

TINTYAVA EPEYNA

*Έκθεση σχετικά με τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή IP του
κοιτάσματος Rozino*

Αριθμός έκδοσης	Ημερομηνία	Κύριες τροποποιήσεις		Jess E EOOD Σόφια 1404 Strelbishte, Tulcha st. κτίριο 112, είσοδος B, διαμέρισμα 57 E-mail: jes-e@abv.bg
0	10/11/2023	Πρόχειρο		
1	27/11/2023	Τελικό τεύχος		

Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	2
2	Θέση του κοιτάσματος Rozino Περιοχή επενδυτικής πρότασης.....	3
3	Γενικές φυσικές και γεωγραφικές πληροφορίες για την περιοχή	5
4	Κατάσταση της έρευνας στην περιοχή.....	7
5	Γεωλογικές συνθήκες	8
6	Περιφερειακές υδρογεωλογικές συνθήκες	11
7	Υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή της πρότασης επένδυσης του κοιτάσματος Rozino	13
8	Επίπεδα υπόγειων υδάτων	17
9	Χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων	20
10	Συνοπτικά υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά	26
11	Συμπέρασμα	28
12	Αναφορές.....	29

1 Εισαγωγή

Η Tintyava Exploration AD βρίσκεται στη δεύτερη διετή παράταση της σύμβασης με το Υπουργείο Ενέργειας για την αναζήτηση και εξερεύνηση στο PLA Tintyava στα Ανατολικά Ροδόπη. Αφού υπέβαλε την έκθεση σχετικά με τα αποθέματα χρυσού στο βουλγαρικό Υπουργείο Ενέργειας για την καταχώριση μιας εμπορικής ανακάλυψης του κοιτάσματος χρυσού Rozino, η Tintyava Exploration AD ξεκίνησε τις προετοιμασίες για την ανάπτυξη του κοιτάσματος. Σύμφωνα με τον νόμο περί ορυκτών πόρων, τα πιστοποιητικά εμπορικής ανακάλυψης εκδίδονται μετά την υποβολή θετικής δήλωσης ΕΠΕ. Επί του παρόντος, η Tintyava Exploration AD έχει ξεκινήσει τη διαδικασία που αναφέρεται στο κεφάλαιο 6 του νόμου περί προστασίας του περιβάλλοντος και έχει υποβάλει επενδυτική πρόταση για την ανάπτυξη του κοιτάσματος Rozino στον δήμο Ivaylovgrad.

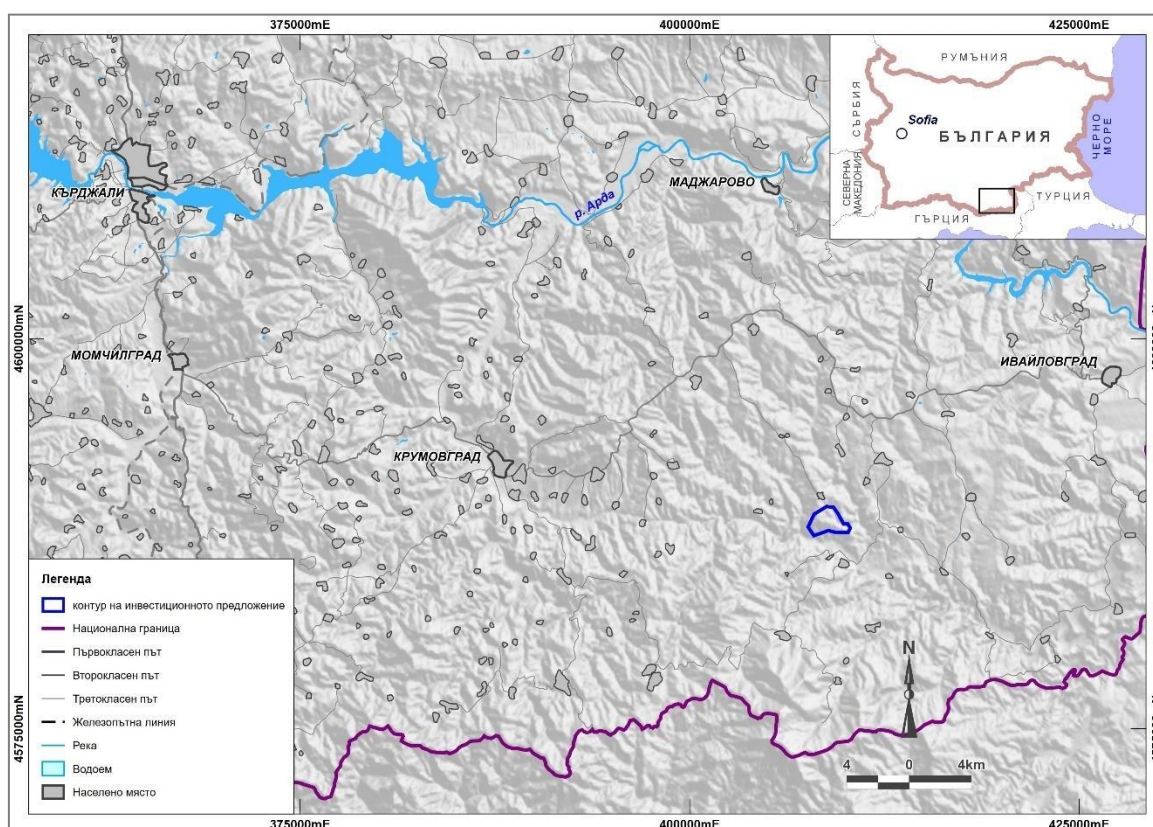
Η εταιρεία συμβούλων Jess-E EOOD προσλήφθηκε για να μελετήσει τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή της επενδυτικής πρότασης του κοιτάσματος Rozino, με την ιδέα ότι η μελέτη θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί από μια ομάδα εμπειρογνομόνων που θα αξιολογήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανάπτυξης και της εξόρυξης του ορυχείου.

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τα αποτελέσματα των εργασιών για την περιγραφή των υδρογεωλογικών συνθηκών στην περιοχή της επενδυτικής πρότασης για το κοίτασμα Rozino.

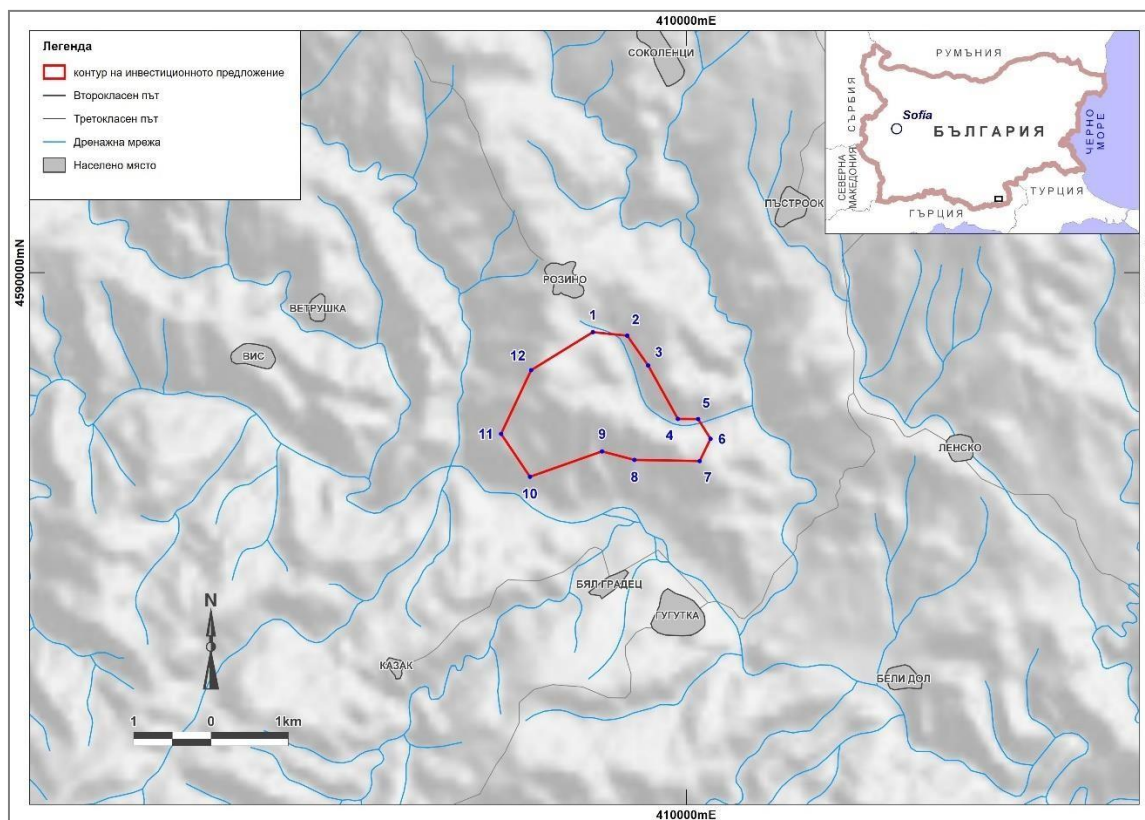
2 Τοποθεσία της περιοχής της επενδυτικής πρότασης για το κοιτάσμα Rozino

Η επενδυτική πρόταση (IP) βρίσκεται στον δήμο Ivaylovgrad, στην περιφέρεια Haskovo (Εικόνα 1).

Η περιοχή της πρότασης επένδυσης του κοιτάσματος Rozino έχει έκταση 304,5 εκτάρια στα χωριά Rozino και Gugutka (Σχήμα 2), εκ των οποίων 173,6 εκτάρια αποτελούν ζώνη ασφαλείας και 130,9 εκτάρια προορίζονται για εγκαταστάσεις εξόρυξης. Η πρόσβαση και στα δύο χωριά γίνεται μέσω ασφαλτοστρωμένων δρόμων, ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιούνται δασικοί δρόμοι τρίτης κατηγορίας και χωματόδρομοι για την πρόσβαση στην ιδιοκτησία. Τα χωριά διαθέτουν ηλεκτρικό ρεύμα. Η κύρια αρτηρία ύδρευσης στην περιοχή είναι ο ποταμός Byala Reka.



Σχήμα 1. Θέση της περιοχής της επενδυτικής πρότασης για το κοιτάσμα Rozino.

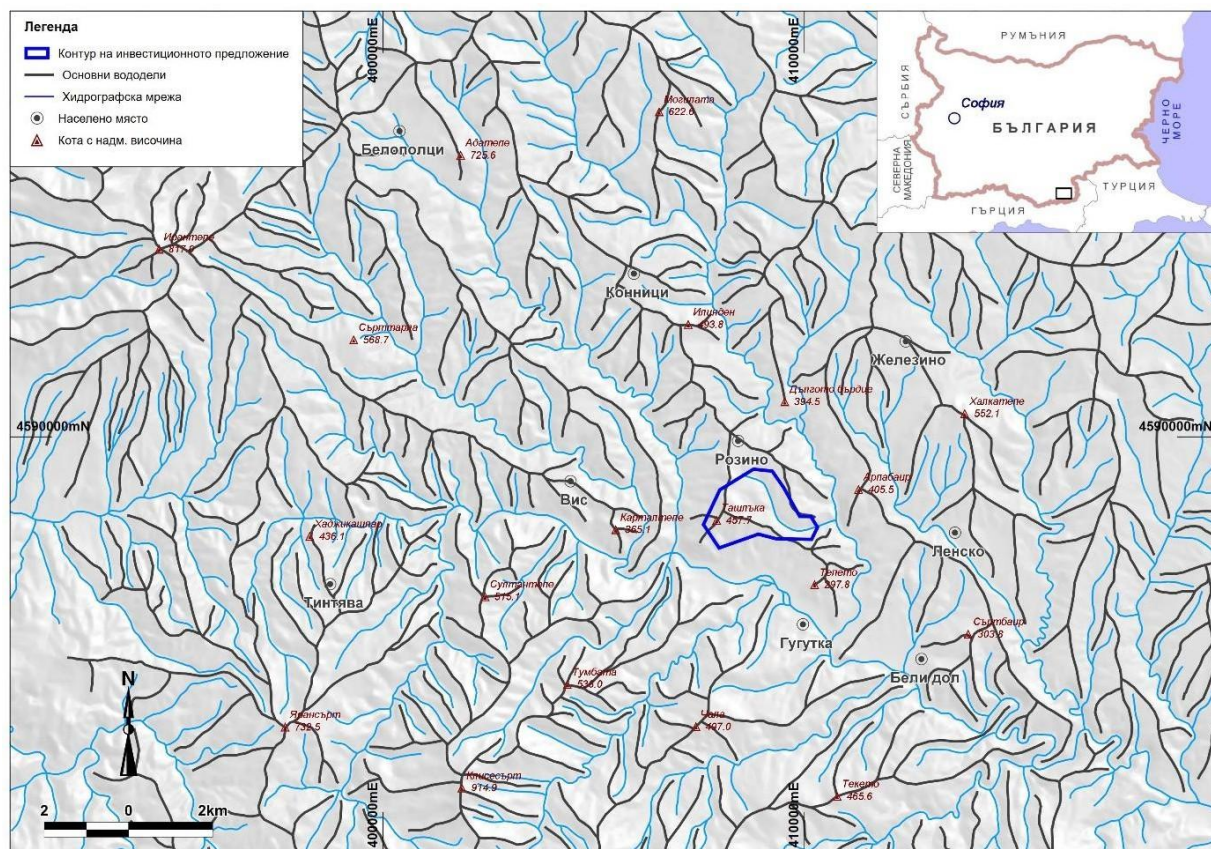


Σχήμα 2. Περίγραμμα της πρότασης επένδυσης στο κοιτάσμα Rozino και υποδομές στην περιοχή.

3 Γενικές φυσικές και γεωγραφικές πληροφορίες για την περιοχή

Η τοπογραφία της περιοχής είναι χαμηλή ορεινή και λοφώδης, με επικράτηση των επίπεδων λόφων. Το υψόμετρο πάνω από τη στάθμη της θάλασσας κυμαίνεται μεταξύ 70 και 700 μέτρων, με μέσο όρο 320 μέτρα σε ευρύτερη γεωγραφική προοπτική. Τα ύψη στην περιοχή της πρότασης επένδυσης είναι επίσης περίπου στο ίδιο μέσο όρο. Το υψηλότερο σημείο είναι η κορυφή Tashlaka, με 457,7 μ. (Σχήμα 3). Η περιοχή γύρω από αυτήν διαμελίζεται από τους παραποτάμους του ποταμού Byala Reka, του οποίου η υψομετρική στάθμη της πεδιάδας προς τα νότια (εκτός της IP) είναι 230 – 235 μ.

Σχήμα 3. Υδρογραφικό δίκτυο και κύριες λεκάνες απορροής στην περιοχή μελέτης.



Η περιοχή που μελετήθηκε ανήκει στη γεωγραφική υποπεριοχή Gyumyurdjin-Maglenishka. Η γειτνίασή της με τη λεκάνη του Αιγαίου είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει στο μεταβατικό μεσογειακό κλίμα, με την εμφάνιση μεταβατικού ηπειρωτικού κλίματος βόρεια του ποταμού Biala Reka. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 12-13 °C και η μέση θερμοκρασία τον Ιανουάριο είναι 1-2 °C, ενώ η μέση θερμοκρασία τον Ιούλιο είναι 23-24 °C.

Οι χειμώνες είναι σχετικά ήπιοι, με τους πιο κρύους μήνες να είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος. Οι χιονοπτώσεις κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου κυμαίνονται μεταξύ 30 και 50% του συνολικού ύψους βροχόπτωσης, και το χιόνι δεν παραμένει για περισσότερο από 4-6 ημέρες. Την άνοιξη, η θερμοκρασία αρχίζει να παραμένει σταθερά πάνω από 5 °C κατά το δεύτερο μισό του Μαρτίου. Τα καλοκαίρια είναι ηλιόλουστα και ζεστά, με μέση μηνιαία θερμοκρασία στους θερμότερους μήνες (Ιούλιο και Αύγουστο) 24 °C και σπάνιες μέγιστες θερμοκρασίες 36-38 °C. Τα φθινόπωρα είναι επίσης ζεστά, με μέση θερμοκρασία τον Οκτώβριο 10,5 °C. Η θερμοκρασία παραμένει σταθερά κάτω από 5 °C μέχρι τα τέλη Νοεμβρίου.

Η κατεύθυνση του ανέμου στους ανοιχτούς χώρους είναι κυρίως από βορρά και βορειοδυτικά, με ένα δεύτερο μέγιστο από νότια-νοτιοανατολικά. Οι άνεμοι επηρεάζονται από την τοπογραφία και συχνά ακολουθούν τις κοιλάδες.

Η ετήσια νεφοκάλυψη είναι υψηλότερη το χειμώνα (52-65%) και χαμηλότερη το καλοκαίρι (30-35%).

Τα υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του κρύου μέρους του έτους, με παρόμοιες τιμές γύρω στο 80% κατά τη διάρκεια όλων των μηνών. Το καλοκαίρι, η σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ 65% και 70%, με χαμηλό τον Αύγουστο.

Ο ετήσιος αριθμός ημερών με ομίχλη είναι υψηλός το χειμώνα (3,3 - 3,5 ημέρες) και χαμηλός τον Ιούλιο και τον Αύγουστο, όταν συχνά δεν υπάρχει ομίχλη σε ολόκληρη την περιοχή ή ο αριθμός των ημερών με ομίχλη είναι 0,1 έως 0,3.

