

ΦΑΚΕΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

του έργου

«Προγραμματικό Σχέδιο (Masterplan) Λιμένα Ζακύνθου»



Σύνταξη Μελέτης

Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ

Πολιτικός Μηχανικός -Υγιεινολόγος

Σεπτέμβριος 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.....	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.....	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΡΙΘΕΙΣΑΣ ΛΥΣΗΣ Α3	3
2.1	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	4
2.1.1	Μώλος Αγ. Διονυσίου.....	4
2.1.2	Μώλος Αγ. Νικολάου	5
2.1.3	Υφιστάμενες χερσαίες υποδομές.....	8
2.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΛΥΣΗΣ Α3	11
2.2.1	Προτεινόμενα λιμενικά έργα	12
2.2.2	Προτεινόμενη χωροταξική οργάνωση λιμένα – Όροι δόμησης	17
2.2.3	Προτεινόμενες κτιριακές εγκαταστάσεις και υπαίθριοι κοινόχρηστοι χώροι λιμένα	21
2.2.4	Προτεινόμενα δίκτυα υποδομών	32
2.2.5	Προτεινόμενη κυκλοφοριακή οργάνωση λιμένα	35
2.2.6	Διαχείριση αποβλήτων χερσαίων εγκαταστάσεων.....	41
2.2.7	Διαχείριση αποβλήτων πλοίων και σκαφών	41
2.3	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	43
2.3.1	Δάνεια υλικά	43
2.3.2	Υποθαλάσσιες εκσκαφές - βυθοκορήσεις	44
5.1	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΟΥ	46
5.2	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ	47
2.4	ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	48
2.5	ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	50
2.5.1	Φάση κατασκευής	50
2.5.2	Φάση λειτουργίας	51
3.....	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	52
3.1	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	53
3.1.1	Φάση κατασκευής	53
3.1.2	Φάση λειτουργίας	65
3.2	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ	77
3.2.1	Φάση κατασκευής	77
3.2.2	Φάση λειτουργίας	79
3.3	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΝΕΡΑ	92
3.3.1	Φάση κατασκευής	92
3.3.2	Φάση λειτουργίας	94
3.4	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΝΙΔΑ	97
3.4.1	Φάση κατασκευής	97

3.4.2	Φάση λειτουργίας	99
3.5	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ.....	102
3.5.1	Φάση κατασκευής.....	102
3.5.2	Φάση λειτουργίας	109
3.6	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	114
3.6.1	Επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον	114
3.6.2	Επιπτώσεις στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον.....	115
3.6.3	Επιπτώσεις στις χρήσεις γης και στα δίκτυα υποδομών.....	116
3.6.4	Επιπτώσεις στις μεταφορές και συγκοινωνίες	118
3.6.5	Επιπτώσεις στο ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον.....	119
3.7	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΤΟΠΙΟ	121
3.7.1	Φάση κατασκευής.....	121
3.7.2	Φάση λειτουργίας	121
3.9	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η΄ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ.....	122
3.9.1	Φάση κατασκευής.....	122
3.9.2	Φάση λειτουργίας	126
3.10	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	130
3.11	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	131
4.....	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	134
4.1	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	134
4.1.1	Φάση κατασκευής.....	134
4.1.2	Φάση λειτουργίας	134
4.2	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ.....	135
4.2.1	Φάση κατασκευής.....	135
4.2.2	Φάση λειτουργίας	135
4.3	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΝΕΡΑ	136
4.3.1	Φάση κατασκευής.....	136
4.3.2	Φάση λειτουργίας	137
4.4	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΝΙΔΑ	139
4.4.1	Φάση κατασκευής.....	139
4.4.2	Φάση λειτουργίας	139
4.5	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ.....	140
4.5.1	Φάση κατασκευής.....	140
4.5.2	Φάση λειτουργίας	140
4.6	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	141

4.6.1	Φάση κατασκευής.....	141
4.6.2	Φάση λειτουργίας.....	141
4.7	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΟΠΙΟ.....	142
4.7.1	Φάση κατασκευής.....	142
4.7.2	Φάση λειτουργίας.....	142
4.8	ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	143
4.8.1	Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.....	143
4.8.2	Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης.....	143

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα τεχνική έκθεση μαζί με τα παραρτήματα που τη συνοδεύουν και τους σχετικούς χάρτες και σχέδια συνιστούν το Φάκελο Συμπληρωματικών Στοιχείων της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (εφεξής ΜΠΕ) του έργου «**Προγραμματικό Σχέδιο Λιμένα Ζακύνθου**», η οποία συντάχθηκε στο πλαίσιο του 2^{ου} Σταδίου της Μελέτης του Προγραμματικού Σχεδίου Λιμένα Ζακύνθου και έλαβε Αριθμ. Πρωτ. 145829/29-01-2015. Η ΜΠΕ συντάχθηκε ως μέρος της συνολικής μελέτης του ως άνω έργου, την οποία ανέλαβε μετά από σχετικό διαγωνισμό η σύμπραξη μελετητικών γραφείων

1. Μ. ΦΡΑΓΚΟΥ
2. ΑΝΑΠΛΑΣΗ Α.Ε.
3. ΗΛΙΑΣ ΚΛΗΜΕΝΤΙΔΗΣ
4. Ε. ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ
5. Σ. ΦΥΣΕΛΙΑΣ
6. “ΤΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡ. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΕΠΕ
7. Δ. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ
8. Κ. ΤΟΠΤΣΗΣ

Η ΜΠΕ συντάχθηκε σύμφωνα με το Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (ΥΠ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ., 2011) και τη σχετική σύμβαση.

Στην ΜΠΕ του εν λόγω έργου εξετάστηκαν η μηδενική λύση Α0 της μη κατασκευής του έργου, η εναλλακτική λύση Α1 (η οποία αποτελούσε την προτεινόμενη Λύση 1 της Μελέτης Προγραμματικού Σχεδίου Λιμένα Ζακύνθου) και οι εναλλακτικές λύσεις Α2, Α3 και Α4 (εναλλακτικές Λύσεις 1α, 2 και 3 αντίστοιχα της Μελέτης Προγραμματικού Σχεδίου Λιμένα Ζακύνθου) με διαφορετική χωροθέτηση των νέων εξωτερικών λιμενικών έργων και χωροταξική οργάνωση του λιμένα σε σχέση με τη λύση Α1. Επίσης, εξετάστηκε η εναλλακτική λύση Α5 (Παραλλαγή εσωτερικών λιμενικών έργων Μελέτης Προγραμματικού Σχεδίου Λιμένα Ζακύνθου), η οποία αφορούσε στα ίδια στοιχεία σχεδιασμού με τη λύση Α1 (χωροταξική οργάνωση, εξωτερικά λιμενικά έργα και χερσαίες υποδομές), με διαφορετική χωροθέτηση των εσωτερικών λιμενικών έργων. Στον **Πίνακα 5.1-1** παρατίθενται επιγραμματικά οι εναλλακτικές λύσεις που εξετάστηκαν.

Πίνακα 5.1-1 Εναλλακτικές λύσεις έργου

Εναλλακτική Λύση	Περιγραφή	Παρατηρήσεις
A0	Μη κατασκευή έργου. Κάλυψη υφιστάμενης και μελλοντικής επιβατικής και εμπορικής κίνησης με τις υφιστάμενες υποδομές του λιμένα	Μηδενική λύση
A1	Χωροταξική οργάνωση λιμένα, βελτίωση και επέκταση υφιστάμενων λιμενικών έργων, νέα λιμενικά έργα εξωτερικά του μώλου Αγ. Νικολάου για την εξυπηρέτηση κρουαζιερόπλοιων και Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων εξωτερικού, συνοδά δίκτυα υποδομών και κυκλοφοριακή οργάνωση του λιμένα	Προτεινόμενη λύση
A2	Όπως η λύση A1, αλλά με διαφορετική χωροθέτηση των νέων εξωτερικών λιμενικών έργων επί του μώλου Αγ. Νικολάου	Εναλλακτική λύση
A3	Όπως η λύση A1, αλλά με διαφορετική χωροθέτηση των νέων εξωτερικών λιμενικών έργων επί του μώλου Αγ. Διονυσίου και κατασκευή έξαλου κυματοθραύστη	Εναλλακτική λύση
A4	Όπως η λύση A1, αλλά με διαφορετική χωροθέτηση των νέων εξωτερικών λιμενικών έργων βόρεια του μώλου Αγ. Νικολάου με δημιουργία δεύτερης λιμενολεκάνης και μελλοντική επέκταση του εμπορικού τμήματος στο μώλο Αγ. Διονυσίου	Εναλλακτική λύση
A5	Όπως η λύση A1, αλλά με διαφορετική διάταξη των εσωτερικών λιμενικών έργων	Εναλλακτική λύση

Από τις παραπάνω εναλλακτικές λύσεις του έργου, η Επιτροπή Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Λιμένων (εφεξής ΕΣΑΛ) με την απόφασή της υπ'αριθμ. 3121.6/89467/2017 (ΦΕΚ 297/ΑΑΠ/29.12.2017) ενέκρινε τη λύση A3 (εναλλακτική λύση 2 της Μελέτης Προγραμματικού Σχεδίου Λιμένα Ζακύνθου).

Σε συνέχεια της παραπάνω απόφασης της ΕΣΑΛ, ζητήθηκε από τη Δ/ση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης (ΔΙΠΑ) μέσω του σχετικού εγγράφου με αρ.πρωτ. Δ20/1122/07.05.2018 (το σχετικό αίτημα διαβιβάστηκε προς τους μελετητές από τη Γεν. Δ/ση Υδραυλικών Λιμενικών & Κτιριακών Υποδομών (Δ/ση Λιμενικών Υποδομών, Τμήμα Μελετών & Προγραμματισμού), μέσω του σχετικού εγγράφου με αρ.πρωτ. Δ20/1122/Φ14/Μ-Α/09.05.2018), συμπληρωματικός φάκελος της ΜΠΕ, ο οποίος θα περιέχει:

1. Αναλυτική περιγραφή των έργων της τελικά εγκριθείσας λύσης A3.
2. Εκτενέστερη εκτίμηση των επιπτώσεων των έργων της λύσης A3 στο περιβάλλον.
3. Προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της λύσης A3.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω έγγραφα και σχετικές αποφάσεις επισυνάπτονται στο Παράρτημα Εγγράφων του παρόντος φακέλου.

Με βάση τα προαναφερθέντα, ο παρών φάκελος συντάχθηκε με σκοπό να καλύψει τις παραπάνω απαιτήσεις ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία αδειοδότησης του έργου «Προγραμματικό Σχέδιο Λιμένα Ζακύνθου» και να εκδοθεί Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΡΙΘΕΙΣΑΣ ΛΥΣΗΣ Α3

Η εγκριθείσα από την ΕΣΑΛ εναλλακτική λύση του Γενικού Προγραμματικού Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Ζακύνθου (ΦΕΚ ΑΑΠ/297 29-12-2017) περιλαμβάνει διαφορετική χωροταξική οργάνωση του λιμένα σε σχέση με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1, καθώς και διαφορετική χωροθέτηση του νέου τμήματος κρουαζιέρας και πλοίων εξωτερικού. Ειδικότερα, στην εναλλακτική λύση Α3, οι περισσότεροι χερσαίοι χώροι αποδίδονται στις λειτουργίες θαλάσσιου τουρισμού – αναψυχής – ναυταθλητισμού, ακολουθούν οι χώροι ακτοπλοΐας και εμπορίου εσωτερικού (ίδια έκταση με την προτεινόμενη λύση Α1) και με μικρότερη έκταση οι χώροι εξυπηρέτησης της κρουαζιέρας και των ακτοπλοϊκών συνδέσεων εξωτερικού. Με τη λύση αυτή, αναβαθμίζεται ο ρόλος του λιμένα στον τομέα του θαλάσσιου τουρισμού, ωστόσο αναπτύσσεται σε μικρότερη κλίμακα ο τομέας της κρουαζιέρας, ενώ ο εμπορικός τομέας και ο τομέας της ακτοπλοΐας εσωτερικού παραμένει όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση Α1.

Συνοπτικά, η χωροταξική οργάνωση του λιμένα στη λύση Α3 περιλαμβάνει 4 οικοδομικά τετράγωνα (Ο.Τ.) αντί 5 της αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1, με μικρότερης έκτασης τμήμα κρουαζιέρας και πλοίων εξωτερικού που χωροθετείται επί του μώλου Αγ. Διονυσίου. Το τμήμα κρουαζιέρας κατασκευάζεται με καθαίρεση του υφιστάμενου ακρομωλίου και επέκταση του μώλου προς τα ΒΑ για τη δημιουργία προβλήτα πλάτους 50 m και μήκους 413,50 m. Η εγκριθείσα λύση Α3 περιλαμβάνει και την κατασκευή ενός πρόσθετου λιμενικού έργου έξαλου κυματοθραύστη από φυσικούς ογκόλιθους μήκους 570 m με διεύθυνση ΒΔ –ΝΑ και σε απόσταση 450 m περίπου από το βόρειο μέτωπο της επέκτασης του μώλου του Αγ. Διονυσίου, για την προστασία της λιμενολεκάνης από τους κυματισμούς του βόρειου και ΒΑ τομέα πελάγους.

Η θέση κατασκευής του τμήματος κρουαζιέρας και ο προσανατολισμός που δίδεται στη εγκριθείσα λύση Α3, είναι περισσότερο λειτουργικός, ωστόσο παρεμποδίζεται ελαφρώς η ανάμιξη των υδάτων της λιμενολεκάνης από τον ελλιμενισμό του πλοίου Ιταλίας στην είσοδο του λιμένα. Επίσης, ο όγκος των υποθαλάσσιων εκσκαφών είναι μεγαλύτερος σε σχέση με τις υπόλοιπες εναλλακτικές λύσεις, ενώ η συγκέντρωση του συνόλου της επιβατικής κίνησης του λιμένα στο μώλο Αγ. Διονυσίου μπορεί να προκαλέσει κυκλοφοριακή συμφόρηση στην περίπτωση που ελλιμενίζονται ταυτόχρονα ένα κρουαζιερόπλοιο, το Ε/Γ – Ο/Γ εξωτερικού και τουλάχιστον ένα Ε/Γ – Ο/Γ της εσωτερικής ακτοπλοΐας. Μειονέκτημα επίσης αποτελεί το γεγονός ότι εκατέρωθεν του τμήματος διακίνησης καυσίμων, θα εξυπηρετείται το σύνολο της επιβατικής κίνησης του λιμένα.

Ακολούθως, για λόγους πληρότητας, παρουσιάζεται αρχικά μια συνοπτική τεχνική περιγραφή της υφισταμένης κατάστασης του λιμένα ως προς τη λιμενική και χερσαία υποδομή και ακολουθεί στη συνέχεια αναλυτική περιγραφή των έργων της τελικά εγκριθείσας λύσης Α3.

2.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Ο λιμένας της Ζακύνθου είναι τεχνητός και αποτελείται από το βόρειο και νότιο μώλο προστασίας, καθώς και τα παραλιακά κρηπιδώματα που ενώνουν τους δύο μώλους. Η λιμενολεκάνη έχει έκταση περίπου 320 στρ., ενώ το βάθος της κυμαίνεται από -1,0 m κοντά στα παραλιακά κρηπιδώματα έως τα -8,0 m κοντά στην είσοδο του λιμένα. Η είσοδος του λιμένα έχει μήκος περίπου 185,0 m.

