

ΕΡΓΟ:

Έργο Αγωγού EastMed



Τίτλος Εγγράφου:	Ελληνικό Τμήμα EastMed-Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου	Κεφάλαιο 6 - Λεπτομερής Τεχνική Περιγραφή του Έργου
Αριθμός Εγγράφου Έργου:	PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL Αναθ. : 00 Σελ.: 2 από 266

Στοιχεία εγγράφου	
Τίτλος εγγράφου	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος εγγράφου	Κεφάλαιο 6 - Λεπτομερής Τεχνική Περιγραφή του Έργου
Εταιρεία	IGI Poseidon
Συντάκτης	ASPROFOS, ERM.
Έργο	Έργο αγωγού EastMed
Αρ. εγγράφου έργου	PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL
Ημερομηνία	03/06/2022
Έκδοση	00

Ιστορικό εγγράφου					
Αναθεώρηση	Συντάκτης	Έλεγχος από	Έγκριση από	Ημερομηνία	Έκδοση
00	ASPROFOS	ERM	IGI POSEIDON	03/06/2022	Για υποβολή στις Υπηρεσίες

Για τον Φορέα του Έργου

Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Πίνακας περιεχομένων

6	ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	16
6.1	Σκοπός της παρούσας Ενότητας	16
6.1.1	Παραδοχές και περιορισμοί	16
6.2	Επισκόπηση του έργου	17
6.2.1	Σύνοψη του έργου	17
6.2.2	Χρονοδιάγραμμα έργου	24
6.2.3	Ιδιότητες αερίου	26
6.2.4	Φιλοσοφία σχεδιασμού	28
6.2.5	Ισχύοντες κώδικες και πρότυπα	29
6.3	Κύρια στοιχεία του έργου στην Ελλάδα	33
6.3.1	Επισκόπηση	33
6.3.2	Αγωγός 37	
6.3.3	Βαλβιδοστάσια	49
6.3.4	Κύριοι Σταθμοί.....	55
6.3.5	Κέντρο Λειτουργίας & Συντήρησης (O&M) - Κέντρο Ελέγχου	69
6.4	Κατασκευή έργου.....	74
6.4.1	Επισκόπηση της κατασκευής του έργου	74
6.4.2	Κατασκευή του αγωγού	89
6.4.3	Μέθοδοι κατασκευής σε διασταυρώσεις	111
6.4.4	Κατασκευή σταθμών βαλβιδοστασιών γραμμής (BVS, SS)	160
6.4.5	Κατασκευή σταθμών συμπίεσης και σταθμών μέτρησης.....	167
6.4.6	Κατασκευή Βάσης Λειτουργίας και Συντήρησης (O&M)- Κέντρο Ελέγχου	168
6.4.7	Δραστηριότητες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία (Pre-commissioning)	170
6.4.8	Χρήση πόρων και περιβαλλοντικές παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	183
6.5	Φάση λειτουργίας.....	207

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 4 ΑΠΟ 266

6.5.1	Αρχές λειτουργίας	207
6.5.2	Λειτουργία αγωγού	219
6.5.3	Σταθμοί Έργου	228
6.5.4	Χρήση πόρων και περιβαλλοντικές παρεμβάσεις κατά τη λειτουργία	241
6.6	Φάση τερματισμού λειτουργίας (Decommissioning)	245
6.7	Μη συνήθη συμβάντα και περιβαλλοντικοί κίνδυνοι	247
6.7.1	Προσδιορισμός μη συνήθων συμβάντων	247
6.7.2	Μέτρα ασφαλείας	247
6.7.3	Μητρώο γεωκινδύνων	249
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Α	ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΓΡΑΦΗΜΑ.....	252
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Β	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΡΟΣΑΙΓΙΑΛΩΣΗΣ	253
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Γ	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΒΑΛΒΙΔΟΣΤΑΣΙΩΝ	254
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Δ	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΞΕΣΤΡΟΠΑΓΙΔΑΣ	255
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ε	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	256
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ζ	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ MS4/PRS4	257
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Η	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	258
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Θ	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	259
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ι	ΤΥΠΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ (ΚΑΤΟΨΕΙΣ, ΟΨΕΙΣ, ΤΟΜΕΣ).....	260
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Κ	ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΕΣ/ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΝ.....	261
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Λ	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ	262
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Μ	ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ	263
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ν	ΣΧΕΔΙΟ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ	264
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ξ	ΣΧΕΔΙΟ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ & ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ MS4/PRS4 ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	265
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ο	ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ	266

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Κατάλογος εικόνων

Σχήμα 6-1	Βόρεια και Νότια Γραμμή και Συνδυασμένη Γραμμή Αγωγού EastMed.....	19
Σχήμα 6-2	Σχηματική απεικόνιση συστήματος - Συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή	23
Σχήμα 6-3	Εγκαταστάσεις εντός των Ορίων του Έργου EastMed.....	24
Σχήμα 6-4	Ενδεικτική διάρκεια των δραστηριοτήτων του έργου (Ελλάδα και Κύπρος)	25
Σχήμα 6-5	Σχηματική επισκόπηση των κωδικών σχεδιασμού για OSS1 - OSS2.....	31
Σχήμα 6-6	Σχηματική επισκόπηση των κωδικών σχεδιασμού για το OSS3.....	32
Σχήμα 6-7	Σχηματική επισκόπηση των κωδικών σχεδιασμού για το OSS4.....	32
Σχήμα 6-8	Επισκόπηση του έργου.....	35
Σχήμα 6-9	Τυπική ζώνη εργασίας στην ύπαιθρο για αγωγό ND 48" και 46".....	40
Σχήμα 6-10	Τυπική ζώνη εργασίας σε ύπαιθρο για αγωγό ND 16".....	40
Σχήμα 6-11	Μειωμένη ζώνη εργασίας (με χώρο απόθεσης φυτικής γης) για αγωγούς ND 48" και 46".....	41
Σχήμα 6-12	Μειωμένη ζώνη εργασίας (χωρίς χώρο απόθεσης φυτικής γης) για αγωγό ND 16".....	41
Σχήμα 6-13	Μειωμένη ζώνη εργασίας (χωρίς χώρο απόθεσης φυτικής γης) για αγωγούς ND 48" και 46".....	42
Σχήμα 6-14	Σταθμός CS2 / MS2, CS2 / MS2 N – Γενική Διάταξη.....	57
Σχήμα 6-15	Σταθμός CS3– Γενική Διάταξη.....	57
Σχήμα 6-16	Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη στο προτεινόμενο οικοπέδο για το CS2/MS2, CS2/MS2 N	64
Σχήμα 6-17	Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη στο προτεινόμενο οικοπέδο για το CS3....	65
Σχήμα 6-18	Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη στο προτεινόμενο οικοπέδο για MS4 / PRS4 και σταθμό θέρμανσης.....	69
Σχήμα 6-19	Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη του προτεινόμενου οικοπέδου για το κέντρο ελέγχου και O&M.....	73
Σχήμα 6-20	Χώροι αποθήκευσης σωλήνων κατά μήκος του αγωγού CCS1.....	80
Σχήμα 6-21	Χώροι αποθήκευσης σωλήνων κατά μήκος του αγωγού CCS2.....	80
Σχήμα 6-22	Εργοτάξια κατά μήκος του τμήματος CCS1.....	83
Σχήμα 6-23	Εργοτάξια κατά μήκος του τμήματος CCS2.....	83
Σχήμα 6-24	Μέθοδοι εγκατάστασης υποθαλάσσιων αγωγών.....	90
Σχήμα 6-25	Αποστράγγιση έκτακτης ανάγκης και αποκατάσταση αγωγών.....	96
Σχήμα 6-26	Επιφανειακή συναρμογή.....	100
Σχήμα 6-27	Μέθοδος έλξης στην ακτή.....	107
Σχήμα 6-28	Μέθοδος έλξης φορτηγίδας.....	108
Σχήμα 6-29	Έλξη φορτηγίδας μέσω ράουλο τροχαλίας.....	108

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 6 ΑΠΟ 266

Σχήμα 6-30	Τυπική ακολουθία κατασκευής αγωγών	110
Σχήμα 6-31	Σχηματικές επιλογές έλξης αγωγού	119
Σχήμα 6-32	Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 2.....	123
Σχήμα 6-33	Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 3.....	125
Σχήμα 6-34	Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 4.....	127
Σχήμα 6-35	Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 5.....	129
Σχήμα 6-36	Χώροι αποθήκευσης υλικών βυθοκόρησης - LF2	133
Σχήμα 6-37	Περιοχές υλικών βυθοκόρησης - LF3	134
Σχήμα 6-38	Περιοχές υλικών βυθοκόρησης - LF4	135
Σχήμα 6-39	Περιοχές υλικών βυθοκόρησης - LF5	136
Σχήμα 6-40	Ενδεικτική διάβαση ποταμού ανοικτής εκσκαφής	143
Σχήμα 6-41	Τυπική διέλευση ποταμού με HDD.....	145
Σχήμα 6-42	Διάφραγμα αντιδιαβρωτικής προστασίας ορύγματος με σάκους τσιμέντου - άμμου.	146
Σχήμα 6-43	Προστασία επιφανειακής απορροής και αντιδιαβρωτική προστασία με τη χρήση φραγμάτων εκτροπής	147
Σχήμα 6-44	Προστασία πρανών με χρήση συρματοκιβωτίων	148
Σχήμα 6-45	Σκίτσο των συσσωρεύσεων επιφανειακού εδάφους	149
Σχήμα 6-46	Διάβαση με στρωτήρες	157
Σχήμα 6-47	Επισκόπηση των θέσεων LS, BV και SS κατά μήκος του χερσαίου αγωγού EastMed - Τμήμα CCS1 Πελοπόννησος	161
Σχήμα 6-48	Επισκόπηση των θέσεων LS, BV και SS κατά μήκος του χερσαίου αγωγού EastMed - Τμήμα CCS2 Δυτικής Ελλάδας.....	162
Σχήμα 6-49	Γενική διάταξη της βάσης λειτουργίας και συντήρησης (O&M).....	169
Σχήμα 6-50	Ζώνες αγωγών.....	184
Σχήμα 6-51	Σχεδιασμός ενός τυπικού στύλου σήμανσης για αγωγό φυσικού αερίου.....	225

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 6-1	Κύρια στοιχεία της Νότιας Γραμμής	20
Πίνακας 6-2	Κύρια στοιχεία της Βόρειας Γραμμής	21
Πίνακας 6-3	Στοιχεία συνδυασμένης γραμμής	22
Πίνακας 6-4	Σύσταση Αερίου	26
Πίνακας 6-5	Ιδιότητες ρευστών	27
Πίνακας 6-6	Σύνοψη των πιέσεων στον αγωγό EastMed.....	29
Πίνακας 6-7	Δεδομένα σχεδιασμού λειτουργίας.....	29
Πίνακας 6-8	Κύρια στοιχεία του του Ελληνικού Τμήματος έργου (με σειρά από ανατολικά προς δυτικά).....	33

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 7 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-9	Ενδεικτικές διαστάσεις / Απαιτούμενη έκταση για τις εγκαταστάσεις στην Ελλάδα.....	36
Πίνακας 6-10	Περίληψη των διερευνηθέντων τμημάτων αγωγών.....	37
Πίνακας 6-11	Περίληψη του πλάτους της ζώνης εργασίας.....	43
Πίνακας 6-12	Απαιτήσεις κατηγοριοποίησης ζωνών για χερσαίους αγωγούς.....	46
Πίνακας 6-13	Κατηγορίες Ζωνών για υποθαλάσσιους αγωγούς.....	46
Πίνακας 6-14	Συντελεστής σχεδιασμού.....	48
Πίνακας 6-15	Συντελεστές σχεδιασμού για αγωγούς και διελεύσεις ⁽¹⁾	49
Πίνακας 6-16	Θέσεις ξεστροπαγίδων.....	54
Πίνακας 6-17	Πηγές ελαιωδών υγρών αποβλήτων σε σταθμούς συμπίεσης.....	60
Πίνακας 6-18	Βασικά τεχνικά δεδομένα για Σταθμούς Συμπίεσης.....	62
Πίνακας 6-19	Βασικά τεχνικά δεδομένα για σταθμούς μέτρησης.....	67
Πίνακας 6-20	Πηγές ελαιωδών υγρών αποβλήτων σε σταθμούς μέτρησης.....	68
Πίνακας 6-21	Δεδομένα σχεδιασμού GRS - Συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή.....	68
Πίνακας 6-22	Αποτελέσματα GRS - Συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή.....	69
Πίνακας 6-23	Συνολική διάρκεια κατασκευής των στοιχείων του έργου.....	74
Πίνακας 6-24	Τυπικός εξοπλισμός κατασκευών.....	75
Πίνακας 6-25	Τυπικός κατασκευαστικός εξοπλισμός - Υποθαλάσσιος/Παράκτιος.....	76
Πίνακας 6-26	Προσωρινός κατάλογος των σταθμών διαλογής.....	78
Πίνακας 6-27	Προσωρινός Κατάλογος των Χώρων Αποθήκευσης Σωλήνων για τα ηπειρωτικά τμήματα του αγωγού.....	81
Πίνακας 6-28	Προσωρινός κατάλογος εργοταξίων.....	84
Πίνακας 6-29	Ενδεικτικό σχέδιο κυκλοφορίας κατά την κατασκευή - χερσαίος αγωγός (εκτίμηση ανά κατασκευαστικό τμήμα και ημέρα).	86
Πίνακας 6-30	Ενδεικτικό σχέδιο κυκλοφορίας κατά την κατασκευή - Σταθμοί (εκτίμηση ανά κατασκευαστικό τμήμα και ημέρα).	87
Πίνακας 6-31	Απαιτούμενα φορτία πλοίων για κάθε τμήμα του αγωγού.....	88
Πίνακας 6-32	PSVs που απαιτούνται για συνεχή τροφοδοσία γραμμής-σωλήνα εάν ο ρυθμός τοποθέτησης είναι 5 km/ημέρα.....	88
Πίνακας 6-33	Απόσταση απόπλου μεταξύ λιμένων και τμημάτων αγωγών.....	89
Πίνακας 6-34	Σύνοψη των μεθόδων επέμβασης στον βυθό.....	103
Πίνακας 6-35	Ενδεικτικός χρόνος κατασκευής των OSS2 και OSS2 N.....	104
Πίνακας 6-36	Ενδεικτικός χρόνος κατασκευής των OSS3 και OSS3 N.....	105
Πίνακας 6-37	Ενδεικτικός χρόνος κατασκευής του OSS4.....	106
Πίνακας 6-38	Σύγκριση εναλλακτικών μεθόδων έλξης στις θέσεις προσαιγιάλωσης (διασταύρωση ακτών).....	109

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Πίνακας 6-39	Κατάλογος διασταυρώσεων για το CCS1	112
Πίνακας 6-40	Κατάλογος διασταυρώσεων για το CCS2	113
Πίνακας 6-41	Κατάλογος διασταυρώσεων για τον κλάδο Μεγαλόπολης	115
Πίνακας 6-42	Κατάλογος διασταυρώσεων για OSS2, OSS3 και OSS4	116
Πίνακας 6-43	Σύνοψη των διαστάσεων του προφράγματος/ορύγματος	120
Πίνακας 6-44	Τεχνικές απαιτήσεις διάσχισης ακτών σε κάθε περιοχή προσαιγιάλωσης	130
Πίνακας 6-45	Εκτίμηση υλικών εκσκαφής από κατασκευές θέσης προσαιγιάλωσης	132
Πίνακας 6-46	Σημεία διέλευσης ποταμού με ανοικτό όρυγμα	139
Πίνακας 6-47	Σημεία διέλευσης ποταμών με τη μέθοδο χωρίς όρυγμα	144
Πίνακας 6-48	Κατάλογος υποθαλάσσιων διασταυρώσεων	153
Πίνακας 6-49	Ελάχιστο υψόμετρο πρωτεύουσας στήριξης -μετά την τοποθέτηση-	158
Πίνακας 6-50	Σύνοψη των τύπων διέλευσης	159
Πίνακας 6-51	Επισκόπηση βαλβιδοστασίων (BVS) και σταθμών ξεστροπαγίδας (SS)	163
Πίνακας 6.52	Επισκόπηση βαλβιδοστασίων (BVS) και σταθμών ξεστροπαγίδας (SS)	166
Πίνακας 6.53	Επισκόπηση Κύριων Σταθμών	167
Πίνακας 6.54	Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα για τους σταθμούς	167
Πίνακας 6.55	Θέση της βάσης λειτουργίας και συντήρησης	169
Πίνακας 6.56	Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα	170
Πίνακας 6-57	Μέθοδοι προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	171
Πίνακας 6-58	Απαιτήσεις νερού για τα τμήματα στα οποία θα πραγματοποιηθεί υδραυλική δοκιμής	180
Πίνακας 6-59	Δέσμευση γης του έργου κατά τη διάρκεια της κατασκευής	184
Πίνακας 6-60	Εκτιμώμενο εργατικό δυναμικό κατά την κατασκευή του έργου.	185
Πίνακας 6-61	Εκτιμώμενη κατανάλωση υλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής- Ακατέργαστα υλικά στην ξηρά	186
Πίνακας 6-62	Εκτιμώμενη κατανάλωση υλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής - ακατέργαστα υλικά υποθαλάσσια	186
Πίνακας 6-63	Εκτιμώμενη κατανάλωση υλικών κατά την κατασκευή - Χρήση καυσίμων	187
Πίνακας 6-64	Εκτιμώμενη κατανάλωση νερού κατά τη διάρκεια της κατασκευής	188
Πίνακας 6-65	Τυπικά επίπεδα θορύβου για τον εξοπλισμό κατασκευής	188
Πίνακας 6-66	Τυπικά επίπεδα θορύβου για υποθαλάσσιες και παράκτιες κατασκευές	189
Πίνακας 6-67	Περιοχές όπου θα χρησιμοποιηθούν εκρηκτικά κατά τη διάρκεια της κατασκευής	189
Πίνακας 6-68	Τυπικά απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή του έργου και την προετοιμασία θέσης σε λειτουργία	195
Πίνακας 6-69	Απογραφή αποβλήτων κατασκευής	198

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 9 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-70	Καταγραφή αποβλήτων κατασκευών για τους χώρους υγειονομικής ταφής. 199
Πίνακας 6-71	Σύνοψη των εκτιμήσεων για την απόρριψη υγρών από σκάφη τοποθέτησης αγωγών και υποστήριξης..... 201
Πίνακας 6-72	Δείγμα πινακίδας απορριμμάτων υποθαλάσσιου κατασκευαστικού σκάφους 205
Πίνακας 6-73	Συνιστώμενη φιλοσοφία ελέγχου EastMed 210
Πίνακας 6-74	Εγκαταστάσεις SCADA του Έργου Αγωγού EastMed (οι εγκαταστάσεις στην Ελλάδα σημειώνονται με έντονη γραφή)..... 222
Πίνακας 6-75	Πίνακας συμμόρφωσης BAT 234
Πίνακας 6-76	Σχετικές επικίνδυνες ουσίες (πηγή, διαδρομή, αποδέκτες) Σχετικές με τη βασική έκθεση του άρθρου 22 του ΙΕΔ για τους κύριους σταθμούς..... 238
Πίνακας 6-77	Δέσμευση γης κατά τη λειτουργία του έργου 242
Πίνακας 6-78	Επιτρεπόμενα επίπεδα θορύβου σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/1981 (ΦΕΚ Α' 293/1981)..... 244
Πίνακας 6-79	Κατηγοριοποίηση στερεών αποβλήτων από σταθμούς συμπίεσης 244

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 10 ΑΠΟ 266

Συνομογραφίες

Συνομογραφία	Περιγραφή
3LPP	Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων
A&R	Εγκατάλειψη και ανάκτηση
API	Αμερικανικό Ινστιτούτο Πετρελαίου
ASME	Αμερικανική Ένωση Μηχανολόγων Μηχανικών
AUV	Αυτόνομα υποβρύχια οχήματα
AW	Ύδατα Ατλαντικού
BAT	Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνολογίες
BEP	Βέλτιστες Περιβαλλοντικές Τεχνικές
BSCM	Δισεκατομμύρια τετραγωνικά κυβικά μέτρα
BSW	Ύδατα Μαύρης Θάλασσας
BVS	Σταθμός βαλβίδων αποκλεισμού
CAPEX	Κεφαλαιουχικές δαπάνες
CCS1	Χερσαίο τμήμα από το LF3 στη Λακωνία έως το LF4 στη νότια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
CCS1a	Χερσαίο τμήμα από το LF3 στη Λακωνία έως τον σταθμό συμπιεστή CS3 στην Αχαΐα
CCS1b	Χερσαίο τμήμα από τον σταθμό συμπιεστή CS3 στην Αχαΐα έως το LF4 στη νότια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
CCS2	Χερσαίο τμήμα από το LF5 στην Ακαρνανία μέχρι το Φλωροβούνι στη Θεσπρωτία
CDW	Κρητικά Βαθέα Ύδατα
CEF	Διευκόλυνση «Συνδέοντας την Ευρώπη»
CLC	Corine Land Cover
CS	Σταθμός συμπίεσης
CS1/MS1	Σταθμός συμπίεσης και μέτρησης στην Κύπρο
CS2/MS2	Σταθμός συμπίεσης και μέτρησης στην Κρήτη
CS2/MS2 N	Σταθμός συμπίεσης και μέτρησης στην Κρήτη (Βόρεια Γραμμή)
CS3	Σταθμός συμπίεσης στην Αχαΐα
CWC	Επικάλυψη σκυροδέματος
DER	Ηλεκτρονικό Περιβαλλοντικό Μητρώο
DIN	Deutsches Institut Fur Normung E.V. (Γερμανικό εθνικό πρότυπο)
DIPA	Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 11 ΑΠΟ 266

Συντομογραφία	Περιγραφή
DMS	Λεπτομερής θαλάσσια έρευνα
DP	Πίεση Σχεδιασμού
DTM	Ψηφιακό μοντέλο εδάφους
DYPO	Διεύθυνση Υποδομών και Προστασίας Περιβάλλοντος
EAK	Πρόσβαση με κλειδί έκτακτης ανάγκης
EastMed	Ανατολική Μεσόγειος
EBRD	Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης
EC	Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ECC	Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ECP	Πλατφόρμα συμπίεσης EastMed
EN	Ευρωπαϊκός κανόνας
ERM	Διαχείριση περιβαλλοντικών πόρων
ESD	Σύστημα διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης
ESDA	Εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων
ESEK	Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα
EU	Ευρωπαϊκή Ένωση
FBE	Θερμοσυγκολλητικό Εποξειδικό Υλικό
FEED	Μελέτη Βασικού Σχεδιασμού
FMECA	Λειτουργία βλάβης, επιδράσεις και ανάλυση κρισιμότητας
FOC	Καλώδιο οπτικών ινών
GEETHA	Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας
GG	Εφημερίδα της Κυβέρνησης
GIS	Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών
GVA	Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία
HDD	Οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση
HHRM	Ελληνική Διαχειριστική Εταιρεία Υδρογονανθράκων
HIPPS	Σύστημα προστασίας πίεσης υψηλής ακεραιότητας
HNHS	Υδρογραφική Υπηρεσία του Ελληνικού Πολεμικού Ναυτικού
HSE	Υγεία, Ασφάλεια και Περιβάλλον
HSS	Θερμοσυστελλόμενα χιτώνια

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 12 ΑΠΟ 266

Συντομογραφία	Περιγραφή
ICCP	Καθοδική προστασία επιβαλλόμενου ρεύματος
ICE	Ίδρυμα Πολιτικών Μηχανικών
IEC	Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή
IFC	Διεθνής Οργανισμός Χρηματοδότησης
IPPC	Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης (οδηγία της ΕΕ)
ISO	Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης
ITA	Inline Tee Assembly Υποθαλάσσιο σημείο σύνδεσης
JMD	Κοινή υπουργική απόφαση
LAT	Χαμηλότερη αστρονομική παλίρροια
LF	Θέση προσαιγιάλωσης: Το περιπαράλιο τμήμα και το παράκτιο τμήμα του υποθαλάσσιου αγωγού προς την ακτή, ξεκινώντας από βάθος 25 m
LF1	Θέση προσαιγιάλωσης στην Κύπρο
LF2	Θέση προσαιγιάλωσης στην Κρήτη
LF3	Θέση προσαιγιάλωσης στη νότια Πελοπόννησο
LF4	Θέση προσαιγιάλωσης στη νότια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
LF5	Θέση προσαιγιάλωσης στη βόρεια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
LIV	Ενδιάμεσα Ύδατα Λεβαντίνης
LS	Σταθμός προσαιγιάλωσης: μικρό βαλβιδοστάσιο σε χερσαίο τμήμα, κοντά στη θέση προσαιγιάλωσης.
LS01	Σταθμός προσαιγιάλωσης στην Κύπρο
LS01N	Σταθμός προσαιγιάλωσης στην Κύπρο (Βόρεια Γραμμή)
LS02/LS02N	Σταθμός προσαιγιάλωσης στην Κρήτη
LS03	Σταθμός προσαιγιάλωσης στη νότια Πελοπόννησο
LS04	Σταθμός προσαιγιάλωσης στη νότια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
LS05	Σταθμός προσαιγιάλωσης στη βόρεια ακτή του Πατραϊκού κόλπου.
MARPOL	Διεθνή σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία
MBES	Ηχοβολιστική συσκευή πολλαπλών ακτινών
MCDA	Ανάλυση αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια
MD	Υπουργική απόφαση
MEG	Μονοαιθυλενογλυκόλη
MOP	Μέγιστη πίεση λειτουργίας

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 13 ΑΠΟ 266

Συντομογραφία	Περιγραφή
MS	Σταθμός μέτρησης
MS1a/PRS	Σταθμός μέτρησης και σταθμός μείωσης πίεσης στην Κύπρο
MS4/PRS4	Σταθμός μέτρησης και σταθμός μείωσης πίεσης στην Ελλάδα
MSL	Μέση στάθμη της θάλασσας
MSP	Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός
NASA	Εθνική Διοίκηση Αεροναυτικής και Διαστήματος
NG	Φυσικό αέριο
NW	Βορειοδυτικά
O&G	Πετρέλαιο και φυσικό αέριο
O&M	Λειτουργία και Συντήρηση
OHW	Συνήθης υψηλή στάθμη νερού
OPEX	Λειτουργικά έξοδα
OSPAR	Όσλο-Παρίσι
OSS1	Υποθαλάσσιο τμήμα κορμού από το ECP έως το υποθαλάσσιο σημείο συναρμογής στα κυπριακά ύδατα
OSS1a	Υποθαλάσσιο τμήμα αγωγού από το υποθαλάσσιο σημείο σύνδεσης στα κυπριακά ύδατα έως το LF1
OSS1b	Υποθαλάσσιο τμήμα κορμού από το κυπριακό υποθαλάσσιο κοίτασμα φυσικού αερίου προς την Κύπρο
OSS2/OSS2N	Υποθαλάσσιο τμήμα κορμού από την Κύπρο στην Κρήτη
OSS3/OSS3N	Υποθαλάσσιο τμήμα κορμού από την Κρήτη έως την ακτή της Πελοποννήσου
OSS4	Υποθαλάσσιο τμήμα κορμού που διασχίζει τον Πατραϊκό Κόλπο
P/V	Φωτοβολταϊκό
PCI	Έργα κοινού ενδιαφέροντος
PFDHA	Πιθανολογική αξιολόγηση του κινδύνου μετατόπισης ρηγμάτων
PGA	Μέγιστη επιτάχυνση εδάφους
PIMS	Σύστημα διαχείρισης ακεραιότητας αγωγών
PLET	Τερματισμός άκρου αγωγού
PLONOR	Θέτουν μικρό ή καθόλου κίνδυνο
PP	Πολυπροπυλένιο
PPS	Ζώνη προστασίας αγωγού

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 14 ΑΠΟ 266

Συνομογραφία	Περιγραφή
PPXSAA	Πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης
PR	Απαιτήσεις απόδοσης
pSCI	Προτεινόμενοι τόποι κοινοτικής σημασίας
PSV	Σκάφη εφοδιασμού πλατφόρμας
PTS	Μόνιμη αλλαγή ορίου
QRA	Ποσοτική αξιολόγηση κινδύνου
RAE	Ρυθμιστική αρχή ενέργειας
RCC	Τηλεχειρισμός και επικοινωνία
RES	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
RFSPSD	Περιφερειακό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης
RMS	Αναγνωριστική θαλάσσια έρευνα
ROV	Τηλεχειριζόμενα οχήματα
SBP	Τομογράφος υποδομής πυθμένα
SCADA	Εποπτικός Έλεγχος Και Απόκτηση Δεδομένων
SCI	Τόπος κοινοτικής σημασίας
SDF	Τυποποιημένο έντυπο δεδομένων
SDLAP	Σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμών
SE	Νοτιοανατολικά
SEL	Επίπεδο ηχητικής έκθεσης
SGC	Νότιος διάδρομος φυσικού αερίου
SI	Διεθνές Σύστημα Μονάδων
SMS	Σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας
SPL	Στάθμη ηχητικής πίεσης
SSS	Σύστημα ηχοεντοπισμού (σόναρ) πλευρικής σάρωσης
STAKOD	Στατιστική ταξινόμηση των κλάδων οικονομικής δραστηριότητας
STP	Τυπικές συνθήκες (Θερμοκρασία: 15,56 °C, Πίεση: 1,01325 bara)
TBM	Μηχανή διάτρησης σήραγγας
TTS	Προσωρινή αλλαγή ορίου
WD	Βάθος νερού
ΓΠΧΣΑΑ	Γενικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 15 ΑΠΟ 266

Συνομογραφία	Περιγραφή
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΖΔΥΚΠ	Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας
ΜΠΚΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Π. Ε.	Περιφερειακή ενότητα
ΠΑΚΠ	Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας
ΠΕΣΔΑ	Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
ΣΧΟΟΑΠ	Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6 ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

6.1 Σκοπός της παρούσας Ενότητας

Το παρόν κεφάλαιο παρέχει μια τεχνική περιγραφή του Έργου Αγωγού EastMed, παρουσιάζοντας λεπτομέρειες σχετικά με το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία του Έργου, με ιδιαίτερη έμφαση στο ελληνικό τμήμα του Έργου.

Η ενότητα είναι διαρθρωμένη ως εξής:

- Γενική επισκόπηση του έργου, η οποία παρουσιάζει μια σύνοψη του συνολικού Έργου Αγωγός EastMed και των κύριων στοιχείων του.
- Περιγραφή των κύριων στοιχείων που σχετίζονται με το ελληνικό τμήμα του Έργου.
- Λεπτομερής περιγραφή των φάσεων κατασκευής, λειτουργίας και τερματισμού λειτουργίας του Έργου, συμπεριλαμβανομένων περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως απόβλητα, εκπομπές κ.λπ.
- Σύντομη περιγραφή πιθανών μη συνήθων συμβάντων και περιβαλλοντικών κινδύνων, όπως προκύπτουν από την προκαταρκτική μελέτη ασφαλείας του έργου.

6.1.1 Παραδοχές και περιορισμοί

Η περιγραφή του Έργου βασίζεται στις διαθέσιμες τεχνικές πληροφορίες και τα έγγραφα τεχνικού σχεδιασμού, κατά τη φάση της εκπόνησης της παρούσας ΜΠΚΕ και θεωρείται επαρκής για τους σκοπούς της εκπόνησης της ΜΠΚΕ (δηλαδή για την ακριβή εκτίμηση των επιπτώσεων), καθώς παρέχει μια γενική τεχνική περιγραφή, αλλά και συγκεκριμένες λεπτομέρειες για την αξιολόγηση του μεγέθους και του τύπου των εργασιών που συνδέονται με την ανάπτυξη και τη λειτουργία του Έργου.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011 (Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας), εάν προκύψουν ακριβέστερα δεδομένα που ενδέχεται να έχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις, υποβάλλεται Τελικός Φάκελος Συμμόρφωσης Σχεδιασμού ή Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του σχεδιασμού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η παρούσα ΜΠΚΕ εξετάζει το εύλογα δυσμενέστερο σενάριο όσον αφορά τις πιθανές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Αυτό σημαίνει ότι η ΜΠΚΕ προσδιορίζει τις πιθανές σημαντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από το μεγαλύτερο δυνατό αποτύπωμα του Έργου, που αντιστοιχεί σε μέγιστη δυναμικότητα σχεδιασμού 21 BSCM/έτος έως τη Μεγαλόπολη και 20 BSCM/έτος από τη Μεγαλόπολη στο Φλωροβούνι.

Για να τεθούν σε λειτουργία οι κύριοι σταθμοί του Έργου, απαιτείται σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχουν επί του παρόντος διαθέσιμα τεχνικά δεδομένα για τις γραμμές

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL
	ΑΝΑΘ. : 00	ΣΕΛΙΔΑ : 17 ΑΠΟ 266

παροχής ρεύματος. Οι περισσότεροι σταθμοί (εγκαταστάσεις Κρήτης και Μεγαλόπολης) βρίσκονται πολύ κοντά σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στον Αθρινόλακκο και στη Μεγαλόπολη, αντίστοιχα), ενώ ο CS3 (Αχαΐα) βρίσκεται σε κοντινή απόσταση με υφιστάμενες γραμμές παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Ως εκ τούτου, η σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας είναι πιθανό να περιλαμβάνει μόνο ένα μικρό τμήμα νέων γραμμών. Τα όποια αναγκαία έργα μαζί με την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους θα παρουσιαστούν εάν και εφόσον απαιτείται, σε ξεχωριστή διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

6.2 Επισκόπηση του έργου

6.2.1 Σύνοψη του έργου

Το Έργο του Αγωγού EastMed-Poseidon θα συνδέσει τις πηγές φυσικού αερίου της Ανατολικής Μεσογείου με το ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα, παρέχοντας στην Ευρώπη έναν νέο ενεργειακό διάδρομο, διαμέσου μιας νέας διαδρομής, ενοποιώντας τις αγορές και ενισχύοντας τη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού, τόσο από πλευράς πηγών όσο και διαδρομών..

Ο Αγωγός EastMed θα αποτελείται από μια Νότια Γραμμή και μια Βόρεια Γραμμή για τη μεταφορά φυσικού αερίου από ισραηλινές και κυπριακές πηγές, αντίστοιχα, προς το σταθμό συμπίεσης του Συστήματος Αγωγού Ποσειδών ο οποίος βρίσκεται στη βορειοδυτική Ελλάδα και από εκεί στην Ιταλία.

Ολόκληρο το Έργο του Αγωγού EastMed-Poseidon έχει μήκος περίπου 2.200 Km (το Έργο Αγωγού EastMed έχει μήκος περίπου 2.000 Km). Ο υποθαλάσσιος αγωγός φυσικού αερίου μήκους 1.440 Km θα συνδέει το Ισραήλ, την Κύπρο και την Ελλάδα μέσω της Κρήτης, προτού διασχίσει 540 Km μέσω της ηπειρωτικής Ελλάδας για να φτάσει στην Ιταλία μέσω του υποθαλάσσιου αγωγού Ποσειδών, μήκους 210 Km. Η επισκόπηση των στοιχείων του Έργου αγωγού EastMed χωρίζεται σε τρεις κύριες ενότητες:

A. Νότια Γραμμή του EastMed (Ισραήλ → Κύπρος → Ελλάδα):

- OSS1 Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από την πλατφόρμα συμπιεστή EastMed (ECP: EastMed Compression Platform) στο Ισραήλ προς υποθαλάσσιο σημείο σύνδεσης (ITA: Inline Tee Assembly) στα κυπριακά ύδατα,
- OSS1a Υποθαλάσσιος κλάδος αγωγού από το υποθαλάσσιο σημείο σύνδεσης της έως το σημείο προσαιγιάλωσης LF1 στην Κύπρο. Εδώ, ένα σύντομο χερσαίο τμήμα αγωγού θα συνδέει το σταθμό μέτρησης και μείωσης της πίεσης (MS1a/PRS) και τον σταθμό προσαιγιάλωσης (LSO1), προκειμένου να παραλάβει αέριο υψηλής πίεσης από τον κλάδο OSS1a και να το παραδώσει σε συνθήκες κατάλληλες για κυπριακή οικιακή χρήση (1 BSCM/έτος),

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 18 ΑΠΟ 266

- OSS2 Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από το υποθαλάσσιο σημείο σύνδεσης έως τη θέση προσαιγιάλωσης LF2 στην Κρήτη (Ελλάδα). Εδώ, ένα μικρό χερσαίο τμήμα αγωγού θα συνδέσει τη θέση προσαιγιάλωσης με τον σταθμό συμπίεστή και τον σταθμό μέτρησης στην Κρήτη (CS2/MS2),
- OSS3 Υποθαλάσσια γραμμή κορμού από τη θέση προσαιγιάλωσης LF2 στη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στην Πελοπόννησο (Ελλάδα),

B. Βόρεια γραμμή του EastMed (Κύπρος → Ελλάδα):

- OSS1b Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από το κυπριακό υποθαλάσσιο κοίτασμα φυσικού αερίου προς τη θέση προσαιγιάλωσης LF1 στην Κύπρο. Εδώ, ένα μικρό χερσαίο τμήμα αγωγού θα συνδέσει τον σταθμό συμπίεστή και μέτρησης (CS1/MS1) με τον σταθμό προσαιγιάλωσης (LS01N), προκειμένου να παραλάβει και να συμπίεσει εκ νέου το αέριο για τη μεταφορά του προς την Κρήτη,
- OSS2N Μικρό χερσαίο τμήμα αγωγού και μακριά υποθαλάσσια γραμμή κορμού από τον σταθμό συμπίεστή και μέτρησης (CS1/MS1) στην Κύπρο έως τη θέση προσαιγιάλωσης LF2 στην Κρήτη. Εδώ, ένα μικρό χερσαίο τμήμα αγωγού θα συνδέσει τη θέση προσαιγιάλωσης με τον σταθμό συμπίεσης και τον σταθμό μέτρησης στην Κρήτη (CS2/MS2),
- OSS3N Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από τη θέση προσαιγιάλωσης LF2 στη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στην Πελοπόννησο (Ελλάδα).

Σημειώνεται ότι η Νότια και η Βόρεια Γραμμή είναι ανεξάρτητοι αγωγοί και ανάντη της Κρήτης δεν υπάρχει κοινή υποδομή μεταξύ των δύο γραμμών. Στην Κρήτη (σταθμός συμπίεστή CS2/MS2, CS2/MS2N), το αέριο θα αναμιχθεί και θα εμπλακεί ένα διπλό σύστημα αγωγών, αποτελούμενο από τον OSS3 και τον OSS3N, που οδεύουν παράλληλα από τη θέση προσαιγιάλωσης LF2 στην Κρήτη έως τη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στη Λακωνία (Πελοπόννησος), διασχίζοντας τα ύδατα μεταξύ των περιοχών.

Η Βόρεια και η Νότια Γραμμή απεικονίζονται στην Σχήμα 6-1 παρακάτω, όπου τα υποθαλάσσια τμήματα της Νότιας Γραμμής και της Βόρειας Γραμμής υποδεικνύονται με μπλε και σκούρο μπλε χρώμα, αντίστοιχα.

C. Συνδυασμένες Γραμμές EastMed (Κρήτη → ελληνικά σύνορα):

- Στη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στη Λακωνία, τα ρεύματα ροής αερίου από τους δύο αγωγούς θα συνδυαστούν σε ένα ενιαίο σύστημα αγωγών μεγάλης διαμέτρου για την τελική μεταφορά στον σταθμό συμπίεστή Ποσειδών στο Φλωροβούνι στη Βορειοδυτική Ελλάδα. Αυτό το σύστημα περιλαμβάνει:
 - Χερσαία γραμμή κύριου αγωγού CCS1 από τη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στη θέση προσαιγιάλωσης LF4

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 19 ΑΠΟ 266

- Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού OSS4 που διασχίζει τον Πατραϊκό κόλπο μεταξύ της θέσης προσαιγιάλωσης LF4 και της θέσης προσαιγιάλωσης LF5,
- Χερσαία γραμμή CCS2 από τον σταθμό προσαιγιάλωσης LF5 έως το Φλωροβούνι¹.
- Ο αγωγός μεγάλης διαμέτρου της Συνδυασμένης Γραμμής απεικονίζεται στο Σχήμα 6-1 με γαλάζιο χρώμα.



Πηγή: EastMed, 2020

Σχήμα 6-1 Βόρεια και Νότια Γραμμή και Συνδυασμένη Γραμμή Αγωγού EastMed

Τα κύρια στοιχεία κάθε γραμμής περιγράφονται συνοπτικά στις ακόλουθες παραγράφους.

6.2.1.1 Νότια Γραμμή

Η Νότια Γραμμή (δηλ. από την πηγή φυσικού αερίου στα ισραηλινά ύδατα έως την ηπειρωτική Ελλάδα) περιλαμβάνει τα ακόλουθα κύρια στοιχεία:

¹ Ο Σταθμός Συμπίεσης ΠΟΣΕΙΔΩΝ στο Φλωροβούνι της ΒΔ Ελλάδας, ανήκει σε άλλο έργο του ίδιου Κύριου του Έργου και έχει λάβει περιβαλλοντική άδεια μέσω ξεχωριστής διαδικασίας (ΕΤΑ: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/35872/2373/07-06-2019/ ΑΔΑ: ΩΠΝ34653Π8-4Ι9)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 20 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-1 Κύρια στοιχεία της Νότιας Γραμμής

Στοιχείο	Περιγραφή	Τοποθεσία	Δυναμικότητα σχεδιασμού [BSCM /έτος]
ECP	Πλατφόρμα συμπίεσης EastMed σε ισραηλινά ύδατα.	Ισραήλ	12
OSS1 - OSS2	Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από το ECP προς την Κρήτη (διπλή διάμετρος 30"+26"), συμπεριλαμβανομένου μικρού χερσαίου τμήματος αγωγού και σταθμού προσαιγιάλωσης στη θέση LF2 στην Κρήτη.	Ισραήλ -> Κρήτη	12
OSS1a	Υποθαλάσσιος κλάδος αγωγού διαμέτρου 12,75" από το υποθαλάσσιο σημείο σύνδεσης στα κυπριακά ύδατα προς η θέση LF1 στην Κύπρο, συμπεριλαμβανομένης της διάταξης υποθαλάσσιας σύνδεσης και του μικρού χερσαίου τμήματος του αγωγού και του σταθμού προσαιγιάλωσης στη θέση LF1 στην Κύπρο.	Υποθαλάσσια σύνδεση-> Κύπρος	1
MS1a/PRS	Σταθμός μέτρησης και μείωσης της πίεσης με δυνατότητα λήψης αερίου υψηλής πίεσης από τον κλάδο OSS1a και παροχής σε συνθήκες κατάλληλες για κυπριακή οικιακή χρήση.	Κύπρος	1
CS2/MS2	Σταθμός συμπίεστή και μέτρησης στην Κρήτη με δυνατότητα παραλαβής αερίου από την κεντρική γραμμή OSS1-OSS2 και επανασυμπίεσης του αερίου αυτού για περαιτέρω μεταφορά προς την ηπειρωτική Ελλάδα.	Ελλάδα (Κρήτη)	11
OSS3	Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από την Κρήτη έως τη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στην Πελοπόννησο (διάμετρος 28"), συμπεριλαμβανομένου μικρού χερσαίου τμήματος αγωγού και σταθμού προσαιγιάλωσης LF2 στην Κρήτη και μικρού χερσαίου τμήματος αγωγού στη θέση LF3 στην Πελοπόννησο.	Κρήτη -> Πελοπόννησος	11 ²
MS4/ PRS4	Σταθμός Μέτρησης / Σταθμός Μείωσης Πίεσης Μεγαλόπολης με δυνατότητα μέτρησης και ρύθμισης της ροής πριν από τη σύνδεση στο εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου, συμπεριλαμβανομένης μιας γραμμής διακλάδωσης από τη Μεγαλόπολη MS4/PRS4 στη σύνδεση με το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου, ο κλάδος	Πελοπόννησος	1

² Για τον σχεδιασμό της νότιας γραμμής, η δυναμικότητα σχεδιασμού του OSS3 είναι 11 BSCM/yr. Ωστόσο, για τον συνδυασμένο σχεδιασμό (βόρεια και νότια γραμμή), η δυναμικότητα σχεδιασμού για OSS3/OSS3N είναι 10,5 BSCM/yr για κάθε σωλήνα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 21 ΑΠΟ 266

Στοιχείο	Περιγραφή	Τοποθεσία	Δυναμικότητα σχεδιασμού [BSCM /έτος]
	Μεγαλόπολης κατάντη του MS4/PRS4 αποτελεί στοιχείο του έργου.		

Πηγή: P616-000-DB=BDS-01_3_Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

6.2.1.2 Βόρεια γραμμή

Η Βόρεια Γραμμή (δηλ. από το κοίτασμα φυσικού αερίου στα κυπριακά ύδατα έως την ηπειρωτική Ελλάδα) περιλαμβάνει τα ακόλουθα κύρια στοιχεία:

Πίνακας 6-2 Κύρια στοιχεία της Βόρειας Γραμμής

Στοιχείο	Περιγραφή	Τοποθεσία	Δυναμικότητα σχεδιασμού [BSCM /έτος]
FPSO	Πλωτή μονάδα αποθήκευσης και εκφόρτωσης παραγωγής (FPSO) που βρίσκεται στο κυπριακό κοίτασμα φυσικού αερίου.	Υποθαλάσσιο Τμήμα Κύπρου	-
OSS1b	Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από το κυπριακό υποθαλάσσιο κοίτασμα φυσικού αερίου έως την Κύπρο, διαμέτρου 24", συμπεριλαμβανομένου μικρού χερσαίου τμήματος αγωγού και σταθμού προσαιγιάλωσης στη θέση LF1 στην Κύπρο.	Κύπρος	10
CS1/MS1	Σταθμός συμπίεστη και μέτρησης στην Κύπρο με δυνατότητα παραλαβής αερίου από την κεντρική γραμμή OSS1b και επανασυμπίεσης του αερίου αυτού για περαιτέρω μεταφορά προς τον σταθμό συμπίεστη και μέτρησης στην Κρήτη (CS2/MS2 N).	Κύπρος	10
OSS2N	Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού διαμέτρου 26" από την Κύπρο στην Κρήτη, συμπεριλαμβανομένου μικρού τμήματος χερσαίου αγωγού και σταθμού προσαιγιάλωσης στη θέση LF1 στην Κύπρο και μικρού τμήματος χερσαίου αγωγού και σταθμού προσαιγιάλωσης στη θέση LF2 στην Κρήτη.	Κύπρος -> Ελλάδα (Κρήτη)	10
CS2/MS2 N	Σταθμός συμπίεσης και μέτρησης με δυνατότητα παραλαβής αερίου από τη γραμμή κύριου αγωγού OSS2N και επανασυμπίεση του αερίου για περαιτέρω μεταφορά προς την ηπειρωτική Ελλάδα.	Ελλάδα (Κρήτη)	10

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 22 ΑΠΟ 266

Στοιχείο	Περιγραφή	Τοποθεσία	Δυναμικότητα σχεδιασμού [BSCM/έτος]
OSS3N	Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού από την Κρήτη έως τη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στην Πελοπόννησο (διάμετρος 28"), συμπεριλαμβανομένου μικρού χερσαίου τμήματος αγωγού και σταθμού προσαιγιάλωσης στη θέση LF2 στην Κρήτη και μικρού χερσαίου τμήματος αγωγού στη θέση LF3 στην Πελοπόννησο.	Κρήτη -> Πελοπόννησος	10 ³

Πηγή: P616-000-DB=BDS-01_3_Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

6.2.1.3 Συνδυασμένη Γραμμή

Η Συνδυασμένη Γραμμή περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

Πίνακας 6-3 Στοιχεία συνδυασμένης γραμμής

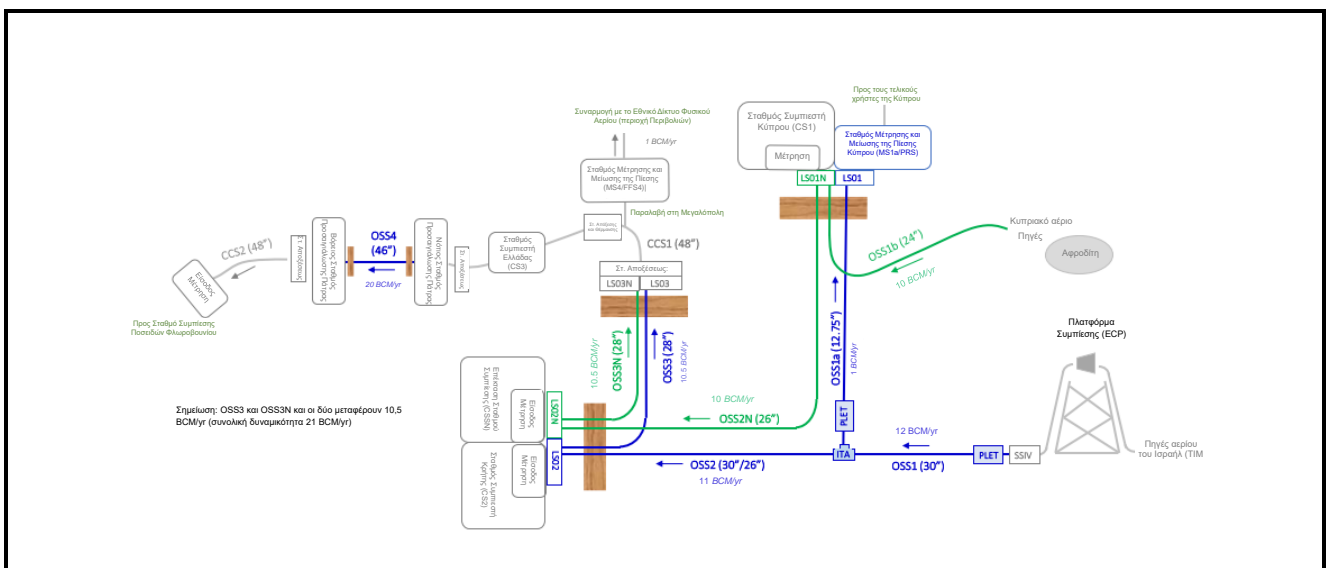
Στοιχείο	Περιγραφή	Τοποθεσία	Δυναμικότητα σχεδιασμού [BSCM/έτος]
CCS1a	Χερσαία γραμμή κορμού από τους σταθμούς στη θέση LF3 στη Λακωνία έως τη Μεγαλόπολη, συμπεριλαμβανομένων των σταθμών προσαιγιάλωσης και των σταθμών απόξεσης στη θέση LF3 και πολλαπλών βαλβιδοστασιών σε τακτά διαστήματα κατά μήκος του αγωγού.	Πελοπόννησος	21/20
	Σταθμός θέρμανσης στη Μεγαλόπολη.	Πελοπόννησος	20
CCS1b	Χερσαία γραμμή κορμού από τη Μεγαλόπολη έως τη θέση LF4, συμπεριλαμβανομένου του σταθμού προσαιγιάλωσης και του σταθμού απόξεσης στη θέση LF4 και πολλαπλών βαλβιδοστασιών σε τακτά διαστήματα κατά μήκος του αγωγού	Πελοπόννησος	20
CS3	Σταθμός συμπίεσης στην Πελοπόννησο με δυνατότητα επανασυμπίεσης του φυσικού αερίου για περαιτέρω μεταφορά προς τον σταθμό συμπίεσης του έργου Ποσειδών στο Φλωροβούνι στη βορειοδυτική Ελλάδα	Πελοπόννησος	20
OSS4	Υποθαλάσσια γραμμή κύριου αγωγού (διαμέτρου 46") που διασχίζει τον Πατραϊκό Κόλπο μεταξύ των θέσεων	Πατραϊκός Κόλπος	20

³ Για τον σχεδιασμό της βόρειας γραμμής, η δυναμικότητα σχεδιασμού του OSS3N είναι 10 BSCM/yr. Ωστόσο, για τον συνδυασμένο σχεδιασμό (βόρεια και νότια γραμμή), η δυναμικότητα σχεδιασμού για OSS3/OSS3N είναι 10,5 BSCM/yr για κάθε αγωγό.

Στοιχείο	Περιγραφή	Τοποθεσία	Δυναμικότητα σχεδιασμού [BSCM/έτος]
	LF4 και LF5, συμπεριλαμβανομένων μικρών χερσαίων τμημάτων αγωγού στις θέσεις LF4 και LF5		
CCS2	Χερσαία γραμμή κορμού από τον σταθμό στη θέση LF5 στην Ακαρνανία έως το Φλωροβούνι Θεσπρωτίας, συμπεριλαμβανομένου του σταθμού προσαγωγής και του σταθμού απόξεσης κοντά στη θέση LF5 και πολλαπλών βαλβιδοστασιών σε τακτά διαστήματα κατά μήκος του αγωγού	Δυτική Ελλάδα	20
	Σταθμός Μέτρησης Φλωροβουνίου στη Θεσπρωτία	Περιφέρεια Θεσπρωτίας	20
O&M Base	Βάση Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου, Λειτουργίας και Συντήρησης (O&M) στην Περιφερειακή Ενότητα Αχαΐας	Πελοπόννησος	

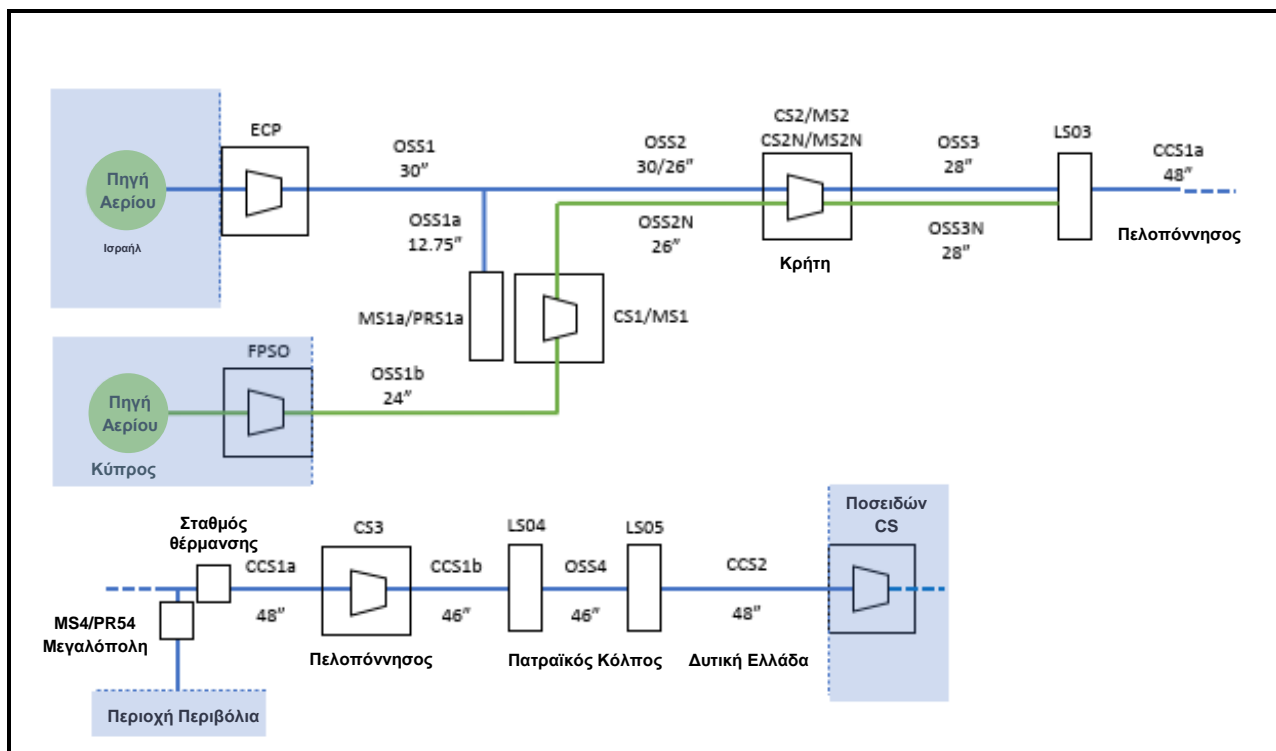
Πηγή: P616-000-DB=BDS-01_3_Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Η σχηματική αναπαράσταση του συστήματος για το σύνολο του έργου παρουσιάζεται στο Σχήμα 6-2. Όλα τα στοιχεία του συστήματος που αποτελούν μέρος της Νότιας Γραμμής απεικονίζονται με μπλε χρώμα (με εξαίρεση το OSS4, το οποίο αποτελεί μέρος της Συνδυασμένης Γραμμής), ενώ αυτά που αποτελούν μέρος της Βόρειας Γραμμής απεικονίζονται με πράσινο χρώμα. Το Σχήμα 6-3 απεικονίζει τις εγκαταστάσεις εντός των ορίων του έργου EastMed.



Πηγή: : 00225-Ev32A-TEN-00052_2, System Description Note

Σχήμα 6-2 Σχηματική απεικόνιση συστήματος - Συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή

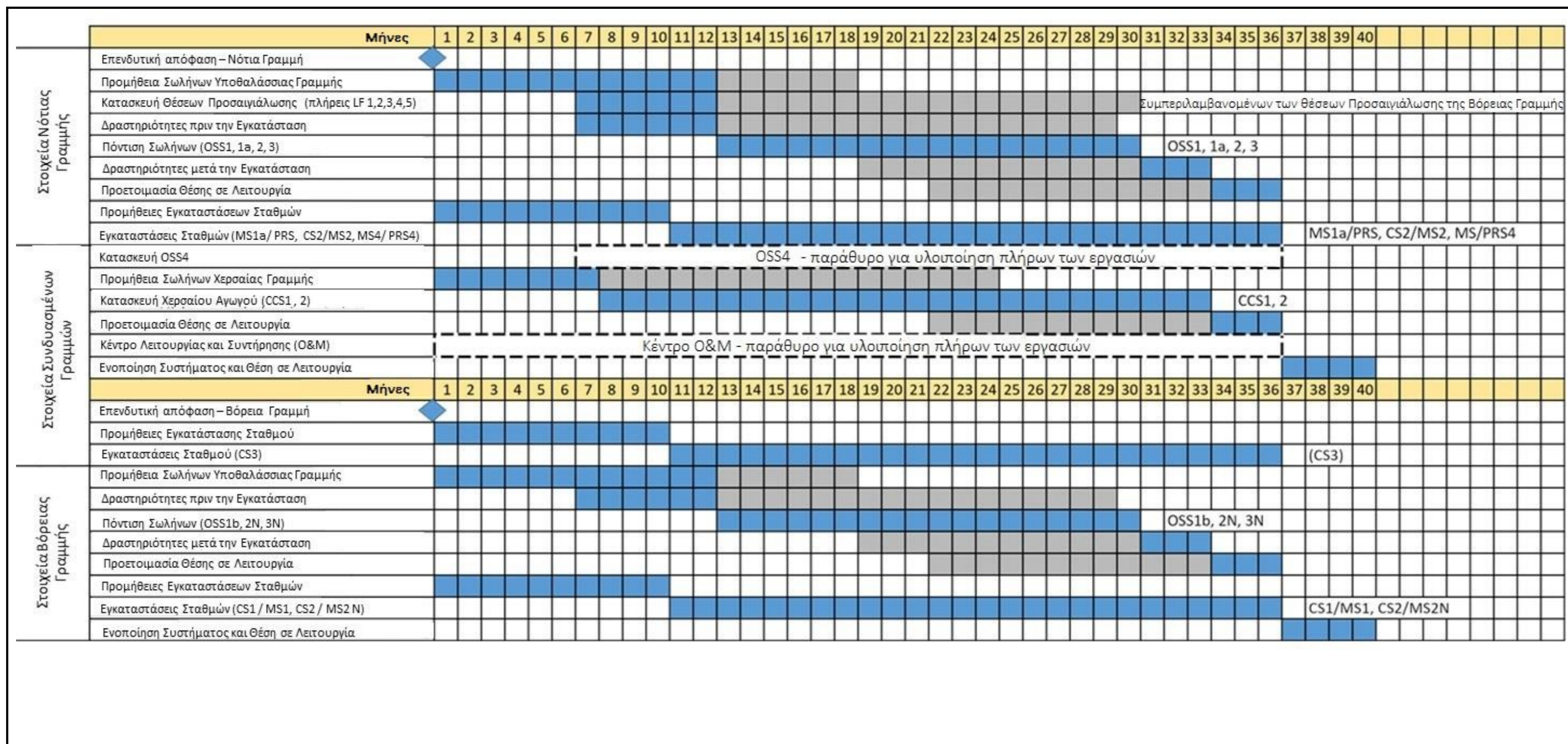


Πηγή: E780-00225-Ev32A-TEN-00056_3, Initial Steady state hydraulic analysis report

Σχήμα 6-3 Εγκαταστάσεις εντός των Ορίων του Έργου EastMed

6.2.2 Χρονοδιάγραμμα έργου

Η συνολική κατασκευή του Έργου Αγωγός EastMed (Κύπρος και Ελλάδα) αναμένεται να διαρκέσει περίπου 3 έτη για την κατασκευή των σχετικών υποδομών (Σχήμα 6-4). Η εκτέλεση του έργου προβλέπεται να αρχίσει τον Ιανουάριο του 2024 και η θέση σε λειτουργία αναμένεται να ξεκινήσει μετά τον Δεκέμβριο του 2026.



Πηγή: IG Poseidon I, 2021

Το σχήμα αντιπροσωπεύει μια εκτίμηση της διάρκειας κάθε δραστηριότητας του Έργου, από την έγκριση κατασκευής έως τη θέση σε λειτουργία. Το χρονοδιάγραμμα δεν παρέχει ακριβή χρονική αλληλουχία, καθώς η Βόρεια και η Νότια Γραμμή είναι ανεξάρτητοι αγωγοί.

Σχήμα 6-4 Ενδεικτική διάρκεια των δραστηριοτήτων του έργου (Ελλάδα και Κύπρος)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Το τελικό, συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα κατασκευής θα εξαρτηθεί από διάφορες τεχνικές και συμβατικές πτυχές, οι οποίες μπορεί να λαμβάνουν υπόψη τους σχετικούς περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Η κατασκευή του αγωγού είναι μια διαδοχική διαδικασία και θα διαρκέσει μόνο περιορισμένο χρονικό διάστημα σε συγκεκριμένες θέσεις κατά μήκος της διαδρομής, ανάλογα με τα διάφορα μέτωπα κατασκευής, ενώ η κατασκευή των μεγάλων σταθμών αναμένεται να είναι μια συνεχής δραστηριότητα σε κάθε θέση του σταθμού. Επιπλέον, η εγκατάσταση της Νότιας και της Βόρειας Γραμμής ενδέχεται να μην πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα, εκτός από τις διελεύσεις αιγιαλού στις θέσεις προσαιγιάλωσης LF2 και LF3. .

6.2.3 Ιδιότητες αερίου

Το Έργο Αγωγού EastMed θα μεταφέρει φυσικό αέριο, το οποίο είναι ένα φυσικό μείγμα αερίου που αποτελείται κυρίως από μεθάνιο. Άλλοι υδρογονάνθρακες και συνοδευτικές ουσίες (π.χ. αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο, πεντάνιο, εξάνιο, διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο και ίχνη θείου) υπάρχουν συνήθως σε αναλογίες που μπορεί να κυμαίνονται από 0% έως 25%.

Για τις αναλύσεις αρχικής σταθερής κατάστασης του Έργου εξετάστηκαν τρεις συνθέσεις αερίων, και συγκεκριμένα:

- Ισραηλινό αέριο - για τη Νότια Γραμμή μέχρι το CS2/MS2,
- Αέριο EastMed - για τη Βόρεια Γραμμή μέχρι το CS2 MS2 N, και
- Συνδυασμένο αέριο - για τις νότιες και βόρειες γραμμές κατάντη του κοινού οικοπέδου CS2/MS2 και CS2 MS2 N και της συνδυασμένης γραμμής. Η σύσταση αυτή είναι ένα μείγμα συστάσεων αερίου του Ισραήλ και του EastMed.

Η σύσταση του φυσικού αερίου για το ισραηλινό αέριο και το αέριο EastMed παρατίθεται στον Πίνακα 6-4. Παρατηρείται ότι η σύσταση του αερίου περιέχει αμελητέες ποσότητες νερού.

Πίνακας 6-4 Σύσταση Αερίου

Στοιχείο	Αέριο EastMed Ποσοστό (mol %)	Ισραηλινό αέριο Ποσοστό (mol %)
H ₂ O	0,0007	0,0008
Γλυκόλη	0,0000	0,0000
Άζωτο	0,2504	0,2284
CO ₂	0,1896	0,1383
Μεθάνιο	98,8678	98,9692
Αιθάνιο	0,3583	0,3564
Προπάνιο	0,1477	0,1441

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 27 ΑΠΟ 266

Στοιχείο	Αέριο EastMed Ποσοστό (mol %)	Ισραηλινό αέριο Ποσοστό (mol %)
i-βουτάνιο	0,0389	0,0394
n-Βουτάνιο	0,0385	0,0371
i-Πεντάνιο	0,0278	0,0205
n-Πεντάνιο	0,0092	0,0097
n-Εξάνιο	0,0163	0,0150
Κυκλοπεντάνιο	0,0027	-
Βενζόλιο	0,0001	-
n-Επτάνιο	0,0335	0,0256
Κυκλοεξάνιο	0,0029	-
Τολουόλιο	0,0003	-
n-Οκτάνιο	0,0121	0,0117
e-Βενζόλιο	0,0002	-
m-Ξυλόλιο	0,0003	-
o-Ξυλόλιο	0,0001	-
n-Εννεάνιο	0,0021	0,0030
n-Δεκάριο	0,0004	0,0007
n-C11	0,0001	0,0001
n-C12	<0,00001	<0,00001
C13+	<0,00001	<0,00001
O2	<0,00001	<0,00001
Σύνολο	100,00	100,00

Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Οι ιδιότητες των ρευστών και για τα δύο αέρια, το ισραηλινό και το αέριο EastMed, παρουσιάζονται στον Πίνακα 6-5.

Πίνακας 6-5 Ιδιότητες ρευστών

Ιδιότητα	Αέριο EastMed	Ισραηλινό αέριο
Μοριακό βάρος	16,33	16,30
Πυκνότητα σε STP (kg/m ³)	0,691	0,689

Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Η υδραυλική ανάλυση για τους αγωγούς κατάντη των CS2/MS2, CS2/MS2N λαμβάνει υπόψη μία σύσταση αερίου που είναι μείγμα της ισραηλινής και της EastMed σύστασης αερίου, η οποία

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

αναφέρεται ως σύσταση συνδυασμένου αερίου. Το μείγμα έχει αναλογία 1,31:1 Ισραηλινό αέριο προς αέριο EastMed.

6.2.4 Φιλοσοφία σχεδιασμού

Η φιλοσοφία σχεδιασμού είναι να διασφαλιστεί ότι το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου πληροί όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας των κύριων εθνικών και ευρωπαϊκών κωδίκων και προτύπων και ότι οι επιπτώσεις στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον περιορίζονται στο ελάχιστο. Η διάρκεια ζωής σχεδιασμού για το χερσαίο/υποθαλάσσιο σύστημα αγωγών είναι 50 έτη και τουλάχιστον 25 έτη για τις εγκαταστάσεις. Αυτές είναι κοινές τιμές για τα χερσαία/υποθαλάσσια συστήματα αγωγών. Η διάρκεια ζωής σχεδιασμού του αγωγού θα επαληθευθεί με μια επανεκτίμηση στο τέλος μιας περιόδου 40 ετών ή νωρίτερα από την αρχική εγκατάσταση. Επανεκτίμηση σημαίνει ότι η κατάσταση του αγωγού αξιολογείται σε σχέση με την αρχική του κατάσταση.

Ο αγωγός και οι σταθμοί θα σχεδιαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τα εξής:

- Εθνικοί και τοπικοί κανονισμοί,
- Διεθνή πρότυπα για την κατασκευή και λειτουργία αγωγών,
- Ασφάλεια των ανθρώπων και του προσωπικού που ζουν/εργάζονται κοντά στην υποδομή του αγωγού,
- Προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος,
- Προστασία της περιουσίας και των εγκαταστάσεων,
- Γεωτεχνικές, διαβρωτικές και υδρογραφικές συνθήκες,
- Απαιτήσεις για την κατασκευή, τη λειτουργία και τη συντήρηση, και
- Δραστηριότητες τρίτων.

Η πίεση σχεδιασμού θα κυμαίνεται μεταξύ 231 και 363 barg, η οποία είναι επαρκής για τη συνολική εξαγωγική ικανότητα του έργου αγωγού EastMed 21 BSCM/έτος + 1 BSCM/έτος για εγχώρια χρήση στην Κύπρο. Η τελική πίεση σχεδιασμού θα καθοριστεί μετά την ολοκλήρωση μιας επαναληπτικής τεχνικής μελέτης που θα λαμβάνει υπόψη όλες τις σχετικές παραμέτρους. Ωστόσο, αναμένεται ότι οι όποιες αλλαγές θα είναι πολύ μικρές αποκλίσεις από τις παραμέτρους σχεδιασμού που περιγράφονται στο παρόν έγγραφο και δεν θα οδηγήσουν σε ουσιαστικές αλλαγές στο μέγεθος και το σχεδιασμό των κύριων στοιχείων του Έργου.

Για κάθε τμήμα του συστήματος αγωγών EastMed, η MOP (μέγιστη πίεση λειτουργίας, MOP: maximum operating pressure) και η DP (πίεση σχεδιασμού. DP: design pressure) που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον σχεδιασμό παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 29 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-6 Σύνοψη των πιέσεων στον αγωγό EastMed

Παράμετρος	OSS1- OSS2	OSS2N	OSS3	OSS3N	CCS1	Γραμμή Κλάδου Μεγαλόπολης	OSS4	CCS2
MOP (barg)	345	345	220	220	95	75	95	95
DP (barg)	363	363	231	231	100	80	100	100

Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities, 000225-Ev-32A-BOD-00053_03, Project Design Basis and 00225-Ev32A-BOD-00302_01, Project Design Basis – Northern System

Η όδευση του Έργου Αγωγού EastMed έλαβε υπόψη όλες τις τεχνικές πτυχές (π.χ. κλίσεις, γεωλογικούς κινδύνους, διασταυρώσεις), τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς περιορισμούς που διερευνήθηκαν και τους εναλλακτικούς διαδρόμους/περιοχές (βλέπε κεφάλαιο 7 σχετικά με τις εναλλακτικές λύσεις του Έργου).

Ο ακόλουθος πίνακας απεικονίζει τα τεχνικά δεδομένα που σχετίζονται με τη λειτουργία του έργου.

Πίνακας 6-7 Δεδομένα σχεδιασμού λειτουργίας

Δεδομένα Σχεδιασμού	Τιμή
Θερμοκρασία αέρα	Μέγ. καλοκαίρι υπό σκιά +44 °C/ Ελάχ. χειμώνα -20 °C
Μέγιστη θερμοκρασία εδάφους σε βάθος 1,5	+24°C
Ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους σε βάθος 1,5	+6°C
Φορτίο χιονιού σχεδιασμού	Σύμφωνα με το EN 1991-1-3 και τους ελληνικούς κανονισμούς
Φορτίο ανέμου σχεδιασμού	Σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1, το πρότυπο EN 1991-1-4 και τους ελληνικούς κανονισμούς
Σεισμικό φορτίο του αγωγού	Σύμφωνα με τη μελέτη εκτίμησης σεισμικού κινδύνου
Σεισμικό φορτίο κτιρίων/κατασκευών	Σύμφωνα με το EN 1998-1 και το ΕΑΚ 2000 και τις τροποποιήσεις.
Ζώνη σεισμικού κινδύνου	I ή II
Επιτάχυνση εδάφους	0,16 g ή 0,24 g
Κατηγορία σπουδαιότητας	Κατηγορία IV κατά EN 1998-1

Πηγή: ASPROFOS, 2022

6.2.5 Ισχύοντες κώδικες και πρότυπα

Οι ισχύοντες κώδικες και πρότυπα για τον σχεδιασμό του έργου παρουσιάζονται παρακάτω. Αυτές συνδυάζουν εθνικούς νόμους/απαιτήσεις καθώς και διεθνείς κώδικες σχεδιασμού, όπως απαιτείται.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.2.5.1 Χερσαίο τμήμα

Καθώς ο EastMed θα διασχίζει ευρωπαϊκό έδαφος, το σύστημα αγωγών θα σχεδιαστεί εντός του πλαισίου EN (Euro Norm, Ευρωπρότυπο).

- Ευρωπαϊκό Πρότυπο: EN 1594: 2013 και
- Διεθνής Κώδικας Σχεδιασμού για καθοδήγηση: ASME B31.8.

Το υλικό κατασκευής για τις διατάξεις σωληνώσεων είναι ανθρακούχος χάλυβας ποιότητας L485 (ή API 5L X70) για όλα τα μεγέθη σωλήνων.

Θα χρησιμοποιηθούν μόνο χαλύβδινοι σωλήνες και τμήματα χαλύβδινων σωληνώσεων.

Τα υλικά των κύριων τμημάτων των σωλήνων συμμορφώνονται πλήρως με τους ακόλουθους κατασκευαστικούς κώδικες:

- EN ISO 3183, Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου. Χαλυβδοσωλήνες για συστήματα αγωγών μεταφοράς (Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου. Χαλύβδινοι αγωγοί μεταφοράς),
- EN ISO 3183, για συστήματα αγωγών μεταφοράς,
- EN 14141, για βαλβίδες, και
- EN 14870, για την κάμψη σωλήνων, την επικάλυψη και τις φλάντζες.

Για τους σταθμούς ισχύουν οι ακόλουθοι κώδικες:

- EN 1594 Συστήματα παροχής αερίου - αγωγοί με μέγιστη πίεση λειτουργίας άνω των 16 bar - λειτουργικές απαιτήσεις,
- EN 1776 Συστήματα παροχής αερίου - σταθμοί μέτρησης φυσικού αερίου - λειτουργικές απαιτήσεις,
- EN 12186 Συστήματα παροχής αερίου - σταθμοί ρύθμισης της πίεσης αερίου για μεταφορά και διανομή - λειτουργικές απαιτήσεις, και
- EN 12583 Συστήματα παροχής αερίου - σταθμοί συμπίεσης - λειτουργικές απαιτήσεις.

Πρόσθετες απαιτήσεις προσδιορίζονται στο μέλλον στη φάση της μελέτης υλοποίησης του έργου.

- Ελληνικό νομοθετικό και ρυθμιστικό πλαίσιο:
 - Ελληνικός Τεχνικός Κανονισμός «Δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου που λειτουργεί σε μέγιστη πίεση άνω των 16 bar». Υπουργική απόφαση Δ3/Α/4303/ΡΕ, 26510/12 (ΦΕΚ 603/Β/05.03.12) όπως τροποποιήθηκε από την Δ3/Α/8857/2012 (ΦΕΚ 20126/Β/20.06.12),
 - Νόμος 4001/ΦΕΚ179 Α/22.8.2011 «Για τη λειτουργία των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, για την έρευνα, την παραγωγή και τα δίκτυα μεταφοράς υδρογονανθράκων και άλλες διατάξεις»,

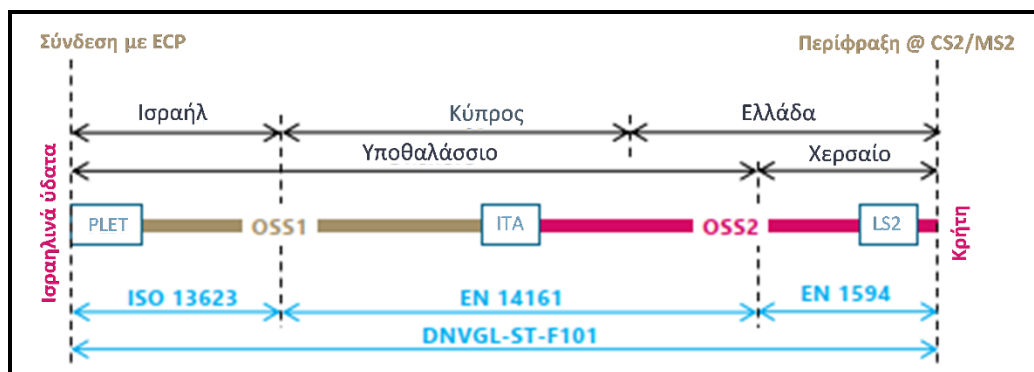
	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 31 ΑΠΟ 266

- Νόμος 4014/ΦΕΚ 209/Α/21.09.2011 - Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων.

6.2.5.2 Υποθαλάσσιο τμήμα

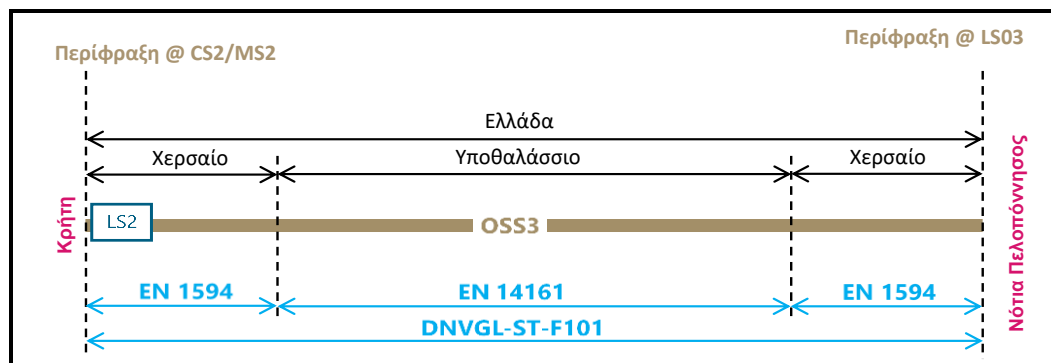
- Ευρωπαϊκά πρότυπα (EN):
 - Καθώς ο EastMed θα διασχίζει ευρωπαϊκό έδαφος, το σύστημα αγωγών θα σχεδιαστεί εντός του πλαισίου EN ((Euro Norm, Ευρωπαϊκό),
 - Το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 14161:2011 εφαρμόζεται για τα υποθαλάσσια τμήματα στα ύδατα της ΕΕ (δηλαδή της Κύπρου και της Ελλάδας),
- Διεθνείς κώδικες σχεδιασμού:
 - Δεδομένου ότι τα πρότυπα EN δεν είναι εγχειρίδια σχεδιασμού ή κώδικας πρακτικής, το DNVGL-ST-F101 (2017) επιλέγεται ως ο πρωταρχικός κώδικας σχεδιασμού αγωγών για το πλήρες υποθαλάσσιο σύστημα αγωγών, συμπεριλαμβανομένων των μικρών χερσαίων τμημάτων των υποθαλάσσιων αγωγών,
 - Ο παρών κώδικας προορίζεται να συμμορφωθεί με το πρότυπο EN 14161, αλλά υπάρχουν ορισμένες σκόπιμες αποκλίσεις. Παρέχει τις πρόσθετες λεπτομερείς κατευθυντήριες γραμμές που απαιτούνται για το παρόν Έργο.

Το παραπάνω πλαίσιο κωδίκων σχεδιασμού παρουσιάζεται σχηματικά στα Σχήμα 6-5, Σχήμα 6-6 και Σχήμα 6-7 για το έργο του αγωγού EastMed εντός της ελληνικής επικράτειας.

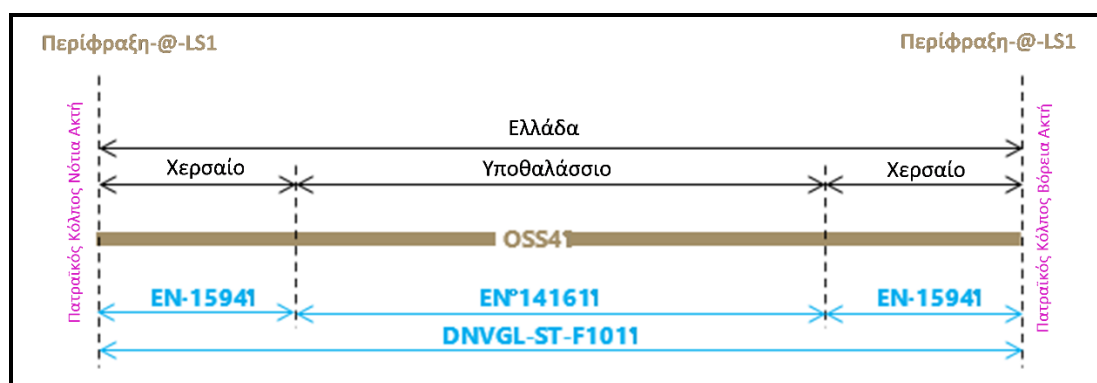


Πηγή: 000225-Ev-32A-BOD-00053_03, Project Design Basis

Σχήμα 6-5 Σχηματική επισκόπηση των κωδίκων σχεδιασμού για OSS1 - OSS2



Σχήμα 6-6 Σχηματική επισκόπηση των κωδικών σχεδιασμού για το OSS3



Σχήμα 6-7 Σχηματική επισκόπηση των κωδικών σχεδιασμού για το OSS4

Οι εφαρμοστέες οδηγίες, πρότυπα, κώδικες και κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα:

- Οδηγία 2010/75/ΕΕ «Οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές»,
- 2008/50/ΕΚ Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα,
- ΕΕ 2003/10/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Οι ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων στους κινδύνους που προκύπτουν από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος),
- 2000/14/ΕΚ Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για τον Θόρυβο- και
- 2008/1/ΕΚ Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (οδηγία IPPC).
- EN ISO 4871 Δήλωση και επαλήθευση των τιμών εκπομπής θορύβου από μηχανήματα,
- EN 21680 Επίπεδα θορύβου για ηλεκτρικές περιστρεφόμενες μηχανές,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 33 ΑΠΟ 266

- IEC 225 Προδιαγραφή για αναλογικά και ψηφιακά φίλτρα οκταβικής ζώνης και κλασματικής οκταβικής ζώνης,
- IEC 651 Συστάσεις για μετρητές ηχητικής στάθμης, και
- Πρότυπα ISO Acoustics-Inc: Βασικά πρότυπα, Εγχειρίδιο μεθόδων μέτρησης θορύβου 35, Ακοομετρία και έκθεση του ανθρώπου στον θόρυβο.

Ο σχεδιασμός θα είναι σύμφωνος με τις αρχές των ΒΔΤ (Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές).

Σε γενικές γραμμές, οι βασικοί κώδικες και τα πρότυπα που σχετίζονται με την ασφάλεια που πρέπει να εφαρμόζονται περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα εξής:

- CEN/TS 15173,
- CEN/TS 15174 Κατευθυντήρια γραμμή για Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας για αγωγούς μεταφοράς φυσικού αερίου, και
- DIN EN 16348 Υποδομές φυσικού αερίου - Σύστημα διαχείρισης ασφάλειας (SMS: Safety Management System) για υποδομές μεταφοράς φυσικού αερίου και Σύστημα διαχείρισης ακεραιότητας αγωγών (PIMS: Pipeline Integrity Management System) για αγωγούς μεταφοράς φυσικού αερίου - Λειτουργικές απαιτήσεις.

Επίσης, ένας κατάλογος κωδικών και προτύπων υλικών σχετικών με τους σωληναγωγούς, τις επιστρώσεις και τις συγκολλήσεις μπορεί να βρεθεί στις προδιαγραφές υλικών του έργου.

Τέλος, ο επικρατέστερος κώδικας όσον αφορά τα θέματα ποιότητας είναι το ISO 9001: Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας - Απαιτήσεις, 2015.

6.3 Κύρια στοιχεία του έργου στην Ελλάδα

6.3.1 Επισκόπηση

Τα στοιχεία του ελληνικού τμήματος του Έργου Αγωγού EastMed συνοψίζονται στον Πίνακα 6-8 και απεικονίζονται στην Σχήμα 6-8.

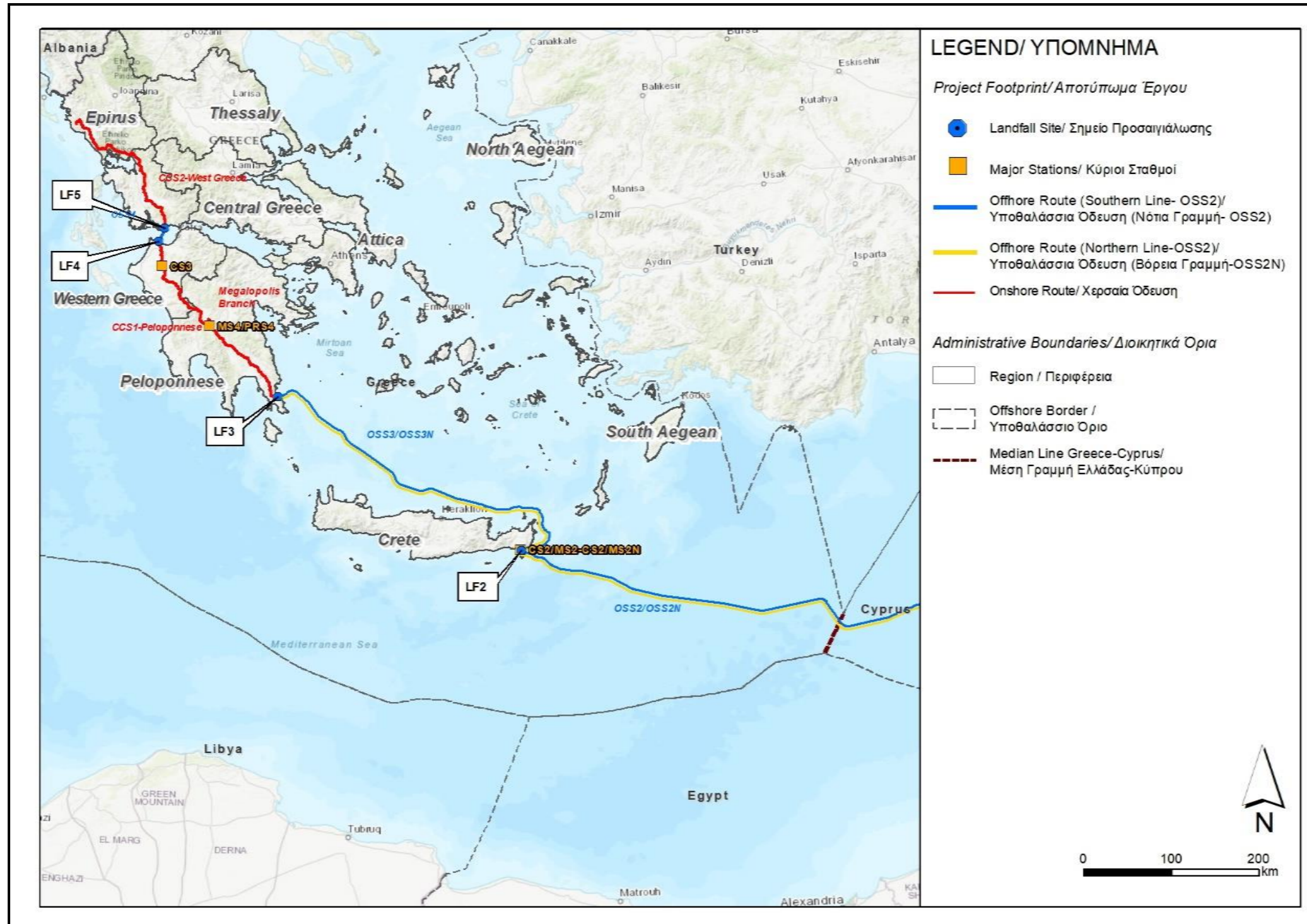
**Πίνακας 6-8 Κύρια στοιχεία του του Ελληνικού Τμήματος έργου
(με σειρά από ανατολικά προς δυτικά)**

Στοιχείο	Περιγραφή
OSS2 / OSS2 N	Σύστημα αγωγών OSS2/OSS2N, (26") που εκτείνεται 392 Km κατά μήκος της ανατολικής Μεσογείου, από το μέσο των θαλάσσιων στενών μεταξύ Ελλάδας και Κύπρου έως την καθορισμένη θέση προσαιγιάλωσης στην Κρήτη (LF2), φτάνοντας σε μέγιστο βάθος περίπου 3.000 m, 200 Km μετά την είσοδο στο ελληνικό έδαφος και σχεδόν 500 Km από την αρχή της όδευσης OSS2/OSS2N.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 34 ΑΠΟ 266

Στοιχείο	Περιγραφή
LF2	Θέση προσαιγιάλωσης στην Κρήτη.
CS2/MS2 και CS2/MS2 N	Σταθμός συμπίεσης και μέτρησης στην Κρήτη, ο οποίος θα φιλοξενεί - στον ίδιο περιφραγμένο χώρο - δύο ξεχωριστές μονάδες που θα χρησιμοποιούνται για τη συμπίεση και τη μέτρηση/ρύθμιση της Νότιας και της Βόρειας Γραμμής.
OSS3/OSS3N	Το σύστημα αγωγών OSS3/OSS3N (28") ξεκινάει από την επιλεγμένη θέση προσαιγιάλωσης στη νοτιοανατολική Κρήτη, LF2, και διασχίζοντας τη Λεκάνη του Κρητικού οπισθοτόξου και το Ελληνικό Περιθώριο, καταλήγει στη θέση προσαιγιάλωσης LF3 στη νοτιοανατολική Πελοπόννησο. Σε αυτή τη θέση υπάρχει επίσης ένα σύντομο χερσαίο τμήμα προς τον σταθμό προσαιγιάλωσης (LS03). Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 427 Km και το μέγιστο βάθος νερού είναι 1.590 m καιβρίσκεται σε απόσταση σχεδόν 15 Km από την αρχή.
LF3	Θέση προσαιγιάλωσης στη νότια Πελοπόννησο
CCS1	Ο αγωγός χερσαίου τμήματος (48"/46") που διασχίζει την Πελοπόννησο από τους σταθμούς στη θέση LF3 στην περιοχή της Λακωνίας έως τη θέση LF4 (ακτή του Πατραϊκού κόλπου) έχει μήκος περίπου 300 Km (Μέγιστο υψόμετρο ~ 704 m)
MS4/PRS4	Σταθμός Μέτρησης και Μείωσης Πίεσης στην ευρύτερη περιοχή της Μεγαλόπολης. Ο κλάδος Μεγαλόπολης κατάντη του MS4/PRS4 αποτελεί στοιχείο του έργου.
Σταθμός Θέρμανσης	Για παροχή 21 BSCM/έτος, κατάντη του LS03, απαιτείται σταθμός θέρμανσης φυσικού αερίου για να διασφαλιστεί ότι η θερμοκρασία του φυσικού αερίου παραμένει τουλάχιστον 5°C πάνω από το σημείο δρόσου κατά μήκος της όδευσης. Ο σταθμός αυτός θα εγκατασταθεί στη Μεγαλόπολη στο ίδιο οικόπεδο με τον σταθμό μέτρησης και μείωσης πίεσης MS4/PRS4.
CS3	Προκειμένου να επιτευχθεί η ικανότητα μεταφοράς των 21/20 BSCM/έτος, προβλέπεται σταθμός συμπίεσης στην περιοχή της Πελοποννήσου (CS3), σε απόσταση περίπου 35 km. Ανάντη του LS04, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 70 MW.
LF4	Θέση προσαιγιάλωσης στη νότια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
OSS4	Το υποθαλάσσιο τμήμα OSS4 για τη διέλευση από τον Πατραϊκό Κόλπο θα έχει μήκος περίπου 17 km. Και διάμετρο 46'. Το μέγιστο βάθος είναι 141 μέτρα.
LF5	Θέση προσαιγιάλωσης στη βόρεια ακτή του Πατραϊκού κόλπου
CCS2	Ο αγωγός χερσαίου τμήματος (48) που διασχίζει τη δυτική Ελλάδα από την περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας (ακτή του Πατραϊκού κόλπου) έως τον νομό Θεσπρωτίας έχει μήκος περίπου 235 Km. (Μέγιστο υψόμετρο ~ 863 m). Το τέλος του έργου αγωγού EastMed βρίσκεται στον σταθμό συμπίεσης του Έργου Ποσειδών στο Φλωροβούνι Θεσπρωτίας

Πηγή: IGI, 2021



Πηγή: ASPROFOS, 2022.

