

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή.....	1
1.1. Γενικά στοιχεία της μελέτης.....	1
1.1.1. Περιεχόμενο μελέτης	1
1.1.2. Αρμόδιος και ομάδα μελέτης	1
1.1.3. Περιεχόμενο τεύχους	3
1.2. Γενικά στοιχεία του Έργου.....	5
1.2.1. Χωρικό και ιστορικό πλαίσιο.....	5
1.2.2. Συνοπτική περιγραφή της δραστηριότητας.....	6
1.2.3. Οικονομικά στοιχεία της δραστηριότητας.....	12
1.2.4. Συσχέτιση με άλλα έργα και δραστηριότητες.....	12
Κεφάλαιο 2. Περιγραφή του Έργου.....	14
2.1. Περιγραφή εναλλακτικών μεθόδων και θέσεων	14
2.1.1. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων υλοποίησης ή μη υλοποίησης του Έργου (μηδενική λύση).....	14
2.1.2. Εναλλακτικές μέθοδοι εκμετάλλευσης	15
2.1.3. Εναλλακτικές μέθοδοι προκατεργασίας (εμπλουτισμού)	16
2.1.4. Εναλλακτικές τεχνολογίες μεταλλουργικής επεξεργασίας μεταλλεύματος.....	16
2.1.5. Εναλλακτικές μέθοδοι κύνωσης	18
2.1.6. Εναλλακτικές τεχνολογίες καταστροφής κวานιόντων	19
2.1.7. Εναλλακτικές μέθοδοι διάθεσης αποβλήτων εργοστασίου	20
2.1.8. Εναλλακτικές θέσεις διάθεσης αποβλήτων μεταλλείου	21
2.1.9. Εναλλακτικές θέσεις εργοστασίου επεξεργασίας μεταλλεύματος.....	21
2.1.10. Εναλλακτικές θέσεις χώρου απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας.....	24
2.1.11. Αξιολόγηση εναλλακτικών οδεύσεων γραμμής μεταφοράς	28
2.2. Περιγραφή του Έργου	29
2.2.1. Κοιτασματολογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά περιοχής μεταλλείου	29
2.2.2. Φάση ανάπτυξης	30
2.2.3. Φάση λειτουργίας.....	34
2.2.4. Βοηθητικές Εγκαταστάσεις.....	40
2.2.5. Πρώτες & Βοηθητικές Ύλες - Προϊόντα	40

2.2.6. Χρήση νερού	42
2.2.7. Χρήση Ενέργειας	43
2.2.8. Απόβλητα – Εκπομπές ρύπων.....	43
2.2.9. Προσωπικό	47
2.2.10. Σχέδιο διαχείρισης κινδύνου.....	48
2.2.11. Συγκεντρωτικά στοιχεία Έργου	48
2.3. Σχέδιο κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης	50
2.3.1. Στόχοι του σχεδιασμού κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης.....	50
2.3.2. Σχέδιο κλεισίματος μεταλλευτικών εγκαταστάσεων	51
2.3.3. Σχέδιο κλεισίματος κτιριακών επιφανειακών εγκαταστάσεων.....	53
2.3.4. Ενέργειες κλεισίματος χώρου απόθεσης αποβλήτων	56
2.3.5. Περιβαλλοντική αποκατάσταση της περιοχής του Έργου.....	58
2.3.6. Περιβαλλοντική παρακολούθηση και δράσεις συντήρησης.....	61
2.3.7. Συνολικό χρονοδιάγραμμα εργασιών και κόστος κλεισίματος.....	61
2.3.8. Μοντέλο οπτικής προσομοίωσης της αποκατάστασης.....	63
Κεφάλαιο 3. Εκτίμηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων.....	64
3.1. Εισαγωγή	64
3.2. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	64
3.3. Μορφολογία εδάφους, τοπίο και οπτική όχληση	64
3.4. Γεωλογία – Έδαφος.....	67
3.4.1. Γεωλογικά - γεωτεχνικά χαρακτηριστικά	67
3.4.2. Έδαφος	67
3.5. Υδατικό περιβάλλον	69
3.5.1. Επιφανειακά νερά	69
3.5.2. Υπόγεια νερά.....	70
3.6. Οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα.....	72
3.6.1. Οικοσυστήματα – Βλάστηση - Χλωρίδα	72
3.6.2. Πανίδα.....	78
3.6.3. Οικολογικά ευαίσθητες - Προστατευόμενες περιοχές.....	87
3.6.4. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων για οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα	88
3.7. Χωροταξία, χρήσεις γης & δομημένο περιβάλλον.....	89
3.8. Τεχνικές Υποδομές	93
3.9. Ιστορικό – Πολιτιστικό περιβάλλον	95
3.10. Ατμόσφαιρα.....	96
3.11. Θόρυβος, δονήσεις και ακτινοβολία	99
3.11.1. Θόρυβος	100
3.11.2. Δονήσεις.....	102
3.11.3. Ακτινοβολία	103
3.12. Κοινωνικό & οικονομικό περιβάλλον	105
3.12.1. Οικονομικό περιβάλλον	105
3.12.2. Κοινωνικό περιβάλλον.....	107
3.12.3. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον.....	109
3.13. Εκτίμηση σωρευτικών επιπτώσεων.....	110

3.14. Γενικά συμπεράσματα	114
Κεφάλαιο 4. Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης	115
4.1. Περιβαλλοντική πολιτική	115
4.2. Καθορισμός περιβαλλοντικών θεμάτων και επιπτώσεων	115
4.3. Μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση και χρήση χημικών ουσιών	115
4.4. Εκτίμηση περιβαλλοντικού ρίσκου	116
4.5. Οργάνωση και περιβαλλοντική ευθύνη.....	116
4.6. Περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση	116
4.7. Περιβαλλοντική επικοινωνία.....	116
4.8. Ανταπόκριση σε έκτακτα γεγονότα.....	116
4.9. Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης.....	117

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Γενικά στοιχεία της μελέτης

1.1.1. Περιεχόμενο μελέτης

Το παρόν τεύχος αφορά στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) των Μεταλλευτικών & Μεταλλουργικών Εγκαταστάσεων που θα χωροθετηθούν νοτιοδυτικά του **Οικισμού Πέραμα, Δήμου Αλεξανδρούπολης, Νομού Έβρου**. Το έργο έχει ονομαστεί από τον φορέα υλοποίησης «**Έργο Περάματος**» λόγω της γειτνίασης του με τον εν λόγω οικισμό.

Σύμφωνα με την υφιστάμενη Ελληνική Νομοθεσία (ΚΥΑ 11014/703/Φ104/2003), η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εξής πληροφορίες:

- Περιγραφή του έργου ή της δραστηριότητας
- Περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος με τα απαραίτητα στοιχεία και τεκμηριώσεις προκειμένου να γίνει αξιολόγηση και εκτίμηση των κυριότερων άμεσων και έμμεσων περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου ή της δραστηριότητας
- Περιγραφή των μέτρων που προβλέπονται να ληφθούν προκειμένου να αποφευχθούν, να μειωθούν και εφόσον είναι δυνατόν να επανορθωθούν σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον
- Συνοπτική περιγραφή των κύριων εναλλακτικών λύσεων που μελετά ο κύριος του έργου ή της δραστηριότητας και υπόδειξη των κύριων λόγων της επιλογής του λαμβανομένων υπόψη των επιπτώσεων τους στο περιβάλλον
- Απλή (μη τεχνική) περίληψη των πληροφοριών που αναφέρονται στις προηγούμενες περιπτώσεις.

Σύμφωνα με τον Νόμο 4014/2011 (ΦΕΚ 209Α/21.09.2011), αρμόδια περιβαλλοντική αρχή για την περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων και δραστηριοτήτων της υποκατηγορίας Α1 του άρθρου 1 είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (διά της Ειδικής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος) και ως εκ τούτου η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων γίνεται με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

1.1.2. Αρμόδιος και ομάδα μελέτης

Αρμόδιος σχετικά με το περιεχόμενο της μελέτης του «Έργου Περάματος» είναι ο κ. Γ. Μαρκόπουλος (ΜΜΜ), Γενικός Διευθυντής της εταιρείας Χρυσωρυχεία Θράκης ΑΜΒΕ.

Η παρούσα εκπονήθηκε από τη σύμπραξη των γραφείων μελετών «ENVECO Α.Ε. – ECHMES Ltd». Για τις ανάγκες της μελέτης απασχολήθηκε η παρακάτω **Μελετητική Ομάδα**:

Σ. Παπαγρηγορίου,	Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π., Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl., M.Sc., M.Litt., συντονιστής και υπεύθυνος διαχείρισης περιβαλλοντικών θεμάτων
Α. Τσακαρισιάνος,	Μεταλλειολόγος - Μεταλλουργός Μηχανικός Ε.Μ.Π., και υπεύθυνος διαχείρισης τεχνικών θεμάτων
Κ. Αδάμ	Μηχανικός Μεταλλείων – Μεταλλουργός Ε.Μ.Π., M.Sc., Ph.D, University. of Minnesota, Λέκτορας Ε.Μ.Π.
Α. Παπαδάκη	Αρχιτέκτων Ε.Μ.Π., Πολεοδόμος DEA, Doctorat
Ι. Κατσέλης,	Μηχανικός Ορυκτών Πόρων, Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc, Διοίκηση Επιχειρήσεων (MBA)
Γ. Τέντες,	Μεταλλειολόγος Μηχανικός, MSc Υδρολογίας και περιβαλλοντικής διαχείρισης υδατικών πόρων, Υποψήφιος Διδάκτωρ Περιβαλλοντικής Οικονομίας
Κ. Μανιτάρα,	Χημικός Μηχανικός Ε.Μ.Π., Τεχνο-Οικονομικά Συστήματα (MBA)
Α. Μελετίου,	Περιβαλλοντολόγος Πανεπιστημίου Αιγαίου
Ξ. Μπακούρας	Μηχανικός περιβάλλοντος, MSc Environmental Technology, Imperial College of London
Ι. Ορφανουδάκης,	Μεταλλειολόγος – Μεταλλουργός Μηχανικός Ε.Μ.Π., M.Sc. Γεωπληροφορική
Ν. Βουδούρης	Μηχανικός Μεταλλείων Μεταλλουργός, Ε.Μ.Π., Υποψήφιος Διδάκτωρ Ε.Μ.Π.
Μ. Καράλη,	Μηχανικός Μεταλλείων / Μεταλλουργός Ε.Μ.Π., M.Sc. Περιβάλλον & Ανάπτυξη
Ν. Τόρης,	Τοπογράφος Μηχανικός
Β. Παντελιάς	Μηχανικός Δομικών έργων – Ψηφιακή Επεξεργασία Σχεδίων
Καββαδία Αλεξάνδρα	Βιολόγος Παν. Βουκουρεστίου, Μ.Τ.Ε. Περιβαλλοντική Βιολογία Παν. Κρήτης
Θ. Αδαμόπουλος	Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος Παν/μιων Aberdeen, Seattle, Θεσσαλονίκης

Η. Αποστολίδης	Δασολόγος
Χ. Γιάννου	Κοινωνική Ανθρωπολόγος Πανεπιστημίου Αιγαίου
Κ. Βογιατζής	Πολιτικός Μηχ/κος ΕΜΠ, Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ Συγκ/λόγος - Περιβαλλοντολόγος - Ακουστικός Επικ. Καθηγητής Πολυτεχνικής Σχολής Π.Θ.
Ν. Κωλέττης	Χημικός – Περιβαλλοντολόγος – Ακουστικός Ειδικός σε πρότυπα πρόβλεψης περιβαλλοντικών παραμέτρων θορύβου & αέριας ρύπανσης
Π. Κασσωμένος	Αναπλ. Καθ. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων - Τμήμα Φυσικής Ειδικός σε θέματα ρευστοδυναμικών μοντέλων διάχυσης αέριων ρύπων
Δ. Σωτηρόπουλος	Πολιτικός Μηχανικός
Α. Μπούτβα	Γεωλόγος
Σφήκας Γεώργιος	Ερευνητής της χλωρίδας
Hallmann Ben	Ορνιθολόγος - Ζωολόγος
Ivonic Milica	Βιολόγος, M.Sc. University of Connecticut, M.Sc. University of Belgrade

1.1.3. Περιεχόμενο τεύχους

Το παρόν τεύχος αποτελεί τη Μη Τεχνική Περίληψη της ΜΠΕ και περιλαμβάνει συνοπτική παρουσίαση των ευρημάτων και των συμπερασμάτων της. Το υπόλοιπο Κεφάλαιο 1 περιλαμβάνει συνοπτικά στοιχεία του Έργου για να διευκολύνει τον αναγνώστη στην κατανόηση του υπολοίπου τεύχους. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα περιεχόμενα του τεύχους της Μη Τεχνικής Περίληψης, καθώς και η αντιστοιχία τους με τα αναλυτικά κεφάλαια της ΜΠΕ.

Μη Τεχνική Περίληψη	Περιεχόμενο	ΜΠΕ
Κεφάλαιο 2	Περιλαμβάνει (α) τις εναλλακτικές λύσεις οι οποίες εξετάστηκαν προκειμένου να επιλεγούν οι καλύτερες περιβαλλοντικά λύσεις για τις θέσεις των εγκαταστάσεων και τις εφαρμοζόμενες τεχνολογικές μεθόδους (β) περιγραφή του Έργου και των	Περιλαμβάνει στοιχεία από τα κεφάλαια 4, 5 και 6 της ΜΠΕ

ΧΡΥΣΩΡΥΧΕΙΑ ΘΡΑΚΗΣ Α.Μ.Β.Ε.
Μ.Π.Ε. ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ & ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΣΤΟ ΠΕΡΑΜΑ Ν. ΕΒΡΟΥ

	επιμέρους εγκαταστάσεων που περιλαμβάνει στην προτεινόμενη τους μορφή (γ) περιγραφή του κλεισίματος και της αποκατάστασης του Έργου	
Κεφάλαιο 3	Περιλαμβάνει την εκτίμηση των επιπτώσεων για κάθε περιβαλλοντικό μέσο του φυσικού περιβάλλοντος και κάθε τομέα του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Κάθε εκτίμηση συνοδεύεται από περίληψη της υφιστάμενης κατάστασης, και συνοπτική αναφορά στα μέτρα και το πρόγραμμα παρακολούθησης που προτείνονται για την αντιμετώπιση των τυχόν δυσμενών επιπτώσεων	Περιλαμβάνει στοιχεία από τα κεφάλαια 3, 7, 8 και 9 της ΜΠΕ
Κεφάλαιο 4	Περιλαμβάνει το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που ο Κύριος του Έργου προτίθεται να εφαρμόσει για την εξασφάλιση της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων και την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του Έργου	Περιλαμβάνει στοιχεία από το κεφάλαιο 9 της ΜΠΕ

1.2. Γενικά στοιχεία του Έργου

1.2.1. Χωρικό και ιστορικό πλαίσιο

Χωρικό πλαίσιο

Το σύνολο των εγκαταστάσεων του υπό μελέτη έργου της εταιρείας «Χρυσωρυχεία Θράκης Α.Μ.Β.Ε.» βρίσκεται εντός του Νομού Έβρου (βλ. **Παράρτημα ΙΙ, Χάρτη 1**). Ο κοντινότερος οικισμός στην περιοχή του μεταλλείου είναι ο οικισμός Πέραμα του Νομού Έβρου από τον οποίο πήρε και το όνομα του το έργο (έργο Περάματος). Από πλευράς διοικητικής υπαγωγής, το σύνολο των προτεινόμενων έργων ανήκει στη Δημοτική Ενότητα (Δ.Ε.) Αλεξανδρούπολης, του Δήμου (Δ.) Αλεξανδρούπολης και ειδικότερα στην Τοπική Κοινότητα (Τ.Κ.) Συκορράχης.



Χωρικό Πλαίσιο προτεινόμενου Έργου

Με παχιά κόκκινη γραμμή δίνονται τα διοικητικά όρια των περιλαμβανόμενων τοπικών κοινοτήτων (όριο ευρύτερης περιοχής μελέτης). Με γαλάζια γραμμή δίνεται το όριο της άμεσης περιοχής μελέτης και με κίτρινη γραμμή το όριο της περιοχής επέμβασης.

Στην άμεση περιοχή του έργου εντοπίζονται οι οικισμοί Περάματος, Κόμαρου και Πετρωτών. Η συνολική έκταση της άμεσης περιοχής μελέτης του έργου είναι 21,2 km² υπολογίζοντας μια μέση ακτίνα από το κέντρο του χώρου της επιφάνειας κατάληψης του έργου ίση με 2.500 m. Ειδικότερα η θέση στην οποία θα λάβει χώρα η επιφανειακή εκμετάλλευση του μεταλλεύματος βρίσκεται πάνω από 0,5 km δυτικά από το οριοθετημένο όριο του οικισμού Περάματος και περίπου 5 km Β των ακτών του Θρακικού Πελάγους. Η προτεινόμενη θέση για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας βρίσκεται σε απόσταση περίπου 1 km νοτιοδυτικά από τον οικισμό του Περάματος και περίπου 0,25 km δυτικά από το δυτικό όριο του υπαίθριου μεταλλείου. Τέλος, η προτεινόμενη θέση της

εγκατάστασης απόθεσης του αφυγραμένου αποβλήτου εντοπίζεται **1 km** νοτιοανατολικά του εργοστασίου επεξεργασίας και σε απόσταση **500 m** νότια του ορίου του οικισμού Περάματος. Στην εικόνα που δίνεται παραπάνω παρουσιάζεται το χωρικό πλαίσιο των βασικών τμημάτων του προτεινόμενου έργου.

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης του έργου ως προς τις περιβαλλοντικές μεταβλητές (π.χ. νερά, αέρας, εδάφη, οικοσυστήματα) καθορίζεται από τα διοικητικά όρια των Τοπικών Κοινοτήτων (Τ.Κ.) που βρίσκονται περιφερειακά του Έργου και είναι οι Τ.Κ.Μαρώνειας και Κρωβύλης (Δ.Μαρώνειας-Σαπών)¹, Τ.Κ. Συκορράχης και Μάκρης (Δήμος Αλεξανδρούπολης).

Ιστορικό

Από τα αρχαία χρόνια στην ευρύτερη περιοχή μελέτης λάμβανε χώρα εκμετάλλευση της επιφανειακής μεταλλοφορίας χρυσού και αργυρού. Σε μικρή απόσταση (160 m) από την Αρχαία Μαρώνεια υπάρχουν μέχρι σήμερα τα απομεινάρια ενός αρχαίου μεταλλείου, η λειτουργία του οποίου πιθανολογείται την περίοδο πριν το 2000 π.Χ.

Η μεταλλευτική έρευνα του κοιτάσματος του Περάματος ξεκίνησε το 1993 με τυχαίες δειγματοληψίες εδάφους και επιλεγμένες δειγματοληψίες δια αυλάκων στην ευρύτερη περιοχή. Ακολούθησε γεωλογική και κοιτασματολογική χαρτογράφηση του κοιτάσματος και προς το τέλος του 1996 άρχισε το γεωτρητικό πρόγραμμα οριοθέτησης του κοιτάσματος το οποίο ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 1998 με την πραγματοποίηση 177 γεωτρήσεων με πάνω από 16 km δειγμάτων πετρώματος. Επιπροσθέτως, εκτελέστηκαν 35 ειδικές γεωτρήσεις συνολικού μήκους 1,4 km για την εύρεση κατάλληλων χώρων (μη μεταλλοφόρων) για την απόθεση των στείρων του μεταλλείου, την κατασκευή του χώρου απόθεσης των αφυγραμένων τελμάτων και τη θέση του εργοστασίου κατεργασίας του μεταλλεύματος. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της γεωτρητικής μεταλλευτικής έρευνας του χρυσοφόρου κοιτάσματος του Περάματος απέδειξε την ύπαρξη **9,378 εκατομμυρίων τόνων με 3,20 γραμμάρια ανά τόνο Au (χρυσού) και 3,75 γραμμάρια ανά τόνο Ag (αργύρου)** βέβαιων μεταλλευτικών αποθεμάτων με κατώτατο όριο εκμετάλλευσης το **1,0 γραμμάρια ανά τόνο Au**.

1.2.2. Συνοπτική περιγραφή της δραστηριότητας

Το Έργο Χρυσού Περάματος στοχεύει στην εκμετάλλευση του χρυσοφόρου κοιτάσματος του Περάματος, για την παραγωγή ράβδων χρυσού/αργύρου (κράμα πολύτιμων μετάλλων τύπου DORÉ), με περιεκτικότητα σε χρυσό περίπου **40%**. Η μεταλλοφορία εντοπίζεται στα ανατολικά όρια της τεκτονικής τάφρου της Μαρώνειας εντός στρώματος όξινου ηφαιστειακού ψαμμίτη, που υπέρκειται ενός συστήματος ηφαιστειακών ανδεσιτικών λατυποπαγών. Η μέθοδος εκμετάλλευσης που θα εφαρμοστεί για την αξιοποίηση του κοιτάσματος πρόκειται για υπαίθρια εκμετάλλευση κλειστής εκσκαφής με επιλεκτική εξόρυξη. Η παραγωγική διαδικασία, η οποία επιλέχθηκε με περιβαλλοντικά και τεχνοοικονομικά κριτήρια, βασίσθηκε σε μια σειρά πειραματικών δοκιμών που εκτελέστηκαν από αναγνωρισμένους οίκους του εξωτερικού, όπως επίσης και σε

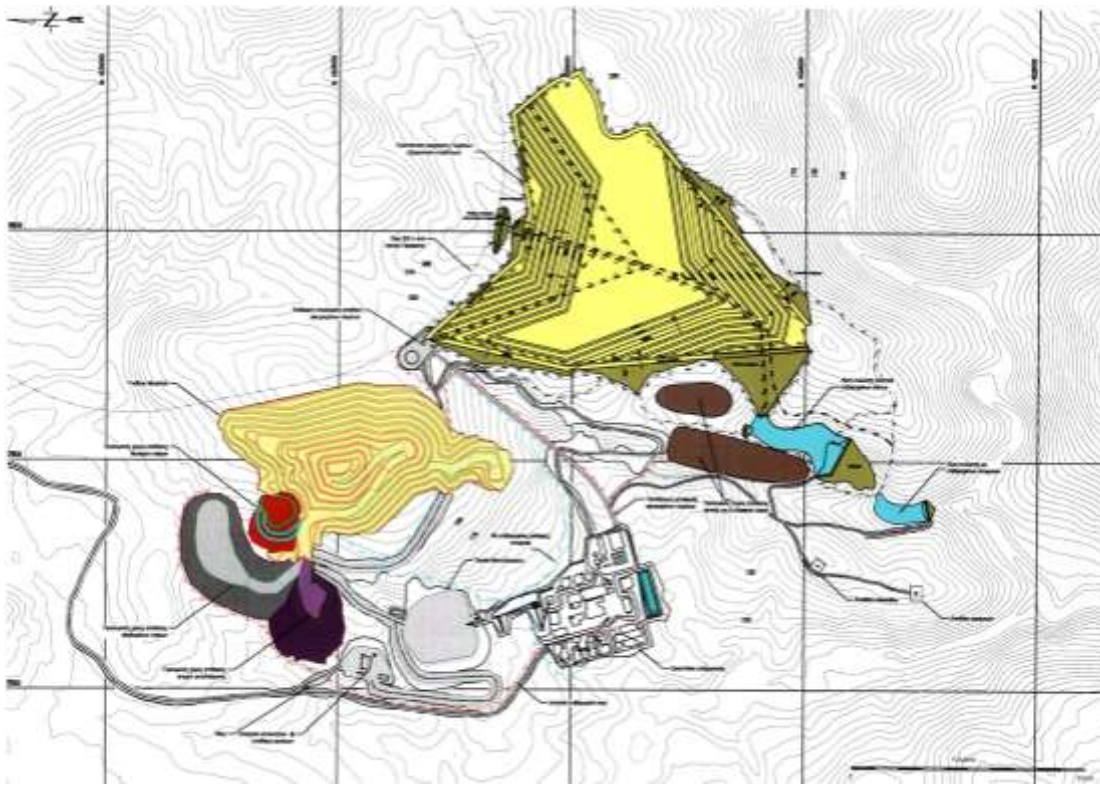
¹ Στην παρένθεση φαίνεται το όνομα του Δήμου στον οποίο εντάσσεται η Τ.Κ. σύμφωνα με το σχέδιο Καλλικράτης (Ν.3852/ΦΕΚ/87/Α/2010)

πραγματικές εφαρμογές σε συναφείς τύπους κοιτασμάτων, με σκοπό τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης των περιεχόμενων μεταλλικών αξιών με την εφαρμογή ενός όσο το δυνατόν απλούστερου διαγράμματος κατεργασίας. Η γενική διάταξη του Έργου φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

Κατά την πλήρη ανάπτυξη του μεταλλείου ο ετήσιος ρυθμός παραγωγής μεταλλεύματος θα είναι περίπου **1.200.000 τόνοι κατ' έτος ROM²**. Η διάρκεια ζωής του μεταλλείου, με βάση τα βέβαια και πιθανά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα εκτιμάται σε **8 χρόνια περίπου**. Τα παραγόμενα στείρα από το μεταλλείο συνολικά εκτιμώνται σε **2,742 εκατομμύρια τόνους**. Τα παραγόμενα στείρα αναλόγως της περιεκτικότητάς τους σε θειούχα ορυκτά διακρίνονται σε οξειδωμένα και θειούχα και προβλέπεται να αποτεθούν προσωρινά σε χωριστούς σωρούς σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους στα ΒΔ όρια της εκσκαφής του μεταλλείου. Με βάση τα δεδομένα των γεωτρήσεων εκτιμάται ότι τα εξορυσσόμενα στείρα θα παραχθούν σε αναλογία οξειδωμένα προς θειούχα **18,6:1**. Τα θειούχα στείρα που θα παραχθούν καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του υπαίθριου μεταλλείου εκτιμώνται σε **140 χιλιάδες τόνους**. Ο προσωρινός χώρος απόθεσης τους είναι στις δύο ανώτερες βαθμίδες στην είσοδο του μεταλλείου, στο βορειοδυτικό τμήμα της εκσκαφής. Μετά το τέλος των εργασιών θα μεταφερθούν στο βάθος της υπαίθριας εκσκαφής και θα τύχουν κατάλληλης περιβαλλοντικά διαχείρισης. Τα οξειδωμένα στείρα (**2,602 εκατομμύρια τόνοι**) που προβλέπεται να παραχθούν καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του υπαίθριου μεταλλείου σχεδιάζεται να χρησιμοποιηθούν εν μέρει στην κατασκευή των αναχωμάτων του χώρου απόθεσης (1,518 εκατομμύρια τόνοι ή 0,72 εκατομμύρια κυβικά μέτρα) και εν μέρει σε εργασίες αποκατάστασης.

Το μεταλλείο συνοδεύεται από εργοστάσιο χρυσού, του οποίου η προτεινόμενη θέση εντοπίζεται σε απόσταση περίπου 1,0 χιλιόμετρο νοτιοδυτικά από τα δυτικά όρια του οικισμού Περάματος και θα συνδέεται προς βορρά, μέσω αναβαθμισμένου υφιστάμενου δασικού δρόμου μήκους περίπου 6 km, με την εθνική οδό Θεσσαλονίκης - Καβάλας - Ξάνθης - Αλεξανδρούπολης – Ορεστιάδας (Εγνατία Οδός). Το εργοστάσιο επεξεργασίας έχει σχεδιασθεί για ετήσια κατεργασία **1,200 εκατομμυρίων τόνων** μεταλλεύματος κατ' έτος ή **3.288 τόνων ημερησίως (ονομαστική 3.653 τόνων ημερησίως)**. Η λειτουργία του θα είναι συνεχής **24 ώρες την ημέρα επί 365 ημέρες κατ' έτος** με συντελεστή λειτουργικότητας **90%**.

² ROM: παραγωγή μεταλλεύματος στην τροφοδοσία του εργοστασίου.



Γενική διάταξη έργου (χωρίς κλίμακα)

Η παραγωγική διαδικασία του εργοστασίου επεξεργασίας περιλαμβάνει:

Προκατεργασία μεταλλεύματος: περιλαμβάνει την θραύση και λειοτρίβηση του μεταλλεύματος προκειμένου αυτό να ετοιμαστεί για την κύρια παραγωγική διαδικασία. Η θραύση θα γίνεται σε ξηρό μέταλλευμα, ενώ η λειοτρίβηση θα γίνεται με την προσθήκη νερού.

Εκχύλιση χρυσού και αργύρου: Το λειοτριβημένο μέταλλευμα που θα εκκρίει από το πάνω μέρος της συστοιχίας κυκλώνων θα οδηγείται σε κύκλωμα κύνωσης όπου θα υφίσταται εκχύλιση του περιεχομένου χρυσού και αργύρου σε μονάδα αποτελούμενη από **οκτώ (8)** εν σειρά δεξαμενές, με συνεχή προσθήκη διαλύματος κυανιούχου νατρίου και ασβέστη, με παρουσία ενεργού άνθρακα. Το απόβλητο από την επεξεργασία του μεταλλεύματος, μετά την καταστροφή των κυανιόντων, θα υφίσταται πύκνωση (σε **57% κατά βάρος στερεά**) και στη συνέχεια θα οδηγείται σε κατάλληλες πρέσες για περαιτέρω αφύγρανση (**85% κατά βάρος σε στερεά**). Ο γεμάτος χρυσό και άργυρο άνθρακας θα αντλείται από την πρώτη δεξαμενή σε κόσκινο, από το οποίο θα οδηγείται στο κύκλωμα εξαγωγής των μετάλλων (αποφόρτιση).

Ανάκτηση χρυσού και αργύρου: Η αποφόρτιση του ενεργού άνθρακα θα διενεργείται σε κύκλωμα κατεργασίας υπό πίεση. Το κύκλωμα αποφόρτισης του ενεργού άνθρακα θα περιλαμβάνει όξινη έκπλυση για απομάκρυνση ανθρακικών ενώσεων και στη συνέχεια έκπλυση με νερό για απομάκρυνση τυχόν παραμένουσας οξύτητας. Εν συνεχεία ο άνθρακας θα οδηγείται στη στήλη αποφόρτισης, όπου θα λαμβάνει χώρα η εξαγωγή του περιεχομένου χρυσού και αργύρου με θερμό και πυκνό διάλυμα κυανιούχου νατρίου και καυστικού νατρίου. Η θέρμανση του διαλύματος θα γίνεται με υπέρθερμο ατμό που θα παράγεται σε ειδικό λέβητα με καύση προπανίου. Ο αποφορτισμένος άνθρακας θα αναγεννάται

σε περιστροφικό ηλεκτρικό κλίβανο και στη συνέχεια θα ανακυκλώνεται στην παραγωγική διαδικασία. Τα τμήματα όπου συγκεντρώνονται τα πολύτιμα μέταλλα (κάθοδοι), αφού υποστούν φρύξη, θα τήκονται περιοδικά σε επαγωγική κάμινο μαζί με κατάλληλα συλλιπάσματα και το παραγόμενο κράμα χρυσού και αργύρου (DORÉ) θα χυτεύεται σε ράβδους. Οι ράβδοι θα φυλάσσονται και περιοδικά θα αποστέλλονται στο εξωτερικό για εξευγενισμό.

Καταστροφή κυανιόντων: Ο απογυμνωμένος από χρυσό πολφός από την τελευταία δεξαμενή του κυκλώματος εκχύλισης θα καταλήγει στη δεξαμενή καταστροφής κυανιόντων, μέσω κόσκινου για συγκράτηση των αδρομερών απωλειών ενεργού άνθρακα, όπου θα υποβάλλεται σε ανάδευση με εμφύσηση οξυγόνου [μέθοδος INCO (με διοξείδιο του θείου+οξυγόνο)]. Για την οξείδωση των κυανιόντων θα προστίθεται στη δεξαμενήθειικός χαλκός (CuSO_4) και μεταδιθειώδες νάτριο ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Παράλληλα θα γίνεται προσθήκη υδρασβέστου προς διατήρηση του πολφού σε $\text{pH} \sim 8,5$. Για την αποδοτικότερη λειτουργία του κυκλώματος, το απόβλητο από τις δεξαμενές κυάνωσης θα αραιώνεται με την προσθήκη νερού κατεργασίας. Μετά την εφαρμογή της μεθόδου INCO η περιεκτικότητα σε ολικά κυανιούχα εντός της υγρής φάσης του προς απόρριψη πολφού θα είναι μικρότερη από **1 ppm** (μέρη στο εκατομμύριο). Από τη δεξαμενή καταστροφής των κυανιόντων ο πολφός των καταλοίπων της κατεργασίας ύστερα από πύκνωση σε πυκνωτή και αφύγρανση σε φιλτρόπρεσσες θα μεταφέρεται με φορτηγά στο χώρο απόθεσης.

Το αφυγραμένο τέλμα (filter cake) θα μεταφέρεται με φορτηγά αυτοκίνητα και θα αποτίθεται σε κατάλληλα κατασκευασμένο χώρο απόθεσης τελμάτων συνολικής ωφέλιμης αποθηκευτικής χωρητικότητας **6,9 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων**, από τα οποία τα **1,8 εκατομμύρια κυβικά μέτρα** κάτω από το επίπεδο της στέψης του κύριου αναχώματος (**195 m ά.ε.θ.**) και **5,1 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων** πάνω απ' αυτή. Σημειώνεται ότι η συνολική παραγωγή αφυγραμένου τέλματος από το εργοστάσιο επεξεργασίας για τα οχτώ έτη λειτουργίας του Έργου ανέρχεται σε **5,9 εκατομμυρίων κυβικών μέτρων**, δηλαδή ο σχεδιασμός της εγκατάστασης έχει γίνει με συντελεστή ασφαλείας 1,17. Η προτεινόμενη θέση της εγκατάστασης απόθεσης αφυγραμένου τέλματος εντοπίζεται **1 χιλιόμετρο ΝΑ** του εργοστασίου επεξεργασίας και σε απόσταση **500 μέτρων** νότια του οικισμού Περάματος, εντός καλά ορισμένης λεκάνης απορροής. Η εγκατάσταση οριοθετείται από τέσσερα αναχώματα, που θα κατασκευασθούν περιμετρικά (ανάντη, κατάντη, ανατολικά και δυτικά) και θα διασφαλίζουν την μόνιμη και περιβαλλοντικά ασφαλή απόθεση των καταλοίπων της παραγωγικής διαδικασίας. Το κύριο ανάχωμα (κατάντη) θα είναι ένα τυπικό ανάχωμα λιθορριπής και για την κατασκευή του, όπως και για τα υπόλοιπα αναχώματα, θα χρησιμοποιηθεί υλικό προερχόμενο από δανειοθάλαμο εντός της περιοχής απόθεσης. Το συνολικό ύψος του θα είναι **40 μέτρων** με τελικό επίπεδο στέψης στα **195 μέτρων ά.ε.θ.**

Για να περιοριστούν οι διαρροές, ο πυθμένας της εγκατάστασης και οι ανάντη πλευρές όλων των αναχωμάτων θα επιστρωθούν με σύστημα στεγανοποιητικών υλικών, που θα περιλαμβάνει γεωσυνθετική αργιλική επίστρωση πολύ χαμηλής διαπερατότητας (**1×10^{-11} μέτρα το δευτερόλεπτο**) και γεωμεμβράνη με πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), πάχους **1,5 χιλιοστού** και διαπερατότητας **1×10^{-14} m/sec**. Για τη διαχείριση των νερών θα κατασκευασθούν στα κατάντη της εγκατάστασης δύο λίμνες συλλογής υδάτων

(μία για τα επιβαρυμένα στραγγίσματα από την εγκατάσταση αποβλήτων και μία για τη συλλογή επιφανειακών καθαρών υδάτων). Οι επιφανειακές απορροές καθαρών νερών στο βόρειο τμήμα της εγκατάστασης διαχείρισης τελμάτων θα συλλέγονται μέσω αναχώματος ανάσχεσης και θα εκτρέπονται στα κατάντη της εγκατάστασης μέσω υπόγειου αγωγού, ο οποίος θα διέρχεται κάτω από τη βάση της εγκατάστασης διάθεσης αποβλήτων. Οι υπόλοιπες επιφανειακές απορροές καθαρών νερών θα παροχετεύονται στα κατάντη της εγκατάστασης μέσω περιμετρικών τάφρων εκτροπής. Μέρος των απορροών αυτών θα αξιοποιείται για τις ανάγκες του εργοστασίου επεξεργασίας μέσω της εγκατάστασης συλλογής επιφανειακών καθαρών υδάτων. Οι επιφανειακές απορροές εντός της εγκατάστασης θα συλλέγονται από περιμετρικά κανάλια εκτροπής και θα διοχετεύονται στη λίμνη συλλογής επιβαρυμένων υδάτων. Στη λίμνη επιβαρυμένων υδάτων θα καταλήγουν επίσης και τα στραγγίσματα, που θα συλλέγονται από ειδικό σύστημα αποστράγγισης, που θα κατασκευασθεί πάνω από τη γεωμεμβράνη. Τα νερά της επιφανειακής απορροής από το μεταλλείο, τους σωρούς απόθεσης στείρων, και το εργοστάσιο επεξεργασίας μεταλλεύματος θα παροχετεύονται επίσης στη ίδια λίμνη, μετά από επεξεργασία στη μονάδα επεξεργασίας νερών.

Όσον αφορά την προσαρμογή του Έργου στα μέτρα αειφορίας, στις Συστάσεις της Επιτροπής του Γενικού Γραμματέα του ΟΗΕ για την Παγκόσμια Αειφορία και στις αρχές του Παγκόσμιου Συμβολαίου, διαπιστώνονται τα εξής για το Έργο:

1. Αντιμετώπιση μεταλλευτικών ατυχημάτων: ο Κύριος του Έργου έχει προβλέψει για την τήρηση όλων των κανόνων ασφαλείας των εργαζομένων και του κοινού, έχοντας εκτιμήσει όλους τους παράγοντες κινδύνου της παραγωγικής διαδικασίας και εξασφαλίζοντας τα αναγκαία μέτρα αντιμετώπισης.
2. Βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης των δραστηριοτήτων: στόχος του Έργου είναι η διαρκής βελτίωση και η ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Για το λόγο αυτό έχει καταρτιστεί και υποβάλλεται το σχέδιο κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης.
3. Αποτελεσματική διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων: το Έργο περιλαμβάνει την κατασκευής εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων με προδιαγραφές για υποδοχή επικίνδυνων αποβλήτων.
4. Παρακολούθηση των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ) για την εξορυκτική βιομηχανία: στο Έργο έχουν υιοθετηθεί όλες οι ΒΔΤ που περιγράφονται στα σχετικά BREF της ΕΕ
5. Εφαρμογή των αρχών της πρόληψης και της προφύλαξης καθώς και της αρχής ‘ο ρυπαίνων πληρώνει’, στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας για την περιβαλλοντική ευθύνη όσον αφορά την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας (2004/35/ΕΚ): αν και η εφαρμογή των συγκεκριμένων αρχών αφορά κυρίως το ελληνικό κράτος, ο Κύριος του Έργου θα ασφαλιστεί έναντι αστικής περιβαλλοντικής ευθύνης για το σύνολο των δραστηριοτήτων του.
6. Καθιέρωση και χρήση δεικτών περιβαλλοντικής επίδοσης (προτείνονται: χρήση πόρων, εκπομπές στον αέρα και τα νερά, χρήση γης): στο πλαίσιο του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα θεσπιστούν συγκεκριμένοι και μετρήσιμοι περιβαλλοντικοί δείκτες για το Έργο, οι οποίοι θα παρακολουθούνται καθ’ όλη τη διάρκειά του, στο πλαίσιο του συστήματος παρακολούθησης
7. Υιοθέτηση σχεδιασμών και προσεγγίσεων με μεγαλύτερη έμφαση στο περιβάλλον και την χωροταξία: ο σχεδιασμός του Έργου εξασφαλίζει την συμβατότητα με τις εθνικές

- κατευθύνσεις που αποτυπώνονται στο γενικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης και τα τομεακά ειδικά πλαίσια.
8. Χρήση της εξορυκτικής βιομηχανίας σαν εργαλείου μείωσης της αστυφιλίας σε περιοχές με προβλήματα μετανάστευσης των κατοίκων. Το Έργο, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παράγραφο 7.12.1, αναμένεται να συμβάλει θετικά στην δημιουργία θέσεων εργασίας στην επαρχιακή περιοχή Μαρώνειας-Κρωβύλης-Μάκρης-Συκορράχης, στην αναζωογόνηση των οικονομικών δραστηριοτήτων της περιοχής και την δημιουργία εισοδήματος, επί του οποίου άλλες δραστηριότητες θα είναι δυνατόν να αναπτυχθούν. Παράλληλα, θα αναζητηθούν νέες μεταλλευτικές ευκαιρίες ώστε να καταστεί δυνατή η χρονική επέκταση των δραστηριοτήτων στην περιοχή με σκοπό την διατήρηση των θετικών οικονομιών που θα προκληθούν.
 9. Αξιοποίηση της ταχύτατης προόδου της τεχνολογίας και της έρευνας σε ευρωπαϊκό επίπεδο/ Ανάπτυξη βασισμένη στην καινοτομία και την τεχνολογία σε μεγάλη κλίμακα: το Έργο ενσωματώνει στο σχεδιασμό του τεχνολογίες υψηλών προδιαγραφών με στόχο την περιβαλλοντική προστασία της περιοχής, με κορωνίδα την ενσωμάτωση της μεθόδου καταστροφής κυανιόντων INCO, η οποία αποτελεί ΒΔΤ για την τεχνολογία παραγωγής χρυσού.
 10. Επαγγελματική κατάρτιση, επιμόρφωση και επαγγελματική ανάπτυξη στο πλαίσιο της διά βίου μάθησης: Όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 5, ο Κύριος του Έργου προτίθεται να ακολουθήσει τακτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης εργαζομένων για θέματα υγείας, ασφάλειας και πυροπροστασίας. Η κατάρτιση θα είναι συνεχής και αναμένεται να έχει σημαντικά οφέλη για τους εργαζομένους και την τοπική κοινωνία.
 11. Προσεγγίσεις ενίσχυσης της ισότητας στο χώρο εργασίας: ο Κύριος του Έργου θα εφαρμόσει τακτικές ίσων ευκαιριών για όλες τις θέσεις εργασίας μόνιμων υπαλλήλων στο Έργο και θα ενημερώσει και τους εργολήπτες που θα χρησιμοποιήσει για την πολιτική αυτή.
 12. Αρχές του Παγκόσμιου Συμβολαίου: ο Κύριος του Έργου δεσμεύεται να ακολουθήσει τις αρχές των ΗΕ όπως αυτές έχουν διατυπωθεί στο πλαίσιο του Συμβολαίου.
 13. Δείκτες Αειφόρου Μεταλλείας: το Έργο προσαρμόζεται πλήρως στην ανάγκη παρακολούθησης και συνεχούς βελτίωσης των τεχνικοοικονομικών δεικτών και τους εντάσσει στο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης
 14. Δημοσίευση αποτελεσμάτων: για κάθε μία από τις προαναφερόμενες πρακτικές Αειφόρου Ανάπτυξης, ο Κύριος του Έργου δεσμεύεται να δημοσιοποιεί κάθε χρόνο τα αποτελέσματα (υπό μορφή τεκμηριωμένων εκθέσεων) και τις επιδόσεις του προκειμένου αυτές να διαχέονται στο κοινό. Οποτεδήποτε δεν παρατηρηθεί βελτίωση από το ένα έτος στο άλλο, θα λαμβάνονται στοχευμένα μέτρα για την επαναφορά των δεικτών σε βελτιωτική πορεία.

Από τα προαναφερόμενα διαπιστώνεται ότι το Έργο θα έχει πλήρη συμμόρφωση όχι μόνο με τις τεχνικοοικονομικές αρχές της αειφόρου μεταλλείας αλλά και με τις διεθνείς αρχές της αειφόρου ανάπτυξης, όπως αυτές τίθενται από τα Ηνωμένα Έθνη και την ΕΕ.

1.2.3. Οικονομικά στοιχεία της δραστηριότητας

Κύριος στόχος της «Χρυσωρυχεία Θράκης Α.Μ.Β.Ε.» είναι η πραγματοποίηση της εκμετάλλευσης του κοιτάσματος του Περάματος με τον καλύτερο δυνατό περιβαλλοντικό, κοινωνικοοικονομικό και τεχνικό σχεδιασμό του. Για το λόγο αυτό εκπονήθηκε ειδική οικονομοτεχνική μελέτη αξιολόγησης του έργου του Περάματος (Ιανουάριος 2010 με επικαιροποίηση του 2012) από την οποία προέκυψαν το εκτιμώμενο κόστος της επένδυσης, το λειτουργικό κόστος και η ανάλυση οικονομικής ευαισθησίας του έργου. Οι βασικές παραδοχές που έγιναν στα πλαίσια της οικονομοτεχνικής μελέτης είναι οι εξής :

Ετήσια κατεργασία μετ/τος ROM	1,20 Mt/έτος
Διάρκεια ζωής Έργου	8 έτη παραγωγικής λειτουργίας
Μεταλλουργική απόδοση Au	Μέση: 90% Μέγιστη: 95%
Τιμή χρυσού	835,4 €/oz.
Συναλλαγματική ισοτιμία	1,3 US\$/€

Από την τεχνικοοικονομική προμελέτη που έχει εκπονήσει η εταιρεία προκύπτει ότι το συνολικό κόστος της επένδυσης θα είναι **145.668.000 €** περίπου, θεωρώντας ετήσια μεταλλουργική κατεργασία ίση με 1,20 Mt μεταλλεύματος. Σύμφωνα με τον προγραμματισμό παραγωγής που έχει κάνει η εταιρεία, η διάρκεια ζωής του μεταλλείου υπολογίζεται σε περίπου 8 χρόνια.

Στη διάρκεια ζωής του Έργου το μέσο κόστος λειτουργίας του εκτιμάται σε **20,71 €/t** μεταλλεύματος το οποίο συμπεριλαμβάνει: κόστος εκμετάλλευσης μεταλλείου 3,09 €/tn, κόστος μεταλλουργικής κατεργασίας 13,05 €/tn, διοικητικά έξοδα 3,87 €/tn και μεταφορά ράβδων DORE και καθαρισμό 0,70 €/tn. Στη συνολική διάρκεια λειτουργίας του Έργου οι συνολικές λειτουργικές δαπάνες εκτιμάται ότι θα ανέλθουν σε περίπου 24.852.000 ευρώ, μεγάλο μέρος των οποίων προβλέπεται να δαπανηθούν εντός της ευρύτερης περιοχής.

1.2.4. Συσχέτιση με άλλα έργα και δραστηριότητες

Στην ευρύτερη περιοχή του Έργου, εντός των νομών Ροδόπης – Έβρου υπάρχουν εντοπισμένα τα κοιτάσματα Οχιάς και το Κοίτασμα Αγ.Δημητρίου, στην περιοχή Σαπών, το κοίτασμα Κίρκης (με εγκαταλελειμμένο μεταλλείο), καθώς και οι δυνητικά αξιοποιήσιμες μεταλλοφορίες χρυσού στο Νέο Καλλυντήριο Ροδόπης και τα Πεύκα Τραϊανούπολης Έβρου. Όλα αυτά τα κοιτάσματα, μαζί με το κοίτασμα Περάματος βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από 45 km από την Αλεξανδρούπολη. Είναι σημαντικό το γεγονός ότι μόνο το κοίτασμα Περάματος (με το παρόν μεταλλευτικό Έργο) και τα κοιτάσματα Οχιάς και Αγ.Δημητρίου έχουν δρομολογηθεί για εκμετάλλευση. Στην εικόνα που ακολουθεί δίνονται σε χάρτη κατά προσέγγιση οι θέσεις των δραστηριοτήτων που αναφέρθηκαν ώστε να λαμβάνεται μια εποπτική εικόνα της περιοχής. Από τη σχετική ανάλυση φαίνεται ότι οι Νομοί Ροδόπης και Έβρου δεν διαθέτουν σημαντικές τουριστικές υποδομές, καθώς αυτές περιορίζονται στις πρωτεύουσες των Νομών, ενώ από πλευράς βιομηχανικής δραστηριότητας, υπάρχουν οργανωμένοι υποδοχείς, όμως παρουσιάζουν χαμηλό βαθμό πληρότητας. Η μεταλλευτική δραστηριότητα παρουσιάζει σημαντικές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1. Περιγραφή εναλλακτικών μεθόδων και θέσεων

2.1.1. Αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων υλοποίησης ή μη υλοποίησης του Έργου (μηδενική λύση)

Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται γενικά για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου εκμετάλλευσης ενός κοιτάσματος είναι τεχνικοοικονομικά και περιβαλλοντικά και με την εφαρμογή αυτών των κριτηρίων στο χρυσοφόρο κοιτάσμα του Περάματος καταδεικνύεται η εφαρμογή υπαίθριας εκμετάλλευσης κλειστού τύπου ως η πλέον κατάλληλη για την αξιοποίηση του.

Παράλληλα, σημειώνεται ότι από τεχνικοοικονομική άποψη δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής υπόγειας μεθόδου για την εκμετάλλευση του χρυσοφόρου κοιτάσματος Περάματος, λόγω του μικρού του πάχους, της εγγύτητάς του στην επιφάνεια του εδάφους και της περιορισμένης μηχανικής αντοχής των υπερκείμενων της μεταλλοφορίας σχηματισμών, ιδιότητες οι οποίες καθιστούν απαγορευτική την υπόγεια εξόρυξη για λόγους ασφάλειας.

Από την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και των τάσεων στην ανάπτυξη και το περιβάλλον στην περίπτωση της μη υλοποίησης του Έργου, εξάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Η Μηδενική Λύση περιλαμβάνει θετικές αλλά και αρνητικές εξελίξεις για το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης. Οι θετικές εξελίξεις οι οποίες ερμηνεύονται περισσότερο ως κατευθύνσεις παρά ως δεδομένες επενδυτικές επιλογές αφορούν επιμέρους περιοχές οι οποίες δεν σχετίζονται με το Έργο, όπως: βόρεια περιοχή με ενδιαφέρον για εκμετάλλευση αιολικής ενέργειας, τουριστική εκμετάλλευση της παραλιακής ζώνης δυτικά της Αλεξανδρούπολης, αξιοποίηση και ενίσχυση των βιομηχανικών υποδοχέων της ευρύτερης περιοχής των Νομών Έβρου και Ροδόπης. Οι αρνητικές επιπτώσεις αντιθέτως σχετίζονται με την απουσία του Έργου, καθώς αφορούν πτωτικές τάσεις στον πληθυσμό των μικρότερων οικισμών και στα τοπικά εισοδήματα. Επίσης, έχουν ευρύτερες επιπτώσεις στην εθνική οικονομία, αλλά και στην αναπτυξιακή πορεία της Περιφέρειας και της χώρας.
2. Η υλοποίηση του Έργου θα επιφέρει θετικές επιπτώσεις για την τοπική και εθνική οικονομία, αλλά και για την απασχόληση και για την ανάπτυξη στην Περιφέρεια ΑΜΘ. Οι όποιες αρνητικές επιπτώσεις, όπως αναλυτικά τεκμηριώνεται στο κεφάλαιο 7 δεν σχετίζονται με τους παράγοντες ανάπτυξης που περιλαμβάνονται στη μηδενική λύση καθώς είναι ιδιαίτερα περιορισμένες σε έκταση και δεν θα επηρεάσουν την δυνατότητα τουριστικής-αγροτουριστικής ανάπτυξης του παραλιακού μετώπου και του τόξου.