2.1.1 Μώλος Αγ. Διονυσίου

Ο νότιος μώλος Αγ. Διονυσίου (ΜΝΞΡΣΤΥΦ), βρίσκεται σε απόσταση 1.000 m περίπου από το βόρειο μώλο του Αγ. Νικολάου, έχει μήκος 400 m περίπου και είναι κάθετος προς την ακτή, εκτεινόμενος προς τα ΒΑ. Στο μώλο του Αγ. Διονυσίου, εξυπηρετείται η εμπορευματική κίνηση φορτοεκφόρτωσης υγρού φορτίου (καύσιμα), ξηρού και γενικού φορτίου (αδρανή, γυψόχωμα, τσιμέντο κλπ) που διακινούνται μέσω των φορτηγών πλοίων (καθώς και τα φορτία που διακινούνται με φορτηγά οχήματα μέσω των πλοίων της ακτοπλοΐας) και η επιβατική κίνηση του λιμένα μέσω των Ε/Γ – Ο/Γ πλοίων.

Στο τμήμα ΞΡ έχει κατασκευαστεί ο τραπεζοειδής προβλήτας (ΞΟΠΡ) έκτασης 10 στρ., με παράλληλο κρηπίδωμα μήκους 58,0 m περίπου στο τμήμα ΟΠ και κάθετο κρηπίδωμα ΠΡ μήκους περίπου 93,50 m. Στο τμήμα ΥΦ, ο μώλος εκτείνεται προς τα βόρεια σε μήκος περίπου 196,0 m με μικτή διατομή. Εσωτερικά φέρει κρηπίδωμα και εξωτερικά θωράκιση με φυσικούς ογκολίθους, ενώ στο ακρομώλιο έχει τοποθετηθεί φάρος για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας.

2.1.1.1 Τμήμα επικίνδυνων φορτίων

Στο τμήμα ΤΥΦ εξυπηρετείται η διακίνηση των επικίνδυνων φορτίων, τα οποία αφορούν την διακίνηση καυσίμων. Το μήκος του τμήματος ΥΦ, είναι περίπου 106,0 m και το ωφέλιμο βάθος πυθμένα περίπου -7,0 m. Στο τμήμα (ΤΥ) μήκους περίπου 37,0 m, έχει κατασκευαστεί μία ράμπα μήκους 20,0 m περίπου. Η θέση αυτή χρησιμοποιείται για την πλαγιοπρυμνοδέτηση ενός Ε/Γ – Ο/Γ σκάφους κυρίως για επισκευαστικούς σκοπούς και δεν χρησιμοποιείται για την εξυπηρέτηση της κίνησης του λιμένα.

2.1.1.2 Τμήμα εξυπηρέτησης ακτοπλοΐας

Η εξυπηρέτηση της ακτοπλοϊκής κίνησης γίνεται στο κρηπίδωμα ΡΣ, το οποίο έχει μήκος περίπου 151,5 m με βάθη πυθμένα περίπου στα -6,0 m. Στο τμήμα αυτό σήμερα παραβάλλουν τα Ε/Γ – Ο/Γ, σκάφη που εκτελούν τα δρομολόγια στη γραμμή Ζάκυνθος – Κυλλήνη. Στο κρηπίδωμα ΡΣ, πρυμνοδετούν τέσσερα (4) Ε/Γ – Ο/Γ σκάφη. Τους καλοκαιρινούς μήνες δύναται να εξυπηρετείται και το σκάφος που εκτελεί δρομολόγια στη γραμμή Ζάκυνθος – Ιταλία. Σε όλο το μήκος του κρηπιδώματος έχουν κατασκευαστεί ράμπες, εντούτοις δεν υπάρχει η δυνατότητα εξυπηρέτησης περισσότερων του ενός Ε/Γ – Ο/Γ σκάφους. Έτσι, η διακίνηση επιβατών και οχημάτων γίνεται με τη χρήση μίας θέσης

ράμπας του κρηπιδώματος ΡΣ, συνήθως από δύο πλοία, δεδομένου ότι αποπλέει ένα πλοίο και καταπλέει άλλο.

2.1.1.3 Τμήμα διακίνησης λοιπών φορτίων

Στον τραπεζοειδή προβλήτα (ΡΠΟΞ), επιφάνειας σε κάτοψη περίπου 10,0 στρ., εξυπηρετείται η διακίνηση γενικού και ξηρού χύμα φορτίου. Ο τραπεζοειδής προβλήτας είναι ο κατ' εξοχήν εμπορικός προβλήτας του λιμένα και χρησιμοποιείται και ως χώρος στάθμευσης οχημάτων. Το κρηπίδωμα ΡΠ, συνήθως καταλαμβάνεται από ένα Ε/Γ – Ο/Γ σκάφος, το οποίο πλαγιοπρυμνοδετεί στη θέση αυτή.

Στο κρηπίδωμα ΟΠ μήκους 58 m και βάθος πυθμένα -3,0 m έως -6,0 m, εξυπηρετείται ένα μικρό φορτηγό πλοίο, ενώ στο κρηπίδωμα ΟΞ μήκους 135,50 m και βάθος πυθμένα από -1,0 έως -5,0 m, είτε εξυπηρετείται μεγαλύτερο φορτηγό πλοίο μήκους έως 60,0 m, είτε καταλαμβάνεται από αλιευτικά σκάφη, σκάφη του λιμενικού σώματος και άλλα μικρά σκάφη που ελλιμενίζονται στο λιμένα. Η/Μ εξοπλισμός π.χ. γερανοί φορτοεκφόρτωσης, δεν διατίθεται. Η φορτοεκφόρτωση των εμπορευμάτων γίνεται συνήθως με ίδια μέσα των πλοίων.

Η εμπορευματική κίνηση του λιμένα εκτός των ανωτέρω, εξυπηρετείται και από το τμήμα ακτοπλοΐας, με τη διακίνηση φορτίων μέσω Ro-Ro. Η διακίνηση των φορτίων αυτών δεν εξετάζεται ξεχωριστά και περιλαμβάνεται στη δυναμικότητα του τμήματος ακτοπλοΐας για την διακίνηση φορτηγών οχημάτων.

2.1.1.4 Τμήμα λοιπών χρήσεων

Από τον τραπεζοειδή προβλήτα έως τη ρίζα του μώλου Αγ. Διονυσίου, στο τμήμα ΜΝΞ μήκους περίπου 110,50 m, τα βάθη του πυθμένα είναι έως -2,0 m. Στο τμήμα αυτό είτε δεν χρησιμοποιούνται τα κρηπιδώματα, είτε προσδένουν τα σκάφη του λιμενικού σώματος και μικρά αλιευτικά σκάφη.

Τα αλιευτικά σκάφη που ελλιμενίζονται στο τμήμα ΟΞ του τραπεζοειδούς προβλήτα, είναι σκάφη μήκους έως 20,0 m και συνήθως πλαγιοδετούν σε αυτόν. Στο τμήμα ΜΝΞ, λόγω του περιορισμένου βάθους έμπροσθεν των κρηπιδωμάτων, ελλιμενίζονται μικρά αλιευτικά σκάφη. Σήμερα ελλιμενίζονται περί τα 20 αλιευτικά σκάφη στο τμήμα ΜΝΞΟ του μώλου Αγ. Διονυσίου.

2.1.2 Μώλος Αγ. Νικολάου

Ο βόρειος μώλος Αγ. Νικολάου (αΒΓΖΗ) με μήκος 714 m περίπου προστατεύεται εξωτερικά σε όλο το μήκος του από λιθορριπή. Ο μώλος κάμπτεται από το σημείο Β προς το άκρο α με διεύθυνση προς τα Ν-ΝΑ, ενώ στο ακρομώλιο υπάρχει φάρος. Στην εσωτερική πλευρά φέρει κρηπίδωμα, ενώ η εξωτερική θωρακίζεται με φυσικούς ογκόλιθους. Στο τμήμα ΓΖ, το οποίο απέχει 273 m περίπου από τη ρίζα του μώλου, έχει κατασκευαστεί προβλήτας μήκους 67 m και πλάτους 35 m περίπου. Στο μέσο του τμήματος ΕΔ έχει κατασκευαστεί εγκάρσιος προβλήτας μήκους 92,0 m περίπου, ενώ στην

εξωτερική πλευρά του τμήματος AB έχει κατασκευαστεί προβλήτας για την εξυπηρέτηση κρουαζιερόπλοιων.

Το βάθος του πυθμένα έμπροσθεν των κρηπιδωμάτων του μώλου κυμαίνεται στο τμήμα HZ, από τα -1,0 m στη ρίζα του έως τα -7,0 m στο Z. Έμπροσθεν του προβλήτα ZEΔΓ, τα βάθη του πυθμένα είναι περίπου -7,0 m. Στο υπόλοιπο τμήμα ΓΒΑ είναι περίπου στα -3,0 m έμπροσθεν των εσωτερικών κρηπιδωμάτων. Ο εξωτερικός προβλήτας για την εξυπηρέτηση των κρουαζιεροπλοίων εκτείνεται έως τα -9,0m.

2.1.2.1 Τμήμα εξυπηρέτησης ημερόπλοιων, ιστοπλοϊκών σκαφών και σκαφών αναψυχής

Από τη ρίζα του μώλου του Αγίου Νικολάου έως τον εγκάρσιο προβλήτα, εξυπηρετούνται κυρίως ιστοπλοϊκά σκάφη και σκάφη αναψυχής, τα οποία δεν δύνανται να εξυπηρετηθούν στη μαρίνα Ζακύνθου. Το βάθος του πυθμένα στο τμήμα αυτό κυμαίνεται από -4,0 m έως -6,0 m. Η χερσαία ζώνη είναι περιορισμένη με ελλείψεις ασφαλούς πρόσδεσης (π.χ. δέστρες) και εγκαταστάσεων παροχής ύδατος και ρεύματος. Υπό τις σημερινές συνθήκες, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, στο τμήμα αυτό εξυπηρετούνται περί τα 15 σκάφη αναψυχής και 2 ημερόπλοια.

Ο χερσαίος χώρος στον εγκάρσιο προβλήτα είναι περιορισμένος και σε αυτόν έχουν κατασκευαστεί στέγαστρα εξυπηρέτησης επιβατών.

2.1.2.2 Τμήμα συμπληρωματικής εξυπηρέτησης ακτοπλοΐας

Στο παλαιό κρηπίδωμα ΓΔ των Ο/Γ σκαφών μήκους 34,50 m έχει κατασκευαστεί μία ράμπα, η οποία δύναται να εξυπηρετήσει ένα Ε/Γ – Ο/Γ σκάφος, το οποίο πλαγιοπρυμνοδετεί στο τμήμα ΔΓΒ. Το βάθος του πυθμένα στο τμήμα αυτό είναι περίπου στα -10,0 m. Ο παραπάνω βραχίονας φιλοξένησε κατά την θερινή περίοδο του 2011 ένα εκ των δύο Ε/Γ- Ο/Γ πλοίων της γραμμής Ζάκυνθος - Brindisi και λειτουργεί συμπληρωματικά του μώλου Αγ. Διονυσίου για τα Ε/Γ-Ο/Γ της γραμμής Κυλλήνη- Ζάκυνθος όποτε κρίνεται απαραίτητο.

Η διακίνηση οχημάτων μέσω του μώλου του Αγίου Νικολάου στην περίπτωση πρόσδεσης Ε/Γ – Ο/Γ πλοίου είναι προβληματική λόγω του μικρού διαθέσιμου πλάτους του καταστρώματος, το οποίο είναι περίπου 5,0 m. Επιπλέον, δεν διατίθεται επαρκής χώρος εξυπηρέτησης των ελιγμών των οχημάτων κατά την επιβίβαση.

Τέλος, στο τμήμα ΓΔ, έχει χωροθετηθεί η εξυπηρέτηση ενός υδροπλάνου με την υπ' αρ. 2111.21.18/05/08 προσωρινή άδεια λειτουργίας, ωστόσο δεν χρησιμοποιείται αφού δεν έχουν κατασκευαστεί οι απαιτούμενες υποδομές για την ασφαλή πρόσδεση του υδροπλάνου.

2.1.2.3 Τμήμα ναυταθλητισμού

Δραστηριότητες στα πλαίσια του Ναυταθλητισμού, ασκούνται στον χώρο του λιμένα από τον Αθλητικό Ναυτικό Όμιλο Ζακύνθου (Α.Ν.Ο.Ζ.), ο οποίος διαθέτει 15 σκάφη τύπου «Optimist», δύο σκάφη τύπου «Laser» και ένα φουσκωτό σκάφος με μηχανή.

2.1.2.4 Τμήμα εξυπηρέτησης κρουαζιερόπλοιων

Η εξυπηρέτηση των κρουαζιεροπλοίων σήμερα γίνεται στον προβλήτα εξωτερικά του μώλου Αγ. Νικολάου. Ο προβλήτας σχεδιάστηκε για την εξυπηρέτηση κρουαζιερόπλοιων μήκους έως 180 m και βυθίσματος έως 9,0 m. Η υφιστάμενη εγκατάσταση υποδοχής πλοίων επί πασσάλων, περιλαμβάνει :

- μεταλλική εξέδρα επιβίβασης διαστάσεων 10 x 20 m
- δύο πεζογέφυρες πρόσβασης σε αυτήν από την στέψη του προσήνεμου μώλου
- δύο πασσάλους παραβολής με προσκρουστήρες (fender piles) και
- τέσσερις θέσεις πρόσδεσης στην εξωτερική πλευρά του μώλου.

Η πρόσβαση από τον μώλο Αγ. Νικολάου στην θέση παραβολής των κρουαζιερόπλοιων πέραν του παλαιού προβλήτα Ο/Γ σκαφών, έχει διαμορφωθεί με πλακόστρωτο και ράμπες ήπιας κλίσης. Κρουαζιερόπλοια με μήκος μεγαλύτερο από 180,0 m δεν δύναται να εξυπηρετηθούν και αγκυροβολούν αρόδο. Επιπλέον, δεν υπάρχουν χερσαίες εγκαταστάσεις για τον έλεγχο και την εξυπηρέτηση των επιβατών που διακινούνται.

Σημειώνεται ότι ο προβλήτας των κρουαζιεροπλοίων δεν χρησιμοποιείται λόγω βλαβών και της δυσκολίας προσέγγισης των κρουαζιεροπλοίων σε αυτόν. Επομένως, η πραγματική δυναμικότητά του είναι μηδενική.

2.1.2.5 Παραλιακά κρηπιδώματα

Τα παραλιακά κρηπιδώματα του λιμένα εκτείνονται μεταξύ του βόρειου και του νότιου μώλου του λιμένα κατά μήκος της παραλιακής οδού Λομβάρδου. Το μήκος των παραλιακών κρηπιδωμάτων είναι περίπου 994 m και έχουν θεμελιωθεί σε πολύ μικρά βάθη περίπου από -1,0 m έως -4,0 m και παρουσιάζουν σημαντικές ζημιές λόγω υποσκαφών κατά τμήματα. Σε κάποια τμήματα έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες επισκευής, ωστόσο μεγάλο τμήμα τους (περίπου το 70%) δεν χρησιμοποιείται δεδομένου ότι το βάθος του πυθμένα είναι πολύ μικρό. Η έκταση της λιμενολεκάνης που σχηματίζουν με το βόρειο και νότιο μώλο του λιμένα, ανέρχεται σε περίπου 340 στρ.

Ο εξοπλισμός των παραλιακών κρηπιδωμάτων για την εξυπηρέτηση σκαφών είναι υποτυπώδης έως ανύπαρκτος (π.χ. σε δέστρες, ελαστικά παραβλήματα και πύλλαρ ύδατος – ρεύματος κλπ) και χρησιμοποιείται μια αλυσίδα «μάνα» που έχει τοποθετηθεί κατά μήκος των παραλιακών κρηπιδωμάτων. Κατά μήκος των κρηπιδωμάτων εκβάλλουν κατά θέσεις στη λιμενολεκάνη οι αγωγοί ομβρίων του δικτύου ομβρίων της πόλης.

