



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ &
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΕΡΓΟ: «Αποκατάσταση Χώρου
Εναπόθεσης Φωσφογύψου
στο Δημοτικό Διαμέρισμα
Αιγινίου του Δήμου Πύδ-
νας-Κολινδρού της Π.Ε. Πι-
ερίας (Π.Κ.Μ.)»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ
Απόβλητα – Α.Π. 4

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 149.937,57 € με ΦΠΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1. Αντικείμενο του έργου

Η παρούσα τεχνική μελέτη αφορά στην περιβαλλοντική αποκατάσταση του χώρου εναπόθεσης φωσφογύψου στην περιοχή Δημοτικού Διαμερίσματος Αιγινίου του Δήμου Πύδνας – Κολινδρού της Π.Ε. Πιερίας.

Το έργο εκτελείται για να διασφαλισθεί η μη περαιτέρω διασπορά φωσφογύψου στο περιβάλλον δεδομένου ότι ο φωσφογύψος εκπέμπει ραδιενέργεια λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε φυσικά ραδιενεργά υλικά με κίνδυνο την δημόσια υγεία. Ο σκοπός είναι η εκτέλεση των απαραίτητων έργων περιβαλλοντικής αποκατάστασης της περιοχής, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Σ.Ε.). Παίρνοντας υπόψη τις υποδείξεις της Ε.Ε.Α.Ε., ο τρόπος περιβαλλοντικής αποκατάστασης του υπό μελέτη χώρου είναι :

- Ισοπέδωση του υλικού εναπόθεσης, ώστε να εξομαλυνθούν οι ανωμαλίες του ανάγλυφου
- Εκσκαφή της τάφρου ορθογώνιας διατομής με βάθος 1,4 m και πλάτος 1,2 m περιμετρικά του υπό μελέτη χώρου για επικάλυψή του με συμπτυκνωμένη στρώση από αργιλικό υλικό και κατόπιν αυτού τη διαμόρφωση της τριγωνικής τάφρου
- Επικάλυψη του ισοπεδωμένου υλικού με συμπτυκνωμένη στρώση από αργιλικό υλικό πάχους 1 m για απομόνωσή του (μη επιτρέποντας τη βαθειά διήθηση από βροχοπτώσεις) από τον υπόγειο υδροφορέα. Ο συντελεστής διαπερατότητας της αργίλου κυμαίνεται από $K = 10^{-7}$ cm/sec έως $K = 10^{-9}$ cm/sec έως, δηλαδή είναι πρακτικά αδιαπέρατη. Η διάστρωση και η συμπίκνωση της αργίλου θα γίνεται σε στρώσεις πάχους 20 cm περίπου κάτω από συνθήκες βέλτιστης υγρασίας με δοκιμές συμπίκνωσης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΤΕΠ 13-01-01-00 "Αδιαπέρατος πυρήνας χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων". Η κλίση του πρανού είναι 1 : 1.
- Κατασκευή επίχωσης με φυτικό χώμα συνολικού πάχους 1 m, πάνω από τη στρώση αργίλου, με άμεση υδροσπορά κεκλιμένων πρανών με ποώδη φυτά για αποφυγή φαινομένων διάβρωσης, και φύτευση θαμνώδους βλάστησης που συνάδει με την τοπική χλωρίδα, με πυκνότητα 1 m περίπου στο πρανές και 1,1 m στην οριζόντια επιφάνεια, για να αποτραπεί η πρόσβαση στο κοινό ή τα ζώα. Η κλίση του πρανού του επιχώματος είναι 1 : 1.
- Διαμόρφωση της τάφρου τριγωνικής μορφής περιμετρικά της υπό μελέτη έκτασης, βάθους 0,5 m και με κλίσεις πρανών 45° με επένδυση από άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους 0,15 m, για ασφαλή συγκέντρωση – διαχείριση των όμβριων υδάτων και διέλευσή τους στο παρακείμενο ρέμα μέσω ενός σωληνωτού οχετού Φ1,0 m και μήκους 10,0 m.

Επιλέγεται φύτευση δύο σειρών αγκαθωτού είδους θάμνων (πυράκανθος) στα πρανή του χώρου και πικροδάφνης στο υπόλοιπο του χώρου εσωτερικά. Η φύτευση θα γίνει σε σχήμα ρόμβου (με μήκος πλευράς 1,0 m στα πρανή και 1,1 m στην οριζόντια επι-

φάνεια). Προβλέπεται συντήρηση φυτών κατόπιν φύτευσης για χρονικό διάστημα ενός έτους. Συγκεκριμένα, θα πραγματοποιηθεί πότισμα θάμνων και του χλοοτάπητα με βυτίο για ένα χρόνο με 50 ποτίσματα το χρόνο κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου συντήρησης (ενδεικτικά Απρίλιος – Σεπτέμβριος). Συνολικός αριθμός ποτισμάτων υπολογίσθηκε σε 50 ποτίσματα x 1 έτος = 50 ποτίσματα.