Ο ετήσιος μέσος όρος βροχόπτωσης ποικίλλει σημαντικά, με υψηλό το χειμώνα (Νοέμβριος, Δεκέμβριος), όταν ο μηνιαίος μέσος όρος είναι 95 έως 135 mm/m². Η βροχόπτωση την άνοιξη είναι ελαφρώς χαμηλότερη από ό,τι το χειμώνα, αλλά η συσσώρευση μέρους της χειμερινής βροχόπτωσης με τη μορφή χιονιού και η τήξη του χιονιού την άνοιξη δημιουργούν ίσες συνθήκες αποστράγγισης κατά τη διάρκεια αυτών των δύο εποχών. Οι χαμηλότερες μηνιαίες βροχοπτώσεις, 45-55 mm/m⁽²⁾, παρατηρούνται τον Αύγουστο ή τον Σεπτέμβριο.

Το υδρολογικό καθεστώς καθορίζεται κυρίως από το κλίμα, τις γεωλογικές και γεωμορφολογικές συνθήκες και την τοπογραφία, με τη δομή του εδάφους και των φυτών της λεκάνης απορροής να έρχεται σε δεύτερη θέση. Η λεγόμενη μεσογειακή κατανομή της ροής είναι χαρακτηριστική της περιοχής. Σημαντικό μέρος της ροής παρατηρείται μεταξύ Νοεμβρίου και Μαρτίου-Απριλίου, με έντονη αύξηση στις αρχές της άνοιξης λόγω της τήξης του χιονιού και των βροχοπτώσεων. Η ροή κυμαίνεται μεταξύ 5 και 25 l/sec/m², με μέση ετήσια βροχόπτωση 700 έως 1.100 l/m².

4 Κατάσταση της έρευνας στην περιοχή

Η γεωλογία της περιοχής του κοιτάσματος Rozino έχει μελετηθεί λεπτομερώς στο παρελθόν, αλλά και στο παρόν. Δυστυχώς, η κατάσταση της έρευνας όσον αφορά τις τεχνικές και γεωλογικές συνθήκες και τις υδρογεωλογικές συνθήκες είναι εξαιρετικά κακή. Οι υδρογεωλογικές δοκιμές και οι μελέτες έργων που πραγματοποιήθηκαν στο παρελθόν για την παροχή νερού στα χωριά Gugutka και Rozino δεν έχουν αρχειοθετηθεί και δεν είναι διαθέσιμες στην εταιρεία Water Supply and Sewage EOOD του Haskovo.

Στο παρελθόν, η γεωλογική δομή του κοιτάσματος Rozino αποτέλεσε αντικείμενο γεωλογικής χαρτογράφησης σε κλίμακα 1:100.000, με μεταγενέστερη χαρτογράφηση σε κλίμακα 1:25.000, ενώ εκδόθηκαν χάρτες σε κλίμακα 1:100.000 και 1:50.000.

Το 2001, το δικαίωμα αναζήτησης και εξερεύνησης στο κοιτάσμα Rozino, το οποίο επικαλύπτεται με την τρέχουσα PLA Tintyava, είχε παραχωρηθεί από το MOEW στην Hereward Ventures Bulgaria AD (HVB) και, στη συνέχεια, μεταβιβάστηκε στην Karakal Cambridge Bulgaria EAD (πρώην Ivanhoe Hereward Bulgaria EAD). Τα δεδομένα από αυτές τις γεωλογικές μελέτες παρουσιάζονται στις αντίστοιχες εκθέσεις του 2004, 2006, 2008 και 2009. (Βλ. Ενότητα 10, Αναφορές.)

Κατά την περίοδο 2017-2004, το δικαίωμα αναζήτησης και εξερεύνησης μεταβιβάστηκε στην Gorubso – Kurdzhali AD και, στη συνέχεια, το 2018, στην Tintyava Exploration AD. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, πραγματοποιήθηκαν κυρίως εργασίες εξερεύνησης και αξιολόγησης στο κοιτάσμα Rozino, με λιγότερες εργασίες αναζήτησης στα υπόλοιπα τμήματα της ιδιοκτησίας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα μια προκαταρκτική οικονομική αξιολόγηση με εκτιμήσεις και καταχώριση των αποθεμάτων στο κοιτάσμα Rozino. Επίσης, ξεκίνησαν οι εργασίες για την προμελέτη σκοπιμότητας, με παρακολούθηση για τη συλλογή δεδομένων για την ΕΠΕ.

Οι υδρολογικές και υδρογεωλογικές μελέτες στην περιοχή της άδειας σχετίζονται επίσης με αυτή την περίοδο μετά το 2017.

Η υδρολογική αξιολόγηση της ροής του ποταμού Byala Reka και του παραπόταμου του Arpa Dere πραγματοποιήθηκε το 2019, όταν παρουσιάστηκαν δεδομένα σχετικά με διάφορες παραμέτρους κατανομής της ροής σε ένα τυπικό έτος (V. Slavov, 2019).

Το 2019 πραγματοποιήθηκαν υδρογεωλογικές δοκιμές σε ερευνητικές γεωτρήσεις και δοκιμαστικούς λάκκους γύρω από τον σχεδιαζόμενο λάκκο του κοιτάσματος Rosino. Σε αυτές τις εργασίες πραγματοποιήθηκαν υδραυλικές δοκιμές και δοκιμές Lugeon για τον προσδιορισμό των αναλογιών διαρροής βράχων και εδάφους στην περιοχή που μελετήθηκε (Golder Associates, 2019).

Η Proektirane i Analizi EOOD πραγματοποίησε μια αρχική μελέτη σχετικά με τη δυνατότητα κατασκευής ενός αντλιοστασίου για την παροχή των απαραίτητων υδάτινων πόρων στην περιοχή. Το κύριο συμπέρασμα ήταν ότι ένα αντλιοστάσιο γλυκού νερού αποτελεί μια τεχνικά εφικτή λύση για την παροχή των απαραίτητων ποσοτήτων νερού στην περιοχή, ενώ ταυτόχρονα πληροί τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις για ελάχιστη ροή νερού στην κοίτη του ποταμού (Proektirane i Analizi EOOD, 2020).

Μια αρχική υδρογεωλογική μελέτη των αλλουβιακών αποθέσεων στην περιοχή είχε πραγματοποιηθεί σε δύο τοποθεσίες - μία σε μια γεώτρηση στα υλικά της πλημμυρικής πεδιάδας του ποταμού Byala Reka και μία στην πλημμυρική πεδιάδα του ποταμού Arpa dere (Jes E EOOD, 2020). Η μελέτη αυτή έδειξε καλύτερες προοπτικές για τα αλλουβιακά ιζήματα του ποταμού Byala Reka.

Υδρογεωλογικές δοκιμές των υπόγειων υδάτων στα παλαιογενή ιζήματα πραγματοποιήθηκαν σε τρεις ερευνητικές γεωτρήσεις το 2020 (Jes E EOOD, 2020). Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι τα υπόγεια ύδατα δεν μπορούν να θεωρηθούν πιθανός πόρος ύδρευσης λόγω του χαμηλού συντελεστή διαρροής τους.

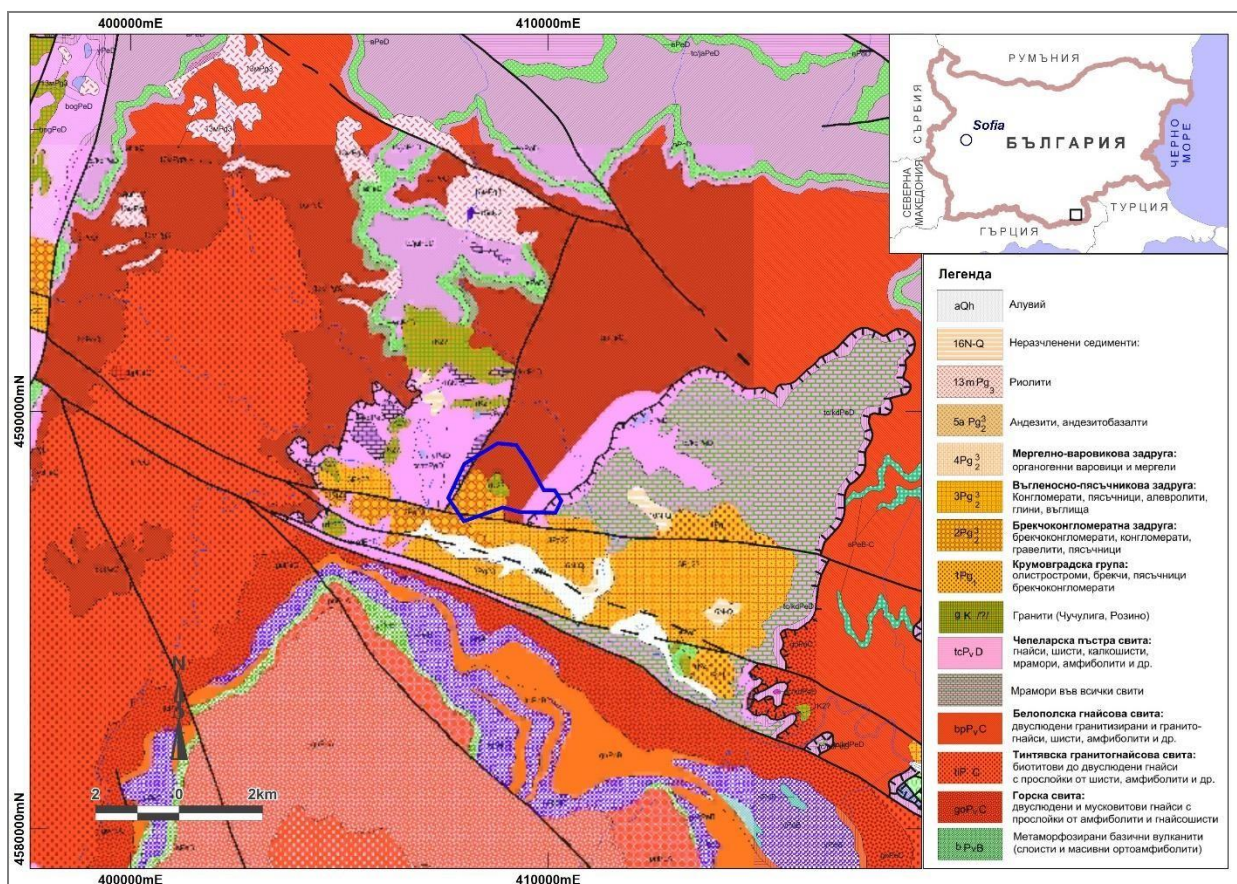
Διεξήχθησαν δοκιμές άντλησης με άντληση νερού σε δύο φρεάτια σωλήνων στην αλλουβιακή απόθεση του ποταμού Byala Reka (Jes E EOOD, 2021).

Το 2020, η GCS επανεξέτασε τις αξιολογήσεις των υδάτινων πόρων για το έργο του κοιτάσματος Rozino (GCS, 2020). Η έκθεσή της εξετάζει τα διαθέσιμα υδρολογικά και υδρογεωλογικά δεδομένα, καθώς και τα πιθανά σενάρια διαχείρισης των υδάτινων πόρων για το μεταλλευτικό έργο.

5 Το γεωλογικό περιβάλλον

Το κοίτασμα Rozino βρίσκεται στα ανατολικά Ροδόπη, ανατολικά του θόλου Belorechki. Έχει σχηματιστεί σε ένα παλαιογενές graben, τυπικό των ανατολικών Ροδόπων, και έχει γεμίσει κυρίως με τερτιγενή χονδροειδή κλαστικά ιζήματα και ηφαιστειακά ιζήματα. Η υδροθερμική δραστηριότητα προκλήθηκε κατά το τέλος του Ολιγόκαινου από υποαβυσσικές διεισδύσεις μέτριας οξύτητας που σχημάτισαν επιθερμική μεταλλοποίηση χρυσού.

Το Σχήμα 4 παρακάτω παρουσιάζει έναν γεωλογικό χάρτη της περιοχής. Στον παλαιογενή λεκάνες διακρίνονται διάφορα πολύ μεταμορφωμένα συγκροτήματα, μεσοζωικοί (?) σχιστόλιθοι και απλιτικοί γρανίτες, που επικαλύπτονται μεταξύ τους. Ως αποτέλεσμα της εξερεύνησης περιγράφονται οι ακόλουθες ακολουθίες του υποβάθρου: ανώτερο στρώμα από μιγματίτη, σερπεντινίτη, αμφιβολιτικό συγκρότημα και μάρμαρα, και κατώτερο στρώμα από γνεύσιο και γρανίτες.



Σχήμα 4. Γεωλογικός χάρτης της χαρτογραφημένης περιοχής, κλίμακα = M 1:100.000.

Δύο σειρές εκπροσωπούνται στην περιοχή των παλαιογενών ιζημάτων - μια σειρά από δρεκκία-συγκροτήματα και μια σειρά από άνθρακα-περιέχοντα άμμο της προαβωνικής εποχής. Αυτές οι σειρές έχουν βάθος 800 - 1.000 m και, αντίστοιχα, 100 έως 800 m.

Η σειρά των συσσωματωμάτων breccia περιλαμβάνει κομμάτια του μεταμορφωμένου υποβάθρου, γρανιτένιους όγκους, υπεραζιτικούς και διαφθορίτες με αμμώδη και ανθρακούχα αμμώδη συνδετικά.

Η σειρά άνθρακα-άμμου περιλαμβάνει πολυμικτικούς ψαμμίτες με ασβεστολιθική-αργιλώδη σύνδεση, συσσωματώματα χαλκιού, αλευρολιθικούς ψαμμίτες, μάργες, σχιστόλιθους άνθρακα και άνθρακα.

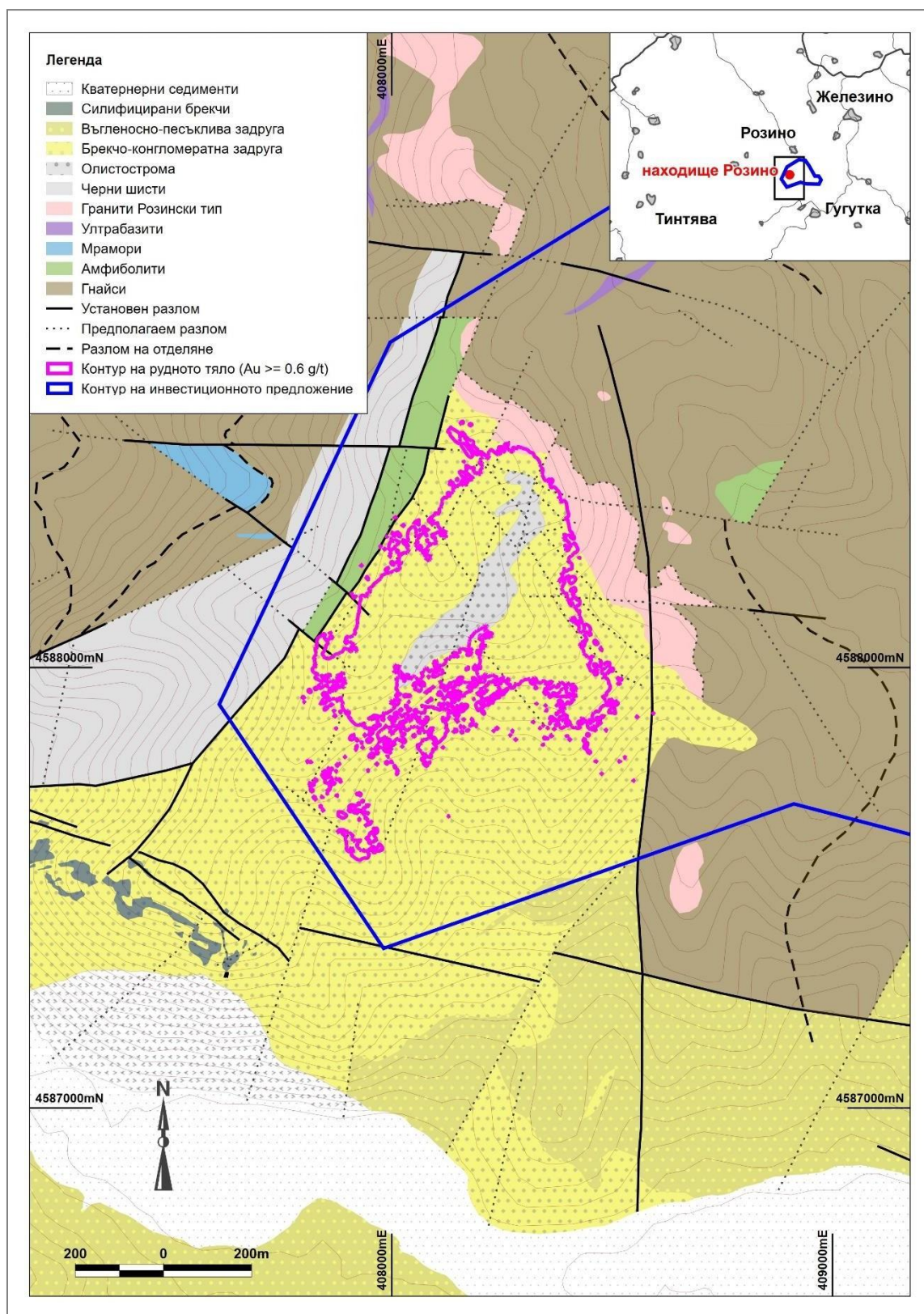
Οι ιζήματα, οι ελουβιακές και αλλουβιακές άργιλοι, οι άμμοι και τα χαλίκια αντιπροσωπεύουν τα τεταρτογενή αποθέματα. Τα ιζήματα και το κολλώδες υλικό αποτελούνται κυρίως από αργιλώδη άμμο και άμμο-χαλίκι, σχηματίζοντας μια σχεδόν αδιάκοπη επιφάνεια μικρού πάχους. Τα αλλουβιακά ιζήματα αποτελούνται από χαλίκι και άμμο σε διαφορετικές αναλογίες, σπάνια διακοπτόμενα από παρεμβολές αργιλώδους άμμου, και αποτελούν

το υλικό που σχηματίζει τις κοιλάδες και τις πλημμυρικές πεδιάδες του ποταμού Byala Reka και των παραποτάμων του.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η υδροθερμική δραστηριότητα είναι η αιτία της απόθεσης πολύτιμων μετάλλων και της πολυμεταλλικής ορυκτοποίησης στην περιοχή. Η συγκέντρωση χρυσού στο κοιτάσμα συνέπεσε με το σχηματισμό των μετασωματικών σχηματισμών χαλαζία-αδουλαρίας του τύπου « », ενώ ο μόλυβδος, ο ψευδάργυρος και ο χαλκός σχηματίστηκαν από κοινού με την αργιλίωση και με το σχηματισμό μετασωματικών αντικαταστάσεων τύπου αργιλίτη. Το ευνοϊκό περιβάλλον για την απόθεση μεταλλοφοριών παρέχεται από τα συσσωματώματα δρεκκίας, στην περίπτωση του χρυσού, και από τα μεταμορφωμένα πετρώματα, στην περίπτωση των μεταλλοφοριών μολύβδου και ψευδαργύρου. Το γεωλογικό σχήμα του κοιτάσματος παρουσιάζεται στο Σχήμα 5 παρακάτω.