Επίσης, ο χερσαίος χώρος όπισθεν των κρηπιδωμάτων περιορίζεται στο πεζοδρόμιο κατά μήκος της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου. Τα σκάφη που εξυπηρετούνται σήμερα στα παραλιακά κρηπιδώματα, είναι είτε μεγάλα αλιευτικά σκάφη, είτε σκάφη αναψυχής, τα οποία ελλιμενίζονται στον λιμένα επειδή δεν λειτουργεί η μαρίνα της πόλης. Ο συνολικός αριθμός των σκαφών που εξυπηρετείται σήμερα στα παραλιακά κρηπιδώματα με τα τεχνικά προβλήματα που παρουσιάζουν, είναι περίπου 20 σκάφη διαφόρων κατηγοριών.

2.1.3 Υφιστάμενες χερσαίες υποδομές

Στη χερσαία υποδομή του λιμένα, περιλαμβάνονται οι χερσαίοι χώροι, η κτιριακή υποδομή και οι υποδομές δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης, ομβρίων, οδικού δικτύου, Η/Μ κ.λ.π. για την εξυπηρέτηση των χρηστών του λιμένα.

2.1.3.1 Χερσαίοι χώροι

Οι χερσαίοι χώροι όπισθεν των κρηπιδωμάτων του βόρειου και νότιου μώλου του λιμένα, έχουν έκταση συνολικά περίπου 35 στρ. Στους χώρους αυτούς εξυπηρετείται η διακίνηση φορτίων, οχημάτων και επιβατών.

Σήμερα η περιοχή του λιμένα είναι επιφορτισμένη από την αυξημένη ροή αυτοκινήτων σε συνδυασμό με τη στάθμευση και στις δύο λωρίδες κυκλοφορίας της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου. Εκατέρωθεν της οδού υπάρχει ένας πεζόδρομος πλάτους 4 m από την πλευρά της θάλασσας, με τμηματικά κατεστραμμένη πλακόστρωση, ελλιπή φύτευση, αστικό εξοπλισμό και ανεπαρκή φωτισμό, ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγκυροβόλιο μικρών πλοίων, χώρος διάθεσης αλιευμάτων και ως ζώνη περιπάτου.

2.1.3.2 Κτιριακές εγκαταστάσεις

Στη ρίζα του μώλου του Αγ. Διονυσίου, βρίσκεται το διώροφο κτίριο του Λιμεναρχείου και Λιμενικού Ταμείου Ζακύνθου, επιφάνειας περίπου 457 m². Σε απόσταση περίπου 4 m νότια του κτιρίου του Λιμενικού Ταμείου βρίσκεται Παιδικός Σταθμός εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα.

Τέλος, στην περιοχή του εγκάρσιου προβλήτα και του παλαιού μώλου των Ε/Γ σκαφών στο μώλο του Αγίου Νικολάου, υπάρχει μονώροφο κτίσμα, το οποίο εξυπηρετεί τα Ναυταθλητικά και τους επιβάτες του κρουαζιερόπλοιου. Το υπάρχον κτίριο αφενός δεν είναι σε καλή κατάσταση και αφετέρου εμποδίζει την απρόσκοπτη διέλευση των πεζών, προς τον Φανό (διαμορφωμένος περίπατος). Πέραν του κτιρίου αυτού, στο λιμένα δεν υπάρχει άλλη κτιριακή υποδομή.

2.1.3.3 Υποδομές δικτύων

5.1.2.3.1 Οδικό δίκτυο

Το σύνολο της κίνησης επιβατών και οχημάτων εντός του λιμένα γίνεται μέσω του μώλου Αγ. Διονυσίου και της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου. Το γεγονός αυτό δημιουργεί προβλήματα στη λειτουργία του λιμένα (δυσκολία διακίνησης φορτίων και επιβατών, δυσκολία εφαρμογής προτύπων Ασφάλειας για την Παροχή Υπηρεσιών σε Λιμενικές Εγκαταστάσεις σύμφωνα με τον κώδικα ISPS κλπ).

Έτσι, παρ' όλο που σήμερα έχει γίνει μεταφορά των περισσότερων θέσεων Ο/Γ πλοίων στο μώλο Αγ. Διονυσίου και έχει μειωθεί η διαμπερής κίνηση της παραλιακής οδού με τη χρήση φωτεινού σηματοδότη, τα παραπάνω μέτρα δεν επαρκούν για την εξάλειψη των προβλημάτων που δημιουργούνται από τις ουρές αναμονής των επιβιβαζομένων οχημάτων κατά τις περιόδους αιχμής.

5.1.2.3.1 Δίκτυο Η/Μ

Η ηλεκτροδότηση του λιμένα σήμερα γίνεται από το δίκτυο Χαμηλής Τάσης της ΔΕΗ, το οποίο οδεύει κατά μήκος της παραλιακής οδού και συνδέεται με το λιμάνι μέσω υπόγειων οδεύσεων καλωδίων. Σε ορισμένα σημεία έχουν τοποθετηθεί ειδικά ερμάρια που περιλαμβάνουν ειδικούς ρευματοδότες κυρίως στο χώρο που λειτουργεί ως μαρίνα.

Το κτίριο που στεγάζεται το Λιμενικό Ταμείο στο μώλο Αγ. Διονυσίου, έχει ξεχωριστή παροχή και υποστηρίζει τμήμα του λιμένα.

Πλησίον του κτιρίου του Λιμενικού Ταμείου υπάρχει εναέριος υποσταθμός της ΔΕΗ που υποστηρίζει τις υποδομές της παραλιακής οδού.

5.1.2.3.2 Ύδρευση

Με μια παροχή από το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης, υποστηρίζονται ειδικά ερμάρια που έχουν τοποθετηθεί κατά μήκος της παραλιακής οδού. Στα υπόλοιπα τμήματα του λιμένα, δεν υπάρχει υποδομή ύδρευσης πέραν των κοινόχρηστων κρουνών που δεν είναι οργανωμένοι.

5.1.2.3.3 Αποχέτευση –Όμβρια-Απορρίμματα

Δεν υπάρχει οργανωμένη υποδομή αποχέτευσης για την εξυπηρέτηση των σκαφών, πλοίων και επιβατών, πέραν της σύνδεσης του κτιρίου του Λιμενικού Ταμείου με το δίκτυο αποχέτευσης της πόλης. Τα αστικού τύπου λύματα των εγκαταστάσεων του λιμένα διοχετεύονται σε βόθρο και στην συνέχεια με βοθρολυματοφόρο οδηγούνται στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Ζακύνθου.

Η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται σε γκρί και μπλέ κάδους και στη συνέχεια οδηγούνται με απορριμματοφόρα με ευθύνη του Συνδέσμου Διαχείρισης Αποβλήτων Ν. Ζακύνθου προς τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ του νησιού ή στο σημείο ανάκτησης για τα ανακυκλώσιμα υλικά.

Για τα όμβρια υπάρχουν ορισμένες εσχάρες συλλογής κυρίως στο χώρο του λιμένα χωρίς οργανωμένο δίκτυο που εκβάλλουν απευθείας στη θάλασσα, ενώ κατά μήκος του παραλιακού κρηπιδώματος και εξωτερικά του βόρειου μώλου Αγ. Νικολάου, εκβάλλουν αγωγοί του δικτύου ομβρίων της πόλης.

5.1.2.3.4 Δίκτυα τηλεπικοινωνιών

Δεν υπάρχει οργανωμένη υποδομή παροχής στο σύνολο του λιμένα.

5.1.2.3.5 Δίκτυο πυρόσβεσης

Δεν υπάρχει οργανωμένο δίκτυο πυρόσβεσης στο σύνολο του λιμένα.

2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΛΥΣΗΣ Α3

Τα προτεινόμενα έργα του Προγραμματικού Σχεδίου του Λιμένα Ζακύνθου συνοπτικά περιλαμβάνουν τα εξής:

- Βελτίωση και επέκταση υφιστάμενων εσωτερικών λιμενικών έργων.
- Νέα εξωτερικά λιμενικά έργα.
- Χωροταξική οργάνωση του λιμένα.
- Κυκλοφοριακή οργάνωση του λιμένα.
- Νέες κτιριακές εγκαταστάσεις και διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου χερσαίας ζώνης λιμένα για την εξυπηρέτηση της επιβατικής και οδικής κυκλοφορίας.
- Νέα δίκτυα υποδομών Η/Μ, ύδρευσης, αποχέτευσης και ομβρίων.

Τα **προτεινόμενα έργα στη Λύση Α3**, όπως αυτή εγκρίθηκε από την ΕΣΑΛ, εκτός από τα έργα που προτείνονται εσωτερικά του λιμένα (τα οποία παραμένουν ως έχουν περιγραφεί στην αναλυτική περιγραφή της προτεινόμενης λύσης Α1 στο φάκελο της ΜΠΕ του έργου), αφορούν συνοπτικά τα ακόλουθα :

- Κατά μήκος επέκταση του μώλου του Αγ. Διονυσίου με διεύθυνση προς τα βορειοανατολικά και δημιουργία προβλήτα πλάτους 50m, όπου το εξωτερικό ανατολικό της μέτωπο είναι απορροφητικό, έχει μήκος 413,50m και ωφέλιμο βάθος κρηπιδότοιχου στα -11,0m, για την παραβολή κρουαζιερόπλοιου και το εσωτερικό δυτικό της μέτωπο έχει μήκος 300m και ωφέλιμο βάθος κρηπιδότοιχου στα -9,0m, για την πλαγιοπρυμνοδέτηση Ε/Γ-Ο/Γ πλοίου της γραμμής Ζακύνθου-Brindesi. Για τη δημιουργία της αναγκαίας ράμπας του εν λόγω οχηματαγωγού πλοίου γίνεται κρηπιδώση του τμήματος από τον νέο προβλήτα προς το υφιστάμενο ακρομώλιο του μώλου του Αγ. Διονυσίου.
- Καθαίρεση του υφιστάμενου τμήματος του μώλου του Αγ. Νικολάου και της υφιστάμενης εξέδρας από το σημείο Β μέχρι το ακρομώλιο, δηλαδή σε τμήμα μήκους 240m περίπου για την δημιουργία διαύλου εισόδου του λιμένα.
- Διαμόρφωση ακρομωλίου στο τμήμα του μώλου του Αγ. Νικολάου που απομένει.
- Κατασκευή κυματοθραύστη μήκους 570m με διεύθυνση βορειοδυτική – νοτιοανατολική σε απόσταση 450m περίπου από το βόρειο μέτωπο της επέκτασης του μώλου του Αγ. Διονυσίου.
- Βελτίωση της υφιστάμενης θωράκισης με φυσικούς ογκολίθους του παραλιακού μετώπου από την ρίζα του μώλου του Αγ. Νικολάου μέχρι την πλαζ του ΕΟΤ.
- Βυθοκόρηση του πυθμένα μέχρι βάθους -11,0m περί τον βραχίονα παραβολής κρουαζιερόπλοιου καθώς και στο θαλάσσιο χώρο έμπροσθεν της μαρίνας προκειμένου να επιτευχθούν ικανοποιητικά βυθίσματα για τους ελιγμούς του κρουαζιερόπλοιου.
- Βυθοκόρηση της λιμενολεκάνης στα -8,0m και του διαύλου εισόδου στα -9,0m.

2.2.1 Προτεινόμενα λιμενικά έργα

Ο χαρακτήρας του λιμένα είναι μικτός. Σήμερα, εξυπηρετεί την ακτοπλοϊκή σύνδεση της Ζακύνθου με την υπόλοιπη Ελλάδα μέσω της γραμμής Ζάκυνθος – Κυλλήνη, την ακτοπλοϊκή σύνδεση με την Ιταλία, μέσω της γραμμής Ζάκυνθος – Brindisi, την τουριστική κίνηση μέσω των σκαφών αναψυχής δεδομένου ότι δεν λειτουργεί η μαρίνα Ζακύνθου, τα ημερόπλοια που εκτελούν τοπικές θαλάσσιες διαδρομές, την αλιευτική δραστηριότητα της Ζακύνθου και την εμπορευματική κίνηση.

Σκοπός των προτεινόμενων παρεμβάσεων είναι η βελτίωση και ενίσχυση των υφιστάμενων εσωτερικών λιμενικών έργων για την εξυπηρέτηση των προαναφερομένων κινήσεων και αφετέρου η κατασκευή νέων εξωτερικών λιμενικών έργων για την εξυπηρέτηση των κρουαζιερόπλοιων. Τα προτεινόμενα λιμενικά έργα περιλαμβάνουν:

- τη βελτίωση και επέκταση των υφιστάμενων εσωτερικών λιμενικών έργων του λιμένα και
- την κατασκευή νέων εξωτερικών λιμενικών έργων για την εξυπηρέτηση των κρουαζιεροπλοίων και των Ε/Γ – Ο/Γ σκαφών της ακτοπλοΐας εξωτερικού, τα οποία δεν δύνανται λόγω του μεγέθους τους να ελλιμενίζονται στα υφιστάμενα λιμενικά έργα.

2.2.1.1 Εσωτερικά λιμενικά έργα

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο σχεδιασμός των έργων εσωτερικά της λιμενολεκάνης της εγκριθείσας λύσης Α3 είναι ο ίδιος με αυτόν της, αρχικά προτεινόμενης, λύσης Α1. Συνοπτικά, τα έργα αυτά περιλαμβάνουν τα εξής:

- Επέκταση του κρηπιδώματος Αγ. Διονυσίου των Ε/Γ-Ο/Γ σκαφών προς το θαλάσσιο μέτωπο κατά 25,0 m. Ο κρηπιδότοιχος κατασκευάζεται με συμβατική διατομή από στήλες τεχνητών ογκόλιθων και έχει ωφέλιμο βάθος στα -8,0 m.
- Επέκταση του κρηπιδώματος της ρίζας του μώλου Αγ. Διονυσίου προς το θαλάσσιο μέτωπο κατά 70,0 m μέχρι τον τραπεζοειδή προβλήτα. Δημιουργία δύο νέων κρηπιδωμάτων 5-4 και 6-7 μήκους 50 m και 67,0 m αντίστοιχα. Οι κρηπιδότοιχοι κατασκευάζονται με συμβατική διατομή από στήλες τεχνητών ογκόλιθων.
- Επέκταση του παραλιακού κρηπιδώματος προς το θαλάσσιο μέτωπο κατά 15,0 m σε μήκος 188,0 m από το νέο τραπεζοειδή προβλήτα προς τη ρίζα του μώλου Αγ. Διονυσίου. Ο κρηπιδότοιχος κατασκευάζεται με συμβατική διατομή από στήλες τεχνητών ογκόλιθων.
- Νέος τραπεζοειδής προβλήτας με μέτωπο προς τη λιμενολεκάνη μήκους 100 m και προβολή 110 m περίπου έμπροσθεν του υφιστάμενου παραλιακού κρηπιδότοιχου, για τη δημιουργία του αναγκαίου χερσαίου χώρου και την εξυπηρέτηση των ημερόπλοιων. Ο κρηπιδότοιχος κατασκευάζεται με συμβατική διατομή από στήλες τεχνητών ογκόλιθων.