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών ακολουθεί το εγκεκριμένο από την Δ.Υ. διάγραμμα εργασιών, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

1. Προμήθεια και μεταφορά αργιλικού υλικού, από αδειοδοτημένο δανειοθάλαμο ή ιδιωτικό χώρο (με ευθύνη του αναδόχου για την διερεύνηση και αναζήτηση τέτοιου χώρου) στον χώρο εκτέλεσης του έργου ώστε να διασφαλιστεί η αμεσότητα κατά την επικάλυψη του ισοπεδωμένου υλικού. Σημειώνεται ότι ο Δήμος Αιγινίου μπορεί να υποδείξει δανειοθάλαμο ή ιδιωτικό χώρο σε κοντινή απόσταση από τον τόπο εκτέλεσης του έργου, αλλά σε κάθε περίπτωση θα πρέπει τα υλικά να τηρούν τις σχετικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και να λάβουν την έγκριση της Δ.Υ.

2. Άμεση ισοπέδωση του υλικού εναπόθεσης ώστε να εξασφαλιστεί η όσο το δυνατόν μικρότερη έκθεσή του στο περιβάλλον, με υποχρεωτική διαβροχή για την αποφυγή διασποράς σωματιδίων στην ατμόσφαιρα και πάντα με χρήση προστατευτικής μάσκας των χειριστών μηχανημάτων.

3. Συμπύκνωση του αναχώματος από άργιλο αμέσως μετά την ισοπέδωση του υλικού σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές για να εξασφαλιστεί η αδιαπερατότητα του στρώματος. Επισημαίνεται ότι άπαξ και ξεκινήσει η ισοπέδωση του εναποτεθειμένου υλικού θα ακολουθήσει αμέσως η επικάλυψή του από τον αδιαπέρατο πυρήνα, έτσι ώστε να μην μείνει εκτεθειμένος ο φωσφογύψος.

4. Η εκσκαφή και η διαμόρφωση της περιμετρικής τάφρου καθώς και η κατασκευή σωληνωτού αγωγού από σκυρόδεμα, είναι ανεξάρτητες από τα παραπάνω στάδια και ακολουθούν τα κατασκευαστικά σχέδια που θα δοθούν στον ανάδοχο.

5. Άνοιγμα λάκκων και φύτευση θάμνων στο ανάχωμα, η Επένδυση της περιμετρικής τάφρου με σκυρόδεμα και η συντήρηση του πρασίνου θα ακολουθήσουν τα παραπάνω στάδια.

Για την εκτέλεση των τεχνικών εργασιών γίνεται παραπομπή στα σχετικά σχέδια (Ορθοφωτοχάρτης της Περιοχής 1:5.000, Οριζοντιογραφία Χώρου Εναπόθεσης 1:200, 1:50, Διάγραμμα Στατικών σωληνωτού οχετού-φρεατίου 1:50) που θα δοθούν στον ανάδοχο.

1.2. Γεωγραφική θέση του έργου

Ο υπό μελέτη και υπ' αριθμ. 4496 κοινόχρηστος χώρος εκτάσεως 3.750 τ.μ. βρίσκεται στην περιοχή αγροκτήματος του Δημοτικού Διαμερίσματος Αιγινίου του Δήμου Πύδνας – Κολινδρού και ιδιοκτησιακά ανήκει στο προαναφερόμενο Δημοτικό Διαμέρισμα. Ο φορέας λειτουργίας του εν λόγω χώρου είναι ο Δήμος Πύδνας – Κολινδρού και η Περιφερειακή Ενότητα Πιερίας.

Η θέση του υπό μελέτη χώρου εναπόθεσης φωσφογύψου διακρίνεται στον επισυναπτόμενο χάρτη κλίμακας 1 : 5.000 (βλ. Σχέδιο 1). Τα σημεία της οριογραμμής του

όπως αυτά έχουν αρίθμηση από A1 έως A12 στο επισυναπτόμενο Τοπογραφικό Διάγραμμα (βλ. Σχέδιο 2), έχουν συντεταγμένες X, Y (ΕΓΣΑ87) ως εξής:

| Αρίθμηση σημείου | X (m) | Y (m) |
|------------------|-----------|------------|
| A1 | 378931,95 | 4486441,31 |
| A2 | 378940,49 | 4486430,03 |
| A3 | 378946,46 | 4486423,92 |
| A4 | 378951,06 | 4486417,23 |
| A5 | 378953,70 | 4486410,61 |
| A6 | 378952,24 | 4486400,92 |
| A7 | 378939,82 | 4486384,94 |
| A8 | 378920,70 | 4486367,86 |
| A9 | 378908,14 | 4486357,53 |
| A10 | 378899,73 | 4486354,59 |
| A11 | 378893,10 | 4486357,80 |
| A12 | 378870,62 | 4486388,06 |

Ο υπό μελέτη χώρος διαμορφώθηκε με απλή εναπόθεση φωσφογύψου – εργασία που εκτιμάται ότι έγινε πριν περίπου 25-30 χρόνια – και δεν είναι ενεργός από τότε. Επίσης, δεν υφίσταται καμία διαχείρισή του μέχρι σήμερα.

Ο υπό μελέτη χώρος εναπόθεσης δεν εμπίπτει εντός των περιοχών με αυστηρό καθεστώς προστασίας (Natura κλπ.).

Παλαιότερα, πριν την εναπόθεση του φωσφογύψου σε αυτόν, ο υπό μελέτη χώρος υπήρξε πεδίο βολής του στρατού το οποίο, μαζί με μία σειρά άλλων κοινόχρηστων τεμαχίων, μεταβιβάστηκε με υπ' αριθμ. πρωτ. Γ.Ε./Ε.21773/02-08-1980 απόφαση του Νομάρχη Πιερίας, στο νομικό πρόσωπο του τότε Δήμου Αιγινίου, κατά πλήρη νομή και κυριότητα και χωρίς καταβολή τιμήματος ή άλλης αποζημίωσης.