Τα μεταλλευτικά σώματα στο κοιτάσμα έχουν πολύπλοκη μορφολογία, με απότομη κλίση και σχεδόν οριζόντια. Το κύριο μεταλλευτικό σώμα ανήκει σε μια γεωχημική ανωμαλία κατά μήκος ενός δευτερεύοντος γεωχημικού φωτοστέφανου.

Η μεταλλοποίηση είναι σπάνια. Έχουν εντοπιστεί ορυκτά όπως πυρίτης, μαρκαζίτης, χαλκοπυρίτης, σφαλερίτης, γαληνίτης, μαγνητίτης και δευτερεύοντα ορυκτά χαλκού. Τα μεταλλικά ορυκτά είναι λεπτοκοκκώδη ή σχηματίζουν λεπτές φλέβες. Δεν έχει παρατηρηθεί ορατό χρυσό. Ο φυσικός χρυσός περιέχει ακανόνιστα και οβάλ εγκλείσματα σε πυρίτη, μεγέθους 0,01 έως 0,1 mm.



Σχήμα 5. Γεωλογικό σχήμα του κοιτάσματος Rozino

(χρησιμοποιώντας δεδομένα από τη χαρτογράφηση της Tintyava Exploration AD)

6 Περιφερειακές υδρογεωλογικές συνθήκες

Σύμφωνα με την υποψηφιότητα που υιοθέτησε η Βουλγαρία, τα υπόγεια υδατικά συστήματα στην περιοχή που μελετήθηκε γύρω από το κοιτάσμα Rozino συνδέονται με ένα υπόγειο υδατικό σύστημα (GBW) με κωδικό BG3G000PtPg049 - Fissure Water – το Ανατολικό Σύμπλεγμα των Ροδόπων.

Κατά μήκος του ποταμού Byala reka στην περιοχή που μελετήθηκε έχουν σχηματιστεί αλλουβιακές αποθέσεις που αποτελούνται από ογκόλιθους, ανισόκοκκα χαλίκια και άμμο σε διαφορετικές αναλογίες και περιλαμβάνουν αμμώδεις-αργιλώδεις φακούς και παρεμβολές. Σε ορισμένα σημεία έχουν βάθος μεγαλύτερο από 5-6 μέτρα. Αυτές οι αποθέσεις βρίσκονται εκτός του υπογείου υδατικού συστήματος BG3G000000Q010 – Νερό πόρων στο τεταρτογενές – ποταμός Άρδα. Καθώς δεν έχουν βιώσιμες περιοχές, τα συστήματα αυτά δεν παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον και δεν έχουν προταθεί ως οριοθετημένα υπογεια υδατικά συστήματα, ούτε περιλαμβάνονται στον κατάλογο των υπογείων υδατικών συστημάτων της περιοχής του Ανατολικού Αιγαίου:

Σώμα υπόγειων υδάτων BG3G000PtPg049 - Ρωγμή – Σύμπλεγμα Ανατολικών Ροδόπων.

Τα ακόλουθα σώματα έχουν οριστεί κατά την αρχική οριοθέτηση των υδροφορέων υπόγειων υδάτων στην υπό εξέταση περιοχή, όπως αναφέρεται στο σημείο 2 του παραρτήματος II της οδηγίας-πλαίσιου για τα ύδατα 2000/60/EK: GWB-BG3G00000Pt046 - Νερό σχισμών σε πρωτεροζωικούς γενεύσιους, γενεύσιους-σχιστόλιθους, μιγματίτες και GWB-BG3G00000Pg028 - Νερό σχισμών σε παλαιογενή ιζήματα και ηφαίστεια. (Διεύθυνση Ανατολικής Αιγαίου, Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού 2010-2015, Τμήμα 1, Παραρτήματα 1-6 και 1.7). Μετά την ολοκλήρωση του έργου «Μελέτη των διασυννοριακών υδάτινων σωμάτων μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας BG-GRGWB», 8 από τα αρχικά καθορισμένα GWB, συμπεριλαμβανομένων των GWB-BG3G00000Pt046 και GWB-BG3G00000Pg028, ενώθηκαν και ορίστηκαν ως GWB BG3G000PtPg049 (Διεύθυνση Λεκάνης Ανατολικού Αιγαίου - Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού 2016-2021, Τμήμα 1, Παραρτήματα . 23 και 24).

Επιπλέον, σε αυτό το γενικευμένο γεωλογικό και λιθολογικό τμήμα του GWB BG3G000PtPg049 περιλαμβάνονται λιθολογικοί τύποι αρκετά διαφορετικού τύπου και ηλικίας. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί στην περιοχή που μελετήθηκε αντιπροσωπεύονται από μια μεταμορφωμένη βάση (μιγματίτες, σερπεντινίτες, αμφιβολίτες, μάρμαρα, γενεύσιοι και γρανίτες) και από ένα παλαιογενές ιζηματογενές σύμπλεγμα (βρέκκια και κροκαλοπαγή, πολυμικτικοί χονδροκοκκώδεις έως αλευριτικοί ψαμμίτες, μάργες και σχιστόλιθοι άνθρακα).

Τα υπόγεια ύδατα κυκλοφορούν αποκλειστικά κατά μήκος μηχανικών διαταραχών, όπως ρωγμές και τεκτονικές ασυνέχειες, σε αυτούς τους σχεδόν αδιαπέραστους από το νερό λιθολογικούς τύπους. Η μη ομοιόμορφη υδροφορητική ικανότητα αυτών των πετρωμάτων καθορίζεται από τη γεωλογία και τη λιθολογία των πετρωμάτων και, κυρίως, από τις ακανόνιστες αρμούς και ρήξεις.

Ανάλογα με το βάθος της ροής και της συσσώρευσης, το νερό των ρωγμών μπορεί να χωριστεί υπό όρους σε νερό εντός της ενεργού ανταλλαγής νερού πάνω από το τοπικό επίπεδο βάσης διάβρωσης και νερό που κυκλοφορεί βαθιά κάτω από το επίπεδο βάσης διάβρωσης.

Το νερό στην ενεργή περιοχή ανταλλαγής νερού είναι κρύο, με θερμοκρασίες που φτάνουν τους 15-17°C. Η κύρια πηγή υπόγειων υδάτων σε αυτό το GWB είναι η διήθηση που σχετίζεται με τις βροχοπτώσεις. Η ανανέωση του νερού εξαρτάται άμεσα από το καθεστώς των βροχοπτώσεων. Σε αυτό το μεταβατικό μεσογειακό κλίμα, τα υπόγεια ύδατα της περιοχής ανανεώνονται κυρίως μέσω άμεσης διήθησης κατά τη διάρκεια του χειμώνα, με μεγαλύτερης διάρκειας βροχοπτώσεις και τήξη χιονιού. Οι βροχοπτώσεις μικρής διάρκειας και η σημαντική διαπνοή και εξατμισοδιαπνοή το καλοκαίρι σημαίνουν ότι τα υπόγεια ύδατα ανανεώνονται ελάχιστα κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.

Συχνότερα, το νερό των ρωγμών στην ενεργή περιοχή ανταλλαγής νερού δεν συγκρατείται. Αποστραγγίζεται πάνω από το επίπεδο διάβρωσης και τροφοδοτεί μικρές πηγές με ρυθμούς ροής έως 0,050-0,200 l/s. Οι περισσότερες πηγές στερεύουν κατά τη διάρκεια της περιόδου ξηρασίας και οι ρυθμοί ροής τους αυξάνονται κατά τη διάρκεια της περιόδου βροχών.

Το νερό των ρωγμών που κυκλοφορεί σε μεγάλο βάθος στον γενεύσιο και στα παλαιογενή ιζήματα συσσωρεύεται κάτω από το επίπεδο διάβρωσης, στη ζώνη των τεκτονικών αρμών. Το νερό των ρωγμών που κυκλοφορεί σε

μεγάλο βάθος ανανεώνεται επίσης μέσω της διήθησης των βροχοπτώσεων και του επιφανειακού ρέοντος νερού. Η θερμοκρασία αυτού του νερού φτάνει τους 20 °C. Αυτό το νερό δημιουργεί έναν υδροφορέα που ταξινομείται ως ρωγμή και δεν είναι φτωχός σε διαθεσιμότητα.

Οι λιθολογικοί τύποι που απαρτίζουν το GWB BG3G000PtPg049 είναι, από υδρογεωλογική άποψη, εξαιρετικά στεγνοί και εξηγούν τη χαμηλή αφθονία νερού σε αυτό το GWB. Ως εκ τούτου, αυτό το υδατικό σύστημα δεν παρουσιάζει ενδιαφέρον ως πηγή ύδρευσης () και δεν έχει αποτελέσει αντικείμενο στοχευμένων μελετών υδρογεωλογικής εξερεύνησης και αξιολόγησης για γλυκό νερό. Είναι, επομένως, ένα από τα λιγότερο μελετημένα GWB της Βουλγαρίας, όπως φαίνεται και από τα παραρτήματα 23 και 24 του τμήματος 1 του Σχεδίου Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής του Ανατολικού Αιγαίου 2016-2021 της Διεύθυνσης της Λεκάνης Απορροής του Ανατολικού Αιγαίου στο Πλόβντιβ. Οι μέσες τιμές ορισμένων τύπων λιθολογίας στο υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα BG3G000PtPg049, που προσδιορίστηκαν κυρίως κατά τη διάρκεια της εξερεύνησης για μεταλλεύματα και ορυκτά, υδραυλικών κατασκευών κ.λπ., είναι οι εξής: πορώδες 1-2 %, συντελεστής διήθησης 0,0001-1 m/ημέρα, ποσοστό διήθησης <8 %, βάθος υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα από μερικά μέτρα έως δεκάδες μέτρα.

7 Υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή IP του κοιτάσματος Rozino

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών μελετών στην περιοχή του κοιτάσματος Rozino IP. Παρόμοιες μελέτες διεξήχθησαν από τις εταιρείες Golder Associates LTD και Jes E EOOD μεταξύ 2019 και 2021.

Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δοκιμών διήθησης για τον προσδιορισμό των παραμέτρων διήθησης των λιθολογικών τύπων (αλλουβιακές αποθέσεις του ποταμού Byala Reka, δελλουβιακά και κολλουβιακά εδάφη που καλύπτουν το βράχο, παλαιογενή ιζήματα όπως ασβεστόλιθοι, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή, και μεταμορφωμένα πετρώματα του Προκάμβριου) και αποτελούν τη βάση επί της οποίας υποδεικνύονται οι παράμετροι διήθησης των λιθολογικών τύπων που έχουν καθοριστεί στην περιοχή IP του κοιτάσματος Rozino.

Κατά τη διάρκεια των μελετών ελήφθησαν δείγματα νερού προκειμένου να προσδιοριστεί η χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω του GWB BG3G000PtPg049 και μέσω των αλλουβιακών αποθέσεων στο στόχο Rozino.

7.1 Διαπερατότητα των λιθολογικών τύπων

7.1.1 Τύποι λιθολογίας του Τεταρτογενούς

7.1.1.1 Αλλουβιακές αποθέσεις

Το 2019 και το 2021, η Jess E EOOD διεξήγαγε υδρογεωλογική μελέτη των υπόγειων υδάτων στα αλλουβιακά ιζήματα στις πλημμυρικές πεδιάδες των ποταμών Byala Reka και Agra dere εντός και γύρω από την περιοχή του κοιτάσματος Rozino. Δύο γεωτρήσεις πραγματοποιήθηκαν και εγκαταστάθηκαν ως πιεσόμετρα (HPR 01 και HPR 02) και δύο φρεάτια σωλήνων (AW 001 και AW 003) χρησιμοποιήθηκαν για τη δοκιμή και τον προσδιορισμό των παραμέτρων διήθησης των αλλουβιακών αποθέσεων. Οι πλημμυρικές πεδιάδες αποτελούνται από άμμο με ανόμοια κόκκους, πλούσια σε χαλίκι και σπάνιους λεπτούς αργιλώδεις-αμμώδεις φακούς. Τα αλλουβιακά ιζήματα στις περιοχές που μελετήθηκαν έχουν βάθος 6,0 – 7,0 m γύρω από τον ποταμό Byala Reka και 4,0 - 5,0 m στο τμήμα κοντά στον Agra dere. Τα αποτελέσματα αυτών των δοκιμών παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 παρακάτω.

Πίνακας 1.

Εργασία στο ορυχείο Αρ.	Δοκιμασμένο διάστημα από ... έως...	Δοκιμή που πραγματοποιήθηκε	Στατική στάθμη νερού	Αναλογία διαρροής
-	m	-	m	m/s
HPR 01	0,7 – 6,1	Αφηγήσεις	0	$2,8 \times 10^{-4}$
		Ανάκτηση		$2,6 \times 10^{-4}$
HPR 02	1,84 – 4,36	Αφηγήσεις	1,84	$1,5 \times 10^{-4}$
		Ανάκτηση		$1,6 \times 10^{-4}$
AW 001	1,15 – 3,8	Αποσπάσματα	1,15	$3,8 \times 10^{-4}$
		Ανάκτηση		$3,8 \times 10^{-4}$
AW 003	0,58 – 3,40	Αποσπάσματα	0,5	$5,8 \times 10^{-4}$
		Ανάκτηση		$4,8 \times 10^{-4}$

Ο λόγος διαπερατότητας «α» των αλλουβιακών αποθέσεων του ποταμού Byala Reka είναι $2,63 \times 10^3 \text{ m}^2 / \text{ημέρα}$ και $2,36 \times 10^3 \text{ m}^2 / \text{ημέρα}$ στις αλλουβιακές αποθέσεις του ποταμού Agra dere.

Άλλες γεωτρήσεις πραγματοποιήθηκαν στα αλλουβιακά ιζήματα το 2021 και εγκαταστάθηκαν ως πιεσόμετρα παρακολούθησης της στάθμης των υπόγειων υδάτων. Τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται στην ενότητα 7.2, ενώ τα δεδομένα χημικής σύνθεσης παρουσιάζονται στην ενότητα 7.3 του παρόντος.

7.1.1.2 Διακριτά κολλουβιακά εδάφη και κολλουβιακά εδάφη

Το 2019, η Golder Associates Ltd διεξήγαγε υδρογεωλογικές μελέτες των εδαφών delluvial και colluvial που καλύπτουν τα ιζήματα του Παλαιογενούς και τα μεταμορφωμένα πετρώματα του Προκαμβριανού που σχηματίζουν το υπόβαθρο του κοιτάσματος Rozino. Έξι γεωτρήσεις που προορίζονταν για την υδρογεωλογική μελέτη χρησιμοποιήθηκαν για τις δοκιμές διήθησης.

Τα δέλφια και τα κολλουβιακά εδάφη αποτελούνται από αμμώδεις άργιλους με εγκλείσματα γωνιώδους βράχου διαφόρων μεγεθών και σε ορισμένα σημεία μετατρέπονται σε αργιλώδεις άμμους. Η τεταρτογενής κάλυψη είναι πανταχού παρούσα, έχοντας απογυμνωθεί σε ορισμένα μικρότερα και πιο απότομα τμήματα όπου τα πετρώματα του υποβάθρου εκτείνονται στην επιφάνεια. Τα κολλουβιακά εδάφη της περιοχής και τα κολλουβιακά εδάφη ποικίλλουν σε βάθος, έχοντας μετρηθεί σε βάθος έως 6-7 m σε ορισμένα σημεία.

Τα αποτελέσματα αυτών των δοκιμών διήθησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 παρακάτω.

Πίνακας 2.

Εργασία στο ορυχείο Αρ.	Δοκιμασμένο διάστημα από ... έως...	Δοκιμή που πραγματοποιήθηκε	Στάθμη νερού	Αναλογία διαρροής
-	m	-	m	m/s
PP_BH 01	0 - 1,6	FHT	Ξηρό	$1,38 \times 10^{-7}$
PP_BH 02	0 - 1,6	FHT	Ξηρό	$1,06 \times 10^{-6}$
RWD_BH 03	0 - 5,3	FHT	Ξηρό	$3,4 \times 10^{-7}$
TSF_BH 03	0,6 – 1,4	FHT	Ξηρό	$1,52 \times 10^{-6}$
WRD_BH 01	0 – 1,75	FHT	Ξηρό	$4,25 \times 10^{-7}$
WRD_BH 02	0 -1,0	FHT	Ξηρό	$8,24 \times 10^{-7}$

*FHT – Δοκιμή πτώσης κεφαλής.