- Γεφυρωτός προβλήτας κατασκευάζεται σε απόσταση 12,0 m από τα παραλιακά κρηπιδώματα, ο οποίος επιτρέπει την κίνηση του νερού ανάμεσα, μήκους 465,0 m και πλάτους 9,50 m. Κάθετα στον γεφυρωτό προβλήτα και σε αποστάσεις ανά 80 m περίπου κατασκευάζονται εγκάρσιοι γεφυρωτοί πρόβολοι μήκους 60 m και πλάτους 9,50 m. Ο γεφυρωτός προβλήτας κατασκευάζεται είτε επί πασσάλων, είτε με εναλλαγή στηλών ανοιγμάτων και στηλών τεχνητών ογκολίθων.
- Επισκευή ή ανακατασκευή υφιστάμενων παραλιακών κρηπιδωμάτων λιμένα. Προ της κατασκευής του γεφυρωτού προβλήτα απαιτείται η αντιμετώπιση των βλαβών που έχουν υποστεί κατά τμήματα τα παραλιακά κρηπιδώματα λόγω υποσκαφών, καθιζήσεων, μετακινήσεων κ.λ.π.
- Επέκταση του εσωτερικού κρηπιδώματος ΗΘ του μώλου Αγ. Νικολάου κατά 15 m, έτσι ώστε να αποκτήσει συνολικό πλάτος 23,00 m. Ο κρηπιδότοιχος κατασκευάζεται με συμβατική διατομή από στήλες τεχνητών ογκολίθων.

Επιπλέον, για την ολοκλήρωση των έργων εσωτερικά του λιμένα, συμπληρωματικά σχεδιάζεται να υλοποιηθούν τα ακόλουθα:

- ο η επιδιόρθωση των υφιστάμενων δαπέδων,
- ο η χωροθέτηση τμήματος του υφιστάμενου τραπεζοειδούς προβλήτα μώλου Αγ. Διονυσίου για την εξυπηρέτηση της διακίνησης ξηρού και χύδην φορτίου, χωρίς να παρεμποδίζεται η λειτουργία του μώλου Αγ. Διονυσίου,
- ο η συμπλήρωση του εξοπλισμού όλων των κρηπιδωμάτων για τον ασφαλή ελλιμενισμό των σκαφών (π.χ. δέστρες, προσκρουστήρες κλπ),
- ο η οριοθέτηση του τμήματος διακίνησης καυσίμων στο τελευταίο τμήμα του μώλου Αγ. Διονυσίου,
- ο η βυθοκόρηση της λιμενολεκάνης έως τα -8,0 m, βάθος το οποίο απαιτείται για την εξυπηρέτηση των Ε/Γ – Ο/Γ σκαφών,
- ο η συμπλήρωση της εξωτερικής θωράκισης του ακρομωλίου του μώλου Αγ. Νικολάου και του εξωτερικού τμήματος του μώλου Αγ. Διονυσίου για την καλύτερη προστασία έναντι της δράσης των κυματισμών.

2.2.1.2 Εξωτερικά λιμενικά έργα

Τα προτεινόμενα εξωτερικά λιμενικά έργα αφορούν το νέο τμήμα εξυπηρέτησης της κρουαζιέρας και της Ζώνης εκτός ορίου Shengen, το οποίο χωροθετείται σε νέο τμήμα που δημιουργείται με την επέκταση του μώλου Αγ.Διονυσίου προς τα βορειοανατολικά, όπως φαίνεται στο συννημένο Χάρτη Γενικής Διάταξης του έργου και περιλαμβάνει τα ακόλουθα έργα:

Κατά μήκος επέκταση του μώλου του Αγ. Διονυσίου με διεύθυνση προς τα βορειοανατολικά και δημιουργία προβλήτα πλάτους 50m, όπου το εξωτερικό ανατολικό της μέτωπο είναι απορροφητικό, έχει μήκος 413,50 m και ωφέλιμο βάθος κρηπιδότοιχου στα -11 m, για την παραβολή κρουαζιερόπλοιου και το εσωτερικό δυτικό της μέτωπο έχει μήκος 300 m και ωφέλιμο βάθος κρηπιδότοιχου στα -9 m, για την πλαγιοπρυμνοδέτηση Ε/Γ-Ο/Γ πλοίου της γραμμής Ζακύνθου-Brindesi. Για τη δημιουργία της αναγκαίας ράμπας του εν λόγω οχηματαγωγού πλοίου γίνεται κρηπίδωση του τμήματος από τον νέο προβλήτα προς το υφιστάμενο ακρομώλιο του μώλου του Αγ. Διονυσίου.

Η κατασκευή της επέκτασης προτείνεται σε μήκος 413,0m για την ασφαλή πρόσδεση ενός κρουαζιεροπλοίου μήκους περίπου 330,0m. Η θέση κατασκευής και ο προσανατολισμός που δίδεται, είναι περισσότερο λειτουργικός σε σχέση με τις άλλες εναλλακτικές λύσεις λαμβάνοντας υπόψη τη συχνότητα πνοής των ανέμων από το βόρειο και το βορειοανατολικό τομέα πελάγους. Εντούτοις, κατά τη διάρκεια πνοής ανατολικής και νοτιοανατολικής διεύθυνσεως, θα δυσχεραίνεται ο είσπλους και ο απόπλους του πλοίου. Κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου, εκτιμάται ότι αυτό θα συμβαίνει περίπου οκτώ (8) ημέρες.

Η κατασκευή της επέκτασης του μώλου του Αγίου Διονυσίου για τη δημιουργία του τμήματος κρουαζιέρας και εκτός ορίων Shengen, κατά τα λοιπά, προτείνεται να γίνει με την τεχνολογία των απορροφητικών κρηπιδοτοιχών από την εξωτερική πλευρά, όμοια με την αρχικά προτεινομένη λύση Α1, έτσι ώστε να μειώνεται η ανάκλαση των κυματισμών με βάση τα αποτελέσματα της κυματικής διαταραχής. Ενδεικτικά, προτείνεται η κατασκευή κιβωτίων από οπλισμένο σκυρόδεμα τα οποία θα φέρουν δύο διαμερίσματα πλάτος κατ' ελάχιστο ίσο με το 1/10 του μήκους του προσπίπτοντος κυματισμού. Το πρώτο διαμέρισμα φέρει ανοίγματα και παραμένει χωρίς πλήρωση για την απορρόφηση των κυματισμών και το δεύτερο διαμέρισμα πληρώνεται με λιθορριπές. Από την εσωτερική πλευρά κατασκευάζεται με την κλασσική μέθοδο συμβατικού κρηπιδοτοιχίου λιμενικών έργων με συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους.

Για την κατασκευή κατασκευάζονται δύο στήλες από κιβώτια εξωτερικά και συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους εσωτερικά και πληρώνεται η μεταξύ τους χώρος με λιθορριπές και επίχωση με βάση την κλασσική μέθοδο κατασκευής των κρηπιδοτοιχών των λιμενικών έργων.

Η έδραση των κρηπιδοτοιχών προτείνεται σε κατάλληλη στάθμη, η οποία θα προκύψει κατά τον υπολογισμό ευστάθειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ωφέλιμο βάθος στα - 11 m, από την εξωτερική πλευρά και στα -9 m από την εσωτερική, βάθη τα οποία απαιτούνται για τα πλοία σχεδιασμού.

Η θεμελίωση του προβλήτα, θα καθοριστεί στο στάδιο της οριστικής μελέτης μετά από ακριβή υπολογισμό σύμφωνα με τα προαναφερόμενα. Ενδεικτικά, προτείνεται να εκσκαφεί ο φυσικός πυθμένας, έτσι ώστε να διαμορφωθεί ο αύλακας θεμελίωσης με βάση τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά

του πυθμένα. Για την ενίσχυση των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών προτείνεται ενδεικτικά η ρίψη λιθορριπών διείσδυσης προ της πληρώσεως του αύλακα με λιθορριπές εδράσεως και στρώσης εξυγίανσης. Για το διαχωρισμό των στρώσεων και την ενίσχυση της ευστάθειας της διατομής, μετά την κατασκευή της στρώσεως εξυγίανσης και προ των λιθορριπών εδράσεως, προτείνεται η διάστρωση γεωϋφάσματος κατάλληλης αντοχής, η οποία θα προκύψει έπειτα από υπολογισμό. Στη συνέχεια κατασκευάζονται οι στήλες με τα κιβώτια από σκυρόδεμα.

Για την προστασία έναντι της κυματικής δράσης και των ελίκων των πλοίων, στον πόδα της κατασκευής, απαιτείται υπολογισμός του μήκους κατασκευής από τεχνητούς ογκολίθους προστασίας ποδός και φυσικούς ογκολίθους Β' και Γ' κατηγορίας.

Το δάπεδο εργασίας, προτείνεται στα +2,50m, για την πρόσδεση των κρουαζιεροπλοίων και του Ε/Γ – Ο/Γ σκάφους που προτείνεται να ελλιμενίζονται στον προβλήτα. Θα δοθούν κατάλληλες κλίσεις κατά την κατασκευή και θα προβλεφθεί δίκτυο απορροής των ομβρίων υδάτων για την προστασία του δαπέδου εργασίας.

Τέλος, ο προβλήτας εξοπλίζεται με κατάλληλες δέστρες και κατάλληλους προσκρουστήρες, οι οποίοι θα υπολογιστούν με ακρίβεια στην οριστική μελέτη για τα πλοία σχεδιασμού.

Καθαίρεση του υφιστάμενου τμήματος του μώλου του Αγ. Νικολάου και της υφιστάμενης εξέδρας από το σημείο Β μέχρι το ακρομώλιο, δηλαδή σε τμήμα μήκους 240m περίπου για τη δημιουργία διαύλου εισόδου του λιμένα. Ο διάυλος εισόδου που διαμορφώνεται έχει πλάτος 210,0m, το οποίο επαρκεί για την ασφαλή είσοδο και έξοδο των πλοίων στο λιμένα Ζακύνθου.

Διαμόρφωση ακρομωλίου στο τμήμα του μώλου του Αγ. Νικολάου που απομένει.

Κατασκευή κυματοθραύστη μήκους 570m με διεύθυνση βορειοδυτική – νοτιοανατολική σε απόσταση 450m περίπου από το βόρειο μέτωπο της επέκτασης του μώλου του Αγ. Διονυσίου. Ο κυματοθραύστης κρίνεται απαραίτητος για την προστασία της λιμενολεκάνης ιδιαίτερα από το βόρειο και βορειοανατολικό τομέα πελάγους μετά τη διαμόρφωση της εισόδου του λιμένα.

Ο κυματοθραύστης προτείνεται να κατασκευαστεί με πρανή από φυσικούς ογκολίθους εσωτερικά και εξωτερικά. Η εξωτερική θωράκιση θα κατασκευαστεί με φυσικούς ογκολίθους Γ' κατηγορίας με στάθμη στέψης στα +3,80m για την μείωση της υπερπήδησης του κυματισμού. Εσωτερικά φέρει δευτερεύουσα στρώση και πρίσμα από λιθορριπή πυρήνα σύμφωνα με την κλασσική μέθοδο κατασκευής έργων λιμενικών έργων με πρανή.

Η κατασκευή του κυματοθραύστη δεν αναμένεται να δημιουργήσει ακτομηχανικά προβλήματα στην ευρύτερη περιοχή, με βάση τα αποτελέσματα της ακτομηχανικής μελέτης.

Βελτίωση της υφιστάμενης θωράκισης με φυσικούς ογκολίθους του παραλιακού μετώπου από τη ρίζα του μώλου του Αγ. Νικολάου μέχρι την πλαζ του ΕΟΤ. Έτσι ώστε να προστατευθεί η παραλιακή οδός

από τον κυματισμό από το βορειοανατολικό και τον ανατολικό τομέα πελάγους. Η εξωτερική θωράκιση προτείνεται να κατασκευαστεί με στέψη στα +2,50m, έτσι ώστε να μην υπερπηδάται από τον προσπίπτοντα κυματισμό με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης κυματικής διαταραχής. Σε κάθε περίπτωση, με βάση της διεθνείς συστάσεις (PIANC) για την ασφαλή λειτουργία των κρηπιδωμάτων θα πρέπει η παροχή του διερχόμενου ύδατος στην περίπτωση υπερπήδησης να είναι μικρότερη από 10l/s/μ μήκους κρηπιδώματος.

Βυθοκόρηση του πυθμένα μέχρι βάθους -11 m περί το βραχίονα παραβολής κρουαζιερόπλοιου καθώς και στο θαλάσσιο χώρο έμπροσθεν της μαρίνας προκειμένου να επιτευχθούν ικανοποιητικά βυθίσματα για τους ελιγμούς του κρουαζιερόπλοιου. Η απαιτούμενη βυθοκόρηση στην εγκριθείσα λύση Α3, είναι αρκετά εκτεταμένη σε σχέση με τις άλλες εναλλακτικές λύσεις. Ωστόσο κρίνεται απαραίτητη για τη διευκόλυνση των κινήσεων του κρουαζιεροπλοίου κατά την προσέγγιση και την απομάκρυνση από το κρηπίδωμα πρόσδεσης.

2.2.1.3 Εξοπλισμός κρηπιδωμάτων

Προσκρουστήρες. Ο σημαντικότερος παράγοντας που οδηγεί στην επιλογή των προσκρουστήρων είναι η δύναμη αντίδρασης που ασκείται στο σκάφος κατά την πρόσκρουση. Επιπλέον, εγκαθίστανται πολύ εύκολα. Σε κάθε περίπτωση ο τύπος των προσκρουστήρων και η ακριβής απόσταση μεταξύ τους, θα προκύψει από αναλυτικό υπολογισμό στο στάδιο της οριστικής μελέτης του έργου.

Δέστρες. Με βάση την εμπειρία της ομάδας μελέτης των λιμενικών έργων (2ο Στάδιο ΜΠΣ, 2013) από παρόμοιες μελέτες, προτείνεται η τοποθέτηση χυτοχαλύβδινων δεστών ενδεικτικού τύπου RS του οίκου «Richards Marine». Το μέγεθος τους εξαρτάται, ως γνωστόν, από το εκτόπισμα του πλοίου σχεδιασμού. Έτσι λοιπόν, σύμφωνα με τα σκάφη που θα εξυπηρετούνται επιλέγονται οι δέστρες που τοποθετούνται. Σε κάθε περίπτωση ο τύπος των δεστών και η ακριβής απόσταση μεταξύ τους, θα προκύψει από αναλυτικό υπολογισμό στο στάδιο της οριστικής μελέτης του έργου.

Ο τύπος κατασκευής των προτεινόμενων έργων, είναι ο κλασσικός τρόπος κατασκευής κρηπιδοτοίχων και λιμενικών έργων με πρανή. Η επιλογή της κατασκευής των εξωτερικών λιμενικών έργων για την εξυπηρέτηση του κρουαζιεροπλοίου, με την τεχνολογία των απορροφητικών κρηπιδοτοίχων, αντί της κλασσικής μεθόδου κατασκευής με συμπαγείς τεχνητούς ογκολίθους, έγινε προκειμένου να μειώνεται η ανάκλαση των εισερχόμενων κυματισμών.

2.2.1.4 Μέθοδοι θεμελίωσης προτεινόμενων λιμενικών έργων

Στα πλαίσια της προμελέτης των προτεινόμενων έργων (Φράγκου, 2013), η θεμελίωση των έργων προτείνεται λαμβάνοντας υπόψη τη μέθοδο θεμελίωσης των υφιστάμενων έργων του λιμένα. Ο σχεδιασμός των προτεινόμενων έργων σε επίπεδο οριστικής μελέτης, οφείλει να προτείνει και να οριστικοποιήσει τον βέλτιστο τρόπο θεμελίωσης των έργων λαμβάνοντας υπόψη επιπλέον τη

γεωτεχνική μελέτη του έργου που απαιτείται να εκπονηθεί, καθώς και την ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας στην οποία κατατάσσεται κατά ΕΑΚ η Ζάκυνθος.