Η Κοινωνικοοικονομική ανάλυση που εκπονήθηκε από το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο για το Έργο (**Παράρτημα 3.4**) καταδεικνύει ότι οι σταθμισμένες επιπτώσεις του Έργου είναι αμελητέες μπροστά στα οφέλη που θα επιφέρει στην εθνική και τοπική οικονομία, χωρίς ταυτόχρονα να θίξει και τους υπόλοιπους αναπτυξιακούς παράγοντες της περιοχής.

Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα ότι η μόνη διαφοροποίηση της Μηδενικής Λύσης σε σχέση με την υλοποίηση του Έργου είναι ότι θα επέλθουν όλες οι αρνητικές επιπτώσεις από την μη υλοποίηση του Έργου (απώλειες εισοδήματος για τοπική κοινωνία και την εθνική οικονομία) χωρίς να ωφεληθεί ουσιαστικά η περιοχή, αφού οι σταθμισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις του Έργου υπερκαλύπτονται από τα οφέλη.

Επισημαίνεται ότι διαρκούσης της λειτουργίας του Έργου οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον περιορίζονται αποτελεσματικά με τα λαμβανόμενα μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας και διαρκούν όσο και η διάρκεια ζωής του Έργου, καθώς στη συνέχεια προβλέπεται η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος με την εφαρμογή του προγράμματος κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης της περιοχής επέμβασης και η σταδιακή επαναφορά του σε κατάσταση παρόμοια με την υφιστάμενη.

Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα ότι η μηδενική λύση συνιστά μία ουσιαστική απώλεια για την κοινωνικοοικονομική εξέλιξη της περιοχής, καθώς η υλοποίηση του Έργου, με την εφαρμογή των μέτρων που περιλαμβάνονται στο σχεδιασμό για την προστασία του περιβάλλοντος, εναρμονίζεται πλήρως με τις αρχές και κατευθύνσεις με τις κατευθύνσεις της Εθνικής Πολιτικής για την αξιοποίηση των Ορυκτών Πρώτων Υλών και συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη της τοπικής και εθνικής οικονομίας στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης. Για τον λόγο αυτό η Μηδενική Λύση θα πρέπει να απορριφθεί.

2.1.2. Εναλλακτικές μέθοδοι εκμετάλλευσης

Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου εκμετάλλευσης ενός κοιτάσματος είναι:

- Τεχνικοοικονομικά, τα οποία αφορούν κυρίως στη θέση και την κατανομή του κοιτάσματος στο χώρο, στα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του κοιτάσματος και του περιβάλλοντος γεωλογικού σχηματισμού, στο κόστος και στο ρυθμό παραγωγής, αλλά και στην χωρική κατανομή των χρήσιμων μετάλλων του.
- Περιβαλλοντικά, που αφορούν στις δυνητικές επιπτώσεις - λόγω της εκμετάλλευσης του - στα περιβαλλοντικά μέσα (έδαφος, νερά, οικοσυστήματα, αέρα) και στο ανθρωπογενές περιβάλλον.

Εφόσον εφαρμοστούν τα κριτήρια αυτά, οι παράμετροι που συμβάλλουν στην επιλογή της προτιμότερης λύσης αφορούν στα προβλεπόμενα από την ελληνική μεταλλευτική νομοθεσία (Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών - Κ.Μ.Λ.Ε.), η επιφανειακή εμφάνιση του κοιτάσματος, το γεωμετρικό του σχήμα και η υψηλή αξία του μεταλλεύματος του, καθώς και η γειτνίαση του με οικισμούς.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η προτιμότερη εναλλακτική μέθοδος αφορά στην εφαρμογή της υπαίθριας εκμετάλλευσης κλειστού τύπου, η οποία εξασφαλίζει κατ' αρχήν μαζική παραγωγή με ιδιαίτερα ασφαλείς συνθήκες για τους εργαζομένους και υψηλό βαθμό ανάκτησης μεταλλεύματος με μικρό βαθμό αραίωσης με στείρα, αποφεύγοντας κατά συνέπεια την ληστρική εκμετάλλευση. Επιπλέον, έχει και περιβαλλοντικά οφέλη, καθώς εξασφαλίζει μειωμένες επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον κατά την παραγωγική διαδικασία αλλά και περιορισμό της οπτικής όχλησης.

2.1.3. Εναλλακτικές μέθοδοι προκατεργασίας (εμπλουτισμού)

Βάσει ορυκτολογικών και χημικών αναλύσεων, προέκυψε πως το μέταλλευμα του Περάματος ανήκει στην κατηγορία των οξειδωμένων μεταλλευμάτων με αποδεσμευμένο χρυσό (ελεύθερο χρυσό - free gold), όπου ο περιεχόμενος χρυσός είναι ποσοτικά ανακτήσιμος με απλή εκχύλιση, χωρίς να απαιτείται προκατεργασία με οξείδωση.

Αναλυτικότερα, η μελέτη των δειγμάτων, ιδιαίτερα αυτών που προέρχονται από τον ψαμμίτη που συνιστά το 80% της μεταλλοφορίας του Έργου Περάματος, κατέδειξαν ότι οι κόκκοι του χρυσού (ψήγματα) είναι ιδιαίτερα λεπτομερείς (μικροσκοπικοί), ενώ τα μεγαλύτερα ψήγματα χρυσού εντοπίστηκαν εντός των ηφαιστειακών λατυποπαγών με μέγεθος περίπου **2 μm (εκατομμυριοστά του μέτρου)**. Επομένως, η μόνη προκατεργασία που απαιτείται αφορά στη κατάλληλη θραύση και λειοτρίβηση του μεταλλεύματος.

2.1.4. Εναλλακτικές τεχνολογίες μεταλλουργικής επεξεργασίας μεταλλεύματος

Η τεχνολογία που επιλέγεται για την κατεργασία ενός χρυσοφόρου μεταλλεύματος εξαρτάται κυρίως από την ορυκτολογική του σύσταση και την κατανομή του χρυσού στα ορυκτά του κοιτάσματος, από το ποσοστό ανάκτησης του περιεχόμενου χρυσού, από τους τεχνολογικούς κινδύνους, καθώς και από τις δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αφού πρώτα εξασφαλιστεί η οικονομική βιωσιμότητα του Έργου. Η εναλλακτική μέθοδος που προσφέρεται για την κατεργασία οξειδωμένων χρυσοφόρων μεταλλευμάτων είναι κατά σειρά προτεραιότητας:

- η μέθοδος της επίπλευσης (μαζική ανάκτηση του περιεχομένου χρυσού), η οποία θεωρείται ακατάλληλη - βάσει δοκιμών - στην περίπτωση του Περάματος, λόγω της χαμηλής ποσοτικής ανάκτησης του περιεχόμενου χρυσού, άρα της μη αποδοτικής χρήσης των φυσικών πόρων,
- η μέθοδος της εκχύλισης με διάφορα εκχυλιστικά μέσα, με κυρίαρχο το κυάνιο, που εξασφαλίζει τεχνολογική αξιοπιστία με υψηλές μεταλλουργικές ανακτήσεις και ασφαλείς όρους διαχείρισης για το περιβάλλον και την υγεία.

Οι λόγοι που καθιέρωσαν διεθνώς το κυανιούχο νάτριο (NaCN) στην υδρομεταλλουργική κατεργασία χρυσοφόρων μεταλλευμάτων αφορούν στο χαμηλό κόστος του και στην υψηλή εκχυλιστική του ικανότητα, στοιχεία τα οποία επιτρέπουν την επίτευξη υψηλών ανακτήσεων χρυσού με αραιά διαλύματα (διαλύματα χαμηλών συγκεντρώσεων), καθώς και στην περιβαλλοντικά ασφαλή χρήση του, υπό την προϋπόθεση ότι τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Σημειώνεται επίσης ότι η εφαρμογή της κυάνωσης για την ανάκτηση χρυσού χρονολογείται για περισσότερο από 100 έτη, και ως εκ τούτου έχουν αναπτυχθεί και εφαρμόζονται διεθνώς πρότυπες διαδικασίες και κώδικες για την ασφαλή διαχείριση του και παρά την τοξικότητά του, η μέχρι τώρα παραγωγή, αποθήκευση, διακίνηση, χρήση και διάθεση του κυανίου στη βιομηχανία έχει αποδειχθεί ασφαλής χωρίς αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον, εφ' όσον τηρούνται τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

Επιπλέον, υπάρχουν και άλλες διαθέσιμες μέθοδοι μεταλλουργικής επεξεργασίας, όπως:

- η εκχύλιση με υδράργυρο (αμαλγάμωση), η οποία έχει πάψει ουσιαστικά να εφαρμόζεται λόγω υψηλής επικινδυνότητας για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον
- η εκχύλιση με χρήση θειουρίας, η οποία όμως δεν έχει εφαρμοστεί σε βιομηχανική κλίμακα, παρουσιάζει υψηλό κόστος και ενέχει πιθανούς περιβαλλοντικούς κινδύνους,
- η εκχύλιση με χρήση αλογόνων, η οποία παρουσιάζει υψηλό κόστος και θέτει σοβαρά ζητήματα ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων
- η εκχύλιση με χρήση διαλύματος θειοκυανικών ενώσεων, η οποία βρίσκεται ακόμη σε ερευνητικό στάδιο,
- η εκχύλιση με χρήση διαλύματος θειοθειϊκών ενώσεων, η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος αλλά και από πιθανότητα έκλυσης αμμωνίας και εκρηκτικών ενώσεων,
- η σύμπυξη με Άνθρακα-πετρέλαιο, η οποία όμως παρουσιάζει περιορισμένες δυνατότητες σε διεργασίες μεγάλης κλίμακας όπως το προτεινόμενο Έργο.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν, καθώς και λόγω των εργαστηριακών πιλοτικών δοκιμών που έλαβαν χώρα σε αντιπροσωπευτικά δείγματα μεταλλεύματος, προκύπτει πως για την περίπτωση της οξειδωμένης μεταλλοφορίας Περάματος, η πλέον ενδεδειγμένη μέθοδος είναι αυτή της κυάνωσης.

Η Ευρωπαϊκή και η Ελληνική νομοθεσία αποδέχεται πλήρως την χρήση κυανίου στην Εξορυκτική Βιομηχανία Χρυσού όπως προκύπτει από την έκδοση και εφαρμογή των ακόλουθων Οδηγιών και Εγχειριδίων Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών:

- Σχέδιο Εγχειριδίου Αναφοράς για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για τις Βιομηχανίες Μη Σιδηρούχων Μετάλλων, Ιούλιος 2009 (Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Non Ferrous Metals Industries).
- Οδηγία 2006/21/ΕΚ σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας
- Εγχειρίδιο Αναφοράς για τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές για τη Διαχείριση Εξορυκτικών Αποβλήτων (Reference Document on Best Available Techniques for the Management of tailings and waste Rocks in Mining Activities, July 2009).
- ΚΥΑ 39624/2209/Ε103 (ΦΕΚ 2076β/25-09-2009), «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2006/21/ΕΚ

Παρά τα προβλεπόμενα στην κείμενη περιβαλλοντική Νομοθεσία της ΕΕ για την ασφαλή χρήση κυανίου στην αξιοποίηση χρυσοφόρων μεταλλευμάτων, το 2010 ετέθη προς ψήφιση αίτημα για αυστηρή απαγόρευση της χρήσης κυανίου στις μεταλλευτικές δραστηριότητες εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Λόγω του ιδιαίτερου ενδιαφέροντος της παραπάνω αίτησης, η Απάντηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Commission) στο ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 5ης Μαΐου 2010 ήταν ότι:

«[...] Η Επιτροπή θεωρεί ότι η πρόταση επιβολής γενικής απαγόρευσης στην χρήση τεχνολογιών βασισμένων στο κυάνιο στον μεταλλευτικό τομέα (σημεία 1, 2 και 4) δεν δικαιολογείται με όρους περιβάλλοντος και υγείας. Η ισχύουσα νομοθεσία, συμπεριλαμβανομένης εκείνης για τη διαχείριση των εξορυκτικών αποβλήτων (οδηγία 2006/21/ΕΚ) περιλαμβάνει συγκεκριμένες διατάξεις που εξασφαλίζουν ένα αυστηρό και ικανοποιητικό επίπεδο ασφάλειας στις εγκαταστάσεις διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων. Οι μέγιστες τιμές για την διάθεση του κυανίου, όπως ορίζεται στη Οδηγία,

είναι εξαιρετικά χαμηλές και συνεπάγονται, στην πράξη, την ανάγκη καταστροφής του μεγαλύτερο μέρος του χρησιμοποιούμενου κυανίου πριν από την απόθεση. [...]»

Υπογραμμίζεται ότι για την διαχείριση του κυανίου στο έργο Χρυσού Περάματος η Εταιρεία δεσμεύτηκε να εφαρμόσει τον Διεθνή Κώδικα Διαχείρισης Κυανίου για τις Μεταλλευτικές Επιχειρήσεις (International Cyanide Management Code For the Mining Industry - Cyanide Code). Ο ως άνω κώδικας που αναπτύχθηκε από μία πολυπληθή Ομάδα μεταλλευτικών εταιρειών και κοινωνικών εταίρων υπό την καθοδήγηση του Περιβαλλοντικού Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και του Συμβουλίου για τα Μέταλλα και το Περιβάλλον (ICME) είναι ένα εθελοντικό πρόγραμμα που έχει ως σκοπό να προάγει:

- Την υπεύθυνη διαχείριση του κυανίου που χρησιμοποιείται στα χρυσωρυχεία
- Την ενίσχυση της προστασίας της ανθρώπινης υγείας, και
- Την μείωση των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τέλος, σημειώνεται ότι το NaCN δεν περιλαμβάνεται στην λίστα με τις χημικές ουσίες στην υπό συζήτηση οδηγία της Ε.Ε. για την διαχείριση και τον περιορισμό των χημικών ουσιών REACH (EU Directive concerning the registration, evaluation, authorization and restriction of chemicals).

Με βάση τα παραπάνω, και λαμβάνοντας υπόψη τα ορυκτολογικά χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης μεταλλοφορίας, **η τεχνολογία της κύνωσης αποτελεί ουσιαστικά την μοναδική εφαρμόσιμη σήμερα βιομηχανική μέθοδο κατεργασίας οξειδωμένων χρυσοφόρων μεταλλευμάτων με εκχύλιση λεπτομερή χρυσό, όπως το κοίτασμα του Περάματος**. Η διεθνής εμπειρία κατατάσσει την κύνωση στην πρώτη θέση, όσον αφορά την τεχνολογική της αξιοπιστία, καθώς επιτυγχάνει υψηλές μεταλλουργικές ανακτήσεις, με ασφαλείς όρους για τον περιβάλλον και την υγεία.

2.1.5. Εναλλακτικές μέθοδοι κύνωσης

Η τεχνολογία της κύνωσης μπορεί να εφαρμοστεί με δύο εναλλακτικούς τρόπους:

- Σε σωρούς (dump or heap leaching), όπου το μέταλλευμα θραύεται, αναμιγνύεται με την απαιτούμενη ποσότητα ασβέστη (CaO), αποτίθεται σε σωρούς με στεγανοποιημένο υπόβαθρο (HDPE) που διαβρέχονται με διαλύματα κυανιούχου νατρίου.
- Σε αναδεδυόμενους αντιδραστήρες εν σειρά, όπου το μέταλλευμα λειοτριβείται εν υγρώ στην κατάλληλη κοκκομετρία και παραλαμβάνεται σε μορφή πολφού (45 - 50% κατά βάρος στερεά) με προσθήκη ασβέστη για τη ρύθμιση του pH μεταξύ 10,5-11,0. Η εκχύλιση με το διάλυμα κυανιούχου νατρίου γίνεται σε κατάλληλου μεγέθους αναδεδυόμενες δεξαμενές εν σειρά με εμφύσηση αέρα ή οξυγόνου.

Η έκθεση σε ατμοσφαιρικές συνθήκες των υπό κύνωση σωρών μεταλλεύματος συνιστά δυνητικό κίνδυνο για το φυσικό περιβάλλον, τη γλωρίδα και την πανίδα της περιοχής σε περίπτωση μη εφαρμογής των προβλεπόμενων μέτρων διαχείρισης και περιβαλλοντικής προστασίας. Αντίθετα η κύνωση σε ελεγχόμενες δεξαμενές, παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα:

- Αξιοπιστία παραγωγικού κυκλώματος.
- Απολύτως ελεγχόμενες συνθήκες εκχύλισης

- Ελεγχόμενη λειτουργία μεθόδου, ανεξάρτητη από μετεωρολογικά φαινόμενα.
- Πρόληψη και αποτελεσματική προστασία περιβάλλοντος, στις περιπτώσεις ατυχήματος διαρροής ή κατακλυσμιαίας βροχόπτωσης, καθώς η συστοιχία των δεξαμενών κυάνωσης περιβάλλονται από προστατευτικό τοίχιο ικανού ύψους για τη συγκράτηση του περιεχομένου τουλάχιστον δύο δεξαμενών.

Ως εκ τούτου για τις ανάγκες του Έργου επελέγη η μέθοδος της κυάνωσης σε ελεγχόμενο κύκλωμα και αναδεδυόμενες δεξαμενές.

2.1.6. Εναλλακτικές τεχνολογίες καταστροφής κυανιόντων

Οι διαθέσιμες τεχνολογίες κατεργασίας των κυανιούχων διαλυμάτων και η αποτελεσματικότητά τους σε σχέση με τις προαναφερθείσες χημικές μορφές του κυανίου είναι οι εξής:

- η **φυσική αποδόμηση** εντός των εγκαταστάσεων διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων, η οποία όμως εγκαταλείφθηκε λόγω της αυστηρής περιβαλλοντικής νομοθεσίας,
- η χημική μέθοδος της **χλωρίωσης σε αλκαλικό περιβάλλον**, η οποία πάσχει λόγω της δυσκολίας του ελέγχου εξέλιξης και ολοκλήρωσης της κατεργασίας, της περιορισμένης ασφάλειας στη διαχείριση του χλωρίου και στην τοξικότητα του χλωρίου στα παραγόμενα υγρά απόβλητα,
- η **μέθοδος DEGUSSA** με υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2), μειονέκτημα της οποίας αποτελεί το υψηλό κόστος παραγωγής του H_2O_2 , και τα ερωτηματικά για την αποτελεσματικότητα της στην κατεργασία πολφών,
- η μέθοδος **INCO** με χρήση **μίγματος αέρα και διοξειδίου του θείου**, η οποία πλεονεκτεί λόγω του εύκολου και ασφαλή ελέγχου λειτουργίας και του πολύ μικρού κόστους (φθηνά αντιδραστήρια), της αποτελεσματικής κατεργασίας, τόσο για τους πολφούς όσο και για τα διαλύματα, καθώς και λόγω της συνεχούς κατεργασίας (σε ένα στάδιο) η οποία οδηγεί σε ολοκληρωτική καταστροφή των κυανιόντων (<1ppm).
- η πρόσφατη **μέθοδος της οζονοποίησης**, η οποία διασπά τόσο τις θειοκυανικές, όσο και σιδηροκυανιούχες ενώσεις, με εφαρμογή της υπεριώδους ακτινοβολίας, αλλά δεν εφαρμόζεται διεθνώς λόγω του υψηλού πάγιου και λειτουργικού κόστους που συνεπάγεται η επιτόπια παραγωγή όζοντος, ενώ τέλος
- η μέθοδος της **βιολογικής αποικοδόμησης**, η οποία έχει εφαρμοστεί σε πιλοτική – κατά βάση – κλίμακα και πλεονεκτεί όσον αφορά στη δυνατότητα καταστροφής και των ελεύθερων και ασθενών κυανιούχων συμπλόκων, και των θειοκυανικών και σιδηροκυανιούχων ενώσεων, αλλά μειονεκτεί στην κατεργασία κυανιούχων διαλυμάτων με υψηλές συγκεντρώσεις CN^- .

Επομένως, για την κατεργασία των κυανιούχων αποβλήτων που προκύπτουν από την επεξεργασία του μεταλλεύματος του Περάματος, ως **Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για την καταστροφή των κυανιόντων επελέγη αυτή της INCO (SO_2 +οξυγόνο)**, αφενός μεν λόγω των προαναφερθέντων πλεονεκτημάτων, αφετέρου δε λόγω της μείωσης και άλλων χημικών ενώσεων (βαρέα μέταλλα) που είναι συγκεντρωμένες στο διάλυμα, η οποία την καθιστά κατάλληλη για επεξεργασία καθαρού και θαλασσινού νερού. Αξίζει επιπλέον να αναφερθεί πως για τους παραπάνω λόγους, η μέθοδος καταστροφής κυανιόντων INCO αναφέρεται ως **«Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική» (Best Available Techniques)** στο

σχετικό Εγχειρίδιο για τη Διαχείριση Τελμάτων και Στείρων της Μεταλλευτικής Βιομηχανίας.

2.1.7. Εναλλακτικές μέθοδοι διάθεσης αποβλήτων εργοστασίου

Οι διαθέσιμες εναλλακτικές τεχνολογίες διάθεσης τελμάτων κατεργασίας μεταλλευμάτων είναι οι ακόλουθες:

- Υγρή απόθεση (sub-aqueous deposition).
- Ημίξηρη απόθεση (sub-aerial deposition).
- Ημίξηρη απόθεση παχύρευστου πολφού (Paste Method).
- Στερεά απόθεση αφυγραμένου τέλματος (Filter Cake).

Η **υγρή απόθεση**, στην οποία η στερεά φάση του τέλματος παραμένει διαρκώς σε ημίρρευστη έως ρευστή κατάσταση στον πυθμένα της λίμνης, όπου καλύπτεται πάντοτε από σημαντικό στρώμα νερού, μειονεκτεί σημαντικά δεδομένων των απαιτήσεων για δημιουργία λίμνης μεγάλης επιφάνειας και των πιέσεων που δέχεται το φράγμα από το νερό και τον μη επαρκώς συμπυκνωμένο πολφό στον πυθμένα της λίμνης. Εξάλλου, είναι εμφανής ο κίνδυνος για καταπόνηση του φράγματος σε περίπτωση σεισμού, ενώ απαιτούνται και ειδικά μέτρα για την στεγανοποίηση του πυθμένα της λίμνης.

Η **ημίξηρη απόθεση**, στην οποία πραγματοποιείται απόχυση του πολφού κατά ζώνες, μέσω κατάλληλης διάταξης, το εκάστοτε αποτιθέμενο στρώμα των στερεών του τέλματος υφίσταται αρχικά φυσική αποστράγγιση και στην συνέχεια φυσική ξήρανση, ανάλογα με τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες.

Η **ημίξηρη απόθεση παχύρευστου πολφού**, προϋποθέτει την πύκνωση του πολφού σε πυκνωτή με την προσθήκη κροκιδωτικών, πριν από την διάθεση του στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο, γεγονός που συντελεί στην μείωση της υγρασίας, με τελική περιεκτικότητα σε στερεά 65% κ.β.

Η **στερεά απόθεση αφυγραμένου τέλματος**, χαρακτηρίζεται από την είσοδο του πολφού σε πυκνωτή και σε φίλτρόπρεσσα στη συνέχεια, πριν από τη διάθεση του στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο, με αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση της υγρασίας στο 15-20% κ.β. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει τα ίδια πλεονεκτήματα με την μέθοδο της ημίξηρης απόθεσης, αλλά είναι πιο αποδοτική, δεδομένου πως το προς απόθεση τέλμα έχει μεγαλύτερη συνεκτικότητα. Παράλληλα, οι απαιτήσεις της μεθόδου σε νερό είναι μειωμένες, γεγονός που περιορίζει τις συνολικές απαιτήσεις του Έργου σε νερό, ενώ η περιβαλλοντική αποκατάσταση του χώρου απόθεσης μετά το πέρας της λειτουργίας του, είναι πιο εύκολη σε σχέση με τις άλλες μεθόδους.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, προκύπτει ότι **η μέθοδος της στερεάς απόθεσης αφυγραμένου τέλματος (filter cake)** υπερτερεί έναντι των υπολοίπων, γεγονός που δικαιολογεί την επικράτησή της διεθνώς, αλλά και την επιλογή της για του **Έργο Χρυσού Περάματος**.

2.1.8. Εναλλακτικές θέσεις διάθεσης αποβλήτων μεταλλείου

Σύμφωνα με το σχεδιασμό του Έργου, τα στείρα που αναμένεται να παραχθούν από τη λειτουργία του υπαίθριου Μεταλλείου ανέρχονται σε **2.742 kt.**, τα οποία αναλόγως της σύστασης τους διακρίνονται σε οξειδωμένα (**2.602 kt**) και θειούχα (**140 kt**), σε αναλογία **18,6:1** και προβλέπεται να αποτεθούν σε χωριστούς σωρούς. Οι σωροί αυτοί προβλέπεται να απέχουν μικρή απόσταση από το χώρο του μεταλλείου, εφαρμόζοντας μια τακτική η ακολουθείται διεθνώς σε τέτοιου είδους δραστηριότητες.

Επομένως, λαμβάνοντας υπ' όψη την εγγύτητα του μεταλλείου με τον οικισμό του Περάματος προς τα ΒΑ ολόκληρη η περιοχή ανατολικά του μεταλλείου εξαιρείται, ενώ δεδομένου πως ο κύριος δρόμος προσπέλασης προς το μεταλλείο προσεγγίζει την περιοχή από τα βορειοδυτικά, η απόθεση θα γίνει στα ΒΔ της εκσκαφής. Εκεί έχει προβλεφθεί και η κατασκευή των χώρων απόθεσης, με μια έκταση 66 στρ περίπου να προορίζεται για τα οξειδωμένα στείρα και το φτωχό μέταλλευμα και μια έκταση περίπου 11 στρ η οποία προορίζεται για την προσωρινή απόθεση των θειούχων στείρων.

2.1.9. Εναλλακτικές θέσεις εργοστασίου επεξεργασίας μεταλλεύματος

Το εργοστάσιο επεξεργασίας μεταλλεύματος περιλαμβάνει τα παραγωγικά κυκλώματα της θραύσης του εξορυσσόμενου μεταλλεύματος ROM με τις πλατείες για την προσωρινή αποθήκευση εξορυγμένου (ROM) και θραυσμένου μεταλλεύματος, της υγρής λειοτριβήσης, της κυάνωσης, της όξινης έκπλυσης και αποφόρτισης του ενεργού άνθρακα για την ανάκτηση του χρυσού, της αναγέννησης του ενεργού άνθρακα, της καταστροφής των κυανιόντων, της αφύγρανσης του προς απόθεση τέλματος και τις απαραίτητες βοηθητικές εγκαταστάσεις.

Με βάση τη χωροθέτηση των έργων εξόρυξης του μεταλλείου και των εναλλακτικών θέσεων του χώρου απόθεσης αφυγραμένου τέλματος, αξιολογήθηκαν τρεις εναλλακτικές θέσεις για τη χωροθέτηση του εργοστασίου επεξεργασίας μεταλλεύματος. Οι θέσεις αυτές είναι:

- **Θέση 1η** στην άμεση περιοχή Α του υπαίθριου μεταλλείου και ειδικότερα **περίπου 0,2km N από τα Ν όρια του οικισμού του Περάματος**, η οποία υπάγεται διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Έβρου.
- **Θέση 2η** σε μικρή απόσταση δυτικά του υπαίθριου μεταλλείου, και ειδικότερα **περίπου 1,7km ΝΔ.Δ από τα Δ όρια του οικισμού του Περάματος**, Ν της θέσης Παλιούρια, η οποία υπάγεται διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Ροδόπης.
- **Θέση 3η** στην άμεση περιοχή ΝΔ του υπαίθριου μεταλλείου και ειδικότερα **περίπου 1km ΝΔ του οικισμού του Περάματος**, η οποία υπάγεται διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Έβρου.

Για την αξιολόγηση των παραπάνω εναλλακτικών θέσεων εγκατάστασης του εργοστασίου χρυσού χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω κατ' αποκλειστικότητα περιβαλλοντικά κριτήρια, όπως τα γεωμορφολογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά, η οπτική όχληση, καθώς και οι δυνητικές επιπτώσεις στις χρήσεις γης, στα νερά και την ατμόσφαιρα, στο ακουστικό και στο φυσικό περιβάλλον.

Η κλίμακα που αξιολογεί τα κριτήρια για την καταλληλότητα των εναλλακτικών θέσεων και η οποία περιγράφεται παρακάτω, περιλαμβάνει μόνο ακέραιους αριθμούς, δεδομένου πως τα κριτήρια αυτά είναι περιβαλλοντικά και θεωρούνται ισοβαρή:

- 1 = για πολύ καλές συνθήκες για το περιβάλλον,
- 2 = για καλές συνθήκες για το περιβάλλον,
- 3 = για μέτριες συνθήκες για το περιβάλλον,
- 4 = για κακές συνθήκες για το περιβάλλον

Παρακάτω, ακολουθεί η αξιολόγηση των εναλλακτικών θέσεων με βάση τις δυνητικές επιπτώσεις σε διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Γεωμορφολογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά

Το τοπογραφικό ανάγλυφο στις δύο πρώτες θέσεις είναι ομαλό, επιτρέποντας την ευνοϊκή διαμόρφωση, χωρίς έντονες παρεμβάσεις στο ανάγλυφο του εδάφους, ενώ στην τρίτη θέση είναι περισσότερο έντονο και θα απαιτηθούν περισσότερες παρεμβάσεις. Δεδομένης όμως της μικρής πρακτικά επιφάνειας κατάληψης των εγκαταστάσεων, η διαφορά αυτή δε συνιστά ουσιαστικό μειονέκτημα για τη 3^η θέση, και οι θέσεις εμφανίζονται ισοδύναμες και βαθμολογούνται με 1. Ως προς τη γεωτεχνική καταλληλότητα του εδάφους και τις συνθήκες θεμελίωσης και οι τρεις περιοχές είναι ισοδύναμες για το είδος των εγκαταστάσεων.

Οπτική όχληση

Λαμβάνοντας υπ' όψη τη μορφολογία του αναγλύφου της περιοχής, εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Η θέση 1 είναι πλησιέστερη στον οικισμό Περάματος σε σχέση με τη θέση 2 και θα είναι ορατή από τον οικισμό του Περάματος και από τον παρακείμενο αρχαιολογικό χώρο της Αρχαίας Ακρόπολης Περάματος.
- Εν αντιθέσει, η θέση 2 δεν θα είναι ορατή από τον οικισμό του Περάματος, θα είναι όμως ορατή από τον επαρχιακό δρόμο Μέστης-Παραλίας Πετρωτών και την Αρχαία Ακρόπολη των Πετρωτών.
- Τέλος, η θέση 3 είναι καλά προστατευμένη από το ανάγλυφο της περιοχής και δεν θα είναι ορατή ούτε από τους πλησιέστερους οικισμούς Πετρωτών και Περάματος, ούτε και από την Αρχαία Ακρόπολη του Περάματος ή τον επαρχιακό δρόμο Μέστης – Παραλίας Πετρωτών.

Επομένως, με βάση τα παραπάνω στοιχεία, η συγκριτική βαθμολογία για τις θέσεις (1), (2) και (3) είναι αντιστοίχως 3, 2 και 1., όσον αφορά στην οπτική όχληση., με καλύτερη εναλλακτική λύση τη θέση 3.

Χρήσεις γης

Οι θέσεις (1) και (2) περιλαμβάνονται εντός ιδιωτικών αγροτεμαχίων. Πιο συγκεκριμένα στη θέση (2) και εντοπίζεται ένα αγροτεμάχιο ιδιοκτησίας εταιρείας, θέση (3) κανένα, ενώ στη θέση (1) περισσότερα (από 4). Για το λόγο αυτό η θέση (1) μειονεκτεί ως προς τη παράμετρο αυτή. Οι τρεις θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται ως προς τη συγκεκριμένη παράμετρο με **3**, **2** και **1**, με καλύτερη εναλλακτική λύση τη θέση 3.

Υδατικοί πόροι

Με βάση το σχεδιασμό του έργου, υιοθετούνται οι παρακάτω παραδοχές:

- η μεταφορά του μεταλλεύματος θα γίνεται με φορτηγά αυτοκίνητα,
- η μέθοδος κατεργασίας δε θα απορρίπτει υγρά λύματα στους φυσικούς αποδέκτες και η κατασκευή του εργοστασίου περιλαμβάνει σύστημα συλλογής, τόσο των πιθανών διαρροών, όσο και των κατακρημνίσεων,
- τα εξορυκτικά απόβλητα θα έχουν περιεκτικότητα σε στερεά 85% κ.β. και θα τηρούν τα διεθνή όρια για διάθεση, όσον αφορά την περιεκτικότητά τους σε κυανιόντα, ενώ θα μεταφέρονται με σωληνωτό ταινιόδρομο.

Επομένως,

Με βάση τις παραπάνω επισημάνσεις οι θέσεις (1), (2) και (3) αξιολογούνται από πλευρά υδατικών πόρων ως ακολούθως:

- Οι θέσεις (1) και (3) υπερτερούν ως προς τη μεταφορά μεταλλεύματος, καθώς οι αποστάσεις από το μεταλλείο είναι μικρότερες και επομένως υπερτερούν ως προς τις αρνητικές επιπτώσεις από τυχόν απώλειες μεταλλεύματος κατά τη μεταφορά και τη συνακόλουθη επιβάρυνση των επιφανειακών νερών. Σημειώνεται όμως ότι τα νερά απορροής των δρόμων μεταφοράς και στις δύο περιπτώσεις θα συλλέγονται και θα παροχετεύονται σε κατάλληλα δεξαμενή νερού του εργοστασίου επεξεργασίας.
- Ως προς τις απορροές των νερών της βροχής από τον εργοστασιακό χώρο και στις τρεις θέσεις προβλέπεται η εγκατάσταση δικτύου καναλιών για τη συλλογή των ομβρίων υδάτων και την παροχέτευσή τους δεξαμενή νερού του εργοστασίου επεξεργασίας.

Λαμβάνοντας υπ' όψη τα όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω ως προς τους υδατικούς πόρους της περιοχής οι τρεις εναλλακτικές θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται αντίστοιχα με **1**, **3** και **2**.

Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Οι θέσεις 2 και 3 βρίσκονται πιο κοντά στο χώρο του μεταλλείου και υπερτερούν σε σχέση με τη θέση 1, η οποία υπερτερεί έναντι της 3 επειδή είναι εγγύτερη της εγκατάστασης διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων.

Η θέση 2 απαιτεί κατασκευή δρόμου προσπέλασης με μήκος >1km προς τα Δ, που θα συνδέει το εργοστάσιο με τον επαρχιακό δρόμο Μέστης-Παραλίας Πετρωτών και ο οποίος θα είναι ορατός από τον οικισμό του Περάματος

Η Θέση 1 είναι πολύ κοντά στον οικισμό του Περάματος, με συνέπεια την αναμενόμενη επιβάρυνση του οικισμού από τους εκλυόμενους ατμοσφαιρικούς ρύπους.

Συνεπώς η θέση (3) υπερτερεί όσον αφορά τις επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον σε σχέση με τις υπόλοιπες και λαμβάνοντας υπ' όψη την ύπαρξη του οικισμού Περάματος οι τρεις θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται ως προς την εν λόγω παράμετρο με **3, 3** και **1**.

Ακουστικό περιβάλλον

Η φάση κατασκευής θα διαρκέσει ένα χρόνο περίπου και η θέση 1 μειονεκτεί σημαντικά έναντι των θέσεων 2 και 3, λόγω της κοντινής απόστασης από τον οικισμό του Περάματος, δεδομένου πως η ηχητική όχληση θα είναι έντονη.

Όσον αφορά στη λειτουργία του εργοστασίου και των μεταλλευτικών εγκαταστάσεων, προβλέπεται μεν η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ηχοπροστασίας, αλλά δεδομένης της κοντινής απόστασης της θέσης 1 από τον οικισμό του Περάματος, η λύση αυτή μειονεκτεί έναντι των θέσεων 2 και 3. Τέλος, η θέση 3 υπερτερεί έναντι της θέσης 2 δεδομένης της φυσικής προστασίας του θορύβου λόγω του αναγλύφου, καθώς και λόγω της εγγύτερης απόστασης της από το μεταλλείο και το χώρο διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων.

Συνεπώς οι θέσεις (1), (2) και (3) αξιολογούμενες ως προς τις επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον και με βάση την ύπαρξη του οικισμού Περάματος βαθμολογούνται αντιστοίχως με **3, 2**, και **1**.

Φυσικό περιβάλλον

Και οι τρεις θέσεις εντοπίζονται σε περιοχή που περιλαμβάνουν κυρίως δάση δρυός ή και μαύρης πεύκης, όμως είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Με βάση τη διαπίστωση αυτή οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και για τις τρεις θέσεις είναι ισοδύναμες και αξιολογούνται με το βαθμό **1**.

2.1.10. Εναλλακτικές θέσεις χώρου απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας

Κατά την επιλογή των εναλλακτικών θέσεων για το χώρο απόθεσης στην ευρύτερη περιοχή του μεταλλείου Περάματος λήφθηκε υπόψη η εξασφάλιση της επιθυμητής ωφέλιμης χωρητικότητας (**7,4 Mm³**), η σταθερότητα των εδαφών, η μικρή – επιθυμητή - απόσταση από το χώρο του εργοστασίου, η απουσία χώρων αρχαιολογικού ενδιαφέροντος και η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια προσδιορίστηκαν τελικά τρεις εναλλακτικές θέσεις κατασκευής του χώρου απόθεσης τελμάτων, ως ακολούθως:

- **Θέση 1η**, στα Ν του οικισμού Περάματος, εντός καλά ορισμένης κοιλάδας, στη θέση Χώματα και η οποία ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Έβρου.
- **Θέση 2η**, στα ΒΔ του οικισμού Περάματος και στα Ν-ΝΔ του Κακορρέματος, εντός κοιλάδας με ήπιο ανάγλυφο, η οποία ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Έβρου.

- **Θέση 3η**, στα ΝΔ του οικισμού Περάματος και στα Ν της θέσης Παλιούρια, εντός καλά ορισμένης κοιλάδας η οποία ανήκει στις διοικητικές περιφέρειες των Περιφερειακών Ενοτήτων Έβρου και Ροδόπης.

Για την προκαταρκτική αξιολόγηση των παραπάνω εναλλακτικών θέσεων για την κατασκευή της εγκατάστασης διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων, χρησιμοποιήθηκαν από την GOLDER ASSOCIATES τόσο Τεχνοοικονομικά κριτήρια (σεισμικότητα, υδρολογία, προδιαγραφές εγκαταστάσεων), όσο και Περιβαλλοντικά και Κοινωνικά κριτήρια (βιοποικιλότητα, υδατικοί πόροι, χρήσεις γης και οπτική όχληση).

Παρακάτω, ακολουθεί η αξιολόγηση των εναλλακτικών θέσεων της εγκατάστασης, βάσει των δυνητικών επιπτώσεων στους περιβαλλοντικούς παράγοντες, διατηρώντας ως κλίμακα αξιολόγησης, την ίδια κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε και στις εναλλακτικές λύσεις του χώρου εγκατάστασης του εργοστασίου.

Κλίμα

Οι τρεις εναλλακτικές θέσεις είναι ισοδύναμες ως προς την παράμετρο αυτή και βαθμολογούνται με **1**.

Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Η θέση (1) παρουσιάζει τη μικρότερη επιφάνεια κατάκλυσης και απορροής σε σχέση με τις άλλες δύο θέσεις. Η θέση (3) παρουσιάζει τη μεγαλύτερη λεκάνη απορροής και περίπου την ίδια επιφάνεια κατάκλυσης με τη θέση (2). Συνεπώς την καλύτερη λύση αποτελεί η θέση (1), αν και θα απαιτήσει μεγαλύτερες ποσότητες για την κατασκευή των αναχωμάτων. Οι τρεις περιοχές (1), (2) και (3) βαθμολογούνται με **1, 3 και 3** αντίστοιχα.

Γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά

Το στερεό υπόβαθρο των θέσεων (2) και (3) είναι πολύ ετερογενές, με διαβρωμένους και αποσαθρωμένους επιφανειακούς σχηματισμούς. Η θέση 1 χαρακτηρίζεται από χλωριτικούς σχιστόλιθους μέτριας αντοχής με ελαφριά φαινόμενα διάβρωσης κυρίως στα πρανή της λεκάνης και οι οποίοι επικαλύπτονται από λεπτό στρώμα φυτικής γης και εξασφαλίζει καλύτερες συνθήκες θεμελίωσης από τις θέσεις 2 και 3.

Σύμφωνα με τις αεροφωτογραφίες και οι τρεις κοιλάδες δείχνουν να ελέγχονται από δευτερογενή ρήγματα, αλλά η χαμηλή σεισμικότητα της περιοχής δε δημιουργεί ανησυχίες σχετικά με τη θεμελίωση των αντιστοίχων αναχωμάτων, ενώ δεν υπάρχει κάποιο γεωλογικό χαρακτηριστικό που να επηρεάζει αρνητικά την ασφάλεια της εγκατάστασης.

Με αυτές τις συνθήκες, ως προς τα γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τους, οι τρεις θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται αντιστοίχως με **1, 2 και 2**

Οπτική όγληση

Η περιοχή της λεκάνης στις θέσεις (1) και (2) βρίσκονται πιο κοντά σε κατοικημένη περιοχή (οικισμός Περάματος), σε αντίθεση με την περιοχή της λεκάνης στη θέση (3), που εντοπίζεται αρκετά μακρύτερα. Επιπλέον, το τοπογραφικό ανάγλυφο των περιοχών αυτών καθιστά ορατές από τον οικισμό τις θέσεις (1) και (2), ενώ η θέση (3) είναι ελάχιστα ορατή από τον οικισμό. Ως προς τον επαρχιακό δρόμο Μέστης-Παραλίας Πετρωτών, είναι ορατή μόνο κατά ένα τμήμα της η θέση (3). Έτσι, η θέση (2) μειονεκτεί έναντι των υπολοίπων και οι τρεις θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται με **2, 3 και 1** αντίστοιχα.

Χρήσεις γης – Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Όλες οι περιοχές απόθεσης για τις εναλλακτικές θέσεις, καλύπτονται περισσότερο ή λιγότερο από ιδιωτικά αγροτεμάχια/θαμνώνες. Πιο συγκεκριμένα, στη θέση (3) εντοπίζονται 3 αγροτεμάχια, στη θέσεις (1) 5 και στη θέση (2) πολύ περισσότερα. Με βάση την κατάληψη γεωργικών εκτάσεων οι θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται με **2, 3 και 1** αντίστοιχα.

Υδατικοί πόροι

Ως προς τα υπόγεια νερά κρίνεται ότι και στις τρεις θέσεις είναι δυνατή και περιβαλλοντικά ασφαλής η χωροθέτηση της εγκατάστασης διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων, δεδομένου πως σύμφωνα με το σχεδιασμό του Έργου και την υιοθέτηση της αρχής της «μηδενικής απόρριψης» σε φυσικούς αποδέκτες, ενώ λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας του υδατικού δυναμικού της περιοχής.

Οι θέσεις 1 και 3 βρίσκονται σε λεκάνες απορροής που αποστραγγίζουν τα επιφανειακά νερά της βροχής στο Παλιόρρεμα, το οποίο υφίσταται πρόβλημα φυσικής όξινης απορροής (pH 3,5-4,5), λόγω της γεωχημείας των πετρωμάτων της περιοχής. Η θέση 2 βρίσκεται εντός της λεκάνης απορροής που αποστραγγίζει το Κακόρεμα - εντός της αλλουβιακής λεκάνης των Σαπών - και από εκεί μέσω του ποταμού Φιλιούρη (το δέλτα του οποίου προστατεύεται από τις διατάξεις του NATURA 2000) στη Λίμνη Μητρικού που ανήκει στις προστατευόμενες περιοχές σύμφωνα με τη συνθήκη RAMSAR.

Συνεπώς, οι θέσεις (1) και (3) πλεονεκτούν της θέσης (2) ως προς την δυνητική επίδραση στην ποιότητα των επιφανειακών νερών και για το λόγο αυτό η τελευταία βαθμολογείται με **3**. Οι θέσεις (1) και (3) βαθμολογούνται αντίστοιχα με **1** και **2**, καθώς η (1) καταλαμβάνει συγκριτικά μικρότερη επιφάνεια κατάληψης και αντιστοιχεί σε μικρότερη λεκάνη απορροής.

Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Παρά την απουσία μετρήσεων σκόνης στην ευρύτερη περιοχή του Έργου εκτιμάται, ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα είναι πολύ καλή, καθώς στην περιοχή δεν υπάρχουν αξιοσημείωτες πηγές εκπομπής. Η μεταφορά του αφυγραμένου τέλματος από το εργοστάσιο χρυσού στο χώρο απόθεσης θα γίνεται με σωληνωτό ταινιόδρομο.

Κατά συνέπεια οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον είναι ισοδύναμες και για τις τρεις θέσεις. Ωστόσο οι θέσεις (1) και (3) είναι πιο κοντά στο εργοστάσιο επεξεργασίας και κατά συνέπεια υπερτερούν έναντι της θέσης (2). Κατά συνέπεια οι θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται αντίστοιχα με 1, 3 και 1.

Ακουστικό περιβάλλον

Τα επίπεδα θορύβου στην περιοχή σχετίζονται κυρίως με τις αγροτοκτηνοτροφικές δραστηριότητες, που αναπτύσσονται στην περιοχή. Η υποβάθμιση της ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος, σε όλες τις εναλλακτικές θέσεις, λόγω της λειτουργίας της εγκατάστασης απόθεσης αφυγραμένου τέλματος σχετίζονται κυρίως με τις εργασίες απόθεσης και διαχείρισης του αφυγραμένου τέλματος εντός της εγκατάστασης.

Οι επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον αναμένονται δυσμενέστερες στην περίπτωση της θέσης (2) σε σχέση με τις θέσεις (1) και (3), λόγω της φυσικής προστασίας που τους παρέχει το τοπογραφικό ανάγλυφο και της επικρατούσας διεύθυνσης του ανέμου. Η θέση (2) βαθμολογείται ως προς αυτήν την παράμετρο με 3 και οι θέσεις (1) και (3) με 1.

Φυσικό περιβάλλον

Οι λόφοι της ευρύτερης περιοχής για τις θέσεις (2) και (3) καλύπτονται λιγότερο ή περισσότερο από μικτό δάσος δρυός και μαύρης πεύκης. Πιο συγκεκριμένα, η θέση (3) καλύπτεται εν μέρει από αείφυλλους θαμνώνες και εν μέρει από μικτό δάσος δρυός και μαύρης πεύκης. Στα Δ.ΝΔ της θέσης (2) και εντός της επιφάνειας που θα κατακλυστεί εντοπίζεται αμιγές δάσος μαύρης πεύκης, ενώ στη λεκάνη του Κακορρέματος εντοπίζονται τοπικά έλη και παραποτάμια οικοσυστήματα που παρουσιάζουν σημαντική οικολογική αξία. Αντίθετα, στη λεκάνη του Παλιορέματος, δεν παρατηρούνται παραποτάμια οικοσυστήματα, εξαιτίας της μικρής και διακεκομμένης ροής των ρεμάτων και της υποβάθμισης της ποιότητας των νερών λόγω του φαινομένου της δημιουργίας φυσικής όξινης απορροής, που είναι πολύ χαρακτηριστική των πετρωμάτων της λεκάνης. Τέλος στη θέση (1) απαντάται θαμνώδης βλάστηση και φυλλοβόλες δρύες και χαρακτηρίζεται από την απουσία μαύρης πεύκης.

Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ως προς την εν λόγω παράμετρο ότι η θέση (1) υπερτερεί σε σχέση με τις υπόλοιπες θέσεις και κυρίως ως προς τη θέση (2), που είναι οικολογικά η πιο ευαίσθητη. Οι τρεις θέσεις (1), (2) και (3) βαθμολογούνται αντίστοιχα με 1, 3, και 2.

Γενικό συμπέρασμα

Όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί παρακάτω, συνάγεται ότι **καταλληλότερη θέση για τη χωροθέτηση του χώρου απόθεσης αφυγραμένου τέλματος του Έργου Χρυσού Περάματος είναι η θέση (1).**

**Συγκριτική περιβαλλοντική αξιολόγηση εναλλακτικών θέσεων χώρου απόθεσης
αφυγραμένου τέλματος**

Περιβαλλοντικά κριτήρια	Θέση (1)	Θέση (2)	Θέση (3)
Κλίμα	1	1	1
Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά	1	3	3
Γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά	1	2	2
Οπτική ρύπανση	2	3	1
Επιπτώσεις στις χρήσεις γης - Ιδιοκτησιακό καθεστώς	2	3	1
Επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους	1	3	2
Επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον	1	3	1
Επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον	1	3	1
Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον	1	3	2
ΣΥΝΟΛΑ	11	24	14

2.1.11. Αξιολόγηση εναλλακτικών οδεύσεων γραμμής μεταφοράς

Η παροχή ρεύματος για τις εγκαταστάσεις του Έργου Περάματος γίνεται από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ). Η ηλεκτρική ενέργεια παρέχεται μέσω εναέριας γραμμής 150 KV για την οποία εξετάστηκαν εναλλακτικές λύσεις (1), (2) και (3) με μήκη 6.081 μέτρα (345 μέτρα υπόγεια)/18 πυλώνες, 5.871 μέτρα (345 μέτρα υπόγεια)/18 πυλώνες και 5.216 μέτρα (270 μέτρα υπόγεια)/με 19 πυλώνες αντίστοιχα.

Η αξιολόγηση των εναλλακτικών αυτών οδεύσεων με περιβαλλοντικά κριτήρια έδειξε ότι : Σύμφωνα με το *Κριτήριο 1 (Απόσταση εναλλακτικών Γ.Μ. από προστατευόμενες περιοχές Natura)*, οι εναλλακτικές οδεύσεις είναι ισοδύναμες δεδομένου ότι δεν υπάρχει κάποια προστατευόμενη περιοχή εντός της άμεσης περιοχής μελέτης τους.

Σύμφωνα με το *Κριτήριο 2 (Μήκος Γ.Μ. που διέρχεται εντός αρχαιολογικής ζώνης)*, οι τρεις εναλλακτικές οδεύσεις είναι ισοδύναμες διότι δε διέρχονται εντός κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων. Ο πλησιέστερος αρχαιολογικός χώρος και στις τρεις εναλλακτικές οδεύσεις είναι ο κηρυγμένος και οριοθετημένος χώρος, τμήμα Εγνατίας Οδού, ο οποίος βέβαια βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 100 m.

Σύμφωνα με το *Κριτήριο 3 (Απόσταση από οικισμούς μεγαλύτερη από 200 μέτρα)*, οι εναλλακτικές οδεύσεις είναι ισοδύναμες. δεδομένου ότι και οι τρεις απέχουν απόσταση μεγαλύτερη από 200m.

Όσον αφορά το *Κριτήριο 4 (Αποψιλωθείσα βλάστηση)*, προκύπτει ότι η οδευση 3 υπερτερεί έναντι των εναλλακτικών οδεύσεων λόγω της μικρότερης έκτασης της αποψιλωθείσας βλάστησης, αλλά και λόγω του ότι θα αποψιλώσει γεωργικές εκτάσεις, των οποίων οι λειτουργίες δεν θα επηρεαστούν.

Έτσι, η οδευση 3 υπερτερεί έναντι των άλλων εναλλακτικών οδεύσεων στο κριτήριο 4, ενώ είναι ισοδύναμη με αυτές στα κριτήρια 1, 2 και 3. Επομένως, κρίνεται ότι η οδευση 3 αποτελεί την προτιμητέα οδευση μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο υπό μελέτη Έργο.