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

2.1. Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά θέσης

Ο υπό μελέτη χώρος εναπόθεσης φωσφογύψου βρίσκεται στην πεδινή περιοχή κοντά στην κοίτη εκβολής του ποταμού Αλιάκμονα. Από γεωμορφολογική άποψη η περιοχή μελέτης παρουσιάζει σχεδόν επίπεδη έκταση (με κλίση της τάξης 1-2%) στην οποία το εναποτιθέμενο υλικό διαμορφώνεται σε μικρούς λοφίσκους ύψους περί 2,0 m το μέγιστο που είναι καλυμμένοι με χαμηλή άγρια βλάστηση. Ο χώρος περιβάλλεται από καλλιεργούμενες εκτάσεις ενώ από ανατολική πλευρά γειτνιάζει με την Εθνική οδό Θεσσαλονίκης – Κατερίνης. Από τρεις πλευρές ο χώρος οριοθετείται από αγροτικούς δρόμους. Νοτιοανατολικά γειτνιάζει με ρέμα το οποίο συμβάλει στην παλαιά κοίτη εκβολής του ποταμού Αλιάκμονα και από εκεί πέφτει στο Θερμαϊκό κόλπο. Υπάρχει ένα κτίσμα από την βορειοδυτική πλευρά της έκτασης στο οποίο στεγάζεται εν ενεργεία βιοτεχνία ξύλινων κουφωμάτων και εσωτερικών πορτών.

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι αγροτεμάχια με κύριο καλλιεργούμενο είδος το βαμβάκι.

2.2. Ειδικά χαρακτηριστικά

Η συνολική ποσότητα αποτιθέμενου υλικού εκτιμάται σε 10.000 m³. Το ύψος ρυπασμένου ανάγλυφου διαμορφώνεται σε 2,0 m το μέγιστο και 0,7 m το ελάχιστο. Η έκταση εναπόθεσης του φωσφογύψου είναι 3.750 τ.μ.. Οι λοφίσκοι του εναποτιθέμενου φωσφογύψου είναι καλυμμένοι με χαμηλή βλάστηση η οποία τους προστατεύει από διάβρωση, επομένως δεν υπάρχει θέμα ευστάθειας πρανών όπως και κίνδυνος μεταφοράς του επικίνδυνου υλικού στην ευρύτερη περιοχή αλλά μόνο βαθείας διήθησής του.

Όπως ήδη προαναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο, από τη νοτιοανατολική πλευρά η υπό μελέτη έκταση γειτνιάζει με ρέμα Βουνθήκα το οποίο βαίνει παράλληλα με τον αγροτικό δρόμο και συμβάλει στην παλαιά κοίτη εκβολής του Αλιάκμονα ποταμού.

Άξιον λόγου είναι να αναφερθεί το γεγονός ότι στην περιοχή μελέτης ο υπόγειος ορίζοντας βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια του εδάφους με αποτέλεσμα συχνών φαινομένων πλημμύρας. Το γεγονός αυτό μαζί με τη φύση των βασικών πετρωμάτων στην ευρύτερη περιοχή (καρστικά πετρώματα – ασβεστόλιθοι, βλ. κεφ. 7) αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την διαμόρφωση του τρόπου επέμβασης και την επιλογή του υλικού κατασκευής των προτεινόμενων έργων.

Επισημαίνεται ότι ο υπό μελέτη χώρος συνορεύει από την βόρεια πλευρά με την εν ενεργεία βιοτεχνική μονάδα παραγωγής ξύλινων κουφωμάτων και εσωτερικών πορτών (βλ. φωτογραφικό υλικό στο παράρτημα της παρούσας).

2.3. Αποστάσεις

Ο υπό μελέτη χώρος βρίσκεται στην περιοχή Δημοτικού Διαμερίσματος Αιγινίου του Δήμου Πύδνας – Κολινδρού και οι αποστάσεις του από τα κυριότερα σημεία της ευρύτερης περιοχής έχουν ως εξής:

- Από Θεσσαλονίκη απέχει οδικώς περί τα 40 km
- Από την Κατερίνη 35 km
- Από τον Κολινδρό 11 km
- Από την Βέροια 42 km
- Από την Αλεξάνδρεια 21 km
- Από το Αιγίνιο 2,8 km

Οι αποστάσεις σε ευθεία γραμμή είναι:

- Από τον οδικό άξονα Θεσσαλονίκη – Κατερίνη 34 m
- Από το ρέμα Βουνθήκα 10 m
- Από την παλαιά κοίτη εκβολής του Αλιάκμονα 4,6 km
- Από την νέα κοίτη εκβολής του Αλιάκμονα 5,4 km
- Από το Θερμαϊκό κόλπο 6 km

2.4. Γεωλογία – υδρογεωλογία - υδρολογία

Η έκταση εκτείνεται στην περιοχή εκτεταμένης πεδιάδας βορειοανατολικά των Πιερίων Ορέων, πολύ κοντά στην κοίτη εκβολής του Αλιάκμονα ποταμού.