Σχήμα 6-8 Επισκόπηση του έργου

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 36 ΑΠΟ 266

Για τους διάφορους αναμενόμενους τύπους εγκαταστάσεων του Έργου EastMed αναμένονται οι ακόλουθες ενδεικτικές απαιτούμενες διαστάσεις/συνολική έκταση:

Πίνακας 6-9 Ενδεικτικές διαστάσεις / Απαιτούμενη έκταση για τις εγκαταστάσεις στην Ελλάδα

Αριθμός στοιχείου	Τύπος εγκατάστασης	Αριθμός εγκαταστάσεων	Ενδεικτικές απαιτούμενες διαστάσεις (μήκος x πλάτος)	Ενδεικτική απαιτούμενη έκταση	Παρατηρήσεις
1	Βαλβιδοστάσια	15	62 m x 65 m	96.000 m ²	Υποθέτοντας την εφαρμογή του νόμου 4001 /2011 για την απαιτούμενη έκταση τουλάχιστον 500m ² σε περιοχές εκτός εγκεκριμένων ορίων ρυμοτομικού σχεδίου
			40 m x 30 m		
2	Σταθμοί Προσαιγιάλωσης και σταθμοί απόξεσης σε κοινά οικόπεδα	3 (LS03/SS01, LS04, LS05/SS04)	62 m x 65 m	22.000 m ²	Υποθέτοντας την εφαρμογή του νόμου 4001 /2011 για την απαιτούμενη έκταση τουλάχιστον 500m ² σε περιοχές εκτός εγκεκριμένων ορίων ρυμοτομικού σχεδίου
			40 m x 30 m		
3	Σταθμοί απόξεσης σε ανεξάρτητο οικόπεδο (Αποστολή και Παραλαβή)	2 (SS05, SS-Perivolia)	62 m x 65 m	9.000 m ²	-
4	Κύριοι σταθμοί συμπίεσης, απόξεσης, προσαιγιάλωσης και μέτρησης (σε κοινά οικόπεδα)	3 (CS2/MS2- CS2/MS2 N - LS02, MS4/PRS4-HS- SS02, CS3/SS03)	-	330.000 m ²	-
5	Βάση Λειτουργίας και Συντήρησης και Κέντρο Ελέγχου	1	177 m x 181 m	32.000 m ²	-

Πηγή: ASPROFOS, 2022 με βάση τα διαθέσιμα γεωχωρικά δεδομένα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 37 ΑΠΟ 266

6.3.2 Αγωγός

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ελληνικών τμημάτων του αγωγού EastMed συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6-10 Περίληψη των διερευνηθέντων τμημάτων αγωγών

Τμήμα	Μέγεθος Σωλήνα (ίντσα)	Παροχή (BSCM/έτος)	Μήκος (km) (περίπου)	Μέγιστο βάθος (m)
OSS2/OSS2N	2 x 26	11/10	392	περίπου 3.000
OSS3/OSS3N	2 x 28	10,5/10,5	429	περίπου 1.590
CCS1a-1 (έως το σταθμό MS4/PRS4 στη Μεγαλόπολη)	48	21	138	-
Κλάδος Μεγαλόπολης	16	1	10	-
CCS1a-2 (από το MS4/PRS4 έως το CS3 στην Αχαΐα)	48	20	127	-
CCS1b	46	20	35	-
OSS4	46	20	17	περίπου 140
CCS2	48	20	233	-

Πηγή: IGI, 2021

6.3.2.1 Υποθαλάσσιο τμήμα

Το υποθαλάσσιο τμήμα περιλαμβάνει τμήματα αγωγών σε μεγάλα βάθη μέχρι τις ισοβαθείς των 40 μέτρων στις θέσεις προσαιγιάλωσης.

Το υπό εξέταση τμήμα του Έργου (EastMed-Υποθαλάσσιο Τμήμα - Ελληνικό τμήμα) έχει συνολικό μήκος περίπου 838 km.

Από τεχνική άποψη, οι δύο γραμμές (νότια και βόρεια) είναι ανεξάρτητες, αλλά μέρη ενός ενιαίου συστήματος έργου, και από περιβαλλοντική άποψη, θα πρέπει να θεωρούνται ως ένας αγωγός για τις περισσότερες περιβαλλοντικές και κοινωνικές παραμέτρους. Επομένως, εκτός εάν είναι αναγκαία η σαφής διάκριση, εισάγεται ο όρος «**Γραμμή OSS2/OSS2N**» για να περιγράψει τους αγωγούς OSS2 και OSS2N ως ένα ενιαίο σύστημα αγωγών- ομοίως, ο όρος «**Γραμμή OSS3/OSS3N**» για τους αγωγούς OSS3 και OSS3N.

Ως εκ τούτου, η όδευση της Γραμμής OSS2/OSS2N (Ελληνικό Τμήμα) εκτείνεται 392,21 km σε όλη την ανατολική Μεσόγειο, από τη μέση της θαλάσσιας περιοχής μεταξύ Ελλάδας και Κύπρου έως το

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

καθορισμένο σημείο προσαιγιάλωσης στην Κρήτη (LF2). Έχει διάμετρο 2x26" και δυναμικότητα μεταφοράς 21 BSCM/έτος (11 BSCM/έτος για το OSS2 και 10 BSCM/έτος για το OSS2N). Ομοίως, η όδευση του συστήματος OSS3/OSS3N εκτείνεται για περίπου 428,75 km στο Αιγαίο Πέλαγος, από το σημείο προσαιγιάλωσης στη ΝΑ Κρήτη (LF2), έως το καθορισμένο σημείο προσαιγιάλωσης στη ΝΑ Πελοπόννησο (LF3). Έχει διάμετρο 2x28" και ικανότητα μεταφοράς 21 BSCM/έτος (η δυναμικότητα σχεδιασμού για OSS3/OSS3N είναι 10,5 BSCM/έτος για κάθε σωλήνα). Το τμήμα OSS4 (στον Πατραϊκό Κόλπο) έχει διάμετρο 46" και μήκος περίπου 17 km.

6.3.2.2 Παράκτια ζώνη

Η παράκτια ζώνη εκτείνεται από την ακτογραμμή σε κάθε σημείο προσαιγιάλωσης έως τις ισοβαθείς των 40 μέτρων. Τα τμήματα των αγωγών παράκτιας ζώνης έχουν μήκος περίπου 5 km και οι διαμέτροι ποικίλλουν ως εξής:

- LF2:
 - 2 αγωγοί (OSS2/OSS2N) εισερχόμενοι (26"),
 - 2 αγωγοί (OSS3/OSS3N) εξερχόμενοι (28"),
- LF3: 2 αγωγοί (OSS3/OSS3N) εισερχόμενοι (28"),
- LF4: 1 αγωγός (OSS4) εξερχόμενος (46")- και
- LF5: 1 αγωγός (OSS5) εισερχόμενος (46").

Τα παράκτια τμήματα αγωγών θα επιχωθούν στις περιοχές προσέγγισης της ακτής για προστασία από εξωτερικούς παράγοντες και για τη σταθερότητα του αγωγού. Υιοθετείται ελάχιστο βάθος επίχωσης 1,5 m κάλυψης στην κορυφή του αγωγού (βλ. ενότητα 6.4.3.2).

Η τεχνική κατασκευής για τη διέλευση από την ακτή στη θέση προσαιγιάλωσης περιγράφεται αναλυτικά στη σχετική ενότητα (βλ. Ενότητα 6.4.3.2)

6.3.2.3 Χερσαίο τμήμα

Το χερσαίο τμήμα του αγωγού έχει μήκος περίπου 540 km και διάμετρο 46"/48". Η πίεση σχεδιασμού του κύριου αγωγού είναι 100 barg. Ο κλάδος της Μεγαλόπολης έχει μήκος περίπου 10 km και διάμετρο 16". Η πίεση σχεδιασμού του είναι 80 barg.

Ο αγωγός θα εγκατασταθεί σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN1594. Κατά κύριο λόγο ο χερσαίος αγωγός θα είναι υπόγειος. Τα τυπικά εδαφικά καλύμματα του υπόγειου χερσαίου αγωγού (μετρούμενα από την κορυφή του αγωγού) πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 m, ώστε να συμμορφώνονται με τον Ελληνικό Τεχνικό Κανονισμό Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου με πίεση μεγαλύτερη από 16 bar - Υπουργική Απόφαση. Δ3/Α/ΟΙΚ.4303 ΠΕ 26510, όπως

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

τροποποιήθηκε με την υπουργική απόφαση Δ3/Α/8857 (ΦΕΚ. 2026/Β/20.06.2012) και με την υπουργική απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΥΔΡ/89630/650/6-12-2018 (ΦΕΚ 5908/Β'/31-12-2018).

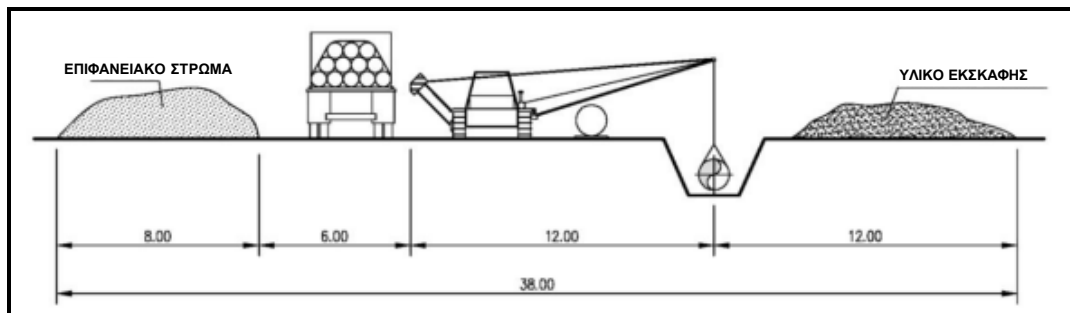
Στις περισσότερες περιπτώσεις στις διασταυρώσεις υπάρχουν επίσης απαιτήσεις για αυξημένο βάθος όδευσης του αγωγού λόγω των εφαρμοστέων κωδίκων και προτύπων. Το βάθος όδευσης θα αυξάνεται όπως απαιτείται στις διαβάσεις δρόμων και υπηρεσιών, ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση των ελάχιστων αποστάσεων και η τήρηση των απαιτήσεων των αρχών οδικής κυκλοφορίας/υπηρεσιών κοινής ωφέλειας.

Εάν η Ποσοτική Εκτίμηση Επικινδυνότητας (QRA) εντοπίσει δυνητικό κίνδυνο ζημίας ή παρεμβολής από τρίτους, πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα προστασίας. Η προστασία μπορεί να είναι ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα:

- Αύξηση βάθους όδευσης,
- Προστατευτικές πλάκες σκυροδέματος,
- Αυξημένο πάχος τοιχώματος σωλήνα, και
- Περίβλημα όπου απαιτείται από τη νομοθεσία ή τη σχετική αρχή.

Εάν ο νέος αγωγός πρέπει να εγκατασταθεί παράλληλα με υπάρχοντες διαδρόμους άλλων αγωγών, θα ληφθούν υπόψη όλοι οι κατασκευαστικοί και λειτουργικοί κίνδυνοι που συνδέονται με την κοντινή απόσταση. Εντός της ελληνικής επικράτειας η ελάχιστη απόσταση διαχωρισμού θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του φορέα εκμετάλλευσης του αγωγού και σύμφωνα με τον ελληνικό τεχνικό κανονισμό (βλ. προδιαγραφές και τυπικά σχέδια του ΔΕΣΦΑ). Για αγωγούς αερίου ή επικίνδυνων υγρών, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ελάχιστη απόσταση διαχωρισμού 16 μέτρων (από κεντρική γραμμή σε κεντρική γραμμή).

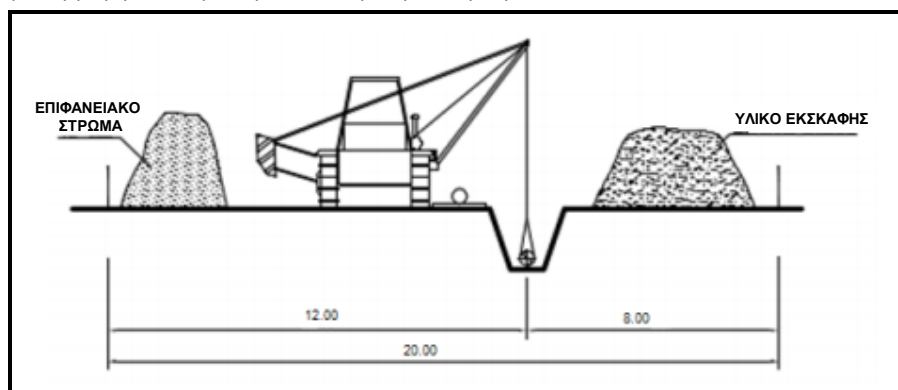
Η ζώνη εργασίας είναι ο προσωρινός διάδρομος κατά μήκος του αγωγού όπου πραγματοποιείται η κατασκευή. Πρέπει να έχει αρκετό πλάτος ώστε να επιτρέπει την ασφαλή εκτέλεση όλων των δραστηριοτήτων, παρέχοντας παράλληλα επαρκή χώρο για την αποθήκευση του επιφανειακού χώματος και του υλικού του ορύγματος χωριστά και διατηρώντας στο ελάχιστο τις απώλειες των αγροτικών καλλιεργειών. Το πλάτος της ζώνης εργασίας είναι ανάλογο με τη διάμετρο του προς εγκατάσταση αγωγού. Επομένως όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος του αγωγού, τόσο περισσότερο είναι το υλικό του ορύγματος που πρέπει να αποθηκευτεί. Το πλάτος της ζώνης εργασίας καθορίζεται επίσης από το μέγεθος των βαρέων μηχανημάτων που απαιτούνται για την ασφαλή ανύψωση και καθέλκυση του σωλήνα στο ορύγμα και την εκσκαφή της τάφρου. Το πλάτος της ζώνης εργασίας στην ύπαιθρο για αγωγούς με ονομαστική διάμετρο (ND: nominal diameter) 48" και 46" θα είναι 38 μέτρα.



Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Σχήμα 6-9 Τυπική ζώνη εργασίας στην ύπαιθρο για αγωγό ND 48" και 46"

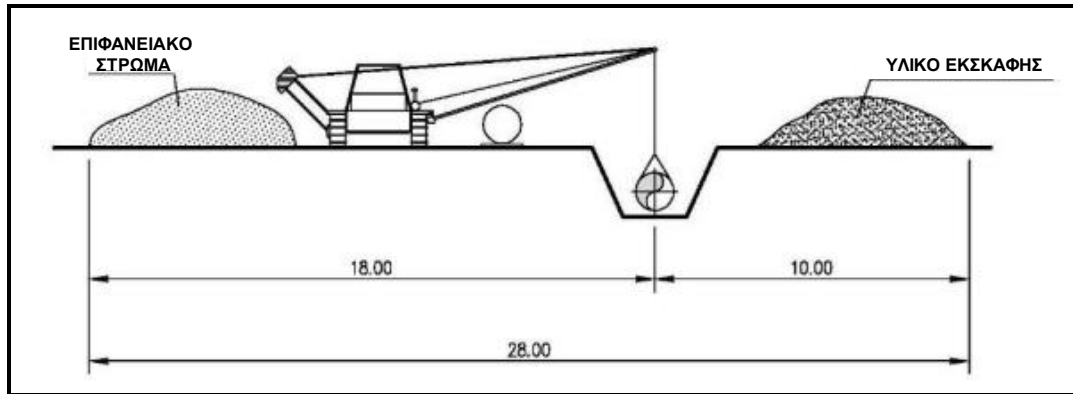
Το πλάτος της ζώνης εργασίας στην ύπαιθρο για αγωγό ND 16" θα είναι 20 m.



Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

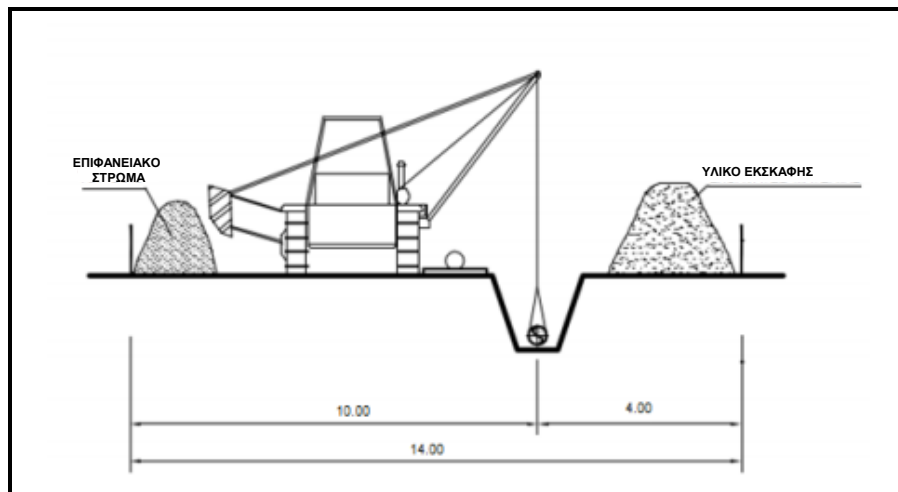
Σχήμα 6-10 Τυπική ζώνη εργασίας σε ύπαιθρο για αγωγό ND 16"

Το πλάτος της ζώνης εργασίας κατά μήκος περιοχών με μόνιμες καλλιέργειες (π.χ. αμπέλια, ελαιόδεντρα κ.λπ.) για αγωγούς με ND 48" και 46" θα μειωθεί στα 28 m και για αγωγούς με ND 16" θα μειωθεί στα 14 m, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στις καλλιέργειες.



Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

**Σχήμα 6-11 Μειωμένη ζώνη εργασίας
(με χώρο απόθεσης φυτικής γης) για αγωγούς ND 48" και 46"**



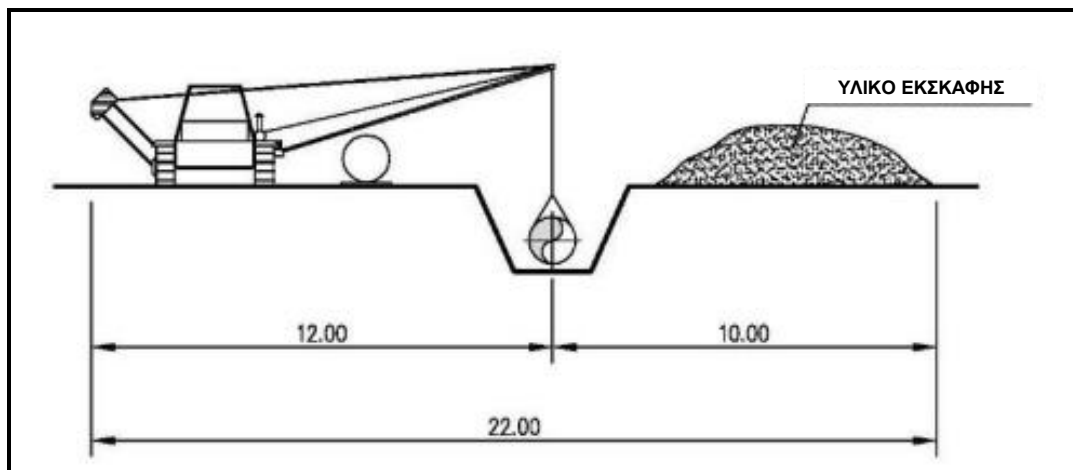
Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

**Σχήμα 6-12 Μειωμένη ζώνη εργασίας (χωρίς χώρο απόθεσης φυτικής γης)
για αγωγό ND 16"**

Όπως συνοψίζεται στον Πίνακας 6-11, το πλάτος της ζώνης εργασίας για την κατασκευή αγωγών με ND 48" και 46" μπορεί να μειωθεί στα 22 m σε δασικές και ορεινές περιοχές όπου συνήθως δεν υπάρχει ανάγκη αποθήκευσης του επιφανειακού εδάφους και στα 28 m σε περιοχές με μόνιμες καλλιέργειες (με χώρο απόθεσης φυτικής γης).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 42 ΑΠΟ 266

Για τους αγωγούς με ND 16" η κανονική ζώνη εργασίας (σε ανοικτές εκτάσεις και γεωργικές περιοχές με ετήσιες καλλιέργειες) είναι 20 m, η οποία μειώνεται σε 14 m σε περιοχές με μόνιμες καλλιέργειες και χωρίς αποθήκευση του επιφανειακού εδάφους (δασικές περιοχές).



Πηγή: P616-000-DB-BDS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Σχήμα 6-13 Μειωμένη ζώνη εργασίας (χωρίς χώρο απόθεσης φυτικής γης) για αγωγούς ND 48" και 46"

Οι περιοχές στις οποίες θα εφαρμοστεί αυτή η μειωμένη ζώνη εργασίας θα καθοριστούν προσεκτικά προκειμένου να μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι επιπτώσεις της κατασκευής του αγωγού κατά μήκος των περιοχών αυτών, καθώς και να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στην πρόοδο της κατασκευής (π.χ. καθυστερήσεις) και να διασφαλιστεί ότι όλες οι δραστηριότητες κατά μήκος της μειωμένης ζώνης θα εκτελούνται με ασφάλεια.

Επιπλέον, το πλάτος της ζώνης εργασίας θα αυξηθεί όταν εφαρμόζεται μέθοδος κατασκευής χωρίς όρυγμα σε διαβάσεις σημαντικών υποδομών ή ποταμών, προκειμένου να φιλοξενηθεί ο σχετικός εξοπλισμός για τις εργασίες κατασκευής (π.χ. οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση (HDD: horizontal directional drilling), απευθείας προώθηση σωλήνων, τεχνική διάνοιξης μικροσηράγγων, μέθοδος διάτρησης).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 43 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-11 Περίληψη του πλάτους της ζώνης εργασίας

Διάμετρος των αγωγών (ίντσες)	Κανονική ζώνη εργασίας (m)	Μειωμένη ζώνη εργασίας (m)	Μειωμένη ζώνη εργασίας χωρίς χώρο απόθεσης φυτικής γης (m)	Μέθοδοι διάτρησης (απαιτούμενη έκταση) (m ²)	HDD (απαιτούμενη έκταση) (m ²)
48 και 46	38	28	22	45 x 50 και 45 x 30 (κάθε πλευρά)	100 x 100
16	20	14	14	40 x 40 και 40 x 20 (κάθε πλευρά)	100 x 100

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.3.2.4 Υλικό Αγωγών

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται οι απαιτήσεις και η διαδικασία επιλογής των ακόλουθων στοιχείων του συστήματος αγωγών:

- Σωληναγωγοί,
- Τμήματα εντοπισμού παραμόρφωσης σωλήνα (Buckle arrestors),
- Καμπύλες εγκαθίδρυσης,
- Εξωτερική αντιδιαβρωτική επίστρωση,
- Εσωτερική επίστρωση,
- Τύπος επίστρωσης εργοταξιακής συγκόλλησης
- Επίστρωση φορτίου σκυροδέματος,
- Θυσιαζόμενες άνοδοι (Sacrificial anodes), και
- Μονωτικοί σύνδεσμοι.

Η γενική φιλοσοφία και η συστημική προσέγγιση για την επιλογή υλικών βασίζεται στην ορθή πρακτική σχεδιασμού, την ακεραιότητα και την αξιοπιστία των στοιχείων και τις πτυχές της υγείας, της ασφάλειας και του περιβάλλοντος (HSE).

Τα τμήματα εντοπισμού παραμόρφωσης σωλήνα (Buckle arrestors) χρησιμοποιούνται στον αγωγό για τον περιορισμό της μέγιστης απόστασης στην οποία μπορεί να διαδοθεί μια κάμψη σε περίπτωση τοπικού λυγισμού. Για σωλήνες μικρής διαμέτρου, μπορεί επίσης να είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν τμήματα χωρίς συγκόλληση/σφυρηλάτηση. Οι διαστάσεις και οι αποστάσεις των τμημάτων αποτελούν συνάρτηση του βάθους του νερού, της μεθόδου εγκατάστασης του αγωγού και της οικονομίας, δηλαδή μια αντιστάθμιση μεταξύ του κόστους αντικατάστασης ενός συγκεκριμένου μήκους αγωγού και του κόστους κεφαλαίου των τμημάτων εντοπισμού παραμόρφωσης.

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>44 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	44 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	44 ΑΠΟ 266					

Οι καμπύλες εγκαθίδρυσης εν θερμώ παράγονται από μητρικό σωλήνα που είναι της ίδιας κατηγορίας με τον σωληναγωγό που χρησιμοποιείται για τα ευθύγραμμα τμήματα. Παρά το γεγονός ότι είναι της ίδιας κατηγορίας, ο μητρικός σωλήνας συνήθως δεν κατασκευάζεται από τον τυποποιημένο σωληναγωγό έργου λόγω των διαφορετικών απαιτήσεων στη χημεία του χάλυβα.

Η εξωτερική αντιδιαβρωτική επίστρωση απαιτείται για την προστασία του αγωγού από εξωτερική διάβρωση και μηχανικές επιπτώσεις. Η προστασία από την εξωτερική διάβρωση υποστηρίζεται επίσης από θυσιαζόμενες ανόδους για τον υποθαλάσσιο αγωγό και από καθοδική προστασία επιβαλλόμενου ρεύματος (ICCP: Impressed Current Cathodic Protection) για τα μικρά χερσαία τμήματα του αγωγού. Η συνιστώμενη εξωτερική αντιδιαβρωτική επίστρωση για τον αγωγό EastMed είναι το σύστημα επίστρωσης πολυπροπυλενίου τριών στρώσεων (3LPP) λόγω των καλών μηχανικών ιδιοτήτων του με ευρύ φάσμα θερμοκρασιών και εξαιρετικό ιστορικό σε παρόμοιες συνθήκες έργου. Προβλέπονται θερμοτιθέμενες εποξειδικές ρητίνες (FBE: Fusion-bonded epoxy) με φλογοψεκασμό PP για τις συνδέσεις τμημάτων εντοπισμού παραμόρφωσης σωλήνα και τη σύνδεση μειωτήρα και ψεκασμό χωρίς αέρα με εποξειδικό υψηλής κατασκευής για εργοστασιακές καμπύλες επαγωγής.

Όλοι οι σωλήνες με επικάλυψη 3LPP θα λάβουν ένα τραχύ στρώμα για να εξασφαλιστεί επιπλέον πρόσφυση στους τεντωτήρες κατά την εγκατάσταση και για την αγκύρωση του στρώματος CWC (CWC: Concrete Weight Coating, Επίστρωση Φορτίου Σκυροδέματος) στον σωλήνα.

Η εσωτερική επίστρωση θα εφαρμοστεί στην εσωτερική επιφάνεια του αγωγού για την ενίσχυση της υδραυλικής απόδοσης του συστήματος αγωγών μεγάλων αποστάσεων. Αυτή η επίστρωση παρέχει πρόσθετα οφέλη κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία. Η επιλεγμένη εσωτερική επίστρωση είναι μια υγρή εποξειδική επίστρωση υψηλής περιεκτικότητας σε στερεά, χωρίς διαλύτες, λόγω της καλής ποιότητας της επίστρωσης και των εκτιμήσεων για την HSE.

Η επίστρωση εργοταξιακών συγκολλήσεων παρέχει αντιδιαβρωτική και μηχανική προστασία στην περιοχή της συγκόλλησης. Το πολυπροπυλένιο διαμόρφωσης με έγχυση πάνω από ένα θερμοτιθέμενο εποξειδικό υλικό παρέχει καλή ποιότητα επικάλυψης. Ωστόσο, ο χρόνος σκλήρυνσης είναι σχετικά μεγάλος και δαπανηρός. Μια άλλη κατάλληλη εναλλακτική λύση είναι τα θερμοσυστελλόμενα χιτώνια πολυπροπυλενίου (HSS: heat shrink sleeves) που εφαρμόζονται πάνω από ένα υγρό εποξειδικό στρώμα, λαμβάνοντας υπόψη την ευκολία εφαρμογής και το αποδεδειγμένο ιστορικό. Όπου εφαρμόζεται επίστρωση φορτίου σκυροδέματος, θα εφαρμόζεται χυτή στερεή πολυουρεθάνη (PU) ή μια κατάλληλη εναλλακτική λύση ως πλήρωση πάνω από τα HSS.

Όπου απαιτείται, θα εφαρμοστεί επίστρωση φορτίου σκυροδέματος (CWC) για να βελτιωθεί η σταθερότητα του αγωγού και να προσφερθεί μηχανική προστασία στην εξωτερική επίστρωση. Το πάχος του CWC εξαρτάται από τις θέσεις εγκατάστασης των συγκεκριμένων τμημάτων σωλήνων, αλλά θεωρείται ότι κυμαίνεται μεταξύ 50 mm και 120 mm.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Οι επιλεγμένες θυσιαζόμενες άνοδοι, που εφαρμόζονται ως δευτερεύουσα προστασία από την εξωτερική διάβρωση, είναι ένα κράμα αλουμινίου-ψευδαργύρου-ινδίου (Al-Zn-In) με βάση την υψηλή ηλεκτροχημική ικανότητα και το καλό ιστορικό σε παρόμοιες συνθήκες έργου. Το σχήμα των θυσιαζόμενων ανόδων θα είναι άνοδοι βραχίονα μισού κελύφους. Στα τμήματα αγωγών με επικάλυψη σκυροδέματος, η θυσιαζόμενη άνοδος θα τοποθετηθεί στο ίδιο επίπεδο με το παρακείμενο σύστημα επίστρωσης.

Θα χρησιμοποιηθούν μονολιθικοί μονωτικοί σύνδεσμοι για τον διαχωρισμό του συστήματος καθοδικής προστασίας του χερσαίου αγωγού από το αντίστοιχο υποθαλάσσιο. Οι μονωτικοί σύνδεσμοι θα είναι ένα πλήρως συγκολλημένο σύστημα σχεδιασμένο να παρέχει ένα αποτελεσματικό ηλεκτρικό φράγμα και να αποτελεί μέρος ενός συστήματος που περιέχει πίεση και παρέχεται πλήρες με συγκολλημένα τεμάχια από υλικό σωληναγωγών έργου.

6.3.2.5 Ταξινόμηση θέσης και παράγοντες σχεδιασμού

6.3.2.5.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός του αγωγού αλλάζει ανάλογα με τον τύπο και την εγγύτητα των αποδεκτών που βρίσκονται κατά μήκος της όδευσης, με αποτέλεσμα ο σχεδιασμός του αγωγού να σχετίζεται με την κατηγορία της θέσης. Η θέση του αγωγού « Κατηγορίες και οι Παράγοντες Σχεδιασμού» θα είναι σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς που ενισχύονται όπου χρειάζεται από την καθοδήγηση που παρέχεται από το ASME B31.8 σχετικά με την πυκνότητα πληθυσμού και τις διασταυρώσεις.

6.3.2.5.2 Απαιτήσεις Ταξινόμησης Θέσης

Χερσαίος αγωγός

Σύμφωνα με τον ελληνικό «Τεχνικό Κανονισμό του Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου με πίεση μεγαλύτερη από 16 bar», ΦΕΚ 603/5-3-2012, όπως τροποποιήθηκε με την Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 5908/Β/31-12-2018), χρησιμοποιείται ένα τετραβάθμιο σύστημα κατηγοριοποίησης ζωνών (ζώνες κατηγορίας 1, 2, 3 και 4). Για τον προσδιορισμό της κατηγοριοποίησης ζωνών λαμβάνονται υπόψη όλα τα κτίρια που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση και βρίσκονται εντός μιας ζώνης πλάτους 400 μέτρων με κέντρο τον αγωγό. Για οποιοδήποτε μήκος αγωγού 1600 m, ο αριθμός των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων εντός της ζώνης χρησιμοποιείται ως βάση για την κατανομή της κατηγορίας θέσης.

Το ακόλουθο σύστημα ταξινόμησης κατηγοριοποίησης ζωνών βασίζεται στις απαιτήσεις που περιγράφονται λεπτομερώς στον ελληνικό κανονισμό.

Οι απαιτήσεις κατηγοριοποίησης ζωνών παρουσιάζονται (για ζώνες πλάτους 400 m και μήκους 1600 m) στον Πίνακα 6-12:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 46 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-12 Απαιτήσεις κατηγοριοποίησης ζωνών για χερσαίους αγωγούς

Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης	Απαιτήσεις Κατηγορίας Ζώνης Εγκατάστασης
Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης 1	10 ή λιγότερα κτίρια που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση
Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης 2	Περισσότερα από 10 και λιγότερα από 46 κτίρια που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση
Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης 3	46 ή περισσότερα κτίρια που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση, ή οποιοδήποτε κτίριο ή περιοχή σε απόσταση 200 μέτρων από την κεντρική γραμμή του αγωγού, όπου μπορεί να υπάρχουν τακτικές συγκεντρώσεις ανθρώπων. Ως συγκέντρωση ορίζεται μια ομάδα 20 ή περισσότερων ατόμων. Η απαίτηση αυτή μπορεί να ισχύει για θρησκευτικά κτίρια, σχολεία, παιδικές χαρές, χώρους αναψυχής, θέατρα κ.λπ.
Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης 4	Περιοχές με πολυώροφα κτίρια (4 ή περισσότερα επίπεδα) που προορίζονται για ανθρώπινη χρήση

Πηγή: ASPROFOS, 2022

Όταν μια ιδιαίτερα εντοπισμένη ομάδα κτιρίων που προορίζονται για ανθρώπινη κατοίκηση υποδεικνύει ότι ένα μήκος αγωγού 1,6 km θα πρέπει να λάβει κατηγορία ζώνης 2 ή 3, η κατηγορία ζώνης 2 ή 3 θα τερματίζεται 200 m από το πλησιέστερο κτίριο της ομάδας. Η κατηγορία ζώνης 4 θα οριοθετηθεί σε απόσταση 200 μέτρων από το πλησιέστερο πολυώροφο κτίριο (4 ή περισσότερα επίπεδα πάνω από το έδαφος).

Υποθαλάσσιος αγωγός

Σύμφωνα με το DNVGL-ST-F101, το υποθαλάσσιο σύστημα αγωγών κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες ζώνης:

Πίνακας 6-13 Κατηγορίες Ζωνών για υποθαλάσσιους αγωγούς

Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης	Απαιτήσεις κατηγορίας ζώνης εγκατάστασης
Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης 1	Περιοχές όπου δεν αναμένεται συχνή ανθρώπινη δραστηριότητα κατά μήκος της όδευσης του αγωγού. Υποθαλάσσια τμήματα αγωγών σε απόσταση άνω των 500 μέτρων από θέσεις προσαιγιάλωσης και πλατφόρμα υποθαλάσσιας πηγής

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 47 ΑΠΟ 266

Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης	Απαιτήσεις κατηγορίας ζώνης εγκατάστασης
Κατηγορία Ζώνης Εγκατάστασης2	Περιοχές με συχνή ανθρώπινη δραστηριότητα: θέσεις προσαυγιάλωσης (έως 500 μέτρα από την ακτή)

Πηγή: ASPROFOS, 2022

- Το υποθαλάσσιο σύστημα αγωγών μπορεί να χωριστεί σε πολλαπλές ζώνες για να διευκολυνθεί η περιγραφή περιοχών με παρόμοιες απαιτήσεις σχεδιασμού ή μορφολογία ή για πρακτικούς λόγους,
- Η ζώνη προσέγγισης της ακτής αποδίδεται για αναλύσεις σχεδιασμού που εξαρτώνται από την επίδραση της κυματικής δράσης. Η ζώνη προσέγγισης ακτής είναι το τμήμα του αγωγού που αρχίζει από το σημείο προσαυγιάλωσης και εκτείνεται μέχρι την πιο απομακρυσμένη θέση στην ανοικτή θάλασσα, όπου οι θαλάσσιες συνθήκες επηρεάζονται σημαντικά από την ακτή. Η ζώνη προσέγγισης ακτής εκτείνεται από την ακτογραμμή σε κάθε θέση προσαυγιάλωσης έως τις ισοβαθείς των 25 μέτρων περίπου, και
- Για τους σκοπούς της έρευνας, ένα τμήμα παράκτιας ζώνης ορίστηκε ως διάδρομος καθορισμένου πλάτους, με κέντρο και ευθυγράμμιση με τις οδεύσεις του αγωγού, που εκτείνεται από την ακτογραμμή έως τις ισοβαθείς των 20 μέτρων LAT. Το τμήμα παράκτιας ζώνης συμπίπτει με τη ζώνη προσέγγισης ακτής.

6.3.2.5.3 Απαιτήσεις συντελεστή σχεδιασμού

Τα πρότυπα EN και οι διεθνείς κώδικες σχεδιασμού που ισχύουν για τον υποθαλάσσιο σχεδιασμό δεν υποδεικνύουν περαιτέρω απαιτήσεις συντελεστών σχεδιασμού- ωστόσο, για το χερσαίο τμήμα οι ελάχιστες κλάσεις συντελεστών σχεδιασμού θα είναι σύμφωνα με τον ελληνικό «Τεχνικό Κανονισμό Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου με πίεση μεγαλύτερη από 16 bar», ΦΕΚ 603/5-3-2012, όπως τροποποιήθηκε με Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 5908/Β/31-12-2018). Ο εν λόγω κανονισμός αναφέρει ότι η εφαρμογή της κατηγοριοποίησης ζωνών σχετίζεται με τη χρήση μέγιστων συντελεστών ασφαλείας / σχεδιασμού, οι οποίοι καθορίζουν τις μέγιστες επιτρεπόμενες τάσεις που θα αναπτυχθούν στο σύστημα μεταφοράς για την αντίστοιχη μέγιστη πίεση λειτουργίας. Ο συντελεστής σχεδιασμού που σχετίζεται με την κατηγορία ζώνης παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 48 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-14 Συντελεστής σχεδιασμού

Κατηγορία Ζώνης	Συντελεστής σχεδιασμού
1	0,72
2	0,60
3	0,50
4	0,40

Πηγή: P616-000-BD-DBS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Οι ακόλουθες πρόσθετες απαιτήσεις συντελεστή σχεδιασμού θα ισχύουν σε συγκεκριμένες διελεύσεις.

Σε περιοχές με κατηγορία ζώνης 1 θα ισχύει συντελεστής σχεδιασμού 0,60 ή μικρότερος:

- Κατά τη διέλευση από βάλτους, ποτάμια, ρυάκια,
- Κατά τη διέλευση σιδηροδρομικών γραμμών (διάτρηση με χιτώνιο), και
- Κατά τη διέλευση από αυτοκινητόδρομους και ασφαλτοστρωμένους δημόσιους δρόμους.

Σε περιοχές με κατηγορία ζώνης 2 θα ισχύει συντελεστής σχεδιασμού 0,50 ή μικρότερος:

- Κατά τη διέλευση από αυτοκινητόδρομο και ασφαλτοστρωμένους δημόσιους δρόμους,
- Κατά τη διέλευση σιδηροδρομικών γραμμών,
- Ελλείψει καθοδήγησης από τους ισχύοντες κώδικες, οι ακόλουθοι συντελεστές σχεδιασμού θα εφαρμόζονται για άλλες συγκεκριμένες θέσεις/διελεύσεις. Οι παραδοχές αυτές είναι σύμφωνες με την ορθή πρακτική,
- Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται για τις διελεύσεις HDD θα έχουν συντελεστή σχεδιασμού 0,50 στις κατηγορίες ζωνών 1, 2 και 3,
- Στις διελεύσεις οποιουδήποτε ενεργού σεισμικού ρήγματος, ο συντελεστής σχεδιασμού θα καθορίζεται κατά τη φάση του λεπτομερούς τεχνικού σχεδιασμού και θα εκτείνεται εκατέρωθεν κάθε ρήγματος σε μήκος που καθορίζεται στη σχετική σεισμική μελέτη, και
- Σε ορεινές περιοχές με μεγάλες υψομετρικές διαφορές θα εξεταστεί η εφαρμογή παχύτερου αγωγού (δηλαδή η εφαρμογή συντελεστών σχεδιασμού με χαμηλότερη τιμή) για τη βελτιστοποίηση της διατομής των υδροστατικών δοκιμών.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τους συντελεστές σχεδιασμού αγωγών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την ελληνική επικράτεια, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών συντελεστών σχεδιασμού που εφαρμόζονται σε διάφορες διασταυρώσεις αγωγών (οδικές, σιδηροδρομικές, ποτάμιας, διελεύσεις HDD κ.λπ.)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 49 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-15 Συντελεστές σχεδιασμού για αγωγούς και διελεύσεις⁽¹⁾

Κατηγορία Ζώνης	Συντελεστής σχεδιασμού αγωγού	Σιδηρόδρομοι (διάτρηση με χιτώνιο)	Υφιστάμενοι ή μελλοντικοί αυτοκινητόδρομοι & δημόσιοι δρόμοι (διάτρηση χωρίς χιτώνιο)	Μη ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι (διάτρηση χωρίς χιτώνιο)	Διελεύσεις HDD ⁽²⁾	Βάλτοι, ποτάμια και Ρέματα
1	0,72	0,60	0,60	0,72	0,50	0,60
2	0,60	0,50	0,50	0,60	0,50	0,60
3	0,50					
4	0,40					

Πηγή: P616-000-BD-DBS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities

Σημειώσεις:

⁽¹⁾ Ελάχιστοι συντελεστές σχεδιασμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1594, ASME B31.8 και του Ελληνικού Τεχνικού Κανονισμού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου με πίεση μεγαλύτερη των 16 bar - Υπουργική Απόφαση. Δ3/Α/ΟΙΚ.4303 ΠΕ 26510 ΦΕΚ 603 /5.3.2012) όπως τροποποιήθηκε με την υπουργική απόφαση Δ3/Α/8857 (ΦΕΚ. 2026/Β/20.06.2012) και με την υπουργική απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΥΔΡ/89630/650/6-12-2018 (ΦΕΚ 5908/Β'/31-12-2018). Όπου είναι πιο αυστηροί, έχουν εφαρμοστεί οι ελληνικοί κανονισμοί.

⁽²⁾ Οι κώδικες δεν προσφέρουν καθοδήγηση για τις διελεύσεις HDD. Ο συντελεστής σχεδιασμού 0,50 χρησιμοποιήθηκε σύμφωνα με την ορθή πρακτική.

6.3.3 Βαλβιδοστάσια

6.3.3.1 Βαλβιδοστάσια στις θέσεις προσαιγιάλωσης (LSs)

Τα βαλβιδοστάσια των θέσεων προσαιγιάλωσης (LS) βρίσκονται στις ακόλουθες περιοχές:

- Στην περιοχή του Αθρινόλακκου, στην Κρήτη (μέσα στο οικόπεδο του συμπιεστή, LS02),
- Στη νότια Πελοπόννησο (500 μ. βόρεια του οικισμού του Αγίου Φωκά στο δήμο Μονεμβασιάς, LS03),
- Στην περιοχή νότια του Πατραϊκού κόλπου (2,5 Km. βορειοδυτικά του οικισμού Καλαμάκι του δήμου Δυτικής Αχαΐας LS04), και

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Στην περιοχή βόρεια του Πατραϊκού κόλπου (3,1 Km νοτιοανατολικά του οικισμού Γαλατάς του δήμου Ναυπακτίας, LS05).

Σκοπός των σταθμών προσαιγιάλωσης (LSs) είναι να καλύψουν τις απαιτήσεις για τη μετάβαση μεταξύ του υποθαλάσσιου αγωγού και των εγκαταστάσεων και του αγωγού στη στεριά. Οι σταθμοί προσαιγιάλωσης είναι εξοπλισμένοι με μια βαλβίδα αποκλεισμού ενεργοποίησης με πεπιεσμένο αέρα (αερίου-πετρελαίου) πλήρους διαμέτρου στην κύρια γραμμή, μια παράκαμψη της κύριας βαλβίδας, εξοπλισμένη με δύο σφαιρικές και μία βαλβίδα αποκλεισμού θύρας, ώστε να είναι δυνατή η εξίσωση της πίεσης και στις δύο πλευρές της κύριας βαλβίδας πριν από το άνοιγμα. Αυτή η διαμόρφωση ισχύει για κάθε υποθαλάσσιο αγωγό που έρχεται στη στεριά. Όλες οι βαλβίδες των LSs θα εγκατασταθούν υπόγεια.

Θα προβλεφθούν μετρητές θερμοκρασίας και στις δύο πλευρές της βαλβίδας παράκαμψης για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας άφιξης του αερίου από το ανάντη τμήμα του αγωγού και για τον έλεγχο της πτώσης της θερμοκρασίας κατά την πλήρωση της κατάντη πλευράς. Οι θερμοκρασίες ανάντη και κατάντη της κύριας βαλβίδας διαβιβάζονται επίσης στα κέντρα ελέγχου (κύρια και εφεδρικά).

Η πίεση θα παρακολουθείται επίσης (μέσω μανόμετρων και διαβιβαστών πίεσης) και στις δύο πλευρές της βαλβίδας παράκαμψης. Δεν θα προβλεφθούν εγκαταστάσεις εξαερισμού στους σταθμούς προσαιγιάλωσης. Εάν απαιτείται, το σύστημα θα εκτονώνεται σε ανάντη/κατάντη σταθμούς συμπίεσης όπου έχουν εγκατασταθεί πλήρη συστήματα εκτόνωσης.

Οι γενικές διατάξεις των σταθμών προσαιγιάλωσης παρέχονται στο σχετικό ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6B.

Συγκεκριμένα, οι σταθμοί προσαιγιάλωσης LS02 (Νότια Γραμμή) και LS02N (Βόρεια Γραμμή) προβλέπεται να εγκατασταθούν εντός του οικοπέδου των σταθμών συμπίεσης CS2/MS2, CS2/MS2 N, λόγω της μικρής απόστασης του οικοπέδου από το LF2. Οι LS02 και LS02N θα είναι εξοπλισμένοι με βαλβίδες αποκλεισμού ενεργοποίησης με πεπιεσμένο αέρα (αερίου-πετρελαίου) πλήρους διαμέτρου στις κύριες γραμμές, μια παράκαμψη κάθε κύριας βαλβίδας, εξοπλισμένη με δύο σφαιρικές και βαλβίδα αποκλεισμού θύρας, ώστε να είναι δυνατή η εξισορρόπηση της πίεσης και στις δύο πλευρές της κύριας βαλβίδας πριν από το άνοιγμα. Όλες οι βαλβίδες των LS-02 και LS-02N θα εγκατασταθούν υπόγεια.

Στον LS03, όταν οι δύο γραμμές, η Νότια και η Βόρεια, καταστούν λειτουργικές, θα εγκατασταθούν δύο βαλβίδες αποκλεισμού με διάταξη παράκαμψης. Οι δύο εισερχόμενοι υποθαλάσσιοι αγωγοί θα συνδεθούν με τον χερσαίο αγωγό 48" με τη χρήση ταυ. Στο LS03 θα προβλεφθεί ένα σύστημα προστασίας από την πίεση (HIPPS), για την προστασία του κατάντη χερσαίου αγωγού από την υπερπίεση από το ανάντη υποθαλάσσιο τμήμα υψηλής πίεσης OSS3. Η ένδειξη πίεσης από τα τρία όργανα πίεσης, σε περίπτωση υπερπίεσης σε περίπτωση δυο στα τρία, θα αναγκάσει την αποκλειστική βαλβίδα ESV HIPPS να κλείσει, προκειμένου να προστατεύονται τα κατάντη τμήματα

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

από υπερπίεση. Στην εξαιρετικά απίθανη περίπτωση που το πρώτο τμήμα του CCS1a (μεταξύ του LS03 και του πρώτου BVS) εκτονωθεί, το αέριο για την εκ νέου συμπύεση αυτού του τμήματος θα προέρχεται από το επόμενο χειρσαίο τμήμα και όχι από το OSS3. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η ανάγκη ενός θερμαντήρα αερίου στην βαλβίδα παράκαμψης της θέσης προσαιγιάλωσης για την αντιστάθμιση του σημαντικού φαινομένου Joule-Thomson του αερίου υψηλής πίεσης που συσσωρεύεται στο OSS3.

6.3.3.2 Σταθμοί Βαλβιδοστασιών (BVS)

Οι σταθμοί βαλβιδοστασιών εγκαθίστανται κατά μήκος του αγωγού έτσι ώστε ο αγωγός να μπορεί να απομονωθεί για συντήρηση ή σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης κατά τη λειτουργία. Καθώς καθορίζεται η τοποθέτηση των βαλβίδων για τη διαίρεση του αγωγού, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε θέσεις όπου υπάρχει ανεμπόδιση πρόσβαση στις βαλβίδες.

Για τον καθορισμό του αριθμού των σταθμών βαλβιδοστασιών, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Η ποσότητα αερίου που απελευθερώνεται κατά την επισκευή και συντήρηση λόγω απαέρωσης, οπών ή διατρήσεων,
- Ο χρόνος απαέρωσης ενός απομονωμένου τμήματος,
- Ο αντίκτυπος της απελευθέρωσης αερίου στην περιοχή,
- Η συνέχεια της λειτουργίας,
- Η ευελιξία λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος,
- Η μελλοντική ανάπτυξη κοντά στον αγωγό, και
- Σημαντικές συνθήκες που ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά τη λειτουργία και την ασφάλεια της γραμμής.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τον Κώδικα Σχεδιασμού ΕΛΟΤ EN 1594 «Συστήματα παροχής αερίου - Αγωγοί για μέγιστη πίεση λειτουργίας άνω των 16 bar - Λειτουργικές απαιτήσεις» και τον Ελληνικό Τεχνικό Κανονισμό «Συστήματα μεταφοράς φυσικού αερίου που λειτουργούν με μέγιστη πίεση άνω των 16 bar» δεν καθορίζονται περιορισμοί όσον αφορά την απόσταση μεταξύ των BVS.

Σύμφωνα με τους όρους της παραγράφου 846.1 του ASME B31.8, η απόσταση μεταξύ των BVS δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ακόλουθα, λαμβάνοντας υπόψη την κατηγορία ζώνης των επιλεγμένων θέσεων των σταθμών:

- 32 Km. σε περιοχές που ανήκουν κυρίως στην κατηγορία ζώνης 1,
- 24 Km. σε περιοχές που ανήκουν κυρίως στην κατηγορία ζώνης 2,
- 16 Km. σε περιοχές που ανήκουν κατά κύριο λόγο στην κατηγορία ζώνης 3, και

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 52 ΑΠΟ 266

- 8 Km. σε περιοχές που ανήκουν κυρίως στην κατηγορία ζώνης 4.

Οι αποστάσεις για την τμηματοποίηση των BVS κατά μήκος της όδευσης του αγωγού (δηλαδή οι μέγιστες αποστάσεις) θα λαμβάνουν επίσης υπόψη την καλύτερη προσβασιμότητα του χώρου, προσαρμόζοντας ελαφρώς τις αποστάσεις αν απαιτείται. Η προσβασιμότητα από τους κύριους δρόμους πρέπει επίσης να λαμβάνεται πρωτίστως υπόψη.

Σε αυτό το στάδιο του σχεδιασμού, υπάρχει πρόβλεψη για 15 σταθμούς BVS κατά μήκος των τμημάτων CCS1 και CCS2. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο σταθμών δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 32 Km. (όταν η κατηγορία ζώνης είναι 1) και τα 8 Km. (όταν η κατηγορία ζώνης είναι 4). Κατά μήκος του τμήματος CCS1, η μέγιστη πραγματικά επιλεγμένη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών BVS (BVS-2 και BVS-3) είναι περίπου 30 χλμ., ενώ η απόσταση μεταξύ των BVS κυμαίνεται γενικά από 20 έως 29 Km., εκτός από λίγες περιπτώσεις, όπου είναι μικρότερη από 20 Km. Κατά μήκος του τμήματος CCS2, η μέγιστη επιλεγμένη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών προτεινόμενων BVS (BVS-15 και BVS-16) είναι περίπου 31 km (στην κατηγορία ζώνης 1), ενώ η απόσταση μεταξύ των BVS κυμαίνεται γενικά από 27 έως 29 Km.

Οι σταθμοί BVS δεν είναι επανδρωμένοι και περιλαμβάνουν ένα κτίριο (ενδεικτικές διαστάσεις 4,00 m x 4,00 m) εκτός από τον μηχανολογικό εξοπλισμό (βαλβίδες κ.λπ.). Το οικόπεδο είναι περιφραγμένο. Οι σταθμοί βαλβιδοστασίων πρέπει να είναι προσβάσιμοι για λόγους συντήρησης κατά τη φάση λειτουργίας του αγωγού.

Ο χώρος που απαιτείται για την εγκατάσταση ενός σταθμού βαλβιδοστασίου κυμαίνεται από 4.000-9.200 m².

Τα σχέδια γενική διάταξης των σταθμών βαλβιδοστασίων παρέχονται στο σχετικό ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Γ.

6.3.3.3 Σταθμοί Ξεστρωπαγίδας (SS)

Οι SS έχουν σχεδιαστεί για τη χρήση μόνιμων συσκευών καθαρισμού αποστολής και παραλαβής (ξέστρων) και για να επιτρέπουν την απομόνωση, τον εξαερισμό, την αποσυμπίεση και τις εργασίες απόξεσης. Οι τοποθεσίες των SS έχουν καθοριστεί, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη επιθεώρησης και συντήρησης του συστήματος αγωγών.

Οι σταθμοί αποστολής και παραλαβής ξέστρων θα εγκατασταθούν στις ακόλουθες θέσεις:

CCS1

- Στην είσοδο και την έξοδο του σταθμού προσαιγιάλωσης στην περιοχή του Αγίου Φωκά LF3 (ΧΘ 0,30 του CCS1) στη νοτιοανατολική Πελοπόννησο,
- Στην είσοδο και την έξοδο του Σταθμού Θέρμανσης/Μέτρησης/Ρύθμισης, και στην αρχή του αγωγού του κλάδου Μεγαλόπολης (ΧΘ 138,43 του CCS1),

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Στην είσοδο και την έξοδο του CS3 (ΧΘ 265,17 του CCS1), και
- Στα Περιβόλια, στο τέλος του αγωγού του κλάδου Μεγαλόπολης (ΧΘ 9,89 του κλάδου)

CCS2

- Στο LF5 - Βόρεια του Πατραϊκού Κόλπου στην είσοδο και την έξοδο του σταθμού προσαιγιάλωσης στον Γαλατά (ΧΘ 0,59 του CCS2), και
- Στο Ελαιοχώρι, ενδιάμεσο σημείο στο τμήμα του αγωγού (ΧΘ 118,13 του CCS2)

Στην είσοδο και στην έξοδο του σταθμού συμπιεστή στο Φλωροβούνι (ΧΘ 233,13 του CCS2) οι σταθμοί ξεστροπαγίδας θα σχεδιαστούν για τη χρήση μόνιμων συσκευών καθαρισμού αποστολής/παραλαβής (ξέστρων). Οι συσκευές θα είναι σχεδιασμένες για αμφίδρομες λειτουργίες ξέστρου, ως εκ τούτου, οι αποστολές και οι παραλαβές θα είναι πανομοιότυπες.

Το επιλεγμένο οικόπεδο για την εγκατάσταση ενός SS θα πρέπει κατά προτίμηση να βρίσκεται σε περιοχή που δεν πλημμυρίζει.

Όσον αφορά τη διαμόρφωση των SS, κάθε σταθμός ξεστροπαγίδας θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Μόνιμη γενική παγίδα ξέστρου με γρήγορο κλείσιμο πόρτας και κλείσιμο αερισμού, εδραζόμενη σε θεμέλια, βαλβίδα απομόνωσης άκρου συγκόλλησης πλήρους διέλευσης.
- Γραμμή Kicker με βαλβίδα απομόνωσης για την οδήγηση ξέστρου συνδεδεμένη με το μεγάλο κύλινδρο της ξεστροπαγίδας,
- Γραμμή εξισορρόπησης που επιτρέπει την ταυτόχρονη πλήρωση και συμπίεση του κυλίνδρου της παγίδας απόξεσης και στις δύο πλευρές του ξέστρου ταυτόχρονα,
- Γραμμή εξαερισμού με βαλβίδα προς την καμινάδα εξαέρωσης για τον αγωγό αποσυμπίεσης/απαερίωσης,
- Σηματοδότες ξέστρου για να υποδεικνύουν το πέρασμα των ξέστρων μέσα ή έξω από την παγίδα,
- Σωληνώσεις προς ή από τον σταθμό συμπιεστή (όταν εγκαθίστανται εντός ενός σταθμού συμπιεστή),
- Σωληνώσεις προς ή από τον αντίστοιχο αποστολέα ή παραλήπτη ξέστρου (όταν είναι εγκατεστημένος εντός ενός σταθμού ξεστροπαγίδας), συμπεριλαμβανομένης μιας διάταξης βαλβίδας αποκλεισμού.

Οι αποστολές και οι παραλήπτες ξέστρου θα είναι εξοπλισμένοι με δείκτες πίεσης, σηματοδότες ξέστρου και κλειδαριές ασφαλείας με γραμμή εξαερισμού για την αποφυγή ακούσιου ανοίγματος της πόρτας γρήγορου κλεισίματος.

Οι γραμμές αποστράγγισης θα ενσωματωθούν στις παγίδες απόξεσης για την αποστράγγιση του υγρού που μετακινείται μέσω του αγωγού από τα ξέστρα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 54 ΑΠΟ 266

Οι βαλβίδες παράκαμψης και εξαερισμού πρέπει να είναι βαλβίδες απομόνωσης θύρας ή βαλβίδες φραγμού.

Η απόσταση μεταξύ της βαλβίδας και της καμινάδας εξαέρωσης θα καθορίζεται με βάση τη διασπορά του αερίου, τις καμινάδες εξαέρωσης. Το κατώτατο όριο θερμικής ακτινοβολίας προς τους χειριστές, παρόμοια με τους σταθμούς βαλβιδοστασιών, έχει οριστεί σε μέγιστο 9,46 kW/m², το οποίο είναι το επιτρεπόμενο επίπεδο σχεδιασμού σύμφωνα με το API 521 για εκπαιδευμένο προσωπικό με προστατευτική ενδυμασία (NOMEX) σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Οι σωληνώσεις προς τη καμινάδα εξαέρωσης θα είναι υπόγειες.

Η απαίτηση για μια βαλβίδα θερμικής εκτόνωσης στις μονάδες ξεστροπαγίδων θα αξιολογηθεί κατά τη φάση του σχεδιασμού με βάση την ηλιακή θέρμανση στις σωληνώσεις που θα μπορούσαν να έχουν εγκλωβίσει αέριο. Οι βαλβίδες εκτόνωσης αποτελούν δυνητική πηγή δυσλειτουργίας και τοποθετούνται μόνο όταν υπάρχει αξιόπιστος κίνδυνος υπερπίεσης

Πίνακας 6-16 Θέσεις ξεστροπαγίδων

Σύστημα	Τμήμα αγωγού	Θέση αποστολέα ξέστρου	Θέση παραλήπτη ξέστρου
Νότια Γραμμή	OSS1 - OSS2	ECP (Ισραήλ)	LF2 (Ανατολική Κρήτη)
	OSS3	LF2 (Ανατολική Κρήτη)	LF3 (Νότια Πελοπόννησος)
Συνδυασμένη Γραμμή	CCS1	LF3 στη Νότια Πελοπόννησο	MS4/PRS4 (Μεγαλόπολη)
	CCS1	MS4/PRS4 (Μεγαλόπολη)	CS3 (Αχαΐα)
	OSS4	CS3 (Αχαΐα)	LF5 στην Αιτωλοακαρνανία
	CCS2	LF5 στην Αιτωλοακαρνανία	Δήμος Αμφιλοχίας (Β τμήμα της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας)
Βόρεια γραμμή	CCS2	Δήμος Αμφιλοχίας (Β τμήμα της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας)	Ποσειδών CS (Φλωροβούνι)
	OSS2N	LF1N (Κύπρος)	LF2N (Ανατολική Κρήτη)
	OSS3N	LF2N (Ανατολική Κρήτη)	LF3N (Νότια Πελοπόννησος)

Πηγή: ASPROFOS, 2022.

Σε κανονική λειτουργία οι σταθμοί ξεστροπαγίδας δεν θα είναι επανδρωμένοι με τις βαλβίδες της κύριας γραμμής σε ανοικτή θέση. Η λειτουργία ξέστρου θα περιλαμβάνει χειροκίνητη παρέμβαση και, επομένως, θα απαιτείται τοπική χειροκίνητη λειτουργία.

Τα σχέδια γενικής διάταξης των σταθμών ξεστροπαγίδας παρατίθεται στο σχετικό ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Δ.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.3.4 Κύριοι Σταθμοί

6.3.4.1 Σταθμοί συμπίεσης

Εισαγωγή

Οι σταθμοί συμπίεσης εγκαθίστανται σε αγωγούς μεγάλου μήκους προκειμένου να παρέχουν την απαιτούμενη πίεση για τη μεταφορά αερίου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχουν περιορισμοί στη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας των αγωγών, απαιτούνται περισσότεροι από ένας σταθμοί συμπίεσης κατά μήκος του αγωγού.

Η μεταφορά αερίου επιτυγχάνεται με την αύξηση της πίεσης στους σταθμούς συμπίεσης. Οι σταθμοί συμπίεσης αποτελούνται κυρίως από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αερίου (φίλτρα διαχωρισμού), εγκαταστάσεις μέτρησης, εγκαταστάσεις συμπίεσης και ψύξης. Οι σταθμοί συμπίεσης καταναλώνουν την περισσότερη ενέργεια και θεωρούνται ο πυρήνας ενός συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου.

Ο σταθμός συμπίεσης εκτός της μονάδας συμπιεστή περιλαμβάνει ψύκτη αερίου, τροφοδοτικό, σύστημα παροχής νερού, συναγερό, σύστημα πυρόσβεσης, βαλβίδες διακοπής, φίλτρα κ.λπ.

6.3.4.2 Εφαρμοστέα πρότυπα

- **EN 12583:** Σύστημα παροχής φυσικού αερίου - Σταθμοί συμπίεσης - Απαιτήσεις λειτουργίας,
- **API STD 616:** Αεριοστρόβιλοι για τη βιομηχανία πετρελαίου, χημικών προϊόντων και φυσικού αερίου,
- **API STD 617:** Φυγοκεντρικοί συμπιεστές για τις βιομηχανίες πετρελαίου, χημικών και φυσικού αερίου,
- **API 610:** Φυγοκεντρικοί συμπιεστές για τη βιομηχανία πετρελαίου,
- **EN ISO 10439** για φυγοκεντρικούς συμπιεστές,
- **EN 50443 :** Επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που προκαλούνται από υψηλές τάσεις και από συστήματα τροφοδοσίας υψηλής τάσης,
- **ICE/EN 60801:** Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα για τη βιομηχανία - μέτρηση διεργασιών και έλεγχος εξοπλισμού,
- **EN 61000:** Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα,
- **ISO 3977-1:** Αεριοστρόβιλοι - Προμήθειες - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή και ορισμοί,
- **ISO 3977-2:** Αεριοστρόβιλοι - Προμήθειες - Μέρος 2: Τυποποιημένες συνθήκες αναφοράς και βαθμολογίες,
- **EN ISO 10439-1:** Βιομηχανίες πετρελαίου, πετροχημικών και φυσικού αερίου - Αξονικοί και φυγοκεντρικοί συμπιεστές και συμπιεστές εκτόνωσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις, και
- **EN ISO 10439-2:** Βιομηχανίες πετρελαίου, πετροχημικών και φυσικού αερίου - Αξονικοί και φυγοκεντρικοί συμπιεστές και συμπιεστές εκτόνωσης - Μέρος 2: Φυγοκεντρικοί και αξονικοί συμπιεστές χωρίς ενσωματωμένο μηχανισμό μετάδοσης.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.3.4.3 Κτιριακές εγκαταστάσεις

Απαιτείται ξεχωριστό κτίριο για τις ανάγκες στέγασης του συστήματος ελέγχου του σταθμού. Επίσης, τα καύσιμα, τα λιπαντικά και η μονάδα πεπιεσμένου αέρα βρίσκονται εντός του κτιρίου. Οι αερόψυκτοι εναλλάκτες θερμότητας καθώς και οι βαλβίδες έκτακτης ανάγκης είναι εγκατεστημένοι έξω από το κτίριο. Οι μονάδες θέρμανσης του κτιρίου βρίσκονται σε διαφορετική θέση.

Τα πρόσθετα στοιχεία ενός σταθμού συμπίεσης είναι τα εξής⁴:

- Συσκευή εισόδου/εξόδου αερίου,
- Κτίριο συμπεστών με αεριοστροβίλους και συμπιεστές,
- Μονάδα μέτρησης και ρύθμισης καυσίμου,
- Αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας,
- Εναλλάκτης λιπαντικού ελαίου, και
- Καμινάδα εξαέρωσης.

Κατά τον σχεδιασμό, είναι προτιμότερο να εγκατασταθεί ο ελάχιστος δυνατός αριθμός αεριοστροβίλων.

Η μέγιστη ισχύς, για κάθε στρόβιλο, σύμφωνα με τον ISO, ορίζεται σε 25,2 MW για τον CS2, 25,2 MW για τον CS2N και 17,5 MW για τον CS3.

Ένας τυπικός σταθμός συμπίεστή, αποτελείται από:

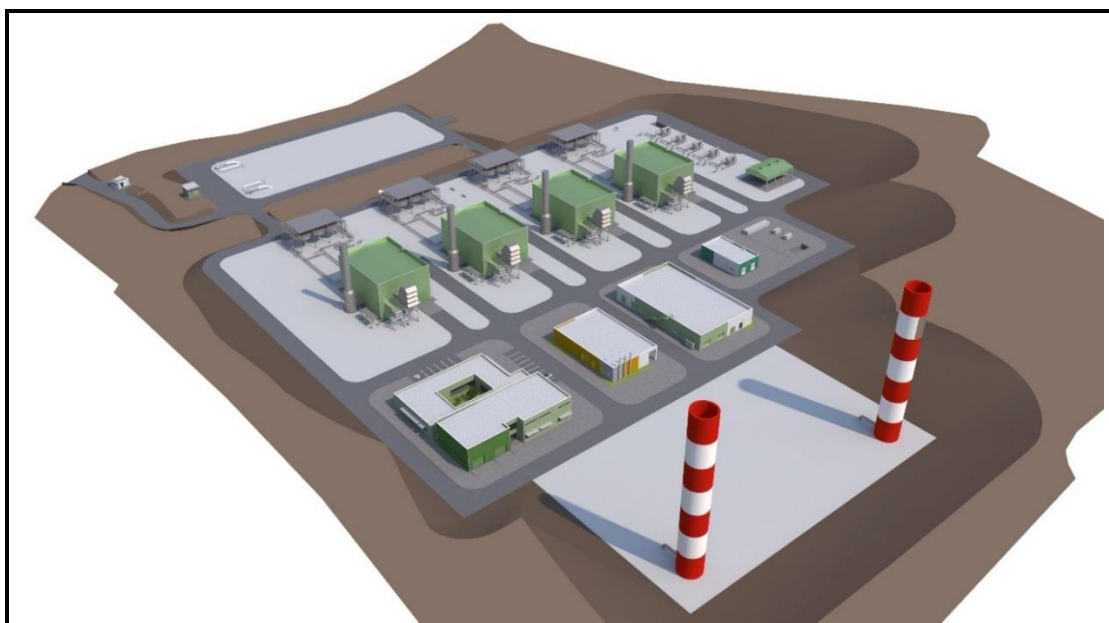
1. Παγίδες μετρητών επιθεώρησης σωλήνων (Pig),
2. Φίλτρα,
3. Θερμαντήρες αερίου καυσίμου,
4. Κτίρια στροβίλων-συμπεστών,
5. Ψύκτες αερίου,
6. Κτίριο ελέγχου, και
7. Κτίριο συντήρησης και αποθήκη
8. Εξαεριστικά Εκτόνωσης.

⁴ «Προκαταρκτική έκθεση σχεδιασμού - Χερσαίο Τμήμα»



Πηγή: IGI Poseidon, 2022

Σχήμα 6-14 Σταθμός CS2 / MS2, CS2 / MS2 N – Γενική Διάταξη



Πηγή: IGI Poseidon, 2022

Σχήμα 6-15 Σταθμός CS3– Γενική Διάταξη

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Κάθε σταθμός συμπίεσης θα αποτελείται κυρίως από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αερίου (διαχωριστές φίλτρων), μέτρησης, συμπίεσης και ψύξης. Το μέγεθος του οικοπέδου που απαιτείται για σταθμό συμπίεσης κυμαίνεται από 16,8-10,8 εκτάρια. Η έκταση που απαιτείται για τα κτίρια του σταθμού συμπίεσης, τις εγκαταστάσεις, όπως οι σωληνώσεις, οι εξαεριστήρες και οι ψύκτες, και άλλες υποδομές, όπως οι δρόμοι, είναι περίπου 25%. Η υπόλοιπη περιοχή θα παραμείνει κενή. Λεπτομέρειες παρέχονται στο σχετικό ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ε.

6.3.4.4 Σύστημα πυρόσβεσης

Κάθε σταθμός συμπίεσης είναι εξοπλισμένος με ένα πλήρες, αυτόνομο σύστημα πυρόσβεσης που αποτελείται από τα εξής:

- Δίκτυο πυρόσβεσης,
- Ένα πλήρως αυτοματοποιημένο, αυτόνομο σύστημα παροχής νερού πυρόσβεσης (ανίχνευση πυρκαγιάς),
- Αυτόνομο σύστημα καταστολής διοξειδίου του άνθρακα («σύστημα καταστολής πυρκαγιάς με χρήση CO₂») για τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας και τα λεβητοστάσια του κτιρίου ελέγχου και του κτιρίου των βοηθητικών εγκαταστάσεων,
- Ένα σύστημα πυρόσβεσης τύπου «Inergen» για την αίθουσα ελέγχου και το κτίριο RCC,
- Σύστημα συναγερμού πυρκαγιάς,
- Πυροσβεστικοί κρουνοί, και
- Φορητοί και τροχήλατοι πυροσβεστήρες.

6.3.4.5 Υπηρεσίες κοινής ωφέλειας

Πιο συγκεκριμένα, οι σταθμοί συμπίεσης στην Ελλάδα περιλαμβάνουν γενικά τα ακόλουθα συστήματα κοινής ωφέλειας:

- Σύστημα εξαερισμού (ψυχρού εξαερισμού) για επείγουσα απελευθέρωση και αποσυμπίεση των εγκαταστάσεων,
- Σύστημα αποστράγγισης του νερού διεργασιών για τη συλλογή υγρών υδρογονανθράκων,
- Ανοιχτό σύστημα αποστράγγισης για τη συλλογή όμβριων υδάτων/των υγρών που χύνονται,
- Σύστημα συλλογής όμβριων υδάτων (από τις περιοχές όπου το νερό της βροχής δεν μπορεί να πάει στο έδαφος),
- Σύστημα αποχέτευσης εγκαταστάσεων υγιεινής για τη συλλογή αποβλήτων υγιεινής/υγρών,
- Σύστημα αέρα οργάνων και κοινής ωφέλειας για ενεργοποιητές βαλβίδων, εργαλείο-αέρα και παραγωγή αζώτου.
- Σύστημα αζώτου για τη δευτερεύουσα έκπλυση στεγανοποίησης των συμπιεστών και τον καθαρισμό του συστήματος εξαερισμού,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL
	ΑΝΑΘ. : 00	ΣΕΛΙΔΑ : 59 ΑΠΟ 266

- Σύστημα πετρελαίου ντίζελ,
- Σύστημα πόσιμου νερού για οικιακή χρήση, και
- Νερό κοινής ωφέλειας για χρήση στην εγκατάσταση.

6.3.4.6 Αποχέτευση και διαχείριση υγρών αποβλήτων

Οι γενικές εκτιμήσεις για τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων περιγράφονται κατωτέρω. Η συγκεκριμένη φιλοσοφία αποχέτευσης και επεξεργασίας λυμάτων στους σταθμούς συμπίεσης περιγράφεται εδώ.

Για την ανάπτυξη της φιλοσοφίας αποχέτευσης λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι τύποι λυμάτων:

- μη ρυπασμένα όμβρια ύδατα,
- υγειονομικά λύματα- και
- ελαιώδη απόβλητα.

Τα συστήματα για τη διαχείριση αυτών των διαφορετικών ομάδων υγρών αποβλήτων περιγράφονται στις ακόλουθες υποενότητες.

6.3.4.6.1 Όμβρια ύδατα

Τα όμβρια ύδατα και τα ύδατα επιφανειακής απορροής θα είναι μη μολυσμένα νερά που προέρχονται από τις ακόλουθες περιοχές:

- στέγες κτιρίων και στέγαστρα,
- δρόμους και περιοχές κυκλοφορίας, και
- περιοχές δίπλα σε δρόμους και περιοχές κυκλοφορίας.

Το σύστημα ομβρίων υδάτων αντιμετωπίζει τις μη ρυπασμένες απορροές από τις στέγες των κτιρίων, τους δρόμους και τους πλακόστρωτους χώρους, καθώς και από όλες τις άλλες περιοχές εκτός των δεξαμενών και των λεκανών απορροής. Το νερό της βροχής από αυτές τις περιοχές θεωρείται καθαρό νερό και δεν απαιτεί καμία επεξεργασία. Με βάση το πρότυπο EN 752, τα όμβρια ύδατα θα συλλέγονται από πέτρινα ρείθρα και φρεάτια απορροής στο σύστημα αποχέτευσης και θα απορρίπτονται σε κοντινά ποτάμια σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αρμόδιων αρχών. Εάν είναι απαραίτητο, εξετάζεται η κατακράτηση όμβριων υδάτων σε υπόνομο με αποθηκευτική ικανότητα σύμφωνα με το EN 752.

6.3.4.6.2 Αποχέτευση υγειονομικών λυμάτων (λύματα)

Τα λύματα που θα προκύπτουν από τις εγκαταστάσεις υγιεινής εντός των κτιρίων θα οδηγούνται μέσω του συστήματος αποχέτευσης σε στεγανή δεξαμενή λυμάτων.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 60 ΑΠΟ 266

Ο μέσος όρος των υγειονομικών λυμάτων κατά τη λειτουργία εκτιμάται σε 700 m³/έτος για κάθε σταθμό συμπίεσης.

Τα λύματα μέσω του συστήματος αποχέτευσης οδηγούνται σε δεξαμενή αποθήκευσης λυμάτων από όπου, λόγω έλλειψης κεντρικού δικτύου διάθεσης λυμάτων στις περιοχές των Σταθμών Συμπίεσης, θα συλλέγονται με κατάλληλα οχήματα και απορρίπτονται σε ενδεδειγμένες θέσεις σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

6.3.4.6.3 Ελαιώδη απόβλητα

Τα ελαιώδη απόβλητα θα προκύψουν από τις ακόλουθες εγκαταστάσεις:

- Υγρά απόβλητα από την περιοχή του συμπιεστή,
- κτίρια ,
- Υγρά απόβλητα από τον σταθμό μέτρησης,
- Υγρά απόβλητα από εγκαταστάσεις εισόδου/εξόδου αερίου (αποστολή/παραλαβή ξέστρου),
- Υγρά απόβλητα από την εγκατάσταση πετρελαίου ντίζελ (γεννήτρια πετρελαίου ντίζελ έκτακτης ανάγκης και εφεδρική γεννήτρια) και την εγκατάσταση εκφόρτωσης πετρελαίου ντίζελ,
- Υγρά απόβλητα από τον χώρο φόρτωσης συμπυκνωμάτων, και
- Υγρά απόβλητα από τον χώρο εκφόρτωσης καθαρού νερού.

Τα υγρά απόβλητα των κτιρίων θα υποβάλλονται σε επεξεργασία με διαχωριστές πριν από την απόρριψή τους στα συστήματα ομβρίων υδάτων. Ο διαχωριστής θα σχεδιαστεί σύμφωνα με το πρότυπο EN-858. Κατά την κανονική λειτουργία της μονάδας δεν εμφανίζονται ελαιώδη απόβλητα , επομένως οι διαχωριστές εγκαθίστανται για την αντιμετώπιση μη συνήθων ή έκτακτων περιστατικών.

Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται οι πηγές ελαιωδών υγρών αποβλήτων εντός των σταθμών συμπίεσης και μέτρησης. Τα ελαιώδη υγρά απόβλητα προκύπτουν από την εκκένωση δεξαμενών και τις εργασίες συντήρησης.

Πίνακας 6-17 Πηγές ελαιωδών υγρών αποβλήτων σε σταθμούς συμπίεσης

Αποθηκευμένο υλικό	Τοποθεσία	Ποσότητα αποθηκευμένη επί τόπου CS2 / CS2N	Ποσότητα αποθηκευμένη επί τόπου CS3	Δίοδοι
Πετρέλαιο ντίζελ	Δεξαμενή αποθήκευσης πετρελαίου ντίζελ	50 m ³	25 m ³	λεκάνη συγκράτησης
Πετρέλαιο ντίζελ	Γεννήτρια πετρελαίου ντίζελ έκτακτης ανάγκης	1,0 m ³	0,5 m ³	λεκάνη συγκράτησης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 61 ΑΠΟ 266

Αποθηκευμένο υλικό	Τοποθεσία	Ποσότητα αποθηκευμένη επί τόπου CS2 / CS2N	Ποσότητα αποθηκευμένη επί τόπου CS3	Δίοδοι
Συμπυκνώματα	Δεξαμενή συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων	30 m ³ + 30 m ³	15 m ³	δεξαμενή διπλού τοιχώματος
Ελαιώδη	Εφεδρική γεννήτρια	14 m ³	7 m ³	λεκάνη συγκράτησης
Ελαιώδη	Μονάδες στροβιλοσυμπιεστών	22 m ³ x 7 μονάδες	6 m ³ x 4 μονάδες	λεκάνη συγκράτησης
Έλαια	Ελαιοδιαχωριστής νερού/ελαίων	α/α	α/α	λεκάνη συγκράτησης
Υγρά απόβλητα από την έκπλυση τουρμπινών	Δεξαμενή συγκέντρωσης νερών εκπλύσεων	7 λεκάνες x 0,6m ³	4 λεκάνες x 0,6m ³	λεκάνη συγκράτησης
Απορρυπαντικά από το πλύσιμο των αεριοστροβίλων	Κτίριο Αεριοστροβίλων	α/α	α/α	λεκάνη συγκράτησης
Απορρυπαντικά από το πλύσιμο των αεριοστροβίλων	Περιοχή αποθήκης	6 m ³	2 m ³	λεκάνη συγκράτησης

Πηγή: IGI, 2021

6.3.4.7 Σταθμοί συμπίεσης του έργου Αγωγός EastMed

Οι νέοι σταθμοί συμπίεσης (CS) που θα χωροθετηθούν στην ελληνική χερσαία περιοχή είναι οι εξής:

- Σταθμός συμπίεσης στην Κρήτη (ενιαίο γήπεδο όπου περιλαμβάνονται οι CS2 και CS2N) και
- Σταθμός συμπίεσης στην Αχαΐα (CS3).

Οι συμπιεστές θα είναι φυγοκεντρικοί με συσκευές στεγανοποίησης ξηρού αέρα. Η ισχύς των συμπιεστών προέρχεται από αεριοστροβίλους που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο (NG) και βρίσκονται εντός των σταθμών συμπίεσης. Ο αριθμός και το μέγεθος των αεριοστροβίλων θα βελτιστοποιηθούν ώστε να παρέχουν τις απαραίτητες ενεργειακές απαιτήσεις για τις επιθυμητές παραμέτρους λειτουργίας του αγωγού. Περιλαμβάνονται επίσης μονάδες που θα είναι σε κατάσταση αναμονής σε περίπτωση βλάβης.

Το καύσιμο αεριοστροβίλων είναι φυσικό αέριο το οποίο παρέχεται από τον αγωγό. Τα καυσαέρια των αεριοστροβίλων θα απορρίπτονται στην ατμόσφαιρα μέσω μίας καπνοδόχου ανά

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 62 ΑΠΟ 266

αεριοστρόβιλο (με ελάχιστο ύψος περίπου 20 m). Επίσης, έχει σχεδιαστεί μια καπνοδόχος εξαερισμού για κάθε σταθμό μέσω του οποίου μπορεί να απελευθερωθεί φυσικό αέριο σε περίπτωση απροσδόκητης υπερπίεσης στο σύστημα ή σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Οι σταθμοί συμπίεσης (CS) θα έχουν εγκατεστημένη ισχύ περίπου $4 \times 25,2 = 100,8$ MW για το CS2, $3 \times 25,2 = 75,6$ MW για το CS2N και $4 \times 17,5 = 70$ MW για το CS3, η οποία θα προέρχεται από πολλαπλές (+1 κοινή εφεδρική) μονάδες συμπίεστης.

Με βάση το ΠΔ ΦΕΚ 293/Δ/1989, η ελάχιστη απόσταση του CS από το όριο ενός αναγνωρισμένου οικισμού αντιστοιχεί σε 500m από τα όρια του οικισμού, ανάλογα με την περίπτωση (για εγκαταστάσεις μεσαίας και μεγάλης ενόχλησης).

Πίνακας 6-18 Βασικά τεχνικά δεδομένα για Σταθμούς Συμπίεσης

Παράμετρος	CS2	CS2N	CS3
Συνολική ροή (BSCM/yr)	11 ⁵	10	20
Αριθμός συμπίεστών που λειτουργούν	3	3	3
Αριθμός εφεδρικών συμπίεστών	1		1
Ροή αερίου ανά συμπίεστη (Sm ³ /hr)	465.083	422.723	776.569
Απαιτούμενη ισχύς (MW) ανά συμπίεστη	17,6	14,7	10,0
Ισχύς ISO (MW) ανά συμπίεστη σε συνθήκες εγκατάστασης	25,2	25,2	17,5
Ελάχιστη συνολική εγκατεστημένη ισχύς ISO (MW)	$4 * x 25,2 = 100,8$	$3 x 25,2 = 75,6$	$4 x 17,5 = 70$
Ετήσια κατανάλωση αερίου καυσίμου (MMSm ³ /έτος)	115	96	70
Αριθμός σταδίων	1	1	1

* αυτό προκύπτει από τις 3 μονάδες συμπίεστών που λειτουργούν και τη 1 εφεδρική.

Πηγή: P617-000-BD-DBS-01_3, Design Basis Memorandum – Facilities and E780_00225-Ev31A-TDR-00051_2_System Consolidation Report ς

CS2

Ο Σταθμός στην Κρήτη θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες εγκαταστάσεις:

- Σταθμός συμπίεσης και μέτρησης CS2/MS2 (για τη λειτουργία της νότιας γραμμής),
- Σταθμός προσαιγιάλωσης LS02 και σταθμός ξεστροπαγίδας (για τη λειτουργία της νότιας γραμμής),
- Σταθμός Συμπίεσης και μέτρησης CS2/MS2N (για τη λειτουργία της Βόρειας γραμμής), και
- Σταθμός προσαιγιάλωσης LS02N και σταθμός ξεστροπαγίδας (για τη λειτουργία της βόρειας γραμμής).

⁵ Το CS2 αναφέρεται στη Νότια Γραμμή (11 BSCM/Υ) και το CS2 N αναφέρεται στη Βόρεια Γραμμή (10 BSCM/Υ), ενώ η Συνδυασμένη Γραμμή έχει 10,5 BSCSM/Υ για τον καθένα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Ο σταθμός συμπίεσης και μέτρησης CS₂/MS₂ θα εγκατασταθεί για τη λειτουργία της νότιας γραμμής και θα είναι ικανός να παραλαμβάνει, να μετράει και να συμπιέζει το φυσικό αέριο που προέρχεται από τις ισραηλινές πηγές μέσω του υποθαλάσσιου αγωγού OSS2 για να προωθηθεί προς την Πελοπόννησο. Η παροχή του αερίου ανέρχεται στα 11 BSCM/έτος.

Οι εγκαταστάσεις Σταθμού Συμπίεσης/Σταθμού Μέτρησης/Σταθμού Ξεστροπαγίδας περιλαμβάνουν τα ακόλουθα κύρια στοιχεία:

- Σταθμός ξεστροπαγίδας (Αποστολή και Παραλαβή),
- Βαλβίδες απομόνωσης σταθμών και βαλβίδες παράκαμψης κύριας γραμμής,
- Διαχωριστές φίλτρων,
- Συμπιεστής και οδηγός Μονάδων,
- Ψύκτες αερίου,
- Ψύκτες λιπαντικού ελαίου,
- Διάταξη αερίου καυσίμου
- Εξαεριστικά εκτόνωσης
- Κτίριο διοίκησης και συντήρησης, και
- Κτίριο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και ελέγχου.

Κτίριο μηχανολογικών εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας

- Δεξαμενή πυροσβεστικού νερού και αντλιοστάσιο, και
- Ηλεκτρικές γεννήτριες ντίζελ και δεξαμενή καυσίμων.

Για τη λειτουργία της Βόρειας Γραμμής, ο Σταθμός Συμπίεσης και Μέτρησης CS₂/MS₂N θα εγκατασταθεί επίσης στο ίδιο οικόπεδο, ικανός να λαμβάνει, να μετράει και να συμπιέζει το φυσικό αέριο που προέρχεται από κυπριακές πηγές.

Και οι δύο σταθμοί σε λειτουργία θα διαχειρίζονται αέριο μέσω της Νότιας και της Βόρειας Γραμμής, συνολικής παροχής 21 BSCM/έτος.

Οι δύο σταθμοί θα «μοιράζονται» μόνο τον ακόλουθο εξοπλισμό/κτίρια:

- τα εξαεριστικά εκτόνωσης,
- το κτίριο διοίκησης, συνεργείου και αποθήκης,
- την αίθουσα ελέγχου (πρόβλεψη για ένα μελλοντικό κτίριο ηλεκτρικών που θα εμπλέκεται σε αυτόν τον σταθμό), και
- την εφεδρική μονάδα στροβιλοσυμπιεστή.

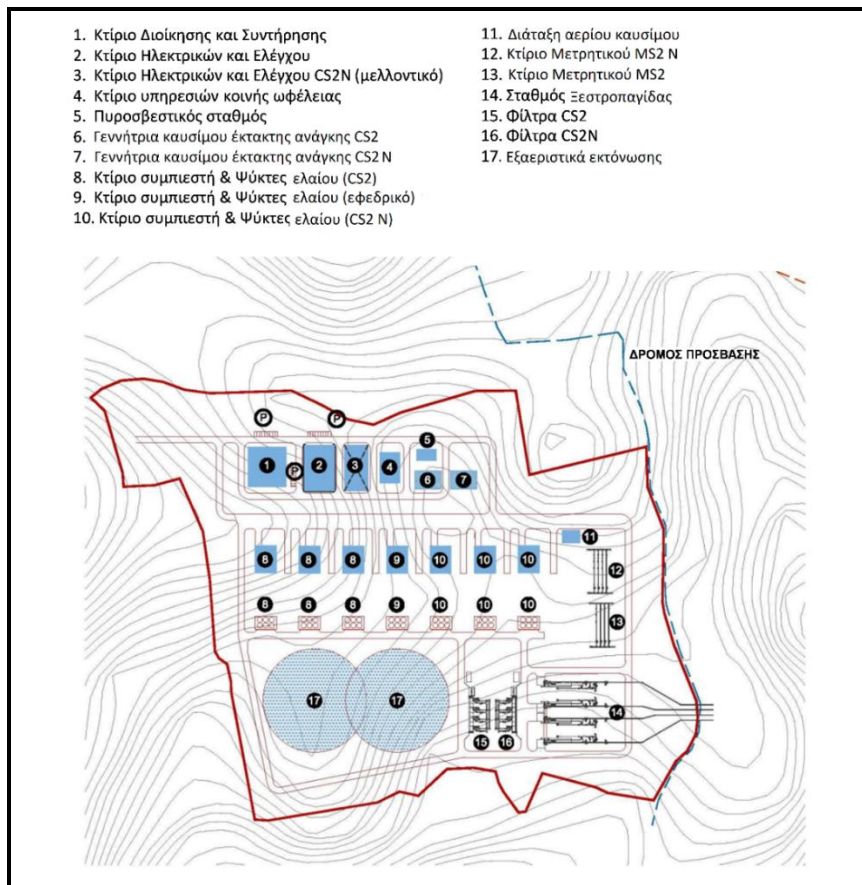
LS02 και LS02N

Λόγω της μικρής απόστασης του οικοπέδου των σταθμών συμπίεσης/μέτρησης CS₂/MS₂, CS₂/MS₂ N από το LF2, το οικόπεδο αυτό θα φιλοξενήσει και τους σταθμούς προσαιγιάλωσης LS02 (Νότια Γραμμή) και LS02N (Βόρεια Γραμμή). Οι LS02 και LS02N είναι εξοπλισμένοι με μια βαλβίδα αποκλεισμού ενεργοποίησης με πεπιεσμένο αέρα (αερίου-πετρελαίου) πλήρους διαμέτρου στην κύρια γραμμή, μια παράκαμψη της κύριας βαλβίδας, εξοπλισμένη με δύο σφαιρικές και μία βαλβίδα απομόνωσης θύρας,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 64 ΑΠΟ 266

ώστε να είναι δυνατή η εξίσωση της πίεσης και στις δύο πλευρές της κύριας βαλβίδας πριν από το άνοιγμα.

Όλες οι βαλβίδες των LS02 και LS02N θα εγκατασταθούν υπόγεια.



Πηγή: P617-340-RP-TOP-02_3, 12.07.2021. Site Selection Report for Compressor and Metering Stations CS2/MS2 and CS2/MS2 N.

Σχήμα 6-16 Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη στο προτεινόμενο οικόπεδο για το CS2/MS2, CS2/MS2 N

CS3

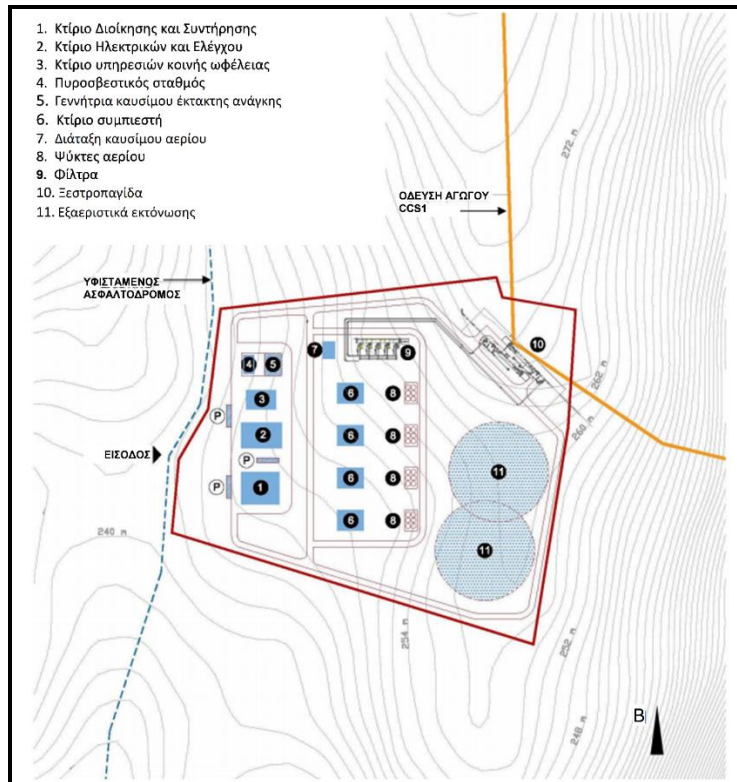
Ο σταθμός συμπίεσης CS3 θα εγκατασταθεί για τη λειτουργία «συνδυασμένης γραμμής» και θα μπορεί να παραλαμβάνει και να συμπιέζει το φυσικό αέριο που προέρχεται από τις συγκεκριμένες πηγές μέσω των υποθαλάσσιων αγωγών OSS3 και OSS3N και του χερσαίου αγωγού CCS1 για να προωθηθεί προς το σταθμό συμπίεσης του έργου ΠΟΣΕΙΔΩΝ στο Φλωροβούνι.

Ο σταθμός συμπίεσης CS3 απαιτείται μόνο για τη «Συνδυασμένη Γραμμή», όπου θα λειτουργούν τόσο η Νότια όσο και η Βόρεια Γραμμή, για μεταφορά του αερίου το σταθμό συμπίεσης στο Φλωροβούνι στη βορειοδυτική Ελλάδα (Έργο Αγωγού ΠΟΣΕΙΔΩΝ).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 65 ΑΠΟ 266

Δεδομένου ότι ο σταθμός CS3 θα εγκατασταθεί κατάντη του σταθμού Μεγαλόπολης MS4/PRS4 και του αγωγού διακλάδωσης για σύνδεση με το εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου (με δυναμικότητα σχεδιασμού 1 BSCM/yr), θα μπορεί να διαχειρίζεται 20 BSCM/έτος φυσικού αερίου.

Τα κύρια στοιχεία του CS3 είναι τα ίδια με αυτά που περιγράφονται στο CS2.



Πηγή: E780_P616-360-RP-TOP-01_3, 30.06.2021. Site Visit and Site Selection Report for Compressor Station CS3.

Σχήμα 6-17 Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη στο προτεινόμενο οικόπεδο για το CS3

6.3.4.8 Σταθμός μέτρησης

Ένας μετρητικός σταθμός αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Μετρητής,
- Ρυθμιστής πίεσης / προστασίας, και
- Εξομάλυνση πίεσης / Έναρξη λειτουργίας.

Λόγω του περιορισμένου αριθμού εξαρτημάτων του σταθμού, οι λειτουργίες της μέτρησης, του ελέγχου πίεσης/διασφάλισης και της ρύθμισης πίεσης / έναρξης λειτουργίας συνδυάζονται στις γραμμές διεργασίας.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 66 ΑΠΟ 266

Σκοπός της μετρητικής μονάδας είναι να μετράει την ποσότητα/ποιότητα του αερίου που μεταφέρεται μεταξύ της ανάντη λειτουργίας του αγωγού και του EastMed. Η (συνδυασμένη) μετρητική μονάδα αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Δοχεία διαχωριστών υγρών,
- Θερμαντήρες εκκίνησης,
- Βαλβίδες ρύθμισης πίεσης,
- Διατάξεις μέτρησης,
- Συστήματα δειγματοληψίας και ανάλυσης, και
- Σύστημα προστασίας πίεσης.