Όλες οι δοκιμές στα τεταρτογενή εδαφικά και κολλουβιακά εδάφη έχουν πραγματοποιηθεί σε ξηρές διατομές, δηλαδή σε περιοχές όπου δεν βρέθηκε υπόγειο νερό.

7.2 Παλαιογενή ιζηματογενή πετρώματα και πρωτοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα

Το 2019, τόσο η Golder Associates Ltd όσο και η Jes E EOOD διεξήγαγαν υδρογεωλογικές μελέτες των πετρωμάτων που αποτελούν το υπόστρωμα της μελετώμενης περιοχής. Τα υπόγεια ύδατα σε αυτά τα πετρώματα ορίστηκαν ως GWB BG3G000PtPg049 σύμφωνα με τον Κατάλογο Σωμάτων Υπόγειων Υδάτων στην Ανατολική Αιγαία Περιοχή.

Διενεργήθηκαν δοκιμές για τον προσδιορισμό των παραμέτρων διήθησης των λιθολογικών ποικιλιών - Παλαιογενή ιζήματα και μεταμορφωμένα πετρώματα - που αποτελούν την υπό μελέτη περιοχή. Για τις δοκιμές διήθησης χρησιμοποιήθηκαν γεωτρήσεις αναζήτησης και εξερεύνησης, καθώς και ειδικές γεωτρήσεις υδρογεωλογικής μελέτης.

Τα αποτελέσματα σχετικά με το επίπεδο των υπόγειων υδάτων από τις μελέτες 2020-2022 παρουσιάζονται στην ενότητα 7.2, ενώ τα δεδομένα σχετικά με τη χημική σύνθεση παρουσιάζονται στην ενότητα 7.3 του παρόντος.

Πίνακας 2.

Εργασία στο ορυχείο Αρ.	Δοκιμή Αρ.	Λιθολογικός τύπος	Δοκιμή που πραγματοποιήθηκε	Συντελεστής διαπερατότητας m/sec
RDD-148	1	Ολιστοστρόμος	πακετάρισμα	$2,13 \times 10^{-9}$
	2	Γκνεύσιος	FHT	$1,02 \times 10^{-8}$
RDD-164	1	Ιζήματα	πακετάρισμα	$5,64 \times 10^{-8}$
	2	Γνεύσιος	FHT	$1,11 \times 10^{-8}$
RDD-153	1	Ιζήματα	FHT	$4,29 \times 10^{-7}$
RDD-160	1	Γνεύσιος	FHT	$2,32 \times 10^{-7}$
RDD-162	1	Ιζήματα	FHT	$1,45 \times 10^{-7}$
	2	Ιζήματα	πακετάρισμα	$1,27 \times 10^{-8}$
	3	Ολιστοστρόμα	FHT	$9,67 \times 10^{-10}$
RDD-151	2	Γνεύσιος	πακετάρισμα	$3,54 \times 10^{-8}$
RDD-156	2	Γνεύσιος	FHT	$3,09 \times 10^{-8}$
PP-BH-01	2	Γνεύσιος	FHT	$1,0 \times 10^{-8}$
PP-BH-02	2	Γνεύσιος	FHT	$2,94 \times 10^{-8}$
RWD-BH-01	1	Γνεύσιος	FHT	$7,15 \times 10^{-9}$
TSF-BH-01	1	Γνεύσιος	FHT	$5,35 \times 10^{-7}$
	2	Γνεύσιος	FHT	$1,28 \times 10^{-6}$
TSF-BH-03	2	Γνεύσιος	FHT	$4,42 \times 10^{-7}$
WRD-BH-01	2	Γνεύσιος	FHT	$4,75 \times 10^{-8}$
WRD-BH-02	2	Γνεύσιος	FHT	$4,42 \times 10^{-8}$
RDD 172	1	Ιζήματα	Αφαίρεση	$2,66 \times 10^{-9}$
RDD 173	1	Ιζήματα	Αφαίρεση	$7,71 \times 10^{-10}$

*FHT – Δοκιμή πτώσης κεφαλής

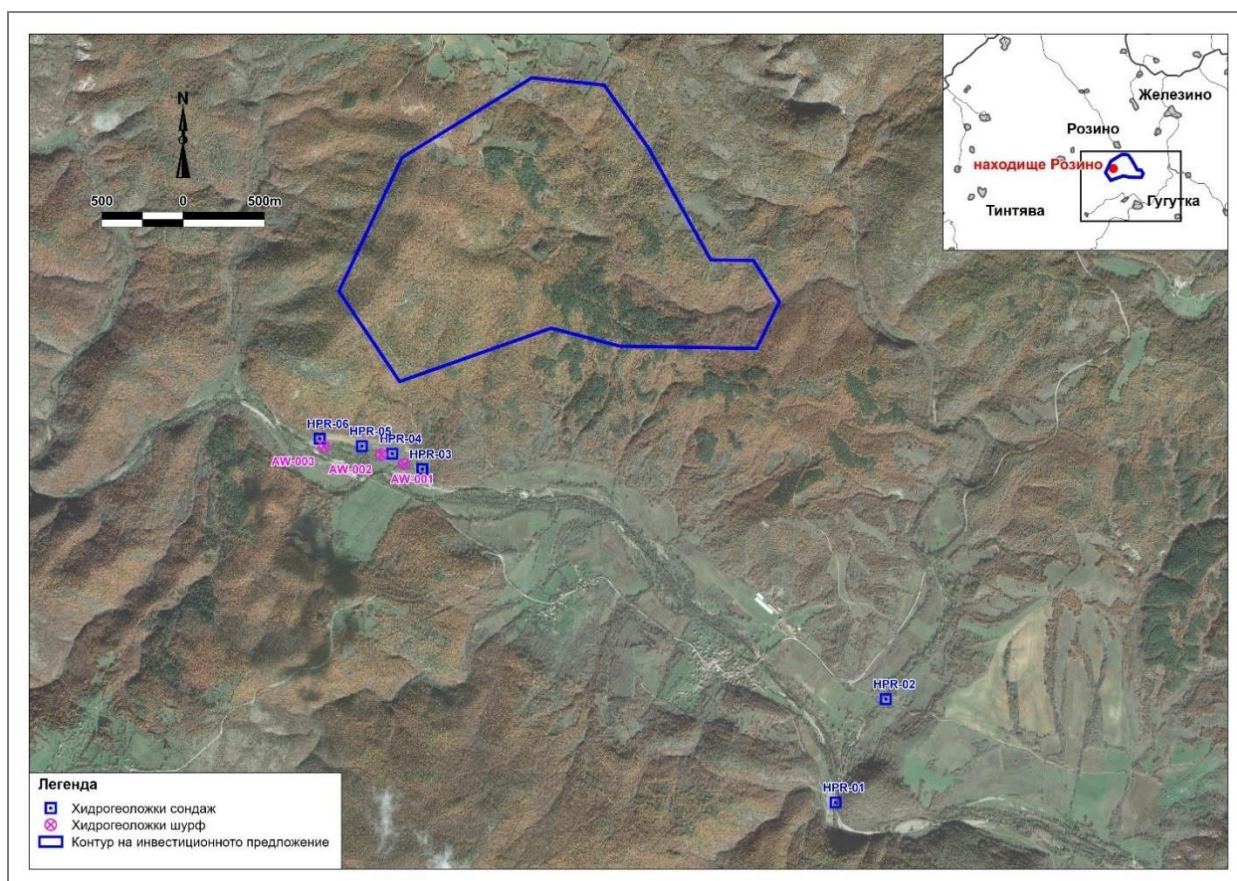
Ορισμένες δοκιμές έδειξαν ολοκληρωμένη διαπερατότητα των λιθολογικών τύπων που περιλαμβάνουν το GWB BG3G000PtPg049 από 0,02 έως 0,069 m² /ημέρα.

-

8 Επίπεδα υπόγειων υδάτων

8.1 Τεταρτογενή αποθέματα

Χρησιμοποιήθηκαν εννέα σημεία παρακολούθησης για τη μέτρηση των επιπέδων των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω των αλλουβιακών υλικών που αποτελούν τις πλημμυρικές πεδιάδες των ποταμών Byala Reka και Arpa dere. Δύο από αυτά τα πιεσόμετρα κατασκευάστηκαν το 2019 και τα υπόλοιπα το 2021. Η θέση τους στα αλλουβιακά ιζήματα φαίνεται στο Σχήμα 6 παρακάτω.



Σχήμα 6. Θέση των σημείων παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων στα αλλουβιακά αποθέματα του ποταμού Byala Reka.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των σημείων παρακολούθησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 παρακάτω.

Πίνακας 3.

Αριθμός ορυχείου	Επίπεδο εδάφους, m	Χαμηλότερη στάθμη νερού από την επιφάνεια m	Υψηλότερη στάθμη νερού από την επιφάνεια μ	Μέσος όρος για την περίοδο m
HPR-01	221,26	0,90	0,04	0,58
HPR-02	220,54	2,18	0,90	1,39
HPR-03	231,90	3,40	0,86	1,56
HPR-04	233,14	3,48	0,97	1,75
HPR-05	233,93	3,70	0,84	1,62
HPR-06	235,81	4,15	1,23	2,16
AW-001	233,53	3,27	0,85	1,59
AW-002	234,05	2,91	0,44	1,18
AW-003	236,96	4,24	1,65	2,47

Στις γεωτρήσεις που παρακολουθήθηκαν μετρήθηκαν στάθμες νερού από 0,04 έως 4,24 m από την επιφάνεια, οι οποίες εξαρτώνται άμεσα από τις στάθμες νερού στον ποταμό Byala Reka και στον ποταμό Arpa dere.

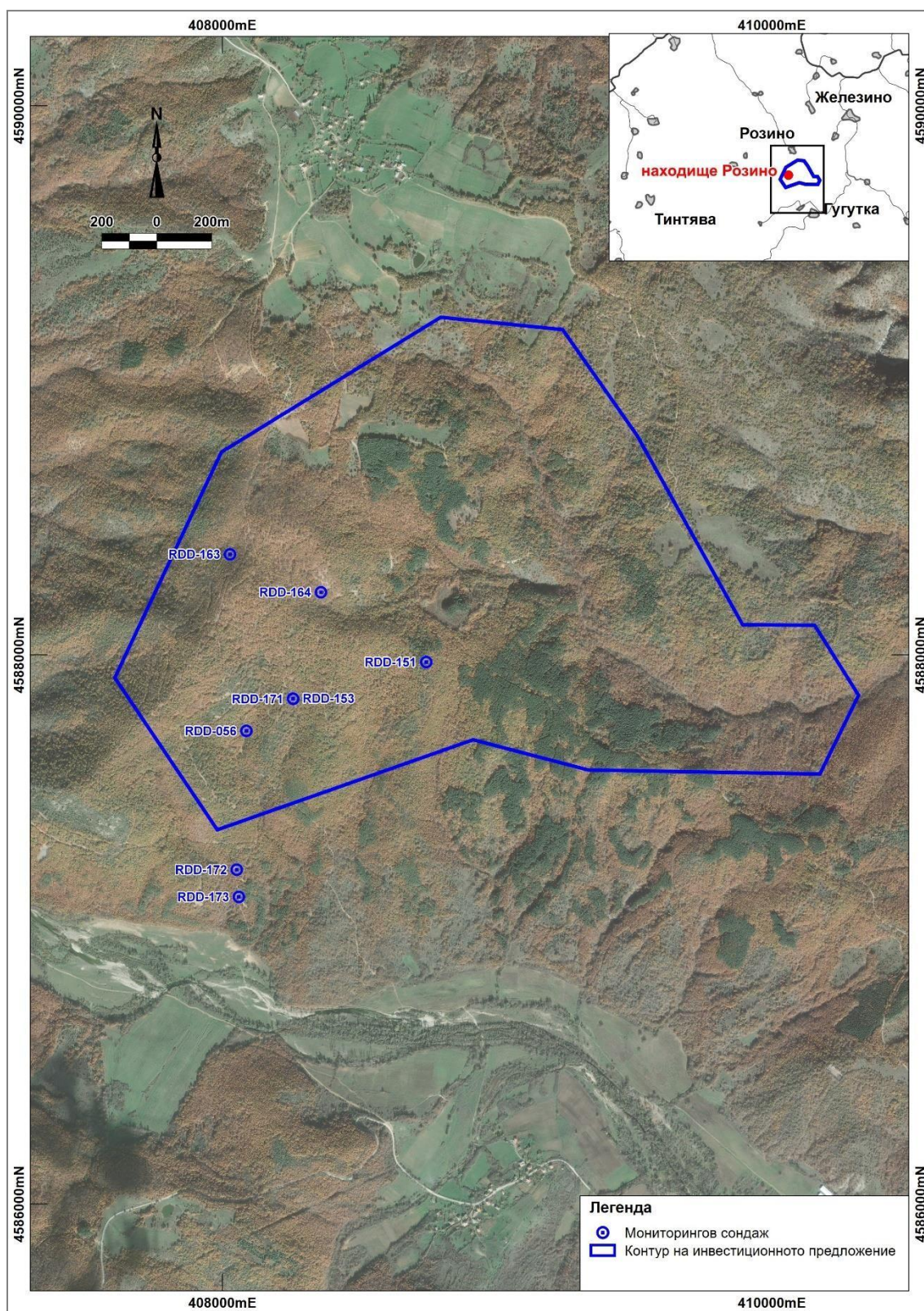
Κατά τη διάρκεια των υδρογεωλογικών μελετών στα εδαφικά και κολλουβιακά εδάφη της τεταρτογενούς κάλυψης του τμήματος Rozino, διαπιστώθηκε ότι δεν ρέει υπόγειο νερό μέσω αυτών των γεωτρήσεων.

8.2 Παλαιογενή ιζηματογενή πετρώματα και πρωτοζωικά μεταμορφωμένα πετρώματα στο GWB BG3G000PtPg049

Κατά την περίοδο μεταξύ 2019 και 2023, η Tintyava Exploration AD πραγματοποίησε περιοδικές μετρήσεις των υπόγειων υδάτινων σωμάτων σε 12 από τις γεωτρήσεις εξερεύνησης.

Το προφίλ που διαμορφώθηκε σε αυτές τις γεωτρήσεις αντιπροσωπεύεται πλήρως από τα παλαιογενή ιζήματα και τα μεταμορφωμένα πετρώματα που απαρτίζουν το GWB BG3G000PtPg049. Τέσσερις από τις γεωτρήσεις υπέστησαν βλάβη κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου και οι μετρήσεις συνεχίστηκαν στις υπόλοιπες 8 γεωτρήσεις.

Οι θέσεις τους φαίνονται στο Σχήμα 7 παρακάτω και τα αποτελέσματα των μετρήσεων φαίνονται στον Πίνακα 4.



Σχήμα 7. Θέση των σημείων παρακολούθησης στο GWB BG3G000PtPg049.

Πίνακας 4.

Αναγνωριστικό οπής	Επίπεδο εδάφους, m	Χαμηλότερη στάθμη νερού από την επιφάνεια, m	Υψηλότερη στάθμη νερού από την επιφάνεια, m	Μέσος όρος για την περίοδο m
RDD-056	368,75	ελεύθερης ροής		
RDD-151	416,19	31,33	29,25	29,94
RDD-153	413,07	14,31	7,19	9,88
RDD-163	477,55	14,43	10,52	9,83
RDD-164	457,98	17,40	9,83	15,99
RDD-171	413,25	20,25	4,82	6,67
RDD-172	295,72	11,66	6,67	10,19
RDD-173	270,66	11,39	5,57	7,70

Στις γεωτρήσεις που παρακολούθηθηκαν καταγράφηκαν στάθμες νερού μεταξύ 4,82 και 31,33 m κάτω από την επιφάνεια, με μέσες τιμές για την περίοδο αυτή από 6,67 έως 29,94 m. Τα επίπεδα νερού κυμαίνονται μεταξύ 259,27 και 467,03 m. Η γεώτρηση RDD-056 αποτελεί εξαίρεση, καθώς τα υπόγεια ύδατα εκεί αποστραγγίζονται ελεύθερα σε υψόμετρο 368,75 m.

9 Χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων

9.1 Αλλουβιακά ιζήματα

Δύο δείγματα που ελήφθησαν από τις γεωτρήσεις HPR 03 και HPR 06 χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της χημικής σύνθεσης των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω των αλλουβιακών ιζημάτων του ποταμού Byala Reka.

Τα αποτελέσματα των χημικών δοκιμών παρουσιάζονται στον Πίνακα 5 παρακάτω.

Πίνακας 5.

