστροφής των επιπτώσεων παλαιότερων φάσεων.

Συνολικά, στο τέλος του κύκλου ζωής του Έργου, στην εν λόγω περιοχή αναμένονται αρνητικές σε σχέση με την αρχική κατάσταση επιπτώσεις, εξ αιτίας παρεμβάσεων διάνοιξης που θα γίνουν στους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής. Ο τοπικός χαρακτήρας των παρεμβάσεων σε συνδυασμό με την οικονομική μόνο αξία των θιγόμενων σχηματισμών, οδηγεί στην εκτίμηση ότι οι αναμενόμενες επιπτώσεις συνολικά θα είναι μη σημαντικές, αλλά μόνιμες και μη αναστρέψιμες.

Συμπερασματικά, ο τοπικός χαρακτήρας των παρεμβάσεων σε συνδυασμό με την οικονομική μόνο αξία των θιγόμενων σχηματισμών, και την μερική επανόρθωση που έχει ενσωματωθεί στο σχεδιασμό, οδηγεί στην εκτίμηση ότι οι αναμενόμενες επιπτώσεις συνολικά θα είναι **μη σημαντικές, αλλά μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.**

Έδαφος

Στρατώνι: Η επέκταση του μεταλλείου σε συνδυασμό με τη χρήση λιθογόμωσης αναμένεται να έχει μηδενική επίπτωση στα εδάφη πάνω από το μεταλλείο. Μέρος των εδαφικών υλικών της περιοχής θα καλυφθούν από δάπεδα κτιρίων και δρόμων, ενώ τα υπόλοιπα θα είναι

εκτεθειμένα σε εκπομπές νερών πλύσης, καθίζηση σκόνης και μόχλευση εξ αιτίας της κίνησης εργαζομένων και οχημάτων.

Σχετικά με τη διάθεση στερεών αποβλήτων (αποβλήτων εξόρυξης, εμπλουτισμού και παλαιών αποθέσεων) πρέπει να τονιστεί ότι στο σχεδιασμό του έργου περιλαμβάνεται η κατασκευή νέας εγκατάστασης στον άνω ρου του ρ. Κοκκινόλακκα, στην οποία περιλαμβάνεται και ο δανειοθάλαμος Νο 1 και η σχετική οδοποιία, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα εδάφη από τη διάθεση στερεών αποβλήτων, η οποία σήμερα γίνεται σε περιοχές οι οποίες έχουν αρχίσει και ολοκληρώνουν τον κύκλο ζωής τους. (λίμνες Σεβαλιέ, φράγμα Καρακόλι). Η προσωρινή αποθήκευση του εδαφικού υλικού θα γίνει με βέλτιστο για τη διατήρησή του τρόπο.

Όσον αφορά την λειτουργία των λοιπών εγκαταστάσεων, αυτή δεν αναμένεται να επιφέρει επεμβάσεις στα εδάφη της άμεσης ή ευρύτερης περιοχής μελέτης, δεδομένου ότι η λειτουργία αφορά μηχανήματα και οχήματα. Σχετικά με το λιμενικό έργο, πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό εξελίσσεται κυρίως εκτός ακτογραμμής και ως εκ τούτου αναμένονται μηδενικές επιπτώσεις από την κατασκευή του λιμενικού Έργου.

Τέλος, σχετικά με τις αποκαταστάσεις, διαπιστώνεται ότι με βάση το σχεδιασμό του Έργου, η συνολική τους έκταση στην περιοχή Στρατωνίου αναμένεται να είναι σε αυτή τη φάση 168 στρ. Σημειώνεται ότι η αποκατάσταση των εκτάσεων που καταλαμβάνονται από το εργοστάσιο εμπλουτισμού θα γίνουν στην τελική φάση αποκατάστασης, μαζί με την αποκατάσταση της περιοχής του εργοστασίου μεταλλουργίας.

Με βάση τα προαναφερόμενα, οι αναμενόμενες επιπτώσεις στο έδαφος της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης, σε όλες τις φάσεις εξέλιξης στην περιοχή Στρατωνίου, αναμένεται να είναι σημαντικές, θετικές και μόνιμες.

Ολυμπιάδα: Ο νέος χώρος απόθεσης θα έχει έκταση μόλις 2,4 στρ και θα βρίσκεται πλησίον υφιστάμενων μεταλλευτικών εγκαταστάσεων. Παράλληλα, η διάθεση νερών στο ρ. Μαυρόλακκα παρουσιάζει σταθερή συμπεριφορά τα τελευταία έτη, με το υδρολογικό καθεστώς να επηρεάζει μόνο τις διηθήσεις από την ζώνη καθιζήσεων του παλαιού τμήματος του μεταλλείου και όχι τις εισροές υπογείων νερών. Οι συνθήκες εκτιμάται ότι θα αλλάξουν στο μέλλον, καθώς θα αυξηθούν οι αντλούμενες ποσότητες, αλλά θα παραμένουν εντός των ορίων της δυναμικότητας των λιμνών διαύγασης. Ως εκ τούτου δεν αναμένεται επιβάρυνση των εδαφών από διαβροχή με νερά μεταλλείων. Παρ' όλα αυτά, για την προληπτική προστασία των εδαφών έχει προβλεφθεί η λήψη συγκεκριμένων μέτρων διαχείρισης των νερών μεταλλείου.

Η λειτουργία των υπολοίπων εγκαταστάσεων στην περιοχή Ολυμπιάδας δεν αναμένεται να επηρεάσει τα εδάφη της περιοχής, καθώς συνίσταται σε λειτουργία μηχανημάτων παραγωγής και οχημάτων.

Επιπλέον, όσον αφορά την αποκατάσταση των παλαιών χώρων αποθέσεων, αναμένεται να προκύψει αξιόλογη ποσότητα ρυπασμένων υλικών τα οποία θα διατεθούν στην εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα στο Στρατώνι, η οποία πληρεί όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές. Θα ακολουθήσει εξυγίανση και εμπλουτισμός της περιοχής σε εδαφικό υλικό

με σύνθεση ίδια ή και καλύτερη από αυτήν των πέριξ εδαφών, όπως θα προσδιοριστεί από τις ερευνητικές εργασίες.

Το κλείσιμο του συνόλου των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας θα έχει σαν αποτέλεσμα την παύση της διάθεσης νερών μεταλλείου στο ρέμα Μαυρόλακκα και ως εκ τούτου θα αρθεί και η πιθανότητα ρύπανσης των νερών από τυχόν υπερβολικές ποσότητες ρύπων στα νερά, κατά τις περιόδους υψηλών παροχών.

Με βάση όσα προαναφέρθηκαν, στην περιοχή Ολυμπιάδας, αναμένονται θετικές και σημαντικές επιπτώσεις στο έδαφος της περιοχής, οι οποίες αναμένεται να είναι μόνιμες.

Σκουριές: Στην περίπτωση της εγκατάστασης Καρ.Λάκκου θα υπάρξει τοπική, μόνιμη τροποποίηση στο έδαφος των επιφανειών κατάληψης, καθώς η περιοχή προβλέπεται να καλυφθεί με απόβλητα της δραστηριότητας. Όσον αφορά την κατασκευή της εγκατάστασης Λοτσάνικου, οι επιπτώσεις θα είναι αντίστοιχες. Αντίθετα, αναμένεται προσωρινή τροποποίηση στο έδαφος των υπολοίπων περιοχών, καθώς σε βάθος χρόνου θα γίνει αποκατάσταση των καταλαμβανόμενων επιφανειών.

Όσον αφορά τη μεταφορά μεταλλεύματος, αυτή θα γίνεται από το μεταλλείο στο εργοστάσιο εμπλουτισμού με μεταφορική ταινία. Λόγω της υγρασίας του μεταλλεύματος δεν αναμένεται εκπομπή σκόνης, παρ' όλα αυτά υπάρχει πρόβλεψη για σκέπασμα της ταινίας. Όσον αφορά τη μεταφορά των προϊόντων του εμπλουτισμού, αυτή θα γίνεται με χρήση της οδοποιίας, η οποία θα είναι ασφάλτινη, ώστε να περιορίζονται οι εκπομπές σκόνης από την κίνηση των φορτηγών οχημάτων. Όσον αφορά τη μεταφορά των στείρων (απόβλητα εξόρυξης) αυτή γίνεται εντός του χωμάτινου εσωτερικού οδικού δικτύου που συνδέει το μεταλλείο με τους χώρους απόθεσης το οποίο είναι εφοδιασμένο με σύστημα διαβροχής.

Τέλος, η μεταφορά των αποβλήτων του εμπλουτισμού από το εργοστάσιο προς τους χώρους απόθεσης είτε του Καρατζά και του Λοτσάνικου είτε του ενοποιημένου ορύγματος, γίνεται υδραυλικά. Οι εκτιμώμενες εκπομπές σκόνης αναμένεται να είναι περιορισμένες, και ως εκ τούτου δεν αναμένεται ιδιαίτερη ανάμιξη του in situ εδαφικού υλικού της άμεσης περιοχής μελέτης με καθιζάνοντα υλικά.

Παράλληλα, σχετικά με την αποκατάσταση των εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων και των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων, αυτή αναμένεται να έχει θετική επίδραση στην κατάσταση του εδαφικού μανδύα της περιοχής κατάληψης, του οποίου η συνέχεια έχει διακοπεί μετά την αποψίλωση και τον καθαρισμό.

Σε συνολική θεώρηση της περιοχής Σκουριών αναμένεται να γίνουν σημαντικές επεμβάσεις στα εδάφη της περιοχής, μέσω διαδικασιών μόχλευσης, αποψίλωσης, διάρρηξης, μεταφοράς, αποθήκευσης και επαναχρησιμοποίησης του εδαφικού μανδύα από περιοχές συνολικής έκτασης 2579 στρ. Στα 1864 στρ από αυτά θα ακολουθήσει αποκατάσταση, όπου εκτιμάται ότι τα εδάφη που θα προκύψουν θα έχουν τις ίδιες ιδιότητες με τα αρχικά, ενώ θα έχουν ηπιότερες κλίσεις και μεγαλύτερη προστασία από διάβρωση μέσω αντιπλημμυρικών έργων. Ως εκ τούτου η ουσιαστική επίπτωση στο σύνολο της περιοχής Σκουριών αφορά τα εδάφη τα οποία δεν θα αποκατασταθούν, συνολικής έκτασης 715 στρ. Η έκταση αυτή είναι μικρής σημαντικότητας σε σχέση με την έκταση είτε της άμεσης είτε της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Ως εκ τούτου, εκτιμάται ότι η επίπτωση στο έδαφος της περιοχής Σκουριών στο

σύνολο των φάσεων εξέλιξης του Έργου θα είναι αρνητική, μη σημαντική και μόνιμη, αλλά μερικώς αναστρέψιμη.

Συμπερασματικά, συνυπολογίζοντας τις επιμέρους επιπτώσεις και τη σημαντικότητά τους, η συνολική επίπτωση στα εδάφη της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης, για το σύνολο των φάσεων εξέλιξης του Έργου, αναμένεται να είναι **θετική, σημαντική και μόνιμη**.

5.5. Οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα

Οικοσυστήματα – Βλάστηση - Χλωρίδα

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή των νέων εγκαταστάσεων στη βλάστηση της ευρύτερης περιοχής της παρούσας μελέτης είναι μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες, δεδομένου ότι καταλαμβάνουν πολύ μικρό ποσοστό των ζωνών βλάστησης της περιοχής σε σχέση με την έκταση εμφάνισης των αντίστοιχων ζωνών στην ευρύτερη περιοχή. Από την άλλη, μετά το κλείσιμο των έργων και τις διαδικασίες αποκατάστασης, θα επιδιωχθεί η επιστροφή στην πρότερη κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Στη περιοχή του Στρατωνίου, οι νέες εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σε περιοχές όπου δεν εμφανίζεται κάποιος οικότοπος ιδιαίτερης οικολογικής αξίας. Θα αποψιλωθούν διαπλάσεις αριάς – που είναι αρκετά ανεπτυγμένες στην περιοχή -, αναδασώσεις με ξενικά κωνοφόρα και καλλιέργειες. Από την άλλη, δεν παρατηρούνται σπάνια είδη στις περιοχές επέμβασης. Επομένως οι επιπτώσεις στη βλάστηση και τη χλωρίδα στην περιοχή του Στρατωνίου είναι μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.

Στην περιοχή της Ολυμπιάδας, η μοναδική νέα εγκατάσταση είναι ο προσωρινός χώρος απόθεσης αποβλήτων εξόρυξης, με έκταση 2,4 στρ. τα οποία βρίσκονται σε άγονα εδάφη και επομένως οι επιπτώσεις στη χλωρίδα και τη βλάστηση στην περιοχή της Ολυμπιάδας, εκτιμώνται μη σημαντικές, μόνιμες και ολικώς αναστρέψιμες.

Στην περιοχή των Σκουριών, οι τύποι οικοτόπων μέρος των οποίων θα αποψιλωθεί, παρουσιάζουν ιδιαίτερη οικολογική αξία. Εκτός από τις αναδασώσεις Μαύρης Πεύκης και τους αγρούς, οι άλλοι 3 οικότοποι στους οποίους θα υπάρξουν παρεμβάσεις περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Όσον αφορά στα είδη χλωρίδας, οι περιοχές επέμβασης χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη σπάνιων ειδών, ειδών που περιλαμβάνονται στο παράρτημα V της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και ειδών που περιέχονται στο Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων φυτών της Ελλάδας, επομένως οι επιπτώσεις στην περιοχή εκτιμώνται ως τοπικά σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες.

Συμπερασματικά, δεδομένου ότι τόσο οι καταλαμβανόμενοι τύποι οικοτόπων, όσο και τα σημαντικά είδη χλωρίδας, παρουσιάζονται και στην ευρύτερη περιοχή της παρούσας μελέτης, οι σωρευτικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του επενδυτικού έργου στη βλάστηση και τη χλωρίδα, εκτιμώνται για την ευρύτερη περιοχή ως **μετρίως σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Πανίδα

Στις περιοχές του Στρατωνίου και της Ολυμπιάδας, οι περισσότερες εργασίες λαμβάνουν χώρο σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις και οι επιδράσεις στην πανίδα από τα νέα έργα δεν είναι αξιόλογες, επομένως εκτιμώνται ως μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.

Στην περιοχή των Σκουριών, η επέμβαση γίνεται σε μη διαταραγμένα φυσικά οικοσυστήματα, με αξιοσημείωτη παρουσία σημαντικών ειδών πανίδας. Επομένως οι επιπτώσεις στην πανίδα των Σκουριών εκτιμώνται ως τοπικά σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες.

Συμπερασματικά, οι σωρευτικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του επενδυτικού έργου στην πανίδα της περιοχής, εκτιμώνται ως **σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Προστατευόμενες περιοχές

Κατά τη διάρκεια των εργασιών του επενδυτικού έργου, οι επιπτώσεις που προκαλούνται στις προστατευόμενες περιοχές που βρίσκονται στις περιοχές Στρατωνίου και Ολυμπιάδας εκτιμώνται ως μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες, δεδομένου πως οι μεταλλευτικές δραστηριότητες λαμβάνουν χώρα για αρκετά χρόνια και η υποβάθμιση των προστατευόμενων περιοχών έχει ήδη συμβεί. Στην περιοχή των Σκουριών, κατά τη φάση ανάπτυξης, κατασκευάζονται οι εγκαταστάσεις που βρίσκονται εντός των ορίων του Καταφύγιου Άγριας Ζωής «Σκουριές – Καστέλι – Κάκκαβος» (Κ129), στο οποίο εκτιμάται η παρουσία σημαντικού αριθμού ειδών. Επομένως οι επιπτώσεις στην περιοχή των Σκουριών εκτιμώνται ως σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.

Αξίζει να σημειωθεί πως, οποιαδήποτε επίπτωση από την κατασκευή και λειτουργία των έργων του επενδυτικού σχεδίου στην πανίδα των προστατευόμενων και οικολογικά ευαίσθητων περιοχών της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής της παρούσας μελέτης, έχει να κάνει με την απομάκρυνση των ειδών σε όμορα ενδιαίτηματα, των οποίων τα οικοσυστημικά χαρακτηριστικά τους καλύπτουν τις ανάγκες διαβίωσης των εν λόγω ειδών.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις από το σύνολο των έργων σε Στρατώνι, Ολυμπιάδα και Σκουριές στις προστατευόμενες περιοχές, εκτιμώνται ως **μετρίως σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

5.6. Χωροταξία και Χρήσεις Γης

Το προτεινόμενο Έργο είναι συμβατό με τις κατευθύνσεις του γενικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης για την ανάπτυξη εξορυκτικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων όπως (Άρθρο 7.Β) ως προς:

- Τη διατήρηση της εξορυκτικής δραστηριότητας στις υφιστάμενες περιοχές εκμετάλλευσης
- Την εξασφάλιση των θεμελιωδών προϋποθέσεων για τη λειτουργία των εξορυκτικών δραστηριοτήτων και κυρίως της δυνατότητας μονάδων μεταποίησης για καθετοποίηση της παραγωγής στους χώρους εξόρυξης

- Την εξασφάλιση των προϋποθέσεων σταδιακής και οριστικής αποκατάστασης των μεταλλείων και των λατομείων.

Επίσης, το Έργο είναι συμβατό με τις απαιτήσεις του ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης για τη βιομηχανία, ως προς:

- Εγκαταστάσεις πρωτογενούς επεξεργασίας ορυκτών πρώτων υλών στις περιοχές εξόρυξής τους. – Μονάδες μεταποίησης χωροθετημένες σε περιοχές εκμετάλλευσης ορυκτών πρώτων υλών, τις οποίες οι μονάδες αυτές καθετοποιούν.
- Εγκατάσταση των βιομηχανικών μονάδων σε δάση ή δασικές εκτάσεις, στο πλαίσιο των διατάξεων της δασικής νομοθεσίας
- Κατηγορίες βιομηχανικών δραστηριοτήτων με ανάγκη χωροθέτησης σε άμεση επαφή με θαλάσσιο μέτωπο

Επίσης, η συνύπαρξή του με άλλες χρήσεις και ειδικά με τον τουρισμό είναι εφικτή υπό προϋποθέσεις που προβλέπονται στο ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης για τον τουρισμό.

Επιπροσθέτως, το περιφερειακό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου αναπτύξεως Κεντρικής Μακεδονίας αναφέρεται ρητά στο προτεινόμενο έργο και στη λήψη αναγκαίων μέτρων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεών του στο περιβάλλον.

Τέλος, τα έργα στις περιοχές Μαύρων Πετρών-Στρατωνίου και Ολυμπιάδας χωροθετούνται σε περιοχές που σχεδόν στο σύνολό τους εμπίπτουν στις αντίστοιχες βιομηχανικές ζώνες του ΠΔ της 18-10-1979 (ΦΕΚ Δ' 614/31-10-1979).