Γεωλογικά η περιοχή που καταλαμβάνει ο υπό μελέτη χώρος αποτελεί τμήμα στη Ζώνη Αλμωπίας (ΑΙ). Η ζώνη αυτή μαζί με τη Ζώνη Πάικου ανατολικά και τη Ζώνη Παιονίας ανατολικότερα αποτελούν την παλιά Ζώνη Αξιού. Η ζώνη Αξιού αρχίζει από την περιοχή των Σκοπίων και εκτείνεται προς νότο μέχρι το Θερμαϊκό κόλπο, με διεύθυνση ΒΒΔ - ΝΝΑ, υπό μορφή μιας λωρίδας πλάτους 30 - 70 χιλιομέτρων και έπειτα διασχίζει το Θερμαϊκό κόλπο και τα νησιά των Βορείων Σποράδων στρεφόμενη τελικά Ανατολικά προς την Μικρά Ασία. Δυτικά της Ζώνης Αλμωπίας βρίσκεται η Πελαγονική ζώνη.

Βασικό γνώρισμα της ζώνης Αξιού είναι οι οφειόλιθοι που υπάρχουν σε αυτή καθώς η συγκεκριμένη ζώνη αποτελεί την εσωτερική οφειολιθική λωρίδα του ελληνικού χώρου (ΙΡΟ). Φυσικά, μαζί με τους οφειολίθους συναντάμε και τα συνοδά ιζήματα βαθιάς θάλασσας (μεσοζωικό). Η ζώνη Αξιού χωρίζεται σε τρεις ενότητες, από ανατολικά προς τα δυτικά: ενότητα Παιονίας, ενότητα Πάικου και ενότητα Αλμωπίας.

Πάρα πολύ συνοπτικά, στην ενότητα Παιονίας συναντούμε διάφορα πετρώματα όπως σχιστολίθους, πηλίτες, ψαμμίτες, δολερίτες, ασβεστολίθους, μάρμαρα, κροκαλοπαγή κ.α. Επίσης τεκτονικά η ενότητα Παιονίας χαρακτηρίζεται από λεπιοειδή (λέπια) τεκτονική του τριτογενούς. Μάλιστα δεν είναι όλα τα λέπια εμφανή καθώς πολλά από αυτά καλύπτονται από τεταρτογενή ιζήματα. Η ενότητα Πάικου γενικά χαρακτηρίζεται από μεταμορφωμένα πετρώματα και ρήγματα με διευθύνσεις ΒΔ και ΒΑ.

Η ζώνη Αλμωπίας απαρτίζεται από οφειολίθους+ιζήματα βαθιάς θάλασσας, από ανωκρητιδικά επικλυσιογενή ιζήματα καθώς και από μεταμορφωμένα προ-οφειολιθικά πετρώματα. Η επαφή της ζώνης της Αλμωπίας με αυτήν του Πάικου είναι τεκτονική με ανάστροφα ρήγματα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης, και επίσης επιπτεύει (η ζώνη Αλμωπίας) προς τα δυτικά την Πελαγονική ζώνη.

Τα πετρώματα που συνιστούν το γεωλογικό υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής ανήκουν στις παρακάτω κύριες κατηγορίες¹ των πετρωμάτων της Ζώνης Αλμωπίας:

Α. Φλυσχοφυλιτική σειρά: Πρόκειται για ελαφρά ως ημιμεταμορφωμένη φλυσχοειδή σειρά κλαστικών κυρίως ιζημάτων, από μεταπηλίτες, μεταψαμμίτες, αργιλοπηλιτικούς σχιστολίθους και φυλλίτες (με χαλαζία, αστρίους, σερικήτη, χλωρίτη) καθώς και μικρολατυποκροκαλοπαγή, από τεμάχια χαλαζιτών, ασβεστολίθων, σχιστογενεσίων και μαρμάρων. Παρουσιάζονται τοπικά φακοειδής ενστρώσεις τεφρών, λεπτο- ως μεσοστρωματώδων, ανακρυσταλλωμένων ασβεστολίθων και δολομιτών. Περιλαμβάνει επίσης και μικρούς οφιολιθικούς ολισθολίθους. Η φλυσχοφυλλιτική σειρά αναπτύσσεται επάνω σε οφιολιθικά πετρώματα.

Β. Οφιόλιθοι: Πρόκειται για έντονα σερπεντινωμένα και αποσαθρωμένα υπερβασικά – βασικά πετρώματα που είναι κυρίως πυροξενικοί σερπεντινίτες και δουνιτικοί σερπεντινίτες με κρυστάλλους χρωμίτη. Στο περιθώριο του οφιολιθικού συστήματος και σε άμεση επαφή με τους σερπεντινίτες εμφανίζονται διαβάσεις, ενώ με φλεβοειδή μορφή και με μικρή ανάπτυξη διορίτες, μικρογάβροι και ροδιγγίτες.

Γ. Ασβεστόλιθοι: Ο σχηματισμός της Αλμωπίας επωθείται επάνω στο κρυσταλλοσχιστώδες της δυτικότερα ευρισκόμενης Πελαγονικής Ζώνης. Κατά μήκος της επώθησης εμφανίζονται κατακερματισμένα και μυλωνιτωμένα πρασινοπετρώματα με ασβεστολίθους και δολομίτες. Οι ασβεστόλιθοι είναι λευκοί έως τεφροί και στα κατώτερα στρώματα τοπικά καστανέρυθροι, συνήθως μεσοστρωματώδεις, κρυσταλλικοί ή ανακρυσταλλωμένοι, ρουδιστοφόροι, λατυποπαγείς ή πυριτικοί.