Παράμετρος	Μονάδες	Πρότυπο σύμφωνα με τον κανονισμό 1	Τρύπα HPR 03	Τρύπα HPR 06
pH	Μονάδες pH	$\geq 6,5$ και $\leq 9,5$	$7,11 \pm 0,11$	$7,28 \pm 0,11$
Ηλεκτρική αγωγιμότητα	$\mu\text{S}/\text{cm}$	2000	357 ± 11	267 ± 8
Συνολική σκληρότητα	$\text{mg}\text{eqv}/\text{l}$	12	$3,03 \pm 0,15$	$2,37 \pm 0,24$
Οξειδώσιμο με υπερμαγγανικό κάλιο	mgO_2/l	5	$0,88 \pm 0,09$	$1,9 \pm 0,2$
Νάτριο	mg/l	200	$15,2 \pm 1,8$	$10,9 \pm 1,5$
Ασβέστιο	mg/l	15	$40,2 \pm 2,0$	$28,2 \pm 2,8$
Μαγνήσιο	mg/l	80	$12,4 \pm 1,2$	$11,7 \pm 1,2$
Αλουμίνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	20	174 ± 17	336 ± 34
Αντιμόνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	5	$<1,0$	$<1,0$
Αρσενικό	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	$<3,0$	$<3,0$
Βόριο	mg/l	1,0	$0,008 \pm 0,001$	$0,004 \pm 0,001$
Σίδηρος	$\mu\text{g}/\text{l}$	200	163 ± 16	357 ± 36
Υδράργυρος	$\mu\text{g}/\text{l}$	1	$<0,05$	$<0,05$
Κάδμιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	5	$0,32 \pm 0,06$	$0,40 \pm 0,08$
Μαγγάνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	$8,4 \pm 0,8$	26 ± 3
Χαλκός	mg/l	0	$0,004 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,001$
Νικέλιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	20	$<2,0$	$<2,0$
Μόλυβδος	$\mu\text{g}/\text{l}$	1	$<2,0$	$<2,0$
Σελήνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	$<3,0$	$<3,0$
Χρώμιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	$<1,0$	$<1,0$
Ψευδάργυρος	mg/l	1	$0,004 \pm 0,001$	$0,004 \pm 0,001$
Νιτρικά	mg/l	50	$15,4 \pm 0,6$	$0,93 \pm 0,14$
Νιτρώδη	mg/l	0,5	$<0,05$	$<0,05$
Θειικά	mg/l	250	$23,4 \pm 1,0$	$20,2 \pm 0,9$
Φθορίδια	mg/l	1,5	$<0,10$	$<0,10$
Φωσφορικά	mg/l	0,5	$<0,10$	$<0,10$
Χλωρίδια	mg/l	250	$11,1 \pm 0,4$	$7,6 \pm 0,4$
Κυανίδια	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	<5	<5
Φυσικό ουράνιο	mg/l	0,06	$<0,020$	$<0,020$

Η σύγκριση των συγκεντρώσεων των παραμέτρων που μελετήθηκαν με τις ρυθμιζόμενες τιμές στο πρότυπο ποιότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007 σχετικά με την εξερεύνηση, χρήση και προστασία των υπόγειων υδάτων έδειξε καλή χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων στα αλλουβιακά ιζήματα. Τα αποτελέσματα είναι συνεπή με τη χαμηλή περιεκτικότητα των παραμέτρων που μελετήθηκαν σε σύγκριση με το πρότυπο ποιότητας του Κανονισμού 1.

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC), τα οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα, τα οργανοφωσφορικά και οργανονιτρικά φυτοφάρμακα, τα γενικά φυτοφάρμακα, τα βενζαπυρένια και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) υπάρχουν σε ποσότητες κάτω των $0,010 \mu\text{g}/\text{l}$ και, καθώς είναι κάτω των $20 \text{ mg}/\text{l}$, που είναι χαμηλότερες από τις τιμές του προτύπου, τα πετρελαϊκά προϊόντα δεν εμφανίζονται στον πίνακα. Σε συνδυασμό με τα χαμηλά επίπεδα πετρελαϊκών προϊόντων, βαρέων μετάλλων και θρεπτικών ουσιών (αμμωνία, νιτρικά, νιτρίδια, φωσφορικά), οι συγκεντρώσεις αυτές δείχνουν ότι καμία ανθρώπινη δραστηριότητα δεν επηρεάζει τα υπόγεια ύδατα στην περιοχή που μελετήθηκε. Δύο παράμετροι (αλουμίνιο και σίδηρος) που μετρήθηκαν στο δείγμα που ελήφθη από το HPR 06 ήταν ελαφρώς υψηλότερες από αυτές του HPR 03 και του προτύπου ποιότητας, πιθανότατα λόγω φυσικών διακυμάνσεων (αυτά τα υλικά είναι τα βασικά υλικά σχηματισμού πετρωμάτων).

Λόγω της μεγάλης ομοιότητάς τους, οι παράμετροι των υπόγειων υδάτων που μελετήθηκαν στις περιοχές των αλλουβιακών ιζημάτων από τα οποία ελήφθησαν δείγματα υποδηλώνουν μια σχετικά σταθερή χημική σύνθεση. Σύμφωνα με τα δεδομένα, η κατάσταση αυτών των υπόγειων υδάτων είναι καλή και η ποιότητά τους δεν επηρεάζεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα (είτε πρόκειται για γεωργία είτε για εξερεύνηση). Ως εκ τούτου, πρέπει να σημειωθεί ότι, όπως προαναφέρθηκε, τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμεύσουν ως βασικός χαρακτηρισμός της χημικής σύνθεσης των αλλουβιακών υπόγειων υδάτων στην περιοχή.

9.2 Υπόγεια ύδατα στα παλαιογενή ιζημάτα και στο μεταμορφωμένο υπόβαθρο

Η χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω των παλαιογενών ιζημάτων και του μεταμορφωμένου υποβάθρου παρουσιάζεται από τα αποτελέσματα οκτώ δειγμάτων που μελετήθηκαν το 2019 και ενός δείγματος που μελετήθηκε το 2022. Τα δεδομένα παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6.

Παράμετρος	Μονάδες	Πρότυπο σύμφωνα με τον κανονισμό 1	RDD 005	RDD 011	RDD 016	RDD 021	RDD 027
pH	pH μονάδες	$\geq 6,5$ και $\leq 9,5$	7,25	7,09	6,99	6,96	7,27
Ηλεκτρική αγωγιμότητα	$\mu\text{S}/\text{cm}$	2000	474	894	611	504	615
Συνολική σκληρότητα	$\text{mg}\text{eq}/\text{l}$	12	5,36	9,33	7,48	5,31	7,18
Οξειδώσιμο με υπερμαγγανικό κάλιο	mgO_2/l	5	3,6	4,7	5,3	0,7	2,7
Νάτριο	mg/l	200	10,8	42,1	7,5	19,9	14,4
Ασβέστιο	mg/l	150	92	147	125	82	104
Μαγνήσιο	mg/l	80	9,3	23,9	14,9	14,8	23,8
Αλουμίνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	200	<8,0	<8,0	<8,0	25	<8,0
Αντιμόνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Αρσενικό	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	<5,0	<5,0	<5,0	34	<5,0
Βόριο	mg/l	1,0	0,011	0,013	0,011	0,0094	0,0095
Σίδηρος	$\mu\text{g}/\text{l}$	200	14	5,0	5,1	6,3	14
Υδράργυρος	$\mu\text{g}/\text{l}$	1,0	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Κάδμιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	5,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Μαγγάνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	1200	2600	70	300	1200
Χαλκός	mg/l	0	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Νικέλιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	20	26	15	2,5	11	4,8
Μόλυβδος	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Σελήνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Χρώμιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	<1,0	<1,0	2,2	<1,0	<1,0
Ψευδάργυρος	mg/l	1,0	0,21	0,88	0,73	0,44	0,72
Νιτρικά	mg/l	50	<0,50	2,2	2,2	<0,50	1,9
Νιτρώδη	mg/l	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Θειικά	mg/l	250	10,1	50	20,7	13,3	10,2
Φθορίδια	mg/l	1,5	<0,10	0,13	0,13	0,11	0,14
Φωσφορικά	mg/l	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Χλωρίδια	mg/l	250	5,5	40,8	112	13,5	11,7
Κυανίδια	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	<5	<5	<5	<5	<5
Φυσικό ουράνιο	mg/l	0,06	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

Πίνακας 6 – συνέχεια

Παράμετρος	Μονάδες	Πρότυπο σύμφωνα με τον κανονισμό 1	RDD 035	RDD 049	RDD 056	RDD 202
pH	pH μονάδες	$\geq 6,5$ και $\leq 9,5$	7,02	7,02	7,63	7,04
Ηλεκτρική αγωγιμότητα	$\mu\text{S}/\text{cm}$	2000	534	410	658	640
Συνολική σκληρότητα	$\text{mg}\text{eqn}/\text{l}$	12	6,21	4,57	7,02	5,69
Οξειδώσιμο με υπερμαγγανικό	mgO_2/l	5	<0,50	4,7	<0,50	1,8
Νάτριο	mg/l	200	12,2	10,4	18,8	10,7
Ασβέστιο	mg/l	150	80,4	64	96	75
Μαγνήσιο	mg/l	80	26,8	16,7	27,1	23,4
Αλουμίνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	200	<8,0	62	<8,0	61
Αντιμόνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	5	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0
Αρσενικό	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	<5,0	6,4	7,6	8,4
Βόριο	mg/l	1,0	0,013	0,022	0,0072	<0,003
Σίδηρος	$\mu\text{g}/\text{l}$	20	34	48	5,0	1410
Υδράργυρος	$\mu\text{g}/\text{l}$	1,0	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Κάδμιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	5,0	<1,0	<1,0	<1,0	0,34
Μαγγάνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	60	670	9,6	152
Χαλκός	mg/l	0,2	<0,0030	<0,0030	<0,0030	0,0006
Νικέλιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	20	13	26	<2,0	<2,0
Μόλυβδος	$\mu\text{g}/\text{l}$	1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Σελήνιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	10	<5,0	<5,0	<5,0	<3,0
Χρώμιο	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Ψευδάργυρος	mg/l	1,0	0,11	0,34	0,16	<0,001
Νιτρικά	mg/l	50	<0,50	<0,50	<0,50	1,9
Νιτρώδη	mg/l	0,5	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Θειικά	mg/l	250	24,2	34,6	32,2	15,1
Φθορίδια	mg/l	1,5	<0,10	0,21	0,13	<0,10
Φωσφορικά	mg/l	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Χλωρίδια	mg/l	250	12,9	10,3	30,2	15,6
Κυανίδια	$\mu\text{g}/\text{l}$	50	<5	<5	<5	<5
Φυσικό ουράνιο	mg/l	0,06	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020

Οι συγκεντρώσεις των παραμέτρων που μελετήθηκαν συγκρίθηκαν με τις τιμές του προτύπου ποιότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007 σχετικά με την εξερεύνηση, τη χρήση και την προστασία των υπόγειων υδάτων. Τα αποτελέσματα δείχνουν χαμηλή περιεκτικότητα των παραμέτρων που μελετήθηκαν και υποδηλώνουν καλή χημική κατάσταση των υπόγειων υδάτων.

Πολλές παράμετροι, όπως το αντιμόνιο, ο υδράργυρος, το κάδμιο, ο μόλυβδος, το σελήνιο, τα φωσφορικά άλατα, τα κυανίδια και το φυσικό ουράνιο, αποδείχθηκαν ότι βρίσκονται κάτω από τα κατώτατα όρια ανίχνευσης. Οι

πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC), τα οργανοχλωριωμένα φυτοφάρμακα, τα οργανοφωσφορικά και οργανονιτρικά φυτοφάρμακα, τα γενικά φυτοφάρμακα, οι βενζαπυρίνες και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) είναι επίσης κάτω από τα κατώτατα όρια ανίχνευσης ($<0,010 \mu\text{g/l}$). Τα επίπεδα των υπόλοιπων μελετηθέντων στοιχείων είναι χαμηλότερα από τα επίπεδα του προτύπου ποιότητας των υπόγειων υδάτων.

Αξίζει να αναφερθούν ορισμένες εξαιρέσεις των παραμέτρων που μελετήθηκαν. Τα επίπεδα μαγγανίου είναι υψηλότερα από το πρότυπο ποιότητας στα περισσότερα δείγματα, ενώ ένα δείγμα παρουσίασε υψηλότερα επίπεδα σιδήρου. Και τα δύο είναι στοιχεία που σχηματίζουν πετρώματα και συχνά μεταφέρονται στα υπόγεια ύδατα καθώς τα πετρώματα υποβάλλονται σε διάβρωση. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι τέτοιες αυξήσεις στο νερό των ρωγμών συμβαίνουν επίσης όταν τα δύο αυτά στοιχεία εναποτίθενται στις ρωγμές των πετρωμάτων ως υδροξείδια. Ένα δείγμα (που ελήφθη από το RDD 021) παρουσιάζει υψηλότερο επίπεδο αρσενικού ($\mu\text{g/l}$ 34). Συνήθως, το αρσενικό, το σελήνιο και το αντιμόνιο εμφανίζονται σε υψηλότερα επίπεδα μαζί με βαρέα μέταλλα σε πετρώματα με υδροθερμική μεταλλοποίηση. Αυτό παρατηρείται τόσο στη μεταλλευτική ζώνη Sredna Gora όσο και στις μεταλλοποιήσεις των Ροδόπων. Σε αυτή την περίπτωση, μόνο η περιεκτικότητα σε αρσενικό είναι υψηλότερη, ενώ το σελήνιο και το αντιμόνιο δεν είναι. Το νικέλιο είναι ελαφρώς υψηλότερο σε ένα από τα δείγματα. Αυτές οι μεμονωμένες αυξήσεις δεν δικαιολογούν την εξαγωγή σαφών τάσεων. Τέτοιες τάσεις μπορούν να εξαχθούν εάν δημιουργηθεί ένα δίκτυο παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων στο κοιτάσμα Rozino και συλλέγονται τακτικά αποτελέσματα με την πάροδο του χρόνου.

Το κύριο συμπέρασμα που συνάγεται από την εξέταση της χημικής σύνθεσης των υπόγειων υδάτων στα παλαιογενή ιζήματα και στο μεταμορφωμένο υπόβαθρο είναι ότι οι τιμές που μετρήθηκαν στις διάφορες γεωτρήσεις είναι πολύ παρόμοιες και αντικατοπτρίζουν μια συγκριτικά σταθερή χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων που δεν έχει αλλοιωθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Σε αυτή την περίπτωση, είναι σημαντικό ότι τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμεύσουν ως βάση αναφοράς για τη χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων κατά την ανάπτυξη του κοιτάσματος στο μέλλον.

10 Συνοπτικά υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με την υποψηφιότητα που υιοθέτησε η Βουλγαρία, τα υδατικά συστήματα υπόγειων υδάτων στην περιοχή που μελετήθηκε συνδέονται με ένα υδατικό σύστημα υπόγειων υδάτων (GBW) με κωδικό BG3G000PtPg049 - Νερό σχισμών – το ανατολικό σύμπλεγμα των Ροδόπων. Τα πετρώματα του υδατικού συστήματος υπόγειων υδάτων περιλαμβάνουν λιθολογία διαφορετικού τύπου και ηλικίας. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί αντιπροσωπεύονται από ένα μεταμορφωμένο υπόβαθρο και ένα παλαιογενές σύμπλεγμα ιζημάτων. Τα μεταμορφωμένα πετρώματα αντιπροσωπεύονται από μια ποικιλία μιγματιτών, σερπεντινών, αμφιβολιτών, μαρμάρων, γνευσίων και γρανιτών. Το παλαιογενές σύμπλεγμα ιζημάτων περιλαμβάνει δρεκκίες και κροκαλοπαγή, χονδρόκοκκους έως αργιλόδεις ψαμίτες, μάργες και σχιστολιθικούς σχιστόλιθους.

Αυτό το GBW είναι από τα πιο ανεπαρκή σε υπόγεια ύδατα της Βουλγαρίας, με ρυθμό απορροής $<0,5 \text{ l/s/km}^2$. Αυτό εξηγεί την έλλειψη εγκαταστάσεων άντλησης νερού που έχουν κατασκευαστεί στα παλαιογενή ιζήματα και στα μεταμορφωμένα πετρώματα στην περιοχή που μελετήθηκε.

Το επίπεδο των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω του GBW ΠΒΤ BG3G000PtPg049 μετρήθηκε σε τακτική βάση σε 8 γεωτρήσεις κατά την περίοδο 2019-2022. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τα συνολικά αποτελέσματα της μελέτης επιτρέπουν τον χαρακτηρισμό του GBW BG3G000PtPg049 στην περιοχή Rozino IP που μελετήθηκε. Η στάθμη των υπόγειων υδάτων κατά την εν λόγω περίοδο μετρήθηκε σε 4,82 έως 31,33 m κάτω από την επιφάνεια και γενικά ακολουθεί τη γραμμή του τοπίου. Τα επίπεδα των υδάτων κυμαίνονται μεταξύ 259,27 και 467,03 m. Η γεώτρηση RDD-056 αποτελεί εξαίρεση - τα υπόγεια ύδατα εκεί αποστραγγίζονται ελεύθερα σε υψόμετρο 368,75 m. Τα υπόγεια ύδατα ταξινομούνται ως νερά σχισμών.

Η διαπερατότητα των πετρωμάτων κορεσμού νερού είναι πολύ χαμηλή, ο λόγος διήθησης κυμαίνεται μεταξύ $2,11 \times 10^{-7}$ και $2,13 \times 10^{-9} \text{ m/sec}$, και η αγωγιμότητα κυμαίνεται μεταξύ 0,02 και 0,069 $\text{m}^2/24 \text{ h}$.