2.2. Περιγραφή του Έργου

2.2.1. Κοιτασματολογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά περιοχής μεταλλείου

Κοιτασματολογία

Το κοίτασμα του Περάματος είναι ένα ιζηματογενές κοίτασμα, το οποίο εντοπίζεται στα ανατολικά όρια της τεκτονικής τάφρου της Μαρώνειας, με επιφανειακή εμφάνιση. Το πάχος του κυμαίνεται μεταξύ **15** και **20 m** κοντά στα άκρα του κοιτάσματος και μέχρι **120 m** στο μέσον. Η χρυσοφόρος μεταλλοφορία φιλοξενείται κατά κύριο λόγο μέσα σε ηφαιστειακό ψαμμίτη (περιεκτικότητα 80% σε χαλαζία). Ο ψαμμίτης έχει παχιά στρώματα κατά θέσεις με πάχος που φθάνει τα **130m**, με μέση κλίση **15°** προς τα Δ. Το ανώτερο τμήμα της μεταλλοφορίας είναι οξειδωμένο. Η οξείδωση του κοιτάσματος προχωρά σε γενικές γραμμές σε μεγάλο βάθος με εξαίρεση, στο ανατολικό τμήμα, εντός των ηφαιστειακών λατυποπαγών, όπου η οξείδωση πλην εξαιρέσεων σπάνια ξεπερνά τα **30m**. Στη φάση της μεταλλοφορίας με οξείδια, ο χρυσός απαντάται ομοιόμορφα κατανεμημένος στη μάζα του κοιτάσματος με μικρό μέγεθος κόκκων, γενικά μικρότερο από 2 εκατομμυριοστά του μέτρου. Η ανάκτηση³ που προέκυψε με τις πρότυπες δοκιμές (με χρήση κυανιούχων) είναι περίπου 90%.

Αντίστοιχα, υπάρχει φάση μεταλλοφορίας με θειούχες ενώσεις, όπου ο χρυσός βρίσκεται εγκλωβισμένος μέσα στην κρυσταλλική δομή του σιδηροπυρίτη (θειούχος σίδηρος) που εμπεριέχει ενώσεις χρυσού-αργύρου με τελλούριο. Οι ανακτήσεις χρυσού στη θειούχο μεταλλοφορία με τις πρότυπες δοκιμές (με κυάνωση) φθάνουν έως το 20%. Ως εκ τούτου η θειούχος χρυσοφόρος μεταλλοφορία θεωρείται είναι δυσκατέργαστη καθώς ο χρυσός είναι εγκλωβισμένος στο κρυσταλλικό πλέγμα του σιδηροπυρίτη και η εκτίμηση των αποθεμάτων περιορίζεται στο οξειδωμένο τμήμα της μεταλλοφορίας και παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Μεταλλευτικά αποθέματα υπαίθριου μεταλλείου

Αποθέματα	Βάρος (Mt)	Au (g/t)	Ag (g/t)
Βέβαια	2,455	4,48	3,20
Πιθανά	6,923	2,75	3,94
Σύνολο	9,378	3,2	3,75
Περιεχόμενος Χρυσός	0,966 Moz		
Περιεχόμενος Άργυρος	1,129 Moz		

Τα μέχρι σήμερα προσδιορισθέντα βέβαια και πιθανά μεταλλευτικά αποθέματα ανέρχονται, για οριακή περιεκτικότητα σε χρυσό **1,0 g/t**, σε **9.378 kt** και έχουν μέση περιεκτικότητα **3,20 g/t Au** και **3,75 g/t Ag** και μέση σχέση αποκάλυψης **1:0,29** (βάρος μεταλλεύματος προς βάρος στείρων).

³ Ανάκτηση είναι το ποσοστό του μετάλλου που μπορεί να εξαχθεί από το πέτρωμα (σε σχέση με την ποσότητα που εκτιμάται ότι υπάρχει) με εφαρμογή συγκεκριμένης κάθε φορά επεξεργασίας.

Υδρογεωλογία

Στην περιοχή του μεταλλείου η πιεζομετρική παρακολούθηση τόσο των γεωτρήσεων με ανάστροφη κυκλοφορία, όσο και εκείνων με πυρηνοληψία έδειξε ότι καμία από αυτές δεν συνάντησε υπόγεια υδροφορία μέχρι το βάθος των 250m, δηλαδή το βάθος στο οποίο προχώρησαν το μέγιστο οι ερευνητικές γεωτρήσεις. Για το λόγο αυτό δεν αναμένεται η εισροή υπογείων νερών εντός του υπαίθριου μεταλλείου καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του.

2.2.2. Φάση ανάπτυξης

Κατασκευή οδών πρόσβασης και εσωτερικού δικτύου

Η κύρια πρόσβαση στο εργοστάσιο επεξεργασίας και η σύνδεση με το εθνικό οδικό δίκτυο (Εγνατία Οδός) θα γίνει μέσω διάνοιξης δρόμου μήκους **1.980 m** και την αναβάθμιση υφιστάμενης δασικής, χωμάτινης οδού, μήκους **4,7 km**. Η οδός πρόσβασης θα είναι διπλής κατεύθυνσης, σκυρόδετη με συνολικό πλάτος 9 m.

Το εσωτερικό οδικό δίκτυο που θα καλύψει τις ανάγκες μεταφοράς και διακίνησης υλικών εντός των εγκαταστάσεων του Έργου αποτελείται από τα ακόλουθα.

- Δρόμο σύνδεσης του συνεργείου αυτοκινήτων με την κύρια οδό πρόσβασης
- Δρόμο σύνδεσης συνεργείου αυτοκινήτων και αποθήκης καυσίμων με πλατεία μεταλλεύματος
- Δρόμο σύνδεσης από μεταλλείο σε πλατεία μεταλλεύματος
- Δρόμος σύνδεσης βόρειου και νότιου τμήματος μεταλλείου
- Βοηθητικό δρόμο σύνδεσης εργοστασίου με Εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας
- Δρόμο σύνδεσης εργοστασίου με λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυμένων απορροών
- Δρόμο σύνδεσης λίμνης συλλογής δυνητικά επιβαρυμένων απορροών με αποθήκες εκρηκτικών
- Δρόμο σύνδεσης λίμνης συλλογής δυνητικά επιβαρυμένων απορροών με λίμνη συλλογής καθαρών απορροών
- Βοηθητικό δρόμο συντήρησης ταινιόδρομου μεταφοράς αφυγραμμένων αποβλήτων επεξεργασίας.

Το εσωτερικό δίκτυο για χρήση από βαρέως τύπου φορτηγά μεταφοράς θα είναι σκυρόδετο, θα κατασκευαστεί με μέγιστη κλίση 10% και θα περιλαμβάνει τάφρους για τη διαχείριση των επιφανειακών απορροών. Συνολικά θα απαιτηθούν όγκοι εκσκαφών 52.980 κυβικά μέτρα και όγκοι επιχώσεων 120.140 κυβικά μέτρα για συνολικό μήκος εσωτερικού και εξωτερικού δικτύου 10.761 μέτρα. Η φυτική γη εκτιμάται σε **30.000 m³** και θα αποθηκευθεί σε κατάλληλους προσωρινούς χώρους απόθεσης και θα αξιοποιηθεί στις εργασίες περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Οριζοντιογραφίες και μηκοτομές δίνονται στα Τεχνικά Σχέδια **22 έως 33**.

Ανάπτυξη μεταλλείου

Η προπαρασκευή του μεταλλείου προγραμματίζεται ν' αρχίσει ένα χρόνο πριν από την εκκίνηση του εργοστασίου. Ο δρόμος προσπέλασης προς το χώρο του υπαίθριου μεταλλείου θα είναι σκυρόδετος και βατός με όλες τις καιρικές συνθήκες. Θα ξεκινάει από την πλατεία του μεταλλεύματος, στο χώρο του εργοστασίου επεξεργασίας και θα

καταλήγει μέχρι τη ράμπα προσπέλασης στα ΒΔ του μεταλλείου. Οι δρόμοι και η ράμπα προσπέλασης έχουν σχεδιασθεί με κριτήριο την ασφαλή διακίνηση του χρησιμοποιούμενου μεταλλευτικού εξοπλισμού, θα είναι διπλής κυκλοφορίας, πλάτους **16 μέτρων**, και μέγιστης κλίσης **10%**. Στις κατώτερες τέσσερις βαθμίδες και μέχρι τον πυθμένα του μεταλλείου (145-125 m) η ράμπα θα είναι μονής κυκλοφορίας και πλάτους **10 μέτρων**. Για την ομαλή λειτουργία της εξόρυξης, προβλέπεται να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα συντήρησης και αποστράγγισης των βαθμίδων.

Κατασκευή Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας (Ε.Δ.Ε.Α.)

Η προτεινόμενη θέση για την εγκατάσταση απόθεσης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας καταλαμβάνει την περιοχή της λεκάνης απορροής ανατολικού κλάδου του βόρειου τμήματος του Παλιορέματος και βρίσκεται σε απόσταση **400m** ανατολικά του εργοστασίου επεξεργασίας. Η επιλογή της παραπάνω θέσης βασίστηκε σε τεχνικοοικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια. Η συνολική επιφάνεια της περιοχής κατάληψης που αντιστοιχεί στην προτεινόμενη θέση της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας συμπεριλαμβανομένων και των αναχωμάτων είναι **325στρ.**, ενώ στην τελική της διαμόρφωση η εγκατάσταση θα φτάσει σε ύψος τα **70m** από το δάπεδο της λεκάνης. Το ανώτερο της τμήμα θα βρίσκεται σε υψόμετρο **235m α.ε.θ.**, και θα καταλαμβάνει έκταση **103 στρ.**

Το σχήμα της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας θα είναι περίπου τριγωνικό (βλ. σχήμα) και τα όριά της θα διαμορφώνονται από:

- Το **κατάντη ανάχωμα** που θα βρίσκεται στο νότιο τμήμα της εγκατάστασης.
- Το **ανάντη ανάχωμα** που θα διαμορφώνει το βόρειο όριο της εγκατάστασης μαζί με τα βορειοδυτικά και βορειοανατολικά κεκλιμένα προσπέλασης στη στέψη του αναχώματος.
- Το **ανατολικό ανάχωμα** με το κεκλιμένο προσπέλασης.
- Τα **δυτικό ανάχωμα** με το κεκλιμένο προσπέλασης.



Το υλικό για την κατασκευή των αναχωμάτων στην εγκατάσταση θα προέλθει από δανειοθάλαμο εντός του χώρου απόθεσης. Εκτός από τα εξωτερικά περιμετρικά αναχώματα, εντός της εγκατάστασης, θα κατασκευασθούν και εσωτερικά αναχώματα για την συγκράτηση του αφυγραμένου τέλματος και την ανύψωση της εγκατάστασης πάνω από το υψόμετρο των 195m στο οποίο θα φτάσουν τα αρχικά αναχώματα. Για την κατασκευή τους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα από γεωχημική και γεωτεχνική άποψη, οξειδωμένα στείρα του μεταλλείου. Ο συνολικός απαιτούμενος όγκος ανέρχεται σε **430.000** κυβικά μέτρα για το κατάντη ανάχωμα και **315.500** κυβικά μέτρα για τα υπόλοιπα αναχώματα της εγκατάστασης, καθώς και 82.400 κυβικά μέτρα για αναχώματα των κατάντη λιμνών. Για την εξόρυξη του υλικού κατασκευής θα γίνει χρήση εκρηκτικών. Για την κατασκευή τους θα χρησιμοποιηθούν τα παραγόμενα οξειδωμένα στείρα του μεταλλείου, τα οποία θεωρούνται κατάλληλα από γεωχημική και γεωτεχνική άποψη. Η κατασκευή των αναχωμάτων θα πραγματοποιηθεί σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο θα κατασκευασθούν το βόρειο, ανατολικό και δυτικό ανάχωμα, καθώς και το νότιο μέχρι υψομέτρου 190m. Στο δεύτερο στάδιο θα γίνει η ανύψωση του νότιου αναχώματος μέχρι το υψόμετρο των 195m. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα κύρια χαρακτηριστικά του νότιου αναχώματος.

Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά νότιου αναχώματος

	1 ^ο στάδιο	2 ^ο στάδιο
Υψόμετρο αναχώματος	+190,0m	+195,0m
Υψόμετρο αφυγραμένου τέλματος	+189,5m	194,5m
Ύψος αναχώματος	35,0m	40,0m
Συνολικός όγκος υλικών πλήρωσης	350.000m ³	430.000m ³
Αποθηκευτικός όγκος από έναρξη λειτουργίας	1,20Mm ³	1,80Mm ³
Συνολικός χρόνος λειτουργίας από έναρξη λειτουργίας	20 μήνες	30 μήνες

Οι απαιτούμενοι όγκοι σε υλικά κατασκευής για τα υπόλοιπα αναχώματα και κεκλιμένα προσπέλασης συμπεριλαμβανομένων εκείνων της λίμνης συλλογής ύδατος παρουσιάζονται ακολούθως.

Απαιτούμενοι όγκοι για την κατασκευή υπολοίπων χωματουργικών έργων

	Όγκος (m ³)
Ανάτη ανάχωμα	27.500
ΒΑ και ΒΔ κεκλιμένο	60.000
Δυτικό ανάχωμα και κεκλιμένο	132.000
Ανατολικό κεκλιμένο	89.000
Λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυνμένων απορροών (κατάντη ανάχωμα)	78.000
Λίμνη συλλογής καθαρών απορροών	4.400
Ανάχωμα ανάσχεσης	7.000
Σύνολο	397.900

Για τη μείωση των διαρροών προς τη στεγανοποιητική επίστρωση, θα κατασκευαστεί υπερκείμενο σύστημα αποστράγγισης πάνω από τη γεωμεμβράνη. Τα στραγγίσματα θα συλλέγονται και θα διοχετεύονται στη λίμνη συλλογής επιβαρυνμένων υδάτων. Οι επιφανειακές απορροές της ευρύτερης λεκάνης θα εκτρέπονται εκτός της εγκατάστασης, χωρίς να έρθουν σε επαφή με τα αφυγρασμένα απόβλητα επεξεργασίας και μέρος τους θα αξιοποιείται στο εργοστάσιο επεξεργασίας μέσω της λίμνης συλλογής καθαρών επιφανειακών υδάτων. Επίσης το ανάχωμα ανάσχεσης επιφανειακών απορροών στο βόρειο τμήμα της εγκατάστασης θα συλλέγει τις επιφανειακές απορροές από τα ανάτη της εγκατάστασης και μέσω υπόγειου οχετού θα τις εκτρέπει στα κατάντη της εγκατάστασης, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα απορροής τους ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες είτε εντός της λίμνης συλλογής καθαρών υδάτων για την αξιοποίησή τους ως νερού επεξεργασίας είτε στο υπάρχον κατάντη της εγκατάστασης ρέμα. Οι επιφανειακές απορροές εντός της εγκατάστασης θα συλλέγονται από περιμετρική τάφρο και θα διοχετεύονται στη λίμνη συλλογής επιβαρυνμένων απορροών στα κατάντη της εγκατάστασης.

Η φυτική γη που καλύπτει τμήματα της επιφάνειας της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας και των λοιπών χώρων επέμβασης (εργοστάσιο, μεταλλείο) θα απομακρυνθεί με μηχανική άροση και θα αποτεθεί προσωρινά σε δύο σωρούς νοτιοδυτικά της εγκατάστασης. Μετά την παύση λειτουργίας του Έργου θα χρησιμοποιηθεί στην περιβαλλοντική αποκατάσταση των εγκαταστάσεων του Έργου. Θα τοποθετηθεί

γεωσυνθετική αργιλική επίστρωση BENTOFIX ή παρόμοιου τύπου, αποτελούμενη από νατριούχο μπεντονίτη εγκιβωτισμένο ανάμεσα σε δύο συνθετικά γεωφάσματα, ιδιαιτέρως χαμηλής διαπερατότητας. Θα τοποθετηθεί γεωμεμβράνη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) πάνω από στη γεωσυνθετική αργιλική επίστρωση, καταλλήλως αγκυρωμένη περιμετρικά της επιφάνειας απόθεσης και κατά μήκος της εκάστοτε στέψης των αναχωμάτων.

Σημειώνεται ότι η γεωμεμβράνη HDPE είναι εξαιρετικά ελαστική και δεν υπόκειται σε ανεξέλεγκτες φθορές, ρηγματώσεις ή θραύσεις, καθώς στην Ε.Δ.Α.Ε. η πίεση που θα ασκείται σε αυτήν από τα αποτιθέμενα αφυγρασμένα απόβλητα επεξεργασίας θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της συνοχής της στεγανοποιητικής επίστρωσης.

Κατασκευή λιμνών συλλογής

Λίμνη συλλογής επιβαρυμένων απορροών

Η λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυμένων απορροών θα βρίσκεται στον πόδα του νότιου αναχώματος της εγκατάστασης και θα παρέχει συνολική αποθηκευτική ικανότητα **160.000 m³** και έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της "**Διεθνούς Επιτροπής για Μεγάλα Φράγματα**" (**International Commission on Large Dams - ICOLD**). Για τη συγκράτηση του νερού θα κατασκευασθεί κατάντη ανάχωμα μέχρι το υψόμετρο **145 μέτρα**, με συνολικό ύψος **30 μέτρα**. Το ανάχωμα θα είναι εξοπλισμένο με κατάλληλη εγκατάσταση υπερχειλίσης προς τη λίμνη συλλογής καθαρών απορροών με παροχετευτική ικανότητα για την αντιμετώπιση της μέγιστης πλημμυρικής παροχής (δηλαδή ακραίας βροχόπτωσης με περίοδο επαναφοράς 1:10.000) ενώ θα υπάρχει ελεύθερος όγκος για αντιπλημμυρική προστασία περίπου 60.000 κυβικών μέτρων.

Λίμνη συλλογής καθαρών απορροών

Η λίμνη συλλογής καθαρών απορροών θα παρέχει συνολική αποθηκευτική ικανότητα **70.000 m³** και έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές της "**Διεθνούς Επιτροπής για Μεγάλα Φράγματα**" (**International Commission on Large Dams - ICOLD**). Για τη συγκράτηση του νερού θα κατασκευασθεί κατάντη ανάχωμα, η στέψη του οποίου θα βρίσκεται σε υψόμετρο **100 μέτρα** και ο πόδας σε υψόμετρο **90 μέτρων**. Το ανάχωμα θα είναι εξοπλισμένο με κατάλληλη εγκατάσταση υπερχειλίσης με παροχετευτική ικανότητα για την αντιμετώπιση της μέγιστης πλημμυρικής παροχής (δηλαδή ακραίας βροχόπτωσης με περίοδο επαναφοράς 1:10.000). Ο πυθμένας της λίμνης θα στεγανοποιηθεί με στρώμα αργίλου και γεωμεμβράνη κατά τα πρότυπα της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας και της λίμνης συλλογής δυνητικά επιβαρυμένων απορροών. Σημειώνεται ότι τα νερά από τη λίμνη καθαρών θα διοχετεύονται στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού του εργοστασίου και στη μονάδα επεξεργασίας υδάτων.

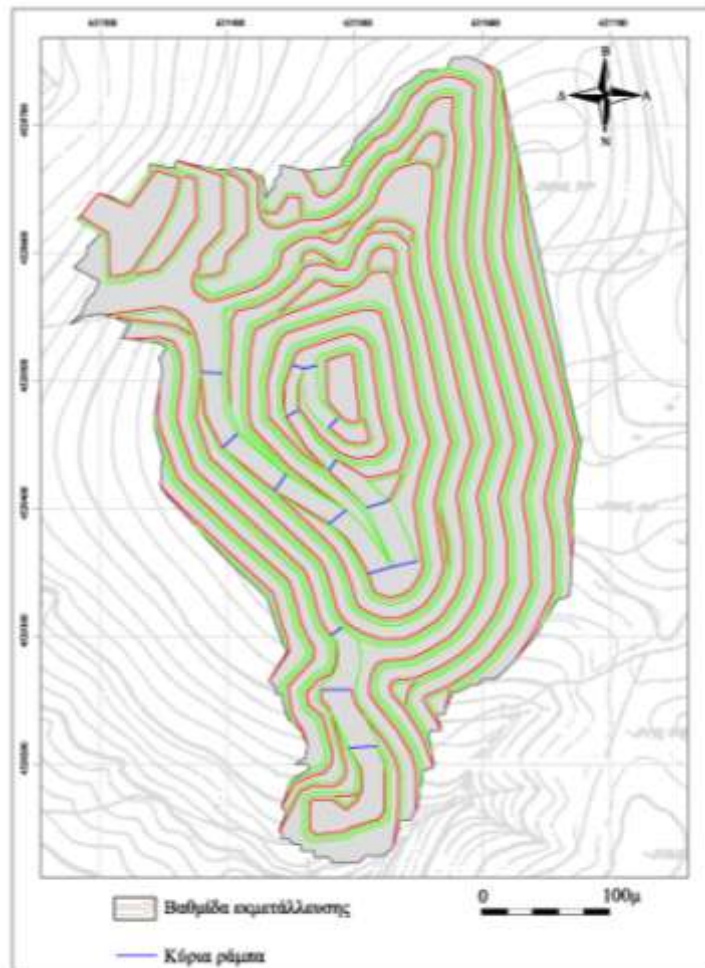
2.2.3. Φάση λειτουργίας

Λειτουργία Μεταλλείου

Στο χρυσοφόρο κοίτασμα του λόφου Περάματος θα εφαρμοστεί συμβατική μέθοδος επιφανειακής εκμετάλλευσης. Η εξόρυξη θα είναι επιλεκτική υπό την έννοια ότι θα εξορύσσεται το μέταλλευμα μέχρι την προσδιοριζόμενη εκάστοτε οριακή περιεκτικότητα,

συναρτήσει της τιμής του χρυσού, της μεταλλουργικής ανάκτησης, του κόστους επεξεργασίας και των διοικητικών εξόδων.

Το **60%** των πετρωμάτων θα εξορυχθεί με χρήση εκρηκτικών υλών, το **10%** με μηχανική άροση και το **30%** με μηχανική εκσκαφή με συνήθη εκσκαπτικό εξοπλισμό. Η κατανάλωση εκρηκτικών υλών εκτιμάται περίπου σε **0,12 κιλά ύλης ανά τόνο μεταλλεύματος** κατά την χρήση εκρηκτικών και κατά μέσο όρο **0,07 κιλά ύλης ανά τόνο μεταλλεύματος** στο σύνολο της ετήσιας παραγωγής, ενώ σημειώνεται ότι ανατινάξεις θα γίνονται μία φορά την εβδομάδα. Ο ετήσιος προγραμματισμός της παραγωγής του μεταλλείου για τα οκτώ έτη λειτουργίας του και τα συναφή με αυτή στοιχεία παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί. Σημειώνεται ότι η όλη εργασία της εξόρυξης προγραμματίζεται να ανατεθεί σε εργολάβο της περιοχής, εφοδιασμένο με όλες τις απαραίτητες άδειες, υπό την άμεση εποπτεία του προσωπικού επίβλεψης της εταιρείας.



Τελικά όρια εκσκαφής υπαίθριου μεταλλείου Περάματος

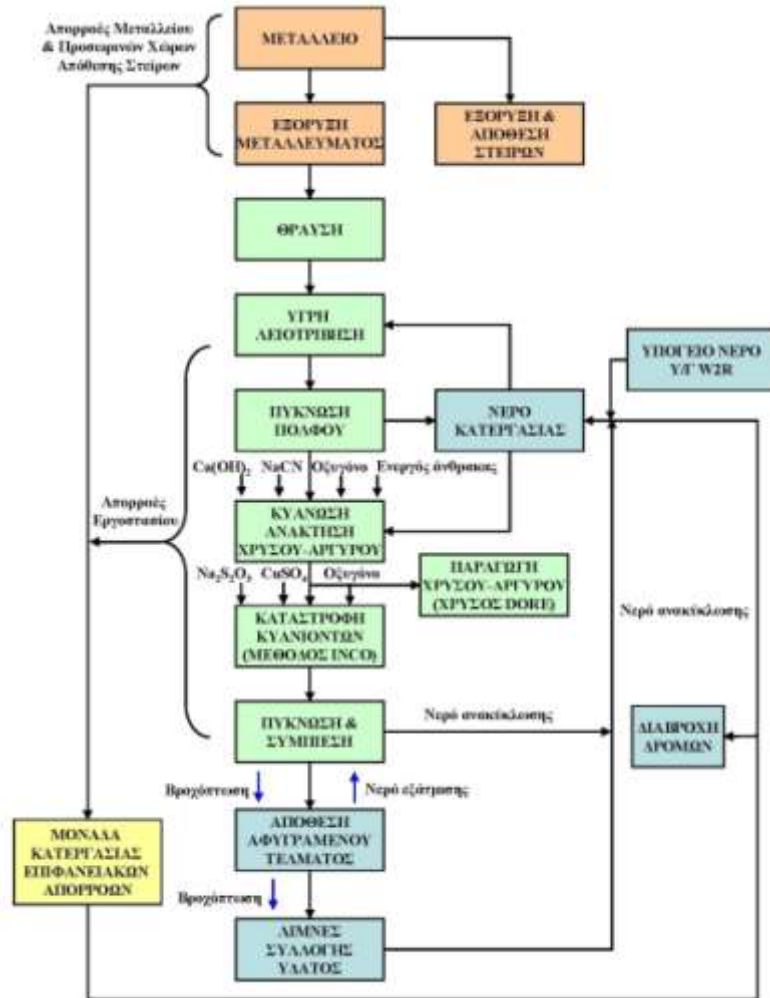
Η συνολική κλίση των πρανών θα κυμαίνεται από **32°** μοίρες μέχρι **37°** μοίρες στο ανατολικό τμήμα και **37,5°** μοίρες στα υπόλοιπα τμήματα. Το μεταλλείο στην τελική του ανάπτυξη θα έχει μήκος **550 μέτρα Β-Ν (630 μέτρα ΒΑ-ΝΔ)** και πλάτος μέχρι **350 μέτρα**. Συνολικά θα απαιτηθεί η δημιουργία **25 βαθμίδων των 5 μέτρων** από την κορυφή του λόφου Περάματος στο υψόμετρο **+248**, μέχρι τον πυθμένα στο **+125**, οι οποίες κατά την

εξόφλησή τους θα μεταπέσουν σε βαθμίδες των **10 μέτρων**. Η κλίση των βαθμίδων δεν θα ξεπερνά τις **60°** μοίρες κατά τη φάση λειτουργίας.

Λειτουργία Εργοστασίου Επεξεργασίας μεταλλεύματος

Το εργοστάσιο χρυσού έχει σχεδιασθεί για επεξεργασία 1.200kt μεταλλεύματος (ονομαστική ημερήσια δυναμικότητα 3.653t/d) και η λειτουργία του θα είναι συνεχής 24ώρες την ημέρα, 365 ημέρες το χρόνο.

Η ροή της παραγωγής του εργοστασίου δίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Φάσεις επεξεργασίας

Παραλαβή και θραύση μεταλλεύματος: Το μέταλλευμα θα μεταφέρεται με φορτηγά από το μεταλλείο στην πλατεία χονδρού μεταλλεύματος. Από εκεί θα τροφοδοτείται με φορτωτή στο σιλό χονδρού μεταλλεύματος. Από το σιλό το μέταλλευμα θα τροφοδοτείται με τη βοήθεια μεταλλικού ταινιοτροφοδότη, με παροχή 350t/h, σε σιαγονωτό θραυστήρα. Το προϊόν του θραυστήρα, μαζί με τα προϊόντα των κωνικών θραυστήρων, δευτερογενούς και τριτογενούς θραύσης, θα καταλήγουν σε μεταφορική ταινία που θα τα μεταφέρει στο σιλό θραυσμένου μεταλλεύματος χωρητικότητας **150t**. Από το σιλό θραυσμένου μεταλλεύματος το μέταλλευμα θα εξάγεται μέσω ταινιοτροφοδότη στην ταινία επανακυκλοφορίας του τριβείου που θα το μεταφέρει σε διπλό κόσκινο. Όλο το κύκλωμα της θραύσης, με εξαίρεση τα σιλό θραυσμένου και λειοτριβημένου μεταλλεύματος (που διαθέτουν σύστημα προστασίας από την εκπομπή σκόνης) και τις μεταφορικές ταινίες, οι

οποίες ωστόσο θα είναι σκεπαστές, θα στεγάζεται σε κτήριο για τη μείωση της διάδοσης του θορύβου, και την προστασία του από τις καιρικές συνθήκες.

Υγρή λειοτρίβηση και ταξινόμηση μεταλλεύματος: Το μέταλλευμα θα τροφοδοτείται με ονομαστική παροχή **159t/h** από το σιλό του τριμμένου μεταλλεύματος, μέσω τριών ταινιοτροφοδοτών μεταβλητής ταχύτητας. Η υγρή λειοτρίβηση θα γίνεται σε κλειστό κύκλωμα ενός σταδίου αποτελούμενο από σφαιρόμυλο και συστοιχία υδροκυκλώνων. Για την ρύθμιση του pH της υπερροής των κυκλώνων θα γίνεται προσθήκη γαλακτώματος ασβέστη στο λούκι τροφοδοσίας του σφαιρόμυλου. Το κύκλωμα λειοτρίβησης θα στεγάζεται σε κτήριο, το δάπεδο του οποίου θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, έτσι ώστε τυχόν διαρροές του παραγωγικού κυκλώματος να καταλήγουν σε φρεάτιο περισυλλογής, απ' όπου με άντληση θα επιστρέφουν στη δεξαμενή εξαγωγής του σφαιρόμυλου.

Πύκνωση του πολφού λειοτρίβησης: Η υπερροή των κυκλώνων του κυκλώματος λειοτρίβησης μαζί με τα αντλούμενα ρεύματα από την εγκατάσταση του τριβείου θα διέρχονται από δονούμενο κόσκινο για την απομάκρυνση άχρηστων και επιβλαβών αντικειμένων για το κύκλωμα της κύνωσης. Ο πολφός του περάσματος του κοσκίνου μετά από ανάμιξη/προσθήκη κατάλληλης ποσότητας κροκιδωτικού θα οδηγείται δια της βαρύτητας σε πυκνωτή υψηλής απόδοσης με ελάχιστη διάμετρο **21m**. Η υπερροή του πυκνωτή θα συλλέγεται στη δεξαμενή νερού κατεργασίας από όπου θα αντλείται ως νερό αραίωσης στα κυκλώματα λειοτρίβησης και εκχύλισης (CILO). Ο πολφός της υποροής του πυκνωτή, με περιεκτικότητα σε στερεά περίπου 50%κ.β., θα αντλείται και θα οδηγείται είτε προς το κύκλωμα εκχύλισης (CILO), αν η πυκνότητά του είναι σωστή, είτε θα ανακυκλώνεται στον πυκνωτή, εάν η πυκνότητά του είναι πολύ χαμηλή.

Εκχύλιση μεταλλεύματος παρουσία ενεργού άνθρακα (Carbon In Leach Oxygen, CILO): Ο πολφός μεταλλεύματος θα αντλείται από την υποροή του πυκνωτή στο κύκλωμα της εκχύλισης, που θα περιλαμβάνει έξι (6) εν σειρά ισομεγέθεις, αναδεδυμένες δεξαμενές διαστάσεων και (1) δεξαμενή ίδιων προδιαγραφών για προ-αερισμό. Εκεί θα επιτελείται κύνωση και εμφύσηση οξυγόνου, παρουσία ενεργού άνθρακα (**Carbon In Leach Oxygen, CILO**) μετά από ρύθμιση του pH του πολφού σε υψηλές αλκαλικές τιμές (10,5 – 11,0). Ο πολφός θα μεταφέρεται μετά από διαδοχικές υπερχειλίσεις από την πρώτη στη τελευταία δεξαμενή, ενώ ο ενεργός άνθρακας θα αντλείται κατ' αντιροή. Ο συνολικός χρόνος κύνωσης θα είναι **20 ώρες** και τα κυανιούχα ιόντα των πολύτιμων μετάλλων θα προσροφώνται από τον ενεργό άνθρακα. Ο απογυμνωμένος από τα πολύτιμα μέταλλα πολφός μεταλλεύματος, που θα εξέρχεται από την υπερχείλιση της τελευταίας δεξαμενής εκχύλισης θα δειγματίζεται αυτόματα. Ακολούθως θα μεταφέρεται με βαρύτητα σε δονούμενο κόσκινο ασφαλείας με άνοιγμα **600 εκατομμυριστών του μέτρου**, για την ανάκτηση και περαιτέρω επεξεργασία τυχόν διαφυγόντων τεμαχιδίων ενεργού άνθρακα, ενώ ο διερχόμενος από το κόσκινο πολφός θα μεταφέρεται με βαρύτητα στη μονάδα καταστροφής κυανιόντων. Η προσθήκη του κυανιούχου διαλύματος θα ελέγχεται μέσω αυτόματης ανάλυσης της συγκεντρώσεως του κυανίου στις δύο πρώτες δεξαμενές.

Κύκλωμα κατεργασίας ενεργού άνθρακα: Ο φορτισμένος ενεργός άνθρακας θα μεταφέρεται δια βαρύτητας στην στήλη όξινης έκπλυσης, αφού προηγουμένως διέλθει από δειγματολήπτη, για συστηματική λήψη δειγμάτων. Το νερό που θα συμπαρασύρεται με τον φορτισμένο άνθρακα θα αποστραγγίζει στο φρεάτιο της περιοχής όξινης έκπλυσης. Το

στάδιο της όξινης έκπλυσης θα διαρκεί συνολικά **6 ώρες**. Η αποφόρτιση του ενεργού άνθρακα από τα προσροφημένα πολύτιμα μέταλλα θα γίνεται σε στήλη αποφόρτισης διαλείποντος έργου με τη συνεχή κυκλοφορία θερμού διαλύματος αποφόρτισης, υπό πίεση, σε θερμοκρασία μέχρι **130°C** περίπου. Το κύκλωμα μετά την στήλη αποφόρτισης θα περιλαμβάνει διπλά φίλτρα παγίδευσης άνθρακα. Από τη δεξαμενή του ο αποφορτισμένος ενεργός άνθρακας θα τροφοδοτείται σε περιστροφική κάμινο μέσω μεταφορικού κοχλία τροφοδοσίας.

Η μεταβίβαση του αναγεννημένου άνθρακα στο κύκλωμα εκχύλισης θα γίνεται αυτόματα μια φορά την ημέρα. Η υποροή του κοσκίνου θα οδηγείται στα τέλματα της εγκατάστασης καταστροφής κυανιόντων. Το δάπεδο της περιστροφικής καμίνου θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο και εξοπλισμένο με φρεάτιο συλλογής νερών και ειδική αντλία.

Ηλεκτροανάκτηση και τήξη πολύτιμων μετάλλων: Το διάλυμα μετά το τέλος κάθε κύκλου αποφόρτισης ηλεκτρολύεται και θα αποφορτίζεται, με αποτέλεσμα τα περιεχόμενα πολύτιμα μέταλλα να αποτίθενται στις καθόδους των ειδικών κελιών τα οποία θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με εσωτερική επένδυση από πολυπροπυλένιο. Τα πολύτιμα μέταλλα έχουν μικρή πρόσφυση με τις καθόδους, γεγονός που καθιστά εύκολη την απογύμνωσή τους από τα αποτιθέμενα πολύτιμα μέταλλα, με εκτόξευση νερού υπό πίεση. Αυτό θα γίνεται μια φορά την εβδομάδα, αφού τα ηλεκτρολυτικά κελιά αποστραγγισθούν από τον περιεχόμενο ηλεκτρολύτη.

Ο πολφός που θα προκύπτει θα εκπλένεται και θα αντλείται προς διήθηση σε φιλτρόπρεσσα. Ο πλακούντας της διήθησης αφού υποστεί ξήρανση σε ηλεκτρικό ξηραντήριο θα αναμιγνύεται με κατάλληλα συλλιπάσματα και θα τήκεται σε μικρό ηλεκτρικό επαγωγικό κλίβανο τήξης. Το προϊόν της τήξης θα χυτεύεται σε καλούπια κλιμακωτής διάταξης, σε ράβδους κράματος χρυσού αργύρου (DORÉ) με μέση περιεκτικότητα σε χρυσό 40% περίπου. Οι ράβδοι αφού καθαρισθούν, δειγματοισθούν και ζυγισθούν θα φυλάσσονται στο θησαυροφυλάκιο. Τα παραγόμενα καυσαέρια θα απάγονται στην ατμόσφαιρα καταλλήλως μέσω εγκαταστάσεως σακκοφίλτρων και η συλλεγόμενη χρυσοφόρος σκόνη θα τήκεται ως ανωτέρω. Η σκουριά που θα συμπαράγεται θα είναι λίγη, καθώς θα χρησιμοποιηθούν ανοξείδωτοι κάθοδοι. Θα υποβάλλεται σε θραύση και χειροδιαλογή, προς επανακύκλωση των απωλειών στον κλίβανο τήξης. Η όλη εγκατάσταση τήξης και ηλεκτροανάκτησης των πολύτιμων μετάλλων θα στεγάζεται στην αίθουσα χρυσού.

Μονάδα καταστροφής κυανιόντων: Ο απογυμνωμένος από τα πολύτιμα μέταλλα πολφός μεταλλεύματος, που θα διέρχεται από το κόσκινο, που βρίσκεται στην έξοδο του κυκλώματος εκχύλισης CILCO, θα υφίσταται οξειδωτική κατεργασία με τη μέθοδο **INCO (διοξειδίο του θείου και οξυγόνο)** σε δύο μηχανικά αναδευόμενες και αεριζόμενες με καθαρό οξυγόνο δεξαμενές ικανές να επεξεργασθούν αποτελεσματικά από μόνες τους το σύνολο της παροχής του πολφού των τελμάτων, σε περίπτωση που η άλλη σταματήσει να λειτουργεί για οποιαδήποτε αιτία. Η μέθοδος επιτυγχάνει τόσο την οξειδωτική καταστροφή των ελεύθερων κυανιόντων και των ασθενών συμπλόκων ιόντων τους όσο και την απομάκρυνση των βαρέων μετάλλων, που βρίσκονται διαλυμένα στην υγρή φάση του τέλματος της υδρομεταλλουργικής κατεργασίας. Τα κυανιούχα σύμπλοκα του τρισθενούς σιδήρου (ισχυρά σιδηροκυανικά σύμπλοκα ιόντα) θα καταβυθίζονται ως

αδιάλυτες σιδηροκυανιούχες ενώσεις μετάλλων και τα βαρέα μέταλλα που θα αποδεσμεύονται ως συνέπεια της καταστροφής των κυανιούχων ενώσεων και δεν θα απομακρύνονται με την μορφή σιδηροκυανιούχων ενώσεων, θα καταβυθίζονται ως στερεά υδροξείδια με την προσθήκη ασβέστη. Με τη χρησιμοποίηση της μεθόδου INCO οι σχετικές μεταλλουργικές δοκιμές απέδειξαν ότι η συνολική περιεκτικότητα της υγρής φάσης των προς απόθεση αποβλήτων, μετά την καταστροφή των κυανιόντων, θα είναι μικρότερη από **1ppm (μέρη στο εκατομμύριο) κυανιόντα διασπώμενα σε ασθενή οξέα**. Σημειώνεται ότι η τιμή αυτή είναι περίπου κατά **50 φορές** μικρότερη της συγκέντρωσης των **50ppm**, που θεωρείται ως το ανώτατο όριο για την ασφαλή διαβίωση αποδημητικών και μη πουλιών. Στο Έργο του Περάματος συνεπώς η τελική περιεκτικότητα της υγρής φάσης θα είναι 10 φορές μικρότερη αυτής που προβλέπεται στην σχετική Ευρωπαϊκή Οδηγία.

Πύκνωση και αφύγρανση αποβλήτων επεξεργασίας: Στη συνέχεια ο πολφός του τέλματος θα μεταφέρεται στη δεξαμενή της πυκνωσης και τέλος θα οδηγείται στις φιλτρόπρεσσες, προκειμένου να παραχθεί το τελικό αφυγραμένο προϊόν (filter cake), με τελική περιεκτικότητα **85% κατά βάρος** σε στερεά, που θα αποτεθεί στην εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας (Ε.Δ.Α.Ε.). Οι φιλτρόπρεσσες θα βρίσκονται σε στεγασμένο χώρο για την προστασία του ακουστικού περιβάλλοντος.

Μεταφορά αποβλήτων επεξεργασίας στην Εγκατάσταση: Η μεταφορά των αποβλήτων επεξεργασίας στην εγκατάσταση θα πραγματοποιείται με ταινιόδρομο σωληνωτού τύπου. Θα αποτίθενται προσωρινά στην ενδιάμεση στεγασμένη αποθήκη αφυγραμένων τελμάτων και στη συνέχεια θα μεταφέρονται με φορτηγά εντός της εγκατάστασης επί κατάλληλα διαμορφωμένων δρόμων.

Διαχείριση αποβλήτων επεξεργασίας – Λειτουργία Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας (Ε.Δ.Α.Ε.)

Το αφυγραμένο προϊόν, θα μεταφέρεται με φορτηγά στην εγκατάσταση, όπου θα διασκορπίζεται και θα συμπιέζεται με τη βοήθεια προωθητή γαιών (bull dozer). Για την τοποθέτηση του αφυγραμένου τέλματος (filter cake) μετά τα **195 μέτρα** προβλέπεται η δημιουργία εσωτερικών αναχωμάτων, χρησιμοποιώντας ως υλικό κατασκευής μεταλλευτικά οξειδωμένα στείρα. Τα 8 συνολικά αναχώματα θα κατασκευάζονται σε δύο στάδια, θα έχουν ύψος **5 μέτρα** και θα διαμορφώνουν ένα περιμετρικό σύστημα συγκράτησης του αφυγραμένου τέλματος (filter cake) και οι δημιουργούμενοι χώροι θα λειτουργούν για 6 έως 11 μήνες ο καθένας. Ο συνολικός όγκος των οξειδωμένων στείρων που θα παραχθούν από το μεταλλείο είναι **1,01 εκατομ.κυβικά μέτρα**. Για την κατασκευή των αναχωμάτων εντός εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας θα απαιτηθούν **0,72 εκατομ.κυβικά μέτρα** υλικού οξειδωμένων στείρων μετά από **18 μήνες** από την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης, όταν το αποτιθέμενο αφυγραμένο τέλμα θα έχει φτάσει το υψόμετρο των **194 μέτρων**.

Ο σχεδιασμός των εσωτερικών αναχωμάτων της Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας έγινε με βάση το ανάγλυφο, τη σεισμικότητα και τα βροχομετρικά στοιχεία της περιοχής, τη γεωμετρία, το υλικό κατασκευής και τις συνθήκες έδρασης, τις ιδιότητες του αποτιθέμενου υλικού, τη διαχείριση των επιφανειακών νερών, καθώς και το κλείσιμο και αποκατάσταση της εγκατάστασης. Υπογραμμίζεται η μικρή κλίση (1:2 ή 27°) των

εσωτερικών αναχωμάτων, που διασφαλίζει την ευστάθειά τους και η σταδιακή αποκατάσταση με δένδροφυτεύσεις.

2.2.4. Βοηθητικές Εγκαταστάσεις

Οι βοηθητικές εγκαταστάσεις του μεταλλείου περιλαμβάνουν:

- Αποδυτήρια και γραφεία για στέγαση διοικητικού και επιστημονικού προσωπικού
- Συνεργείο επισκευής και συντήρησης κινητού εξοπλισμού και οχημάτων. Έξω από το συνεργείο θα διαμορφωθεί χώρος έκπλυσης μηχανημάτων, με ειδικό φρεάτιο για τη συλλογή των απόνερων
- Αποθήκη ανταλλακτικών
- Χώρος στάθμευσης κινητού εξοπλισμού
- Σταθμός ανεφοδιασμού καυσίμων

2.2.5. Πρώτες & Βοηθητικές Ύλες - Προϊόντα

Η τυπική σύσταση του μεταλλεύματος που θα τροφοδοτεί το εργοστάσιο επεξεργασίας δίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Τυπική σύσταση του μεταλλεύματος τροφοδοσίας εργοστασίου επεξεργασίας

Στοιχείο	Περιεκτικότητα (γραμμάρια ανά τόνο – g/t ή ποσοστό %)	Στοιχείο	Περιεκτικότητα (μέρη στο εκατομμύριο - ppm)
Au	3,20 g/t	As	230 - 340ppm
Ag	3,75 g/t	Cu	130 - 400ppm
Fe	1,6 – 2,3%	Pb	700 – 750ppm
Al	0,3 – 0,5%	Zn	44 – 90ppm
Ca	0,03 – 0,04%	Cr	69 - 89ppm
Mg	0,02 – 0,08%	Mn	28 - 32ppm
K	0,1 – 0,4%	Ni	7 - 13ppm
Na	0,025 – 0,048%		
P	0,02 – 0,035%		
Ti	0,01%		

Τα αντιδραστήρια και οι βοηθητικές ύλες που θα χρησιμοποιούνται στο παραγωγικό κύκλωμα του εργοστασίου επεξεργασίας δίνονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα.

Τυπική ετήσια κατανάλωση αντιδραστηρίων εργοστασίου επεξεργασίας

Αντιδραστήρια	Ειδική Κατανάλωση (kg/t)	Ετήσια Κατανάλωση σε t/έτος
Σφαίρες σφαιρόμυλου	1,35	1.620
Κροκιδωτικά	0,035	42
Ασβέστης, CaO, εγκατάστασης εκχύλισης (CILO)	1,750	2.100
Ασβέστης, CaO, μονάδας καταστροφής κυανιόντων	0,08	96
Συνολικό ασβέστης, CaO (90%κ.β.)	1,830	2.196
Κυανιούχο νάτριο, NaCN (98%κ.β.) (εκχύλιση)	0,6	720
Κυανιούχο νάτριο, NaCN (98%κ.β.) (αποφόρτιση ενεργού άνθρακα)	0,0073	9
Κυανιούχο νάτριο, NaCN (σύνολο)	0,6073	729
Ενεργός άνθρακας	0,05	60
Καυστικό Νάτριο, NaOH (92%κ.β)	0,06	72
Υδροχλωρικό οξύ, 32% HCl	0,38	456
Μεταδιθειώδες νάτριο, Na ₂ S ₂ O ₅ (96%κ.β.)	0,316	379
Θεικός χαλκός	0,052	62
Υγρό Οξυγόνο, εγκατάστασης CILO	0,34	408
Υγρό Οξυγόνο, εγκατάστασης DETOX	0,82	984
Συνολικό Υγρό Οξυγόνο	1,160	1.392

Τα τελικά προϊόντα του εργοστασίου επεξεργασίας θα είναι ράβδοι κράματος χρυσού-αργύρου (κράμα DORÉ) με μέση περιεκτικότητα σε χρυσό 40% περίπου. Κατανέμονται στο χρόνο με βάση τον ακόλουθο πίνακα.

Πρόγραμμα παραγωγής τελικών προϊόντων

Τελικά προϊόντα		Έτος								Σύνολο παραγωγής
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	6ο	7ο	8ο	
Au	(kg)	5.112	4.234	3.488	3.143	2.570	2.344	2.808	3.340	27.038
	(Ozs.)	164.500	136.000	112.200	101.200	82.600	75.500	90.200	107.200	869.400
Ag	(kg)	2.184	2.002	1.915	2.390	2.858	2.455	3.370	3.909	21.083
	(Ozs.)	70.300	64.400	61.500	76.800	92.000	78.900	108.200	125.600	677.700

2.2.6. Χρήση νερού

Οι κυριότερες περιοχές κατανάλωσης νερού είναι:

- Το νερό συμπλήρωσης του παραγωγικού κυκλώματος
- Οι ανάγκες σε νερό του μεταλλείου, συμπεριλαμβανομένων των συνεργείων
- Το νερό διαβροχής (δρόμων, μεταλλείου, Ε.Δ.Ε.Α.) για την συγκράτηση της σκόνης
- Το νερό γενικής καθαριότητας και το νερό του κυκλώματος αποφόρτισης ενεργού άνθρακα. Το νερό αυτό θα προέλθει από τη μονάδα αντίστροφης όσμωσης, που θα τροφοδοτείται με νερό κυρίως από τη λίμνη νερού εργοστασίου επεξεργασίας και τη λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυσμένων απορροών.
- Το πόσιμο νερό για το προσωπικό. Δεδομένου ότι ως πόσιμο νερό θα χρησιμοποιηθεί εμφιαλωμένο νερό, η εν λόγω κατανάλωση δεν συμπεριλαμβάνεται στο συνολικό ισοζύγιο νερού του Έργου.

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγική κατεργασία θα προέλθει από:

- Την φυσική υγρασία του μεταλλεύματος
- Τα επιφανειακά νερά και τα νερά της βροχής, που συγκεντρώνονται στις λίμνες συλλογής δυνητικά επιβαρυσμένων και καθαρών απορροών.
- Τις εσωτερικές ανακυκλώσεις από τη λίμνη νερού του Εργοστασίου Επεξεργασίας.
- Υπόγειο νερό (υδρογεώτρηση **W2R**)

Για τη διαχείριση νερών προβλέπονται οι ακόλουθες εγκαταστάσεις:

- Δεξαμενή νερού πυρόσβεσης.
- Δεξαμενή νερού υδρογεώτρησης.
- Δεξαμενή βιομηχανικού νερού.
- Εγκατάσταση Επεξεργασίας Νερού
- Δεξαμενή νερού γενικής χρήσεως.
- Δεξαμενή νερού Εργοταξίου Μεταλλείου.
- Λίμνη νερού Εργοστασίου Επεξεργασίας.
- Λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυσμένων απορροών.
- Λίμνη συλλογής καθαρών απορροών.