Απαντώνται επίσης μικρής έκτασης σχηματισμοί του Νεογενούς (Μειόκαινο):

Δ. Κατώτερα κροκαλοπαγή: συνεκτικά, καλά στρωμένα, πολυγενετικά, σε πάγκους μεγάλου πάχους, με καλά αποστρωγγυλωμένες κροκάλες. Η συνδετική τους ύλη είναι ψαμμιτική και οι κροκάλες τους (έως 50 cm) προέρχονται από τους υποκείμενους σχηματισμούς (κυρίως ανθρακική προέλευση και λιγότερο οφιολιθική και ψαμμιτική). Κατά θέσεις παρεμβάλλονται ενστρώσεις ψαμμιτών και ψαμμούχων μαργών, καστανέρυθρου χρώματος.

Ε. Αργιλομαργαϊκά, ποταμολιμναία ιζήματα: στη βάση τους εναλλαγές κυρίως ερυθρών αργίλλων, λεπτόκοκκων ψαμμιτών με κροκαλοπαγείς ενστρώσεις ενώ προς τα πάνω αντικαθίστανται από ψαμμίτες και πρασινόχρες αργίλλους.

Ζ. Χερσαίες αποθέσεις: επικρατούν κροκαλοπαγή στα κατώτερα και προς τα πάνω ερυθρές άργιλοι, αργιλούχοι άμμοι με διάσπαρτες λατύπες με ισχυρή συνοχή κατά θέσεις.

Η. Κώνοι κορημάτων, πλευρικά κορήματα και υλικά ελουβιακού μανδύα: Λατύπες προνεογενών πετρωμάτων (ασύνδετες έως ελαφρά συνεκτικές με ανθρακικό συνδετικό υλικό).

Το εδαφικό υπόστρωμα της υπό μελέτη περιοχής συνίσταται από νεώτερες αλλουβιακές αλλεπάλληλες αποθέσεις κατά θέσεις αργίλου, μάργας, άμμου με προσμίξεις κατά θέσεις κροκάλων ή λατυπών, προϊόντων αποσάθρωσης και παράσυρσης γενεσιακών και κρυσταλλοσχιστώδων πετρωμάτων του υπερκείμενου όγκου Πιερίων. Υπό την επίδραση του τοπικού θερμού και υγρού κλίματος καθώς και λοιπών βιοχημικών παραγόντων, το υπόστρωμα αποσαθρώνεται εύκολα και δίνει εδάφη κατά κανόνα αρ-

¹ Πηγή: Γεωλογικός Χάρτης κλίμακας 1:50.000, Φύλλο «ΚΟΛΙΝΔΡΟΣ» / ΙΓΜΕ.

γίλοαμμώδη έως αμμοαργιλώδη, σπανιότερα αργιλώδη ή μαργώδη, ενίοτε αργιλοχαλικώδη. Γενικά επικρατούν τα βαθιά εδάφη με Α ορίζοντα, καλά αεριζόμενο και βαθύ και με καλή λειτουργία λόγω της προσμίξεως με άμμο.

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης είναι πολύ αναπτυγμένο λόγω γειτνίασης με τον ορεινό όγκο των Πιερίων Ορέων.

Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχει σημαντικός αριθμός μισγαγγειών και μικρορεμάτων που ξεκινούν από τις κορυφογραμμές του ορεινού όγκου Πιερίων Ορέων και ορεινές εξάρσεις, τα οποία με τις λεκάνες απορροής τους δημιουργούν διαδοχικά ανώτερης τάξης συμβάλλοντες κλάδους, από τους οποίους απορρέει τελικά το υδατικό δυναμικό της περιοχής. Οι τελικοί αποδέκτες οι οποίοι δέχονται τα νερά της απορροής της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι οι χείμαρροι Κρασοπούλης και Κελλιών Λάκκος (Αγίων Πάντων), η ροή των οποίων καταλήγει στον Αλιάκμονα ποταμό.

2.5. Τρόπος διάθεσης αποβλήτων

Στον υπό μελέτη χώρο το υλικό είναι εναποτιθέμενο με απλή απόρριψη χωρίς επικάλυψη, σε μορφή λοφίσκων, οι οποίοι έχουν καλυφθεί με χαμηλή φυσική βλάστηση με την πάροδο του χρόνου.

2.6. Έργα υποδομής

Στην υπό μελέτη περιοχή υπάρχει πολύ καλά αναπτυγμένο οδικό δίκτυο. Συγκεκριμένα, σε απόσταση 34 m από το χώρο περνάει η εθνική οδός Θεσσαλονίκης – Κατερίνης, παράλληλα με την οποία περνάει ο παράδρομός της. Ενώ όσον αφορά την υπό μελέτη έκταση, από τρεις πλευρές περιβάλλεται από δρόμους από τους οποίους ο ένας είναι ασφαλτωμένος στο μεγαλύτερο μέρος του (πρώην επαρχιακός δρόμος) ενώ οι άλλοι δύο – αγροτικοί δρόμοι οι οποίοι είναι σε πολύ καλή κατάσταση. Το κεντρικό οδικό δίκτυο είναι σύγχρονο με γέφυρες, ανισόπεδους κόμβους κλπ..

Σε απόσταση 80 m περίπου από το χώρο βρίσκονται τα διόδια Αιγινίου.

Υπάρχει σιδηροδρομική γραμμή που ενώνει την περιοχή μελέτης με τα σημαντικότερα κέντρα της χώρας.