Το νερό που ρέει στο GBW BG3G000PtPg049 είναι γλυκό, με μεταλλοποίηση $<1 \text{ g/l}$, και είναι ουδέτερο (pH 7,02 – 7,65). Οι χημικές αναλύσεις δείχνουν χαμηλότερες συγκεντρώσεις των παραμέτρων που μελετήθηκαν σε σύγκριση με το πρότυπο ποιότητας που ορίζεται στον Κανονισμό 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007. Αυτό δείχνει την καλή χημική κατάσταση των υπόγειων υδάτων και οι τιμές που μετρήθηκαν στις διάφορες γεωτρήσεις είναι πολύ παρόμοιες και αντικατοπτρίζουν μια συγκριτικά σταθερή χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων που δεν έχει αλλοιωθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Το νερό που συσσωρεύεται στα παλαιογενή ιζήματα της μελετώμενης περιοχής ανανεώνεται κυρίως μέσω ρωγμών και τεκτονικών ασυνεχειών από γειτονικούς ορίζοντες και μέσω των μεταμορφωμένων πετρωμάτων του υποβάθρου τους. Σε συνδυασμό με τους πολύ χαμηλούς συντελεστές διήθησης των πετρωμάτων, το ιδιαίτερα ανώμαλο ανάγλυφο επιτρέπει πολύ μικρή ανανέωση μέσω της διήθησης επιφανειακών υδάτων.

Τα υπόγεια ύδατα αποστραγγίζονται κυρίως προς τα νότια-νοτιοανατολικά. Ο υδρογεωλογικός χαρακτηρισμός του GBW BG3G000PtPg049 στην περιοχή Rozino IP που μελετήθηκε βασίστηκε σε μια σύνοψη των αποτελεσμάτων υδρολογικής μελέτης που διεξήχθη στην περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 17 παράγραφος 1 σημείο 1 του κανονισμού 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007 σχετικά με την εξερεύνηση, τη χρήση και την προστασία των υπόγειων υδάτων.

Σύμφωνα με τα άρθρα 13, 14, 15 και 16 του εν λόγω κανονισμού, το GBW BG3G000PtPg049 στην περιοχή είναι: ετερογενές ως προς τη δομή, ετερογενές ως προς τις ιδιότητες διήθησης, περιορισμένο και μη περιορισμένο από υδρογεωλογικές συνθήκες, με σύνθετες οριακές συνθήκες, και είναι ελάχιστα μελετημένο, με την κατάσταση της έρευνας να ταξινομείται ως ομάδα III - ελάχιστα μελετημένες υδρογεωλογικές συνθήκες.

Στην πεδιάδα του ποταμού Byala Reka έχουν σχηματιστεί αλλουβιακές αποθέσεις. Οι αλλουβιακές αποθέσεις αποτελούνται από ογκόλιθους, ανισόκοκκα χαλίκια και άμμο σε διαφορετικές αναλογίες, και περιλαμβάνουν αμμώδεις-αργιλόδεις φακούς και ενδιάμεσα στρώματα. Σε ορισμένα σημεία έχουν βάθος μεγαλύτερο από 5-6 μέτρα. Οι αποθέσεις είναι σποραδικές και, καθώς δεν καλύπτουν συνεχόμενες περιοχές, δεν έχουν χαρακτηριστεί ως οριοθετημένο υδατικό σύστημα υπόγειων υδάτων και δεν περιλαμβάνονται στον κατάλογο των υδατικών συστημάτων υπόγειων υδάτων της περιοχής του Ανατολικού Αιγαίου. Επίσης, μελετήθηκαν δύο τμήματα των αλλουβιακών πεδιάδων του ποταμού Byala Reka και του παραπόταμου του Agra dere και μετρήθηκαν τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων τους κατά την περίοδο 2021-2022.

Μετρήθηκαν σαφείς αυξήσεις της στάθμης του νερού μεταξύ Οκτωβρίου και Νοεμβρίου. Δεν παρατηρήθηκε σαφής τάση μείωσης της στάθμης, αλλά μετρήθηκαν χαμηλά επίπεδα τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο.

Τα επίπεδα των υδάτων στις γεωτρήσεις που παρακολουθήθηκαν κυμάνθηκαν μεταξύ 0,04 και 4,24 m κάτω από την επιφάνεια κατά την προαναφερθείσα περίοδο. Τα υπόγεια ύδατα βρίσκονται σε άμεση υδραυλική σύνδεση με τα ύδατα των ποταμών Byala και Arpa dere.

Ο λόγος διήθησης των αλλουβιακών αποθέσεων είναι $1,5 \times 10^{-4} - 5,8 \times 10^{-4}$ m/sec, και ο συντελεστής διαπερατότητάς τους είναι 2,36 – 2,63 m²/ ημέρα.

Το νερό που κυκλοφορεί στα αλλουβιακά αποθέματα είναι γλυκό, με συνολική ορυκτοποίηση <1 g/l, ουδέτερο (pH 7,11 – 7,28) και με σχετικά σταθερή χημική σύνθεση που δεν επηρεάζεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, με καλή ποιότητα σε σύγκριση με το πρότυπο που ορίζεται στο παράρτημα 1 του κανονισμού 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007.

Τα εδαφικά και κολλουβιακά εδάφη αντιπροσωπεύονται από αμμώδη-αργιλώδη μήτρα με εγκλείσματα γωνιώδους βράχου διαφόρων μεγεθών. Η τεταρτογενής κάλυψη είναι πανταχού παρούσα, αν και απογυμνωμένη σε ορισμένα μικρά και απότομα τμήματα. Τα κολλουβιακά εδάφη της περιοχής και το κολλούβιο ποικίλλουν σε βάθος, έχοντας μετρηθεί σε βάθος έως 6 - 7 m σε ορισμένα σημεία. Δεν έχει βρεθεί υπόγειο νερό σε αυτά τα υλικά.

11 Συμπέρασμα

Η έκθεση συνοψίζει τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών μελετών στην περιοχή του κοιτάσματος Rozino.

Παρουσιάζονται οι ακόλουθες υδρογεωλογικές συνθήκες:

- Οι παράμετροι διήθησης των λιθολογικών ποικιλιών (παλαιογενές ιζηματογενές σύμπλεγμα και μεταμορφωμένο υπόβαθρο) που απαρτίζουν το υπόγειο υδατικό σύστημα BG3G000PtPg049, τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω αυτών έχουν μετρηθεί και η χημική τους σύνθεση έχει προσδιοριστεί σύμφωνα με το παράρτημα 1 του κανονισμού 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007. Προσδιορίστηκαν η δομή, οι υδρογεωλογικές συνθήκες των ανώτερων στρωμάτων του υδροφορέα και οι ιδιότητες διήθησης του σώματος υπόγειων υδάτων εντός της μελετηθείσας περιοχής.
- Οι παράμετροι διήθησης των αλλουβιακών ιζημάτων (ογκόλιθοι, ανισόκοκκα χαλίκια και άμμος, με φακούς και ενδιάμεσα στρώματα άμμου-αργίλου) που σχηματίστηκαν στην πεδιάδα πλημμύρας του ποταμού Byala Reka και στον παραπόταμό του Apra dere. Καθορίστηκε η εξάρτηση των επιπέδων των υπόγειων υδάτων που ρέουν μέσω του αλλουβίου από τα επίπεδα των υδάτων του ποταμού. Η χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων μελετήθηκε σύμφωνα με το παράρτημα 1 του κανονισμού 1 της 10ης Οκτωβρίου 2007.
- Οι παράμετροι διήθησης των εδαφών ταλούς και κολλουβιακών (αμμώδεις άργιλοι με εγκλείσματα γωνιώδους βράχου διαφόρων μεγεθών), που αποτελούν το κάλυμμα του σώματος υπόγειων υδάτων BG3G000PtPg049. Διαπιστώθηκε ότι δεν ρέουν υπόγεια ύδατα μέσω αυτού.

Τα στοιχεία, όπως παρουσιάζονται και αναλύονται, αποτελούν τη βάση για τον χαρακτηρισμό των φυσικών υδρογεωλογικών συνθηκών στην περιοχή της επενδυτικής πρότασης Rozino.

12 Αναφορές

1. „Херуърд Венчърс България” АД. 2004. Οριστική έκθεση για τις εργασίες πεδίου στην προοπτική περιοχή «Rozino», που πραγματοποιήθηκαν κατά την περίοδο 2001-2003.
2. „Авънхоу Херуърд България” ЕАД. 2006. Τελική έκθεση για τις εργασίες πεδίου στην προοπτική περιοχή «Розино», που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του 2004-2005.
3. «Καρακάλ Κέιμπριτζ Βουλγαρία» ΕΑД. 2008. Τελική έκθεση για τις εργασίες πεδίου στην προοπτική περιοχή «Ροζίνο», που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του 2006-2007.
4. «Καρακάλ Κέιμπριτζ Βουλγαρία» ΕΑД. 2009. Τεχνικοοικονομική αξιολόγηση του τμήματος «Τασλκά», προοπτική περιοχή «Ροζίνο».
5. В. Σλάβοφ. 2019. «Υδρολογική αξιολόγηση της απορροής στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα και του παραπόταμου του ποταμού Αρπά Ντερέ κοντά στο χωριό Γκουγκούτκα, δήμος Ιβαΐλογκράντ, περιφέρεια Χάσκοβο».
6. Έκθεση της Golder Associates. 2019. Προμελέτη σκοπιμότητας Rozino – Έκθεση με τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών δοκιμών.
7. „Проектиране и анализи“ ΕООД. 2020. Αντλιοστάσιο για πόσιμο νερό για το έργο Ροζίνο – Προκαταρκτική μελέτη.
8. «Джес Е» ΕООД. 2020. Έκθεση για τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών δοκιμών των αλλουβιακών ιζημάτων στους ποταμούς Μπιάλα Ρίκα και Αρπά Ντερέ.
9. «Джес Е» ΕООД. 2020. Έκθεση για τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών δοκιμών παλαιογενών ιζημάτων στην ερευνητική περιοχή Τιντιάβα, δήμος Ιβαΐλοβγκράντ.
10. «Джес Е» ΕООД. 2021. Έκθεση για τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών δοκιμών στα αλλουβιακά ιζήματα του ποταμού Μπιάλα Ρέκα.
11. GCS. 2020. Ανασκόπηση των αξιολογήσεων υδάτινων πόρων που πραγματοποιήθηκαν για το έργο Rozino PFS, ιδιοκτησία Τιντιάβα, Βουλγαρία.
12. „Тинтява Експлорейшън” АД. 2020. Πλήρης έκθεση για τα αποτελέσματα της έρευνας και της μελέτης των μεταλλικών ορυκτών πόρων για την τριετή περίοδο 2017-2020 στην προοπτική περιοχή «TINTIABA», που βρίσκεται στο έδαφος του δήμου Ιβαΐλοβγκράντ, στην περιφέρεια Χάσκοβο και του δήμου Κρουμοβγκράντ, στην περιφέρεια Κάρτζαλι.
13. „Τιντιάβα Εξπλορέισον» АД. 2022. Πλήρης έκθεση για τα αποτελέσματα της έρευνας και της μελέτης των μεταλλικών ορυκτών πόρων για τη διετή περίοδο 2021-2022 στην προοπτική περιοχή «TINTIABA», που βρίσκεται στο έδαφος του δήμου Ιβαΐλοβγκράντ, στην περιφέρεια Χάσκοβο και στο δήμο Κρουμοβγκράντ, στην περιφέρεια Κάρτζαλι.
14. Κανονισμός αριθ. 1 της 10.10.2007 για τη μελέτη, τη χρήση και την προστασία των υπόγειων υδάτων, δημοσιευμένος στο Δελτίο της Κυβερνήσεως αριθ. 87 της 30.10.2007, τροποποιημένος στο Δελτίο της Κυβερνήσεως αριθ. 2 της 8.01.2010, τροποποιημένος και συμπληρωμένος στο Δελτίο της Κυβερνήσεως αριθ. 15 της 21.02.2012, τροποποιημένος και συμπληρωμένος στο Δελτίο της Κυβερνήσεως αριθ. 15 της 21.02.2012, τροποποιημένος και συμπληρωμένος στο Δελτίο της Κυβερνήσεως αριθ. 15 της 21.02.2012, τροποποιημένος και συμπληρωμένος στο Δελτίο της Κυβερνήσεως αριθ. 15 της 21.02.2012, τροποποιημένος και συμπληρωμένος Δ.Ε. αριθ. 15 της 21.02.2012, τροποποίηση και συμπλήρωση ΔΗΜ. ΑΡ. 28 της 19.03.2013, τροποποίηση και συμπλήρωση ΔΗΜ. ΑΡ. 90 της 31.10.2014, τροποποίηση και συμπλήρωση ΔΗΜ. ΑΡ. 102 της 23.12.2016

Γνώμη

Από την «JES E» Ltd, η οποία έχει αναλάβει να διεξάγει έρευνα των υδρογεωλογικών συνθηκών στην περιοχή του επενδυτικού σχεδίου για το κοίτασμα Rosino, η οποία θα χρησιμοποιηθεί από ομάδα εμπειρογνομόνων που θα αξιολογήσουν τον αντίκτυπο της εκμετάλλευσης και της εξόρυξης του κοιτάσματος στις συνιστώσες του περιβάλλοντος.

Η παρούσα γνώμη συντάχθηκε με βάση

- των διαθέσιμων πληροφοριών στις ιστοσελίδες του Υπουργείου Περιφερειακής Ανάπτυξης και Υποδομών, του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Υδάτων, της Διεύθυνσης Διαχείρισης Υδάτων της Ανατολικής Ακτής της Ειρηνικού και άλλων δημόσιων πληροφοριών για τα ύδατα
- Οι λεπτομερείς γεωλογικές, υδρογεωλογικές και σεισμικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή «Τιντιάβα» στο κοίτασμα «Ροζίνο», που βρίσκεται 1,2 χλμ. νότια του χωριού Ροζίνο, δήμος Ιβαϊλοβγκράντ, περιφέρεια Χάσκοβο. Δήμος Ιβαϊλοβγκράντ
- Έκθεση για το έργο «Μελέτη των διασυννοριακών υπόγειων υδάτινων σωμάτων μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας BG-GRGWB»

Σύμφωνα με την υιοθετημένη ονομασία των υπόγειων υδάτινων σωμάτων στη Βουλγαρία, τα υπόγεια ύδατα στην περιοχή μελέτης της επενδυτικής πρότασης για το κοίτασμα «Ροζίνο» συνδέονται με ένα υπόγειο υδάτινο σώμα - Υπόγειο υδάτινο σώμα (ΥΥΣ) με κωδικό BG3G000PtPg049 - Ρωγμώδη ύδατα – Ανατολικό Ροδόπικο σύμπλεγμα.

Κατά την αρχική διαχωρισμό των υδροφόρων οριζόντων σε υπόγεια υδατικά συστήματα, στην υπό εξέταση περιοχή ορίστηκαν: ΥΓΚ-BG3G00000Pt046 - ρωγμώδη ύδατα σε προτεροζωικούς γνεύσιους, γνευσιοσχιστίες, μιγματίτες, και ΥΓΚ-BG3G00000Pg028 - ρωγμώδη ύδατα σε παλαιογενή ιζήματα και ηφαιστειακά πετρώματα. (Διεύθυνση Λεκάνης Ανατολικής Αύγουστης Θάλασσας, ΠΔΥ 2010-2015, Τμήμα 1, Παραρτήματα 1-6 και 1.7). Μετά την υλοποίηση του έργου «Μελέτη των διασυννοριακών υπόγειων υδάτινων σωμάτων μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας BG-GRGWB», 8 από τα αρχικά καθορισμένα ΥΣ, συμπεριλαμβανομένων των ΥΣ-BG3G00000Pt046 και ΥΣ-BG3G00000Pg028, έχουν ενοποιηθεί και ονομαστεί ΥΣ BG3G000PtPg049 (BDIBR - PURB 2016-2021, Τμήμα 1, Παραρτήματα 23 και 24).

Μεταξύ αυτών των πρακτικά αδιαπέρατων από το νερό λιθολογικών τύπων, τα υπόγεια ύδατα κυκλοφορούν αποκλειστικά μέσω μηχανικών διαταραχών – ρωγμών και τεκτονικών διαταραχών. Η άνιση υδροφορία των πετρωμάτων εξαρτάται από τη γεωλογική δομή και τη λιθολογική σύνθεση των πετρωμάτων και κυρίως από την άνιση ρωγμάτωση.

Από υδρογεωλογική άποψη, οι λιθολογικοί τύποι που αποτελούν το ΥΔΓ BG3G000PtPg049 χαρακτηρίζονται από υψηλή υδατοστεγανότητα και αποτελούν προϋπόθεση για την χαμηλή υδατοφορία αυτού του ΥΔΓ. Χαρακτηριστικό αυτού του ΥΠΔ είναι ότι είναι ένα από τα φτωχότερα σε υπόγεια ύδατα στη χώρα, με υπόγειο συντελεστή απορροής $<0,5 \text{ l/s/km}^2$. Αυτό εξηγεί και την απουσία υδραυλικών εγκαταστάσεων που έχουν κατασκευαστεί στα παλαιογενή ιζήματα και τα μεταμορφωμένα πετρώματα στην περιοχή της μελέτης.

Στην περιοχή που μελετήθηκε, σε μεμονωμένα σημεία κατά μήκος του ποταμού Μπιάλα Ρίκα, έχουν σχηματιστεί αλλουβιακά ιζήματα που αποτελούνται από ογκόλιθους, χαλίκια διαφόρων μεγεθών και άμμο σε διαφορετικές αναλογίες. Σε αυτά τα ιζήματα ρέουν πορώδη ύδατα, τα οποία βρίσκονται σε άμεση υδραυλική σύνδεση με τον ποταμό Μπιάλα Ρίκα και τους παραποτάμους του. Βρίσκονται εκτός των ορίων του υπόγειου υδατικού σώματος BG3G00000Q010 - Πορώδη ύδατα στο Κβατερνέρ - ποταμός Άρδα. Λόγω της ασυνέπειας ως προς την έκταση

δεν έχουν οριστεί ως ξεχωριστό υπόγειο υδατικό σύστημα και δεν έχουν συμπεριληφθεί στον κατάλογο των υπόγειων υδατικών συστημάτων στην περιοχή της Ανατολικής Αύγουστου.