Σε επίπεδο προμελέτης και λαμβάνοντας υπόψη τη μέθοδο θεμελίωσης των υφιστάμενων λιμενικών έργων του λιμένα, ο τύπος κατασκευής που προτείνεται είναι ο κλασσικός τρόπος κατασκευής κρηπιδοτοίχων και λιμενικών έργων με πρανή.

Η μέθοδος επισκευής ή και ανακατασκευής των παραλιακών κρηπιδωμάτων όπου απαιτείται λόγω διαφοροποιήσεων που παρατηρούνται κατά τμήματα θα οριστικοποιηθεί σε επόμενο στάδιο μετά από λεπτομερή αποτύπωση για τον καθορισμό των θέσεων και των χαρακτηριστικών των σπηλαιώσεων και των καθιζήσεων του καταστρώματος και μετά την εκτέλεση γεωτεχνικής μελέτης για το σκοπό αυτό. Σε κάθε περίπτωση για να μην επηρεαστεί η ευστάθεια των υφιστάμενων παραλιακών κρηπιδωμάτων προ της κατασκευής του νέου γεφυρωτού προβλήτα, η εκσκαφή του θαλάσσιου πυθμένα έως τη στάθμη των -5,0 m προτείνεται να γίνει μετά την αντιστήριξη του υφιστάμενου τμήματος και με πολύ ήπια κλίση, η οποία κατ' ελάχιστον προτείνεται 1:5.

Επίσης, στα πλαίσια του Τεύχους Ια του 2ου Σταδίου Μελέτης ΠΣ (Φράγκου, 2014) διερευνήθηκαν σε προκαταρκτικό επίπεδο και οι ακόλουθες μέθοδοι θεμελίωσης με στόχο την ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων δανείων υλικών και βυθοκορημάτων:

- Πλήρωση Caissons με υλικά βυθοκορήματων εφόσον κριθούν κατάλληλα.
- Αντικατάσταση των λιθορριπών διείσδυσης με φιλτροστραγγιστήρια ή μεγαλύτερους χρόνους προφόρτισης / αναμονής, για την στερεοποίηση της αργίλου.
- Αντικατάσταση των φυσικών ογκολίθων που τοποθετούνται στην προστασία του πόδα του κρηπιδοτοίχου με τεχνητούς ογκόλιθους εκ σκυροδέματος.

Εν τούτοις, η τελική επιλογή της τεχνολογίας κατασκευής των θεμελιώσεων θα οριστικοποιηθεί σε επόμενο στάδιο εφόσον ολοκληρωθούν οι απαιτούμενες οριστικές μελέτες (γεωτεχνική μελέτη, κ.λ.π.) του έργου.

2.2.2 Προτεινόμενη χωροταξική οργάνωση λιμένα – Όροι δόμησης

Οι υφιστάμενες λιμενικές υποδομές όπως προαναφέρθηκε, απαιτείται να χωροθετηθούν για την εξυπηρέτηση της σημερινής και μελλοντικής κίνησης του λιμένα Ζακύνθου. Σήμερα, όλα τα κρηπιδώματα εξυπηρετούν σχεδόν όλες τις χρήσεις με εξαίρεση τα παραλιακά κρηπιδώματα, τα οποία λόγω των τεχνικών προβλημάτων που παρουσιάζουν (μικρά ωφέλιμα βάθη, υποσκαφές κλπ) εξυπηρετούν υποτυπωδώς μικρά σκάφη.

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού της προτεινόμενης χωροταξικής οργάνωσης του λιμένα σύμφωνα με το 2^ο Στάδιο ΜΠΣ του Λιμένα Ζακύνθου, προκύπτουν από τις προδιαγραφές και τα τεύχη προκήρυξης του διαγωνισμού για την εκπόνηση της Μελέτης ΠΣ, από τη θέση και τον ρόλο του λιμένα τόσο στη Ζάκυνθο όσο και στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, όπως αυτός προκύπτει από τα υπερκείμενα επίπεδα σχεδιασμού και από τις δεσμεύσεις της υφιστάμενης κατάστασης τόσο εντός του λιμένα, όσο και της άμεσης περιοχής του που περιλαμβάνει το αστικό κέντρο της Ζακύνθου.

Στην εναλλακτική λύση Α3 προτείνεται η οργάνωση του λιμένα σε τέσσερα οικοδομικά τετράγωνα (Ο.Τ.). Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για τα εξής:

Ο.Τ. 1: Έχει συνολική έκταση 71.521 τ.μ. και περιλαμβάνει τους χώρους των Ο.Τ. 2 και 3 και μέρος του Ο.Τ. 1 της αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1. Αποτελεί το τουριστικό τμήμα – τμήμα αναψυχής και αθλητισμού του λιμένα, καθώς περιλαμβάνει το ναυταθλητικό τμήμα, το τμήμα υδροπλάνων, το τμήμα σκαφών αναψυχής και το τμήμα ημερόπλοιων, χωροθετημένα όπως στην αρχικά προτεινόμενη λύση Α1.

Ο.Τ. 2: Έχει συνολική έκταση 40.291 τ.μ. και ταυτίζεται με το Ο.Τ. 4 της αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1. Περιλαμβάνει το τμήμα αλιευτικών σκαφών, το τμήμα ακτοπλοΐας και τα τμήματα γενικού - χύδην φορτίου και επικίνδυνων φορτίων χωροθετημένα με τον ίδιο τρόπο όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση Α1.

Ο.Τ. 3: Έχει συνολική έκταση 30.869 τ.μ. και προτείνεται να διαμορφωθεί κατ' επέκταση προς τα ανατολικά του υφιστάμενου νότιου μώλου Αγίου Διονυσίου. Στο Ο.Τ. αυτό χωροθετούνται όλες οι λειτουργίες εξυπηρέτησης των κρουαζιερόπλοιων και των πλοίων των ακτοπλοϊκών γραμμών εξωτερικού. Σε αυτό το τμήμα του λιμένα αναδεικνύεται ο διεθνής του ρόλος ως ενδιάμεσος σταθμός κρουαζιερόπλοιων και Ε/Γ – Ο/Γ πλοίων από και προς την Ιταλία.

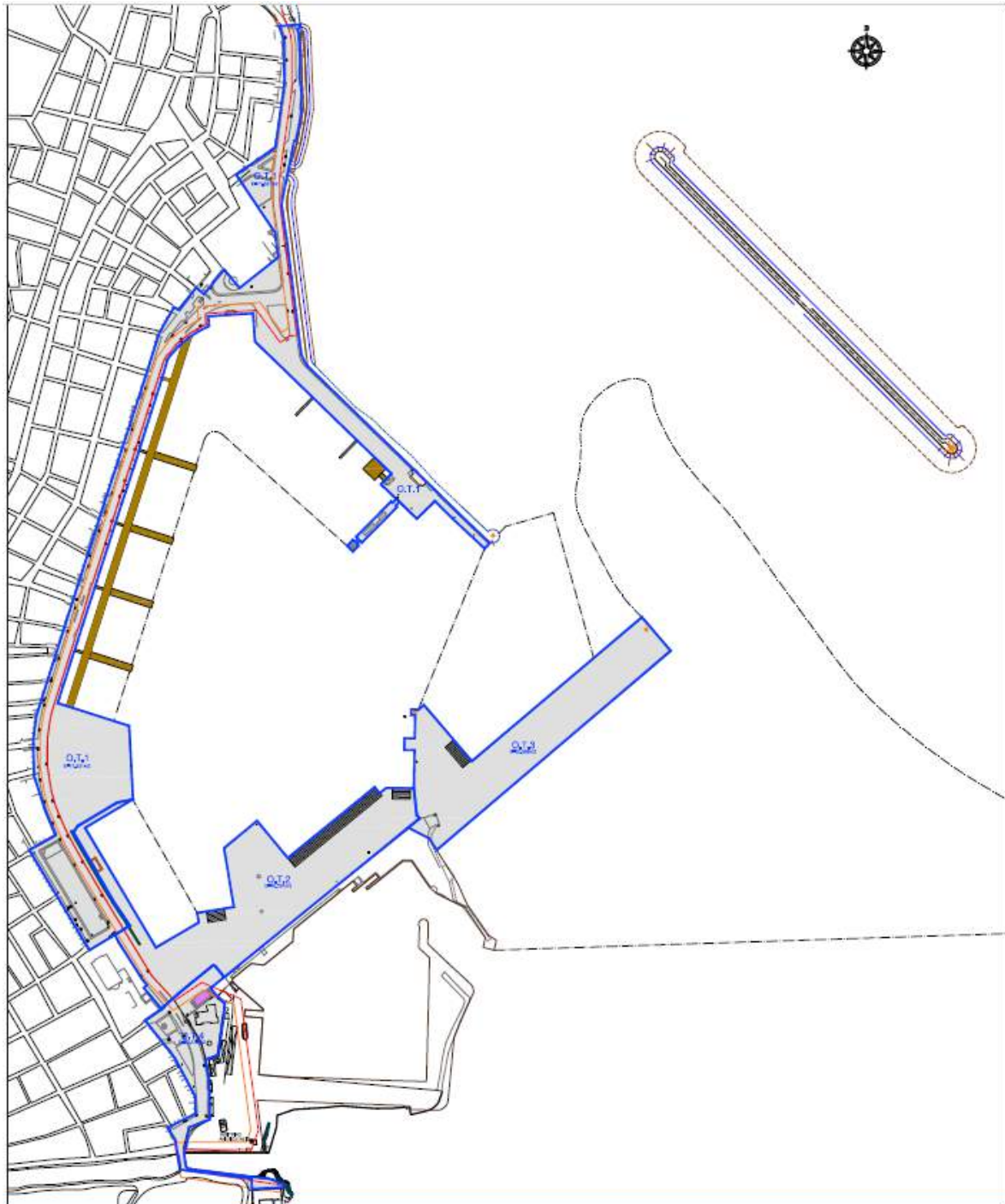
Ο.Τ. 4: Έχει συνολική έκταση 12.176 τ.μ. και ταυτίζεται με το Ο.Τ. 5 της αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1. Περιλαμβάνει το υφιστάμενο κτίριο διοίκησης του λιμένα, τον χώρο του υφιστάμενου παιδικού σταθμού στα νότια του κτιρίου διοίκησης, καθώς και δύο κοινόχρηστους χώρους δυτικά του παιδικού σταθμού συμπεριλαμβανομένου του τμήματος της παραλιακής οδού ενδιάμεσα. Ο χώρος του Ο.Τ. 4 προτείνεται να αποτελέσει το χώρο των διοικητικών λειτουργιών του λιμένα, για την ενίσχυση των οποίων, προτείνεται η μεταφορά του υφιστάμενου παιδικού σταθμού στην Πλατεία Αγ. Διονυσίου που περιλαμβάνεται στο Ο.Τ. 1 και η επανάχρηση του υφιστάμενου κτιρίου του Παιδικού Σταθμού για τις ανάγκες του λιμένα με χωρική και λειτουργική διασύνδεση των δύο κτιρίων Διοίκησης ή ως Ναυτικό Μουσείο.

Στον **Πίνακα 2.2.2-1** παρουσιάζονται οι προτεινόμενοι όροι δόμησης ανά Ο.Τ.

Πίνακας 2.2.2-1 Προτεινόμενοι όροι δόμησης

A/A Ο.Τ.	Συνολική επιφάνεια (μ ²)	Προτεινόμενες χρήσεις γης	Προτει- νόμενος Σ.Δ.	Προτεινόμενο ποσοστό Κάλυψης (%)	Προτεινόμενο ύψος από ανωδομή κρηπίδος (μ)
O.T. 1	71.521	- Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης ημερόπλοιων - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης υδροπλάνων - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης ναυταθλητισμού - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής - Κτίριο εξυπηρέτησης ημερόπλοιων - Κτίριο εξυπηρέτησης υδροπλάνων - Κτίριο ναυταθλητισμού - Κοινόχρηστοι χώροι - Παιδική Χαρά - Οδοί κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων	0,01	1%	3,50 Σε περίπτωση κατασκευής στέγης μέγιστο ύψος 1,50 μ.
O.T. 2	40.291	- Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης της ακτοπλοΐας - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης αλιευτικών σκαφών - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης γενικού φορτίου και χύδην υλικών - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης επικίνδυνων φορτίων - Κτίριο αναμονής επιβατών τμήματος ακτοπλοΐας - Βοηθητικοί χώροι (φύλαξης, υγιεινής, κτλ.) - Κτίριο εξυπηρέτησης αλιευτικών σκαφών - Κιόσκια Εισιτηρίων - Διάφορα κιόσκια /τουριστικά περίπτερα/ info points/ εκπαιδευτικό υλικό κλπ - Αναψυκτήριο- Κυλικείο - Χώροι υγιεινής - Φυλάκιο Λιμενικής Αρχής - Χώροι στάθμευσης - Κοινόχρηστοι χώροι - Οδοί κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων	0,02	5%	5,50 Σε περίπτωση κατασκευής στέγης μέγιστο ύψος 1,50 μ.
O.T. 3	30.869	- Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης κρουαζιέρας - Εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης της ακτοπλοΐας εξωτερικού - Κτίριο αναμονής επιβατών τμήματος κρουαζιέρας και ζώνη εκτός ορίου Σένγκεν - Αίθουσες αφίξεων – αναχωρήσεων - Χώροι ελέγχων - Τμήμα τελωνείου - Βοηθητικοί χώροι - Αναψυκτήρια - Χώροι στάθμευσης - Κοινόχρηστοι χώροι - Οδοί κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων	0,02	32%	11,50 Σε περίπτωση κατασκευής στέγης μέγιστο ύψος 1,50 μ.
O.T. 4	12.176	- Κτίριο Διοίκησης - Ναυτικό Μουσείο - Κοινόχρηστοι χώροι – πλατείες - Χώροι στάθμευσης - Οδοί κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων	0,12	12%	10,80 Σε περίπτωση κατασκευής στέγης μέγιστο ύψος 1,50 μ.
Ειδικοί όροι δόμησης Σε όλους τους χώρους του λιμένα επιτρέπονται:					

A/A Ο.Τ.	Συνολική επιφάνεια (μ ²)	Προτεινόμενες χρήσεις γης	Προτει- νόμενος Σ.Δ.	Προτεινόμενο ποσοστό Κάλυψης (%)	Προτεινόμενο ύψος από ανωδομή κρηπίδος (μ)
• οι διαμορφώσεις των κοινόχρηστων χώρων με τον απαιτούμενο εξοπλισμό τους (καθιστικά, ένθετες κατασκευές όπως παγκάκια, φωτιστικά, κάδοι απορριμμάτων, πινακίδες σήμανσης, κ.λπ.) • στέγαστρα, υπερυψωμένοι διάδρομοι πεζών, ποδηλατόδρομοι και οποιαδήποτε άλλη κατασκευή στο πλαίσιο των προβλεπόμενων χρήσεων γης για την υποστήριξη των επιμέρους λειτουργιών του λιμένα Σε όλο το μήκος της οδού Λομβάρδου επιτρέπεται η τοποθέτηση εξοπλισμού (τέντες, τραπεζοκαθίσματα κλπ) για την εξυπηρέτηση των παρακείμενων καταστημάτων					



Σχήμα 2.2.2-1. Οικοδομικά τετράγωνα με βάση την λύση Α3

2.2.3 Προτεινόμενες κτιριακές εγκαταστάσεις και υπαίθριοι κοινόχρηστοι χώροι λιμένα

2.2.3.1 Κτιριακές εγκαταστάσεις

Ακολούθως παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των προτεινόμενων κτιριακών εγκαταστάσεων και κοινόχρηστων χώρων του λιμένα, τα οποία παραμένουν τα ίδια με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1.