Δίπλα στον υπό μελέτη χώρο με φωσφογύψο, από την βόρεια πλευρά του, βρίσκεται η εν ενεργεία βιοτεχνική μονάδα παραγωγής ξύλινων κουφωμάτων και εσωτερικών πορτών (βλ. φωτογραφικό υλικό στο παράρτημα της παρούσας).

Σε απόσταση 2,8 km βρίσκεται η κωμόπολη του Αιγινίου, η πρωτεύουσα του Δήμου, με όλες τις απαραίτητες υπηρεσίες και υποδομές.

2.7. Αναφορά για πρόκληση ατυχήματος – ιδιαίτερα περιστατικά

Δεν υπάρχουν αναφορές για ατυχήματα που προκλήθηκαν από την ύπαρξη του υπό μελέτη υλικού στον συγκεκριμένο χώρο.

Σαν ιδιαίτερο περιστατικό μπορεί να αναφερθεί το γεγονός ότι στις 10 Οκτωβρίου 2011 ειδοποιήθηκε η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας από κάτοικο του Κοιλινδρού Πιερίας για φορτία που στο πλαίσιο χωματουργικών εργασιών τοποθετήθη-

καν πλησίον της κεντρικής πλατείας του Κολινδρού. Ακολούθως και κατόπιν υποδείξεων, το δείγμα από τα φορτία αυτά στάλθηκε στο Τμήμα Ελέγχου Ραδιενέργειας της Ε.Ε.Α.Ε. όπου και διαπιστώθηκε ότι επρόκειτο για φωσφογύψο. Στις 19 Οκτωβρίου 2011 η ομάδα επιστημόνων της Ε.Ε.Α.Ε. επισκέφθηκε την περιοχή για διεξαγωγή επιτόπιου ελέγχου και εκτίμηση της ποσότητας του φωσφογύψου. Στάλθηκαν επιπλέον δείγματα προς εργαστηριακό έλεγχο και μετρήσεις. Σαν αποτέλεσμα το επικίνδυνο υλικό απομακρύνθηκε πλήρως από την περιοχή του Κολινδρού και δεν διαπιστώθηκε παραμένουσα ρύπανση. Το επικίνδυνο υλικό επιστράφηκε στον χώρο εναπόθεσής του απ' όπου και πάρθηκε.

Η Ε.Ε.Α.Ε., λαμβάνοντας υπόψη τις επιτόπιες και εργαστηριακές μετρήσεις καθώς και το υπάρχον ρυθμιστικό πλαίσιο (κανονισμός ακτινοπροστασίας, εγκύκλιου Ε.Ε.Α.Ε.) σύστησε δύο εναλλακτικούς τρόπους διαχείρισης: α) κάλυψη της υπάρχουσας εναπόθεσης φωσφογύψου με χώμα και β) μεταφορά του σε άλλη περιοχή όπου υπάρχει εναπόθεση ελεγχόμενη από την Ε.Ε.Α.Ε..

2.8. Σημαντικότεροι ρυπαντές

Την πηγή ρύπανσης στην υπό μελέτη περιοχή αποτελεί το εναποτιθέμενο υλικό, ο φωσφογύψος, το οποίο λόγω αυξημένου επιπέδου ραδιενέργειας, παρουσιάζει κίνδυνο για την δημόσια υγεία προκαλώντας ρύπανση του αέρα και του υπόγειου υδροφορέα της υπό μελέτη περιοχής.

2.9. Κατ' αρχήν αξιολόγηση επικινδυνότητας

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας του υπό μελέτη χώρου, γίνεται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Αξιολόγηση της «πηγής ρύπανσης» (υπό μελέτη χώρος εναπόθεσης)

Εξετάζεται αποκλειστικά η σχέση του όγκου και του είδους των αποβλήτων (εναποτιθέμενου υλικού φωσφογύψου) και του βαθμού επικινδυνότητάς τους. Επισημαίνεται το κύριο είδος του εναποτιθέμενου υλικού και κατατάσσεται σε μία από τις πέντε κατηγορίες που αναφέρονται στη Μήτρα Αξιολόγησης (βλ. Παράρτημα Ι της Τεχνικής έκθεσης). Γίνεται εκτίμηση α) του όγκου των αποβλήτων και β) του ποσοστού για τα διάφορα είδη αποβλήτων. Ανάλογα με τις οικονομικές δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής και τις πιθανότητες να υπάρχουν στον χώρο και άλλα είδη αποβλήτων, προστίθενται ή αφαιρούνται βαθμοί από την βαθμολογία που έχει δοθεί στο κύριο είδος αποβλήτου του χώρου.

2. Αξιολόγηση του «μονοπατιού» διασποράς του ρυπαντικού φορτίου:

Εξετάζεται η σχέση υδροπερατότητας του εδάφους (ακόρεστη ζώνη) και τις απόστασης του υδροφόρου ορίζοντα από τον πυθμένα του υπό μελέτη χώρου εναπόθεσης, σε τρεις γενικές κατηγορίες (βλ. παρακάτω).