Το συνολικό ισοζύγιο νερού για το Έργο, δίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Ισοζύγιο νερού για το Έργο του Περάματος για ξηρές, μέσες και υγρές μετεωρολογικές συνθήκες (σε κυβικά μέτρα ανά μήνα)

Πηγή	Ξηρές Συνθήκες	Μέσες Συνθήκες	Υγρές Συνθήκες
<i>Εισροές</i>			
Υγρασία μεταλλεύματος (2% ε.ξ.)	2.369	2.369	2.369
Επιφανειακές απορροές Έργου	7.275	11.408	17.232
Επιφανειακές απορροές καθαρών νερών	8.101	12.704	25.276
Νερό από υδρογεώτρηση W2R	8.958	2.183	0

Πηγή	Ξηρές Συνθήκες	Μέσες Συνθήκες	Υγρές Συνθήκες
<i>Συνολικές Εισροές</i>	26.703	28.664	44.877
<i>Εκροές</i>			
Παρακράτηση νερού στα απόβλητα επεξεργασίας	16.667	16.667	16.667
Απώλειες νερού από Εργοστάσιο Επεξεργασίας	4.500	4.500	4.500
Χρήση νερού από μεταλλείο και υποδομές	3.300	3.300	3.300
Εξάτμιση από λίμνη νερού Εργοστασίου Επεξεργασίας και λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυνμένων απορροών	1.751	1.471	1.360
Εξάτμιση από λίμνη καθαρών απορροών	439	462	427
Απώλειες (διαρροές) από λίμνες συλλογής υδάτων	46	46	46
Υπερχείλιση λίμνης συλλογής καθαρού νερού	0	2.218	18.118
Προσωρινή αποθήκευση απορροών εντός εκσκαφής μεταλλείου	0	0	459
<i>Συνολικές Εκροές</i>	26.703	28.664	44.877

2.2.7. Χρήση Ενέργειας

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στο εργοστάσιο επεξεργασίας θα γίνεται από το δίκτυο υψηλής τάσης της ΔΕΗ (150kV) με την κατασκευή γραμμής μεταφοράς (Γ.Μ.) βαρέως τύπου διπλού κυκλώματος. Η γραμμή αυτή μήκους 5216 μέτρων θα συνδέει την Γ.Μ. υψηλής τάσης της ΔΕΗ (Ιάσμου – Διδυμοτείχου) με τον υποσταθμό (Υ.Σ. 150/20kV) υψηλής τάσης που θα κατασκευασθεί εντός του εργοστασίου επεξεργασίας του Έργου Περάματος. Στον υποσταθμό αυτό η υψηλή τάση θα μετασχηματίζεται στα 20kV μέσω συστήματος διακοπών/μετασχηματιστών. Η έξοδος του υποσταθμού θα τροφοδοτεί τον παρακείμενο υποσταθμό μέσης τάσης (20/6kV) του εργοστασίου, που θα είναι εφοδιασμένος επίσης με κατάλληλο σύστημα διακοπών/μετασχηματιστών και θα εξασφαλίζει την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις επί μέρους εγκαταστάσεις του εργοστασίου. Τα χαρακτηριστικά της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Εγκατεστημένη ισχύς	15,24 HP (ίπποι)	11.368 kW (κιλοβάτ)
Μέση κατανάλωση ενέργειας	4.167 κιλοβατώρες ανά μήνα	50.000 κιλοβατώρες ανά έτος
Τάση δικτύου	380/220 V (βολτ)	380/220 V (βολτ)

2.2.8. Απόβλητα – Εκπομπές ρύπων

Στερεά απόβλητα παραγωγικής διαδικασίας

Οξειδωμένα στείρα: παρουσιάζουν ιδιότητες που δεν ευνοούν τη δημιουργία όξινης απορροής και με βάση πρότυπες δοκιμές κατά ΕΛΟΤ EN 12457.02 ικανοποιούν τα όρια αποδοχής για ΧΥΤΑ αδρανών. Συνεπώς, τα οξειδωμένα στείρα μπορούν να αξιοποιηθούν για την κατασκευή των εσωτερικών αναχωμάτων της Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας και για έργα περιβαλλοντικής αποκατάστασης.

Θειούχα στείρα: Τα θειούχα στείρα δεν θα χρησιμοποιηθούν για κατασκευαστικά έργα ή σε έργα περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Θα αποτεθούν ελεγχόμενα σε προσωρινό χώρο απόθεσης εντός του χώρου της εκσκαφής λαμβάνοντας όλα τα κατάλληλα μέτρα, έτσι ώστε να περιοριστεί ενδεχόμενη οξειδωσή τους, που θα μπορούσε να οδηγήσει στην παραγωγή όξινων απορροών. Μετά το τέλος των εργασιών εκμετάλλευσης, και στο πλαίσιο των εργασιών κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης, τα θειούχα στείρα θα μεταφερθούν στο χώρο της υπαίθριας εκσκαφής, όπου και θα γίνει αποκατάστασή τους.

Απόβλητα επεξεργασίας: Τα αποτελέσματα δοκιμών τοξικότητας των μετάλλων έδειξαν ότι η εκχυλισιμότητα των μετάλλων βρίσκεται κάτω από τα καθιερωμένα όρια. Η εκπλυσιμότητα όλων των εξεταζόμενων στοιχείων στις πρότυπες δοκιμές ικανοποιούν τα όρια αποδοχής για ΧΥΤΑ μη επικίνδυνων αποβλήτων, ενώ στα περισσότερα ικανοποιούνται και τα όρια για ΧΥΤΑ αδρανών αποβλήτων.

Ισοζύγιο εξορυσσόμενων υλικών – στερεών αποβλήτων

Για κάθε 1000 τόνους ROM (εξορυσσόμενου μεταλλεύματος) που τροφοδοτούνται στο εργοστάσιο παράγονται:

- 34 τόνοι φτωχού μεταλλεύματος (θα αποτίθενται προσωρινά και στη συνέχεια θα αξιοποιηθούν στις εργασίες κλεισίματος),
- 244 τόνοι οξειδωμένων μεταλλευτικών στείρων (θα αποτίθενται προσωρινά και στη συνέχεια θα αξιοποιηθούν στην κατασκευή των εσωτερικών αναχωμάτων και της εσωτερικής οδοποιίας της Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας, καθώς και σε εργασίες αποκατάστασης)
- 15 τόνοι θειούχων μεταλλευτικών στείρων (θα αποτίθενται προσωρινά και στη συνέχεια θα εγκιβωτιστούν στην περιοχή εμφάνισης θειούχου μεταλλεύματος στην εκσκαφή του μεταλλείου)
- 1000 τόνοι αποβλήτων επεξεργασίας μεταλλεύματος, (θα διατεθούν στην εγκατάσταση διάθεσης)

Λοιπά στερεά απόβλητα παραγωγικής διαδικασίας

Στα λοιπά στερεά απορρίμματα της παραγωγικής διαδικασίας εντάσσονται:

- Παλαιοσιδηρικά
- Βιομηχανικά απορρίμματα
- Αστικά απορρίμματα
- Ίλύς μονάδας βιολογικού καθαρισμού

Τα απόβλητα αυτά είτε θα παραλαμβάνονται περιοδικά από εξειδικευμένο εργολάβο για ανακύκλωση είτε θα παραλαμβάνονται από τους ίδιους τους προμηθευτές τους. Τα αστικού τύπου απόβλητα (ίλυς, απορρίμματα) θα διατίθενται με κατάλληλα μέσα σε δημόσιο χώρο διάθεσης αστικών αποβλήτων.

Αέρια Απόβλητα

Πιθανές πηγές επιβάρυνσης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην περιοχή του Έργου με αιωρούμενα στερεά (μικροσωματίδια σκόνης) είναι οι εξής:

- Εκσκαφές και ανατινάξεις για την αποκάλυψη του επιφανειακού μεταλλείου
- Εργασίες κατασκευής του εργοστασίου και των αναχωμάτων του χώρου απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας
- Σωματίδια από τη διάβρωση του αέρα στους σωρούς στείρων
- Εκσκαφές μεταλλεύματος και στείρων
- Διάτρηση και ανατίναξη μετώπων εξόρυξης
- Εκπομπές σκόνης από την πρόθραυση μεταλλεύματος
- Μεταφορά μεταλλεύματος και στείρων με φορτηγά σκεπαστής καρότσας
- Διάβρωση από τον αέρα σωρών αποθέσεων προθραυσμένου μεταλλεύματος
- Διάβρωση από τον αέρα των στερεών καταλοίπων επεξεργασίας μεταλλεύματος (τέλματα).
- Χρήση ιδιωτικών αυτοκινήτων των εργαζομένων
- Σωματίδια (σκόνη) από την κίνηση των οχημάτων και τη διαχείριση των υλικών και χωματουργικών προϊόντων (εργασίες εκσκαφής και εξόρυξης, εκχερσώσεις, φορτοεκφορτώσεις χωμάτων και αδρανών, κλπ).

Εκτός από το μηχανολογικό εξοπλισμό, εκπομπές προκύπτουν τόσο από την αιολική διάβρωση όσο και από τη διαχείριση των υλικών.

Σύμφωνα με το **Παράρτημα 5.2** της ΜΠΕ, οι εκπομπές των αέριων ρύπων ανά ημέρα που αναμένονται κατά τη διάρκεια των εργασιών της φάσης ανάπτυξης του έργου, τόσο λόγω της λειτουργίας των μηχανημάτων όσο και της κίνησης των φορτηγών, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Εκπομπές αέριων ρύπων κατά τη φάση ανάπτυξης του έργου (γραμμάρια ανά ημέρα g/day)

	CO	NO_x	NO₂	VOC	SO₂	PM
Υπαίθριο μεταλλείο (g/day)	2,533	7,888	3,944	869	8	488
ΕΔΑΕ (g/day)	2,561	8,044	4,022	912	11	492
Εγκατάσταση εργοστασίου (g/day)	3,561	10,993	5,497	1,175	7	689
Χώρος αποθήκευσης στείρων υλικών (g/day)	2,953	9,212	4,606	1,022	10	569
Οδικός άξονας πρόσβασης και λοιπές υποδομές (g/day)	3,694	11,850	5,925	1,438	25	701

	CO	NO _x	NO ₂	VOC	SO ₂	PM
Κατασκευή αναχωμάτων (g/day)	8,574	26,456	13,228	2,822	17	1,661

Αντίστοιχα, κατά τη φάση λειτουργίας, οι εκπομπές των αέριων ρύπων ανά ημέρα που αναμένονται από τη λειτουργία των μηχανημάτων, την κίνηση των φορτηγών αλλά και την αιολική διάβρωση, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Εκπομπές αέριων ρύπων κατά τη φάση λειτουργίας του έργου (γραμμάρια ανά ημέρα g/day)

	CO	NO _x	VOC	SO ₂	PM
Υπαίθριο μεταλλείο (g/day)	2,494	7,626	787	2	8,339
Εργοστάσιο – Χώρος απόθεσης των αφυγραμένων τελμάτων	6,372	19,698	2,115	14	18,862
Μεταλλείο - Εργοστάσιο (g/day)	5,508	17,344	1,985	25	1,134
Μεταλλείο – χώρος αποθήκευσης στείρων (g/day)	2,769	8,585	932	7	2,836
Κατασκευή νότιου αναχώματος (β' φάση) και εσωτερικών αναχωμάτων (g/day)	2,990	9,374	1,057	12	611
Καύση LPG στο Εργοστάσιο	1757.5	3040	190	14.3	94

Υγρά Απόβλητα

Όλες οι εγκαταστάσεις του έργου θα λειτουργήσουν με βάση την αρχή της μηδενικής απόρριψης υγρών αποβλήτων σε οποιοδήποτε φυσικό αποδέκτη. Για τη διαχείριση των επιφανειακών απορροών προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Συγκέντρωση των απορροών της άμεσης περιοχής Έργου, στις λίμνες, σύμφωνα με όσα αναφέρονται παραπάνω.
- Το νερό που συλλέγεται στη Λίμνη Δυνητικά Επιβαρυσμένων Απορροών αντλείται κατά ένα μέρος, στη Δεξαμενή Βιομηχανικού Νερού και το υπόλοιπο στη Μονάδα Επεξεργασίας Υδάτων, για επεξεργασία.
- Το νερό της **Λίμνης Νερού Εργοστασίου Επεξεργασίας** αντλείται στην Μονάδα Επεξεργασίας Υδάτων και δευτερευόντως στη Δεξαμενή Βιομηχανικού Νερού του Εργοστασίου.

Το επεξεργασμένο νερό της Μονάδας Επεξεργασίας Υδάτων αντλείται στη Δεξαμενή Νερού Γενικής Χρήσης και χρησιμοποιείται για την κάλυψη αναγκών του Έργου, σε νερό

καθαριότητας μετά από χλωρίωση, διαβροχή δρόμων, στις εργασίες παρασκευής αντιδραστηρίων, στο κύκλωμα ανάκτησης ενεργού άνθρακα και ψύξης στην αίθουσα χρυσού, ενώ το πλεονάζον οδηγείται στη Δεξαμενή Πυρόσβεσης. Το νερό της Δεξαμενής Βιομηχανικού Νερού χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών παροχής του κυκλώματος Εργοστασίου Επεξεργασίας. Όσον αφορά τα υγρά απόβλητα αστικού τύπου, αυτά θα αποχετεύονται προς επεξεργασία σε μονάδα βιολογικού καθαρισμού τριών σταδίων που θα βρίσκεται στο εργοστάσιο επεξεργασίας. Τα χρησιμοποιημένα έλαια των μηχανολογικών εγκαταστάσεων διακρίνονται σε αυτά που προέρχονται από τις μόνιμες εγκαταστάσεις και σ' εκείνα του μεταλλευτικού και συνήθη κινητού εξοπλισμού. Το σύνολο θα συλλέγεται με κατάλληλο δίκτυο και θα αποθηκεύεται προσωρινά σε δεξαμενή προκειμένου να παραδοθεί σε πιστοποιημένη εταιρεία ανακύκλωσης λιπαντικών και ελαίων.

Για τη διαχείριση των επιφανειακών απορροών στο χώρο του μεταλλείου θα κατασκευαστούν δύο ξεχωριστοί λάκκοι για τη συλλογή δυνητικά όξινων και μη απορροών. Από εκεί θα αντλούνται και θα συλλέγονται μαζί με τις επιφανειακές απορροές από τους προσωρινούς χώρους απόθεσης οξειδωμένων και θειούχων στείρων σε περιμετρικές τάφρους (τσιμεντένια κανάλια) για να οδηγηθούν στη Λίμνη Νερού του Εργοστασίου Επεξεργασίας. Στη συνέχεια οι απορροές θα οδηγούνται στη Μονάδα Επεξεργασίας Υδάτων, σε Εγκατάσταση Αντίστροφης Όσμωσης (RO), για την παραγωγή νερού κατάλληλου για την Εγκατάσταση αποφόρτισης ενεργού άνθρακα και νερού γενικής χρήσεως, κατάλληλο για καθαριότητα.

Σημειώνεται ότι η εγκατάσταση επεξεργασίας υδάτων θα διατηρηθεί και μετά το κλείσιμο του Έργου, κατά τη διάρκεια του προγράμματος παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων, μέχρι να καταδειχθεί από το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης ότι δεν τίθεται θέμα υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υδάτινων πόρων.

2.2.9. Προσωπικό

Η φάση ανάπτυξης του Έργου, από την έναρξη των εργασιών στο χώρο του Έργου μέχρι την έναρξη της πλήρους λειτουργίας του, αναμένεται να διαρκέσει συνολικά **14 μήνες**. Κατά την κατασκευαστική περίοδο (**12 μήνες**) το απαραίτητο προσωπικό που προβλέπεται να απασχολήσει ο εργολάβος διοίκησης του Έργου ανέρχεται σε **185** με διακύμανση από **250** έως **310** άτομα κατά τους **7 μήνες αιχμής**. Το προσωπικό που προβλέπεται να απασχοληθεί κατά την πλήρη λειτουργία του Έργου εκτιμάται ότι θα ξεπεράσει τα **200 άτομα** (συμπεριλαμβανομένου διοικητικού και τεχνικού προσωπικού). Η πολιτική της Εταιρείας όσον αφορά τις προσλήψεις είναι η αναζήτηση και πρόσληψη προσωπικού από την ευρύτερη περιοχή του Έργου (δηλ. Περάματος, Σαπών, Αλεξανδρούπολης και Κομοτηνής), σε ποσοστό 80% τουλάχιστον.

Η εκπαίδευση του προσωπικού της Εταιρείας θα είναι συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια του Έργου, όλοι οι εργαζόμενοι θα εκπαιδευτούν σε προγράμματα τεχνολογίας, περιβαλλοντικής κατάρτισης, πρώτων βοηθειών, υγιεινής και ασφάλειας, με στόχο την τήρηση των κανόνων ασφάλειας και στην επίτευξη υψηλής παραγωγικότητας, μέσα από την βελτίωση των γνώσεων και των τεχνικών δεξιοτήτων των εργαζομένων, ώστε να

προσαρμόζονται και να ανταποκρίνονται στις εξελισσόμενες ανάγκες και απαιτήσεις του Έργου.

2.2.10. Σχέδιο διαχείρισης κινδύνου

Η αποτίμηση-αξιολόγηση της επικινδυνότητας για το Έργο Περάματος που παρουσιάζεται αναλυτικά στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4.4 της ΜΠΕ και περιλαμβάνει:

- Την ποιοτική αποτίμηση-αξιολόγησή των δυνητικών κινδύνων για τις επιμέρους εγκαταστάσεις τους, σε σχέση με ακραία φυσικά γεγονότα, εξωτερικά γεγονότα και εσωτερικά συμβάντα. Η προσαρμογή στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές είναι τέτοια ώστε να μην προκύπτει επικινδυνότητα.
- Την εκτίμηση της επικινδυνότητας από την χρήση κυανιούχου νατρίου στο παραγωγικό κύκλωμα (δεξαμενές CILO και DETOX) με βάση τις εκπομπές υδροκυανίου σ' αυτές υπό κανονικές ή έκτακτες συνθήκες λειτουργίας (δηλ. στις περιπτώσεις αστοχίας ελέγχου του pH τους): ακόμα και στα πλέον ακραία σενάρια που εξετάστηκαν προκύπτει ότι δεν αναμένεται υπέρβαση των ορίων συγκέντρωσης υδροκυανίου στην ατμόσφαιρα που δίνονται από αναγνωρισμένους οργανισμούς διεθνώς. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις αναμένεται η εκπομπή να γίνεται αντιληπτή με την όσφρηση σε αποστάσεις πολύ μικρότερες από αυτές των πέριξ του Έργου οικισμών.
- Την ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας για την Εγκατάσταση Διαχείρισης Εξορυκτικών Αποβλήτων του Έργου, της GOLDER ASSOCIATES Ltd. (U.K.): για την απελευθέρωση αποβλήτων επεξεργασίας θα πρέπει να συμβεί απώλεια της δομικής ακεραιότητας της εγκατάστασης ως συνδυασμός ακραίων περιστατικών που οι πιθανότητες να συμβούν είναι από 1 έως 3 φορές σε 1.000.000 χρόνια και ως εκ τούτου χαρακτηρίζονται ως σχεδόν αδύνατες ή αμελητέες. Επιπλέον οι ποσότητες που θα διαφύγουν είναι περιορισμένες και η ακτίνα επίδρασής τους κυμαίνεται μεταξύ 100 και 500 μέτρων προς τα κατάντη, απ' όπου απουσιάζουν οικισμοί, κατά συνέπεια οι αναμενόμενες επιπτώσεις είναι εξαιρετικά περιορισμένες.

2.2.11. Συγκεντρωτικά στοιχεία Έργου

Εκτιμώμενες εκτάσεις κατάληψης εγκαταστάσεων Έργου

Εγκατάσταση	Έκταση (στρ.)
Μεταλλείο	143,4
Χώρος προσωρινής απόθεσης θειούχων στείρων	11* (*εντός μεταλλείου)
Χώρος προσωρινής απόθεσης οξειδωμένων στείρων	41,8
Χώρος προσωρινής απόθεσης φτωχού μεταλλεύματος	24
Πλατεία μεταλλεύματος (ROM)	29
Χώροι προσωρινής απόθεσης φυτικής γης	32
Εγκατάσταση Διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας	325
Λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυσμένων υδάτων	20
Λίμνη συλλογής καθαρών απορροών	5,3
Εργοστασιακές εγκαταστάσεις	76,9
Αποθήκες καυσιλίων και εκρηκτικών	1,32
Έργα οδοποιίας	158,1

ΧΡΥΣΩΡΥΧΕΙΑ ΘΡΑΚΗΣ Α.Μ.Β.Ε.
Μ.Π.Ε. ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ & ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΣΤΟ ΠΕΡΑΜΑ Ν. ΕΒΡΟΥ

Εγκατάσταση	Έκταση (στρ.)
Γραμμή μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας	8,1
Σύνολο	864,9

Συνολικό ισοζύγιο εκσκαφών και επιχωματώσεων

Δρόμος	Όγκος εκσκαφών (κυβ.μέτρα)	Όγκος επιχώσεων (κυβ.μέτρα)
Ενδιάμεση στεγασμένη αποθήκη αφυγραμένων τελμάτων	5.600	2.700
Ανάχωμα λίμνης καθαρών νερών	1.500	5.500
Πλατεία μεταλλεύματος	8.100	257.000
Συnergείο αυτοκινήτων – Αποθήκη καυσίμων	32.000	500
Εργοστάσιο επεξεργασίας	110.000	65.000
Αποθήκες εκρηκτικών και καψυλλίων	2.260	3.500
Βοηθητικές εγκαταστάσεις	11.800	6.360
Σύνολο	171.260	340.560

Με βάση τον παραπάνω πίνακα θα χρειαστεί επιπλέον υλικό για τις επιχωματώσεις, το οποίο θα προέλθει από τις εργασίες διαμόρφωσης του χώρου απόθεσης της Ε.Δ.Ε.Α.

Το συνολικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του Έργου περιλαμβάνει:

- **Φάση ανάπτυξης** από έναρξη εργασιών μέχρι την έναρξη πλήρους λειτουργίας: **14 μήνες**, με την κατασκευαστική περίοδο να διαρκεί **12 μήνες**.
- **Φάση λειτουργίας: 8 έτη** με βάση τα βέβαια και πιθανά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα.
- **Φάση κλείσιματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης: 18 μήνες** για το κλείσιμο του Έργου, **5 έτη** για τις εργασίες περιβαλλοντικής αποκατάστασης και παρακολούθησης των περιβαλλοντικών παραμέτρων για την τεκμηρίωση της επιτυχίας των εργασιών αποκατάστασης

2.3. Σχέδιο κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης

2.3.1. Στόχοι του σχεδιασμού κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης

Γενικά

Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία η διατήρηση, προστασία και διαφύλαξη του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος είναι θεμελιώδους σημασίας για την «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος», **Νόμος 4014/11 (ΦΕΚ 209/ Α΄/21.9.2011)** που αντικατέστησε το Νόμο **1650/86** για την «Προστασία του Περιβάλλοντος» (**ΦΕΚ 160/Α/18.10.1986**), όπως αυτός συμπληρώθηκε με το **Νόμο 3010/2002 (ΦΕΚ 91/Α/25.04.2002)** «Εναρμόνιση του Ν.1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.ά.» και το **Νόμο 998/79 (ΦΕΚ 289/29.12.1979)** «Περί προστασίας δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της Χώρας», όπως ίσχυε μέχρι σήμερα με το **Νόμο 3208/03 (ΦΕΚ 303/Α/24.12.2003)**, για την «Προστασία των δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων και άλλες διατάξεις». Επίσης, η νεώτερη νομοθεσία περιλαμβάνει τον Ν3937/2011 «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις» και τον Ν3818/2010 «Προστασία δασών και δασικών εκτάσεων του Νομού Αττικής, σύσταση Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας και λοιπές διατάξεις»

Στόχοι του σχεδιασμού κλεισίματος

Ο σχεδιασμός κλεισίματος και αποκατάστασης προτείνει μια σειρά από δραστηριότητες, οι οποίες διακρίνονται στις παρακάτω κύριες κατηγορίες:

- Κλείσιμο υπαίθριου μεταλλείου.
- Κλείσιμο εργοστασίου επεξεργασίας και βοηθητικών εγκαταστάσεων.
- Κλείσιμο προσωρινών χώρων απόθεσης μεταλλευτικών στείρων.
- Κλείσιμο εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας.
- Περιβαλλοντική αποκατάσταση συνολικής περιοχής επέμβασης.

Μακροπρόθεσμοι στόχοι του σχεδιασμού κλεισίματος και αποκατάστασης είναι η απόδοση της άμεσης περιοχής επέμβασης του Έργου σε μια περιβαλλοντικά συμβατή κατάσταση, που θα απαιτεί την ελάχιστη δυνατή συντήρηση και παρακολούθηση μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Για το σκοπό αυτό, οι σχετικές ενέργειες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα παρακάτω πέντε βασικά κριτήρια, που εφαρμόζονται στην εξορυκτική βιομηχανία:

- προστασία δημόσιας υγείας και ασφάλειας,
- γεωτεχνική σταθερότητα,
- γεωχημική σταθερότητα,
- βιολογική σταθερότητα,
- τοπιολογική προσαρμογή.

Στόχοι και αρχές της αποκατάστασης

Ο σκοπός του προγράμματος αποκατάστασης πρέπει να ανταποκρίνεται στις μελλοντικές χρήσεις γης της περιοχής και η αποκατάσταση πρέπει να στοχεύει στην επαναδημιουργία ασφαλών και σταθερών συνθηκών με όσο το δυνατόν ανέπαφες όλες τις περιβαλλοντικές και πολιτιστικές αξίες της περιοχής. Οι ενέργειες που θα πραγματοποιηθούν περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση του ανάγλυφου, τη σταθεροποίηση των πρανών, την προετοιμασία της διαταραγμένης περιοχής για την επαναφορά της βλάστησης, την οπτική ενσωμάτωση της περιοχής εντός της ευρύτερης και τη διαθεσιμότητα της γης για μελλοντικές χρήσεις.

Η επαναφορά της βλάστησης θα βελτιώσει την αισθητική του τοπίου και ενώ αποτρέπει φαινόμενα διάβρωσης των εδαφών. Παράλληλα, η επαναφύτευση των εκτάσεων που, θα οδηγήσει στην προσομοίωση των οικοσυστημάτων της περιοχής, έτσι όπως περιγράφηκαν στην υφιστάμενη κατάσταση, ιδίως μετά τη συμβολή της φυσικής αναγέννησης.

Κατά τον σχεδιασμό της αποκατάστασης λαμβάνονται υπόψη τα ενδημικά φυτικά είδη, οι εδαφολογικές, κλιματολογικές και υδρολογικές συνθήκες της περιοχής, καθώς και η διαδικασία οικολογικής διαδοχής, ενώ σημαντικός στόχος της αποτελεί η οπτική και λειτουργική ενσωμάτωση των αποκατασταθεισών περιοχών με το φυσικό περιβάλλον, με τη δημιουργία οικοσυστημάτων που θα είναι υγιή και σταθερά.

Προγραμματισμός σχεδιασμού κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης

Ο σχεδιασμός κλεισίματος του Έργου και περιβαλλοντικής αποκατάστασης των περιοχών επέμβασης είναι μια δυναμική διαδικασία, που αρχίζει στην παρούσα φάση (Μ.Π.Ε.) με τον προκαταρκτικό σχεδιασμό, εμπλουτίζεται με την ενσωμάτωση πληροφοριών και εμπειρίας που αποκτάται κατά τη λειτουργία του Έργου (αναθεωρημένοι σχεδιασμοί κλεισίματος) και οριστικοποιείται με την εκπόνηση του λεπτομερούς σχεδιασμού του κλεισίματος και της περιβαλλοντικής αποκατάστασης

Εκτιμάται ότι οι εργασίες κλεισίματος θα διαρκέσουν **18 μήνες** και η παρακολούθηση της επιτυχίας της αποκατάστασης θα διαρκέσει συνολικά **5 έτη** μετά την ολοκλήρωση των σχετικών εργασιών της κάθε περιοχής που θα αποκαθίσταται. Η περίοδος αυτή δύναται να τροποποιηθεί ανάλογα με την επίτευξη ή όχι των στόχων του προγράμματος κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης του Έργου.

Όπως αναλύεται στην σχετική ενότητα, το προϋπολογιστικό κόστος κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης της άμεσης περιοχής επέμβασης του Έργου Περάματος εκτιμάται σε **8.258.000 € χωρίς ΦΠΑ** (βλ. Ενότητα 6.8).

2.3.2. Σχέδιο κλεισίματος μεταλλευτικών εγκαταστάσεων

Γενικά

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο πλαίσιο της παρούσης μελέτης, το μεταλλείο χρυσού είναι υπαίθριο έκτασης **143,4 στρ.** και προβλέπεται η δημιουργία ενός τομέα εκμετάλλευσης

από τον οποίο θα προέλθουν **9.378kt** μεταλλεύματος στη διάρκεια των οκτώ (8) ετών λειτουργίας. Τα παραγόμενα μεταλλευτικά στείρα από το μεταλλείο συνολικά εκτιμώνται σε **2.742 kt** και το φτωχό μέταλλευμα που θα προκύψει σε **318 kt**. Τα θειούχα μεταλλευτικά στείρα που θα παραχθούν καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του υπαίθριου μεταλλείου εκτιμώνται σε **140 kt**, τα οποία θα εμφανιστούν από το **4^ο έτος** παραγωγής και μετά.

Τα ειδικά θέματα που εξετάζονται στη συνέχεια σχετικά με το κλείσιμο του υπαίθριου μεταλλείου του Έργου Χρυσού Περάματος, αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

Αποτροπή πρόσβασης σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα

Η απαγόρευση της ελεύθερης πρόσβασης στην περιοχή της εκσκαφής είναι απαραίτητη για το ασφαλές κλείσιμο και την επιτυχία ενός έργου περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Για τον σκοπό αυτό, προβλέπεται η εγκατάσταση περίφραξης ασφαλείας **από δικτυωτό πλέγμα ύψους 1,50m**, που θα φέρει σήμανση για την απαγόρευση πρόσβασης σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

Ασφαλής απομάκρυνση εξοπλισμού

Βασική παράμετρος του σχεδίου κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης είναι η απομάκρυνση όλου του μεταλλευτικού εξοπλισμού, συμπεριλαμβανόμενης και της απομάκρυνσης των ελαίων και των λιπαντικών του σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, εκτός του κινητού εξοπλισμού που θα απαιτηθεί για τις εργασίες κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης.

Ευστάθεια και διάβρωση πρανών

Κατά το κλείσιμο, τα πρανή του μεταλλείου των βαθμίδων με υψόμετρο μέχρι +170 m. ά.ε.θ θα ενισχυθούν με επιχωμάτωση των βάσεων των βαθμίδων με διαμόρφωση κλίσεων έως **25°**. Οι κλίσεις αυτές σε συνδυασμό με την φύτευση μειώνουν την πιθανότητα αστοχίας των πρανών και περιορίζουν τη δημιουργία νεροφαγωμάτων λόγω επιφανειακής απορροής.

Οι παρατηρήσεις πεδίου και οι γεωτεχνικές μετρήσεις σχετικά με τη συμπεριφορά των πετρωμάτων, που θα συγκεντρωθούν κατά την διάρκεια λειτουργίας του Έργου, θα αξιολογηθούν κατάλληλα, ώστε να εξασφαλισθεί η βέλτιστη λύση για την σταθερή, μακροπρόθεσμα, συμπεριφορά των πρανών.

Διαχείριση επιφανειακών απορροών περιοχής μεταλλείου

Το κοίτασμα βρίσκεται πάνω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα και δεν αναμένεται εισροή υπόγειων υδάτων. Για τη διαχείριση των επιφανειακών απορροών στους χώρους της τελικής εκσκαφής, προβλέπεται η κατασκευή αποστραγγιστικών τάφρων στις βαθμίδες. Μετά το κλείσιμο προβλέπεται η δημιουργία υδάτινης επιφάνειας εντός του πυθμένα του μεταλλείου, κυρίως κατά την υγρή περίοδο του έτους, χωρίς όμως να προκαλείται εισροή υπόγειων νερών στην εκσκαφή.

Από την εξόρυξη του κοιτάσματος θα αποκαλυφθούν θειούχα πετρώματα στα πρηνή της εκσκαφής του μεταλλείου. Η λύση που επιλέχθηκε είναι η διάστρωση στις περιοχές του μεταλλείου με εμφάνιση θειούχου μεταλλοφορίας κατά τις εργασίες κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης με αργιλικό υλικό πάχους 20cm και διερεύνηση διάστρωσης της ομαλής επιφάνειας που θα προκύψει με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (gunite) Ακολουθώς, θα τοποθετηθεί στρώμα φυτικής γης και θα γίνει περιβαλλοντική αποκατάσταση με υδροσπορά.

Ενέργειες κλεισίματος

Μετά το τέλος των εργασιών προβλέπεται μεταφορά, των θειούχων μεταλλευτικών στείρων στο βαθύτερο τμήμα της εκσκαφής του μεταλλείου κατά τη διάρκεια των εργασιών κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης και εγκιβωτισμός τους σε ειδικά διαμορφωμένο και στεγανό χώρο στο βαθύτερο τμήμα της εκσκαφής

Οι παραπάνω εργασίες θα συμπληρωθούν από εργασίες διάστρωσης φυτικής γης και περιβαλλοντική αποκατάσταση με υδροσπορά. Στα έργα αποκατάστασης, θα συμπεριληφθεί κατάλληλο σύστημα αποστράγγισης για τον έλεγχο των επιφανειακών απορροών.

Οι εργασίες επιχωμάτωσης θα διαρκέσουν περίπου **1 έτος**. Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες θα εκτελεστούν κατά τρόπο συστηματικό και ελεγχόμενο, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους κανονισμούς υγιεινής και ασφάλειας.

Τεκμηρίωση επιτυχίας κλεισίματος μεταλλείου

Το επιτυχές κλείσιμο και αποκατάσταση του τελικού χώρου εκσκαφής θα αξιολογηθούν με βάση τον έλεγχο της φυσικής ευστάθειας των αποκατεστημένων πρηνών και της ποιότητας των υδάτων, ενώ θα ενισχυθεί με τον έλεγχο της επιτυχίας του προγράμματος περιβαλλοντικής αποκατάστασης.

Οι παραπάνω έλεγχοι θα εκτελούνται κάθε χρόνο μέχρι το **5^ο έτος** (μετά το κλείσιμο του μεταλλείου), οπότε και το αναδιαμορφωμένο ανάγλυφο θα έχει σταθεροποιηθεί. Εάν ο πενταετής στόχος δεν επιτευχθεί, η Εταιρεία δεσμεύεται να εκπονήσει εγκαίρως ειδική μελέτη που θα προσδιορίσει τα μέτρα που θα πρέπει να εφαρμοσθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των έργων αποκατάστασης.

2.3.3. Σχέδιο κλεισίματος κτιριακών επιφανειακών εγκαταστάσεων

Για το σχεδιασμό κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης του εργοστασίου επεξεργασίας και των βοηθητικών του εγκαταστάσεων, η περιοχή αυτή υποδιαιρείται στην **Περιοχή 1** των παραγωγικών εγκαταστάσεων και στην **Περιοχή 2** των βοηθητικών εγκαταστάσεων. Κατά το κλείσιμο του Έργου όλες οι δραστηριότητες θα εκτελεσθούν με ασφαλή και περιβαλλοντικά ορθό τρόπο, ακολουθώντας το προκαθορισμένο πρόγραμμα του τελικού σχεδιασμού και εφαρμόζοντας τις προβλεπόμενες διαδικασίες και μεθόδους.

Στις επόμενες παραγράφους, αναφέρονται τα ειδικά θέματα που σχετίζονται με το κλείσιμο των κύριων και βοηθητικών εγκαταστάσεων του εργοστασίου.

Ασφαλής παύση λειτουργίας κύριων και βοηθητικών εγκαταστάσεων

Οι δραστηριότητες που αφορούν στη διαδικασία της παύσης λειτουργίας θα περιλαμβάνουν την απομάκρυνση όλων των αντιδραστηρίων της επεξεργασίας και των ρυπαντών από τις επιφάνειες του εξοπλισμού, των κτιρίων και των λοιπών κατασκευών, προκειμένου να προετοιμασθούν για την αποσυναρμολόγηση - κατεδάφισή τους. Ειδικότερα:

- μετά την ολοκλήρωση της φάσης της παύσης λειτουργίας, όλα τα πάγια στοιχεία του εξοπλισμού θα απογραφούν και θα αποθηκευτούν σε προκαθορισμένες περιοχές,
- όλα τα αποθέματα αντιδραστηρίων επεξεργασίας θα εξαντληθούν - κατά το δυνατόν - πριν το κλείσιμο του εργοστασίου, ώστε τα παραμένοντα πλεονάσματα να πουληθούν ή να διατεθούν, ενώ όπου είναι δυνατό, τα συσκευασμένα αντιδραστήρια θα επιστρέφονται στους προμηθευτές.
- Ο εξοπλισμός επεξεργασίας θα αποστραγγισθεί προσεκτικά και θα εκπλυθεί, οι καθαλατώσεις θα απομακρύνονται με φυσικές μεθόδους από τις επιφάνειες του εξοπλισμού, ενώ τα συσσωρευμένα επιφανειακά αντιδραστήρια και τα άλλα ρυπαντικά φορτία στον εξοπλισμό, τα κτίρια και τις επιφάνειες από σκυρόδεμα θα εξουδετερώνονται και θα απομακρύνονται με έκπλυση.

Ασφαλής αποσυναρμολόγηση - κατεδάφιση κύριων και βοηθητικών εγκαταστάσεων

Όταν θα έχουν ολοκληρωθεί οι ως άνω σχετικές εργασίες, θα ξεκινήσει η διαδικασία της ασφαλούς αποσυναρμολόγησης του πάγιου εξοπλισμού των βοηθητικών εγκαταστάσεων. Αρχικά, ο εξοπλισμός θα τίθεται εκτός λειτουργίας και θα απομονώνεται, ενώ στη συνέχεια θα καθαρίζεται με επιμέλεια.

Ο άμεσα εμπορεύσιμος πάγιος εξοπλισμός θα πωλείται απευθείας σε άλλους χρήστες, ενώ ο μη εμπορεύσιμος θα αποσυναρμολογείται και θα πωλείται ως scrap. Τυχόν επικίνδυνα υλικά που θα προκύπτουν κατά την αποσυναρμολόγηση του πάγιου εξοπλισμού, θα συγκεντρώνονται σε κατάλληλους υποδοχείς και θα διατίθενται με ασφάλεια, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων. Ανάλογη διαδικασία θα εφαρμόζεται για τα ντιζελοκίνητα οχήματα των βοηθητικών εγκαταστάσεων.

Σε επόμενο στάδιο, προβλέπεται να ξεκινήσει η διαδικασία της κατεδάφισης των κτιριακών εγκαταστάσεων. Η διαχείριση των υλικών κατεδάφισης θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών Κατασκευών και Κατεδαφίσεων (Α.Ε.Κ.Κ.). Τυχούσα επιβάρυνση του εδάφους θα αντιμετωπίζεται σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές.

Διαχείριση επιφανειακών υδάτων

Λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές απαιτήσεις για τη διαχείριση των επιφανειακών νερών σε σχέση με το κατάλληλο κλείσιμο του χώρου προσωρινής απόθεσης θειούχων μεταλλευτικών στείρων, επιλέχθηκε η διατήρηση της στεγάνωσης, επικάλυψη με στρώμα

οξειδωμένων στείων και ακολούθως τοποθέτηση στρώματος φυτικής γης και υδροσπορά για περιβαλλοντική αποκατάσταση περιοχής.

Ενέργειες κλεισίματος

Η διαδικασία παύσης λειτουργίας και αποσυναρμολόγησης – κατεδάφισης του εργοστασίου και των βοηθητικών του εγκαταστάσεων βασίστηκε στη πιο περιβαλλοντικά αποδεκτή επιλογή. Η περίπτωση αυτή αφορά την ολοκληρωτική αποσυναρμολόγηση των εγκαταστάσεων και την επακόλουθη περιβαλλοντική αποκατάσταση της περιοχής.

Διαδικασία παύσης λειτουργίας εργοστασίου

Αρχικό στάδιο του κλεισίματος του εργοστασίου θα αποτελέσει η αλλαγή της τροφοδοσία, η οποία θα γίνεται από τα υπολείμματα της πλατείας μεταλλεύματος και από υλικά από τον καθαρισμό των εγκαταστάσεων του εργοστασίου. Προβλέπεται επίσης η επεξεργασία και άλλων υλικών, που θα είναι αποθηκευμένα σε σωρούς, όπως τα μεταλλοφόρα στείρα. Οι παραπάνω ενέργειες παρέχουν το πλεονέκτημα της απομάκρυνσης εσωτερικών επικαθίσεων και της έκπλυσης των παραγωγικών κυκλωμάτων, ενώ η διάρκεια τους θα εξαρτηθεί από τις ποσότητες των προς επεξεργασία υλικών.

Μετά την ολοκλήρωση της παραπάνω φάσης, το σιλό μεταλλεύματος ROM, οι θραυστήρες, οι μεταφορικές ταινίες μεταλλεύματος, ο σφαιρόμυλος, οι υδροκυκλώνες, οι δεξαμενές και οι σωληνώσεις θα καθαριστούν προσεκτικά, και τα προϊόντα του καθαρισμού θα οδηγούνται στον πυκνωτή του κυκλώματος CIL. Στη συνέχεια, θα εκπλυθούν προσεκτικά με άφθονο νερό ο πυκνωτής, οι δεξαμενές και οι σωλήνες του κυκλώματος CIL, ενώ έπεται η προσεκτική έκπλυση των εσωτερικών χώρων όλων των κτιρίων.

Οι μέθοδοι καθαρισμού που θα εφαρμοστούν θα περιλαμβάνουν υδροβολή χαμηλής και υψηλής πίεσης, ενώ η απομάκρυνση των στερεών επικαθιμάτων θα γίνεται με χρήση μηχανικών μέσων και χειρωνακτικά. Όλες οι αντλίες των φρεατίων περισυλλογής και ανακύκλωσης διαρροών των επί μέρους παραγωγικών κυκλωμάτων θα είναι διαθέσιμες κατά τη φάση αυτή, προκειμένου να οδηγούν τα προϊόντα του καθαρισμού στον πυκνωτή τροφοδοσίας του κυκλώματος κυάνωσης.

Σύστημα αντιδραστηρίων

Για κάθε ολοκληρωμένο κύκλωμα παρασκευής και διανομής αντιδραστηρίων θα απαιτηθεί εξουδετέρωση, προσεκτική έκπλυση με νερό και αποστράγγιση, σύμφωνα με το σχετικό δελτίο οδηγιών για την ασφαλή διαχείρισή του. Τα προϊόντα της έκπλυσης θα καταλήγουν στη λίμνη νερού του εργοστασίου επεξεργασίας, η οποία θα καθαριστεί αναλόγως και θα διατηρηθεί.

Αποσυναρμολόγηση - κατεδάφιση

Οι εργασίες αποσυναρμολόγησης - κατεδάφισης θα ξεκινήσουν κυρίως με τον εξοπλισμό και τις κατασκευές των παραγωγικών εγκαταστάσεων. Αρχικά θα διατηρηθούν εν ενεργεία

τα συνεργεία συντήρησης και επισκευής, προς διασφάλιση της διαθεσιμότητας του μεταλλευτικού εξοπλισμού, ενώ θα απαιτηθεί και η διαθεσιμότητα των αποθηκών. Οι χώροι προσωρινής απόθεσης των διαφόρων υλικών της αποσυναρμολόγησης θα παρουσιάζουν άνεση χώρου και θα ανταποκρίνονται στον προβλεπόμενο σύστημα διαχείρισης. Οι εργασίες θα ολοκληρωθούν με την αποσυναρμολόγηση - κατεδάφιση των βοηθητικών εγκαταστάσεων.

Τεκμηρίωση επιτυχίας κλεισίματος

Η ασφάλεια της όλης δραστηριότητας αποσυναρμολόγησης – κατεδάφισης του εργοστασίου επεξεργασίας και των βοηθητικών του εγκαταστάσεων θα παρακολουθείται μέσω προγραμματισμένων επιθεωρήσεων και ελέγχων. Η συμμόρφωση με τις περιβαλλοντικές οδηγίες θα διασφαλίζεται με την παρακολούθηση των εργασιών απορρύπανσης, σε συνδυασμό με δειγματοληψία στη θέση εκκένωσης του νερού έκπλυσης.

2.3.4. Ενέργειες κλεισίματος χώρου απόθεσης αποβλήτων

Ενέργειες κλεισίματος χώρου απόθεσης μεταλλευτικών στείρων

Κατά την διάρκεια λειτουργίας του μεταλλείου, τα παραγόμενα μεταλλευτικά στείρα από το μεταλλείο συνολικά εκτιμώνται σε **2,742 kt** από τα οποία τα **140 kt** είναι θειούχα μεταλλευτικά στείρα και εμφανίζονται **από το 4ο έτος παραγωγής** και μετά.

Στις ακόλουθες παραγράφους, περιγράφονται τα ειδικά θέματα που σχετίζονται με το κλείσιμο των σωρών μεταλλευτικών στείρων του μεταλλείου.

Διαχείριση μεταλλευτικών στείρων

Η διαχείριση των μεταλλευτικών στείρων που θα παραχθούν κατά τη διάρκεια της εξόρυξης του μεταλλεύματος, τα οποία διακρίνονται (από εργαστηριακό έλεγχο αλλά και οπτικά) σε οξειδωμένα και θειούχα που θα υφίστανται διαφορετική διαχείριση, είναι από τα πιο σημαντικά θέματα κλεισίματος του Έργου και αποκατάστασης.

Τα κύρια κριτήρια για την επιλογή των περιοχών απόθεσης μεταλλευτικών στείρων είναι η απόσταση μεταφοράς τους, ο εύκολος και ασφαλής περιβαλλοντικά έλεγχος των επιφανειακών νερών και η συλλογή και ασφαλής διαχείριση των απορροών τους. Όσον αφορά στη χωροθέτηση τους, ο **χώρος 1** στην περιοχή του βόρειου τομέα του μεταλλείου προορίζεται για την απόθεση των θειούχων μεταλλευτικών στείρων και οι **χώροι 2 και 3** στο ΒΔ τμήμα του υπαίθριου μεταλλείου προορίζονται για την προσωρινή αποθήκευση των οξειδωμένων μεταλλευτικών στείρων και του φτωχού μεταλλεύματος αντίστοιχα. Οι χώροι αυτοί καλύπτουν συνολική επιφάνεια **67στρ.**

Διαχείριση επιφανειακών υδάτων

Λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές απαιτήσεις για την διαχείριση των επιφανειακών νερών σε σχέση με το κατάλληλο κλείσιμο του χώρου απόθεσης θειούχων μεταλλευτικών στείρων,

επιλέχθηκε η επικάλυψή τους με τη μέθοδο Capillary Break ώστε να αποφευχθεί η κατείσδυση των όμβριων υδάτων.

Ενέργειες κλεισίματος εγκατάστασης διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων

Η διαδικασία αυτή, αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο, σε δαπάνη, στοιχείο του όλου σχεδιασμού κλεισίματος του Έργου και τα ειδικά θέματα που την αφορούν σχετίζονται με την ευστάθεια του κύριου αναχώματος, τη χημική σταθερότητα των αποβλήτων επεξεργασίας, τις τελικές χρήσεις γης, τη διαχείριση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, την έρευνα και τις δοκιμές και τις ενέργειες κλεισίματος.

Ευστάθεια κύριου αναχώματος

Μετά το κλείσιμο της Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας, ο στόχος της διασφάλισης της σταθερότητας του αναχώματος επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής ενός αναλυτικά σχεδιασμένου προγράμματος συντήρησης, που περιλαμβάνει κυρίως μέτρα διαχείρισης των επιφανειακών νερών, προς παρεμπόδιση της διάβρωσης. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν τη τακτική επιθεώρηση των τοπογραφικών σημείων για την παρακολούθηση της ευστάθειας του αναχώματος, την επικάλυψη της ελεύθερης επιφάνειας των αποβλήτων επεξεργασίας με τη μέθοδο των σύνθετων εδαφικών γεωφραγμών (Capillary Breaks) και τη φυτοκάλυψη της περιοχής για την ελαχιστοποίηση της διάβρωσης.

Χημική σταθερότητα αποβλήτων επεξεργασίας

Από τις δοκιμές περιβαλλοντικού χαρακτηρισμού, που έχουν πραγματοποιηθεί στα απόβλητα που παράγονται από την επεξεργασία του μεταλλεύματος κατεδείχθη ότι, με βάση τη δοκιμή NAG, τα υλικά των δειγμάτων παρουσιάζουν μηδενικό δυναμικό γένεσης όξινης απορροής. Ακόμη τα αποτελέσματα των δοκιμών ελέγχου της τοξικότητας των συγκεκριμένων υλικών έδειξαν ότι η εκχυλισιμότητα των μετάλλων βρίσκεται κάτω από τα καθιερωμένα όρια. Τέλος σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου για την εκπλυσιμότητα όλων των εξεταζόμενων περιεχομένων μετάλλων και στοιχείων με βάση τις πρότυπες δοκιμές κατά ΕΛΟΤ EN 12457.02, ικανοποιούνται τα όρια αποδοχής για διάθεση των υλικών σε ΧΥΤΑ μη επικίνδυνων, ενώ για τα περισσότερα από τα εξετασθέντα στοιχεία ικανοποιούνται και τα όρια για ΧΥΤΑ αδρανών.

Διαχείριση επιφανειακών υδάτων

Οι επιφανειακές απορροές θα συλλέγονται και θα ανακυκλώνονται εντός του χώρου απόθεσης για τα πρώτα πέντε έτη, μετά το κλείσιμο του Έργου, αφού προηγουμένως πραγματοποιηθεί έλεγχος για την ποιότητά τους.

Διαχείριση υπογείων υδάτων

Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας θα συλλέγονται αναλυτικές πληροφορίες από την συστηματική παρακολούθηση της ποσότητας και της ποιότητας των στραγγισμάτων. Οι πληροφορίες αυτές θα

χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των συνθηκών, που θα επικρατούν κατά τη φάση κλεισίματος.

Μετά το κλείσιμο της εγκατάστασης, τα υπόγεια ύδατα θα καταλήγουν στην λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρημένων υδάτων όπως στη διάρκεια λειτουργίας του Έργου. Το κριτήριο για την τεκμηρίωση της αποδοτικότητας του συστήματος διαχείρισης των υπογείων υδάτων θα είναι η τήρηση των προδιαγραφών ποιότητας των νερών.

Ενέργειες κλεισίματος

Οι ενέργειες κλεισίματος αφορούν στην κάλυψη και απομόνωση της ελεύθερης επιφάνειας των αποβλήτων επεξεργασίας έκτασης **103 στρ.** Για το σκοπό αυτό θα εφαρμοσθεί η μέθοδος σύνθετου γεωφραγμού Capillary Break. Ειδικότερα, θα τοποθετηθεί επί αυτής γεωύφασμα τύπου Terram 2000 ώστε να μην υπάρχει μετακίνηση των (υποκείμενων) αποβλήτων επεξεργασίας κατά την τοποθέτηση, στη συνέχεια, του εδαφικού καλύμματος. Ακολούθως, επί του γεωυφάσματος θα τοποθετηθεί ένα στρώμα από χονδρόκοκκα οξειδωμένα μεταλλευτικά στείρα τα οποία θα έχουν θραυσθεί στο εργοστάσιο επεξεργασίας σε κατάλληλο μέγεθος και η τελική επιφάνεια θα καλυφθεί με φυτική γη.

Το απαιτούμενο πάχος των παραπάνω στρωμάτων καθορίζεται από το ισοζύγιο υδάτων της περιοχής επέμβασης. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα μετεωρολογικά στοιχεία η μέση ετήσια τιμή της βροχόπτωσης είναι 556,9 χιλιοστά και η εξατμισοδιαπνοή 293,3 χιλιοστά.

Τεκμηρίωση επιτυχίας κλεισίματος

Ένα λεπτομερές πρόγραμμα παρακολούθησης θα αξιολογεί την επιτυχία της μεθόδου Capillary Break (με χρήση λυσίμετρου), την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου διάβρωσης και την επαναφορά της φύτευσης. Το πρόγραμμα αυτό θα χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της περιόδου παθητικής συντήρησης των έργων αποκατάστασης, προκειμένου να προσδιορισθεί τότε θα έχει επιτευχθεί η πλήρης συμμόρφωση με τα κριτήρια του σχεδιασμού κλεισίματος του Έργου.

2.3.5. Περιβαλλοντική αποκατάσταση της περιοχής του Έργου

Εκτίμηση ρυπασμένων περιοχών

Τα αρχικά βήματα για το σχεδιασμό αλλά και την υλοποίηση των εργασιών επαναφοράς βλάστησης, είναι ο εντοπισμός των περιοχών που απονιλώθηκαν κατά τη φάση κατασκευής του έργου, καθώς και των εκτάσεων που πιθανόν έχουν ρυπανθεί από την διακίνηση υλικών ή από καύσιμα και λιπαντικά.

Τελικές χρήσεις γης

Καθώς η περιοχή του Έργου αποτελείται κυρίως από δάση ή δασικές εκτάσεις, ο σχεδιασμός της αποκατάστασης έχει γίνει με στόχο την επαναφορά τους στην κατάσταση που βρίσκονταν πριν λάβουν χώρα οι επεμβάσεις, στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό.