Σκοπός του συστήματος δειγματοληψίας είναι ο ακριβής προσδιορισμός και η καταγραφή των ιδιοτήτων του αερίου (σύσταση, θερμομαντική τιμή κ.λπ.).

Ο σκοπός των δοχείων διαχωριστών υγρών είναι να διασφαλίζουν ότι τυχόν υγρά/στερεά από το ανάντη σύστημα (αγωγός) δεν καταλήγουν στη διάταξη μέτρησης.

Για την τιμολόγηση, θα εγκατασταθεί μια διάταξη μέτρησης και μια δεύτερη ελέγχου μέτρησης.

Ο θερμομαντήρας εκκίνησης και η βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης χρησιμοποιούνται μόνο κατά την εκκίνηση μετά από διακοπή του συστήματος (δηλ. η ροή στον αγωγό έχει σταματήσει και η πίεση του αγωγού έχει διευθετηθεί). Κατά τη διάρκεια ενός τέτοιου σεναρίου, η βαλβίδα ρύθμισης πίεσης είναι ενεργή για να εξασφαλίσει την αργή εκκίνηση και να διασφαλίσει ότι δεν θα υπερβεί την κανονική πίεση λειτουργίας στον κατάντη αγωγό. Ο θερμομαντήρας είναι ενεργός για να αντισταθμίσει την πτώση θερμοκρασίας (φαινόμενο JT) στη βαλβίδα ελέγχου πίεσης.

Σκοπός του συστήματος προστασίας (HIPPS) είναι να διασφαλίσει ότι ο μετρητικός σταθμός δεν μπορεί να προκαλέσει υψηλή πίεση στα κατάντη του συστήματος αγωγού (κατάντη όρια συστήματος).

Η μετρητική μονάδα περιλαμβάνει επίσης τα ακόλουθα συστήματα κοινής ωφέλειας (βοηθητικά):

- Σύστημα εξαερισμού (ψυχρού εξαερισμού) (για την επείγουσα απελευθέρωση αερίου),
- Σύστημα αποστράγγισης από τις διεργασίες (για τη συλλογή υγρών υδρογονανθράκων),
- Ανοιχτό σύστημα αποστράγγισης (για τη συλλογή της ομβρίων υδάτων / διαρρεόντων υγρών) προς το διαχωριστή νερού/ελαίων,
- Σύστημα συλλογής όμβριων υδάτων (από τις περιοχές όπου το νερό της βροχής δεν μπορεί να απορροφάται από το έδαφος),
- Σύστημα αποχέτευσης (για τη συλλογή των υγειονομικών λυμάτων /υγρών) προς σηπτική δεξαμενή,
- Σύστημα αέρα οργάνων και γενικής χρήσης (για ενεργοποιητές βαλβίδων και αέρα εργαλείων),

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Σύστημα αζώτου (για τον καθαρισμό του συστήματος εξαερισμού), και
- Σύστημα πετρελαίου ντίζελ (για την παροχή ντίζελ στη γεννήτρια ντίζελ έκτακτης ανάγκης).

Η μονάδα μέτρησης εγκαθίσταται σε διάταξη n+1 για να διασφαλιστεί ότι η συνολική διαθεσιμότητα του συστήματος είναι επαρκής.

Οι ακόλουθοι σταθμοί μέτρησης έχουν σχεδιαστεί για το ελληνικό τμήμα του έργου Αγωγός EastMed:

- Δύο σταθμοί μέτρησης στην Κρήτη, στην ίδια θέση με τον αντίστοιχο σταθμό συμπίεσης (MS2 και MS2N, ο ένας για τον CS2 και ο άλλος για τον CS2N), και
- Ένας σταθμός μέτρησης στην ευρύτερη περιοχή της Μεγαλόπολης (MS4).

Ο σταθμός μέτρησης στην Κρήτη θα βρίσκεται εντός του σταθμού συμπίεσης, ενώ αυτός στην περιοχή της Μεγαλόπολης σε ξεχωριστή θέση.

Η γενική διάταξη ενός Σταθμού Μέτρησης παρουσιάζεται στο σχετικό ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6ΣΤ.

Πίνακας 6-19 Βασικά τεχνικά δεδομένα για σταθμούς μέτρησης

Παράμετρος	MS2	MS2 N	MS4
Ικανότητα παροχής	11 ⁶ BSCM/έτος	10 BSCM/έτος	1 BSCM/έτος
Πίεση εισόδου (μέγ.)	77 barg	77 barg	93 barg
Θερμοκρασία εισόδου (ελάχ.)	1,9 °C	3,4 °C	0°C
Πίεση εξόδου (διανομή) (ελάχ.)	75 barg	75 barg	25 barg
Θερμοκρασία εξόδου (ελάχ.)	1,9 °C	3,4 °C	3 °C

Πηγή: P616-000-BD-DBS-01_3, Design Basis Memorandum – Pipeline and Facilities E780_00225-Ev31A-TDR-00051_2_System Consolidation Report

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι πηγές ελαιωδών υγρών αποβλήτων εντός των σταθμών μέτρησης. Τα ελαιώδη υγρά απόβλητα προκύπτουν από τις εργασίες συντήρησης:

⁶ Το CS2 αναφέρεται στη Νότια Γραμμή (11 BSCM/Υ) και το CS2 N αναφέρεται στη Βόρεια Γραμμή (10 BSCM/Υ), ενώ η Συνδυασμένη Γραμμή έχει 10,5 BSCM/Υ για τον καθένα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 68 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-20 Πηγές ελαιωδών υγρών αποβλήτων σε σταθμούς μέτρησης

Αποθηκευμένο υλικό	Τοποθεσία	Ποσότητα αποθηκευμένη επί τόπου MS4	Δίοδοι
Πετρέλαιο ντίζελ	Δεξαμενή αποθήκευσης πετρελαίου ντίζελ	2,5 m ³	δεξαμενή διπλού τοιχώματος
Πετρέλαιο ντίζελ	Γεννήτρια πετρελαίου ντίζελ έκτακτης ανάγκης	0,5 m ³	λεκάνη συγκράτησης
Συμπυκνώματα	Δεξαμενή αποθήκευσης συμπυκνωμάτων	3,7 m ³	δεξαμενή διπλού τοιχώματος
Λάδι	Διαχωριστής νερού/πετρελαίου	α/α	λεκάνη συγκράτησης

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.3.4.9 Σταθμός θέρμανσης

Κατά τη συνδυασμένη λειτουργία της Νότιας και της Βόρειας Γραμμής, δηλαδή όταν ο χερσαίος αγωγός 48/46 ιντσών επιτρέπει τη μεταφορά 21 BSCM/έτος μέχρι το μετρητικό σταθμό της Μεγαλόπολης και 20 BSCM/yr από εκεί και πέρα, το αέριο πρέπει να θερμαίνεται προκειμένου να αποφευχθεί η συμπύκνωση στο εσωτερικό του αγωγού.

Ο σταθμός θέρμανσης αερίου προβλέπεται να τοποθετηθεί στη Μεγαλόπολη, στο ίδιο οικόπεδο με το MS4/PRS4.

Επομένως για τη συνολική παροχή των 21 BSCM/έτος κατάντη του LS03, απαιτείται σταθμός θέρμανσης φυσικού αερίου ώστε να διασφαλιστεί ότι η θερμοκρασία του φυσικού αερίου παραμένει τουλάχιστον 5°C πάνω από το σημείο δρόσου κατά μήκος της διαδρομής.

Ο σταθμός θέρμανσης περιλαμβάνει εναλλάκτες θερμότητας φυσικού αερίου/νερού. Τα βασικά δεδομένα λειτουργίας για τη λειτουργία του εναλλάκτη παρέχονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 6-21 Δεδομένα σχεδιασμού GRS - Συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή

Παράμετρος	Τιμή
Ικανότητα παροχής	20 BSCM/yr
Πίεση εισόδου	73,6 barg
Πτώση πίεσης (max)	2 barg
Θερμοκρασία εισόδου (ελάχ.)	1.2 °C
Θερμοκρασία εξόδου (μέγ.)	7 °C

Πηγή: P616-370-DB-BDS-01_2_ Design Basis Memorandum – Heating Station

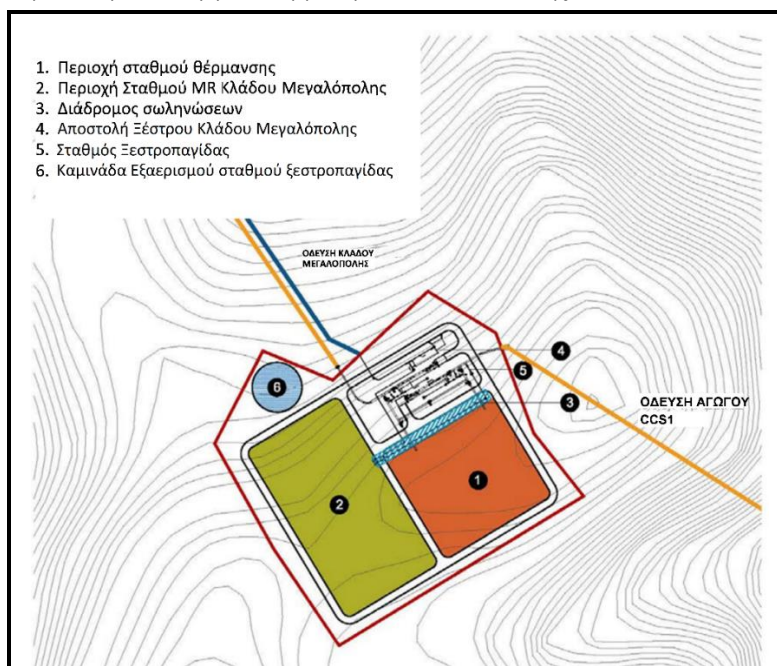
	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 69 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-22 Αποτελέσματα GRS - Συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή

Παράμετρος	Τιμή
Απαιτούμενη συνολική ικανότητα σταθμού θέρμανσης (MW)	25,4
Ετήσια κατανάλωση αερίου καυσίμου (MMSm ³ /έτος)	21,2

Πηγή: E780_00225-Ev31A-TDR-00051_2_System Consolidation Report

Η γενική διάταξη ενός σταθμού θέρμανσης παρατίθεται στο σχετικό ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ζ.



Πηγή: E780_P616-300-RP-TOP-01_3, 20.04.2021. Site Visit and Site Selection Report for Megalopoli Metering & Pressure Reduction Station MS4 / PRS4 and Heating Station

Σχήμα 6-18 Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη στο προτεινόμενο οικόπεδο για MS4 / PRS4 και σταθμό θέρμανσης

6.3.5 Κέντρο Λειτουργίας & Συντήρησης (O&M) - Κέντρο Ελέγχου

Για τη ορθή λειτουργία του συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου απαιτείται η κατασκευή εγκαταστάσεων που περιλαμβάνουν τα κτίρια για τον Έλεγχο, την Λειτουργία και την Συντήρηση του αγωγού (MDC and O&M: Main Dispatching and Operation & Maintenance Centre(s)). Για το λόγο αυτό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός κύριου συγκροτήματος O&M, στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αχαΐας, το οποίο θα είναι επανδρωμένο 24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες το χρόνο. Ένα εφεδρικό κέντρο ελέγχου (BDC: backup dispatching centre), που θα αντιγράφει όλες τις λειτουργίες του κύριου κέντρου ελέγχου, εκτός από το εκπαιδευτικό για τον αγωγό και τις διασυνδέσεις με τα επιχειρησιακά συστήματα και τα συστήματα συντήρησης, προβλέπεται να εγκατασταθεί στην Κρήτη, εντός του σταθμού συμπίεσης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

CS2. Οι βάσεις O&M θα κατασκευαστούν σε κατάλληλη θέση στην ευρύτερη περιοχή της όδευσης του αγωγού.

Οι κύριες λειτουργίες της βάσης O&M είναι:

- Παρακολούθηση, έλεγχος και λειτουργία του συστήματος αγωγών EastMed από ειδική αίθουσα ελέγχου μέσω SCADA.
- Βάση για το προσωπικό που είναι υπεύθυνο για τη συντήρηση και τον έλεγχο του έργου.
- Βάση εξοπλισμού συντήρησης και επισκευής εξαρτημάτων αγωγών, συμπεριλαμβανομένων σωλήνων, εξαρτημάτων σωληνώσεων, οργάνων αγωγών και εξοπλισμού καθοδικής προστασίας.
- Εγκαταστάσεις αποθήκευσης για ανταλλακτικά των αγωγών, και
- Χώροι γραφείων και εγκαταστάσεων για τεχνικό και διοικητικό προσωπικό.

Ο αριθμός των απαιτούμενων εγκαταστάσεων και η κατάλληλη θέση των εν λόγω εγκαταστάσεων κατά μήκος του αγωγού εξαρτάται από το μήκος του αγωγού, τη θέση των σταθμών και άλλα ειδικά χαρακτηριστικά του έργου. Όπως ήδη έχει αναφερθεί για το συγκεκριμένο Έργο, μια κύρια Βάση O&M προβλέπεται να εγκατασταθεί στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Δυτικής Αχαΐας. Η συγκεκριμένη επιλογή λαμβάνει υπόψη τα σημαντικότερα κριτήρια επιλογής θέσης για μια τέτοια εγκατάσταση, όπως διαθεσιμότητα επαρκούς έκτασης για τη στέγαση των προβλεπόμενων εγκαταστάσεων, τοποθεσία όχι μακριά από την όδευση του αγωγού, εγγύτητα σε μεγάλο οδικό κόμβο για τη διευκόλυνση της εύκολης πρόσβασης στο κέντρο, από το κέντρο προς τους απομακρυσμένους σταθμούς και τη χρήση του υφιστάμενου τοπικού οδικού δικτύου, ευκολότερη διαδικασία αδειοδότησης / διαδικασίας χορήγησης αδειών για την κατασκευή, εύκολη διασύνδεση με τις υφιστάμενες / διαθέσιμες υπηρεσίες κοινής ωφέλειας κ.λπ.

Η βάση O&M αποτελείται από μια σειρά κτιρίων και εξωτερικών εγκαταστάσεων που εξυπηρετούν το έργο. Τα κτίρια θα παρέχουν επαρκή χώρο εργασίας για τουλάχιστον 30 υπαλλήλους.

Προβλέπονται τα ακόλουθα κτίρια:

- Κτίριο γραφείων
- Κτίριο συντήρησης (βοηθητικές εγκαταστάσεις)
- Κτίριο συντήρησης (συνεργεία)
- Κτίριο χώρου στάθμευσης
- Κτίριο αποθήκης, και
- Κτίριο φύλακα.

Οι άλλες εγκαταστάσεις του O&M και του Κέντρου Ελέγχου είναι:

- Υπόγεια δεξαμενή νερού και αντλιοστάσιο,
- Εξωτερικός χώρος αποθήκευσης (αποθήκη σωλήνων),

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Υπαίθριος χώρος στάθμευσης για υπαλλήλους και επισκέπτες
- Εξωτερικός χώρος στάθμευσης φορτηγών,
- Μονάδα διαχείρισης υγρών αποβλήτων
- Γεώτρηση , εάν απαιτείται.

Για τον έλεγχο και την παρακολούθηση του συστήματος αγωγών EastMed θα εγκατασταθούν συστήματα απομακρυσμένου ελέγχου και επικοινωνίας (RCC: Remote Control and Communication), ελέγχου και ανάκτησης δεδομένων (SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition) και τηλεπικοινωνιών. Όλοι οι σταθμοί θα είναι εξοπλισμένοι για πλήρη λειτουργία χωρίς προσωπικό και θα τίθενται σε λειτουργία εξ αποστάσεως από το κέντρο ελέγχου.

Ο σταθμός αποτελείται από τις προαναφερθείσες 6 κτιριακές οντότητες και τις εξωτερικές βοηθητικές εγκαταστάσεις. Τα κτίρια θα είναι διατεταγμένα σε ένα συγκρότημα για να διευκολυνθεί η επικοινωνία μεταξύ τους και η κινητικότητα των εργαζομένων. Στο εσωτερικό του οικοπέδου θα προβλεφθεί δίκτυο ασφαλτοστρωμένων δρόμων για την κάλυψη όλων των εγκαταστάσεων, καθώς και για την είσοδο-έξοδο από και προς τον σταθμό. Ολόκληρος ο χώρος περιβάλλεται από φράχτη υψηλής ασφαλείας και η πρόσβαση γίνεται από μια κύρια είσοδο. Ο περιβάλλον χώρος των κτιρίων θα ασφαλτοστρωθεί και θα εξοπλιστεί με ράμπες για να εξασφαλιστεί η προσβασιμότητα. Οι μη ασφαλτοστρωμένες περιοχές του σταθμού θα φυτευτούν για να αποκατασταθεί ο χαρακτήρας του τοπίου και να βελτιωθεί το περιβάλλον εργασίας.

Σε γενικές γραμμές, τα κτίρια των σταθμών θα είναι μονώροφες κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα με τοιχοποιία πλήρωσης και θερμομόνωση. Οι στέγες θα είναι επίπεδες και προσβάσιμες για τις απαραίτητες εργασίες συντήρησης. Τα υλικά των κτιρίων θα διασφαλίζουν την ανθεκτικότητα, τη λειτουργικότητα και την ευκολία συντήρησης, ενώ αισθητικά θα έχουν ελάχιστες ορατές επιπτώσεις στο περιβάλλον τους. Όλα τα κτίρια θα είναι εξοπλισμένα με ανοιγόμενα παράθυρα για τη βελτίωση της ασφάλειας του κτιρίου, της στεγανότητας και της θερμομόνωσης.

Κτίριο γραφείων

Κατά προσέγγιση έκταση: 1.000 m²

Το κτίριο Ο&Μ και Ελέγχου και θα έχει όλους τους απαραίτητους χώρους γραφείων για το διοικητικό, το τεχνικό και το βοηθητικό προσωπικό, καθώς και αίθουσα συνεδριάσεων, αίθουσα διαλείμματος, χώρους υγιεινής και μηχανολογικούς χώρους του κτιρίου.

Κτίριο συντήρησης και βοηθητικού εξοπλισμού

Κατά προσέγγιση έκταση: 410 m²

Στο κτίριο αυτό βρίσκεται η κεντρική μονάδα παραγωγής ζεστού νερού, ψυχρού νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία τροφοδοτεί μέσω των απαραίτητων δικτύων όλα τα κτίρια του Κέντρου.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Κτίριο συντήρησης (συνεργείο):

Κατά προσέγγιση έκταση: 490 m²

Το κτίριο φιλοξενεί όλα τα ηλεκτρολογικά, μηχανολογικά εργαστήρια κι εργαστήρια οργάνων, καθώς και εγκαταστάσεις υγιεινής..

Κτίριο χώρου στάθμευσης:

Κατά προσέγγιση έκταση: 410 m²

Το κτίριο θα παρέχει κλειστό χώρο στάθμευσης για τουλάχιστον δύο τζιπ και δύο φορτηγά, κατάλληλο για φόρτωση και εκφόρτωση οχημάτων, τοποθέτηση αλυσίδων χιονιού κ.λπ.

Αποθήκη:

Κατά προσέγγιση έκταση: 410 m².

Το κτίριο θα παρέχει κλειστές κεντρικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης..

Φυλάκιο:

Κατά προσέγγιση έκταση: 20 m²

Η δομή αυτή θα βρίσκεται στην κύρια είσοδο του Κέντρου και θα παρέχει ένα μικρό γραφείο ασφαλείας και εγκαταστάσεις τουαλέτας για χρήση από το προσωπικό ασφαλείας, το οποίο ελέγχει την πρόσβαση στην εγκατάσταση.

Στους υπαίθριους χώρους του οικοπέδου θα παρέχονται τουλάχιστον οι ακόλουθες υποδομές για την εξυπηρέτηση της λειτουργίας του Σταθμού:

Δεξαμενή νερού και αντλιοστάσιο:

Θα προβλεφθεί υπόγεια κατασκευή που θα φιλοξενεί την απαιτούμενη δεξαμενή αποθήκευσης νερού και τις εγκαταστάσεις αντλιοστασίου για την κάλυψη των αναγκών πυρόσβεσης και νερού χρήσης του Κέντρου ελέγχου και Ο&Μ.

Υγρά Απόβλητα:

Θα δημιουργηθεί και θα σχεδιαστεί μια μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων που θα διασφαλίζει ότι τα υγρά απόβλητα από το Κέντρο ελέγχου και Ο&Μ πληρούν τις απαιτήσεις της νομοθεσίας πριν από τη διάθεσή τους.

Περιοχή αποθήκευσης σωλήνων:

Ένας υπαίθριος χώρος περίπου 2.000 m² θα προορίζεται για την αποθήκευση σωλήνων.

Χώροι στάθμευσης:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 73 ΑΠΟ 266

Περιλαμβάνεται υπαίθριος χώρος στάθμευσης εργαζομένων και επισκεπτών, καθώς και χώρος στάθμευσης για δύο φορτηγά.

Υπολογίζεται ότι για τα κτίρια της βάσης Ο&Μ, τον εξωτερικό χώρο αποθήκευσης και τον απαραίτητο περιβάλλοντα χώρο συμπεριλαμβανομένων των δρόμων, απαιτείται έκταση περίπου 32.000 m².



Πηγή: P616-400-RP-TOP-01_3, 20.04.2021. Site Survey Report for Dispatching and O&M Centre

Σχήμα 6-19 Ενδεικτική προκαταρκτική διάταξη του προτεινόμενου οικοπέδου για το κέντρο ελέγχου και Ο&Μ

Ο σχεδιασμός της βάσης Ο&Μ θα είναι σε πλήρη συμμόρφωση με τους Ευρωπαϊκούς Κώδικες και Πρότυπα, και με όλους τους έγκυρους Ελληνικούς Οικοδομικούς Κώδικες/Κανονισμούς (Νέος ελληνικός γενικός κανονισμός περί όρων δόμησης, Ελληνικός Κανονισμός Απαιτήσεων Κτιρίων, Ελληνικός Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, Ελληνικός Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων κ.λπ.). Ο δομικός σχεδιασμός θα συμμορφώνεται με τους Ευρωκώδικες και τα σχετικά Ελληνικά Εθνικά Παραρτήματα. Τα σεισμικά φορτία θα καθοριστούν βάσει παραμέτρων φάσματος σεισμικής απόκρισης, όπως σεισμική ζώνη, μέγιστη επιτάχυνση εδάφους, εδαφολογική κατηγορία, συντελεστής

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

σπουδαιότητας, συντελεστής συμπεριφοράς, συντελεστής απόσβεσης και φασματικής ενίσχυσης, όπως ορίζεται στον Ευρωκώδικα 8 (EN 1998) και στο σχετικό Ελληνικό Εθνικό Παράρτημα. Τα σεισμικά φορτία κτιρίων ή κατασκευών θα καθοριστούν λαμβάνοντας υπόψη έναν παράγοντα σπουδαιότητας που αντιστοιχεί στην κατηγορία σπουδαιότητας IV σύμφωνα με το EN 1998.

Σημειώνεται ότι για την αδειοδότηση των Κτιρίων Λειτουργίας και Συντήρησης, η διαδικασία αδειοδότησης που προβλέπεται από την ελληνική νομοθεσία θα ακολουθηθεί στην επόμενη φάση του Έργου και αφού οριστικοποιηθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Μέχρι σήμερα, τα δεδομένα ταξινομούνται στην κατηγορία έργων και δραστηριοτήτων Β και δεν απαιτείται αξιολόγηση στη ΜΠΚΕ, αλλά υπόκεινται σε τυποποιημένες περιβαλλοντικές δεσμεύσεις.

6.4 Κατασκευή έργου

6.4.1 Επισκόπηση της κατασκευής του έργου

6.4.1.1 Χρονοδιάγραμμα έργου

Προσωρινά, η εκσκαφή του έργου αναμένεται το 2024 στην Ελλάδα. Το τελικό, χρονοδιάγραμμα κατασκευής εξαρτάται από διάφορες τεχνικές μεταβλητές (διαδικασία αδειοδότησης, ανάθεση εργολαβίας κ.λπ.) και από περιβαλλοντικούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, όπως οι ευαίσθητες περίοδοι για τη βιοποικιλότητα (π.χ. φωλεοποίηση και αναπαραγωγή πουλιών).

Σε περίπτωση που η κατασκευή αρχίσει το 2024, η θέση σε λειτουργία του έργου θα πραγματοποιηθεί μετά τον Δεκέμβριο του 2026. Δηλαδή, η κατασκευή του έργου αναμένεται να διαρκέσει περίπου 3 χρόνια.

Ο Πίνακας 6-23 παρέχει μια περίληψη του αναμενόμενου σχεδιασμού για την κατασκευή των κύριων στοιχείων του έργου. Επισημαίνεται ότι η κατασκευή αγωγών είναι μια διαδοχική διαδικασία, πράγμα που σημαίνει ότι η διάρκεια κατασκευής σε μια συγκεκριμένη θέση θα είναι πολύ μικρότερη από τις συνολικές διάρκειες που αναφέρονται στον Πίνακα 6-23.

Πίνακας 6-23 Συνολική διάρκεια κατασκευής των στοιχείων του έργου

Στοιχείο έργου	Διάρκεια κατασκευής
Περίπου 840 km. υποθαλάσσιου αγωγού	Περίπου 30 μήνες, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας σωλήνων, των δραστηριοτήτων πριν από την τοποθέτηση και των δραστηριοτήτων μετά την τοποθέτηση.
5 χερσαία τμήματα μικρού μήκους σε παράκτια ζώνη	Περίπου 24 μήνες, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής των χώρων εκφόρτωσης, της εγκατάστασης των χώρων αποθήκευσης των σωλήνων, των προπαρασκευαστικών εργασιών (προετοιμασία

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 75 ΑΠΟ 266

Στοιχείο έργου	Διάρκεια κατασκευής
	της ζώνης εργασίας, διάνοιξη ορυγμάτων κ.λπ.), των δοκιμών, των LS κ.λπ.
Περίπου 550 km χερσαίου υπόγειου αγωγού	Περίπου 36 μήνες, συμπεριλαμβανομένων των εργοταξίων, των χώρων εγκατάστασης των σωλήνων, των προπαρασκευαστικών εργασιών (προετοιμασία της ζώνης εργασίας, διάνοιξη τάφρων κ.λπ.), των δοκιμών, των BVS κ.λπ.
Εγκαταστάσεις Νότιας Γραμμής	36 μήνες
Εγκαταστάσεις Βόρειας Γραμμής	36 μήνες
Δραστηριότητες πριν από την κατασκευή	6 μήνες
Εργοτάξια	4 μήνες
Σταθμοί διαλογής	24 μήνες που επικαλύπτονται με τις δραστηριότητες εγκατάστασης του αγωγού
Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία	3 μήνες
*Για τις Βόρειες και τις Νότιες γραμμές: Η κατασκευή των δύο γραμμών δεν θα πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα, εκτός από τις παράκτιες διαβάσεις LF2, LF3.	

Πηγή: IGI, 2021

6.4.1.2 Μηχανήματα και εξοπλισμός

6.4.1.2.1 Χερσαίο τμήμα

Η κατασκευή του χερσαίου τμήματος του έργου αφορά σε ένα συμβατικό έργο πολιτικού μηχανικού που δεν απαιτεί ασυνήθιστο εξοπλισμό ή τεχνικές κατασκευής. Τα κυριότερα είδη εξοπλισμού κατασκευής που απαιτούνται είναι εκσκαφείς τύπου «μπουλντόζα», βαριοί εκσκαφείς, φορτηγά μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής, μεγάλοι γερανοί βαρέως τύπου, εφεδρικές γεννήτριες, εκσκαφείς, πλευρικοί βραχίονες/σωλήνες, βραχοθραυστικά κ.λπ.

Ο Πίνακας 6-24 συνοψίζει τον πιο τυπικό εξοπλισμό χερσαίων κατασκευών.

Πίνακας 6-24 Τυπικός εξοπλισμός κατασκευών

Τύπος εξοπλισμού		
Εκσκαφέας	Συμπιεστής αέρα	Πλευρικός βραχίονας
Τροχοφόρος φορτωτής	Μηχανή λείανσης σωλήνων	Μηχανή κάμψης σωλήνων
Γερανός	Σετ αμμοβολής	Γεννήτρια κινητήρα

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 76 ΑΠΟ 266

Τύπος εξοπλισμού		
Μπουλντόζα	Αντλία αποστράγγισης	Μηχανήματα για τη πραγματοποίηση συγκολλήσεων (pay-welder)
Ανατρεπόμενο όχημα	Στεγνωτήρας αέρα	Οδηγός αγωγών
Ισοπεδωτής γαιών	Αντλία τροφοδοσίας	Μπετονιέρα
Περονοφόρο ανυψωτικό όχημα	Αντλία ανύψωσης	Αντλία σκυροδέματος
Τράκτορας στρωσίματος αγωγών	Μηχάνημα τοποθέτησης σωλήνων	Συμπιεστής εδάφους

Πηγή: ASPROFOS, 2022

6.4.1.2.2 Υποθαλάσσια και παράκτια τμήματα

Οι υποθαλάσσιες κατασκευαστικές δραστηριότητες θα απαιτήσουν έναν αριθμό σκαφών. Τα κύρια σκάφη θα είναι τα σκάφη εγκατάστασης αγωγών, αγκυροβολημένα ή δυναμικά τοποθετημένα.

Πίνακας 6-25 Τυπικός κατασκευαστικός εξοπλισμός - Υποθαλάσσιος/Παράκτιος

Τύπος εξοπλισμού
Σκάφος τοποθέτησης σωλήνων βαθέων υδάτων
Σκάφος S-lay ενδιάμεσου βάθους νερού
Σκάφος S-lay ρηχών υδάτων
Σκάφη εφοδιασμού πλατφορμών (PSV: Platform supply vessels)
Σκάφος υποστήριξης πολλαπλών χρήσεων (MSV: Multi-purpose support vessel)
Σκάφος παροχής σωλήνων/Σωλήνα μεταφοράς χύδην φορτίου
Σκάφος παράδοσης σωλήνων

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Η κύρια διαφορά μεταξύ των αγκυροβολημένων και των δυναμικά τοποθετημένων σκαφών εγκατάστασης αγωγών είναι ο τρόπος με τον οποίο διατηρείται η θέση και η κίνηση κατά την τοποθέτηση των σωλήνων. Τα αγκυροβολημένα σκάφη χρησιμοποιούν άγκυρες που τοποθετούνται από ρυμουλκά, ενώ τα δυναμικά τοποθετημένα σκάφη χρησιμοποιούν ένα δυναμικό σύστημα εντοπισμού θέσης, ένα ελεγχόμενο από υπολογιστή σύστημα που διατηρεί αυτόματα τη θέση και την πορεία του σκάφους χρησιμοποιώντας τις δικές του προπέλες και προωθητήρες, χωρίς τη συμμετοχή ρυμουλκών χειρισμού αγκυρών. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων κατασκευής υποθαλάσσιων αγωγών προβλέπονται τρία διαφορετικά σκάφη τοποθέτησης σωλήνων, ένα για ρηχά ύδατα (από 5 έως 30 m), ένα για ενδιάμεσα και βαθιά ύδατα (από 30 έως 1.600 m) και ένα για

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</td> </tr> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>77 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL		ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	77 ΑΠΟ 266
Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL								
ΑΝΑΘ. :	00							
ΣΕΛΙΔΑ :	77 ΑΠΟ 266							

βαθιά ύδατα (από 50 έως 3.000 m). Τα σκάφη τοποθέτησης σωλήνων στις παράκτιες περιοχές θα είναι φορτηγίδες, εξειδικευμένες επειδή ο επίπεδος πυθμένας τους επιτρέπει τη λειτουργία σε ρηχά ύδατα (έως 20/30 m).

Για τις κατασκευαστικές δραστηριότητες θα χρειαστούν και άλλα σκάφη, όπως σκάφη εφοδιασμού για την παροχή των απαιτούμενων υλικών, σκάφη αλλαγής πληρώματος για τη διασφάλιση της βάρδιας του πληρώματος, σκάφη μεταφοράς σωλήνων, φορτηγίδες, βυθοκόροι κοπής για εργασίες εκσκαφής και βυθοκόρησης στο παράκτιο τμήμα, ρυμουλκά για την υποβοήθηση των αγκυροβολημένων σκαφών τοποθέτησης αγωγών κ.λπ.

Κανένα αγκυροβολημένο σκάφος δεν θα συμμετέχει στις υποθαλάσσιες δραστηριότητες, ενώ δεν αποκλείεται η παρουσία αγκυροβολημένων σκαφών στην παράκτια περιοχή. Ως συντηρητική προσέγγιση, για τους σκοπούς της παρούσας ΜΠΚΕ, θεωρείται ότι θα χρησιμοποιηθούν αγκυροβολημένα σκάφη στην παράκτια περιοχή, έως 20-50 μέτρα, και δυναμικά τοποθετημένα σκάφη σε μεγαλύτερα βάθη νερού (> 50 μέτρα).

Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη λειτουργία των σκαφών αναφέρονται στην ενότητα 6.4.2.1.

6.4.1.3 Σταθμοί διαλογής και αποθήκευσης

Με βάση τα τρέχοντα δεδομένα σχεδιασμού, οι σταθμοί διαλογής (MY: Marshalling Yard) θα χρησιμεύουν μόνο ως βάση εφοδιασμού γραμμής-σωλήνων. Οι δραστηριότητες κατασκευής, όπως η πολλαπλή συναρμολόγηση, η εγκατάσταση ανόδων και η επίστρωση των συνδέσεων των σωλήνων, θα πραγματοποιούνται σε άλλες τοποθεσίες εκτός του σταθμού διαλογής - για παράδειγμα, στο σκάφος εγκατάστασης. Έτσι, μια συνολική έκταση αποθηκών περίπου 30 εκταρίων είναι απαραίτητη για την αποθήκευση της προβλεπόμενης ποσότητας σωλήνων γραμμής και άλλων ειδών που απαιτούνται για όλα τα τμήματα της νότιας γραμμής ταυτόχρονα. Η αντίστοιχη έκταση για τη βόρεια γραμμή εκτιμάται επίσης στα 30 εκτάρια. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η κατασκευή των στοιχείων της Βόρειας και της Νότιας Γραμμής δεν θα γίνει ταυτόχρονα, οι σταθμοί διαλογής που χρησιμοποιούνται για τη Νότια Γραμμή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη Βόρεια Γραμμή. Προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή τροφοδοσία της φορτηγίδας τοποθέτησης των αγωγών, θα χρησιμοποιηθούν σταθμοί διαλογής ως απομονωτικό στοιχείο μεταξύ των εργοστασίων παραγωγής σωλήνων/σταθμών επικάλυψης και του σκάφους τοποθέτησης των αγωγών. Οι βασικές λειτουργίες ενός σταθμού διαλογής είναι:

- Θέση αποθήκευσης των προμηθευόμενων υλικών, κυρίως των επικαλυμμένων συνδέσμων σωλήνων γραμμής- αυτό απαιτεί τη διαθεσιμότητα επαρκούς επίπεδου εδάφους,
- Πρόσβαση για τους μεταφορείς σωλήνων και τα σκάφη εφοδιασμού- αυτό απαιτεί λιμενικές εγκαταστάσεις για την εκφόρτωση φορτηγών σκαφών μεσαίου μεγέθους που μεταφέρουν

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 78 ΑΠΟ 266

επικαλυμμένους συνδέσμους σωλήνων και για τη φόρτωση αυτών των συνδέσμων σωλήνων σε σκάφη εφοδιασμού για τη μεταφορά τους στο σκάφος τοποθέτησης αγωγών- και

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του έργου (FEED), η χρήση του λιμένα του Αστακού στην Ελλάδα θα μπορούσε να αποτελέσει το σταθμό διαλογής για το σύνολο των αγωγών OSS3 και OSS4, καθώς και για ένα τμήμα των αγωγών OSS2. Η συνολική έκταση αποθήκευσης θα είναι περίπου 18 εκτάρια. Εναλλακτικά, αντί για το λιμάνι του Αστακού, θα μπορούσε να εξεταστεί το λιμάνι της Θίσβης ή το λιμάνι του Ηρακλείου, ωστόσο, το λιμάνι του Ηρακλείου έχει μικρότερη χωρητικότητα, δεδομένου ότι αποτελεί σημαντικό προορισμό για κρουαζιερόπλοια και φέρι μποτ, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τις εργασίες προμήθειας σωλήνων. Το λιμάνι της Πάτρας θα μπορούσε να αποτελέσει μια επιλογή, ιδίως για το τμήμα OSS4, καθώς οι ποσότητες των σωλήνων που απαιτούνται είναι περιορισμένες και βρίσκεται κοντά στη όδευση. Επίσης, ο λιμένας του Πειραιά θα μπορούσε να εξεταστεί ως εναλλακτική λύση για την προμήθεια σωλήνων στα OSS3 και OSS4

Ο ελληνικός σταθμός αποθήκευσης και διαλογής θα χρησιμοποιεί τις υπάρχουσες λιμενικές εγκαταστάσεις, εξασφαλίζοντας πολλά πλεονεκτήματα:

- Μείωση του ποσού της ανάπτυξης υποδομών,
- Παροχή εγκαταστάσεων αποβάθρας / εργατικού δυναμικού,
- Παροχή πλοήγησης, και
- Υπηρεσίες καυσίμων και ρυμουλκών.

Πίνακας 6-26 Προσωρινός κατάλογος των σταθμών διαλογής

Αριθμός Σταθμού	Τμήμα εφοδιασμού	Τοποθεσία (Δήμος)	Περιοχή (ha)		Ενεργός χρόνος (μήνες)
			Ανοιχτό	Κλειστό	
1	OSS1-OSS2, OSS3 & OSS4	Αστακός (Αμφιλοχία)	35	2,0	36
2	OSS1-OSS2, OSS3 & OSS4	Ηράκλειο *	5	Δ/Υ	36
3	OSS1-OSS2, OSS3 & OSS4	Θίσβη*	Δ/Υ	Δ/Υ	36
4	OSS4	Πάτρα*	8	0,8	12
5	OSS3/OSS4	Πειραιάς*	7	5,0	24

* τα λιμάνια αυτά αναφέρονται ως εναλλακτικές λύσεις

Πηγή: 00225-Ev80A-TDR-00224_2 - Marshalling Yard Logistics Desktop Evaluation

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Όσον αφορά την κατασκευή των χερσαίων τμημάτων του αγωγού CCS1 και CCS2, οι σωλήνες θα μεταφέρονται από τον κατασκευαστή (ή τους κατασκευαστές) μέσω θαλάσσιων μεταφορών στα κύρια λιμάνια της περιοχής (Πάτρα, Ηγουμενίτσα και Αστακός) και στη συνέχεια στους κύριους σταθμούς διαλογής που θα βρίσκονται κοντά στα κύρια λιμάνια και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα σωλήνων για να παρέχουν αποθέματα ασφαλείας σε περίπτωση καθυστερήσεων στην κατασκευή.

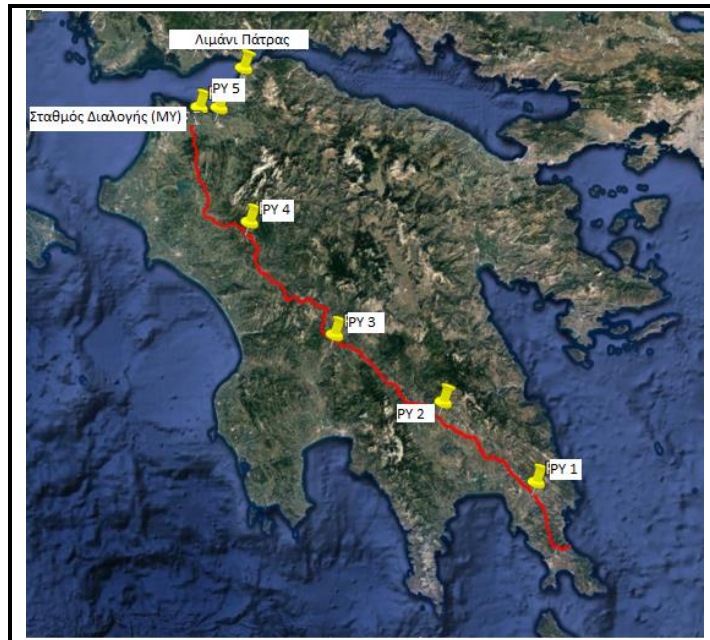
Θα μπορούσαν να νοικιαστούν μικροί χώροι εντός των λιμενικών περιοχών για προσωρινή αποθήκευση πριν από τη μεταφορά τους στους κύριους σταθμούς διαλογής. Ωστόσο, η επιλογή αυτή θα πρέπει να διερευνηθεί σε συνεργασία με τις λιμενικές αρχές.

Από τους κύριους σταθμούς διαλογής, οι σωλήνες θα μεταφερθούν στις τοπικές αποθήκες κοντά στα εργοτάξια κατά μήκος της όδευσης του αγωγού. Η θέση τους θα επιλεγεί κοντά σε κύριους δρόμους κοντά στην όδευση του αγωγού, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση. Η παράδοση των υλικών στις αποθήκες θα γίνεται σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής. Όλες οι σχετικές μεταφορές θα περιορίζονται όσο το δυνατόν περισσότερο στις ώρες της ημέρας.

Συγκεκριμένα, οι σωλήνες θα αποθηκεύονται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση και άλλες φθορές, να αποφεύγεται η κύλιση και να εξασφαλίζεται η σταθερότητα των σωρών σωλήνων. Οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε τρία επίπεδα το πολύ.

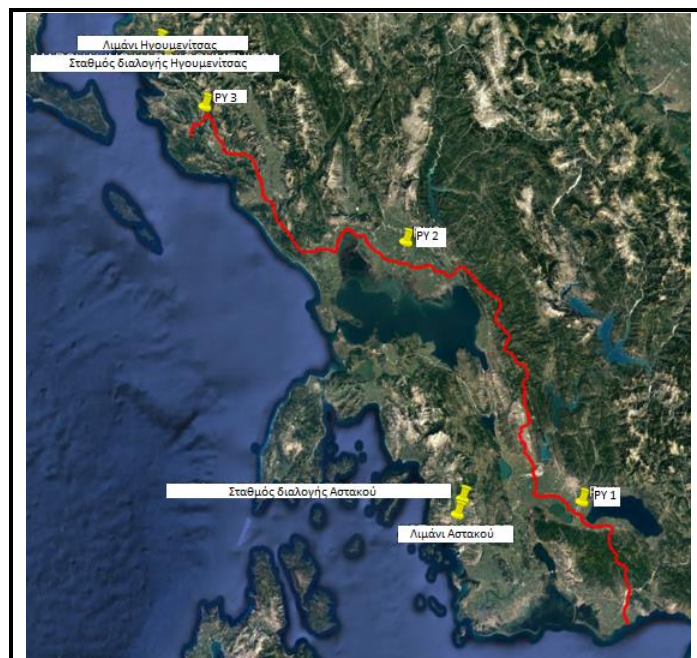
Όλες οι σταθμοί αποθήκευσης θα είναι περιφραγμένοι, φωτισμένοι και θα φρουρούνται.

Τα ακόλουθα σχήματα παρουσιάζουν μια επισκόπηση των προτεινόμενων θέσεων για τους χώρους αποθήκευσης σωλήνων (PY: pipe yard) κατά μήκος των οδύσεων των αγωγών CCS1 και CCS2 και των δρόμων πρόσβασης που θα χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά του υλικού από τα λιμάνια στους σταθμούς σωλήνων. Οι ακόλουθοι δρόμοι πρόσβασης θα εξυπηρετούν τη μεταφορά: Ολυμπία Οδός, Εθνική Οδός Κορίνθου-Τρίπολης-Καλαμάτας, κλάδος Λεύκτρων-Σπάρτης, Εθνική Οδός Πατρών-Πύργου και αυτοκινητόδρομος «Ιόνια Οδός».



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-20 Χώροι αποθήκευσης σωλήνων κατά μήκος του αγωγού CCS1



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-21 Χώροι αποθήκευσης σωλήνων κατά μήκος του αγωγού CCS2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 81 ΑΠΟ 266

Ο ανάδοχος που θα αναλάβει την κατασκευή του έργου μπορεί να προβεί σε βελτιωτικές αλλαγές του αριθμού και των θέσεων των προβλεπόμενων χώρων αποθήκευσης.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η σύμβαση αναδόχου για τον χερσαίο αγωγό θα έχει διάρκεια τριάντα έξι (36) μηνών και η κατασκευή των προσωρινών εγκαταστάσεων θα διαρκέσει περίπου έξι (6) μήνες, ο ενεργός χρόνος λειτουργίας των προσωρινών εγκαταστάσεων θα είναι τριάντα (30) μήνες. Όλες οι εγκαταστάσεις έχουν προσωρινό χαρακτήρα και θα απομακρυνθούν πλήρως (συμπεριλαμβανομένων των θεμελίων) μετά την περίοδο κατασκευής. Ολόκληρη η περιοχή θα φυτευτεί μετά την απομάκρυνση των υποδομών.

Τα μικρά χερσαία τμήματα στις θέσεις προσαυγιάλωσης θεωρούνται μέρος των υποθαλάσσιων τμημάτων και οι απαιτήσεις αποθήκευσης θα καλυφθούν μαζί με τα κύρια υποθαλάσσια τμήματα.

Όσον αφορά τις κύριες εγκαταστάσεις:

- α) Για τα CS2/MS2 και MS4/PRS4 στην Ελλάδα, οι προσωρινές εγκαταστάσεις θεωρούνται ότι βρίσκονται εντός της περιοχής των σταθμών, και
- β) Για το CS3, οι προσωρινές εγκαταστάσεις θεωρείται ότι βρίσκονται σε ξεχωριστό οικόπεδο κοντά στους σταθμούς.

Πίνακας 6-27 Προσωρινός Κατάλογος των Χώρων Αποθήκευσης Σωλήνων για τα ηπειρωτικά τμήματα του αγωγού

Αριθμός	Τοποθεσία (Δήμος)	Τμήμα	Απόσταση από το τμήμα του αγωγού (m)	Εμβαδόν (m ²)
PY1	Μονεμβασία	CCS1	899	24.528
PY2	Σπάρτη	CCS1	202	53.665
PY3	Μεγαλόπολη	CCS1	2.936	51.710
PY4	Αρχαία Ολυμπία	CCS1	368	59.678
PY5	Δυτική Αχαΐα	CCS1	1.017	58.229
MY1	Δυτική Αχαΐα	CCS1	8.508	26.964
PY1	Αργίλιο	CCS2	269	48.353
PY2	Άρτα	CCS2	2.258	28.315
PY3	Ηγουμενίτσα	CCS2	595	47.990
MY1	Ξηρόμερο	CCS2	18.032	22.619

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 82 ΑΠΟ 266

Αριθμός	Τοποθεσία (Δήμος)	Τμήμα	Απόσταση από το τμήμα του αγωγού (m)	Εμβαδόν (m ²)
MY2	Ηγουμενίτσα	CCS2	18.950	34.035

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

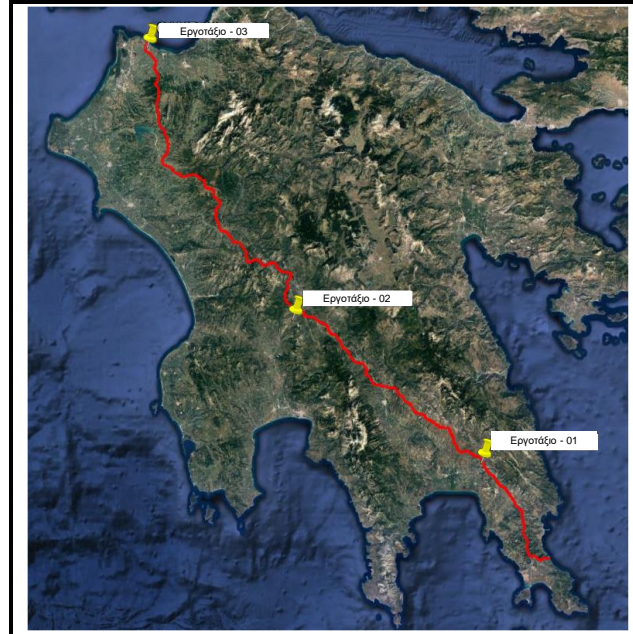
6.4.1.4 Εργοτάξια

Οι εργοταξιακές εγκαταστάσεις απαιτούνται κυρίως για το προσωπικό κατασκευής (π.χ. συνεργεία κατασκευής, χειριστές μηχανημάτων, προσωπικό διαχείρισης και συντήρησης). Επιπλέον, θα ληφθεί υπόψη το προσωπικό επιθεώρησης της εταιρείας και τρίτων. Εκτός από γραφεία, τα εργοτάξια θα είναι εξοπλισμένα με ένα εργαστήριο συντήρησης και αποθήκες για την προμήθεια υλικοτεχνικής υποδομής, μηχανημάτων και εξοπλισμού για την κατασκευή αγωγών, καθώς και με χώρο προσγείωσης ελικοπτερού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Για τον καθορισμό του σχεδιασμού των εργοταξίων, ορίζονται ως ελάχιστο πρότυπο οι οδηγίες των IFC και EBRD για τους εργαζόμενους. Η κύρια λειτουργία των εργοταξίων είναι η εξασφάλιση επαρκών χώρων εργασίας για το προσωπικό του γραφείου και του εργοταξίου, ώστε να εξυπηρετούνται οι απαραίτητες διαδικασίες που σχετίζονται με τα εργοτάξια (συνεργείο, χώρος στάθμευσης φορτηγών, σταθμός πλήρωσης και αποθήκευσης κ.λπ.).

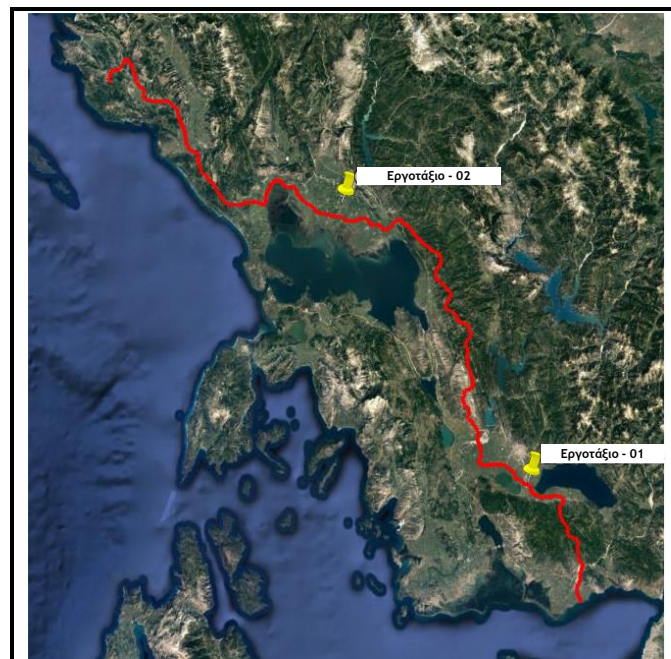
Ο σχεδιασμός βασίζεται στις υποθέσεις ότι δεν θα προβλεφθούν εγκαταστάσεις στέγασης και ότι σχεδόν καμία υποδομή δεν θα είναι διαθέσιμη σε κοντινή απόσταση από τις τοποθεσίες, έτσι ώστε οι τοποθεσίες αυτές να είναι όσο το δυνατόν πιο αυτάρκεις. Για τη διαδικασία αδειοδότησης, θεωρείται ότι τα εργοτάξια θα λειτουργούν καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης κατασκευής του έργου. Στο μεγαλύτερο μέρος της όδευσης του αγωγού, η ζώνη δουλείας και τα οικοπέδα εγκαταστάσεων θα χρησιμοποιηθούν ως εργοτάξια. Στις ειδικές θέσεις διέλευσης τα εργοτάξια κατασκευής της όδευσης υπολογίζονται σε 100X100 m² εάν εφαρμοστεί η μέθοδος διέλευσης HDD, ενώ το εμβαδόν του ορύγματος εισόδου για τη μέθοδο διάτρησης υπολογίζεται σε 50X40 και του ορύγματος εξόδου σε 30X40.

Τα ακόλουθα σχήματα παρουσιάζουν μια επισκόπηση των προτεινόμενων θέσεων για τα εργοτάξια κατά μήκος των οδεύσεων των αγωγών CCS1 και CCS2 και των δρόμων πρόσβασης που θα χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά του υλικού από τους λιμένες στους χώρους στοίβαξης των σωλήνων. Οι ακόλουθοι δρόμοι πρόσβασης θα εξυπηρετούν τη μεταφορά: Ολυμπία Οδός, Εθνική Οδός Κορίνθου-Τρίπολης-Καλαμάτας, κλάδος Λεύκτρων-Σπάρτης, Εθνική Οδός Πατρών-Πύργου και αυτοκινητόδρομος «Ιόνια Οδός».



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-22 Εργοτάξια κατά μήκος του τμήματος CCS1



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-23 Εργοτάξια κατά μήκος του τμήματος CCS2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 84 ΑΠΟ 266

Ο ανάδοχος που θα αναλάβει την κατασκευή του έργου μπορεί να προβεί σε βελτιωτικές αλλαγές των θέσεων και του αριθμού των προβλεπόμενων εργοταξίων. Οι περιοχές των εργοταξίων οριοθετούνται με φράχτες, πύλες και ασφαλισμένες εισόδους. Οι πλακόστρωτες περιοχές σχεδιάζονται με επιφάνειες από χαλίκι, σκυρόδεμα, πεζοδρόμιο ή άσφαλτο. Για την περιοχή των χώρων γραφείων προβλέπονται επιφάνειες με γκαζόν τόσο για αισθητικούς λόγους όσο και για μείωση της πιθανότητας ύπαρξης σκόνης. Όλα τα κτίρια (εκτός από τα εργαστήρια και τις αποθήκες) θα κατασκευαστούν με τη χρήση φορητών μονάδων κιβωτίων. Προβλέπεται φωτισμός του εργοταξίου. Εάν δεν είναι διαθέσιμη δημοτική παροχή νερού, θα παρέχονται κατάλληλες δεξαμενές (κατά προτίμηση υπόγειες) και το πόσιμο νερό μπορεί να παρέχεται με φορτηγά. Εάν είναι δυνατόν, τα φρεάτια πρέπει να υπόγεια. Η διάθεση των λυμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί με σηπτικές δεξαμενές ή, εάν είναι δυνατόν, με σύνδεση στο κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης της περιοχής. Η παροχή ρεύματος μπορεί να εξασφαλιστεί από γεννήτριες ντίζελ, εάν δεν υπάρχει τοπικό δίκτυο ηλεκτροδότησης.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η σύμβαση κατασκευής του χερσαίου αγωγού θα έχει διάρκεια τριάντα έξι (36) μηνών και η κατασκευή των προσωρινών εγκαταστάσεων θα διαρκέσει περίπου έξι (6) μήνες, ο ενεργός χρόνος λειτουργίας των προσωρινών εγκαταστάσεων θα είναι τριάντα (30) μήνες. Όλες οι εγκαταστάσεις έχουν προσωρινό χαρακτήρα και θα απομακρυνθούν πλήρως (συμπεριλαμβανομένων των θεμελίων) μετά την περίοδο κατασκευής. Ολόκληρη η περιοχή θα αποκατασταθεί μετά την απομάκρυνση των υποδομών.

Πίνακας 6-28 Προσωρινός κατάλογος εργοταξίων

Αριθμός	Τοποθεσία (Δήμος)	Τμήμα	Απόσταση από το τμήμα του αγωγού (m)	Εμβαδόν (m ²)
Τοποθεσία-01	Ευρώτας	CCS1	453.225	53.135
Τοποθεσία-02	Μεγαλόπολη	CCS1	3.118.474	49.123
Τοποθεσία-03	Δυτική Αχαΐα	CCS1	319.373	49.598
Τοποθεσία-01	Αργίριο	CCS2	211.967	40.941
Τοποθεσία-02	Άρτα	CCS2	2.782.665	50.301

Πηγή: IGI Poseidon, 2021.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, όσον αφορά τις κύριες εγκαταστάσεις:

- γ) Για τα CS2/MS2 και MS4/PRS4 στην Ελλάδα, οι προσωρινές εγκαταστάσεις θεωρούνται ότι βρίσκονται εντός των περιοχών των σταθμών, και

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

δ) Για το CS3, οι προσωρινές εγκαταστάσεις θεωρείται ότι βρίσκονται σε ξεχωριστό οικόπεδο κοντά στους σταθμούς.

6.4.1.5 Μεταφορά αγαθών και προσβασιμότητα του έργου

6.4.1.5.1 Χερσαίο τμήμα

Μεταφορά αγαθών για τον αγωγό

Η κυκλοφορία που σχετίζεται με την κατασκευή θα χρησιμοποιεί το υπάρχον οδικό δίκτυο και τους αναβαθμισμένους δρόμους για την πρόσβαση στα εργοτάξια. Από εκεί και πέρα, η κυκλοφορία θα χρησιμοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερο τη ζώνη εργασίας. Υλικά, όπως προκατασκευασμένοι σύνδεσμοι σωλήνων, διατάξεις συγκόλλησης κ.λπ., θα αποθηκεύονται σε καθορισμένες θέσεις αποθήκευσης. Στη συνέχεια, τα υλικά θα μεταφέρονται με βαρέα φορτηγά οχήματα από αυτές τις θέσεις στη ζώνη εργασίας. Τα κύρια μεταφερόμενα αγαθά είναι οι σωλήνες. Κάθε σωλήνας θα έχει μήκος περίπου 12 έως 18 μέτρα και θα μπορεί να ζυγίζει μεταξύ 7 και 22 τόνων. Τα υλικά για την κατασκευή του έργου θα αποθηκεύονται προσωρινά εντός του διαδρόμου κατασκευής.

Όλοι οι σωλήνες θα διανέμονται στις θέσεις αποθήκευσης κατά μήκος της όδευσης του αγωγού απευθείας από τον πλησιέστερο λιμένα. Η μεταφορά θα γίνεται με τυπικά ρυμουλκούμενα, καθώς όλα τα ναυπηγεία είναι προσβάσιμα μέσω εθνικών οδών.

Η τοπική πρόσβαση παρέχεται κυρίως από τους υπάρχοντες δρόμους, οι οποίοι είναι ως επί το πλείστον σε καλή κατάσταση. Δεν απαιτούνται νέοι δρόμοι- η χρήση των υφιστάμενων δρόμων θεωρείται επαρκής. Ωστόσο, αν κριθεί αναγκαίο, θα μπορούσαν να βελτιωθούν για να διευκολύνουν τη μεταφορά βαρέων οχημάτων που μεταφέρουν τον εξοπλισμό και τα υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή του Έργου.

Για την προετοιμασία της ζώνης εργασίας, την εκσκαφή της τάφρου και την τοποθέτηση του αγωγού θα απαιτηθούν βαριοί εκσκαφείς, μπουλντόζες και άλλος ειδικός εξοπλισμός. Μια ενδεικτική εκτίμηση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή (ανά ημέρα) παρουσιάζεται παρακάτω με βάση την εμπειρία από την κατασκευή άλλων παρόμοιων έργων αγωγών. Η εν λόγω κυκλοφορία θα πρέπει να θεωρηθεί ως εκτίμηση της κυκλοφορίας ανά ημέρα και ανά τμήμα κατασκευής κατά τη διάρκεια της κατασκευής (βλέπε Πίνακας 6-29).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 86 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-29 Ενδεικτικό σχέδιο κυκλοφορίας κατά την κατασκευή - χερσαίος αγωγός (εκτίμηση ανά κατασκευαστικό τμήμα και ημέρα).

Αριθμός οχημάτων	Περιγραφή οχήματος	Ενδεικτικές ημερήσιες μετακινήσεις σε κάθε τοποθεσία	Περιγραφή	Σχόλια
2	Ελαφρά οχήματα (4Χ4 κ.λπ.)	60	Περίπου 30 αμφίδρομες μετακινήσεις	60 μετακινήσεις ημερησίως για τη μεταφορά εργαζομένων στο εργοτάξιο (15 αμφίδρομες μετακινήσεις το πρωί και 15 αμφίδρομες μετακινήσεις το βράδυ)
4	Φορτηγά	100	Περίπου 50 αμφίδρομες μετακινήσεις	100 μονόδρομες ανά ημέρα για τη μεταφορά υλικών στο διάδρομο εργασίας (τμήματα σωλήνων, άμμος για την επίστρωση άμμου κ.λπ.)
4	Φορτηγά	20	Περίπου 10 αμφίδρομες μετακινήσεις	20 μετακινήσεις ανά ημέρα για την απομάκρυνση υλικών από τον διάδρομο εργασίας των έργων (π.χ. ανασκαμμένα πετρώματα που δεν μπορούν να επιχωματωθούν, καθαρισμός και διαβάθμιση (ξυλεία).
9	Φορτηγά	10	Περίπου 5 αμφίδρομες μετακινήσεις	10 μονόδρομες ανά ημέρα για τη μετακίνηση εξοπλισμού κατασκευών (όπως μηχανές κάμψης, μηχανισμοί τοποθέτησης σωλήνων και εκσκαφείς). Ωστόσο, θα πρέπει να αναμένονται λιγότερες μετακινήσεις για τον κατασκευαστικό εξοπλισμό, δεδομένου ότι αυτός θα μεταφέρεται κατά μήκος του διαδρόμου εργασίας του έργου όσο το δυνατόν περισσότερο.

Πηγή: ASPROFOS, 2022

Ο ανάδοχος θα εκπονήσει Σχέδιο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας σε συνεννόηση με τις αρμόδιες αρχές και τους δήμους και θα το εφαρμόσει καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής.

Μεταφορά αγαθών για τους σταθμούς

Παρόμοια με τα προβλεπόμενα για τον αγωγό, θα απαιτηθούν βαριοί εκσκαφείς, μπουλντόζες και άλλος ειδικός εξοπλισμός για την προετοιμασία των χώρων των σταθμών, την επιτέδωση του εδάφους και την εκτέλεση άλλων τεχνικών έργων. Μια ενδεικτική εκτίμηση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή (ανά ημέρα) παρουσιάζεται παρακάτω, με βάση την εμπειρία από την κατασκευή άλλων παρόμοιων έργων.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 87 ΑΠΟ 266

Η εν λόγω κυκλοφορία θα πρέπει να θεωρηθεί ως εκτίμηση της κυκλοφορίας ανά ημέρα και ανά κατασκευαστικό τμήμα κατά τη διάρκεια της κατασκευής (βλέπε Πίνακας 6-30).

**Πίνακας 6-30 Ενδεικτικό σχέδιο κυκλοφορίας κατά την κατασκευή - Σταθμοί
(εκτίμηση ανά κατασκευαστικό τμήμα και ημέρα).**

Αριθμός οχημάτων	Περιγραφή τύπου οχήματος	Ενδεικτικές ημερήσιες μετακινήσεις σε κάθε χώρο	Περιγραφή	Σχόλια
2	Ελαφρά οχήματα (4Χ4 κ.λπ.)	120	Περίπου 60 αμφίδρομες μετακινήσεις	120 μετακινήσεις ημερησίως για τη μεταφορά εργαζομένων στο εργοτάξιο (60 αμφίδρομες μετακινήσεις το πρωί και 60 αμφίδρομες μετακινήσεις το βράδυ)
4	Φορτηγά	100	Περίπου 50 αμφίδρομες μετακινήσεις	100 μονόδρομες ανά ημέρα για τη μεταφορά υλικού σε κάθε περιοχή του σταθμού
4	Φορτηγά	20	Περίπου 10 αμφίδρομες μετακινήσεις	20 μετακινήσεις ανά ημέρα για την απομάκρυνση υλικών από τον διάδρομο εργασίας των έργων (π.χ. ανασκαμμένα πετρώματα που δεν μπορούν να επιχωματωθούν, καθαρισμός και διαβάθμιση (ξυλεία).
9	Φορτηγά	20	Περίπου 10 αμφίδρομες κινήσεις	20 μονόδρομες ανά ημέρα για τη μετακίνηση μηχανημάτων έργων (όπως μηχανήματα έργων) και εξοπλισμού σταθμών.

Πηγή: ASPROFOS, 2022

Ο ανάδοχος θα εκπονήσει σχέδιο διαχείρισης της κυκλοφορίας σε συνεννόηση με τις αρμόδιες αρχές και τους δήμους, το οποίο θα εφαρμόζεται καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής.

Πρόσβαση σε σταθμούς

Απαιτείται μόνιμη πρόσβαση στους σταθμούς για τις εργασίες κατασκευής, καθώς και για τη λειτουργία και τη συντήρηση. Δεν θα κατασκευαστούν νέοι δρόμοι, παρά μόνο βελτιώσεις που μπορεί να είναι απαραίτητες κατά μήκος των δρόμων πρόσβασης. Οι βαρύτερες μονάδες μεταφοράς θα είναι οι στροβιλοσυμπιεστές με συνολικό βάρος 30 τόνων.

Οι οδεύσεις μεταφοράς για τους σταθμούς έχουν ως εξής:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Για τα CS2 και CS2N (Αθερινόλακκος) από το λιμάνι του Ηρακλείου η όδευση μεταφοράς ακολουθεί την Εθνική Οδό, και
- Για το CS3 (Αχαΐα) από το λιμάνι του Αστακού ή το λιμάνι της Πάτρας ή το λιμάνι του Πειραιά η όδευση μεταφοράς ακολουθεί την Εθνική Οδό.

6.4.1.5.2 Υποθαλάσσιο τμήμα

Οι σύνδεσμοι σωλήνων και άλλα είδη που έχουν αποθηκευτεί στους σταθμούς διαλογής θα μεταφερθούν σε σκάφη εφοδιασμού, τα οποία θα πλεύσουν και θα τροφοδοτήσουν τα σκάφη εγκατάστασης. Η μεταφορά των σωλήνων -και κατά συνέπεια η τροφοδοσία του σκάφους εγκατάστασης- είναι μια συνεχής διαδικασία. Ο Πίνακας 6-31 παρέχει μια εκτίμηση του αριθμού των φορτίων σκαφών που απαιτούνται για τη μεταφορά όλων των σωληναγωγών από τους σταθμούς διαλογής στο σκάφος εγκατάστασης για κάθε τμήμα του έργου.

Πίνακας 6-31 Απαιτούμενα φορτία πλοίων για κάθε τμήμα του αγωγού

Όδευση υποθαλάσσιου αγωγού	Αριθμός φορτίων πλοίων για DWCC 2.500 τόνων
OSS2	241
OSS3	85
OSS4	11

Πηγή: 00225-Ev80A-TDR-00224_1 - Marshalling Yard Logistics Desktop Evaluation

Ο αριθμός των πλοίων παροχής σωλήνων που απαιτούνται για τη συνεχή παροχή του πλοίου εγκατάστασης έχει υπολογιστεί συντηρητικά για PSV-DWCC 2.500 τόνων και ρυθμό τοποθέτησης περίπου 5⁷ km ανά ημέρα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 6-32.

Πίνακας 6-32 PSVs που απαιτούνται για συνεχή τροφοδοσία γραμμής-σωλήνα εάν ο ρυθμός τοποθέτησης είναι 5 km/ημέρα

Τοποθεσία του Σταθμού Διαλογής	Αριθμός σκαφών παροχής σωλήνων DWCC 2.500 τόνων		
	OSS2 & OSS2 N	OSS3 & OSS3 N	OSS4
Ηράκλειο	12	8	10
Αστακός	18	8	3
Θίσβη	20	10	4
Πάτρα	18	10	2
Πειραιάς	14	6	10

⁷ τα 5 χλμ/ημέρα είναι συντηρητικά λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των σκαφών

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 89 ΑΠΟ 266

Πηγή: 00225-Ev80A-TDR-00224_2 - Marshalling Yard Logistics Desktop Evaluation

Ο αριθμός των PSV βασίζεται σε μια μέση απόσταση μεταξύ του σταθμού διαλογής και του σκάφους εγκατάστασης για κάθε τμήμα σωλήνα (βλέπε Πίνακας 6-33).

Πίνακας 6-33 Απόσταση απόπλου μεταξύ λιμένων και τμημάτων αγωγών

Τοποθεσία του Σταθμού Διαλογής	Απόσταση από τμήμα αγωγού (km)		
	OSS2 & OSS2 N	OSS3 & OSS3 N	OSS4
Ηράκλειο	650	550	590
Αστακός	1.290	610	70
Θίσβη	1.430	740	150
Πάτρα	1.320	620	20
Πειραιάς	950	340	580

Πηγή: 00225-Ev80A-TDR-00224_1 - Marshalling Yard Logistics Desktop Evaluation

6.4.1.6 Υπηρεσίες και Βοηθητικές παροχές

Οι υπηρεσίες και οι βοηθητικές παροχές (δηλ. παροχή νερού, αποχέτευσης, παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, παροχή πόσιμου νερού και διαχείριση στερεών αποβλήτων) θα παρέχονται από τοπικά δίκτυα. Εάν είναι απαραίτητο, οι σχετικές υποδομές (π.χ. γραμμές μεταφοράς, αγωγοί νερού, συλλογή αποβλήτων κ.λπ.) θα επεκταθούν ώστε να εξυπηρετούν τους χώρους εργασίας.

Εάν υπάρχει ανάγκη εκτέλεσης εκτεταμένων έργων υποδομής για την παροχή προσωρινών υπηρεσιών και βοηθητικών παροχών, π.χ. παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, θα ακολουθηθεί ξεχωριστή διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης, όπως και εάν απαιτείται από τη σχετική νομοθεσία.

6.4.2 Κατασκευή του αγωγού

6.4.2.1 Υποθαλάσσιο τμήμα

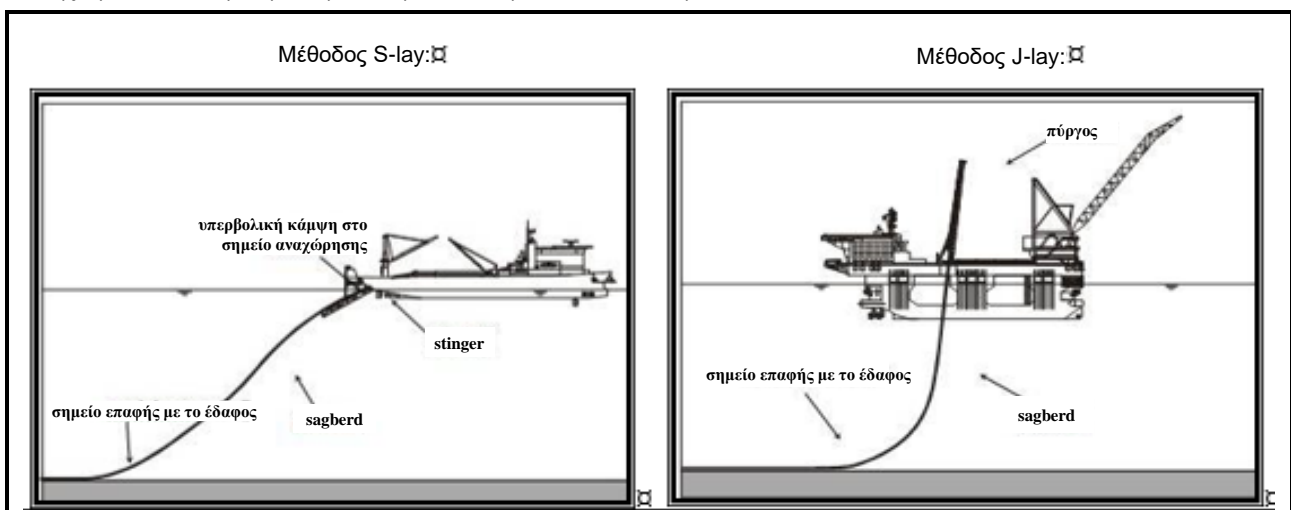
Στην ενότητα που ακολουθεί περιγράφονται οι δύο μέθοδοι πόντισης του αγωγού που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν, οι δραστηριότητες πριν και μετά την τοποθέτηση, η μέθοδος τοποθέτησης και η ακολουθία που εφαρμόζεται για το ελληνικό υποθαλάσσιο τμήμα, οι πιθανές εργασίες επέμβασης στον βυθό και οι δραστηριότητες επισκευής που ενδέχεται να πραγματοποιηθούν κατά μήκος του αγωγού.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 90 ΑΠΟ 266

6.4.2.1.1 Μέθοδοι πόντισης(S-lay και J-lay)

Η προτιμώμενη μέθοδος πόντισης υποθαλάσσιου αγωγού για το έργο Eastmed είναι η «S-lay», κατά την οποία ο σωλήνας εκτείνεται από το σκάφος στον πυθμένα σε σχήμα S (Σχήμα 6-24). Για την καθοδήγηση του σωλήνα, ο σωλήνας στηρίζεται σε τροχαλίες από ένα ρύγχος (ειδική δοκός) που εκτείνεται από το σκάφος στο νερό. Το ρύγχος φτιάχνεται γενικά ως ανοικτό πλαίσιο και μπορεί να είναι άκαμπτο ή αρθρωτό. Οι σταθμοί συγκόλλησης σε ένα σκάφος S-lay τοποθετούνται κατά μήκος του άξονα του σκάφους και είναι προσανατολισμένοι οριζόντια, γεγονός που επιτρέπει τη σχετικά αποτελεσματική κατασκευή σωλήνων υποθαλάσσιας γραμμής.

Η μέθοδος τοποθέτησης "J-lay" αναγνωρίζεται από την απουσία ρύγχους και την υψηλή γωνία φυγής (Σχήμα 6-24). Ο σωλήνας βρίσκεται πιο κοντά στον κατακόρυφο άξονα στο σκάφος παρά στον οριζόντιο άξονα. Οι συνδέσεις σωλήνων, συνήθως προκατασκευασμένες σειρές πολλαπλών συνδέσεων, παρατάσσονται σε μια κατασκευή πύργου που ονομάζεται πύργος J-lay. Η J-lay εφαρμόζεται μόνο σε βαθιά ύδατα, όπου ένα μακρύ τμήμα του σωλήνα αναρτάται κάτω από το σκάφος σε σχήμα αλυσίδας. Οι δυναμικότητες αυτών των σκαφών έχουν οριστεί για να ανταποκρίνονται σε αυτή τη λειτουργικότητα. Σε σύγκριση με άλλες μεθόδους εγκατάστασης, η ικανότητα τάσης του σκάφους είναι πολύ υψηλή, αλλά είναι εξειδικευμένη για τη συγκράτηση του βάρους της γραμμής του σωλήνα σε βαθιά ύδατα και όχι για τη διατήρηση ενός αποδεκτού σχήματος του σωλήνα μέσα στη στήλη του νερού. Ο εξοπλισμός J-lay που διατίθεται σήμερα μπορεί να χειριστεί διαμέτρους σωλήνων έως και 32 ίντσες.



Πηγή: 00225-Ev80A-TDR-00325_1 – Pipeline Installation Methodology Report – Northern System

Σχήμα 6-24 Μέθοδοι εγκατάστασης υποθαλάσσιων αγωγών

Καταρχήν, ο αγωγός απλώς τοποθετείται στον πυθμένα της θάλασσας- ωστόσο, σύμφωνα με το σημερινό επίπεδο σχεδιασμού, λίγες περιοχές κατά μήκος του αγωγού μπορεί να απαιτούν

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 91 ΑΠΟ 266

επέμβαση πριν ή μετά την τοποθέτηση, ώστε να καταστεί δυνατή η εγκατάσταση του αγωγού και η ασφαλής λειτουργία του, δηλαδή η διασφάλιση της σταθερότητας και της ακεραιότητας του αγωγού ή η προστασία από εξωτερικές απειλές. Χαρακτηριστικά του πυθμένα ή συγκεκριμένα τμήματα του σωλήνα που ενδέχεται να απαιτούν επέμβαση στον πυθμένα και η προτεινόμενη μέθοδος περιγράφονται στη σχετική υποενότητα παρακάτω. Ο εγκατεστημένος υποθαλάσσιος αγωγός κοινοποιείται σε όλες τις αρμόδιες αρχές και φορείς για να συμπεριληφθεί στους περιορισμούς των ναυτικών χαρτών.

Η μέθοδος S-Lay είναι η επιλεγμένη τεχνική εγκατάστασης για όλους τους υποθαλάσσιους αγωγούς του έργου αγωγού EastMed. Ωστόσο, η J-Lay δεν μπορεί να αποκλειστεί.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η δυνατότητα πόντισης των υποθαλάσσιων αγωγών, πραγματοποιήθηκαν διάφορες αναλύσεις για κάθε αγωγό σε κρίσιμα σημεία όσον αφορά το βάθος νερού ή/και τις ιδιότητες του αγωγού (π.χ. βάρος, επίστρωση ή πάχος τοιχώματος). Για τους αγωγούς βαθέων υδάτων του EastMed, περιγράφονται οι ακόλουθες βασικές πτυχές:

- Απαιτήσεις υψηλής έντασης: αναφέρθηκαν υψηλές τάσεις στην κορυφή ειδικά για τα τμήματα βαθέων υδάτων του OSS2,
- Μεγάλες γωνίες κλίσης: κυρίως ανατολικά της Κρήτης, θα απαιτηθεί για τους αγωγούς OSS2 και OSS3 να εξελίσσεται η τοποθέτηση των αγωγών τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω με γωνίες κλίσης έως 30°-35°,
- Μεταβολές του βάθους των υδάτων: μεγάλες μεταβολές του βάθους των υδάτων εντοπίζονται ιδίως στην περιοχή ανατολικά και βόρεια της Κρήτης,

Κατά τη διάρκεια της πόντισης του υποθαλάσσιου αγωγού, μπορεί να χρειαστεί να γίνουν κάποιες επεμβάσεις στον πυθμένα (που περιγράφονται σε υποενότητα παρακάτω), προκειμένου να ξεπεραστούν οι ανωμαλίες που συναντώνται στην επιφάνεια του πυθμένα (π.χ. ελεύθερα κρεμάμενα τμήματα, αιωρήσεις, εξογκώματα κ.λπ.). Το είδος των εργασιών και η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί θα αξιολογηθεί κατά περίπτωση σε πιο προχωρημένη φάση του έργου.

Σκάφη εγκατάστασης αγωγών

Για την εγκατάσταση του συνολικού υποθαλάσσιου συστήματος αγωγών EastMed, διακρίνονται οι ακόλουθοι τρεις τύποι σκαφών τοποθέτησης αγωγών S-lay:

a) Σκάφος S-lay υψηλής δυναμικότητας:

- I. Πρόκειται για ημιβυθιζόμενο σκάφος ή σκάφος σε σχήμα πλοίου με ικανότητα υψηλής τάσης, ικανό να τοποθετεί σωλήνες σε εξαιρετικά βαθιά και βαθιά ύδατα.
- II. Αυτά τα σκάφη S-lay χρησιμοποιούν συστήματα τάσης μεγάλης δυναμικότητας και ρύγχος (ειδική δοκός) με απότομη γωνία φυγής για τη στήριξη του σωλήνα στον

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

πυθμένα. Τα σκάφη αυτά θα μπορούσαν ήδη να ξεκινήσουν δραστηριότητες τοποθέτησης αγωγών σε ρηχά ύδατα, αν και τα ρηχά ύδατα, ανάλογα με το βάθος τους, μπορεί να απαιτούν διαφορετική διαμόρφωση του ρύγχους (π.χ. ακτίνα) από ό,τι στα πολύ βαθιά ύδατα.

III. Τα σκάφη αυτά τοποθετούνται δυναμικά

b) Σκάφος S-lay μεσαίας δυναμικότητας:

- I. Πρόκειται για ένα ημιβυθιζόμενο σκάφος ή σκάφος σε σχήμα πλοίου με ικανότητα μέσης τάσης, ικανό να εργάζεται σε ένα εύρος βάθους νερού που ξεκινά από τα 20 έως τα 30 μέτρα και συνεχίζει σε ενδιάμεσα έως βαθιά ύδατα, όπου το μέγιστο βάθος υδάτων επηρεάζει τη διαμόρφωση του αγωγού και τις ειδικές δυνατότητες του σκάφους,
- II. Σε σύγκριση με τα σκάφη S-lay υψηλής δυναμικότητας, τα σκάφη αυτά χρησιμοποιούν συστήματα τάσης χαμηλότερης χωρητικότητας και συνήθως έχουν μικρότερο ρύγχος και, ως εκ τούτου, δεν είναι σε θέση να επιτύχουν απότομη γωνία φυγής,
- III. Τα σκάφη αυτά μπορεί να είναι είτε αγκυροβολημένα είτε δυναμικά τοποθετημένα,

c) Σκάφος ρηχών υδάτων («χαμηλότερης δυναμικότητας») S-lay:

- I. Πρόκειται για ένα σχετικά μικρό σκάφος επίπεδης βάσης με χαμηλή δυναμικότητα τάσης, ικανό να λειτουργεί σε βάθος υδάτων από 5 έως 30 μέτρα τουλάχιστον,
- II. Σε σύγκριση με τα σκάφη S-lay υψηλής και μεσαίας δυναμικότητας, τα σκάφη αυτά χρησιμοποιούν συστήματα τάσης χαμηλότερης δυναμικότητας και έχουν συνήθως ρύγχος μικρότερου μήκους,
- III. Αυτά τα σκάφη χρησιμοποιούν συνήθως άγκυρες για την τοποθέτηση/πρόωση.

6.4.2.1.2 Δραστηριότητες πριν την πόντιση

Πριν από την τοποθέτηση του αγωγού, πρέπει να πραγματοποιηθούν διάφορες δραστηριότητες για την προετοιμασία των σκαφών και των σωλήνων για την εγκατάσταση. Οι σωλήνες θα μεταφερθούν από την περιοχή αποθήκευσης στο σημείο πόντισης. Η συγκόλληση θα εκτελείται επί του σκάφους, ενώ θα προχωρά κατά μήκος της διαδρομής τοποθέτησης σύμφωνα με τον ρυθμό συγκόλλησης του αγωγού.

Οι δραστηριότητες πριν από την πόντιση περιλαμβάνουν:

- Έκθεση κινητοποίησης που περιέχει πιστοποιητικά και έγγραφα σχετικά με τις δοκιμές λιμένα και θάλασσας, καθώς και τις βαθμονομήσεις. Θα περιλαμβάνονται αντίγραφα των πιστοποιητικών βαθμονόμησης του κατασκευαστή ή του κέντρου δοκιμών,
- Έρευνα πριν από την τοποθέτηση,
- Επιθεώρηση και Δοκιμή,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Σχέδια φόρτωσης συνδέσμων σωλήνων, συμπεριλαμβανομένων των εφοδιασμού και της μεταφοράς,
- Υποθαλάσσια φόρτωση,
- Απαιτήσεις ύψους συγκέντρωσης αγωγών (όρια και τοποθεσίες σε ξηρά και θάλασσα), και
- Λοξότμηση και καθαρισμός σωληναγωγών.

Η γραμμή εργασιών στο πλοίο τοποθέτησης σωλήνων περιλαμβάνει συνήθως τους ακόλουθους σταθμούς εργασίας:

- Σταθμός αποθήκευσης σωληναγωγών,
- Σταθμός λοξότμησης, καθαρισμού και επιθεώρησης σωληναγωγών,
- Σταθμός ευθυγράμμισης,
- Σταθμοί συγκόλλησης κατά μήκος,
- Σταθμοί συγκόλλησης,
- Τεντωτήρας(ες),
- Σταθμός μη καταστροφικών δοκιμών (NDT),
- Σταθμός ανατίναξης,
- Σταθμός επίστρωσης εργοταξιακών συγκολλήσεων,
- Σταθμός επισκευής επίστρωσης,
- Σταθμός εγκατάστασης ανόδων, και
- Σταθμός εγκατάστασης χαλαρών υλικών (όπως δεξαμενές πλευστότητας κ.λπ.).

6.4.2.1.3 Εναπόθεση αγωγού

Μόλις φθάσει στην προκαθορισμένη επιθυμητή θέση στον πυθμένα, ο αγωγός θα τερματιστεί, θα κατέβει στον πυθμένα και θα αφηθεί έτοιμος για επακόλουθη ανάκτηση, για παράδειγμα, για την εργασία συναρμογής επιφανειακά. Η γενική διαδικασία εναπόθεσης θα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση των αναμεταδοτών και καθορισμός της τελικής περικοπής του αγωγού σε μήκος κατά την προσέγγιση στον στόχο τοποθέτησης,
- Τοποθέτηση των τεμαχίων του αγωγού και συγκόλληση της κεφαλής τοποθέτησης (ενδεχομένως συμπληρωμένη με συναρμολόγηση φλάντζας) επί του αγωγού, όπως απαιτείται,
- Τελικός έλεγχος NDT σε όλες τις συγκολλήσεις αγωγών, τις εγκαταστάσεις ανόδων και την επίστρωση των αρμών πεδίου,
- Έλεγχος της κεφαλής τοποθέτησης και διασφάλιση ότι η βαλβίδα ελέγχου και η σφαιρική βαλβίδα είναι σε καλή κατάσταση και σωστά τοποθετημένες,
- Συγκόλληση της κεφαλής τοποθέτησης στη συναρμολόγηση φλάντζας,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Τοποθέτηση του αγωγού χρησιμοποιώντας τον ειδικό γάντζο, το βαρούλκο, το καλώδιο, το σετ εξάρτισης και τον αναμεταδότη στο κουτί στόχου τοποθέτησης σύμφωνα με τις παραμέτρους τοποθέτησης, και
- Διενέργεια τελικού ελέγχου της θέσης του αγωγού στον βυθό (έρευνα).

Παρακολούθηση και έλεγχος αγωγών

Η παρακολούθηση της διαμόρφωσης του αγωγού μπορεί να πραγματοποιηθεί από το σκάφος με:

- Ανάλυση τάσεων/παραμορφώσεων (δεδομένα τοποθέτησης του σωλήνα για κάμψη στην περιοχή επικάθισης (sag-bend) και στην περιοχή βύθισης (over bend) προετοιμασμένη εκ των προτέρων για διάφορες διαμορφώσεις τοποθέτησης,
- Τήρηση δεδομένων σταθμού φορτηγίδας,
- Δεδομένα ράμπας φορτηγίδας (ρύθμιση κιβωτίων τροχαλιών και ρύγχους της φορτηγίδας),
- Δεδομένα τάσεων σε σχέση με τα αποτελέσματα υπολογισμού τάσεων/παραμορφώσεων,
- Δεδομένα φορτίου κιβωτίου κυλίνδρων και έλεγχος με δυναμόμετρα,
- Δεδομένα διαβάθμισης άκρου (σάρωση με σόναρ του άκρου του ρύγχους) και παρακολούθηση των κυλίνδρων με κάμερα,
- Διαδοχική αρίθμηση/σήμανση συγκολλήσεων (αρμών) πεδίου,
- Παρακολούθηση της επικάθισης με ROV, και
- Πρόγνωση καιρού.

Εγκατάλειψη και ανάκτηση αγωγών

Το σκάφος εγκατάστασης του αγωγού θα διαθέτει σύστημα εγκατάλειψης και ανάκτησης (A&R: abandonment and recovery) για την ασφαλή καθέλκυση του αγωγού στον πυθμένα και τη μετέπειτα ανάκτησή του. Η εγκατάλειψη του αγωγού μπορεί να συμβεί για τους ακόλουθους λόγους:

- Τυπική τοποθέτηση (π.χ. για παράδοση από ένα σκάφος σε άλλο σκάφος),
- Τροποποίηση των ρυθμίσεων ρύγχους του σκάφους S-lay,
- Βλάβη εξοπλισμού,
- Καιρικές συνθήκες (υπερβολικές κινήσεις του σκάφους ή ανεπαρκής ικανότητα διατήρησης σταθμού με δυναμική τοποθέτηση (DP)), και
- Ξηρή ή υγρή κάμψη.

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω λόγους για την εγκατάλειψη αγωγών, το σύστημα A&R του πλοίου τοποθέτησης αγωγών θα πρέπει να έχει επαρκή χωρητικότητα για την εγκατάλειψη και την ανάκτηση ενός άδειου αγωγού. Κατά τη διαδικασία εγκατάλειψης του αγωγού, η τάση κατά την έναρξη της εγκατάλειψης είναι ο καθοριστικός παράγοντας, καθώς η τάση μειώνεται όταν ο αγωγός κατεβαίνει στον πυθμένα. Η διαδικασία εγκατάλειψης εκτελείται με την λύση του καλωδίου και την

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 95 ΑΠΟ 266

απομάκρυνση του σκάφους από το σημείο επικάθισης με τέτοια βήματα ώστε όλα τα κριτήρια για το σκάφος και τον αγωγό να πληρούνται καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

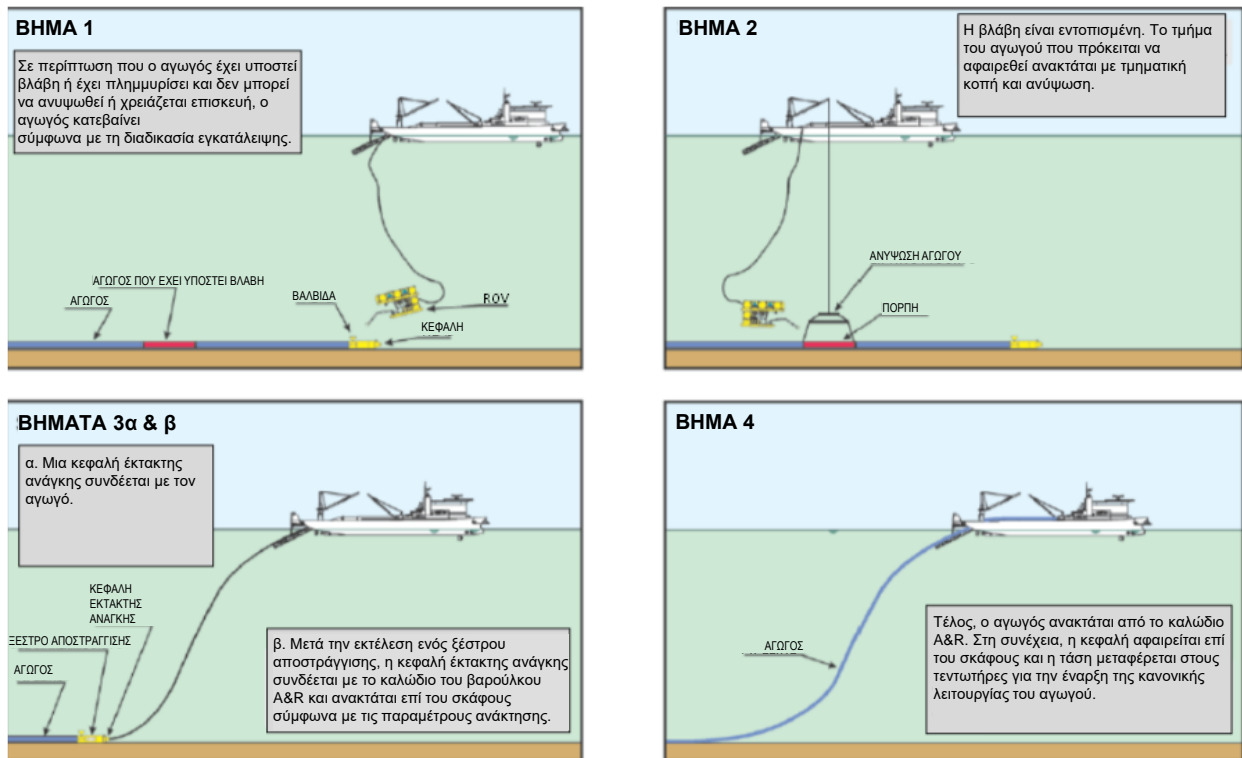
Στην απίθανη περίπτωση κατάρρευσης της διατομής του αγωγού (π.χ. απώλεια των δυνατοτήτων διατήρησης του σταθμού ή μηχανική βλάβη), το βάρος που πρέπει να υποστηριχθεί από το σκάφος τοποθέτησης αυξάνεται σημαντικά τόσο για το σενάριο «ξηρής κάμψης» όσο και για το σενάριο «υγρής κάμψης». Σχεδόν κανένα από τα υπάρχοντα σκάφη τοποθέτησης αγωγών σε βαθιά νερά δεν είναι ικανό να συγκρατήσει το βάρος του πλημμυρισμένου αγωγού με τον κανονικό τεντωτήρα ή το σύστημα ανάρτησης σε εξαιρετικά βαθιά νερά. Κατά συνέπεια, το σκάφος τοποθέτησης αγωγών δεν μπορεί να ανακτήσει το κατεστραμμένο τμήμα του αγωγού αντιστρέφοντας τη διαδικασία τοποθέτησης αγωγών έως ότου αφαιρεθεί η κάμψη. Αντίθετα, απαιτείται η τοποθέτηση του λυγισμένου αγωγού με ελεγχόμενο τρόπο και στη συνέχεια εργασίες αποκατάστασης στον βυθό της θάλασσας πριν από τη συνέχιση της τοποθέτησης του αγωγού. Αρκετοί πρόσφατοι αγωγοί βαθύων υδάτων έχουν εγκατασταθεί χωρίς το σκάφος να έχει επαρκή χωρητικότητα για να συγκρατήσει έναν πλημμυρισμένο σωλήνα. Αντίθετα, οι διαδικασίες εγκατάστασης επικεντρώθηκαν στην άμεση ανίχνευση των κάμψεων και στη συνέχεια στην ταχεία εγκατάλειψη του αγωγού. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων τοποθέτησης στη θάλασσα θα εφαρμόζεται μια διαδικασία έκτακτης ανάγκης (επιδιόρθωση ζημιών στον αγωγό). Η παρακάτω υποενοότητα εξετάζει περαιτέρω το ενδεχόμενο πλημμύρας.