Υδρογεωλογικές συνθήκες

Σε περιφερειακό επίπεδο, οι μέσες τιμές ορισμένων παραμέτρων των λιθολογικών τύπων του ΥΣ BG3G000PtPg049, που προσδιορίστηκαν κυρίως κατά τη διάρκεια ερευνών για ορυκτά, υδραυλικά έργα και άλλες οικονομικές δραστηριότητες, είναι οι εξής:

- πορώδες 1-2%, συντελεστής διήθησης 0,0001-1 m/24h, ποσοστό διήθησης κάτω του 8%, πάχος του ΥΟΑ από μερικά μέτρα έως μερικές δεκάδες μέτρα.

Υπόγεια ύδατα στα παλαιογενή πετρώματα και το μεταμορφωμένο υπόβαθρο

Οι γεωλογικές σχηματισμοί αποτελούνται από μεταμορφωμένο υπόβαθρο και παλαιογενή ιζηματογενή σύμπλεγμα. Οι μεταμορφωμένοι βράχοι περιλαμβάνουν μια ποικιλία από μιγματίτες, σερπεντινίτες, αμφιβολίτες, μάρμαρα, γνεύσιους και γρανίτες. Ο παλαιογενής ιζηματογενής σύμπλεγμα περιλαμβάνει δρεκνί και κροκαλοπαγή, χονδροκοκκώδεις έως αλεβριτικές άμμους, μαργαριτάρια και ανθρακούχους σχιστόλιθους.

Στην περιοχή που μελετάται για την επενδυτική πρόταση, τα υπόγεια ύδατα ταξινομούνται ως ρωγμώδη. Η τροφοδοσία των υπόγειων υδάτων που συσσωρεύονται στα παλαιογενή ιζήματα στην περιοχή που μελετάται γίνεται κυρίως μέσω ρωγμών και τεκτονικών διαταραχών από γειτονικούς ορίζοντες και από μεταμορφωμένα πετρώματα. Το έντονα διαμελισμένο ανάγλυφο σε συνδυασμό με τις πολύ χαμηλές ιδιότητες διήθησης των πετρωμάτων, αποτελούν προϋπόθεση για πολύ μικρή τροφοδοσία μέσω διήθησης.

Τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων βρίσκονται σε βάθος από 31,33 m έως 4,82 m κάτω από την επιφάνεια, ακολουθώντας γενικά την γραμμή του εδάφους. Η γενική κατεύθυνση αποστράγγισης των υπόγειων υδάτων είναι νότια-νοτιοανατολικά προς την πεδιάδα του ποταμού Μπιάλα Ρίκα.

Οι παράμετροι διήθησης των υδροφορέων είναι πολύ χαμηλές – συντελεστής διήθησης σε όρια από $2,11 \times 10^{-7}$ έως $2,13 \times 10^{-9}$ m/sec και αγωγιμότητα στην κλίμακα 0,02 – 0,069 m²/24 h.

Τα ύδατα που ρέουν στην ΠΒΤ BG3G000PtPg049 είναι γλυκά με ορυκτοποίηση <1 g/l, ουδέτερα (pH 7,02 – 7,65). Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων δείχνουν χαμηλότερες συγκεντρώσεις των εξεταζόμενων δεικτών σε σύγκριση με το πρότυπο ποιότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό αριθ. 1 της 10.10.2007.

Υπόγεια ύδατα στα αλλουβιακά ιζήματα στην πεδιάδα του ποταμού Μπιάλα Ρίκα

Τα αλλουβιακά ιζήματα αποτελούνται από ογκόλιθους, χαλίκια διαφόρων μεγεθών και άμμο σε διάφορες αναλογίες, συμπεριλαμβανομένων αμμώδους-αργιλώδους στρώσεων και διαστρωμάτων. Σε ορισμένα τμήματα το πάχος τους υπερβαίνει τα 5 - 6 m.

Τα υδατικά επίπεδα στις παρατηρούμενες κατασκευές στην περιοχή της μελέτης κυμαίνονται σε βάθη από 0,04 έως 4,24 m από την επιφάνεια. Τα υπόγεια ύδατα βρίσκονται σε άμεση υδραυλική σύνδεση με τα ύδατα των ποταμών Μπιάλα και Άρπα Ντερέ.

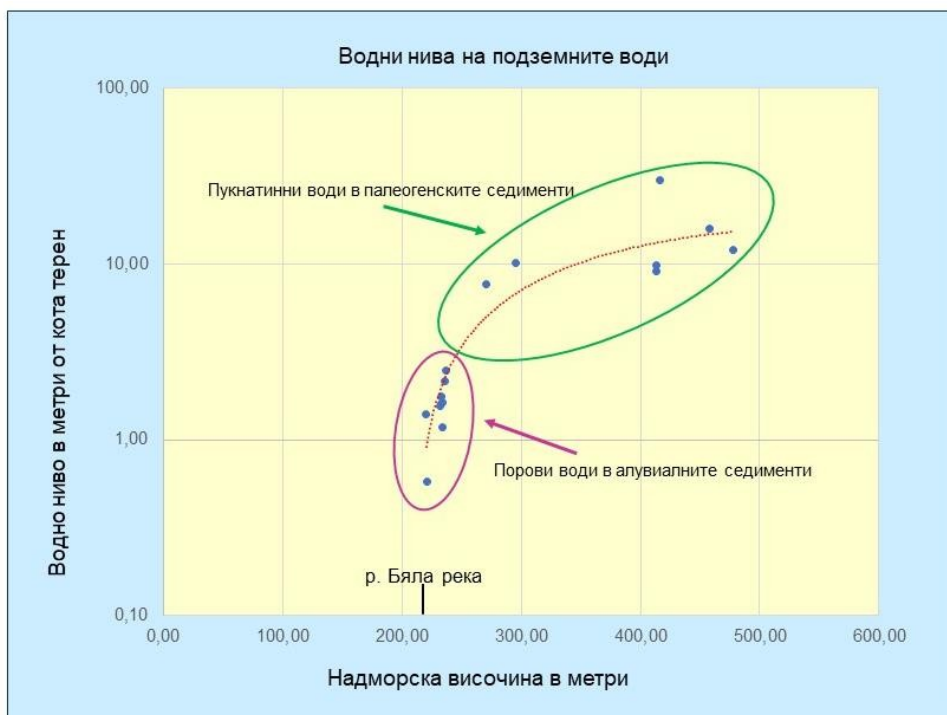
Τα αλλουβιακά ιζήματα έχουν συντελεστή διήθησης $1,5 \times 10^{-4}$ – $5,8 \times 10^{-4}$ m/sec και συντελεστή μεταφοράς στάθμης 2,36 – 2,63 m²/24 h.

Τα νερά που κυκλοφορούν στα αλλουβιακά ιζήματα είναι γλυκά με συνολική ορυκτοποίηση <1 g/l, ουδέτερα (pH 7,11 – 7,28) και με σχετικά σταθερή χημική σύνθεση, η οποία δεν επηρεάζεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα και είναι καλής ποιότητας σε σύγκριση με το πρότυπο σύμφωνα με το Παράρτημα 1 του Κανονισμού αριθ. 1 της 10.10.2007.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω στοιχεία, τα υπόγεια ύδατα στην περιοχή που μελετήθηκε για την επενδυτική πρόταση για το κοίτασμα Rosino έχουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του ΥΓΕ BG3G000PtPg049. Τα ύδατα αυτά είναι ρωγμώδη και ρέουν σε αδιαπέραστα πετρώματα μέσω των ρωγμών τους. Αυτό καθορίζει τις χαμηλές χαρακτηριστικά της ροής των υπόγειων

. Αυτά τα ύδατα συνδέονται κυρίως με το ανώτερο (πιο διαβρωμένο και ρωγμένο) τμήμα των γεωλογικών σχηματισμών και ακολουθούν το ανάγλυφο, αποστραγγιζόμενα προς την κατεύθυνση της τοπικής βάσης διάβρωσης – στην περίπτωση αυτή προς την πεδιάδα του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και των παραποτάμων του.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ένα διάγραμμα των υδατικών επιπέδων ανάλογα με το υψόμετρο του εδάφους στην περιοχή της επενδυτικής πρότασης, σύμφωνα με τα στοιχεία από τις γεωτρήσεις παρακολούθησης. Η αναφερόμενη τάση υποδεικνύει την κατεύθυνση της κίνησης των υπόγειων υδάτων προς τη βάση διάβρωσης του ποταμού Μπιάλα Ρίκα.



Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Δεν υπάρχουν στοιχεία βάσει των οποίων να μπορεί να προσδιοριστεί κίνδυνος διασυννοριακής ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Δεν αναμένεται καμία επίδραση, ούτε ποιοτική ούτε ποσοτική, στα επιφανειακά ύδατα. Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις που προβλέπεται να κατασκευαστούν για τη διαχείριση των υδάτων (αποχετευτικά κανάλια, φρεάτια) κατά την υλοποίηση της επενδυτικής πρότασης θα ελαχιστοποιήσουν και θα περιορίσουν την επίδραση στην ποιότητα των υδάτων. Η επενδυτική πρόταση προβλέπει την κατασκευή δύο διαδοχικά τοποθετημένων δεξαμενών (η δεύτερη από τις οποίες για μη επαφικά ύδατα, δηλαδή υπό όρους καθαρά), η οποία θα εξαλείφει και την παραμικρή πιθανότητα να καταλήξουν ύδατα, που έχουν διαχωριστεί από την επενδυτική πρόταση, σε υδάτινα αντικείμενα.

Δεν προβλέπεται καμία απόρριψη λυμάτων σε υδάτινα σώματα ή στην αποχέτευση κατοικημένων περιοχών. Όλα τα συλλεγόμενα ύδατα θα χρησιμοποιούνται σε κύκλο, στους τεχνολογικούς κύκλους.

Για την υδροδότηση του έργου για τεχνολογικές ανάγκες, έχει πραγματοποιηθεί υδρολογική μελέτη για την ύπαρξη υδάτινων πόρων από επιφανειακά υδατικά συστήματα. **Διαπιστώθηκε η δυνατότητα τέτοιας χρήσης νερού, χωρίς αυτό να προκαλέσει μείωση των ποσοτήτων νερού και διαταραχή της φυσικής ροής του νερού.** Η χρήση νερού θα είναι δυνατή μόνο μετά τη λήψη άδειας σύμφωνα με τον Νόμο για τα ύδατα.

Δεν αναμένεται επίδραση στα υπόγεια υδατικά συστήματα, ούτε από ποιοτική ούτε από ποσοτική άποψη.

Η υδρογεωλογική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του κοιτάσματος, **η οποία θα παρουσιαστεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ΕΠΕ**, διαπιστώνει ότι τα υπόγεια ύδατα έχουν ασημαντή παροχή. Λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιαζόμενο βάθος του ορυχείου, **δεν υπάρχουν λόγοι να θεωρηθεί**

ότι θα μπορούσε να προκληθεί άμεση επίδραση σε υπόγεια υδατικά συστήματα, καθώς και σε πηγές πόσιμου νερού, με αντίστοιχες ζώνες υγιεινής και προστασίας και με άδεια εκμετάλλευσης σύμφωνα με τον νόμο για τα ύδατα.

Για τον προσδιορισμό της εκρηκτικής σεισμικής επίδρασης κατά την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου, πραγματοποιήθηκαν πειραματικές ανατινάξεις επί τόπου. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν με εξειδικευμένο εξοπλισμό, συντάχθηκε έκθεση με τίτλο «Αξιολόγηση της παράπλευρης επίδρασης των τεχνολογικών εκρηκτικών εργασιών στο περιβάλλον και διαχείριση της επίδρασης αυτής στα επιτρεπόμενα επίπεδα ασφαλείας για το κοίτασμα «Ροζίνο», δήμος Ιβαΐλοβγκράντ, περιοχή Χάσκοβο», **η οποία θα παρουσιαστεί επίσης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ΕΠΕ.**

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, με την τήρηση της συνιστώμενης μέγιστης μάζας του εκρηκτικού σε ένα διάστημα καθυστέρησης, δεν αναμένεται υπέρβαση της ταχύτητας των δονήσεων σε βάθος, που θα έχει σεισμική επίδραση στα υπόγεια ύδατα και στις πηγές ύδρευσης, και **η υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου δεν θα προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα.**

Με εκτίμηση:

Δρ. Εμμανουήλ Κοζουχάροφ
Διευθυντής της «Τζες Ε» ΕΟΟΔ

06.02.2024

Σόφια



ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

«ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΥΡΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ»



Αρ. Ν. • PU-10-10-182 (8)
ΛΟΒΝΤΙΒ, 12.05.2024

Επίπεδο ταξινόμησης: i(TLP-GREEN)

ΠΡΟΣ
ΠΕΤΡΟΣ ΔΗΜΙΤΡΩΦ
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΣΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΤΑ ΝΕΡΑ ΒΟΥΛ. «ΚΗ. ΜΑΡΙΑ
ΛΟΥΙΖΑ» 22
re. sooiya looo

ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ:
U-ZHA NLKPHAHA VELCHEVA
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ ΤΟΥ ΡΙΟΕΣV-
HASEONO ΒΟΥΛ. «ΔΟΜΠΡΟΥΤΖΑ» 14
ΠΟΛΗ ΧΑΣΚΟΒΟ 6300

✓ Κ. ΝΤΑΝΙΕΛ ΜΑΡΙΝΟΦ
«ΤΙΤΙΑΒΑ ΕΙ ΣΠΛΩΡΕΪΣΑΝ» ΑΔ ΟΔΟΣ
«6-ΤΙ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙ» №1
Πόλη ΙΒΑΪΛΟΒΓΡΑΝΤ 6570

Θέμα: Προσδιορισμός της επίδρασης μιας επενδυτικής πρότασης στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα.

Αξιότιμε κύριε ΝΤΙΜΙΤΡΟΦ,

Σε απάντηση στην επιστολή σας με αριθ. 99-00-587/01.03.2024 και μετά από εξέταση των συνημμένων εγγράφων (επιστολές με αριθ. 99-00-587/23.02.2024 και 99-00-587/29.02.2024 (ΜΟСВ)), η Διεύθυνση Λεκάνης Απορροής «Ανατολική Μεσόγειος» (ΔΛΑΑ) εκφράζει την ακόλουθη γνώμη:

I. Με επιστολή με αριθ. 99-00-587/29.02.2024г. (ΜΟСВ) υποβλήθηκαν:

1. «Έκθεση για τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή του ΙΠ για το κοίτασμα Ροζίνο», «Τζες Ε» ΕООД, 2023.

2. «Υδρολογική μελέτη της απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και του παραπόταμού του Αρπα Ντερέ κοντά στο χωριό Γκούγκουτκα, δήμος Ιβαΐλοβγκράντ, περιφέρεια Χάσκοβο», «Σχεδιασμός και αναλύσεις» ΕООД, 2019г.

II. Με επιστολή αρ. 99-00-587/23.02.2024 (ΜΟСВ) υποβλήθηκε εμπειρογνωμοσύνη από την «Τζες Ε» ΕООД, η οποία εκπονήθηκε με βάση τις διαθέσιμες δημόσιες πληροφορίες για τα ύδατα, τις λεπτομερείς γεωλογικές, υδρογεωλογικές και σεισμικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή «Τιντιάβα» και στο «Ροζίπο», καθώς και την έκθεση για το έργο «Μελέτη των διασυννοριακών υπόγειων υδάτινων σωμάτων μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας BG-GRGWB». «Ροζίπο», καθώς και σε έκθεση για το έργο «Μελέτη των διασυννοριακών υπόγειων υδάτινων σωμάτων μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας BG-GRGWB».



4000, Пловдив, од. «Yanko Sakazov» 35 Τηλ.: (+359) 032 604 733
Φαξ: (+359) 032 604 721, www.earbd.bg; e-mail: bdml@earbd.bg

1/5



ISO 9001

III. Στην «Έκθεση για τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή του επενδυτικού σχεδίου για το κοίτασμα Ροζίνο» συνοψίζονται τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή του κοιτάσματος Ροζίνο.

Τα υπόγεια ύδατα στην περιοχή της επενδυτικής πρότασης για το κοίτασμα Ροζίνο συνδέονται με το υπόγειο υδατικό σύστημα (ΠΒΤ) BG3G000PtPg049 - Ρωγμώδη ύδατα - Ανατολικό συγκρότημα των Ροδόπων.

Η γενική κατεύθυνση αποστράγγισης των υπόγειων υδάτων είναι προς τα νότια-νοτιοανατολικά.