Σύμφωνα τις διατάξεις του νόμου 2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αιεφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις», το ΓΠΣ Δ.Παναγιός χρήζει επικαιροποίησης ώστε να λάβει υπ' όψιν τις κατευθύνσεις του υπερκείμενου χωροταξικού σχεδιασμού. Το εν λόγω ΓΠΣ παρά τα περί του αντιθέτου οριζόμενα στον υπερκείμενο σχεδιασμό (Περιφέρειας και Βιομηχανίας) φαίνεται να εξαιρεί την βιομηχανική δραστηριότητα από το σύνολο του Δήμου, εξειδικεύοντας με λανθασμένο τρόπο τον περιφερειακό και εθνικό σχεδιασμό. Παράλληλα, στο ΓΠΣ Δ.Σταγείρων Ακάνθου διαπιστώνεται ότι υπάρχει έλλειψη σε σχέση με τα προβλεπόμενα στο ΠΔ της 18-10-1979, καθώς δεν έχει αποτυπωθεί στους συνοδευτικού χάρτες η σχετική βιομηχανική ζώνη.

Χρήσεις Γης

Στρατώνι: Δεδομένου ότι η εγκατάσταση απόθεσης που σχεδιάζεται (τμήματα της οποίας αποτελούν τα φράγματα, η αποψίλωση εκτάσεων στα πρανή, η οδοποιία και οι αποστραγγιστικοί αγωγοί), το λιμενικό έργο και τα εργοστάσια αποτελούν αναπόσπαστα τμήματα της μεταλλευτικής δραστηριότητας, δεν αναμένεται αλλαγή χρήσης είτε εντός του υδροκρίτη του Κοκκινόλακκα, είτε στην παράκτια ζώνη.

Όσον αφορά τις αποκαταστάσεις, αυτές αφορούν αποκατάσταση διάσπαρτων περιοχών συνολικής εκτιμώμενης έκτασης 244 στρ. Οι περιοχές αυτές μετά την αποκατάστασή τους θα μείνουν υπό τον έλεγχο της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ μέχρι το συνολικό κλείσιμο των

μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Μαύρων Πετρών. Ακολούθως θα αποδοθούν στο κοινό ως χώροι αναψυχής.

Συνολικά θα καταληφθούν, πλέον των υφιστάμενων, 656 στρ, εντός της περιοχής του Μαντέμ Λάκκου, ενώ συνολικά (στα 30-32 χρόνια λειτουργίας) θα αποκατασταθούν 1007 στρ.

Το σύνολο των καταλαμβανομένων εκτάσεων αφορούν χρήση γης «Μεταλλευτική περιοχή αποκλειστικής χρήσης», σύμφωνα με την Τελική Πρόταση Ζ.Ο.Ε, ενώ το σύνολο των αποκαθιστώμενων εκτάσεων θα αλλάξει από την ίδια αυτή χρήση σε περιοχή «τεχνητή μη γεωργική ζώνη πρασίνου, χώρο αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων». Η αλλαγή αυτή θα είναι ευεργετική για τις χρήσεις γης της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης και ως εκ τούτου αποτελεί επίπτωση θετική, σημαντική και μόνιμη.

Ολυμπιάδα: Για το άνοιγμα του παλαιού μεταλλείου και την συνέχιση της λειτουργίας του η μόνη απαραίτητη παρέμβαση θα είναι να δημιουργηθεί χώρος προσωρινής απόθεσης αποβλήτων εξόρυξης μεταλλείου έκτασης 2 στρ (σε επαφή με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις μεταλλείων) για τη διαχείριση του υλικού πριν την φόρτωσή του. Όλες οι υπόλοιπες δραστηριότητες στην επιφάνεια θα είναι εργασίες αποκατάστασης. Η οριστική έκταση προς αποκατάσταση θα καθοριστεί μετά από έρευνα και δοκιμές στην περιοχή των σωρών και των αποβλήτων εξόρυξης, προκειμένου να καθοριστούν τα ρυπασμένα εδαφικά σώματα τα οποία θα πρέπει να αποκατασταθούν. Μετά την αποκατάσταση, οι εκτάσεις θα συνεχίσουν να βρίσκονται υπό τον έλεγχο της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ, ενώ μετά το οριστικό κλείσιμο των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας (Φάση Αποκατάστασης) θα αποδοθούν στο κοινό.

Τελικά, θα καταληφθούν, πλέον των υφιστάμενων, μόλις 2 στρ ενώ συνολικά (στα 20-22 χρόνια λειτουργίας) θα αποκατασταθούν 201 στρ. Οι καταλαμβανομένες εκτάσεις αφορούν χρήση γης «Μεταλλευτική περιοχή αποκλειστικής χρήσης», σύμφωνα με την Τελική Πρόταση Ζ.Ο.Ε, ενώ το σύνολο των αποκαθιστώμενων εκτάσεων θα αλλάξει από την ίδια αυτή χρήση σε περιοχή «τεχνητή μη γεωργική ζώνη πρασίνου, χώρο αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων». Η αλλαγή αυτή θα είναι ευεργετική για τις χρήσεις γης της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης και ως εκ τούτου αποτελεί επίπτωση θετική, σημαντική και μόνιμη.

Σκουριές: Κατά τη Φάση Ανάπτυξης του Έργου 2579 στρ θα αλλάξουν χρήση γης, με τα 1788 στρ από αυτά να βρίσκονται στην περιοχή πέριξ του κοιτάσματος Σκουριών. Η μεταβολή που θα επέλθει στα 1788 στρ θα είναι από την υποκατηγορία «Δάση» στην υποκατηγορία «Ορυχεία, χώροι απόρριψης απορριμμάτων και εργοτάξια», ήτοι μεταλλευτικές περιοχές. Το σύνολο των εκτάσεων αναμένεται να αποκατασταθεί μετά το τελικό κλείσιμο των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Σκουριών, με εξαίρεση τα έργα οδοποιίας που θα παραδοθούν στο κοινό.

Το προτεινόμενο έργο στις Σκουριές περιλαμβάνει αποψίλωση και διαμόρφωση επιφάνειας τμήματος της λεκάνης απορροής του ρ. Καρ.Λάκκου και του ρ. Λοτσάνικου για την κατασκευή εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων. Όσον αφορά τη λειτουργία των υπολοίπων εγκαταστάσεων, διαπιστώνεται ότι οι διαδικασίες λειτουργίας αφορούν λειτουργία

μηχανημάτων και οχημάτων και ως εκ τούτου δεν αναμένεται να επιφέρουν αλλαγές στις χρήσεις γης της άμεσης περιοχής μελέτης.

Κατά την διαδικασία της αποκατάστασης των εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων, η οποία θα πραγματοποιηθεί τα πρώτα έτη της φάσης αυτής, θα γίνει κάλυψη της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων Καρ. Λάκκου με κατάλληλα αδρανή υλικά και υλικά από τους χώρους προσωρινής απόθεσης εδαφικού υλικού και φύτευσή της, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο σχέδιο κλεισίματος και αποκατάστασης.

Οι προαναφερόμενες αλλαγές αποτελούν μετάβαση από μία εν γένει φυσική κατάσταση σε μία τεχνητή / ημι-φυσική και ως εκ τούτου αποτελούν επίπτωση αρνητική που χαρακτηρίζεται ως πολύ σημαντική, μόνιμη και μερικώς αναστρέψιμη. Τα ουσιαστικά μέτρα για τη μερική αναστροφή έχουν ενσωματωθεί στο πρόγραμμα αποκατάστασης της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ.

Συμπερασματικά, αναμένεται να καταληφθούν συνολικά 3237 στρ εκτάσεων, με την πλειοψηφία αυτών (2509 στρ) να αφορούν χρήση γης «Δάση – Ημι-φυσικές εκτάσεις», υποκατηγορία «Δάση». Τα υπόλοιπα αφορούν: 658 στρ. θεσμοθετημένες μεταλλευτικές και 70 στρ γεωργικές περιοχές. Οι συνολικές εκτάσεις που θα αποκατασταθούν από την έναρξη έως το τέλος του κύκλου ζωής του Έργου είναι 2996 στρ, με το σύνολό τους να εντάσσεται στη χρήση γης «τεχνητή με γεωργική ζώνη πρασίνου, χώρο αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων». Οι μη αποκαθιστώμενες περιοχές θα αλλάξουν χρήση γης σε «Τεχνητές περιοχές-Δίκτυα συγκοινωνιών», την οποία θα διατηρήσουν και μετά το κλείσιμο των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων του Έργου.

Οι προαναφερόμενες αλλαγές αποτελούν μετάβαση από μία εν γένει φυσική κατάσταση σε μία τεχνητή / ημι-φυσική και ως εκ τούτου αποτελούν επίπτωση αρνητική. Το γεγονός ότι μεγάλο τμήμα υφιστάμενων επιβαρυνμένων και διαταραγμένων περιοχών θα αποκατασταθεί βελτιώνει την περιβαλλοντική εικόνα του Έργου.

Εκτός των παραπάνω σωρευτικών επιπτώσεων σημαντικό θέμα αποτελεί το ενδεχόμενο έμμεσων επιπτώσεων από το σύνολο του Έργου στις χρήσεις γης της άμεσης ή ευρύτερης περιοχής μελέτης. Με βάση τη διεθνή εμπειρία από παρόμοιου τύπου έργα, οι κυριότερες αιτίες εκδήλωσης έμμεσων επιπτώσεων στις χρήσεις γης (σε ανεπτυγμένες χώρες) είναι:

1. Αλλαγή στο επίπεδο των εισοδημάτων των νοικοκυριών της περιοχής των Έργων
2. Δημιουργία έμμεσων και παρακινούμενων επιδράσεων στην οικονομία της ευρύτερης περιοχής
3. Άμεσες ή δευτερογενείς αλλαγές στη χωροταξία της περιοχής
4. Αλλαγή στην αντίληψη της κοινωνικής ευημερίας από τμήματα του κοινωνικού συνόλου

Τελικά, η επίπτωση στις χρήσεις γης της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται ως **αρνητική, σημαντική, μόνιμη και μερικώς αναστρέψιμη**. Τα ουσιαστικά μέτρα για τη μερική αναστροφή έχουν ενσωματωθεί στο πρόγραμμα αποκατάστασης υφιστάμενων και μελλοντικών χώρων της Ελληνικός Χρυσός ΑΕ.

5.7. Ιστορικό – Πολιτιστικό περιβάλλον

Στρατώνι: Στην περιοχή που πρόκειται να καταληφθεί από το έργο δεν έχουν οριοθετηθεί μνημεία με ιστορική και πολιτιστική αξία, ούτε και έχουν υπάρξει σχετικές αναφορές. Συνεπώς, εκτιμάται ότι το υπό μελέτη έργο δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις σε ιστορικά και πολιτιστικά μνημεία. Επίσης, εκτιμάται ότι οι επεμβάσεις από το θόρυβο και τις δονήσεις του υπό μελέτη έργου στη λειτουργία και τα δομικά στοιχεία των ιστορικών τόπων θα είναι μηδενικές. Δεν αναμένεται κανενός είδους επίδραση στους αρχαιολογικούς χώρους τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Ολυμπιάδα: Στην περιοχή που πρόκειται να καταληφθεί από το έργο δεν έχουν οριοθετηθεί μνημεία με ιστορική και πολιτιστική αξία, ούτε και έχουν υπάρξει σχετικές αναφορές. Συνεπώς, εκτιμάται ότι το υπό μελέτη έργο δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις σε ιστορικά και πολιτιστικά μνημεία.

Κατά τη φάση λειτουργίας Α, θα πραγματοποιείται μεταφορά συμπυκνώματος από το υφιστάμενο εργοστάσιο της Ολυμπιάδας στην περιοχή του Στρατωνίου μέσω του υφιστάμενου δρόμου (Ρεντίνας – Ουρανούπολης). Εκτιμάται ότι η μεταφορά του συμπυκνώματος αναμένεται να επηρεάσει σε μικρό βαθμό τη λειτουργία και επισκεψιμότητα του αρχαιολογικού χώρου Αρχαίων Σταγείρων.

Σκουριές: Με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα, στην περιοχή που πρόκειται να καταληφθεί από το έργο δεν έχουν οριοθετηθεί μνημεία με ιστορική και πολιτιστική αξία, ούτε και έχουν υπάρξει σχετικές αναφορές. Αντίστοιχα, λόγω του ότι οι ανωτέρω αρχαιολογικοί χώροι δεν είναι κηρυγμένοι και κατ' επέκταση επισκέψιμοι, δεν αναμένεται καμία επίδραση όσον αφορά την οπτική όχληση, το θόρυβο αλλά και την ατμοσφαιρική ρύπανση που μπορεί να επηρεάσει τους αρχαιολογικούς χώρους και τους επισκέπτες.

Συμπερασματικά, για την περιβαλλοντική παράμετρο «Ιστορικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον» εκτιμήθηκε ότι το υπό μελέτη έργο θα επιφέρει αμελητέες, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες επιπτώσεις στην περιοχή του Στρατωνίου, μετρίως σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες στην περιοχή της Ολυμπιάδας και αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες στην περιοχή των Σκουριών. Λαμβάνοντας, όμως, υπόψη το γεγονός ότι (α) ο κηρυγμένος και επισκέψιμος αρχαιολογικός χώρος Αρχαία Στάγαιρα θα δεχτεί επίδραση στη λειτουργία και επισκεψιμότητα του από τη μεταφορά του συμπυκνώματος από την Ολυμπιάδα στο Στρατώνι (για διάστημα 3-4 ετών) και (β) οι λιμενικές εγκαταστάσεις θα συνεχίσουν να υφίστανται και μετά το πέρας του έργου και ως εκ τούτου θα συνεχίσει να υπάρχει οπτική όχληση για τους επισκέπτες του αρχαιολογικού χώρου «Στρατώνι», οι επιπτώσεις στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον από το νέο αυτό επενδυτικό σχέδιο εκτιμώνται ως **μετρίως σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.**

5.8. Κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον

Η ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος αποτελεί την λιγότερο ανεπτυγμένη περιοχή του Ν. Χαλκιδικής, η χαμηλή ανάπτυξη της οποίας είναι αποτέλεσμα των έντονων τάσεων αποβιομηχάνισης οι οποίες σημειώθηκαν μετά το 1981. Οι Δήμοι Σταγείρων – Ακάνθου και Αρναίας παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά ανεργίας από εκείνο του Νομού Χαλκιδικής. Τα

Διαμερίσματα με τη μεγαλύτερη ανεργία είναι τα Δ.Δ. Νεοχωρίου Αρναίας (24,8%), Γοματίου (19,5%) και Στρατονίκης (19,1%), ενώ εκείνα με τη μικρότερη είναι τα Δ.Δ. Βαρβάρας και Πυργαδικίων (6,2% και 6,9% αντίστοιχα).

Το συνολικό κόστος της επένδυσης για όλη την διάρκεια του έργου Μεταλλείων Κασσάνδρας υπολογίζεται σε 2.843,7εκ.€, το οποίο θα δαπανηθεί για τα έργα ανάπτυξης, λειτουργίας της δραστηριότητας καθώς και για τα έργα αποκατάστασης της περιοχής κατάληψης από το έργο. Η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης τόσο σε επίπεδο υποέργου όσο και στο σύνολο του έργου είναι θετική. Ο λόγος οφέλους-κόστους είναι υψηλότερος της μονάδας για όλα τα υποέργα και ο σταθμικός μέσος ανέρχεται στο 3,13. Τα οφέλη τα οποία θα προκύψουν για την εθνική οικονομία είναι αρκετά σημαντικά συγκρινόμενα με τα ιδιωτικοοικονομικά οφέλη της επιχείρησης. Η προτεινόμενη επένδυση δημιουργεί θέσεις απασχόλησης σε μία περιοχή με ανεργία και ως εκ τούτου υπάρχει όφελος στην εθνική οικονομία, το οποίο αυξάνει την αποδοτικότητα της επένδυσης σε εθνικό επίπεδο.

Η ανάπτυξη του επενδυτικού προγράμματος θα έχει θετικές επιδράσεις στην εθνική και τοπική οικονομία. Ειδικότερα ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής :

- ένα σημαντικό κομμάτι του αρχικού κεφαλαίου επένδυσης θα διατεθεί σε ελληνικές επιχειρήσεις (χωματοουργικές εργασίες, εταιρείες συμβούλων, κ.α.)
- θα καταστεί δυνατή η εκμετάλλευση ενός τμήματος του ορυκτού πλούτου της Ελλάδας με τρόπο που θα είναι συμβατός με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης
- το τελικό προϊόν της επένδυσης, δηλαδή οι πλάκες καθαρού χαλκού και χρυσού (περιεκτικότητας 99,9%) και κραμάτων χρυσού/ αργύρου / χαλκού (DORÉ με περιεκτικότητα σε χρυσό περίπου 80%) θα εξάγονται δημιουργώντας θετικές επιπτώσεις στο ισοζύγιο συναλλαγών της χώρας
- το ακαθάριστο εθνικό εισόδημα της χώρας θα αυξηθεί μέσω της φορολογίας των εισοδημάτων της εταιρείας και των επιχειρήσεων που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα οικονομικά με το έργο. Συνεπώς, ένα μη αμελητέο τμήμα του επενδυμένου κεφαλαίου για το έργο θα παραμένει στην χώρα
- δίνεται η ευκαιρία σε μια ελληνική εταιρεία (Ελληνικός Χρυσός ΑΕ) να εκμεταλλευτεί ένα τμήμα του ορυκτού πλούτου της χώρας
- αναβαθμίζεται το επίπεδο των Ελλήνων τεχνικών και επιστημόνων τόσο σε θέματα μεταλλουργίας όσο και σε θέματα περιβαλλοντικής τεχνολογίας μεταλλευτικών εγκαταστάσεων λόγω των σύγχρονων τεχνικών που θα χρησιμοποιηθούν

Εκτιμάται ότι η υπό εξέταση επένδυση, μπορεί να συντελέσει στην αλλαγή του οικονομικού μοντέλου ανάπτυξης της περιοχής, το οποίο θα αρχίσει να προσανατολίζεται περισσότερο στις δραστηριότητες του βιομηχανικού τομέα και λιγότερο σε αυτές του αγροτοκτηνοτροφικού τομέα. Επίσης, προκύπτει ότι η επένδυση αναμένεται να έχει θετικές έμμεσες και δευτερογενείς επιπτώσεις στην τοπική και την περιφερειακή οικονομία, με τη δημιουργία προϊόντος και εισοδημάτων, αλλά και θέσεων απασχόλησης, επιπλέον αυτών που θα δημιουργηθούν άμεσα από την επένδυση (892 στο 1ο έτος και συνολικά 1300 μετά το 9ο έτος).