Τυπικά σενάρια έκτακτης ανάγκης περιλαμβάνουν:

- Ξηρή κάμψη: είναι μία κάμψη ή μια βλάβη (βαθούλωμα) στον αγωγό που προκαλείται από άγνωστα τυχαία φορτία, όπου το τοίχωμα του αγωγού δεν έχει σπάσει και δεν έχει ως αποτέλεσμα διαρροή του προϊόντος. Μια μη αποδεκτή ξηρή κάμψη θα αξιολογείται και, εάν είναι δυνατόν, ο αγωγός θα ανασύρεται επί του σκάφους με περικοπή μέχρι να ανασυρθεί το τμήμα με την ξηρή κάμψη. Στη συνέχεια, θα συνεχιστεί η κανονική τοποθέτηση αγωγών. Όταν παρουσιάζεται ξηρή κάμψη που δεν μπορεί να ανακτηθεί με ασφάλεια επί του σκάφους, ο σωλήνας τοποθετείται στο βυθό (εγκαταλείπεται) με ελεγχόμενο τρόπο και πλημμυρίζει με νερό. Όταν ο σωλήνας γεμίσει πλήρως με νερό, το τμήμα που έχει λυγίσει αφαιρείται και εγκαθίσταται ένα εργαλείο ανάκτησης σωλήνων για την ανάκτηση του αγωγού επί του σκάφους. Από το σημείο αυτό η διαδικασία είναι πανομοιότυπη με τη διαδικασία ανάκτησης υγρής κάμψης, και
- Υγρή κάμψη: είναι μία κάμψη ή μια βλάβη στον αγωγό που οδηγεί σε ανεξέλεγκτη πλημμύρα του αγωγού με νερό. Όταν εμφανίζεται υγρή κάμψη, ο σωλήνας κόβεται πέρα από το τμήμα που έχει υποστεί κάμψη και ανακτάται με τη χρήση ενός εργαλείου ανάκτησης αγωγών χωρίς κατάδυση, για παράδειγμα. Συνήθως, μετά την ανάκτηση, ο σωλήνας κρεμιέται από το σκάφος και η κεφαλή αποστράγγισης συγκολλάται στον αγωγό. Στη συνέχεια, ο σωλήνας τοποθετείται και αποστραγγίζεται με την αποστολή ξέστρου από την κεφαλή αποστράγγισης. Μετά τη λειτουργία αποστράγγισης, ο ολοκληρωμένος αγωγός θα ανακτηθεί και θα συνεχιστεί η κανονική τοποθέτηση. Σημειώστε ότι σε βαθιά νερά ο πλημμυρισμένος αγωγός δεν μπορεί να ανασυρθεί από το σκάφος

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 96 ΑΠΟ 266

τοποθέτησης αγωγών. Με τη βοήθεια ενός κατασκευαστικού τμήματος αποστράγγισης έκτακτης ανάγκης στην ξηρά, ο αγωγός θα αποστραγγιστεί πριν από την ανάκτηση από το πλοίο τοποθέτησης.



Πηγή: EM-620-20-PL-RPT-001_2-Μελέτη σκοπιμότητας EastMed - Έκθεση προκαταρκτικού σχεδιασμού - Υποθαλάσσιο τμήμα

Σχήμα 6-25 Αποστράγγιση έκτακτης ανάγκης και αποκατάσταση αγωγών

Σενάρια εγκατάστασης EastMed

Για το OSS1-OSS2, λαμβάνεται το ακόλουθο σενάριο τοποθέτησης:

- Έλξη από την ξηρά και καθέλκυση αγωγού στην παράκτια ζώνη που εκτελείται από σκάφος S-lay υψηλής δυναμικότητας στο LF2, και
- Συνέχιση της κανονικής τοποθέτησης προς την Κύπρο με πλοίο S-lay υψηλής δυναμικότητας, ακολουθούμενη από τοποθέτηση στην πλατφόρμα συμπίεσης EastMed (ECP). Η συναρμογή στην ECP μπορεί να εκτελεστεί από ένα σκάφος υποστήριξης της κατασκευής.

Για το OSS2N, λαμβάνεται το ακόλουθο σενάριο τοποθέτησης:

- Κατασκευαστική επιχείρηση 1 - μαζί με τις δραστηριότητες τοποθέτησης αγωγών της Νότιας Γραμμής:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 97 ΑΠΟ 266

- Έλξη από την ακτή στην Κύπρο (LF1) και παράκτια πόντιση αγωγών με σκάφος S-lay για ρηχά νερά,
- Κατασκευαστική επιχείρηση 2 - με την προϋπόθεση ότι η Βόρεια Γραμμή θα ολοκληρωθεί σε μεταγενέστερο στάδιο:
 - Ανάκτηση του προ-εγκατεστημένου τμήματος του παράκτιου αγωγού στο LF2 από πλοίο S-lay υψηλής δυναμικότητας και κανονική τοποθέτηση προς την Κύπρο (LF1), ακολουθούμενη από καθέλκυση σε παράκτια ζώνη της Κύπρου,
 - Η συναρμογή πάνω από το νερό (AWTI) πραγματοποιείται με σκάφος S-lay ρηχών υδάτων.

Για το OSS3, λαμβάνει χώρα το ακόλουθο σενάριο τοποθέτησης:

- Έλξη από την ξηρά και πόντιση αγωγού στην παράκτια ζώνη που εκτελούνται από σκάφος S-lay μεσαίας δυναμικότητας στο LF2,
- Συνέχιση της κανονικής τοποθέτησης προς το LF3 (Πελοπόννησος) με πλοίο S-lay μεσαίας χωρητικότητας και στη συνέχεια καθέλκυση κοντά στην ακτή της Πελοποννήσου,
- Έλξη από την ξηρά και πόντιση αγωγού στην παράκτια ζώνη που εκτελούνται από σκάφος S-lay ρηχών υδάτων στο LF3, και
- Η συναρμογή πάνω από το νερό (AWTI) εκτελείται με σκάφος S-lay ρηχών υδάτων.

Για το OSS3N, λαμβάνει χώρα το ακόλουθο σενάριο τοποθέτησης:

Κατασκευαστική επιχείρηση 1 - μαζί με τις δραστηριότητες τοποθέτησης αγωγών της Νότιας Γραμμής:

- Έλξη από την ξηρά στην Κρήτη (LF2) και πόντιση αγωγού σε παράκτια ζώνη από σκάφος S-lay ρηχών υδάτων. Αυτό μπορεί να είναι το ίδιο σκάφος S-lay όπως προβλέπεται για τις δραστηριότητες τοποθέτησης στην παράκτια ζώνη OSS1-OSS2 ή/και OSS3,
- Έλξη από την ξηρά στην Πελοπόννησο (LF3) και πόντιση αγωγού σε παράκτια ζώνη από σκάφος S-lay ρηχών υδάτων. Αυτό μπορεί να είναι το ίδιο σκάφος S-lay όπως προβλέπεται για τις δραστηριότητες τοποθέτησης στην παράκτια ζώνη OSS3:

Δεδομένου ότι ο αγωγός OSS4 είναι σχετικά μικρού μήκους (~17 Km.), η εγκατάσταση του αγωγού μπορεί να γίνει με την κινητοποίηση ενός μόνο σκάφους S-lay μεσαίας δυναμικότητας. Στην περίπτωση αυτή, λαμβάνεται υπόψη το ακόλουθο σενάριο τοποθέτησης:

- Έλξη από την ξηρά στο LF5 ακολουθούμενη από κανονική καθέλκυση με σκάφος S-lay μεσαίας δυναμικότητας,
- Στη συνέχεια κανονική καθέλκυση προς το LF4, ακολουθούμενη από τοποθέτηση κοντά στο LF4,
- Έλξη από την ξηρά και πόντιση αγωγών σε παράκτια ζώνη στο LF4, και
- Η συναρμογή πάνω από το νερό (AWTI) στο LF4 από σκάφος S-lay μεσαίας δυναμικότητας.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Το σκάφος εγκατάστασης σε βαθέα ύδατα θα εγκαθιστά έως και 3 km σωληναγωγών ανά ημέρα.

Η λειτουργία πολλών σκαφών μπορεί να εκτελεστεί ταυτόχρονα, παρέχοντας ευελιξία στον προγραμματισμό.

Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εγκατάστασης, θα χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι σκαφών υποστήριξης για να βοηθήσουν το σκάφος τοποθέτησης σωλήνων στη δραστηριότητά του, όπως:

- Σκάφος εφοδιασμού πλατφόρμας (PSV): μεταφορά αγαθών, εργαλείων, εξοπλισμού και προσωπικού,
- Σκάφος υποστήριξης πολλαπλών χρήσεων (MSV): φορτηγό πλοίο με διάφορες υποστηρικτικές λειτουργίες,
- Σκάφη παροχής σωλήνων/μεταφορέας χύδην σωλήνων: μεταφορά συνεχούς ροής σωληναγωγών στο σκάφος τοποθέτησης σωλήνων, και
- Φορτηγίδες και ρυμουλκά: υποστήριξη του σκάφους τοποθέτησης σωλήνων κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το σημερινό επίπεδο σχεδιασμού, λίγες περιοχές κατά μήκος του αγωγού μπορεί να απαιτούν επέμβαση πριν ή μετά την τοποθέτηση, ώστε να καταστεί δυνατή η εγκατάσταση του αγωγού και η ασφαλής λειτουργία του, δηλαδή η διασφάλιση της σταθερότητας και της ακεραιότητας του αγωγού και η προστασία από εξωτερικές απειλές. Οι βόρειοι και οι νότιοι αγωγοί θα τοποθετηθούν παράλληλα στον πυθμένα της θάλασσας, με μέγιστη απόσταση 100 μέτρων μεταξύ των αγωγών. Κοντά στις θέσεις προσαιγιάλωσης LF2 και LF3, οι αγωγοί προσεγγίζουν ο ένας τον άλλον για να εισέλθουν στον ίδιο διάδρομο ακτής ανά θέση.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας τοποθέτησης των σωλήνων, προτείνεται μια ζώνη αποκλεισμού της ναυσιπλοΐας με ακτίνα 2 χιλιομέτρων (1,1 ναυτικά μίλια (NM)) με κέντρο το σκάφος τοποθέτησης των σωλήνων. Η ζώνη αποκλεισμού ασφαλείας για τη ναυσιπλοΐα θα συμφωνηθεί με τις αρμόδιες ναυτιλιακές αρχές, οι οποίες με τη σειρά τους θα εξασφαλίσουν ότι θα κοινοποιηθεί στα σκάφη που διέρχονται κοντά στο σκάφος τοποθέτησης σωλήνων. Το σκάφος τοποθέτησης σωλήνων θα είναι εξοπλισμένο με φώτα πλοήγησης, ραντάρ και ραδιοεπικοινωνίες. Λόγω του ότι το κατασκευαστικό μέτωπο προχωρά κατά μήκος της όδευσης του αγωγού καθώς ο σωλήνας τοποθετείται, ο ανάδοχος θα διαβουλεύεται τακτικά με τις αρμόδιες λιμενικές αρχές για να τις ενημερώνει σχετικά με τη θέση της εξάπλωσης της κατασκευής. Στη συνέχεια, οι λιμενικές αρχές θα είναι υπεύθυνες για την ενημέρωση της θαλάσσιας κυκλοφορίας σχετικά με τη θέση των δραστηριοτήτων πόντισης των σωλήνων και τη θέση της σχετικής ζώνης αποκλεισμού ασφαλείας για τη ναυσιπλοΐα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.4.2.1.4 Δραστηριότητες μετά την εγκατάσταση

Δραστηριότητες έρευνας

Στο πλαίσιο της εγκατάστασης προβλέπεται να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες δραστηριότητες έρευνας:

- Έρευνα τοποθέτησης,
- Έρευνα για τις εργασίες αποκατάστασης, και
- Έρευνα κατασκευής.

Αναφορά πεδίου

Κατά τη διάρκεια του Έργου, θα συλλεχθούν δεδομένα πεδίου (π.χ. λεπτομερείς πληροφορίες που πρέπει να συγκεντρωθούν επί του ερευνητικού σκάφους και καλύπτουν τις διάφορες ερευνητικές εργασίες). Οι σχετικές πληροφορίες θα μπορούσαν να εξαχθούν από αυτές τις βάσεις δεδομένων για να συμπεριληφθούν στις τελικές εκθέσεις κατασκευής. Τα βιβλία δεδομένων θα καλύπτουν διάφορα θέματα όπως:

- Οι έρευνες τοποθέτησης, εκσκαφής και άλλες έρευνες θα διεξάγονται σε καθημερινή βάση καθώς προχωρά το πρόγραμμα κατασκευής. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα περιέχουν την τοποθεσία, την χιλιομετρική θέση (ΧΘ) και μια σύντομη περιγραφή της κατάστασης των αρμών πεδίου, των ανόδων, των ελεύθερων κρεμάμενων τμημάτων, των ζημιών, του βάθους ταφής μετά την εκσκαφή του ορύγματος, των υλικών βυθοκόρησης κ.λπ., και
- Ποιοτικά ιστογράμματα και στατιστικά στοιχεία για την παροχή αποδείξεων όσον αφορά την τήρηση των προδιαγραφών ακρίβειας.

6.4.2.1.5 Συναρμογές

Συναρμογή πάνω από το νερό

Η συναρμογή πάνω από το νερό είναι η μέθοδος σύνδεσης δύο άκρων σωλήνων για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συστήματος αγωγών. Τυπικά, η συναρμογή θα πραγματοποιηθεί σε σχετικά ρηχά νερά.

Πριν από τη συναρμογή, τα άκρα του αγωγού τοποθετούνται στον πυθμένα με ελεγχόμενο τρόπο. Στα τμήματα του αγωγού προστίθεται ένα ορισμένο επιπλέον μήκος, ώστε να μπορούν να ανακτηθούν και να ενωθούν στο σκάφος εγκατάστασης. Πριν από την εγκατάλειψη των άκρων του αγωγού στον βυθό, προ-εγκαθίστανται σφιγκτήρες για την επακόλουθη ανάκτηση του αγωγού με τη χρήση βαρούλκων.

Για την εκτέλεση της συναρμογής, χρησιμοποιούνται βαρούλκα για την ανέλκυση των άκρων των σωλήνων και τη μεταφορά τους σε μια πλατφόρμα εργασίας δίπλα στο σκάφος τοποθέτησης. Αφαιρούνται οι κεφαλές εγκατάλειψης / έλξης και προετοιμάζεται και ευθυγραμμίζεται ο σωλήνας. Στη

συνέχεια, εκτελείται η συγκόλληση πάνω από το νερό, και μετά την αποδοχή της συγκόλλησης και την επίστρωση των ενώσεων πεδίου, ο αγωγός βυθίζεται στον πυθμένα της θάλασσας. Η φορτηγίδα μετακινείται προς το πλάι για να αποφευχθεί η υπερφόρτωση του χαλύβδινου σωλήνα. Το υπερβολικό μήκος του αγωγού στη σύνδεση έχει ως αποτέλεσμα ένα «εξόγκωμα» στην όδευση. Η Σχήμα 6-26 δείχνει μια πραγματική επιφανειακή συναρμογή που εκτελείται. Μια επιφανειακή συναρμογή για έναν αγωγό διαμέτρου 32 ιντσών πραγματοποιείται κατά προτίμηση σε βάθος νερού περίπου 30 m.



Πηγή: Allseas, 2018

Σχήμα 6-26 Επιφανειακή συναρμογή

Οι συναρμογές που προβλέπονται για τα τμήματα του Έργου στην Ελλάδα είναι οι ακόλουθες:

- OSS3, παράκτια ζώνη - ΝΑ Πελοπόννησος για τη σύνδεση του προεγκατεστημένου τμήματος προσαιγιάλωσης με το υποθαλάσσιο τμήμα (εγκατεστημένο από το LF2, Κρήτη) και
- OSS4, παράκτια ζώνη - Πατραϊκός Κόλπος για τη σύνδεση του προ-εγκατεστημένου τμήματος προσαιγιάλωσης με το υποθαλάσσιο τμήμα (εγκατεστημένο από το LF5).

Υποθαλάσσιες συναρμογές

Στο ελληνικό τμήμα του Έργου Αγωγού EastMed δεν αναμένονται υποθαλάσσιες συναρμογές.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.4.2.1.6 Δραστηριότητες επεμβάσεων και επισκευών στον βυθό

Εργασίες επέμβασης στον βυθό

Σε γενικές γραμμές, το μεγαλύτερο μέρος του αγωγού πρόκειται να αποτεθεί απευθείας στον πυθμένα της θάλασσας, ελαχιστοποιώντας την όχληση του πυθμένα σε όλη την ελληνική υποθαλάσσια περιοχή. Ωστόσο, αναμένεται να απαιτηθούν εργασίες επέμβασης στον πυθμένα της θάλασσας σε συγκεκριμένες περιοχές, είτε πριν είτε μετά την τοποθέτηση των σωλήνων, ώστε να καταστεί δυνατή η εγκατάσταση των σωλήνων και η ασφαλής λειτουργία, δηλαδή η εξασφάλιση της σταθερότητας και της ακεραιότητας του αγωγού ή η προστασία από εξωτερικές απειλές.

Οι εργασίες επέμβασης μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τη φύση της περιοχής στην οποία πρόκειται να γίνει η επέμβαση, καθώς και με άλλους παράγοντες όπως το βάθος του νερού, το βάθος ταφής ή οι συνθήκες ιζημάτων. Χαρακτηριστικά του πυθμένα ή συγκεκριμένα τμήματα του σωλήνα που ενδέχεται να απαιτούν επέμβαση στον πυθμένα είναι τα ακόλουθα:

- Τμήματα ρηχών υδάτων ή θέσεις προσαιγιάλωσης,
- Διέλευση υφιστάμενων υποδομών, με βάση τις θέσεις των γνωστών υφιστάμενων καλωδίων,
- Ακανόνιστος πυθμένας που προκαλεί μη αποδεκτά ελεύθερα κρεμάμενα τμήματα αγωγών,
- Τμήμα θερμού σωλήνα με τάση να λυγίζει,
- Τμήματα που κινδυνεύουν από αλληλεπίδραση με αλιευτικό εξοπλισμό ή επιπτώσεις από ναυτιλιακές δραστηριότητες, και
- Γεωκίνδυνοι.

Οι μέθοδοι επέμβασης στον πυθμένα μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες, τις μεθόδους επέμβασης πριν και μετά την τοποθέτηση. Το φάσμα του πιθανού εξοπλισμού και των μεθοδολογιών για την εκτέλεση εργασιών επέμβασης στον πυθμένα είναι μεγάλο και η πρακτικότητά του επίσης ποικίλλει σημαντικά. Ο Πίνακας 6-34 συνοψίζει τις μεθόδους επέμβασης που εξετάστηκαν για το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού EastMed και τους κύριους περιορισμούς εφαρμογής.

Για τον προσδιορισμό των ακριβών θέσεων όπου θα απαιτηθούν εργασίες επέμβασης στον πυθμένα, θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα της λεπτομερούς θαλάσσιας έρευνας (DMS). Πριν από την κατασκευή του Έργου, οι εν λόγω περιοχές επέμβασης στον βυθό θα χαρτογραφηθούν και η μέθοδος κατασκευής για καθεμία από αυτές θα αποφασιστεί και θα παρουσιαστεί, στο πλαίσιο του λεπτομερούς σχεδιασμού από τον ανάδοχο.

Ειδικά όσον αφορά τον μετριάσμο των ελεύθερων κρεμάμενων τμημάτων, οι βασικοί τομείς είναι:

- Σεισμογενής περιοχή - ΝΑ Κρήτη (OSS2, OSS3),
- Ηπειρωτικό περιθώριο της Κρήτης (OSS3),

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Ηπειρωτική κατωφέρεια Πελοποννήσου (OSS3),
- Ο Πατραϊκός Κόλπος (OSS4) σε μικρότερο βαθμό, αλλά ο συνδυασμός σημαντικών χαρακτηριστικών του βυθού με τη ναυτιλιακή και αλιευτική δραστηριότητα σε ρηχά νερά, θα απαιτήσει την προστασία των ελεύθερων κρεμάμενων τμημάτων.




Μπορούν να γίνουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις για τον μετριασμό των ελεύθερων ανοιγμάτων:

- Ιδιαίτερα τα μεγάλα κρεμάμενα τμήματα που παρουσιάζουν μεγάλο χάσμα με τον πυθμένα είναι δύσκολο και δαπανηρό να μετριάστούν με επεμβάσεις στον πυθμένα. Για τέτοια ανοίγματα, θα μπορούσαν να εξεταστούν διατάξεις καταστολής των δονήσεων VIV (Vortex Induced Vibrations), όπως οι ελικοειδή παραβλήματα. Αυτά τα παραβλήματα θα εγκατασταθούν κατά προτίμηση στο σκάφος τοποθέτησης αγωγών,
- Το μήκος των ελεύθερων κρεμάμενων τμημάτων καθορίζεται εν μέρει από την υπολειπόμενη τάση τοποθέτησης. Ο συνδυασμός απότομων κλίσεων σε βαθιά ύδατα και δύσκαμπτων/βαρέων σωλήνων αναμένεται να δημιουργήσει σημαντικό αριθμό ελεύθερων κρεμάμενων τμημάτων που μπορεί να χρειαστεί ή όχι να διορθωθούν. Η δυνητική μείωση της τάσης του πυθμένα για τη μείωση του μετριασμού του ελεύθερου κρεμάμενου τμήματος θα περιοριστεί από τις δυνατότητες του εξοπλισμού και μπορεί να εκτιμηθεί μόνο από τον επιλεγμένο ανάδοχο κατά τη φάση του λεπτομερούς σχεδιασμού. Ο συνδυασμός της μικρο-αναδρομολόγησης και της μείωσης της τάσης του πυθμένα, όπου είναι εφικτό, μπορεί να έχει κάποια επίδραση στον αριθμό των ελεύθερων κρεμάμενων τμημάτων που απαιτούν μετριασμό.

Πίνακας 6-34 Σύνοψη των μεθόδων επέμβασης στον βυθό

Χρονοδιάγραμμα	Μέθοδος	Εξοπλισμός	Τύπος εδάφους	Βάθος νερού	Τύπος Εύρους Εφαρμογής
Προεγκατάσταση	Βυθοκόρηση	Κάδος, Αρπάγη, Εκσκαφέας βυθοκόρου	Οτιδήποτε	< 20 έως 50 m	ULS και VIV
		Μηχάνημα εκσκαφής, αποκόμισης και ομαλοποίησης	Οτιδήποτε εκτός από βράχο	< 50 m	ULS και VIV
		Βυθοκόρος με συρόμενο κάδο αναρρόφησης	Οτιδήποτε εκτός από βράχο	< 150 m	ULS και VIV
	Υποστήριξη	Στρώματα: σκάφος υποστήριξης με γερανό και χώρο στο κατάστρωμα	Οτιδήποτε	Εύρος γερανού ή ROV	ULS και VIV
		Απόθεση βράχων: σκάφος απόρριψης βράχων	Οτιδήποτε	Μέχρι το μέγιστο WD	ULS και VIV
		Άκαμπτα στηρίγματα (χαλύβδινη κατασκευή σε πλάκα βάσης): σκάφος στήριξης με γερανό και χώρο στο κατάστρωμα	Μαλακά εδάφη (χαμηλή ικανότητα φορτίου)	Εύρος γερανού ή ROV	Διασταυρώσεις
Μετά την εγκατάσταση	Εκσκαφή ορυγμάτων	Εγχυτήρες που χρησιμοποιούνται από σκάφος υποστήριξης με πλαίσιο A	Εδάφη που μπορούν να ρευστοποιηθούν ή να αναταχθούν	Μέχρι το μέγιστο WD	Οποιαδήποτε εκτός από διασταυρώσεις
		Μηχανικοί κόφτες που χρησιμοποιούνται από σκάφος υποστήριξης	Μαλακά και σκληρά εδάφη (έως και μαλακά πετρώματα)	< 350 m	Οποιαδήποτε εκτός από διασταυρώσεις
		Άροτρο που χρησιμοποιείται από σκάφος υποστήριξης με πλαίσιο A	Εδάφη με καλή ικανότητα φορτίου (όχι μαλακοί άργιλοι)	> 1.000 m	Οποιοσδήποτε τύπος ανοίγματος εκτός από διασταυρώσεις και ανώμαλα εδάφη.
	Υποθαλάσσια εκσκαφή	Τα εργαλεία και ο έλεγχος μπορούν να αποσταλούν μέσω θαλάσσης ή αεροπορικώς σε εμπορευματοκιβώτια για να υποστηρίξουν το σκάφος με πλαίσιο A ή γερανό	Οτιδήποτε (συμπεριλαμβανομένου του σκληρού αργίλου)	Εύρος γερανού ή ROV	Οτιδήποτε εκτός από την προστασία των διασταυρώσεων
	Εκσκαφή μαζικής ροής	Τα εργαλεία και ο έλεγχος μπορούν να αποσταλούν μέσω θαλάσσης ή αεροπορικώς σε εμπορευματοκιβώτια για να υποστηρίξουν το σκάφος με πλαίσιο A ή γερανό	Έδαφος που μπορεί να ρευστοποιηθεί ή να αναταχθεί	Εύρος γερανού ή ROV	Οτιδήποτε εκτός από την προστασία των διασταυρώσεων
	Απόρριψη βράχων	Κατάλληλο σκάφος απόρριψης βράχων και κοντινή προμήθεια πετρωμάτων	Οτιδήποτε	Μέχρι το μέγιστο WD	Βραχώδες ανάχωμα: όπου απαιτείται προστασία σε όλο το μήκος του ανοίγματος (π.χ. διελεύσεις και ανοίγματα με τράτες) Σημειακή απόρριψη βράχων: για τη συγκράτηση του σωλήνα προς αποφυγή κάμψης (π.χ. λόγω εργαλείων τράτας)
	Στρωμνή (κάλυμμα)	Σκάφος υποστήριξης με γερανό και χώρο καταστρώματος	Οτιδήποτε	Εύρος γερανού ή ROV	VIV, προστασία σε αλιευτικές περιοχές και πλευρική συγκράτηση του σωλήνα
	υποστήριξη	Μηχανικά στηρίγματα που εγκαθίστανται από το σκάφος στήριξης	Οτιδήποτε	Εύρος γερανού ή ROV	ULS και VIV (με μεγάλα ύψη ανοίγματος)
		Σάκοι ενέματος που εγκαθίστανται από σκάφος στήριξης	Οτιδήποτε	Εύρος γερανού ή ROV	ULS και VIV
	Παραβλήματα	Σκάφος υποστήριξης με ROV	Οτιδήποτε	Εύρος του ROV	VIV

Πηγή: IGI, 2021

	EASTMED PIPELINE PROJECT	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	DOC No: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL REV. : 00 PAGE : 104 OF 266

Δραστηριότητες υποθαλάσσιας επισκευής

Στην απίθανη περίπτωση υγρής κάμψης και την επακόλουθη εγκατάλειψη του (μερικώς) πλημμυρισμένου αγωγού, θα πρέπει να γίνει επισκευή πριν συνεχιστεί η τοποθέτηση του αγωγού.

Πριν από την ανάκτηση του αγωγού επί του σκάφους, θα πρέπει να εφαρμοστούν μέτρα αποκατάστασης στον πυθμένα της θάλασσας. Ο αγωγός θα κοπεί στο σημείο της κάμψης και θα ανακτηθεί σε δύο τμήματα. Για να είναι δυνατή η κοπή, η προετοιμασία και η ανάκτηση ενός κατεστραμμένου ή λυγισμένου αγωγού, η θέση αποκοπής της γραμμής πρέπει να είναι μακριά από τον πυθμένα της θάλασσας. Αυτό μπορεί να γίνει με έγχυση ή βυθοκόρηση του εδάφους κάτω από τον σωλήνα ή με ανύψωση της αγωγού από τον πυθμένα της θάλασσας με τη χρήση πλαισίου ανύψωσης έκτακτης ανάγκης.

Η κοπή μπορεί να γίνει με διαμαντένιο συρματοκόπτη. Τα εργαλεία αυτά λειτουργούν με ROV και πρέπει είτε να κινητοποιούνται υποθαλάσσια είτε να βρίσκονται σε ετοιμότητα σε περίπτωση που χρειαστούν. Στη συνέχεια, απαιτούνται ειδικά εργαλεία εσωτερικής ανύψωσης αγωγών / εργαλεία τύπου αρπάγης σφαίρας για τη δημιουργία ενός σημείου σύνδεσης του σωλήνα και ενός σημείου ανύψωσης στο άκρο του κομμένου σωλήνα, μετά το οποίο μπορεί να συνδεθεί το σύστημα A&R. Σε περίπτωση πλημμυρισμένου αγωγού (δηλαδή χωρίς σύστημα πρόληψης πλημμυρών ή με βλάβη του συστήματος πρόληψης πλημμυρών), ο αγωγός πρέπει να αποστραγγιστεί

6.4.2.1.7 Ενδεικτικό πρόγραμμα

Οι τυπικοί ρυθμοί τοποθέτησης αγωγών είναι της τάξης των 3 km ανά ημέρα.

Πίνακας 6-35 Ενδεικτικός χρόνος κατασκευής των OSS2 και OSS2 N

OSS2 and OSS2 N						
Τμήμα	Κατασκευή LF2		Εγκατάσταση αγωγών	Έρευνα, Υποστήριξη Εγκατάστασης	Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία	
Υποθαλάσσιο	Βυθοκόρηση πριν από την τοποθέτηση	5-7 εβδομάδες	30-40 εβδομάδες	48-62 εβδομάδες	-	
	Επίχωση μετά την τοποθέτηση	2-4 εβδομάδες				
Χερσαίο	Προετοιμασία χώρου και κατασκευή λεκάνης συγκράτησης	8-16 εβδομάδες	-	-	Προ-συσκευασία	40-60 ημέρες
	Λειτουργία έλξης	1 εβδομάδα				50-76 ημέρες

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL	
		ΑΝΑΘ. : 00		ΣΕΛΙΔΑ : 105 ΑΠΟ 266

OSS2 and OSS2 N						
Τμήμα	Κατασκευή LF2		Εγκατάσταση αγωγών	Έρευνα, Υποστήριξη Εγκατάστασης	Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία	
	Αποκατάσταση του χώρου	4-8 εβδομάδες			Αποστράγγιση, εξαερισμός & εκκαθάριση N ₂	

Πηγή: ASPROFOS, 2022. Allseas, 2021

Πίνακας 6.36 Ενδεικτικός χρόνος κατασκευής των OSS3 και OSS3 N

OSS3 και OSS3 N									
Τμήμα	Κατασκευή LF2		Κατασκευή LF3		Εγκατάσταση αγωγών	Έρευνα, Υποστήριξη Εγκατάστασης	AWTI	Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία	
Υποθαλάσσιο	-		Βυθοκόρηση πριν από την τοποθέτηση	4-6 εβδομάδες	15-22 εβδομάδες	24-30 εβδομάδες	1-2 εβδομάδες	-	-
			Επίχωση μετά την τοποθέτηση	2-4 εβδομάδες					
Χερσαίο	Έλξη	1 εβδομάδα	Προετοιμασία χώρου και κατασκευή λεκάνης συγκράτησης	10-24 εβδομάδες	-	-	-	Προ-συσκευασία	12 ημέρες
			Λειτουργία έλξης	1 εβδομάδα				Αποστράγγιση, εξαερισμός & εκκαθάριση N ₂	21 ημέρες
			Αποκατάσταση του χώρου	6-10 εβδομάδες					

Πηγή: ASPROFOS, 2022. Allseas, 2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL	
		ΑΝΑΘ. : 00		ΣΕΛΙΔΑ : 106 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-37 Ενδεικτικός χρόνος κατασκευής του OSS4

OSS4									
Τμήμα	Κατασκευή LF4		Κατασκευή LF5		Εγκατάσταση αγωγών	Έρευνα, Υποστήριξη Εγκατάστασης	ΑWTI	Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία	
Υποθαλάσσιο	Βυθοκόρηση πριν από την τοποθέτηση	3-5 εβδομάδες	Βυθοκόρηση πριν από την τοποθέτηση	3-5 εβδομάδες	2-4 εβδομάδες	3-5 εβδομάδες	1-2 εβδομάδες		
	Επίχωση μετά την τοποθέτηση	2-3 εβδομάδες	Επίχωση μετά την τοποθέτηση	2-3 εβδομάδες					
Χερσαίο	Προετοιμασία χώρου, εγκατάσταση προφράγματος	12-20 εβδομάδες	Προετοιμασία χώρου, εγκατάσταση προφράγματος	12-20 εβδομάδες	-	-	-	FCG	2-3 ημέρες
	Λειτουργία έλξης	1 εβδομάδα	Λειτουργία έλξης	1 εβδομάδα				SPT συμβατική	1-2 ημέρες
	Αφαίρεση προφράγματος και αποκατάσταση	7-14 εβδομάδες	Αφαίρεση προφράγματος και αποκατάσταση	7-14 εβδομάδες				Απόστράγγιση, εξαερισμός, ξήρανση, καθαρισμός με N ₂	10-18 ημέρες

Πηγή: ASPROFOS, 2022. Allseas, 2021

6.4.2.2 Παράκτια ζώνη

6.4.2.2.1 Μέθοδοι κατασκευής

Οι μέθοδοι κατασκευής της διέλευσης από την ακτή παρουσιάζονται στη σχετική ενότητα, ενώ η εγκατάσταση του αγωγού στον πυθμένα της θάλασσας μέσα σε όρυγμα περιγράφεται παρακάτω. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία από τις ακόλουθες μεθόδους:

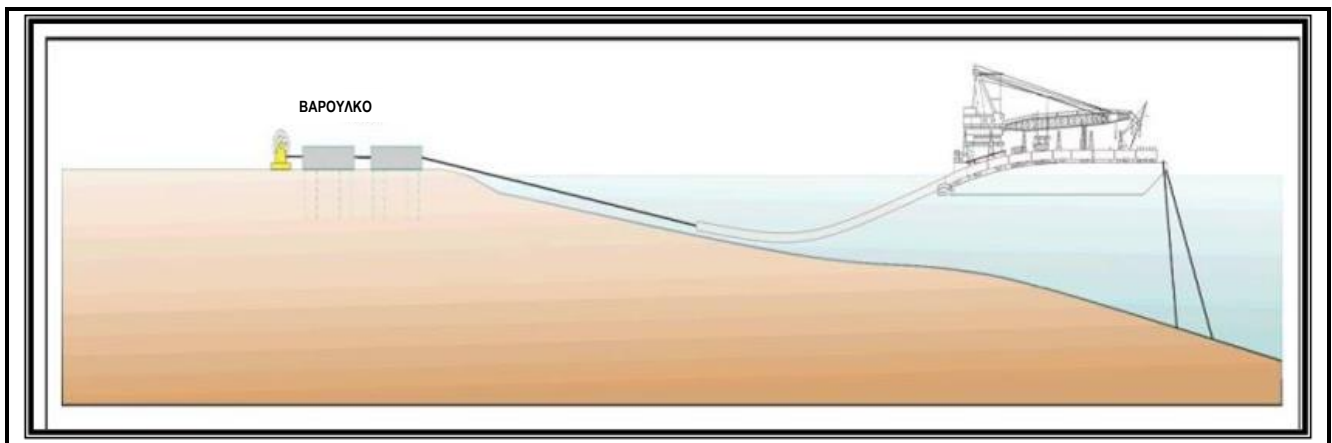
- Μέθοδος έλξης στην ακτή.** Ο αγωγός συναρμολογείται σε μια φορτηγίδα που σταθμεύει στα ανοικτά και το τμήμα του αγωγού τραβιέται μέσα από ένα προ-βυθοκορημένο όρυγμα με τη χρήση χερσαίων βαρούλκων με καλώδια. Συνήθως, η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει την υποθαλάσσια πρόσδεση της φορτηγίδας και την ανάρτηση του αγωγού που έχει συναρμολογηθεί στη φορτηγίδα, τραβώντας προς την ακτή με τη χρήση βαρούλκων από την ξηρά. Ο χερσαίος χώρος που απαιτείται για τα βαρούλκα, τα τύμπανα καλωδίων, τις γεννήτριες,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

τον εξοπλισμό υποστήριξης και τις εγκαταστάσεις κατασκευής είναι περίπου 2.000 m². Επίσης, θα απαιτηθεί ένας πρόσθετος χώρος για την προσωρινή αποθήκευση των υλικών του ορύγματος.

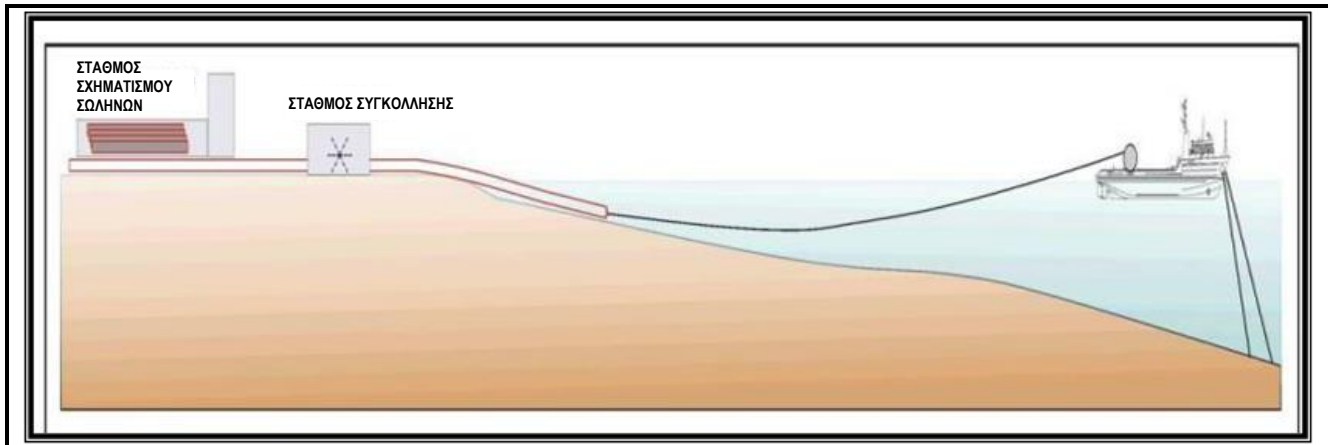
- Μέθοδος έλξης φορτηγίδας.** Τα τμήματα του αγωγού συναρμολογούνται και προετοιμάζονται πλήρως στην ξηρά και, στη συνέχεια, η γραμμή του αγωγού έλκεται υποθαλάσσια από φορτηγίδα εξοπλισμένη με τα απαιτούμενα βαρούλκα. Το εργοτάξιο που απαιτείται για την αποθήκευση των αγωγών, τη συγκόλληση κ.λπ. είναι μεγαλύτερο από εκείνο που απαιτείται στη μέθοδο που περιεγράφηκε προηγουμένως και υπολογίζεται γύρω στα 10.000 m². Μια λωρίδα γης μήκους περίπου 300 - 500 μέτρων εκτιμάται για την τοποθέτηση των αγωγών. Αυτή η λωρίδα γης θα μπορούσε να βρίσκεται κατά μήκος της χερσαίας ζώνης εργασίας, και

Έλξη φορτηγίδας μέσω συστήματος τροχαλίας. Αυτή η τρίτη μέθοδος είναι ο συνδυασμός των δύο προαναφερθέντων μεθόδων, καθώς περιλαμβάνει τόσο την κατασκευή του αγωγού όσο και τη χρήση βαρούλκου επί της φορτηγίδας. Όπως και στη μέθοδο έλξης στην ξηρά, ο αγωγός κατασκευάζεται στη φορτηγίδα που είναι αγκυροβολημένη στην ανοικτή θάλασσα και στη συνέχεια έλκεται στην ξηρά μέσω ενός προ-βυθοκορημένου ορύγματος. Το βαρούλκο του καλωδίου έλξης περνάει μέσα από ένα χερσαίο ράουλο τροχαλίας και επιστρέφει στη φορτηγίδα. Η μέθοδος είναι τεχνικά πιο απαιτητική από τις δύο μεθόδους που περιγράφονται παραπάνω και χρησιμοποιείται μόνο όταν υπάρχουν σοβαροί περιορισμοί όσον αφορά τον διαθέσιμο χώρο εργασίας στις θέσεις προσαυγιάλωσης.



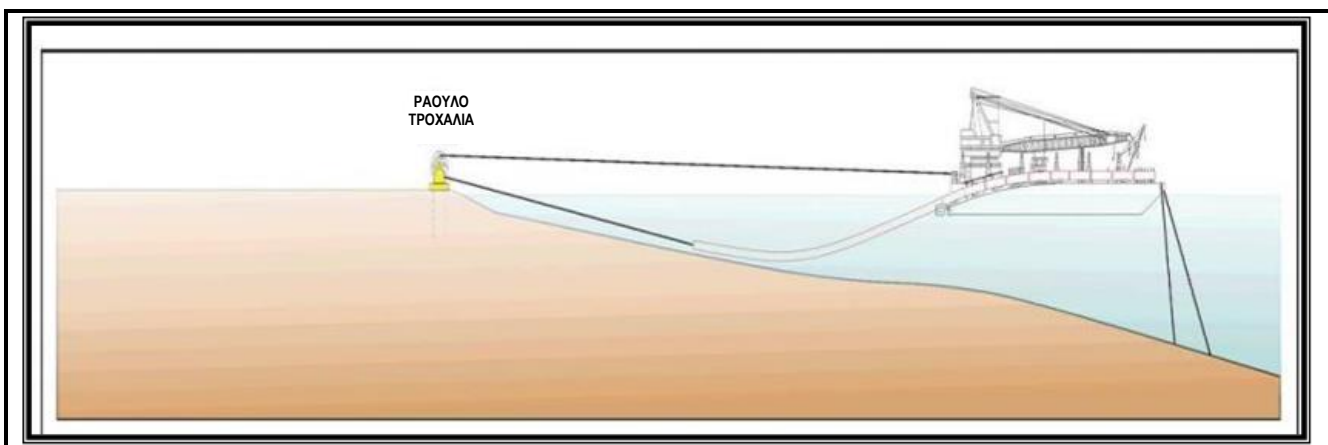
Πηγή: EastMed Feasibility Study -Preliminary Design Report –Offshore (EM-620-20-PL-RPT-001, REV 2)

Σχήμα 6-27 Μέθοδος έλξης στην ακτή



Πηγή: EastMed Feasibility Study -Preliminary Design Report –Offshore (EM-620-20-PL-RPT-001, REV 2)

Σχήμα 6-28 Μέθοδος έλξης φορτηγίδας



Πηγή: EastMed Feasibility Study -Preliminary Design Report –Offshore (EM-620-20-PL-RPT-001, REV 2)

Σχήμα 6-29 Έλξη φορτηγίδας μέσω ράουλο τροχαλίας

Όσον αφορά την προσβασιμότητα, σημειώνονται τα εξής: όπως αναφέρθηκε, προβλέπεται ότι δεν θα απαιτηθούν νέοι δρόμοι πρόσβασης. Οι υπάρχοντες δρόμοι ενδέχεται να βελτιωθούν και η ζώνη εργασίας θα χρησιμοποιηθεί ως κύριος δρόμος πρόσβασης για το εργοτάξιο κατασκευής διέλευσης από την ακτή. Ειδικά για το εργοτάξιο στην ακτή, βαρύς εξοπλισμός θα μπορούσε να μεταφερθεί με ρηχά σκάφη. Ωστόσο, δεδομένων των συγκεκριμένων εργασιών στις θέσεις προσαιγιάλωσης, ο ανάδοχος μπορεί να κρίνει απαραίτητο να κατασκευάσει μια προσωρινή πρόσβαση στη θέση προσαιγιάλωσης για το προσωπικό, τα υλικά, τον εξοπλισμό κ.λπ. Σε μια τέτοια περίπτωση (καθώς και σε άλλα σημεία με ειδικά χαρακτηριστικά όπου ο ανάδοχος μπορεί να κρίνει ότι είναι

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 109 ΑΠΟ 266

απαραίτητη η προσωρινή πρόσβαση στην κατασκευή), ο ανάδοχος θα αποκτήσει όλες τις απαραίτητες άδειες.

Πίνακας 6-38 Σύγκριση εναλλακτικών μεθόδων έλξης στις θέσεις προσαιγιάλωσης (διασταύρωση ακτών)

Μέθοδος έλξης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Μέθοδος έλξης στην ακτή	Απαιτεί λιγότερο εκτεταμένες χερσαίες εγκαταστάσεις Το χερσαίο βαρούλκο υψηλής ικανότητας έλξης και το καλώδιο επαρκούς μήκους μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν στην ξηρά.	Απαιτεί στενό συντονισμό μεταξύ των χερσαίων και των υποθαλάσσιων συνεργειών. Απαιτεί μεταφορά και εγκατάσταση ενός ή περισσότερων βαρούλκων μεγάλης ελκτικής ικανότητας.
Μέθοδος έλξης φορηγίδας	Η κινητοποίηση της φορηγίδας εγκατάστασης των προκατασκευασμένων τμημάτων του αγωγού μπορεί να περιμένει μέχρι να συγκολληθούν τα τμήματα του αγωγού στη στεριά και να είναι έτοιμα για έλξη. Σύντομη διάρκεια εγκατάστασης- ως εκ τούτου ελαχιστοποίηση του κόστους	Η διαθέσιμη ικανότητα έλξης περιορίζεται από την ισχύ των βαρούλκων επί του σκάφους. Απαιτείται ένα μεγάλο χερσαίο εργοτάξιο για τη συναρμολόγηση της γραμμής του αγωγού (συγκόλληση και προκατασκευή).
Έλξη φορηγίδας μέσω ράουλο τροχαλίας	Δεν απαιτεί χερσαίες εγκαταστάσεις βαρούλκων. Όλες οι βασικές λειτουργίες ελέγχονται επί της φορηγίδας.	Το μήκος που απαιτείται για το σύρμα έλξης είναι περίπου διπλάσιο από το μήκος που απαιτείται για τη μέθοδο έλξης από την ακτή με βαρούλκο από την ξηρά. Η διαθέσιμη ικανότητα έλξης περιορίζεται από την ισχύ των βαρούλκων επί του σκάφους.

Πηγή: IGI, 2021

6.4.2.2.2 Ενδεικτικό πρόγραμμα

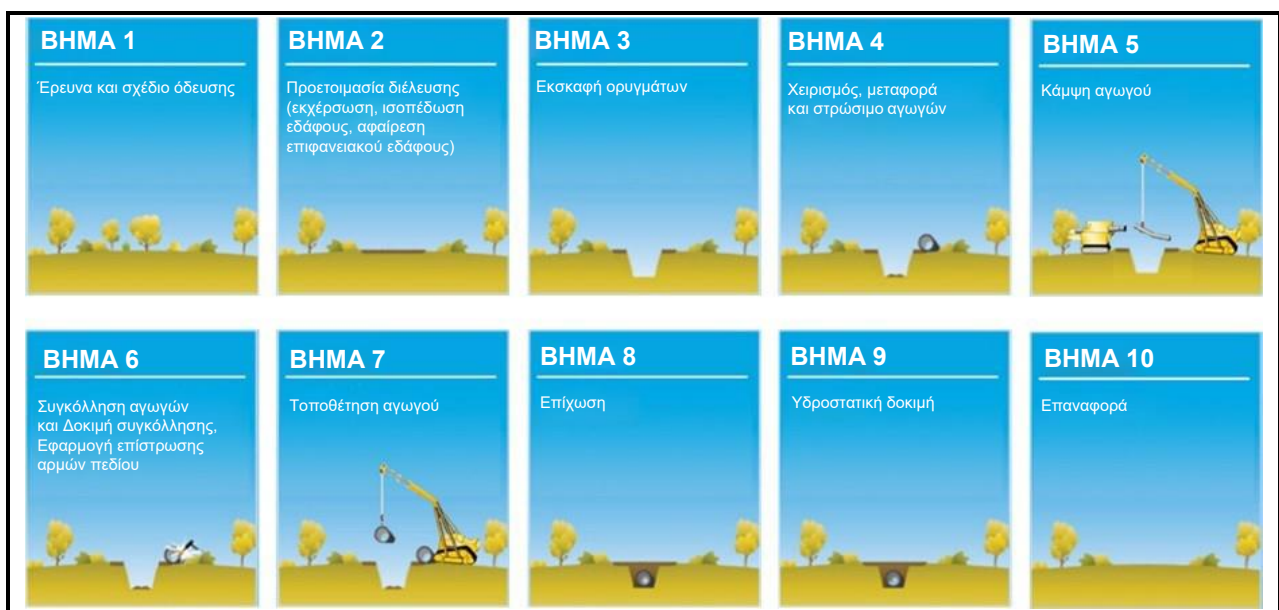
Η εκτιμώμενη συνολική διάρκεια των εργασιών κατασκευής της παράκτιας διέλευσης είναι 6-8 μήνες.

Καμία κατασκευαστική δραστηριότητα δεν πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου (Ιούνιος - Αύγουστος), προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στον τουρισμό της περιοχής κατά τη σύντομη αυτή περίοδο.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.4.2.3 Χερσαίο τμήμα

Η βασική μέθοδος κατασκευής χερσαίων αγωγών φυσικού αερίου είναι γενικά γνωστή ως «κατασκευή κατά τμήματα», είναι μια μέθοδος «ανοικτής εκσκαφής» και χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο. Μια τυπική ακολουθία για την κατασκευή χερσαίων αγωγών απεικονίζεται στην Σχήμα 6-30.



Πηγή: ASPROFOS, 2022

Σχήμα 6-30 Τυπική ακολουθία κατασκευής αγωγών

Η μέθοδος αυτή μπορεί να χωριστεί σε διάφορες φάσεις:

- Έρευνα και σχέδιο όδευσης,
- Προετοιμασία διέλευσης (εκχέρσωση, ισοπέδωση εδάφους, αφαίρεση επιφανειακού εδάφους),
- Εκσκαφή ορυγμάτων,
- Διαχείριση, μεταφορά και στρώσιμο αγωγών,
- Κάμψη αγωγού,
- Συγκόλληση και δοκιμή συγκόλλησης αγωγών, εφαρμογή επίστρωσης εργοταξιακών συγκολλήσεων ,
- Τοποθέτηση αγωγού,
- Επίχωση,
- Υδραυλική δοκιμή, και
- Επαναφορά.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Θα εγκατασταθεί ένα σύστημα ελέγχου εργασιών πεδίου με τη μορφή μόνιμων εδαφικών δεικτών (PGM: permanent ground markers). Όλες οι εργασίες πεδίου θα συνδεθούν με αυτό το σύστημα ελέγχου και θα επιβεβαιώσει την ακρίβεια του συστήματος ελέγχου PGM.

Οι εργασίες περιλαμβάνουν την απομάκρυνση όλων των δέντρων, θάμνων, φρακτών και άλλων εμποδίων από τη ζώνη εργασίας για την κατασκευή. Περιορισμένη ζώνη εργασίας εφαρμόζεται όταν υπάρχουν φυσικοί περιορισμοί ή όταν ο ανάδοχος επιλέγει να μειώσει τη ζώνη εργασίας προς όφελος συγκεκριμένων εργασιών. Μια μεγαλύτερη ζώνη εργασίας μπορεί να είναι απαραίτητη όταν μια συγκεκριμένη δραστηριότητα μπορεί να επωφεληθεί από πρόσθετο χώρο. Η ζώνη εργασίας πρέπει να δημιουργηθεί πριν από την έναρξη των εργασιών.

6.4.2.4 Δραστηριότητες πριν από την κατασκευή

Όπως περιεγράφηκε προηγουμένως, πριν από την έναρξη οποιωνδήποτε εργασιών κατασκευής, θα γίνει καταγραφή των υφιστάμενων συνθηκών κατά μήκος του του αγωγού, συμπεριλαμβανομένων τοπογραφικών και φωτογραφικών αρχείων. Τα αρχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν για να διασφαλιστεί η πλήρης αποκατάσταση των εκτάσεων που χρησιμοποιήθηκαν προσωρινά. Όλες οι υποδομές πάνω και κάτω από το έδαφος θα εντοπιστούν και θα καταγραφούν σε συνεργασία με τον ιδιοκτήτη της γης (ή/και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς) για την αποφυγή τυχαίων ζημιών κατά την κατασκευή του αγωγού και τη διασφάλιση της κατάλληλης αποκατάστασης. Οι υφιστάμενες υποδομές θα εντοπιστούν, θα επισημανθούν και είτε θα διασφαλιστούν είτε θα εκτραπούν. Για τα εναέρια καλώδια θα τοποθετηθούν προειδοποιητικά σήματα και τα προσωρινά σημεία διέλευσης θα προσδιορίζονται σαφώς.

Οι δραστηριότητες πριν από την κατασκευή περιλαμβάνουν τον πιο λεπτομερή σχεδιασμό του έργου, τον προσδιορισμό συγκεκριμένων μεθόδων κατασκευής και την προμήθεια των απαραίτητων ποσοτήτων υλικών, την εκπόνηση μελετών ασφαλείας και την εγκατάσταση των εργοταξίων κατασκευής.

6.4.3 Μέθοδοι κατασκευής σε διασταυρώσεις

6.4.3.1 Επισκόπηση

Η διαδρομή του αγωγού διασχίζει πολλές περιοχές που απαιτούν εξειδικευμένες κατασκευαστικές προσεγγίσεις.

Πολλές διασταυρώσεις με υφιστάμενα και σχεδιαζόμενα υποθαλάσσια καλώδια έχουν εντοπιστεί κατά μήκος των οδεύσεων των υποθαλάσσιων τμημάτων, ενώ η χερσαία διαδρομή του αγωγού διασχίζει διάφορους τύπους δρόμων, σιδηροδρομικές γραμμές, υδάτινα σώματα (συμπεριλαμβανομένων καναλιών, υδατορευμάτων, ρεμάτων και ρυακιών). Άλλες διασταυρώσεις

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 112 ΑΠΟ 266

αγωγών περιλαμβάνουν διασταυρώσεις με κανάλια, αρδευτικά κανάλια, γραμμές τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρικές γραμμές, γραμμές ύδρευσης, γραμμές φυσικού αερίου και άλλες υποδομές.

Όπου είναι απαραίτητο, για τις διασταυρώσεις θα χρησιμοποιούνται μέθοδοι κατασκευής που αποφεύγουν παρεμβολές ή ορατές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στην κυκλοφορία και το περιβάλλον.

Οι διασταυρώσεις θα εγκατασταθούν παράλληλα ή μπροστά από τον κύριο διάδρομο εργασίας. Σε γενικές γραμμές, τα έργα αυτά περιλαμβάνουν ξεχωριστά συνεργεία για την εγκατάσταση διασταυρώσεων σε δρόμους και λεωφόρους κατά μήκος του διαδρόμου του αγωγού. Τα συνεργεία αυτά εκτελούν την εκσκαφή, τη συγκόλληση και την εγκατάσταση του σωλήνα διέλευσης. Οι διασταυρώσεις των αγωγών θα εξεταστούν για να διασφαλιστεί η στεγανότητα και η αντοχή.

Η όδευση του αγωγού σε αυξημένο βάθος, σε σημαντικές διασταυρώσεις (δρόμοι, ποτάμια, σιδηροδρομικές γραμμές) και απότομες πλαγιές, θα συμβάλλει στη διατήρηση της ασφάλειας και της δομικής ακεραιότητας του.

Οι απαιτήσεις και οι τεχνικές οδηγίες των αρμόδιων αρχών θα λαμβάνονται υπόψη κατά τον λεπτομερή σχεδιασμό και την κατασκευή των διελεύσεων.

Τα λεπτομερή στοιχεία των ηπειρωτικών διελεύσεων παρέχονται στους σχετικούς καταλόγους διελεύσεων για τα τμήματα CCS1 και CCS2 αντίστοιχα.

Ο Πίνακας 6-39 και ο Πίνακας 6-40 συνοψίζουν τους διάφορους τύπους διελεύσεων για το CCS1 και το CCS2, αντίστοιχα.

Πίνακας 6-39 Κατάλογος διασταυρώσεων για το CCS1

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Αυτοκινητόδρομος, Εθνική Οδός (ασφαλτοστρωμένη ≥ 2 λωρίδες)	6 Σημαντικές διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Αυτοκινητόδρομος, Εθνική Οδός (ασφαλτοστρωμένη ≥ 2 λωρίδες)	7 Σημαντική διασταύρωση
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Κύριος δρόμος (ασφαλτοστρωμένος, 2 λωρίδες)	9 Σημαντικές διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Κύριος δρόμος (ασφαλτοστρωμένος, 2 λωρίδες)	6 διασταυρώσεις μόνο 1 χαρακτηρίζεται ως μείζων διασταύρωση
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	8 διασταυρώσεις εκ των οποίων οι 3 χαρακτηρίζονται ως μείζονες

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 113 ΑΠΟ 266

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Ανοιχτή εκσκαφή	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	119 διασταυρώσεις μόνο 1 χαρακτηρίζεται ως μείζων διασταύρωση
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	5 διασταυρώσεις μόνο 1 χαρακτηρίζεται ως μείζων διασταύρωση
Εντός απευθείας προώθησης σωλήνα (Within Direct Pipe)	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	2 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Χαλικοστρωμένος	80 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Χαλικοστρωμένος	1 Ελάχιστονα διάβαση
Ανοιχτή εκσκαφή	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	538 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	1 Ελάχιστονα διάβαση
Ανοιχτή εκσκαφή	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	2 Σημαντικές διασταυρώσεις
Απευθείας σωλήνας	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	1 Σημαντική διασταύρωση
Ανοιχτή εκσκαφή	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $< 30m - \geq 5$)	37 διασταυρώσεις εκ των οποίων οι 9 χαρακτηρίζονται ως μείζονες
Ανοιχτή εκσκαφή	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης $< 5m$)	76 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	1 σημαντική διασταύρωση και 1 ελάχιστονα διασταύρωση
Διάτρηση με χιτώνιο	Ενιαία γραμμή διαδρομής	2 Σημαντικές διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας	90 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Γραμμές νερού	2 Ελάχιστονες διασταυρώσεις

Πηγή: P616-100-LS-PLN-02_2_CCS2 - Κατάλογος διασταυρώσεων Πελοποννήσου

Πίνακας 6-40 Κατάλογος διασταυρώσεων για το CCS2

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Εντός σε απευθείας προώθηση σωλήνα (Within Direct Pipe)	Αυτοκινητόδρομος, Εθνική Οδός (ασφαλτοστρωμένη ≥ 2 λωρίδες)	1 Σημαντική διασταύρωση
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Αυτοκινητόδρομος, Εθνική Οδός (ασφαλτοστρωμένη ≥ 2 λωρίδες)	1 Σημαντική διασταύρωση

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 114 ΑΠΟ 266

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Κύριος δρόμος (ασφαλτοστρωμένος, 2 λωρίδες)	9 Σημαντικές διασταυρώσεις
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	11 Σημαντικές διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	64 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	1 Ελάχισσων διάβαση
Εντός σε απευθείας προώθηση σωλήνα (Within Direct Pipe)	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	2 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός HDD	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	3 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Ανοιχτή Εκσκαφή	Χαλικοστρωμένος	97 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Χαλικοστρωμένος	4 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός σε απευθείας προώθηση σωλήνα (Within Direct Pipe)	Χαλικοστρωμένος	3 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός HDD	Χαλικοστρωμένος	1 Ελάχισσων διάβαση
Ανοιχτή Εκσκαφή	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	411 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	6 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός σε απευθείας προώθηση σωλήνα (Within Direct Pipe)	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	6 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός HDD	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	3 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Εντός HDD	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	18 Ελάχισσες διασταυρώσεις
Απευθείας προώθηση σωλήνα (Direct Pipe)	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	2 Σημαντικές διασταυρώσεις
HDD	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης $< 5m$)	7 Ελάχισσες διασταυρώσεις
HDD	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	4 Σημαντικές διασταυρώσεις
HDD	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $< 30m - \geq 5$)	11 Σημαντικές διαβάσεις
Ανοιχτή Εκσκαφή	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $< 30m - \geq 5$)	42 διασταυρώσεις εκ των οποίων οι 5 χαρακτηρίζονται ως μείζονες

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 115 ΑΠΟ 266

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης <30m-≥5)	3 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Εντός HDD	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης <30m-≥5)	8 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Ανοιχτή Εκσκαφή	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης <5m)	179 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης <5m)	12 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Εντός σε απευθείας προώθηση σωλήνα (Within Direct Pipe)	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης <5m)	2 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Εντός HDD	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης <5m)	8 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	1 Σημαντική διασταύρωση
Ανοιχτή Εκσκαφή	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	35 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	3 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Εντός σε απευθείας προώθηση σωλήνα (Within Direct Pipe)	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	1 Σημαντική διασταύρωση
Εντός HDD	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	1 Ελάχιστον διάβαση
Ανοιχτή Εκσκαφή	Ενιαία γραμμή διαδρομής	2 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Ανοιχτή Εκσκαφή	Γραμμές τηλεπικοινωνιών	1 Ελάχιστον διάβαση
Ανοιχτή Εκσκαφή	Γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας	106 Ελάχιστον διασταυρώσεις
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Γραμμές νερού	1 Σημαντική διασταύρωση
Εντός διάτρησης χωρίς χιτώνιο	Γραμμές νερού	1 Ελάχιστον διασταύρωση
Ανοιχτή Εκσκαφή	Γραμμές νερού	1 Ελάχιστον διάβαση

Πηγή: P616-100-LS-PLN-06_2_CCS2 - Κατάλογος διασταυρώσεων Δυτικής Ελλάδας

Ο Πίνακας 6-41 συνοψίζει τους διάφορους τύπους διασταυρώσεων για τον κλάδο Μεγαλόπολης.

Πίνακας 6-41 Κατάλογος διασταυρώσεων για τον κλάδο Μεγαλόπολης

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Αυτοκινητόδρομος, Εθνική Οδός (ασφαλτοστρωμένη ≥2 λωρίδες)	1 Σημαντική διασταύρωση

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 116 ΑΠΟ 266

Μέθοδος διασταύρωσης	Τύπος διάβασης	Παρατήρηση διασταύρωσης
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Κύριος δρόμος (ασφαλτοστρωμένος, 2 λωρίδες)	1 Σημαντική διασταύρωση
Διάτρηση χωρίς χιτώνιο	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	2 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Δευτερεύοντες ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι	4 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Χαλικοστρωμένος	4 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Μη ασφαλτοστρωμένος / χωματόδρομος	25 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης <30m-≥5)	4 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Ανοιχτή εκσκαφή	Κανάλι και τάφρος (πλάτος διασταύρωσης <5m)	13 Ελάχιστονες διασταυρώσεις
Διάτρηση με χιτώνιο	Ενιαία γραμμή διαδρομής	1 Σημαντική διασταύρωση
Ανοιχτή εκσκαφή	Γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας	1 Ελάχιστον διαβάση
Ανοιχτή εκσκαφή	Γραμμές αερίου	1 Ελάχιστον διαβάση

Πηγή: Ρ616-100-LS-PLN-10_2_ Κατάλογος διασταυρώσεων κλάδου Μεγαλόπολης

Το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ι δείχνει σχηματικά τυπικές τεχνικές διασταυρώσεων.

Ο Πίνακας 6-42 συνοψίζει τους διάφορους τύπους διασταυρώσεων για τους αγωγούς OSS2/OSS2N, OSS3/OSS3N και OSS4 αντίστοιχα.

Πίνακας 6-42 Κατάλογος διασταυρώσεων για OSS2, OSS3 και OSS4

Πιθανός τύπος διασταύρωσης	Τύπος διασταυρούμενης εγκατάστασης	Κατάσταση υπηρεσίας	Κατάσταση ταφής	Κατάσταση διασταύρωσης
OSS2/OSS2N				
- ⁽¹⁾	Καλώδιο τροφοδοσίας	6 Σχεδιαζόμενα	Όλα εκτεθειμένα	Σχεδιαζόμενη
Τύπος 3, 4 ή 5 ⁽²⁾	Καλώδιο οπτικών ινών	4 Σε λειτουργία	Όλα εκτεθειμένα	Προσωρινή
Τύπος 1		4 Εκτός λειτουργίας	Όλα εκτεθειμένα	
Τύπος 1	Ομοαξονικό καλώδιο	1 Εκτός λειτουργίας	Εκτεθειμένο	Προσωρινή
Τύπος 3, 4 ή 5 ⁽²⁾	Καλώδιο οπτικών ινών - ομοαξονικό καλώδιο	3 Σε λειτουργία	Όλα εκτεθειμένα	Προσωρινή
OSS3/OSS3N				

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 117 ΑΠΟ 266

Πιθανός τύπος διασταύρωσης	Τύπος διασταυρούμενης εγκατάστασης	Κατάσταση υπηρεσίας	Κατάσταση ταφής	Κατάσταση διασταύρωσης
Τύπος 2	Καλώδιο οπτικών ινών	11 σε λειτουργία	9 Υπόγεια	Προσωρινή
Τύπος 3, 4 ή 5 ⁽²⁾			2 Εκτεθειμένα	Προσωρινή
Τύπος 1		5 Εκτός λειτουργίας	3 Υπόγεια	Προσωρινή
Τύπος 1			2 Εκτεθειμένα	Προσωρινή
- ⁽¹⁾		2 Σχεδιαζόμενα	Υπόγεια	Σχεδιαζόμενη
α/α		α/α	Υπόγεια	Προσωρινή
- ⁽¹⁾	Καλώδιο τροφοδοσίας	2 Σχεδιαζόμενα	Υπόγεια	Προγραμματισμένη
Τύπος 3, 4 ή 5 ⁽²⁾		Υπό κατασκευή	Εκτεθειμένο	Προσωρινή
Τύπος 1	Ομοαξονικό καλώδιο	3 Εκτός λειτουργίας	Υπόγεια	Προσωρινή
α/α		α/α	Υπόγεια	Προσωρινή
α/α	Υποθαλάσσιο καλώδιο	α/α	2 Υπόγεια	Προσωρινή
α/α			1 Εκτεθειμένο	Προσωρινή
OSS4				
	Υποθαλάσσιο καλώδιο	Άγνωστο	Υπόγειο	Προσωρινή
<p>Σημειώσεις:</p> <p>⁽¹⁾ Ο σχεδιασμός της υποθαλάσσιας διέλευσης του έργου αντιμετωπίζει τις υφιστάμενες διελεύσεις καλωδίων κατά μήκος της διαδρομής του αγωγού. Η κατάσταση αυτών των προγραμματισμένων καλωδίων θα παρακολουθείται από τον Ανάδοχο, εάν εγκατασταθούν πριν από την εγκατάσταση των υποθαλάσσιων αγωγών EastMed.</p> <p>⁽²⁾ Βλέπε Πίνακας 6-50</p> <p>⁽³⁾ Οι εργασίες κατασκευής διελεύσεων συνίστανται συνήθως στην εγκατάσταση στηριγμάτων και στις δύο πλευρές των υφιστάμενων καλωδίων πριν από την εγκατάσταση του αγωγού. Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων πριν από τη διέλευση πριν από την εγκατάσταση του υποθαλάσσιου αγωγού, σύμφωνα με το DNVGL-ST-F101 (2017). Επιπλέον, οι δραστηριότητες κατασκευής μετά τη διέλευση θα εκτελούνται επίσης από τον ανάδοχο, όπου απαιτείται.</p>				

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.3.2 Διελεύσεις ακτών (Θέσεις Προσαιγιάλωσης)

Η διάσχιση του αιγιαλού είναι η περιοχή επικάλυψης μεταξύ του υποθαλάσσιου και του χερσαίου τμήματος του αγωγού, στην οποία απαιτούνται ειδικές τεχνικές κατασκευής. Το μέγεθος αυτής της περιοχής επικάλυψης εξαρτάται από τοπικές συνθήκες όπως η βυθομετρία, η τοπογραφία, οι μετεωρολογικές και ωκεανογραφικές συνθήκες, τα χαρακτηριστικά του θαλάσσιου πυθμένα (π.χ., υλικό πυθμένα, μορφολογία) και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Γενικά, η περιοχή εκτείνεται από

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

βάθος νερού περίπου 10 έως 20 μέτρα έως το χερσαίο άκρο της παραλίας. Σημειώνεται ότι γενικά η ίδια μεθοδολογία ισχύει για όλες τις θέσεις προσαιγιάλωσης.

6.4.3.2.1 Μέθοδος κατασκευής

Η ανοικτή εκσκαφή είναι η προτεινόμενη μέθοδος κατασκευής για τις διελεύσεις ακτών στις θέσεις προσαιγιάλωσης. Επιπλέον, η εγκατάσταση των OSS2 και OSS2 N θα γίνει συγχρόνως και το ίδιο ισχύει για τα OSS3 και OSS3 N.

Η μέθοδος κατασκευής με ανοικτή εκσκαφή είναι μια κοινή τεχνική κατά την οποία η εκσκαφή στο παράκτιο τμήμα γίνεται με έναν συνδυασμό εξοπλισμού βυθοκόρησης (π.χ., τα βαθύτερα τμήματα με βυθοκόρο εκσκαφής, ή με βυθοκόρο με συρόμενο κάδο αναρρόφησης και τα πιο ρηχά τμήματα με πλωτό γερανό) και στο χερσαίο τμήμα με κοινούς εκσκαφείς, ώστε να είναι δυνατή η ανάσχυση του αγωγού στην ξηρά στο απαιτούμενο βάθος επίχωσης. Για να είναι δυνατή η χρήση βαρέων μηχανημάτων, η προσαιγιάλωση απαιτεί παραλία επαρκούς μεγέθους (κατά προτίμηση τουλάχιστον 50 μέτρα έως την ακτογραμμή και τουλάχιστον 100 μέτρα πλάτος) και καλή πρόσβαση. Για την ελαχιστοποίηση των όγκων βυθοκόρησης και για την προστασία του ορύγματος από φυσική επίχωση κατά την περίοδο μεταξύ της εκσκαφής του ορύγματος και της εγκατάστασης του αγωγού, συχνά χρησιμοποιείται ένα προφράγμα (cofferdam) . Εάν το υπέδαφος δεν είναι κατάλληλο για διάφραγμα πασσαλοσανίδων, μπορεί να δημιουργηθεί ένας διάδρομος κατασκευής (causeway) με τη χρήση βράχων ή αμμοχάλικου επαρκούς μεγέθους ώστε να εξασφαλιστεί ένα σταθερό προφράγμα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εγκατάστασης..

Τα κύρια στάδια που εμπλέκονται στην κατασκευή προσαιγιάλωσης περιλαμβάνουν:

- Βήμα 1:** Κινητοποίηση του κατασκευαστικού εξοπλισμού στο σημείο της προσαιγιάλωσης.
- Βήμα 2:** Κατασκευή προφράγματος (cofferdam) ή κατασκευή διαδρόμου στις περιοχές προσαιγιάλωσης. Σε αυτό το στάδιο του έργου υιοθετείται μια συντηρητική προσέγγιση, κατά την οποία προφράγματα και διάδρομοι εγκαθίστανται και στις δύο πλευρές του διαδρόμου του αγωγού. Εάν η φυσική επίχωση είναι περιορισμένη και η εκσκαφή του ορύγματος είναι δυνατή με ένα προφράγμα/ ένα διάδρομο, μπορεί να εξεταστεί το ενδεχόμενο ενός προφράγματος/ ενός διαδρόμου.
- Βήμα 3:** Θα χρησιμοποιηθεί εξοπλισμός εκσκαφής κατάλληλος για σκληρό ή/και βραχώδες έδαφος (π.χ. εκσκαφέας με υδραυλική σφύρα/σμίλη, μηχανήμα κοπής βυθοκόρησης). Ο πυθμένας της τάφρου θα πρέπει να ισοπεδώνεται ώστε να παρέχει ομοιόμορφη και συνεχή στήριξη του σωλήνα και να είναι καθαρός από τα υπολείματα αμέσως πριν από την τοποθέτηση/έλξη του σωλήνα. Οι διαστάσεις του ορύγματος θα πρέπει να είναι επαρκείς για να χωρέσουν τυχόν φυσικές επιχώσεις κατά την περίοδο μεταξύ της εκσκαφής και της εγκατάστασης του αγωγού.

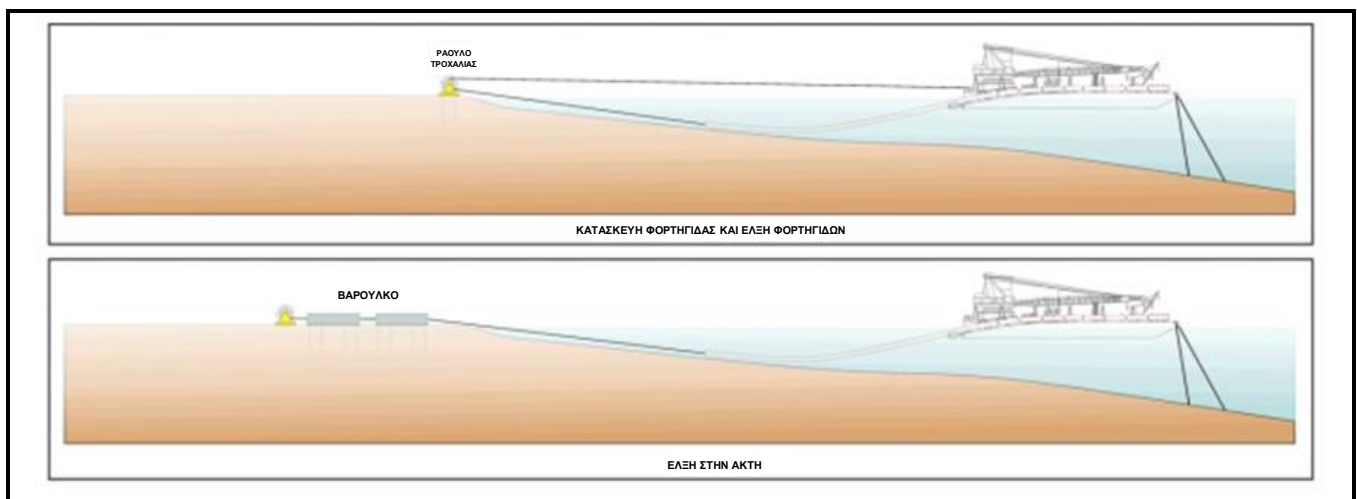
	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 119 ΑΠΟ 266

- Βήμα 4:** Κατά την έλξη, (το Σχήμα 6-31 απεικονίζει τις επιλογές έλξης του σωλήνα) οι αρμοί του αγωγού συγκολλούνται επί του πλοίου τοποθέτησης και έλκονται προς το όρυγμα μέσω ενός καλωδίου προς την ακτή.

Η μεθοδολογία εγκατάστασης του αγωγού έλξης θεωρείται εφικτή σε όλες τις θέσεις προσαιγιάλωσης.

Ο εξοπλισμός έρευνας και βυθοκόρησης θα παραμείνει στο εργοτάξιο μέχρι την ολοκλήρωση της εργασίας έλξης του αγωγού και θα ερευνά, θα βυθοκορεί και θα ερευνά εκ νέου το όρυγμα, όπως απαιτείται, για να διασφαλίσει ότι θα επιτευχθεί το απαιτούμενο βάθος κάλυψης του αγωγού.

Στις περιοχές προσαιγιάλωσης, είναι πρακτικό να τοποθετούνται όλοι οι αγωγοί στο ίδιο όρυγμα από κατασκευαστική άποψη. Αυτό θα ελαχιστοποιήσει το πλήθος των δραστηριοτήτων εκσκαφής,



Πηγή: EastMed Feasibility Study -Preliminary Design Report –Offshore (EM-620-20-PL-RPT-001, REV 2)

Σχήμα 6-31 Σχηματικές επιλογές έλξης αγωγού

- Βήμα 5:** Ένα σκάφος εγκατάστασης S-lay θα εκτελέσει την έλξη του σωλήνα και θα συνεχίσει την τοποθέτηση του σωλήνα. Η επιχείρηση έλξης από την ακτή και η επακόλουθη τοποθέτηση αγωγών σε ρηχά νερά εκτελείται από ένα σκάφος S-lay ρηχών υδάτων. Ανάλογα με το σενάριο υποθαλάσσιας εγκατάστασης που υιοθετείται, ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε βάθος νερού κατάλληλο για την επιφανειακή συναρμογή ή για να ανασυρθεί από ένα μεγαλύτερο σκάφος S-lay για να συνεχίσει τις δραστηριότητες τοποθέτησης του αγωγού σε βαθύτερα νερά,
- Βήμα 6:** Επίχωση της τάφρου με κατάλληλο (μηχανικό) υλικό επίχωσης για την αποφυγή ρευστοποίησης και τη διασφάλιση της σταθερότητας της επίχωσης. Η επίχωση δεν πρέπει να αρχίσει πριν από την ολοκλήρωση της έρευνας του αγωγού ως έχει και την απομάκρυνση τυχόν

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 120 ΑΠΟ 266

βοηθημάτων πλευστότητας του αγωγού. Ένα κοκκώδες υλικό στρώσης θα τοποθετείται κάτω από τον σωλήνα στα ελεύθερα κρεμάμενα τμήματα με τέτοιο τρόπο ώστε κάθε κενό κάτω από τον σωλήνα να γεμίζει αποτελεσματικά. Όπου είναι δυνατόν, μπορεί να χρησιμοποιηθεί υλικό εκσκαφής, και

- **Βήμα 7:** Περάτωση χρήσης διαδρόμων/προφραγμάτων και αποκατάσταση εργοταξίου.

Η κατασκευή των τμημάτων αγωγών παράκτιας διέλευσης μπορεί να εκτελεστεί ανεξάρτητα από με την τοποθέτηση των υποθαλάσσιων αγωγών και πραγματοποιείται εκ των προτέρων, έτσι ώστε προ-συναρμολογημένα άκρα αγωγών να είναι έτοιμα για σύνδεση (AWTI – Σύνδεση Υπεράνω του νερού) με τον αγωγό βαθέν υδάτων.

Με την προϋπόθεση ότι παρέχεται πρόσβαση στην ακτή και διαθεσιμότητα γενικών υποδομών κοινής ωφέλειας, οι διελεύσεις στην ακτή εκτελούνται συνήθως με την εξής σειρά:

- εγκατάσταση του γραμμικού βαρούλκου και των κυλίνδρων του αγωγού, κατασκευή των σχετικών διαδρόμων, εκσκαφή του ανοικτού ορύγματος: 3-4 μήνες,
- αγωγός που έλκεται από τη φορτηγίδα τοποθέτησης σε ρηχά νερά: 1 μήνας,
- επίχωση του ορύγματος και αποκατάσταση της ακτής: 2-3 μήνες,




Κάθε διέλευση από την θέση προσαιγιάλωσης στην ακτή μπορεί να εκτελεστεί ανεξάρτητα, ενώ η έλξη αγωγού εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα και το χρονοδιάγραμμα της φορτηγίδας ρηχών υδάτων. Η ΑWTI εκτελείται συνήθως από μια φορτηγίδα ρηχών υδάτων σύμφωνα με το σχετικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής χωρίς παρέμβαση από την ξηρά.

Η διάνοιξη τάφρων και η επίχωση του αγωγού κατά την τοποθέτηση, εάν απαιτείται, μπορεί να εκτελεστεί από εξειδικευμένα ναυτικά μέσα χωρίς καμία παρέμβαση από την ξηρά.

Ο Πίνακας 6-43 παρουσιάζει μια περίληψη των διαστάσεων των ορυγμάτων στις θέσεις προσαιγιάλωσης:

Πίνακας 6-43 Σύνοψη των διαστάσεων του προφράγματος/ορύγματος

Θέση προσαιγιάλωσης	Τοποθεσία	Χαρακτηριστικά αγωγών	Μέγεθος προφράγματος			Όρυγμα κοντά στην ακτή		
			(αριθμός & Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Βάθος (m)	Μήκος ορύγματος (m)	Πλάτος (m)	Βάθος (m)
LF2	Κρήτη	4 (2x26"/2x28")	δ/υ	δ/υ	δ/υ	300	50	2,5
LF3	Πελοπόννησος	2 (2x28")	δ/υ	δ/υ	δ/υ	600	30	2,5

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL	
			ΑΝΑΘ. : 00	
			ΣΕΛΙΔΑ : 121 ΑΠΟ 266	

Θέση προσαιγιάλωσης	Τοποθεσία	Χαρακτηριστικά αγωγών	Μέγεθος προφράγματος			Όρυγμα κοντά στην ακτή		
LF4	Νότια του Πατραϊκού	1 (1x46")	200	21	5	1000	15	3
LF5	Βόρεια του Πατραϊκού	1 (1x46")	200	21	5	1000	15	3

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.3.2.2 Συγκεκριμένες περιοχές προσαιγιάλωσης

6.4.3.2.2.1 LF2

Το LF2 στον Αθρινόλακκο θα φιλοξενήσει 4 γραμμές, δηλαδή τις OSS2 και OSS3 (Νότια Γραμμή), OSS2N και OSS3N (Βόρεια Γραμμή), οι οποίες θα τοποθετηθούν σε ένα όρυγμα και έτσι οι εργασίες κατασκευής διασταύρωσης με την ακτή για τη Νότια και τη Βόρεια Γραμμή θα πραγματοποιηθούν σε μία κατασκευαστική επιχείρηση. Η υφαλοκρηπίδα είναι σχετικά μικρή κατά μήκος της ανατολικής ακτής της Κρήτης. Συγκεκριμένα, το πλάτος της είναι 100 μέτρα στο LF2. Η βραχύδης ακτογραμμή στο LF2 βυθίζεται γρήγορα προς τα βαθύτερα νερά με γωνίες κλίσης έως και 25 μοίρες. Η περιοχή προσαιγιάλωσης είναι σχετικά μικρή με το όριο της ιδιοκτησίας της ΔΕΗ στα ανατολικά και απόκρημνους βράχους στα δυτικά. Ο χερσαίος αγωγός κατευθύνεται με ανοδική κλίση αμέσως μετά τη θέση προσαιγιάλωσης. Η κορυφογραμμή δυτικά της θέσης προσαιγιάλωσης έχει ύψος περίπου 50 μέτρα και κλίση πάνω από 25 μοίρες. Η όδευση του αγωγού συνεχίζει μέσα από καλλιεργούμενες εκτάσεις και ελαιώνες. Η μέση κλίση είναι μικρή, ωστόσο, οι τοπικές κλίσεις μπορεί να φτάσουν έως και 10 μοίρες. Οι χερσαίες εγκαταστάσεις χωροθετούνται μέσα σε σχετικά επίπεδους ελαιώνες.

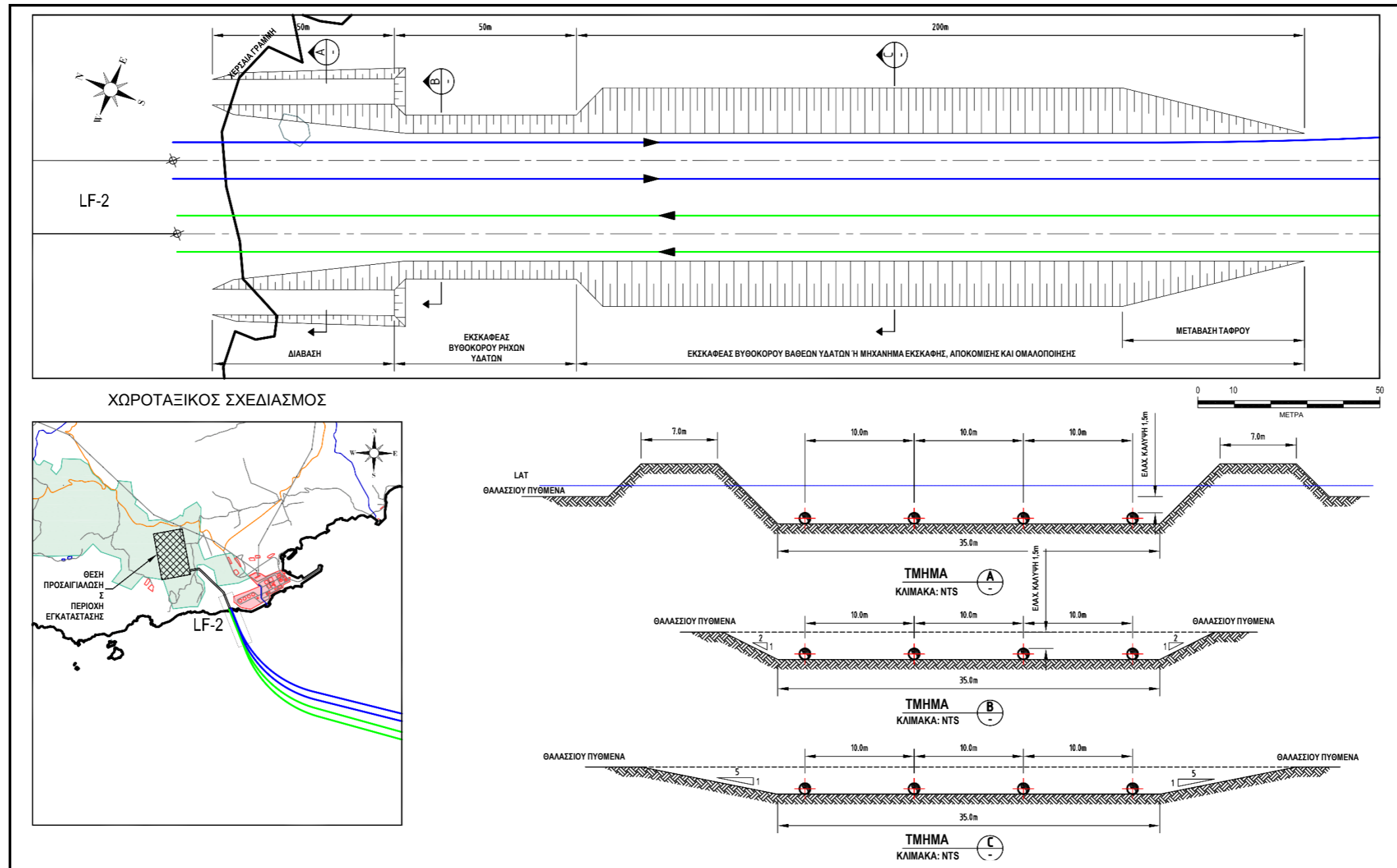
Θα κατασκευαστεί ένας διάδρομος από υλικό εκσκαφής του ορύγματος σε κάθε πλευρά του ορύγματος για να αποτραπεί η φυσική επίχωση του ορύγματος. Κατά προτίμηση, οι διάδρομοι αυτοί θα πρέπει να επεκτείνονται πέραν της ζώνης κυματωγής. Η κατασκευή προφράγματος δεν προτιμάται λόγω των σκληρών εδαφών που αναμένονται στην ξηρά και στη θάλασσα. Η περαιτέρω εκσκαφή του ορύγματος μπορεί να γίνει με εκσκαφέα ρηχών υδάτων, εκσκαφέα βαθέων υδάτων (ενδεχομένως σε πλωτήρα) ή υπερυψωμένο εκσκαφέα με αυξανόμενο βάθος υδάτων. Για την εκσκαφή του σε βάθος νερού άνω των 6 έως 7 μέτρων μπορεί να χρειαστεί βυθοκόρος αναρρόφησης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο εξοπλισμός εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον εργολάβο που θα επιλεγεί. Το προκαταρκτικό μήκος του διαδρόμου εκτιμάται σε 50 μέτρα με περαιτέρω εκσκαφή ορύγματος 250 μέτρων.

Η προσυναρμολόγηση σωληνογραμμών με επακόλουθη σύρση, δεν προτιμάται ως πρακτική. Ένα σκάφος απόθεσης σωλήνων θα χρησιμοποιηθεί για να εκτελέσει τη διέλευση από την ακτή (έλξη από το πλοίο στην ακτή) και στη συνέχεια να εγκαταστήσει τον αγωγό από το LF2 προς το LF1 και το

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>122 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	122 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	122 ΑΠΟ 266					

LF3 για τα OSS2 και OSS3, αντίστοιχα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η απότομη κλίση υπαγορεύει την κατεύθυνση τοποθέτησης προς τα LF1 και LF3.

Η επισκόπηση του σχεδιασμού LF2 αναφέρεται στην Σχήμα 6-32.



Πηγή: Intecsea, 2020

Σχήμα 6-32 Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

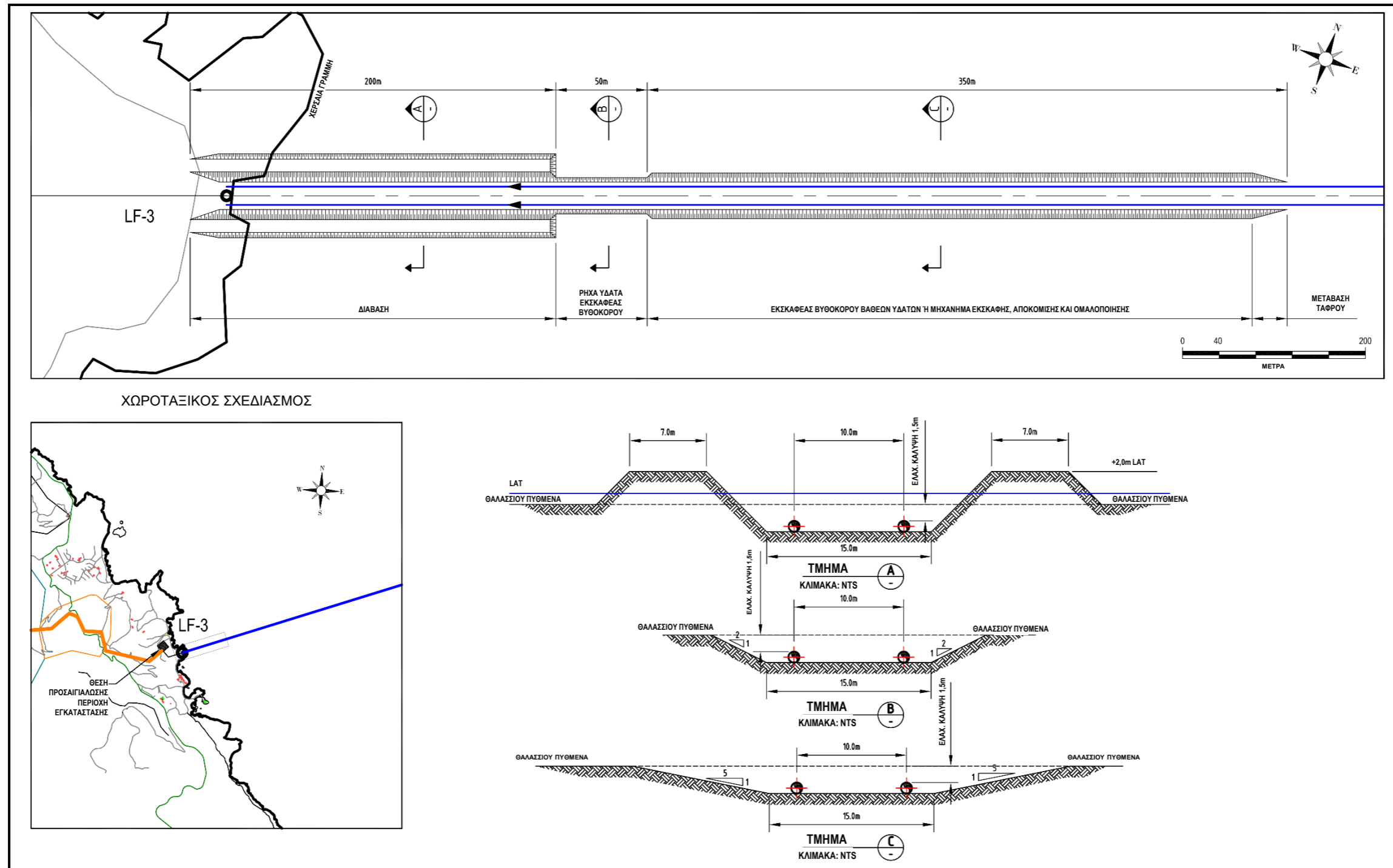
6.4.3.2.2.2 LF3

Το LF3 στον Άγιο Φωκά θα φιλοξενήσει 2 γραμμές, την OSS3 (Νότια Γραμμή) και την OSS3N (Βόρεια Γραμμή), οι οποίες θα τοποθετηθούν σε ένα όρυγμα και έτσι οι εργασίες κατασκευής της παράκτιας διάβασης για τη Νότια και τη Βόρεια Γραμμή θα πραγματοποιηθούν σε μία κατασκευαστική επιχείρηση. Το LF3 βρίσκεται σε μια βραχώδη ακτογραμμή. Ο χερσαίος αγωγός οδεύει περαιτέρω μέσα από θαμνώδεις εκτάσεις λιβάδια και γεωργική γη. Η μέση κλίση στην ξηρά είναι μικρή, περίπου 2 μοίρες. Η εγκατάσταση προσαιγιάλωσης βρίσκεται κοντά στο LF3, σε μια σχετικά επίπεδη περιοχή. Μια χερσαία αμμώδης επίπεδη περιοχή διακρίνεται ακριβώς στη στεριά στο LF3, η οποία μπορεί να χρησιμεύσει ως περιοχή κατασκευής για την εγκατάσταση του αγωγού. Η προσέγγιση της ακτής του LF3 είναι ευθεία και με συνεχή κλίση. Η γωνία κλίσης είναι κατά μέσο όρο 4 μοίρες. Δεν μπορεί να εντοπιστεί σαφής διάσπαση της υφαλοκρηπίδας στη διαδρομή προσέγγισης του αγωγού στην ακτή του LF3.