3. Αξιολόγηση του «αποδέκτη». Εξετάζονται:

- Η σχέση του αποδέκτη και της απόστασης από τον χώρο
- Η σχέση μεταξύ χρήσεων γης και απόστασης από τον χώρο
- Η σχέση μεταξύ περιοχών υδροληψίας και απόστασης από τον υπό μελέτη χώρο
- Η σχέση μεταξύ οικιστικής περιοχής και απόστασης από τον χώρο

- Η σχέση μεταξύ προστατευόμενης περιοχής και απόστασης από τον υπό μελέτη χώρο

- Η σχέση μεταξύ άλλων ευαίσθητων περιοχών και απόστασης από τον χώρο

Ο βαθμός επικινδυνότητας κυμαίνεται από 1 έως 100 βαθμούς. Στον πίνακα που ακολουθεί καθορίζεται το επίπεδο λήψης των προτεινόμενων μέτρων (σε πρώτη φάση).

| Κατηγορίες | Προτεραιότητα λήψης μέτρων | Βαθμός |
|------------|---|---------|
| 1 | Απαιτείται άμεσα η λήψη μέτρων (α' προτεραιότητα) | ≥ 90 |
| 2 | Απαιτείται άμεσα η λήψη μέτρων (β' προτεραιότητα) | 70 - 89 |
| 3 | Απαιτείται η λήψη μέτρων (γ' προτεραιότητα) | 30 - 69 |
| 4 | Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αποκατάστασης | 0 - 29 |

Πίνακας 1. Πρώτη τυπική αξιολόγηση επικινδυνότητας του υπό μελέτη χώρου

| Αλγόριθμοι | Οδηγίες συμπλήρωσης | | Αποτελέσματα υπολογισμών | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|----|
| $M1 = \mu_{1max} - \mu_{1min}$ | μ_{1max} | από πίνακα M1 | μ_{1max} | 49 |
| $M2 = M2$ | μ_{1min} | από πίνακα M1 | μ_{1min} | |
| $\chi = M2 + \max \alpha$ | $M1$ | $\mu_{1max} - \mu_{1min}$ | $M1$ | 49 |
| $\Psi = \chi + \max \beta$ | $M2$ | από πίνακα M2 | $M2$ | 13 |
| $Z = \psi + \max \gamma$ | $\max \alpha$ | από πίνακα M3/α | $\max \alpha$ | 12 |
| Evaluation (ε) = $M1 + \zeta$ | $\max \beta$ | από πίνακα M3/β | $\max \beta$ | 10 |
| | $\max \gamma$ | από πίνακα M3/γ | $\max \gamma$ | 5 |
| | $\chi (\leq 35)$ | $M2 + \max \alpha$ | $\chi (\leq 35)$ | 25 |
| | ψ | $\chi + \max \beta$ | ψ | 35 |
| | ζ | $\psi + \max \gamma$ | ζ | 40 |
| | ϵ | $M1 + \zeta$ | ϵ | 89 |

Επομένως, ο βαθμός επικινδυνότητας του υπό μελέτη χώρου εναπόθεσης φωσφογύψου υπολογίστηκε ίσος με 89 που σημαίνει ότι απαιτείται άμεσα η λήψη μέτρων (β' προτεραιότητα).

2.10. Συμπεράσματα (γνωμάτευση)

Ανακεφαλαιώνοντας τα όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω και παίρνοντας υπόψη την έκθεση αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών (Πιστοποιητικό Ανάλυσης) του δείγματος που πάρθηκε από το υπό μελέτη υλικό εναπόθεσης αλλά και έκθεση της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (παρατίθεται στο παράτημα της παρούσας μαζί με Πιστοποιητικό Ανάλυσης του δείγματος), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι: **το υλικό εναπόθεσης (φωσφογύψο) που βρίσκεται στο υπό μελέτη χώρο του Δημοτικού Διαμερίσματος Αγινίου του Δήμου Πύδνας – Κολινδρού είναι επικίνδυνο (με βαθμό επικινδυνότητας 89) για τη δημόσια υγεία και υπάρχει ανάγκη άμεσης λήψης μέτρων (β' προτεραιότητα) περιβαλλοντικής αποκατάστασης στον εν λόγω χώρο.**

2.11. Υλικά κατασκευής

Τα έργα κατασκευάζονται από τα εξής υλικά:

- Για την επικάλυψη του ισοπεδωμένου υλικού εναπόθεσης χρησιμοποιείται συμπτυκνωμένη στρώση από το αργιλικό υλικό πάχους 1 m. Ο συντελεστής διαπερατότητας της αργίλου κυμαίνεται από $K = 10^{-7}$ cm/sec έως $K = 10^{-9}$ cm/sec έως, δηλαδή είναι πρακτικά αδιαπέρατη.
- Για την κατασκευή επίχωσης πάνω από τη στρώση αργίλου χρησιμοποιείται φυτικό χώμα, συνολικού πάχους 1 m,
- Για αποφυγή φαινομένων διάβρωσης προβλέπεται άμεση υδροσπορά κεκλιμένων πρανών του επιχώματος με ποώδη φυτά, και φύτευση θαμνώδους βλάστησης που συνάδει με την τοπική χλωρίδα, με πυκνότητα 1 m περίπου στο πρανές και 1,1 m στην οριζόντια επιφάνεια, για να αποτραπεί η πρόσβαση στο κοινό ή τα ζώα. Επιλέχθηκε φύτευση δύο σειρών αγκαθωτού είδους θάμνων (πυράκανθος) στα πρανή του χώρου και πικροδάφνης στο υπόλοιπο του χώρου εσωτερικά.
- Για διαμόρφωση της τάφρου τριγωνικής μορφής περιμετρικά της υπό μελέτη έκτασης, βάθους 0,5 m και με κλίσεις πρανών 45ο χρησιμοποιείται άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους 0,15 m,
- Για ασφαλή συγκέντρωση – διαχείριση των όμβριων υδάτων από την περιμετρική τάφρο και διέλευσή τους στο παρακείμενο ρέμα χρησιμοποιείται οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 για κατασκευή ενός σωληνωτού οχετού Φ1,0 m και μήκους 10,0 m.