Πέρα από την άμεση δημιουργία θέσεων εργασίας που θα προκύψουν από την υλοποίηση της επένδυσης, εκτιμάται ότι θα υπάρξει και ένας αρκετά σημαντικός αριθμός νέων θέσεων εργασίας σε τομείς που θα σχετίζονται έμμεσα με τη λειτουργία της δραστηριότητας. Ο αριθμός των έμμεσων νέων θέσεων εργασίας που πρόκειται να δημιουργηθούν δεν είναι

δυνατόν να προσεγγιστεί επακριβώς, αλλά εκτιμάται ότι θα είναι, με συντηρητικές εκτιμήσεις, τουλάχιστον ανάλογος των άμεσων θέσεων εργασίας

Συμπερασματικά, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους εκτιμάται ότι οι συνολικές επιπτώσεις του έργου στο κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον για όλη διάρκεια του έργου αξιολογούνται ως **θετικές, σημαντικές, και μη αναστρέψιμες** και λόγω του μακρόχρονου χρονοδιαγράμματος του έργου (μεγαλύτερου των 30 ετών) χαρακτηρίζονται και ως **μόνιμες**.

5.9. Τεχνικές Υποδομές

Στρατώνι: Κατά τη μεταφορά συμπυκνώματος από τις Σκουριές στο Στρατώνι, μόνο 240 m του υφιστάμενου επαρχιακού δρόμου θα χρησιμοποιηθούν για τη διέλευση των φορτηγών και των οχημάτων, και έτσι οι επιπτώσεις εκτιμώνται ως αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες. Δεν αναμένεται κανενός είδους επίδραση στον υφιστάμενο αγωγό ύδρευσης του Δήμου Σταγείρων – Ακάνθου και γενικότερα στο δίκτυο της ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής του Στρατωνίου. Άρα, οι επιπτώσεις εκτιμώνται ως αμελητέες. Επιπλέον, δε διαταράσσονται τα υφιστάμενα δίκτυα της ενέργειας που εξυπηρετούν τους κατοίκους της γύρω περιοχής, και έτσι οι επιπτώσεις κρίνονται ως αμελητέες. Όσον αφορά τα κυκλοφοριακά προβλήματα που αναμένεται να προκληθούν από τη μεταφορά συμπυκνώματος από τις Σκουριές στις εγκαταστάσεις της μεταλλουργίας στον Μαντέμ Λάκκο και από εκεί στο λιμάνι, και δεδομένου ότι τα φορτηγά και τα οχήματα προσωπικού διασχίζουν το επαρχιακό δίκτυο Στρατωνίου – Στρατονίκης για 1,5 km περίπου, οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μη σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Ολυμπιάδα: Δεν προκύπτει ανάγκη για κατασκευή πρόσθετου οδικού δικτύου ούτε για αναβάθμιση υφιστάμενων. Δεν αναμένεται επίσης κανενός είδους επίδραση στο δίκτυο της ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής της Ολυμπιάδας. Επιπλέον, δε διαταράσσονται τα υφιστάμενα δίκτυα της ενέργειας που εξυπηρετούν τους κατοίκους της γύρω περιοχής, και έτσι οι επιπτώσεις κρίνονται ως αμελητέες. Κατά τη φάση λειτουργίας στην περιοχή της Ολυμπιάδας, πραγματοποιείται τόσο η μεταφορά συμπυκνώματος προς το Στρατώνι όσο και η μεταφορά των αποβλήτων εμπλουτισμού προς διάθεσή τους στον Κοκκινόλακκα μέσω της υφιστάμενης επαρχιακής οδού Ολυμπιάδας – Στρατωνίου. Αναμένονται κυκλοφοριακά προβλήματα στην επαρχιακή αυτή οδό, σε μήκος 17 km περίπου, και για διάστημα 6 ετών από την μετακίνηση των φορτηγών και των οχημάτων του προσωπικού από την περιοχή της Ολυμπιάδας στην περιοχή του Στρατωνίου. Οι επιπτώσεις εκτιμάται ότι θα είναι μετρίως σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

Σκουριές: Λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τη φάση αποκατάστασης, οι δρόμοι θα αποδοθούν στο δημόσιο και θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται ως δασικοί δρόμοι ή ως δρόμοι πυρόσβεσης, οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των ανωτέρω δρόμων στην προσπελασιμότητα των γύρω περιοχών εκτιμώνται ότι θα είναι αμελητέες. Οι επιπτώσεις στην κυκλοφορία του υφιστάμενου οδικού δικτύου εκτιμώνται ως αμελητέες. Οι υφιστάμενες γεωτρήσεις και πηγές που καλύπτουν τις ανάγκες ύδρευσης των κατοίκων των γύρω περιοχών, βάση των θέσεων τους, δεν αναμένεται να επηρεαστούν από τη δημιουργία του κώνου αποστράγγισης του μεταλλείου. Λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής του δρόμου μεταφοράς, δεν αναμένεται να προκύψουν προβλήματα στον

υφιστάμενο αγωγό ύδρευσης της περιοχής μελέτης. Η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου στην περιοχή των Σκουριών δε θα επηρεάσει τα δίκτυα της ενέργειας που εξυπηρετούν τους κατοίκους των γύρω περιοχών, και έτσι οι επιπτώσεις κρίνονται ως αμελητέες.

Συμπερασματικά: Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι για διάστημα 6 ετών θα προκύψουν ορισμένα κυκλοφοριακά προβλήματα στην υφιστάμενη επαρχιακή οδό Ολυμπιάδας – Στρατωνίου και σε μήκος 17 km περίπου, από την μετακίνηση των φορτηγών και των οχημάτων του προσωπικού από την περιοχή της Ολυμπιάδας στην περιοχή του Στρατωνίου, οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές από το νέο αυτό επενδυτικό σχέδιο εκτιμώνται ως **μετρίως σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.**

5.10. Υδατικό περιβάλλον

Στρατώνι

Κατά την πρώτη δετία λειτουργίας, αναμένεται σταδιακή μείωση των ποσοτήτων νερών μεταλλείων που θα υφίστανται επεξεργασία στις δύο υφιστάμενες αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας νερού. Διαπιστώνεται ότι, με εξαίρεση το pH, η ποιότητα νερών του ρ. Κοκκινόλακκα είναι πολύ περισσότερο επιβαρυνμένη από αυτήν των προς διάθεση αποβλήτων, τα οποία βρίσκονται εντός των θεσμοθετημένων ορίων. Η δημιουργία εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων στον άνω ρου του ρ. Κοκκινόλακκα αποτελεί βασική επέμβαση στα ποτάμια υδατικά συστήματα της περιοχής Στρατωνίου. Εκτιμάται ότι στο ανάντη φράγμα εκτροπής της νέας εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων θα δημιουργηθεί συλλογή υδάτων με διακύμανση στάθμης μεταξύ των υψομέτρων +187 και +190, ανάλογα με τις πλημμυρικές συνθήκες στο ρ. Κοκκινόλακκα.

Η κατασκευή της εγκατάστασης και η κατάληψη της λεκάνης απορροής σε έκταση περί τα 500 στρ θα διακόψει τη συνέχεια του ποτάμιου υδατικού συστήματος διοχετεύοντας την παροχή της λεκάνης περί τα 1200 m κατάντη, δημιουργώντας έτσι ένα ιδιαίτερο τροποποιημένο σύστημα υδάτων εντός της σήραγγας εκτροπής. Με βάση το σχεδιασμό του Έργου, στο ρ. Κοκκινόλακκα θα διατίθενται κατά μέγιστο περί τα 300 m³/h. Όσον αφορά τα υπόλοιπα ρέματα της περιοχής μελέτης δεν αναμένεται κατάληψη λεκάνης απορροής, αλλοίωση της κοίτης, διάθεση αποβλήτων ή άλλη επέμβαση και ως εκ τούτου η επίπτωση θα είναι μηδενική.

Στη Φάση λειτουργίας Γ των έργων Στρατωνίου αναμένεται οριστικό κλείσιμο των μεταλλείων Μαύρων Πετρών με αποτέλεσμα οι διατιθέμενες στο ρ. Κοκκινόλακκα ποσότητες να περιοριστούν στις στραγγιζόμενες περιοχές των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων. Έτσι η προηγούμενη επίπτωση στα υδατικά συστήματα θα αρθεί στο τμήμα που σχετίζεται με αλλαγές στο χημισμό και την παροχή υγρών αποβλήτων. Αργότερα, όταν η κατασκευή της στοάς προσπέλασης θα έχει ολοκληρωθεί, όσα νερά μένουν αναξιοποίητα θα διοχετεύονται στο μεταλλείο Ολυμπιάδας και θα αντλούνται μαζί με τα νερά μεταλλείου με διάθεση στο ρ. Μαυρόλακκα.

Οι συνολικές ποσότητες που θα διατίθενται στο ρέμα πριν την αποκατάσταση θα είναι μικρότερες από 10 m³/h. Κάθε διάθεση νερών στο ρέμα θα σταματήσει κατά τη Φάση Αποκατάστασης.

Νερά μεταλλείων: Η Ελληνικός Χρυσός ΑΕ εφαρμόζει σήμερα και θα συνεχίσει να εφαρμόζει σε όλη τη διάρκεια ζωής των μεταλλείων της περιοχής την μέθοδο λιθογόμωσης. Η διαχρονική εξέλιξη των αντλήσεων νερών μεταλλείων στο εξοφλημένο μεταλλείο Μαντέμ Λάκκου, αλλά και στο υπό εκμετάλλευση μεταλλείο Μαύρων Πετρών υποδεικνύει σταθεροποίηση των παροχών υπογείων νερών, παρά την συνεχή εκμετάλλευση. Η μέση απορροή νερών μεταλλείων σήμερα είναι 250 m³/h ενώ σταδιακά αναμένεται πτώση στα 150 m³/h με το κλείσιμο του μεταλλείου Μαντέμ Λάκκου. Η όποια μεταβολή αναμένεται, συνδέεται με την προς τα δυτικά και προς το βάθος επέκταση της μεταλλευτικής δραστηριότητας, η οποία όμως στο δυσμενέστερο δυνατό σενάριο θα οδηγήσει σε αύξηση νερών μικρότερη από 70 m³/h.

Επιπροσθέτως, σχετικά με τις πηγές ύδρευσης της Στρατονίκης, ο υδροφορέας των αμφιβολιτών είναι υδρολογικά πλήρως απομονωμένος από το υδροφορέα των μαρμάρων λόγω της παρουσίας του στεγανού στρώματος μυλονίτη με καολίνη. Έτσι, δεν αναμένεται να επηρεασθούν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των πηγών και των γεωτρήσεων.

Νερά νέας στοάς προσπέλασης: Τοπικά δεν μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα διάτρησης του υδροφορέα του μαρμάρου ή κάποιου ρήγματος, με αποτέλεσμα να υπάρχει σημαντική εισροή νερών (σημαντικά μικρότερη από αυτήν του μεταλλείου Μαύρων Πετρών σήμερα) λόγω προνομιακής ροής υπογείου νερού. Η διαχείριση των νερών θα γίνεται με σύστημα καναλιών αποστράγγισης και στεγανωτική επένδυση θα τοποθετείται μόνο τοπικά όπου υπάρχει υπερβολική εισροή (σε ρήγματα, καρστικούς αγωγούς κλπ).

Διάθεση νερών στο ρ. Κοκκινόλακκα: Η συνολική προς διάθεση ποσότητα στον Κοκκινόλακκα, αναμένεται να τροφοδοτεί την αλλουβιακή λεκάνη με σταθερή ποσότητα νερών καθ' όλο το χρόνο, δημιουργώντας συνθήκες αυξημένης κατείσδυσης. Εκτιμάται ότι ο εμπλουτισμός των υπογείων υδάτων της πεδινής ζώνης θα βελτιώσει την ποιοτική κατάσταση και των υπογείων υδάτων.

Διακοπή αποστράγγισης μεταλλείου: Στο οριστικό κλείσιμο του μεταλλείου Μαύρων Πετρών, στο οποίο συμβάλλει τα μέγιστα η εφαρμογή της λιθογόμωσης, αναμένεται οριστική παύση της ανάγκης για αποστράγγιση και αναμένεται επαναφορά της στάθμης των υπογείων νερών στα φυσιολογικά για τον σχηματισμό της περιοχής επίπεδα. Έτσι, η επίπτωση από το κλείσιμο των μεταλλείων αναμένεται να είναι σημαντική για την δίαιτα και την ποιότητα των υπογείων νερών, καθώς θα σταματήσουν οι όξινες απορροές και η στάθμη του υπόγειου υδροφορέα θα επανέλθει.

Κατά τη φάση λειτουργίας Ε, το μεταλλείο Ολυμπιάδας (και κατ' επέκταση η στοά προσπέλασης) θα κλείσει και αναμένεται να αποκατασταθεί η στάθμη του βαθέως υδροφορέα που διαπερνάται από τη στοά προσπέλασης, οπότε δεν θα υπάρχουν πλέον υπόγεια νερά προς διάθεση.

Οι αναμενόμενες επεμβάσεις στη φάση αποκατάστασης σχετίζονται μόνο έμμεσα με τα συστήματα υπογείων υδάτων και αφορούν την αποκατάσταση των επιφανειών που είτε θα έχουν θιγεί στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων του Έργου, είτε έχουν θιγεί από παλαιότερες μεταλλευτικές δραστηριότητες στην περιοχή. Η αποκατάσταση των επιφανειών με υγιή και λιγότερο ή καθόλου ρυπασμένα εδάφη, αναμένεται να συμβάλλει στη μακροχρόνια βελτίωση αφ' ενός των επιφανειακών απορροών (που κατά ένα μέρος συμβάλλουν στον εμπλουτισμό

των υπογείων υδάτων και αφ' ετέρου των ίδιων των νερών που κατεισδύουν προς τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες.

Μικρής έκτασης τροποποιήσεις προς τη θετική κατεύθυνση αναμένεται να εμφανιστούν στην ποιότητα των νερών, κατά τη Φάση Αποκατάστασης, από την βελτίωση της ποιότητας των νερών των υδατορρευμάτων που καταλήγουν στο λιμάνι του Στρατωνίου (Καρβουνόσκαλα, Αργυρώ).

Οι αναμενόμενες συνολικά επιπτώσεις στο υδατικό περιβάλλον της περιοχής Στρατωνίου αναμένεται να είναι σημαντικές, με αρνητικό χαρακτήρα, εξ αιτίας κυρίως της σημαντικής επέμβασης στο ποτάμιο σύστημα της περιοχής. Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι μόνιμες και μη αναστρέψιμες.

Παράκτια υδατικά συστήματα: Αναμένονται οι εξής επεμβάσεις στο παράκτιο υδατικό σύστημα του λιμένα Στρατωνίου:

- Άντληση και απάντληση θαλασσινού νερού
- Απόξεση υλικών πυθμένα για την δημιουργία υφαλαύλακα
- Διάθεση των υλικών εντός των κυψελωτών κιβωτίων
- Διαχείριση της πιθανής περίσσειας ιζημάτων του πυθμένα, συμπεριλαμβανομένης και διάθεσής τους.

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση του νέου λιμενικού έργου με τα παράκτια υδατικά συστήματα, δεδομένου ότι τα κυψελωτά κιβώτια είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα το οποίο είναι αδρανές, η άντληση και η απάντληση δεν αναμένεται να μεταβάλλουν την ποιότητα του θαλάσσιου νερού. Σημαντικότερη παρέμβαση από περιβαλλοντικής πλευράς αποτελεί η διαχείριση των υλικών – ιζημάτων του πυθμένα. Τα κατάλοιπα της εκσκαφής θα ελεγχθούν και θα χαρακτηρισθούν ως απόβλητα. Εάν από τις αναλύσεις προκύψει ότι τα υλικά εκσκαφής δεν είναι αδρανή, τότε αυτά θα διατεθούν στην εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα. Σε διαφορετική περίπτωση θα είναι δυνατή η χρήση τους σε αποκαταστάσεις στην παραλία Στρατωνίου.

Με βάση τα ευρήματα σχετικής ακτομηχανικής μελέτης, η μείωση της προσπίπτουσας κυματικής ενέργειας από τις νέες λιμενικές εγκαταστάσεις αναμένεται να μη έχει ουσιαστικό αντίκτυπο στο μέγεθος της στερεομεταφοράς στην ζώνη σκίασης και μικρές έως ελάχιστες επιπτώσεις στην παραλία Στρατωνίου. Επιπροσθέτως, δεν αναμένεται κανενός είδους τροποποίηση υδατικών συστημάτων της περιοχής μελέτης από την κατασκευή και λειτουργία των νέων λιμενικών εγκαταστάσεων Στρατωνίου.

Επίσης, από τις επεμβάσεις στον πυθμένα και στο νερό αναμένεται να δημιουργηθούν οχλήσεις στη γλωρίδα, την πανίδα και τα οικοσυστήματα του παράκτιου συστήματος, οι οποίες θα είναι σημαντικά αυξημένες σε σχέση με την κανονική λειτουργία ενός λιμενικού έργου. Οι οχλήσεις αυτές θα είναι παροδικές και θα σταματήσουν μετά το πέρας της φάσης κατασκευής του λιμενικού έργου. Η επίπτωση εκτιμάται ότι θα είναι αρνητική, μόνιμη αλλά μη σημαντική.

Ολυμπιάδα

Ποσοτικά χαρακτηριστικά: Η σημαντικότερη παρέμβαση στα συστήματα επιφανειακών υδάτων της περιοχής στη φάση αυτή θα είναι η διάθεση των νερών από το μεταλλείο Ολυμπιάδας. Τα νερά αυτά στην παρούσα φάση αναμένεται να διατεθούν στο ρ. Μαυρόλακκα, με την ίδια διαδικασία διαύγασης που ακολουθείται και σήμερα για τα νερά του αργούντος μεταλλείου. Η διάθεση παροχής 500 m³/h έως 580 m³/h (0,14 έως 0,16 m³/s) στο ρέμα αναμένεται να αλλάξει ουσιαστικά το καθεστώς ροής κατάντη του σημείου διάθεσης. Στο μεταλλείο Ολυμπιάδας παρατηρούνται σημαντικές διηθήσεις νερού από την κοίτη του ρ. Μπασδέκη, το οποίο διέρχεται από τη ζώνη καθιζήσεων του παλαιού εξοφλημένου τμήματος.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά: Κατά τη φάση κατασκευής είναι δυνατόν να προκύψουν αυξημένες τιμές διαλελυμένων και εν αιωρήσει στερεών στο ρ.Μαυρόλακκα. Η επίπτωση θα αντιμετωπισθεί με την τοποθέτηση κατάλληλων διατάξεων στους εργοταξιακούς χώρους (π.χ. λασποπαγίδες) μέσω των οποίων θα παρεμποδίζεται η μεταφορά εδαφικού υλικού μαζί με τα όμβρια στους αποδέκτες.