Κοντά στην ακτή του LF3 αναμένεται βραχώδες έδαφος με επικάλυψη ιζημάτων. Επιπλέον, έχουν εντοπιστεί διάφορες εξάρσεις στην παράκτια περιοχή. Για τις συνθήκες αυτές, η προτεινόμενη μέθοδος κατασκευής είναι η παραδοσιακή μέθοδος ανοικτής εκσκαφής με διαδρόμους. Προτείνεται μήκος 200 μέτρων για τους διαδρόμους, ακολουθούμενο από τάφρο 400 μέτρων. Οι αγωγοί εγκαθίστανται σε προ-βυθοκορημένο όρυγμα που προετοιμάζεται με εκσκαφέα και σε βαθύτερα ύδατα με μηχανήμα εκσκαφής, αποκόμισης και ομαλοποίησης σε βάθος 25 μέτρων.




Η επισκόπηση του σχεδιασμού LF3 αναφέρεται στο Σχήμα 6-33 Σχήμα 6-32.

Η μεθοδολογία κατασκευής που περιεγράφηκε παραπάνω (δηλ. ανοικτό όρυγμα) παρουσιάζει το προτεινόμενο σενάριο, όπου οι δραστηριότητες εκσκαφής και επίχωσης εφαρμόζονται για τη σταθεροποίηση του αγωγού που τοποθετείται στον πυθμένα της θάλασσας και την αποφυγή κάμψης. Η τεχνική του ανοικτού ορύγματος προβλέπει μέγιστο βάθος εκσκαφής 3 μέτρων και την αποθήκευση των ιζημάτων αυτών σε κατάλληλους προσωρινούς ή μόνιμους χώρους (βλέπε Ενότητα 6.4.3.2.4 για τη Διαχείριση των Βυθοκορημάτων). Η τεχνική αυτή είναι σε συμφωνία με τις γνώσεις σχεδιασμού που προκύπτουν από τις μελέτες που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα.



Πηγή: Intecsea, 2020

Σχήμα 6-33 Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 3

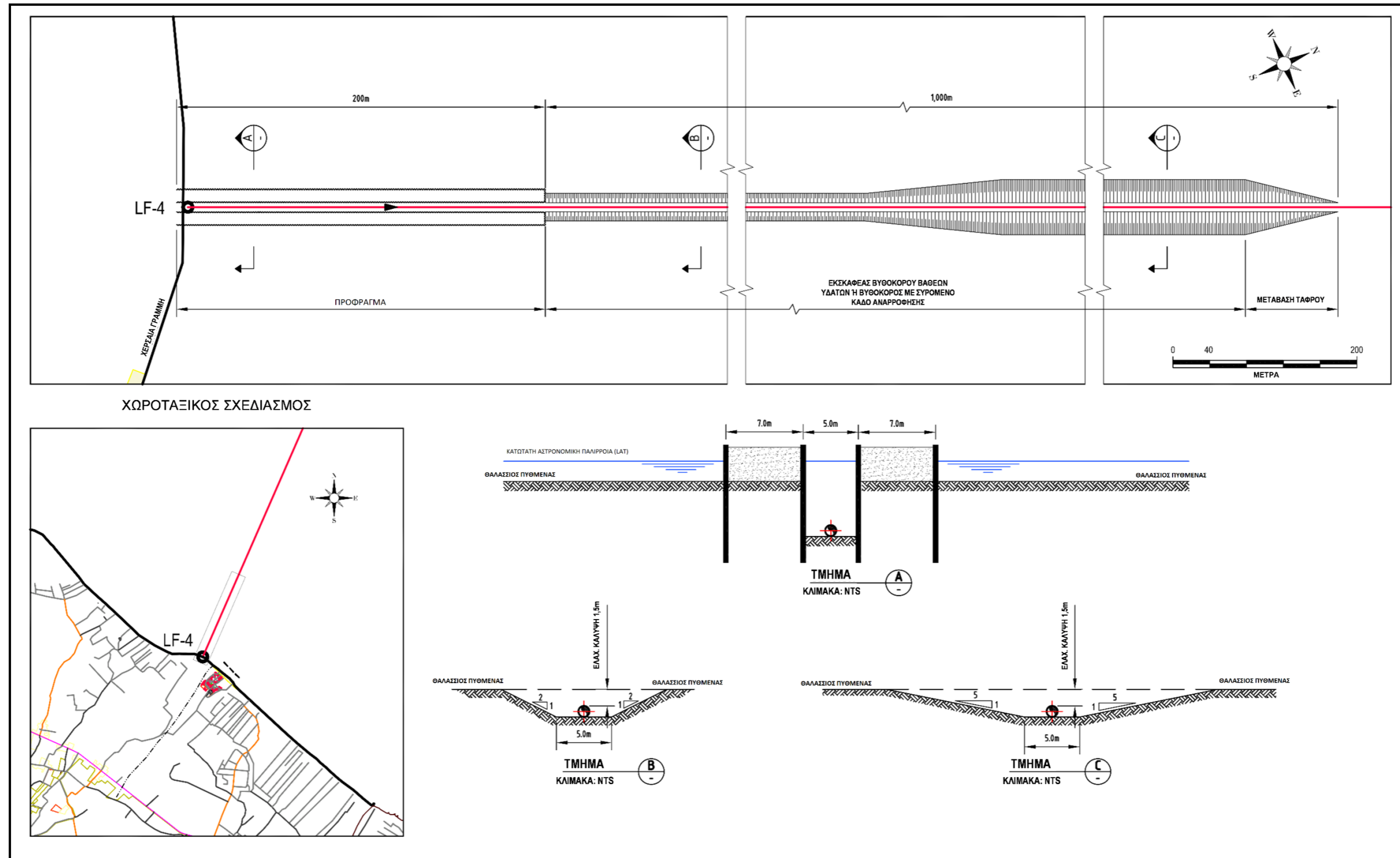
	EASTMED PIPELINE PROJECT	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	DOC No: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL
		REV. : 00 PAGE : 126 OF 266

6.4.3.2.2.3 LF4

Ομοίως, για το LF4 στη Λακόπετρα, η περιοχή αποτελείται από μια επίπεδη ακτογραμμή με άμμο, ψαμμίτη και κροκαλοπαγή και μια ομαλή αμμώδη πλαγιά πίσω από την ακτογραμμή. Το LF4 βρίσκεται ανάμεσα σε δύο τουριστικές περιοχές 300 μ. ανατολικά και 700 μ. δυτικά. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πρόσθετες απαιτήσεις αδειοδότησης, όπως περιορισμένη περίοδο κατασκευής (εκτός τουριστικής περιόδου). Ένας σταθμός προσαιγιάλωσης (LS04) σχεδιάζεται να τοποθετηθεί αμέσως νότια του LF4. Η μέση κλίση της περιοχής νότια του LF4 είναι μικρή, ωστόσο, οι τοπικές κλίσεις μπορεί να φτάσουν έως και τις 10 μοίρες.

Η προσέγγιση της ακτής είναι μεγάλη, επίπεδη και αμμώδης ή αργιλώδης. Για τις συνθήκες αυτές, η προτεινόμενη μέθοδος κατασκευής της παράκτιας διέλευσης για το LF4 είναι η παραδοσιακή μέθοδος ανοικτής τομής με ξηρά δεξαμενή με πασσαλοσανίδες. Ο αγωγός εγκαθίσταται σε προ-βυθοκορημένο όρυγμα που προετοιμάζεται με εκσκαφέα ή βυθοκόρο με συρόμενο κάδο αναρρόφησης σε βαθύτερα νερά, συνήθως σε βάθος 25 μέτρων. Σύμφωνα με την τρέχουσα αξιολόγηση, το προφράγμα με πασσαλοσανίδες για το LF4 είναι τουλάχιστον 200 m, ακολουθούμενο από όρυγμα μήκους 1.000 m.

Η επισκόπηση του σχεδιασμού LF4 αναφέρεται στην Σχήμα 6-34.



Σχήμα 6-34 Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαιγιάλωσης 4

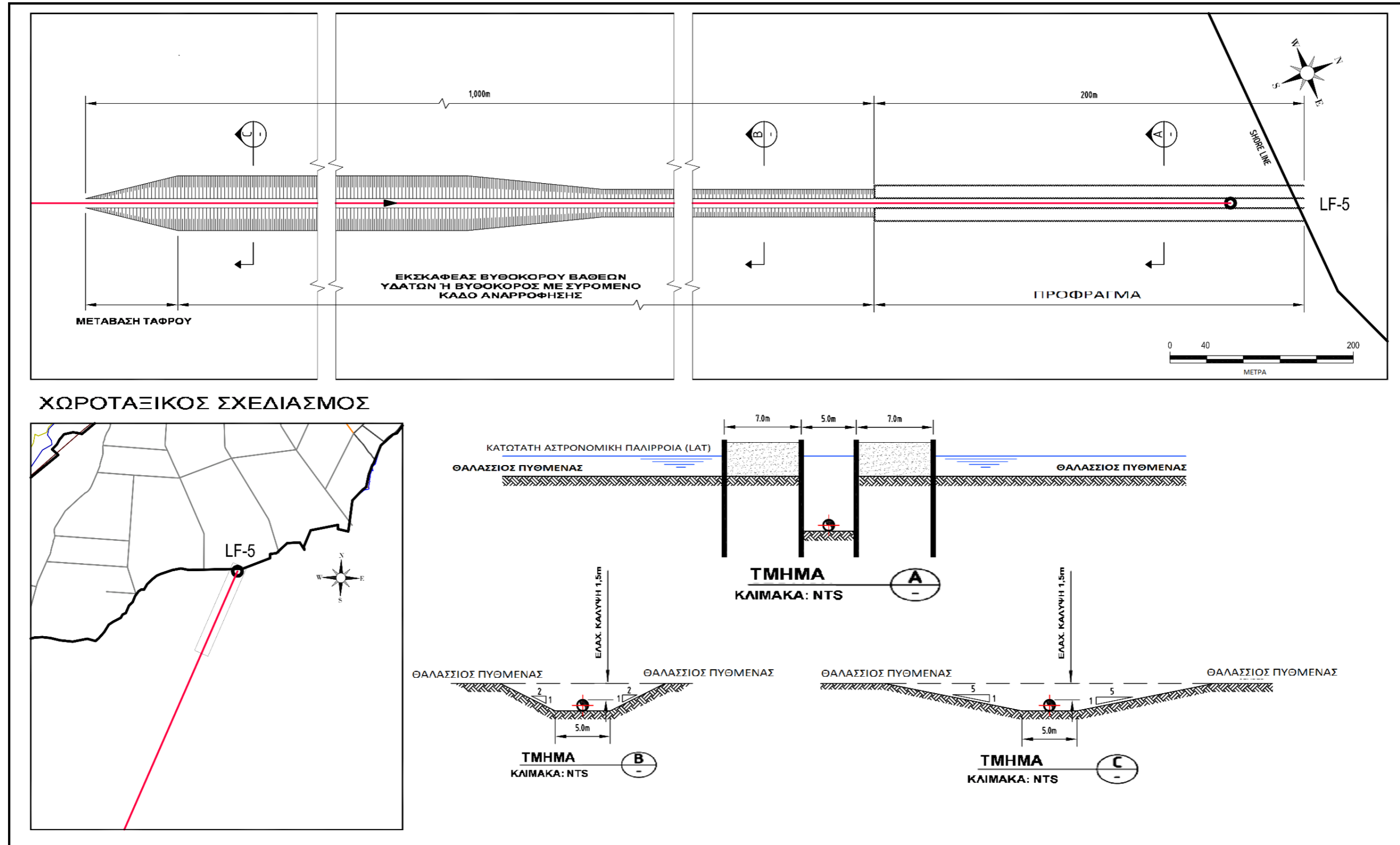
	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.4.3.2.2.4 LF5

Τέλος, το LF5 βρίσκεται σε μια επίπεδη περιοχή που αποτελείται κυρίως από άργιλο, άμμο και ιλύ. Δεν υπάρχουν κοντινές υπάρχουσες υποδομές και η γενική περιοχή είναι γεωργική. Μετά τη θέση προσαιγιάλωσης, η διαδρομή συνεχίζεται στην ξηρά μέσα σε σχετικά επίπεδη, καλλιεργημένη γη προς ένα σταθμό προσαιγιάλωσης (LS05). Η μέση κλίση είναι 7 μοίρες.

Ο Πατραϊκός κόλπος έχει βάθος περίπου 100 μέτρα και γωνία κλίσης κάτω από 2 μοίρες. Ο πυθμένας είναι ομαλός και συνεχώς επικλινής προς το κέντρο του κόλπου. Η προσέγγιση της ακτής LF5 είναι μεγάλη, επίπεδη και αμμώδης - αργιλώδης. Για τις συνθήκες αυτές, η προτεινόμενη μέθοδος κατασκευής της παράκτιας διάβασης για το LF5 είναι η παραδοσιακή μέθοδος ανοικτής εκσκαφής με προφράγμα με πασσαλοσανίδες. Ο αγωγός εγκαθίσταται σε προβυθοκορημένο όρυγμα που προετοιμάζεται με εκσκαφέα ή βυθοκόρο με συρόμενο κάδο αναρρόφησης σε βαθύτερα νερά, συνήθως σε βάθος 25 μέτρων. Σύμφωνα με την τρέχουσα αξιολόγηση, προφράγμα με πασσαλοσανίδες για το LF5 είναι τουλάχιστον 200 m, ακολουθούμενο από όρυγμα 1000 m.

Η επισκόπηση του σχεδιασμού LF5 αναφέρεται στην Σχήμα 6-35.



Πηγή: Intecsea, 2020

Σχήμα 6-35 Επισκόπηση του σχεδιασμού Θέσης Προσαυγιάλωσης 5

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 130 ΑΠΟ 266

6.4.3.2.3 Σύνοψη των μεθόδων κατασκευής σε θέσεις προσαιγιάλωσης

Τα βασικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την κατασκευή ανοικτής τομής σε κάθε χερσαίο σημείο παρουσιάζονται στον Πίνακας 6-44.

Πίνακας 6-44 Τεχνικές απαιτήσεις διάσχισης ακτών σε κάθε περιοχή προσαιγιάλωσης

Θέση προσαιγιάλωσης	Υποθαλάσσιες κατασκευές (βυθοκόρηση και τοποθέτηση αγωγών)	Κατάληψη γης (m ²)	Χρήση προφράγματος
LF2 (Κρήτη)	Απαιτείται μικρή τάφρος (περίπου 300 μέτρα) λόγω της απότομης κλίσης του πυθμένα, με αποτέλεσμα να απαιτούνται ελάχιστες εργασίες στο έδαφος του πυθμένα για λόγους σταθερότητας/προστασίας του αγωγού. Το LF2 θα φιλοξενήσει 4 γραμμές, δηλαδή τις OSS2 και OSS3 (Νότια Γραμμή), OSS2N και OSS3N (Βόρεια Γραμμή). Όλες οι γραμμές θα τοποθετηθούν σε ένα όρυγμα και, συνεπώς, οι εργασίες κατασκευής της διέλευσης από την ακτή για τις νότιες και βόρειες γραμμές θα πραγματοποιηθούν σε μία κατασκευαστική επιχείρηση.	Εργοτάξιο: 30.000m ² Ανασκαμμένο όρυγμα – χώμα επίχωσης αποθηκευμένο σε ειδικό χώρο 5.000 m ² Τοποθεσία προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία: 12.000 m ²	Όχι
LF3 (Πελοπόννησος)	Απαιτείται όρυγμα 500m x 15m. Το LF3 θα φιλοξενήσει 2 γραμμές, την OSS3 (Νότια γραμμή) και την OSS3N (Βόρεια γραμμή). Όλες οι γραμμές θα τοποθετηθούν σε ένα όρυγμα και, συνεπώς, οι εργασίες κατασκευής της διέλευσης από την ακτή για τις νότιες και βόρειες γραμμές θα πραγματοποιηθούν σε μία κατασκευαστική επιχείρηση.	Εργοτάξιο: 30.000m ² Ανασκαμμένο όρυγμα – χώμα επίχωσης αποθηκευμένο σε ειδικό χώρο 8.000 m ² Τοποθεσία προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία: 3.500 m ²	Όχι

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 131 ΑΠΟ 266

Θέση προσαιγιάλωσης	Υποθαλάσσιες κατασκευές (βυθοκόρηση και τοποθέτηση αγωγών)	Κατάληψη γης (m ²)	Χρήση προφράγματος
LF4 (Νότια Πάτρα)	Για λόγους σταθερότητας και προστασίας απαιτείται η διάνοιξη ορύγματος σε τμήμα αγωγού μήκους 1.200 μέτρων.	Εργοτάξιο: 30.000m ² Ανασκαμμένο όρυγμα – χώμα επίχωσης αποθηκευμένο σε ειδικό χώρο 5.000 m ² Τοποθεσία προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία: 4.500 m ²	Ναι
LF5 (Βόρεια Πάτρα)	Η παράκτια ζώνη είναι ευρεία και επίπεδη. Για λόγους σταθερότητας και προστασίας απαιτείται η διάνοιξη ορύγματος σε τμήμα αγωγού μήκους 3.000 μέτρων. Στην παράκτια περιοχή δεν αναμένεται υπερβολική έκταση αγωγών που θα μπορούσε να επηρεάσει τη διάσταση της διάταξης της διέλευσης από την ακτή.	Εργοτάξιο: 30.000m ² Ανασκαμμένο όρυγμα – χώμα επίχωσης αποθηκευμένο σε ειδικό χώρο 8.000 m ² Τοποθεσία προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία: 7.000 m ²	Ναι

Πηγή: IGI, 2021

Ενδεικτικό πρόγραμμα

Η εκτιμώμενη συνολική διάρκεια των εργασιών κατασκευής της κάθε παράκτιας διέλευσης είναι 6-8 μήνες.

Καμία κατασκευαστική δραστηριότητα δεν πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου (Ιούνιος - Αύγουστος), προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στον τουρισμό της περιοχής κατά τη σύντομη αυτή περίοδο.

6.4.3.2.4 Διαχείριση των βυθοκορημάτων

Τα βυθοκορήματα θα παραχθούν από τις εργασίες εκσκαφής που θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφής που απαιτούνται για την κατασκευή των χερσαίων εκτάσεων και την εγκατάσταση των υποθαλάσσιων αγωγών στις παράκτιες περιοχές. Το υλικό αυτό θα αποτελείται από ιζήματα του βυθού και ο κατά προσέγγιση όγκος εκσκαφής φαίνεται στον Πίνακα 6-45.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 132 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-45 Εκτίμηση υλικών εκσκαφής από κατασκευές θέσης προσαιγιάλωσης

Θέση προσαιγιάλωσης	Υλικό εκσκαφής (m ³)
LF2	20.000 - 40.000
LF3	20.000 - 35.000
LF4	40.000 - 75.000
LF5	125.000 - 175.000

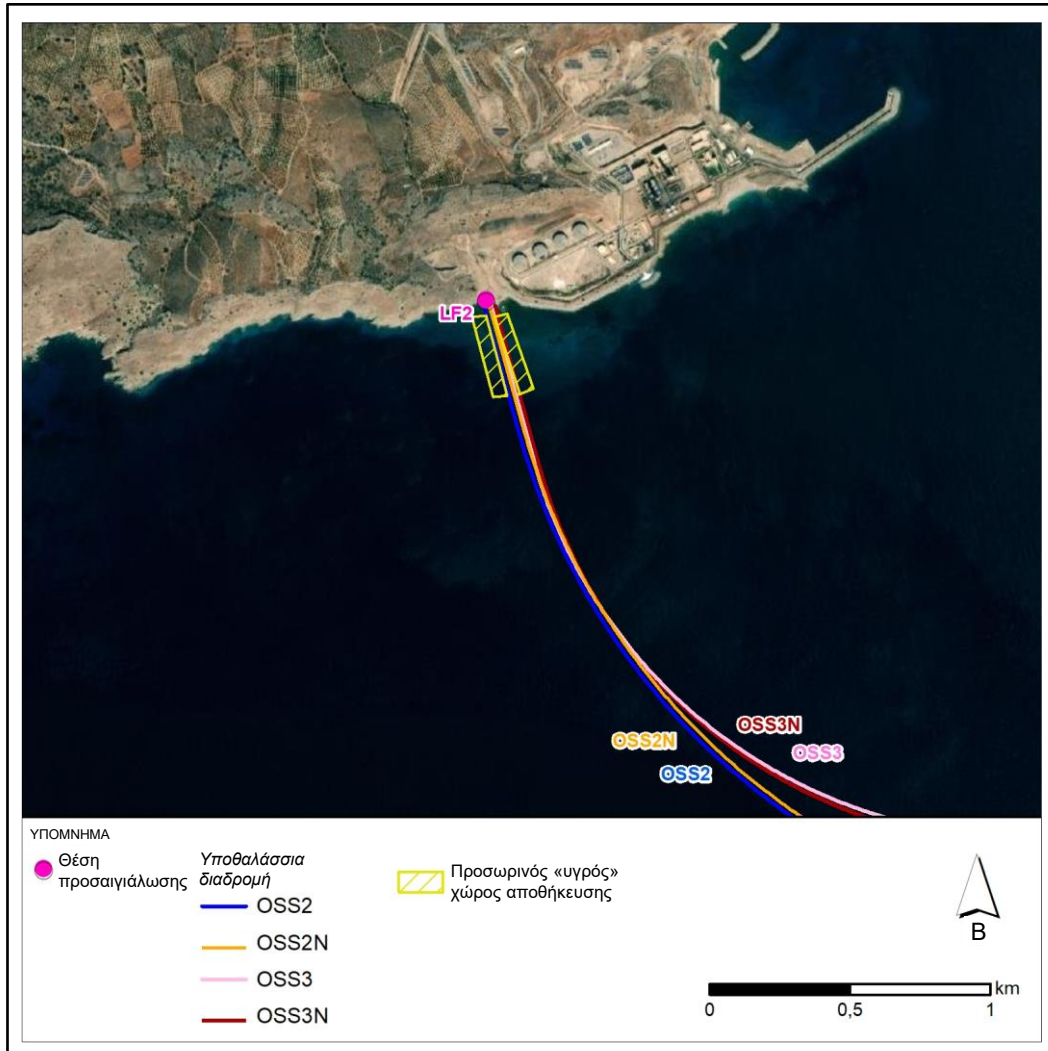
Οι προτεινόμενες μεθοδολογίες για τη διαχείριση των υλικών εκσκαφής σε κάθε ακτή περιγράφονται κατωτέρω:

LF2- Το υλικό εκσκαφής από την κατασκευή του LF2 θα αποθηκευτεί σε υγρή κατάσταση σε κάθε πλευρά της τάφρου και θα επαναχρησιμοποιηθεί σε μεταγενέστερο στάδιο για την επίχωση. Αυτή η τεχνική, που ονομάζεται *πλευρική χύτευση*, χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό σε παρόμοια έργα και επιτρέπει ταχύτερο χρόνο κατασκευής.

LF3, LF4 και LF5 - Τα υλικά εκσκαφής από τις θέσεις LF3, LF4 και LF5 θα φορτωθούν σε φορτηγίδες (split-hopper) και είτε θα αποθηκευτούν σε υγρή κατάσταση στον πυθμένα της θάλασσας σε προσωρινό υποθαλάσσιο χώρο αποθήκευσης, είτε θα διατεθούν σε επιλεγμένο υποθαλάσσιο χώρο διάθεσης. Στο πρώτο σενάριο, το υλικό θα μπορούσε να ανακτηθεί με βυθοκόρο από την υποθαλάσσια περιοχή και να χρησιμοποιηθεί για επίχωση. Στο δεύτερο σενάριο, τα εκσκαμμένα ιζήματα θα διατεθούν στην επιλεγμένη υποθαλάσσια τοποθεσία και θα επιχωματωθούν με κατάλληλο και πιστοποιημένο μηχανικό υλικό.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται βυθοκόρος με συρόμενο κάδο αναρρόφησης (TSHD), δεν θα χρησιμοποιηθούν φορτηγίδες, αλλά το TSHD θα πλεύσει στην υποθαλάσσια περιοχή και θα εκφορτώσει το φορτίο του ανοίγοντας τις πόρτες του πυθμένα του.

Η προτεινόμενη θέση για τους χώρους προσωρινής υποθαλάσσιας αποθήκευσης για κάθε θέση προσαιγιάλωσης παρουσιάζεται στην Σχήμα 6-36, Σχήμα 6-37, Σχήμα 6-38 και Σχήμα 6-39

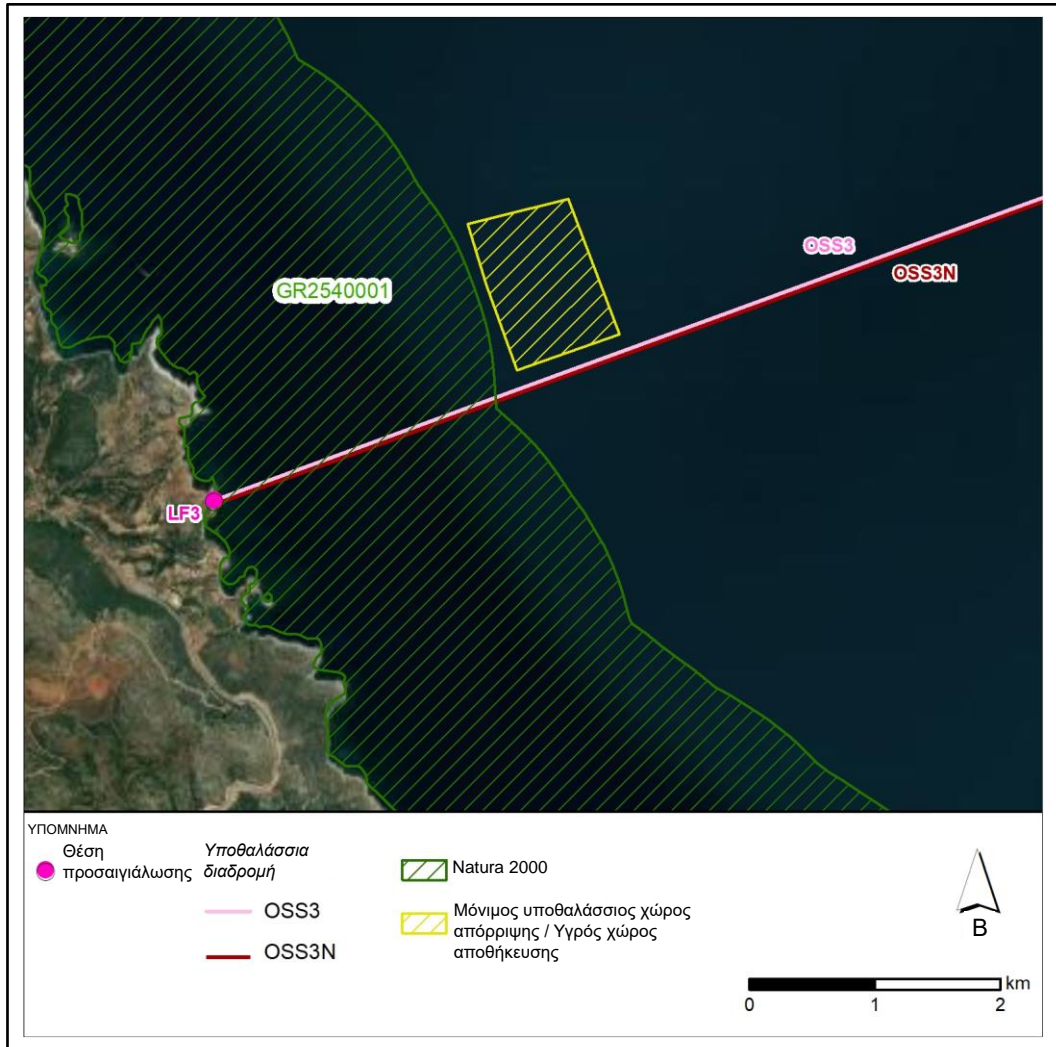


Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-36 Χώροι αποθήκευσης υλικών βυθοκόρησης - LF2

Η προτεινόμενη περιοχή για την αποθήκευση των υλικών βυθοκόρησης από την κατασκευή του LF2 (Σχήμα 6-36) θεωρείται η καλύτερη επιλογή, από περιβαλλοντική και τεχνική άποψη. Πράγματι, η καθορισμένη περιοχή χαρακτηρίζεται από βραχώδη και επίπεδο βυθό χωρίς σημαντική οικολογική αξία.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 134 ΑΠΟ 266



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

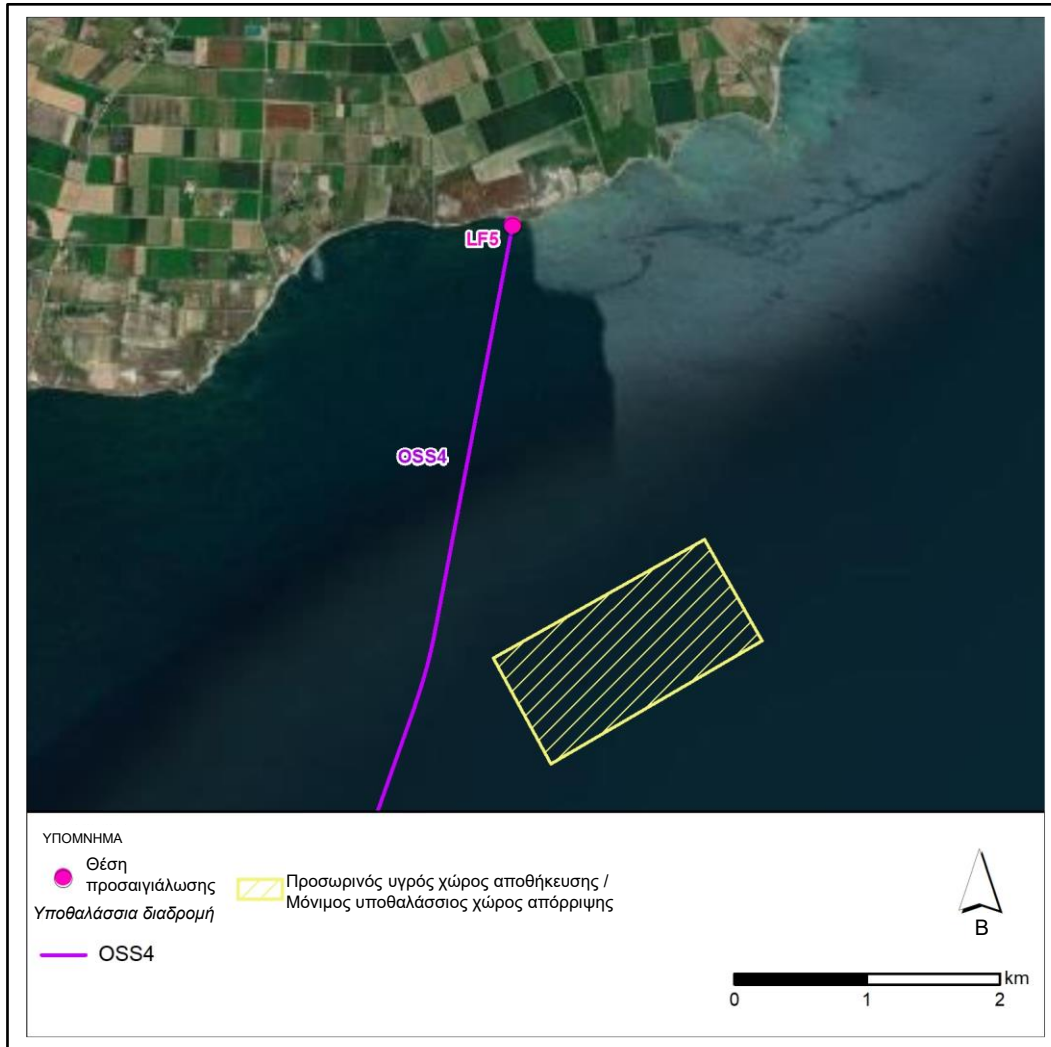
Σχήμα 6-37 Περιοχές υλικών βυθοκόρησης - LF3

Σημειώνεται ότι η προτεινόμενη περιοχή που θα χρησιμοποιηθεί είτε για την αποθήκευση είτε για τη διάθεση των υλικών βυθοκόρησης από το LF3 (Σχήμα 6-37) βρίσκεται εκτός της περιοχής Natura 2000 (κωδ: GR2540001). Η περιοχή επιλέχθηκε με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον (π.χ.: βιοκατασκευές, θαλάσσιο φανερόγαμα) και την αποφυγή απότομων προφίλ του πυθμένα.



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-38 Περιοχές υλικών βυθοκόρησης - LF4



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-39 Περιοχές υλικών βυθοκόρησης - LF5

Οι προτεινόμενες περιοχές για τη διαχείριση των βυθοκορημάτων στις περιοχές LF4 (Σχήμα 6-38) και LF5 (Σχήμα 6-39) επιλέχθηκαν με σκοπό την αποφυγή λειμώνων *Ποσειδωνίας*, ογκόλιθων ή βιοκατασκευών.

Η διαχείριση των βυθοκορημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις κατευθυντήριες γραμμές του OSPAR για τη διαχείριση των βυθοκορημάτων στη θάλασσα και τις «Επικαιροποιημένες Κατευθυντήριες Γραμμές για τη Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης» όπως αυτές θεοθετήθηκαν με την απόφαση IG23/12 της 20^{ης} Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης. (βλ. Ενότητα 3 Νομικό πλαίσιο και σχετικό παράρτημα).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.4.3.3 Διασταυρώσεις υδατορευμάτων

Σε γενικές γραμμές, οι τεχνικές διέλευσης μπορούν να διαχωριστούν σε ανοικτές εκσκαφές (δηλαδή ξηρές ή υγρές, όπου το όρυγμα σκάβεται απευθείας κατά μήκος του υδατορεύματος) και σε μεθόδους διέλευσης χωρίς όρυγμα, οι οποίες αποτρέπουν την επιφανειακή διαταραχή (π.χ. HDD).

Σύμφωνα με τον τρέχοντα σχεδιασμό, όλες οι διαβάσεις ποταμών σχεδιάζονται με την τεχνική ανοικτής εκσκαφής, εκτός εάν απαιτούνται τεχνικές χωρίς ορύγματα λόγω περιβαλλοντικών, τεχνικών και μηχανικών περιορισμών. Ειδικότερα, η διέλευση ποταμών με τη μέθοδο της ξηρής ανοικτής εκσκαφής θα χρησιμοποιείται κυρίως στην περίπτωση μικρών ή ρηχών ποταμών με μικρή ροή νερού. Κρίσιμο για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου διέλευσης είναι να αξιοποιηθεί η ξηρή περίοδος (δηλ. συνήθως καλοκαίρι και αρχές φθινοπώρου) κατά την οποία η ροή του ποταμού ελαχιστοποιείται. Η μέθοδος ανοικτής εκσκαφής μπορεί να απαιτεί την εκτροπή της ροής του νερού μέσω φραγμάτων συγκράτησης προκειμένου να εγκατασταθεί ο αγωγός σε ξηρή και ανοικτή τάφρο ή σε ξηρή και ενισχυμένη τάφρο. Θα πραγματοποιηθεί υποστήριξη και αντιστήριξη των ορυγμάτων (όπως απαιτείται) για να μειωθούν οι εκσκαφές στις διελεύσεις ποταμών/υδατορευμάτων.

Η μέθοδος υγρής ανοικτής εκσκαφής (ή υγρού ορύγματος) θα χρησιμοποιείται σε διελεύσεις με ποτάμια/ρεύματα, όπου η μέθοδος ξηρής ανοικτής εκσκαφής δεν μπορεί να εφαρμοστεί για διάφορους λόγους, όπως σε περιπτώσεις όπου η εκτροπή της ροής του νερού δεν είναι δυνατή μέσω φραγμάτων αντιστήριξης για την εγκατάσταση του αγωγού σε ξηρό όρυγμα (λόγω υψηλής ροής/ταχύτητας του νερού, έλλειψης του απαιτούμενου χώρου εργασίας κ.λπ.) ή όταν η μέθοδος HDD ή η τεχνική «απευθείας προώθησης σωλήνα» δεν είναι εφικτή για διάφορους λόγους (π.χ. σημαντικό μήκος διέλευσης, δυσμενείς εδαφικές συνθήκες στην περιοχή διέλευσης, υψηλό κόστος κ.λπ.).

Ο σχεδιασμός της διάσχισης του ποταμού επηρεάζεται σημαντικά από περιβαλλοντικά ζητήματα που σχετίζονται με το οικοσύστημα του ποταμού που πρόκειται να διασχιστεί. Σημειώνεται ότι όχι μόνο η θέση διέλευσης του ποταμού αλλά και το σύνολο του σχεδίου διέλευσης και η βήμα προς βήμα διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για την εγκατάσταση του αγωγού στην περιοχή διέλευσης του ποταμού πρέπει να εγκριθεί από τις αρμόδιες αρχές.

Τα πλεονεκτήματα της ανοικτής κοπής περιλαμβάνουν μη παραγωγή τοξικών αποβλήτων, δυνατότητα εφαρμογής σε όλα τα εδάφη, χαμηλό κόστος, κ.ά. Το σημαντικότερο, όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, είναι το γεγονός ότι η κατασκευή της διέλευσης διαρκεί όσο το δυνατόν λιγότερο χρόνο (λίγες ημέρες), πράγμα που σημαίνει ότι η όχληση και όλες οι σχετικές με τη διάρκεια επιπτώσεις στις περιβαλλοντικές παραμέτρους είναι οι ελάχιστες δυνατές. Αντίθετα, στα μειονεκτήματα περιλαμβάνονται οι προσωρινές αλλαγές στη μορφολογία της κοίτης του ποταμού,

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>138 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	138 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	138 ΑΠΟ 266					

οι προσωρινές και αναστρέψιμες τροποποιήσεις του καθεστώτος ροής (στην περίπτωση της υγρής ανοικτής εκσκαφής) και η απομάκρυνση των παρόχθιων οικοτόπων (εάν και όπου υπάρχουν).

Από την άλλη πλευρά, τα πλεονεκτήματα των τεχνικών διέλευσης χωρίς ορύγματα (π.χ. HDD) περιλαμβάνουν τη μη αλληλεπίδραση με το υδάτινο σώμα που εμπλέκεται, τη μη τροποποίηση της μορφολογίας της κοίτης του ποταμού ή του καθεστώτος ροής. Ωστόσο, οι μέθοδοι χωρίς ορύγματα περιλαμβάνουν: α) πολύ υψηλότερο κόστος από τις μεθόδους ανοικτής εκσκαφής, β) εκτίμηση γεωτεχνικών συνθηκών, δηλαδή οι γεωτεχνικές συνθήκες της περιοχής διέλευσης πρέπει να είναι κατάλληλες για την τεχνική χωρίς όρυγμα και γ) περιορισμούς χώρου, δηλαδή οι μέθοδοι χωρίς όρυγμα χρειάζονται πολύ περισσότερο χώρο για να καταληφθούν προσωρινά. Το πιο σημαντικό ζήτημα, ωστόσο, είναι ο χρόνος που απαιτείται για την προετοιμασία, την εκτέλεση και την ολοκλήρωση της διέλευσης του ποταμού με τη μέθοδο χωρίς όρυγμα (2-3 μήνες).

Επιπλέον, οι οχλήσεις στο περιβάλλον γύρω από το υδάτινο σώμα από τις δραστηριότητες διέλευσης χωρίς όρυγμα μπορεί να είναι υψηλότερες ή/και σημαντικότερες από εκείνες της ανοικτής εκσκαφής. Για παράδειγμα, η παρουσία του εργοταξίου χωρίς τάφρο στην ίδια περιοχή για 2-3 μήνες μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερου μεγέθους και διάρκειας ηχορύπανση στη φυσική βιοποικιλότητα και στους κοινωνικούς αποδέκτες από ό,τι η ανοικτή εκσκαφή. Επίσης, εάν η μέθοδος διέλευσης είναι η HDD, θα πρέπει να εξεταστούν ειδικά μέτρα για τον περιορισμό της απόρριψης των υπολειμμάτων της γεώτρησης και του μπεντονίτη κ.λπ. Ως εκ τούτου, εάν η κατάσταση διατήρησης ή οι οικονομικές εξαρτήσεις του ποταμού που διασχίζεται δεν είναι σημαντικές, η απλή παρουσία του εργοταξίου χωρίς τάφρο στη συγκεκριμένη περιοχή είναι απλώς πολύ πιο αρνητική από τις επιπτώσεις στο παραποτάμιο οικοσύστημα που προκαλεί η μέθοδος ανοικτής εκσκαφής.

Στις διαβάσεις ποταμών με ανοικτή τομή και σε άλλες ειδικές περιοχές, θα εγκατασταθούν τεχνικές ελέγχου των ιζημάτων, όπως φράγματα ιζημάτων, φράγματα μέσα στο ρεύμα ή σταθμισμένα γεωφάσματα για την ελαχιστοποίηση της ροής των ιζημάτων, γεγονός που θα ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν συνολικά 44 διελεύσεις ποταμών συνεχούς ροής. Ο Πίνακας 6-46 παρέχει μια περίληψη των σημείων διέλευσης ποταμών όπως προσδιορίζεται από τον βασικό σχεδιασμό του Έργου.

Η μέθοδος ανοικτής εκσκαφής είναι η προτιμώμενη επιλογή για τη διέλευση υδατορευμάτων, καθώς πρόκειται για αποδεδειγμένη και ασφαλή τεχνολογία. Η μέθοδος διαφέρει ελαφρώς ανάλογα με το μέγεθος της διέλευσης (βλ. Σχήμα 6-40). Οι μεγάλοι ποταμοί, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-47, θα διασχίζονται με τη χρήση της τεχνικής χωρίς όρυγμα, όπως η οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση (HDD), εφόσον οι γεωτεχνικές συνθήκες το επιτρέπουν (με την επιφύλαξη περαιτέρω γεωτεχνικών ερευνών) (βλ. Σχήμα 6-41). Η HDD είναι μια τεχνική που αποφεύγει τις επιπτώσεις στον ίδιο τον ποταμό (δηλαδή στις όχθες, στην κοίτη, στην ποιότητα του νερού) και την απώλεια της

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL	
		ΑΝΑΘ. :	00	
		ΣΕΛΙΔΑ :	139 ΑΠΟ 266	

παρόχθιας βλάστησης. Η μέθοδος HDD χρησιμοποιείται όπου οι εδαφικές συνθήκες το επιτρέπουν και όπου τα επίπεδα όχλησης δεν είναι αποδεκτά ή όπου θα προκληθεί σημαντική ζημία στο περιβάλλον με τη χρήση μεθόδων ανοικτής τομής. Συγκεκριμένα, ποταμοί εντός περιοχών Natura 2000 θα διασχίζονται με HDD επειδή αποτελούν προστατευόμενες περιοχές.

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ι παρουσιάζονται σχήματα για τυπικές τεχνικές διέλευσης ποταμών.

6.4.3.3.1 Μέθοδος ανοικτής εκσκαφής για διελεύσεις ποταμών

Η διέλευση των ποταμών γίνεται γενικά με την εκσκαφή ανοικτού ορύγματος και την εγκατάσταση σιφωνίου. Η εκσκαφή του ορύγματος των σωλήνων γίνεται με εκσκαφείς που λειτουργούν από πλωτήρες. Το καθορισμένο ύψος και το πλάτος του ορύγματος του σωλήνα παρακολουθείται και τεκμηριώνεται συνεχώς με ηχοβολισμούς. Τα υλικά εκσκαφής αποθηκεύονται προσωρινά σε καθορισμένους και εγκεκριμένους χώρους. Το τμήμα του αγωγού για τη διέλευση του ποταμού κατασκευάζεται στην όχθη του ποταμού και στη συνέχεια έλκεται στη θέση του με τη χρήση βαρούλκου που βρίσκεται στην απέναντι όχθη του ποταμού. Αφού ελεγχθεί ότι ο αγωγός βρίσκεται στη σωστή θέση, το ορύγμα του αγωγού επιχωματώνεται και απομακρύνονται οι πάσσαλοι. Για τις διελεύσεις χρησιμοποιούνται σωλήνες με αυξημένο πάχος τοιχώματος και «ενισχυμένη επίστρωση PE», καθώς θα πρέπει να αντέξουν το πρόσθετο βάρος του υλικού της κοίτης του ποταμού και του νερού. Ο έλεγχος πλευστότητας επιτυγχάνεται με την επικάλυψη από οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία χρησιμεύει επίσης για τη μηχανική προστασία της επικάλυψης PE κατά τη διαδικασία της έλξης. Ο ακόλουθος πίνακας υποδεικνύει τις θέσεις στις οποίες θα εφαρμοστεί η ανοικτή εκσκαφή.

Πίνακας 6-46 Σημεία διέλευσης ποταμού με ανοικτό ορύγμα

s/n	Μέθοδος διασταύρωσης	Όνομα υδατορεύματος	Τύπος Διασταύρωσης	Θέση του σημείου διασταύρωσης (σχετική IP και απόσταση (m))	Χιλιομετρική Θέση	Τμήμα αγωγού
MC0006	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0240+136,77	59,76	CCS1
MC0007	Ανοιχτή Εκσκαφή	Φαράγγι	RV2	IP0252+482.32	65,48	CCS1
MC0008	Ανοιχτή Εκσκαφή	Παραπόταμος του Ευρώτα Αρ. 1	RV2	IP0257+99,87	69,42	CCS1
C0228	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0264+944,10	72,30	CCS1
MC0009	Ανοιχτή Εκσκαφή	Παραπόταμος του Ευρώτα Αρ. 2	RV2	IP0265+1.097,59	73,42	CCS1

s/n	Μέθοδος διασταύρωσης	Όνομα υδατορεύματος	Τύπος Διασταύρωσης	Θέση του σημείου διασταύρωσης (σχετική IP και απόσταση (m))	Χιλιομετρική Θέση	Τμήμα αγωγού
C0284	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0338+164,29	94,13	CCS1
MC0011	Ανοιχτή Εκσκαφή	Οινούντας ποταμός (παραπόταμος του Ευρώτα)	RV2	IP0359+50,98	96,93	CCS1
C0333	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0372+59,09	99,53	CCS1
C0334	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0373+112,26	99,67	CCS1
C0338	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0376+52,52	100,22	CCS1
MC0014	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ποταμός Ευρώτας	RV2	IP0380+293,99	101,29	CCS1
C0354	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0391+189,72	104,12	CCS1
C0356	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0393+34,11	104,58	CCS1
C0375	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0432+428,81	111,76	CCS1
C0390	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0448+68,36	116,72	CCS1
C0399	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0466+16,77	120,36	CCS1
C0424	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0489+140,35	124,97	CCS1
C0440	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0510+92,57	128,08	CCS1
C0464	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Κουτιφαρίνα	RV2	IP0551+56,61	140,44	CCS1
MC0023	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Ξερίλας	RV2	IP0577+172,77	146,28	CCS1
C0498	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0622+149,71	154,05	CCS1

s/n	Μέθοδος διασταύρωσης	Όνομα υδατορεύματος	Τύπος Διασταύρωσης	Θέση του σημείου διασταύρωσης (σχετική IP και απόσταση (m))	Χιλιομετρική Θέση	Τμήμα αγωγού
C0499	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Πλατάκα	RV2	IP0624+133,33	154,50	CCS1
C0550	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0736+86,22	171,97	CCS1
C0632	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0861+23,96	194,81	CCS1
C0634	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Ρογγοζίτικο	RV2	IP0862+241,83	195,16	CCS1
MC0026	Απευθείας σωλήνας	Ποταμός Αλφειός	RV1	IP0907+475,74	202,37	CCS1
MC0027	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ποταμός Ερύμανθος	RV1	IP0910+177,75	204,17	CCS1
C0692	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0935+198,86	210,57	CCS1
C0713	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP0978+39,44	217,50	CCS1
MC0030	Ανοιχτή Εκσκαφή	Φαράγγι	RV2	IP1032+128,09	231,49	CCS1
MC0031	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ποταμός Λάδωνας	RV1	IP1128+151,87	247,46	CCS1
C0803	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Νταραϊίκο	RV2	IP1138+48,68	249,93	CCS1
C0820	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Μπίκιζα	RV2	IP1156+31,59	255,17	CCS1
C0825	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP1163+44,82	256,60	CCS1
C0836	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP1183+55,07	258,69	CCS1
C0846	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP1209+84,12	262,06	CCS1
MC0032	Ανοιχτή Εκσκαφή	Πηγιός ποταμός Ηλείας	RV2	IP1215+73,02	263,29	CCS1
C0858	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP1220+196,93	264,53	CCS1

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL		
		ΑΝΑΘ. : 00			
		ΣΕΛΙΔΑ : 142 ΑΠΟ 266			

s/n	Μέθοδος διασταύρωσης	Όνομα υδατορεύματος	Τύπος Διασταύρωσης	Θέση του σημείου διασταύρωσης (σχετική IP και απόσταση (m))	Χιλιομετρική Θέση	Τμήμα αγωγού
C0859	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP1221+99,26	264,67	CCS1
C0860	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP1222+40,76	264,79	CCS1
C0006-BR	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ρέμα Κουτιφαρίνα	RV2	IP4003+162,15	0,76	Κλάδος Μεγαλόπολης
C0010-BR	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP4005+245,91	1,41	Κλάδος Μεγαλόπολης
C0024-BR	Ανοιχτή Εκσκαφή	Ποταμός Αλφειός (Ροφιάς)	RV2	IP4023+47,73	4,49	Κλάδος Μεγαλόπολης
C0036-BR	Ανοιχτή Εκσκαφή	-	RV2	IP4030+180,29	6,66	Κλάδος Μεγαλόπολης

Πηγή: E780-P616-100-LS-PLN-02_2_CCS1-Peloponnese Crossing list (IFU) & E780-P616-100-LS-PLN-06_2_CCS2-West Greece -Crossing list (IFU)

Όσον αφορά τους μικρότερους ποταμούς και τα ρέματα, μετά την προετοιμασία της ζώνης εργασίας κατασκευάζεται ένα προσωρινό πέρασμα κατά μήκος του υδατορεύματος. Η δίοδος αυτή αποτελείται κυρίως από ένα χωμάτινο φράγμα το οποίο, ανάλογα με τη στάθμη του νερού, είναι εξοπλισμένο με σωλήνες για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης ροής του νερού. Το πέρασμα αυτό είναι διαστασιοποιημένο για χαμηλή έως μεσαία ροή νερού και πλημμυρίζει σε περίπτωση υψηλών επιπέδων νερού.

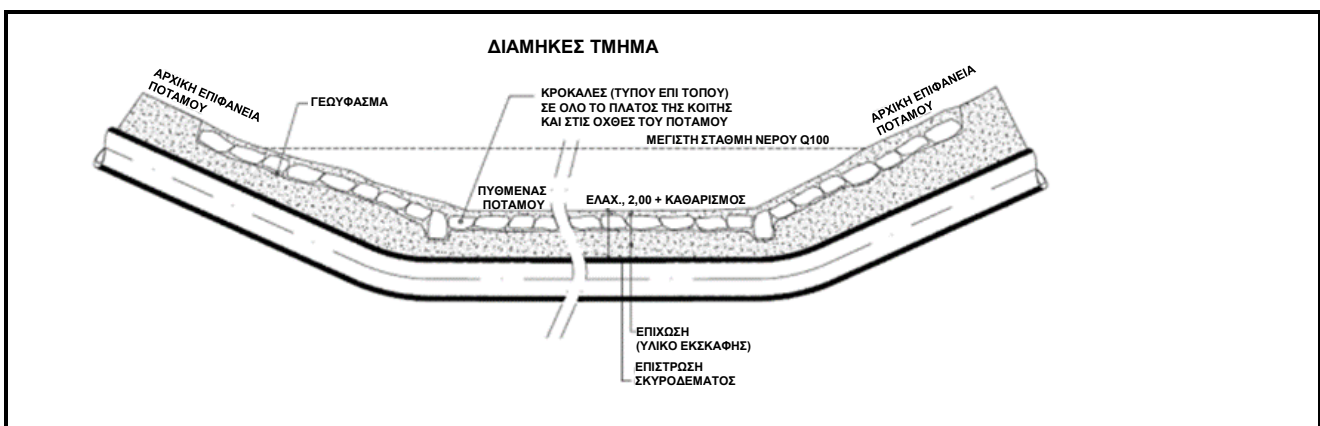
Το τμήμα του αγωγού προκατασκευάζεται στην όχθη του ποταμού μαζί με το περίβλημα από σκυρόδεμα.

Στη συνέχεια, το όρυγμα σκάβεται κατά μήκος του υδατορεύματος για να φιλοξενήσει τον αγωγό (βλ. Σχήμα 6-40). Η εκσκαφή του ορύγματος είναι πιθανό να θολώσει το νερό. Ωστόσο, σε μικρότερα ρέματα με πλάτος επιφάνειας μεταξύ 3-5 m τα τουρβιδιτικά ρεύματα θα διαρκέσουν περίπου μισή μόνο ημέρα. Για μεγαλύτερες διελεύσεις μπορούν να εγκατασταθούν γεφυράσματα για να εμποδίσουν το νέφος ιζημάτων να ταξιδέψει κατάντη. Συνήθως εφαρμόζονται ειδικά μέτρα, όπως φράγματα ιζημάτων, και εποχικοί περιορισμοί, όπως η κατασκευή μόνο σε συνθήκες χαμηλής ροής, για να ελαχιστοποιηθεί η κινητοποίηση λεπτών σωματιδιακών υλικών κατάντη.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 143 ΑΠΟ 266

Το προκατασκευασμένο τμήμα του αγωγού θα ανυψωθεί στη θέση του και το ορύγμα του αγωγού θα επιχωματωθεί με το αποθηκευμένο υλικό εκσκαφής. Αυτό θα κάνει και πάλι το νερό θολό, με τη διάρκεια των εργασιών να περιορίζεται σε λίγες ώρες για τα μικρότερα ρέματα. Σε ρέματα όπου είναι δυνατή η διήθηση από τον ποταμό στα υπόγεια ύδατα, χρησιμοποιούνται αργιλικά φράγματα στις όχθες του ποταμού για τη στεγανοποίηση του ορύγματος του αγωγού. Στη συνέχεια, ο πυθμένας του ποταμού αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση.

Στη συνέχεια, οι όχθες του ποταμού αποκαθίστανται, ενσωματώνοντας τη σταθεροποίηση των πρανών του ποταμού (συστήματα ελέγχου της διάβρωσης). Η σταθεροποίηση των πρανών διαστασιοποιείται σύμφωνα με την αναμενόμενη πλημμυρική απορροή, ενώ η προστασία των πρανών ορίζεται ως συνάρτηση του βάθους του νερού και της κλίσης της ροής του νερού. Προκειμένου να κατασκευαστεί η προστασία της όχθης σύμφωνα με τις οικολογικές πτυχές, προτιμώνται τα φυσικά μέτρα σταθεροποίησης της όχθης του ποταμού. Όταν χρησιμοποιούνται πέτρες για τη σταθεροποίηση της όχθης του ποταμού, στη συνέχεια καλύπτονται με χούμο για να διευκολυνθεί η φυσική φυτοκάλυψη.



Πηγή: ASPROFOS, 2022

Σχήμα 6-40 Ενδεικτική διάβαση ποταμού ανοικτής εκσκαφής

6.4.3.3.2 Μέθοδος χωρίς ορύγματα για ποτάμια και ρέματα

Παρόλο που η μέθοδος της ανοικτής εκσκαφής είναι επίσης η προτιμώμενη και απλούστερη μέθοδος για μεγαλύτερους ποταμούς που έχουν σημαντικό πλάτος, μεγάλο όγκο νερού και ευαίσθητα οικοσυστήματα κατάντη και εφόσον οι εδαφικές συνθήκες το επιτρέπουν, θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος HDD ή εναλλακτικά η μέθοδος κατασκευής μικροσηράγγων που είναι μια άλλη μέθοδος διέλευσης χωρίς τάφρους.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL		
		ΑΝΑΘ. : 00			
		ΣΕΛΙΔΑ : 144 ΑΠΟ 266			

Πίνακας 6-47 Σημεία διέλευσης ποταμών με τη μέθοδο χωρίς όρυγμα

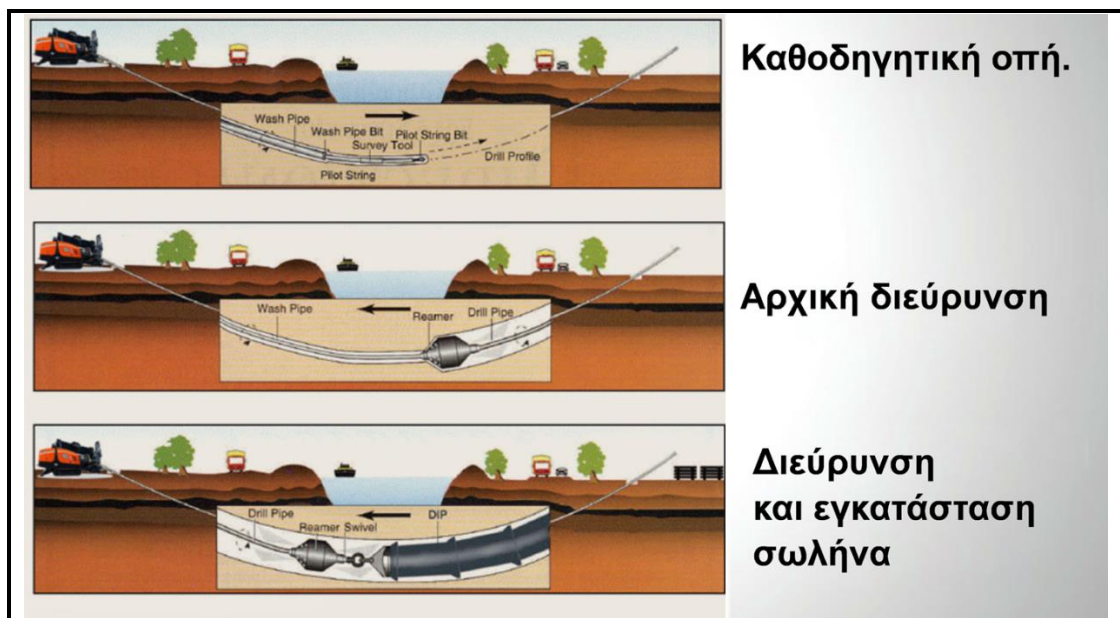
s/n	Μέθοδος διέλευσης	Όνομα υδατορεύματος (Περιοχή Natura)	Τύπος Διασταύρωσης	Θέση του σημείου διασταύρωσης (σχετική IP και απόσταση (m))	Χιλιομετρική Θέση	Τμήμα αγωγού
MC0026	Απευθείας προώθηση σωλήνα	Ποταμός Αλφειός	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP0907+475,74	202,37	CCS1
MC0103	Απευθείας προώθηση σωλήνα	Ποταμός Εύηνος	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP2024+969,13	8,77	CCS2
MC0109	HDD	Διώρυγα Τριχωνίδας – Λυσιμαχείας	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP2153+1.009,99	37,28	CCS2
MC0114	Απευθείας προώθηση σωλήνα	Ποταμός Αχελώος	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP2188+1.711,2	57,14	CCS2
MC0116	Διάτρηση χωρίς περίβλημα	Τεχνητό κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	Κανάλι άρδευσης από σκυρόδεμα	IP2192+609,36	59,84	CCS2
MC0121	HDD	Ποταμός Άραχθος	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP2513+909,18	134,91	CCS2
MC0126	HDD	Ποταμός Λούρος	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP2578+551,52	159,82	CCS2
MC0127	HDD	Παραπόταμος του ποταμού Λούρου	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $< 30m - \geq 5$)	IP2580+728,38	161,92	CCS2
MC0129	HDD	Άρδευτική τάφρος	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $< 30m - \geq 5$)	IP2584+944,7	167,34	CCS2
MC0133	HDD	Ποταμός Αχέρων	Μεγάλα ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης $\geq 30m$)	IP2672+410,51	196,43	CCS2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 145 ΑΠΟ 266

MC0135	HDD	Ποταμός Βουβοπόταμος	Ποτάμια (πλάτος διασταύρωσης <30m- ≥5)	IP2676+1.610,02	201,55	CCS2
--------	-----	----------------------	--	-----------------	--------	------

Πηγή: E780-P616-100-LS-PLN-02_2_CCS1-Peloponnese Crossing list (IFU) & E780-P616-100-LS-PLN-06_2_CCS2-West Greece -Crossing list (IFU)

Η μέθοδος οριζόντιας κατευθυνόμενης διάτρησης HDD απεικονίζεται στην Σχήμα 6-41. Η HDD είναι μια μέθοδος διέλευσης χωρίς όρυγμα, η οποία ξεκινά με τη διάνοιξη μιας οριζόντιας οπής μικρής διαμέτρου (καθοδηγητική οπή) κάτω από το εμπόδιο διέλευσης (π.χ. ποτάμι) με ένα χαλύβδινο στέλεχος διάτρησης. Όταν το χαλύβδινο στέλεχος διάτρησης βγει από την αντίθετη πλευρά της διέλευσης, ένας ειδικός κόφτης (back reamer) προσαρτάται και τραβιέται προς τα πίσω μέσα από την καθοδηγητική οπή. Ο κόφτης ανοίγει την καθοδηγητική οπή ώστε να μπορεί να τραβηχτεί ο σωλήνας. Ο σωλήνας τραβιέται συνήθως από την πλευρά της διέλευσης που βρίσκεται απέναντι από το γεωτρήπανο. Συνήθως μιαδιατρητική λάσπη, όπως ρευστός πηλός μπεντονίτη (μια αδρανής, μη τοξική ουσία), διοχετεύεται στην οπή για να σταθεροποιήσει την οπή και να απομακρύνει τα αναχώματα. Ο μπεντονίτης παρέχει λίπανση στη διάνοιξη της οπής και παρέχει επίσης σταθερότητα και στήριξη για τη γεώτρηση.



Πηγή: ASPROFOS, 2022

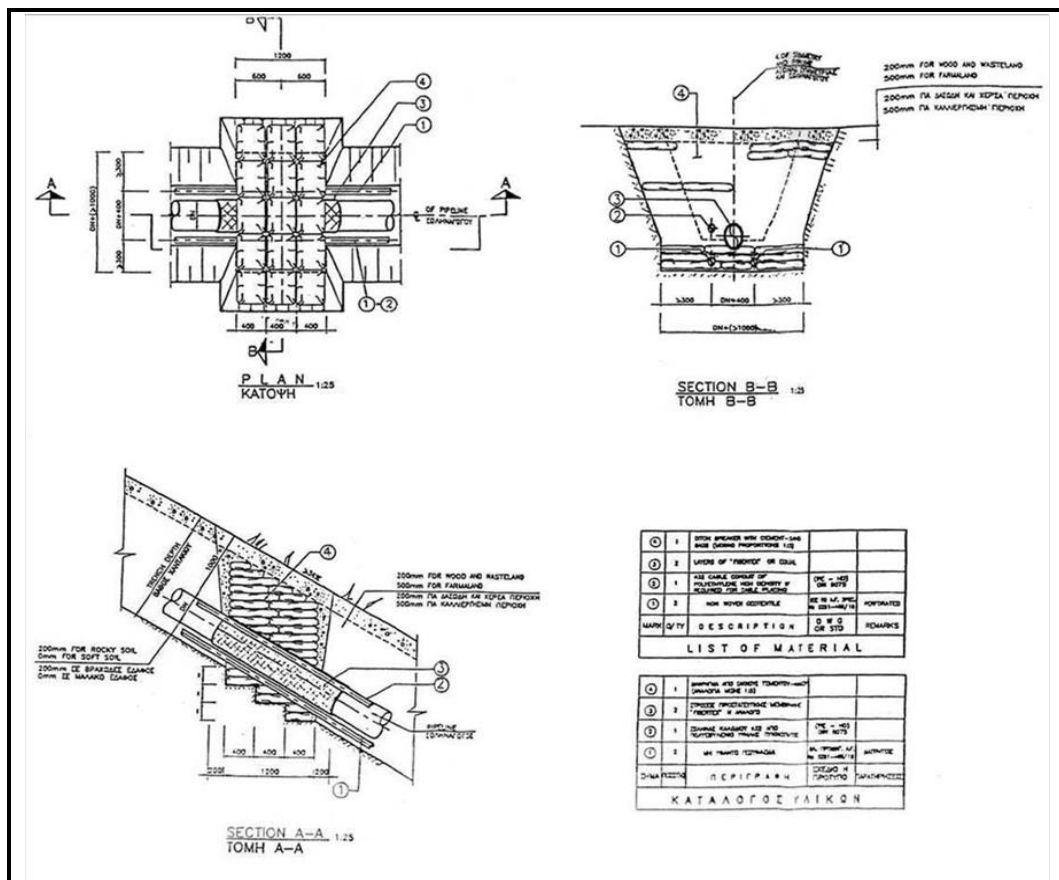
Σχήμα 6-41 Τυπική διέλευση ποταμού με HDD

6.4.3.3.3 Προστασία αγωγών και σταθεροποίηση αγωγών έναντι κατολίσθησης και αστάθειας

Υπάρχουν πολλές περιοχές που αποτελούν πρόκληση για έναν αγωγό λόγω γεωκινδύνων, ιδίως κατολισθήσεων, εδαφορών και χαραδρωτικών διαβρώσεων. Μετά την απομάκρυνση της φυσικής κάλυψης του ορύγματος, ιδίως σε λοφώδεις περιοχές, η ζώνη πρέπει να προετοιμαστεί με εκσκαφή ή πλήρωση. Σε περίπτωση κακών εδαφικών συνθηκών τα πρανή πρέπει να σταθεροποιηθούν και τελικά να αποστραγγιστούν.

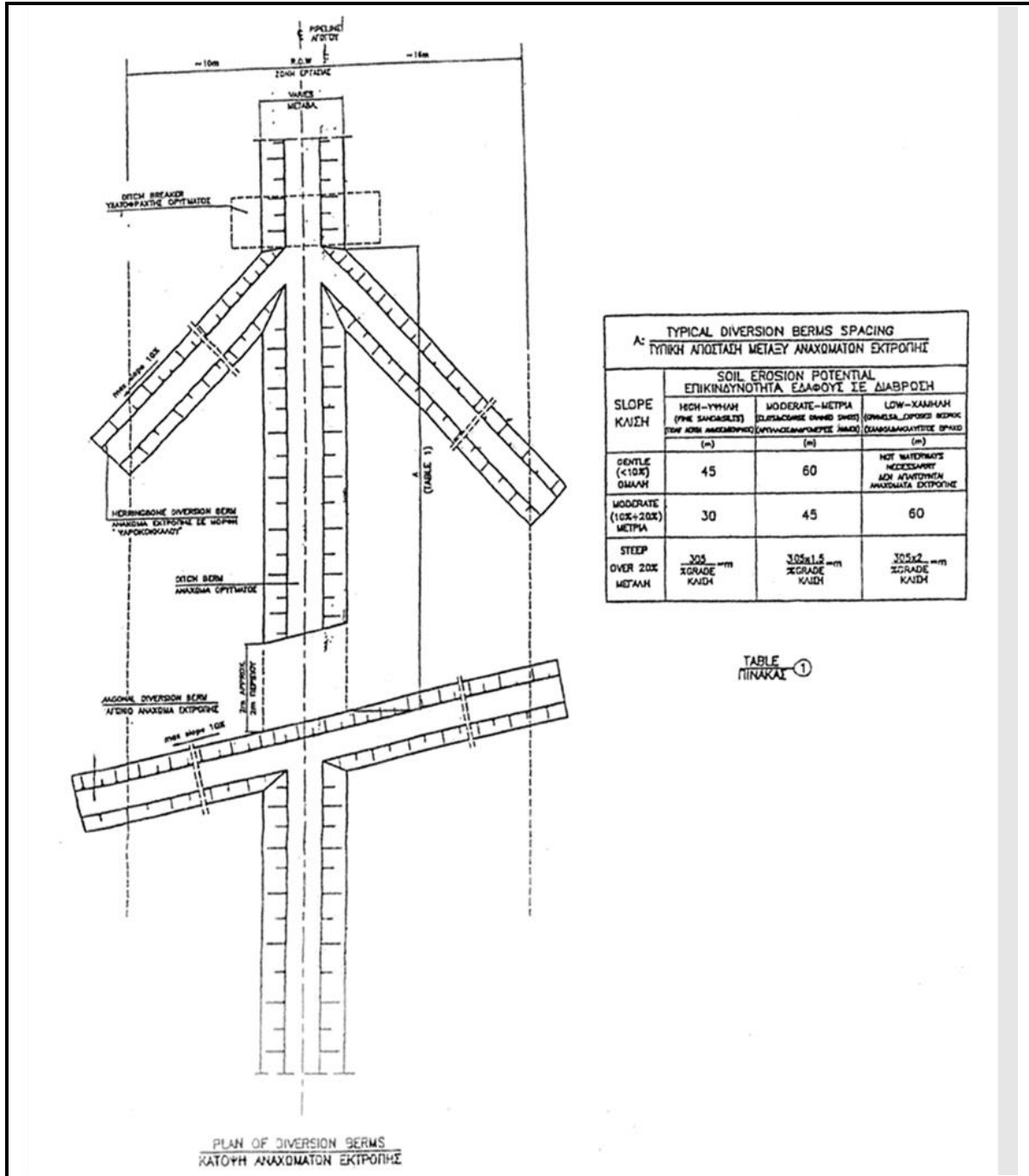
Επίσης, θα εφαρμοστούν κατάλληλα μέτρα προστασίας στις όχθες των ποταμών για την αποφυγή αστάθειας και διάβρωσης της όχθης του ποταμού. Αυτό θα εφαρμοστεί ανάντη και κατόντη των διελεύσεων του ποταμού και μπορεί να περιλαμβάνει συνδυασμό εγκατάστασης βλάστησης, γεωφασμάτων και λίθων, ανάλογα με την περίπτωση.

Τα ακόλουθα στοιχεία είναι ενδεικτικά των διαθέσιμων τεχνικών.



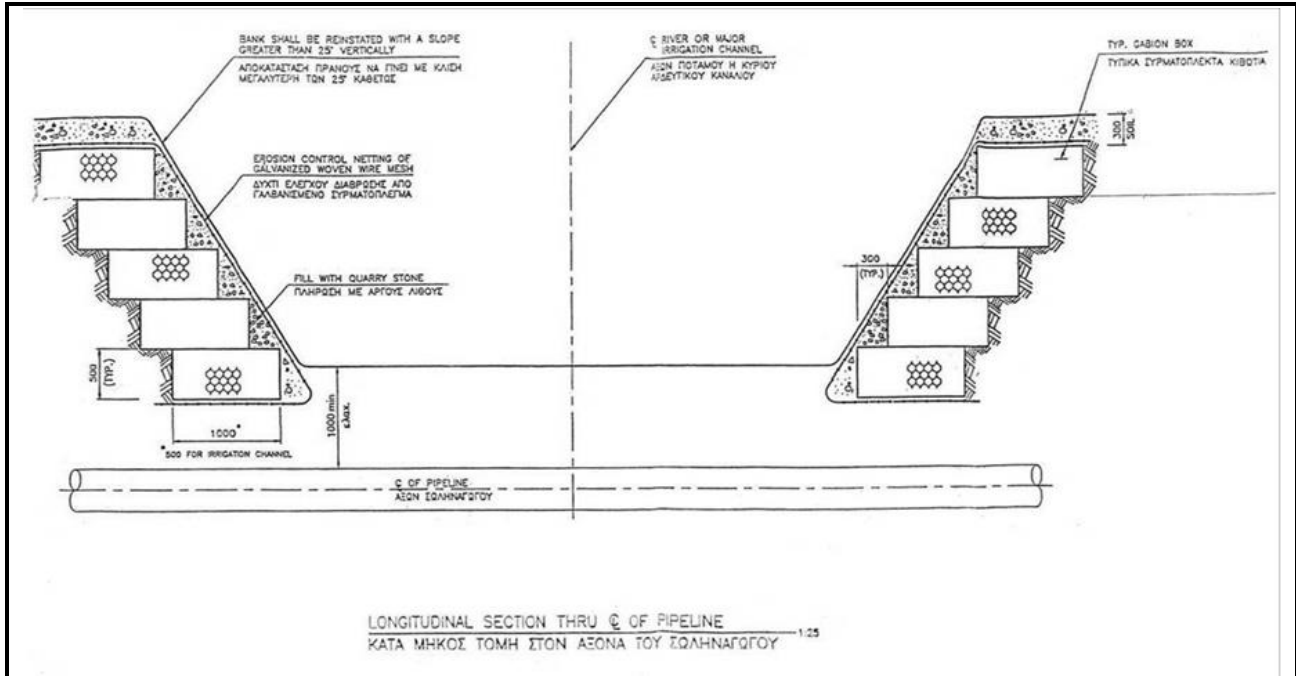
Πηγή: ASPROFOS, 2022

Σχήμα 6-42 Διάφραγμα αντιδιαβρωτικής προστασίας ορύγματος με σάκους τσιμέντου - άμμου.



Πηγή: ASPROFOS, 2022

Σχήμα 6-43 Προστασία επιφανειακής απορροής και αντιδιαβρωτική προστασία με τη χρήση φραγμάτων εκτροπής



Πηγή: ASPROFOS, 2022

Σχήμα 6-44 Προστασία πρανών με χρήση συρματοκιβωτίων


Χειρισμός επιφανειακού εδάφους

Μια σημαντική μέθοδος κατά της κατολίσθησης είναι ο χειρισμός του επιφανειακού εδάφους. Συγκεκριμένα, μετά την έρευνα πριν από την είσοδο, η πρώτη εργασία που πρέπει να πραγματοποιηθεί στον χερσαίο χώρο είναι η απογύμνωση του επιφανειακού εδάφους.

Το επιφανειακό έδαφος θα απομακρυνθεί με κατάλληλο χωματοουργικό εξοπλισμό (όπως εκσκαφείς και φορτωτές) από ολόκληρη την επιφάνεια της περιοχής, με μόνη εξαίρεση τις περιοχές που προορίζονται για την αποθήκευση του επιφανειακού εδάφους. Το μέσο βάθος της λωρίδας επιφανειακού εδάφους που πρέπει να αφαιρεθεί είναι 0,2 m, αλλά αυτό θα προσαρμοστεί στις τοπικές εδαφικές συνθήκες.

Εάν, λόγω καιρικών φαινομένων, το επιφανειακό έδαφος θεωρείται πολύ υγρό για να υποστεί επεξεργασία κατά την απογύμνωση χωρίς να προκληθούν επιβλαβείς επιπτώσεις στη δομή του, οι εργασίες αναστέλλονται μέχρις ότου το επιφανειακό έδαφος στεγνώσει αρκετά ώστε να μπορεί να υποστεί επεξεργασία χωρίς να προκληθούν μακροχρόνιες ζημιές.

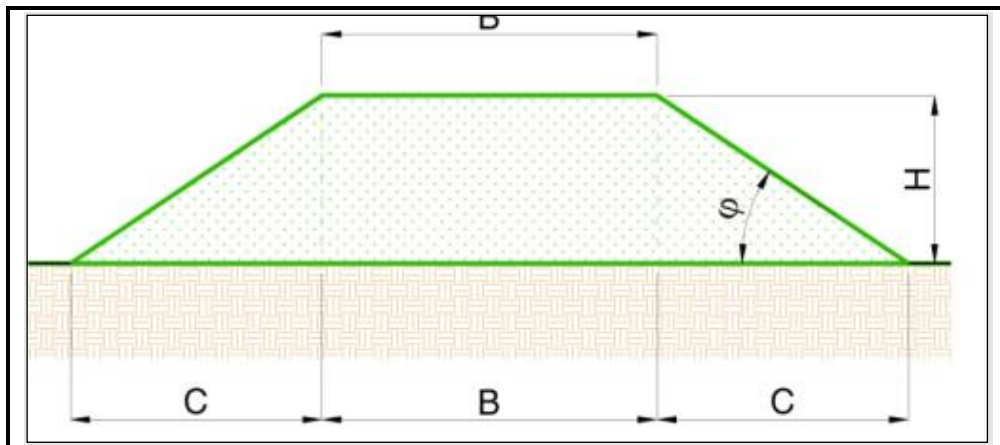
Σε περιοχές όπου η απομάκρυνση του επιφανειακού εδάφους παρεμποδίζεται από την εμφάνιση σκληρών πετρωμάτων, το ανώτερο τμήμα του εδάφους και των πετρωμάτων κοσκινίζεται και θρυμματίζεται, στο μέτρο του δυνατού, διατηρώντας το λεπτό κλάσμα (χούμος και χαλίκι) και

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 149 ΑΠΟ 266

παραμερίζοντάς το μαζί με το επιφανειακό έδαφος. Στο τέλος των εργασιών αποκατάστασης, το τμήμα που είχε προηγουμένως παραμεριστεί θα αντικατασταθεί ως ανώτερο στρώμα ως πετρώδης μήτρα με χούμο.

Το επιφανειακό έδαφος που θα αφαιρεθεί θα αποθηκευτεί εντός της περιοχής για προσωρινή αποθήκευση μέχρι την αποκατάσταση του χώρου.

Το ύψος των συσσωρεύσεων του επιφανειακού εδάφους δεν θα υπερβαίνει τα 2,0 μέτρα, ώστε να αποτρέπεται η διάβρωση και να προστατεύονται από την υποβάθμιση ή την υπερβολική συμπίεση. Η γωνία κλίσης των συσσωρεύσεων θα είναι κοντά στη γωνία επαναφοράς του επιφανειακού εδάφους.



Πηγή: IGI, 2021

Σχήμα 6-45 Σκίτσο των συσσωρεύσεων επιφανειακού εδάφους

6.4.3.3.4 Κατασκευή σε περιοχές με υψηλή στάθμη υδροφόρου ορίζοντα

Για την κατασκευή σε περιοχές με υψηλή στάθμη υδροφόρου ορίζοντα, το όρυγμα του σωλήνα θα πρέπει να αποστραγγιστεί για να εξασφαλιστεί μια στεγνή ζώνη εργασίας. Ο νέος αγωγός θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα ελέγχου πλευστότητας με τη μορφή φορτίου από σκυρόδεμα ή πασσάλους θεμελίωσης, ώστε να μην επιπλέει ο αγωγός στον υδροφόρο ορίζοντα κατά τη λειτουργία του.

6.4.3.4 Οδικές διελύσεις

Οι τεχνικές διέλευσης μπορούν να διακριθούν σε ανοικτές εκσκαφές (όπου το όρυγμα σκάβεται απευθείας κατά μήκος του χαρακτηριστικού) και σε μεθόδους διέλευσης χωρίς όρυγμα, οι οποίες αποτρέπουν τις επιπτώσεις στην επιφάνεια. Οι μέθοδοι διέλευσης χωρίς όρυγμα περιλαμβάνουν τη διάνοιξη και ανύψωση, τη διάτρηση πιλοτικής οπής, τη περιστροφική διάτρηση, την τεχνική

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

μικροσηράγγων και την οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση (HDD). Οι μέθοδοι αυτές χρησιμοποιούνται όταν το επιτρέπουν οι εδαφικές συνθήκες και όταν η αναστάτωση άλλων θα είναι αποδεκτή ή όταν η χρήση μεθόδων ανοικτής εκσκαφής θα προκαλέσει σημαντική ζημία στο περιβάλλον.

Οι οδικές διελεύσεις σχεδιάζονται με την τεχνική ανοικτής εκσκαφής, εκτός εάν απαιτούνται τεχνικές χωρίς ορύγματα λόγω περιβαλλοντικών, τεχνικών και μηχανικών περιορισμών.

6.4.3.4.1 Μέθοδος ανοικτού ορύγματος

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του σχεδιασμού και με την επιφύλαξη των απαιτήσεων της σχετικής αρχής ή/και του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου, για τις διασχίσεις αγωγών θα χρησιμοποιηθεί διαδικασία κατασκευής ανοικτού ορύγματος.

Όταν χρησιμοποιείται μέθοδος διέλευσης με ανοικτό όρυγμα, ο σωλήνας μεταφοράς μπορεί να εγκατασταθεί με ή χωρίς περίβλημα. Η χρήση σωλήνων περιβλήματος θα πρέπει να ελαχιστοποιείται στο μέτρο του δυνατού, καθώς μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα καθοδικής προστασίας.

Το ελάχιστο κάλυμμα του αγωγού ή του περιβλήματος θα συμμορφώνεται με τις σχετικές απαιτήσεις αρχών. Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1,00 m. Σε περιπτώσεις εγκατάστασης χωρίς περίβλημα, όπου η καθορισμένη ελάχιστη κάλυψη δεν μπορεί να επιτευχθεί λόγω κατασκευαστικών περιορισμών, θα εφαρμοστούν πρόσθετα μέτρα μηχανικής προστασίας, όπως επίστρωση σκυροδέματος ή γεφύρωση πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος, για την προστασία του σωλήνα φορέα από μελλοντικές εκσκαφές και επιβαλλόμενα φορτία.

Όλα τα υλικά εκσκαφής που είναι ακατάλληλα για επίχωση θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο και θα απορρίπτονται σύμφωνα με όλους τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς. Το όρυγμα θα επιχωματωθεί αμέσως μετά την καθέλκυση του σωλήνα..

6.4.3.4.2 Μέθοδοι χωρίς ορύγματα

Όταν οι μέθοδοι ανοικτού ορύγματος είναι απαγορευτικές και εφόσον εγκρίνονται από τις αρμόδιες αρχές ή/και τον φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου, θα χρησιμοποιείται διαδικασία κατασκευής χωρίς όρυγμα για τη διέλευση αγωγών σε συγκεκριμένες θέσεις. Όπου καθορίζονται μέθοδοι χωρίς ορύγματα, οι διελεύσεις αγωγών θα κατασκευάζονται είτε με την τεχνική της περιστροφικής διάτρησης είτε με την τεχνική της διάτρησης πιλοτικής οπής, ή με οποιαδήποτε άλλη εγκεκριμένη μέθοδο (π.χ. HDD). Η καταλληλότητα οποιασδήποτε από τις δύο μεθόδους θα αξιολογηθεί τελικά με βάση τις πραγματικές γεωτεχνικές και εργοταξιακές συνθήκες και λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές απαιτήσεις των αρχών.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Η κατασκευή διελεύσεων αγωγών με τη χρήση μεθόδων χωρίς όρυγμα θα περιλαμβάνει την κατασκευή ορυγμάτων αποστολής και υποδοχής με επαρκείς διαστάσεις για τη μέθοδο διάτρησης και τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί, συμπεριλαμβανομένου κάθε συμπληρωματικού ορύγματος που απαιτείται για την εγκατάσταση σωλήνων περιβλήματος ή σωλήνων μεταφοράς και την απομάκρυνση των υλικών εκσκαφής. Θα ληφθούν όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα του τοιχώματος του ορύγματος της γεώτρησης. Όπου απαιτείται, θα παρέχεται επαρκής στήριξη και υποστύλωση.

Οι εκσκαφείς των ορυγμάτων αποστολής και υποδοχής θα αποστραγγίζονται συνεχώς κατά τη διάρκεια της κατασκευής με άντληση. Το αντλούμενο νερό θα διατίθεται σύμφωνα με όλους τους τοπικούς νόμους και κανονισμούς.

Όταν κατά τη διάρκεια της κατασκευής συναντάται υψηλός υδροφόρος ορίζοντας, θα εφαρμόζεται συνεχής αποστράγγιση μέχρι να ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του αγωγού. Η στάθμη των υπόγειων υδάτων πρέπει να διατηρείται πάντοτε 600 mm κάτω από τον σωλήνα περιβλήματος ή τον φέροντα σωλήνα. Όταν απαιτείται, η αποστράγγιση μπορεί να ξεκινήσει πριν από οποιαδήποτε εκσκαφή.

Οι υφιστάμενοι αγωγοί ομβρίων υδάτων θα χρησιμοποιούνται για την απόρριψη νερού από εργασίες αποστράγγισης μόνο όταν έχει ληφθεί σχετική άδεια από τον φορέα εκμετάλλευσης/ιδιοκτήτη του αγωγού ομβρίων υδάτων. Θα εγκατασταθούν φίλτρα ή συσκευές ελέγχου των ιζημάτων για να διασφαλιστεί ότι το υπάρχον σύστημα αποχέτευσης δεν επηρεάζεται αρνητικά από τα υπολείματα ή τα ιζήματα των κατασκευών.

Στο όρυγμα εκτόξευσης θα προβλεφθεί κατάλληλο θεμέλιο για τον εξοπλισμό διάτρησης. Ο εξοπλισμός διάτρησης πρέπει να στηρίζεται κατάλληλα, ώστε να αποφεύγονται τυχόν καθιζήσεις κατά τη λειτουργία της διάτρησης και να εξασφαλίζεται η ακριβής ευθυγράμμιση της διάτρησης. Θα εγκατασταθούν φράχτες δίπλα σε ορύγματα γεωτρήσεων, ανοικτές εκσκαφές, εξοπλισμός και προμήθειες για να απαγορευτεί η πρόσβαση πεζών στο εργοτάξιο.

Όταν χρησιμοποιούνται μέθοδοι χωρίς όρυγμα, ο φέρον σωλήνας μπορεί να εγκατασταθεί με ή χωρίς περίβλημα, με την επιφύλαξη της έγκρισης της αρμόδιας αρχής. Στις γεωτρήσεις χωρίς περίβλημα πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη μέθοδος κατασκευής, ώστε να διασφαλίζεται ότι η επικάλυψη του φέροντα σωλήνα δεν θα καταστραφεί κατά την εγκατάσταση. Στις διαβάσεις που γίνονται με HDD (χωρίς περίβλημα) θα προβλεφθεί αυξημένο πάχος της επικάλυψης του αγωγού με τρεις στρώσεις PP.

Στην περιστροφική διάτρηση η διάμετρος του γεωτρύπανου δεν θα υπερβαίνει την εξωτερική διάμετρο του περιβλήματος σωλήνα ή του φέροντα σωλήνα κατά περισσότερο από 2% ή 25 mm, όποιο από τα δύο είναι μικρότερο.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Για την εγκατάσταση του σωλήνα μπορεί να απαιτηθούν σημαντικές δυνάμεις ανύψωσης όταν χρησιμοποιούνται μέθοδοι χωρίς όρυγμα. Η επιτρεπόμενη αντοχή ανύψωσης του εγκατεστημένου σωλήνα θα είναι ικανή να αντέξει τις μέγιστες δυνάμεις ανύψωσης που επιβάλλονται από τη λειτουργία. Η καθορισμένη επιτρεπόμενη ικανότητα ανύψωσης του σωλήνα περιβλήματος θα είναι τουλάχιστον 3 φορές μεγαλύτερη από τις μέγιστες δυνάμεις ανύψωσης που επιβάλλονται από τις εργασίες ανύψωσης.

Υγρά λίπανσης, αποτελούμενα από μείγμα νερού και μπεντονίτη ή μπεντονίτη/πολυμερούς, θα χρησιμοποιηθούν στον δακτυλιοειδή χώρο μεταξύ του υπό εγκατάσταση σωλήνα περιβλήματος ή του φέροντα σωλήνα και του φυσικού εδάφους για τη μείωση της τριβής και των αντίστοιχων δυνάμεων ανύψωσης του σωλήνα.

Το τρυπάνι θα λειτουργεί περίπου 0,50 m μπροστά από το εμπρόσθιο άκρο του σωλήνα περιβλήματος ή του φέροντα σωλήνα που έχει ήδη εγκατασταθεί, έτσι ώστε να διατηρείται ένας πυρήνας αδιάσπαστου χώματος. Το μήκος και το πάχος αυτού του πυρήνα θα είναι επαρκή ώστε να διασφαλίζεται ότι το υλικό από το εξωτερικό του σωλήνα δεν μπορεί να καταρρεύσει στο εσωτερικό του ή να παρασυρθεί, αφήνοντας κοιλότητες στην περίμετρο του εγκατεστημένου σωλήνα. Κατά τη διάτρηση σε μαλακά εδάφη ή σε εδάφη χωρίς συνοχή, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή και να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή δημιουργίας κοιλοτήτων πάνω στον σωλήνα.

Η γεώτρηση θα είναι συνεχής. Οποιαδήποτε διακοπή της γεώτρησης (π.χ. για τη σύνδεση ενός νέου σωλήνα) θα είναι όσο το δυνατόν συντομότερη.

Η πίεση της γεώτρησης θα παρακολουθείται και θα καταγράφεται συνεχώς. Η ευθυγράμμιση και το υψόμετρο της γεώτρησης θα παρακολουθούνται και θα καταγράφονται σε διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 4 μέτρα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση στην ευθυγράμμιση και το υψόμετρο θα είναι 15 mm για κάθε 5 m γεώτρησης. Η τελική απόκλιση της γεώτρησης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα όρια του ROW και δεν πρέπει να εμποδίζει τη σωστή στήριξη του φέροντα σωλήνα. Οποιαδήποτε απόκλιση του εγκατεστημένου σωλήνα στη διέλευση από τον καθορισμένο άξονα θα αντισταθμίζεται στις παρακείμενες κάμπυες.

Δεν επιτρέπεται η διάτρηση με φέροντες σωλήνες σε βράχο. Σε βραχώδεις περιοχές θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες περιβλήματος χωρίς επίστρωση. Σε αυτές τις περιπτώσεις η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα περιβλήματος θα παρέχει επαρκή χώρο εργασίας στο εσωτερικό του σωλήνα περιβλήματος για την αφαίρεση του πετρώματος με χειροκίνητες μεθόδους εξόρυξης. Σε κάθε περίπτωση, το τρυπάνι θα είναι κατάλληλο για τη σκληρότητα των πετρωμάτων που συναντώνται.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του σωλήνα περιβλήματος, ο φέρων σωλήνας θα εισαχθεί μέσα στον σωλήνα περιβλήματος. Ο φέρων σωλήνας θα υποστηρίζεται από αποστάτες μόνωσης σταθερά συνδεδεμένους με τον φέροντα σωλήνα. Οι αποστάσεις των αποστατών μόνωσης θα

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 153 ΑΠΟ 266

πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να υποστηρίζουν το βάρος του φέροντα σωλήνα γεμάτου με νερό. Σε κάθε περίπτωση, η απόστασή τους δεν θα υπερβαίνει τα 2,0 μέτρα. Σε κάθε άκρο θα διατηρείται απόσταση 0,50 m για την τοποθέτηση πλαστικών στηριγμάτων.

Η μέθοδος κατασκευής θα διασφαλίζει ότι δεν υπάρχει επαφή μεταξύ του φέροντα σωλήνα και του χαλύβδινου σωλήνα περιβλήματος. Δύο αγωγοί HDPE θα στερεωθούν στην επάνω πλευρά του φέροντα σωλήνα. Πριν από την επίχωση ο αγωγός θα ελεγχθεί. Μετά την εγκατάσταση του φέροντος σωλήνα, θα τοποθετηθούν σύνδεσμοι στεγάνωσης άκρων σε κάθε άκρο του σωλήνα περιβλήματος.

Πριν από την επίχωση, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη σωστή στήριξη του σωλήνα φορέα στα δύο άκρα στην έξοδο από τον σωλήνα περιβλήματος. Το μαλακό έδαφος κάτω από τον σωλήνα μεταφοράς θα αφαιρεθεί σε μήκος τουλάχιστον 5,0 μέτρων από την άκρη του σωλήνα περιβλήματος και σε βάθος 0,50 μέτρων και θα αντικατασταθεί από συμπιεσμένο υλικό άμμου λατομείου. Το υλικό θα τοποθετείται σε στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν το πάχος των 0,30 m και θα συμπυκνώνεται κατάλληλα. Το ύψος του συμπιεσμένου υλικού θα υπερβαίνει τον πυθμένα του σωλήνα περιβλήματος κατά τουλάχιστον 50 mm, εξασφαλίζοντας ότι ο σωλήνας περιβλήματος στηρίζεται ομοιόμορφα και σωστά.

Η κατάλληλα συμπυκνωμένη άμμος λατομείου ή ποταμού θα χρησιμοποιηθεί ως υλικό επένδυσης για τον φέροντα σωλήνα και στα δύο άκρα της σωλήνωσης που διανοίγεται. Πρέπει να τηρούνται τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που επιβάλλονται από τις αρμόδιες αρχές.

6.4.3.5 Θαλάσσιες διασταυρώσεις

Συνολικά, έχουν εντοπιστεί 49 θαλάσσιες διασταυρώσεις με υφιστάμενες υπηρεσίες κοινής ωφέλειας κατά μήκος του ελληνικού τμήματος του Έργου Αγωγού EastMed. Ο Πίνακας 6-48 αναφέρει τη θέση, το βάθος νερού, τις υπηρεσίες και την κατάσταση των θαλάσσιων διασταυρώσεων που έχουν εντοπιστεί για τα OSS2/OSS2N, OSS3/OSS3N και OSS4.