Οικολογική αξιολόγηση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών αξιών

Η οικολογική αξία των οικοσυστημάτων της περιοχής, θα αποτελέσει την πρωταρχική προτεραιότητα κατά τη φάση αποκατάστασης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην αποκατάσταση των φυσικών οικοσυστημάτων της περιοχής και κυρίως στις συστάδες μαύρης πεύκης που απαντώνται ιδιαίτερα στην βόρεια πλευρά του υπαίθριου μεταλλείου. Όλα τα φυτά, που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτόχθονα και θα αποκλεισθεί η εισαγωγή στην περιοχή ξένων ειδών.

Αλλαγές στην τοπογραφία της περιοχής

Η επαναφορά της βλάστησης εντάσσεται στις εργασίες κλεισίματος και θα υλοποιηθεί μετά τις αρχικές εργασίες επιχωμάτωσης και επίστρωσης εδαφικού υλικού. Οι περιοχές στις οποίες θα λάβουν χώρα εργασίες αποκατάστασης της βλάστησης, προβλέπεται να είναι:

- τα 128,2 από τα 143,4 στρ. της έκτασης του μεταλλείου,
- τα 40 από τα 41,8 στρ. του χώρου απόθεσης οξειδωμένων στείρων,
- όλη η έκταση του χώρου προσωρινής απόθεσης φτωχού μεταλλεύματος (24 στρ.),
- όλη η έκταση της πλατείας μεταλλεύματος (ROM) (29 στρ.),
- η συνολική έκταση των χώρων απόθεσης φυτικής γης (32 στρ.),
- τα 265 από τα 325 στρ. της εγκατάστασης διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων,
- τα 76 από τα 76,9 στρ. της συνολικής έκτασης κατάληψης των εργοστασιακών εγκαταστάσεων,
- τα 42 από τα 73,7 στρ. της εσωτερικής οδοποιίας του έργου,
- όλη η έκταση των αποθηκών καψυλλίων και εκρηκτικών (1,32 στρ.).

Αισθητική αποκατάσταση της περιοχής

Από την άποψη της αισθητικής του τοπίου, οι εργασίες αποκατάστασης αποσκοπούν στην αρμονική σύνδεση των διαταραγμένων εκτάσεων με την άμεση και την ευρύτερη περιοχή της παρούσας μελέτης, έτσι ώστε να αποκατασταθεί αισθητικά η περιοχή μελέτης και να αυξηθεί η οπτική απορροφητική ικανότητα του τοπίου.

Ερευνητικές δράσεις

Οι περιβαλλοντικές μελέτες που έχει εκπονήσει η Εταιρεία, παρέχουν αρκετές πληροφορίες και δεδομένα, στα οποία θα μπορούσε να βασισθεί η μελλοντική έρευνα. Ειδικότερα, η εδαφολογική μελέτη και η καταγραφή της χλωρίδας, των φυτοκοινωνικών διαπλάσεων και των τύπων οικοτόπων της περιοχής, προσδιορίζουν την υπάρχουσα κατάσταση και εφόσον ως τελική χρήση γης προτείνεται η επιστροφή στην προηγούμενη κατάσταση, τα στοιχεία αυτά είναι ζωτικής σημασίας για τις δοκιμές ειδών και τον σχεδιασμό των τελικών χρήσεων γης.

Οι δοκιμές για την εγκατάσταση των φυτικών ειδών, θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Έργου με χρήση αποθηκευμένης φυτικής γης και εδαφικού υλικού (στείρα υλικά εξόρυξης), θα γίνουν με διαφορετικά βάθη εδάφους, ενώ οι ιδιότητες της φυτικής γης που θα επανατοποθετηθεί, θα πρέπει να είναι παρόμοιες με αυτές πριν την υλοποίηση του Έργου.

Κριτήρια επιτυχίας

Τα κριτήρια επιτυχίας που θα χρησιμοποιηθούν για την αποτίμηση του προγράμματος αποκατάστασης είναι:

- η φυσική σταθερότητα των πρανών,
- η ικανότητα των διαμορφωμένων πρανών και επιφανειών να υποστηρίξουν την ανάπτυξη της απαιτούμενης βλάστησης, καθώς και
- η δημιουργία των επιθυμητών, τελικών χρήσεων γης.

Εργασίες αποκατάστασης

Οι εργασίες αποκατάστασης, αφορούν:

- στη διαχείριση φυτικής γης και εδαφικού υλικού και επανατοποθέτηση τους,
- στη διαμόρφωση του αναγλύφου και στη σταθεροποίηση των πρανών,
- στην προετοιμασία της περιοχής για φύτευση, στην οποία απαιτείται κατάλληλη επιφανειακή προετοιμασία της περιοχής προκειμένου να διευκολυνθεί η εγκατάσταση της βλάστησης και να μειωθεί η πιθανότητα διάβρωσης του εδάφους,
- στην επαναφορά της βλάστησης, όπου προβλέπεται εγκατάσταση πυκνής μόνιμης κάλυψης του εδάφους με πρόσκοπα δασοπονικά είδη, με χρήση τόσο σπόρων όσο και φυτάρων, που αφορούν στα προϋπάρχοντα –πριν την επέμβαση της αποψίλωσης - είδη, σε πυκνό φυτευτικό σύνδεσμο,
- στην επιλογή των ειδών, όπου τα είδη που προτείνονται είτε εναρμονίζονται με τη χλωρίδα της περιοχής είτε ταυτίζονται με αυτήν και αφορούν τόσο στα δενδρώδη, όσο και στα θαμνώδη είδη,
- στις δοκιμές φύτευσης, οι οποίες θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου και αφορούν σε κατάλληλες δοκιμές ειδών και τεχνικών με σκοπό την βελτίωση του βαθμού εγκυρότητας του προτεινόμενου προγράμματος επαναφοράς της βλάστησης, ενώ θα περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα φυτικών ειδών, φυτευτικού υλικού και τεχνικών φύτευσης ή σποράς,
- στην επιλογή του φυτευτικού υλικού, το θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, ενώ για την παραγωγή του θα χρησιμοποιηθεί το ειδικό φυτωρίο από την Εταιρία, το οποίο με σωστό και έγκαιρο προγραμματισμό θα καλύψει τις ανάγκες του έργου της αποκατάστασης,
- τις τεχνικές φύτευσης, οι οποίες θα είναι:
 - **υδροσπορά με επικάλυψη με fiber mulch – fiber plus**, που αφορά στην εκτόξευση, με χρήση ειδικού υδροσπορέα, μίγματος που αποτελείται από ποικιλία σπόρων ποωδών φυτών, χημικό και οργανικό λίπασμα, μπεντονίτη (εδαφοβελτιωτικό) και ειδική συνδετική ύλη,
 - **φύτευση**, κυρίως βωλοφύτων, κατά την οποία θα χρησιμοποιηθεί ένα Πρότυπο Φύτευσης για δένδρα, ένα για θάμνους και ένα για μικτή φύτευση δένδρων και θάμνων, με φυτάρια καλής ανάπτυξης και ηλικίας περί των δύο (2) ετών περίπου και φυτευτικούς συνδέσμους 3 x 3 μ για δένδρα, 2 x 2 μ για θάμνους,
- συμπληρωματικές φυτεύσεις και σπορές, σε περίπτωση που απαιτηθεί, ώστε να επιτευχθεί επιβίωση των φυταρίων της τάξης του 80%.

Εξάλλου, μετά την φύτευση των προς αποκατάσταση εκτάσεων, η βλάστηση θα πρέπει να συντηρηθεί, γεγονός που θα επιτευχθεί με:

- την περιποίηση των φυτεύσεων, που αφορά

- στην άρδευση που προβλέπεται να διαρκέσει για 2 έως και 4 χρόνια και θα γίνεται με κατάλληλο βυτιοφόρο,
- στη λίπανση, η οποία θα βοηθήσει στην ανάπτυξη της βλάστησης και θα εφαρμοσθεί τόσο κατά την προετοιμασία του εδάφους για τη μέθοδο της υδροσποράς, όσο και κατά την προετοιμασία των λάκκων για τα φυτάρια
- την διατήρηση και προστασία των οικοτόπων που αποκαταστάθηκαν,
- την παρακολούθηση των αποτελεσμάτων της αποκατάστασης, μέσω μετρήσεων και αναλύσεων που θα πραγματοποιούνται μια φορά το χρόνο, μέχρι και το 5^ο έτος μετά το κλείσιμο του έργου,
- τη δημιουργία φυτωρίου, στην ίδρυση του οποίου έχει ήδη προχωρήσει η Εταιρεία και στο οποίο πραγματοποιούνται δοκιμές φύτευσης/σποράς ώστε παραχθεί το απαιτούμενο φυτευτικό υλικό, καθώς και με
- την τεκμηρίωση της επιτυχίας της αποκατάστασης, που αφορά στην επιτυχία των τελικών χρήσεων γης, βασίζεται στην πυκνότητα της εδαφοκάλυψης και θεωρείται επιτυχής εάν η εδαφοκάλυψη ανέλθει στο **80%** για **3 συνεχόμενα έτη**. Εάν μέσα στο διάστημα των 5 ετών, δεν επιτευχθούν οι σκοποί της αποκατάστασης τότε η Εταιρεία θα αναλάβει το σχέδιο, με το οποίο θα προσδιορίζονται τα μέτρα τα οποία θα πρέπει να ληφθούν για την βελτίωση των αποτελεσμάτων.

2.3.6. Περιβαλλοντική παρακολούθηση και δράσεις συντήρησης

Η παρακολούθηση ενός έργου αποκατάστασης πρέπει να γίνεται σε όλη την διαδικασία υλοποίησής του, ώστε να προλαμβάνονται τυχόν αδυναμίες του σχεδιασμού. Παράλληλα, υψηλή σημασία έχει η παρακολούθηση μετά την ολοκλήρωση της για τα επόμενα **5 έτη**.

Η παρακολούθηση ορισμένων παραμέτρων, όπως της ποσότητας και ποιότητας του νερού στο υπαίθριο μεταλλείο, η παρουσία στραγγισμάτων από τα απόβλητα επεξεργασίας, ή η επιτυχία του έργου της επαναφοράς της φύτευσης, θα είναι απαραίτητο να συνεχισθεί για ένα χρονικό διάστημα μετά το κλείσιμο του Έργου, ώστε να εξασφαλισθεί η επαναφορά της περιοχής στην πρότερη κατάσταση.

2.3.7. Συνολικό χρονοδιάγραμμα εργασιών και κόστος κλεισίματος

Το πρόγραμμα προβλέπει:

1. Περίοδο **18 μηνών** περίπου για τη διαδικασία παύσης λειτουργίας και κλεισίματος για όλες τις κύριες και βοηθητικές εγκαταστάσεις του εργοστασίου, το μεταλλείο και την εγκατάσταση διαχείρισης απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας.
2. Η επαναφορά της βλάστησης στις επί μέρους εκτάσεις θα ξεκινά το συντομότερο δυνατόν, μόλις κάθε περιοχή είναι διαθέσιμη για επαναφορά της βλάστησης.
3. Περιποίηση μετά τις φυτεύσεις για **5 έτη**.
4. Παρακολούθηση για **5 έτη** των παραμέτρων εκείνων που ελέγχουν την επιτυχία του κλεισίματος του Έργου, προκειμένου να καταδειχθεί η επιτυχία της αποκατάστασης, σχετικά με την ποιότητα των νερών, την αυτοσυντήρηση της φυτοκάλυψης, και τη φυσική ευστάθεια των πρανών. Αν δεν επιτευχθεί ο **5ετής** στόχος, η Εταιρεία θα παρουσιάσει ένα σχέδιο το οποίο θα προσδιορίζει τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν συμπληρωματικά για να βελτιωθεί η αποδοτικότητα των έργων αποκατάστασης.

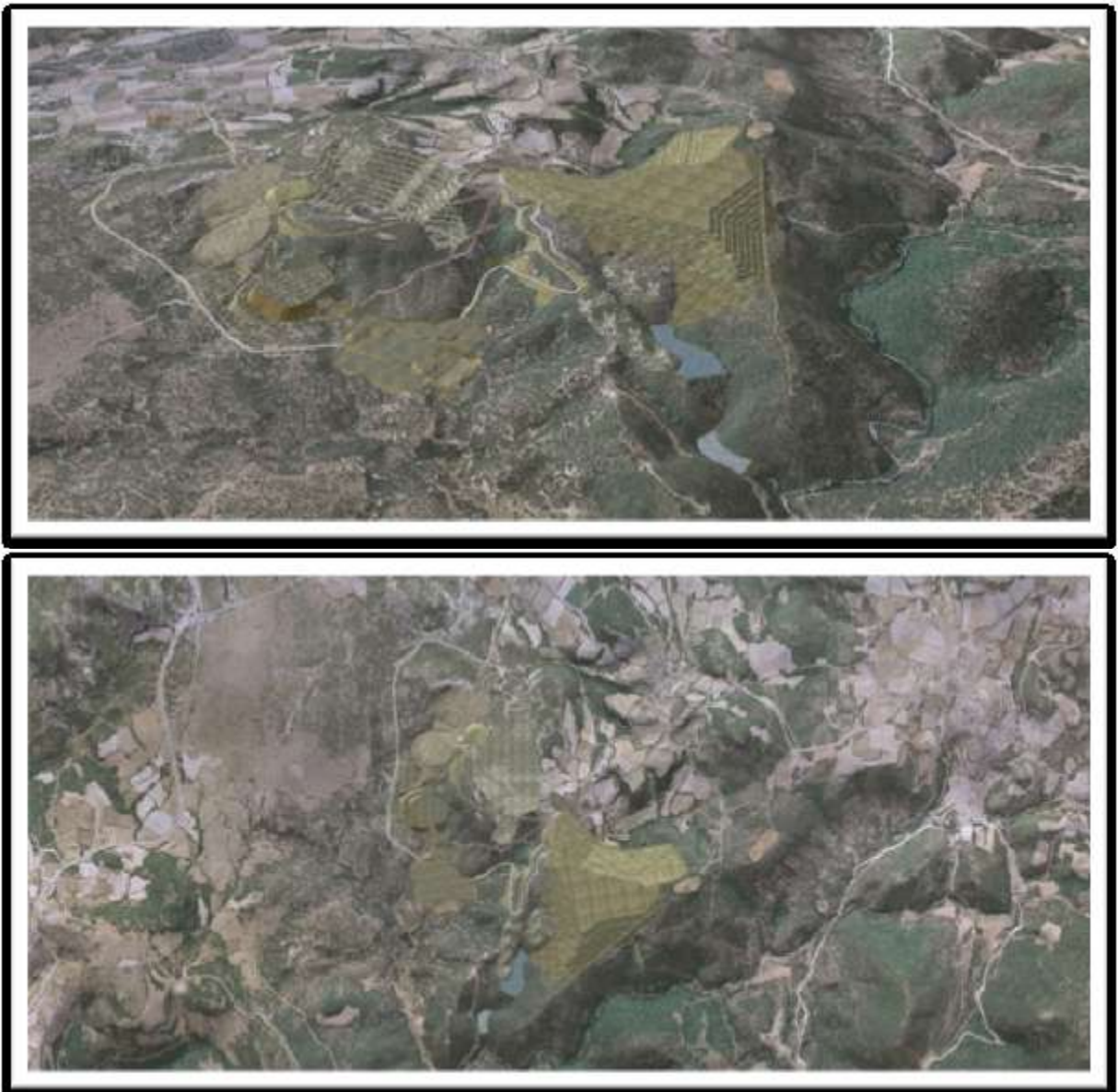
Το συνολικό κόστος των εργασιών κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης ανέρχεται στα 11,05 εκατ. € (με ΦΠΑ), που αντιστοιχεί σε μέση τιμή 12,8 € ανά τετραγωνικό μέτρο.

2.3.8. Μοντέλο οπτικής προσομοίωσης της αποκατάστασης

Κατά τη φάση αποκατάστασης, οι εργασίες που αναμένεται να λάβουν χώρα είναι οι εξής:

- Κατεδάφιση και εξυγίανση εδαφών στις θέσεις του εργοστασίου και των βοηθητικών εγκαταστάσεων, καθώς και επαναφύτευση των περιοχών κατάληψης τους.
- Απομάκρυνση υλικών από προσωρινούς χώρους απόθεσης και επαναφύτευση της περιοχής κατάληψης τους.
- Επαναφύτευση της περιοχής κατάληψης του υπαίθριου μεταλλείου αφού γίνει μερική επιχωμάτωση και αναδιαμόρφωση του ανάγλυφου του.
- Επαναφύτευση της περιοχής κατάληψης της εγκατάστασης απόθεσης των αποβλήτων επεξεργασίας αφού γίνει επικάλυψη και επιχωμάτωση της επιφάνειας.

Έτσι, λοιπόν, η περιοχή επέμβασης κατά τη φάση αποκατάστασης θα φαίνεται όπως στο παρακάτω τρισδιάστατο μοντέλο.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

3.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του Έργου στην άμεση και ευρύτερη περιοχή μελέτης, με βάση αναφοράς την περιοχή επέμβασης όπου εξελίσσονται οι εργασίες του Έργου. Η ανάλυση γίνεται ανά περιβαλλοντικό μέσο και τομέα και η εκτίμηση αφορά τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά των επιπτώσεων, τα οποία ταυτόχρονα αποτελούν και κριτήρια αξιολόγησης:

- **Είδος:** αναφέρεται ο χαρακτήρας των επιπτώσεων
- **Σημαντικότητα:** αξιολογείται η ένταση της επίπτωσης στο περιβάλλον
- **Χρονική διάρκεια:** αξιολογείται ο χρονικός ορίζοντας στον οποίο προβλέπεται να υφίσταται η επίπτωση
- **Αναστρεψιμότητα:** αξιολογείται η τεχνική ή φυσική δυνατότητα αναίρεσης της επίπτωσης.

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων γίνεται κατ' αρχάς ανά φάση και τελικά στο σύνολο της ζωής του Έργου. Στην κατά φάσεις εκτίμηση οι χαρακτηρισμοί επιπτώσεων αφορούν τις αλλαγές που αναμένεται να επιφέρει το Έργο σε σχέση με την προηγούμενη φάση ή την υφιστάμενη κατάσταση (προκειμένου για τη φάση ανάπτυξης). Στην τελική εκτίμηση γίνεται αξιολόγηση των επιπτώσεων με σύγκριση της υφιστάμενης κατάστασης με την κατάσταση που θα υπάρχει μετά το κλείσιμο και την αποκατάσταση.

3.2. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Οι δυνητικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του εξεταζόμενου Έργου στο κλίμα χαρακτηρίζονται ως ουδέτερες, καθώς δεν αναμένεται να επιφέρει καμία μεταβολή στα μικροκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Ως εκ τούτου δεν προβλέπονται κάποια ειδικά μέτρα πέρα από τα γενικά μέτρα και τα μέτρα που θα ληφθούν κατά τη διάρκεια κλεισίματος του έργου και της περιβαλλοντικής αποκατάστασης.

3.3. Μορφολογία εδάφους, τοπίο και οπτική όχληση

Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος

Η άμεση περιοχή του Έργου χαρακτηρίζεται από λόφους μικρών σχετικά κλίσεων και μικρές κοιλάδες, ενώ το υψόμετρο στην περιοχή κυμαίνεται από το +250m έως +300m. Στο εσωτερικό της ευρύτερης περιοχής μελέτης κυριαρχεί το τοπίο της φυσικής βλάστησης, που στο νότιο τμήμα είναι χαμηλή και αραιή, ενώ στο βόρειο τμήμα είναι κυρίως δασώδης. Γενικότερα, η ποικιλία του τοπίου εντείνεται από την ύπαρξη των έντονων εδαφικών εξάρσεων περιορισμένου ύψους, ήπιων μισγαγκειών αλλά και βραχωδών περιοχών. Ειδικότερα, η περιοχή του λόφου του Περάματος χαρακτηρίζεται από ήπιο ανάγλυφο χωρίς έντονες διαφοροποιήσεις: Οι κλίσεις των εδαφών εδώ κυμαίνονται μεταξύ 2% και 5% και σπάνια ξεπερνούν το 30%. Αντίθετα, η περιοχή της

Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας παρουσιάζει εντονότερο ανάγλυφο με κλίσεις εδάφους, που φτάνουν μέχρι και το 40%.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Στις φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας οι δυνητικές επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Έργου αφορούν στην κατασκευή και λειτουργία όλων των επί μέρους εγκαταστάσεων και υποδομών καθώς και στην αναβάθμιση και κατασκευή του κύριου δρόμου προσπέλασης και του εσωτερικού δικτύου εξυπηρέτησης των εν λόγω εγκαταστάσεων. Οι εκτιμώμενες επιφάνειες κατάληψης είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να καταλαμβάνουν τη μικρότερη δυνατή επιφάνεια, και στο σύνολό τους είναι περίπου ίσες με 803 στρ, με δεδομένο ότι καταλαμβάνονται και 61 στρ τα οποία ήδη αποτελούν υφιστάμενο δασικό οδικό δίκτυο. Ειδικότερα:

- Υπαίθριο μεταλλείο: Στη θέση του σημερινού λόφου όπου βρίσκεται το κοίτασμα θα πραγματοποιηθεί η προτεινόμενη εκσκαφή βάθους 125 μέτρων και περιμέτρου περίπου 550 μέτρων.
- Χώροι προσωρινής απόθεσης στείρων: Θα σχηματιστούν δύο σωροί θειούχων και οξειδωμένων στείρων με μικρή επιφάνεια (11 και 65,8 στρέμματα αντίστοιχα).
- Εργοστάσιο επεξεργασίας: η έκταση των εργοστασιακών εγκαταστάσεων και της πλατείας μεταλλεύματος είναι 76,9 και 29 στρέμματα αντίστοιχα.
- Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας: Η Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας καταλαμβάνει την περιοχή της λεκάνης απορροής ανατολικού κλάδου του βόρειου τμήματος του Παλιορέματος. Η συνολική επιφάνεια της περιοχής κατάληψης της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας συμπεριλαμβανομένων και των αναχωμάτων θα είναι 325 στρ, ενώ στην τελική της διαμόρφωση η εγκατάσταση θα φτάσει σε ύψος τα 70 m από το δάπεδο της λεκάνης.

Επίσης, μικρότερου μεγέθους και σημασίας μορφολογικές αλλαγές αναμένονται από λοιπά συνοδά έργα όπως: χώροι απόθεσης εδαφικού υλικού και φυτικής γης, έργα υποδομής. Εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής από την υλοποίηση του έργου αναμένεται να είναι **αρνητικές, μη σημαντικές** και ανάλογα με το είδος τους **από παροδικές** (όπως χώρος προσωρινής απόθεσης στείρων, εργοστάσιο επεξεργασίας και χώρος απόθεσης φυτικής γης) **έως μόνιμες** (μεταλλείο και Ε.Δ.Α.Ε.). Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μεταλλείο και η Ε.Δ.Α.Ε. είναι συγκριτικά μεγαλύτερες σε έκταση και μέγεθος από τις άλλες εγκαταστάσεις του Έργου συνάγεται το συμπέρασμα, ότι συνολικά οι σχετικές επιπτώσεις θα είναι **μόνιμες**.

Οι δυνητικές επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου επί της οπτικής όχλησης σχετίζονται με:

- Το χώρο της ανοικτής εκσκαφής συμπεριλαμβανομένου του χώρου προσωρινής απόθεσης θειούχων στείρων
- Την εγκατάσταση απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας
- Τις εργοστασιακές εγκαταστάσεις
- Τις οδούς πρόσβασης
- Τους χώρους προσωρινής απόθεσης οξειδωμένων στείρων και φτωχού μεταλλεύματος

- Τις λοιπές εγκαταστάσεις π.χ. λίμνες συλλογής υδάτων, αποθήκες κλπ

Κατά τη φάση ανάπτυξης, λόγω της μορφολογίας της περιοχής μελέτης και του αναγλύφου όπως επίσης και της απόστασης (μικρότερη τρισδιάστατη απόσταση από τα σημεία ενδιαφέροντος 600 m περίπου), οι εργασίες των κατασκευών αλλά και των δρομολογίων δεν αναμένεται να δημιουργήσουν καμία οπτική όχληση στους παρατηρητές, ως εκ τούτου οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **αρνητικές, αμελητέες, παροδικές και μη αναστρέψιμες**.

Κατά τη φάση λειτουργίας, παρατηρείται ότι θα υπάρχει έντονη χρωματική αντίθεση με τη συνολική εικόνα του τοπίου, ενώ το ποσοστό που θα καταλαμβάνει η οριζόντια διάσταση των χώρων σε σχέση με το οριζόντιο τμήμα του οπτικού πεδίου θα είναι μεγαλύτερο από 50% για την Επαρχιακή οδό «Μέστη - Παραλία Πετρωτών» και την Ακρόπολη του Περάματος, ενώ θα είναι μικρότερο από 50% για την Ακρόπολη του Αγίου Γεωργίου, το Βράχο των Πετρωτών και τον Οικισμό του Περάματος. Ως εκ τούτου, οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **αρνητικές, σημαντικές, παροδικές και μη αναστρέψιμες**.

Κατά τη φάση αποκατάστασης, τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής κατάληψης του υπαίθριου μεταλλείου, της εγκατάστασης απόθεσης των αποβλήτων επεξεργασίας, του χώρου της πλατείας μεταλλεύματος καθώς και του χώρου των εργοστασιακών εγκαταστάσεων θα έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να παρουσιάζουν τη μέγιστη εναρμόνιση με τον περιβάλλοντα χώρο, στην περιοχή επέμβασης θα ενσωματωθούν οι δύο λίμνες συλλογής υδάτων, η εξωτερική και η εσωτερική οδοποιία ενώ όσον αφορά τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά των υπόλοιπων εγκαταστάσεων, αυτά επανέρχονται στην αρχική κατάσταση περιβάλλοντος, καθώς θα αποξηλωθούν όλες οι εγκαταστάσεις και η γραμμή μεταφοράς (εκτός ίσως από τμήματα αυτών τα οποία μπορεί να διεκδικήσει η τοπική κοινωνία). Οπτική όχληση αναμένεται από το χώρο του υπαίθριου μεταλλείου στην Ακρόπολη Περάματος όσο και στην επαρχιακή οδό «Μέστη – Παραλία Πετρωτών». Ως εκ τούτου, οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **αρνητικές, αμελητέες, μόνιμες και μη αναστρέψιμες**.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στην οπτική όχληση από την ανάπτυξη, λειτουργία και αποκατάσταση του υπό μελέτη έργου χαρακτηρίζονται ως **αρνητικές**, αφού ως ένα βαθμό θα έχουν αλλοιωθεί τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης, **αμελητέες** αφού δε δημιουργούν κάποια ιδιαίτερη αίσθηση στον παρατηρητή, **μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Μέτρα αντιμετώπισης

Φάση ανάπτυξης και λειτουργίας

- Χωροθέτηση των εγκαταστάσεων έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι τοπιολογικές επιπτώσεις.
- Ακριβής τήρηση της οριοθέτησης των επί μέρους εγκαταστάσεων κατά τη φάση κατασκευής.
- Αποφυγή οποιασδήποτε ενέργειας άσκοπης κατάληψης εκτάσεων.
- Εναρμόνιση χρωματισμού των εγκαταστάσεων με τον περιβάλλοντα χώρο.
- Χρήση κατάλληλου φωτισμού (undirectional lighting) στις εργοστασιακές εγκαταστάσεις.
- Φυτεύσεις δένδρων περιμετρικά της περιοχής των εγκαταστάσεων του έργου

Φάση αποκατάστασης

- Εφαρμογή προγράμματος περιβαλλοντικής αποκατάστασης μετά το πέρας των εργασιών.
- Εξασφάλιση γεωτεχνικής σταθερότητας και χρήση αυτόχθονων φυτικών ειδών στην περιοχή επέμβασης.
- Διαμόρφωση των πρανών του υπαίθριου μεταλλείου και της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας σε βαθμίδες για τη σταδιακή δημιουργία τελικών επιφανειών προς αποκατάσταση.
- Προοδευτική αποκατάσταση τμημάτων στις οποίες έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες στο χώρο του μεταλλείου και στην Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας.
- Συνεχής παρακολούθηση του προγράμματος αποκατάστασης της περιοχής επέμβασης του Έργου, για διάστημα περίπου 5 ετών, μετά την διακοπή της λειτουργίας του Έργου.

3.4. Γεωλογία – Έδαφος

3.4.1. Γεωλογικά - γεωτεχνικά χαρακτηριστικά

Εκ της φύσεώς της η εξεταζόμενη δραστηριότητα θα επιφέρει **μόνιμες και μη αναστρέψιμες** μεταβολές στο μέγεθος του υπό εκμετάλλευση κοιτάσματος. Ως εκ τούτου δεν είναι δυνατή η λήψη περιβαλλοντικών επανορθωτικών μέτρων, πλην της επανατοποθέτησης και εξασφάλισης της χημικής σταθερότητας των θειούχων στείρων.

Τα χαρακτηριστικά του σχεδιασμού των βαθμίδων του μεταλλείου, όπως σχεδιάστηκε, διασφαλίζουν την γεωτεχνική ευστάθεια των βαθμίδων. Παράλληλα, η αντοχή των πετρωμάτων του υποβάθρου είναι επαρκής για την ασφαλή θεμελίωση της κατασκευής του εργοστασίου επεξεργασίας. Τα αναχώματα της Ε.Δ.Α.Ε. ικανοποιούν τους συντελεστές ευστάθειας για σεισμικό φαινόμενο με περίοδο επαναφοράς 1:1.000 έτη κατά την περίοδο λειτουργίας και 1:10.000 έτη μετά το κλείσιμο και αποκατάσταση της εγκατάστασης. Οι δυναμικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής του Έργου αξιολογούνται ως **ουδέτερες**.

3.4.2. Έδαφος

Λόγω των χαμηλών μηχανικών χαρακτηριστικών των γεωλογικών σχηματισμών εντός των οποίων θα ορυχθεί η υπαίθρια εκμετάλλευση αναμένεται να εμφανιστεί διάβρωση και χαλάρωση των πετρωμάτων που θα εκτεθούν στις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Για το λόγο αυτό προβλέπονται να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα συντήρησης και αποστράγγισης των βαθμίδων.

Η αντοχή των πετρωμάτων θεμελίωσης είναι επαρκής για τις απαιτήσεις της κατασκευής του εργοστασίου επεξεργασίας. Για τη σταθερότητα των αναχωμάτων στην εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας έγινε ανάλυση της σταθερότητας τους με χρήση ειδικών προγραμμάτων.

Στη φάση ανάπτυξης μεταβολές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εδαφών δεν αναμένονται, αφού κατά τις σχετικές εργασίες θα γίνεται ορθολογική διαχείριση των όποιων παραγόμενων στερεών ή υγρών αποβλήτων ώστε να διασφαλίζεται η προστασία των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των εδαφών. Η δε ενδεχόμενη επιβάρυνση από τα φορτηγά μεταφοράς και τα οχήματα (διαρροές λιπαντικών κ.τ.λ.), θεωρείται αμελητέα δεδομένης της καλής συντήρησης τους και της τοπικής έκτασης του φαινομένου σε μεμονωμένες περιπτώσεις διαρροής. Όσον αφορά την επικάλυψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης λόγω αιολικής δράσης, οι επιπτώσεις, αναμένονται αμελητέες δεδομένου ότι οι συγκεντρώσεις των PM10 είναι της τάξης των μερικών μικρογραμμαρίων ανά κυβικό μέτρο αέρα.

Πιθανές επιπτώσεις από της λειτουργία της επιφανειακής εκμετάλλευσης του υπαίθριου μεταλλείου στα εδάφη της γύρω περιοχής μπορεί να προέλθουν δυνητικά από την καθιζάνουσα σκόνη που προκαλείται από τη μεταλλευτική δραστηριότητα και από τη μη αποτελεσματική διαχείριση των επιφανειακών απορροών, που δυνητικά μπορεί να είναι επιβαρυνμένες με όξινες απορροές. Οι πιθανές επιπτώσεις των σωρών των στείρων στα εδάφη της γύρω περιοχής μπορεί να προκύψουν, όπως και στην περίπτωση του μεταλλείου από δράση των ανέμων που πνέουν στην περιοχή και που χαρακτηρίζονται ήπιοι και από το μη αποτελεσματικό έλεγχο των απορροών που θα προκύπτουν κατά την υγρή περίοδο. Τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, δεν αναμένεται να επηρεαστούν σε κανένα βαθμό, από τη λειτουργία της Γ.Μ. ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι ενέργειες που θα πραγματοποιηθούν μετά την ολοκλήρωση της μεταλλευτικής δραστηριότητας θα έχουν ως στόχο την ανάπλαση και περιβαλλοντική αποκατάσταση της περιοχής επέμβασης.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων για γεωλογία και έδαφος

Τα κύρια μέτρα για τη μείωση των επιπτώσεων στα γεωλογικά, εδαφομηχανικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου είναι:

- Κατά τη διάρκεια της περιόδου προπαρασκευής, η φυτική γη που θα απομακρυνθεί, θα αποτεθεί υπό κατάλληλες συνθήκες, ώστε να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια στις εργασίες αποκατάστασης
- Αναδιαμόρφωση πρανών και εξομάλυνση κλίσεων υπαίθριου μεταλλείου σύμφωνα με το σχέδιο περιβαλλοντικής αποκατάστασης
- Σχεδιασμός Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας (Ε.Δ.Α.Ε.) με βάση τα πιο αυστηρά κριτήρια που έχουν θεσπιστεί σε εφαρμογή των κατευθυντήριων συστάσεων της «Διεθνούς Επιτροπής για Μεγάλα Φράγματα» (**International Commission on Large Dam -ICOLD**).
- Για το σχεδιασμό κατά τη διάρκεια λειτουργίας της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας ελήφθη υπ' όψη σεισμική επιτάχυνση **0,12g**, η οποία αντιστοιχεί σε εμφάνιση σεισμικού γεγονότος με συχνότητα **500 ετών**.
- Για το στάδιο κλεισίματος του Έργου έχει ληφθεί σεισμική επιτάχυνση **0,22g**, που αντιστοιχεί και στο **μέγιστο δυνατό σεισμικό γεγονός (Maximum Credible Earthquake)** με συχνότητα εμφάνισης **10.000 ετών**.

- Κατασκευή εσωτερικών αναχωμάτων Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας (Ε.Δ.Α.Ε.) από τα παραγόμενα οξειδωμένα στείρα του μεταλλείου, τα οποία θεωρούνται κατάλληλα από γεωχημική και γεωτεχνική άποψη.
- Εξασφάλιση γεωτεχνικής σταθερότητας πρανών μεταλλείου και αναχωμάτων Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας κατά τις εργασίες κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης

3.5. Υδατικό περιβάλλον

Το Έργο Περάματος αναπτύσσεται στην υδρολογική λεκάνη του Παλιορέματος, η οποία έχει συνολική έκταση **17,5km²** και υποδιαιρείται σε τρεις υπολεκάνες. Το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης απορροής έχει δενδριτική μορφή με ανώμαλες διακλαδώσεις και το συνολικό μήκος του ανέρχεται σε **97,4km**. Το πιο σημαντικό ρέμα της λεκάνης απορροής είναι το **Παλιόρρεμα** με μήκος **8,9km**. Οι δύο βασικοί κλάδοι του είναι ο **κύριος** με διεύθυνση Β-Ν και μήκος **6,9km** και ο **ανατολικός** με διεύθυνση ΒΑΑ και μήκος **4,9km**. Το βόρειο τμήμα του κύριου κλάδου, γνωστό και ως **βόρειος** κλάδος, έχει μήκος **2,9km**. Η άμεση περιοχή επέμβασης του Έργου Περάματος χωροθετείται μεταξύ του βόρειου κλάδου και τμήματος του ανατολικού κλάδου.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της περιοχής του Έργου είναι αρκετά υποβαθμισμένα, ως αποτέλεσμα των χαρακτηριστικών των πετρωμάτων μέσω των οποίων διέρχονται (σουλφίδια, κλπ), η παρουσία πετρωμάτων που παρουσιάζουν ιδιότητες εξουδετέρωσης κατάντη της περιοχής του έργου (ανθρακικά πετρώματα) οδηγεί στην βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υπόγειων και επιφανειακών νερών.

Ο σχεδιασμός του Έργου έχει ως στόχο την ασφαλή περιβαλλοντικά διαχείριση τόσο των καθαρών όσο και των δυνητικά επιβαρυνμένων νερών της παραγωγικής διαδικασίας. Η κυρίαρχη ιδέα πίσω από το σύστημα διαχείρισης νερών του Έργου Περάματος είναι **να εμποδίσει την απόρριψη υγρών αποβλήτων σε οιονδήποτε φυσικό αποδέκτη, έτσι ώστε το συνολικό σύστημα διαχείρισης νερών να λειτουργεί ως ένα ελεγχόμενο κλειστό σύστημα.**

3.5.1. Επιφανειακά νερά

Με βάση όσα παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, αναμένεται μόνιμη παρέμβαση του Έργου στην υδραυλική λειτουργία του Παλιορέματος η οποία συνίσταται σε:

1. κατάληψη ενός τμήματος της λεκάνης για περίπου 10 έτη,
2. μόνιμη κατάληψη έτερου τμήματος της λεκάνης
3. μόνιμη κατάληψη της κοίτης

Αυτές οι επεμβάσεις θα οδηγήσουν σε αλλαγή της υδραυλικής συμπεριφοράς του ρέματος η οποία συνίσταται σε:

1. διαφοροποίηση του υδρολογικού ισοζυγίου για 10 περίπου έτη, με μείωση των παροχών και αύξηση της εξάτμισης και της κατακράτησης

2. διαφοροποίηση της υδραυλικής συμπεριφοράς του μικρορέματος «Σαλτζάκ»

Οι επιπτώσεις στη δίαιτα του Παλιορέματος αναμένεται να είναι αρνητικές, μετρίως σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το Έργο θα λειτουργεί σε κλειστό κύκλωμα και με βάση την αρχή της μηδενικής απόρριψης υγρών αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες οι δυνητικές επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών της περιοχής κατά τη διάρκεια λειτουργίας της Ε.Δ.Α.Ε. αξιολογούνται ως αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες, λόγω της περιορισμένης διάρκειας λειτουργίας του Έργου και του ασφαλούς σχεδίου κλεισίματος και αποκατάστασης, αλλά και της δυνατότητας λήψης επιπρόσθετων μέτρων (προς την πλευρά της ασφάλειας) για τον περιορισμό των απορροών από εργοταξιακούς χώρους κατά την φάση ανάπτυξης. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης οι επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών υδάτων αξιολογούνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες**, καθώς στο σχεδιασμό περιλαμβάνονται μέτρα για την εξυγίανση επιφανειών, την αποκατάσταση της επιφανειακής ροής και την αποφυγή επαφής του νερού με την ΕΔΑΕ.

Λαμβάνοντας υπόψη τη σημαντική απόσταση (~4,5 km) κατά μήκος της κοίτης του Παλιορέματος μεταξύ της περιοχής του Έργου και της ακτογραμμής, αλλά και την διατήρηση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των υφιστάμενων υδατορευμάτων, αναμένονται **ουδέτερες, αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες** επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον από την υλοποίηση της δραστηριότητας.

3.5.2. Υπόγεια νερά

Κατά τις φάσεις ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης αναμένεται η λειτουργία της γεώτρησης W2R με παροχές που δεν προβλέπεται να ξεπεράσουν τα 42 m/h (μέση τιμή ημέρας) και οι οποίες δεν είναι τόσο σημαντικές ώστε να επηρεάσουν έργα υδροληψίας και πηγές εντός της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του Έργου. Έτσι η λειτουργία της γεώτρησης θα έχει ουδέτερες επιπτώσεις και παροδικές. Μονιμότερη αναμένεται να είναι η επίπτωση από την μόνιμη κατάληψη του 36% της λεκάνης του Παλιορέματος και η οποία πιθανώς θα επηρεάσει την διήθηση και κατείδυση υδάτων προς τους σχιστολίθους. Με δεδομένο ότι οι σχιστόλιθοι δεν εμφανίζουν υδροφόρο ορίζοντα έως τουλάχιστον του βάθους των 220 m και ότι ούτως ή άλλως η εξάπλωσή τους στην περιοχή είναι πολύ ευρύτερη από τη λεκάνη του Παλιορέματος, δεν αναμένεται αισθητή διαφορά στην υδρογεωλογική συμπεριφορά τους. Κατά συνέπεια, από την ύπαρξη του Έργου συνολικά οι αναμενόμενες επιπτώσεις στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των υπογείων υδάτων της περιοχής εκτιμάται ότι θα είναι **αρνητικές, αμελητέες, παροδικές και μη αναστρέψιμες**.

Όσον αφορά την ποιοτική κατάσταση των υπογείων υδάτων, έχουν ενσωματωθεί στο Έργο όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας (συλλογή διηθήσεων και στραγγισμάτων, περιορισμός του χρόνου έκθεσης διαλυτών υλικών, στεγάνωση δαπέδων και πυθμένων των εγκαταστάσεων, διαχείριση θειούχων στείρων, χρήση βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών) και οι αναμενόμενες επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **αρνητικές, αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες**.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων για τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα

Τα σημαντικότερα μέτρα για τη μείωση των επιπτώσεων στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά του υδατικού περιβάλλοντος της άμεσης περιοχής μελέτης, είναι:

- Σχεδιασμός Έργου με βάση την *«αρχή της μηδενικής απόρριψης υγρών αποβλήτων σε οιονδήποτε φυσικό αποδέκτη»*.
- Ελαχιστοποίηση της επιφάνειας της υδρολογικής λεκάνης και του υδρογραφικού δικτύου που πρόκειται να καταληφθεί από τα επιμέρους τμήματα του Έργου.
- Η παραγωγική διαδικασία πραγματοποιείται σε κλειστό κύκλωμα και τα αποτιθέμενα απόβλητα επεξεργασίας (τέλματα) είναι αφυγρασμένα.
- Μεγιστοποίηση ανακύκλωσης νερού στο κύκλωμα επεξεργασίας, συλλογή και αξιοποίηση επιφανειακών απορροών με συνέπεια την ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων άντλησης υπόγειων υδάτων
- Διαχείριση απορροών ανάλογα με το χαρακτηρισμό ως δυνητικά επιβαρυνόμενα ή μη επιβαρυνόμενα (καθαρά) με στόχο τη διασφάλιση της ασφαλούς περιβαλλοντικά λειτουργίας και τη συνεχή παροχή νερού που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του κυκλώματος επεξεργασίας.
- Δημιουργία όλων των απαραίτητων τεχνικών υποδομών για την αποφυγή οιασδήποτε επαφής καθαρών και δυνητικά επιβαρυνόμενων υδάτων στην περιοχή του Έργου
- Οι χώροι του εργοστασίου επεξεργασίας θα περιβάλλονται από περιμετρικό τοίχιο, θα έχουν υδατοστεγές δάπεδο και αποστραγγιστικό φρεάτιο κατάλληλα διαστασιολογημένο, ενώ τα συλλεγόμενα νερά θα επαναχρησιμοποιούνται στο κύκλωμα της παραγωγικής διαδικασίας
- Κατασκευή αναχώματος ανάσχεσης στο βόρειο τμήμα της Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων Επεξεργασίας (Ε.Δ.Α.Ε.) και εκτροπή των επιφανειακών απορροών της ευρύτερης λεκάνης απορροής μέσω περιμετρικών τάφρων εκτροπής, συλλογή σε λίμνη καθαρών απορροών
- Οι δυνητικά επιβαρυνόμενες απορροές από την περιοχή του μεταλλείου και των προσωρινών χώρων απόθεσης στείρων να συγκεντρώνονται είτε διά βαρύτητας μέσω τάφρων εκτροπής, είτε μετά από άντληση στη λίμνη ρυπασμένων νερών
- Στεγάνωση του χώρου της εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας και των λιμνών συλλογής υδάτων για την αποφυγή διαρροών με σύνθετη στεγανοποιητική αργιλική επίστρωση πολύ χαμηλής διαπερατότητας και γεωμεμβράνη.
- Κατασκευή υπερκείμενου συστήματος αποστράγγισης στην εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων επεξεργασίας πάνω από τη γεωμεμβράνη για τη μείωση των διαρροών. Τα συλλεγόμενα στραγγίσματα θα συλλέγονται σε κατάλληλα διαστασιολογημένο αγωγό και θα διοχετεύονται στη λίμνη συλλογής δυνητικά επιβαρυνόμενων υδάτων.
- Συλλογή επιφανειακών απορροών των εσωτερικών αναχωμάτων της Ε.Δ.Α.Ε. από κανάλι που θα κατασκευασθεί περιμετρικά της εγκατάστασης και διοχέτευση στο υπερκείμενο σύστημα αποστράγγισης.
- Αξιολόγηση κατά τη διάρκεια κατασκευής της Ε.Δ.Α.Ε. της ανάγκης κατασκευής ενός υποκείμενου της στεγανοποιητικής επίστρωσης αποστραγγιστικού συστήματος
- Στεγάνωση του υποβάθρου της περιοχής του προσωρινού χώρου απόθεσης στείρων με συμπίεμένο στρώμα αργιλικού υλικού κατάλληλου πάχους
- Οι αγωγοί και η τάφρος μεταφοράς των επιφανειακών απορροών από το μεταλλείο και τους σωρούς προσωρινής απόθεσης στείρων θα είναι στεγανοποιημένοι και εξοπλισμένοι με σύστημα παρακολούθησης

- Συλλογή των χρησιμοποιούμενων ελαίων και των λιπαντικών του μηχανολογικού και του σταθερού εξοπλισμού της δραστηριότητας, των ελαιοδιαχωριστών υψηλής απόδοσης και εκείνων του αποστραγγιστικού δικτύου ομβρίων υδάτων και εγκαταστάσεων έκπλυσης του κινητού εξοπλισμού και των τροχών των οχημάτων σε κατάλληλα διαστασιολογημένη δεξαμενή.
- Επεξεργασία των αστικών λυμάτων που θα παράγονται, μέσω κατάλληλου συστήματος βιολογικής επεξεργασίας.
- Τοποθέτηση κατάλληλου καλύμματος τριχοειδούς φραγμού για την ελαχιστοποίηση της κατείσδυσης επιφανειακών απορροών στην ελεύθερη επιφάνεια της Ε.Δ.Α.Ε., μετά την παύση λειτουργίας του Έργου.
- Μεταφορά, των θειούχων μεταλλευτικών στείρων στο βαθύτερο τμήμα της εκσκαφής του μεταλλείου κατά τη διάρκεια των εργασιών κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης και εγκιβωτισμός τους σε ειδικά διαμορφωμένο και στεγανό χώρο στο βαθύτερο τμήμα της εκσκαφής
- Διάστρωση στις περιοχές του μεταλλείου με εμφάνιση θειούχου μεταλλοφορίας κατά τις εργασίες κλεισίματος και περιβαλλοντικής αποκατάστασης με αργιλικό υλικό πάχους 20cm και διερεύνηση διάστρωσης της ομαλής επιφάνειας που θα προκύψει με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (gunite)
- Εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης ποιοτικών παραμέτρων επιφανειακών και υπόγειων νερών

3.6. Οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα

3.6.1. Οικοσυστήματα – Βλάστηση - Χλωρίδα

Υφιστάμενη κατάσταση

Για την πληρέστερη δυνατή αποτύπωση της εικόνας των οικολογικών χαρακτηριστικών που αφορούν στη βλάστηση και στη χλωρίδα της ευρύτερης και της άμεσης περιοχής μελέτης, καθώς και της περιοχής του έργου, εκπονήθηκε η Οικολογική Μελέτη Βάσης το 1998, ενώ εκπονήθηκαν και εργασίες πεδίου κατά τη διάρκεια των ετών 1999, 2010 και 2012.

Τα κύρια οικοσυστήματα που παρατηρούνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, αυτά περιλαμβάνουν:

- **Δασικά οικοσυστήματα**, που εντοπίζονται κυρίως στο βόρειο τμήμα της περιοχής επέμβασης.
- **Μεταβατικά χερσαία οικοσυστήματα**, που εντοπίζονται στα όρια των οικισμών και πλησίον των ακτών της ευρύτερης περιοχής μελέτης.
- **Φυσικά ποτάμια και παραποτάμια οικοσυστήματα** τα οποία εντοπίζονται κατά μήκος της κοίτης των ποταμών και των ρεμάτων, με το Παλιόρρεμα και το Ρέμα Γυαλού, να εντοπίζονται εντός της άμεσης περιοχής.
- **Αγροοικοσυστήματα**, τα οποία δεσπόζουν τόσο στην άμεση περιοχή, όσο και στην περιοχή επέμβασης.

Εξάλλου, η βλάστηση της άμεσης περιοχής, αλλά και της περιοχής επέμβασης της παρούσας μελέτης, εντάσσεται στην Ευμεσογειακή Ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*) και ειδικότερα στην υποζώνη της αριάς (*Quercion ilicis*) και στον αυξητικό χώρο *Orno-Quercetum ilicis*.

Οι κατηγορίες βλάστησης που εντοπίστηκαν στην άμεση περιοχή και στην περιοχή επέμβασης της παρούσας μελέτης, αντιστοιχίστηκαν με τους τύπους οικοτόπων που θα χαρακτηρίζονταν εάν η περιοχή είχε ανακηρυχθεί προστατευόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000, σύμφωνα με τα παρακάτω:

- οι αείφυλλοι θαμνώνες είναι ο πιο εκτεταμένος οικοτόπος της άμεση περιοχής μελέτης και αντιστοιχούν στον τύπο οικοτόπου «**Garrigues της Ανατολικής Μεσογείου**» (κωδ. 5340) ο οποίος **δεν περιλαμβάνεται στο Παρ. Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ**,
- τα Δάση δρυός αντιστοιχούν τον τύπο οικοτόπου «**Θερμόφιλα Δρυοδάση της Ανατολικής Μεσογείου**» (κωδ. 924A) και ο οποίος **δεν περιλαμβάνεται στο Παρ. Ι της Οδ. 92/43/ΕΟΚ**,
- τα Δάση Μαύρης Πεύκης εντάσσονται στον τύπο οικοτόπου «**Ορεινά δάση παλασσιανής πεύκης: *Pinus nigra ssp. pallasiana* της Ελλάδας και της Βαλκανικής Χερσονήσου**» (κωδ. 9536*), μια υποκατηγορία του τύπου οικοτόπου «μεσογειακά δάση ορεινών κωνοφόρων (Μεσογειακά δάση πεύκης με ενδημικά είδη μαύρης πεύκης)» (κωδ. 9530), **ο οποίος ανήκει στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ**,
- τα εσωτερικά έλη αντιστοιχούν στα «**Μεσογειακά εποχιακά τέλματα**» (κωδ. 3170*) και ο οποίος **περιλαμβάνεται στο Παρ. Ι της Οδ. 92/43/ΕΟΚ**.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Οι δυνητικές επιπτώσεις από την φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος στη βλάστηση, τη χλωρίδα και τα οικοσυστήματα της περιοχής αφορούν σε:

- Κατάληψη εκτάσεων λόγω της χωροθέτησης των επιμέρους στοιχείων του έργου και αποψίλωση των επιφανειών αυτών από τις αντίστοιχες μονάδες φυσικής βλάστησης που υπάρχουν στα σημεία αυτά.
- Αποψίλωση των σπάνιων ειδών χλωρίδας.
- Διατάραξη των φυσικών οικοσυστημάτων που απαντώνται στην περιοχή και υποβάθμιση της οικολογικής τους αξίας.