Παρουσιάζονται οι ακόλουθες υδρογεωλογικές συνθήκες:

- Οι παράμετροι διήθησης των υδρογεωλογικών ποικιλιών (παλαιογενής ιζηματογενής σύμπλεγμα και μεταμορφωμένο υπόβαθρο) σχηματίζουν υπόγειο υδατικό σώμα (ΠΒΤ) BG3G000PtPg049 - Ρωγμώδη ύδατα - Ανατολικό Ροδόπικο σύμπλεγμα, τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων που ρέουν σε αυτά και χαρακτηρίζεται η χημική τους σύνθεση σύμφωνα με το Παράρτημα 1 του Κανονισμού № 1 της 10.10.2007. Έχουν προσδιοριστεί η δομή, οι υδρογεωλογικές συνθήκες στην επιφάνεια του υδροφορέα και οι ιδιότητες διήθησης του υπόγειου υδατικού σώματος εντός των ορίων της περιοχής μελέτης.
- Οι παράμετροι διήθησης των αλλουβιακών ιζημάτων (βότσαλα, χαλίκια και άμμος διαφόρων μεγεθών, που περιλαμβάνουν αμμώδεις-αργιλόδεις φακούς και στρώματα) που σχηματίστηκαν στην πεδιάδα του ποταμού Μπιάλα Ρέκα και του παραπόταμου του Άρπα Ντερέ. Διαπιστώθηκε η εξάρτηση των επιπέδων των υπόγειων υδάτων που ρέουν στα αλλουβιακά και των υδάτων των ποταμών. Μελετήθηκε η χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων σύμφωνα με το Παράρτημα 1 του Κανονισμού αριθ. 1 της 10.10.2007.
- Οι παράμετροι διήθησης των δελουβιακών και κολουβιακών εδαφών (αμμώδεις άργιλοι με ενσωματωμένα κομμάτια από οξυγόνια πετρώματα διαφόρων μεγεθών), που αποτελούν το κάλυμμα του ΠΒΤ BG3G000PtPg049 - Ρωγμώδη ύδατα - Ανατολικό Ροδόπικο σύμπλεγμα. Διαπιστώθηκε ότι δεν ρέουν υπόγεια ύδατα μέσω αυτής.

Με βάση τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν, προσδιορίστηκαν τα χαρακτηριστικά των φυσικών υδρογεωλογικών συνθηκών στην περιοχή του κοιτάσματος Ροζίνο.

Σε εμπειρογνωμοσύνη της «Τζες Ε» ΕΟΟΔ, που υποβλήθηκε με επιστολή αρ. 99-00-587/23.02.2024 (MOCB), σχετικά με τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή του ΙΠ εξετάστηκαν:

- Υπόγεια ύδατα στα παλαιογενή πετρώματα και μεταμορφωμένο υπόβαθρο. Οι γεωλογικές σχηματισμοί αντιπροσωπεύονται από μεταμορφωμένο υπόβαθρο — αποτελούμενο από ποικίλη γκάμα μιγματιτών, σερπεντινίτες, αμφιβολίτες, μάρμαρα, γνεύσια και γρανίτες, και παλαιογενικό ιζηματογενές σύμπλεγμα — που περιλαμβάνει όρεκχες και κροκαλοπαγή, χονδροκοκκώδεις έως αλεβριτικές ψαμμίτες, μαργαριτάρια και ανθρακούχες λωρίδες.

Τα υπόγεια ύδατα ταξινομούνται ως ρωγμικά. Η τροφοδοσία των υπόγειων υδάτων που συσσωρεύονται στα παλαιογενή ιζήματα στην περιοχή της μελέτης γίνεται κυρίως μέσω ρωγμών και τεκτονικών διαταραχών από γειτονικούς ορίζοντες και από μεταμορφωμένα πετρώματα. Το έντονα διαμελισμένο ανάγλυφο σε συνδυασμό με τις πολύ χαμηλές διηθητικές ιδιότητες των πετρωμάτων, αποτελούν προϋπόθεση για πολύ μικρή διηθητική τροφοδοσία.

Τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων βρίσκονται σε βάθος από 31,33 m έως 4,82 m κάτω από την επιφάνεια, ακολουθώντας γενικά την γραμμή του εδάφους. Η γενική κατεύθυνση αποστράγγισης των υπόγειων υδάτων είναι νότια-νοτιοανατολικά προς την πεδιάδα του ποταμού Μπιάλα Ρέκα. Οι παράμετροι διήθησης των υδροφορέων είναι πολύ χαμηλές.

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων (οκτώ δείγματα που εξετάστηκαν το 2019 και ένα δείγμα που εξετάστηκε το 2022) δείχνουν χαμηλότερες συγκεντρώσεις των εξεταζόμενων δεικτών σε σύγκριση με το πρότυπο ποιότητας σύμφωνα με τον κανονισμό αριθ. 1 της 10.10.2007.

Στην «Έκθεση για τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή του ΙΠ για το κοίτασμα Rosino» αναφέρεται ότι από τη συνολική εικόνα όσον αφορά τις περιεκτικότητες των εξεταζόμενων δεικτών υπάρχουν μερικές εξαιρέσεις, για τις οποίες δίνεται εξήγηση στην προαναφερθείσα έκθεση. Στις περισσότερες δείγματα, το μαγγάνιο βρίσκεται σε αυξημένες συγκεντρώσεις σε σχέση με το πρότυπο ποιότητας, ενώ σε ένα από τα δείγματα και

το σίδηρο. Και τα δύο στοιχεία είναι σχηματιστικά και συχνά κινητοποιούνται στα υπόγεια ύδατα κατά την αποσάθρωση των αποθέσεων. Σημειώνεται ότι, σε ρωγμές, τέτοια κινητοποίηση συμβαίνει και όταν τα δύο στοιχεία αποτίθενται στις ρωγμές των πετρωμάτων με τη μορφή υδροξειδίων. Σε ένα δείγμα, το αρσενικό βρίσκεται σε αυξημένη συγκέντρωση (34 pg/l). Συνήθως, το αρσενικό, το σελήνιο και το αντιμόνιο εμφανίζουν αυξημένα περιεχόμενα μαζί με τα βαρέα μέταλλα σε πετρώματα με υδροθερμικές διαμορφώσεις. Αυτό παρατηρείται τόσο στη μεταλλευτική ζώνη της Σερδικής Οροσειράς όσο και στις μεταλλευτικές ορυκτοποιήσεις των Ροδόπων. Στην περίπτωση αυτή, το σελήνιο και το αντιμόνιο δεν παρουσιάζουν αυξημένα επίπεδα, αλλά μόνο ο αρσενικός. Σε ένα δείγμα, ο νικέλιος είναι ελαφρώς αυξημένος. Συμπεραίνεται ότι, στο βαθμό που πρόκειται για μεμονωμένα αποτελέσματα αύξησης, δεν μπορούν να εξαχθούν σαφείς τάσεις από αυτά. Αυτό μπορεί να γίνει όταν δημιουργηθεί ένα δίκτυο παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων για το κοίτασμα «Ροζίνο» και συλλέγονται τακτικά αποτελέσματα με την πάροδο του χρόνου.

Σύμφωνα με την έκθεση, **το βασικό συμπέρασμα** από την εξέταση των δεδομένων για τη χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων στα παλαιογενή ιζήματα και το μεταμορφωμένο υπόβαθρο είναι ότι οι τιμές των δεικτών που μελετήθηκαν στις επιμέρους γεωτρήσεις είναι πολύ παρόμοιες και αντικατοπτρίζουν μια σχετικά σταθερή χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων, η οποία δεν έχει μεταβληθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Το σημαντικό σε αυτή την περίπτωση είναι ότι τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για τον προσδιορισμό των βασικών χαρακτηριστικών της χημικής σύνθεσης των υπόγειων υδάτων στην περιοχή κατά τη μελλοντική εκμετάλλευση του κοιτάσματος.

- Υπόγεια ύδατα στα αλλουβιακά αποθέματα στην περιοχή του π. Μπιάλα Πέκα. Τα αλλουβιακά αποθέματα αποτελούνται από βότσαλα, χαλίκια διαφόρων μεγεθών και άμμο σε διάφορες αναλογίες, συμπεριλαμβανομένων αμμόδους-αργιλώδους χώματος και στρωμάτων. Σε ορισμένες περιοχές το πάχος τους υπερβαίνει τα 5 - 6 m.

Τα υδατικά επίπεδα στις παρατηρούμενες κατασκευές στην περιοχή της μελέτης κυμαίνονται σε βάθη από 0,04 έως 4,24 m από την επιφάνεια. Τα υπόγεια ύδατα βρίσκονται σε άμεση υδραυλική σύνδεση με τα ύδατα των ποταμών Μπιάλα και Αππά Ντερέ.

Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων (δύο δείγματα) δείχνουν χαμηλά επίπεδα των εξεταζόμενων δεικτών σε σύγκριση με το πρότυπο ποιότητας σύμφωνα με τον Κανονισμό N- 1 της 10.10.2007г. Στην «Έκθεση για τις υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή του IP για το κοίτασμα Rozyno» αναφέρεται ότι σε δύο από τους δείκτες (αλουμίνιο και σίδηρος) υπάρχει μικρή αύξηση της περιεκτικότητας σε ένα από τα δείγματα και του προτύπου ποιότητας. Σύμφωνα με τους συντάκτες της έκθεσης, η αύξηση είναι ελάχιστη και πιθανότατα αντιστοιχεί στις φυσικές διακυμάνσεις των δύο δεικτών (οι οποίοι είναι και βασικά στοιχεία σχηματισμού πετρωμάτων).

Σύμφωνα με την έκθεση, οι τιμές των δεικτών που μελετήθηκαν στα σημεία δειγματοληψίας είναι πολύ κοντά και αντικατοπτρίζουν τη σχετικά σταθερή χημική σύνθεση των υπόγειων υδάτων στα αλλουβιακά ιζήματα. Τα δεδομένα δείχνουν ότι αυτά τα υπόγεια ύδατα είναι σε καλή κατάσταση και η ποιότητά τους δεν έχει υποβαθμιστεί ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας (γεωργικής ή γεωλογικής έρευνας). Προστίθεται ότι τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βασικά χαρακτηριστικά της χημικής σύνθεσης των αλλουβιακών υπόγειων υδάτων στην περιοχή.

Από τα παραπάνω στοιχεία διαπιστώνεται ότι τα υπόγεια ύδατα στην περιοχή της μελέτης για το Ροζίνο έχουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του PBT BG3G000RPG049 - Ρωγμώδη ύδατα - Ανατολικό Ροδόπικο σύμπλεγμα. Είναι ρωγμώδη, καθώς ρέουν σε αδιαπέραστα από το νερό πετρώματα μέσω των ρωγμών τους. Αυτά είναι ρωγμώδη, καθώς ρέουν σε αδιαπέραστα από το νερό πετρώματα μέσω των ρωγμών τους. Αυτό καθορίζει τις χαμηλές χαρακτηριστικά της ροής των υπόγειων υδάτων. Τα ύδατα αυτά συνδέονται κυρίως με το ανώτερο (πιο διαβρωμένο και ρωγμένο) τμήμα των γεωλογικών σχηματισμών και ακολουθούν το ανάγλυφο, αποστραγγιζόμενα προς την κατεύθυνση της τοπικής διαβρωτικής βάσης - στην περίπτωση αυτή προς την πεδιάδα του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και τους παραποτάμους του. Στη γνωμοδότηση επισυνάπτεται γράφημα των υδατικών επιπέδων ανάλογα με το υψόμετρο του εδάφους στην περιοχή της μελέτης του IP, σύμφωνα με στοιχεία από γεωτρήσεις παρακολούθησης. Η αναφερόμενη τάση υποδεικνύει την κατεύθυνση της κίνησης των υπόγειων υδάτων προς την βάση διάβρωσης του ποταμού Μπιάλα Ρίκα.

Στη γνωμοδότηση διατυπώνονται τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Δεν υπάρχουν στοιχεία βάσει των οποίων να μπορεί να προσδιοριστεί κίνδυνος διασυννοριακής ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

- Δεν αναμένεται, ούτε ποιοτικά ούτε ποσοτικά, επίδραση στα επιφανειακά ύδατα. Οι προβλεπόμενες για κατασκευή υδραυλικές εγκαταστάσεις για τη διαχείριση των υδάτων (αποχετευτικά κανάλια, φρεάτια) κατά την υλοποίηση της **επενδυτικής πρότασης θα ελαχιστοποιήσουν και θα περιορίσουν την επίδραση στην ποιότητα των υδάτων**. Η επενδυτική πρόταση **προβλέπει την κατασκευή δύο διαδοχικά τοποθετημένων δεξαμενών** (η δεύτερη από τις οποίες για μη επαφικά ύδατα, δηλαδή σχετικά καθαρά), η οποία θα εξαλείψει και την παραμικρή πιθανότητα να καταλήξουν ύδατα που έχουν διαχωριστεί από την επενδυτική πρόταση σε υδάτινα αντικείμενα.
- Δεν προβλέπεται καμία απόρριψη λυμάτων σε υδάτινα σώματα ή στην αποχέτευση των εγκαταστάσεων. Όλα τα συλλεγόμενα ύδατα θα χρησιμοποιούνται σε κύκλο, στους **τεχνολογικούς κύκλους**.

Για την υδροδότηση του έργου **για τεχνολογικές ανάγκες, έχει πραγματοποιηθεί υδρολογική μελέτη για την ύπαρξη υδάτινων πόρων από επιφανειακά υδατικά συστήματα**. Διαπιστώθηκε **η δυνατότητα τέτοιας χρήσης νερού, χωρίς αυτό να προκαλέσει μείωση των ποσοτήτων νερού και διαταραχή της φυσικής ροής του νερού**. Η χρήση νερού θα είναι **δυνατή μόνο μετά τη λήψη άδειας σύμφωνα με τον Νόμο για τα ύδατα**.

- Δεν αναμένεται επίδραση στα υπόγεια υδατικά συστήματα, ούτε σε ποιοτικό ούτε σε **ποσοτική**.

Η υδρογεωλογική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του ορυχείου διαπίστωσε ότι τα υπόγεια ύδατα **έχουν αμελητέα παροχή**. **Λαμβάνοντας υπόψη το σχεδιαζόμενο βάθος του ορυχείου**, δεν υπάρχουν λόγοι να θεωρηθεί ότι θα υπάρξει άμεση επίδραση στο υπόγειο υδατικό σύστημα, καθώς και στις πηγές πόσιμου νερού, με τις αντίστοιχες ζώνες υγιεινής και προστασίας και τις άδειες εκμετάλλευσης σύμφωνα με τον Νόμο για τα ύδατα.

- Για τον προσδιορισμό της εκρηκτικής σεισμικής επίδρασης κατά την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου, πραγματοποιήθηκαν πειραματικές εκρήξεις επί τόπου. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων με εξειδικευμένο εξοπλισμό, συντάχθηκε έκθεση με τίτλο «Εκτίμηση της πλευρικής επίδρασης των τεχνολογιών εκρηκτικών εργασιών στο περιβάλλον και διαχείριση αυτής της επίδρασης στα επιτρεπόμενα επίπεδα ασφαλείας για το κοίτασμα «Ροζίνο», δήμος Ιβαϊλοβγκράντ, περιφέρεια Χάσκοβο».

Σύμφωνα με τη γνωμοδότηση, η ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν δίνει τη βάση για να συναχθεί το συμπέρασμα ότι, με την τήρηση της συνιστώμενης μέγιστης μάζας BB σε ένα διάστημα καθυστέρησης, δεν αναμένεται υπέρβαση της ταχύτητας των κραδασμών στο βάθος, η οποία θα έχει σεισμική επίδραση στα υπόγεια ύδατα και στις πηγές ύδρευσης, και η υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου δεν θα προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις

ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΟΙ ΥΔΑΤΕΣ.

IV. Παρουσιάζεται η «Υδρολογική εκτίμηση της απορροής στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα και στον παραπόταμό του Αππά Ντερέ κοντά στο χωριό Γκουγκούτκα, δήμος Ιβαϊλοβγκράντ, περιφέρεια Χάσκοβο», που εκπονήθηκε από την «Проектиране и анализи» ΕΟΟΔ, 2019. Σκοπός της υδρολογικής μελέτης είναι να προσδιοριστούν τα υδρολογικά και απορροφητικά χαρακτηριστικά του ποταμού Μπιάλα Ρέκα και του παραπόταμου του Αππά Ντερέ στο σημείο μέτρησης (κοιλότητες, εγκάρσιες τομές). Στο συμπέρασμα της μελέτης προσδιορίζονται τα οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής, η μέση ετήσια απορροή, που εκφράζεται με το πρότυπο της απορροής, η κανονική απορροή, η ετήσια απορροή, ελάχιστες ποσότητες νερού, που εκφράζονται ως 10% της κανονικής απορροής και 90% εξασφάλιση της ελάχιστης ποσότητας, και μέγιστες ποσότητες νερού με εξασφάλιση 0,1%, 1% και 5% αντίστοιχα.

Όσον αφορά τα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα:

- Υπόγεια ύδατα — στην προαναφερθείσα γνωμοδότηση που υποβλήθηκε από την «Τζες Ε» ΕΟΟΔ (που έχει αναλάβει τη διεξαγωγή μελέτης των υδρογεωλογικών συνθηκών στην περιοχή του επενδυτικού σχεδίου) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στοιχεία βάσει των οποίων να μπορεί να προσδιοριστεί κίνδυνος διασυννοριακής ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και δεν αναμένεται επίδραση στα υπόγεια υδατικά συστήματα, ούτε από ποιοτική ούτε από ποσοτική άποψη.



- Επιφανειακά ύδατα — στο παρόν σχέδιο, στο γενικό μέρος, αναφέρονται διαπιστώσεις σχετικά με την ύπαρξη ή την απουσία κατασκευασμένων φραγμάτων (εγκαταστάσεων ρύθμισης της απορροής) και την απουσία υδροληψίας στις λεκάνες απορροής προς το παρόν, αλλά δεν υπάρχει ανάλυση και εκτίμηση σχετικά με τη συγκεκριμένη ποσότητα της υδατοληψίας που προβλέπεται στο ΣΔ και την επίδραση που θα έχει στην απορροή, λόγω της οποίας δεν μπορεί να γίνει εκτίμηση σχετικά με την απουσία/παρουσία διασυννοριακής επίδρασης στο υδρολογικό καθεστώς της περιοχής.

Με εκτίμηση,