Πίνακας 6-48 Κατάλογος υποθαλάσσιων διασταυρώσεων

s/n	Τύπος Διασταύρωσης	Κατάσταση υπηρεσίας	Βάθος νερού (m)	Θέση	ΧΘ	Κατάσταση διασταύρωσης	Τμήμα αγωγού
2-18	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	2.534,00	Εκτεθειμένο	195,89	Προγραμματισμένο	OSS2/OSS2N
2-19	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	2.555,00	Εκτεθειμένο	199,95	Προγραμματισμένο	OSS2/OSS2N
2-20	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	2.486,00	Εκτεθειμένο	207,38	Προσωρινό	OSS2/OSS2N

s/n	Τύπος Διασταύρωσης	Κατάσταση υπηρεσίας	Βάθος νερού (m)	Θέση	ΧΘ	Κατάσταση διασταύρωσης	Τμήμα αγωγού
2-21	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	2.573,00	Εκτεθειμένο	225,04	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-22	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	2.567,00	Εκτεθειμένο	236,78	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-23	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	2.786,00	Εκτεθειμένο	295,47	Προγραμματισμένο	OSS2/OSS2N
2-24	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	2.797,00	Εκτεθειμένο	297,02	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-25	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	2.785,00	Εκτεθειμένο	298,41	Προγραμματισμένο	OSS2/OSS2N
2-26	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	2.600,00	Εκτεθειμένο	347,70	Προγραμματισμένο	OSS2/OSS2N
2-27	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	2.661,00	Εκτεθειμένο	350,93	Προγραμματισμένο	OSS2/OSS2N
2-28	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	2.575,00	Εκτεθειμένο	405,35	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-29	Καλώδιο οπτικών ινών - ομοαξονικό καλώδιο	Σε λειτουργία	2.392,00	Εκτεθειμένο	455,11	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-30	Ομοαξονικό καλώδιο	Εκτός λειτουργίας	2.513,00	Εκτεθειμένο	488,11	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-31	Καλώδιο οπτικών ινών - ομοαξονικό καλώδιο	Σε λειτουργία	2.544,00	Εκτεθειμένο	522,51	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-32	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	2.560,00	Εκτεθειμένο	527,18	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-33	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	2.564,00	Εκτεθειμένο	527,36	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-34	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	2.572,00	Εκτεθειμένο	527,62	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-35	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	2.644,00	Εκτεθειμένο	539,74	Προσωρινό	OSS2/OSS2N
2-36	Καλώδιο οπτικών ινών -	Σε λειτουργία	2.185,00	Εκτεθειμένο	629,58	Προσωρινό	OSS2/OSS2N

s/n	Τύπος Διασταύρωσης	Κατάσταση υπηρεσίας	Βάθος νερού (m)	Θέση	ΧΘ	Κατάσταση διασταύρωσης	Τμήμα αγωγού
	ομοαξονικό καλώδιο						
3-1	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	740,00	Υπόγεια	55,36	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-2	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	206,00	Υπόγεια	67,23	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-3	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	248,00	Υπόγεια	71,22	Προγραμματισμένο	OSS3/OSS3N
3-4	Καλώδιο τροφοδοσίας	Προγραμματισμένο	292,00	Υπόγεια	71,94	Προγραμματισμένο	OSS3/OSS3N
3-5	Υποθαλάσσιο καλώδιο	Δ/Υ	913,00	Υπόγεια	92,63	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-6	Υποθαλάσσιο καλώδιο	Δ/Υ	1083,00	Εκτεθειμένο	97,18	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-7	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	866,00	Υπόγεια	115,68	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-8	Υποθαλάσσιο καλώδιο	Δ/Υ	584,00	Υπόγεια	164,90	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-9	Ομοαξονικό καλώδιο	Εκτός λειτουργίας - Παροπλισμός	588,00	Υπόγεια	164,99	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-10	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	590,00	Υπόγεια	165,05	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-11	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	682,00	Υπόγεια	170,97	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-12	Καλώδιο οπτικών ινών	Κατάσταση υπηρεσίας	667,00	Υπόγεια	176,19	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-13	Καλώδιο οπτικών ινών	Προγραμματισμένο	724,00	Υπόγεια	185,18	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-14	Ομοαξονικό καλώδιο	Προγραμματισμένο	969,00	Υπόγεια	210,80	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-15	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	933,00	Υπόγεια	214,41	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-16	Ομοαξονικό καλώδιο	Εκτός λειτουργίας	896,00	Υπόγεια	215,57	Προσωρινό	OSS3/OSS3N

s/n	Τύπος Διασταύρωσης	Κατάσταση υπηρεσίας	Βάθος νερού (m)	Θέση	ΧΘ	Κατάσταση διασταύρωσης	Τμήμα αγωγού
3-17	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	1.060,00	Εκτεθειμένο	235,51	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-18	Καλώδιο τροφοδοσίας	Υπό κατασκευή	1.091,00	Εκτεθειμένο	244,48	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-19	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	927,00	Υπόγεια	251,67	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-20	Ομοαξονικό καλώδιο	Εκτός λειτουργίας	943,00	Υπόγεια	253,29	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-21	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	1.066,00	Εκτεθειμένο	254,21	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-22	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	1.133,00	Εκτεθειμένο	261,87	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-23	Καλώδιο οπτικών ινών	Δ/Υ	992,00	Υπόγεια	277,10	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-24	Καλώδιο οπτικών ινών	Εκτός λειτουργίας	1.025,00	Εκτεθειμένο	306,67	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-25	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	888,00	Υπόγεια	314,54	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-26	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	875,00	Υπόγεια	319,30	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
3-27	Καλώδιο οπτικών ινών	Προγραμματισμένο	813,00	Υπόγεια	342,67	Προγραμματισμένο	OSS3/OSS3N
3-28	Καλώδιο οπτικών ινών	Προγραμματισμένο	565,00	Υπόγεια	370,82	Προγραμματισμένο	OSS3/OSS3N
3-29	Καλώδιο οπτικών ινών	Σε λειτουργία	519,00	Υπόγεια	397,44	Προσωρινό	OSS3/OSS3N
4-1	Υποθαλάσσιο καλώδιο	Άγνωστο	86,00	Υπόγεια	4,55	Προσωρινό	OSS4

Πηγή: 00225-Ev32A-BOD-00053_1_Project Design Basis IGI, 2021

6.4.3.5.1 Καλώδια εκτός λειτουργίας

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από τους ιδιοκτήτες των καλωδίων, τα εκτός λειτουργίας καλώδια, είτε είναι θαμμένα είτε εκτεθειμένα, θα διασχίζονται με στρώμα σκυροδέματος που θα τοποθετείται στην κορυφή του καλωδίου στη θέση διέλευσης. Αυτό γίνεται για την προστασία της εξωτερικής επίστρωσης του αγωγού και για να διασφαλιστεί ότι δημιουργείται ένας διαχωρισμός τουλάχιστον 0,3 m μεταξύ του αγωγού και του καλωδίου, όπως προβλέπεται στην ενότητα 5.2.1.2 του DNVGL-ST-F10.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 157 ΑΠΟ 266

Το στρώμα σκυροδέματος μπορεί να αποκλειστεί εάν η θέση διέλευσης του εκτός λειτουργίας καλωδίου δεν μπορεί να εντοπιστεί κατά την έρευνα πριν από την τοποθέτηση, σε αυτή την περίπτωση, το καλώδιο είναι πιθανότατα βαθιά θαμμένο.

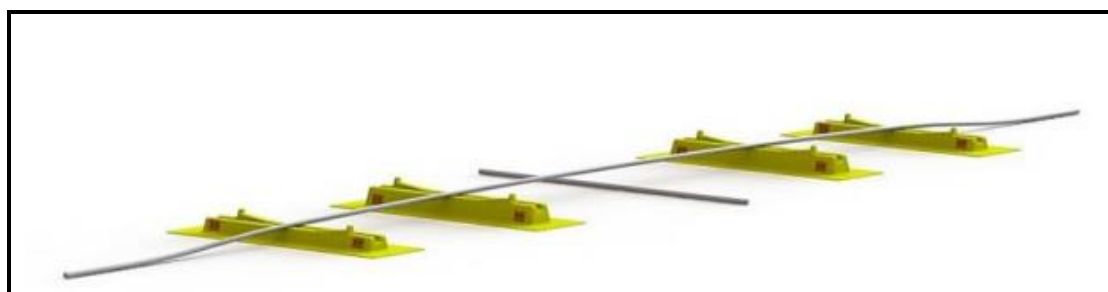
Ακολουθία κατασκευής σε θέση καλωδίου εκτός λειτουργίας:

Για κάθε θέση διέλευσης καλωδίων εκτός λειτουργίας, η ακολουθία κατασκευής θεωρείται ως εξής:

- Τοποθέτηση των στρωμάτων σκυροδέματος πάνω από το καλώδιο εκτός λειτουργίας στη θέση διέλευσης,
- Εγκατάσταση του αγωγού πάνω από τα στρώματα σκυροδέματος και διάσχιση του καλωδίου.

6.4.3.5.2 Καλώδιο σε λειτουργία

Για τα καλώδια σε λειτουργία, για να αποφευχθούν τυχόν ζημιές και για να διασφαλιστεί ότι δημιουργείται απόσταση τουλάχιστον 0,3 m, θα εφαρμοστεί η συμβατική κατασκευή γεφύρωσης στις θέσεις διέλευσης. Τα κύρια στοιχεία της συμβατικής δομής γεφύρωσης είναι ότι ένα ή δύο στηρίγματα (στρώμα από σκυρόδεμα ή χαλύβδινο στήριγμα) προεγκαθίστανται σε κάθε πλευρά του καλωδίου (ή του αγωγού) για να σχηματίσουν τη δομή της γέφυρας, όπως υποδεικνύεται στην Σχήμα 6-46.



Πηγή: 00225-Ev62A-DEG-00194_3_Cable Crossing Design Premise, 2021

Σχήμα 6-46 Διάβαση με στρωτήρες

Κανένα στήριγμα δεν πρέπει να έρχεται σε άμεση επαφή με το καλώδιο, εκτός αν υπάρχει έγκριση του ιδιοκτήτη του καλωδίου. Επομένως, δεν πρέπει να τοποθετείται στρώμα πάνω από τα εν λειτουργία καλώδια, ανεξάρτητα από το αν αυτά είναι εκτεθειμένα στον βυθό ή θαμμένα.

Η ενσωμάτωση των στηριγμάτων στον πυθμένα θα εκτιμηθεί για να προσδιοριστεί το ύψος των στηριγμάτων που απαιτούνται για την εκπλήρωση του διαχωρισμού ύψους 0,3 m μεταξύ του υφιστάμενου καλωδίου/αγωγού και του αγωγού EastMed μετά την τοποθέτηση των στηριγμάτων. Τα ελάχιστα απαιτούμενα υψόμετρα μετά την τοποθέτηση παρουσιάζονται στον Πίνακα 6-49.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 158 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-49 Ελάχιστο υψόμετρο πρωτεύουσας στήριξης -μετά την τοποθέτηση-

Κατάσταση καλωδίου	Ανύψωση Πρωτεύουσας Στήριξης
Εκτεθειμένο	0,35 m
Υπόγεια	0,30 m

Πηγή: 00225-Ev62A-DEG-00194_3_Cable Crossing Design Premise, 2021

Ακολουθία κατασκευής σε θέση καλωδίου σε λειτουργία:

Για κάθε θέση διέλευσης καλωδίων σε λειτουργίας, η ακολουθία κατασκευής θεωρείται ως εξής:

- Εγκατάσταση του ελάχιστου απαιτούμενου αριθμού στηριγμάτων (εύκαμπτων ή άκαμπτων), σε κάθε πλευρά του καλωδίου στη θέση διέλευσης,
- Εγκατάσταση του αγωγού πάνω από τα στηρίγματα και διάσχιση του καλωδίου/αγωγού,
- Εγκατάσταση του προστατευτικού πέτρινου αναχώματος μετά την τοποθέτηση, εάν απαιτείται.

Οι τύποι διέλευσης συνοψίζονται στον Πίνακας 6-50

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 159 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-50 Σύνοψη των τύπων διέλευσης

Τύπος διέλευσης	Διάταξη	Υλικό	Υπάρχουσα εγκατάσταση	Παρατηρήσεις
Τύπος 1	Στρώμα στην κορυφή του καλωδίου	Σκυρόδεμα	Καλώδιο εκτός λειτουργίας, εκτεθειμένο ή θαμμένο	Με την επιφύλαξη της συμφωνίας με τον ιδιοκτήτη του καλωδίου για την τοποθέτηση στρώματος πάνω στο καλώδιο
Τύπος 2	1 εύκαμπτη στήριξη σε κάθε πλευρά	Σκυρόδεμα	Καλώδιο σε λειτουργία θαμμένο	Εύκαμπτο στρώμα ή στρώμα τύπου δοκού, ανάλογα με την τοπική κατάσταση του εδάφους
Τύπος 3	1 άκαμπτη στήριξη σε κάθε πλευρά	Χάλυβας ⁽¹⁾	Καλώδιο σε λειτουργία εκτεθειμένο	Για εν λειτουργία καλώδιο/ σωλήνα στο θερμό άκρο ή με μαλακή κατάσταση εδάφους
Τύπος 4	2 στηρίγματα σε κάθε πλευρά	Χάλυβας ⁽¹⁾	Καλώδιο σε λειτουργία εκτεθειμένο	Μόνο εάν απαιτείται, π.χ. με πολύ μαλακό έδαφος, κατανομή φορτίου, μείωση του μήκους ελεύθερου κρεμάμενου τμήματος κ.λπ
Τύπος 5	Στήριξη(εις) με βραχώδη ανάχωμα	Χάλυβας ⁽²⁾ και βραχώδες ανάχωμα	Καλώδιο σε λειτουργία εκτεθειμένο	Μόνο εάν απαιτείται λόγω αλιευτικών δραστηριοτήτων

Σημειώσεις:
⁽¹⁾ Το στήριγμα θα μπορούσε επίσης να είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ή GRP, με την επιφύλαξη λεπτομερούς σχεδιασμού.
⁽²⁾ Το στρώμα σκυροδέματος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως στήριγμα πριν από την απόρριψη βράχων με την κατάλληλη κατάσταση του εδάφους.

Πηγή: 00225-Ev62A-DEG-00194_3_Cable Crossing Design Premise, 2021

Για κάθε περίπτωση διέλευσης, το ύψος και οι αποστάσεις στήριξης θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι τα επιτρεπόμενα μήκη ανοίγματος δεν υπερβαίνουν για τις φάσεις εγκατάστασης, προετοιμασία θέσης σε λειτουργία και λειτουργίας.

Για κάθε περίπτωση διέλευσης, θα πρέπει να διενεργείται αξιολόγηση της ακεραιότητας του αγωγού σύμφωνα με το πρότυπο DNVGL-ST-F101 για τη διαμόρφωση της διέλευσης κατά την εγκατάσταση, τη φάση πριν από τη θέση σε λειτουργία και τη φάση λειτουργίας.

Σημειώνεται ότι για τον αγωγό που υπόκειται σε αντικατάσταση με δοκιμή πίεσης του συστήματος, οι εργασίες επέμβασης μετά την τοποθέτηση (π.χ. απόρριψη βράχων και εγκατάσταση

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

προστατευτικών κατασκευών) πρέπει να εκτελούνται με τεκμηριωμένο αποδεκτό κίνδυνο ζημιών στο σύστημα του αγωγού.

6.4.4 Κατασκευή σταθμών βαλβιδοστασιών γραμμής (BVS, SS)

6.4.4.1 Τοποθεσία

Θα υπάρχουν περίπου 4 σταθμοί προσαιγιάλωσης (LS) εκ των οποίων 1 θα βρίσκεται εντός του σταθμού συμπίεσης και μέτρησης στην Κρήτη, 15 βαλβιδοστάσια (BVS) και 7 σταθμοί ξεστροπαγίδας (SS). Όπου 5 από αυτούς θα βρίσκονται εντός των σταθμών συμπίεσης, μέτρησης ή/ και προσαιγιάλωσης. Ο τελικός σχεδιασμός (π.χ. αριθμός και απόσταση μεταξύ των BVS κ.λπ.) θα πραγματοποιηθεί αργότερα και εξαρτάται από την προκαταρκτική εκτίμηση κινδύνου του αγωγού, την προσβασιμότητα, τα εθνικά και διεθνή πρότυπα και μια συμφωνημένη ιδέα λειτουργίας και συντήρησης. Ένα BVS θα απαιτήσει γη που κυμαίνεται από 0,4 έως 0,9 εκτάρια και πρόσβαση στον χώρο, ενώ το SS θα απαιτήσει γη που κυμαίνεται από 0,42 έως 0,52 εκτάρια.

Τα υπέργεια στοιχεία των τηλεχειριζόμενων βαλβιδοστασιών θα είναι μόνο ορισμένα στοιχεία παρακολούθησης και εξοπλισμός παροχής ενέργειας (γεννήτριες έκτακτης ανάγκης πετρελαίου ντίζελ και ηλιακοί συλλέκτες), όλα περιφραγμένα.

Οι θέσεις των BVS και SS φαίνονται στα Σχήμα 6-47 και Σχήμα 6-48. Επίσης, ο Πίνακας 6-51 συνοψίζει όλους τους σταθμούς γραμμής (BVS και SS).



Πηγή: P616-000-RP-PLN-11_2_ Onshore Pipeline Route Assessment Report - CCS1 - Peloponnese (IFU)

Σχήμα 6-47 Επισκόπηση των θέσεων LS, BV και SS κατά μήκος του χερσαίου αγωγού EastMed - Τμήμα CCS1 Πελοπόννησος



Πηγή: P616-000-RP-PLN-12_2_ Onshore Pipeline Route Assessment Report – CCS2 – West Greece (IFU)

Σχήμα 6-48 Επισκόπηση των θέσεων LS, BV και SS κατά μήκος του χερσαίου αγωγού EastMed - Τμήμα CCS2 Δυτικής Ελλάδας

Πίνακας 6-51 Επισκόπηση βαλβιδοστασιών (BVS) και σταθμών ξεστοπαγίδας (SS)

Τμήμα αγωγού	Κωδικός	Όνομα	Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Δημοτική οντότητα	Μόνιμη Κατοχή (m ²)	Προσωρινή Κατοχή (κατασκευή)(m ²)
	LS02	LS02	Κρήτης	Λασιθίου	Σητείας	Λευκή	178.288,33 ⁸	27.572,85 ⁹
CCS1-Πελοπόννησος	LS03/SS01	LS03/SS01-Μονεμβασιά	Πελοπόννησος	Λακωνία	Μονεμβασιάς	Μονεμβασιάς	4.000	4.000
CCS1-Πελοπόννησος	BVS02	BVS02-Μονεμβασιά	Πελοπόννησος	Λακωνία	Μονεμβασιάς	Μολάων	4.088	4.088
CCS1-Πελοπόννησος	BVS03	BVS03-Ευρώτας	Πελοπόννησος	Λακωνία	Ευρώτα	Γερονθρών	4.026	4.026
CCS1-Πελοπόννησος	BVS04	BVS04-Σπάρτη	Πελοπόννησος	Λακωνία	Σπάρτη	Θεραπνών	6.793	6.793
CCS1-Πελοπόννησος	BVS05	BVS05-Σπάρτη	Πελοπόννησος	Λακωνία	Σπάρτη	Πελλάνας	6.263	6.263
CCS1-Πελοπόννησος	SS02 (MS4/PRS4)		Πελοπόννησος		Μεγαλόπολη		52.761 ¹⁰	52.761 ¹¹
CCS1-Πελοπόννησος	BVS07	BVS07-Μεγαλόπολη	Πελοπόννησος	Αρκαδία	Μεγαλόπολη	Γόρτυνος	4.166	4.166

⁸ Αυτή η τιμή της περιοχής περιλαμβάνει ακόμη τα CS2 / MS2 CS2 / MS2 N

⁹ Αυτή η τιμή της περιοχής περιλαμβάνει ακόμη τα CS2 / MS2 CS2 / MS2 N

¹⁰ Αυτή η τιμή της περιοχής περιλαμβάνει τα SSs, το M/R για τον κλάδο Μεγαλόπολης και τις τοποθεσίες των μελλοντικών σταθμών θέρμανσης.

¹¹ Αυτή η τιμή της περιοχής περιλαμβάνει τα SSs, το M/R για τον κλάδο Μεγαλόπολης και τις τοποθεσίες των μελλοντικών σταθμών θέρμανσης.

Τμήμα αγωγού	Κωδικός	Όνομα	Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Δημοτική οντότητα	Μόνιμη Κατοχή (m ²)	Προσωρινή Κατοχή (κατασκευή)(m ²)
CCS1-Πελοπόννησος	BVS08	BVS08-Ανδρίτσαινα - Κρέστενα	Δυτική Ελλάδα	Ηλεία	Ανδρίτσαινα - Κρέστενα	Αλιφείρας	5.974	5.974
CCS1-Πελοπόννησος	BVS09	BVS09-Αρχαία Ολυμπία	Δυτική Ελλάδα	Ηλεία	Αρχαία Ολυμπία	Φολόης	9.223	9.223
CCS1-Πελοπόννησος	BVS10	BVS10-Ήλιδα	Δυτική Ελλάδα	Ηλεία	Πύργος	Ωλένης	5.113	5.113
CCS1-Πελοπόννησος	SS03/CS3		Δυτική Ελλάδα	Αχαΐα	Δυτική Αχαΐα		108.374	108.374
CCS1-Πελοπόννησος	BVS12	BVS12-Δυτική Αχαΐα	Δυτική Ελλάδα	Αχαΐα	Δυτική Αχαΐα	Μόβρης	7.508	7.508
CCS1-Πελοπόννησος	LS04	LS04-Δυτική Αχαΐα	Δυτική Ελλάδα	Αχαΐα	Δυτική Αχαΐα	Λαρισσού	4.050	4.050
CCS2-Δυτική Ελλάδα	LS05/SS04	LS05/SS04-Ναύπακτος	Δυτική Ελλάδα	Αιτωλοκαρνανία	Ναύπακτος	Χάλκειας	14.235	14.235
CCS2-Δυτική Ελλάδα	BVS15	BVS15-Αγρίνιο	Δυτική Ελλάδα	Αιτωλοκαρνανία	Αγρίνιο	Αρακύνθου	5.863	5.863
CCS2-Δυτική Ελλάδα	BVS16	BVS16-Αγρίνιο	Δυτική Ελλάδα	Αιτωλοκαρνανία	Αγρίνιο	Στράτου	8.417	8.417

Τμήμα αγωγού	Κωδικός	Όνομα	Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Δημοτική οντότητα	Μόνιμη Κατοχή (m ²)	Προσωρινή Κατοχή (κατασκευή)(m ²)
CCS2-Δυτική Ελλάδα	BVS17	BVS17-Αμφιλοχία	Δυτική Ελλάδα	Αιτωλοκαρνανία	Αμφιλοχία	Αμφιλοχίας	5.166	5.166
CCS2-Δυτική Ελλάδα	SS05	SS05-Αμφιλοχία	Δυτική Ελλάδα	Αιτωλοκαρνανία	Αμφιλοχία	Μενιδίου	5.194	5.194
CCS2-Δυτική Ελλάδα	BVS19	BVS19-Άρτα	Ήπειρος	Άρτα	Άρτα	Αμβρακικού	9.111	9.111
CCS2-Δυτική Ελλάδα	BVS20	BVS20-Πρέβεζα	Ήπειρος	Πρέβεζα	Πρέβεζα	Ζαλόγγου	8.387	8.387
CCS2-Δυτική Ελλάδα	BVS21	BVS21-Ηγουμενίτσα	Ήπειρος	Θεσπρωτία	Ηγουμενίτσα	Μαργαριτίου	5.457	5.457
CCS2-Δυτική Ελλάδα	SS06	SS06-Φλωροβούνι	Ήπειρος	Θεσπρωτία	Ηγουμενίτσα	Πέρδικας	*	*
Κλάδος Μεγαλόπολης	SS Περιβόλια	SS Περιβόλια	Πελοπόννησος	Αρκαδία	Μεγαλόπολη	Μεγαλόπολη	4.208	4.208

*Εντός του οικοπέδου του σταθμού συμπίεσης του Φλωροβουνίου (αγωγός ΠΟΣΕΙΔΩΝ).

Πηγή: P616-000-RP-PLN-11_2_ Onshore Pipeline Route Assessment Report - CCS1 - Peloponnese (IFU) & P616-000-RP-PLN-12_2_ Onshore Pipeline Route Assessment Report – CCS2 – West Greece (IFU); IGI, 2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 166 ΑΠΟ 266

6.4.4.2 Διάταξη και διαμόρφωση

Η τυπική περιφραξη και διάταξη των BVS και SS απεικονίζεται στα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 6.Γ και 6.Δ.

6.4.4.3 Μέθοδος κατασκευής

Στις εγκαταστάσεις αυτές αναγνωρίζονται συνήθως τα ακόλουθα στάδια κατασκευής:

- Προετοιμασία του εργοταξίου,
- Χωματοургικές εργασίες,
- Προετοιμασία θεμελίων,
- Ανέγερση εξοπλισμού και κτιρίου,
- Τοποθέτηση καλωδίων και ηλεκτρολογικές εργασίες,
- Σωληνώσεις και μηχανολογικά έργα, και
- Εγκατάσταση συστημάτων λειτουργίας και οργάνων.

6.4.4.4 Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα

Πίνακας 6.52 Επισκόπηση βαλβιδοστασιών (BVS) και σταθμών ξεστροπαγίδας (SS)

Διασταύρωση	Συνολικός αριθμός	Χρόνος κατασκευής ανά περιοχή (μήνες)	Απαιτήσεις εργατικού δυναμικού (αναφορά ως μέση τιμή)
BVS	15	2 - 3 μήνες	100 άτομα (μέσο εργατικό δυναμικό) συνολικά*
SS	7	2 - 3 μήνες	

* Με βάση την προηγούμενη εμπειρία, το προαναφερθέν μέσο εργατικό δυναμικό εκτιμάται συνολικά, ενώ το εργατικό δυναμικό ανά τοποθεσία θα είναι 15-20 άτομα.

Πηγή: IGI Poseidon 2021

6.4.4.5 Εξοπλισμός κατασκευών

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των BVS και SS περιλαμβάνει κυρίως τον συμβατικό εξοπλισμό κατασκευών που περιγράφεται στην ενότητα 6.4.1.2.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 167 ΑΠΟ 266

6.4.5 Κατασκευή σταθμών συμπίεσης και σταθμών μέτρησης

6.4.5.1 Τοποθεσία

Οι θέσεις των κύριων σταθμών φαίνονται στους χάρτες του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 6Κ.

Πίνακας 6.53 Επισκόπηση Κύριων Σταθμών

Κωδικός	Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Δημοτική οντότητα	Μόνιμη Κατοχή (m ²)	Προσωρινή Κατοχή (κατασκευή)(m ²)
CS2/ MS2 & CS2/MS2 N	Κρήτη	Λασιθί	Σητεία	Λεύκη	178.288,33	27.572,85
CS3	Δ. Ελλάδα	Αχαΐα	Δ. Αχαΐα	Λάρισος	110.364,60	25.489,43
MS4/PRS4 &	Πελοπόννησος	Αρκαδία	Μεγαλόπολη	Φαλαισία	65.369,98	13.124,79
Σταθμός θέρμανσης	Πελοπόννησος	Αρκαδία	Μεγαλόπολη	Φαλαισία	13.124,79	10.930

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.5.2 Διάταξη και διαμόρφωση

Τα σχέδια διάταξης των σταθμών του έργου παρουσιάζονται στα Παραρτήματα 6Ε, 6Ζ και 6Η.

6.4.5.3 Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα

Πίνακας 6.54 Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα για τους σταθμούς

Διασταύρωση	Συνολικός αριθμός	Χρόνος κατασκευής ανά περιοχή (μήνες)	Ενδεικτικές απαιτήσεις εργατικού δυναμικού
CS/ MS	2 στην Κρήτη	30	600
CS	1 στην Αχαΐα	30	600
MS4/PRS4 και Σταθμός θέρμανσης	1 στη Μεγαλόπολη	20	70

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.5.4 Μέθοδος κατασκευής

Στις εγκαταστάσεις αυτές αναγνωρίζονται συνήθως τα ακόλουθα στάδια κατασκευής:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Τοπογράφικές εργασίες,
- Προετοιμασία προσωρινών εγκαταστάσεων, όπως χώροι αποθήκευσης, γραφεία και εγκαταστάσεις διαμονής,
- Προετοιμασία του εργοταξίου,
- Χωματουργικές εργασίες,
- Προετοιμασία των θεμελίων (συμπεριλαμβανομένων των πασσάλων όπου απαιτείται),
- Ανέγερση εξοπλισμού και κτιρίων (η εγκατάσταση υπόγειων κατασκευών ενδέχεται να απαιτεί τη χρήση πασσαλοσανίδων για τη σταθεροποίηση των ορυγμάτων κατασκευής),
- Τοποθέτηση καλωδίων, ηλεκτρολογικές εργασίες,
- Σωληνώσεις και μηχανολογικές εργασίες,
- Κατασκευή εσωτερικών δρόμων και χώρων (εάν υπάρχουν),
- Εγκατάσταση συστημάτων λειτουργίας και οργάνων,
- Θέση σε λειτουργία, και
- Λειτουργία.

6.4.5.5 Εξοπλισμός κατασκευών

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των σταθμών αποτελείται κυρίως από τον συμβατικό κατασκευαστικό εξοπλισμό που περιγράφεται στην ενότητα 6.4.1.2.

6.4.6 Κατασκευή Βάσης Λειτουργίας και Συντήρησης (O&M)- Κέντρο Ελέγχου

6.4.6.1 Θέση

Το προτεινόμενο οικόπεδο για την εγκατάσταση του Κέντρου Ελέγχου και O&M βρίσκεται 2.300 μ. νοτιοδυτικά των Νιφοραϊκών και 750 μ. νότια των οικισμών Καλαμακίου, μπροστά από χωματοδόδρομο, ο οποίος θα πρέπει να ασφαλτοστρωθεί. Το οικόπεδο βρίσκεται περίπου 900 μ. βορειοανατολικά του ασφαλτοστρωμένου δρόμου που συνδέει τους οικισμούς Λιμνοχώρι και Καλαμάκι, ο οποίος οδηγεί μετά από 1.300 μ. στον επαρχιακό δρόμο Κάτω Αχαΐας-Αράξου, και περίπου 35 χλμ. από την πόλη της Πάτρας (~40 λεπτά οδήγησης μέσω των Εθνικών Οδών Πατρών-Πύργου και Ε55). Μορφολογικά, η περιοχή είναι επίπεδη και το μέσο υψόμετρό της είναι περίπου 27 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το οικόπεδο δεν βρίσκεται εντός δασικών ή ευαίσθητων περιβαλλοντικών περιοχών (π.χ. Natura, καταφύγιο άγριας ζωής, εθνικό πάρκο) και με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία δεν παρουσιάζει αρχαιολογικό ενδιαφέρον. Είναι ~32.000 τ.μ. και βρίσκεται εντός ιδιωτικής γης.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 169 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6.55 Θέση της βάσης λειτουργίας και συντήρησης

Τμήμα αγωγού	Κωδικός	Περιφέρεια	Περιφερειακή ενότητα	Δήμος	Δημοτική οντότητα	Μόνιμη Κάλυψη (m ²)	Προσωρινή Κάλυψη (κατασκευή) (m ²)
Βάση λειτουργιών	O&M	Δ. Ελλάδα	Αχαΐα	Δ. Αχαΐα	Μόβρης	32.000	32.000

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.6.2 Διάταξη και διαμόρφωση

Η γενική διάταξη της Βάσης Λειτουργίας και Συντήρησης παρουσιάζεται στο Σχήμα 6-49.



Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Σχήμα 6-49 Γενική διάταξη της βάσης λειτουργίας και συντήρησης (O&M)

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 170 ΑΠΟ 266

6.4.6.3 Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα

Πίνακας 6.56 Διάρκεια κατασκευής και χρονοδιάγραμμα

	Συνολικός αριθμός	Χρόνος κατασκευής ανά περιοχή (μήνες)	Απαιτήσεις εργατικού δυναμικού (ως μέσο αναφοράς)
Βάση λειτουργίας και συντήρησης	1	20	70

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.6.4 Μέθοδος κατασκευής

Στις εγκαταστάσεις αυτές αναγνωρίζονται συνήθως τα ακόλουθα στάδια κατασκευής:

- Τοπογραφικές εργασίες,
- Προετοιμασία προσωρινών εγκαταστάσεων, όπως χώροι αποθήκευσης, γραφεία και εγκαταστάσεις διαμονής,
- Προετοιμασία του εργοταξίου,
- Χωματοургικές εργασίες,
- Προετοιμασία των θεμελίων (συμπεριλαμβανομένων των πασσάλων όπου απαιτείται),
- Ανέγερση εξοπλισμού και κτιρίων (η εγκατάσταση υπόγειων κατασκευών ενδέχεται να απαιτεί τη χρήση πασσαλοσανίδων για τη σταθεροποίηση των λάκκων κατασκευής),
- Τοποθέτηση καλωδίων, ηλεκτρολογικές εργασίες,
- Σωληνώσεις και μηχανολογικές εργασίες,
- Κατασκευή εσωτερικών δρόμων και χώρων (εάν υπάρχουν),
- Εγκατάσταση συστημάτων λειτουργίας και οργάνων,
- Θέση σε λειτουργία, και
- Λειτουργία.

6.4.6.5 Εξοπλισμός κατασκευών

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των σταθμών αποτελείται κυρίως από τον συμβατικό κατασκευαστικό εξοπλισμό που περιγράφεται στην ενότητα 6.4.1.2.

6.4.7 Δραστηριότητες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία (Pre-commissioning)

Η προετοιμασία θέσης σε λειτουργία (Pre-commissioning) είναι η διαδικασία κατά την οποία επιβεβαιώνεται η ικανότητα ενός αγωγού και των συστημάτων σωληνώσεων να περιέχει αέριο

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 171 ΑΠΟ 266

χωρίς διαρροή. Πρόκειται για τη σειρά διεργασιών που πραγματοποιούνται πριν από την εισαγωγή του αερίου στον αγωγό.


Μία από αυτές τις διαδικασίες είναι η επαλήθευση της κατάστασης του αγωγού μέσω:

- Συμβατικός έλεγχος (SPT) με τη χρήση νερού (π.χ. υδραυλική δοκιμή) και
- Αντικατάσταση SPT

Ο Πίνακας 6-57 δείχνει την επιλεγμένη μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί για τον έλεγχο προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία των τμημάτων του έργου Αγωγού Eastmed εντός της ελληνικής δικαιοδοσίας. Γίνεται μια γενική περιγραφή των επιλογών SPT που διερευνήθηκαν. Η ενότητα 6.4.7.3 περιγράφει την επιλεγμένη προσέγγιση για το υπό εξέταση έργο.

Πίνακας 6-57 Μέθοδοι προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία

Τμήμα αγωγού	Μέθοδος προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	Παρατηρήσεις
OSS2 / OSS2 N	Αντικατάσταση SPT για το υποθαλάσσιο τμήμα, όπου ο καθαρισμός και η μέτρηση θα πραγματοποιούνται με τη χρήση MEG ως μέσου	Τα τμήματα αυτά είναι πολύ μεγάλα και θα αποτελούνται από σωλήνες μεγάλης διαμέτρου σε πολύ βαθιά νερά. Και τα δύο έχουν σημαντικό εσωτερικό όγκο που θα πρέπει να γεμίσει με νερό για δοκιμές πίεσης. Η μη διενέργεια SPT αποτρέπει την ανάγκη διαχείρισης μεγάλου όγκου νερού, αποτρέπονται οι ανάγκες για χρήση ειδικού εξοπλισμού και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με την απόρριψή του νερού μετά τη δοκιμή..
Σύντομο χερσαίο τμήμα στην Κρήτη	Συμβατική SPT (Υδραυλική δοκιμή)	
OSS3 / OSS3 N	Αντικατάσταση SPT για το υποθαλάσσιο τμήμα, όπου ο καθαρισμός και η μέτρηση θα πραγματοποιούνται με τη χρήση MEG ως μέσου	Τα τμήματα αυτά είναι πολύ μεγάλα και θα αποτελούνται από σωλήνες μεγάλης διαμέτρου σε πολύ βαθιά νερά. Και τα δύο έχουν σημαντικό εσωτερικό όγκο που θα πρέπει να γεμίσει με νερό για δοκιμές πίεσης. Η μη διενέργεια συμβατικής υδραυλικής δοκιμής αποτρέπει την ανάγκη διαχείρισης του μεγάλου όγκου νερού, αποτρέπονται οι ανάγκες για χρήση ειδικού εξοπλισμού και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με την απόρριψή του νερού μετά τη δοκιμή - (την

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 172 ΑΠΟ 266

Τμήμα αγωγού	Μέθοδος προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	Παρατηρήσεις
CCS1	Συμβατική SPT (Υδραυλική δοκιμή)	
OSS4	Συμβατική SPT (Υδραυλική δοκιμή).	Το OSS4 είναι ένα μικρό τμήμα σε ρηχά νερά. Τα δυνητικά οφέλη που συνδέονται με την αντικατάσταση της συμβατικής μεθόδου SPT είναι περιορισμένα και δεν αντισταθμίζουν τα μειονεκτήματα.
CCS2	Συμβατική SPT (Υδραυλική δοκιμή)	

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Οι συναφείς εγκαταστάσεις (π.χ. σταθμοί συμπίεσης, μέτρησης, ρύθμισης της πίεσης, θέρμανσης) δεν υπόκεινται στην παρούσα διαδικασία, δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις αυτές περιλαμβάνουν εξοπλισμό που έχει προεξεταστεί κατά την κατασκευή του.

6.4.7.1 Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία με Συμβατική SPT (Υδραυλική δοκιμή)

Η υδραυλική δοκιμή (ή υδροστατική δοκιμή) είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος για τον έλεγχο της ακεραιότητας του αγωγού και τον έλεγχο για τυχόν διαρροές πριν από τη θέση σε λειτουργία. Η δοκιμή περιλαμβάνει την πλήρωση του αγωγού με νερό υπό ορισμένη πίεση για ορισμένο χρονικό διάστημα, προκειμένου να επιβεβαιωθεί η αντοχή και η στεγανότητα του αγωγού.

Οι δραστηριότητες που πρέπει να εκτελούνται πριν και μετά την υδραυλική δοκιμή επαναλαμβάνονται εδώ:

- Πριν από την υδραυλική δοκιμή:
 - Πλημμύρισμα και καθαρισμός,
 - Μέτρηση,
- Κατά τη διάρκεια της υδραυλικής δοκιμής:
 - Ανίχνευση διαρροών,
- Μετά την υδραυλική δοκιμή:
 - Αποστράγγιση,
 - Στέγνωμα,
 - Καθαρισμός.

Η δημιουργία πίεσης επιτυγχάνεται κατά τη διάρκεια μιας υδραυλικής δοκιμής με την άντληση νερού στο τμήμα του αγωγού που ελέγχεται. Σύμφωνα με το DNV-OS-F101, η δοκιμή πίεσης του

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 173 ΑΠΟ 266

συστήματος πρέπει να είναι 1,15 φορές η πίεση σχεδιασμού με περίοδο αναμονής 24 ωρών. Η δημιουργία πίεσης πραγματοποιείται στη συνέχεια με αντλία υψηλής πίεσης.

Αφού ο αγωγός γεμίσει και τεθεί υπό πίεση και μετρηθούν όλες οι απαραίτητες παράμετροι, ο αγωγός αποστραγγίζεται και ξηραίνεται.

- Πλημμύρισμα, καθαρισμός και μέτρηση.** Αφού ο αγωγός πλημμυρίσει αρχικά, θα καθαριστεί και θα γίνει μέτρηση. Συνήθως, ο καθαρισμός και η μέτρηση εκτελούνται ως ενιαία εργασία μαζί με την πλημμύρα. Ο καθαρισμός περιλαμβάνει την αποστολή μιας σειράς ξέστρων μέσα από το τμήμα του σωλήνα για την απομάκρυνση τυχόν υπολειμμάτων (συνήθως σκωρία συγκόλλησης και άλατα εργοστασίου του σωλήνα, όπου το τελευταίο αναμένεται μόνο σε πολύ περιορισμένη ποσότητα λόγω της εσωτερικής επίστρωσης) από το εσωτερικό του αγωγού. Ένα ξέστρο δεσμεύει τον αέρα και το νερό και μια άλλη σειρά ξέστρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό του εσωτερικού τοιχώματος του σωλήνα. Καθαρό νερό αντλείται μπροστά από τη σειρά ξέστρων για να υγρανθούν τα υπολείμματα. Η εσωτερική μέτρηση του αγωγού χρησιμοποιείται για να διασφαλιστεί ότι η εσωτερική διάμετρος του αγωγού είναι απαλλαγμένη από εμπόδια και υπερβολικά ελλειψοειδή μορφή. Ένα ξέστρο μέτρησης είναι εξοπλισμένο με μια συσκευή για τον προσδιορισμό της θέσης του σε περίπτωση που δεν φτάσει στον δέκτη του ξέστρου. Εάν ένα ξέστρο μέτρησης κολλήσει στον αγωγό, απελευθερώνεται, εντοπίζεται και εξαλείφεται το ελάττωμα του σωλήνα και επαναλαμβάνεται η εργασία μέτρησης. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μια εναλλακτική μέθοδος μέτρησης που θα εντοπίζει κάθε αστοχία. Η μέτρηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα ηλεκτρονικό παχύμετρο για τον σκοπό αυτό, προαιρετικά σε συνδυασμό με ένα γεωμετρικό ξέστρο για την επιβεβαίωση της γεωμετρίας του αγωγού όπως κατασκευάστηκε. Τα ξέστρα μέτρησης και γεωμετρίας μπορούν να λειτουργούν στην ίδια σειρά με τα ξέστρα κατάκλισης και έκπλυσης. Η ταχύτητα των ξέστρων για τη λειτουργία αυτή πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 0,3 m/s και 1 m/s. Η διαμόρφωση του συστήματος αγωγών θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να επιτρέπει την τοποθέτηση ξέστρου προς τα εμπρός ή προς την αντίθετη κατεύθυνση. Αυτό επιτυγχάνεται με φραγμένες συνδέσεις ταυ, βαλβίδες αντεπιστροφής με κλειδαριά, συνδέσεις Υ εξάλειψης χωρίς δυνατότητα ξέστρου και σχεδιασμό των υποδοχέων ξέστρου έτσι ώστε να μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως αποστολείς. Αυτή η φιλοσοφία παρέχει οφέλη κατά την προετοιμασία θέσης σε λειτουργία και σε πιθανά μελλοντικά σενάρια επισκευής,
- Αποστράγγιση.** Η συνιστώμενη μέθοδος αποστράγγισης είναι η χρήση πεπιεσμένου αέρα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί πεπιεσμένο αέρα για την κίνηση μιας σειράς ξέστρου μέσα στον αγωγό, ενώ εκτοπίζει το νερό της υδραυλικής δοκιμής. Η σειρά ξέστρου αποτελείται από πολλαπλά διαμερίσματα που χωρίζονται από ξέστρα. Κάποια είναι γεμάτα με γλυκό νερό για να ξεπλύνουν το αλάτι από το τοίχωμα του σωλήνα και κάποια είναι γεμάτα με αέρα. Ο αέρας είναι

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>					
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">ΑΝΑΘ. :</td> <td style="width: 50%;">00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>174 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	174 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	174 ΑΠΟ 266					

απαλλαγμένος από έλαια και ξηρός με σημείο δρόσου τουλάχιστον -65°C σε ατμοσφαιρική πίεση και περιεκτικότητα σε έλαια όχι μεγαλύτερη από 0,01 ppmW.

- **Ξήρανση και καθαρισμός.** Η σειρά ξέστρων αποστράγγισης αφήνει ένα μικρό φιλμ νερού πάχους περίπου 0,05 mm στο σωλήνα. Η απουσία νερού στον αγωγό είναι απαραίτητη για να αποφευχθεί ο ενδεχόμενος σχηματισμός ένυδρου μεθανίου. Η μέθοδος ξήρανσης είναι ξήρανση με αέρα, η οποία συνήθως χρησιμοποιεί ξέστρα έκπλυσης για να βοηθήσουν στην εξάπλωση του νερού, ώστε να έχει μεγαλύτερη επιφάνεια για να συλλέγεται ευκολότερα, και
- **Επιλογές απόρριψης/διάθεσης.** Μετά την επιτυχή δοκιμή, το χρησιμοποιημένο νερό απορρίπτεται πίσω σε ένα υδάτινο σώμα υποδοχής, αφού περάσει από μια δεξαμενή καθίζησης, μέσω της οποίας το νερό θα ρέει πολύ αργά. Οι δεξαμενές αυτές έχουν διαστασιολογηθεί έτσι ώστε να παρέχουν χρόνο παραμονής 5 λεπτών, ο οποίος θεωρείται αρκετός χρόνος για να επιτρέψει στα στερεά σωματίδια που καθαρίζονται από τον σωλήνα, να εγκατασταθούν και να παραμένουν στον πυθμένα της δεξαμενής. Ο ρυθμός απόρριψης μετά την οριστικοποίηση των υδροδοκιμών θα ακολουθεί τους ίδιους κανόνες που ισχύουν για την άντληση. Ως εκ τούτου, τα ίδια υδάτινα σώματα θα ληφθούν υπόψη για την απόρριψη. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αναμένεται να είναι ελάχιστες ή αμελητέες όταν οι ρυθμοί απόρριψης είναι κάτω από το 10% της ροής του ποταμού υποδοχής. Το απορριπτόμενο νερό θα είναι απαλλαγμένο από χημικές ουσίες. Ο ανάδοχος των υδραυλικών δοκιμών θα λάβει γραπτές εγκρίσεις από τις τοπικές αρχές και τον/τους ιδιοκτήτη/ες γης όπου θα απορριφθεί το νερό των υδραυλικών δοκιμών, το νερό δεν θα επιστρέψει σε κανένα υδατόρευμα χωρίς την άδεια των αρμόδιων τοπικών αρχών.

6.4.7.2 Προετοιμασία θέσης σε λειτουργία με αντικατάσταση SPT

Στόχος της μεθοδολογίας αντικατάστασης SPT είναι να παρέχει μια ισχυρή βάση για την αντικατάσταση της συμβατικής SPS με άλλα μέσα που εξασφαλίζουν ότι το συνολικό επίπεδο ασφάλειας του συστήματος αγωγών για το οποίο πρόκειται να αντικατασταθεί η δοκιμή είναι ίσο ή καλύτερο από εκείνο ενός ισοδύναμου συστήματος που εφαρμόζει συμβατική μέθοδο STP (Υδραυλική Δοκιμή).

Η εξέταση της αντικατάστασης SPT ξεκινά σε αρχική φάση του σχεδιασμού και συνεχίζεται κατά τη φάση εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού. Η μεθοδολογία περιγράφει τις ενέργειες αντικατάστασης SPT που θα αναληφθούν σε κάθε φάση του έργου. Για το έργο Αγωγού EastMed, το οποίο βρίσκεται επί του παρόντος στη φάση Βασικού Σχεδιασμού (FEED), οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν περιλαμβάνουν:

- Αξιολόγηση των προαπαιτούμενων για αντικατάσταση SPT,
- Αξιολόγηση των απαιτήσεων για αντικατάσταση SPT,
- Αξιολόγηση κινδύνων και ευκαιριών,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Αρχική FMECA, και
- Προετοιμασία του αρχικού σχεδίου για αντικατάσταση SPT.

6.4.7.2.1 Προαπαιτούμενα

Κατά την αντικατάσταση της δοκιμής πίεσης του συστήματος με τη μεθοδολογία αντικατάστασης SPT πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

1. Το σύστημα αγωγών θα συμμορφώνεται με όλες τις πτυχές του DNVGL-ST-F101,
2. Το υλικό της σωλήνωσης θα είναι σωλήνας από χάλυβα άνθρακα-μαγγανίου με όριο διαρροής 485MPa ή χαμηλότερο,
3. Για σωλήνες με συγκόλληση τύπου ραφής, θα εφαρμοστεί η μέθοδος SAWL και ο σωλήνας θα επεκταθεί σε ποσοστό άνω του 0,5%,
4. Θα πραγματοποιηθεί δοκιμή πίεσης,
5. Οι μη συγκολλημένες συνδέσεις θα υποβάλλονται σε δοκιμή διαρροής μετά την εγκατάσταση στο σύστημα αγωγών σε ποσοστό 5% πάνω από την τοπική τυχαία πίεση,
6. Η συγκόλληση δεν θα εκτελείται με ηλεκτρόδια κυτταρίνης,
7. Οι περιφερειακές ραφές συγκολλήσεως θα επιθεωρούνται με αυτοματοποιημένη δοκιμή υπερήχων (AUT), και
8. Ο σχεδιασμός του συστήματος αγωγών θα βασιστεί σε δοκιμασμένες λύσεις με καλό ιστορικό και δεν θα περιλαμβάνει νέα στοιχεία σχεδιασμού.

6.4.7.2.2 Απαιτήσεις

Εκτός από τα προαπαιτούμενα, θα πρέπει να πληρούνται και να περιλαμβάνονται στο σχέδιο FMECA και στο σχέδιο αντικατάστασης SPT οι ακόλουθες απαιτήσεις.

1. Τα τμήματα του αγωγού στην κατηγορία θέσης 2 (δηλ. κοντά σε πλατφόρμες ή σε περιοχές με συχνή ανθρώπινη δραστηριότητα) θα αξιολογηθούν με ποσοτική αξιολόγηση κινδύνου (QRA), η οποία επικεντρώνεται στην απώλεια περιεχομένου,
2. Οι συγκολλήσεις περιμέτρου δεν θα εκτίθενται σε συσσωρευμένες πλαστικές παραμορφώσεις άνω του 2,0% πριν από τη θέση σε λειτουργία. Αυτό σημαίνει ότι οι αγωγοί που εγκαθίστανται με την τοποθέτηση με καρούλι δεν μπορούν να τύχουν της μεθοδολογίας αντικατάστασης SPT. Η σχετική ονομαστική παραμόρφωση του αγωγού αναμένεται να μην υπερβαίνει το 0,4%,
3. Ο λόγος διαμέτρου προς πάχος (D/t) πρέπει να είναι μικρότερος από 45,
4. Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης θα παρακολουθούνται και θα καταγράφονται τουλάχιστον δύο παράμετροι εγκατάστασης. Κάθε μία από αυτές τις παραμέτρους θα επιτρέψει τον υπολογισμό των επιπτώσεων του φορτίου του αγωγού και της διαμόρφωσης,
5. Θα αξιολογηθούν οι βλάβες των συγκολλήσεων σωληνώσεων που προκλήθηκαν κατά τη μεταφορά,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6. Οι εργασίες επέμβασης μετά την τοποθέτηση (π.χ. διάνοιξη ορυγμάτων, επίχωση, απόρριψη βράχων, τράβηγμα πασσάλων και εγκατάσταση προστατευτικών κατασκευών) θα εκτελούνται με τεκμηριωμένο αποδεκτό κίνδυνο ζημιών στο σύστημα του αγωγού,
7. Η κατάσταση του αγωγού με έμφαση στην καθαριότητα, την στεγανότητα και τη διάβρωση θα αντιμετωπιστεί στο σχέδιο αντικατάστασης SPT,
8. Ένας ανεξάρτητος επιθεωρητής θα συμμετέχει από το στάδιο της αξιολόγησης έως το στάδιο της ολοκλήρωσης και θα συμμετέχει ενεργά στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων σχετικά με τη μεθοδολογία αντικατάστασης SPT και
9. Θα θεσπιστεί ένα σύστημα επιθεώρησης και δοκιμών για να αποδειχθεί ότι οι συγκεκριμένες απαιτήσεις του σχεδίου αντικατάστασης SPT έχουν ικανοποιηθεί με συνέπεια κατά τη διάρκεια της παραγωγής, της κατασκευής και της εγκατάστασης. Αυτό αποτελεί μέρος του σχεδιασμού ποιοτικού ελέγχου.

6.4.7.2.3 Αξιολόγηση κινδύνων και ευκαιριών

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι η αξιολόγηση και η τεκμηρίωση των κινδύνων και των ευκαιριών που συνδέονται με τη μεθοδολογία αντικατάστασης SPT. Οι κύριοι στόχοι είναι:

- Κατανόηση και τεκμηρίωση των πρωταρχικών λόγων για την αντικατάσταση SPT,
- Διασφάλιση της διαθεσιμότητας των απαραίτητων πληροφοριών για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την εφαρμογή της μεθοδολογίας αντικατάστασης SPT,
- Προσδιορισμός των απαιτούμενων πρόσθετων διασφαλίσεων και των τεχνολογικών κενών,
- Προσδιορισμός των απαιτήσεων για σχέδια έκτακτης ανάγκης που αφορούν ειδικά τη μεθοδολογία αντικατάστασης SPT, και
- Προσδιορισμός του εάν και πώς η μεθοδολογία αντικατάστασης SPT μπορεί να επηρεάσει τις στρατηγικές διαχείρισης ποιότητας και προμηθειών και άλλες συμβατικές πτυχές.

6.4.7.2.4 Λειτουργία βλάβης, επιδράσεις και ανάλυση κρισιμότητας

Ο στόχος της FMECA είναι να συγκρίνει το επίπεδο ασφάλειας που σχετίζεται με έναν αγωγό για τον οποίο εκτελείται SPT με εκείνο του ίδιου αγωγού για τον οποίο εφαρμόζεται η μεθοδολογία αντικατάστασης SPT, δηλαδή η SPT έχει αντικατασταθεί από άλλα μέσα. Η FMECA εξετάζει όλους τους τρόπους αστοχίας που σχετίζονται με την απώλεια συγκράτησης που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια SPT και, συνεπώς, κανονικά θα ανιχνεύονταν κατά την εκτέλεση της SPT. Γίνεται διάκριση μεταξύ τρόπων αστοχίας που οδηγούν σε μικρές διαρροές και άλλων που έχουν ως αποτέλεσμα τη μεγάλη απελευθέρωση περιεχομένου. Η FMECA αποσκοπεί στον προσδιορισμό των απαιτήσεων για πρόσθετες διασφαλίσεις ώστε να διασφαλιστεί ότι η ασφάλεια του συστήματος αγωγών δεν επηρεάζεται αρνητικά από τη μη διενέργεια SPT.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.4.7.2.5 Σχέδιο αντικατάστασης SPT

Το σχέδιο αντικατάστασης SPT περιγράφει τις ενέργειες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι όλα τα προαπαιτούμενα, οι προϋποθέσεις και οι πρόσθετες διασφαλίσεις που προσδιορίζονται στην FMCA εφαρμόζονται και τεκμηριώνονται ώστε να αποδεικνύεται η συμμόρφωση προς τους ενδιαφερόμενους και τις αρχές. Το σχέδιο ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του Έργου και επικαιροποιείται καθώς εξελίσσονται ο τεχνικός ορισμός και τα σχέδια εκτέλεσης.

Σε περίπτωση αντικατάστασης SPT (με την εφαρμογή της μεθοδολογίας αντικατάστασης SPT), αλλάζει η διαδικασία για την προετοιμασία θέσης σε λειτουργία. Ορισμένα βήματα μπορούν να παραλειφθούν και θα ληφθούν πρόσθετες διασφαλίσεις. Στην περίπτωση αυτή, η τυπική διαδικασία προετοιμασία θέσης σε λειτουργία (pre-commissioning) αποτελείται από τις ακόλουθες (διαδοχικές) ενέργειες:

- Δημιουργία πίεσης.** Ο αγωγός θα τεθεί υπό πίεση με τη χρήση ξηρού αέρα για να δημιουργηθεί αντίθλιψη πριν από τη σειρά ξέστρου καθαρισμού και μέτρησης, το οποίο θα εισαχθεί στο σύστημα στο επόμενο βήμα. Η αντίθλιψη είναι απαραίτητη για να διασφαλίζεται ο έλεγχος της ταχύτητας της σειράς ξέστρου σε απότομες πλαγιές. Η απαιτούμενη αντίθλιψη θα εκτιμηθεί κατά τον λεπτομερή σχεδιασμό. Το μέγεθος της εξάπλωσης του συμπιεστή καθορίζει το χρόνο που απαιτείται για τη φάση της συμπίεσης. Μετά την ολοκλήρωση του βήματος συμπίεσης, ο αγωγός γεμίζει με ξηρό αέρα σε υψηλή πίεση,
- Καθαρισμός και μέτρηση.** Οι δραστηριότητες καθαρισμού και μέτρησης διεξάγονται, ιδανικά, με μία μόνο διαδρομή ξέστρου. Μια δεύτερη διαδρομή μπορεί να είναι απαραίτητη εάν βρεθούν πάρα πολλά υπολείμματα στο τελευταίο συσσωμάτωμα της σειράς ξέστρου μετά την πρώτη διαδρομή. Η σειρά ξέστρου θα αποτελείται από μια σειρά ξέστρων με λειτουργίες εκκαθάρισης και μέτρησης (CG). Οι σειρές ξέστρων θα διαχωρίζονται με συσσωματώματα μονοαιθυλενογλυκόλης (MEG) - όχι με συσσωματώματα νερού. Η MEG είναι υγροσκοπική και απορροφά το συμπυκνωμένο νερό στον αγωγό. Για το λόγο αυτό, η MEG αναστέλλει την ενυδάτωση και είναι το λεγόμενο «υγρό ελέγχου ενυδάτωσης». Η σειρά ξέστρων θα προωθείται από μια μεγάλη ποσότητα αζώτου (με υψηλή καθαρότητα, για παράδειγμα 95%) αρκετών δεκάδων χιλιομέτρων, ακολουθούμενη από εξαιρετικά ξηρό αέρα. Τώρα ο αγωγός έχει υποστεί χημική επεξεργασία και δεν απαιτείται πλέον στάδιο ξήρανσης. Μετά την ολοκλήρωση της εκτέλεσης ξέστρου, το σύστημα γεμίζει με ξηρό αέρα σε υψηλή πίεση,
- Αποσυμπίεση.** Μετά την επιτυχή παραλαβή όλων των ξέστρων, το σύστημα του αγωγού θα αποσυμπίεστεί με εξαέρωση στην ατμοσφαιρική πίεση και από τα δύο άκρα του αγωγού. Μετά την ολοκλήρωση της αποσυμπίεσης, το σύστημα γεμίζει με ξηρό αέρα σε πίεση περιβάλλοντος, και

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Καθαρισμός με άζωτο.** Στη συνέχεια, το σύστημα θα καθαριστεί με ένα μείγμα αερίου πλούσιο σε άζωτο πολύ υψηλής καθαρότητας (π.χ. 98%) για να αποφευχθεί μια εκρηκτική διεπιφάνεια αερίου-αέρα. Το μείγμα διοχετεύεται στον αγωγό με χαμηλή πίεση για να εκτοπίσει το περιεχόμενο αέρα. Μόλις το επίπεδο οξυγόνου που μετράται στην έξοδο είναι αρκετά χαμηλό, σταματά η εκκαθάριση αζώτου. Μετά την ολοκλήρωση της εκκαθάρισης με άζωτο, το σύστημα αγωγών γεμίζει με αδρανές αέριο, ελαφρώς πάνω από την πίεση περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι έχει ολοκληρωθεί ο προ-λειτουργικός έλεγχος και το σύστημα είναι έτοιμο να υποδεχθεί αέριο υδρογονανθράκων.

Αυτή η μεθοδολογία αντικατάστασης SPT χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία στα έργα TurkStream και Nord Stream 2 Pipeline, καταργεί την ανάγκη για θαλασσινό νερό και τον κίνδυνο που σχετίζεται με την πλευρική κάμψη σε σχέση με τη συμβατική μέθοδο. Η διαδικασία αυτή μπορεί να τροποποιηθεί, αν χρειαστεί, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις του έργου.

6.4.7.3 Απόκριση δοκιμής πίεσης συστήματος EastMed

Κάθε τμήμα υποθαλάσσιου αγωγού που περιλαμβάνει το ελληνικό τμήμα του έργου του αγωγού EastMed έχει αξιολογηθεί ξεχωριστά σύμφωνα με τη μεθοδολογία αντικατάστασης SPT.

Με βάση τη μελέτη αντικατάστασης της δοκιμής πίεσης του συστήματος (E780-00225-Ev32A-TDR-00055, Rev.02), έχει συναχθεί το συμπέρασμα ότι, για τα στοιχεία των τμημάτων OSS2, OSS2N, OSS3 και OSS3N, είναι επωφελές να μην γίνεται δοκιμή πίεσης του συστήματος με τη συμβατική δοκιμή πίεσης λόγω του κινδύνου που συνδέεται με πλευρική κάμψη. Για τα υπόλοιπα στοιχεία του Έργου εφαρμόζεται συμβατική SPT (υδραυλική δοκιμή).

Τα τμήματα υδραυλικών δοκιμών θα έχουν μήκος από 3 έως 9 km το καθένα. Εκτιμάται ότι θα πραγματοποιηθούν περίπου 50 υδραυλικές δοκιμές για το CCS1, 38 για το CCS2 και 2 για τον κλάδο Μεγαλόπολης.

Κάθε υδραυλική δοκιμή θα ολοκληρώνεται σε 7-10 ημέρες.

Μικρά χερσαία τμήματα στις θέσεις προσαιγιάλωσης θα δοκιμαστούν με συμβατική υδραυλική δοκιμή με χρήση γλυκού νερού, ακολουθώντας το πρότυπο EN 1594. Στο τέλος της φάσης προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία, η μικρή ποσότητα νερού θα απορρίπτεται σε πλήρη συμμόρφωση με τους εθνικούς κανονισμούς.

Στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΣΤ οι σχετικοί χάρτες παρουσιάζουν τις διαθέσιμες πηγές νερού.

Η προετοιμασία θέσης σε λειτουργία (pre-commissioning) του **υποθαλάσσιου** τμήματος OSS4 αναμένεται να απαιτήσει συνολικά 11 ημέρες. Ομοίως, η προετοιμασία θέσης σε λειτουργία των άλλων στοιχείων του υποθαλάσσιου έργου αναμένεται να απαιτήσει συνολικά 57 έως 84 ημέρες. Η

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

προετοιμασία θέσης σε λειτουργία θα ολοκληρωθεί πριν από τις δραστηριότητες θέσης σε λειτουργία.

6.4.7.4 Κύριος εξοπλισμός για προετοιμασία θέσης σε λειτουργία

6.4.7.4.1 Ξέστρα

Ανεξάρτητα από την επιλεγείσα μέθοδο, κατά τη διάρκεια της προετοιμασία θέσης σε λειτουργία θα πραγματοποιηθούν πολλαπλές διαδρομές ξέστρου. Αναμένεται ότι τα ξέστρα θα σχεδιαστούν ειδικά για τις συνθήκες του Έργου με βάση τα ακόλουθα:

- Ξέστρα υψηλής ποιότητας. Οι δίσκοι στεγανοποίησης θα είναι ανθεκτικοί στη φθορά και ικανοί για μεγάλες διαδρομές (π.χ. πάνω από 700 km για το OSS2),
- Τα ξέστρα θα σχεδιαστούν για να αποτρέπουν την πρόκληση ζημιών στην εσωτερική επίστρωση ροής των αγωγών,
- Συσκευές ανίχνευσης/εντοπισμού ξέστρων με το υψηλότερο επίπεδο ακρίβειας και αξιοπιστίας στον κλάδο θα ενσωματωθούν σε κάθε σειρά (πρώτο και τελευταίο ξέστρο).

6.4.7.5 Σύστημα παροχής νερού

Ένα σύστημα παροχής νερού θα χρησιμοποιηθεί για το σενάριο κατά το οποίο οι αγωγοί θα πλημμυρίσουν και στη συνέχεια θα δοκιμαστούν υπό πίεση, δηλαδή με την παραδοσιακή μεθοδολογία προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία.

Το σύστημα υδροδότησης θα περιλαμβάνει σύστημα υδροληψίας για την πλημμύρα, φίλτρα, δεξαμενές νερού, αντλίες πλημμύρας και όλες τις απαραίτητες προσωρινές σωληνώσεις, βαλβίδες και όργανα.

Επιπλέον, θα χρησιμοποιηθούν αντλίες συμπίεσης για την πίεση του αγωγού μέχρι το επίπεδο δοκιμής πίεσης του συστήματος. Ο εξοπλισμός υδραυλικών δοκιμών θα περιλαμβάνει επίσης μανόμετρο, καταγραφικό και μετρητή ροής.

6.4.7.5.1 Πηγές άντλησης νερού για συμβατική SPT

Όσον αφορά το χερσαίο τμήμα του αγωγού, έχουν εξεταστεί πηγές νερού στην ενδοχώρα με μεγαλύτερες ποσότητες ροής νερού για την άντληση και την απόρριψη νερού. Οι δεξαμενές νερού δεν θα χρησιμοποιηθούν ως πηγή για τη δοκιμή του νερού. Για τα υποθαλάσσια και παράκτια τμήματα, η πιο πιθανή επιλογή είναι η χρήση θαλασσινού νερού.

Ο Πίνακας 6-58 δείχνει τις πιθανές πηγές νερού που εντοπίστηκαν κατά μήκος της οδού του αγωγού και τις ποσότητες που απαιτούνται για υδροδοκιμές για κάθε κύριο τμήμα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 180 ΑΠΟ 266

Ο χρονικός προγραμματισμός των δραστηριοτήτων υδροστατικών δοκιμών θα λαμβάνει υπόψη τις εποχιακές μεταβολές των ροών του ποταμού και τις μειωμένες ροές κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Η ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται για υδραυλικές δοκιμές, λαμβάνοντας υπόψη το πλήρες χερσαίο τμήμα, είναι περίπου 600.490,4 m³. Αυτός ο όγκος νερού είναι ο μέγιστος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Ωστόσο, η καλύτερη διεθνής πρακτική είναι να μεταφέρεται νερό μεταξύ των τμημάτων υδραυλικής δοκιμής και να επαναχρησιμοποιείται όσο το δυνατόν περισσότερο, οπότε ο τελικός όγκος αναμένεται να είναι πολύ μικρότερος.

Ο ανάδοχος της υδραυλικής δοκιμής θα λάβει γραπτές εγκρίσεις από τις τοπικές αρχές και τον/τους ιδιοκτήτη/ες γης ή τους χρήστες σχετικά με την υδροληψία και τη διάθεση του νερού της υδραυλικής δοκιμής.

Πίνακας 6-58 Απαιτήσεις νερού για τα τμήματα στα οποία θα πραγματοποιηθεί υδραυλική δοκιμή

Τμήμα αγωγού		Πηγή νερού	Απαιτούμενος όγκος (m ³) - κατά προσέγγιση	Τμήμα αγωγού
Από την ΧΘ	Προς την ΧΘ			
0	50	Ευρώτας	54.900	CCS1
50	100	Ευρώτας	54.900	CCS1
100	130	Ευρώτας	32.940	CCS1
130	150	Αλφειός	21.960	CCS1
150	200	Αλφειός	54.900	CCS1
200	250	Πηνειάκος Λάδωνας	54.900	CCS1
250	300	Πηνειάκος Λάδωνας - Πηνειός	50.500	CCS1
			18.451	OSS4
0	35	Εύηνος	38.430	CCS2
35	55	Διώρυγα Τριχωνίδας	21.960	CCS2
55	70	Αχελώος	16.470	CCS2
70	135	Άραχθος & Λούρος	71.370	CCS2
135	200	Λούρος	71.370	CCS2
200	233	Λούρος & Αχέροντας	36.234	CCS2
0	4	Αλφειός	492	Κλάδος Μεγαλόπολης
4	9.8	Αλφειός	713,4	Κλάδος Μεγαλόπολης

Πηγή: IGI Poseidon,2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Δεδομένου ότι η συμβατική προσέγγιση SPT περιλαμβάνει τη χρήση νερού (είτε επιφανειακού είτε θαλάσσιου), πρέπει να σημειωθεί ότι το επιφανειακό, εφόσον τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του ανταποκρίνονται στα προαναφερθέντα, δεν ενέχει κανένα κίνδυνο για την ακεραιότητα του αγωγού. Το νερό που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ρύπους και με pH μεταξύ 5 και 8, ενώ δεν προβλέπεται η χρήση πρόσθετων, αναστολέων διάβρωσης ή χημικών.

Αυτό δεν συμβαίνει με το θαλασσινό νερό λόγω της διαβρωτικής του συμπεριφοράς. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές όσον αφορά τη σύσταση του θαλασσινού νερού για σκοπούς υδροδοκιμών

Φιλτραρισμένο θαλασσινό νερό (50 micron) + αποστείρωση με υπεριώδη ακτινοβολία. Η χρήση χημικών ουσιών δεν προβλέπεται, δεδομένου ότι ο χρόνος παραμονής του νερού πρέπει να είναι μικρότερος από 30 ημέρες. Εάν η χρήση χημικών ή άλλων προσθέτων κρίνεται αναπόφευκτη, οι ουσίες αυτές θα περιλαμβάνονται στον κατάλογο PLONOR. Ο κατάλογος PLONOR είναι ένας κατάλογος ουσιών που θεωρείται ότι ενέχουν μικρό ή ΚΑΝΕΝΑΝ κίνδυνο (PLONOR) για το περιβάλλον. Ο κατάλογος καταρτίστηκε από την επιτροπή OSPAR (γνωστή ως επιτροπή Όσλο - Παρίσι) για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Όλες οι χημικές ουσίες ή τα μείγματα που περιλαμβάνονται στον κατάλογο PLONOR επιτρέπεται να απορρίπτονται στη θάλασσα σύμφωνα με τα διεθνή βιομηχανικά πρότυπα.

6.4.7.5.2 Απόρριψη και διάθεση των μέσων SPT

Η συμβατική SPT περιλαμβάνει την απόρριψη και διάθεση μεγάλων ποσοτήτων νερού υδραυλικής δοκιμής.

Το νερό των **χερσαίων** τμημάτων θα διοχετεύεται πίσω σε ένα υδάτινο σώμα υποδοχής αφού περάσει από μια δεξαμενή καθίζησης, μέσω της οποίας το νερό θα ρέει πολύ αργά. Αυτές οι δεξαμενές έχουν διαστασιολογηθεί ώστε να παρέχουν χρόνο παραμονής 5 λεπτών, ο οποίος θεωρείται αρκετός χρόνος για να επιτρέψει στον καθαρισμό των στερεών σωματιδίων από τον σωλήνα να εγκατασταθούν και να παραμείνουν στον πυθμένα της δεξαμενής. Ο ρυθμός απόρριψης μετά την οριστικοποίηση των υδροδοκιμών ακολουθεί τους ίδιους κανόνες που ισχύουν για την άντληση. Ως εκ τούτου, τα ίδια υδάτινα σώματα θα ληφθούν υπόψη για την απόρριψη. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αναμένεται να είναι ελάχιστες ή αμελητέες όταν οι ρυθμοί απόρριψης είναι κάτω από το 10% της ροής του ποταμού υποδοχής. Το απορριπτόμενο νερό θα είναι απαλλαγμένο από χημικές ουσίες.

Όσον αφορά το **υποθαλάσσιο** τμήμα (OSS4), το φιλτραρισμένο θαλασσινό νερό που χρησιμοποιείται για την πλήρωση, τη μέτρηση και τις δοκιμές υποβάλλεται σε επεξεργασία. Το νερό οδηγείται σε δεξαμενή, φιλτράρεται, ελέγχεται σύμφωνα με τα ισχύοντα νομοθετικά όρια και στη συνέχεια απορρίπτεται. Η επεξεργασία του νερού περιορίζεται στην αφαίρεση των πιθανών στερεών, δεδομένου ότι δεν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες κατά τη διάρκεια της όλης διαδικασίας. Η

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</td> </tr> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>182 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL		ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	182 ΑΠΟ 266
Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL								
ΑΝΑΘ. :	00							
ΣΕΛΙΔΑ :	182 ΑΠΟ 266							

επιφάνεια της δεξαμενής υπολογίζεται σε περίπου 600 m². Εάν ο χώρος αυτός δεν είναι διαθέσιμος κοντά στην ακτή, ο εξοπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί σε φορτηγίδα που δένεται κοντά στην ακτή.

Σε κάθε περίπτωση:

- Η απόρριψη πραγματοποιείται με ελεγχόμενο τρόπο σύμφωνα με τις τοπικές περιβαλλοντικές εγκρίσεις. Η εκτίμηση του πιθανού ρυθμού και της έκτασης της διασποράς θα πρέπει να αξιολογηθεί στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων σχεδιασμού στη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία (pre-commissioning), κατά το στάδιο κατασκευής του έργου, και
- Πριν από την απόρριψη των υγρών των υδραυλικών δοκιμών, συλλέγονται και αναλύονται δείγματα επί τόπου για να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τις άδειες και άλλους κανονισμούς πριν από την απόρριψη στην ανοικτή θάλασσα.

Το σημείο απόρριψης θα επιλεγεί με βάση τα εξής:

- Αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς,
- Εφαρμογή συσκευής διάχυσης, και
- Διασφάλιση της αποτελεσματικής διασποράς στο περιβάλλον.

Η συνεχής απόρριψη θεωρείται δυνατή με την ανάπτυξη ενός σχεδίου απόρριψης που λαμβάνει υπόψη την ικανότητα εξάπλωσης ολόκληρου του συστήματος απόρριψης.

Στο τέλος της φάσης προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία, μονοαιθυλενογλυκόλη (MEG) θα προωθηθεί μέσω του συστήματος κατά τη φάση αποστράγγισης των υδροδοκιμασμένων αγωγών και κατά τη φάση καθαρισμού και μέτρησης των υπολοίπων. Η MEG χρησιμοποιείται συνήθως για την αποστράγγιση εξοπλισμού που μεταφέρει αέριο (σωλήνες, βραχυκυκλωτήρες κ.λπ.) σε φάση προ-λειτουργίας με διαφορετικές χρήσεις, όπως εναιωρήματα υπολειμμάτων, αναχαίτιση οποιουδήποτε υπολειπόμενου νερού και λίπανση της ακολουθίας ξέστρων. Η διαδικασία, γνωστή ως swabbing, επιτρέπει την απορρόφηση του υπολειπόμενου νερού στους αγωγούς και την εφαρμογή μιας μεμβράνης γλυκόλης/νερού σε όλες τις εσωτερικές επιφάνειες των αγωγών. Η αποξηραντική MEG έχει επίσης ως αποτέλεσμα τη συμπίεση του σημείου πήξης, ώστε να εξαλείφεται ο κίνδυνος σχηματισμού ένυδρων αερίων κατά τη λειτουργία.

Όσον αφορά τα OSS3 και OSS3N, η MEG θα ωθηθεί μέσω των αγωγών κατά τη φάση καθαρισμού και μέτρησης. Αναμένεται να χρησιμοποιηθούν τρία συσσωματώματα των 200 m το καθένα, με συνολικό όγκο περίπου 250 m³ MEG ο κάθε αγωγός. Οι εργασίες καθαρισμού και μέτρησης για OSS3 και OSS3N θα πραγματοποιηθούν από το LS02 στην Κρήτη έως το LS03 στην Πελοπόννησο.

Όσον αφορά το OSS4, η MEG θα ωθηθεί μέσω του συστήματος κατά τη φάση αποστράγγισης και ξήρανσης σε 3 συσσωματώματα μήκους 300 m το καθένα, συνολικού όγκου 965 m³. Το OSS4 θα

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

αποστραγγιστεί και θα καθαριστεί χρησιμοποιώντας MEG που προωθείται μέσω των αγωγών από το LS05 στο LS04.

Η MEG είναι μια ανακυκλώσιμη ουσία που περιλαμβάνεται στον κατάλογο PLONOR και θα ανακτηθεί σε δεξαμενές και θα επαναχρησιμοποιηθεί στη διαδικασία αποστράγγισης/καθαρισμού ή θα απορριφθεί από πιστοποιημένη εταιρεία. Θα πραγματοποιηθεί λεπτομερής μελέτη πριν από τη φάση κατασκευής για να επιβεβαιωθούν οι ακριβείς ποσότητες MEG που θα χρησιμοποιηθούν.

6.4.8 Χρήση πόρων και περιβαλλοντικές παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία

6.4.8.1 Εισαγωγή

Δεν θα λαμβάνονται υλικά κατασκευής από τα εργοτάξια ή το περιβάλλον, εκτός εάν υπάρχει άδεια από την αρμόδια αρχή. Η ομάδα σχεδιασμού της όδευσης κατέβαλε κάθε δυνατή προσπάθεια να αποφύγει περιοχές που υπάγονται στη δασική νομοθεσία ή άλλους αναγνωρισμένους πολύτιμους περιβαλλοντικούς πόρους στο μέτρο του δυνατού κατά τη διαδικασία βελτίωσης της όδευσης. Ειδικά μέτρα μετριασμού / προληπτικά μέτρα (π.χ. στένωση της ζώνης κατασκευής) θα εφαρμόζονται σε ευαίσθητες περιοχές, όπου αυτό είναι εφικτό, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων.

Η χρήση των πόρων και οι περιβαλλοντικές παρεμβάσεις, όπως παρουσιάζεται στις επόμενες ενότητες, θα μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο.

6.4.8.2 Προσωρινή δέσμευση γης

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, η γη θα καταληφθεί για τα εξής:

- Σταθμοί διαλογής και αποθήκευσης
- Εργοτάξια,
- Ζώνη εργασίας, και
- Δρόμοι πρόσβασης.

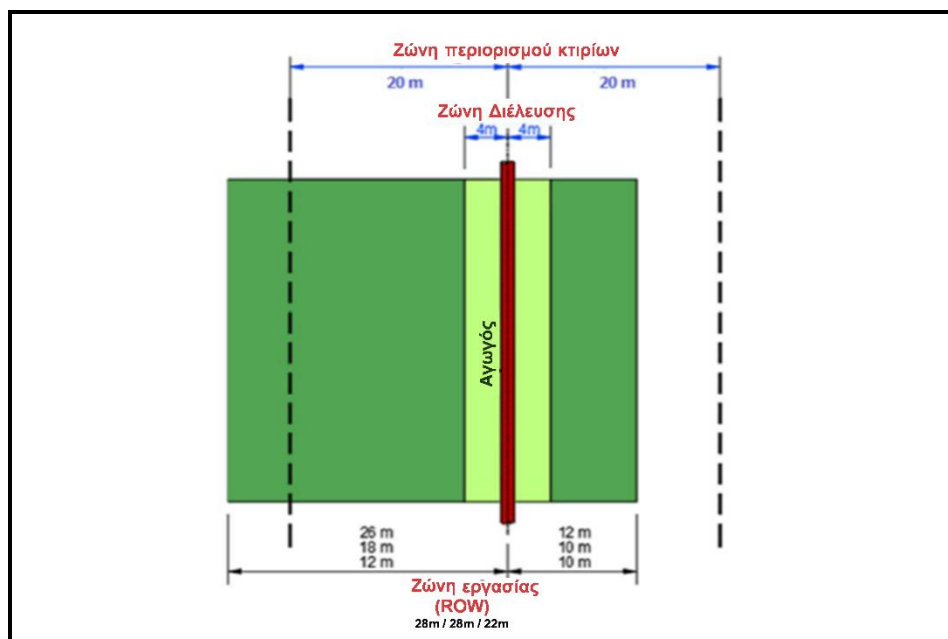
Η περιγραφή της ζώνης εργασίας και οι διαστάσεις της αναφέρονται στην ενότητα 6.3.2.3

Η θέση των εργοταξίων προσαρμόζεται ώστε να ληφθούν υπόψη τυχόν περιβαλλοντικοί ή κοινωνικοί περιορισμοί που μπορεί να υπάρχουν στη γύρω περιοχή. Σε γενικές γραμμές, προτιμώνται δημόσιες περιοχές μη ανεπτυγμένης και αχρησιμοποίητης γης, ωστόσο, εάν απαιτούνται ιδιωτικές εκτάσεις, θα γίνουν διευθετήσεις για τη διατήρηση της βασικής πρόσβασης και των δικαιωμάτων διέλευσης κατά την περίοδο κατασκευής και για την αποζημίωση των ιδιοκτητών και των χρηστών.

Μετά την κατασκευή, οι περισσότεροι χώροι θα αποκατασταθούν στην αρχική τους κατάσταση, όπου αυτό είναι δυνατόν. Κατά μήκος της όδευσης θα δημιουργηθεί μόνιμη ζώνη προστασίας

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 184 ΑΠΟ 266

αγωγών (PPS) πλάτους 8 μέτρων (4 μέτρα εκατέρωθεν της κεντρικής γραμμής διέλευσης) (βλ. ενότητα 6.5.4.1 για περισσότερες λεπτομέρειες). Επιτρέπεται η καλλιέργεια ετήσιων ειδών και οι συναφείς εργασίες (π.χ. αβαθές όργωμα) σε μέγιστο βάθος 60 cm. Ωστόσο, δεν επιτρέπονται είδη με βαθιές ρίζες (π.χ. οπωροφόρα δέντρα, θάμνοι ή δέντρα) στο άκρο της PPS. Ομοίως, δεν επιτρέπονται σπίτια ή κατασκευές. Οι όποιες εξαιρέσεις θα γίνονται μετά από διαβούλευση με τις αρμόδιες αρχές και τα ενδιαφερόμενα μέρη (βλ. Σχήμα 6-50).



Πηγή: IGI, 2021

Σχήμα 6-50 Ζώνες αγωγών

Ο Πίνακας 6-59 συνοψίζει τις εκτάσεις που απαιτούνται από το έργο κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ενώ οι θέσεις τους παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Κ.

Πίνακας 6-59 Δέσμευση γης του έργου κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Στοιχείο έργου	Προσωρινή δέσμευση γης (Συνολική έκταση) (m ²)	Μόνιμη χρήση γης (m ²)
Ζώνη εργασίας αγωγού (543,06)	16.088.951	4.344.480
Κύριοι σταθμοί (σταθμοί συμπίεσης και μέτρησης)	490.724	490.724
Σταθμοί γραμμής (15 BVS και 7 SS)	127.234	127.234
Εργοτάξια	243.098	0

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 185 ΑΠΟ 266

Στοιχείο έργου	Προσωρινή δέσμευση γης (Συνολική έκταση) (m ²)	Μόνιμη χρήση γης (m ²)
Σταθμοί σωλήνων (ηπειρωτικός αγωγός)	456.086	0
Σταθμοί διαλογής (υποθαλάσσια τμήματα)	180.000	0
Διασταύρωση ποταμού (μέθοδος HDD)	108.040	0
Διασταύρωση δρόμου	155.827	0
Τοποθεσίες προσαυγιάλωσης (τέσσερις)	27.000	0

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.8.3 Εργατικό δυναμικό του έργου κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Το εργατικό δυναμικό, κατά τη διάρκεια της κατασκευής, παρουσιάζεται στον Πίνακα 6-60.

Πίνακας 6-60 Εκτιμώμενο εργατικό δυναμικό κατά την κατασκευή του έργου.

Στοιχείο έργου	Εκτιμώμενος μέσος όρος εργατικού δυναμικού	Μέγιστο (αιχμή)
ΧΕΡΣΑΙΟ ΤΜΗΜΑ		
Κατασκευή αγωγών (συμπεριλαμβανομένων των προσωρινών εγκαταστάσεων για διασταυρώσεις)	450 ¹	500 ¹
Κύριοι σταθμοί (σταθμοί συμπίεστή και μέτρησης)	250 ²	600 ²
Σταθμοί γραμμής (15 BVS και 7 SS)	100 ³	100 ³
Θέση προσαυγιάλωσης	48 ⁴	52 ⁴
ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟ ΤΜΗΜΑ		
Βάση/λιμένας επιχειρήσεων	Εξαρτάται από την τελική επιλογή του κατάλληλου λιμένα από τον ανάδοχο, ωστόσο θα μπορούσε να υποτεθεί ότι δεν θα χρειαστεί πρόσθετο προσωπικό, καθώς προβλέπεται η χρήση των διαθέσιμων εγκαταστάσεων του λιμένα.	
Πληρώματα σκαφών (συνδυασμός σκαφών τοποθέτησης αγωγών και υποστήριξης)	1.216 ⁵	2.080 ⁵

¹Θεωρείται ότι η κατασκευή του αγωγού θα χωριστεί σε 3 τμήματα και το εκτιμώμενο εργατικό δυναμικό αναφέρεται σε κάθε ένα ξεχωριστά.
²Αυτό είναι το εκτιμώμενο εργατικό δυναμικό ανά σταθμό.
³Θα μπορούσε να χωριστεί σε τμήματα, δηλαδή αν εργάζονται 2 τμήματα, τότε το εκτιμώμενο εργατικό δυναμικό θα είναι 50 άτομα ανά τμήμα.
⁴Το εκτιμώμενο εργατικό δυναμικό είναι ανά περιοχή προσαυγιάλωσης.
⁵Τα εκτιμώμενα πληρώματα των σκαφών είναι συνολικά και όχι ανά υποθαλάσσιο τμήμα.

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 186 ΑΠΟ 266

6.4.8.4 Χρήση πρώτων υλών και καυσίμων

6.4.8.4.1 Πρώτες ύλες

Ο πυθμένας του ορύγματος καθώς και το υλικό επένδυσης αποτελούνται από καλά διαβαθμισμένο, στρογγυλό υλικό με εκτιμώμενο όγκο 7.767,9 m³ ανά χιλιόμετρο όδευσης του αγωγού, προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν ζημιές στην επικάλυψη του αγωγού. Εάν το υλικό εκσκαφής από το ορύγμα είναι κατάλληλο (π.χ. ψαμμίτης), θα ανακυκλωθεί για υπόστρωμα και επένδυση. Σε περιοχές όπου συναντάται φλύσσης, θα παρέχεται πρόσθετο υλικό επένδυσης.

Η άμμος και τα αδρανή θα λαμβάνονται από τοπικά εγκεκριμένα και αδειοδοτημένα λατομεία.

Όταν η εκσκαφή διαταράσσει το επιφανειακό έδαφος, το πρώτο στρώμα του υλικού εκσκαφής (επιφανειακό έδαφος) θα αποθηκεύεται χωριστά, ώστε να μπορεί να αντικατασταθεί στην επιφάνεια όταν αποκατασταθεί η περιοχή εκσκαφής.

Όσον αφορά τους σταθμούς (MS και CS), οι επιλεγμένοι χώροι είναι λίγο-πολύ επίπεδοι και δεν θα πραγματοποιηθούν εκτεταμένες εκσκαφές που θα είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία σημαντικών αδρανών υλικών.

Μια εκτίμηση των βασικών υλικών που καταναλώνονται κατά τη φάση της κατασκευής παρουσιάζεται στον Πίνακα 6-61. Οι τύποι και οι ποσότητες των υλικών βασίζονται σε παρόμοια έργα και στην τρέχουσα κατάσταση του σχεδιασμού.

Πίνακας 6-61 Εκτιμώμενη κατανάλωση υλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής-Ακατέργαστα υλικά στην ξηρά

Υλικό	Ποσότητα (tn)
Χάλυβας	420.000
Σκυρόδεμα	12.000
Ταινία πολυαιθυλενίου	7.500
Άμμος	690.000
Υλικό εκσκαφής	3.187.137,60 m ³
Υλικό επίχωσης	1.302.954,15 m ³

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Πίνακας 6-62 Εκτιμώμενη κατανάλωση υλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής - ακατέργαστα υλικά υποθαλάσσια

Υλικό	Τμήμα αγωγού				
	OSS1-OSS2	OSS2 N	OSS3	OSS3 N	OSS4
Χάλυβας (mT)	590.000	445.000	207.000	207.000	18.000

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 187 ΑΠΟ 266

Υλικό	Τμήμα αγωγού				
	OSS1-OSS2	OSS2 N	OSS3	OSS3 N	OSS4
Επίστρωση σκυροδέματος (mT)	830	5.360	1.470	1.470	10.810
3 Επίστρωση LPP (mT)	8.980	6.800	4.230	4.230	290

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.8.4.2 Χρήση καυσίμων

Ο βαρύς εξοπλισμός και ο μηχανοκίνητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη φάση κατασκευής θα τροφοδοτείται με πετρέλαιο ντίζελ. Το καύσιμο πετρέλαιο ντίζελ θα παραδίδεται με εγκεκριμένα βυτιοφόρα στα εργοτάξια. Ο εκτιμώμενος συνολικός όγκος των καυσίμων που απαιτούνται για τις κατασκευαστικές δραστηριότητες δίνεται στον Πίνακα 6-63.

Για τα σκάφη, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι χρόνοι κατασκευής είναι πέρα από την κανονική αντοχή ενός πλοίου, ο ανεφοδιασμός στη θάλασσα θα γίνεται μέσω δεξαμενόπλοιου και θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις για την εξάλειψη των διαρροών. Μια μπούμα θα αναπτυχθεί στην πρύμνη και την πλώρη του σκάφους όταν πραγματοποιείται ο ανεφοδιασμός. Επιπλέον, θα υπάρχουν επαρκή απορροφητικά μέσα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας τροφοδοσίας καυσίμου, έτσι ώστε, στην απίθανη περίπτωση εμφάνισης οποιασδήποτε διαρροής, θα αντιμετωπιστεί αμέσως.

Πίνακας 6-63 Εκτιμώμενη κατανάλωση υλικών κατά την κατασκευή - Χρήση καυσίμων

Τμήμα	Χρήση	Συνολική ποσότητα
Χερσαίο τμήμα	Εξοπλισμός και οχήματα	480.000 m ³ Πετρέλαιο ντίζελ
Υποθαλάσσιο τμήμα	Σκάφη	101.630 t MGO
	Εξοπλισμός προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	16.850 t Diesel

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.4.8.5 Κατανάλωση νερού

Η προβλεπόμενη κατανάλωση νερού κατά τη φάση της κατασκευής σχετίζεται κυρίως με τη διαβροχή των εργοταξίων για τη μείωση των εκπομπών σκόνης λόγω των χωματοουργικών εργασιών και για πολιτικές χρήσεις. Στη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία, η κατανάλωση νερού σχετίζεται με τις δραστηριότητες υδραυλικών δοκιμών.

Ο Πίνακας 6-64 δείχνει την εκτιμώμενη κατανάλωση νερού κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων κατασκευής και προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 188 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-64 Εκτιμώμενη κατανάλωση νερού κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Χρήση	Όγκος κατά προσέγγιση	Σχόλια
Νερό πολιτικής χρήσης	Μέγιστο 21 m ³ /ημέρα	60l/άτομο ανά ημέρα (λαμβάνοντας υπόψη 350 άτομα που εργάζονται ταυτόχρονα)
Νερό βιομηχανικής χρήσης	5-10 m ³ /ημέρα	Καταστολή σκόνης στη ζώνη εργασίας
Νερό βιομηχανικής χρήσης	9.000 m ³ /ημέρα	Διατηρητική Ιλύς

Πηγή: ASPROFOS, 2022

Λεπτομέρειες σχετικά με την κατανάλωση νερού για υδραυλικές δοκιμές σε υποθαλάσσιες και χερσαίες περιοχές παρέχονται στην ενότητα 6.4.7.3.1

6.4.8.6 Εκπομπές αερίων

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, θα εκπέμπονται σωματίδια σκόνης από τη μετακίνηση του εδάφους, καθώς και ρύποι από τα καυσαέρια του βαρέως εξοπλισμού και των οχημάτων. Σκόνη θα παραχθεί κυρίως κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εκσκαφής και επίχωσης. Οι χωματοουργικές εργασίες πραγματοποιούνται στα εργοτάξια για τις δραστηριότητες κατασκευής του αγωγού, του σταθμού συμπίεσης των BVS. Άλλες πηγές εκπομπής σκόνης θα είναι η κυκλοφορία φορτηγών, μικρών φορτηγών και άλλου βαρέως εξοπλισμού στην ζώνη εργασίας. Οι ρύποι θα παράγονται από τον βαρύ εξοπλισμό και τα οχήματα λόγω της καύσης του καυσίμου στους κινητήρες τους και θα απελευθερώνονται στα καυσαέρια. Οι κύριοι ρύποι που θα παράγονται θα είναι NO_x, CO, σκόνη και SO_x. Στο κεφάλαιο 9 δίνονται περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τις αέριες εκπομπές κατά την κατασκευή και την εκτίμηση επιπτώσεων. Κατά τη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία, οι κύριες πηγές εκπομπών στον αέρα είναι ο εξοπλισμός που προβλέπεται για τις δραστηριότητες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία (συμβατική SPT και αντικατάσταση SPT). Περισσότερες λεπτομέρειες αναφέρονται στο Κεφάλαιο 9 (Εκτίμηση επιπτώσεων).

6.4.8.7 Εκπομπές θορύβου

Οι ενδεικτικές εκπομπές θορύβου που παράγονται από τον βαρύ κατασκευαστικό εξοπλισμό στη ζώνη εργασίας, στα εργοτάξια και στο χώρο του σταθμού συμπίεσης παρατίθενται στον Πίνακα 6-65. Τα αναφερόμενα επίπεδα πίεσης θορύβου σε απόσταση 1 μέτρου από την πηγή είναι τυπικά για τον εξεταζόμενο εξοπλισμό.