Κατά τη φάση αποκατάστασης παύουν οι αντλήσεις από το μεταλλείο Ολυμπιάδας και επέρχεται κλείσιμο του μεταλλείου. Οι αναμενόμενες επιπτώσεις στην περίπτωση του ρ.Μαυρόλακκα είναι σαφώς αρνητικές, όμως αναμένεται να είναι μετρίως σημαντικές και επιδέχονται περιβαλλοντικών μέτρων, σε βαθμό που να είναι έως και πλήρως αναστρέψιμες. Στην φάση αυτή επίσης θα αποκατασταθούν όλες οι επιφανειακές μεταλλευτικές εγκαταστάσεις στην περιοχή, έκτασης 140 στρ, ώστε να ενσωματωθούν ξανά, ως τεχνητές περιοχές πρασίνου, στις λεκάνες απορροής της περιοχής.

Υδροφορέας γενεσίου - μαρμάρου μεταλλείου Ολυμπιάδας: Η σημαντικότερη παρέμβαση στα συστήματα υπογείων υδάτων της περιοχής στη φάση αυτή θα είναι η αποστράγγιση νερών μεταλλείου έως του επιπέδου των -660 m για τη διενέργεια της εκμετάλλευσης σε ξηρές συνθήκες. Η επίπτωση στον υδροφορέα γενεσίου μαρμάρου, θα αφορά σημαντικές ποσότητες αντλούμενου νερού (από 4,4 Mm³ έως και 5,1 Mm³ νερού ετησίως) και αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά τη δίαιτα του υδροφορέα, του οποίου οι εισροές είναι της τάξης των 15 Mm³ ετησίως.

Υδροφορέας αλλουβιακής λεκάνης Ολυμπιάδας: Ως εκ τούτου είναι εύλογο και προς την πλευρά της ασφάλειας να θεωρηθεί ότι η περαιτέρω ταπείνωση του κώνου άντλησης ενδέχεται να δημιουργήσει συνθήκες δημιουργίας ή αύξησης διηθήσεων από τον αλλουβιακό προς τον βαθύ υδροφορέα, σε περιοχές όπου ενδέχεται να χάνεται το αργιλικό στρώμα (π.χ. λόγω αποσφίνωσης). Η αύξηση της άντλησης νερών από τον υδροφορέα γενεσίου – μαρμάρου και η συνεπακόλουθη διάθεσή τους στο ρ. Μαυρόλακκα δημιουργεί συνθήκες εμπλουτισμού του αλλουβιακού υδροφορέα. Οι ποσότητες που θα διηθούνται εκτιμάται ότι υπερβαίνουν κατά πολύ τις πιθανές διαρροές του αλλουβιακού προς τον βαθύτερο, εξ αιτίας της ταπείνωσης της στάθμης του βαθέως υδροφορέα.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά: Η μέθοδος εκμετάλλευσης που θα εφαρμοστεί στις νέες εγκαταστάσεις θα είναι η μηχανοποιημένη «ανερχόμενη μέθοδος εναλλασσομένων κοπών και λιθογομώσεων». Στους παλαιούς χώρους απόθεσης που θα αποκατασταθούν (έκταση 61 στρ) αναμένεται ότι θα γίνει εξυγίανση των εδαφών και εξάλειψη εστιών εκπομπής ρύπων

(κυρίως βαρέων μετάλλων) προς τα υπόγεια νερά της περιοχής. Έτσι μακροπρόθεσμα θα δοθεί ευκαιρία για αυτοκαθαρισμό των υπογείων νερών και βελτίωση της ποιότητάς τους.

Στη φάση αποκατάστασης αναμένεται η διακοπή οποιασδήποτε επέμβασης έχει διαμορφωθεί κατά την προηγούμενη περίοδο και αναμένεται:

- Επαναφορά της στάθμης των υπογείων νερών του υδροφορέα γενευσίου - μαρμάρου στα φυσικά, προ των εκμεταλλεύσεων επίπεδα, με στάθμη περί το -50 έως -80 m.
- Επαναφορά της στάθμης των υπογείων νερών του υδροφορέα της αλλουβιακής λεκάνης στα φυσικά, προ των εκμεταλλεύσεων επίπεδα, με στάθμη περί τα 10 – 20 m βάθος.

Η απομάκρυνση σημαντικών πηγών ρύπανσης αναμένεται να έχει πολύ θετικές επιπτώσεις στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των νερών του Μαυρόλακκα σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, και κατά συνέπεια, στις αντίστοιχες συγκεντρώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, τόσο στα νερά, όσο και στα ιζήματα.

Οι εκτιμήσεις που προηγήθηκαν οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η συνολική επίπτωση καθορίζεται κυρίως από το γεγονός ότι οι αρνητικές επιπτώσεις είναι είτε παροδικές είτε αναστρέψιμες, ενώ οι θετικές είναι μόνιμες. Ως εκ τούτου εκτιμάται ότι με την λήψη των κατάλληλων μέτρων για την αποκατάσταση της καλής κατάστασης στο ρ.Μαυρόλακκα, στο πλαίσιο της συνολικής τελικά αποκατάστασης παλαιών και εν ενεργεία μεταλλευτικών εγκαταστάσεων της περιοχής, οι αναμενόμενες επιπτώσεις θα είναι μετρίως σημαντικές αλλά θετικές και μόνιμες.

Παράκτια υδατικά συστήματα: Οι αναμενόμενες επεμβάσεις στα συστήματα παράκτιων υδάτων σχετίζονται με τη διάθεση νερών μεταλλείων στο ρ.Μαυρόλακκα. Η ποιότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος δεν έχει μέχρι σήμερα, μετά από 25 χρόνια λειτουργίας της μεταλλευτικής δραστηριότητας στην περιοχή, επηρεασθεί, γεγονός που αντανάκλαται στα βιοτικά του χαρακτηριστικά. Επιπρόσθετα, με την αποκατάσταση της πλατείας των παλαιών σωρών αρσενοπυρίτη κοντά στο υφιστάμενο εργοστάσιο, όπως άλλωστε και του συνόλου των εγκαταστάσεων στην τελική φάση, αναμένεται να εκλείψουν καθοριστικοί παράγοντες επιβάρυνσης στο υδάτινο περιβάλλον της περιοχής μελέτης. Επομένως, οι επιπτώσεις από το συνολικό κύκλο ζωής των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων Ολυμπιάδας στα παράκτια υδατικά συστήματα αναμένεται να είναι θετικές, μετρίως σημαντικές και μόνιμες.

Σκουριές

Επιφανειακά νερά: Η συνολική κατάληψη εντός της λεκάνης απορροής του Καρόλακκα θα είναι 1788 στρ χωρίς να συμπεριλαμβάνονται τα έργα οδοποιίας. Όλες οι εγκαταστάσεις διαθέτουν περιμετρική υδραυλική αντιπλημμυρική προστασία και τα πλημμυρικά νερά διοχετεύονται στα κοντινότερα υδατορρέυματα. Το τμήμα των νερών αυτών που δεν θα εξατμίζεται θα συγκεντρώνεται στις δεξαμενές νερού ασφαλείας και στις υδατοσυλλογές των εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων και θα χρησιμοποιείται στην υγρή διάτρηση και στην παραγωγή του εργοστασίου εμπλουτισμού αντίστοιχα. Η κατάληψη λεκάνης Καρόλακκα από τις εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων θα είναι 1269 στρ (~3,3%), ενώ η κατάληψη κοίτης θα αφορά φυσικά υδατορρέυματα συνολικού μήκους περί τα 4 km (κύριοι κλάδοι).

Ανάντη των φραγμάτων στις 2 εγκαταστάσεις απόθεσης αποβλήτων δεν αναμένεται συλλογή στάσιμων νερών, αλλά τα νερά θα μπορούν να αντλούνται συνεχώς και να χρησιμοποιούνται

στην παραγωγή. Η ποιότητα των επιφανειακών νερών της περιοχής δεν αναμένεται να μεταβληθεί σημαντικά σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση διότι τα νερά που θα έρχονται σε επαφή με εγκαταστάσεις δεν θα καταλήγουν ποτέ σε υδατορρέυματα, ενώ τα νερά που θα καταλήγουν σε υδατορρέυματα δεν θα έρχονται σε επαφή με μεταλλευτικές εγκαταστάσεις, με εξαίρεση την οδοποιία.

Υπόγεια νερά: Στο σχεδιασμό του Έργου προβλέπεται άντληση νερών για τον καταβιβασμό στάθμης στο μεταλλείο Σκουριών, η παροχή της οποίας εκτιμάται ότι μπορεί να φτάσει κατά μέγιστο τα 480 m³/h. Αναμένεται ότι θα υπάρχει περίσσεια νερών προς διάθεση από 110 m³/h έως 330 m³/h περίπου. Η περίσσεια αυτή θα επανεισπιαστεί στον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής, με γεωτρήσεις εισπίεσης στην περιοχή ανατολικά του κώνου αποστράγγισης και σε απόσταση από το κέντρο του κώνου ίση με τη μέγιστη διάμετρό του, ώστε να αποκλειστούν φαινόμενα κυκλικής ροής των εισπιεζόμενων νερών προς τον κώνο.

Η επίδραση του κώνου αποστράγγισης στα επιφανειακά νερά της περιοχής γύρω από το Έργο αναμένεται να είναι σημαντική, καθώς αναμένεται μείωση των πηγαίων εκφορτίσεων στα ρέματα Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικο, καθώς και σε μικρότερους συμβάλλοντες του Καρόλακκα και του Ασπρόλακκα. Όσον αφορά τους συμβάλλοντες του ποταμού Χαβρία ρέμα Παναγιάς και ρέμα Ξινονέρι (τμήματα των οποίων βρίσκονται εντός ευρύτερης περιοχής μελέτης στο ΝΔ τμήμα), αυτοί βρίσκονται εντός της ζώνης επιρροής του κώνου και εκτιμάται ότι θα υποστούν ελαφρά μείωση πηγαίων αναβλύσεων στα ανάντη, η οποία όμως δεν αναμένεται να επηρεάσει ουσιαστικά τις παροχές των κύριων κλάδων της λεκάνης. Πηγές υπερπλήρωσης οι οποίες βρίσκονται στα όρια επαφής των αποθέσεων της κοιλάδας Παναγιάς με τον ανώτερο υδροφορέα του αποσαθρωμένου αμφιβολίτη δεν αναμένεται να θιγούν. Όσον αφορά την αναμενόμενη ποιότητα των υπογείων νερών που θα εκφορτίζονται στα ποτάμια υδατικά συστήματα, εκτιμάται ότι θα είναι η ίδια με την ποιότητα των υπογείων νερών που σήμερα συμβάλλουν στην απορροή των υδατορρευμάτων.

Όσον αφορά τις υφιστάμενες γεωτρήσεις ύδρευσης των περιοχών Παλαιοχωρίου και Μεγ.Παναγιάς, αναμένεται να επηρεαστούν από τον κώνο και να υποστούν πτώσεις στάθμης κατά μέγιστο έως 20 m και 40 m αντίστοιχα. Η επίπτωση αναμένεται μετρίως σημαντική καθώς υπάρχει η δυνατότητα περαιτέρω ανάπτυξης των γεωτρήσεων ή και διάθεσης νερού απ'ευθείας από τα αντλούμενα υπόγεια νερά.

Φάση Αποκατάστασης: θα γίνει τελική διαμόρφωση του αναγλύφου στο ενοποιημένο όρυγμα, και απόδοση της αποκατεστημένης έκτασης στις λειτουργίες της λεκάνης απορροής του Καρόλακκα. Το ίδιο θα συμβεί και με την έκταση των επιφανειακών εγκαταστάσεων και του εργοστασίου εμπλουτισμού, με συνολική απόδοση αποκατεστημένων εκτάσεων 519 στρ. Το κλείσιμο του μεταλλείου θα συνοδευτεί και από παύση αντλήσεων καταβιβασμού στάθμης και σταδιακή επαναφορά της στάθμης των υπογείων νερών στο φυσικό τους επίπεδο. Το μόνο τμήμα του έργου το οποίο θα συνεχίσει να λειτουργεί και μετά τη φάση αποκατάστασης, θα είναι η οδοποιία, η οποία θα παραδοθεί λειτουργική στο ελληνικό δημόσιο.

Όσον αφορά την κατανάλωση υπόγειου νερού, περί τα 110 m³/h έως 330 m³/h θα χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία του εργοστασίου εμπλουτισμού έναντι των περίπου 7 Mm³ που αποτελούν την τροφοδοσία των συστημάτων υπογείων υδάτων Γνεύσιων

Βερτίσκου (GR10-I) και Αμβιβολιτών Βερτίσκου (GR10-II) στην περιοχή Σκουριών, ήτοι 10%-20%.

Παράλληλα, σχετικά με την αναμενόμενη ποιότητα υπογείων νερών, η άντληση και εισπίεση υπόγειου νερού αποτελούν μέθοδο που δεν επηρεάζει την ποιότητα των υπογείων νερών, διότι το νερό λαμβάνεται από τον ίδιο υδροφορέα στον οποίο διατίθεται και έχει τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά ποιότητας. Γι' αυτό και η συγκεκριμένη μέθοδος περιλαμβάνεται ρητά στο Προεδρικό Διάταγμα 51/2007, Άρθρο 12, εδάφιο (ι), για τα αποδεκτά μέτρα που μπορούν να περιλαμβάνονται σε Προγράμματα Μέτρων για την εφαρμογή της ευρωπαϊκής Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (2000/60/ΕΚ). Ως εκ τούτου αποτελεί τη βέλτιστη τεχνική για την διαχείριση νερών μεταλλείου.

Τέλος, η διάθεση νερών στο ρ.Κοκκινόλακκα αναμένεται να προκαλέσει βελτίωση στο καθεστώς τροφοδοσίας των προσχώσεων του κάτω ρου του ρ.Κοκκινόλακκα, οι οποίες εκτιμάται ότι επικοινωνούν υπογείως με τις προσχώσεις του κάτω ρου του Ασπρόλακκα και τις τροφοδοτούν.

Το κλείσιμο του μεταλλείου θα συνοδευτεί και από παύση αντλήσεων καταβιβασμού στάθμης και σταδιακή επαναφορά της στάθμης των υπογείων νερών στο φυσικό τους επίπεδο.

Παράκτια υδατικά συστήματα: Η επίδραση του Έργου στην παράκτια περιοχή σχετίζεται με τις απορροές του ρέματος Ασπρόλακκα, του οποίου το δέλτα σχετίζεται με τα παράκτια υδατικά συστήματα του Ακάνθιου Κόλπου. Το παράκτιο σύστημα αναμένεται να περάσει από μία υφιστάμενη κατάσταση δυναμικής ισορροπίας γλυκού και αλμυρού νερού σε μία νέα. Από πλευράς ποιότητας επιφανειακών απορροών, δεν αναμένεται σημαντική μεταβολή στη σύσταση των νερών του Ασπρόλακκα, καθώς οι εν λόγω απορροές εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το 1% των ετήσιων απορροών του Ασπρόλακκα. Κατά τη Φάση Αποκατάστασης θα αρθεί η επίπτωση που σχετίζεται με την αύξηση των εκφορτίσεων γλυκού νερού στο θαλάσσιο μέτωπο.

Συμπερασματικά, οι αρνητικές επιπτώσεις στα υδατικά συστήματα της περιοχής Στρατωνίου δεν είναι δυνατόν να αντισταθμιστούν από τις θετικές επιπτώσεις στην περιοχή Ολυμπιάδας, εξ αιτίας της μη αναστρεψιμότητάς τους. Ως εκ τούτου το γενικό συμπέρασμα είναι πως οι επιπτώσεις του Έργου στην περιοχή μελέτης συνολικά εκτιμάται ότι θα είναι **αρνητικές, μετρίως σημαντικές, ωστόσο μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.**

5.11. Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον

Η εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων βασίστηκε στη συσχέτιση των εκτιμώμενων συγκεντρώσεων των διαφόρων ατμοσφαιρικών ρύπων με τα όρια ποιότητας του τίθενται από την κείμενη νομοθεσία. Στο πλαίσιο της ΜΠΕ εκπονήθηκε εξειδικευμένη μελέτη «Εκτίμηση διασποράς σωματιδίων και αέριων ρύπων», όπου εξετάσε μια σειρά από σενάρια εκτίμησης της ποιότητας της ατμόσφαιρας υπό δυσμενείς συνθήκες εκπομπών και ατμοσφαιρικών συνθηκών.

- Οι συντελεστές εκπομπής για τους διάφορους ρύπους λαμβάνονται από το EMEP-Corinair.

- Για τον υπολογισμό των εκπομπών σωματιδίων (PM₁₀) που απελευθερώνεται στον αέρα από τις εργασίες των μηχανημάτων εξόρυξης και απόθεσης, χρησιμοποιούνται ειδικοί συντελεστές εκπομπής.
- Το ίδιο συνέβη και για τους συντελεστές εκπομπής των ρύπων που προκύπτουν από τις διαδικασίες ανατίναξης στην περιοχή των μεταλλείων.
- Όπου δεν υπάρχουν συντελεστές μετατροπής έχει χρησιμοποιηθεί ο κανόνας ότι τα PM_{2.5} είναι το 1/4 των PM₁₀. Για τον υπολογισμό της συνολικής ποσότητας του SO₂ από το εργοστάσιο θεικού οξέος χρησιμοποιήθηκε η καταστατική εξίσωση των τελείων αερίων.
- Για τον υπολογισμό των εκπομπών σωματιδίων (PM₁₀) που απελευθερώνονται στον αέρα από τις εργασίες διαχείρισης υλικών (μεταλλεύματος και αποβλήτων εξόρυξης) τόσο από σταθερό μηχανολογικό εξοπλισμό (π.χ. διαδικασίες πρωτογενούς θραύσης του εμπλουτισμού των κοιτασμάτων) όσο και από κινητό (π.χ. φορτωτές, προωθητές, διατρητικά, κλπ), χρησιμοποιούνται συντελεστές από τη βιβλιογραφία προσαρμοσμένοι στα ελληνικά δεδομένα.
- Συντελεστές εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων για πλοία σε κατάσταση αναμονής σε λιμάνια ελήφθησαν από τη βιβλιογραφία.

Τα σενάρια που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της μελέτης «Εκτίμηση διασποράς σωματιδίων και αέριων ρύπων» είναι τέσσερα (4):

- Σενάριο άπνοιας
- Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)
- Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)
- Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)

Στρατώνι

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα αποτελέσματα της προσομοίωσης ποιότητας ατμόσφαιρας για κάθε φάση.