Κτίριο 1 Αναμονής επιβατών τμήματος κρουαζιέρας και πλοίων εξωτερικού

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν Α' + Β' Φάσεις (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδόν (τμ)	Εμβαδό Α' Φάση (τμ)	Εμβαδό Β' Φάση (τμ)
1.1	ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ						
1.1.1	Φουαγιέ Ενιαίος χώρος υποδοχής των επιβατών και τού κοινού στο κτίριο, μέσα στον οποίο αρχίζει η διαδικασία τού check in (αναχωρήσεις), αλλά και της εξόδου των επιβατών από το σταθμό προς την πόλη. Ο επισκέπτης θα πρέπει εύκολα να προσανατολίζεται μέσα στο χώρο. Να υπάρχει σαφής διαχωρισμός των κινήσεων τού κοινού που αναχωρεί και τού κοινού που καταφθάνει. Δεν πρέπει, όμως, να υπάρχει φυσικός διαχωρισμός των δύο κινήσεων. Οι επιβάτες που φθάνουν να κατευθύνονται εύκολα προς την έξοδο. Μέσα στο χώρο υπάρχουν διάφορες χρήσεις όπως πάγκος πληροφοριών, καφετέρια περίπτερο, τράπεζες, καταστήματα, υπηρεσία ενοικίασης αυτοκινήτων, περίπτερο τού ΕΟΤ (τουριστική αστυνομία). Στο σημείο υποδοχής από τους ταξιδιωτικούς πράκτορες οι πάγκοι θα είναι διαχωρισμένοι.	1	600	~2000	600	400	200
1.1.2	Ιμάντας αποσκευών Για τη μεταφορά αποσκευών από το χώρο των πρακτόρων (check in) έξω από το κτίριο προς τα πλοία.	2	60		120	60	60
1.1.3	Χώρος ελέγχου αποσκευών Σε σημεία στην πορεία του ιμάντα τοποθετείται μηχάνημα για έλεγχο ασφαλείας με X-ray.	1	15		15	15	0
1.1.4	Καταστήματα τραπεζών ή παρόμοιων χρήσεων Να έχουν σχέση με το χώρο υποδοχής τής αίθουσας. Απευθύνεται κυρίως στις αφίξεις. Μπορεί να είναι ενιαίος χώρος με δυνατότητα διαχωρισμού σε τρεις ή περισσότερες θέσεις. Να τοποθετηθούν επίσης ΑΤΜ μηχανές.	1			35	0	35
1.1.5	Πάγκοι ταξιδιωτικών πρακτόρων Να βρίσκονται στο χώρο υποδοχής του σταθμού. Θα είναι σε γραμμική ή άλλη διάταξη, διαχωρισμένοι ανά εταιρεία. Όλες οι θέσεις εφάπτονται του ιμάντα αποσκευών. Ο χώρος μπροστά από τους πάγκους να σχεδιαστεί με τρόπο που να υπάρχει διαχωρισμός του από το υπόλοιπο φουαγιέ, ώστε στους πάγκους να πηγαίνουν μόνο τα άτομα που θα ταξιδεύσουν. Ο διαχωρισμός μπορεί να είναι π.χ. με κινητή κορδέλα, αλλαγή χρωμάτων κ.λπ.	20	4		80	20 (5)	60 (15)
1.1.6	Πάγκος πληροφοριών	1	12		12	12	
1.1.7	Εμπορικά καταστήματα στο χώρο υποδοχής Σουβενίρ- ξενόγλωσσα περιοδικά βιβλία	2	15		30	30	
1.1.8	Αναψυκτήριο στο χώρο υποδοχής Με πάγκο εξυπηρέτησης	1	60		60		60

1.1.9	Χώρος ιντερνέτ και ταχυδρομείο	1	25		25	25	
1.1.10	Ενοικιάσεις αυτοκινήτων	2	10		20	20	
1.1.11	Γραφείο και αποθήκη απολεσθέντων αντικειμένων	1	15	1	15	15	
1.1.12	Τηλέφωνα κοινού				0		
1.1.13	Γραφείο ΕΟΤ Σε άμεση σχέση με τον χώρο αφίξεων. Στο χώρο θα πεαρέχονται πληροφορίες, θα υπάρχουν εκθέματα και διαφημιστικό υλικό.	1	16		16	16	
1.1.14	Καροτσάκια αποσκευών για τις αναχωρήσεις (υπαίθριο)	1			30	30 (υπαίθριο)	
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				1028	613	415
1.2	ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ***						
1.2.1	Αίθουσα αναχωρήσεων με 6 -9 εξόδους. Μετά τον έλεγχο διαβατηρίων διαχωρισμένη από το υπόλοιπο κτίριο. Θα επικοινωνεί με το υπόλοιπο κτίριο μόνο μέσω χώρων που ανήκουν στις υπηρεσίες ελέγχου. Με αφίδες ελέγχου επιβατών. Εάν υπάρχει ταυτόχρονα επιβίβαση στο κρουαζιερόπλοιο και στο πλοίο εξωτερικού (π.χ. Brindisi - Ζάκυνθος) θα πρέπει να γίνει διαχωρισμός της περιοχής ώστε να είναι ξεκάθαρος ο προορισμός των επιβατών. Να υπάρχει πρόβλεψη ώστε η αίθουσα αναχωρήσεων να κλείνει κατά τις ώρες και μέρες που δεν υπάρχει διακίνηση επιβατών.	1	1430		1430	780	650
1.2.2	Αναψυκτήριο Με πάγκο εξυπηρέτησης και ελεγχόμενη πρόσβαση από προμηθευτές .	1	40		40	40	
1.2.3	VIP Αίθουσα επισημών με πάγκο εξυπηρέτησης και wc	1	30		30	30	
1.2.4	Χώρος μηχανημάτων ελέγχου χειραποσκευών X ray	2	20		40	40	
1.2.5	Χώρος ελέγχου τελωνείου για τις αναχωρήσεις	2	15		30	30	
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				1570	920	650
1.3	ΑΦΙΞΕΙΣ ***						
1.3.1	Αίθουσα Αφίξεων Πριν τον έλεγχο διαβατηρίων οι επιβάτες φτάνουν πεζοί (ή με λεωφορεία). Θα επικοινωνεί με το υπόλοιπο κτίριο μόνο μέσω χώρων που ανήκουν στις υπηρεσίες ελέγχου.	1	500		500	350	150
1.3.2	Υπαίθριος χώρος αποσκευών για τις αφίξεις (ημιυπαίθριο)	1	750		750	750 (ημιυπαίθριο)	

1.3.3	Χώρος παραλαβής αποσκευών Στο χώρο να υπάρχουν δύο ιμάντες αποσκευών (convey belts). Ο κάθε ιμάντας να είναι χωρητικότητας 100 αποσκευών και να απέχουν κάποια απόσταση μεταξύ τους ώστε να μπορεί να εξυπηρετούνται δύο πλοία ταυτόχρονα.	1	600		600	120	480
1.3.4	Χώρος τελωνιακού ελέγχου για τις αφίξεις Με ξεχωριστό πέτασμα για όσους έχουν και όσους δεν έχουν να δηλώσουν τίποτε. Με πάγκους απόθεσης αποσκευών και μηχανήμα X ray.	1	350		350	100	250
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				1450	570	880
1.4	ΧΩΡΟΙ ΕΛΕΓΧΩΝ						
1.4.1	Γραφείο υπευθύνου τμήματος μετανάστευσης Να έχει οπτική επαφή με το χώρο ελέγχου διαβατηρίων.	1	16		16	16	
1.4.2	Γραφείο εξοπλισμού τμήματος μετανάστευσης Χώρος στον οποίο βρίσκεται η μηχανή ελέγχου γνησιότητας διαβατηρίων και η φωτοτυπική μηχανή.	1	16		16	16	
1.4.3	Αρχείο Τμήματος μετανάστευσης	1	10		10	10	
1.4.4	Αποθήκη τμήματος μετανάστευσης με strong room	1	10		10	10	
1.4.5	Τμήμα μετανάστευσης για αναχωρήσεις Σε άμεση επαφή με τον χώρο αναχωρήσεων σε σχέση με τα κουβούκλια ελέγχου διαβατηρίων.	1	16		16	16	
1.4.6	Χώρος ελέγχου διαβατηρίων για αναχωρήσεις Μεταξύ του φουαγιέ (1.1.1) και τής αίθουσας αναχωρήσεων (1.2.1). Κανάλια δύο ατόμων. Να υπάρχει αρκετός χώρος μπροστά από αυτά για ανάπτυξη ουράς αναμονής, τουλάχιστον 20 ατόμων σε κάθε κανάλι. Ο χώρος ελέγχου διαβατηρίων δεν πρέπει να είναι ορατός από τον χώρο τού φουαγιέ ή τον χώρο ναυτιλιακών πρακτόρων.	7	7		49	49	
1.4.7	Χώρος ελέγχου διαβατηρίων για τις αφίξεις Μεταξύ της αίθουσας αφίξεων (1.3.1) και τού χώρου παραλαβής αποσκευών (1.3.3). Κανάλια δύο ατόμων. Να υπάρχει αρκετός χώρος μπροστά από αυτά για ανάπτυξη ουράς αναμονής, τουλάχιστον 20 ατόμων σε κάθε κανάλι.	7	7		49	49	
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				166	166	0

	ΤΜΗΜΑ ΤΕΛΩΝΕΙΟΥ						
1.4.8	Γραφείο Υπεύθυνου τελωνείου	1	16		16	16	
1.4.9	Γραφεία Εξεταστών Τελωνείου	1	17		17	17	
1.4.10	Γραφείο ταμία Τελωνείου	1	12		12	12	
1.4.11	Γραφείο χειριστών υπολογιστών	1	15		15	15	
1.4.12	Δωμάτιο server τελωνείου	1	6		6	6	
1.4.13	Δωμάτιο προσωπικής έρευνας	1	16		16	16	
1.4.14	Αποθήκη τελωνείου Χώρος για προσωρινή φύλαξη αποσκευών και κατασχεθέντων αντικειμένων. Εξυπηρετεί κυρίως την αίθουσα αναχωρήσεων.	1	20		20	20	
1.4.15	Γραφεία δήλωσης συναλλάγματος	2	10		20	20	
1.4.16	Γραφείο Προσωπικού	1	16		16	16	
1.4.17	Γραφείο υπεύθυνου Επιθεωρητή	1	16		16	16	
1.4.18	Χώρος ανάκρισης	1	10		10	10	
1.4.19	Κρατητήριο και wc	1	13		13	13	
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				177	177	0
1.5	ΚΟΙΝΟΙ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙ ΧΩΡΟΙ						
1.5.1	Πρώτες βοήθειες	1	15		15	15	
1.5.2	Χώρος ξεκούρασης προσωπικού	1	30		30	30	
1.5.3	Γενικός αποθηκευτικός χώρος	1	25		25	25	
1.5.4*	Χώροι υγιεινής προσωπικού, ανδρών γυναικών και ατόμων με ειδικές ανάγκες				0		
1.5.5*	Χώροι υγιεινής κοινού, ανδρών γυναικών και ατόμων με ειδικές ανάγκες				0		
1.5.6*	Πίνακες ανακοινώσεων				0		
1.5.7*	Δωμάτια καθαριστριών				0		
1.5.8	Χώρος Διαχείρισης αποσκευών (ημιυπαίθριος στο ισόγειο)		3000		3000	800 (ημιυπαίθριος)	2200 (ημιυπαίθριος)
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				70	70	0

1.6	ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ						
1.6.1	Προσωρινή στάθμευση οχημάτων	20 θέσεις			0		
1.6.2	Χώρος στάθμευσης/ αναμονής ταξί	30 θέσεις			0		
1.6.3	Χώρος στάθμευσης λεωφορείων	20 θέσεις			0		
1.6.4	Χώρος Στάθμευσης για καρότσες (για αποσκευές)	12 θέσεις			0		
1.6.5	Χώρος στάθμευσης ασθενοφόρου	1 θέση			0		
1.6.6	Χώροι Στάθμευσης Λιμενικής αστυνομίας	3 θέσεις			0		

1.7	ΑΦΙΞΕΙΣ - ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ **						
1.7.1	Γραφείο τμήματος αλλοδαπών αναχωρήσεων	1	12		12	12	
1.7.2	Γραφείο Τελωνείου αναχωρήσεων	1	12		12	12	
1.7.3	Γραφείο δήλωσης συναλλαγματος	1	10		10	10	
1.7.4	Γραφείο λιμεναρχείου αναχωρήσεων σε επαφή με ασίδα ελέγχου των αυτοκινήτων	1	12		12	12	
1.7.5	Γραφείο τμήματος αλλοδαπών αφίξεων	1	12		12	12	
1.7.6	Γραφείο τελωνείου αφίξεων	1	30		30	30	
1.7.7	Γραφείο λιμεναρχείου αφίξεων	1	12		12	12	
1.7.8	Φυλάκιο για τους Καβοδέτες	1	16		16	16	
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				116	116	0

	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ 1.1 - 1.7	4577 (4461+116)	2632 (2516+116)	1945
--	--	--------------------	--------------------	------

Με προσάυξηση 30% για τοίχους, W.C., χώρους καθαριστριών, κ.λπ.

ΣΥΝΟΛΟ ΜΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ Α ΦΑΣΗΣ : 2632 (2516+116) x 30% = ~3422 (3270+152)τμ

ΣΥΝΟΛΟ ΜΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ Β ΦΑΣΗΣ : 1945 x 30% = ~2530τμ

ΣΥΝΟΛΟ ΜΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ Α+Β ΦΑΣΗΣ : 4577 (4461+116) x 30% = ~5952 (5800+152)τμ

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ:

3780τμ	
1580τμ	στην Α' Φάση
2200τμ	στη Β' Φάση

* Περιλαμβάνονται στο 30% τής προσάυξης των χώρων

** Οι χώροι αυτοί αφορούν τα οχήματα που εξυπηρετούνται από τη γραμμή εξωτερικού (Brindisi - Ζάκυνθος).

*** Προτείνεται ημιυπαίθριος χώρος για την αποβίβαση / επιβίβαση στα πλοία.

Κτίριο 2 Αναμονής επιβατών τμήματος ακτοπλοΐας

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδόν (τμ)
2.1	ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑΣ				
2.1.1	Κλιματιζόμενη Αίθουσα Αναμονής	1	220		220
2.1.2	Χώρος φύλαξης αποσκευών	1	35		35
2.1.3	Χώροι υγιεινής	2 γυναικών 2 ανδρών 1 ΑΜΕΑ 1 αλλαξιέρα	29		29
2.1.4	Φυλάκιο για τους καβοδέτες	1	16		16
2.1.5	Χώροι υγιεινής εξυπηρέτησης του ημιυπαίθριου χώρου (σε μία ή περισσότερες ενότητες)	6 γυναικών 4 ανδρών 1 ΑΜΕΑ 1 αλλαξιέρα	60		60
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				360
2.1.6	Ημιυπαίθριοι χώροι Αναμονής (υπαίθριο)		850		850
2.1.7	Χώρος για Καροτσάκια αποσκευών (υπαίθριο)		10		10
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ				860

Με προσαύξηση 15% για τοίχους	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	~415τμ

Κτίριο 3 Διοίκησης (μετατροπή υφιστάμενου κτιρίου Υποδοχής πελατών μώλου Αγ. Διονυσίου)

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδόν (τμ)
3.1	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ (ΥΠΑΡΧΟΝ ΚΤΙΡΙΟ)				
3.1.1	βλ. λειτουργίες Β' ορόφου υπάρχοντος κτιρίου				193
3.1.2	Μεικτή επιφάνεια γραφειακών χώρων	36	15 / γραφείο	36	540
3.1.3	Χώροι υγιεινής	1 γυναικών 1 ανδρών 1 ΑΜΕΑ			132
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΙΚΤΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				865

Κτίριο 4 Κτίριο Παιδικού Σταθμού

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδόν (τμ)
4.1	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ *				
4.1.1	Μεικτή επιφάνεια γραφειακών χώρων	27	15 / γραφείο	27	412
4.1.2	Χώροι υγιεινής & Χώροι κίνησης	1 γυναικών 1 ανδρών 1 ΑΜΕΑ			103
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΙΚΤΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				515

* Υπάρχει εναλλακτική λύση αλλαγής χρήσης κτιρίου σε Ναυτικό Μουσείο.