2.11.1. Θέση κατασκευής

Ο υπό μελέτη και υπ' αριθμ. 4496 κοινόχρηστος χώρος εκτάσεως 3.750 τ.μ. βρίσκεται στην περιοχή αγροκτήματος του Δημοτικού Διαμερίσματος Αιγινίου του Δήμου Πύδνας – Κολινδρού και ιδιοκτησιακά ανήκει στο προαναφερόμενο Δημοτικό Διαμέρισμα. Ο φορέας λειτουργίας του εν λόγω χώρου είναι ο Δήμος Πύδνας – Κολινδρού και η Περιφερειακή Ενότητα Πιερίας.

2.12. Τεχνικά χαρακτηριστικά έργων

- Ισοπέδωση του υλικού εναπόθεσης, ώστε να εξομαλυνθούν οι ανωμαλίες του ανάγλυφου
- Εκσκαφή της τάφρου ορθογώνιας διατομής με βάθος 1,4 m και πλάτος 1,2 m περιμετρικά του υπό μελέτη χώρου για επικάλυψή του με συμπτυκνωμένη στρώση από αργιλικό υλικό και κατόπιν αυτού τη διαμόρφωση της τριγωνικής τάφρου
- Επικάλυψη του ισοπεδωμένου υλικού με συμπτυκνωμένη στρώση από αργιλικό υλικό πάχους 1 m για απομόνωσή του (μη επιτρέποντας τη βαθεία διήθηση από βροχοπτώσεις) από τον υπόγειο υδροφορέα. Ο συντελεστής διαπερατότητας της αργίλου κυμαίνεται από $K = 10^{-7}$ cm/sec έως $K = 10^{-9}$ cm/sec έως, δηλαδή είναι πρακτικά αδιαπέρατη. Η διάστρωση και η συμπύκνωση της αργίλου θα γίνεται σε στρώσεις πάχους 20 cm περίπου κάτω από συνθήκες βέλτιστης υγρασίας με δοκιμές συμπύκνωσης κατά τη διάρκεια εκτέλε-

σης των εργασιών κατασκευής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΤΕΠ 13-01-01-00 "Αδιαπέρατος πυρήνας χωμάτινων και λιθόρριπτων φραγμάτων". Η κλίση του πρανούς είναι 1 : 1.

- Κατασκευή επίχωσης με φυτικό χώμα συνολικού πάχους 1 m, πάνω από τη στρώση αργίλου, με άμεση υδροσπορά κεκλιμένων πρανών με ποώδη φυτά για αποφυγή φαινομένων διάβρωσης, και φύτευση θαμνώδους βλάστησης που συνάδει με την τοπική χλωρίδα, με πυκνότητα 1 m περίπου στο πρανές και 1,1 m στην οριζόντια επιφάνεια, για να αποτραπεί η πρόσβαση στο κοινό ή τα ζώα. Η κλίση του πρανούς του επιχώματος είναι 1 : 1.
- Διαμόρφωση της τάφρου τριγωνικής μορφής περιμετρικά της υπό μελέτη έκτασης, βάθους 0,5 m και με κλίσεις πρανών 45° με επένδυση από άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους 0,15 m, για ασφαλή συγκέντρωση – διαχείριση των όμβριων υδάτων και διέλευσή τους στο παρακείμενο ρέμα μέσω ενός σωληνωτού οχετού Φ1,0 m και μήκους 10,0 m.

Επιλέχθηκε φύτευση δύο σειρών αγκαθωτού είδους θάμνων (πυράκανθος) στα πρανή του χώρου και πικροδάφνης στο υπόλοιπο του χώρου εσωτερικά. Η φύτευση θα γίνει σε σχήμα ρόμβου (με μήκος πλευράς 1,0 m στα πρανή και 1,1 m στην οριζόντια επιφάνεια). Προβλέπεται συντήρηση φυτών κατόπιν φύτευσης για χρονικό διάστημα ενός έτους. Συγκεκριμένα, θα πραγματοποιηθεί πότισμα θάμνων και του χλοοτάπητα με βυτίο για ένα χρόνο με 50 ποτίσματα το χρόνο κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου συντήρησης (ενδεικτικά Απρίλιος – Σεπτέμβριος). Συνολικός αριθμός ποτισμάτων υπολογίστηκε σε 50 ποτίσματα x 1 έτος = 50 ποτίσματα.

Θεσσαλονίκη, Απρίλιος 2015

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αναστάσιος Καραβανάς
Μηχ. Μηχανικός με Ε' β.

Γκινίδη Παναγιώτα
Πολιτικός Μηχανικός με Ε' β.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Για τη Διευθύνουσα Υπηρεσία
Ο Αν. Προϊστάμενος του
Τμήματος Τεχνικής Υποστήριξης Κ.Μ.

Αντώνης Σαμαράς
Π.Ε. Μηχανικών με Δ' Βαθμό

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την με αριθμ. πρωτ. οικ. 26422/03.04.2015 Απόφαση της Δ/σης Τεχνικού Ελέγχου της
Α.Δ.Μ.Θ.