Πίνακας 5.11-1. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Στρατωνίου κατά τις φάσεις λειτουργίας Α και Β

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο άπνοιας	Το CO παρουσιάζει εξαιρετικά χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m ³ . Τα NO _x στην περιοχή των Μαύρων Πετρών φαίνεται να είναι ελαφρώς αυξημένα, αρκετά κάτω πάντως από το όριο των 40 μg/m ³ . Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο δεν ξεπερνούν τα 10 μg/m ³ σε ότι αφορά τα PM ₁₀ και πολύ μικρότερες τιμές παρουσίασαν τα PM _{2.5} . Τέλος, οι συγκεντρώσεις SO ₂ είναι της τάξης των μερικών μg/m ³ , ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα 20 μg/m ³ στην περιοχή των Μαύρων Πετρών.
Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Το CO παρουσιάζει όπως και στην άπνοια χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m ³ , παρουσιάζοντας πάντως ένα μέγιστο στην περιοχή των Μαύρων Πετρών. Για τα NO _x ισχύουν ανάλογα συμπεράσματα με αυτά του σεναρίου της άπνοιας, ενώ αντίθετα οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων φαίνεται να είναι λίγο μεγαλύτερες από αυτές του σεναρίου άπνοιας στην περιοχή των Μαύρων Πετρών, άλλα όχι σημαντικά. Τέλος, όσον αφορά στις συγκεντρώσεις SO ₂ που

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
	υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ στην περιοχή των Μαύρων Πετρών.
Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)	Οι συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρυπαντών μειώνονται, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες του σεναρίου για μέτριο άνεμο, ενώ οι ισοπληθείς παραμορφώνονται περισσότερο στην κατεύθυνση του ανέμου.
Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Το CO παρουσιάζει και σε αυτό το μετεωρολογικό σενάριο χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το $1 \text{mg}/\text{m}^3$, με τις ισοπληθείς να παραμορφώνονται στην κατεύθυνση του ανέμου. Οι συγκεντρώσεις των NOx επίσης είναι σε χαμηλά επίπεδα, φτάνοντας κατά μέγιστο τα $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ προς την ενδοχώρα των Μαύρων Πετρών. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων φαίνεται να είναι ανάλογες με αυτές του σεναρίου ΒΔ ανέμου με παραμόρφωση προς την ενδοχώρα. Τέλος, σε ότι αφορά στις συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης των μερικών $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ στην περιοχή των Μαύρων Πετρών.

Πίνακας 5.11-2. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Στρατωνίου κατά τις φάσεις λειτουργίας Γ και Δ

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο άπνοιας	Τα επίπεδα CO είναι εξαιρετικά χαμηλά και είναι κάτω από $1 \text{mg}/\text{m}^3$. Τα NOx παρουσιάζουν κάποιες τιμές που δεν ξεπερνούν τα $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ στην στενή περιοχή γύρω από τα εργοστάσια του Μαντέμ Λάκκου. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι πολύ μικρές κάτι που σχετίζεται με την μη ύπαρξη σημαντικών εκπομπών σωματιδίων στην περιοχή κατά την υπό εξέταση περίοδο. Οι συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης των μερικών $\mu\text{g}/\text{m}^3$ κυρίως στην περιοχή του εργοστασίου H ₂ SO ₄ . Οι συγκεντρώσεις των VOC αντίθετα είναι αρκετά περιορισμένες.

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Όπως και στην περίπτωση της άπνοιας τα επίπεδα CO είναι εξαιρετικά χαμηλά (μερικά δέκατα του 1 mg/m ³), ενώ αντίθετα οι εκτιμώμενες τιμές των NOx είναι της τάξης των 20-40 μg/m ³ . Πάντως σε κάθε περίπτωση οι συγκεντρώσεις που προέκυψαν από τους υπολογισμούς είναι εξαιρετικά χαμηλές και εντός των επιτρεπομένων ορίων. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι επίσης πολύ περιορισμένες τόσο για τα PM10 όσο και για τα PM _{2.5} . Σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις SO ₂ εκτιμάται ότι θα είναι της τάξης 10 μg/m ³ κυρίως στην περιοχή του εργοστασίου H ₂ SO ₄ , ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC θα είναι αρκετά περιορισμένες. Για όλους τους ρύπους ισχύει ότι η μορφή των καμπυλών δείχνει ότι υπάρχει μια παραμόρφωση κατά την φορά του ανέμου που διασπείρει τους ρύπους μακρύτερα από την πηγή, κάτι που είναι εμφανές στην περίπτωση του CO.
Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)	Από τα σχήματα της μελέτης «Εκτίμηση διασποράς σωματιδίων και αέριων ρύπων» που παρατίθενται στο Παράρτημα VI είναι φανερό ότι οι συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρυπαντών μειώνονται, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες του σεναρίου για μέτριο άνεμο, ενώ οι ισοπληθείς παραμορφώνονται περισσότερο στην κατεύθυνση του ανέμου.
Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Το CO παρουσιάζει και σε αυτό το μετεωρολογικό σενάριο χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m ³ , με τις ισοπληθείς να παραμορφώνονται στην κατεύθυνση του ανέμου. Οι συγκεντρώσεις των NOx επίσης είναι σε χαμηλά επίπεδα, φτάνοντας κατά μέγιστο τα 100 μg/m ³ στην περιοχή του εργοστασίου του Μαντέμ Λάκκου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όριο επιτρεπόμενης συγκέντρωσης δεν υπάρχει για τα NOx παρά μόνο για το NO ₂ το οποίο είναι ένα κλάσμα των NOx που κυμαίνεται από 10% έως 90% των NOx, ανάλογα με την χρήση και την τοποθεσία. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι επίσης πολύ περιορισμένες τόσο για τα PM10 όσο και για τα PM _{2.5} . Σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης των μερικών μg/m ³ κυρίως στη περιοχή του Εργοστασίου H ₂ SO ₄ , ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα 20 μg/m ³ στην περιοχή των Μαύρων Πετρών.

Φάση λειτουργίας Ε: Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχει μια συντηρητική λειτουργία του εργοστασίου της μεταλλουργίας και του θεικού οξέος με πολύ μικρότερη παραγωγή από αυτή της προηγούμενης περιόδου. Ως εκ τούτου οι αναμενόμενες εκπομπές θα είναι πολύ μικρότερες από αυτές που εκτιμήθηκαν στις φάσεις λειτουργίας.

Φάση αποκατάστασης: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μόνο εργασίες αποκαταστάσεων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις λειτουργίας του έργου.

Ολυμπιάδα

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα αποτελέσματα της προσομοίωσης ποιότητας ατμόσφαιρας για κάθε φάση.

Πίνακας 5.11-3. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Ολυμπιάδας κατά τη φάση ανάπτυξης

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο άπνοιας	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές, αρκετά κάτω από τα τιθέμενα όρια της νομοθεσίας.
Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές
Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές
Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές

Πίνακας 5.11-4. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Ολυμπιάδας για το δυσμενές σενάριο των φάσεων λειτουργίας Α και Β

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο άπνοιας	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές, αρκετά κάτω από τα τιθέμενα όρια της νομοθεσίας.
Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές
Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές
Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Σε όλους τους ρύπους οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις στην περιοχή της Ολυμπιάδας είναι πολύ χαμηλές

Φάση Αποκατάστασης: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μόνο εργασίες αποκαταστάσεων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις λειτουργίας του έργου.

Σκουριές

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα αποτελέσματα της προσομοίωσης ποιότητας ατμόσφαιρας για κάθε φάση.

Πίνακας 5.11-5. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή Σκουριών κατά τη φάση ανάπτυξης (0-4)

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο άπνοιας	Το CO παρουσιάζει εξαιρετικά χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m^3 στην περιοχή των Σκουριών. Τα NOx παρουσιάζουν επίσης πολύ χαμηλές τιμές. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο δεν ξεπερνούν τα $10 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ σε ότι αφορά τα PM ₁₀ και πολύ μικρότερες τιμές παρουσίασαν τα PM _{2.5} . Τέλος, οι συγκεντρώσεις SO ₂ είναι της τάξης των μερικών mg/m^3 , ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα $40 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ στην περιοχή των Σκουριών.
Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Το CO παρουσιάζει όπως και στην άπνοια χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m^3 , παρουσιάζοντας πάντως ένα μέγιστο στην περιοχή. Για τα NOx παρουσιάζουν κάποιες τιμές που δεν ξεπερνούν τα $40 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ στην περιοχή. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων δεν ξεπερνούν τα $20 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ σε ότι αφορά τα PM10, με τις συγκεντρώσεις των PM2.5 να είναι αρκετά χαμηλότερες. Τέλος, όσον αφορά στις συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης $2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$, ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα $20 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ στην περιοχή των Μαύρων Πετρών.
Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)	Από τα σχήματα της μελέτης «Εκτίμηση διασποράς σωματιδίων και αέριων ρύπων» είναι φανερό ότι οι συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρυπαντών μειώνονται, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες του σεναρίου για μέτριο άνεμο, ενώ οι ισοπληθείς παραμορφώνονται περισσότερο στην κατεύθυνση του ανέμου.
Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Το CO παρουσιάζει και σε αυτό το μετεωρολογικό σενάριο χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m^3 , με τις ισοπληθείς να παραμορφώνονται στην κατεύθυνση του ανέμου. Οι συγκεντρώσεις των NOx επίσης είναι σε χαμηλά επίπεδα, φτάνοντας κατά μέγιστο τα $60 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ στην περιοχή του μεταλλείου. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων φαίνεται να είναι ανάλογες με αυτές του σεναρίου ΒΔ ανέμου με παραμόρφωση προς την ενδοχώρα. Τέλος, σε ότι αφορά στις συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης των μερικών mg/m^3 , ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα $30 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ στην περιοχή του μεταλλείου.

Πίνακας 5.11-6. Αποτελέσματα προσομοίωσης ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή των Σκουριών για το δυσμενές σενάριο των φάσεων λειτουργίας Α και Β

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
Σενάριο άπνοιας	Τα επίπεδα CO είναι εξαιρετικά χαμηλά και φτάνουν ή και ξεπερνούν ελαφρά τα 1 mg/m^3 . Τα NOx παρουσιάζουν αρκετά χαμηλές τιμές. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που

Μετεωρολογικό Σενάριο	Αποτελέσματα Προσομοίωσης της Ποιότητας της Ατμόσφαιρας
	υπολογίστηκαν δεν ξεπερνούν τα 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε ότι αφορά τα PM10 και τα 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε ότι αφορά τα PM2.5. Οι συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι επίσης πολύ χαμηλές ενώ τα VOC φτάνουν τα 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στην άμεση περιοχή επέμβασης του έργου.
Σενάριο ΒΔ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Όπως και στην περίπτωση της άπνοιας τα επίπεδα CO είναι εξαιρετικά χαμηλά (μερικά δέκατα του 1 mg/m^3), ενώ αντίθετα οι εκτιμώμενες τιμές των NO _x είναι της τάξης των 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ πλησίον του έργου. Πάντως σε κάθε περίπτωση οι συγκεντρώσεις που προέκυψαν από τους υπολογισμούς είναι εξαιρετικά χαμηλές και εντός των επιτρεπομένων ορίων. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο δεν ξεπερνούν τα 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε ότι αφορά τα PM10 και πολύ μικρότερες τιμές παρουσίασαν τα PM2.5. Σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο δεν ξεπερνούν τα 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Για όλους τους ρύπους ισχύει ότι η μορφή των καμπυλών δείχνει ότι υπάρχει μια παραμόρφωση κατά την φορά του ανέμου που διασπείρει τους ρύπους μακρύτερα από την πηγή.
Σενάριο ΒΔ ανέμου ισχυρής έντασης (6 m/s)	Από τα σχήματα της μελέτης «Εκτίμηση διασποράς σωματιδίων και αέριων ρύπων» είναι φανερό ότι οι συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρυπαντών μειώνονται, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες του σεναρίου για μέτριο άνεμο, ενώ οι ισοπληθείς παραμορφώνονται περισσότερο στην κατεύθυνση του ανέμου.
Σενάριο ΑΒΑ ανέμου μέτριας έντασης (4 m/s)	Το CO παρουσιάζει και σε αυτό το μετεωρολογικό σενάριο χαμηλές τιμές που δεν φτάνουν ούτε το 1 mg/m^3 , με τις ισοπληθείς να παραμορφώνονται στην κατεύθυνση του ανέμου. Οι συγκεντρώσεις των NO _x επίσης είναι σε χαμηλά επίπεδα, ξεπερνώντας στην περιοχή του έργου τα 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όριο επιτρεπόμενης συγκέντρωσης δεν υπάρχει για τα NO _x παρά μόνο για το NO ₂ το οποίο είναι ένα κλάσμα των NO _x που κυμαίνεται από 10% έως 90% των NO _x , ανάλογα με την χρήση και την τοποθεσία. Οι συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο δεν ξεπερνούν τα 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε ότι αφορά τα PM10 και πολύ μικρότερες τιμές (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) παρουσίασαν τα PM2.5. Σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις SO ₂ που υπολογίστηκαν από το μοντέλο είναι της τάξης των μερικών $\mu\text{g}/\text{m}^3$ κυρίως στη περιοχή του μεταλλείου, ενώ οι συγκεντρώσεις των VOC φτάνουν τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ στην περιοχή.

Φάση λειτουργίας Γ: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μεταλλευτικές δραστηριότητες που θα λαμβάνουν χώρα κατά κύριο λόγο υπόγεια. Ως εκ τούτου οι αναμενόμενες εκπομπές θα είναι πολύ μικρότερες από αυτές που εκτιμήθηκαν στη φάση λειτουργίας (4-13).

Φάση Αποκατάστασης: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μόνο εργασίες αποκαταστάσεων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις λειτουργίας του έργου.

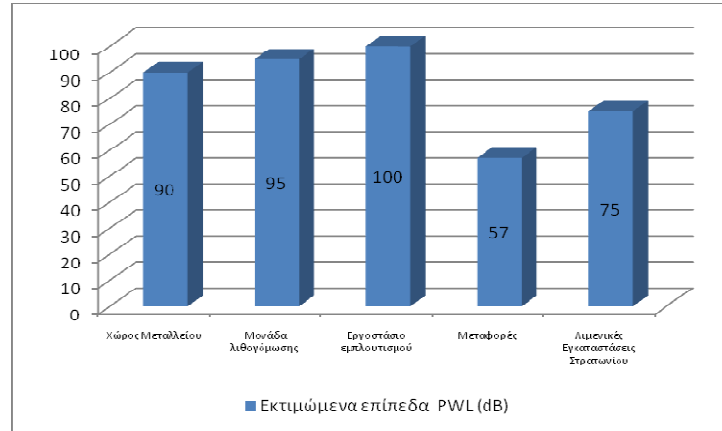
Συμπερασματικά, από την προηγηθείσα ανάλυση, δεν φαίνεται πουθενά ότι ξεπερνούνται τα θεσπισμένα όρια για τους αέριους και σωματιδιακούς ρυπαντές. Ιδιαίτερα, δεν προέκυψε μεταφορά αξιοσημείωτων συγκεντρώσεων αέριων ρυπαντών πάνω από κατοικημένες περιοχές και επίσης πάνω από τον Λιμένα του Στρατωνίου. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις πάντα εντός ορίων παρουσιάστηκαν στην ευρύτερη περιοχή του μεταλλείου των Σκουριών ειδικότερα σε ότι αφορά τα σωματίδια, ακολουθούμενη από την περιοχή των Μαύρων Πετρών. Ειδικά για το SO₂ στην φάση λειτουργίας τα μέγιστα μετατοπίστηκαν προς την περιοχή του εργοστασίου H₂SO₄ όπως εξάλλου και αναμένονταν. Επίσης δεν φαίνεται να υφίσταται πρόβλημα από τις εκτιμώμενες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στην περιοχή των μεταλλείων. Εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του έργου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης θα είναι **μετρίως σημαντικές**, δεδομένου ότι για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους θα οδηγήσει σε αύξηση των επιπέδων των ατμοσφαιρικών ρύπων στην περιοχή μελέτης, χωρίς όμως να προκύψουν συγκεντρώσεις που βρίσκονται πάνω από τα θεσπισμένα όρια προστασίας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Επίσης, οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως **χρονικά περιορισμένες** (στην περίοδο λειτουργίας του έργου) και **μερικώς αναστρέψιμες** με τη λήψη κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων.

5.12. Ακουστικό Περιβάλλον - Δονήσεις

Στρατώνι

Για την εκτίμηση της ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος έγινε μια εκτίμηση της σύνθεσης του μηχανολογικού εξοπλισμού που αναμένεται να λειτουργεί στην περιοχή του προτεινόμενου έργου. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία και συνυπολογίζοντας και τις εκπομπές από τις απαιτούμενες διαδικασίες μεταφοράς υλικών προέκυψαν τα παρακάτω επίπεδα θορύβου για κάθε μια από τις βασικές περιοχές πηγής θορύβου.

Φάση λειτουργίας Α: Τα επίπεδα θορύβου που αναμένεται να υπάρξουν κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης είναι ανάλογα με αυτά που υπάρχουν σήμερα, με εξαίρεση την περίοδο της έναρξης κατασκευής νέων έργων όπου θα υπάρχει μια μικρή αύξηση των επιπέδων θορύβου τοπικά. Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής συνεχίζονται οι υφιστάμενες μεταλλευτικές δραστηριότητες στην συγκεκριμένη περιοχή και ταυτόχρονα ξεκινάει η κατασκευή και λειτουργία ορισμένων νέων.



Σχήμα 5.12-1. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Στρατωνίου φάσης λειτουργίας Α

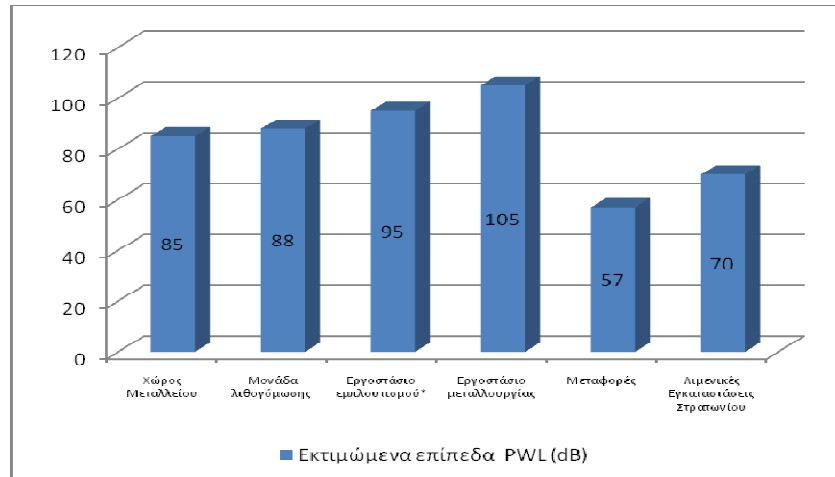
Τα επίπεδα θορύβου για το σύνολο της περιοχής βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων του Π.Δ. 1180/81, ενώ καλύπτονται και τα όρια του κυκλοφοριακού θορύβου που τίθενται από την ΚΥΑ 17252/92. Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου στα όρια των γύρω από την περιοχή οικισμών θα έχουν ως εξής:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
		dB(A)		
		Leq	Lden	Lnight
1	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΑΓΙΡΑ	37,3	48,3	37,3
2	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΤΩΝΙΚΗ	39,3	48,9	38,2
3	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΤΩΝΙΟΥ	40,8	49,9	40,5
4	ΟΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΣΤΡΑΤΩΝΙΟΥ	43,5	57,0	49,0

Τα ανωτέρω επίπεδα θορύβου είναι αρκετά κοντά στο θόρυβο υποβάθρου που υπάρχει στην περιοχή.