Κτίριο 5 Εξυπηρέτησης αλιέων

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδόν (τμ)
5.1	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ				
5.1.1	Γραφείο	1	15		15
5.1.2	Ημιυπαίθριος χώρος διαλογής ψαριών		30		30 (υπαίθριο)
5.1.3	Αποθήκη	1	10		10
5.1.4	2 wc, 1 ουρητήριο, 3 νιπτήρες		6		6
5.1.5	Δύο χώροι αποθήκευσης και Απομάκρυνσης μηχανέλαιων	2	5		10
5.1.6	Σκυβαλλοδοχεία	1	5		5
5.1.7	Χώροι στάθμευσης για 10-12 οχήματα ψαράδων				
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				46

Με προσαύξηση 15% για τοίχους	
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	~53τμ

Το κτίριο του παιδικού σταθμού προτείνεται να λειτουργήσει ως κτίριο διοίκησης και χώρος γραφείων για την εξυπηρέτηση του λιμενικού Ταμείου Ζακύνθου, καθώς η υφιστάμενη χρήση του είναι ασυμβίβαστη με τις λιμενικές λειτουργίες. Η λειτουργία του παιδικού σταθμού οφείλει να μεταφερθεί σε κατάλληλο χώρο στην πόλη.

Υστατη λύση αποτελεί η κατασκευή κτιρίου για τη λειτουργία παιδικού σταθμού στον κοινόχρηστο χώρο πρασίνου που βρίσκεται στη χερσαία ζώνη του λιμένα.

Κτίρια 6 Λοιπές κτιριακές υποδομές εξυπηρέτησης τμήματος ακτοπλοΐας

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδό (τμ)
6.1	ΚΤΙΡΙΑ ΑΛΛΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΩΝ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑΣ ***				
6.1.1	Κιόσκια Εισιτηρίων	3	15		45
6.1.2	Διάφορα κιόσκια*/τουριστικά περίπτερα/ info points/ εκπαιδευτικό υλικό κλπ **	6	15		90
6.1.3	Αναψυκτήριο- Κυλικείο	1	60		60
6.1.4	Χώροι υγιεινής Αναψυκτηρίου- Κυλικείου	2 γυναικών 1 ανδρών 1 ΑΜΕΑ	25		25
6.1.5	Φυλάκιο Λιμενικής Αρχής	1	27		27
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				247
6.1.6	Ημιυπαίθριος χώρος αναψυκτηρίου-κυλικείου	1	40		40
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ				40

	Με προσαύξηση 15% για τοίχους	
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	~285τμ

* Τα κιόσκια μπορούν να τοποθετηθούν και κατά μήκος του θαλάσσιου μετώπου.

** Συνδυασμός από κιόσκια μπορεί να δημιουργήσει χώρο εκθεσιακού περιπτέρου.

*** Κάτω από το στέγαστρο αναμονής 2.1.6. (ημιυπαίθριοι χώροι αναμονής) στο Τμήμα Ακτοπλοΐας χωροθετείται υπογείως "Καταφύγιο Προσωπικού" εμβαδού 100τμ.

Κτίριο 7 Εξυπηρέτησης ημεροπλοίων

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδό (τμ)
7.1	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΗΜΕΡΟΠΛΟΙΩΝ				
7.1.1	Κιόσκι Εισιτηρίων Ημερόπλοιου	3	10		30
7.1.2	Ημιυπαίθριος χώρος αναμονής για το ημερόπλοιο	1	60		60

	Με προσαύξηση 15% για τοίχους	
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	35τμ

Κτίριο 8 Εξυπηρέτησης υδροπλάνου

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδό (τμ)
8.1	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΥΔΡΟΠΛΑΝΩΝ				
8.1.1	Γραφείο Εισιτηρίων Υδροπλάνων	1	10		10
8.1.2	Χώρος Lockers αποσκευών επιβατών Υδροπλάνων	1	7		7
8.1.3	Χώροι υγιεινής επιβατών -Υδροπλάνου και Ναυταθλητικού ομίλου	2 γυναικών 1 ανδρών 1 ΑΜΕΑ	20		20
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				37
8.1.4	Ημιυπαίθριος Χώρος Αναμονής επιβατών Υδροπλάνου	1	60		60

	Με προσαύξηση 15% για τοίχους	
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	~40τμ

Κτίριο 9 Εξυπηρέτησης ναυταθλητισμού

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αριθμός Χώρων	Εμβαδόν (τμ)	Αριθμός Ατόμων	Συνολικό Εμβαδό (τμ)
9.1	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΝΑΥΤΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ				
9.1.1	Αίθουσα Ναυταθλητικού Ομίλου	1	30		30
9.1.2	Γραφείο Ναυταθλητικού Ομίλου	2	15		30
9.1.3	Αποθήκη Ναυταθλητικού Ομίλου	1	20		20
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ				80

	Με προσαύξηση 15% για τοίχους	
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ	~92τμ

2.2.3.2 Διαμόρφωση υπαίθριων κοινόχρηστων χώρων

Η προτεινόμενη διαμόρφωση των χερσαίων χώρων συνδέεται άμεσα με την προτεινόμενη χωροταξική και κυκλοφοριακή οργάνωση του λιμένα. Με την έννοια αυτή, οι υπαίθριοι κοινόχρηστοι χώροι αποτελούν το βασικό πεδίο ανάπτυξης των κοινωνικών δραστηριοτήτων, λειτουργιών και σχέσεων. Συνιστούν δε ένα πλέγμα όπου συνδυάζονται κινήσεις και στάσεις.

Η διαμόρφωση των υπαίθριων χώρων θα συνάδει με τις αρχές του βιοκλιματικού και ενεργειακού σχεδιασμού, ενώ θα διερευνηθεί ο προσανατολισμός και τα στοιχεία προστασίας από τον ήλιο και

τον άνεμο, ώστε να επιλεχθούν κατάλληλα υλικά για την αποφυγή της υπερθέρμανσης, όπως και τις κατάλληλες φυτεύσεις και φωτισμό για τον περιορισμό της κατανάλωσης νερού και ενέργειας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι προτεινόμενες παρεμβάσεις.

α. Διαφοροποίηση διατομής παραλιακής οδού

Η υφιστάμενη παραλιακή οδός Κ. Λομβάρδου, σύμφωνα με την προτεινόμενη κυκλοφοριακή οργάνωση του λιμένα, προβλέπεται να μονοδρομηθεί και να επανασχεδιασθεί με πλάτος 5,00 m. Η επιφάνεια που ελευθερώνεται λόγω του περιορισμού του πλάτους της οδού θα αποδοθεί κατά το μεγαλύτερο μέρος της στο νέο πεζόδρομο, ο οποίος θα δημιουργηθεί σε επαφή με το παραλιακό μέτωπο.

β. Παραλιακός πεζόδρομος, πεζοδρόμια, προτεινόμενος γεφυρωτός προβλήτας κατά μήκος των παραλιακών κρηπιδωμάτων

Ο προτεινόμενος παραλιακός πεζόδρομος περιλαμβάνει σχεδόν όλο το μήκος της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου από την πλατεία Σολωμού μέχρι την πλατεία Δένδρων – Άμμου και θα έχει πλάτος τουλάχιστον 9,0 m. Εντός αυτού προβλέπεται μια ζώνη πλάτους περίπου 4,50 m, όπου επιτρέπεται η τοποθέτηση εξοπλισμού (τέντες, τραπεζοκαθίσματα κ.λ.π.) για την εξυπηρέτηση των καταστημάτων, ενώ το υπόλοιπο πλάτος διατίθεται για την κίνηση των πεζών.

Επίσης, επιλέχθηκε η διάσωση, διατήρηση και αποκατάσταση του υφιστάμενου πεζοδρομίου προς την πλευρά της θάλασσας, έτσι ώστε να αναδειχθεί η ιστορική και αισθητική αξία του. Η επιλογή αυτή υλοποιείται αφενός με την απομάκρυνση των νέων κατασκευών από το υφιστάμενο κρηπίδωμα, και αφετέρου με τη χωροθέτηση της ζώνης του ποδηλατόδρομου δίπλα από αυτό. Η τομή, δηλαδή, του παραλιακού δρόμου περιλαμβάνει κατά σειρά:

Υφιστάμενο πεζοδρόμιο – ποδηλατοδρόμος (πλάτους 2,00 m.) – ζώνη πρασίνου (πλάτους 1,00 m) – οχήματα (πλάτους 5,00 m) – ζώνη πρασίνου (πλάτους 1,00 m) -διαπλάτυνση πεζοδρομίου προς την πλευρά της πόλης σε συνέχεια του ημιπαιθρίου χώρου που δημιουργείται από τις στοές.

Στη γραμμική ζώνη πρασίνου προβλέπεται η φύτευση χαμηλού ύψους θαμνοειδών ώστε να μην εμποδίζεται η θέα από τον πεζόδρομο – στοές προς τα σκάφη. Προβλέπεται επίσης η διατήρηση και αναβάθμιση του υφιστάμενου χώρου περιπάτου κατά μήκος του ΝΑ τμήματος του μώλου Αγ. Νικολάου προς τον υπάρχοντα χώρο ελλιμενισμού των κρουαζιερόπλοιων και επιβίβασης/αποβίβασης των επιβατών. Προβλέπεται και νέα επίστρωση κατά προτίμηση με ψυχρά υλικά και η κατασκευή κτιστών καθιστικών και κερκίδων σε συγκεκριμένα σημεία.

Επιπλέον, επειδή σε συγκεκριμένη θέση προβλέπεται η ανέγερση του κτιρίου Ναυταθλητικού Ομίλου σε πιλοτή, κάτω από αυτό δημιουργείται ημιπαιθριος χώρος που παρέχει σκιά για καθιστικό ή άλλες απρόβλεπτες χρήσεις.

Το κτίριο επιβατών στο Τμήμα Κρουαζιέρας και ζώνης εκτός ορίου Schengen προβλέπεται να συνδεθεί με το κέντρο της πόλης μέσω ενός νέου γραμμικού πεζοδρομίου, το οποίο συνδέεται με το υφιστάμενο πεζοδρόμιο. Επιστρώνεται κατά προτίμηση με ψυχρά και μη αντανakλαστικά υλικά.

Στο βόρειο και νότιο άκρο του πεζοδρομίου, που αντιστοιχεί στο γραμμικό τμήμα του νέου γεφυρωτού προβλήτα, προβλέπονται διαπλατύνσεις των πεζοδρομίων αυτών και η δημιουργία μικρών πλατωμάτων. Επιπλέον, στα πεζοδρόμια προβλέπονται όλες οι κατασκευές για τη διευκόλυνση ατόμων με αναπηρίες, δηλαδή μικρές ράμπες από το πεζοδρόμιο στο οδόστρωμα, σημεία καθοδήγησης τυφλών, κ.λπ.

Όσον αφορά τον προτεινόμενο γεφυρωτό προβλήτα, αυτός θα κατασκευασθεί σε απόσταση από τα υφιστάμενα παραλιακά κρηπιδώματα για τη διατήρηση του παραδοσιακού χαρακτήρα τους και η σύνδεση με τον προβλήτα θα γίνεται με εγκάρσια περάσματα, ενώ η επίστρωσή του προτείνεται να γίνει με ξύλινο deck.

γ. Πλατείες ή διαπλατύνσεις των οδών

Προβλέπεται οι επιφάνειες των χώρων στάθμευσης, όπως και τα οδοστρώματα, να επικαλυφθούν με ψυχρά υλικά μη αντανakλαστικά τα οποία να αντέχουν τα ανάλογα φορτία, έτσι ώστε αφενός η γενική εικόνα να είναι αναβαθμισμένη αισθητικά και αφετέρου οι μεγάλες επιφάνειες των χώρων αυτών να έχουν αναφορές και ομοιογένεια με τους υπάρχοντες ή προτεινόμενους πεζόδρομους ή πλατείες. Ειδικότερα, προτείνεται:

- Ανάπλαση πλατείας μώλου Αγ. Νικολάου σε συνδυασμό με την πλατεία Σολωμού
- Επανασχεδιασμός πλατείας Δένδρων – Άμμου (Αγ. Διονυσίου) σε συνδυασμό με τη μεταφορά του υφιστάμενου Παιδικού Σταθμού και τη χωροθέτησή του στον χώρο αυτό.
- Ανάπλαση πλατείας Μάρκοβιτς

δ. Περιοχές πρασίνου

Γενικά επιλέγεται η χρήση μέσου ύψους ειδών πρασίνου περιμετρικά των χώρων στάθμευσης, ενώ αποφεύγεται η χρήση επιφανειών από γρασίδι, κυρίως λόγω τού μη συμβατού χαρακτήρα με το χαρακτήρα της πόλης και των υψηλών απαιτήσεων άρδευσης.

ε. Καθιστικά (κτιστές διαμορφώσεις πεζουλίων, κερκίδες, κ.λπ.)

Προβλέπεται η κατά το δυνατόν χρήση κτιστών κατασκευών όπως πεζούλια και κερκίδες. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται αφενός η ομογενοποίηση του επιπέδου των πεζοδρόμων και αφετέρου η ελαχιστοποίηση των κινδύνων πρόκλησης ζημιών, καταστροφών, αλλά και συντήρησης.

Επιπλέον, ο σχεδιασμός των κατασκευών αυτών αναβαθμίζει το ανάγλυφο τού εδάφους και προσδίδει ιδιαίτερο χαρακτήρα και αισθητική στον χώρο. Ειδικότερα, αναφέρονται οι κτιστές

κατασκευές κάτω από το γραμμικό στέγαστρο στο Τμήμα Ακτοπλοΐας, που περιλαμβάνουν τόσο κτιστά καθιστικά ή/και κερκίδες, όσο και κατακόρυφα τοιχώματα για προστασία από τους ανέμους. Οι κτιστές αυτές κατασκευές προσφέρονται επίσης για τη χρήση ως βάθρα για εκθέσεις, όπως για παράδειγμα γλυπτικής, ή οποιεσδήποτε άλλες απρόβλεπτες χρήσεις.

στ. Ένθετες κατασκευές (παγκάκια, φωτιστικά, κάδοι απορριμμάτων, πινακίδες σήμανσης, κ.λπ.)

Τα υφιστάμενα φωτιστικά από χυτοσίδηρο, τα οποία βρίσκονται κατά μήκος τού παραλιακού πεζοδρομίου, διατηρούνται και επισκευάζονται ως στοιχεία μνήμης και ως συστατικά του χαρακτήρα τής πόλης. Οποιαδήποτε νέα αντίστοιχα στοιχεία πάντως προβλέπονται να είναι σύγχρονα και λιτά.