Επιπτώσεις λόγω κατάληψης κατηγοριών βλάστησης και τύπων οικοτόπων

Από τη συνολική κατάληψη του έργου:

- Τα 490,44 στρ. αφορούν σε διαπλάσεις αείφυλλων θαμνώνων και αποτελούν το 55,02% και το 3,77% επί της συνολικής έκτασης του οικοτόπου σε περιοχή επέμβασης και σε άμεση περιοχή, αντίστοιχα.
- Τα 183,54 στρ. αφορούν σε δρυοδάση και αντιστοιχούν στο 48,18% και στο 7, 8% επί της συνολικής έκτασης των δρυοδασών σε περιοχή επέμβασης και σε άμεση περιοχή.
- Θα αποψιλωθούν 110,43 στρ. διαπλάσεων Μαύρης Πεύκης, ήτοι το 43% επί των διαπλάσεων Μαύρης Πεύκης σε περιοχή επέμβασης και το 4,45% επί των ίδιων φυτοκοινοτήτων, σε επίπεδο άμεσης περιοχής.

- Θα καταληφθούν 80,4 στρ. γεωργικών καλλιεργειών, έκταση που ισοδυναμεί με το 41,22% και το 1,65% επί της συνολικής έκτασης των γεωργικών καλλιεργειών σε περιοχή επέμβασης και σε άμεση περιοχή, αντίστοιχα.
- Τέλος, θα καταληφθούν, 0,074 στρ. άγονων – χορτολιβαδικών εκτάσεων, έκταση που ισοδυναμεί με το 100% επί της έκτασης της κατηγορίας στην περιοχή επέμβασης, ενώ αντιστοιχεί στο 0,03% επί της έκτασης τους στην άμεση περιοχή μελέτης.

Η μοναδική κατηγορία βλάστησης που περιλαμβάνεται στο Παρ. Ι της Οδ. 92/43ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και στην οποία παρατηρείται κατάληψη λόγω της ανάπτυξης του έργου, είναι οι φυτοκοινότητες Μαύρης Πεύκης. Παρόλο που το ποσοστό κατάληψης των διαπλάσεων αυτών, είναι σχετικά μικρό σε επίπεδο άμεσης περιοχής μελέτης (4,45%), η επίπτωση λόγω της κατάληψης τους εκτιμάται ως σημαντική και μόνιμη, δεδομένου πως τα δάση Μαύρης Πεύκης της περιοχής παρουσιάζουν ιδιαιτερότητα ως προς το (χαμηλό) υψόμετρο στο οποίο έχουν αναπτυχθεί, ως προς την ικανότητα να φύονται στο μητρικό πέτρωμα και ως προς την κόμη τους. Σημειώνεται ότι η περιοχή δεν εντάσσεται στο δίκτυο Natura 2000.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως, οι δυνητικές επιπτώσεις λόγω της κατάληψης της βλάστησης και των τύπων οικοτόπων που απαντώνται στην περιοχή επέμβασης και στην άμεση περιοχή της παρούσας μελέτης, κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης του έργου Περάματος, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μετρίως σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες.**

Επιπτώσεις λόγω αποψίλωσης σπάνιων ειδών χλωρίδας

Κατά τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων στην περιοχή του Περάματος, αναμένεται να αποψιλωθούν τα σημαντικά είδη χλωρίδας που απαντώνται – αποκλειστικά και μόνο – στην περιοχή επέμβασης. Εξάλλου, μόνο δύο (2) από τα δέκα (10) σημαντικά είδη χλωρίδας που απαντώνται στην άμεση περιοχή μελέτης, εντοπίζονται εντός των ορίων της περιοχής επέμβασης, τα *Euphorbia taurinensis* (*Euphorbia graeca*) και *Ruscus aculeatus*. Σύμφωνα με τα δεδομένα που προκύπτουν από τη βάση δεδομένων του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (European Environmental Agency), η γεωγραφική κατανομή περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της ηπειρωτικής χώρας της Ελλάδας (για το 1^ο) και το μεγαλύτερο μέρος των νησιών του Αιγαίου πελάγους, στην Κρήτη και σε όλη σχεδόν την έκταση της χερσονήσου της Χαλκιδικής (για το 2^ο).

Στην άμεση περιοχή μελέτης και κυρίως στην περιοχή επέμβασης, δεν παρατηρήθηκαν και δεν αναμένεται να απαντηθούν σπάνια είδη χλωρίδας και ως εκ τούτου, οι δυνητικές επιπτώσεις από τη φάση ανάπτυξης του έργου, όσον αφορά στα σημαντικά είδη χλωρίδας, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες.**

Επιπτώσεις λόγω υποβάθμισης της οικολογικής αξίας του οικοσυστήματος

Η υποβάθμιση της οικολογικής αξίας του οικοσυστήματος της περιοχής μελέτης σχετίζεται με την υποβάθμιση των επιμέρους ενδιαιτημάτων που την απαρτίζουν. Τα σημαντικότερα ενδιαιτήματα που εντοπίζονται στην περιοχή αφορούν σε:

- ενδιαιτήματα δάσους Μαύρης Πεύκης, των οποίων η παρουσία αξιολογείται με B (καλή οικολογική αξία),
- δάση δρυός, των οποίων η παρουσία αξιολογείται με B (καλή οικολογική αξία),
- αείφυλλους θαμνώνες, των οποίων η παρουσία αξιολογήθηκε με A (εξαιρετική αξία) και τέλος,
- εσωτερικά έλη, των οποίων το υγροτοπικά οικοσυστήματα και η βλάστηση τους είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε περίπτωση ρύπανσης των υδάτων τους.

Τα ποσοστά κατάληψης των φυτοκοινοτήτων που σχετίζονται με τα παραπάνω ενδιαιτήματα, είναι αμελητέα σε σχέση με τη συνολική τους έκταση στην άμεση περιοχή της παρούσας μελέτης. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι η υποβάθμιση της οικολογικής αξίας του οικοσυστήματος, λόγω της ανάπτυξης του έργου, δεν είναι μια απολύτως μετρήσιμη και υπολογίσιμη παράμετρος, δεδομένου πως εξαρτάται από την αλληλεξάρτηση των φυτοκοινωνικών διαπλάσεων (και των αντίστοιχων ειδών τους) που απαντώνται στην περιοχή και η οποία χαρακτηρίζεται από συνύπαρξη με τις όμορες φυτοκοινωνικές διαπλάσεις ή την υπερίσχυση της έναντι εκείνων. Συμπερασματικά, οι δυνητικές επιπτώσεις, λόγω της φάσης ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, στην οικολογική αξία του οικοσυστήματος, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Πρέπει να αποσαφηνιστεί πως η έννοια της αποκατάστασης αποκτά ιδιαίζουσα σημασία όταν σχετίζεται με την αποκατάσταση της χλωρίδας και της βλάστησης, δεδομένου πως οι συγκεκριμένοι περιβαλλοντικοί παράγοντες του φυσικού περιβάλλοντος υφίστανται - σχεδόν πάντα - ολοκληρωτική αποψίλωση, όπως αναμένεται να συμβεί και στο έργο Περάματος, για τις εκτάσεις όπου υπάρχει κατάληψη από τα επιμέρους τμήματα του έργου.

Επιπλέον, οι επιπτώσεις κατάληψης των συγκεκριμένων διαπλάσεων εκτιμώνται ως μερικώς αναστρέψιμες, καθώς κατά τη φάση αποκατάστασης δεν θα επιλεχθούν προς φύτευση αποκλειστικά άτομα Μαύρης Πεύκης και η αντιστοιχία ως προς τις θέσεις και την εξάπλωση του είδους δεν θα είναι αυστηρή. Επιπλέον, εκτιμώνται ως μερικώς - και όχι ως ολικώς αναστρέψιμες - επειδή δεν είναι δυνατό να προδικαστεί η εξελικτική πορεία των φυτεύσεων Μαύρης Πεύκης, δεδομένου πως τα αντίστοιχα δάση της περιοχής έχουν καταλήξει στη σημερινή τους μορφή μετά από επίδραση ποικίλων παραγόντων στο πέρασμα του χρόνου, όπως η έντονη φυσική αναγέννηση και η αλληλεπίδραση τους με άλλα φυτικά – και δει δενδρώδη – είδη, όπως οι δρύες, καθώς και μέσω πιέσεων όπως η βόσκηση.

Κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, δεν αναμένονται περαιτέρω επιπτώσεις όσον αφορά στην κατάληψη βλάστησης – σε σχέση με τις ήδη εκτιμηθείσες επιπτώσεις κατά τη φάση ανάπτυξης του μεταλλείου -, δεδομένου πως δεν αναμένεται εκ νέου κατάληψη βλάστησης από οποιαδήποτε δραστηριότητα του έργου. Ως εκ τούτου οι επιπτώσεις εκτιμώνται ως **αρνητικές, μετρίως σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες**.

Οι εργασίες που θα λάβουν χώρα κατά τη διάρκεια της φάσης αποκατάστασης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, σχετίζονται κατά βάση με την

αποκατάσταση της βλάστησης στην αρχική της μορφή, για τις εκτάσεις όπου απαιτήθηκαν εργασίες αποψίλωσης στη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 2.3 της παρούσας περίληψης. Η αποκατάσταση προβλέπεται να γίνει ως εξής:

- Στο χώρο των εργοστασιακών εγκαταστάσεων, όπου πριν την παρέμβαση επικρατούσαν διαπλάσεις Μαύρης Πεύκης και αείφυλλων θαμνώνων, αναμένεται φύτευση δέντρων αποκλειστικά
- Στο χώρο της πλατείας μεταλλεύματος (ROM), θα γίνει φύτευση δενδρώδων ειδών
- Στο χώρο προσωρινής απόθεσης φτωχού μεταλλεύματος, προβλέπεται φύτευση μικρότερου αριθμού δέντρων και μεγαλύτερου αριθμού θάμνων
- Στο χώρο προσωρινής απόθεσης οξειδωμένων στείρων αναμένεται να επιλεγθούν τόσο θαμνώδη, όσο και δενδρώδη είδη
- Στο χώρο του μεταλλείου αναμένεται διάκριση του τρόπου επιλογής των ειδών ανά χώρο του μεταλλείου (υδροσπορά με αγρωστώδη ή ποώδη είδη, φύτευση δέντρων ή και θάμνων)
- Στους χώρους απόθεσης φυτικής γης θα επιλεγθούν είδη θάμνων
- Στην ΕΔΑΕ αναμένεται φύτευση ποώδους βλάστησης με τη μέθοδο της υδροσποράς, καθώς και επιλογή θαμνωδών ειδών.
- Στις εκτάσεις που θα καταληφθούν από τους πυλώνες της Γ.Μ. ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και στην οδοποιία πρόσβασης αναμένεται η φύτευση ειδών δενδρώδους και θαμνώδους βλάστησης
- Στο χώρο που είχαν κατασκευασθεί οι αποθήκες θα επιλεγθούν δενδρώδη είδη

Περιλαμβάνεται η αναδάσωση ή φύτευση της έκτασης που υπέστη την επέμβαση και η οποία πρέπει να αποβλέπει πρωτίστως στη δημιουργία εκείνων των συνθηκών που θα βοηθήσουν στην εγκατάσταση της φυσικής βλάστησης και θα διευκολύνουν τις διαδικασίες της φυσικής αναγέννησης. Οι δυνητικές επιπτώσεις στη γλωρίδα, τη βλάστηση και τα οικοσυστήματα της περιοχής λόγω της φάσης αποκατάστασης, εκτιμώνται ως **θετικές, μετρίως σημαντικές, παροδικές και μερικός αναστρέψιμες.**

Τέλος, διαπιστώνεται ότι με βάση το Ν.998/1979 (αρ.57), αλλά και το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία ΚΥΑ11508/2009, ΦΕΚ/151/ΑΑΠΔ/2009 (αρ.5), προτείνεται να γίνει αντιστάθμιση των δασικών εκτάσεων που δεν θα είναι τεχνικά εφικτό να αναδασωθούν μετά το κλείσιμο (συνολικά 302 στρ). Σε κάθε περίπτωση η τελική επιλογή των εκτάσεων είναι αρμοδιότητα του Δασαρχείου Αλεξανδρούπολης.

Επιπτώσεις λόγω έκλυσης ατμοσφαιρικών ρύπων

Σύμφωνα με την νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (Οδηγία 2008/50/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21^{ης} Μαΐου 2008 «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη»), τα κρίσιμα επίπεδα ρύπων για την προστασία της βλάστησης είναι:

- τα 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για ένα ημερολογιακό έτος ή για ένα χειμώνα (01/10 έως και 31/03), όσον αφορά στις εκπομπές SO₂,
- τα 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, όσον αφορά στα NO_x (και κατ' επέκταση και στο NO₂).

Εξάλλου, αξίζει να σημειωθεί πως το περιθώριο ανοχής για την προστασία της βλάστησης σύμφωνα με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ, όσον αφορά στις εκπομπές όζοντος (O_3), είναι $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Βάσει των εκτιμήσεων για τις συγκεντρώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων που προέκυψαν από το μοντέλο εκτίμησης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης συσσωρευτικά στην περιοχή του έργου, οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που σχετίζονται με την προστασία της βλάστησης και αναμένεται να εκλυθούν κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης του έργου, αφορούν αποκλειστικά και μόνο το NO_2 δεδομένου πως οι συγκεντρώσεις των εκπομπών τόσο του SO_2 , όσο και του O_3 , της σκόνης και των αιωρούμενων σωματιδίων (PM_{10} και $PM_{2,5}$) είναι εξαιρετικά μικρές και εκτιμάται πως δε θα έχουν καμία επίπτωση στη βλάστηση της περιοχής επέμβασης και της άμεσης περιοχής της ΜΠΕ.

Κατά τις φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας, θα υποβαθμιστούν εκτάσεις εντός της περιοχής επέμβασης οι οποίες δεν έχουν καταληφθεί από τα επιμέρους τμήματα του Έργου, καθώς και εκτάσεις εκτός της περιοχής επέμβασης. Βέβαια, τα όρια αφορούν «κρίσιμα επίπεδα» για την προστασία της βλάστησης και όχι οριακές τιμές. Επιπλέον, το μοντέλο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχει υπολογίσει τις συγκεντρώσεις ρύπων σε μέσα ημερήσια επίπεδα και όχι σε χρονικό επίπεδο ενός ημερολογιακού έτους, έτσι όπως ορίζονται τα κρίσιμα επίπεδα για την προστασία της βλάστησης σύμφωνα με την Οδ. 2008/50/ΕΚ. Οι συγκεντρώσεις των ρύπων σε επίπεδο ημερολογιακού έτους αναμένονται σημαντικά χαμηλότερες σε σχέση με τις μέσες ημερήσιες τιμές, δεδομένου πως τα δεδομένα που εξήχθησαν από το μοντέλο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχουν βασιστεί στην παραδοχή ότι όλα τα μηχανήματα (σταθερά και μη) που θα χρησιμοποιηθούν τόσο στη φάση ανάπτυξης όσο και στη φάση λειτουργίας, θα λειτουργούν ταυτόχρονα, ενώ ο σχεδιασμός του Έργου κάτι τέτοιο το αποφεύγει.

Σχετικά με την κατάσταση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος κατά τη φάση αποκατάστασης, εκτιμάται ότι η επίδραση των ατμοσφαιρικών ρύπων – και κυρίως του NO_2 – θα σταματήσει και έτσι το σύνολο των εκτάσεων που πιθανώς θα έχουν επηρεαστεί - εάν και εφόσον υπερیشύει το δυσμενέστερο σενάριο διασποράς ρύπων - από την ανάπτυξη και λειτουργία του Έργου δεν θα δέχονται πλέον περιβαλλοντική πίεση.

Σε κάθε περίπτωση μετά το πέρας της φάσης λειτουργίας και με βάση τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης (παράγραφος 9.1) θα γίνει αξιολόγηση της τυχούσας περιβαλλοντικής επιβάρυνσης της βλάστησης από ατμοσφαιρικούς ρύπους και θα ληφθούν ειδικά μέτρα αποκατάστασης εάν απαιτηθεί.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, οι δυνητικές επιπτώσεις στη βλάστηση, στη χλωρίδα και στα οικοσυστήματα της περιοχής επέμβασης αλλά και της άμεσης περιοχής του έργου, λόγω των φάσεων ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, εκτιμώνται ως **αρνητικές, σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

3.6.2. Πανίδα

Υφιστάμενη κατάσταση

στην περιοχή όπου προβλέπεται να αναπτυχθούν οι μεταλλευτικές δραστηριότητες του έργου Περάματος απαντώνται σημαντικά ενδιαιτήματα, τόσο για την πανίδα της περιοχής – πλην ορνιθοπανίδας -, όσο και για την ορνιθοπανίδα που απαντάται σε αυτήν.

Επομένως, για την ορθότερη εκτίμηση των επιπτώσεων στην πανίδα, λόγω της φάσης ανάπτυξης και της λειτουργίας του έργου Περάματος, πρέπει καταρχάς να ληφθεί υπόψη η παρουσία σπάνιων, κινδυνεύοντων ή τρωτών ειδών και η επίδραση σε αυτά να συναξιολογηθεί με την επέμβαση στα ενδιαιτήματα της περιοχής, τα οποία αποτελούν δυνητικά ενδιαιτήματα φωλεασμού, αναπαραγωγής ή αναζήτησης τροφής των ειδών.

Όσον αφορά στην περιοχή μελέτης, τα σημαντικότερα είδη πανίδας που απαντώνται ή αναμένεται να παρατηρηθούν είναι τα εξής:

- ο λύκος (*Canis lupus*), η βίδρα (*Lutra lutra*), η αγριόγατα (*Felis sylvestris*) και τα ζαρκάδι (*Capreolus capreolus*), όσον αφορά στα είδη θηλαστικών,
- ο φρύνος (*Bombina variegata*) και ο Μεγάλος τρίτωνας (*Triturus carelinii*) όσον αφορά στα αμφίβια και η ποταμοχελώνα (*Mauremys rivulata*), η βαλοχελώνα (*Emys orbicularis*), η ελληνική χελώνα (*Testudo graeca*), η μεσογειακή χελώνα (*Eurotestudo hermanni*), το σπιτόφιδο (*Zamenis situlus*) και η οθωμανική οχιά (*Montivipera xanthina*) όσον αφορά στα ερπετά,
- ο χρυσαετός (*Aquila chrysaetos*), ο κρυπτοτσικνιάς (*Ardeola ralloides*), ο μαυροπελαργός (*Ciconia nigra*), ο φιδαιτός (*Circaetus gallicus*), ο ασπροπάρης (*Neophron percnopterus*), ο γερακαετός (*Aquila pennata*) και ο τσίφτης (*Milvus migrans*), όσον αφορά στα σημαντικότερα εκ των ειδών ορνιθοπανίδας.

Επιπλέον, στην περιοχή μελέτης απαντάται ένας σημαντικός αριθμός χερσαίων ασπόνδυλων, τα οποία έχουν ιδιαίτερη οικολογική αξία και αποτελούν δείκτες βιοποικιλότητας. Από τα είδη ασπόνδυλων που εκτιμάται ότι υπάρχουν στην περιοχή, σημαντικότερα θεωρούνται:

- το *Calosoma sycophanta* (Coleoptera: Carabidae), το οποίο προστατεύεται από την ελληνική νομοθεσία και άτομα του παρατηρήθηκαν σε μεγάλους αριθμούς κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου και
- το *Anax imperator* (Odonata: Aeshnidae), το οποίο προστατεύεται επίσης από την ελληνική νομοθεσία και άτομα του παρατηρήθηκαν να αναπαράγονται στην περιοχή.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Οι δυνητικές επιπτώσεις από τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, στην πανίδα της περιοχής, αφορούν σε:

- υποβάθμιση ή διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας των κρίσιμων ενδιαιτημάτων πανίδας και οι οποίες σχετίζονται με:
 - την κατάληψη των παραπάνω ενδιαιτημάτων,
 - την έκλυση ατμοσφαιρικών ρύπων ή την ηχητική,
 - την υποβάθμιση των υδροτοπικών συστημάτων της περιοχής,

- σε κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη θηλαστικών

Από τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, τα άτομα **λύκου** που πιθανώς διαβιούν πλησίον της περιοχής επέμβασης, αναμένεται να ενοχληθούν από το θόρυβο και τις δονήσεις που αναμένεται να προκύψουν από τις εργασίες κατασκευής, να απομακρυνθούν και να αναζητήσουν παρόμοια όμορα ενδιαιτήματα. Ειδικότερα, εντός των ορίων της άμεσης περιοχής της παρούσας μελέτης εντοπίζονται κατάλληλα – για τη διαβίωση του είδους – ενδιαιτήματα.

Βέβαια, όσον αφορά στις εκπομπές θορύβου κατά τη φάση αυτή, η στάθμη θορύβου είναι 40-60 dB για το δείκτη L_{den} , 35-55 dB για το δείκτη L_{night} και 35-55 dB για το δείκτη $L_{eq(24h)}$. Επομένως, τα είδη που αναμένεται να οχληθούν λόγω των εκπομπών θορύβου της φάσης ανάπτυξης του έργου Περάματος, είναι αυτά που διαβιούν ή χρησιμοποιούν μόνιμα την περιοχή επέμβασης, αφού σε απόσταση μεγαλύτερη των 500 μέτρων από τα όρια της, η στάθμη θορύβου τείνει να προσεγγίσει την ηχητική στάθμη του περιβάλλοντος (25 dB).

Επιπρόσθετα, κανένα από τα ενδιαιτήματα της περιοχής μελέτης δεν αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό βιότοπο για τα άτομα του είδους και δεν αναμένεται να παρατηρηθούν φαινόμενα κατακερματισμού του ενδιαιτήματος του.

Όσον αφορά στη **βίδρα**, από τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, δεν αναμένεται καμία παρέμβαση στα υγροτοπικά συστήματα, όπως τα ποτάμια συστήματα και τα εσωτερικά έλη, στα οποία δύναται να παρατηρηθούν άτομα του είδους. Εξάλλου, η βίδρα αποφεύγει τις περιοχές με έκδηλη παρουσία έντονης ανθρωπογενής δραστηριότητας – όπως είναι η περιοχή της παρούσας μελέτης -, ενώ κανένα από τα ενδιαιτήματα της περιοχής δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για τα άτομα της.

Η **αγριόγατα**, δεν έχει μελετηθεί αρκετά στη χώρα μας και δεν περιλαμβάνεται στο Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας, επομένως δεν έχουν αναλυθεί και οι κυριότεροι κίνδυνοι ή απειλές που αντιμετωπίζουν τα άτομα του, ενώ κανένα από τα ενδιαιτήματα της περιοχής μελέτης δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για τα άτομα της. Τα άτομα που πιθανώς διαβιούν στην περιοχή επέμβασης ή τη χρησιμοποιούν για την ικανοποίηση των βιολογικών αναγκών τους, αναμένεται να απομακρυνθούν από την περιοχή του έργου κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης, λόγω της ηχητικής όχλησης και των εκπομπών σκόνης που προβλέπεται ότι θα προκύψουν.

Το **ζαρκάδι** είναι ιδιαίτερα προσαρμοστικό ως είδος και τα άτομα του είδους που δύναται να χρησιμοποιούν την εν λόγω περιοχή, αναμένεται να απομακρυνθούν λόγω της ηχητικής όχλησης που προβλέπεται να προκύψει κατά τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος και να εγκατασταθούν ή να χρησιμοποιούν τα ίδια ενδιαιτήματα που απαντώνται στο σύνολο της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής. Εξάλλου, καμία από τις εκτάσεις της άμεσης περιοχής μελέτης δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για τα άτομα του ζαρκαδιού και επομένως δεν αναμένεται να προκύψουν φαινόμενα κατακερματισμού του ενδιαιτήματος τους.

Συνοψίζοντας τα όσα αναφέρθηκαν στις παραπάνω παραγράφους, οι επιπτώσεις από τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων στα είδη θηλαστικών της περιοχής, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες**.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη ορνιθοπανίδας

Τα σημαντικότερα είδη ορνιθοπανίδας που αναμένεται να παρατηρηθούν στην άμεση περιοχή της παρούσας μελέτης εμφανίζουν ποικιλία ως προς τα ενδιαίτηματα που προτιμούν, ενώ όλα τα ενδιαίτηματα που απαντώνται σε περιοχή επέμβασης και σε άμεση περιοχή μελέτης πληρούν τις προϋποθέσεις για την ικανοποίηση των βιολογικών αναγκών τους. Εξάλλου, τα είδη ορνιθοπανίδας που εντοπίζονται εντός των ορίων της άμεσης περιοχής, αναμένεται να εντοπίζονται και στα όρια της ευρύτερης περιοχής, εφόσον οι δραστηριότητες της ορνιθοπανίδας εκτείνονται κατά κανόνα σε μεγάλες επικράτειες. Σημαντικό επίσης, είναι το γεγονός πως κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου δεν παρατηρήθηκε καμία θέση φωλεασμού των σημαντικών ειδών ορνιθοπανίδας.

Από τα σημαντικότερα είδη ορνιθοπανίδας που αναμένεται να παρατηρηθούν στην περιοχή, ιδιαίτερης μνείας αξίζουν τα παρακάτω είδη.

Ο **Χρυσαιτός** που παρατηρήθηκε μια φορά κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου του 1998, εκτός των ορίων της άμεσης περιοχής μελέτης και σε απόσταση 4,3 χιλιομέτρων περίπου, ενώ δεν παρατηρήθηκε στις εργασίες πεδίου του 2010. Η κυριότερη απειλή που αντιμετωπίζει, εντοπίζεται στην υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων διαβίωσης και τροφοληψίας του. Από τις εργασίες κατασκευής, δεν αναμένονται σημαντικές επεμβάσεις στα ενδιαίτηματα τα οποία προτιμά ο Χρυσαιτός, δεδομένου πως παρατηρούνται και εκτός των ορίων της περιοχής επέμβασης. Τα άτομα του είδους που χρησιμοποιούν τα ενδιαίτηματα της περιοχής επέμβασης, αναμένεται να απομακρυνθούν προς τα όμορα αντίστοιχα ενδιαίτηματα της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Ο **Μαυροπελαργός** είναι σχετικά δειλό είδος, αποφεύγοντας συστηματικά την επαφή με τον άνθρωπο και τις περιοχές ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Το είδος παρατηρήθηκε μια φορά, κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου του 2010 στην περιοχή της Αύρας, εκτός των ορίων της άμεσης περιοχής και σε απόσταση 5,8 χιλιομέτρων περίπου αλλά εκτιμάται πως δε φωλεάζει μόνιμα στην περιοχή. Δεν αναμένεται ιδιαίτερη επίπτωση στα άτομα του είδους από τη φάση ανάπτυξης, δεδομένου πως η περιοχή επέμβασης είναι αρκετά διαταραγμένη και δεν αναμένεται να διαβιούν μόνιμα Μαυροπελαργοί λόγω αυτής καθεαυτής της ανθρωπογενούς παρέμβασης.

Ο **Φιδαιτός** δεν παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου του 1998, ενώ παρατηρήθηκε στην κοιλάδα του Παλιορέματος το 2010, όπου και εκτιμάται ότι υπάρχει μια επικράτεια ζευγαριού. Από την εκπόνηση των εργασιών της φάσης ανάπτυξης του έργου, τα άτομα που χρησιμοποιούν προσωρινά την περιοχή, εκτιμάται ότι θα απομακρυνθούν προς τα αντίστοιχα όμορα ενδιαίτηματα, εξ αιτίας της ηχητικής όχλησης που προβλέπεται στη φάση αυτή.

Ο **ασπροπάρης** παρατηρήθηκε στην περιοχή μελέτης, τόσο κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου του 1998, όσο και του 2010. Μάλιστα, μια φωλιά στην περιοχή των

Πετρωτών (εκτός των ορίων της άμεσης περιοχής μελέτης και σε απόσταση 2 χλμ περίπου, δυτικά της περιοχής επέμβασης) φάνηκε να είναι ενεργή, από τις παρατηρήσεις πεδίου του 2010 (12/04/2010), σε επανάληψη όμως των παρατηρήσεων για την επιβεβαίωση της ύπαρξης της (21/05/2010), δεν διαπιστώθηκε κάτι αντίστοιχο και πιθανώς ο φωλεασμός να απέτυχε. Από τη φάση ανάπτυξης του έργου Περάματος, αναμένεται να απομακρυνθούν τα άτομα του είδους που δυνητικά διαβιούν στην περιοχή, κυρίως λόγω της ηχητικής όχλησης (θόρυβος) που αναμένεται να προκύψει κατά τη φάση αυτή.

Ο **Γερακαετός** απειλείται κυρίως από την υποβάθμιση των ορεινών και ημιορεινών δασικών εκτάσεων. Εντός των ορίων της περιοχής επέμβασης της παρούσας μελέτης, παρατηρούνται κατάλληλα ενδιαιτήματα για το είδος και από την εκπόνηση των εργασιών της φάσης κατασκευής, αναμένεται μετακίνηση των ειδών που χρησιμοποιούν την περιοχή προς τις όμορες περιοχές της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής της παρούσας μελέτης, όπου και παρατηρείται πληθώρα παρόμοιων ενδιαιτημάτων (συνδυασμός δασικών εκτάσεων, θαμνώνων και λιβαδιών). Από την άλλη πλευρά, η περιοχή επέμβασης χαρακτηρίζεται ήδη από μερική υποβάθμιση των δασικών εκτάσεων, γεγονός που πιθανώς οδηγεί τα άτομα του είδους να επιλέξουν άλλες εκτάσεις για τη διαβίωση τους.

Δεδομένου πως κατά τη φάση ανάπτυξης του έργου Περάματος δεν αναμένεται θανάτωση ειδών ορνιθοπανίδας, η σημαντικότερη επίδραση στα είδη αυτά θα είναι οι πιέσεις ηχητικής όχλησης (θόρυβος), καθώς και η έκλυση σημαντικών ποσοτήτων σκόνης ή ατμοσφαιρικών ρύπων.

Επομένως ,κατά τη διάρκεια της εκπόνησης των εργασιών της φάσης αυτής των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, τα είδη ορνιθοπανίδας που έχουν επιλέξει θεωρητικά την περιοχή ως τόπο φωλεασμού και διαβίωσης τους, αναμένεται να απομακρυνθούν προς τα γειτονικά ενδιαιτήματα, τα οποία είναι όμοια με αυτά της περιοχής επέμβασης και απαντώνται σε σχετική αφθονία.

Επιπρόσθετα, πρέπει να σημειωθεί ότι σε απόσταση μερικών χιλιομέτρων από την περιοχή επέμβασης, εντοπίζονται οι προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000:

- Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) «ποταμός Φιλιούρη» (GR1130006), η οποία βρίσκεται σε απόσταση 11 χιλιομέτρων περίπου από τα όρια της περιοχής επέμβασης
- Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) «Μαρώνεια - σπήλαιο»(GR1130008), η οποία βρίσκεται σε απόσταση 11 χιλιομέτρων περίπου από τα όρια της περιοχής επέμβασης
- Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) «Νότιο Δασικό σύμπλεγμα Έβρου» (GR1110009), η οποία βρίσκεται σε απόσταση 9,5 χιλιομέτρων περίπου από την περιοχή επέμβασης

Η ύπαρξη των προστατευόμενων περιοχών, σε συνδυασμό με την απόσταση και την επικράτεια που εκτιμάται πως έχουν τα περισσότερα είδη ορνιθοπανίδας (από μερικές δεκάδες μέχρι και μερικές εκατοντάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα ανάλογα με το είδος), οδηγεί στην εκτίμηση πως τα είδη που πιθανώς να οχληθούν από την εκπόνηση των εργασιών της φάσης αυτής, θα μετακινηθούν προς τα όμορα ενδιαιτήματα της άμεσης περιοχής της παρούσας μελέτης ή προς τα – σχετικά - αδιατάρακτα ενδιαιτήματα των προστατευόμενων περιοχών.

Επιβάλλεται δε να σημειωθεί, πως σε περίπτωση που οι εργασίες κατασκευής της φάσης ανάπτυξης λάβουν χώρα κατά τη διάρκεια των φθινοπωρινών ή των χειμερινών μηνών, εξαλείφονται οι πιθανότητες όχλησης των ειδών που είναι μεταναστευτικά και απουσιάζουν από τη χώρα μας για να διαχειμάσουν. Βέβαια, σε περιπτώσεις όπως του ζεύγους ατόμων φιδαιτού, που εκτιμάται πως έχουν την επικράτεια τους στην κοιλάδα του Παλιορέματος, η επίπτωση θα είναι αρκετά σημαντική, δεδομένου πως η φωλιά θα καταστεί ουσιαστικά ανενεργή.

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, οι δυνητικές επιπτώσεις στα άτομα ορνιθοπανίδας που αναμένεται να παρατηρηθούν στην περιοχή μελέτης, λόγω της φάσης ανάπτυξης του έργου, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μετρίως σημαντικές, παροδικές και μη αναστρέψιμες**.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη αμφίβιων και ερπετών

Τα σημαντικότερα είδη αμφίβιων και ερπετών που αναμένεται να παρατηρηθούν εντός των ορίων της περιοχής επέμβασης, αλλά και της άμεσης περιοχής της παρούσας μελέτης, είναι:

- ο Φρύνος και ο Μεγάλος Τρίτωνας όσον αφορά στα αμφίβια,
- η Ποταμοχελώνα, η Βαλτοχελώνα, η Ελληνική χελώνα, η Μεσογειακή χελώνα, το Σπιτόφιδο και η Οθωμανική οχιά, όσον αφορά στα ερπετά.

Από τα παραπάνω είδη:

- μερικά προτιμούν για τη διαβίωση τους ποικιλία ενδιαιτημάτων, όπως δάση, εκτάσεις μακκίας βλάστησης, λιβάδια και βοσκότοπους και υγροτοπικά συστήματα (Φρύνος και Μεγάλος Τρίτωνας),
- άλλα είδη προτιμούν κατά βάση τα υγροτοπικά συστήματα ή τις παράκτιες περιοχές (Ποταμοχελώνα, Βαλτοχελώνα και Ελληνική χελώνα),
- η Μεσογειακή χελώνα δύναται να απαντηθεί σε όλο το εύρος των μεσογειακού τύπου οικοσυστημάτων (Μεσογειακή χελώνα),
- άλλα προτιμούν διαπλάσεις μακκίας βλάστησης και καλλιέργειες (Σπιτόφιδο) ή ανοιχτές βραχώδεις εκτάσεις, λιβάδια, ελαιώνες και καλλιέργειες (Οθωμανική οχιά).

Από τα προαναφερθέντα σημαντικά είδη ερπετών και αμφίβιων, μόνο ο Μεγάλος Τρίτωνας και η Βαλτοχελώνα χαρακτηρίζονται ως «σχεδόν απειλούμενα» (NT), σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (Λεγάκης, 2009), η Μεσογειακή χελώνα χαρακτηρίζεται ως «τρωτό» (VU), ενώ όλα τα υπόλοιπα είδη είναι «μειωμένου ενδιαφέροντος» (LC).

Από την εκπόνηση των εργασιών της φάσης ανάπτυξης, αναμένεται να παρατηρηθούν φαινόμενα κατακερματισμού των ενδιαιτημάτων των ειδών που χρησιμοποιούν την περιοχή επέμβασης ως μόνιμο τόπο διαβίωσης τους. Τα είδη ερπετών και αμφίβιων της περιοχής, αναμένεται να μετακινηθούν προς την πληθώρα των αντίστοιχων όμορων ενδιαιτημάτων της άμεσης περιοχής, αφού θα ενοχληθούν από τις κατασκευαστικές εργασίες. Από την άλλη πλευρά, σημαντική παράμετρο αποτελεί το γεγονός πως σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου, δεν αναμένεται αλλαγή της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων της περιοχής.

Βάσει των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, οι δυνητικές επιπτώσεις από τη φάση κατασκευής του έργου, στα είδη αμφίβιων και ερπετών που παρατηρούνται ή αναμένεται να παρατηρηθούν στην περιοχή επέμβασης, ή στην άμεση περιοχή του έργου, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες.**

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη χερσαίων ασπόνδυλων

Τα είδη των χερσαίων ασπόνδυλων που παρατηρούνται στην ευρύτερη περιοχή του Περάματος, είναι σχετικά κοινά και δεν περιλαμβάνονται είδη προτεραιότητας. Οι δυνητικές επιπτώσεις στα είδη χερσαίων ασπόνδυλων, λόγω της φάσης ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην κατάληψη των ενδιαιτημάτων τους από τα επιμέρους τμήματα του έργου.

Δεδομένου πως δεν αναμένεται υποβάθμιση των υγροτοπικών συστημάτων, εκτιμάται πως τα είδη Οδοντόγναθων δεν θα αντιμετωπίσουν ιδιαίτερη απειλή, εκτίμηση που ενισχύεται ιδιαίτερα εφόσον παρουσιάζουν χαμηλό επίπεδο ενδημισμού και καλή ικανότητα πτήσης.

Τα είδη Ορθόπτερων που διαβιούν σε ενδιαιτήματα που προβλέπεται να καταληφθούν, σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου, αναμένεται να μετακινηθούν προς τα όμορα παρόμοιας φύσεως ενδιαιτήματα που ποικίλλουν στην άμεση περιοχής μελέτης.

Τα Λεπιδόπτερα απαντώνται κατά κόρον σε λιβαδικές εκτάσεις, σε ξέφωτα και σε φρυγανικές εκτάσεις, ενώ παρουσιάζουν χαμηλό επίπεδο ενδημισμού και καλή ικανότητα πτήσης και μετακίνησης σε μεγάλες αποστάσεις. Εκτός του ότι σημαντικότερη εκ των απειλών που αντιμετωπίζουν, είναι το συλλεκτικό ενδιαφέρον, δεν αναμένεται σημαντική κατάληψη λιβαδικών ή φρυγανικών εκτάσεων και τα είδη της οικογένειας που διαβιούν στην άμεση περιοχή, δεν αναμένεται να απειληθούν σοβαρά.

Τέλος, όσον αφορά στα Κολεόπτερα, αυτά που αντιμετωπίζουν το σημαντικότερο κίνδυνο είναι τα δασόβια, τα σπηλαιόβια και τα είδη των υγροτοπικών συστημάτων. Τα Κολεόπτερα της περιοχής που διαβιούν στα δασικά ενδιαιτήματα της περιοχής, θα μετακινηθούν προς τα γειτονικά δασικά ενδιαιτήματα. Τα είδη Κολεόπτερων που αρέσκονται να διαβιούν σε σπήλαια και ενδιαιτήματα γλυκού νερού, δεν αναμένεται να επηρεαστούν, δεδομένου πως δεν προβλέπονται παρεμβάσεις σε τέτοιου είδους ενδιαιτήματα.

Συνεκτιμώντας τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, με την εκτίμηση ότι η περιοχή επέμβασης και η άμεση περιοχή μελέτης δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για κανένα από τα είδη χερσαίων ασπόνδυλων που παρατηρούνται εντός των ορίων τους και πως κανένα από τα είδη αυτά δεν είναι σπάνιο ή είδος προτεραιότητας, οι επιπτώσεις από τη φάση ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος στα είδη αυτά, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες.**

Οι δυνητικές επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, στην πανίδα της περιοχής, αφορούν σε:

- ηχητική όχληση (θόρυβος και δονήσεις) των ειδών που διαβιούν στην περιοχή,
- έκλυση ατμοσφαιρικών ρύπων και σκόνης,

- συγκέντρωση τοξικών ουσιών στην εγκατάσταση διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων,
- ποιοτική ή ποσοτική υποβάθμιση των υδάτινων σωμάτων.

Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί πως κατά τη φάση λειτουργίας του έργου Περάματος δεν αναμένονται διαφοροποιημένες επιπτώσεις που να αφορούν στην δυνητική κατάληψη κρίσιμων ενδιαιτημάτων των ειδών πανίδας.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη θηλαστικών

Από τη φάση λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, αναμένεται η απομάκρυνση των μεγάλων ειδών θηλαστικών που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή της παρούσας μελέτης (λύκος, βίδρα, ζαρκάδι και αγριόγατα), λόγω της ηχητικής όχλησης που αναμένεται να προκύψει από τις εργασίες της λειτουργίας.

Έτσι, βάσει των όσων αναφέρονται στα εδάφια της εκτίμησης επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, οι εκπομπές των επικίνδυνων – για την πανίδα - ατμοσφαιρικών ρύπων (NO₂, SO₂, PM, CO και υδρογονανθράκων) κατά τη φάση αυτή είναι κατά πολύ μικρότερες από τα θεσπισμένα όρια της νομοθεσίας, ακόμη και στο χειρότερο σενάριο, το οποίο προϋποθέτει συνθήκες νηνεμίας εντός της περιοχής επέμβασης.

Όσον αφορά στη συγκέντρωση των ασθενών διστάμενων ιόντων κυανίου (CN⁻_{WAD}) στον χώρο της εγκατάστασης διαχείρισης των εξορυκτικών αποβλήτων, η συγκεντρώσεις κυανίου στα τέλματα υπολογίζονται περί το 1 ppm, τιμή που είναι υποδεκακάσια της οριακής τιμής CN⁻_{WAD} για τα προς απόθεση απόβλητα, έτσι όπως ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2006/21 και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία προσφάτως (ΦΕΚ 2076/Β'/25-09-2009). Παρόλα αυτά, θα προταθούν μέτρα περιφραξής του χώρου διάθεσης των εξορυκτικών αποβλήτων, ακόμη και στη φάση λειτουργίας του έργου.

Τέλος, δεν αναμένεται υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτινων πόρων της περιοχής, κατά τη φάση λειτουργίας.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, σε συνδυασμό με την εκτίμηση πως η σημαντικότερες επιπτώσεις στα είδη θηλαστικών που απαντώνται στην περιοχή αφορούν στην φάση ανάπτυξης του έργου (με απομάκρυνση των ειδών από την περιοχή), οι επιπτώσεις από τη φάση λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων στα είδη αυτά, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες**.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη ορνιθοπανίδας

Όσον αφορά στην απομάκρυνση των ειδών πανίδας από την περιοχή επέμβασης του έργου, λόγω του θορύβου που αναμένεται κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας, δεν αναμένονται σημαντικές διαφοροποιήσεις με τη φάση ανάπτυξης, αφού τα είδη που διαβιούν μόνιμα στην περιοχή, αναμένεται να έχουν απομακρυνθεί ήδη κατά τη φάση ανάπτυξης προς τα όμορα ενδιαιτήματα.

Από την άλλη πλευρά, τα μεταναστευτικά είδη ορνιθοπανίδας που αναμένεται να παρατηρηθούν στην περιοχή και τα οποία εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού ως επί το πλείστον, αναμένεται να μην χρησιμοποιήσουν τις εκτάσεις της περιοχής επέμβασης για την προσωρινή διαμονή τους στο μεταναστευτικό πέρασμα του Έβρου. Εξάλλου, όπως προαναφέρθηκε, δεν αναμένεται υποβάθμιση της ποιοτικής κατάστασης ή της διαίτας των υδάτων της περιοχής. Δεν αναμένεται παρουσία των ειδών αυτών στους χώρους της εγκατάστασης, κατά τη φάση λειτουργίας.

Επομένως, οι δυνητικές επιπτώσεις στα είδη ορνιθοπανίδας από τη φάση λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες**, δεδομένου πως μετά το πέρας των εργασιών θα υπάρξει πλήρης αποκατάσταση των χώρων και των επιμέρους τμημάτων του έργου.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη αμφίβιων και ερπετών

Οι εργασίες που θα λάβουν χώρα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου Περάματος, δεν αναμένεται να έχουν σημαντική επίπτωση στα άτομα αμφίβιων και ερπετών. Στη φάση αυτή, δεν αναμένεται υποβάθμιση της ποιοτικής κατάστασης των υδάτινων σωμάτων της περιοχής, ενώ η κατάληψη του ενδιαιτήματος τους θα έχει συμβεί κατά τη φάση ανάπτυξης και κατάληψης του αντίστοιχου ενδιαιτήματος. Επιπλέον, τα είδη αυτά δεν είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην ηχητική όχληση.

Επομένως, οι δυνητικές επιπτώσεις λόγω της λειτουργίας του έργου, στα είδη αμφίβιων και ερπετών που αναμένεται να παρατηρηθούν στην περιοχή επέμβασης και κατά συνέπεια στην άμεση περιοχή της παρούσας μελέτης, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες**.

Εκτίμηση επιπτώσεων στα είδη χερσαίων ασπόνδυλων

Κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, δεν αναμένεται να επηρεαστούν σημαντικά τα είδη χερσαίων ασπόνδυλων, τα οποία εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης, δεδομένου πως:

- Δεν αναμένεται υποβάθμιση της ποιότητας ή της διαίτας των υδάτινων σωμάτων.
- Δεν αναμένεται εκ νέου κατάληψη εκτάσεων, σε σχέση με τη φάση ανάπτυξης.
- Τα είδη χερσαίων ασπόνδυλων δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη ευαισθησία σε εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων, σκόνης, καθώς και σε έκθεση στο θόρυβο ή στις δονήσεις.

Με βάση τα παραπάνω, οι δυνητικές επιπτώσεις στα είδη χερσαίων ασπόνδυλων λόγω της φάσης λειτουργίας του έργου Περάματος, εκτιμώνται ως **ουδέτερες, μη σημαντικές, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες**.

Επιπτώσεις στην πανίδα από κυανίδια

Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες που έχουν λάβει χώρα για την εκτίμηση της επίδρασης από οξεία έκθεση των κυανιδίων στα είδη ορνιθοπανίδας που είναι και τα πιο ευαίσθητα στην τοξικότητα από κυάνιο, μέσω της στοματικής οδού, προβλέφθηκε η συγκέντρωση

που δεν προκαλεί επιπτώσεις (Predicted No Effect Concentration - PNEC), η οποία υπολογίστηκε περί το 1 mg/l και ταυτίζεται με την εκτιμώμενη συγκέντρωση κυανίου στην εγκατάσταση διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων.

Πρέπει να σημειωθεί πως συγκέντρωση ιόντων κυανίου μικρότερη των 50 mg/l, έχει προταθεί σαν το γενικό μέγιστο επιτρεπόμενο όριο για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της ουσία στα είδη πανίδας, ενώ συγκεντρώσεις κάτω των 10 mg/l CN_{WAD} θεωρούνται κατάλληλες για την προστασία της άγριας πανίδας.

Γενικά και όσον αφορά στην πανίδα, η επαναφύτευση και αποκατάσταση των εκτάσεων που αποψιλώθηκαν, στοχεύει στη δημιουργία συνθηκών επανεγκατάστασης των ειδών πανίδας της περιοχής με την παροχή δυνατότητας εύρεσης τροφής και θέσεων φωλεασμού ή μόνιμης κατοικίας. Εντωμεταξύ, όσο μεγαλύτερη είναι επικράτεια των ειδών της πανίδας, τόσο μειώνεται και η σημασία ή η επιτυχία της αποκατάστασης για την επιβίωσή τους, ενώ το αντίθετο, συμβαίνει για τα είδη που έχουν μικρές μετακινήσεις.

Δεδομένου πως:

- κανένα από τα ενδιαιτήματα της περιοχής δεν αποτελεί βίοτοπο διαβίωσης για τα είδη πανίδας της περιοχής,
 - τα περισσότερα είδη πανίδας αφορούν σε είδη θηλαστικών και ορνιθοπανίδας, τα οποία απαιτούν μεγάλες επικράτειες για την ικανοποίηση των βιολογικών τους αναγκών,
 - όλα τα είδη πανίδας θα επανεποικήσουν την περιοχή μετά τις εργασίες επαναφύτευσης, ιδίως όταν η βλάστηση θα αρχίσει να αναπτύσσεται και ασχέτως εάν οι εκτάσεις που θα αποκατασταθούν δεν θα έχουν ακριβώς τον ίδιο χαρακτήρα με της – προ επέμβασης – κατάστασης, ενώ τέλος
 - αναμένεται η επίδραση τη φυσική αναγέννησης με το πέρασμα του χρόνου, η οποία δεδομένα θα οδηγήσει την πορεία της αποκατασταθείσας βλάστησης σε κατάσταση που θα προσομοιάζει την υφιστάμενη (πριν την έναρξη των εργασιών αποψίλωσης) και θα οδηγήσει σε αύξηση της βιοποικιλότητας του τοπικού οικοσυστήματος,
- οι δυνητικές επιπτώσεις από τη φάση αποκατάσταση του έργου Περάματος στην πανίδα της περιοχής, εκτιμώνται ως **αρνητικές, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες.**

Γενικά και όσον αφορά στην πανίδα, η επαναφύτευση και αποκατάσταση των εκτάσεων που αποψιλώθηκαν κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, αφορά στην επαναφορά του οικοσυστήματος στην υφιστάμενη κατάσταση (πριν την έναρξη των εργασιών) και στοχεύει στη δημιουργία συνθηκών επανεγκατάστασης των ειδών πανίδας της περιοχής με την παροχή δυνατότητας εύρεσης τροφής και θέσεων φωλεασμού ή μόνιμης κατοικίας. Εντωμεταξύ, όσο μεγαλύτερη είναι επικράτεια των ειδών της πανίδας, τόσο μειώνεται και η σημασία ή η επιτυχία της αποκατάστασης για την επιβίωσή τους, ενώ το αντίθετο, συμβαίνει για τα είδη που έχουν μικρές μετακινήσεις. Επίσης, ο τελικός χαρακτηρισμός της αποκατάστασης ως επιτυχούς ή όχι, σχετίζεται εν μέρει και με τη σπανιότητα των ειδών που αναμένεται να παρατηρηθούν στην περιοχή ή σε ένα συγκεκριμένο ενδιαίτημα εντός αυτής. Οι δυνητικές επιπτώσεις από τη φάση αποκατάστασης του έργου Περάματος στην πανίδα της περιοχής, εκτιμώνται ως **θετικές, σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες**.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, οι δυνητικές επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής, λόγω των φάσεων ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης του έργου Περάματος, εκτιμώνται ως **θετικές, μετρίως σημαντικές, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες**.

3.6.3. Οικολογικά ευαίσθητες - Προστατευόμενες περιοχές

Υφιστάμενη κατάσταση

Οι κοντινότερες - στην περιοχή επέμβασης του έργου Περάματος - προστατευόμενες περιοχές, είναι:

- η Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) «ποταμός Φιλιούρη» (GR1130006), που απέχει 11 χλμ. περίπου από την περιοχή επέμβασης,
- η Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ) «Μαρώνεια - σπήλαιο»(GR1130008), που απέχει 11 χλμ. περίπου από την περιοχή επέμβασης,
- η Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) «Νότιο Δασικό σύμπλεγμα Έβρου» (GR1110009), η οποία απέχει 9,5 χλμ. περίπου, από την περιοχή επέμβασης

Από την άλλη πλευρά, παρακάτω αναφέρονται οι πλησιέστερες - στην περιοχή επέμβασης - οικολογικά ευαίσθητες περιοχές:

- το Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) «Αναδασώσεις Ισμάρου» (Κ60 – ΦΕΚ 607/Β/'78), που απέχει 9 χλμ. περίπου από την περιοχή επέμβασης,
- το Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) «Κίρκη δημοτικής ενότητας Αλεξανδρούπολης» (Κ748 – ΦΕΚ 841/Β/2001), που απέχει 8,5 χλμ. περίπου από την περιοχή επέμβασης, καθώς και
- το Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) «ΑΤ5010007» που απέχει 8,5 χλμ. περίπου από την περιοχή επέμβασης.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Με βάση τα όσα έχουν αναφερθεί στα εδάφια της εκτίμησης των επιπτώσεων για τη βλάστηση, τα είδη χλωρίδας και τα είδη πανίδας, τα οποία εντοπίζονται εντός των ορίων

της άμεσης περιοχής ή της περιοχής επέμβασης της παρούσας μελέτης, εκτιμάται πως οι δυνητικές επιπτώσεις από τις φάσεις ανάπτυξης, λειτουργίας αλλά και αποκατάστασης του έργου Περάματος, στις προαναφερθείσες προστατευόμενες περιοχές, θα είναι αμελητέες, δεδομένης της πολύ μεγάλης απόστασης μεταξύ των ορίων τους και της περιοχής επέμβασης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων.

Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι επιπτώσεις στις προστατευόμενες περιοχές από την ανάπτυξη, λειτουργία και αποκατάσταση του υπό μελέτη έργου χαρακτηρίζονται ως **ουδέτερες, αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.**

3.6.4. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων για οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα

Φάση ανάπτυξης

Τα προτεινόμενα μέτρα, όροι, παρεμβάσεις και περιορισμοί που προτείνονται στην παρούσα μελέτη, με στόχο την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα οικοσυστήματα – χλωρίδα – πανίδα της περιοχής μελέτης, λόγω της φάσης ανάπτυξης του έργου Περάματος, είναι τα ακόλουθα:

- Η αποψίλωση της βλάστησης να γίνει αποκλειστικά και μόνο στις περιοχές που είναι απαραίτητη.
- Προσεκτική διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων κατά τη φάση των κατασκευαστικών εργασιών με στόχο την διατήρηση της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του Παλιορέματος και των άλλων υδάτινων σωμάτων της περιοχής.
- Συνεχής παρακολούθηση των ατμοσφαιρικών ρύπων που εκλύονται κατά τη φάση αυτή, καθώς και των επιπέδων θορύβου που θα προκύπτουν με στόχο τη διατήρηση τους σε όσο το δυνατόν μικρότερες συγκεντρώσεις και ένταση, αντίστοιχα.
- Κατάλληλη διαμόρφωση της εγκατάστασης διάθεσης εξορυκτικών αποβλήτων, καθώς και των προσωρινών χώρων απόθεσης στείρων υλικών, για την αντιμετώπιση ρυπασμένων επιφανειακών απορροών.
- Έναρξη των εργασιών κατασκευής κατά τη διάρκεια φθινοπωρινών μηνών, οπότε και απουσιάζουν τα περισσότερα μεταναστευτικά είδη ορνιθοπανίδας.
- Παρακολούθηση του φυλλώματος των φυτικών ειδών που βρίσκονται οριακά εκτός της περιοχής επέμβασης για τυχόν σημάδια υποβάθμισης από την έκθεση σε οξείδια του αζώτου και ειδικά του NO₂.

Φάση λειτουργίας

- Φύτευση των εξωτερικών περιμετρικών χώρων των εργοστασιακών εγκαταστάσεων με κατάλληλα είδη.
- Πυροπροστασία των βλαστητικών μονάδων περιμετρικά του ορίου της περιοχής επέμβασης, προς αντιμετώπιση τυχόν πυρκαγιάς (τοποθέτηση κρουνών κ.ά).
- Συνεχής παρακολούθηση των ατμοσφαιρικών ρύπων και των εκπομπών θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων και επιβεβαίωση πως τα επίπεδα τους βρίσκονται κάτω από τα θεσπισμένα από την Κοινοτική Νομοθεσία όρια. Σε περίπτωση υπερβάσεων, θα λαμβάνονται τα κατάλληλα επανορθωτικά μέτρα (π.χ. συντήρηση ή αντικατάσταση εξοπλισμού).

- Περίφραξη όλων των εγκαταστάσεων για την αποφυγή εισόδου ατόμων πανίδας στο εσωτερικό τους.
- Τοποθεσία διχτυού περιμετρικά της εγκατάστασης διάθεσης εξορυκτικών αποβλήτων και της εγκατάστασης συλλογής δυνητικά ρυπασμένων υδάτων, με στόχο την αποφυγή της εισόδου ατόμων ορνιθοπανίδας στους χώρους αυτούς.
- Προσεκτική διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων κατά τη φάση λειτουργίας – με βάση την «αρχή μηδενικής απόρριψης στο περιβάλλον» με στόχο την διατήρηση της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του Παλιορέματος και των άλλων υδάτινων σωμάτων της περιοχής.
- Κατάλληλη διαμόρφωση της εγκατάστασης διάθεσης εξορυκτικών αποβλήτων, η οποία συνεχίζεται και στη φάση λειτουργίας, για την αντιμετώπιση δημιουργίας τυχόν ρυπασμένων επιφανειακών απορροών.
- Παρακολούθηση του φυλλώματος των φυτικών ειδών που βρίσκονται οριακά εκτός της περιοχής επέμβασης για τυχόν σημάδια υποβάθμισης από την έκθεση σε οξείδια του αζώτου και ειδικά του NO₂.
- Ιδιαίτερη έμφαση στο έλεγχο του προσωρινού χώρου απόθεσης θειούχων στείρων, με στόχο την αντιμετώπιση φαινομένων όξινης απορροής.

Φάση αποκατάστασης

- Άμεση και πλήρης αποκατάσταση οποιασδήποτε εγκατάστασης - κύριας ή συνοδευτικής - που σηματοδοτείται με παύση της λειτουργίας της.
- Επιλογή των κατάλληλων φυτικών ειδών κατά την αποκατάσταση της περιοχής, με στόχο την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων σκόνης και ηχορύπανσης.
- Τα είδη που θα φυτευτούν θα συντηρούνται (άρδευση, λίπανση, κλάδεμα, σκάλισμα) καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστητικής τους ανάπτυξης και θα παρακολουθούνται για 5 χρόνια.
- Το νερό άρδευσης θα πρέπει να προέρχεται από την υφιστάμενη γεώτρηση WR2.
- Εάν μέσα σε διάστημα 5 ετών δεν επιτευχθούν οι σκοποί της αποκατάστασης τότε ο Κύριος του Έργου θα καταστρώσει σχέδιο, με το οποίο θα προσδιορίζονται τα μέτρα τα οποία θα πρέπει να ληφθούν για την βελτίωση των αποτελεσμάτων..

3.7. Χωροταξία, χρήσεις γης & δομημένο περιβάλλον

Υφιστάμενη κατάσταση

Η παραγωγή ορυκτών πόρων που καλύπτουν εγχώριες ανάγκες ή απευθύνονται σε διεθνής αγορές αποτελεί κατεύθυνση του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΚΥΑ 6876/4871/ΦΕΚ/128/Α/2008). Παράλληλα, τμήμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης που περιλαμβάνεται στο Δήμο Αλεξανδρούπολης περιλαμβάνεται στις περιοχές αιολικής προτεραιότητας του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΚΥΑ 49828/ΦΕΚ/2464/Β/2008) καθώς φαίνεται πως διαθέτει σημαντικό αιολικό δυναμικό.

Με βάση το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό (ΚΥΑ 24208/ΦΕΚ/1138/Β/2009) στους νομούς που ανήκει η ευρύτερη περιοχή

μελέτης οι τάσεις ως προς τον τουρισμό είναι ανάπτυξη εναλλακτικού τουρισμού, ιδιαίτερα στις παράκτιες περιοχές μεταξύ Καβάλας και Δέλτα Έβρου και υποβάθμιση του τουρισμού και ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων στα Πομακοχώρια και την Ροδόπη.

Στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (ΚΥΑ 11508/ΦΕΚ/1151/ΑΑΠ/2009) αναφέρεται ότι η Περιφέρεια ΑΜΘ χαρακτηρίζεται από αναπτυξιακό έλλειμμα και οι στόχοι που τίθενται αφορούν την ενίσχυση του ΑΕΠ και την υποβοήθηση της βιομηχανίας. Επιπλέον ο κλάδος των βασικών μετάλλων αποτελεί προτεραιότητα.

Με βάση το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΥΑ29310/ΦΕΚ/1471/Β/2003), ο χωροταξικός σχεδιασμός ευνοεί την ανάπτυξη της εξορυκτικής δραστηριότητας και της παράλληλης βιομηχανικής επεξεργασίας, με προϋποθέσεις που συνδέονται με την προστασία του περιβάλλοντος.

Από πλευράς χρήσεων γης, με βάση την ανάλυση της βλάστησης, διαπιστώθηκαν τα εξής:

- το 20,9% της άμεσης περιοχής μελέτης του Έργου αφορά δάσος, το 56,2% αφορά αείφυλλους θαμνώνες και το υπόλοιπο 22,8% αφορά γεωργικές καλλιέργειες, μαζί με άγονες χορτολιβαδικές εκτάσεις, έλη και οικισμούς.
- το 37,1% της περιοχής που θα κατασκευαστεί το Έργο (περιοχή επέμβασης) αφορά δάσος, το 51,6% αφορά αείφυλλους θαμνώνες και το 11,2% αφορά γεωργικές καλλιέργειες.

Από πλευράς δομημένου περιβάλλοντος, διαπιστώνεται ότι η ευρύτερη περιοχή μελέτης αναπτύσσεται με ρυθμούς, με εξαίρεση την Δ.Ε. Αλεξανδρούπολης. Παράλληλα, από την κάλυψη γης στην περιοχή μελέτης κατά CORINE, καθώς και από τις διαθέσιμες αεροφωτογραφίες της ευρύτερης περιοχής μελέτης προκύπτει το συμπέρασμα ότι η οικιστική και τουριστική δόμηση περιορίζεται μόνο στο μικρό ποσοστό που καταγράφεται ως "δομημένο".

Εκτίμηση επιπτώσεων

Κατά την φάση ανάπτυξης, οι αναμενόμενες επεμβάσεις στις χρήσεις γης σχετίζονται με την κατάληψη και αποψίλωση εκτάσεων για:

- Αποκάλυψη του κοιτάσματος και έναρξη διαμόρφωσης του υπαίθριου μεταλλείου
- Διαμόρφωση επιφάνειας και κατασκευή του εργοστασίου επεξεργασίας
- Διαμόρφωση επιφάνειας και κατασκευή της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας
- Κατάληψη εδαφών για την κατασκευή της εσωτερικής οδοποιίας
- Κατάληψη εδαφών για όλες τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις
- Κατάληψη εδαφών για την κατασκευή της γραμμής μεταφοράς ηλεκτρ. ενέργειας

Θα ξεκινήσουν να κατασκευάζονται όλες οι εγκαταστάσεις στο τελικό τους ίχνος εκτός από το υπαίθριο μεταλλείο, του οποίου η αποκάλυψη θα περιοριστεί στο 70% περίπου της τελικής έκτασης, δηλαδή περίπου 100 στρ (έναντι 143 στρ της συνολικής έκτασης). Αυτό σημαίνει ότι η συνολική κατάληψη θα είναι 750 στρ (95% της συνολικής). Από τα 100 στρ

κατάληψης του μεταλλείου σε αυτή τη φάση εκτιμάται ότι το 27% είναι δάσος με δέντρα και το υπόλοιπο 73% είναι κυρίως θαμνώνες (~61%) και γεωργικές καλλιέργειες (~12%). Ως εκ τούτου δασικές είναι περίπου το 88% των εκτάσεων, ήτοι 660 στρ.

Από πλευράς απασχόλησης προσωπικού, κατά τη φάση ανάπτυξης αναμένεται η απασχόληση 185 εργαζομένων με διακύμανση από 250 έως 310 άτομα κατά τους 7 μήνες αιχμής των εργασιών. Παράλληλα αναμένεται να δημιουργηθούν 800 έμμεσες θέσεις εργασίας. Έτσι, αναμένεται ότι θα προκύψει ανάγκη για στέγαση των νοικοκυριών όσων εργαζομένων δεν είναι από την περιοχή αυτή (συνολικά εκτιμώνται σε τουλάχιστον 40 νοικοκυριά), καθώς και όσων από τους τοπικούς κατοίκους επιλέξουν να μετοικήσουν πιο κοντά στο Έργο.

Όσον αφορά την πιθανή έμμεση επίδραση σε χρήσεις γης εντός της άμεσης ή ευρύτερης περιοχής μελέτης διαπιστώνεται ότι η αναμενόμενη αύξηση της απασχόλησης στον εξορυκτικό – βιομηχανικό τομέα πιθανώς θα δημιουργήσει πιέσεις στις αγροτοβιοτεχνικές δραστηριότητες οι οποίες κυριαρχούν σήμερα στην περιοχή μελέτης.

Οι άμεσες επιπτώσεις στο δομημένο περιβάλλον αφορούν μικρή μεταβολή των οικοδομών βιομηχανικής χρήσης στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και εκτιμάται ότι είναι αρνητικές (αφού τείνουν να αυξήσουν την οικοδομή έναντι του φυσικού περιβάλλοντος), αμελητέες σε μέγεθος και τοπικές, ενώ αναμένεται να είναι και μακροχρόνιες, πιθανώς εκτεινόμενες και πέραν του κύκλου ζωής του Έργου. Παράλληλα, οι έμμεσες επιπτώσεις στο δομημένο περιβάλλον και τις χρήσεις γης αναμένεται να είναι εντονότερες, κυρίως εξ αιτίας μιας αναμενόμενης ζήτησης για μετεγκατάσταση εργαζομένων σε νέες κατοικίες εντός των οικισμών της ευρύτερης περιοχής μελέτης, αλλά και εξ αιτίας της πιθανής εγκατάλειψης σημερινών δραστηριοτήτων και αλλοίωση των υφιστάμενων χρήσεων γης που σχετίζονται με γεωργία, κτηνοτροφία και βιοτεχνικές παραδοσιακές δραστηριότητες.

Η δημιουργία μιας νέας βιώσιμης μεταλλευτικής και βιομηχανικής δραστηριότητας, συνδυάζεται στην περίπτωση του Έργου με την επένδυση κεφαλαίων στην άμεση και ευρύτερη περιοχή μελέτης, οι οποίες με βάση τα θεσπισμένα πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης εντάσσονται σε περιοχή με αναπτυξιακά ελλείμματα.

Κατά τη φάση λειτουργίας, αναμένεται μικρή μεταβολή των παραπάνω παρατιθέμενων μεγεθών η οποία δεν θα αλλάξει τον χαρακτήρα των επιπτώσεων.

Κατά τη φάση αποκατάστασης αναμένεται η επαναφύτευση σημαντικού μέρους των αποψιλωμένων εκτάσεων η οποία όμως θα οδηγήσει σε έλλειμμα δασικού ισοζυγίου περίπου 302 στρεμμάτων το οποίο θα καλυφθεί με δάσωση άλλων περιοχών σε έκταση μεγαλύτερη από το έλλειμμα αυτό.

Όσον αφορά το κλείσιμο του Έργου ως δραστηριότητας, αναμένεται η παύση 200 περίπου θέσεων εργασίας για κατοίκους κυρίως από την ευρύτερη περιοχή μελέτης (80%), αλλά και την υπόλοιπη χώρα (20%). Η παύση θα γίνει σταδιακά εντός της περιόδου αποκατάστασης με το τελευταίο έτος της περιόδου λειτουργίας να λειτουργεί ως μεταβατικό για την μείωση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου και των εργοληπτών που θα εργάζονται στο Έργο. Η επίπτωση αυτή θα είναι αρνητική για την ευρύτερη

περιοχή, καθώς θα σημάνει μία δυσχερή περίοδο για τις δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν δορυφορικά του Έργου και ενδεχομένως θα δημιουργηθούν τάσεις επιστροφής στις παλαιότερες χρήσεις γης: γεωργική και κτηνοτροφική, στις περιοχές περιμετρικά των οικισμών.

Επιπλέον, στο σύνολό της η ανάπτυξη, λειτουργία και αποκατάσταση της συγκεκριμένης μεταλλευτικής δραστηριότητας, βρίσκεται σε συμφωνία με:

1. Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
2. Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
3. Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό
4. Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τη Βιομηχανία
5. Το Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

Ο σχεδιασμός του Έργου έχει συμμορφωθεί πλήρως με την απαίτηση για «μέτρα προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος» καθώς και με την απαίτηση για «έμφαση [...] στην αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος» στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, καθώς έχει συμπεριλάβει σειρά μέτρων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας και περιβαλλοντικής προστασίας, τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές, καθώς και το κατάλληλο πρόγραμμα κλεισίματος και αποκατάστασης.

Συμπερασματικά, οι αναμενόμενες επιπτώσεις του Έργου (σε όλο τον κύκλο ζωής του) στη χωροταξία, τις χρήσεις γης και το δομημένο περιβάλλον αναμένεται να είναι εν γένει **θετικές και σημαντικές** (με ορισμένες μετρίως σημαντικές αρνητικές). Ο χαρακτήρας τους είναι **μόνιμος**, ενώ μέρος αυτών είναι αναστρέψιμο.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων

Με βάση την εκτίμηση επιπτώσεων στην χωροταξία, τις χρήσεις γης και το δομημένο περιβάλλον προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

1. Πιστή εφαρμογή των υποδείξεων της μελέτης επέμβασης και της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας, ως προς την αποκατάσταση της θιγόμενης βλάστησης
2. Στις περιπτώσεις όπου γίνεται κοπή ατόμων δρυός ή μαύρης πεύκης από επιφάνειες οδοποιίας που δεν θα αποκατασταθούν μετά το κλείσιμο, θα πρέπει να γίνουν αντισταθμιστικές φυτεύσεις τουλάχιστον ίσου αριθμού ατόμων σε περιοχές κοντά στο ίχνος της εκάστοτε οδοποιίας, σε παράλληλο χρόνο με την επέμβαση⁴.
3. Συμβολή στη δημιουργία επιστημονικής ομάδας, σε συνεργασία με τους Δήμους Αλεξανδρούπολης και Μαρώνειας – Σαπών, για την καταγραφή των παραδοσιακών επαγγελματών των κατοίκων σε Κόμαρο, Πέραμα και Πετρωτά.

⁴ Χρονικές καθυστερήσεις δεν επιτρέπονται εάν οδηγούν σε απώλειες πληθυσμού οποιουδήποτε είδους που προστατεύεται δυνάμει του παραρτήματος II της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (ΕΕ, 2007. Ερμηνευτικός οδηγός σχετικά με το άρθρο 6 παράγραφος 4 της οδηγίας για τα ενδιαιτήματα (92/43/ΕΟΚ))

4. Υποστήριξη των Τ.Κ. για τη συντήρηση αγροτικών οδών πρόσβασης προς γεωργικές εκτάσεις των συγκεκριμένων οικισμών σε περιπτώσεις έντονων καιρικών φαινομένων
5. Συνεργασία με τους Δήμους Αλεξανδρούπολης και Μαρώνειας – Σαπών για τον προσδιορισμό και περίφραξη εκτάσεων για βόσκηση.
6. Υιοθέτηση ειδικών μέτρων για την υποβοήθηση των απασχολούμενων στο έργο, ώστε να επιστρέψουν στην αγορά εργασίας.
7. Θα πρέπει να γίνει δάσωση μη δασικών περιοχών συνολικής έκτασης τουλάχιστον 302 στρ, σε συνεργασία με τις τοπικές δασικές υπηρεσίες και με δαπάνες του Κυρίου του Έργου. Προτεινόμενες κατάλληλες περιοχές για τον σκοπό αυτό είναι οι αναδασωτέες εκτάσεις του Ν.Έβρου όπως προσδιορίζονται στα ΦΕΚ του Πίνακα Αναδασωτέων Εκτάσεων που δίνεται στο Παράρτημα 6 της ΜΠΕ.

3.8. Τεχνικές Υποδομές

Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος

Η περιοχή μελέτης διαθέτει τόσο βασικό οδικό άξονα όσο και πρωτεύον και δευτερεύον επαρχιακό δίκτυο αλλά και λοιπό οδικό δίκτυο που είναι είτε μερικώς ασφαλτοστρωμένο είτε χωματόδρομοι. Επίσης, στην περιοχή διέρχεται σιδηροδρομική γραμμή του ΟΣΕ, διεξάγεται τόσο θαλάσσια επιβατική όσο και εμπορευματική συγκοινωνία στο λιμάνι της Αλεξανδρούπολης ενώ οι αεροπορικές συγκοινωνίες και μεταφορές εξυπηρετούνται από τον αερολιμένα Αλεξανδρούπολης. Οι υποδομές σε ηλεκτρική ενέργεια, τηλεπικοινωνία και κινητή τηλεφωνία είναι σε ικανοποιητικό επίπεδο. Τα δίκτυα ύδρευσης των οικισμών της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι σχετικά παλαιά, και οι πηγές ύδρευσης γίνονται από γεωτρήσεις και πηγές, η πλειοψηφία των τοπικών κοινοτήτων της ευρύτερης περιοχής μελέτης δεν διαθέτει αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των αστικών λυμάτων γίνεται σε απορροφητικούς βόθρους, ενώ όσον αφορά τη διαχείριση των απορριμμάτων της περιοχής μελέτης υπάρχει ο ΧΥΤΑ της Κομοτηνής και ο ΧΑΔΑ της Αλεξανδρούπολης, το ΚΔΑΥ Αλεξανδρούπολης και οι ΣΜΑ Σαπών και Φερρών. Τέλος, όσον αφορά τις κοινωνικές υποδομές και συγκεκριμένα την υγεία, την εκπαίδευση και τον αθλητισμό, η περιοχή μελέτης βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Οι δρόμοι πρόσβασης του έργου, στους οποίους απαιτούνται εργασίες κατασκευής / διαπλάτυνσης, βρίσκονται εντός της περιοχής επέμβασης του έργου και δε διέρχονται εντός των ορίων οικισμών και ως εκ τούτου δεν αναμένεται να δημιουργηθούν προβλήματα στην προσπελασιμότητα των γύρω περιοχών αλλά ούτε και κυκλοφοριακά προβλήματα από τη διέλευση των φορτηγών και των οχημάτων προσωπικού, ενώ κατά τη φάση αποκατάστασης, οι δρόμοι αυτοί θα αποδοθούν στο δημόσιο και θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούνται ως δασικοί δρόμοι ή δρόμοι πυρόσβεσης. Για την υλοποίηση του έργου απαιτούνται εργασίες κατασκευής / διαπλάτυνσης στις ακόλουθες οδούς πρόσβασης:

- Η κύρια πρόσβαση στο εργοστάσιο επεξεργασίας και η σύνδεση με το εθνικό οδικό δίκτυο (Εγνατία Οδός) θα γίνει μέσω διάνοιξης δρόμου μήκους 1.980 μέτρων και την αναβάθμιση υφιστάμενης δασικής, χωμάτινης οδού, μήκους 4,7 χιλιομέτρων. Η οδός

πρόσβασης θα είναι διπλής κατεύθυνσης, ασφαλτόστρωτη με συνολικό πλάτος 9 μέτρων.

- Κατασκευή εσωτερικού οδικού δικτύου προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες για μεταφορά και διακίνηση υλικών εντός των εγκαταστάσεων και κυρίως για χρήση από βαρέως τύπου φορτηγά. Κατασκευή βοηθητικών τμημάτων οδοποιίας για την κατασκευή της γραμμής μεταφοράς.
- Κατασκευή βοηθητικών τμημάτων οδοποιίας για την κατασκευή της γραμμής μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας προς το έργο.

Στα υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής μελέτης δεν αναμένεται κανενός είδους επίδραση αφού οι ανάγκες νερού για την παραγωγική διαδικασία θα καλυφθούν από τις επιφανειακές απορροές, το νερό ανακύκλωσης από τη λίμνη συλλογής υδάτων και από τη γεώτρηση W2R, ενώ οι ανάγκες νερού για το προσωπικό θα καλυφθούν από εμφιαλωμένο νερό. Τα δίκτυα άρδευσης δεν αναμένεται να επηρεαστούν αφού στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν εμφανίζονται εκτάσεις γης υψηλής παραγωγικότητας.

Επίσης δεν αναμένεται να διαταραχθούν τα υφιστάμενα δίκτυα της ενέργειας που εξυπηρετούν τους κατοίκους της γύρω περιοχής, αφού η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στο εργοστάσιο επεξεργασίας θα γίνεται από το δίκτυο της ΔΕΗ μέσω εναέριας γραμμής μέσης τάσης (20kV), που θα μετασχηματίζεται σε 6 kV σε υποσταθμό εφοδιασμένο με το κατάλληλο κύκλωμα διακοπών. Η κατασκευή και λειτουργία της νέας γραμμής μεταφοράς και του υποσταθμού θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ Α.Ε. για λόγους ομοιομορφίας σχεδιασμού του Συστήματος και δυνατότητας συντηρήσεως του από τη ΔΕΗ Α.Ε.

Δεδομένου ότι η πλειοψηφία των τοπικών κοινοτήτων της ευρύτερης περιοχής μελέτης δεν διαθέτει αποχετευτικό δίκτυο και η διάθεση των αστικών λυμάτων γίνεται σε απορροφητικούς βόθρους, εκτιμάται ότι θα προκύψει η ανάγκη για βελτίωση των υποδομών αυτών προκειμένου να αποφευχθούν οποιεσδήποτε περιβαλλοντικές πιέσεις. Όσον αφορά τις υποδομές αποχέτευσης, η προσέλευση εργαζομένων στην περιοχή θα επιφέρει βελτίωση αυτών, προκειμένου να καλυφθούν οι νέες ανάγκες.

Οι χώροι που θα καταληφθούν για την απόθεση των αποβλήτων επεξεργασίας αλλά και των υπόλοιπων στερεών αποβλήτων που θα προκύψουν κατά την υλοποίηση του υπό μελέτη έργου δεν καταλαμβάνουν τους αδειοδοτημένους χώρους που προβλέπονται για τη διάθεση των στερεών αστικών αποβλήτων. Τα μη επικίνδυνα στερεά βιομηχανικά απόβλητα, τα απόβλητα από κατασκευές, εκσκαφές και κατεδαφίσεις κτλ θα υφίστανται διαχείριση με ευθύνη του παραγωγού και κατόχου τους ενώ οι όποιες αυξημένες ποσότητες αστικών απορριμμάτων προκύψουν θα καλυφθούν από το ΧΑΔΑ Αλεξανδρούπολης ή και τον ΧΥΤΑ Κομοτηνής, δεδομένης της διαθέσιμης χωρητικότητας τους. Ως εκ τούτου, λοιπόν, δεν αναμένεται να επηρεαστούν οι υφιστάμενες υποδομές διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές από την ανάπτυξη, λειτουργία και αποκατάσταση του υπό μελέτη έργου χαρακτηρίζονται ως **θετικές, σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες.**

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων

Τα σημαντικότερα μέτρα που προβλέπεται να ληφθούν για τη μείωση πιθανών επιπτώσεων στο τοπίο και στην οπτική όχληση της περιοχής μελέτης, είναι:

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.
- Εναρμόνιση χρωματισμού των εξωτερικών επιφανειών των νέων εγκαταστάσεων με τον περιβάλλοντα χώρο.
- Χρήση κατάλληλου φωτισμού (undirectional lighting) στις εργοστασιακές εγκαταστάσεις έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η απόσταση από την οποία θα είναι ορατές κατά τις βραδινές ώρες.
- Φυτεύσεις δένδρων περιμετρικά της περιοχής των εγκαταστάσεων του έργου για την κατά το δυνατόν οπτική απομόνωσή αυτών.

Φάση αποκατάστασης

- Εξασφάλιση γεωτεχνικής σταθερότητας και χρήση αυτόχθονων φυτικών ειδών στην περιοχή επέμβασης.
- Διαμόρφωση των πρανών του υπαίθριου μεταλλείου και της εγκατάστασης απόθεσης αποβλήτων επεξεργασίας σε βαθμίδες για τη σταδιακή δημιουργία τελικών επιφανειών προς αποκατάσταση.
- Συνεχής παρακολούθηση του προγράμματος αποκατάστασης της περιοχής επέμβασης του Έργου, για διάστημα περίπου 5 ετών, μετά την διακοπή της λειτουργίας του Έργου, έτσι ώστε να τεκμηριωθεί η επιτυχία του προγράμματος.

3.9. Ιστορικό – Πολιτιστικό περιβάλλον

Υφιστάμενη κατάσταση

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης έχουν καταγραφεί και κηρυχθεί ως προστατευόμενα αρκετά μνημεία, εκ των οποίων τα σημαντικότερα είναι η Ακρόπολη του Περάματος (0,33 χλμ. περίπου ανατολικά της περιοχής του έργου) και ο λόφος του Αγίου Γεωργίου (2 χλμ. περίπου από την περιοχή του έργου). Ο Βράχος των Πετρωτών (2 χλμ. περίπου από την περιοχή του έργου) αποτελεί άλλο ένα ενδιαφέρον μνημείο της ευρύτερης περιοχής μελέτης παρόλο που δεν είναι κηρυγμένο.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Στην περιοχή κατάληψης του έργου, δεν έχουν οριοθετηθεί μνημεία με ιστορική και πολιτιστική αξία, ούτε και έχουν υπάρξει σχετικές αναφορές. Συνεπώς, εκτιμάται ότι το υπό μελέτη έργο δε θα οδηγήσει στην κάλυψη ιστορικών και πολιτιστικών μνημείων. Βέβαια, να σημειωθεί ότι μετά από πρόσφατη αυτοψία της ΙΘ'ΕΠΚΑ στην περιοχή επέμβασης του έργου, εντοπίστηκε εντός των ορίων του προβλεπόμενου ορυχείου η αρχαιολογική θέση «Μαυρόπετρα» για την οποία διενεργούνται εργασίες αρχαιολογικής

τεκμηρίωσης και αποτύπωσης. Οι δρόμοι πρόσβασης που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση του έργου βρίσκονται εντός της περιοχής επέμβασής του και ως εκ τούτου η προσβασιμότητα των κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων και μνημείων τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής μελέτης δεν πρόκειται να επηρεαστεί από τις εργασίες του υπό μελέτη έργου κατά τη φάση ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης. Εξάλλου, δεδομένου ότι οι αρχαιολογικοί χώροι είναι μη επισκέψιμοι, αφού δεν υπάρχει η κατάλληλη υποδομή πρόσβασης σε αυτούς, οι επιπτώσεις της οπτικής όχλησης κρίνονται αμελητέες.

Δεδομένου ότι ο κοντινότερος αρχαιολογικός χώρος στον οικισμό Περάματος είναι η Ακρόπολη του Περάματος (περίπου 500 m), συμπεραίνεται ότι στους αρχαιολογικούς χώρους, οι όποιες μετρήσιμες διαφοροποιήσεις στην υφιστάμενη κατάσταση του ακουστικού περιβάλλοντος προκύπτουν κατά τη διάρκεια και των τριών φάσεων δεν αναμένεται να υπερβούν τα θεσμοθετημένα όρια (Π.Δ. 1180/29.9.81). Το ίδιο ισχύει και για τις δονήσεις στο έδαφος και στον αέρα, οι οποίες βρίσκονται εντός των επιτρεπτών ορίων για τον οικισμό του Περάματος.

Από τα όσα προαναφέρθηκαν προκύπτει ότι οι επιπτώσεις στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης του υπό μελέτη έργου αξιολογούνται ως **αρνητικές, αμελητέες, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Μέτρα αντιμετώπισης

Τα σημαντικότερα μέτρα για τη μείωση πιθανών επιπτώσεων στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της άμεσης περιοχής μελέτης, είναι τα εξής:

- Το σύνολο των εκσκαφικών και χωματουργικών εργασιών θα παρακολουθείται από αρχαιολόγους που θα υποδείξει η ΙΣΤ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και 15η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων.
- Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η συνέχιση ή μη των εργασιών.
- Θα πραγματοποιηθεί πλήρης ανασκαφική έρευνα της αρχαιολογικής θέσης «Μαυρόπετρα».

3.10. Ατμόσφαιρα

Υφιστάμενη κατάσταση

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης παρουσιάζει αυστηρά αγροκτηνοτροφικό χαρακτήρα με σχεδόν ολοκληρωτική απουσία βιομηχανικής δραστηριότητας, ενώ οι επικρατούσες κλιματικές συνθήκες και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής δε δημιουργούν αξιοσημείωτα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ως εκ τούτου, η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στην περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται καλή.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Για την εύρεση και ανάλυση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή του έργου χρησιμοποιήθηκε κατάλληλο μοντέλο προσομοίωσης που βασίζεται στην εξίσωση του Gauss, και βάση αυτού υπολογίστηκαν τα επίπεδα των συγκεντρώσεων των αερίων (μονοξείδιο άνθρακα CO, διοξείδιο αζώτου NO₂, διοξείδιο θείου SO₂, πτητικοί υδρογονάνθρακες VOC) και σωματιδιακών ρύπων (μικροσωματίδια PM₁₀ και PM_{2.5}) με τη μορφή ισο-ρυπαντικών καμπυλών σωρρευτικά για το σύνολο των εγκαταστάσεων. Από τον υπολογισμό των εκπομπών προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες εκπομπές αναμένονται από την κατασκευή των αναχωμάτων. Για να παρουσιασθεί η απόκριση του μοντέλου αρχικά ορίστηκαν μετεωρολογικά σενάρια (νηνεμία, ΒΑ άνεμος ασθενής και ισχυρός και ΝΔ άνεμος) σύμφωνα με τα δεδομένα των μετεωρολογικών σταθμών της περιοχής. Στη συνέχεια θεωρήθηκαν ορισμένα σημεία που παρουσιάζουν ενδιαφέρον τόσο σε ότι αφορά κατοικημένες περιοχές όσο και περιοχές ειδικότερου ενδιαφέροντος, όπως νηνεμία, περιοχές φυσικού κάλλους και δάση.

Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις NO₂ παρουσιάζονται στο σενάριο της νηνεμίας και είναι υποτετραπλάσιες του θεσπισμένου ορίου (200 μg/m³). Στον οικισμό του Περάματος το εύρος των συγκεντρώσεων είναι 6-32 μg/m³, ενώ στις υπόλοιπες κατοικημένες περιοχές Κόμαρος, Αύρα και Μεσημβρία οι υπολογισθείσες συγκεντρώσεις είναι πολύ μικρότερες των θεσπισμένων ορίων. Όσον αφορά τις συγκεντρώσεις PM₁₀, οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται στο σενάριο της Νηνεμίας, ενώ οι μικρότερες στο σενάριο του ΒΑ ισχυρού Ανέμου. Στις υπόλοιπες περιοχές (κατοικημένες ή όχι) οι συγκεντρώσεις των PM₁₀ είναι της τάξης των μερικών μg/m³. Αντίστοιχα, οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων που υπολογίστηκαν από το μοντέλο ανά σενάριο είναι σχετικά πολύ μικρές και της τάξης των μερικών μg/m³. Σημειώνεται ότι οι εκτιμήσεις για τα μικροσωματίδια PM₁₀ είναι εξαιρετικά συντηρητικές καθώς αφορούν ευρύτερη κατηγορία σωματιδίων, τα οποία συναντώνται με μεγαλύτερα μεγέθη και σε μεγαλύτερες ποσότητες.

Κατά τη φάση αποκατάστασης εκτιμάται ότι όποιες εργασίες απαιτηθούν θα οδηγήσουν σε πολύ περιορισμένες εκπομπές σε σχέση με αυτές που εκτιμήθηκαν στις προηγούμενες φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας του έργου.

Συμπερασματικά, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις από την κατασκευή, λειτουργία και αποκατάσταση του έργου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης θα είναι **αρνητικές, αμελητέες**, δεδομένου ότι μετά την αποκατάσταση η περιοχή θα επανέλθει στην αρχική της κατάσταση, **μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες**.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων

Για τον περιορισμό της σκόνης από το σύνολο των περιοχών του έργου προτείνονται τα ακόλουθα:

- Ο προγραμματισμός της διαδικασίας των ανατινάξεων στο μεταλλείο 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.

- Δημιουργία κατάλληλης υποδομής (τοποθέτηση εκτοξευτήρων/εκνεφωτών νερού) για τη διαβροχή των περιοχών που κατά τη θερινή περίοδο ή κατά την περίοδο όπου επικρατούν ιδιαίτερα αντίξοες συνθήκες (π.χ. ισχυροί άνεμοι) είναι πιθανόν να παρουσιάζουν σημαντικές εκπομπές σωματιδίων.
- Περιορισμός της ταχύτητας μετακίνησης των φορτηγών μεταφοράς υλικών, με βάση και τα προτεινόμενα στην παράγραφο 8.11.
- Οι κινήσεις των φορτηγών να γίνονται με την προϋπόθεση ότι θα φέρουν σκέπαστρα.
- Όλες οι μεταφορικές ταινίες των εγκαταστάσεων να είναι σκεπασμένες.
- Η ενδιάμεση προσωρινή απόθεση των αποβλήτων επεξεργασίας θα γίνεται σε στεγασμένη αποθήκη με δυνατότητα διαβροχής για την αποφυγή εκπομπών σκόνης.
- Η απόθεση των αποβλήτων επεξεργασίας θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ξεκινάει από το ανάντη άκρο της εγκατάστασης και θα οδεύει προοδευτικά προς τα κατάντη με αύξηση του πάχους της απόθεσης.
- Στην περιοχή της επαγωγικής καμίνου να υπάρχει απαγωγός αερίων, ο οποίος είναι εφοδιασμένος με σακκόφιλτρο για συγκράτηση της σκόνης, η οποία ανακυκλώνεται για επεξεργασία στην κάμινο.
- Η τροφοδοσία με μετάλλευμα του σιλό χονδρού μεταλλεύματος θα γίνεται με κατάλληλη εκνέφωση νερού προκειμένου να γίνει καταστολή της παραγόμενης σκόνης. Στα άλλα σημεία των πτώσεων μεταλλεύματος του κυκλώματος θραύσης ο έλεγχος της σκόνης θα επιτυγχάνεται μέσω κεντρικής εγκατάστασης αποκονίωσης, εφοδιασμένης με ανεμιστήρα τεχνητού ελκυσμού, αεροκυκλώνα και σακκόφιλτρα. Η σκόνη που θα συγκρατείται, θα αναμιγνύεται με νερό και θα αντλείται στον πυκνωτή μεταλλεύματος.
- Τα αντιδραστήρια θα παραλαμβάνονται σε μορφή που ελαχιστοποιεί την έκλυση σκόνης. Στις εγκαταστάσεις παρασκευής των αντιδραστηρίων να μην προκαλείται παραγωγή ατμών/αερίων ρύπων, καθώς όλες οι διαλυτοποιήσεις θα πρέπει να γίνονται κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες, που δεν ευνοούν την έκλυση αερίων ρύπων.
- Στις θέσεις που θα γίνει χρήση εκρηκτικών υλών και προκειμένου να ελέγχεται η ένταση του εκρηκτικού κύματος και η μη παραγωγή σκόνης θα εφαρμοστεί διαλείπουσα προχώρηση της έκρηξης εντός των υπονομευόμενων διατηρημάτων με χρήση επιβραδυντών, ώστε κάθε φορά να εκρήγνυται προκαθορισμένη ποσότητα εκρηκτικής ύλης.

Όσον αφορά στους πιθανούς αέριους ρύπους από τη λειτουργία του έργου προτείνονται τα ακόλουθα:

- i. Για την ελαχιστοποίηση της εκπομπής καυσαερίων απαιτείται προγραμματισμένη περιοδική συντήρηση του νηζελοκίνητου εξοπλισμού μετά την συμπλήρωση του προβλεπόμενου αριθμού ωρών λειτουργίας και έλεγχος της ποιότητας των καυσαερίων.
- ii. Οργάνωση των δρομολογίων για την ελαχιστοποίηση των χρόνων κίνησης έτσι ώστε να αποφεύγονται άσκοπες μετακινήσεις φορτηγών και να μειώνονται στο ελάχιστο δυνατόν οι εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων που προέρχονται από τις κινήσεις οχημάτων.
- iii. Λήψη κατάλληλων μέτρων για την ελαχιστοποίηση των αέριων εκπομπών ρύπων (κυρίως HxCy) από εργασίες που σχετίζονται με αποθήκευση, μεταφορά και τροφοδοσία καυσίμων.

- iv. Καλή λειτουργία και συντήρηση όλων των κινητήρων, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης καλής ποιότητας καυσίμου (με μειωμένη περιεκτικότητα σε θείο).
- v. Αποφυγή διάθεσης υλικών που ενδέχεται να απελευθερώσουν επικίνδυνους 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.
- vi. Χρήση καταλλήλων εξαρτημάτων για την τροφοδοσία μηχανών με καύσιμα, έτσι ώστε οι ατμοί να επιστρέφουν στην δεξαμενή (tank) και να μην εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα.
- vii. Σωστή κατασκευή και συντήρηση των δεξαμενών καυσίμων, ανάλογα με τον τύπο τους (σταθερής ή όχι οροφής), έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές ατμών κατά την αποθήκευση των καυσίμων, καθώς και κατά την μεταφορά καυσίμων από και προς τις δεξαμενές.
- viii. Αποφυγή διάθεσης υλικών που ενδέχεται να απελευθερώσουν επικίνδυνους 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.
- ix. Τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου. Οι οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας αναφέρονται στις ακόλουθες διατάξεις.

Τέλος, για τον έλεγχο της ποιότητας της ατμόσφαιρας προβλέπεται η εφαρμογή ενός εκτεταμένου προγράμματος παρακολούθησης όπως αυτό περιγράφεται στην παρούσα μελέτη το οποίο θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο το σύνολο των ευαίσθητων σε ατμοσφαιρική ρύπανση χώρων της περιοχής (οικισμούς, αρχαιολογικούς χώρους, κλπ.).

3.11. Θόρυβος, δονήσεις και ακτινοβολία

Υφιστάμενη κατάσταση

Οι διακυμάνσεις του συνόλου των δεικτών υποδηλώνουν ότι το διαμορφωμένο ακουστικό περιβάλλον στην άμεση περιοχή του έργου είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Πιο συγκεκριμένα η μέση στάθμη του δείκτη L_{eq} κυμαίνεται στα 45,5 dB(A), ενώ η μέση στάθμη θορύβου βάθους (δείκτης L_{95}) η οποία ευρέθη ίση με 26,8 dB(A). Οι τιμές του δείκτη L_{10} κυμαίνονται μεταξύ 40,5 και 48,0 dB(A), ενώ οι τιμές του δείκτη L_{max} κυμαίνονται μεταξύ 59,0 dB(A) και 77,0 dB(A). Ο θόρυβος βάθους κυμαίνεται επίσης ιδιαίτερα χαμηλά, μεταξύ 28,9 dB(A) και 42,9 dB(A).

Συμπεραίνεται λοιπόν ότι η άμεση περιοχή μελέτης και η περιοχή επέμβασης παρουσιάζουν χαρακτηριστικά ιδιαίτερα χαμηλού θορύβου κάτω ακόμα και από αυτά μιας τυπικής αγροτικής περιοχής (συνήθως 35 dB(A) έως 45 dB(A)).

Εκτίμηση επιπτώσεων

3.11.1. Θόρυβος

Το λογισμικό υπολογισμού και σχεδίασης χαρτών θορύβου «CadnaA» που χρησιμοποιήθηκε έχει την δυνατότητα να εκτιμήσει με ακρίβεια τις όποιες πραγματικές ή προβλεπόμενες διορθώσεις στις τελικές στάθμες λόγω εμποδίων, ηχοπετασμάτων κλπ. υπολογίζοντας και τις παντός είδους ανακλάσεις την ηχητικών κυμάτων επί των γύρω κτιρίων και εφαρμόζει την σχετική μεθοδολογία που αναλύθηκε ανωτέρω.

Βασικά σημεία ελέγχου αποτελούν (α) το όριο της περιοχής επέμβασης, όπως προβλέπεται από το σχετικό ΠΔ αλλά και (β) το όριο του οικισμού Περάματος, ο οποίος είναι ο κοντινότερος στο Έργο. Παρ' όλα αυτά έγινε σωρευτική εκτίμηση της διασποράς θορύβου σε όλη την περιοχή γύρω από το Έργο. Οι σχετικοί χάρτες παρατίθενται στο Παράρτημα 2 (φύλλα Χάρτη 15) της ΜΠΕ.

Ο σχεδιασμός της όλης δραστηριότητας έγινε έτσι ώστε να είναι σύμφωνος με τους προβλεπόμενους όρους από την οικεία νομοθεσία από πλευράς παραγωγής θορύβου. Σαν πρώτο βήμα για την εκτίμηση των επιπτώσεων έγινε η εκτίμηση των εκπομπών θορύβου από κάθε επιμέρους τμήμα του Έργου. Ο εκπεμπόμενος θόρυβος κυμαίνεται από 65 έως 100 db ανά σταθερό ή αυτοκινούμενο μηχάνημα, και ο οποίος γίνεται αντιληπτός σημαντικά εξασθενημένος λόγω μεγάλης απόστασης από πιθανούς ευαίσθητους αποδέκτες.

Εκτιμάται ότι στην περιοχή του Έργου το βιομηχανικό στοιχείο δεν υπερισχύει πλήρως αλλά μπορεί να θεωρηθεί ότι συνυπάρχει με το αστικό. Κατά συνέπεια, με βάση το Π.Δ. 1180/29.9.81 (Πίνακας Ι), ως συμβατικό Ανώτατο Όριο Επιτρεπτού Θορύβου για τη φάση ανάπτυξης λαμβάνονται τα 55 dB(A). Επιπλέον, για λόγους ελέγχου εξετάστηκε και το όριο των 50 dB(A) στο όριο του κοντινότερου οικισμού (Πέραμα), ως περιοχή στην οποία υπερισχύει το αστικό στοιχείο.

Δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση των ορίων (θεσμοθετημένου και συμβατικού) που ελήφθησαν για την παρούσα διερεύνηση κατά τη φάση ανάπτυξης. Παρ' όλα αυτά τα επίπεδα θορύβου θα αυξηθούν με επίκεντρο την περιοχή επέμβασης και θα αποσβένονται όσο το σημείο παρατήρησης απομακρύνεται από αυτή.

Όσον αφορά τον κυκλοφοριακό θόρυβο, κατά τη φάση αυτή αναμένεται μετακίνηση των οχημάτων των εργαζομένων στο Έργο και καθώς και κίνηση από και προς το Έργο φορτηγών οχημάτων με πρώτες ύλες για την κατασκευή της οδοποιίας και του εργοστασίου επεξεργασίας του μεταλλεύματος. Η αύξηση της κυκλοφορίας αναμένεται να αυξήσει τα επίπεδα αυτά έως και 15 dB(A) κατά τις ώρες αιχμής (π.χ. ώρες αλλαγής βάρδιας). Η επίπτωση αυτή εκτιμάται ότι δεν θα επηρεάσει τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής μελέτης, διότι βρίσκονται σε σημαντική απόσταση από τα σημεία του οδικού δικτύου.

Όσον αφορά λοιπούς ευαίσθητους δέκτες (εν προκειμένω αρχαιολογικοί χώροι) αυτοί βρίσκονται σε απόσταση 2500 m από τα όρια της περιοχής επέμβασης και σε αυτούς η

στάθμη θορύβου θα είναι πολύ κάτω από τα 50 dB(A), εντός της περιοχής 30 - 40 dB(A) όπου βρίσκεται και ο θόρυβος υποβάθρου με βάση τις διαθέσιμες μετρήσεις.

Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι παρόμοια για τις φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας, ενώ αναμένεται οι στάθμες θορύβου να είναι χαμηλότερες κατά τη φάση αποκατάστασης.

Με βάση την αναμενόμενη εξέλιξη της δραστηριότητας, στην μελέτη ακουστικού περιβάλλοντος διαπιστώνεται ότι οι στάθμες θορύβου αναμένεται να αυξηθούν με επίκεντρο την περιοχή επέμβασης, όμως δεν θα υπάρχουν οχλήσεις στους οικισμούς. Σημειώνεται ότι τα σενάρια που εξετάστηκαν ήταν ιδιαίτερα δυσμενή (π.χ. να δουλεύουν όλα τα μηχανήματα στο κοντινότερο σημείο από τον οικισμό, να φυσάει ταυτόχρονα προς όλες τις κατευθύνσεις, κλπ.) ενώ εκτιμάται ότι καθ' όλη τη διάρκεια της υλοποίησης της δραστηριότητας είναι σχεδόν απίθανο να εμφανιστούν τα υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου. Έτσι, κατά την ανάπτυξη, λειτουργία και αποκατάσταση του Έργου αναμένονται **αρνητικές, μη σημαντικές** επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης, οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι **παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες** με την λήψη κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων, εάν και όπου απαιτηθούν.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων

Θα πρέπει να αποφεύγεται η ταυτόχρονη λειτουργία των μηχανημάτων κατά τη φάση ανάπτυξης, αλλά και κατά τις νυκτερινές ώρες. Θα πρέπει να γίνεται συνεχής καταγραφή της στάθμης θορύβου:

- στο όριο της περιοχής επέμβασης που βρίσκεται προς τον οικισμό Πέραμα
- στο όριο του οικισμού Πέραμα που βρίσκεται προς την πλευρά του Έργου.
- στα σημεία της διαδρομής των βαρέων οχημάτων από Εγνατία Οδό που βρίσκονται κοντύτερα στους οικισμούς Μέστη και Κόμαρος.

Σε περίπτωση που οι τιμές των δεικτών ξεπερνούν τις οριακές τιμές (55 db(A) στο όριο του Έργου και 50 db(A) στο όριο του οικισμού Περάματος) θα πρέπει να κατατεθεί στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος ειδικό σχέδιο αντιμετώπισης θορύβου. Σε αυτό θα περιγράφεται η κατάσταση και οι υπερβάσεις, θα διαπιστώνονται τα αίτια των υπερβάσεων και θα προτείνονται τρόποι επίλυσης των προβλημάτων με μέτρα περιορισμού του θορύβου όπως:

- Μείωση των ωρών λειτουργίας θορυβωδών οχημάτων και μηχανημάτων
- Μείωση του αριθμού θορυβωδών οχημάτων και μηχανημάτων που λειτουργούν ταυτόχρονα
- Σβήσιμο κινητήρων όταν τα οχήματα βρίσκονται σε αναμονή

Ειδικά για την περίπτωση που ο θόρυβος σχετίζεται με δονήσεις, σε περιπτώσεις υπερβάσεων θα πρέπει να περιλαμβάνονται μέτρα για:

- Περιορισμό της ποσότητας των εκρηκτικών ανά χρήση
- Περιορισμό των συνολικών εναύσεων ανά ημέρα

Στις περιπτώσεις όπου γίνεται αισθητή ιδιαίτερη όχληση από κυκλοφοριακό θόρυβο, θα πρέπει να λαμβάνονται έκτακτα μέτρα περιορισμού του κυκλοφοριακού θορύβου, τα οποία κατά σειρά προτεραιότητας είναι:

- Αποφυγή μετακινήσεων φορτηγών κατά τις ώρες που διαπιστώνεται η ιδιαίτερη όχληση
- Μείωση ορίου ταχύτητας του συνόλου των οχημάτων που κινούνται από και προς το Έργο κάτω από 45 km/h σε απόσταση μικρότερη των 500 m από τους οικισμούς
- Μείωση των διερχόμενων φορτηγών σε 1 ανά ώρα το πολύ

3.11.2. Δονήσεις

Κατά της φάση ανάπτυξης αναμένεται να προκύψουν δονήσεις στο έδαφος και στον αέρα (υπό μορφή θορύβου), οι οποίες στα μεταλλευτικά έργα δημιουργούνται κυρίως από την χρήση εκρηκτικών.