Πίνακας 6-65 Τυπικά επίπεδα θορύβου για τον εξοπλισμό κατασκευής

Τύπος εξοπλισμού	Στάθμη θορύβου (dB)
Εκσκαφέας	70 – 84
Τροχοφόρος φορτωτής	70 – 84

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 189 ΑΠΟ 266

Τύπος εξοπλισμού	Στάθμη θορύβου (dB)
Γερανός	70 – 84
Μηχάνημα τοποθέτησης σωλήνων	70
Πλευρικός βραχίονας	84 – 99
Μηχανή κάμψης σωλήνων	60
Γεννήτρια κινητήρα	70 – 84
Συγκολλητική μηχανή (ray-welder)	70 – 84
Μπετονιέρα	95
Αντλία σκυροδέματος	70 – 84
Συμπιεστής εδάφους	70 – 84

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Πίνακας 6-66 Τυπικά επίπεδα θορύβου για υποθαλάσσιες και παράκτιες κατασκευές

Τύπος εξοπλισμού	Στάθμη θορύβου (dB)
Σκάφος τοποθέτησης αγωγών βαθέων υδάτων	84-99
Σκάφος S-lay ενδιάμεσου βάθους νερού	84-99
Σκάφος S-lay ρηχών υδάτων	84-99
Σκάφος υποστήριξης	99-115
Εξοπλισμός κατασκευής LF	79 dB στα 10 m
Δραστηριότητες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία - Εναλλακτική SPT	67 - 103 dB σε 1m
Δραστηριότητες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία - Συμβατική SPT	79 - 99,2 dB σε 1m

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

Οι σημαντικές δραστηριότητες που παράγουν θόρυβο περιλαμβάνουν την κατασκευή σε σκληρές και βραχώδεις επιφάνειες, όπου θα είναι απαραίτητη η χρήση εκρηκτικών υλών. Μέχρι σήμερα, η χρήση εκρηκτικών υλών κρίνεται απαραίτητη στις ακόλουθες περιοχές:

Πίνακας 6-67 Περιοχές όπου θα χρησιμοποιηθούν εκρηκτικά κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Τμήμα αγωγού	Από την ΧΘ	Προς την ΧΘ	Μήκος (m)
CCS1	66,757	15,842	15,174
CCS1	15,979	19,138	3,159
CCS1	19,840	20,322	482

Τμήμα αγωγού	Από την ΧΘ	Προς την ΧΘ	Μήκος (m)
CCS1	21,348	21,845	497
CCS1	23,270	23,780	510
CCS1	24,157	24,811	654
CCS1	25,048	26,218	1,170
CCS1	27,172	29,432	2,260
CCS1	41,444	56,744	15,300
CCS1	77,781	86,977	9,196
CCS1	87,255	89,904	2,649
CCS1	90,235	90,586	351
CCS1	93,999	94,455	455
CCS1	95,074	96,687	1,613
CCS1	97,552	101,030	3,478
CCS1	101,643	102,428	785
CCS1	103,142	104,495	1,353
CCS1	104,561	107,329	2,768
CCS1	107,391	107,560	169
CCS1	117,629	118,462	833
CCS1	120,432	122,526	2,094
CCS1	129,362	133,848	4,486
CCS1	134,636	136,962	2,326
CCS1	137,651	137,784	133
CCS1	141,542	142,352	810
CCS1	151,923	151,971	48
CCS1	152,073	152,142	69
CCS1	154,516	154,631	115
CCS1	154,889	155,388	499
CCS1	155,720	156,166	446
CCS1	165,554	165,923	369
CCS1	166,044	166,236	192
CCS1	166,288	166,627	339
CCS1	166,844	167,381	537
CCS1	168,231	169,069	838

Τμήμα αγωγού	Από την ΧΘ	Προς την ΧΘ	Μήκος (m)
CCS1	169,240	170,089	849
CCS1	170,129	171,066	937
CCS1	171,199	171,274	75
CCS1	171,508	171,711	203
CCS1	172,230	172,609	379
CCS1	173,112	173,871	759
CCS1	174,242	176,438	2,195
CCS1	178,477	179,580	1,103
CCS1	180,037	180,143	106
CCS1	181,486	182,151	664
CCS1	182,555	182,679	123
CCS1	183,206	184,637	1430
CCS1	185,189	185,296	107
CCS1	186,658	187,321	662
CCS1	187,813	188,270	457
CCS1	188,475	188,597	121
CCS1	188,987	189,152	165
CCS1	189,254	189,325	71
CCS1	190,092	190,237	145
CCS2	64,302	64,407	104
CCS2	64,674	64,803	128
CCS2	65,124	73,200	8,076
CCS2	182,937	183,602	665
CCS2	183,908	184,180	272
CCS2	186,178	186,633	455
CCS2	188,986	189,784	798
CCS2	190,237	193,085	2,848
CCS2	202,833	203,294	461
CCS2	208,384	209,096	712
CCS2	209,504	210,881	1,376
CCS2	211,308	213,142	1,834
CCS2	224,561	225,018	457

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 192 ΑΠΟ 266

Τμήμα αγωγού	Από την ΧΘ	Προς την ΧΘ	Μήκος (m)
CCS2	226,758	226,993	234
CCS2	227,230	227,285	54
CCS2	229,885	233,127	3,242

Πηγή: IGI Poseidon, 2021:

Κατά τη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία, οι κύριες πηγές θορύβου είναι ο εξοπλισμός που προβλέπεται για τις δραστηριότητες SPT (συμβατική SPT και αντικατάσταση SPT). Περισσότερες λεπτομέρειες αναφέρονται στο Κεφάλαιο 9 της ΜΠΚΕ (Εκτίμηση επιπτώσεων).

Οι εκπομπές θορύβου που παράγονται κατά τη φάση κατασκευής από τον κατασκευαστικό εξοπλισμό προσδιορίζονται στο Κεφάλαιο 9 της ΜΠΚΕ (Εκτίμηση επιπτώσεων).

Η λειτουργία του θαλάσσιου εξοπλισμού θα παράγει υποθαλάσσιο θόρυβο (εκσκαφή ορυγμάτων, μηχανές σκαφών κ.λπ.) και εναέριο θόρυβο (μηχανές ντίζελ σκαφών και βαρέων μηχανημάτων, εξοπλισμός).

6.4.8.8 Παραγωγή, διαχείριση και απόρριψη υγρών και στερεών αποβλήτων

Σε γενικές γραμμές, η διαχείριση των αποβλήτων θα γίνεται σε απόλυτη εναρμόνιση με το νομικό πλαίσιο λαμβάνοντας υπόψη τις διεθνείς αρχές βέλτιστης πρακτικής και την ελληνική νομοθεσία της ΕΕ.

Όλα τα απόβλητα θα συλλέγονται, θα αποθηκεύονται και θα μεταφέρονται χωριστά σε κατάλληλους και εγκεκριμένους κάδους και δοχεία.

Για τη μεταφορά, την ανακύκλωση και τη διάθεση των αποβλήτων θα χρησιμοποιούνται μόνο εταιρείες πιστοποιημένες από τις αρμόδιες αρχές. Από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) ελήφθη κατάλογος πιστοποιημένων εταιρειών διαχείρισης αποβλήτων, ο οποίος προσδιορίζει ότι θα είναι δυνατή η διαχείριση και διάθεση όλων των πιθανών ροών αποβλήτων κατασκευής και λειτουργίας σε εγκαταστάσεις εντός της Ελλάδας. Η διαδικασία αυτή θα συντονίζεται στενά με τις αρμόδιες αρχές.

Ο γενικός στόχος είναι να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις των αποβλήτων που παράγονται κατά τη φάση της κατασκευής μέσω των παρακάτω:

- ελαχιστοποίηση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων,
- μεγιστοποίηση της ποσότητας των αποβλήτων που ανακτώνται για ανακύκλωση, συμπεριλαμβανομένου του διαχωρισμού των ανακυκλώσιμων αποβλήτων στην πηγή,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- ελαχιστοποίηση της ποσότητας των αποβλήτων που εναποτίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής,
- διασφάλιση ότι τυχόν επικίνδυνα απόβλητα (π.χ. χρησιμοποιημένα έλαια, μπαταρίες μόλυβδου-οξέος) αποθηκεύονται με ασφάλεια και μεταφέρονται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις,
- διασφάλιση ότι όλα τα απόβλητα περιέχονται, επισημαίνονται και απορρίπτονται κατάλληλα σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς,
- αποφυγή των επιπτώσεων της σκόνης από τη διαχείριση των αποβλήτων κατασκευών, και
- διάθεση των αποβλήτων σύμφωνα με την ιεραρχία της διαχείρισης των αποβλήτων κατά σειρά προτίμησης ως εξής: μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση.

Η στρατηγική διαχείρισης αποβλήτων κατασκευών θα ενσωματώνει τις ακόλουθες «ορθές πρακτικές εργοταξίου» που θα μειώσουν τον κίνδυνο επιπτώσεων από τις δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων. Το σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων κατασκευών θα καλύπτει τις ακόλουθες βασικές πτυχές:

- ανάπτυξη καταλόγου και χρονοδιαγράμματος πιθανών αποβλήτων,
- αξιολόγηση των τοπικών εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων,
- αρχές ελαχιστοποίησης των αποβλήτων,
- διαχωρισμός αποβλήτων (υγρών και στερεών/ανακυκλώσιμων και επαναχρησιμοποιήσιμων),
- μεγιστοποίηση των ευκαιριών επαναχρησιμοποίησης/ανακύκλωσης,
- συλλογή, αποθήκευση και μεταφορά αποβλήτων,
- ειδικές διαδικασίες διάθεσης για όλες τις ροές αποβλήτων που προσδιορίζονται, συμπεριλαμβανομένων των σημειώσεων μεταφοράς αποβλήτων, εάν μεταφερθούν σε αδειοδοτημένη εκτός εργοταξίου εγκατάσταση,
- διαδικασίες ελέγχου και υποβολής εκθέσεων, και
- διαδικασία κλεισίματος, η οποία θα περιλαμβάνει κατάλληλη παρακολούθηση και καταγραφή.

Το μεγαλύτερο μέρος του εκσκαφέντος χώματος θα χρησιμοποιηθεί για την επίχωση του ορύγματος του αγωγού. Το πλεονάζον χώμα θα διασκορπιστεί και θα διαμορφωθεί κατά μήκος της διαδρομής σε συμφωνία με τις αρμόδιες αρχές και τους ιδιοκτήτες/χρήστες γης και σύμφωνα με περαιτέρω τεχνικές μελέτες.

Τα απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή είναι πιθανό να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες προς διάθεση:

- **Αδρανή.** Σε αυτά περιλαμβάνονται: χώμα (εκτός από τα υλικά εκσκαφών, τα οποία διατηρούνται επί τόπου και προορίζονται να επιχωματωθούν κατά την αποκατάσταση της περιοχής), οικοδομικά μπάζα, αχρησιμοποίητα δομικά υλικά κ.λπ. που παράγονται κατά την προετοιμασία και την αποκατάσταση των εργοταξίων. Τα απόβλητα αυτά δεν ενέχουν κίνδυνο ρύπανσης, αλλά μπορεί να είναι αντιαισθητικά και πρέπει να διατίθενται σε ελεγχόμενο χώρο διάθεσης.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- **Οικιακά.** Τα γραφεία και τα κτίρια διοίκησης που σχετίζονται με τα εργοτάξια (καθώς και τα εργοτάξια) θα παράγουν ποσότητες «οικιακών» τύπων αποβλήτων (δηλαδή, απόβλητα τροφίμων, χαρτί και συσκευασίες κ.λπ.). Αυτά θα μεταφερθούν σε ελεγχόμενο χώρο διάθεσης αστικών αποβλήτων.
- **Ελαιώδη και επικίνδυνα.** Αυτά θα περιλαμβάνουν: ελαιώδη απόβλητα που σχετίζονται με τη συντήρηση οχημάτων (χρησιμοποιημένα λάδια, υλικά που συλλέγονται από τους συλλέκτες λυμάτων κ.λπ.), αχρησιμοποίητα ή απόβλητα χημικών ουσιών, χρωμάτων και διαλυτών, υλικά που έχουν εκσκαφτεί από μολυσμένους χώρους (εάν υπάρχουν), και οποιαδήποτε άλλα απόβλητα, λάσπη ή υπολείμματα που είναι ακατάλληλα για διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής δημοτικού τύπου. Τα εν λόγω απόβλητα θα διαχωρίζονται για συλλογή και διάθεση από εργολάβους σε εγκεκριμένους χώρους.
- **Υγρά.** Αυτά θα περιλαμβάνουν:
 - Νερό υδραυλικών δοκιμών και μονοαιθυλενογλυκόλη (MEG) από τα τμήματα του αγωγού (βλ. Ενότητα 6.4.7),
 - «Μαύρο» και «γκρίζο» νερό από σταθμούς αποθήκευσης και εργοτάξια,
 - Επικίνδυνα υγρά απόβλητα (π.χ. έλαια, διαλύτες κ.λπ.),
 - Απορροή ομβρίων υδάτων από σφραγισμένες επιφάνειες και στέγες,
 - Νερό ψύξης μηχανημάτων διάνοιξης σηράγγων.

Αναλυτικοί κατάλογοι των ποσοτήτων αποβλήτων ανά τύπο κατά την κατασκευή στην ξηρά παρουσιάζονται στον Πίνακα 6-68, όπου περιγράφονται οι κλασικοί τύποι αποβλήτων που παράγονται κατά την κατασκευή αγωγών. Το είδος των παραγόμενων αποβλήτων και οι εκτιμώμενες ποσότητες αποτελούν παραδοχή με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε από παρόμοια έργα και την τρέχουσα κατάσταση του σχεδιασμού. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής είναι πιθανές αποκλίσεις +/-.

6.4.8.8.1 Τυπικά απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή του έργου και την προετοιμασία θέσης σε λειτουργία

Πίνακας 6-68 Τυπικά απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή του έργου και την προετοιμασία θέσης σε λειτουργία

Δραστηριότητα	Παραγωγή αποβλήτων	Κατά προσέγγιση Ποσό*	Σύσταση Απόρριψης
Εργοτάξια / σταθμοί αποθήκευσης			
Προετοιμασία χώρου	Πιθανόν να είναι αμελητέα.	-	-
Λειτουργία	Απορρίμματα γραφείου, χαρτί, απορρίμματα εστιατορίου κ.λπ.	(Περιλαμβάνεται στα απορρίμματα από τον σταθμό)	Ανακύκλωση όπου είναι δυνατόν και τα υπόλοιπα σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
	Σκουπίδια από σταθμούς σωλήνων και εργοτάξια	45 τόνοι την εβδομάδα	Συλλογή σε καλυμμένους κάδους για ανακύκλωση, όπου είναι δυνατόν, ή αποστολή σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
	Παλιοσίδερα	45 έως 720 τόνοι	Ανακύκλωση ή πώληση ως παλιοσίδερα.
	Αποχέτευση	24 βυτιοφόρα ανά μήνα	Προς το αποχετευτικό δίκτυο ή τακτική εκκένωση.
Αποκατάσταση του χώρου	Απόβλητα συνεργείου, π.χ. χρώματα, λάδια κ.λπ.	45 τόνοι	Συλλογή σε ασφαλείς περιέκτες και αποστολή σε αδειοδοτημένο χώρο επεξεργασίας ή διάθεσης αποβλήτων.
	Θεμέλια από σκυρόδεμα κ.λπ.	0 έως 600 τόνοι	Προς αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
Κατασκευή αγωγών			
Προετοιμασία ζώνης εργασίας	Φράκτες, ξυλεία, βλάστηση, στύλοι φράχτη, σύρμα κ.λπ.	-	Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία
Γραμμή σωλήνα και κάμψη	Ιμάντες σωλήνων και πώματα άκρων	-	Συλλογή τα σε κάδους και αποστολή σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων ή ανακύκλωσης.

Δραστηριότητα	Παραγωγή αποβλήτων	Κατά προσέγγιση Ποσό*	Σύσταση Απόρριψης
Συγκόλληση, δοκιμές και επίστρωση	Χρησιμοποιημένες ράβδοι συγκόλλησης, τροχοί λείανσης, γείσα, εκτοξευτήρες	5 έως 10 τόνοι ανά εβδομάδα και ανά κατασκευαστική εξάπλωση	Συλλογή τα σε καλυμμένους κάδους ή φορτηγά με ανατρεπόμενα οχήματα και αποστολή σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
Εκσκαφή ορυγμάτων, καθέλκυση και τοποθέτηση του αγωγού	Έδαφος και βράχος	Περίπου 2.400.000 m ³ για ολόκληρη τη διαδρομή του αγωγού	Τοποθέτηση στην άκρη για να χρησιμοποιηθεί στην επίχωση. Οι πλεονάζουσες ποσότητες χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση εγκαταλελειμμένων λατομείων, σε συνεργασία με τις αρχές
Επίχωση και διαβάθμιση	Πλεόνασμα μπάζων και βράχων	0 έως 3.000 τόνοι ανά ημέρα (με βάση 600 μέτρα επίχωσης ανά ημέρα), ανάλογα με τις εδαφικές συνθήκες	Με την επιφύλαξη της συμφωνίας του γαιοκτήμονα/κατόχου. Επαναχρησιμοποίηση εάν είναι δυνατόν/μεταφορά σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
Αποκατάσταση	Προσωρινοί πέτρινοι δρόμοι Προσωρινή περίφραξη, πύλες, γούρνες κ.λπ.		Επαναχρησιμοποίηση εντός της περιοχής του έργου. Επαναχρησιμοποίηση (εάν είναι δυνατόν).
Οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση (HDD)	Μπεντονίτης, μπάζα και αποκόμματα πετρωμάτων	0 έως 600 τόνοι/διασταύρωση (ανάλογα με τη χρήση)	Αποθήκευση σε φρεάτια ή λάκκους αποθήκευσης και, στη συνέχεια, απόρριψη με βυτιοφόρα οχήματα σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
Διάτρηση πιλοτικής οπής	Μπάζα και αποκόμματα βράχων	0 έως 900 τόνοι (ανάλογα με τη χρήση)	Διάθεση με βυτιοφόρα οχήματα σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.

Δραστηριότητα	Παραγωγή αποβλήτων	Κατά προσέγγιση Ποσό*	Σύσταση Απόρριψης
Κατασκευή κύριων σταθμών			
Προετοιμασία χώρου	Πιθανόν να είναι αμελητέο	-	-
Επίχωση και διαβάθμιση	Πλεόνασμα μπάζων και βράχων	Για CS2-MS2 / CS2N - MS2N (m ³):	Με την επιφύλαξη της συμφωνίας του ιδιοκτήτη. Επαναχρησιμοποίηση εάν είναι δυνατόν/μεταφορά σε αδειοδοτημένο χώρο διάθεσης αποβλήτων.
		<ul style="list-style-type: none"> Συνολικό υλικό εκσκαφής: 145.291,99 Υλικό επίχωσης: 326.338,70 Καθαρό: 181.046,71 (ΠΛΗΡΩΣΗ) 	
		Για το CS3(m ³):	
		<ul style="list-style-type: none"> Συνολικό υλικό εκσκαφής: 315.029,70 Υλικό επίχωσης: 24.186,45 Καθαρό: 290.843,25 (ΚΟΠΗ) 	
		Για MS4 (m ³):	
		<ul style="list-style-type: none"> Συνολικό υλικό εκσκαφής: 44.687,43 Υλικό επίχωσης: 29.111,80 Καθαρό: 15.575,63 (ΚΟΠΗ) 	
Σε αυτό το στάδιο του Έργου μπορούν να δοθούν μόνο εκτιμήσεις και εκτιμώμενο εύρος για τις ποσότητες αποβλήτων. Οι εκτιμήσεις θα βελτιωθούν όταν ολοκληρωθεί ο λεπτομερής σχεδιασμός και καθοριστούν περαιτέρω οι θέσεις των εργοταξίων και των αποθηκών.			

Πηγή: IGI, 2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 198 ΑΠΟ 266

Ο Πίνακας 6-69 περιγράφει την απογραφή των αποβλήτων κατασκευών για το Έργο (οι θέσεις προσαιγιάλωσης δεν περιλαμβάνονται και εμφανίζονται στον Πίνακα 6-70). Οι τύποι και οι ποσότητες αποβλήτων αποτελούν παραδοχή με βάση παρόμοια έργα και την τρέχουσα κατάσταση του σχεδιασμού. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής είναι πιθανές αποκλίσεις +/-.

Πίνακας 6-69 Απογραφή αποβλήτων κατασκευής

Τύπος αποβλήτων	Κωδικός ΕΚΑ	Ποσότητα (τόνοι) *	Απόρριψη
Επικίνδυνο			
NDT απόβλητα	06 03 13*	> 10	Αδειοδοτημένος Φορέας Διαχείρισης Αποβλήτων
Κουρέλια και απορροφητικά ελαίου	15 02 02*	100	
Χημικά μόνωσης αγωγών	07 02 14*	< 12	
Δοχεία ψεκασμού	07 02 14*	< 12	
Υγρές / ξηρές μπαταρίες	16 06 01* & 16 06 02*	<12	
Ενεργός άνθρακας	06 13 02*	<12	
Καλώδια / χαλκός	17 04 09*	6	
Χημικές ουσίες (επικίνδυνες)			
Συγκολλητικά	08 04 09*	< 12	Αδειοδοτημένος Φορέας Διαχείρισης Αποβλήτων
Γενικά Χημικά	18 01 06*	40	
Αφρώδη υλικά συσκευασίας	07 02 16*	< 12	
Γλυκόλες	07 01 03*	< 12	
Διαλύτες	07 03 03*	< 12	
Υγρά υδραυλικής δοκιμής	08 04 15*	< 12	
Απόβλητα πετρελαίου ντίζελ, καυσίμων και πετρελαίου (επικίνδυνα)			
Λιπαντικά Ντιζελογεννήτριας	13 01 11*	20	Εξουσιοδοτημένος Φορέας Διαχείρισης Αποβλήτων
Διάφορα λιπαντικά, λάδια (περιλαμβ. υδραυλικά)	13 01 13*	50	
Λιπαντικά οχημάτων και εξοπλισμού	13 02 04*	50	
Ιλύς γλυκόλης	07 07 11*	>10	
Λαμπτήρες	20 01 35*	12	
Ιατρικά	18 01 03*	12	
Υπολείμματα Χρωμάτων	08 01 11*	12	

Τύπος αποβλήτων	Κωδικός ΕΚΑ	Ποσότητα (τόνοι) *	Απόρριψη
Χρώματα και δοχεία/βούρτσες	08 01 13*	25	
Μη επικίνδυνα			
Χαρτιά και χαρτόνια	20 01 01	100	Ανακύκλωση
Δερματικά σωλήνων και καπάκια άκρων	20 01 39	100	Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων
Πλαστικά δοχεία	17 02 03	300	Ανακύκλωση
Πλαστικά 'εποξικά' βαρέλια	08 04 09*	40	Ανακύκλωση
Πολυστυρένιο	15 01 02	150	Ανακύκλωση
Ατομικός εξοπλισμός προστασίας και ρουχισμός	15 02 03	<40	Δημοτική Διαχείριση Αποβλήτων
Χάλυβας	20 01 40	36	Ανακύκλωση
Υλικά Συγκολλήσεων	20 01 28	80	Ανακύκλωση
Ξύλα	20 01 38	720	Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων
Δοχεία Αλουμινίου	19 12 03	<12	Ανακύκλωση
Ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά συστατικά	20 01 36*	<12	Ανακύκλωση
Φίλτρα (νερά)	20 03 06	12	Δημοτική Διαχείριση Αποβλήτων
Τρόφιμα	20 03 99	2.400	Δημοτική Διαχείριση Αποβλήτων
Αδρανή (μη επικίνδυνα)			
Τούβλα και οικοδομικά υλικά	17 01 02	80	Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων
Σκυρόδεμα/θεμελιώσεις	17 01 01	150	Διαχείριση Αστικών Αποβλήτων
Γυαλί	17 02 02	<12	Ανακύκλωση

Πηγή: ASPROFOS, 2022

Πίνακας 6-70 Καταγραφή αποβλήτων κατασκευών για τους χώρους υγειονομικής ταφής

Τύπος αποβλήτων	Κωδικός ΕΚΑ	Κατά προσέγγιση ποσότητα**	Σύσταση διάθεσης**
Απόβλητα πετρελαίου και υγρών καυσίμων (εκτός από βρώσιμα έλαια)			

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 200 ΑΠΟ 266
Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		

Τύπος αποβλήτων	Κωδικός EKA	Κατά προσέγγιση ποσότητα**	Σύσταση διάθεσης**
Μη χλωριωμένο υδραυλικό λάδι με βάση τα ορυκτά (*)	13 01 10*	0,1 - 1 τόνοι	Ανακύκλωση
Μη χλωριωμένα λάδια κινητήρων, γκραναζιών και λιπαντικά λάδια με βάση τα ορυκτά (*)	13 02 05*	0,1 - 1 τόνοι	Ανακύκλωση
Άλλα λάδια κινητήρα, εργαλείων και λιπαντικά λάδια (*)	13 02 08*	0,1 - 1 τόνοι	Ανακύκλωση
Άλλα γαλακτώματα (*)	13 08 02*	0,1 - 1 τόνοι	Διάθεση
Συσκευασία αποβλήτων (απορροφητικά υλικά, πανιά καθαρισμού, υλικά φίλτρων και προστατευτικός ρουχισμός που δεν προσδιορίζονται διαφορετικά)			
Πλαστική συσκευασία	15 01 02	0,1 - 1 τόνοι	Ανακύκλωση
Ξύλινη συσκευασία	15 01 03	1 - 10 τόνοι	Ανακύκλωση
Μικτή συσκευασία	15 01 06	10 - 30 τόνοι	Ανακύκλωση
Συσκευασία που περιέχει υπολείμματα επικίνδυνων ουσιών ή έχει ρυπανθεί από επικίνδυνες ουσίες (*)	15 01 10*	0,1 - 1 τόνοι	Διάθεση
Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (συμπεριλαμβανομένων των φίλτρων λαδιού που δεν προσδιορίζονται διαφορετικά), πανιά καθαρισμού, προστατευτικός ρουχισμός που έχει ρυπανθεί από επικίνδυνες ουσίες (*)	15 02 02*	0,1 - 1 τόνοι	Διάθεση
Απόβλητα που δεν προσδιορίζονται διαφορετικά στον κατάλογο			
Εξαρτήματα που αφαιρούνται από απορριπτόμενο εξοπλισμό εκτός εκείνων που αναφέρονται στο CER 16 02 15	16 02 16	0,01 - 0,1 τόνοι	Ανακύκλωση
Αλκαλικές μπαταρίες	16 06 04	0,001 τόνοι	Ανακύκλωση
Υγρά απόβλητα εκτός εκείνων που αναφέρονται στο CER 16 10 01	16 10 02	Θα προσδιοριστεί	Διάθεση
Φίλτρα λαδιού(*)	16 10 07*	0,01 - 0,1 τόνοι	Ανακύκλωση
Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων (συμπεριλαμβανομένου του εκσκαφέντος χώματος από μολυσμένους χώρους)			
Ξύλο	17 02 01	1 - 10 τόνοι	Ανακύκλωση
Πλαστικό	17 02 03	Θα προσδιοριστεί	Ανακύκλωση
Σίδηρος και χάλυβας	17 04 05	10 - 50 τόνοι	Ανακύκλωση
Χώμα και πέτρες εκτός εκείνων που αναφέρονται στο CER 17 05 03	17 05 04	Θα προσδιοριστεί	Ανακύκλωση

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 201 ΑΠΟ 266

Τύπος αποβλήτων	Κωδικός EKA	Κατά προσέγγιση ποσότητα**	Σύσταση διάθεσης**
Μικτά απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων εκτός εκείνων που αναφέρονται στα CER 17 09 01, 17 09 02 και CER 17 09 03	17 09 04	Θα προσδιοριστεί	Ανακύκλωση
Απόβλητα από την ανθρώπινη υγειονομική περίθαλψη			
Απόβλητα με συλλογή και διάθεση που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις για την πρόληψη της μόλυνσης(*)	18 01 03*	0,01 - 0,1 τόνοι	Διάθεση
Δημοτικά απόβλητα (οικιακά απόβλητα και παρόμοια εμπορικά, βιομηχανικά και θεσμικά απόβλητα), συμπεριλαμβανομένων των χωριστά συλλεγόμενων κλασμάτων			
Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	20 01 01	0,5 - 2 τόνοι	Ανακύκλωση
Γυαλί	20 01 02	1 -5 τόνοι	Ανακύκλωση
Βιοδιασπώμενα απόβλητα κουζίνας και εστιατορίου (απόβλητα τροφίμων)	20 01 08	1 -10 τόνοι	Ανακύκλωση
Λυχνίες φθορισμού (*)	20 01 21*	0 - 0,1 τόνοι	Ανακύκλωση
Βιοδιασπώμενα απόβλητα	20 02 01	1 - 10 τόνοι	Ανακύκλωση
Μικτά αστικά απόβλητα	20 03 01	1 – 5 τόνοι	Ανακύκλωση
Υγρά απόβλητα	20 03 04	Θα προσδιοριστεί	Διάθεση
* ταξινομούνται ως επικίνδυνα απόβλητα ** σε σχέση με πρόσφατα και προηγούμενα παρόμοια έργα σε θέση προσαρμόζουσας Θα προσδιοριστεί: Η ποσότητα των αποβλήτων αυτών δεν έχει ποσοτικοποιηθεί λόγω του είδους των δραστηριοτήτων που δεν έχουν ακόμη προσδιοριστεί στο έργο και του αριθμού του απασχολούμενου προσωπικού			

Πηγή: ASPROFOS, 2022

6.4.8.8.2 Απόβλητα από σκάφη σύμφωνα με την Marpol

Ο Πίνακας 6-71 περιγράφει τις τυπικές εκροές των σκαφών σύμφωνα με την Marpol

Πίνακας 6-71 Σύνοψη των εκτιμήσεων για την απόρριψη υγρών από σκάφη τοποθέτησης αγωγών και υποστήριξης

Τύπος αποβλήτων	Κύριες πηγές και κατά προσέγγιση παραγόμενος όγκος	Κύρια πιθανά συστατικά	Σχόλια
Διάθεση υδάτων υδροσυλλεκτών	Καθαρισμός των μηχανοστασίων.	Υδρογονάνθρακες, αυξημένη βιοχημική ζήτηση οξυγόνου (BOD)	Τα νερά των υδροσυλλεκτών υποβάλλονται σε επεξεργασία μέσω διαχωριστή νερού-λαδιού / συστήματος για τη μείωση της

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 202 ΑΠΟ 266

Τύπος αποβλήτων	Κύριες πηγές και κατά προσέγγιση παραγόμενος όγκος	Κύρια πιθανά συστατικά	Σχόλια
	<p>Παραγωγή νερού υδροσυλλεκτών μεταβλητή, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του σκάφους, όγκος εκροής μεταβλητός.</p> <p>Μικρές ποσότητες <u>ελαιωδών</u> ενδέχεται να παράγονται κατά τις συνήθεις δραστηριότητες του σκάφους, όπως οι δραστηριότητες συντήρησης. Εκτιμάται σε περίπου 20m³/μήνα.</p>		<p>περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες στο νερό σε 15 ppm κατ' ανώτατο όριο, όπως απαιτείται από τη MARPOL, εφοδιασμένα με σύστημα συναγερμού.</p>
Αποστράγγιση καταστρώματος	<p>Επιφανειακή απορροή.</p> <p>Η παραγωγή νερού αποστράγγισης καταστρώματος ποικίλλει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του σκάφους και τα ποσά βροχόπτωσης. Ο όγκος της εκροής ποικίλλει, αν και αναμένεται να είναι χαμηλός.</p>	<p>Υδρογονάνθρακες, προϊόντα καθαρισμού.</p>	<p>Η απορροή εξαρτάται από τη σφοδρότητα των καταιγίδων και από τη διεύθυνση του ανέμου σε σχέση με την κατεύθυνση προς την οποία κινείται το σκάφος. Όλες οι απορρίψεις θα είναι σύμφωνες με το παράρτημα Ι της MARPOL 73/78. Η αποστράγγιση του καταστρώματος πρέπει να παρακολουθείται και να υφίσταται επεξεργασία για την απομάκρυνση λαδιών και λιπών, η απόρριψη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 ppm περιεκτικότητας σε πετρέλαιο.</p>

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 203 ΑΠΟ 266

Τύπος αποβλήτων	Κύριες πηγές και κατά προσέγγιση παραγόμενος όγκος	Κύρια πιθανά συστατικά	Σχόλια
Γκρίζο νερό	<p>Αποχετεύσεις πλυντηρίων πιάτων, ντους, πλυντηρίων ρούχων, λουτρών και νιπτήρων</p> <p>Εκτιμάται σε 220 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα.</p> <p>Συνολικός όγκος: 22m³ ανά ημέρα (με την παραδοχή χωρητικότητας 100 ατόμων σε όλα τα σκάφη).</p>	Αυξημένη BOD, στερεά, απορρυπαντικά	Μονάδα επεξεργασίας λυμάτων επί του σκάφους σε συμμόρφωση με το παράρτημα IV της σύμβασης MARPOL 73/78: δεν υπάρχουν επιπλέοντα στερεά ή αποχρωματισμός του περιβάλλοντος νερού, δεν απορρίπτονται επεξεργασμένα λύματα από σκάφη σε απόσταση 3 ν.μ. από την πλησιέστερη στεριά. Περιεκτικότητα σε υπολειμματικό χλώριο <1,0 mg/l
Λύματα («μαύρο νερό»)	<p>Υδατικά απόβλητα από τουαλέτες</p> <p>Εκτιμώμενα 100 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα</p> <p>Συνολικός όγκος: 10 m³ ανά ημέρα (με την παραδοχή χωρητικότητας 100 ατόμων σε όλα τα σκάφη)</p>	Μικροοργανισμοί, θρεπτικά συστατικά, αιωρούμενα στερεά, οργανικό υλικό, παθογόνα, χλώριο	Μονάδα επεξεργασίας λυμάτων επί του σκάφους που να συμμορφώνεται με το παράρτημα IV της σύμβασης MARPOL 73/78: δεν υπάρχουν επιπλέοντα στερεά ή αποχρωματισμός του περιβάλλοντος νερού, δεν απορρίπτονται επεξεργασμένα λύματα από σκάφη σε απόσταση 3 ν.μ. από την πλησιέστερη στεριά. Περιεκτικότητα σε υπολειμματικό χλώριο <1,0 mg/l.
Νερό έρματος	Εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του σκάφους και τις ανάγκες σταθεροποίησης	Πετρέλαιο και ξένοι οργανισμοί	Τα πλοία θα απορρίπτουν το έρμα πέραν του ορίου των 200 ναυτικών μιλίων, στο μέτρο του δυνατού, και τουλάχιστον 50 ν.μ. από την πλησιέστερη στεριά σε βάθη άνω των 200 μ. πριν φτάσουν στα ελληνικά ύδατα. Δεν θα γίνει αφερματισμός στα παράκτια ύδατα.

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Περιγραφή των διαδικασιών για τη διαχείριση αποβλήτων και απορρίψεων από σκάφη σύμφωνα με τη MARPOL

Οι κύριες ροές νερού που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια του υποθαλάσσιου τμήματος του Έργου είναι οι ακόλουθες:

- Απολήψεις θαλασσινού νερού (μονάδες αφαλάτωσης, νερό έρματος, συστήματα ψύξης, συστήματα πυρόσβεσης),
- Πόσιμο νερό (πόσιμο νερό και γλυκό νερό),
- Επιστροφές νερού (νερά αφερματισμού, επιστροφή συστήματος ψύξης, επιστροφή συστήματος πυρόσβεσης, επιστροφή άλμης από μονάδα αφαλάτωσης) και
- Υγρά απόβλητα (μαύρο νερό, γκρίζο νερό και νερό υδροσυλλεκτών).

Δεν μπορούν όλα τα σκάφη να διαχωρίσουν και να αποθηκεύσουν τα γκρίζα από τα μαύρα νερά, οπότε τα λύματα διατίθενται με τον γενικό όρο «λύματα».

Εκτός από τα ανωτέρω ρεύματα που προκύπτουν από την άμεση χρήση ή μετατροπή του θαλασσινού νερού, κάθε σκάφος παράγει ελαιώδη λύματα που συσσωρεύονται στα μηχανοστάσια (υδροσυλλέκτες) και γενικά στον κατώτερο χώρο του σκάφους.

ΑΠΟΛΗΨΕΙΣ ΝΕΡΟΥ

Το πόσιμο νερό θα παρέχεται σε κάθε σκάφος σε μπουκάλια σε τακτά χρονικά διαστήματα καθ' όλη τη διάρκεια του Έργου. Εκτός από το πόσιμο νερό, τα σκάφη του Έργου ενδέχεται να χρειάζονται γλυκό νερό εγκαταστάσεων υγιεινής για τους ακόλουθους σκοπούς:

- Μαγείρεμα και γενική χρήση μαγειρείου,
- Ντους και γενική χρήση υγιεινής,
- Δραστηριότητες καθαρισμού στο εσωτερικό όλων των σκαφών, και
- Πλυντήριο ρούχων.

Σε ορισμένα πλοία, το γλυκό νερό για το μαγειρείο και τη χρήση υγιεινής θα παράγεται με τη βοήθεια εγκαταστάσεων αφαλάτωσης αντίστροφης όσμωσης. Επιπλέον, όποτε χρειάζεται, τα πλοία θα εφοδιάζονται με γλυκό νερό από πηγές στην ξηρά με εφοδιαστικά σκάφη / βυτιοφόρα.

Το **νερό ψύξης** απαιτείται για τις μηχανές και τον μηχανολογικό εξοπλισμό σε πολλά σκάφη του στόλου του Έργου. Το νερό ψύξης αντλείται από τη θάλασσα, κυκλοφορεί μέσω των κυκλωμάτων ψύξης ή ανταλλαγής θερμότητας του εξοπλισμού και απορρίπτεται στη θάλασσα. Το νερό ψύξης δεν έρχεται σε επαφή με κανέναν πιθανό μολυσματικό παράγοντα.

Το **νερό έρματος** χρησιμοποιείται για τη σταθεροποίηση των σκαφών κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Το νερό έρματος αντλείται από τη θάλασσα σε ειδικές

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

δεξαμενές έρματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις διαμόρφωσης και ευστάθειας του πλοίου κατά τη διάρκεια τόσο της ναυσιπλοΐας όσο και των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Το νερό έρματος δεν έρχεται σε επαφή με κανέναν πιθανό μολυσματικό παράγοντα. Ο όγκος του νερού έρματος που χρησιμοποιείται στα πλοία εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας, όπως το βάρος και η θέση του φορτίου, το βύθισμα του σκάφους και το βάθος του νερού. Οι εργασίες εισαγωγής και απόρριψης έρματος μπορεί να είναι πολύ συχνές (π.χ. κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης σωλήνων για να αντισταθμίζονται οι συνεχείς μετακινήσεις φορτίου στο κατάστρωμα του σκάφους) και ταυτόχρονες (π.χ. εισαγωγή στην αριστερή πλευρά και απόρριψη στη δεξιά πλευρά).

Η διαχείριση του νερού έρματος θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Διεθνούς Σύμβασης για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού έρματος και των ιζημάτων των πλοίων (ΙΜΟ, 2004).

Η εισαγωγή **νερού πυρόσβεσης** για τη δοκιμή των συστημάτων πυρόσβεσης προβλέπεται για όλα τα σκάφη που είναι εξοπλισμένα με συστήματα πυρόσβεσης με βάση το θαλασσινό νερό. Οι δοκιμές του συστήματος πυρόσβεσης προγραμματίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε να διασφαλίζεται ότι το σύστημα πυρόσβεσης λειτουργεί επαρκώς σε περίπτωση πυρκαγιάς. Το νερό πυρόσβεσης δεν έρχεται σε επαφή με κανέναν πιθανό μολυσματικό παράγοντα.

ΕΠΙΣΤΡΟΦΕΣ ΝΕΡΟΥ

Οι ακόλουθοι τύποι επιστροφών νερού (με αναφορά στο παραπάνω σχήμα) προβλέπονται από σκάφος(-η) κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων του έργου:

- Οι επιστροφές καθαρού, μη επαγόμενου νερού που πρόκειται να απορριφθούν στη θάλασσα προέρχονται από τα ακόλουθα συστήματα: σύστημα έρματος, σύστημα ψύξης και σύστημα νερού ελέγχου πυρκαγιάς, όπως περιγράφεται ανωτέρω, και
- Άλλη αφαλάτωση ως αποτέλεσμα της επεξεργασίας θαλασσινού νερού μέσω μονάδας αντίστροφης όσμωσης. Η μονάδα συγκρατεί τα άλατα από το νερό που απορρίπτονται στη θάλασσα από την ίδια τη μονάδα. Περιέχει συμπυκνωμένα ιόντα που υπήρχαν αρχικά στο θαλασσινό νερό και επομένως δεν προσθέτει πρόσθετους ρύπους όταν απορρίπτεται στη θάλασσα.

Πίνακας 6-72 Δείγμα πινακίδας απορριμμάτων υποθαλάσσιου κατασκευαστικού σκάφους

Ταξινόμηση αποβλήτων	Περιεχόμενα κάδων
Παλιοσίδερα (μη επικίνδυνα)	Όλα τα παλιοσίδερα, όπως απόβλητα κοπής, αποξέσματα μετάλλων, μη μολυσμένα μεταλλικά δοχεία και κονσέρβες, μεταλλικά σύρματα, κατεστραμμένες αρτάνες κ.λπ.
Βιομηχανικά απόβλητα (μη επικίνδυνα)	Σκουπίδια καταστρώματος, πλαστικά, απόβλητα ροής, υπολείμματα σκυροδέματος,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 206 ΑΠΟ 266

Ταξινόμηση αποβλήτων	Περιεχόμενα κάδων
	κατεστραμμένες μούφες συνδέσεων πεδίου, περίσσεια αφρού PU, γυαλί, ξύλο κ.λπ.
Οικιακά απόβλητα (μη επικίνδυνα)	Απόβλητα τροφίμων, πετσέτες φαγητού, χαρτοπετσέτες, πλαστικά και χάρτινα ποτήρια, μπουκάλια νερού κ.λπ.
Ειδικά απόβλητα (επικίνδυνα)	Όλα τα υλικά που έχουν ρυπανθεί από λάδια/χημικά/χρώματα, συμπεριλαμβανομένων δοχείων χρωμάτων, ελαιωδών πανιών, δοχείων χημικών, αερολυμάτων, στόκος απορριμμάτων, κόκκων πετρελαιοκηλίδας, μπαταριών, ιατρικών αποβλήτων (σακούλες και κάδοι αιχμηρών αντικειμένων), εξαντλημένου πετρελαίου, φίλτρων λαδιών και υλικών που έχουν ρυπανθεί από λάδια κ.λπ.

Πηγή: ASPROFOS, 2022

Η σύμβαση MARPOL 73/78 ορίζει ότι τα πλοία με ολική χωρητικότητα άνω των 100 κόρων πρέπει να καταρτίζουν σχέδιο διαχείρισης απορριμμάτων, το οποίο να περιγράφει λεπτομερώς τον τρόπο αποθήκευσης κάθε είδους αποβλήτων. Όλα τα απόβλητα πρέπει να αποθηκεύονται κατάλληλα και η αποθήκευση και η μεταφορά αποβλήτων καταγράφονται.

Τα στερεά απόβλητα των σκαφών αποθηκεύονται κατάλληλα επί του σκάφους σύμφωνα με το παράρτημα V της MARPOL 73/78.

Οι γενικές απαιτήσεις αποθήκευσης αποβλήτων, όπως ισχύουν για τις δραστηριότητες των σκαφών, είναι οι ακόλουθες:

- Τα απόβλητα μπορούν να αποθηκευτούν προσωρινά επί του σκάφους. Ωστόσο, τα απόβλητα δεν επιτρέπεται να συσσωρεύονται στον χώρο αποθήκευσης. Οι αποθηκευμένες ποσότητες πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο δυνατό,
- Οι αποθηκευτικοί χώροι θα έχουν επαρκές μέγεθος και χωρητικότητα ώστε να μπορούν να φιλοξενήσουν τον απαιτούμενο αριθμό δοχείων, σύμφωνα με τη ρουτίνα παραγωγής αποβλήτων και τα χρονοδιαγράμματα συλλογής,
- Τα απόβλητα αποθηκεύονται σε ερμητικά κλειστό χώρο, στεγανά δοχεία, κατασκευασμένα από υλικά συμβατά με τα προς αποθήκευση απόβλητα,
- Τα δοχεία πρέπει να επιλέγονται και να σχεδιάζονται έτσι ώστε να αποφεύγονται οι κίνδυνοι για την υγεία και για πυρκαγιά, πρέπει να φυλάσσονται σε εγκεκριμένους χώρους αποθήκευσης ώστε να περιορίζονται οι πιθανές συνέπειες από υπερχειλίσσεις/διαρροές,

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Οι υποθαλάσσιοι κάδοι απορριμμάτων θα πιστοποιούνται σύμφωνα με τα ισχύοντα υποθαλάσσια πρότυπα δοχείων και ανύψωσης,
- Τα δοχεία που έχουν διαρροή, είναι διαβρωμένα ή κατεστραμμένα πρέπει να αδειάζονται σε δοχεία καλής κατάστασης,
- Οι χώροι αποθήκευσης αποβλήτων θα σχεδιάζονται με συστήματα περιορισμού των διαρροών και θα προστατεύονται για την αποφυγή διαρροής,
- Τα μη συμβατά απόβλητα δεν πρέπει να αποθηκεύονται στον ίδιο χώρο,
- Τα δοχεία πρέπει να φέρουν προειδοποιητικές ετικέτες που να περιγράφουν με ακρίβεια το περιεχόμενό τους, τις προφυλάξεις ασφαλείας και τα ειδικά μέτρα αντιμετώπισης που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης,
- Οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης πτητικών ουσιών πρέπει να καλύπτονται,
- Όλοι οι χώροι αποθήκευσης και ο εξοπλισμός χειρισμού θα διατηρούνται σε καλή κατάσταση και θα σχεδιάζονται κατά τρόπο που να αποτρέπουν και να περιορίζουν τυχόν διαρροές, στο μέτρο του δυνατού,
- Οι χώροι αποθήκευσης αποβλήτων πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά ως προς τις συνθήκες, τις διαρροές και την επισήμανση,
- Πρέπει να υπάρχει επαρκής έλεγχος των υλικών που φυσάει ο άνεμος, των επιβλαβών οργανισμών, των οσμών κ.λπ.,
- Τα δοχεία και ο χώρος αποθήκευσης θα καθαρίζονται σε τακτική βάση,
- Τα απόβλητα θα αποθηκεύονται κατά τρόπο ώστε να μην αποτελούν κίνδυνο για την πυρκαγιά, την υγεία, την ασφάλεια ή το περιβάλλον και να μην είναι προσβάσιμα σε ζώα και έντομα. Όλα τα σκουπίδια πρέπει να τοποθετούνται σε πλαστικές σακούλες, δεμένες στην κορυφή και να εναποτίθενται μέσα στα σημεία συλλογής σκουπιδιών, και
- Οι κάδοι απορριμμάτων θα είναι χρωματικά κωδικοποιημένοι.

6.5 Φάση λειτουργίας

6.5.1 Αρχές λειτουργίας

6.5.1.1 Φιλοσοφία λειτουργίας

Το Έργο του Αγωγού EastMed θα ελέγχεται από ένα κύριο κέντρο ελέγχου (MDC), το οποίο βρίσκεται στη βάση O&M.

Οι κύριες λειτουργίες του κέντρου ελέγχου θα είναι, μεταξύ άλλων, η παρακολούθηση, ο έλεγχος και η λειτουργία του Έργου Αγωγού EastMed μέσω SCADA. Όλοι οι σταθμοί θα σχεδιαστούν στη βάση του ότι δεν διαθέτουν προσωπικό και ελέγχονται εξ αποστάσεως.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Ο σχεδιασμός θα επιτρέψει την προγραμματισμένη και ομαλή επέκταση για την κάλυψη των προβλεπόμενων αναγκών απόκτησης δεδομένων και εξοπλισμού. Ο πλήρης σχεδιασμός θα επιτρέπει την αρθρωτή επέκταση, ώστε το κέντρο ελέγχου και κατανομής φορτίου να αναδιαμορφώνεται εύκολα για να προσθέσει ικανότητα επεξεργασίας.

Ένα εφεδρικό κέντρο (BDC), το οποίο βρίσκεται γεωγραφικά χωριστά από το MDC, θα αντιγράφει όλες τις λειτουργίες του κέντρου ελέγχου, εκτός από τον οδηγό αγωγών και τις διασυνδέσεις με τα επιχειρησιακά συστήματα και τα συστήματα συντήρησης.

Οι σταθμοί συμπίεσης έχουν σχεδιαστεί για απομακρυσμένη λειτουργία από το MDC και το BDC μέσω SCADA (π.χ. ρυθμίσεις για το ωράριο λειτουργίας του συμπιεστή, την ταχύτητα κ.λπ.). Σε κάθε σταθμό θα παρέχεται ένα σύστημα ελέγχου σταθμού (SCS) για τον τοπικό έλεγχο όλων των συμπιεστών και του εξοπλισμού που σχετίζονται με τον σταθμό.

6.5.1.2 Επιλογή της μεθόδου ελέγχου

6.5.1.2.1 Έλεγχος ροής

Ο έλεγχος ροής βασίζεται στον έλεγχο της παροχής στον αγωγό. Η παροχή μετράται και ένα σήμα αποστέλλεται στους ανάντη συμπιεστές προκειμένου να διατηρείται η παροχή σταθερή με βάση ένα επιλεγμένο σημείο ρύθμισης, ανεξάρτητα από την πίεση εισόδου. Ο έλεγχος γίνεται με τη ρύθμιση της παροχής του συμπιεστή.

Στο σενάριο ελέγχου ροής, η εισροή ενέργειας στην είσοδο του συστήματος αγωγών είναι η ελάχιστη απαιτούμενη για την επίτευξη της επιθυμητής παροχής αερίου μέσω του συστήματος αγωγών. Με άλλα λόγια, η ποσότητα συμπίεσης είναι ακριβώς τόση όση απαιτείται για την επίτευξη του ρυθμού ροής και της πίεσης παράδοσης στην έξοδο του συστήματος αγωγών.

Το σενάριο αυτό αναφέρεται ως «έλεγχος ροής», δεδομένου ότι η παροχή που μετράται στην εγκατάσταση παραλαβής χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση του βαθμού συμπίεσης στο ανάντη άκρο του αγωγού.

Αυτό το σενάριο λειτουργίας εφαρμόζεται συνήθως σε συστήματα αγωγών μεταφοράς όπου οι παροχές είναι σχετικά σταθερές και όπου η βελτιστοποίηση της εισερχόμενης ενέργειας (δηλαδή του κόστους λειτουργίας συμπίεσης) αποτελεί προτεραιότητα.

6.5.1.2.2 Έλεγχος πίεσης

Ο έλεγχος της πίεσης βασίζεται στον έλεγχο της πίεσης στην εγκατάσταση υποδοχής, με τη χρήση μιας βαλβίδας ελέγχου πίεσης (PCV) ανάντη των συμπιεστών. Η πίεση μετράται κατάντη της βαλβίδας και αποστέλλεται σήμα στο PCV για να ανοίξει/κλείσει προκειμένου να διατηρηθεί το θεωρούμενο σημείο ρύθμισης της πίεσης στην εγκατάσταση υποδοχής κατάντη του PCV. Ο έλεγχος

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

του ρυθμού εξαγωγής γίνεται μέσω ρυθμίσεων του ανοίγματος της βαλβίδας ελέγχου στον τερματικό σταθμό παραλαβής και της ρύθμισης της πίεσης εκροής του ανάντη συμπιεστή.

Στο σενάριο ελέγχου της πίεσης, η εισροή ενέργειας στην ανάντη εγκατάσταση συμπίεσης είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη απαιτούμενη για την επίτευξη της επιθυμητής παροχής αερίου μέσω του συστήματος αγωγών. Το αέριο συμπιέζεται σε υψηλότερη πίεση στα ανάντη και στα κατάντη υπάρχει μείωση της πίεσης ώστε να ταιριάζει με την απαιτούμενη πίεση εισόδου στο κατάντη σύστημα (π.χ. εθνικό δίκτυο φυσικού αερίου), αυτό το σενάριο «πλήρωσης» του αγωγού σε κάποιο βαθμό, απαιτώντας μια λειτουργία μείωσης της πίεσης στην εγκατάσταση υποδοχής.

Το σενάριο αυτό αναφέρεται ως «έλεγχος πίεσης», δεδομένου ότι η πίεση που μετράται στην εγκατάσταση παραλαβής χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση του βαθμού συμπίεσης στην είσοδο του αγωγού, στόχος είναι να διατηρηθεί μια ορισμένη ελάχιστη πίεση στην εγκατάσταση παραλαβής. Εναλλακτικά, ο στόχος μπορεί να είναι η διατήρηση ενός σταθερού αποθέματος αερίου στον αγωγό.

Αυτό το σενάριο λειτουργίας εφαρμόζεται συνήθως σε συστήματα αγωγών διανομής φυσικού αερίου, όπου είναι σημαντικό να είναι σε θέση να αντιδράσει γρήγορα στις αλλαγές της ζήτησης. Η πλεονάζουσα πίεση στο σύστημα επιτρέπει την επίτευξη μεγαλύτερης παροχής σχεδόν ακαριαία με το άνοιγμα της στραγγαλιστικής βαλβίδας στην εγκατάσταση υποδοχής.

6.5.1.2.3 Συνιστώμενη μέθοδος ελέγχου για το Έργο Αγωγού EastMed

Οι αρχές λειτουργίας του ελέγχου ροής και του ελέγχου πίεσης που συζητήθηκαν παραπάνω εφαρμόζονται σε αγωγούς μεταφοράς αερίου σε μεγάλες αποστάσεις και, επομένως, αφορούν τον EastMed. Και οι δύο μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με το συγκεκριμένο τμήμα.

Δεδομένου ότι ο σταθμός συμπίεσης στο Φλωροβούνι, και συνεπώς το κατάντη σύστημα, θα λειτουργεί σε λειτουργία ελέγχου ροής, το τμήμα του συστήματος EastMed μεταξύ CS2 και Φλωροβουνίου θα πρέπει επίσης να λειτουργεί σε λειτουργία ελέγχου ροής. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του συστήματος (από το LS03 και έπειτα) είναι ένα σύστημα χαμηλής πίεσης με περιορισμένα περιθώρια αποθήκευσης σε δίκτυο αγωγών. Επιπλέον, η διεπαφή HP/LP στο LS03 εμποδίζει τη λειτουργία του αγωγού OSS3 σε αυξημένη πίεση, δηλαδή ο OSS3 δεν μπορεί να αποθηκευτεί.

Το σύστημα ανάντη του CS2 είναι ένα σύστημα υψηλής πίεσης με μεγάλο όγκο αγωγών (μεγάλα μήκη αγωγών) και, ως εκ τούτου, παρέχει ευελιξία όσον αφορά την αποθήκευση σε δίκτυο αγωγών.

Η σύνοψη του συνιστώμενου τύπου ελέγχου για κάθε τμήμα του συστήματος EastMed παρουσιάζεται στον Πίνακα 6-73.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 210 ΑΠΟ 266

Πίνακας 6-73 Συνιστώμενη φιλοσοφία ελέγχου EastMed

Σύστημα	Τμήμα αγωγού	Τύπος ελέγχου	Αιτιολόγηση
Νότια Γραμμή	OSS1-OSS2	Έλεγχος πίεσης	Αξιοποίηση του διαθέσιμου μεγάλου αποθέματος / αποθήκευσης σε δίκτυο στον αγωγό. Έλεγχος με διατάξεις μείωσης της πίεσης στο σταθμό συμπίεσης στην Κρήτη.
	OSS1a	Έλεγχος πίεσης	Το OSS1a είναι μέρος του συστήματος OSS1-OSS2 και ανάντη του CS2, συνεπώς απαιτεί τον ίδιο τύπο ελέγχου
	OSS3	Έλεγχος ροής	Ο αγωγός διασυνδέεται με ένα σύστημα χαμηλής πίεσης, επομένως δεν είναι εφικτή η αποθήκευση σε δίκτυο.
	CCS1, OSS4 και CCS2	Έλεγχος ροής	Τμήμα του συστήματος χαμηλής πίεσης με περιορισμένες δυνατότητες αποθήκευσης σε δίκτυο. Έλεγχος για τη διαχείριση των σημείων διασύνδεσης με τους μελλοντικούς διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς (TSO)
Βόρεια γραμμή	OSS1b	Έλεγχος πίεσης	Το OSS1b είναι ανάντη του CS2, συνεπώς απαιτεί τον ίδιο τύπο ελέγχου με το υπόλοιπο σύστημα
	OSS2N	Έλεγχος πίεσης	Για να αξιοποιηθεί η διαθέσιμη αποθήκευση σε δίκτυο στον αγωγό και να επιτραπεί η ανάμειξη της ροής από τις νότιες και βόρειες γραμμές στο CS2
	OSS3N	Έλεγχος ροής	Το ίδιο με το OSS3. Ο αγωγός λειτουργεί παράλληλα με τον αγωγό OSS3 με την πηγή που αναμιγνύεται στο CS2

Πηγή: IGI, 2021

Θα πραγματοποιηθεί ανάλυση μεταβατικών καταστάσεων για να εκτιμηθεί η δυνατότητα παροχής αποθεματικής ικανότητας στο σύστημα αγωγών EastMed.

6.5.1.3 Διαχείριση αποθεμάτων

Σε σταθερή κατάσταση λειτουργίας, θα πρέπει πάντα να διατηρείται σταθερό απόθεμα αερίου στον αγωγό. Η αρχή του σταθερού αποθέματος αερίου απαιτεί η παροχή εισόδου να αντιστοιχεί όσο το δυνατόν περισσότερο στην παροχή εξόδου. Αυτό σημαίνει ότι, όταν η πρόσθετη αποθεματική ικανότητα εξαντληθεί λόγω ξαφνικών και μεγάλων αλλαγών στις ημερήσιες ονομαστικές τιμές, θα πρέπει να αντικατασταθεί με την εισροή αερίου στον αγωγό σε σχέση με την εκροή αερίου. Μόλις ο αγωγός γεμίσει με πρόσθετη αποθεματική ικανότητα, διατηρείται ένα νέο σταθερό απόθεμα αερίου με την προσαρμογή των ρυθμών ροής εισόδου και εξόδου αερίου.

Το απόθεμα στα κατάντη τμήματα του συστήματος θα είναι αρκετά μεγάλο. Μέχρι να φτάσει στη θέση προσαιγιάλωσης στην Κρήτη, υπάρχουν αποθέματα για να αντιδράσουν στις διακυμάνσεις της ζήτησης. Με την πλήρωση ενός τμήματος αγωγού (π.χ. OSS1-OSS2), μπορεί να παρασχεθεί στο

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

σύστημα πρόσθετη αποθεματική ικανότητα. Αυτή η αποθεματική ικανότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιτρέψει τη συνέχιση της παράδοσης αερίου για σύντομες περιόδους διακοπής λειτουργίας ή για να καλύψει βραχυπρόθεσμες αλλαγές ονομαστικών τιμών από τον αγοραστή. Ένα σύστημα αμιγώς ελεύθερης ροής δεν θα μπορούσε να εγγυηθεί αυτή την ευελιξία.

6.5.1.4 Ειδικές εκτιμήσεις

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στα ακόλουθα σημεία:

- Σταθμός συμπίεσης Κρήτης CS2 - λόγω της αρχής ελέγχου της πίεσης των αγωγών ανάντη του CS2 (δηλ. OSS1-OSS2 και OSS1a), θα υπάρχει πιθανότητα μεγάλης διαφοράς πίεσης στον σταθμό μείωσης πίεσης. Ο σχεδιασμός θα λαμβάνει υπόψη την υψηλή διαφορική πίεση/ψύξη JT σε αυτή τη θέση, π.χ. λόγω της έμφραξης του αγωγού, και
- Διασύνδεση OSS3 - CCS1 στη νοτιοανατολική Πελοπόννησο.
Στη θέση αυτή, το τρίτο υποθαλάσσιο τμήμα αγωγού (πίεση σχεδιασμού άνω των 200 barg) παραδίδει αέριο στο πρώτο τμήμα χερσαίου αγωγού με πίεση σχεδιασμού 100 barg. Στη θέση αυτή απαιτείται προστασία υψηλής πίεσης του χερσαίου αγωγού (CCS1), όταν εμφανίζονται υψηλότερες πιέσεις από τον υποθαλάσσιο αγωγό (OSS3) λόγω αλλαγών στις συνθήκες λειτουργίας «σταθερής κατάστασης». Σε κανονική λειτουργία «σταθερής κατάστασης», η πίεση στην εγκατάσταση αυτή πρέπει να είναι κάτω από 95 barg. Θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο ενός θερμαντήρα εκκίνησης στον σταθμό προσαιγιάλωσης για να ληφθεί υπόψη η υψηλή διαφορική πίεση/ψύξη JT κατά την εκκίνηση, και
- Παραλαβή φυσικού αερίου στη Μεγαλόπολη.
Με τη συνδυασμένη Νότια και Βόρεια Γραμμή σε λειτουργία, θεωρείται ότι όταν αποσύρεται λιγότερο από 1 BSCM/yr ή δεν αποσύρεται καθόλου αέριο στη Μεγαλόπολη, το CS2 θα εξάγει με μειωμένη παροχή, έτσι ώστε ο Αγωγός EastMed κατάντη της απόληψης, συμπεριλαμβανομένου του Αγωγού Ποσειδών, να μην μεταφέρει περισσότερο από την παροχή σχεδιασμού των 20 BSCM/yr.

6.5.1.5 Μέτρηση

6.5.1.5.1 Μέτρηση ροής

Ο σχεδιασμός του συστήματος μέτρησης θα διέπεται από τις ακόλουθες πτυχές:

- Δημοσιονομική μέτρηση: περιλαμβάνει τη μέτρηση για εμπορικούς (για σκοπούς ποσοτικοποίησης της αγοράς/πώλησης φυσικού αερίου) και οικονομικούς (π.χ. για σκοπούς φορολόγησης) σκοπούς και απαιτείται στην είσοδο της χώρας, δηλαδή στην είσοδο της Κύπρου, της Κρήτης και ομοίως στην είσοδο του ECP. Η αφαίρεση του αερίου καυσίμου για τη λειτουργία

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

των στροβίλων θα μετράται επίσης με μετρητές για σκοπούς χρέωσης και διασφάλισης της ποιότητας, και

- Τεχνική μέτρηση: αναφέρεται στη μέτρηση για την παρακολούθηση της απόδοσης και της ακεραιότητας του συστήματος κατά τη λειτουργία (ανίχνευση διαρροών) και απαιτείται στην είσοδο και την έξοδο του αγωγού. Ωστόσο, δεδομένου ότι η μέτρηση του αερίου καυσίμου στις εγκαταστάσεις πραγματοποιείται επίσης με μετρητές μετρητές για σκοπούς χρέωσης και διασφάλισης της ποιότητας, τότε η παροχή στα OSS1, OSS2 και OSS3 μπορεί να προσδιοριστεί με βάση τη διαφορά, χωρίς την ανάγκη για ξεχωριστούς σταθμούς μέτρησης στην είσοδο και την έξοδο του αγωγού.

6.5.1.5.2 Ανάλυση ποιότητας αερίου

Ο σχεδιασμός του συστήματος ανάλυσης φυσικού αερίου θα διέπεται από τις ακόλουθες πτυχές:

- Εμπορική/δημοσιονομική: Η ποιότητα του φυσικού αερίου εντός του συστήματος αγωγών EastMed θα παρακολουθείται διαρκώς, ώστε να διασφαλίζεται ότι η ποιότητα του φυσικού αερίου ανταποκρίνεται στις συμβατικές υποχρεώσεις. Αυτό συνήθως απαιτεί αναλυτές αερίου στις θέσεις των μετρητών για σκοπούς χρέωσης και διασφάλισης της ποιότητας, και
- Λειτουργία και ανίχνευση διαρροών: για τη διατήρηση της λειτουργικότητας και της ακεραιότητας του συστήματος. Αυτό συνήθως απαιτεί ανάλυση αερίων στην είσοδο του συστήματος και στην έξοδο κάθε κύριου τμήματος του αγωγού.

Τα σενάρια αυτά οδηγούν σε διαμόρφωση των αναλυτών αερίου στις ίδιες θέσεις με εκείνες των μετρητών για σκοπούς χρέωσης και διασφάλισης της ποιότητας.

6.5.1.6 Αρχές κανονικής/σταθερής λειτουργίας

Ο συνήθης τρόπος λειτουργίας είναι η ροή αερίου από την ECP υποθαλάσσια του Ισραήλ και το FPSO υποθαλάσσια της Κύπρου προς τον Αγωγό Ποσειδών στη δυτική Ελλάδα.

Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, η παροχή μέσα και έξω από το σύστημα θα διατηρείται σε «σταθερή κατάσταση», δηλαδή ίση και ακολουθώντας τις ημερήσιες/εβδομαδιαίες ονομαστικές τιμές. Οποιοσδήποτε μεταβολές στις ονομαστικές τιμές θα αντιμετωπίζονται με μείωση και αύξηση της ροής μέσω των συμπιεστών. Όλες οι βαλβίδες του δικτύου θα είναι σε κανονικά ανοικτή θέση. Οι αυξομειώσεις του ρυθμού ροής, οι οποίες θεωρούνται μέρος των κανονικών μεταβολών των ονομαστικών τιμών, θα είναι σχετικά μικρές και θα αντιπροσωπεύουν συνήθως μεταβολές 5-10% του ρυθμού ροής.

Μια υψηλότερη διακύμανση της ροής θεωρείται διαταραγμένη λειτουργία.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 213 ΑΠΟ 266

Οι αγωγοί δεν αναμένεται να λειτουργήσουν με υψηλή πτώση ως μέρος της κανονικής λειτουργίας. Η ελάχιστη πτώση θα διέπεται από τους συμπιεστές/εγκαταστάσεις (θεωρείται ελάχιστη ροή 2,4 BSCM/έτος ή 20% της ροής σχεδιασμού από το ECP).

6.5.1.7 Αρχές μεταβατικής λειτουργίας

Στις ακόλουθες ενότητες επισημαίνονται τα αναμενόμενα μεταβατικά σενάρια λειτουργίας που ισχύουν για το Έργο Αγωγού EastMed.

6.5.1.7.1 Αύξηση/Μείωση

Σταθμός συμπίεσης

Η αύξηση/μείωση της ροής στους σταθμούς συμπίεσης θα ακολουθεί την καμπύλη του συμπιεστή και συνήθως δεν αποτελεί λειτουργικό πρόβλημα για τους συμπιεστές. Θεωρείται ότι οι συμπιεστές μπορούν να αυξομειώνουν τη ροή από το 100% της παροχής σχεδιασμού στο 0% και αντίστροφα σε μία ώρα.

Αγωγοί

Η λειτουργία της μείωσης και αύξησης του ρυθμού λειτουργίας, που θεωρείται ως διαταραγμένη λειτουργία, δεν περιλαμβάνει τις μεταβολές των ονομαστικών τιμών. Καταστάσεις που θα μπορούσαν να εξεταστούν εδώ είναι, για παράδειγμα, η ανάγκη να αλλάξει ξαφνικά το απόθεμα του αγωγού λόγω έκτακτης ανάγκης.

Πρέπει να καθοριστούν οι ρυθμοί και τα μεγέθη της μείωσης/αύξησης του αγωγού, δηλαδή από το 100% της ροής σε ορισμένο χαμηλότερο ρυθμό ροής εντός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου και αντίστροφα.

Οποιοσδήποτε ξαφνικές και μεγάλες αλλαγές ονομαστικών τιμών μπορούν να αντιμετωπιστούν μόνο με τη διατήρηση ενός υψηλού αποθέματος στον αγωγό. Ένα χαμηλό απόθεμα στον αγωγό δεσμεύει τον φορέα εκμετάλλευσης σε περιορισμένες αλλαγές ονομαστικών τιμών.

Όταν το απόθεμα φυσικού αερίου πρέπει να αυξηθεί ή να μειωθεί, η λειτουργία αύξησης ή μείωσης του ρυθμού θα συντονίζεται από το Κέντρο Ελέγχου EastMed, ώστε να διασφαλίζεται ότι το αέριο που εισέρχεται από τον σταθμό συμπίεσης στο ECP και στην έξοδο του συστήματος θα επιφέρει την απαιτούμενη αλλαγή στο απόθεμα φυσικού αερίου του Αγωγού EastMed.

Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται στο Κέντρο Ελέγχου θα αναλύονται για να προβλεφθεί η απόκριση του συστήματος σε τέτοιες αλλαγές στο απόθεμα του αγωγού και θα επιβεβαιώνεται ότι μια ορισμένη αλλαγή ονομαστικών τιμών είναι εφικτή εντός των ορίων σχεδιασμού του συστήματος.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.5.1.7.2 Τερματισμός λειτουργίας

Ανάλογα με την αιτία, η διακοπή λειτουργίας μπορεί να είναι προγραμματισμένη ή μη προγραμματισμένη. Οι προγραμματισμένες διακοπές λειτουργίας περιλαμβάνουν καταστάσεις όπως η διακοπή λειτουργίας για συντήρηση, η ετήσια διακοπή λειτουργίας ή η αλλαγή γραμμής. Η μη προγραμματισμένη διακοπή λειτουργίας περιλαμβάνει την ενεργοποίηση ενός συστήματος επείγουσας διακοπής λειτουργίας όταν μία ή περισσότερες παράμετροι της διεργασίας υπερβαίνουν τα καθορισμένα όρια, σε περίπτωση πυρκαγιάς και απελευθέρωσης αερίου ή ως απάντηση σε ένα περιστατικό/ατύχημα, π.χ. ανίχνευση διαρροής σε αγωγό.

Όπως συνηθίζεται στη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου, κάθε μια από τις εγκαταστάσεις θα διαθέτει τοπική διακοπή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης (ESD) / διακοπή λειτουργίας διεργασίας (PSD) ως μέρος των συστημάτων ελέγχου διεργασιών και διασφάλισης. Σε περίπτωση συμβάντος σε μια εγκατάσταση, θα ενεργοποιηθεί το τοπικό σύστημα ESD/PSD και ο αγωγός μπορεί να απομονωθεί (και στις δύο πλευρές) με βάση τις οδηγίες για την ασφαλή διακοπή λειτουργίας του αγωγού και των εγκαταστάσεων κατά μήκος του αγωγού. Ένα ESD0, δηλαδή πλήρης διακοπή λειτουργίας, θα ξεκινήσει με το κλείσιμο των κεντρικών ESV. Μπορεί να θεωρηθεί ότι οι ESD/PSD χαμηλότερου επιπέδου (δηλαδή ESD1, ESD2 κ.λπ.) δεν θα επηρεάσουν άμεσα τον αγωγό, αλλά μόνο τις εγκαταστάσεις.

Για προγραμματισμένες διακοπές λειτουργίας θα χρησιμοποιούνται βαλβίδες με ηλεκτροκινητήρα (MOV).

Ταυτόχρονη διακοπή λειτουργίας σε ανάντη και κατάντη εγκαταστάσεις

Λόγω του μήκους των τμημάτων του αγωγού, δεν προβλέπεται ταυτόχρονη διακοπή λειτουργίας για λειτουργικούς λόγους στις εγκαταστάσεις ανάντη και κατάντη. Η πιο πιθανή αιτία για διακοπή λειτουργίας αναμένεται να οφείλεται σε απρόβλεπτη κατάσταση ή έκτακτη ανάγκη, π.χ. διαρροή αγωγού ή οποιαδήποτε άλλη παραβίαση της ακεραιότητας του αγωγού που απαιτεί την απομόνωση ενός τμήματος του αγωγού.

Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα την πλήρη διακοπή της ροής στο σχετικό τμήμα του αγωγού, και πιθανώς θα μπορούσε να επηρεάσει και άλλες εγκαταστάσεις/τμήματα του αγωγού.

Ο κλειστός αγωγός θα αποκατασταθεί, δηλαδή η πίεση στο ανάντη άκρο θα πέσει σε χαμηλότερη τιμή, ενώ η πίεση στο κατάντη άκρο θα αυξηθεί σε υψηλότερη τιμή.

Διακοπή λειτουργίας μόνο σε ανάντη

Το αποτέλεσμα της διακοπής λειτουργίας μόνο στον ECP είναι το ίδιο με τον χρόνο επιβίωσης, με αποτέλεσμα την αποσυμπύεση του αποθέματος του αγωγού.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Οι συνθήκες για τη διακοπή λειτουργίας στον ECP (π.χ. έλλειψη αερίου, αέριο εκτός προδιαγραφών) θα πρέπει να καθοριστούν σε συνεργασία με τον ECP.

Διακοπή λειτουργίας μόνο σε κατάντη

Η διακοπή λειτουργίας στην έξοδο του συστήματος θα έχει ως αποτέλεσμα τη διακοπή της ροής στην έξοδο του αγωγού, αλλά την πιθανή συνέχιση της λειτουργίας στην είσοδο του αγωγού. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την έμφραξη του αγωγού.

Διακοπή λειτουργίας σε ενδιάμεση εγκατάσταση

Η διακοπή λειτουργίας σε οποιαδήποτε από τις ενδιάμεσες εγκαταστάσεις με ESV που υπάρχει ως μέρος της κύριας γραμμής (CS/LF/BVS) θα έχει ως αποτέλεσμα την «απόφραξη» της ροής στην κύρια διαδρομή ροής. Εάν τα συστήματα ανάντη και κατάντη συνεχίσουν να λειτουργούν κανονικά, η ανάντη πλευρά θα παρουσιάσει έμφραξη, ενώ η κατάντη πλευρά θα παρουσιάσει το αντίθετο. Απαιτείται προσεκτικός συντονισμός της αντίδρασης σε αυτού του είδους τη διακοπή λειτουργίας, ώστε να αποφευχθεί μια κατάσταση κατά την οποία το σύστημα δεν μπορεί να επανεκκινηθεί εύκολα και με ασφάλεια ή απαιτούνται πρόσθετα μέτρα για την ασφαλή επανεκκίνηση (π.χ. συμπίεση με άζωτο).

6.5.1.7.3 Επανεκκίνηση


Μετά από μια διακοπή λειτουργίας, το σύστημα θα πρέπει να επανεκκινηθεί για κανονική λειτουργία. Η διαδικασία επανεκκίνησης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως:

- Αιτία διακοπής λειτουργίας - ESD ή συντήρηση (θα πρέπει να ανοίξουν ξανά διαφορετικές βαλβίδες),
- Κατάσταση του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της διαφοράς πίεσης μεταξύ ανάντη/κατάντη - δηλαδή υπό πίεση ή υπό αποσυμπίεση, και
- Διάρκεια διακοπής λειτουργίας - ψυχρή ή θερμή επανεκκίνηση.

Η επανεκκίνηση των συμπιεστών δεν θεωρείται συχνό φαινόμενο, δεδομένου ότι, σε περίπτωση διατάραξης της διεργασίας, οι συμπιεστές θα ξεκινήσουν την ανακύκλωση, σε αντίθεση με την πλήρη διακοπή λειτουργίας.

Η επανεκκίνηση των αγωγών θα πραγματοποιηθεί κυρίως με συντονισμένες ενέργειες των ανάντη και κατάντη εγκαταστάσεων και θα αποτελέσει αποκατάσταση του αποθέματος των αγωγών σε κάποιο βαθμό. Ανάλογα με την κατάσταση του αγωγού ή των τμημάτων του, η ενέργεια μπορεί να είναι να πληρωθεί πρώτα η γραμμή εάν έχει προηγουμένως αποφραχθεί/αποσυμπιεστεί ή να απομειωθεί εάν ο αγωγός έχει προηγουμένως εμφραχθεί.

Τα πιο συνηθισμένα σενάρια επανεκκίνησης του αγωγού περιλαμβάνουν:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

- Επανεκκίνηση τμήματος αγωγού μετά από διακοπή λειτουργίας υπό πίεση, όπου "υπό πίεση" μπορεί να σημαίνει:
 - Αποκατάσταση πίεσης,
 - Πίεση έμφραξης,
 - Πίεση απόφραξης,
- Επανεκκίνηση τμήματος αγωγού μετά από διακοπή λειτουργίας υπό πίεση (σε ατμοσφαιρική), η οποία περιλαμβάνει εκ νέου θέση σε λειτουργία του τμήματος αγωγού (π.χ. μετά από παρεμβατική συντήρηση).

6.5.1.7.4 Αποσυμπίεση

Εγκαταστάσεις

Οι σταθμοί συμπίεσης (CS) θα είναι εξοπλισμένοι με συστήματα εξαερισμού έκτακτης ανάγκης, τα οποία θα επιτρέπουν την αποσυμπίεση των σταθμών αυτών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Ο εξαερισμός θα είναι μια αυτόματη λειτουργία που συνδέεται με το σύστημα διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης (ESD).

Οι σταθμοί παγίδων ξέστρων θα διαθέτουν το δικό τους σύστημα εξαερισμού παγίδων ξέστρων για τον εξαερισμό και την αποσυμπίεση των παγίδων. Ο εξαερισμός των παγίδων ξέστρων θα γίνεται χειροκίνητα κατά τη διάρκεια της συντήρησης και της λειτουργίας ξέστρου.

Οι σταθμοί βαλβιδοστασιών (BVS) θα είναι εξοπλισμένοι με γραμμές εξαερισμού που θα επιτρέπουν την αποσυμπίεση των επιμέρους τμημάτων του αγωγού μεταξύ των BVS σε μια καμινάδα εξαερισμού σε ασφαλές σημείο. Ο εξαερισμός στους BVS θα γίνεται χειροκίνητα.

Αγωγοί

Η αποσυμπίεση των υποθαλάσσιων τμημάτων του αγωγού δεν προβλέπεται ως μέρος της κανονικής λειτουργίας. Εάν είναι απαραίτητη η εξάντληση του αποθέματος του αγωγού, αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη συνέχιση της εξαγωγής μέχρι το σημείο που θα επιτευχθεί το όριο χαμηλής πίεσης στην έξοδο του αγωγού. Εάν απαιτείται περαιτέρω αποσυμπίεση, δηλαδή για την πλήρη εκκένωση του τμήματος του αγωγού, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί σύστημα εξαερισμού στις ανάντη ή/και κατάντη εγκαταστάσεις. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά τα συστήματα εξαερισμού έχουν σχεδιαστεί για την αποσυμπίεση μόνο των εγκαταστάσεων, αλλά όχι του ίδιου του αγωγού. Ως εκ τούτου, η αποσυμπίεση του αγωγού με τη χρήση των συστημάτων εξαερισμού των εγκαταστάσεων αναμένεται να είναι μια αργή διαδικασία.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Η αποσυμπίεση των χερσαίων τμημάτων του αγωγού προβλέπεται, για παράδειγμα, σε περίπτωση συντήρησης ή έκτακτης ανάγκης. Οι εγκαταστάσεις εξαερισμού ως μέρος των BVS θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό.

6.5.1.7.5 Έμφραξη αγωγών

Η έμφραξη του αγωγού θα συμβεί όταν κλείσει η έξοδος του συστήματος ή οποιοσδήποτε ενδιάμεσος σταθμός, ενώ το αέριο συνεχίζει να εισέρχεται στο σύστημα από το ECP. Η πίεση στο σύστημα θα αρχίσει να αυξάνεται και θα συνεχίσει να αυξάνεται μέχρι να συμβεί ένα από τα ακόλουθα:

- ο χειριστής αποφασίζει να κλείσει την πηγή αερίου,
- ένα σύστημα ασφαλείας ανιχνεύσει πίεση που υπερβαίνει τη ρύθμιση υψηλής πίεσης, οδηγώντας σε διακοπή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης, και
- ένα σύστημα προστασίας υψηλής πίεσης στη διεπαφή υψηλής/χαμηλής πίεσης ενεργοποιείται με την ανίχνευση υψηλής πίεσης.

6.5.1.7.6 Απώλεια παροχής αερίου

Σε περίπτωση διακοπής της ροής / διακοπής λειτουργίας στην είσοδο του αγωγού, δηλαδή στο ECP, ανάλογα με το απόθεμα του αγωγού, θεωρητικά η ροή από το σύστημα μπορεί να συνεχιστεί μέχρι να επιτευχθεί ένα όριο χαμηλής πίεσης στην έξοδο του αγωγού. Μετά την επίτευξη αυτού του ορίου, δεν είναι δυνατή η περαιτέρω ροή. Αυτό αναφέρεται συνήθως ως «χρόνος επιβίωσης». Η λειτουργία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συνεχίσει να ανταποκρίνεται στις συμβατικές απαιτήσεις μόνο βραχυπρόθεσμα. Καθώς το απόθεμα εξαντλείται, μειώνεται η κινητήρια δύναμη και η πίεση και, ως εκ τούτου, η ροή από το σύστημα θα μειωθεί επίσης με τον χρόνο.

Η λειτουργία αυτή γίνεται εις βάρος της μειωμένης/μηδενικής ευελιξίας καθώς εξαντλείται το απόθεμα. Η επακόλουθη επανεκκίνηση θα πρέπει να λάβει υπόψη της τον παρατεταμένο χρόνο που απαιτείται για να γεμίσει ο αγωγός μέχρι το κανονικό απόθεμα πριν από την επανεκκίνηση της κανονικής λειτουργίας.

Σενάρια όπου ένας σταθμός συμπίεσης δεν είναι διαθέσιμος, δηλαδή το αέριο θα πρέπει να παρακάμψει τον σταθμό συμπίεσης, δεν λαμβάνονται υπόψη.

Μόλις τεθεί σε λειτουργία η Βόρεια Γραμμή, οποιαδήποτε πιθανή διακοπή φυσικού αερίου στο ECP μπορεί να αντισταθμιστεί εν μέρει από τη ροή φυσικού αερίου από το FPSO (έως και 10 BSCM/yr).

6.5.1.8 Θέση σε λειτουργία

Μετά τον έλεγχο προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία, το σύστημα θα βρίσκεται κάτω από μια επικάλυψη αζώτου (1-2 bar) και θα είναι έτοιμο να λάβει αέριο.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Το πρώτο στάδιο αύξησης της πίεσης στη Νότια Γραμμή θα γίνει (ενδεχομένως) με παράκαμψη των συμπιεστών ECP και CS2 λόγω της χαμηλής αρχικής πίεσης του αγωγού. Θεωρείται ότι ολόκληρο το σύστημα αγωγών, δηλ. από τον ECP έως τη σύνδεση με τον αγωγό Ποσειδών, θα βρίσκεται υπό πίεση ως ένα ενιαίο σύστημα χρησιμοποιώντας αέριο από την ισραηλινή πηγή, δηλ. δεν λαμβάνεται υπόψη η αντίθλιψη από την Ελλάδα. Μόλις επιτευχθεί επαρκής πίεση εξισορρόπησης (δηλ. συνήθως ίση με την ελάχιστη πίεση αναρρόφησης του συμπιεστή), μπορεί να αρχίσει η περαιτέρω συμπίεση με ελεγχόμενο τρόπο μέχρι την κανονική πίεση λειτουργίας μέσω των συμπιεστών ECP και CS1/CS2.

Η θέση σε λειτουργία της Βόρειας Γραμμής θα γίνει όταν η Νότια Γραμμή θα είναι ήδη υπό πίεση και σε λειτουργία. Στο πρώτο στάδιο, το αέριο θα ρέει από το FPSO προς την Κύπρο και από την Κύπρο προς την Κρήτη. Δεν λαμβάνεται υπόψη η αντίθλιψη προς το FPSO ή από την Κρήτη προς την Κύπρο. Μόλις επιτευχθεί επαρκής πίεση στην Κρήτη στο σημείο σύνδεσης με τη Νότια Γραμμή, θα πραγματοποιηθεί περαιτέρω συμπίεση της Βόρειας Γραμμής μέχρι την κανονική πίεση λειτουργίας μέσω των αντίστοιχων συμπιεστών.

Θα απαιτηθεί εκ νέου θέση σε λειτουργία σε περίπτωση αντικατάστασης ή επισκευής οποιουδήποτε τμήματος του συστήματος αγωγών EastMed. Από υδραυλική άποψη, αυτό είναι το ίδιο με την επανεκκίνηση.

6.5.1.9 Αρχές ξέστρου

Το αέριο που πρόκειται να μεταφερθεί θα είναι ξηρό αέριο ποιότητας πωλήσεων, δηλ. με επαρκή θερμοκρασία δρόσου ώστε να αποφεύγεται η πτώση υγρών. Ως εκ τούτου, δεν αναμένεται να σχηματιστούν υγρά (νερό ή υδρογονάνθρακες) υπό τις προβλεπόμενες συνθήκες λειτουργίας. Επομένως, δεν αναμένεται καμία απαίτηση λειτουργικού ξέστρου για την απομάκρυνση υγρών για κανονική λειτουργία.

Η χρήση ξέστρου αναμένεται να πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο:

- προετοιμασία θέσης σε λειτουργία του αγωγού,
- εσωτερικές επιθεωρήσεις των τμημάτων του αγωγού,
- εκ νέου θέση σε λειτουργία μετά από συμβάν, και
- απομόνωση του αγωγού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ιδίως σε τμήματα βαθέων υδάτων όπου οι πλησιέστερες βαλβίδες απομόνωσης θα βρίσκονταν εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά (π.χ. χρήση έξυπνων βυσμάτων).

Σε γενικές γραμμές, θα πραγματοποιούνται περιοδικά εργασίες ξέστρου για την επιθεώρηση της εσωτερικής κατάστασης του αγωγού. Συνεπώς, το σύστημα αγωγών πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να έχει εξολοκλήρου δυνατότητα χρήσης ξέστρου από ξεστροπαγίδα σε ξεστροπαγίδα. Αποτελεί

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

κοινή πρακτική να προηγείται το ξέστρο επιθεώρησης με ένα ξέστρο καθαρισμού για την αφαίρεση τυχόν υπολειμμάτων/μαύρης σκόνης από τους αγωγούς.

Το σύστημα του αγωγού θα σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξέστρο με τη χρήση τόσο συμβατικών ξέστρων κοινής χρήσης όσο και εσωτερικών εργαλείων επιθεώρησης. Αυτό σημαίνει:

- Η εσωτερική διάμετρος θα πρέπει να είναι σταθερή μεταξύ των ξεστροπαγίδων στο μέτρο του δυνατού,
- Οι μεταβολές της εσωτερικής διαμέτρου, όπου απαιτείται, πρέπει να είναι ομαλές (τυπική μέγιστη κλίση μετάβασης 1:4) και δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 5% της ονομαστικής διαμέτρου του αγωγού. Οποιαδήποτε τέτοια διαφοροποίηση της διαμέτρου υπόκειται σε επιβεβαίωση από τον σχεδιαστή του συστήματος αγωγών,
- Όλες οι βαλβίδες κεντρικής γραμμής πρέπει να είναι πλήρους διέλευσης,
- Όλες οι εκροές πρέπει να είναι σχεδιασμένες για την ασφαλή διέλευση ξέστρων (π.χ. οι συνδέσεις πρέπει να είναι φραγμένες), και
- Κατά μήκος της διαδρομής του ξέστρου δεν πρέπει να τοποθετούνται παρεμβατικοί αισθητήρες, σωληνίσκοι έγχυσης χημικών ουσιών ή άλλα παρόμοια εξαρτήματα.

6.5.2 Λειτουργία αγωγού

Το σύστημα ελέγχου του αγωγού είναι το κύριο μέρος της λειτουργίας μεταφοράς φυσικού αερίου. Το συνολικό σύστημα ελέγχου περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Ρύθμιση ροής αγωγών,
- Παρακολούθηση παραμέτρων αγωγού,
- Διασφάλιση της πίεσης του αγωγού,
- Τηλεμετρία και τηλεπικοινωνίες,
- Ανίχνευση διαρροών σε αγωγούς,
- Ανίχνευση και προστασία από πυρκαγιά και αέρια,
- Διακοπή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης, και
- Αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης.

Μια σύντομη εισαγωγή για το καθένα από αυτά δίνεται στις επόμενες υποενότητες.

6.5.2.1 Ρύθμιση ροής αγωγών

Το σύστημα ρύθμισης της ροής διασφαλίζει ότι ο αγωγός λειτουργεί πάντα εντός των λειτουργικών του προτύπων, ενώ παράλληλα εκπληρώνει τις συμβατικές υποχρεώσεις μεταφοράς.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Το σύστημα ρύθμισης της ροής του EastMed θα ειδοποιεί αυτόματα εάν πλησιάζουν τα φυσιολογικά όρια λειτουργίας του συστήματος αγωγών, ώστε να μπορούν να δρομολογηθούν διορθωτικές ενέργειες, όπως η ρύθμιση της ροής αερίου.

6.5.2.2 Παρακολούθηση παραμέτρων αγωγού

Εκτός από την παρακολούθηση της πίεσης, τα όργανα του συστήματος μεταφοράς αγωγών μετρούν συνεχώς τη θερμοκρασία, τη ροή αερίου και τη σύσταση του αερίου στην είσοδο και την έξοδο.

Τα δεδομένα αυτά διαβιβάζονται online μέσω του συστήματος SCADA (εποπτικός έλεγχος και απόκτηση δεδομένων) και αξιολογούνται συνεχώς για να διασφαλιστεί ότι πληρούνται όλες οι συμβατικές απαιτήσεις και οι ονομαστικές τιμές, να εντοπιστούν σε πρώιμο στάδιο απροσδόκητες αλλαγές και να διασφαλιστεί ότι δεν παραβιάζονται τα όρια σχεδιασμού του αγωγού. Για τον σκοπό αυτό, θα χρησιμοποιηθεί λογισμικό εφαρμογών αγωγών που επιτρέπει τη λεπτομερή προσομοίωση και πρόβλεψη των συνθηκών λειτουργίας του αγωγού.

Το σύστημα SCADA εμφανίζει τις παραμέτρους λειτουργίας του αγωγού στο Κέντρο Ελέγχου καθώς και σε άλλες θέσεις όπου απαιτούνται τέτοιες πληροφορίες.

Σε περίπτωση προσέγγισης ενός ορίου σχεδιασμού, το σύστημα θα παράγει αυτόματα έναν προ-συναγερμό για να επιτρέψει διορθωτικές ενέργειες. Σε περίπτωση που το όριο σχεδιασμού επιτευχθεί παρά τις διορθωτικές ενέργειες, η λειτουργία ασφαλείας του συστήματος θα δρομολογήσει αυτόματα περαιτέρω διορθωτικές ενέργειες που διασφαλίζουν ότι το σύστημα παραμένει σε ασφαλή λειτουργία.

6.5.2.3 Διασφάλιση της πίεσης του αγωγού

Η διαδικασία διασφάλισης θα σχεδιαστεί για να:

- διασφαλίζει ότι οι παράμετροι διεργασίας του συστήματος αγωγών EastMed παραμένουν εντός του πλαισίου σχεδιασμού,
- να απομονώνουν τα τμήματα του αγωγού από τις εγκαταστάσεις ή τα συστήματα ανάντη/κατάντη, όταν αυτό είναι απολύτως απαραίτητο, και
- απομόνωση του συστήματος χαμηλής πίεσης (μέσω HIPPS) στο LS03 από το σύστημα υψηλής πίεσης σε περίπτωση υπερπίεσης.

Για την αυτόματη απομόνωση του συστήματος από πηγές παροχής αερίου (υψηλής πίεσης), θα περιλαμβάνονται βαλβίδες διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης (ESV) στα ανάντη και κατάντη άκρα ενός τμήματος αγωγού, συνήθως εντός της γραμμής περιφράξης των σταθμών συμπίεσης/υποδοχής.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Όταν οποιαδήποτε από αυτές τις ESV είναι κλειστή, η ροή αερίου μειώνεται σημαντικά ή διακόπτεται. Καθώς αυτό θα έχει λειτουργικές/οικονομικές συνέπειες, η ενεργοποίηση αυτών των βαλβίδων θα πρέπει να περιορίζεται σε λίγα μόνο σενάρια, όπως η ανίχνευση υψηλής/χαμηλής θερμοκρασίας, υψηλής/χαμηλής πίεσης, πυρκαγιάς ή απελευθέρωσης αερίου.

6.5.2.4 Τηλεμετρία και τηλεπικοινωνίες

Η υποδομή επικοινωνιών του συστήματος αγωγών θα επιτρέπει την ταχεία, αξιόπιστη και ασφαλή ανταλλαγή δεδομένων (τηλεμετρία) και φωνητικών μηνυμάτων (τηλεπικοινωνίες) μεταξύ των διαφόρων εγκαταστάσεων και αιθουσών ελέγχου, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους σημαντικές αποστάσεις.