Όσον αφορά στις δονήσεις, προκύπτει ότι: από το σύνολο των ανατινάξεων που έλαβαν χώρα στο υπόγειο μεταλλείο Μαύρων Πετρών, μόνο το 10,9% έγινε αντιληπτό από τους δονησιογράφους, ενώ μόλις το 1% υπερέβει το μισό του ορίου αντιληπτότητας από τον άνθρωπο. Το ποσοστό των δονήσεων που γίνεται αντιληπτό από τα όργανα βαίνει μειούμενο με το χρόνο.

Φάση λειτουργίας Β: Προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου και κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα είναι αντίστοιχα αυτών που θα εμφανίζονται κατά την περίοδο λειτουργίας 0-4. Επιπλέον, όπως και στην περίοδο 0-4, τα επίπεδα θορύβου για το σύνολο της περιοχής βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων του Π.Δ. 1180/81, ενώ καλύπτονται και τα όρια του κυκλοφοριακού θορύβου που τίθενται από την ΚΥΑ 17252/92.



Σχήμα 5.12-2. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Στρατωνίου φάσης λειτουργίας Β

Τέλος, τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου στα όρια των γύρω από την περιοχή οικισμών θα έχουν ως εξής:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
		dB(A)		
		Leq	Lden	Lnight
1	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΑΓΙΡΑ	36,5	44,3	36,0
2	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΤΟΝΙΚΗ	38,5	45,9	37,5
3	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΤΩΝΙΟΥ	40,0	48,0	40,1
4	ΟΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΣΤΡΑΤΩΝΙΟΥ	42,7	56,9	48,9

Τα ανωτέρω επίπεδα θορύβου είναι αρκετά κοντά στο θόρυβο υποβάθρου που υπάρχει στην περιοχή.

Φάσεις λειτουργίας Γ, Δ και Ε: Όπως προκύπτει από τη συσχέτιση των πηγών θορύβου της περιόδου λειτουργίας Γ, Δ και Ε με τις προηγούμενες περιόδους προκύπτει ότι, δεδομένου ότι στην περιοχή θα σταματήσει η μεταλλευτική δραστηριότητα, εκτιμάται ότι οι εκπομπές θορύβου θα είναι της ίδιας τάξης ή κατά κάτι λιγότερες από αυτές της φάσης λειτουργίας Β.

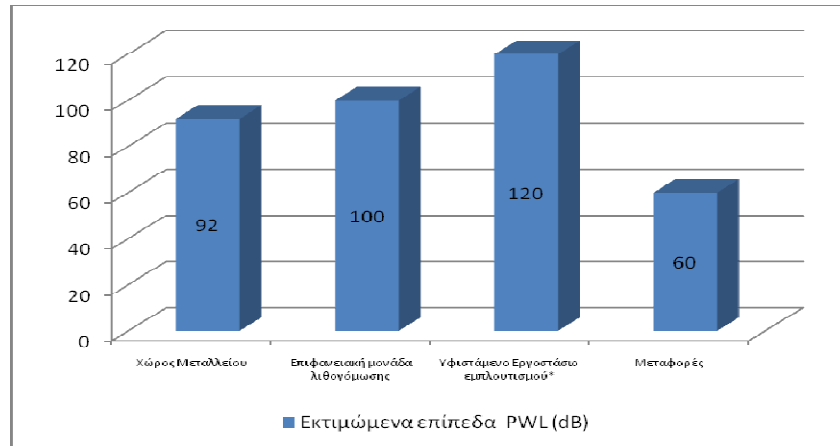
Φάση αποκατάστασης: Οι εργασίες οι οποίες σχετίζονται με εκπομπές θορύβου μεταξύ του τριακοστού (30) και του τριακοστού τρίτου (33) έτους λειτουργίας είναι οι εξής:

1. Κατεδάφιση, εξυγίανση και αποκατάσταση νέου εργοστασίου μεταλλουργίας Στρατωνίου και μονάδας θεικού οξέος
2. Αποκατάσταση της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μόνο εργασίες αποκαταστάσεων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές θορύβου σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις λειτουργίας του έργου.

Ολυμπιάδα

Φάση Ανάπτυξης: Προέκυψαν τα παρακάτω επίπεδα θορύβου για κάθε μια από τις βασικές περιοχές πηγής θορύβου.



Σχήμα 5.12-3. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Ολυμπιάδας φάσης λειτουργίας Α

Όσον αφορά στις δονήσεις, λαμβάνοντας υπόψη την εκτίμηση των 0,21 mm/sec για τη μέγιστη ταχύτητα σωματιδίων rpn καθώς και το όριο των 0,5 mm/sec που έχει τεθεί στους Περιβαλλοντικούς Όρους λειτουργίας του υπόγειου μεταλλείου των Μαύρων Πετρών, εκτιμάται ότι οι δονήσεις που θα προκύπτουν από την εξόρυξη θα είναι πρακτικά μη αντιληπτές.

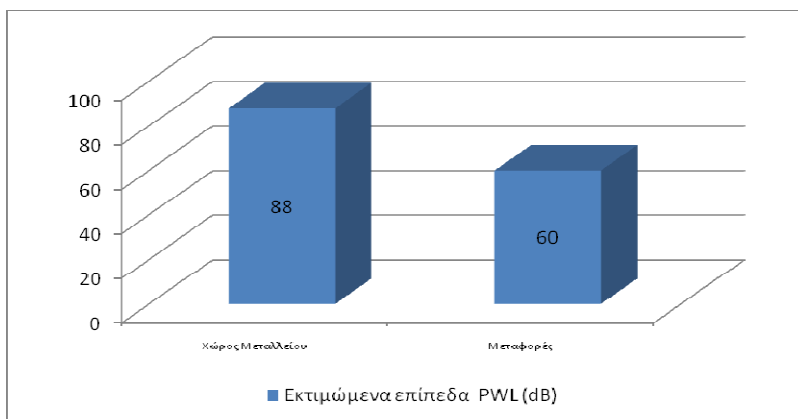
Τα επίπεδα θορύβου που αναμένεται να υπάρξουν κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης είναι πολύ περιορισμένα κάτι που προφανώς σχετίζεται με το ότι οι εργασίες που θα λάβουν χώρα είναι ως επί το πλείστον υπόγειες. Τα επίπεδα θορύβου για το σύνολο της περιοχής βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων του Π.Δ. 1180/81, ενώ καλύπτονται και τα όρια του κυκλοφοριακού θορύβου που τίθενται από την ΚΥΑ 17252/92. Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου στα όρια των γύρω από την περιοχή οικισμών θα έχουν ως εξής:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
		dB(A)		
		Leq	Lden	Lnight
1	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΛΥΒΙΩΝ	37,3	41,0	30,0
2	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ	39,1	40,0	18,8
3	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ	32,5	34,0	15,1

Τα ανωτέρω επίπεδα θορύβου είναι αρκετά κοντά στο θόρυβο υποβάθρου που υπάρχει στην περιοχή.

Φάσεις λειτουργίας Α και Β: Προέκυψαν τα παρακάτω επίπεδα θορύβου για κάθε μια από τις βασικές περιοχές πηγής θορύβου.

Όσον αφορά στις δονήσεις, λαμβάνοντας υπόψη την εκτίμηση των 0,22 mm/sec για τη μέγιστη ταχύτητα σωματιδίων rpn καθώς και το όριο των 0,5 mm/sec που έχει τεθεί στους Περιβαλλοντικούς Όρους λειτουργίας του υπόγειου μεταλλείου των Μαύρων Πετρών, εκτιμάται ότι οι δονήσεις που θα προκύπτουν από την εξόρυξη θα είναι πρακτικά μη αντιληπτές.



Σχήμα 5.12-3. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Ολυμπιάδας φάσεων λειτουργίας Α και Β

Από τα παραπάνω σχήματα προκύπτει το συμπέρασμα ότι τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου και κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα είναι αντίστοιχα αυτών που θα εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης. Σημειώνεται ότι παρόλ' όλο που σε αυτή τη φάση οι μεταλλευτικές δραστηριότητες είναι αρκετά μεγαλύτερες από αυτές της προηγούμενης φάσης, το γεγονός ότι οι εργασίες που θα λάβουν χώρα είναι ως επί το πλείστον υπόγειες, οδηγεί σε πολύ χαμηλά επίπεδα θορύβου. Τα επίπεδα θορύβου για το σύνολο της περιοχής βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων του Π.Δ. 1180/81, ενώ καλύπτονται και τα όρια του κυκλοφοριακού θορύβου που τίθενται από την ΚΥΑ 17252/92. Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου στα όρια των γύρω από την περιοχή οικισμών θα έχουν ως εξής:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
		dB(A)		
		Leq	Lden	Lnight
1	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΛΥΒΙΩΝ	36,5	37,3	26,0
2	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ	38,3	39,3	20,0
3	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ	31,7	33,4	17,0

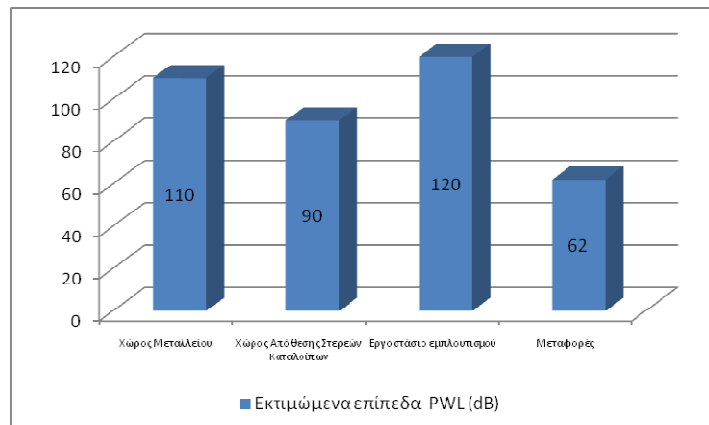
Τα ανωτέρω επίπεδα θορύβου είναι αρκετά κοντά στο θόρυβο υποβάθρου που υπάρχει στην περιοχή.

Φάση Αποκατάστασης: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μόνο εργασίες αποκαταστάσεων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές θορύβου σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις λειτουργίας του έργου.

Σκουριές

Φάση Ανάπτυξης: Προέκυψαν τα παρακάτω επίπεδα θορύβου για κάθε μια από τις βασικές περιοχές πηγής θορύβου.

Τα επίπεδα θορύβου που αναμένεται να υπάρξουν κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα είναι σχετικά χαμηλά και δεν αναμένεται να επηρεάσουν τους γύρω από το έργο οικισμούς. Τα επίπεδα θορύβου για το σύνολο της περιοχής βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων του Π.Δ. 1180/81, ενώ καλύπτονται και τα όρια του κυκλοφοριακού θορύβου που τίθενται από την ΚΥΑ 17252/92.



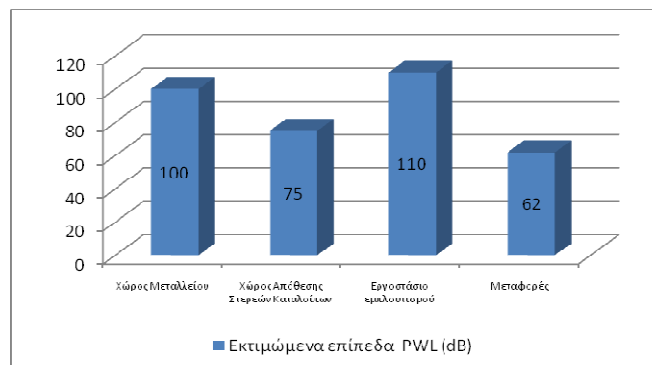
Σχήμα 5.12-4. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Σκουριών φάσης ανάπτυξης

Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου στα όρια των γύρω από την περιοχή οικισμών θα έχουν ως εξής:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
		dB(A)		
		Leq	Lden	Lnight
1	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΓΑΛΗ ΠΑΝΑΓΙΑ	43,5	47,8	31,3
2	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	37,7	47,4	24,7
3	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΝΕΟΧΩΡΙ	40,9	53,4	27,1

Τα ανωτέρω επίπεδα θορύβου είναι αρκετά κοντά στο θόρυβο υποβάθρου που υπάρχει στην περιοχή.

Φάσεις λειτουργίας Α και Β: Προέκυψαν τα παρακάτω επίπεδα θορύβου για κάθε μια από τις βασικές περιοχές πηγής θορύβου.



Σχήμα 5.12-5. Εκτιμώμενες Εκπομπές Θορύβου περιοχής Σκουριών φάσεων λειτουργίας Α και Β

Από τον υπολογισμό των μέγιστων αναμενόμενων δονήσεων προκύπτει η τιμή των 0,2 mm/sec σαν η μέγιστη στατιστικά αναμενόμενη ταχύτητα εδαφικής δόνησης με σημείο ελέγχου τις πρώτες κατοικίες της Μεγάλης Παναγιάς προς την κατεύθυνση της επιφανειακής εκσκαφής. Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου και κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης θα είναι αντίστοιχα αυτών που θα εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης, κυρίως γιατί

η επιφανειακή εκμετάλλευση θα έχει προχωρήσει σε βάθος και έτσι ο θόρυβος που θα προκύπτει τελικά θα είναι περιορισμένος. Τα επίπεδα θορύβου για το σύνολο της περιοχής βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων του Π.Δ. 1180/81, ενώ καλύπτονται και τα όρια του κυκλοφοριακού θορύβου που τίθενται από την ΚΥΑ 17252/92.

Όσον αφορά στις δονήσεις, συγκρίνοντας την τιμή της μέγιστης ταχύτητα εδαφικής δόνησης που υπολογίστηκε ανωτέρω (0,2 mm/sec) με τα όρια τα οποία επιβάλλει η σχετική ΚΥΑ εκτιμάται ότι δεν αναμένονται υπερβάσεις αυτών κατά την λειτουργία του επιφανειακού μεταλλείου. Σημειώνεται ότι για τον υπολογισμό λαμβάνονται υπ' όψιν οι δυσμενέστερες περιπτώσεις για να είναι δυνατή η κάλυψη της δυσμενέστερης περίπτωσης, έτσι ώστε το τελικό αποτέλεσμα να καλύπτει όλες τις επί μέρους περιπτώσεις.

Τα αναμενόμενα επίπεδα θορύβου στα όρια των γύρω από την περιοχή οικισμών θα έχουν ως εξής:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
		dB(A)		
		Leq	Lden	Lnight
1	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΓΑΛΗ ΠΑΝΑΓΙΑ	42,7	39,1	31,7
2	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	36,9	33,5	24,7
3	ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΝΕΟΧΩΡΙ	40,1	38,0	28,0

Τα ανωτέρω επίπεδα θορύβου είναι αρκετά κοντά στο θόρυβο υποβάθρου που υπάρχει στην περιοχή.

Η εκτίμηση περιβαλλοντικών Δεικτών λόγω της χρήσης εκρηκτικών (Περιοχή Σκουριών - φάσεις λειτουργίας Α και Β) έδωσε τα εξής αποτελέσματα

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	dB(A)
	Leq(MAX)
ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕΓΑΛΗ ΠΑΝΑΓΙΑ	64,4
ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	58,5
ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΝΕΟΧΩΡΙ	61,8
ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΑΓΙΡΑ	52,4
ΟΡΙΟ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΤΟΝΙΚΗ	54,6

Γίνεται αντιληπτό σύμφωνα με τα παραπάνω ότι η όχληση από την χρήση των εκρηκτικών θα είναι υπαρκτή αλλά λαμβάνοντας υπόψη την μικρή διάρκεια του γεγονότος στην διάρκεια της ημέρας καθώς επίσης και την παροδικότητα του γεγονότος (όσο μεγαλύτερο γίνεται το βάθος που χρησιμοποιούνται τα εκρηκτικά τόσο οι παραπάνω δείκτες θα μειώνονται) η συνολική εκτίμηση που προκύπτει είναι ότι το ευρύτερο ακουστικό περιβάλλον δεν θα επιβαρυνθεί σημαντικά.

Φάση λειτουργίας Γ: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μεταλλευτικές δραστηριότητες που θα λαμβάνουν χώρα κατά κύριο λόγο υπόγεια. Ως εκ τούτου οι αναμενόμενες εκπομπές θα είναι πολύ μικρότερες από αυτές που εκτιμήθηκαν στη φάση λειτουργίας (4-13).

Φάση Αποκατάστασης: Κατά την περίοδο αυτή θα υπάρχουν μόνο εργασίες αποκαταστάσεων που εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές θορύβου σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν σε προηγούμενες φάσεις λειτουργίας του έργου.

Συμπερασματικά, με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα δεν προκύπτει καμία υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων. Όσον αφορά τα επίπεδα θορύβου λόγω των ανατινάξεων στο επιφανειακό μεταλλείο των Σκουριών, όπως προαναφέρθηκε θα είναι υπαρκτή αλλά περιορισμένης χρονικής διάρκειας και δεν αναμένεται να επιβαρύνει σημαντικά το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής. Τέλος, όσον αφορά στις δονήσεις στο έδαφος, σε όλες τις περιπτώσεις αναμένονται τιμές της μέγιστης ταχύτητας εδαφικής δόνησης που θα είναι κάτω από τα όρια τα οποία επιβάλλει η νομοθεσία αλλά και η ΚΥΑ έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων για τη λειτουργία του Μεταλλείου Μαύρων Πετρών. Οι αναμενόμενες επιπτώσεις θα είναι **μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες** με τη λήψη επανορθωτικών μέτρων.