Εκτιμάται πως ακόμα και στον κοντινότερο ευαίσθητο δέκτη, τον οικισμό Περάματος, οι περιορισμένες ανατινάξεις στη περιοχή του μεταλλείου θα προκαλούν εδαφικές επιταχύνσεις που θα είναι μικρότερες από τα επιτρεπτά όρια (134 dB_L, σύμφωνα με τον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών – ΚΜΛΕ, ΥΑ 2223/2011, Άρθρο 88) και επομένως οι επιπτώσεις που θα προκύψουν κρίνονται ως μη σημαντικές. Επιπλέον, οι ανατινάξεις θα περιορίζονται σε ένα μικρό τμήμα του κοιτάσματος και οι επιπτώσεις θα είναι περιορισμένες και παροδικές. Όσον αφορά τους υπόλοιπους ευαίσθητους δέκτες της περιοχής, δηλ. τους αρχαιολογικούς χώρους, διαπιστώνεται ότι οι επιταχύνσεις θα είναι ακόμα μικρότερες απ' ό,τι στον οικισμό Πέραμα.

Στην περίπτωση των ανατινάξεων του Περάματος, όπως προέκυψαν κατά την εκτίμηση της μέγιστης ποσότητας για αποφυγή δονήσεων στο έδαφος, προκύπτει ότι ο μέγιστος θόρυβος που μπορεί να προκύψει θα είναι περίπου 115 dB, τιμή που αποτελεί ένα από τα αυστηρότερα διαθέσιμα όρια διεθνώς. Κατά την φάση ανάπτυξης του μεταλλείου είναι πιθανόν ότι η οπτική επαφή δεν θα μπορεί να αποφευχθεί. Οι αναμενόμενες μέγιστες τιμές δονήσεων στον αέρα (115 dB) δεν αναμένεται να προκαλέσουν θραύση τζαμιών ή ζημιές σε δομικά στοιχεία του οικισμού του Περάματος, παρ' όλα αυτά ικανοποιούν μόνο ορισμένα από όρια που έχουν υιοθετηθεί σε άλλες χώρες.

Όσον αφορά τους υπόλοιπους ευαίσθητους δέκτες της περιοχής, δηλ. τους αρχαιολογικούς χώρους Βράχος Πετρωτών και Λόφος Αγ.Γεωργίου, διαπιστώνεται από έλεγχο με την παραπάνω εξίσωση, ότι ακόμα και στην περίπτωση της οπτικής επαφής με τις θέσεις ανατινάξεων (που είναι η δυσμενέστερη περίπτωση και αναμένεται να συμβεί κατά την φάση ανάπτυξης), η στάθμη θορύβου κατά την έκρηξη δεν θα ξεπερνά τα 103 dB, δηλαδή σημαντικά κατώτερη από διεθνώς αναγνωρισμένα όρια. Ακόμα και στην ακρόπολη Περάματος η οποία δεν είναι επισκέψιμη αλλά βρίσκεται πιο κοντά στο Έργο η μέγιστη στάθμη δεν αναμένεται να ξεπεράσει τα 103 dB.

Κατά την φάση αποκατάστασης δεν θα γίνεται χρήση εκρηκτικών υλών, κατά συνέπεια δεν αναμένονται επιπτώσεις από δονήσεις.

Συνοπτικά, με βάση τον προγραμματισμό του Έργου, χρήση εκρηκτικών θα γίνεται κατά τις φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας, κατά τις οποίες θα λειτουργεί το υπαίθριο μεταλλείο. Με βάση τις εκτιμήσεις που έχουν γίνει και τις προβλέψεις του ισχύοντος ΚΜΛΕ, αλλά και διεθνών κανονισμών και προτύπων, αναμένονται **αρνητικές, μετρίως σημαντικές** επιπτώσεις από δονήσεις στο έδαφος και στον αέρα λόγω ανατινάξεων, οι

οποίες ωστόσο θα είναι **παροδικές**, καθώς δεν θα υπάρχουν μετά το πέρας της λειτουργίας και **μερικώς αναστρέψιμες**.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων

Για την αποφυγή οχλήσεων από δονήσεις ή θόρυβο δονήσεων, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα:

1. Από την έναρξη της φάσης ανάπτυξης του Έργου και μέχρι οι ανατινάξεις να γίνονται σε θέσεις χωρίς οπτική επαφή με τον οικισμό Περάματος, θα πρέπει οι ανατινάξεις να περιοριστούν σε απόσταση 755 m από το δυτικότερο όριο του οικισμού ή εναλλακτικά να περιοριστούν σε απόσταση 600 m από το εν λόγω όριο, αλλά η ποσότητα εκρηκτικών να είναι περιορισμένη κατά το ήμισυ.
2. Η επιτάχυνση λόγω δόνησης σε οικισμούς και θέσεις ευαίσθητων αποδεκτών (αρχαιολογικοί χώροι, νοσοκομεία κλπ) θα πρέπει να είναι εντός των αυστηρότερων από τα όρια που προβλέπει ο ΚΜΛΕ για τις δονήσεις
3. Κατά τη φάση ανάπτυξης και κατά τη φάση λειτουργίας θα πρέπει οι ανατινάξεις να γίνονται σε θέσεις χωρίς οπτική επαφή με τον οικισμό Περάματος. Στην περίπτωση όπου οι θέσεις εργασιών βρίσκονται εντός του οπτικού πεδίου από τον οικισμό Περάματος, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα, τα οποία θα επιλέγονται από ενδεικτικό κατάλογο που παρέχεται στη ΜΠΕ.
4. Μετά από κάθε ανατίναξη, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος των στιγμιαίων καταγραφών των ηχομέτρων του συστήματος παρακολούθησης. Σε περίπτωση που υπάρχουν καταγραφές ανώτερες από 115 dB, θα πρέπει να υλοποιούνται μέτρα τα οποία εξειδικεύονται στη ΜΠΕ.
5. Εάν κατά την εφαρμογή εκρηκτικών στο υπαίθριο μεταλλείο διαπιστωθεί ότι οι τιμές επιτάχυνσης που καταγράφονται στους επιταχυνσιογράφους του συστήματος παρακολούθησης υπερβαίνουν τα όρια του ΚΜΛΕ για κατασκευές κατηγορίας 3, θα πρέπει να υλοποιούνται μέτρα τα οποία εξειδικεύονται στη ΜΠΕ.
6. Οι χρόνοι επιτάχυνσης κατά μήκος του μετώπου θα πρέπει να έχουν ταχύτητα μικρότερη από αυτή του ήχου στον αέρα, δηλαδή μικρότερη από 340 m/s.
7. Θα πρέπει να επιλέγονται συνδυασμοί και εναλλαγές εκρήξεων που θα αποφεύγουν να δημιουργούν συνεργιστική δράση ωστικών κυμάτων.
8. Τα μέτωπα θα πρέπει να επιθεωρούνται πριν την οργάνωση της ανατίναξης προκειμένου να διορθώνονται οι φορτίσεις σε εκρηκτική ύλη, όταν το υπερκείμενο είναι μικρότερο από το ονομαστικό της φόρτισης.
9. Δεν θα πρέπει να γίνονται ανατινάξεις όταν ο άνεμος φυσά από τη θέση ανατίναξης προς τον οικισμό Περάματος.
10. Κατά τη φάση ανάπτυξης, στις θέσεις ανατίναξης που έχουν οπτική επαφή με τον οικισμό Περάματος, στην ενδιάμεση περιοχή των δύο και εντός της περιοχής επέμβασης θα πρέπει να τοποθετηθούν προσωρινοί σωροί οι οποίοι θα μηδενίζουν την οπτική επαφή και οι οποίοι θα καθαιρούνται μετά την ολοκλήρωση της εβδομαδιαίας ανατίναξης.

7.11.3. Ακτινοβολία

Κατά τις φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας εξετάστηκαν οι δυνητικές επιπτώσεις από εκπομπές ακτινοβολίας που ενδεχομένως να προέλθουν από την νέα γραμμή μεταφοράς.

Από μελέτες που έχουν εκπονηθεί για λογαριασμό της ΔΕΗ και αφορούν γραμμές υψηλής και υπερυψηλής τάσης, έχει διαπιστωθεί ότι έργα σαν το εξεταζόμενο, αν και αυξάνουν σε μικρό βαθμό την ένταση ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, πληρούν τις απαιτήσεις για την προστασία των ανθρώπων έναντι των ηλεκτρικών και των μαγνητικών πεδίων, αφού οι μέγιστες δυνατές τιμές σε θέσεις προσιτές στους ανθρώπους (κάτω από πυλώνες, όρια σταθμών ζεύξεως κλπ) είναι για το ηλεκτρικό πεδίο μικρότερες και για το μαγνητικό πεδίο πολύ μικρότερες από τα επιτρεπόμενα όρια συνεχούς έκθεσης του κοινού.

Κατά την φάση αποκατάστασης η γραμμή μεταφοράς θα τεθεί εκτός λειτουργίας και θα αποξηλωθεί με αποτέλεσμα την επαναφορά της έντασης των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στα πρότερα επίπεδα.

Με βάση τον προγραμματισμό του Έργου, η νέα γραμμή μεταφοράς θα κατασκευαστεί κατά τη φάση ανάπτυξης, θα λειτουργήσει κατά τις φάσεις ανάπτυξης και λειτουργίας και θα αποξηλωθεί κατά τη φάση αποκατάστασης. Με βάση τις εκτιμήσεις οι επιπτώσεις αναμένεται να είναι **αρνητικές, αμελητέες, μη αναστρέψιμες αλλά παροδικές**, καθώς θα παύσουν μετά την παύση λειτουργίας.

Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων

Βασικό επανορθωτικό μέτρο είναι η υποχρεωτική θέση εκτός λειτουργίας και αποξήλωση της γραμμής μεταφοράς στο τέλος της φάσης αποκατάστασης.

3.12. Κοινωνικό & οικονομικό περιβάλλον

3.12.1. Οικονομικό περιβάλλον

Υφιστάμενη κατάσταση

Η Περιφέρεια Α.Μ.Θ. έχει το χαμηλότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ της χώρας, μετά από αυτό της Δυτικής Ελλάδος. Τόσο ο Νομός Έβρου όσο και ο Νομός Ροδόπης (αλλά και η Περιφέρεια Α.Μ.Θ. συνολικά), παρουσιάζουν αισθητά χαμηλότερο μέσο κατά κεφαλήν ΑΕΠ (από 30% έως 43% περίπου) από το αντίστοιχο της χώρας.

Τόσο στο Νομό Έβρου όσο και στο Νομό Ροδόπης (αλλά και συνολικά στην Περιφέρεια Α.Μ.Θ.) η βαρύτητα του πρωτογενούς τομέα φαίνεται να φθίνει διαχρονικά. Ο πρωτογενής τομέας είναι ο κύριος παραγωγικός τομέας της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ενώ στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν υφίστανται αυτή τη στιγμή σημαντικές βιομηχανικές - βιοτεχνικές δραστηριότητες. Τουριστικά η περιοχή είναι ανεκμετάλλευτη, δεδομένου πως απαντώνται δύο μόνο ξενοδοχειακές μονάδες, μια στην παραλία της Μαρώνειας (με 99 κλίνες) και μια στην παραλία της Μάκρης (42 κλίνες), οι οποίες επιπλέον λειτουργούν μόνο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Κατά το χρόνο ζωής του Έργου αναμένεται επίδραση ενός μεταλλευτικού Έργου στα οικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα αναμένονται άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις που σχετίζονται με:

- Αύξηση της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ).
- Άμεσα και έμμεσα οφέλη για το ανθρώπινο δυναμικό της περιοχής.
- Άμεσες και έμμεσες αλλαγές στο τοπικό εισόδημα.

Στο πλαίσιο της Κοινωνικοοικονομικής Ανάλυσης (Παράρτημα 3.4 της ΜΠΕ) έγιναν αναλυτικές εκτιμήσεις για τις άμεσες και τις έμμεσες επιπτώσεις του έργου στα οικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης και της χώρας γενικότερα, για το σύνολο του χρόνου ζωής του. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα ακόλουθα:

- Η μέση ποσοστιαία συμμετοχή του έργου στην Α.Π.Α. της Περιφέρειας ΑΜΘ αναμένεται να ανέλθει σε 1%, ενώ σε αυτή των Νομών Έβρου και Ροδόπης σε 4% και 5,7%, αντίστοιχα. Η συμβολή του έργου στην Α.Π.Α. του βιομηχανικού τομέα (συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας) εκτιμήθηκε σε 7,5% για την Περιφέρεια Α.Μ.Θ., σε 52,4% για το Νομό Έβρου και σε 38,4% για το Νομό Ροδόπης.
- Τα οφέλη για την εθνική οικονομία από τους άμεσους φόρους και τα μισθώματα εκτιμήθηκαν συντηρητικά σε 11,4 εκατ. € περίπου, σε ετήσια βάση.
- Τα άμεσα οφέλη για την τοπική κοινωνία προέρχονται από την αναμενόμενη αύξηση του εισοδήματος των νοικοκυριών, καθώς και από την επιστροφή μέρους των φόρων στην τοπική και ευρύτερη περιοχή με τη μορφή έργων υποδομών, μισθών δημοσίων υπαλλήλων κλπ, στο πλαίσιο της εθνικής δημοσιονομικής πολιτικής.
- Η αύξηση της απασχόλησης στον τομέα των ορυχείων – λατομείων εκτιμάται για την Περιφέρεια Α.Μ.Θ. σε 14,5% περίπου και για τους Νομούς Έβρου και Ροδόπης (αθροιστικά) σε 145% (με βάση διαθέσιμα στοιχεία της απογραφής του 2001).

- Οι μέσες ετήσιες (μεικτές) αποδοχές για το έτος 2009, όσον αφορά στους εργαζόμενους στο έργο εκτιμήθηκαν σε 33.260 €.

Όσον αφορά στις έμμεσες επιπτώσεις, οι οποίες υπολογίστηκαν στην Ανάλυση Κοινωνικού Κόστους-Οφέλους και βασίστηκαν στον πίνακα εισροών – εκροών για την Ελληνική Οικονομία (έτος 2005), προκύπτουν τα ακόλουθα:

- Η αύξηση της εκροής του κλάδου «εξόρυξη μεταλλευμάτων» κατά 1 € συνεπάγεται μια αύξηση της παραγωγής σε όλους τους κλάδους της οικονομίας κατά 1,4 περίπου, με βάση τις άμεσες και έμμεσες επιδράσεις και κατά 2,05 με βάση τις συνολικές επιδράσεις (άμεσες, έμμεσες και παρακινούμενες).
- Σύμφωνα με τον Απλό Πολλαπλασιαστή Εισοδήματος συμπεραίνεται ότι η αύξηση της εκροής του κλάδου «εξόρυξη μεταλλευμάτων» κατά 1 €, θα δημιουργήσει ένα νέο εισόδημα νοικοκυριού αξίας 0,258 €, με βάση τις άμεσες και έμμεσες επιδράσεις και 0,312 € με βάση τις συνολικές.
- Με βάση τους Πολλαπλασιαστές Εισοδήματος Τύπου I και II, οι αρχικές επιδράσεις του εισοδήματος των νοικοκυριών λόγω της αύξησης της ζήτησης μεγεθύνονται κατά 1,35 φορές για άμεσες κι έμμεσες επιδράσεις και κατά 1,63 φορές για τις συνολικές επιδράσεις.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το έργο θα συμβάλει στην αύξηση του παραγόμενου προϊόντος και στην τόνωση της τοπικής και ευρύτερης οικονομίας, θα συνεισφέρει στην αύξηση της απασχόλησης με τη δημιουργία νέων, άμεσων κι έμμεσων θέσεων εργασίας, θα παράσχει ένα σημαντικό έσοδο για την Πολιτεία και θα βελτιώσει το ισοζύγιο εισαγωγών – εξαγωγών. Η επίπτωση αναμένεται να είναι θετική, σημαντική, μόνιμη και μη αναστρέψιμη. Από την άλλη πλευρά, με βάση την χρηματοποιημένη αποτίμηση των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων του Έργου, προκύπτει ότι αναμένεται δυνητικό περιβαλλοντικό κόστος 19,7 εκατομμύρια ευρώ, το οποίο παραμένει σημαντικά υψηλότερο από τα αναμενόμενα άμεσα οικονομικά οφέλη για την τοπική κοινωνία τα οποία έρχονται με τη μορφή αντισταθμιστικών οφελών⁵. Η επίπτωση για την τοπική κοινωνία από δυνητικές περιβαλλοντικές ζημίες, αποτιμημένη σε χρήμα, εκτιμάται ότι είναι αρνητική, μετρίως σημαντική, μόνιμη σε σημαντικό βαθμό (αφού υπάρχουν και περιβαλλοντικές επιπτώσεις αρνητικές και μόνιμες) και αναστρέψιμη με την υιοθέτηση κατάλληλων μέτρων.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι αναμενόμενες επιπτώσεις του Έργου στα οικονομικά χαρακτηριστικά της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής μελέτης, αλλά και σε αυτά της χώρας, αναμένεται να είναι **θετικές, σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες**, εξ αιτίας θετικής συμβολής στην ΑΠΑ της Περιφέρειας ΑΜΘ και των νομών Έβρου και Ροδόπης, αλλά και της αύξησης των εισοδημάτων των εργαζομένων. Παρ' όλα αυτά είναι δυνατόν να γίνουν ορισμένες επιπλέον βελτιώσεις προς την κατεύθυνση της οικονομικής ενίσχυσης της τοπικής κοινωνίας.

⁵ Σημειώνεται ότι η αυξημένες οικονομικές απολαβές των εργαζομένων, αποτελούν αντιστάθμιση παρεχόμενης εργασίας και δεν εξετάζονται ως αντιστάθμιση δυνητικής περιβαλλοντικής ζημίας.

3.12.2. Κοινωνικό περιβάλλον

Υφιστάμενη κατάσταση

Ο πληθυσμός των Δ.Ε. που σχετίζονται με την ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι 69900 κάτοικοι. Εντός της άμεσης περιοχής μελέτης βρίσκονται οι οικισμοί Πέραμα και Κόμαρος (Τ.Κ. Συκορράχης) με πληθυσμούς 109 (σταθερός από 1991 έως 2001) και 145 (φθίνων από 1991 έως 2001) αντίστοιχα. Ο οικισμός των Πετρωτών (ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Ροδόπης και επίσης βρίσκεται στην άμεση περιοχή μελέτης) είναι ουσιαστικά ένας οικογενειακός οικισμός, καθώς στην απογραφή του 2001 καταγράφηκαν 31 κάτοικοι.

Το επίπεδο εκπαίδευσης στις Περιφερειακές Ενότητες Έβρου και Ροδόπης είναι χαμηλότερο από το μέσο όρο της χώρας. Σημειώνεται πάντως, ότι τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται τάσεις βελτίωσης σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας.

Όσον αφορά την απασχόληση, διαπιστώνεται ότι οι τιμές του δείκτη ανεργίας της Π.Ε. Ροδόπης είναι σημαντικά χαμηλότερες από αυτές της Περιφέρειας και από αυτές της Π.Ε. Έβρου. Λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των απασχολούμενων στην Περιφέρεια ΑΜΘ και τα ποσοστά απασχόλησης ανά τομέα, προκύπτει στο δευτερογενή τομέα απασχολούνταν, το 2009, 41.100 άτομα, περίπου 3.500 λιγότερα σε σχέση με το 2002. Η απασχόληση στο μεταλλευτικό κλάδο στους Νομούς Έβρου και Ροδόπης είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, η αντιπροσωπευτικότερη τιμή για το δείκτη ανεργίας στους Ν. Ροδόπης και Ν. Έβρου κατά το 2010 και 2011 είναι η τιμή του δείκτη της Περιφέρειας ΑΜΘ, δηλαδή: 14,2% και 19,3% για τα δύο έτη αντίστοιχα.

Όσον αφορά την υγεία και πρόνοια στην ευρύτερη περιοχή, υπάρχουν ανισότητες μεταξύ των δύο νομών οι οποίες οφείλονται στην έλλειψη νοσοκομειακής υποδομής στον Ν. Ροδόπης και την συνεπακόλουθη έλλειψη νοσηλευτικού προσωπικού.

Εκτίμηση επιπτώσεων

Η βασικότερη κοινωνική επίδραση του Έργου αναμένεται να είναι η θετική συμβολή του στην απασχόληση. Οι θέσεις εργασίας στο Έργο αναμένεται να ανέλθουν κατά μέσο όρο σε 185 (έως 310 στην φάση ανάπτυξης) οι οποίες θα καταργηθούν με το πέρας της φάσης λειτουργίας του Έργου. Παράλληλα, με βάση την Ανάλυση Κοινωνικού Κόστους – Οφέλους, κατά τη φάση λειτουργίας, αναμένεται να δημιουργηθούν 33 έμμεσες θέσεις εργασίας και 107 προκαλούμενες θέσεις εργασίας, ήτοι 140 επιπλέον θέσεις εργασίας. Οι θέσεις αυτές αναμένεται να έχουν θετική επίδραση στο δείκτη ανεργίας της ευρύτερης περιοχής ο οποίος εκτιμάται ότι αγγίζει το 20%.

Η θετική επίδραση στην απασχόληση αναμένεται να συνοδευτεί από:

- Αύξηση του τοπικού πληθυσμού
- Ζήτηση για εσωτερική οργάνωση των τοπικών κοινωνιών
- Ζήτηση για υπηρεσίες και αγαθά
- Ζήτηση για γη και ακίνητα

Επομένως, αναμένεται κινητοποίηση θετικών δράσεων με μακροχρόνια αποτελέσματα στην ανάπτυξη και την ευημερία των τοπικών κοινωνιών, όπως:

- Δημιουργία νέων κατοικιών
- Δημιουργία καταστημάτων
- Απορρόφηση γεωργικής και κτηνοτροφικής παραγωγής
- Αύξηση οικονομικών συναλλαγών
- Βελτίωση των δομών υποστήριξης (εθελοντικές ομάδες, ΜΚΟ, πολιτιστικοί οργανισμοί)

Η περίοδος του κλεισίματος του Έργου πρόκειται για κρίσιμη χρονική περίοδο και για την τοπική κοινωνία, αφού δεν θα υφίστανται οι προαναφερόμενες κοινωνικές αναπτυξιακές δυνάμεις: οι θέσεις εργασίας θα παύσουν και μαζί με αυτές και η ζήτηση για αγαθά, υπηρεσίες και οργάνωση. Στην φάση αυτή θα απαιτηθεί στήριξη της τοπικής για μετάβαση σε μία διαφορετική εποχή με όσο το δυνατόν ομαλότερο τρόπο.

Από κοινωνικής απόψεως, η βελτίωση των οικονομικών όρων διαβίωσης των κατοίκων θα σημάνει αύξηση της ευημερίας, δυνατότητα για καλύτερη ποιότητα ζωής και ανάπτυξη δραστηριοτήτων δευτερογενούς και κυρίως τριτογενούς τομέα. Η επίπτωση από την βελτίωση των οικονομικών συνθηκών διαβίωσης, σε συνδυασμό με την αύξηση της επισκεψιμότητας της περιοχής, αναμένεται εν γένει να επιφέρει σημαντικές θετικές επιπτώσεις, οι οποίες θα είναι μόνιμες και μη αναστρέψιμες όσο λειτουργεί το Έργο, όμως θα φθίνουν με το πέρασμα του κλεισίματος του Έργου.

Από πλευράς υποδομών, αναμένεται ότι το Έργο θα συμβάλει θετικά στην προσβασιμότητα των κατοίκων σε αγροτικές και δασικές θέσεις της περιοχής, ενώ δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην λειτουργία και την ποιότητα εξυπηρέτησης του υφιστάμενου οδικού δικτύου.

Τέλος, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι οι περισσότεροι οικισμοί της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι μειονοτικοί. Αυτό σημαίνει ότι με βάση την προτεινόμενη ποσόστωση προσλήψεων από την τοπική κοινωνία (80%), αναμένεται σημαντικό τμήμα των εργαζομένων στο Έργο (πιθανώς άνω του 35%) να προέρχεται από την θρακική μειονότητα. Τα δικαιώματα των εργαζομένων θα πρέπει να γίνονται σεβαστά προκειμένου η τοπική κοινωνία να αποδεχτεί την ύπαρξη του Έργου και να το εντάξει στην καθημερινότητά της. Προκειμένου να μην υπάρξουν αρνητικές κοινωνικές επιπτώσεις, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα ομαλής κοινωνικής ένταξης όλων των εργαζομένων στο ανθρώπινο δυναμικό του Κυρίου του Έργου.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι αναμενόμενες επιπτώσεις του Έργου στα κοινωνικά χαρακτηριστικά της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής μελέτης κατά τις φάσεις ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης του Έργου, αναμένεται να είναι **θετικές και σημαντικές**, όμως θα είναι **παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες** εάν δεν δημιουργηθούν προϋποθέσεις για αξιοποίηση της νέας κατάστασης εις όφελος και άλλων δραστηριοτήτων περισσότερο μακροχρόνιων.

3.12.3. Μέτρα αντιμετώπισης επιπτώσεων στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον

Η προσδοκώμενη θετική επίπτωση στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον της άμεσης περιοχής μελέτης σχετίζεται κυρίως με την λήψη των εξής μέτρων :

1. Η εταιρεία να υιοθετήσει πολιτικής κάλυψης των αναγκών σε προσωπικό με προτεραιότητα προτίμησης από τον τοπικό πληθυσμό, κατά τουλάχιστον 80%, με αντίστοιχη προτροπή και για τους εργολάβους της.
2. Η έναρξη της εκπαίδευσης των ανειδίκευτων εργατών της περιοχής να ξεκινήσει ήδη από τη φάση της προπαρασκευής της δραστηριότητας.
3. Να εξεταστεί, σε συνεννόηση με του τοπικούς φορείς, η χρήση ορισμένων από τα κτίρια του εργοστασίου επεξεργασίας μετά την παύση των εργασιών, για κοινωνικούς σκοπούς.
4. Το πρόγραμμα παρακολούθησης και περιβαλλοντικής διαχείρισης που θα εφαρμόσει η εταιρία (βλ. κεφ. 9), περιλαμβάνει ενεργό συμμετοχή των τοπικών κοινοτήτων
5. Προτείνεται να δημιουργηθεί μια επιτροπή που θα έχει ως αντικείμενο την προώθηση της ανάπτυξης στην περιοχή, μέσω της συνεργασίας των τοπικών κοινωνιών, με τις αρμόδιες πολιτικές αρχές και οργανώσεις πολιτών, ΜΚΟ και επιστημόνων που υφίστανται στην ευρύτερη περιοχή.
6. Θα δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα παρακολούθησης της προόδου του προγράμματος ανάπτυξης της περιοχής
7. Να ληφθεί μέριμνα για υγειονομική κάλυψη των εργαζομένων στο Έργο από το Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο Αλεξανδρούπολης (ΠΓΝΑ, Ν.Έβρου) και όχι από το Κέντρο Υγείας Σαπών.
8. Θα πρέπει ο Κύριος του Έργου να υποβοηθήσει με προσφορά εργασίας τους Δήμους Αλεξανδρούπολης και Μαρώνειας – Σαπών να εκπονήσουν και να εφαρμόσουν σχέδια δράσης για εναλλακτικό τουρισμό, βασισμένο πάνω στα πλεονεκτήματα της περιοχής σε συνδυασμό με την εγγύτητα στο θαλάσσιο μέτωπο.
9. Ο Κύριος του Έργου θα εγκαταστήσει μηχανισμό υποδοχής, καταχώρησης και παρακολούθησης παραπόνων.
10. Ο Κύριος του Έργου θα πρέπει να εξασφαλίσει την ενημέρωση όλων των εργαζομένων (υπαλλήλων του Έργου ή υπαλλήλων των εργοληπτών) για τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τους, μέσα από την δημιουργία ειδικού οδηγού που θα επιδίδεται έντυπος σε όλους τους εργαζομένους κατά την έναρξη απασχόλησής τους στο χώρο του Έργου.

3.13. Εκτίμηση σωρευτικών επιπτώσεων

Στις επόμενες παραγράφους, ακολουθεί η εκτίμηση των σωρευτικών επιπτώσεων που δύναται να προκύψουν λόγω της προτεινόμενης ανάπτυξης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος με άλλα έργα ή δραστηριότητες, τα οποία απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή της παρούσας μελέτης. Η εκτίμηση των επιπτώσεων γίνεται για όλους τους περιβαλλοντικούς παράγοντες της ευρύτερης περιοχής, οι οποίοι θα επηρεαστούν δυνητικά από την ανάπτυξη και λειτουργία του έργου Περάματος.

Τα έργα που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, αφορούν σε μεταλλευτικό έργο, σε ΒΙΟΠΑ ή ΒΠΠΕ, καθώς και σε τουριστικές εγκαταστάσεις. Αναλυτικότερα, στην ευρύτερη περιοχή εντοπίζονται:

- Τα κοιτάσματα Οχιάς και Αγ. Δημητρίου της περιοχής των Σαπών, το κοιτάσμα Κίρκης (εγκαταλελειμμένο μεταλλείο) και οι δυνητικά αξιοποιήσιμες μεταλλοφορίες χρυσού στο Νέο Καλλυντήριο Ροδόπης και τα Πεύκα Τραϊανούπολης Έβρου.
- Τα ΒΠΠΕ Αλεξανδρούπολης, Ξάνθης, Ορεστιάδας, Δράμας, Καβάλας και Κομοτηνής, καθώς και το ΒΙΟΠΑ Σαπών.
- Τουριστικές εγκαταστάσεις, οι οποίες παρατηρούνται κυρίως στις πρωτεύουσες των περιφερειακών ενοτήτων που εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Από τα υφιστάμενα ή τα προγραμματιζόμενα έργα που αναφέρονται παραπάνω, τα μοναδικά έργα που μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το υπό μελέτη έργο και να επηρεάσουν δυνητικά τους περιβαλλοντικούς παράγοντες της ευρύτερης περιοχής μελέτης, είναι το προγραμματιζόμενο μεταλλείο των Σαπών (κοιτάσματα Οχιάς και Αγ. Δημητρίου), το οποίο απέχει απόσταση 16 χιλιομέτρων περίπου από την περιοχή επέμβασης του έργου Περάματος, καθώς και το ΒΙΟΠΑ Σαπών, το οποίο εντοπίζεται σε απόσταση 8 χιλιομέτρων περίπου από την περιοχή επέμβασης του προτεινόμενου έργου. Οι υπόλοιπες ΒΠΠΕ βρίσκονται στις πόλεις που αναφέρθηκαν παραπάνω και απέχουν μεγάλη απόσταση από την περιοχή εκτέλεσης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων, ενώ οι τουριστικές εγκαταστάσεις βρίσκονται στις πρωτεύουσες των νομών και απέχουν επίσης σημαντική απόσταση από την περιοχή επέμβασης του έργου Περάματος.

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρακάτω, αναλύονται οι δυνητικές σωρευτικές επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου με τα έργα που βρίσκονται στην εγγύτερη απόσταση με αυτό, τα οποία είναι το μεταλλείο και το ΒΙΟΠΑ των Σαπών.

Κλιματολογικά χαρακτηριστικά

Οι επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στα κλιματικά και μικροκλιματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής μελέτης εκτιμώνται ως ουδέτερες, αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες. Η εκτίμηση αυτή, σε συνδυασμό με τις μεγάλες αποστάσεις που παρεμβάλλονται ανάμεσα στο υπό μελέτη έργο και τα προαναφερθέντα έργα στην περιοχή των Σαπών, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι από το προτεινόμενο έργο δεν προκύπτουν σωρευτικές επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής.

Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά και οπτική όχληση

Οι δυνητικές επιπτώσεις που εκτιμάται πως θα προκύψουν στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, εκτιμήθηκαν ως αρνητικές, μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες. Τα έργα που εξετάζονται ως προς την πιθανότητα να δημιουργήσουν σωρευτικές επιπτώσεις με το υπό μελέτη έργο, βρίσκονται σε πολύ μεγάλη απόσταση από την περιοχή επέμβασης της ΜΠΕ και επομένως δεν αναμένεται να προκύψουν σωρευτικές επιπτώσεις από την παράλληλη χρονικά λειτουργία των έργων. Αντίστοιχα, δεν αναμένεται καμία είδους σωρευτική επίπτωση στα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής. Η απόσταση μεταξύ των παραπάνω έργων είναι σημαντικού μεγέθους και ως εκ τούτου αποκλείει οποιουδήποτε είδους συσσώρευση οπτικής όχλησης.

Γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Οι δυνητικές επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής της ΜΠΕ λόγω της εκπόνησης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος, εκτιμώνται ως αρνητικές, σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες, δεδομένου πως θα επηρεάσουν το μέγεθος του υπό μελέτη κοιτάσματος. Από την άλλη πλευρά, τόσο η εγκατάσταση του ΒΙΟΠΑ Σαπών, όσο και οι μελλοντικές μεταλλευτικές δραστηριότητες που προβλέπεται να αναπτυχθούν στο κοίτασμα των Σαπών οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικό γεωλογικό ορίζοντα από το κοίτασμα του Περάματος, δε θα επηρεάσουν τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής της ΜΠΕ, αλλά αποκλειστικά και μόνο τα γεωλογικά χαρακτηριστικά εκείνων των εκτάσεων. Επομένως, δεν αναμένονται σωρευτικές επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής μελέτης λόγω της αλληλεπίδρασης των έργων αυτών, που υφίστανται ή προγραμματίζονται στην περιοχή. Αντίστοιχα συμπεράσματα ισχύουν και για τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης.

Υδατικό περιβάλλον

Η περιοχή επέμβασης όπου και προβλέπεται να αναπτυχθεί το έργο Περάματος, ανήκει στην υδρολογική λεκάνη του Παλιορέματος, ενώ από την άλλη πλευρά, τα υπόλοιπα έργα της ευρύτερης περιοχής και δει αυτά που βρίσκονται πλησίον της περιοχής των Σαπών (ΒΙΟΠΑ Σαπών και κοιτάσματα Αγ. Δημητρίου και Οχιάς), ανήκουν σε διαφορετικές υδρολογικές λεκάνες (υδρολογική λεκάνη ποταμού Φιλιούρη). Επομένως, δεδομένου πως δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στα επιφανειακά και στα υπόγεια ύδατα που παρατηρούνται στις περιοχές αυτές, εκτιμάται πως δεν αναμένονται σωρευτικές επιπτώσεις από την παράλληλη υλοποίηση ή λειτουργία των έργων, τόσο όσον αφορά στην ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των επιφανειακών υδάτων, όσο και των υπόγειων υδατικών αποθεμάτων.

Οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα

Όσον αφορά στις δυνητικές σωρευτικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τη χλωρίδα της ευρύτερης περιοχής, λόγω της υλοποίησης του έργου Περάματος σε συνδυασμό με τα άλλα έργα της ευρύτερης περιοχής, αυτές εκτιμώνται ως αμελητέες. Η εκτίμηση αυτή

βασίζεται στο γεγονός πως οι αναμενόμενες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τη χλωρίδα λόγω της εκτέλεσης του έργου Περάματος, έχουν καθαρά τοπικό χαρακτήρα και περιορίζονται αποκλειστικά και μόνο εντός των ορίων της περιοχής επέμβασης του έργου Περάματος. Από την άλλη πλευρά, δεν αναμένονται σωρευτικές επιπτώσεις στα είδη πανίδας της ευρύτερης περιοχής, δεδομένου πως ούτε το υπό μελέτη έργο, ούτε τα έργα της ευρύτερης περιοχής, που δύναται θεωρητικά να αλληλεπιδράσουν με αυτό, βρίσκονται εντός των ορίων προστατευόμενων περιοχών για την πανίδα και την ορνιθοπανίδα. Εξάλλου, η απόσταση του υπό μελέτη έργου από τα υπόλοιπα έργα είναι τέτοιας τάξεως, που εκτιμάται πως είναι αδύνατο κάποια είδη (κυρίως μεγάλων θηλαστικών ή ορνιθοπανίδας) να έχουν επικράτεια που να περιλαμβάνει από κοινού τις περιοχές αυτές.

Χωροταξία, χρήσεις γης και δομημένο περιβάλλον

Οι επιπτώσεις στη χωροταξία, τις χρήσεις γης και το δομημένο περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής της ΜΠΕ, λόγω της εκπόνησης του έργου Περάματος, εκτιμήθηκαν στα περιεχόμενα του παρόντος κεφαλαίου ως θετικές και σημαντικές. Παράλληλα, η οργάνωση και υλοποίηση αναπτυξιακών έργων και δραστηριοτήτων σε μια περιοχή, μπορεί να έχει μόνο θετικό αντίκτυπο στις παραπάνω περιβαλλοντικές παραμέτρους, δεδομένου πως εντάσσονται στα πλαίσια μιας αναπτυξιακής πολιτικής, η οποία ωθεί σε αύξηση του δομημένου περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής και σε αύξηση των εισοδημάτων των κατοίκων της.

Τεχνικές υποδομές

Η ανάπτυξη και λειτουργία του έργου Περάματος αναμένεται να επιφέρει θετικές αλλαγές στις τεχνικές υποδομές της ευρύτερης περιοχής του έργου. Δεδομένου πως τα οδικά δίκτυα που αναπτύσσονται ή αναβαθμίζονται, τα δίκτυα ενέργειας που θα κατασκευαστούν για να υποστηρίξουν το υπό μελέτη έργο, θα αποδοθούν μετά το πέρας της λειτουργίας τους στην τοπική κοινωνία, σε συνδυασμό με το γεγονός πως αντίστοιχες υποδομές στα υπόλοιπα έργα θα εντάσσονται σε παρόμοιο μελλοντικά προγραμματισμό, οι σωρευτικές επιπτώσεις από τα συσχετιζόμενα - με το υπό μελέτη έργο - προγράμματα ή δραστηριότητες, θα επιφέρουν θετικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της ευρύτερης περιοχής του έργου, οι οποίες δύναται να δράσουν σωρευτικά με τα άλλα έργα υποδομής που προγραμματίζονται στην περιοχή, δημιουργώντας προϋποθέσεις περαιτέρω ανάπτυξης στο μέλλον.

Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον

Δεδομένου πως η απόσταση που παρεμβάλλεται ανάμεσα στην περιοχή επέμβασης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος και στα υπόλοιπα υφιστάμενα ή προγραμματιζόμενα έργα της ευρύτερης περιοχής, είναι της τάξεως των αρκετών χιλιομέτρων, σε συνδυασμό με το γεγονός πως οι δυνητικές επιπτώσεις στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον του υπό εξέταση έργου εκτιμώνται ως αρνητικές, αλλά και αμελητέες, εκτιμάται πως δεν αναμένονται σωρευτικές επιπτώσεις από παράλληλη ανάπτυξη ή λειτουργία άλλων έργων ή δραστηριοτήτων με το υπό μελέτη έργο.

Ατμόσφαιρα

Η απόσταση που παρεμβάλλεται ανάμεσα στην περιοχή επέμβασης των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος και στα υπόλοιπα - προγραμματιζόμενα ή εν λειτουργία - έργα και δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής, είναι αρκετά σημαντική, δεδομένου πως το κοντινότερο έργο είναι το ΒΙΟΠΑ Σαπών, το οποίο απέχει απόσταση της τάξεως των 8 χλμ. περίπου από την περιοχή επέμβασης. Παράλληλα, οι ρύποι που θα εκπέμπονται κατά τη διάρκεια των φάσεων ανάπτυξης και λειτουργίας του έργου Περάματος θα είναι τοπικής κλίμακας και θα περιορίζονται σε πολύ κοντινή απόσταση εκτός της περιοχής επέμβασης, ενώ σε καμία περίπτωση δε θα διασπείρονται εκτός της άμεσης περιοχής του έργου. Με βάση τα παραπάνω, δεν αναμένονται σωρευτικές επιπτώσεις στην ποιοτική κατάσταση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής λόγω της παράλληλης υλοποίησης του έργου με άλλες δραστηριότητες.

Θόρυβος, δονήσεις και ακτινοβολία

Η απόσταση του υπό μελέτη έργου με τα υπόλοιπα έργα και δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής, είναι της τάξεως μερικών χιλιομέτρων τουλάχιστον. Επομένως οι σωρευτικές επιπτώσεις λόγω της παράλληλης λειτουργίας των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων του έργου Περάματος με άλλα έργα και δραστηριότητες στην ευρύτερη περιοχή, εκτιμώνται ως αμελητέες.

Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις του Έργου στα οικονομικά χαρακτηριστικά της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής μελέτης, αλλά και σε αυτά της χώρας, αναμένεται να είναι θετικές, σημαντικές, μόνιμες και μη αναστρέψιμες, εξ αιτίας θετικής συμβολής στην ΑΠΑ της Περιφέρειας ΑΜΘ και των νομών Έβρου και Ροδόπης, αλλά και της αύξησης των εισοδημάτων των εργαζομένων. Παράλληλα, οι αναμενόμενες επιπτώσεις του Έργου στα κοινωνικά χαρακτηριστικά της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής μελέτης κατά τις φάσεις ανάπτυξης, λειτουργίας και αποκατάστασης του Έργου, αναμένεται να είναι θετικές και σημαντικές, όμως θα είναι παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες εάν δεν δημιουργηθούν προϋποθέσεις για αξιοποίηση της νέας κατάστασης εις όφελος και άλλων δραστηριοτήτων περισσότερο μακροχρόνιων. Από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη έργων και δραστηριοτήτων στην ευρύτερη περιοχή, οδηγεί στα ίδια ακριβώς θετικά αποτελέσματα, όσον αφορά στην επίδραση τους στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Με βάση τα παραπάνω, οι σωρευτικές επιπτώσεις λόγω της συσχέτισης του έργου με άλλα έργα και δραστηριότητες της περιοχής, εκτιμώνται ως θετικές και σημαντικές.

3.14. Γενικά συμπεράσματα

Συνολικά εξετάστηκαν 20 διαφορετικά περιβαλλοντικά μέσα ή τομείς του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Σημαντικές επιπτώσεις αναμένονται σε 6 μέσα ή τομείς, με τις 4 από τις σημαντικές επιπτώσεις να είναι θετικές. Αντίθετα, μόνο 2 από τις σημαντικές επιπτώσεις είναι αρνητικές. Παράλληλα αναμένονται και μετρίως σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις σε 2 από τα 20 μέσα.

Ως προς τη διάρκεια, οι θετικές μόνιμες επιπτώσεις εκτιμάται ότι θα είναι 3 ενώ οι αρνητικές μόνιμες θα είναι 7. Οι υπόλοιπες επιπτώσεις θα είναι όλες παροδικές. 4. Ως προς την δυνατότητα αντιμετώπισης και ανάταξης, μόνο σε 2 περιβαλλοντικά μέσα αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι μη αναστρέψιμες, ενώ είναι σημαντικό να τονιστεί ότι σε 2 περιβαλλοντικά μέσα οι θετικές επιπτώσεις θα είναι μη αναστρέψιμες, ενώ οι υπόλοιπες 2 είναι πιθανόν να αποδειχθούν αναστρέψιμες αν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα.

Στο σχεδιασμό του Έργου ενσωματώνονται μία σειρά από αρχές που στόχο έχουν την ελαχιστοποίηση των επιδράσεων στο φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον, με επίκεντρο:

- Την αρχή της αειφορικής διαχείρισης των πόρων
- Η χρήση βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για κάθε τμήμα της δραστηριότητας
- Η εφαρμογή φιλοπεριβαλλοντικών αρχών, όπως η αρχή της πρόληψης, αλλά και η αρχή της αντιστάθμισης

Παράλληλα, κατά την εξέταση του Έργου από πλευράς περιβαλλοντικής οικονομίας (Κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση Έργου Χρυσού στην περιοχή Περάματος Θράκης), διαπιστώνεται ότι πρόκειται για ένα Έργο με σημαντική προστιθέμενη αξία για την τοπική και την εθνική οικονομία. Η έκταση των αναμενόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι τόσο μικρή ώστε η αναμενόμενη απώλεια αξίας από τυχόν αλλαγές στο περιβάλλον είναι υποπολλαπλάσια της προστιθέμενης αξίας του Έργου για την εθνική οικονομία, με αποτέλεσμα η αναμενόμενη ωφέλεια από το Έργο ξεπερνά σημαντικά την πιθανή βλάβη στο περιβάλλον (φυσικό και ανθρωπογενές), οδηγώντας σε θετικό κοινωνικό/περιβαλλοντικό ισοζύγιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

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. Οι κύριες απαιτήσεις των προδιαγραφών του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης που θα εφαρμοστεί στην περίπτωση του προτεινόμενου έργου, παρουσιάζονται συνοπτικά στις επόμενες παραγράφους.

4.1. Περιβαλλοντική πολιτική

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

4.2. Καθορισμός περιβαλλοντικών θεμάτων και επιπτώσεων

Ο Κύριος του Έργου, πριν ακόμα από την έναρξη των εργασιών, κατά το στάδιο του σχεδιασμού του επενδυτικού έργου, ορίζει τα περιβαλλοντικά θέματα και τις πιθανές επιπτώσεις του. Ο συστηματικός προσδιορισμός περιβαλλοντικών θεμάτων (αίτιο) και επιπτώσεων (αποτέλεσμα) θα επιτρέψει την αντιμετώπιση και τον έλεγχο με το βέλτιστο δυνατό τρόπο των θεμάτων ή των καταστάσεων που έχουν τις πιο σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Με βάση το ΣΠΔ, η εταιρεία ελέγχει όλα αυτά τα θέματα σε ετήσια βάση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν να εντοπιστούν έγκαιρα πιθανές αλλαγές στις διεργασίες, τη νομοθεσία, τους όρους αδειοδότησης κλπ.

4.3. Μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση και χρήση χημικών ουσιών

Στα πλαίσια του ΣΠΔ, 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, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στην ασφάλεια του όλου συστήματος ανεφοδιασμού. Η συμμόρφωση της λειτουργίας των σχετικών εγκαταστάσεων του έργου με τα όσα προβλέπονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς Υγιεινής και Ασφάλειας θα ελέγχεται λεπτομερώς και σε συστηματική βάση ενώ στο προσωπικό της εταιρείας θα παρέχεται εκπαίδευση, στα ακόλουθα θέματα:

- Ασφαλής και περιβαλλοντικά υπεύθυνος τρόπος διαχείρισης των χημικών ουσιών/αντιδραστηρίων.
- Προληπτικά μέτρα.
- Αντιμετώπιση περιπτώσεων δηλητηριάσεως από χημικές ουσίες
- Άμεση αντίδραση σε επείγουσες περιπτώσεις και μέτρα ασφαλείας.

Επίσης, η εταιρεία δεσμεύεται να εφαρμόσει τις πιο πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τη μεταφορά, αποθήκευση και διαχείριση των αντιδραστηρίων, όπως έχουν δημοσιευθεί από διεθνείς οργανισμούς, π.χ. Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Χημικής Βιομηχανίας (CEFIC, the European Chemical Industry Council), που συνεργάζεται στενά με τις Ευρωπαϊκές Ομάδες που ασχολούνται με θέματα κανονισμών, σχετικά με την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Τέλος, η εταιρεία θα διασφαλίσει ότι οι

εταιρείες και τα πρακτορεία που θα εμπλακούν στο όλο κύκλωμα του ανεφοδιασμού της με χημικές ουσίες θα εφαρμόζουν πιστά τους εν λόγω κανονισμούς.

4.4. Εκτίμηση περιβαλλοντικού ρίσκου

Η εταιρία θα αξιολογεί το ρίσκο των περιβαλλοντικών θεμάτων και επιπτώσεων του έργου κάνοντας χρήση διεθνώς αναγνωρισμένων πρότυπων μεθοδολογιών. Σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα της καταρχήν αξιολόγησης επικινδυνότητας διαφόρων τμημάτων της δραστηριότητας έχουν περιληφθεί στο **Κεφάλαιο 5** (παράγραφος 5.15.2) της παρούσας μελέτης.

4.5. Οργάνωση και περιβαλλοντική ευθύνη

Η εταιρία θα καθορίσει το επίπεδο περιβαλλοντικής ευθύνης όλων των στελεχών και εργαζομένων της. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει ιδεατά να καθορίζει ότι όλοι οι εργαζόμενοι έχουν υψηλό επίπεδο υπευθυνότητας, μέσω :

- της ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών ευθυνών στην περιγραφή του αντικείμενου της θέσης εργασίας,
- της αναγνώρισης και κατανόησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της εργασίας τους,
- των τροποποιήσεων δικών τους περιβαλλοντικών θεμάτων, σε συνεργασία με το τμήμα περιβάλλοντος, και
- της αποτελεσματικής χρήσης των Περιβαλλοντικών Προδιαγραφών Λειτουργίας από όλους τους σχετιζόμενους εργαζομένους.

4.6. Περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

Στόχος αυτού του μέτρου είναι η τήρηση των απαιτήσεων σχετικά με θέματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης καθώς και η διασφάλιση ότι όλοι οι εργαζόμενοι και εργολάβοι είναι γνώστες των ατομικών περιβαλλοντικών τους υποχρεώσεων και ευθυνών. Για όλα τα τμήματα της δραστηριότητας (ενιαίο όρυγμα, εργοστάσια επεξεργασίας, κλπ.) θα πρέπει να εκτιμηθεί η επάρκεια των εργαζομένων και των εργολάβων στο να φέρουν εις πέρας την εργασία τους και να οργανώσουν τα ανάλογα εκπαιδευτικά προγράμματα.

4.7. Περιβαλλοντική επικοινωνία

Ο Κύριος του Έργου θα διερευνά και θα ανταποκρίνεται στις ανησυχίες της τοπικής κοινωνίας και άλλων ενδιαφερόμενων ομάδων, σε θέματα περιβαλλοντικής προστασίας, με την καθιέρωση περιοδικών συναντήσεων ενημέρωσης. Τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης του περιβάλλοντος και οι ετήσιες εκθέσεις κατάστασης περιβάλλοντος θα κοινοποιούνται σε όλους τους αρμόδιους φορείς.

4.8. Ανταπόκριση σε έκτακτα γεγονότα

Ο Κύριος του Έργου θα λάβει υπόψη την πιθανότητα εμφάνισης εκτάκτων περιστατικών που μπορεί να συμβούν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της δραστηριότητας και θα

προετοιμάσει/καταγράψει τα περιβαλλοντικά επανορθωτικά μέτρα που θα ληφθούν προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι και βλάβες που μπορούν να προκληθούν στη διάρκεια τέτοιων καταστάσεων.

4.9. Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης

Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης (ΣΕΑ) 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. Η εταιρεία και η διεύθυνση του προτεινόμενου έργου δεσμεύονται αφενός μεν για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία του έργου και αφετέρου για το ότι δεν θα υπάρξει κανενός είδους συμβιβασμός σε θέματα υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων της και του γύρω πληθυσμού ή του περιβάλλοντος. Η αποτελεσματικότητα του σχεδίου έκτακτης ανάγκης θα επιβεβαιώνεται με πρακτικές ασκήσεις που θα πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα (ασκήσεις πυρασφάλειας κ.λπ.).

Περιβαλλοντικός Έλεγχος - Πιστοποίηση

Η εταιρία θα προγραμματίζει και εφαρμόζει πρόγραμμα πιστοποίησης και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Λεπτομερές σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης και τεχνικούς ελέγχους από ελεγκτές της εταιρίας,
- Έλεγχοι περιβαλλοντικής συμμόρφωσης από πιστοποιημένους ανεξάρτητους εξωτερικούς ελεγκτές, και
- Επαλήθευση του προγράμματος κλεισίματος από ανεξάρτητους φορείς.