6.5.2.5 Ανίχνευση διαρροών σε αγωγούς

Κύριο μέλημα για τη μεταφορά φυσικού αερίου είναι η ασφάλεια των αγωγών. Συνεπώς, καταβάλλονται σημαντικές προσπάθειες κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της κατασκευής για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου αστοχίας του αγωγού. Ως εκ τούτου, η πιθανότητα διαρροής αερίου κατά τη διάρκεια ζωής του αγωγού είναι εξαιρετικά χαμηλή. Παρόλο που ένα τέτοιο γεγονός είναι εξαιρετικά απίθανο να συμβεί, θα εγκατασταθεί ένα σύστημα ανίχνευσης διαρροών για να είναι δυνατή η γρήγορη αντίδραση. Το σύστημα αυτό βασίζεται στη συνεχή παρακολούθηση και αξιολόγηση των δεδομένων από τις μετρήσεις του ρυθμού ροής και του ισοζυγίου μάζας.

Εάν το σύστημα ανίχνευσης διαρροών εντοπίσει διαρροή, θα δρομολογηθούν αμέσως οι κατάλληλες ενέργειες. Η ειδοποίηση αποστέλλεται μέσω του συστήματος εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων (SCADA).

Ολόκληρο το Έργο Αγωγού EastMed θα παρακολουθείται, θα λειτουργεί και θα ελέγχεται από απομακρυσμένα κέντρα διανομής. Θα εγκατασταθούν δύο κέντρα ελέγχου και κατανομής φορτίου. Το κύριο κέντρο διανομής (MDC) θα στεγαστεί στο κέντρο O&M της Περιφερειακής Ενότητας Αχαΐας. Το εφεδρικό κέντρο διανομής (BDC) θα στεγαστεί στον σταθμό CS2/MS2 στην Κρήτη.

Το σύστημα εποπτικού ελέγχου και απόκτησης δεδομένων (SCADA) για το Έργο Αγωγού EastMed αναφέρεται στο σύστημα που επιτρέπει στους φορείς εκμετάλλευσης του έργου να επιβλέπουν το σύνολο των εργασιών του αγωγού, παρέχοντας λειτουργίες ελέγχου, παρακολούθησης και συλλογής δεδομένων σε όλα τα τμήματα του αγωγού.

Κάτω από το σύστημα SCADA, θα χρησιμοποιηθούν τοπικά συστήματα ελέγχου σταθμών (SCS) για την επίβλεψη των λειτουργιών σε κάθε σταθμό μέτρησης, συμπίεσης και θέρμανσης, παρέχοντας λειτουργίες ελέγχου, παρακολούθησης και απόκτησης δεδομένων μόνο για τον συγκεκριμένο σταθμό. Το SCS θα ενοποιεί μόνο τον τοπικό έλεγχο και την παρακολούθηση και δεν θα εκτελεί εντολές εκτός του σταθμού όπου βρίσκεται.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 222 ΑΠΟ 266

Τα SCS θα είναι ενσωματωμένα, αυτόνομα συστήματα ελέγχου που θα παρέχουν παρακολούθηση και έλεγχο σε πραγματικό χρόνο, μαζί με λειτουργίες συναγερμού, καταγραφής δεδομένων και υποβολής εκθέσεων. Τα SCS θα εφαρμοστούν μόνο στους σταθμούς συμπίεσης, μέτρησης και θέρμανσης. Σε όλους τους άλλους τύπους εγκαταστάσεων (LS, SS, BVS) θα εφαρμοστεί απλή παρακολούθηση και έλεγχος σε πραγματικό χρόνο μέσω πινάκων χειριστών (OP) και PLC/RTU.

Το σύστημα SCADA του έργου του αγωγού EastMed θα ενσωματώσει μονάδες υλικού και λογισμικού καταναμεμημένες σε διάφορες εγκαταστάσεις που συνοψίζονται στον Πίνακα 6-74.

Πίνακας 6-74 Εγκαταστάσεις SCADA του Έργου Αγωγού EastMed (οι εγκαταστάσεις στην Ελλάδα σημειώνονται με έντονη γραφή)

Τύπος σταθμού	Τοποθεσία	Τύπος συσκευής
Κύριο κέντρο ελέγχου και κατανομής φορτίου (MDC)	Αχαΐα	Εφεδρικοί διακομιστές SCADA Σταθμοί εργασίας για πελάτες πραγματικού χρόνου Σταθμοί εργασίας για λογισμικό εκπαίδευσης
Εφεδρικό κέντρο ελέγχου και κατανομής φορτίου (BDC)	Κρήτη	Εφεδρικοί διακομιστές SCADA Σταθμοί εργασίας για πελάτες πραγματικού χρόνου Σταθμοί εργασίας για λογισμικό εκπαίδευσης
Σταθμός συμπίεσης/μέτρησης (CS1/MS1, CS2/MS2, CS2/MS2 N)	Κύπρος & Κρήτη	Εφεδρικά PLC διεργασιών Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Εφεδρικές μονάδες επικοινωνίας Εφεδρικά PLC ESD (SIL3) Σύστημα ελέγχου σταθμών και σταθμοί εργασίας
Σταθμός μέτρησης και μείωσης της πίεσης (MS1a/PRS)	Κύπρος	Εφεδρικά PLC διεργασιών Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Εφεδρικές μονάδες επικοινωνίας Εφεδρικά PLC ESD (SIL3) Σύστημα ελέγχου σταθμών και σταθμοί εργασίας
Σταθμός συμπίεσης(CS3)	Πελοπόννησος	Εφεδρικά PLC διεργασιών Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Εφεδρικές μονάδες επικοινωνίας Εφεδρικά PLC ESD (SIL3) Σύστημα ελέγχου σταθμών και σταθμοί εργασίας

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 223 ΑΠΟ 266

Τύπος σταθμού	Τοποθεσία	Τύπος συσκευής
Σταθμός θέσης προσαιγιάλωσης (LS)	Διάφορες τοποθεσίες	Εφεδρική διαδικασία PLC /RTU Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Ενιαία μονάδα επικοινωνίας Πίνακας χειριστή
Σταθμός βαλβιδοστασίου (BVS)	Διάφορες τοποθεσίες	Εφεδρική διαδικασία PLC /RTU Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Ενιαία μονάδα επικοινωνίας Πίνακας χειριστή
Σταθμός ξεστροπαγίδας (SS)	Διάφορες τοποθεσίες	Εφεδρική διαδικασία PLC /RTU Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Ενιαία μονάδα επικοινωνίας Πίνακας χειριστή
Σταθμός μέτρησης και μείωσης πίεσης (MS4/PRS4)	Μεγαλόπολη	Εφεδρικά PLC διεργασιών Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Εφεδρικές μονάδες επικοινωνίας Εφεδρικά PLC ESD (SIL3) Σύστημα ελέγχου σταθμών και σταθμοί εργασίας
Σταθμός θέρμανσης	Μεγαλόπολη	Εφεδρικά PLC διεργασιών Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Εφεδρικές μονάδες επικοινωνίας Εφεδρικά PLC ESD (SIL3) Σύστημα ελέγχου σταθμών και σταθμοί εργασίας
Πλατφόρμα συμπίεσης EastMed (ECP)	Ισραηλινά ύδατα	Εφεδρικά PLC διεργασιών Μονάδες μονής εισόδου/εξόδου Εφεδρικές μονάδες επικοινωνίας Εφεδρικά PLC ESD (SIL3) Σύστημα ελέγχου σταθμών και σταθμοί εργασίας
Σταθμός μέτρησης	Φλωροβούνι	Εξοπλισμός αυτοματισμού που ανήκει σε άλλο έργο.

Πηγή: IGI, 2021

Σύμφωνα με το λογισμικό SCADA, θα υπάρχει πρόσθετο λογισμικό εφαρμογών (ενότητες) με τη μορφή εικονικού πελάτη, δηλαδή του Διακομιστής εφαρμογών αγωγού. Οι ενότητες αυτές θα

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

υποστηρίζουν την ενσωμάτωση με το λογισμικό SCADA και, γενικά, θα πρέπει να αλληλεπιδρούν με συγκεκριμένα «μέρη» του διακομιστή SCADA, π.χ. Διακομιστής συλλογής δεδομένων, Διακομιστής συναγερού/ιστορικού, Διακομιστής GMAS κ.λπ. Οι ενότητες αυτές θα εκτελούν, χωρίς να περιορίζονται σε αυτές, τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Μοντέλο αγωγού,
- Σταθερή κατάσταση και δυναμική προσομοίωση,
- Προσομοίωση Look-Ahead,
- Πρόβλεψη κατανάλωσης,
- Ανίχνευση διαρροών,
- Υπολογισμός χρόνου επιβίωσης,
- Ανάλυση οργάνων και διόρθωση δεδομένων,
- Παρακολούθηση συμβάσεων φυσικού αερίου,
- Ανάλυση περιπτώσεων ("what-if"),
- Βελτιστοποίηση, και
- Μέτρηση ροής, πίεσης και θερμοκρασίας.

6.5.2.6 Ανίχνευση και προστασία από πυρκαγιά και αέρια

Όλοι οι σταθμοί θα διαθέτουν τοπικά συστήματα ανίχνευσης και προστασίας από πυρκαγιά και αέρια, όπως μπορεί να καθορίζουν τα ισχύοντα διεθνή και εθνικά πρότυπα στη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου.

6.5.2.7 Διακοπή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης

Οι σταθμοί θα διαθέτουν τοπικά συστήματα διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης και ασφάλειας, όπως είναι το πρότυπο στη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου. Τα συστήματα θα ενεργοποιούνται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, όπως πυρκαγιά. Στη συνέχεια, ο όγκος αερίου στον αγωγό θα διαχωριστεί αυτόματα με το κλείσιμο της βαλβίδας διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης. Επιπλέον, οι σταθμοί θα απομονώνονται από τα ανάντη ή κατόντη τμήματα και θα αποσυμπιέζονται αυτόματα, απελευθερώνοντας το αέριο μέσω ειδικών καμινάδων εξαερισμού σε ασφαλές σημείο, ώστε να ελαχιστοποιείται ο όγκος του αερίου στην αντίστοιχη περιοχή. Η βασική αρχή εδώ είναι η διακοπή της παροχής αερίου σε μια πυρκαγιά.

6.5.2.8 Διαχείριση διάβρωσης

Το ρευστό που μεταφέρεται από το σύστημα αγωγών EastMed είναι ξηρό αέριο. Κατά την κανονική λειτουργία δεν υπάρχει κίνδυνος διαρροής νερού και συνεπώς δεν θα υπάρχει νερό στον αγωγό. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει ηλεκτρολύτης και επομένως δεν θα εμφανιστεί εσωτερική διάβρωση. Η παρουσία CO₂ στο ξηρό αέριο δεν αποτελεί κίνδυνο διάβρωσης. Επιπλέον, η χρήση εσωτερικής

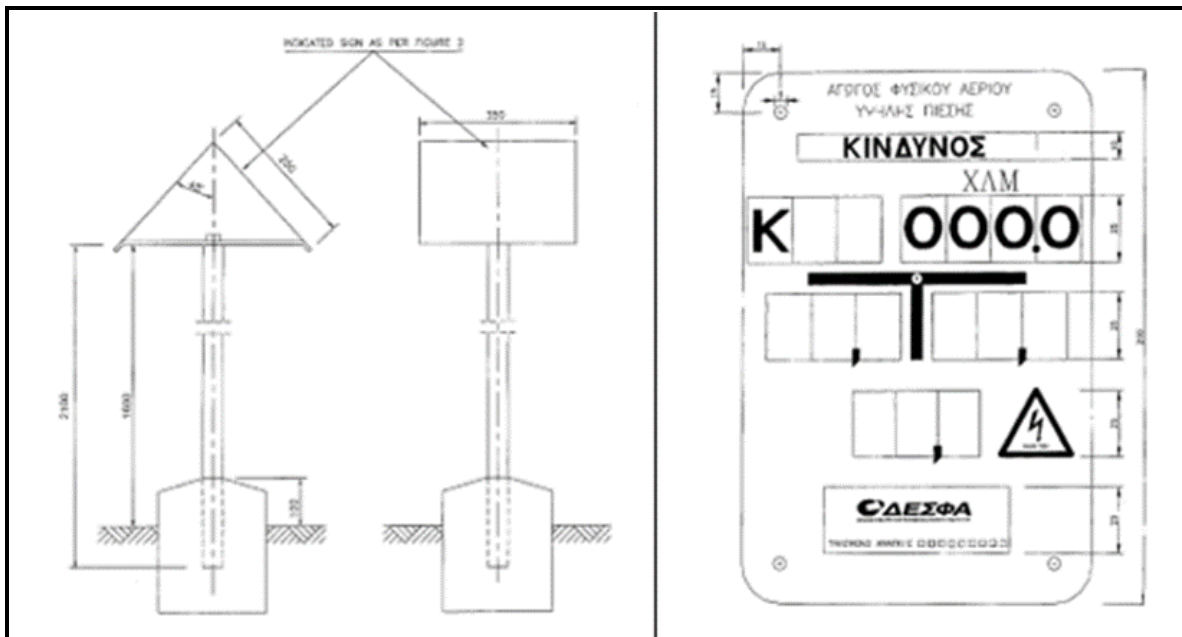
	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 225 ΑΠΟ 266

επίστρωση των αγωγών μειώνει την επιφάνεια του χάλυβα που έρχεται σε άμεση επαφή με τα ρευστά στο εσωτερικό του αγωγού. Με βάση αυτές τις συνθήκες, θα καθοριστεί το επιτρεπόμενο όριο διάβρωσης.

Ο υποθαλάσσιος αγωγός θα προστατεύεται εξωτερικά με αντιδιαβρωτική επίστρωση (συμπεριλαμβανομένων των επιστρώσεων των εργοταξιακών συγκολλήσεων) και με ανόδους (bracelet anodes) ως δευτερεύουσα προστασία. Αναμένεται ότι τα χερσαία τμήματα θα προστατεύονται από ένα σύστημα ενεργούς προστασίας. Ο σχεδιασμός θα διασφαλίσει ότι τόσο το υποθαλάσσιο όσο και το χερσαίο σύστημα προστατεύονται επαρκώς.

6.5.2.9 Σήμανση του αγωγού

Ο τοποθετημένος αγωγός θα επισημαίνεται μόνιμα με στύλους και κατάλληλες σημάνσεις, ώστε η αναγνώρισή του να είναι ορατή ακόμη και με εναέρια μέσα, κατά τη φάση της λειτουργίας. Επιπλέον, θα τοποθετηθεί προειδοποιητική ταινία πάνω από τον αγωγό στο όρυγμα. Τα ακόλουθα σχήματα παρουσιάζουν την εμφάνιση ενός τυπικού στύλου σήμανσης.



Πηγή: ASPROFOS, 2022

Σχήμα 6-51 Σχεδιασμός ενός τυπικού στύλου σήμανσης για αγωγό φυσικού αερίου

6.5.2.10 Σταθμοί βαλβιδοστασίας

Κατά την κανονική λειτουργία η ασφάλεια του αγωγού θα λειτουργεί από ένα κεντρικά ελεγχόμενο σύστημα SCADA. Ωστόσο, θα είναι επίσης δυνατή η λειτουργία των συστημάτων ασφαλείας του

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

αγωγού από κάθε σταθμό συμπίεσης. Ο αγωγός θα λειτουργεί 7 ημέρες την εβδομάδα, 24 ώρες την ημέρα. Οι μόνιμοι χειριστές θα λειτουργούν/επιτηρούν τον αγωγό σε βάρδιες.

Ο αγωγός θα διαχωριστεί από τους BVS. Σκοπός τους είναι η απομόνωση τμημάτων του αγωγού μεταξύ δύο γειτονικών βαλβιδοστασιών γραμμής, είτε για συντήρηση είτε για προστασία σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

6.5.2.11 Επιθεώρηση και συντήρηση αγωγών

6.5.2.11.1 Χερσαία τμήματα

Το πρόγραμμα συντήρησης και επιθεώρησης του Χερσαίου Τμήματος του EastMed αναπτύσσεται για να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο που συνδέεται με τη μακροπρόθεσμη λειτουργία, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιεί το κόστος που συνδέεται με την κινητοποίηση των επιθεωρήσεων και την απώλεια παραγωγής. Το πρόγραμμα επιθεώρησης εξετάζει τόσο τις εσωτερικές όσο και τις εξωτερικές επιφάνειες των αγωγών.

Εσωτερικά, το χερσαίο τμήμα του EastMed θα επιθεωρείται από ξέστρα που θα προωθούνται από το παραγόμενο αέριο. Διατίθεται μια σειρά τύπων ξέστρου για επιθεώρηση πάχους τοιχώματος, έλεγχο γεωμετρίας και ευθυγράμμισης, καθαρισμό ή προετοιμασία θέσης σε λειτουργία. Η επιθεώρηση του πάχους του τοιχώματος πραγματοποιείται από «έξυπνα» ξέστρα (intelligent rigs) για την παρακολούθηση της εσωτερικής και εξωτερικής διάβρωσης. Τα ξέστρα προφίλ/χαρτογράφησης χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της ευθυγράμμισης του αγωγού. Αυτό θα εντοπίσει τις αλλαγές του προφίλ σε σχέση με το βασικό προφίλ του αγωγού λόγω εξωτερικών επιπτώσεων, όπως οι γεωλογικοί κίνδυνοι. Τα ξέστρα γεωμετρίας/καμπυλότητας χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της στρογγυλότητας του σωλήνα. Προκειμένου να καθοριστεί μια βασική γραμμή για μελλοντική επιθεώρηση, θεωρείται συνετό να διεξάγεται μια έξυπνη επιθεώρηση προφίλ και γεωμετρίας ξέστρου κατά τη διάρκεια της θέσης σε λειτουργία ή αμέσως μετά. Πρέπει να σημειωθεί ότι όλες αυτές οι λειτουργίες μπορούν να είναι διαθέσιμες σε ένα μόνο έξυπνο εργαλείο. Η χρήση ξέστρου θα επιτρέψει την καταγραφή τυχόν μικρών ζημιών κατά την εγκατάσταση και τη σύγκρισή τους με τις επόμενες επιθεωρήσεις.

Το προς μεταφορά αέριο θα είναι αέριο ποιότητας πώλησης με χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό και συγκριτικά χαμηλό σημείο δρόσου υδρογονανθράκων. Δεν θα σχηματιστεί υγρό ή υγροί υδρογονάνθρακες υπό οποιεσδήποτε προβλεπόμενες κανονικές συνθήκες λειτουργίας του αγωγού. Κατά συνέπεια, δεν αναμένεται η συνήθης χρήση ξέστρου για την απομάκρυνση της συσσώρευσης υγρών στον αγωγό. Ωστόσο, είναι κοινή πρακτική να χρησιμοποιούνται ξέστρα καθαρισμού πριν από την εσωτερική επιθεώρηση, ώστε να διασφαλίζεται ότι ο αγωγός είναι απαλλαγμένος από υπολείμματα που θα μπορούσαν να εμποδίσουν το εργαλείο επιθεώρησης. Σε περίπτωση διαταραχής της διεργασίας που οδηγεί σε αέριο εκτός προδιαγραφών (υγρό), μπορεί να

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 227 ΑΠΟ 266

πραγματοποιηθεί καθαρισμός ξέστρου για την απομάκρυνση τυχόν υγρών από τον αγωγό. Τα ξέστρα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό πρέπει να έχουν μαλακούς συνδέσμους στεγάνωσης, ώστε να μην καταστρέφεται η εσωτερική επίστρωση.

Εξωτερικά, στο χερσαίο τμήμα του EastMed θα πραγματοποιούνται τακτικές επιθεωρήσεις που θα καλύπτουν τουλάχιστον τις ακόλουθες επαληθεύσεις της κατάστασης του αγωγού:

- Έρευνα του προφίλ του εδάφους για τον έλεγχο της διάβρωσης του εδάφους και την παρακολούθηση της ταφής του αγωγού,
- Οπτική επιθεώρηση του υπέργειου αγωγού και των σχετικών σωληνώσεων και εξαρτημάτων για ζημιές στη μόνωση και επακόλουθη διάβρωση,
- Επιθεώρηση του συστήματος καθοδικής προστασίας μέσω μέτρησης τάσης και δειγματοληψίας για τον έλεγχο της διάβρωσης, εάν είναι δυνατόν,
- Επιθεώρηση των συνδέσμων απομόνωσης καθοδικής προστασίας (CP) και δοκιμή της ακεραιότητάς τους, και
- Επιθεώρηση της διάταξης καταστολής υπερτάσεων μεταξύ του σταθμού συμπίεσης και της θέσης αποστολής/παραλαβής ξέστρου.

Ορισμένα τμήματα του αγωγού μπορεί επίσης να εκσκαφτούν τακτικά για να εξακριβωθεί η κατάσταση της αντιδιαβρωτικής επίστρωσης. Αυτό θα πρέπει να συντονίζεται με την εσωτερική επιθεώρηση, η οποία θα προσδιορίζει επίσης τις απαιτήσεις για εκσκαφή του αγωγού σε περίπτωση υπερβολικής τοπικής διάβρωσης.

6.5.2.11.2 Υποθαλάσσια Τμήματα

Το υποθαλάσσιο σύστημα αγωγών θα παρακολουθείται και θα συντηρείται ώστε να διασφαλίζεται ότι θα παραμείνει επαρκές και λειτουργικό, όπως έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμαστεί καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του και για να ελαχιστοποιούνται οι περιβαλλοντικοί και ανθρωπίνι κίνδυνοι. Ο προγραμματισμός της συντήρησης θα πραγματοποιείται μέσω ενός συνδυασμού σύγχρονων τεχνικών διαχείρισης, συστημάτων πληροφοριών και καινοτόμων τεχνικών αναλύσεων, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί κάθε κίνδυνος που συνδέεται με τη λειτουργία της εγκατάστασης και του εξοπλισμού μακροπρόθεσμα. Η ενσωμάτωση της προγραμματισμένης συντήρησης θα αποτελέσει σημαντικό στοιχείο της ανάπτυξης του έργου και θα εφαρμοστεί καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας του συστήματος αγωγών.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.5.3 Σταθμοί Έργου

6.5.3.1 Σταθμοί συμπίεσης

Τα διαγράμματα ροής διεργασιών του έργου περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6.Λ.

6.5.3.2 Λειτουργία σταθμού

Το Έργο Αγωγού EastMed θα ελέγχεται από ένα κύριο Κέντρο Ελέγχου (MDC), το οποίο βρίσκεται στη βάση O&M.

Οι κύριες λειτουργίες το Κέντρου Ελέγχου θα είναι, μεταξύ άλλων, η παρακολούθηση, ο έλεγχος και η λειτουργία του Έργου Αγωγού EastMed μέσω SCADA. Όλοι οι σταθμοί έχουν σχεδιαστεί στη βάση του ότι δεν διαθέτουν προσωπικό και ελέγχονται εξ αποστάσεως.

Οι σταθμοί συμπίεσης είναι σχεδιασμένοι για απομακρυσμένη λειτουργία από το MDC και τα BDC μέσω SCADA (π.χ. ρυθμίσεις για το φορτίο λειτουργίας του συμπιεστή, την ταχύτητα κ.λπ.). Σε κάθε σταθμό θα παρέχεται ένα σύστημα ελέγχου σταθμού (SCS) για τον τοπικό έλεγχο όλων των συμπιεστών και του εξοπλισμού που σχετίζονται με τον σταθμό.

Αυτό το σενάριο λειτουργίας εφαρμόζεται συνήθως σε συστήματα αγωγών μεταφοράς όπου οι παροχές είναι σχετικά σταθερές και όπου η βελτιστοποίηση της εισερχόμενης ενέργειας αποτελεί προτεραιότητα.

Οι σταθμοί μπορούν να λειτουργούν χωρίς προσωπικό, αλλά στην πράξη απαιτείται η παρουσία περιορισμένου προσωπικού.

6.5.3.3 Συστήματα πυροπροστασίας

Οι απαιτήσεις σχετικά με την πυρασφάλεια και την πυροπροστασία που θέτουν οι ελληνικές αρχές καθορίζονται σε κρατικούς κανονισμούς και νομοθεσία

Στόχος του συστήματος πυρανίχνευσης είναι:

- Να παρέχει έγκαιρη ανίχνευση πυρκαγιάς,
- Να παρέχει εγκαταστάσεις συναγερμού για την ειδοποίηση του προσωπικού και την ενεργοποίηση του συστήματος πυρόσβεσης, και
- Να παρέχει ειδική αυτόματη απόκριση σε επιλεγμένες καταστάσεις συναγερμού υψηλής προτεραιότητας.

Η φιλοσοφία πρόληψης και μετριασμού της πυρκαγιάς για συστήματα που περιέχουν αέρια βασίζεται κυρίως στην απομόνωση της πηγής διαρροής (διακοπή λειτουργίας έκτακτης ανάγκης), στην απομάκρυνση του εύφλεκτου αποθέματος (εκτόνωση έκτακτης ανάγκης) και στην απομόνωση όλων των πιθανών πηγών ανάφλεξης.

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>229 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	229 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	229 ΑΠΟ 266					

Για να εξασφαλιστεί η ταχεία έναρξη των διατάξεων απομόνωσης και εκτόνωσης μετά την εκδήλωση της έκλυσης, πρέπει να προβλέπονται κατάλληλα συστήματα ανίχνευσης νέφους αερίων και πυρκαγιών.

Τα συστήματα που θεωρούνται κρίσιμα για την ασφάλεια όσον αφορά την προστασία του προσωπικού, του περιβάλλοντος ή των περιουσιακών στοιχείων μπορεί να απαιτούν πρόσθετη πυροπροστασία όταν είναι δυνατόν να εκτεθούν σε υψηλά επίπεδα θερμικής ακτινοβολίας.

Η πιθανότητα κλιμάκωσης της πυρκαγιάς αερίου σε γειτονικά συστήματα και κατασκευές θα ελαχιστοποιηθεί περαιτέρω χάρη στη φυσική απόσταση μεταξύ των συστημάτων. Η απαιτούμενη φυσική απόσταση βασίζεται σε υπολογισμούς των αποστάσεων ασφαλείας.

Το ενδεχόμενο κλιμάκωσης των πυρκαγιών από εκτόξευση αερίου θα ελαχιστοποιηθεί περαιτέρω με τη δημιουργία φυσικής απόστασης μεταξύ των συστημάτων. Η απαιτούμενη φυσική απόσταση βασίζεται σε υπολογισμούς αποστάσεων ασφαλείας.

Οι κύριες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν υπόγεια όσο το δυνατόν περισσότερο. Οι βαλβίδες ESD θα εγκατασταθούν στους λάκκους. Οι υπέργειες κύριες σωληνώσεις μπορούν να διαθέτουν παθητική πυροπροστασία όταν απαιτείται. Τα κτίρια (κτίριο συμπιεστών, κτίριο υπηρεσιών) που είναι δυνητικά εκτεθειμένα στις επιπτώσεις πυρκαγιών θα κατασκευαστούν ώστε να αντέχουν στα αναμενόμενα φορτία πυρκαγιάς για τουλάχιστον 120 λεπτά (REI 120).

Οι συμπιεστές και οι στρόβιλοι θα τοποθετηθούν μέσα σε κτίρια συμπιεστών για να ελαχιστοποιηθεί ο θόρυβος. Το περίβλημα του στρόβιλου εντός του κτιρίου συμπιεστών θα είναι εξοπλισμένο με σύστημα πυρόσβεσης με διοξείδιο του άνθρακα σύμφωνα με το NFPA 12 (Διοξείδιο του άνθρακα).

Σε γενικές γραμμές, τα συστήματα πυρόσβεσης με βάση το νερό δεν επιλέγονται, επειδή θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσλειτουργία του εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού πυρόσβεσης).

Οι χώροι κάτω από το δάπεδο για την καλωδίωση θα είναι επίσης συνδεδεμένοι με το σύστημα πυρόσβεσης.

Φορητός και τροχήλατος εξοπλισμός πυρόσβεσης θα διατίθεται σε στρατηγικά σημεία του εργοστασίου, τόσο έξω όσο και μέσα στα κτίρια. Ο τύπος και το μέγεθος καθορίζονται σύμφωνα με τον κίνδυνο πυρκαγιάς στην τοποθεσία.

Στους σταθμούς βαλβιδοαστασιών, προσαιγιάλωσης και ξεστροπαγίδας, η ανίχνευση πυρκαγιάς θα εφαρμοστεί εντός των κτιρίων.

Μια κοινή σύμβαση για τις κατηγορίες συναγερμών, τη χρωματική και την ηχητική/οπτική προειδοποίηση θα χρησιμοποιηθεί σε όλο το έργο.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 230 ΑΠΟ 266

Θα υπάρχουν φορητοί πυροσβεστήρες στον χώρο για να είναι δυνατή η χειροκίνητη κατάσβεση πυρκαγιάς κατά τη διάρκεια επανδρωμένων δραστηριοτήτων. Όλοι οι πυροσβεστήρες θα συμμορφώνονται με την οδηγία για τον εξοπλισμό υπό πίεση (PED) 2014/68/ΕΕ.

Το σύστημα πυρανίχνευσης, συμπεριλαμβανομένων των ανιχνευτών, θα είναι πιστοποιημένο και θα συμμορφώνεται με αναγνωρισμένα ισχύοντα πρότυπα, π.χ. EN 54.

6.5.3.3.1 Πίνακας πυρασφάλειας

Ένας πίνακας πυρασφάλειας θα τοποθετηθεί στο κτίριο RCC και θα διασυνδεθεί με τα τοπικά όργανα ανίχνευσης πυρκαγιάς.

Κάθε τοπικός πίνακας πυρασφάλειας θα είναι ικανός για:

- Συνεχή παρακολούθηση των στοιχείων πυρκαγιάς για την ανίχνευση κάθε περιστατικού πυρκαγιάς,
- Ενεργοποίηση ηχητικών και οπτικών συναγερμών όπου απαιτείται,
- Ενεργοποίηση συστήματος πυρόσβεσης, και
- Συγκέντρωση δεδομένων από τους ανιχνευτές και προώθηση συναγερμών στο σύστημα SCADA για ενέργειες του χειριστή μέσω του RTU.

Οι συναγερμοί πυρκαγιάς υψηλού επιπέδου θα εμφανίζονται στην πρόσοψη του πίνακα για να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του συστήματος. Σε κάθε σταθμό θα υπάρχει δυνατότητα παράκαμψης για λόγους συντήρησης, ώστε να αναστέλλεται ο συναγερμός κατά την αλλαγή ή τη δοκιμή των ανιχνευτών.

6.5.3.3.2 Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος

Κάθε τοπικός πίνακας F&G θα τροφοδοτείται από UPS (αδιάλειπτη παροχή ρεύματος). Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, μια επαναφορτιζόμενη μπαταρία 24V DC (αυτονομίας 8 ωρών), εγκατεστημένη στο εσωτερικό των πινάκων, θα τροφοδοτεί αυτόματα (χωρίς διακοπή συστήματος) το σύστημα. Η μπαταρία θα φορτίζεται από μια μονάδα φορτιστή που περιλαμβάνεται στους πίνακες. Οποιαδήποτε δυσλειτουργία της μπαταρίας ή του φορτιστή θα εμφανίζεται στους πίνακες.

6.5.3.3.3 Ανιχνευτές πυρκαγιάς και αερίου

Θα παρέχονται οι ακόλουθοι ανιχνευτές πυρκαγιάς και αερίων:

- Ανιχνευτές αερίων,
- Ανιχνευτές H₂ θα τοποθετηθούν στα κτίρια του RCC (η ανίχνευση H₂ θα ενεργοποιήσει τον εξαερισμό του RCC),

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 231 ΑΠΟ 266

- Η απαίτηση για ανιχνευτές αερίων υδρογονανθράκων στους επικίνδυνους χώρους, π.χ. θάλαμοι οργάνων, θα εξεταστεί κατά τον λεπτομερή σχεδιασμό, βάσει σχετικών μελετών. Λεπτομερείς οδηγίες για τις λειτουργίες θα περιλαμβάνονται επίσης στο εγχειρίδιο λειτουργίας,
- Ανιχνευτές καπνού,
- Η ανίχνευση καπνού θα βασίζεται σε οπτικούς ανιχνευτές καπνού,
- Οι χρόνοι απόκρισης των ανιχνευτών καπνού θα είναι μικρότεροι από 5 δευτερόλεπτα,
- Ανιχνευτής θερμότητας και
- Ανιχνευτές θερμότητας που ενεργοποιούνται σε προκαθορισμένη θερμοκρασία θα εγκατασταθούν επιπλέον των ανιχνευτών καπνού στα κτίρια του RCC.

6.5.3.3.4 Διάφορα είδη εξοπλισμού

- Στα κτίρια του RCC θα υπάρχει χειροκίνητο σημείο κλήσης για χειροκίνητη ενεργοποίηση συναγερμών. Το χειροκίνητο σημείο κλήσης ενεργοποιεί επίσης το σύστημα πυρόσβεσης.

Το σύστημα πυρόσβεσης θα αποτελείται από:

- Δεξαμενή πυροσβεστικού νερού όπως παραπάνω,
- Αντλιοστάσιο πυροσβεστικού νερού,
- Δίκτυο σωληνώσεων στο εσωτερικό των κτιρίων. Θα είναι από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10255,
- Δίκτυο σωληνώσεων πάνω από το έδαφος εξωτερικά των κτιρίων. Θα είναι από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10255 με αντιψυκτική προστασία,
- Υπόγειο δίκτυο σωληνώσεων εξωτερικά των κτιρίων. Θα είναι από PE, σύμφωνα με το πρότυπο EN 12201,
- Δίκτυο παροχής πυροσβεστικού νερού που καλύπτει τα κτίρια με θαλάμους πυροσβεστικών σωληνών και συστήματα αυτόματου καταιονισμού (εάν απαιτείται) και τη γύρω περιοχή με κρουούς, και
- Αυτόνομα, αυτοδιαχειριζόμενα συστήματα πυρόσβεσης (CO₂, INERGEN ή άλλα), για χώρους ηλεκτρικών, χώρους ελέγχου και μηχανοστάσια.

6.5.3.4 Συντήρηση

Η συντήρηση για όλο τον εξοπλισμό της μονάδας θα καθορίζεται στο σχέδιο συντήρησης με βάση τις πληροφορίες και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, τις απαιτήσεις διαθεσιμότητας και αξιοπιστίας και τη φιλοσοφία εξοικονόμησης πόρων.

Η στρατηγική συντήρησης βασίζεται στην εκτέλεση της προληπτικής συντήρησης, το πρόγραμμα της οποίας καθορίζεται στο σχέδιο συντήρησης και στο πρόγραμμα επιθεώρησης και δοκιμών. Στη μετέπειτα λειτουργική ζωή, το πρόγραμμα συντήρησης ακολουθεί την αρχή της συντήρησης με

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

επίκεντρο την αξιοπιστία (RCM), σύμφωνα με την οποία οι δραστηριότητες συντήρησης εξαρτώνται από τα δεδομένα αξιοπιστίας και βλαβών που συλλέγονται για τον εξοπλισμό της εγκατάστασης.

Οι συγκεκριμένες δραστηριότητες συντήρησης θα περιγράφονται στο εγχειρίδιο συντήρησης που θα βασίζεται στον πραγματικά εγκατεστημένο εξοπλισμό και θα περιέχει τις οδηγίες του προμηθευτή.

6.5.3.5 Εγκαταστάσεις παρακολούθησης

Σε κάθε σταθμό συμπίεσης θα εγκατασταθεί ένα σύστημα μέτρησης, το οποίο θα μετρά τον ρυθμό ροής αερίου για τους σκοπούς του λειτουργικού ελέγχου και ως βάση για το σύστημα ανίχνευσης διαρροών του κύριου αγωγού.

6.5.3.6 Τηλεπικοινωνιακό Σύστημα

Οι σταθμοί συμπίεσης θα είναι εξοπλισμένοι με τηλεπικοινωνιακό σύστημα (TCS). Το TCS θα σχεδιαστεί για να λειτουργεί υπό κανονικές συνθήκες με τις ελάχιστες απαιτούμενες ενέργειες του χειριστή. Ο σχεδιασμός του συστήματος στη Δυτική Αχαΐα θα παρέχει ενσωματωμένη ευελιξία για μελλοντική επέκταση λόγω μελλοντικής προσθήκης κτιρίων συμπίεσης. Το TCS θα λειτουργεί κανονικά από εξωτερική αδιάλειπτη παροχή ρεύματος 24 V AC.

Η τηλεπικοινωνία θα πραγματοποιείται μέσω καλωδίου οπτικών ινών (SCADA) κατά μήκος του αγωγού με εφεδρικό σύστημα. Οι τοπικές κεραιές για το εφεδρικό σύστημα είναι μέρος των σταθμών.

Η φωνητική επικοινωνία θα γίνεται μέσω ενός εθνικού δικτύου τηλεπικοινωνιών ή μέσω κινητών τηλεφώνων.

6.5.3.7 Απαιτήσεις της οδηγίας IED για τους σταθμούς συμπίεσης

Η ακόλουθη ενότητα παρέχει μια επισκόπηση της συμμόρφωσης του σχεδιασμού του έργου με την οδηγία IED (Οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές) και συγκεκριμένα με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνολογίες (BAT) όσον αφορά τους σταθμούς συμπίεσης.

6.5.3.7.1 Συμμόρφωση με τις BAT

Η γενική φιλοσοφία σχεδιασμού όσον αφορά την πρόληψη των εκπομπών είναι η μείωση των εκπομπών στον αέρα, το νερό και το έδαφος στο μηδέν ή στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο. Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει τις ακόλουθες διατάξεις για την αποφυγή εκπομπών στον αέρα, το νερό και το έδαφος.

Εκπομπές στον αέρα

Ο κύριος εξοπλισμός διεργασίας έχει περιορισμένες συνεχείς εκπομπές φυσικού αερίου ή άλλων ρευστών διεργασίας. Η κύρια εκπομπή φυσικού αερίου είναι η διαρροή από τους συνδέσμους στεγάνωσης αερίου των συμπιεστών. Η εφαρμογή συνδέσμων στεγάνωσης αερίου είναι η καλύτερη

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>233 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	233 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	233 ΑΠΟ 266					

διαθέσιμη τεχνολογία για την ελαχιστοποίηση των διαρροών συνδέσμων στεγάνωσης συμπιεστών. Η διαρροή από συνδέσμους στεγάνωσης αερίου ελαχιστοποιείται περαιτέρω με κατάλληλα προγράμματα παρακολούθησης και συντήρησης του συμπιεστή. Ο ρυθμός διαρροής εξαρτάται από το βαθμό φθοράς των συνδέσμων στεγάνωσης. Εάν ο ρυθμός διαρροής είναι πολύ υψηλός και ανιχνεύεται από τη συνεχή μέτρηση της ροής και της πίεσης του αερίου συνδέσμου στεγάνωσης, ο συμπιεστής σταματά αυτόματα.

Ο αναμενόμενος ρυθμός διαρροής ενός ξηρού συνδέσμου στεγάνωσης είναι περίπου 0,7-4,5 kg/hr. Θεωρείται ότι κάθε συμπιεστής διαθέτει δύο ξηρούς συνδέσμους στεγάνωσης. Η διαρροή δίνεται ως εύρος τιμών, επειδή εξαρτάται από τον βαθμό φθοράς (και συνεπώς από την ηλικία) των συνδέσμων στεγάνωσης. Οι νέοι σύνδεσμοι στεγάνωσης θα διαρρέουν σε ποσοστά κοντά στο κατώτερο όριο της κλίμακας. Με την προϋπόθεση της έγκαιρης αντικατάστασης των συνδέσμων στεγάνωσης, η πραγματική ετήσια εκπομπή CH₄ στο αέριο συνδέσμου στεγάνωσης περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό.

Οι συμπιεστές κινούνται από αεριοστροβίλους που λειτουργούν με φυσικό αέριο ως καύσιμο αέριο. Τα καυσαέρια των αεριοστροβίλων θα αποτελούν τις κύριες εκπομπές στον αέρα.

Οι καμινάδες εξαέρωσης χρησιμοποιούνται για αποσυμπίεση έκτακτης ανάγκης ή συντήρησης. Το σύστημα εξαερισμού και οι καμινάδες καθαρίζονται με άζωτο.

Η συντήρηση του εξοπλισμού της διεργασίας μπορεί να απαιτεί αποσυμπίεση και σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να σχεδιάζεται προσεκτικά ώστε να ελαχιστοποιείται η ανάγκη αποσυμπίεσης. Ο σχεδιασμός των οργάνων και του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγεται όσο το δυνατόν περισσότερο η απαίτηση αποσυμπίεσης για συντήρηση είτε με διατάξεις που επιτρέπουν τη συντήρηση χωρίς αποσυμπίεση είτε με την επιλογή αξιόπιστου εξοπλισμού και οργάνων που απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

Η ηλεκτρική ισχύς παρέχεται από ένα εξωτερικό καλώδιο τροφοδοσίας. Ως εφεδρική λύση, μια γεννήτρια με αεριοστροβίλο λειτουργεί σε φορτίο 50% για να αποτρέψει τη διακοπή λειτουργίας του σταθμού συμπίεσης όταν η παροχή ρεύματος μέσω καλωδίου αποτύχει. Οι εκπομπές από τα καυσαέρια του αεριοστροβίλου μπορούν να αποφευχθούν μόνο με την παροχή ενός δεύτερου ανεξάρτητου εξωτερικού καλωδίου παροχής ηλεκτρικής ενέργειας ή με τη μειωμένη διαθεσιμότητα του σταθμού συμπίεσης. Η μειωμένη διαθεσιμότητα του σταθμού συμπίεσης δεν θεωρείται εφικτή, λαμβάνοντας υπόψη τις συμβατικές απαιτήσεις διαθεσιμότητας. Η γεννήτρια έκτακτης ανάγκης θα λειτουργεί μόνο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και για δοκιμαστικούς σκοπούς. Οι εκπομπές από τη γεννήτρια πετρελαίου ντίζελ θα συμμορφώνονται με τα ευρωπαϊκά όρια εκπομπών.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL	
		ΑΝΑΘ. :	00	
		ΣΕΛΙΔΑ :	234 ΑΠΟ 266	

Εκπομπές στα ύδατα

Οι χώροι με πιθανή διαρροή χημικών ουσιών, όπως το πετρέλαιο ντίζελ και το συμπύκνωμα, διαθέτουν ειδικό σύστημα συλλογής αποστράγγισης, στο οποίο τα συλλεγόμενα υγρά οδηγούνται μέσω διαχωριστή νερού-λαδιού πριν από την απόρριψή τους στα επιφανειακά ύδατα. Αυτοί οι χώροι είναι οι αίθουσες και οι επιφάνειες με εξοπλισμό που περιέχει χημικές ουσίες και οι χώροι (εκ)φόρτωσης φορτηγών.

Τα όμβρια ύδατα που συλλέγονται διοχετεύονται στα επιφανειακά ύδατα μέσω μιας αμμοπαγίδας. Τα υγειονομικά λύματα απορρίπτονται στα επιφανειακά ύδατα μέσω σηπτικής δεξαμενής. Η έξοδος του διαχωριστή νερού-λαδιού και η έξοδος της σηπτικής δεξαμενής συνδυάζονται με την απόρριψη των συλλεγόμενων όμβριων υδάτων.

Εκπομπές στο έδαφος

Οι εκπομπές στο έδαφος μπορεί να προκληθούν είτε από διαρροές από υπόγειο εξοπλισμό και σωληνώσεις είτε από υπερχειλίσεις/διαρροές από υπέργειο εξοπλισμό που περιέχει χημικές ουσίες και χώρους (εκ)φόρτωσης φορτηγών.

Οι υπόγειες δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαίου ντίζελ και συμπυκνωμάτων είναι διπλού τοιχώματος και διαθέτουν σύστημα ανίχνευσης διαρροών. Τόσο οι δεξαμενές όσο και οι υπόγειες σωληνώσεις πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά.

Ο υπέργειος εξοπλισμός που περιέχει χημικές ουσίες και οι χώροι (εκ)φόρτωσης φορτηγών τοποθετούνται σε υδατοστεγείς πλακόστρωτους χώρους για τη συλλογή πιθανών διαρροών ή υπερχειλίσων.

Ο Πίνακας 6-75 περιλαμβάνει μια επισκόπηση των εφαρμοστέων ΒΑΤ στον σταθμό συμπιεστή¹².

Πίνακας 6-75 Πίνακας συμμόρφωσης ΒΑΤ

Σχετική διαδικασία	BAT	Τεχνολογία	Ενσωματωμένη στο σχέδιο	Όρια	Παρατηρήσεις
Παρακολούθηση	3	α/α	Ναι	α/α	Μόνο καυσαέρια, αφού δεν υπάρχουν επεξεργασίες καυσαερίων
Παρακολούθηση	4	Σύστημα συνεχούς	Ναι	α/α	Οι παράμετροι που πρέπει να

¹²ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2017/1442 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 31ης Ιουλίου 2017 για τη θέσπιση συμπερασμάτων σχετικά με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνολογίες (ΒΑΤ), δυνάμει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τις μεγάλες μονάδες καύσης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL	
		ΑΝΑΘ. : 00		
		ΣΕΛΙΔΑ : 235 ΑΠΟ 266		

Σχετική διαδικασία	BAT	Τεχνολογία	Ενσωματωμένη στο σχέδιο	Όρια	Παρατηρήσεις
		παρακολούθησης των εκπομπών			παρακολουθούνται είναι: <ul style="list-style-type: none"> • NOx • CO
Απόδοση	40		Ναι	36.5% Καθαρή μηχανική ενεργειακή απόδοση σε πλήρες φορτίο, σε συνθήκες ISO (σύμφωνα με τη BAT 2)	Κατώτερο όριο
Εκπομπές	42	Ξηροί καυστήρες χαμηλής περιεκτικότητας σε NOx (DLN)	Ναι	35 mg/Nm ³ (θεωρείται ετήσιος μέσος όρος)	(ανώτερα όρια) 15% O ₂ (vol ξηρό)
Εκπομπές	44	Ξηροί καυστήρες χαμηλής περιεκτικότητας σε NOx (DLN)	Ναι	40 mg/Nm ³ (θεωρείται ετήσιος μέσος όρος)	(ανώτερα όρια) 15% O ₂ (vol ξηρό)

Πηγή: IGI, 2021

6.5.3.7.2 Απαιτήσεις για την Έκθεση αναφοράς

Σύμφωνα με την εγκύκλιο 153914/02.12.2015 (ΑΔΑ: 7ΔΩ14653Π8-8Ο2) σχετικά με την έκθεση αναφοράς του άρθρου 18 της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/13 (ΗΓΓ 1450Β), τα στάδια 1 - 3, όπως ορίζονται στην οδηγία 2014/С 136/03, πρέπει να υποβάλλονται πριν από την έναρξη της κατασκευής.

Με βάση το 2014/С 136/03:

- Στάδιο 1. Κατά τη διάρκεια του σταδίου 1, ο προσδιορισμός των επικίνδυνων ουσιών πραγματοποιείται με την κατάρτιση καταλόγου όλων των επικίνδυνων ουσιών που χρησιμοποιούνται εντός των ορίων της εγκατάστασης (είτε ως πρώτες ύλες, προϊόντα, ενδιάμεσα προϊόντα, υποπροϊόντα, εκπομπές ή απόβλητα). Όταν οι επικίνδυνες ουσίες αναφέρονται με εμπορικές ονομασίες, θα πρέπει να προσδιορίζονται και τα χημικά συστατικά τους. Για τα μείγματα ή τις ενώσεις θα πρέπει να προσδιορίζεται η σχετική αναλογία των μεγαλύτερων χημικών συστατικών,
- Στάδιο 2. Κατά το Στάδιο 2, προσδιορίζονται οι σχετικές επικίνδυνες ουσίες από τον κατάλογο που δημιουργήθηκε στο Στάδιο 1, προσδιορίζοντας τον δυνητικό κίνδυνο ρύπανσης κάθε επικίνδυνης ουσίας λαμβάνοντας υπόψη τις χημικές και φυσικές ιδιότητές της, όπως: σύσταση,

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>236 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	236 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	236 ΑΠΟ 266					

φυσική κατάσταση (στερεό, υγρό και αέριο), διαλυτότητα, τοξικότητα, κινητικότητα, ανθεκτικότητα κ.λπ. Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για να διαπιστωθεί εάν η ουσία έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει ρύπανση του εδάφους και των υπόγειων υδάτων. Τα δεδομένα, μαζί με το σκεπτικό που χρησιμοποιήθηκε για την ερμηνεία τους, θα πρέπει να παρουσιάζονται έτσι ώστε να είναι σαφές στη βασική έκθεση γιατί έχουν αποκλειστεί ή συμπεριληφθεί ουσίες. Όταν μια ομάδα ουσιών παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά, μπορούν να εξετάζονται μαζί, υπό την προϋπόθεση ότι η ομαδοποίηση αιτιολογείται. Όταν είναι σαφές ότι οι επικίνδυνες ουσίες που χρησιμοποιούνται, παράγονται ή απελευθερώνονται στην εγκατάσταση δεν είναι ικανές να προκαλέσουν μόλυνση του εδάφους και των υπόγειων υδάτων, δεν χρειάζεται να συνταχθεί βασική έκθεση. Οι σχετικές επικίνδυνες ουσίες που εντοπίστηκαν θα πρέπει να προωθηθούν στο στάδιο 3 για περαιτέρω εξέταση, και

- Στάδιο 3. Κατά τη διάρκεια του σταδίου 3 γίνεται αξιολόγηση της πιθανότητας ρύπανσης σε συγκεκριμένο χώρο. Κάθε ουσία που προωθείται από το στάδιο 2 θα πρέπει να εξετάζεται στο πλαίσιο του χώρου για να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν συνθήκες που μπορεί να οδηγήσουν στην απελευθέρωση της ουσίας σε επαρκείς ποσότητες ώστε να αντιπροσωπεύει κίνδυνο ρύπανσης, είτε ως αποτέλεσμα μιας μεμονωμένης εκπομπής είτε ως αποτέλεσμα συσσώρευσης από πολλαπλές εκπομπές. Τα συγκεκριμένα ζητήματα που πρέπει να εξεταστούν είναι μεταξύ άλλων: (i) η ποσότητα κάθε επικίνδυνης ουσίας που διακινείται, παράγεται ή εκπέμπεται σε σχέση με τις περιβαλλοντικές της επιπτώσεις, ii) η θέση κάθε επικίνδυνης ουσίας στο χώρο, π.χ. όπου παραδίδεται ή θα παραδίδεται, αποθηκεύεται, χρησιμοποιείται, μετακινείται εντός του χώρου, εκπέμπεται κ.λπ., ιδίως σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του εδάφους και των υπόγειων υδάτων σε αυτό το τμήμα του χώρου, iii) η παρουσία και η ακεραιότητα των μηχανισμών περιορισμού, η φύση και η κατάσταση της επιφάνειας του χώρου, η θέση των αποχετεύσεων, των υπηρεσιών ή άλλων πιθανών αγωγών μετανάστευσης. Πρέπει να προσδιοριστεί η μέθοδος αποθήκευσης, χειρισμού και χρήσης των σχετικών επικίνδυνων ουσιών και αν υπάρχουν μηχανισμοί περιορισμού για την αποτροπή των εκπομπών, π.χ. λεκάνη συγκράτησης, σκληρές επιφάνειες, διαδικασίες χειρισμού.

Ο Πίνακας 6-76 παρουσιάζει έναν προκαταρκτικό κατάλογο των ουσιών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στους σταθμούς συμπίεσης. Ο πίνακας προσδιορίζει επίσης ποιες από τις ουσίες είναι «σχετικές» κατά την έννοια του άρθρου 22 της οδηγίας για τις βιομηχανικές εκπομπές: «Όταν η δραστηριότητα περιλαμβάνει τη χρήση, παραγωγή ή απελευθέρωση σχετικών επικίνδυνων ουσιών και λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων στο χώρο της εγκατάστασης, ο φορέας εκμετάλλευσης καταρτίζει και υποβάλλει στην αρμόδια αρχή βασική έκθεση πριν από την έναρξη λειτουργίας μιας εγκατάστασης...».

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι όλα τα υγρά που αποθηκεύονται στον χώρο του εργοταξίου θα διαθέτουν ισχυρή πρωτογενή προστατευτικό φραγμό κατάλληλο για κάθε ουσία. Ο περιορισμός των δοχείων που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία περιέχει αραιές ποσότητες ουσιών που




	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 237 ΑΠΟ 266

προσδιορίζονται στον παρακάτω πίνακα και μπορεί να προκαλέσει ρύπανση στα εδάφη ή στα υπόγεια ύδατα εάν απελευθερωθούν στο περιβάλλον και περιγράφεται στον σχετικό πίνακα. . Ο δευτερογενής προστατευτικός φραγμός θα περιλαμβάνει είτε μεμονωμένες λεκάνες συγκράτησης που θα έχουν μέγεθος 110% της χωρητικότητας της δεξαμενής ή 25% της συνολικής ποσότητας (όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο) για όλες τις πιθανές επικίνδυνες ουσίες. Εκτός από τα ανωτέρω μέτρα, ολόκληρη η περιοχή πρέπει να αποτελείται από δομημένες κατασκευές σε αδιαπέραστη επιφάνεια.

Πίνακας 6-76 Σχετικές επικίνδυνες ουσίες (πηγή, διαδρομή, αποδέκτες) Σχετικές με τη βασική έκθεση του άρθρου 22 του ΙΕΔ για τους κύριους σταθμούς

Ουσία	Τοποθεσία	Χρήση (πρώτες ύλες, προϊόντα, ενδιάμεσες, υποπροϊόντα, εκπομπές ή απόβλητα)	Επικίνδυνες ιδιότητες	Ποσότητα αποθηκευμένη εντός CS2/CS2N	Ποσότητα αποθηκευμένη εντός του CS3	Μέτρα πρόληψης της ρύπανσης
Πετρέλαιο ντίζελ	Δεξαμενή αποθήκευσης πετρελαίου ντίζελ	Πρώτες ύλες	Εύφλεκτα υγρά, C. 3 H226 Κίνδυνος αναρρόφησης, C. 1 H304 Διάβρωση/ερεθισμός του δέρματος, C.2, H315 Οξεία τοξικότητα, C.4, Εισπνοή H332 Καρκινογένεση, C. 2 H351 Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους - επαναλαμβανόμενη έκθεση, C. 2, Αίμα, ήπαρ, θύμος αδένας. H373 Χρόνιοι κίνδυνοι για το υδάτινο περιβάλλον, C. 2 H411	50 m ³	50 m ³	δεξαμενή διπλού τοιχώματος
Πετρέλαιο ντίζελ	Γεννήτρια πετρελαίου ντίζελ έκτακτης ανάγκης			1,0 m ³	0,5 m ³	λεκάνη συγκράτησης

Ουσία	Τοποθεσία	Χρήση (πρώτες ύλες, προϊόντα, ενδιάμεσες, υποπροϊόντα, εκπομπές ή απόβλητα)	Επικίνδυνες ιδιότητες	Ποσότητα αποθηκευμένη εντός CS2/CS2N	Ποσότητα αποθηκευμένη εντός του CS3	Μέτρα πρόληψης της ρύπανσης
Συμπυκνώματα	Δεξαμενή αποθήκευσης συμπυκνωμάτων	Πρώτες ύλες	Εύφλεκτο υγρό, C.1, H224 Κίνδυνος αναρρόφησης, C.1, H304 Καρκινογένεση, C.1B, H350 Ερεθισμός του δέρματος, C.2, H315 Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους - STOT, εφάπαξ έκθεση SE, C.3, H336 Επικίνδυνο για το υδάτινο περιβάλλον, μακροπρόθεσμα, χρόνιο, C.2, H411	30 m ³ + 30 m ³	15 m ³	δεξαμενή διπλού τοιχώματος
Λιπαντικά	Εφεδρική γεννήτρια	Πρώτες ύλες		14 m ³	7 m ³	λεκάνη συγκράτησης
Λάδι	Διαχωριστής νερού/πετρελαίου	Απόβλητα		1 m ³	1 m ³	λεκάνη συγκράτησης
Υγρά απόβλητα από πλύσιμο GT	Δεξαμενή νερού πλύσης	Απόβλητα		7 λεκάνες x 0,6m ³	4 λεκάνες x 0,6m ³	λεκάνη συγκράτησης
Απορρυπαντικά για πλύσιμο GT	Κτίριο GT	Απόβλητα		α/α	α/α	λεκάνη συγκράτησης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
		Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL
		ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 240 ΑΠΟ 266
Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		

Ουσία	Τοποθεσία	Χρήση (πρώτες ύλες, προϊόντα, ενδιάμεσες, υποπροϊόντα, εκπομπές ή απόβλητα)	Επικίνδυνες ιδιότητες	Ποσότητα αποθηκευμένη εντός CS2/CS2N	Ποσότητα αποθηκευμένη εντός του CS3	Μέτρα πρόληψης της ρύπανσης
Απορρυπαντικά για πλύσιμο GT	Χώρος αποθήκευσης	Απόβλητα		6 m ³	2 m ³	λεκάνη συγκράτησης

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.5.4 Χρήση πόρων και περιβαλλοντικές παρεμβάσεις κατά τη λειτουργία

Η χρήση των πόρων και οι περιβαλλοντικές παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του Έργου, όπως παρουσιάζονται στις ακόλουθες ενότητες, θα μειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο. Δεν αναμένονται περιορισμοί από την παρουσία υποθαλάσσιων αγωγών στον πυθμένα της θάλασσας. Οι υποθαλάσσιοι αγωγοί αναμένεται να καλυφθούν εν μέρει από ιζήματα με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η φυσική διαδικασία (και οι πιθανές επεμβάσεις) θα προστατεύσουν τους αγωγούς από τη μετατόπιση που προκαλείται από φυσικούς παράγοντες και από τον πιθανό κίνδυνο εμπλοκής που προκαλείται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι παράκτιοι αγωγοί θα επιχωθούν σε βάθος 1, 50 μέτρων για να αποφευχθεί η αλιεία με τράτες και η εμπλοκή των αγωγών στα αλιευτικά εργαλεία.

Οι χερσαίοι αγωγοί θα επιχωθούν πλήρως και θα σημανθούν. Θα δημιουργηθεί μια μόνιμη ζώνη προστασίας αγωγών (PPS).

6.5.4.1 Μόνιμη δέσμευση γης

Θα αποκτηθεί γη για τις μόνιμες κατασκευές του Έργου και για να επιτραπεί η πρόσβαση σε λειτουργία, συντήρηση και έκτακτη ανάγκη καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργικής ζωής του Έργου.

Ένα σημαντικό κριτήριο του σχεδιασμού του έργου είναι ότι, στο μέτρο του εφικτού, οι μόνιμες υποδομές θα πρέπει να εγκατασταθούν σε μη χρησιμοποιούμενες εκτάσεις χωρίς ιδιαίτερη οικολογική ή πολιτιστική αξία.

Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, καταβάλλεται προσπάθεια να αποφευχθούν εκτάσεις στις οποίες υπάρχουν κατοικίες ή δημόσιες υποδομές ή οι οποίες έχουν μεγάλη αξία ως οικότοποι ή για τη γεωργία. Επιπλέον, κατά την επιλογή της τοποθεσίας λήφθηκαν υπόψη οι εγκαταστάσεις πρόσβασης, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η ανάγκη αναβάθμισης ή κατασκευής νέων προσβάσεων.

Ωστόσο, σύμφωνα με τα πρότυπα, για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του αγωγού και να εξασφαλιστούν αποστάσεις ασφαλείας από άλλες χρήσεις, οι χρήστες και οι ιδιοκτήτες γης εντός των περιοχών που ορίζονται κατωτέρω θα επηρεαστούν από τους ακόλουθους μόνιμους περιορισμούς:

- Ζώνη προστασίας αγωγού: Θα δημιουργηθεί μόνιμη ζώνη προστασίας αγωγού (PPS) πλάτους 8 μέτρων (δηλαδή 4 μέτρα εκατέρωθεν της κεντρικής γραμμής). Θα επιτρέπεται η καλλιέργεια ετήσιων καλλιεργειών και το σχετικό αβαθές όργωμα, αλλά θα περιορίζεται η καλλιέργεια φυτών με βαθιές ρίζες, όπως οι αμπελώνες, τα οπωροφόρα δέντρα ή οποιοδήποτε άλλοι θάμνοι ή δέντρα. Ομοίως, δεν θα επιτραπούν σπίτια και κατασκευές. Η ζώνη προστασίας θα διασφαλίζει

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 242 ΑΠΟ 266

επίσης ότι η πρόσβαση είναι διαθέσιμη για την επιθεώρηση του αγωγού και τη συντήρηση του αγωγού ανά πάσα στιγμή,

- Ζώνη ασφαλείας: Η κατασκευή νέων κατασκευών τρίτων κατά μήκος του αγωγού θα περιορίζεται σε μια ζώνη ασφαλείας 40 μέτρων (δηλαδή 20 μέτρα από κάθε πλευρά της κεντρικής γραμμής). Ωστόσο, θα είναι δυνατή η ανοικοδόμηση θερμοκηπίων ή αντλιοστασίων άρδευσης στη ζώνη αυτή μετά την κατασκευή του αγωγού. Η προτιμώμενη όδευση επιλέχθηκε λαμβάνοντας υπόψη την απαίτηση συμμόρφωσης με τις κανονιστικές διατάξεις για τις αποστάσεις και για την ικανοποίηση συγκεκριμένων κριτηρίων κινδύνου, ενώ η απόσταση από τους οικισμούς επιτρέπει επίσης επαρκή χώρο για μελλοντική ανάπτυξη των κοινοτήτων που γειτνιάζουν με τον αγωγό, στον βαθμό που αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Η λεπτομερής μελέτη ασφάλειας θα αποτελέσει τη βάση για τις αρμόδιες αρχές προκειμένου να καθορίσουν την αποδοχή οποιασδήποτε περαιτέρω μελλοντικής ανάπτυξης στην περιοχή του αγωγού, και
- Διευρυμένη ζώνη ασφαλείας: Η δημιουργία νέων συγκροτημάτων κατοικιών ή/και βιομηχανικών υποδομών θα περιορίζεται εντός ενός διαδρόμου 400 μέτρων (δηλαδή 200 μέτρα εκατέρωθεν της κεντρικής γραμμής). Η προτιμώμενη όδευση επιλέχθηκε λαμβάνοντας υπόψη αυτόν τον περιορισμό, ενώ η απόσταση από τους οικισμούς επιτρέπει επίσης επαρκή χώρο για μελλοντικές εξελίξεις των κοινοτήτων που γειτνιάζουν με τον αγωγό.

Ο Πίνακας 6-77 συνοψίζει τις μόνιμες εκτάσεις που απαιτούνται από τα στοιχεία του έργου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Πίνακας 6-77 Δέσμευση γης κατά τη λειτουργία του έργου

Στοιχείο έργου	Μόνιμη δέσμευση γης (συνολική έκταση) m ²
Σύστημα Αγωγού (540 Km.) EastMed (PPS)	4.344.480
Κύριοι σταθμοί (σταθμοί συμπίεσης και μέτρησης κ.λπ.)	490.724
Σταθμοί γραμμής (15 BVS και 7 SS)	127.234
O&M	32.000

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.5.4.2 Εργατικό δυναμικό του έργου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας

Όσον αφορά τον αγωγό, θα απαιτηθεί ένας αριθμός μόνιμων υπαλλήλων για την επιθεώρηση, τη συντήρηση και άλλες εργασίες, έως 20 άτομα περίπου. Αυτοί οι υπάλληλοι θα εδρεύουν στη βάση O&M.

Όσον αφορά τους σταθμούς, το εργατικό δυναμικό κατά τη λειτουργία εκτιμάται σε περίπου 25 άτομα ανά κύριο σταθμό.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

6.5.4.3 Κατανάλωση καυσίμου και νερού κατά τη λειτουργία

Καθώς οι σταθμοί συμπίεσης θα λειτουργούν με φυσικό αέριο, δεν αναμένεται κατανάλωση καυσίμων κατά τη φάση λειτουργίας.

Αφού ληφθεί υπόψη το εργατικό δυναμικό του έργου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, η εκτιμώμενη κατανάλωση νερού για οικιακή χρήση είναι 210 λίτρα/ημέρα, ενώ το εκτιμώμενο γκρίζο νερό θα είναι 50m³/έτος.

6.5.4.4 Στερεά απόβλητα

Κατά τη λειτουργία, ο ίδιος ο αγωγός δεν διαθέτει δραστηριότητες δημιουργίας στερεών αποβλήτων.

Τα απόβλητα από τους σταθμούς εκτιμάται ότι είναι περίπου 2000 kg ετησίως.

6.5.4.5 Εκπομπές αερίων

Οι σημαντικές πηγές εκπομπών στον αέρα είναι οι καμινάδες των αεριοστροβίλων στους σταθμούς συμπίεσης. Οι πρόσθετες δευτερογενείς πηγές εκπομπών μπορούν να θεωρηθούν αμελητέες και περιορίζονται στις ακόλουθες: εκπομπές από τη θέρμανση, τη βοηθητική ηλεκτροπαραγωγή και τη γεννήτρια πετρελαίου ντίζελ, η οποία θα λειτουργεί μόνο για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Για κανονική λειτουργία¹³ οι μέγιστες συγκεντρώσεις στο καυσαέριο από τους αεριοστροβίλους θα είναι < 50 mg/Nm³¹⁴ για τα οξείδια του αζώτου (NO_x εκφρασμένα ως NO₂). Αυτή η χαμηλή τιμή επιτυγχάνεται χάρη στην εγκατάσταση ξηρών καυστήρων χαμηλής περιεκτικότητας σε NO_x. Με βάση τη μέγιστη τιμή που εγγυάται ο προμηθευτής αερίου, η περιεκτικότητα σε θείο στο αέριο, και συνεπώς στο καύσιμο του αεριοστροβίλου, είναι χαμηλή και η συγκέντρωση του εκπεμπόμενου SO₂ θα είναι κάτω από 5 mg/Nm³.

Οι αέριες εκπομπές που θα παράγονται συνεχώς κατά τη λειτουργία των σταθμών συμπίεσης προέρχονται από τον αεριοστροβίλο κάθε μονάδας συμπίεστη και εκπέμπονται μέσω του σωλήνα εξάτμισης τους. Η θέση αυτών των αεριοστροβίλων παρουσιάζεται στην ενότητα

Τα χαρακτηριστικά των αερίων εκπομπών παρουσιάζονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο της εκτίμησης επιπτώσεων (κεφάλαιο 9).

¹³Κανονική λειτουργία σημαίνει εύρος φορτίου μεταξύ 70% και 100% της δυναμικότητας του συστήματος

¹⁴Nm³ σημαίνει «κανονικά κυβικά μέτρα», που σημαίνει ότι ο όγκος που αναφέρεται είναι σε θερμοκρασία 273^ο K και πίεση 101,3 kPa

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 244 ΑΠΟ 266

6.5.4.6 Θόρυβος

Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία (ΠΔ 1180/1981), τα όρια θορύβου στη γραμμή περιφράξης μιας εγκατάστασης καθορίζονται με βάση τα κυρίαρχα χαρακτηριστικά της χρήσης γης της περιοχής (βλ. Πίνακας 6-78).

Πίνακας 6-78 Επιτρεπόμενα επίπεδα θορύβου σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/1981 (ΦΕΚ Α' 293/1981).

Περιγραφή της περιοχής	Μέγιστη επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου (dBA)
Θεσμοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές όπου κυριαρχούν τα βιομηχανικά χαρακτηριστικά	65
Περιοχές όπου τα βιομηχανικά και τα αστικά χαρακτηριστικά είναι εξίσου παρόντα	55
Περιοχές όπου κυριαρχούν τα αστικά χαρακτηριστικά	50

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.5.4.7 Παραγωγή, διαχείριση και απόρριψη υγρών και στερεών αποβλήτων

Τα στερεά απόβλητα κατά τη φάση λειτουργίας παράγονται κυρίως από τους σταθμούς συμπίεσης. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των στερεών αποβλήτων.

Πίνακας 6-79 Κατηγοριοποίηση στερεών αποβλήτων από σταθμούς συμπίεσης

EWC Κωδικός	Τύπος αποβλήτων	Ποσότητα τη/α	Διαχείριση
16 0601*	Μπαταρίες μολύβδου	0,3	Διάθεση από αδειοδοτημένες εταιρείες
17 04 05	Σίδηρος και χάλυβας	6	Ανακύκλωση
15 01 06	Μικτή συσκευασία	1,5	Ανακύκλωση
17 02 03	Πλαστικό	0,03	Ανακύκλωση
17 02 02	Γυαλί	0,03	Ανακύκλωση
20 03 01	Μικτά αστικά απόβλητα	510	Συλλογή από την αρμόδια αρχή
13 02 08*	Άλλα λάδια κινητήρα, εργαλείων και λιπαντικά λάδια	12	Διάθεση από αδειοδοτημένες εταιρείες
20 01 28	Χρώματα, μελάνια, κόλλες και ρητίνες εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 20 01 2	0,3	Διάθεση από αδειοδοτημένες εταιρείες
15 02 02*	Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων (συμπεριλαμβανομένων των φίλτρων λαδιού)	0,6	Διάθεση από αδειοδοτημένες εταιρείες

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL ΑΝΑΘ. : 00 ΣΕΛΙΔΑ : 245 ΑΠΟ 266

EWC Κωδικός	Τύπος αποβλήτων	Ποσότητα τη/α	Διαχείριση
	που δεν προσδιορίζονται διαφορετικά), πανιά καθαρισμού, προστατευτικός ρουχισμός που έχει μολυνθεί από επικίνδυνες ουσίες		
16 03 05	Οργανικά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	3	Διάθεση από αδειοδοτημένες εταιρείες
15 01 09*	Υφασμάτινη συσκευασία	18	Διάθεση από αδειοδοτημένες εταιρείες
16 02 16	Εξαρτήματα που αφαιρούνται από απορριπτόμενο εξοπλισμό εκτός εκείνων που αναφέρονται στο 16 02 15	1500 στοιχεία	Ανακύκλωση

Πηγή: IGI Poseidon, 2021

6.6 Φάση τερματισμού λειτουργίας (Decommissioning)

Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής των αγωγών είναι 50 χρόνια. Είναι πιθανό το προσδόκιμο ζωής του Έργου να αυξηθεί όσο η τεχνολογία αναπτύσσεται περαιτέρω κατά τη λειτουργία του. Ωστόσο, αναμένεται ότι κάποια στιγμή οι αγωγοί και οι εγκαταστάσεις θα τερματίσουν τη λειτουργία τους.

Τυχόν δραστηριότητες τερματισμού λειτουργίας θα υπόκεινται στις απαιτήσεις αδειοδότησης που ισχύουν εκείνη τη χρονική στιγμή και θα υπόκεινται σε διαβούλευση με τους επηρεαζόμενους ιδιοκτήτες και τους ενδιαφερόμενους φορείς των επηρεαζόμενων ιδιοκτησιών και δομών. Πριν από κάθε εργασία τερματισμού λειτουργίας θα εκπονηθεί και θα εγκριθεί σχέδιο που θα καλύπτει όλα τα σχετικά στοιχεία. Το σχέδιο θα περιλαμβάνει επίσης αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της προτεινόμενης τεχνικής τερματισμού λειτουργίας και των κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης.

Το Έργο έχει σχεδιαστεί για διάρκεια ζωής 50 ετών. Τα στοιχεία του Έργου μπορεί με την πάροδο των χρόνων να τροποποιηθούν και να αναβαθμιστούν και μπορεί να ληφθούν διάφορα μέτρα για την αύξηση της προβλεπόμενης διάρκειας του έργου. Ωστόσο, κάποια στιγμή στο μέλλον η συντήρηση του έργου θα καταστεί οικονομικά δυσμενής και η τεχνολογία θα είναι παρωχημένη. Κατά συνέπεια, η λειτουργία του έργου θα τερματιστεί.

Η εγκατάσταση και ο εξοπλισμός θα αποσυναρμολογηθούν ή θα κοπούν σε διαχειρίσιμα τμήματα, τα καλώδια και οι ηλεκτρονικές διατάξεις αφαιρούνται ενώ η διαχείρισή τους θα γίνει σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία. Τα χαλύβδινα τμήματα θα αποθηκευτούν για επαναχρησιμοποίηση ή επανεπεξεργασία. Οι οικοδομικές κατασκευές, συμπεριλαμβανομένων των λάκκων και των οχετών,

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>246 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	246 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	246 ΑΠΟ 266					

και οι πλακόστρωτες επιφάνειες στο χώρο κατεδαφίζονται και τα χρησιμοποιημένα δομικά υλικά μεταφέρονται σε εγκεκριμένο χώρο διάθεσης αποβλήτων, εάν δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.

Τέλος, η περιοχή αποκαθίσταται, επαναφέροντας τον χώρο στην αρχική του κλίση και διακύμανση, και φυτεύονται θάμνοι και άλλη βλάστηση. Η αποκατάσταση θα προγραμματιστεί και θα συνταχθεί σε συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές, των οποίων η έγκριση θα είναι διαθέσιμη πριν από την έναρξη οποιασδήποτε επιτόπιας εργασίας. Λίγα χρόνια μετά, το τοπίο στην περιοχή του Έργου θα πρέπει να φαίνεται συγχωνευμένο με το γενικό τοπίο και όποια ίχνη από τις εργασίες του Έργου δεν θα είναι ανιχνεύσιμα.

Πιο συγκεκριμένα, θα υποβληθεί στις αρμόδιες αρχές προς έγκριση λεπτομερές σχέδιο για τη φάση τερματισμού λειτουργίας πριν από την προβλεπόμενη ημερομηνία λήξης των δραστηριοτήτων λειτουργίας, το οποίο θα παρέχει λεπτομέρειες για όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες, σύμφωνα με τις βέλτιστες διαθέσιμες διεθνείς πρακτικές και τεχνολογίες αποσυναρμολόγησης που είναι διαθέσιμες κατά τη στιγμή της εκτέλεσης του σχεδίου.

Η τρέχουσα προσέγγιση προβλέπει ότι η διαδικασία τερματισμού λειτουργίας θα συνίσταται στην απομάκρυνση του αγωγού. Σε συγκεκριμένα τμήματα όπου η επιχείρηση απομάκρυνσης δεν θα ήταν τεχνικά εφικτή ή θα προκαλούσε δυσμενέστερες επιπτώσεις στο φυσικό ή κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον από ό,τι η υπόγεια εγκατάλειψη, ο αγωγός θα παραμείνει θαμμένος (π.χ. OSS4 ή άλλα τμήματα των χερσαίων στοιχείων του Έργου). Ωστόσο, όσον αφορά τα υποθαλάσσια τμήματα, αναμένεται ότι κάποια στιγμή ο υποθαλάσσιος αγωγός θα πρέπει να τερματίσει τη λειτουργία του. Στο σημείο αυτό οι δραστηριότητες θα αναλαμβάνονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, σε συνεργασία με τις αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές και λαμβάνοντας υπόψη τις βέλτιστες διεθνείς πρακτικές. Αυτό μπορεί να αναμένεται, για παράδειγμα, σε τμήματα διέλευσης χωρίς όρυγμα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, το τμήμα θα καταστεί αδρανές με την πλήρωση του σωλήνα με κατάλληλα συσσωματώματα σκυροδέματος ή βενθονικά μείγματα (προκειμένου να αποφευχθεί η κατάρρευση του άδειου αγωγού), υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα είναι συγκολλημένο με πώματα.

Ο τερματισμός λειτουργίας του αγωγού, όπως και στην περίπτωση θέσης σε λειτουργία ενός νέου αγωγού, θα πραγματοποιηθεί μέσω ενός αριθμού διαδοχικών φάσεων που θα επιτρέπουν την κατάληψη περιορισμένων περιοχών κάθε φορά, προχωρώντας προοδευτικά στην όδευση. Οι επιπτώσεις αναμένεται να είναι παρόμοιες με εκείνες που αξιολογήθηκαν για τη φάση κατασκευής (με αντίστροφη χρονολογική σειρά).

Σύμφωνα με τις αρχές που αφορούν τις μόνιμες υπέργειες εγκαταστάσεις, η διαδικασία τερματισμού λειτουργίας θα συνίσταται στην απομάκρυνση των κατασκευών και την αποκατάσταση της περιοχής σε εύλογο χρονικό διάστημα, ώστε να επανέλθει η περιοχή στις προηγούμενες

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

συνθήκες, όπου αυτό είναι δυνατό. Φυσικά, η βασική προτεραιότητα είναι η επαναχρησιμοποίηση των υλικών, ορισμένα εξαρτήματα, ωστόσο, δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και ανακυκλώνονται στο μέτρο του δυνατού. Άλλα υλικά υπόκεινται σε διαχείριση ως απόβλητα εκσκαφών, κατεδαφίσεων, κατασκευών.

6.7 Μη συνήθη συμβάντα και περιβαλλοντικοί κίνδυνοι

6.7.1 Προσδιορισμός μη συνήθων συμβάντων

Προκειμένου να επαληθευτεί η ασφάλεια του αγωγού πραγματοποιήθηκε προκαταρκτική εκτίμηση κινδύνου της όδευσης του αγωγού EastMed

Η προκαταρκτική αξιολόγηση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η όδευση ήταν εφικτή όσον αφορά την ασφάλεια του αγωγού και του κοντινού πληθυσμού. Επιπλέον, τα πιο πυκνοκατοικημένα τμήματα που εντοπίστηκαν είναι σχετικά μικρά, επιτρέποντας τον αποτελεσματικό μετριασμό των τεχνικών κινδύνων όπου χρειάζεται ή απαιτείται (βλέπε κεφάλαιο 7).

Λεπτομερής ανάλυση θεμάτων ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της ποσοτικής ανάλυσης κινδύνου (QRA), θα πραγματοποιηθεί στις επόμενες φάσεις σχεδιασμού και θα αποτελέσει επίσης μέρος των διαδικασιών αδειοδότησης.

Ο σχεδιασμός έχει υποβληθεί σε ενδεδειγμένες μελέτες αναγνώρισης κινδύνων (HAZID) και αξιολογήσεις κινδύνων και λειτουργικότητας (HAZOP). Τα ευρήματα έχουν ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό και τον λειτουργικό προγραμματισμό.

Χωρίς περιορισμό, παρέχονται ανεξάρτητα συστήματα διακοπής λειτουργίας έκτακτης ανάγκης (ESD) και πυρκαγιάς και αερίου (F&G). Οι έξοδοι του σταθμού είναι εξοπλισμένες με συστήματα προστασίας πίεσης υψηλής ακεραιότητας (HIPPS) για την προστασία των επόμενων συστημάτων.

Τα λεπτομερή σχέδια αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης αποτελούν μέρος των λειτουργικών διαδικασιών του έργου.

6.7.2 Μέτρα ασφαλείας

Ο κύριος κίνδυνος στις εγκαταστάσεις του σταθμού συμπίεσης είναι ο κίνδυνος από το φυσικό αέριο στον εξοπλισμό διεργασιών. Το φυσικό αέριο, όταν απελευθερώνεται από πηγές υψηλής πίεσης, μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη έκλυση αερίου που, όταν αναφλεγεί, θα προκαλέσει μεγάλες γλώσσες φωτιάς ή πύρινες σφαίρες/εκρήξεις (άμεση ή καθυστερημένη ανάφλεξη). Οι εκλύσεις

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 						
	<p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</td> </tr> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>248 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL		ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	248 ΑΠΟ 266
Αρ. εγγράφου: PERM-GREE-ESIA-0006_0_ESIAch06-EL								
ΑΝΑΘ. :	00							
ΣΕΛΙΔΑ :	248 ΑΠΟ 266							

αερίων στο εσωτερικό κτιρίων (π.χ. κτίρια συμπιεστών) αποτελούν κίνδυνο έκρηξης όταν αναφλεγούν.

Η συνολική στρατηγική για την προστασία από πυρκαγιά και εκρήξεις είναι η εκκένωση του προσωπικού (όταν υπάρχει, ο χώρος είναι συνήθως μη επανδρωμένος) στο χώρο σε ασφαλές καταφύγιο και η αποτροπή περαιτέρω κλιμάκωσης με ανίχνευση, απομόνωση, απαέρωση και ενεργητική και παθητική προστασία από πυρκαγιά/εκρήξεις.

Οι προβλεπόμενες διατάξεις ενεργητικής πυροπροστασίας είναι απολύτως ασφαλείς για το προσωπικό. Όπου μπορεί να χρειαστούν ενεργητικές πυροσβεστικές δραστηριότητες εκτός του εργοστασίου, θα χρησιμοποιούνται εξωτερικές πυροσβεστικές υπηρεσίες. Η ολοκληρωμένη στρατηγική για την προστασία από πυρκαγιά και έκρηξη αποτελείται από τις ακόλουθες βασικές πτυχές:

- Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για τον μετριασμό της απελευθέρωσης αερίου υψηλής πίεσης και (όταν η απελευθέρωση αναφλέγεται) είναι η απομόνωση της διαρροής και η απομάκρυνση του εύφλεκτου αερίου όσο το δυνατόν γρηγορότερα με ταχεία αποσυμπίεση (απαέρωση) και αφαίρεση ή περιορισμός κάθε πιθανών πηγών ανάφλεξης (ηλεκτρική απομόνωση και αντικρηκτικός εξοπλισμός /κατάταξη περιοχών σε ζώνες αντικρηκτικής προστασίας (Ex-zoning),
- Για να εξασφαλιστεί η ταχεία έναρξη των διατάξεων απομόνωσης και εκτόνωσης μετά την εκδήλωση της έκλυσης, θα προβλέπονται κατάλληλα συστήματα ανίχνευσης νέφους αερίων και πυρκαγιών,
- Κατά την περίοδο μεταξύ της αρχικής απελευθέρωσης που ακολουθείται από ανάφλεξη (άμεση ή καθυστερημένη) και της πραγματικής ολοκλήρωσης της αποσυμπίεσης του απομονωμένου τμήματος στο οποίο συμβαίνει η διαρροή, το προσωπικό και οι υποδομές μπορούν να επηρεαστούν από τις συνέπειες μιας πυρκαγιάς ή έκρηξης. Οι διατάξεις για την προστασία του προσωπικού και των υποδομών θα επιλέγονται με βάση τόσο την αποτελεσματικότητα όσο και την καταλληλότητα, και
- Για μικρές αρχόμενες πυρκαγιές μέσα και κοντά σε κτίρια και κοντά σε εξοπλισμό, θα παρέχεται χειροκίνητος εξοπλισμός πυρόσβεσης σε στρατηγικά σημεία.

Οι διατάξεις για την ενεργητική πυροπροστασία είναι:

- Στους χώρους ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και στα περιβλήματα των συμπιεστών, των στροβίλων και των γεννητριών πετρελαίου ντίζελ, θα υπάρχουν αυτόματα συστήματα κατάσβεσης με αέρια (CO₂) (προστασία κτιρίων),
- Δραστηριότητες πυρόσβεσης με τη χρήση συστημάτων ενεργητικής πυροπροστασίας στον χώρο για φωτιές εκτός από πυρκαγιές αερίου θα εκτελούνται μόνο από υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, όπως η πυροσβεστική υπηρεσία, όταν αυτό είναι δυνατόν. Ο απαραίτητος εξοπλισμός

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

πυρόσβεσης στην εγκατάσταση θα παρέχεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τοπικής πυροσβεστικής υπηρεσίας,

- Η προστασία του κρίσιμου για την ασφάλεια εξοπλισμού από πυρκαγιές ή εκρήξεις αερίων θα επιτυγχάνεται με παθητική προστασία από πυρκαγιές και εκρήξεις, είτε με φυσική απόσταση μεταξύ πηγής και στόχου, είτε με φυσικά εμπόδια, όπως τοίχοι ανθεκτικοί στη φωτιά ή την έκρηξη, είτε με προστατευτική επίστρωση στον εξοπλισμό. Οι διατάξεις αυτές θα εφαρμόζονται επίσης για την αποτροπή της κλιμάκωσης της πυρκαγιάς ή της έκρηξης σε άλλο κύριο εξοπλισμό διεργασίας (με την επιφύλαξη της φιλοσοφίας προστασίας περιουσιακών στοιχείων),
- Σε κάθε κατάσταση έκτακτης ανάγκης με απελευθέρωση αερίου ή πυρκαγιάς, οι διατάξεις για την κατάλληλη διαφυγή (οδοί διαφυγής, σήμανση, φωτισμός κ.λπ.) θα είναι διαθέσιμες για τα άτομα που βρίσκονται στον χώρο για εύλογο χρονικό διάστημα κατά το οποίο θα επιτευχθεί η διαφυγή σε ασφαλές καταφύγιο (π.χ. καθορισμένος χώρος συγκέντρωσης),
- Οι αποστάσεις ασφαλείας συνιστώνται για τους σκοπούς της ανάπτυξης της διάταξης του οικοπέδου για τον σταθμό συμπιεστή και μέτρησης της Ελλάδας,
- Αυτές οι συνιστώμενες αποστάσεις ασφαλείας χρησιμεύουν ως κατευθυντήρια γραμμή για την ανάπτυξη της διάταξης του οικοπέδου της μονάδας. Τυχόν αποκλίσεις από τις συνιστώμενες αποστάσεις εξακολουθούν να γίνονται αποδεκτές, εφόσον αξιολογούνται οι κίνδυνοι κλιμάκωσης και λαμβάνονται κατάλληλα πρόσθετα μέτρα (π.χ. παθητική πυροπροστασία) για την αποτροπή της κλιμάκωσης.

6.7.3 Μητρώο γεωκινδύνων

6.7.3.1 Γενικά

Οι γεωκίνδυνοι ορίζονται ως χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος που αποτελούν απειλή για την ακεραιότητα των συστημάτων αγωγών και κυρίως των υποθαλάσσιων. Τέτοια χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν ρήγματα, ασταθή πρανή, κατολισθήσεις, συντρίμια, υποθαλάσσια κανάλια και τουρβιδιτικά ρεύματα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο κίνδυνος που ενέχουν αυτά τα χαρακτηριστικά εξαλείφεται απλώς με την (επανα)δρομολόγηση. Οι γεωλογικοί κίνδυνοι μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Ευστάθεια πρανών και κινήσεις μάζας,
- Ρήγματα,
- Υδροδυναμικές επιδράσεις (κινητικότητα ιζημάτων και διάβρωση),
- Τσουνάμι,
- Ρευστοποίηση και εξάπλωση λόγω σεισμού, και
- Θέσεις εκπομπής αερίων και δραστηριότητα απομάκρυνσης αερίων.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL

Οι σημαντικότεροι γεωλογικοί κίνδυνοι σε ολόκληρη την ανατολική Μεσόγειο σχετίζονται με γεωλογικές διεργασίες που συνδέονται με τα όρια των πλακών και με ενεργά ρήγματα ή αστοχίες πρανών που οδηγούν σε υποθαλάσσιες κατολισθήσεις. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Ισχυρές εδαφικές κινήσεις - Το έργο EastMed βρίσκεται σε μια ιδιαίτερα σεισμογενή περιοχή λόγω της μετακίνησης των αφρικανικών, ευρασιατικών, ανατολικών και αραβικών πλακών. Γενικά, οι ισχυρές κινήσεις του εδάφους λόγω σεισμών δεν προκαλούν απαραίτητα ζημιές στον αγωγό, αλλά θα μπορούσαν να προκαλέσουν φαινόμενα που επηρεάζουν την ακεραιότητα του αγωγού. Ως εκ τούτου, είναι ένας μηχανισμός ενεργοποίησης. Φαινόμενα που θα μπορούσαν να προκληθούν είναι αστάθεια πρανών και συναφείς κατολισθήσεις κατά μήκος περιοχών με έντονο ανάγλυφο, ρευστοποίηση σε παράκτια τμήματα και τσουνάμι,
- Ρήγματα - Η διέλευση από ενεργά ρήγματα μπορεί να προκαλέσει κινδύνους για τον αγωγό, καθώς ο αγωγός μπορεί να εκτεθεί σε παραμορφώσεις του εδάφους που προκαλούνται από σεισμούς,
- Ευστάθεια πρανών και ροές μάζας λόγω βαρύτητας - Αντιπροσωπεύουν δύο κινδύνους: i) απώλεια της στήριξης των θεμελίων και ii) επιπτώσεις από την εκροή θραυσμάτων ή/και τουρβιδιτικών ρευμάτων σε αγωγούς ή κατασκευές που βρίσκονται χαμηλότερα από την αστοχία,
- Αβαθή αέρια και θέσεις εκπομπής αερίων - Τα αβαθή αέρια στο εδαφικό προφίλ μπορούν να προκαλέσουν ανώμαλες γεωτεχνικές ιδιότητες, όπως μείωση της αντοχής και αυξημένη συμπίεστικότητα. Οι θέσεις εκπομπής αερίων είναι κωνικές κοιλότητες στον πυθμένα της θάλασσας που σχηματίζονται από την εκτόξευση υγρών ή αερίων. Ο κύριος κίνδυνος που συνδέεται με αυτά τα χαρακτηριστικά περιλαμβάνει την αποβολή διαβρωτικών υγρών και την αστάθεια των πρανών, αλλά μπορούν επίσης να συνδέονται με περιορισμούς στην όδευση ως συνέπεια των ελεύθερα κρεμάμενων τμημάτων και της τραχύτητας του πυθμένα,
- Ρεύματα πυθμένα και υδροδυναμικές επιδράσεις - Τα φαινόμενα αυτά είναι παρόντα κυρίως στη λεκάνη της Λεβαντίνης. Τέτοιες ανωμαλίες μπορεί να προκαλέσουν τοπικά επιτάχυνση της ροής και ξέπλυμα ή άλλες δευτερεύουσες διαβρωτικές διεργασίες και διεργασίες μεταφοράς μάζας,
- Ανώμαλος πυθμένας - Οι ανώμαλες συνθήκες του πυθμένα αντιπροσωπεύουν εξαιρετικά μεταβλητές μηχανικές ιδιότητες και γεωλογικούς κινδύνους που σχετίζονται με την τραχύτητα του πυθμένα και τα ζητήματα ελευθέρων κρεμάμενων τμημάτων αγωγών, και
- Αβαθείς γεωτεχνικές συνθήκες - Η παρουσία προεξοχών ή υποθαλάσσιων προεξοχών σκληρού εδάφους, καθώς και αμμωδών στρωμάτων που είναι επιρρεπή σε ρευστοποίηση υπό κυκλική φόρτιση σε ρηγά ύδατα, ενέχει κίνδυνο για την ακεραιότητα του αγωγού.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL
	ΑΝΑΘ. : 00	ΣΕΛΙΔΑ : 251 ΑΠΟ 266

Τα ανωτέρω ευρήματα θα πρέπει να θεωρηθούν ως προκαταρκτική καταγραφή. Η εκτίμηση του γεωλογικού κινδύνου θα πραγματοποιηθεί με βάση τα δεδομένα της λεπτομερούς Θαλάσσιας Έρευνας. Για την εκτέλεση της λεπτομερούς θαλάσσιας έρευνας χρησιμοποιείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

Για βάθος υδάτων από 0-20 m:

- MBES:240 kHz,
- SSS: 500 kHz και
- SBP: Διείσδυση στα 10 m ή σε κεφαλή βράχου.

Για βάθος υδάτων μεγαλύτερο από 20 m:

- MBES:200/400 kHz,
- SSS: 100 kHz, και
- SBP: Διείσδυση τύπου Chirp σε 20 m.

Σε κάθε περίπτωση, το Έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες ευρωπαϊκούς και διεθνείς κανονισμούς, ώστε να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του συστήματος και να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος αστοχίας. Λόγω του υψηλού επιπέδου των εθνικών, ευρωπαϊκών και διεθνών προτύπων ασφαλείας και της σύγχρονης τεχνολογίας, η μεταφορά φυσικού αερίου σήμερα μπορεί να θεωρηθεί πολύ ασφαλής.

Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 8 και στο κεφάλαιο 9.

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>252 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	252 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	252 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Α ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΓΡΑΦΗΜΑ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>253 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	253 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	253 ΑΠΟ 266					

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Β
ΠΡΟΣΑΙΓΙΑΛΩΣΗΣ**

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>254 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	254 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	254 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Γ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΒΑΛΒΙΔΟΣΤΑΣΙΩΝ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>255 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	255 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	255 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Δ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΞΕΣΤΡΟΠΑΓΙΔΑΣ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>256 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	256 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	256 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ε ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>257 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	257 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	257 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ζ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ MS4/PRS4

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>258 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	258 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	258 ΑΠΟ 266					


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Η ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>259 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	259 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	259 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Θ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>260 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	260 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	260 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ι ΤΥΠΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ (ΚΑΤΟΨΕΙΣ, ΟΨΕΙΣ, ΤΟΜΕΣ)

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>261 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	261 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	261 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Κ ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΕΣ/ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΝ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>262 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	262 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	262 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Λ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>263 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	263 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	263 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Μ ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">   </div> <p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>264 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	264 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	264 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ν ΣΧΕΔΙΟ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>265 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	265 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	265 ΑΠΟ 266					

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ξ ΣΧΕΔΙΟ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ &
ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ MS4/PRS4 ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

	<p>ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p>	 				
	<p>Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	<p>Αρ. εγγράφου: PERM-GREE- ESIA-0006_0_ESIAch06-EL</p> <table border="1"> <tr> <td>ΑΝΑΘ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>ΣΕΛΙΔΑ :</td> <td>266 ΑΠΟ 266</td> </tr> </table>	ΑΝΑΘ. :	00	ΣΕΛΙΔΑ :	266 ΑΠΟ 266
ΑΝΑΘ. :	00					
ΣΕΛΙΔΑ :	266 ΑΠΟ 266					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6Ο ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