6. Μέτρα αντιμετώπισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων

6.1. Περιβαλλοντικά μέτρα ενσωματωμένα στο σχεδιασμό του Έργου

Το νέο επενδυτικό σχέδιο των Μεταλλείων Κασσάνδρας σχεδιάστηκε βάση της συσσωρευμένης εμπειρίας από τη μακρόχρονη λειτουργία των κατά θέσεις μεταλλείων σε συνδυασμό με το περιβαλλοντικό και κοινωνικό υπόβαθρο που έχει διαμορφωθεί στην ευρύτερη περιοχή. Η σημαντική εξέλιξη της τεχνολογίας δίνει τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης των μεταλλευμάτων, σε συνδυασμό με τις αρχές και κατευθύνσεις της αειφόρου ανάπτυξης. Συγκεκριμένα, για την ανάπτυξη και τη λειτουργία των παραπάνω μεταλλείων επιλέχθηκε η προσέγγιση της υλοποίησης των έργων κατά φάσεις. Η προσέγγιση αυτή γίνεται αφ' ενός μεν γιατί διευκολύνει την οικονομική διαχείριση της επένδυσης, αφ' ετέρου δε γιατί παρέχει τη δυνατότητα προσαρμογής των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων στα πραγματικά δεδομένα και σύμφωνα με πραγματικά αξιολογημένα στοιχεία.

Το επενδυτικό σχέδιο των Μεταλλείων Κασσάνδρας περιλαμβάνει τα εξής βασικά μέτρα:

1. Στο Μεταλλείο Μαύρων Πετρών, το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζεται αναφέρεται στις εγκαταστάσεις απόθεσης όπως αυτές είναι διαμορφωμένες τώρα, τόσο από άποψη χωρητικότητας όσο και διαχείρισης. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με απλή ενοποίηση των εγκαταστάσεων αυτών, σε συνδυασμό με τη μείωση της υγρασίας των αποβλήτων εμπλουτισμού και άρα του αποτιθέμενου όγκου, με σημαντική ταυτόχρονα βελτίωση του ποιοτικού μέρους της απόθεσης που είναι πια ξηρή, αλλά προστατευμένη πάντα. Η ενοποίηση αυτή αφορά ήδη κατειλημμένους χώρους του αριστερού αντερείσματος του ρέματος «Κοκκινόλακκα» και επεκτείνεται στο δεξιό αντέρεισμα μέχρι του υψομέτρου 240, με σκοπό τη δημιουργία της απαιτούμενης ενιαίας προστατευμένης εγκατάστασης μέσω φράγματος ανάντη του εθνικού δρόμου. Σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός και η κατασκευή της εγκατάστασης να είναι σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα από την Οδηγία 2006/21/ΕΚ⁹ όπως αυτή ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 39624/2209/Ε103¹⁰ καθώς και τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές¹¹ και ακολουθεί προδιαγραφές ΧΥΤ επικινδύνων. Επίσης στο Μεταλλείο Μαύρων Πετρών, παράλληλα με την παραγωγική διαδικασία γίνεται και κλείσιμο των παλαιών μεταλλείων της περιοχής και αποκατάσταση των μη λειτουργικών στον νέο σχεδιασμό, χώρων.
2. Ο πλήρης εκσυγχρονισμός του Μεταλλείου Ολυμπιάδας πραγματοποιείται μέσω νέας προσπέλασης μεγάλης διατομής στο χαμηλότερο σημείο του κοιτάσματος ενώ ολοκληρώνεται με την κατασκευή νέου εργοστασίου εμπλουτισμού στην περιοχή του Μαντέμ Λάκκου, όπου μέσω της νέας σήραγγας μεταφέρονται τα προϊόντα εξόρυξης. Επιπλέον, η ενοποιημένη εγκατάσταση απόθεσης μπορεί να δεχθεί το λεπτομερές απόβλητο εμπλουτισμού μετά τη μείωση της υγρασίας του, δεδομένου ότι το χονδρομερές επανέρχεται στο μεταλλείο σαν λιθογόμωση.

⁹ ΚΥΑ 39624/2209/Ε103 «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/21/ΕΚ της 15ης Μαρτίου 2006 «σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/ΕΚ» του Συμβουλίου της 15ης Μαρτίου 2006 (ΦΕΚ 2076/τ.Β'/25.09.09).

¹⁰ Οδηγία 2006/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαρτίου 2006 σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας και την τροποποίηση της οδηγίας 2004/35/ΕΚ, καθώς και τις σχετικές με το θέμα αποφάσεις της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2009/360/ΕΚ, 2009/337/ΕΚ, 2009/359/ΕΚ, 2009/335/ΕΚ, 2009/358/ΕΚ).

¹¹ Reference document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste Rock in Mining Activities, το οποίο υιοθετήθηκε από την ΕΕ στις 7 Ιανουαρίου 2009 για το σκοπό της Οδηγίας 2006/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη διαχείριση αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας (2009/C81/06).

3. Το κοίτασμα των Σκουριών είναι πλήρως ερευνημένο. Η μέθοδος εκμετάλλευσης που πρέπει να εφαρμοστεί είναι ο συνδυασμός επιφανειακής και υπόγειας εκμετάλλευσης. Τα θετικά στοιχεία μιας επιφανειακής εκμετάλλευσης είναι η μεγάλη απόληψη και η μη υποθήκευση περαιτέρω εκμετάλλευσης είτε στο υπόλοιπο *in situ* κοίτασμα είτε στις «στείρες» αποθέσεις, χωρίς όμως η εφαρμογή της να αυξάνει υπέρμετρα τους χώρους επέμβασης. Επιπλέον, σημαντικό πλεονέκτημα της επιφανειακής εκμετάλλευσης είναι ότι έχει σχεδιαστεί για να λειτουργήσει ως ενοποιημένο όρυγμα και εγκατάσταση απόθεσης (μετά την παύση λειτουργίας της εξορυκτικής δραστηριότητας). Η υπόγεια μέθοδος, αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα μιας μεθόδου με λιθογόμωση η οποία περιορίζει τις επιφανειακές επεμβάσεις και δεν υποθηκεύει την επέκταση της εκμετάλλευσης στις χαμηλές περιεκτικότητες με προϋπόθεση την εφαρμογή υψηλού επιπέδου σχεδιασμού και εξελιγμένης τεχνολογίας.
4. Γενικά στο μεταλλείο των Σκουριών, έχει προωθηθεί ο περιορισμός των χώρων επέμβασης, είτε με τη μορφή εκσκαφών είτε με τη μορφή αποθέσεων, έτσι ώστε η συνολική έκταση των βασικών τμημάτων του έργου να είναι μικρότερη από 1800 στρ. Οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις απόθεσης προκειμένου να μην λειτουργούν σαν κάλυψη επιφάνειας αθροιστικά είναι περισσότερες των δύο, έτσι ώστε η εξάντληση της μίας να σηματοδοτεί και την αποκατάσταση της και τοποθετούνται επίσης στην γειτονία της περιοχής του Μεταλλείου. Επιπλέον, όπως και στην περίπτωση της εγκατάστασης απόθεσης στον Κοκκινόλακκα η κατασκευή των προτεινόμενων εγκαταστάσεων απόθεσης θα είναι σε συμφωνία με τα προβλεπόμενα από την Οδηγία 2006/21/EK όπως αυτή ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 39624/2209/Ε103 καθώς και τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές. Ο σχεδιασμός του μεταλλείου Σκουριών ολοκληρώνεται με την ίδρυση μονάδων επεξεργασίας μεταλλεύματος οι οποίες αποδίδουν συμπύκνωμα Cu και καθαρό Au και τοποθετούνται στη γειτονία της περιοχής του μεταλλείου.
5. Βασικό στοιχείο επίσης του σχεδιασμού του μεταλλείου Σκουριών, αποτελεί η διαχείριση των νερών της περί την εκμετάλλευση περιοχής. Η διαχείριση αυτή υλοποιείται μέσω κατάλληλα σχεδιασμένου δικτύου γεωτρήσεων με στόχο, αφενός μεν τη μερική κάλυψη των αναγκών της επεξεργασίας του μεταλλεύματος από τις αντλήσεις τους και αφετέρου την απόδοση του νερού στους ίδιους φυσικούς αποδέκτες
6. Η εμπορική αξιολόγηση της πώλησης των συμπυκνωμάτων Pb, Zn, Cu και Αρσενοπυρίτη με σημαντικές περιεκτικότητες Au και Ag, δείχνει εμφανώς μια πολύ μεγάλη προστιθέμενη αξία από την περαιτέρω καθετοποίηση μέσω μεταλλουργικής διαδικασίας, πέραν βεβαίως της στρατηγικής παραγωγής καθαρών μετάλλων που αποτελεί εθνική επιδίωξη καθώς και κατεύθυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για τους λόγους αυτούς, λοιπόν, επιβάλλεται η ίδρυση Μεταλλουργίας. Στη μεταλλουργία εφαρμόζεται η μέθοδος της ακαριαίας τήξης (FLASH SMELTING) με παράλληλη παραγωγή θειικού οξέος, η οποία αφορά την επεξεργασία πυριτών κάθε μορφής με ταυτόχρονη εξαγωγή όλων των εμπεριεχόμενων πολύτιμων μετάλλων. Σημειώνεται ότι η προτεινόμενη μέθοδος επεξεργασίας αποτελεί μια από τις κύρια προτεινόμενες Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) για την επεξεργασία παρόμοιων κοιτασμάτων, σύμφωνα με τα σχετικά καθοδηγητικά κείμενα της οδηγίας IPPC. Η ανάπτυξη της έχει γίνει στις Σκανδιναβικές Χώρες (Φιλανδία), όπου και λειτουργεί σε πολλές εφαρμογές με την γνωστή για τις χώρες αυτές ευαισθησία για το περιβάλλον, αλλά και την αναγνωρισμένη τεχνική αρτιότητα. Η μέθοδος της ακαριαίας τήξης θα εφαρμοστεί με τις απαιτούμενες προσαρμογές για τα συμπυκνώματα των Μεταλλείων Κασσάνδρας. Τα παραγόμενα απόβλητα απαιτούν μικρότερες εγκαταστάσεις απόθεσης ενώ το σημαντικότερο τμήμα αυτών είναι πλήρως

αδρανές με την μορφή σκωρίας. Σημειώνονται ακόμη οι μεγάλες δυνατότητες ενεργειακής ανάκτησης που παρέχει. Άρα, η μέθοδος αυτή είναι συμβατή με τα τεχνικά, κοινωνικά, γεωγραφικά, μορφολογικά και αναπτυξιακά δεδομένα της περιοχής και είναι περιβαλλοντικά καλύτερη από την τεχνολογία της Βιοοξείδωσης, Οξονοποίησης και Ανάκτησης Κυανίου (AVR), που είχε επιλεγθεί στο παρελθόν.

Με την υιοθέτηση των παραπάνω μέτρων στον σχεδιασμό του Έργου, διασφαλίζεται η προστασία πολλαπλών παραμέτρων περιβάλλοντος. Ωστόσο, στην παρούσα μελέτη προτείνονται συγκεκριμένα πρόσθετα μέτρα που αφορούν στην ελαχιστοποίηση τυχόν επιπτώσεων που προκύπτουν σε επιμέρους τομείς του φυσικού κυρίως περιβάλλοντος. Τα κυριότερα από τα μέτρα αυτά αναλύονται κατωτέρω ανά περιβαλλοντικό μέσο.

6.2. Λοιπά περιβαλλοντικά μέτρα

Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά: Προτείνονται δενδροφυτεύσεις του περιβάλλοντος χώρου του έργου με αυτόχθονα είδη αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών στις αποψιλωμένες περιοχές και στις εγκαταστάσεις απόθεσης αποβλήτων εμπλουτισμού.

Μορφολογία εδάφους και οπτική όχληση

Φάση ανάπτυξης και λειτουργίας

- Ακριβής τήρηση της οριοθέτησης των έργων κατά τη φάση κατασκευής τους και αποφυγή οποιασδήποτε ενέργειας άσκοπης κατάληψης εκτάσεων, εκτός των προδιαγεγραμμένων ορίων του Έργου.
- Οριστική εξυγίανση και αποκατάσταση των παλαιών περιοχών της Ολυμπιάδας και του Μαντέμ Λάκκου (περιοχή παλαιών σωρών αρσενιοπυρίτη Ολυμπιάδας, σωρών αποφρυγμάτων σιδηροπυρίτη στην περιοχή Μαντέμ Λάκκου κ.λ.π.).
- Αξιοποίηση του επιφανειακού ορύγματος στις Σκουριές ως χώρο εσωτερικής απόθεσης για ταυτόχρονη επαναπλήρωση του κενού και επαναφορά του αρχικού ανάγλυφου
- Εναρμόνιση χρωματισμού των εξωτερικών επιφανειών των νέων και των υφιστάμενων εγκαταστάσεων με τον περιβάλλοντα χώρο.
- Φυτεύσεις δένδρων περιμετρικά της περιοχής των εγκαταστάσεων για την κατά το δυνατόν οπτική απομόνωσή των.

Φάση αποκατάστασης

- Εξασφάλιση γεωτεχνικής σταθερότητας και χρήση αυτόχθονων φυτικών ειδών σε όλες τις περιοχές επέμβασης.
- Διαμόρφωση των πρανών των εγκαταστάσεων απόθεσης εξορυκτικών αποβλήτων σε βαθμίδες για τη σταδιακή δημιουργία τελικών επιφανειών προς αποκατάσταση.

Γεωλογία – Έδαφος

- Ξεχωριστή αποθήκευση και συντήρηση της φυτικής γης που θα συλλεχθεί κατά τις χωματουργικές εργασίες για τη μετέπειτα χρήση της στα έργα αποκατάστασης.
- Τη στεγάνωση της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα σύμφωνα με προδιαγραφές για ΧΥΤ επικινδύνων αποβλήτων
- Ελαχιστοποίηση των παραγομένων όγκων αποβλήτων κάθε μορφής, ως αποτέλεσμα της ακριβούς γνώσης της γεωμετρίας και των γεωχημικών χαρακτηριστικών του κοιτάσματος.
- Μέγιστη δυνατή ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υλικών

- Χρήση του ορύγματος στην περιοχή των Σκουριών ως δανειοθαλάμου αποβλήτων εξόρυξης για την κατασκευή φραγμάτων και σε μεταγενέστερο στάδιο εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων, με σκοπό τη μείωση των καταλαμβανόμενων επιφανειών.
- Κατασκευή αποστραγγιστικών έργων πέριξ των περιοχών επέμβασης για την ελαχιστοποίηση των επιφανειακών απορροών και την απόδοση καθαρών νερών στους φυσικούς αποδέκτες.

Οικοσυστήματα – χλωρίδα – πανίδα

- Η αποψύλωση της βλάστησης να γίνει αποκλειστικά και μόνο στις περιοχές που είναι απαραίτητη.
- Φύτευση των εξωτερικών περιμετρικών χώρων των εγκαταστάσεων των εργοστασίων με κατάλληλα είδη.
- Συστηματική διαχείριση και έλεγχος της διαίτας και της ποιότητας των νερών του Ασπρόλακκα και των παραποτάμων του.

Χρήσεις γης

- Εκπόνηση σχεδίων αποκατάστασης και μετα-μεταλλευτικής χρήσης.

Ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον

Φάση λειτουργίας και φάση αποκατάστασης

- Το σύνολο των εκσκαφικών και χωματοουργικών εργασιών θα παρακολουθείται από αρχαιολόγους που θα υποδείξει η ΙΣΤ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και 10η Εφορεία Βυζαντινών και Αρχαιοτήτων.
- Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα με χρηματοδότηση του φορέα υλοποίησης του έργου. Από τα αποτελέσματα της έρευνας θα εξαρτηθεί η συνέχιση ή μη των εργασιών.
- Δεδομένου ότι έχει εξαιρεθεί από το έργο το αποκαλυφθέν οχυρωματικό μνημείο στο Καρακόλι, θα πραγματοποιηθεί πλήρης ανασκαφική έρευνα του.
- Ο φορέας θα πρέπει να ενημερώσει την Εφορεία Εναλείων Αρχαιοτήτων πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των λιμενικών εγκαταστάσεων, προκειμένου οι εργασίες να εποπτευτούν από υπάλληλο της αρμόδιας Εφορείας.
- Τα εντοπισμένα κατάλοιπα αρχαίων σκουριών και κεραμικής που βρίσκονται στην περιοχή της επιφανειακής εκδήλωσης του μεταλλοφόρου κοιτάσματος θα διασωθούν.

Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

- Υιοθέτηση από τον φορέα υλοποίησης του έργου πολιτικής κάλυψης των θέσεων εργασίας με προτεραιότητα προτίμησης από τον τοπικό πληθυσμό.

Τεχνικές υποδομές

Περιοχή Στρατωνίου, Ολυμπιάδας και Μαύρων Πετρών

- Για την ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης του οδικού δικτύου από την κίνηση των φορτηγών, συνίσταται η ελαχιστοποίηση των κινήσεων αυτών κατά τις ώρες αιχμής, ενώ οι κινήσεις των φορτηγών να γίνονται με την προϋπόθεση να φέρουν σκέπαστρα.
- Να γίνεται διαβροχή των δρόμων από τους οποίους θα διέρχονται τα φορτηγά και κυρίως των χωμάτινων.
- Οι εκσκαφικές εργασίες θα πρέπει να περιοριστούν σε τέτοιο βάθος έτσι ώστε να αποτραπεί η οποιαδήποτε βλάβη στον αγωγό ύδρευσης του δήμου Σταγείρων – Ακάνθου.

Υδατικό περιβάλλον

- Κατασκευή στα ανάντη όλων των εγκαταστάσεων απόθεσης αποβλήτων διάταξης είτε εκτροπής των υδάτων είτε συλλογής αυτών.
- Λήψη μέτρων όπως διαμόρφωση των κλίσεων και κατασκευή διατάξεων για την πρόληψη μεταφοράς φερτών προς τους υδάτινους αποδέκτες.
- Κατασκευή περιμετρικών διατάξεων ασφαλείας στις δεξαμενές καυσίμων και αντιδραστηρίων (λεκάνες ασφαλείας).
- Διατήρηση της νέας μονάδας επεξεργασίας νερών στο Μαντέμ Λάκκο μετά το κλείσιμο του μεταλλείου Μαύρων Πετρών, ώστε να υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας των νερών από την εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων Κοκκινόλακκα, καθώς και των τυχόν νερών που ενδέχεται να συναντηθούν κατά την κατασκευή της νέας στοάς προσπέλασης Ολυμπιάδας – Μαντέμ Λάκκου. Διάθεση των νερών μετά την επεξεργασία στο ρ. Κοκκινόλακκα, κατόντη του κύριου φράγματος. Εναλλακτικά, θα διερευνηθεί η δυνατότητα χρήσης των στραγγισμάτων της εν λόγω εγκατάστασης στο εργοστάσιο εμπλουτισμού και αργότερα στο εργοστάσιο μεταλλουργίας.
- Η παλαιά μονάδα επεξεργασίας νερών στο Στρατόνι θα διατηρηθεί ακόμα και μετά το κλείσιμο του μεταλλείου Μαντέμ Λάκκου, ώστε να υπάρχει πρόσθετη δυναμικότητα στην επεξεργασία νερών. Η μονάδα θα παραμένει λειτουργική, ενώ θα προβλεφθεί κατάλληλη υποδομή, ώστε νερά από το μεταλλείο Μαύρων Πετρών ή και από τη στοά προσπέλασης από Ολυμπιάδα, να παροχετεύονται προς την μονάδα επεξεργασίας. Η διάθεση των επεξεργασμένων νερών από εκεί θα μπορεί να γίνει στη θάλασσα, με διατήρηση του υφιστάμενου αγωγού.
- Κατασκευή έργων εκτροπής των επιφανειακών υδάτων που διέρχονται από τις περιοχές των καθιζήσεων των παλαιών εκμεταλλεύσεων των Μεταλλείων Μαύρων Πετρών και Μαντέμ Λάκκου προς περιορισμό των νερών που διηθούνται στα υπόγεια έργα και την απόδοση των νερών αυτών στο περιβάλλον, μέσω σύνδεσης με το δίκτυο αποστράγγισης νερών της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων ρ. Κοκκινόλακκα.
- Εκσυγχρονισμός των λιμνών διαύγασης νερών μεταλλείου Ολυμπιάδας ώστε να μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά ακόμα και σε περίπτωση ακραίων καιρικών φαινομένων (παροχή σχεδιασμού 680 m³/h).
- Ελεγχόμενη διαχείριση των νερών κατά μήκος της νέας στοάς προσπέλασης Μαντέμ Λάκκου – Ολυμπιάδας μέσω σκυρόδετου καναλιού.
- Κατά τη φάση διάθεσης νερών στην κοίτη του ρέματος Μαυρόλακκα θα πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας της κοίτης και των ιζημάτων αυτής από τη διάβρωση, όπως διαμόρφωση και ενίσχυση των πρανών της κοίτης και φύτευση παρόχθιας βλάστησης με ενδημικά είδη.
- Διατήρηση 5 μέτρων ελεύθερου ύψους και κατασκευή υπερχειλιστών στις εγκαταστάσεις απόθεσης αποβλήτων Καρατζά Λάκκου και Λοτσάνικου για την εξασφάλιση μηδενικών απορροών κατά τη διάρκεια λειτουργίας των εγκαταστάσεων.
- Άντληση των νερών της βροχής που συγκεντρώνονται εντός των εγκαταστάσεων απόθεσης προς ανακύκλωση στην παραγωγική διαδικασία.
- Η τυχόν περίσσεια νερού από τις αντλήσεις καταβιβασμού στάθμης του μεταλλείου Σκουριών που δεν θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή επανεισπίζεται στον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής, μέσω γεωτρήσεων εισπίεσης ανατολικά του κώνου αποστράγγισης και σε απόσταση από το κέντρο του κώνου ίση με τη μέγιστη διάμετρό του, ώστε να αποκλειστούν φαινόμενα κυκλικής ροής των εισπιαζόμενων νερών προς τον κώνο. Η οριστική θέση των γεωτρήσεων εισπίεσης θα καθοριστεί με την εκπόνηση Ειδικής Τεχνικής Μελέτης Εφαρμογής η οποία θα εγκριθεί από την

ΥΠΕΚΑ/ΕΥΠΕ. Μελλοντικά δίνεται η δυνατότητα παροχής μέρους της περίσσειας για χρήση σε οικισμούς ή ιδιώτες της ευρύτερης περιοχής, κατόπιν σχετικής έγκρισης.

- Σε περιοχές και προσανατολισμούς που με τα υπάρχοντα στοιχεία υπάρχει περίπτωση διεύρυνσης του κώνου αποστράγγισης τοποθετούνται γεωτρήσεις ελέγχου στάθμης και σε περίπτωση που απαιτείται υποβάλλεται μελέτη πρόσθετων μέτρων για έγκριση.
- Λήψη μέτρων κατά μήκος της εσωτερικής και εξωτερικής οδοποιίας εξυπηρέτησης των εγκαταστάσεων για την ελαχιστοποίηση εκπομπής σκόνης.
- Θα γίνει εκ νέου ανάπτυξη/εκβάθυνση ή αντικατάσταση όσων υδρευτικών γεωτρήσεων επηρεαστούν από την πιθανή πτώση στάθμης υπογείων νερών στις περιοχές Μεγ.Παναγιάς και Παλαιοχωρίου. Εάν απαιτηθεί θα γίνει μεταφορά του αντλούμενου νερού στις περιοχές αυτές με δαπάνη του φορέα του Έργου.

Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον

- Ο προγραμματισμός της διαδικασίας των ανατινάξεων στο επιφανειακό μεταλλείο των Σκουριών να λαμβάνει υπόψη του τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες και να αποφεύγονται κατά το δυνατόν οι ανατινάξεις στις περιπτώσεις ιδιαίτερα αντίξοων συνθηκών.
- Διαβροχή σε όλο το δίκτυο διακίνησης των φορτηγών αυτοκινήτων, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.
- Όλες οι μεταφορικές ταινίες των εγκαταστάσεων είναι σκεπασμένες
- Εξοπλισμός των σταθμών θραύσης (επιφανειακών και υπόγειων) με διάταξη αποκονίωσης και τροφοδοσία της συλλεγόμενης σκόνης στο κύκλωμα υγρής λειοτριβήσης του εργοστασίου. Τα συνακόλουθα στάδια κατεργασίας του μεταλλεύματος μετά τη θραύση θα διεξάγονται εν υγρώ.
- Υδραυλική μεταφορά των αποβλήτων εμπλουτισμού στις μονάδες λιθογόμωσης, χωρίς ενδιάμεσο στάδιο υπαίθριας αποθήκευσης
- Εξοπλισμός των σιλό τσιμέντου των μονάδων λιθογόμωσης με διάταξη αποκονίωσης του εξερχομένου ρεύματος αέρα που δημιουργείται κατά την εκκένωση των οχημάτων μεταφοράς τσιμέντου
- Εξοπλισμός του συστήματος τροφοδοσίας της καμίνου ακαριαίας τήξης και των απαγωγών της καμίνου ακαριαίας τήξης, του μεταλλάκτη, των θυρών απομάκρυνσης της μάττας από την κάμινο ακαριαίας τήξης, των θυρών αποσκωρίωσης της καμίνου και του μεταλλάκτη και τέλος των αντίστοιχων υδρόψυκτων καναλιών όδυσής των με διατάξεις ηλεκτροστατικών φίλτρων για την συγκράτηση των λεπτομερών τεμαχιδίων και ανακύκλωση αυτών στην παραγωγική διαδικασία.
- Αποθήκευση των παραγόμενων συμπυκνωμάτων σε στεγασμένους και κλειστούς από τρεις πλευρές χώρους, με δάπεδο επιστρωμένο με σκυρόδεμα.
- Μεταφορά των συμπυκνωμάτων από τα εργοστάσια εμπλουτισμού στο λιμάνι Στρατωνίου με σκεπασμένα φορτηγά αυτοκίνητα στεγανής καρότσας.
- Η απόθεση των στερεών αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ξεκινάει από το ανάντη άκρο της εγκατάστασης και θα οδεύει προοδευτικά προς τα κατόντη με αύξηση του πάχους της απόθεσης
- Τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου.
- Για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών της μεταλλουργίας τόσο εντός του εργοστασίου όσο και στο περιβάλλον, όλες οι κάμινοι (ακαριαίας τήξης, μεταλλάκτης, κλπ.) είναι αεροστεγείς και διατηρούνται συνεχώς σε ελαφρά υποπίεση για την πρόληψη εκπομπής αερίων και σκόνης.

- Η διακίνηση των τηγμένων υλικών γίνεται μέσω κλειστών συστημάτων μεταφοράς τα οποία είναι εξοπλισμένα με συστήματα συλλογής αερίων εκπομπών και σκόνης προς κατεργασία.
- Το σύνολο των αερίων και της σκόνης οδηγείται μέσω πάντα κλειστών συστημάτων μεταφοράς σε σύστημα καθαρισμού που συνίσταται από πύργους ψύξης και έκπλυσης με καταιονισμό νερού, ηλεκτροστατικά φίλτρα και υγρές πλυντήρες για την ανάκτηση των προσμίξεων.
- Για την ελαχιστοποίηση της εκπομπής καυσαερίων: α) κατασκευή κατάλληλων έργων παράκαμψης, όπου αυτό απαιτείται και β) προγραμματισμένη περιοδική συντήρηση του ντιζελοκίνητου εξοπλισμού μετά την συμπλήρωση του προβλεπόμενου αριθμού ωρών λειτουργίας και έλεγχος της ποιότητας των καυσαερίων
- Οργάνωση των δρομολογίων για την ελαχιστοποίηση των χρόνων κίνησης έτσι ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο δυνατόν οι εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων που προέρχονται από τις κινήσεις οχημάτων
- Λήψη κατάλληλων μέτρων για την ελαχιστοποίηση των αέριων εκπομπών ρύπων (κυρίως HxCy) από εργασίες που σχετίζονται με αποθήκευση, μεταφορά και τροφοδοσία καυσίμων
- Καλή λειτουργία και συντήρηση όλων των κινητήρων, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης καλής ποιότητας καυσίμου (με μειωμένη περιεκτικότητα σε θείο)
- Αποφυγή διάθεσης υλικών που ενδέχεται να απελευθερώσουν τοξικούς ή άλλους αέριους ρύπους (π.χ. κενά δοχεία από καύσιμα, διαλύτες, υγρά συνεργείων, ή χρώματα και γενικά απόβλητα διαποτισμένα με τις παραπάνω ουσίες, λάστιχα, κλπ.) μαζί με τα οικιακά απορρίμματα
- Χρήση καταλλήλων εξαρτημάτων για την τροφοδοσία μηχανών με καύσιμα, έτσι ώστε οι ατμοί να επιστρέφουν στην δεξαμενή (tank) και να μην εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα
- Σωστή κατασκευή και συντήρηση των δεξαμενών καυσίμων, ανάλογα με τον τύπο τους (σταθερής ή όχι οροφής), έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές υδρατμών κατά την αποθήκευση των καυσίμων, καθώς και κατά την μεταφορά καυσίμων από και προς τις δεξαμενές
- Καλή οργάνωση των δρομολογίων για την ελαχιστοποίηση των χρόνων κίνησης έτσι ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο δυνατόν οι εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων που προέρχονται από τις κινήσεις οχημάτων.
- Αποφυγή διάθεσης υλικών που ενδέχεται να απελευθερώσουν τοξικούς ή άλλους αέριους ρύπους (π.χ. κενά δοχεία από καύσιμα, διαλύτες, υγρά συνεργείων, ή χρώματα και γενικά απόβλητα διαποτισμένα με τις παραπάνω ουσίες, λάστιχα, κλπ.) μαζί με τα οικιακά απορρίμματα

Ακουστικό Περιβάλλον - Δονήσεις

- Προγραμματισμός των εργασιών για την μείωση των επιπέδων του εκπεμπόμενου θορύβου κατά τη διάρκεια των μεσημεριανών ωρών με τον περιορισμό δραστηριοτήτων που προκαλούν σημαντικό θόρυβο
- Περιορισμός του αριθμού των διαδρομών μεταφοράς υλικών με την επιλογή βαρέως τύπου μεταλλευτικού εξοπλισμού
- Επιλογή κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού για τον πρωτογενή περιορισμό του θορύβου
- Διεργασίες που από τη φύση τους δημιουργούν θορύβους γίνονται σε κλειστούς χώρους (π.χ. θραύση/λειοτριβήση μεταλλεύματος, αεροσυμπιεστές, φυσητήρες αέρα κ.λπ.)

- Μεγιστοποίηση κατά το δυνατόν των τμημάτων που μπορούν να εξορυχθούν με μηχανικά μέσα
- Ρύθμιση της μέγιστης ποσότητας ανά επιβράδυνση κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτει εδαφική επιτάχυνση στις δομικές κατασκευές των κοντινότερων οικισμών χαμηλότερη από το ευρέως χρησιμοποιούμενο επιτρεπτό όριο δονήσεων σε δομικές κατασκευές, DIN 4150

7. Πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων - Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης

7.1. Πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων

Το πρόγραμμα παρακολούθησης περιβάλλοντος αποτελεί ασφαλιστική δικλείδα τυχόν επανεξέτασης και τροποποίησης των προταθέντων μέτρων, σε περίπτωση που δεν επιτευχθούν οι στόχοι περιβαλλοντικής διαχείρισης, ενώ με την υλοποίησή του επιτυγχάνονται:

- Εκτίμηση των πιθανών μεταβολών στα περιβαλλοντικά μέσα ως συνέπεια όλων των φάσεων του προτεινόμενου έργου,
- Εκτίμηση της ακρίβειας των επιπτώσεων που προβλέφθηκαν στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ),
- Εκτίμηση του βαθμού επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων, των νομοθετημένων όρων και κατωφλίων των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων των περιβαλλοντικών μέσων,
- Εκτίμηση του βαθμού αποτελεσματικότητας και εφαρμοσιμότητας των επανορθωτικών μέτρων που προτείνονται στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων,
- Συνεχής εξασφάλιση επικαιροποιημένων στοιχείων όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος, εντός των προαναφερθέντων φάσεων του συνολικού έργου,
- Δυνατότητα άμεσης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφόρησης των αρμόδιων υπηρεσιών, ενδιαφερόμενων φορέων και πολιτών, για την κατάσταση του περιβάλλοντος σε όλες τις φάσεις του έργου.

Οι δράσεις του προγράμματος παρακολούθησης περιβάλλοντος έχουν ήδη αρχίσει και συνεχίζονται και στην παρούσα φάση. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- η Οικολογική Μελέτη Βάσης (Ο.Μ.Β.) της παρούσας μελέτης,
- η εγκατάσταση και λειτουργία μετεωρολογικών σταθμών,
- η μέτρηση της ποιότητας επιφανειακών και υπόγειων νερών,
- η μέτρηση της υφιστάμενης κατάστασης του ακουστικού περιβάλλοντος, και
- οι μετρήσεις για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.

Όλα τα στοιχεία του προγράμματος παρακολούθησης θα φυλάσσονται στην εγκατάσταση της Γενικής Διοίκησης της εταιρείας Ελληνικός Χρυσός Α.Ε. στην Χαλκιδική και θα είναι στη διάθεση κάθε αρμόδιας υπηρεσίας οποτεδήποτε ζητηθούν. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι περιβαλλοντικές παράμετροι που θα παρακολουθούνται:

- Μετεωρολογικές μεταβλητές
- Υδατικό περιβάλλον (ποσότητα και ποιότητα νερών)
- Εδαφικά και γεωτεκτονικά χαρακτηριστικά
- Οικολογικά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής του Έργου
- Ατμοσφαιρικό περιβάλλον
- Ακουστικό περιβάλλον

7.2. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης προτεινόμενου έργου

Η εταιρία (Ελληνικός Χρυσός Α.Ε.) θεωρεί τις κοινωνικές της ευθύνες αναπόσπαστο τμήμα των δραστηριοτήτων της και παράγοντα «κλειδί» για τους συνολικούς επιχειρηματικούς της στόχους και το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) αποτελεί χρήσιμο εργαλείο, παρέχοντας μια οργανωμένη μέθοδο καταγραφής και ελέγχου της περιβαλλοντικής απόδοσης της εταιρείας.

Το ΣΠΔ υιοθετεί την τριμερή στρατηγική που χρησιμοποιείται σε άλλα συστήματα ποιότητας:

- Έλεγχος και ανασκόπηση απόδοσης,
- Οριοθέτηση στόχων και σκοπών, και
- Εφαρμογή σχεδίου.

Για την ανάπτυξη ενός λειτουργικού και αποτελεσματικού συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, απαιτείται η καταγραφή των επιμέρους στοιχείων και ο εντοπισμός των δράσεων που πρέπει να αναπτυχθούν, τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά:

Περιβαλλοντική πολιτική: Βασική απαίτηση για την ανάπτυξη του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι η ικανοποίηση των αρχών περιβαλλοντικής πολιτικής της εταιρείας.

Καθορισμός περιβαλλοντικών θεμάτων και επιπτώσεων: Η εταιρία, κατά το στάδιο του σχεδιασμού του επενδυτικού έργου, ορίζει τα περιβαλλοντικά θέματα και τις πιθανές επιπτώσεις του.

Μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση και χρήση χημικών ουσιών: Η εταιρεία θα αναλάβει υπεύθυνα τον χειρισμό όλων των θεμάτων που σχετίζονται με τη μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση και χρήση χημικών ουσιών κατά τον πλέον σύγχρονο, περιβαλλοντικά φιλικό και ασφαλή τρόπο.

Εκτίμηση περιβαλλοντικού ρίσκου: Η εταιρία θα αξιολογεί το ρίσκο των επιπτώσεων του έργου κάνοντας χρήση διεθνώς αναγνωρισμένων μεθοδολογιών.

Οργάνωση και περιβαλλοντική ευθύνη: Η εταιρία θα καθορίσει το επίπεδο περιβαλλοντικής ευθύνης όλων των στελεχών και εργαζομένων της.

Περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Διασφάλιση ότι όλοι οι εργαζόμενοι και οι εργολάβοι είναι γνώστες των περιβαλλοντικών τους υποχρεώσεων και ευθυνών.

Περιβαλλοντική επικοινωνία (εξωτερική): Η εταιρεία θα διερευνά και θα ανταποκρίνεται στις ανησυχίες της τοπικής κοινωνίας και άλλων, σε θέματα περιβαλλοντικής προστασίας.

Ανταπόκριση σε έκτακτα γεγονότα: Η εταιρία θα λάβει υπόψη την πιθανότητα εμφάνισης έκτακτων περιστατικών κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της δραστηριότητας.

Σχέδιο έκτακτης ανάγκης: Το σχέδιο που θα καταρτισθεί, θα περιλαμβάνει λεπτομερή ανάλυση της αντίδρασης σε έκτακτα συμβάντα που μπορεί να εκδηλωθούν στα εργοστάσια μεταλλουργίας και εμπλουτισμού και στις εγκαταστάσεις απόθεσης αποβλήτων.

Περιβαλλοντικός Έλεγχος - Πιστοποίηση: Η εταιρία θα προγραμματίζει και εφαρμόζει πρόγραμμα πιστοποίησης και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει ελέγχους περιβαλλοντικής συμμόρφωσης από πιστοποιημένους ανεξάρτητους εξωτερικούς ελεγκτές, και επαλήθευση του προγράμματος κλεισίματος από ανεξάρτητους φορείς.