Η ίδια σχεδιαστική άποψη υιοθετείται και όσον αφορά τα άλλα στοιχεία, όπως παγκάκια, κάδοι απορριμμάτων και πινακίδες σήμανσης.

ζ. Αξιοποίηση δομικών κατασκευών

Προβλέπεται η ενσωμάτωση, στον μέγιστο δυνατό βαθμό, των νέων δομικών κατασκευών, στο γενικότερο πλέγμα των υπαίθριων κοινόχρηστων χώρων, έτσι ώστε οι κατασκευές αυτές να λειτουργήσουν ως χώροι χρηστικοί.

Ειδικότερα αναφέρεται η περίπτωση τού μεγάλου γραμμικού στεγάστρου στο Τμήμα Ακτοπλοΐας. Η κατασκευή αυτή προβλέπεται να γίνει από μεταλλικά υποστυλώματα κυκλικής διατομής στα οποία φέρεται πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Προκύπτει έτσι ένας γραμμικός υπερυψωμένος περίπατος ο οποίος λειτουργεί ως κίνηση θέασης του λιμανιού αλλά και τής πόλης, όπως επίσης και ως ένας ζωντανός οργανισμός εκτεθειμένος και ορατός τόσο από τα πλοία, τα σκάφη, κ.λπ., όσο και από την πόλη. Η πρόσβαση στο υπερυψωμένο αυτό επίπεδο γίνεται με κλίμακες και ενδεχομένως και με ράμπα (βλ. Αρχιτεκτονική Μελέτη).

2.2.4 Προτεινόμενα δίκτυα υποδομών

2.2.4.1 Δίκτυο Η/Μ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στο λιμένα υπάρχουν διάσπαρτες ηλεκτρικές συνδέσεις με το δίκτυο Χαμηλής Τάσης (ΧΤ), με αποτέλεσμα να μην υπάρχει άμεσος εποπτικός έλεγχος της εγκατάστασης, της ασφάλειάς της αλλά και η δυνατότητα σωστής κατανομής φορτίων, με αποτέλεσμα ενδεχομένως και την αυξημένη κατανάλωση ενέργειας. Επίσης, με τον τρόπο αυτό δεν μπορούν να υποστηριχθούν φορτία που απαιτούν υποστήριξη από Η/Ζ.

Έτσι, προτείνεται η κατασκευή ενός υποσταθμού Μέσης Τάσης (20KV/380V) σε κεντρικό σημείο πλησίον του κτιρίου Διοίκησης και από εκεί μέσω κεντρικού πίνακα διανομής ΧΤ να δοθεί σε υποπίνακες (πίλλαρ όπου απαιτείται) παροχή ώστε να γίνει η τελική παροχέτευση των φορτίων, τα

οποία αφορούν τον ηλεκτροφωτισμό και την υποστήριξη σκαφών (με ειδικά ερμάρια). Επίσης, θα τροφοδοτηθούν νέες χρήσεις, όπως σημεία δικτύου WIFI, το κτίριο ελέγχου, κάμερες ασφαλείας σε καίρια σημεία.

Με την κεντρική αυτή διανομή επιτυγχάνεται κεντρικός έλεγχος των φορτίων και πιθανά ηλεκτρολογικά προβλήματα θα μπορούν να αντιμετωπιστούν άμεσα με τη δυνατότητα εξεύρεσης της βέλτιστης λύσης αντιμετώπισης.

Επιπλέον, προτείνεται η εγκατάσταση ενός Η/Ζ, το οποίο θα υποστηρίξει τμήμα του ηλεκτροφωτισμού του λιμένα και κτιριακές υποδομές που θεωρούνται αναγκαίες όπως το κτίριο ελέγχου και το κτίριο Διοίκησης.

Το κτίριο του ΥΣ ΜΤ προτείνεται να είναι πλησίον του σημερινού κτιρίου Διοίκησης λόγω εγγύτητας με το υφιστάμενο δίκτυο ΜΤ της ΔΕΗ και θα έχει επιφάνεια 25-30 m². Επίσης, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένας δεύτερος πίνακας διανομής στο νέο κτίριο Ελέγχου εξαιτίας των αυξημένων αναγκών του, αλλά και για την τροφοδότηση του περιβάλλοντα χώρου.

Ο ηλεκτροφωτισμός που υπάρχει σήμερα, υποστηρίζει γενικά τις ανάγκες του λιμένα, ωστόσο θα πρέπει να επανεξεταστούν οι θέσεις και το είδος των φωτιστικών που θα εξυπηρετούν τις ανάγκες ανά χρήση, αλλά και τη γενικότερη αρχιτεκτονική αισθητική που είναι ιδιαίτερα κρίσιμη.

Τέλος, θα τροφοδοτηθούν και με παροχή ΧΤ οι ακόλουθες κτιριακές εγκαταστάσεις:

- Κτίριο Ακτοπλοΐας
- Κτίριο Αλιείας
- Κτίριο Ημερόπλοιων
- Κτίριο Υδροπλάνων και ΝΑΖ
- Τα μικρότερα κτίρια εξυπηρέτησης Ακτοπλοΐας (Κιόσκια εισιτηρίων και τουριστικών περιπτέρων, αναψυκτηρίου, χώρων υγιεινής και φυλακίου λιμενικής αρχής)
- Κτίριο Παιδικού Σταθμού εφόσον αλλάξει χρήση σε κτίριο Διοίκησης ή Ναυτικό Μουσείο.

Για τα παραπάνω κτίρια, τα απαιτούμενα φορτία δεν θα είναι μεγάλα και κυρίως θα είναι φορτία φωτισμού και απαιτήσεων γραφείων που δεν απαιτούν ιδιαίτερο χώρο.

2.2.4.2 Ύδρευση - Πυρόσβεση

Ύδρευση

Προτείνεται η εγκατάσταση ενός πιεστικού συστήματος κατάλληλης ισχύος εντός του κτιρίου ελέγχου σε ειδικό χώρο 15-20 m², από το οποίο θα ξεκινάει μια διανομή ύδατος σε κατάλληλα ερμάρια σε επιλεγμένα σημεία που θα εξυπηρετούν τα σκάφη. Με το πιεστικό επιτυγχάνεται σταθερή παροχή

και κυρίως πίεση. Για την υποστήριξη του πιεστικού θα χρειαστεί μια δεξαμενή 30 m³ εντός του χώρου του υδροστασίου.

Επίσης, με παροχή ύδρευσης θα καλυφθούν οι χώροι υγιεινής των κτιριακών εγκαταστάσεων:

- Κτίριο Ακτοπλοΐας
- Κτίριο Αλιείας
- Κτίριο Ημερόπλοιων
- Κτίριο Υδροπλάνων και ΝΑΖ
- Τα μικρότερα κτίρια εξυπηρέτησης Ακτοπλοΐας (Κιόσκια εισιτηρίων και τουριστικών περιπτέρων, αναψυκτηρίου, χώρων υγιεινής και φυλακίου λιμενικής αρχής)
- Κτίριο Παιδικού Σταθμού εφόσον αλλάξει χρήση σε κτίριο Διοίκησης ή Ναυτικό Μουσείο.

Πυρόσβεση

Προτείνεται η εγκατάσταση δικτύου πυρόσβεσης στο σύνολο του λιμένα, με κατάλληλους πυροσβεστικούς κρουνούς σε επιλεγμένες θέσεις για την αποτελεσματική κατάσβεση τυχόν πυρκαγιάς στις θέσεις ελλιμενισμού.

Το δίκτυο θα υποστηρίζεται από πυροσβεστικό συγκρότημα κατάλληλης παροχής, που θα εγκατασταθεί πλησίον του πιεστικού συγκροτήματος ύδρευσης και θα υποστηρίζεται από δεξαμενή όγκου 30 m³.

2.2.4.3 Αποχέτευση - Όμβρια

Για τα αστικά λύματα των σκαφών, προτείνεται η εγκατάσταση ειδικού συστήματος συλλογής πλησίον των προτεινόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων.

Για την εξυπηρέτηση των χώρων υγιεινής των κτιριακών εγκαταστάσεων του λιμένα, θα κατασκευαστούν κεντρικά φρεάτια συλλογής εκτός των κτιρίων και μέσω κατάλληλων αντλιών τα λύματα θα οδηγούνται στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης της ΔΕΥΑ Ζακύνθου και από εκεί στο κεντρικό αντλιοστάσιο ακαθάρτων της πόλης, νότια του μώλου Αγ. Διονυσίου. Από εκεί τα αστικά λύματα της πόλης μεταφέρονται μέσω εξωτερικού δικτύου στην ΕΕΛ Ζακύνθου.

Όσον αφορά στα όμβρια, προτείνεται η εγκατάσταση οργανωμένου δικτύου εσχαρών συλλογής που θα καλύπτει το σύνολο του λιμένα και θα απομακρύνει τα όμβρια ύδατα σε μικρό χρόνο από μεγάλες επιφάνειες συγκέντρωσης. Το δίκτυο θα καταλήγει στη θάλασσα και στη θέση εκβολής προτείνεται η τοποθέτηση εσχαρών κατάλληλου διαμετρήματος για την περεταίρω συγκράτηση τυχόν φερτών υλικών.

Τέλος, λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε να μην εγκιβωτίζονται νερά σε θέσεις όπου υπάρχουν ηλεκτρικές τροφοδοτήσεις (π.χ. ιστοί φώτων, βάσεις πύλλαρ, κ.λ.π.).

2.2.4.4 Τηλεπικοινωνίες

Προτείνεται η εγκατάσταση ασύρματου δικτύου (WIFI) πρόσβασης στο διαδίκτυο, αλλά και η παροχή δορυφορικής τηλεόρασης σε επιλεγμένα σημεία. Επίσης, μπορεί να αναπτυχθεί ειδικό τηλεφωνικό δίκτυο για χρήση από τους εργαζόμενους στο λιμένα.

Για τα παραπάνω θα απαιτηθεί η δέσμευση ειδικού χώρου (control room) επιφάνειας 10-15 m² για τις κεντρικές εγκαταστάσεις πλησίον του προτεινόμενου Υποσταθμού ΜΤ.

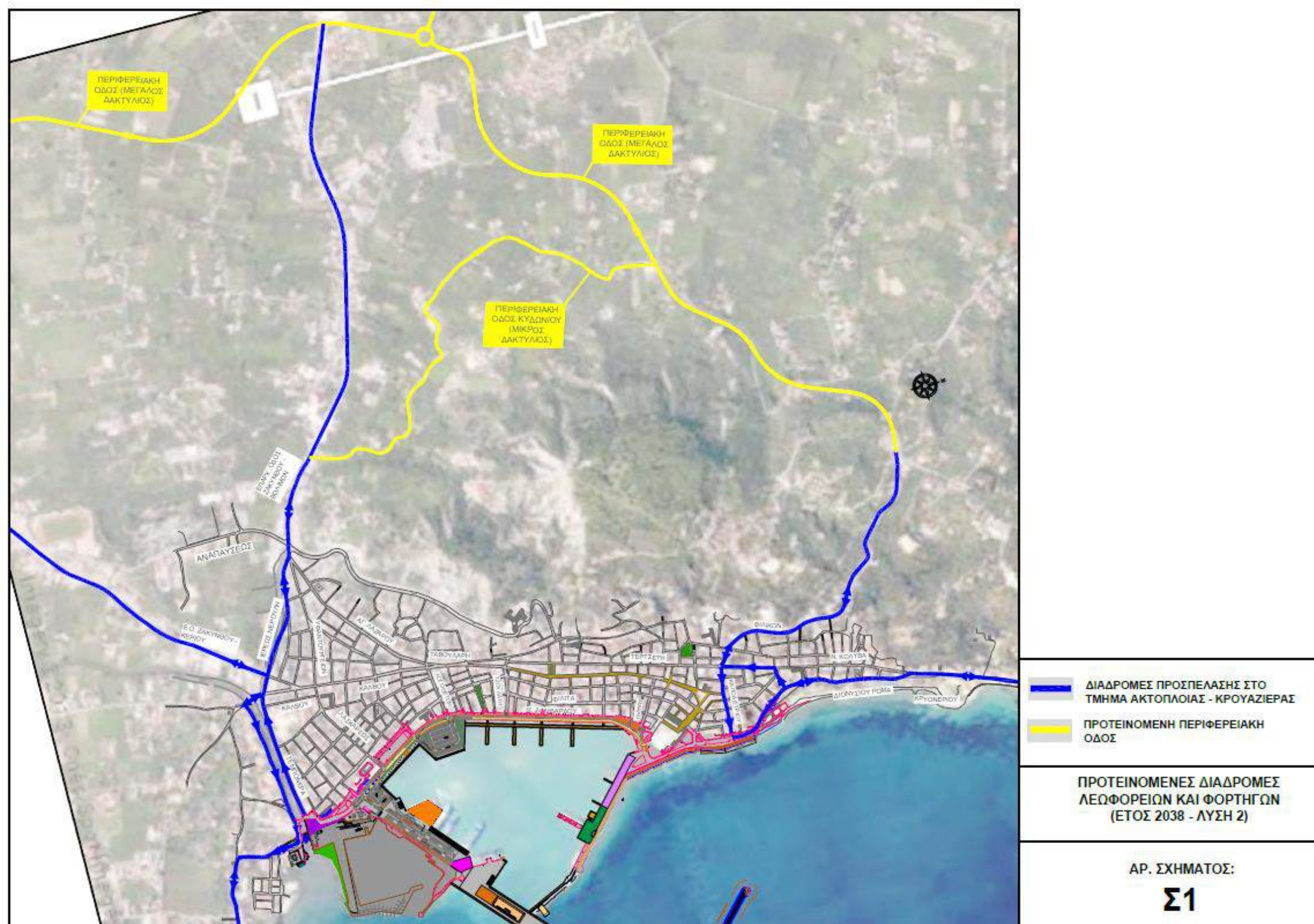
2.2.5 Προτεινόμενη κυκλοφοριακή οργάνωση λιμένα

Η προτεινόμενη κυκλοφοριακή οργάνωση του λιμένα είναι απόλυτα συμβατή με την αντίστοιχη προτεινόμενη χωροταξική οργάνωση των λειτουργιών του λιμένα. Η βασική διαφορά στη διάταξη του Λιμένα σύμφωνα με εγκριθείσα ύση Α3, σε σύγκριση με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1, είναι ότι το τμήμα κρουαζιέρας και πλοίων εξωτερικού, χωροθετείται στο μώλο Αγίου Διονυσίου, ο οποίος επεκτείνεται γραμμικά προς ανατολάς.

Ωστόσο, οι υπόλοιπες λειτουργίες του μώλου (ακτοπλοΐα, εμπορευματικό τμήμα, επικίνδυνα φορτία, αλιεία) παραμένουν ίδιες και επομένως δεν διαφοροποιείται η προτεινόμενη κυκλοφοριακή οργάνωση. Η μόνη αλλαγή που επέρχεται με την υιοθέτηση της Λύσης 2 (εγκαταστάσεις κρουαζιέρας στο μώλο Αγίου Διονυσίου) είναι ως προς τις πιθανές διαδρομές των τουριστικών λεωφορείων, οι οποίες και απεικονίζονται στο Σχήμα που ακολουθεί.

Επισημαίνεται ότι στα πλαίσια της εκπόνησης της «Μελέτη Συγκοινωνιακών Έργων» που συνοδεύει τη ΜΠΕ του έργου, για την εκτίμηση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων έγινε η παραδοχή ότι η χρονική περίοδος αιχμής προσέλευσης / αποχώρησης (με μαζική άφιξη ή μαζική αναχώρηση τουριστικών λεωφορείων) στο τμήμα της κρουαζιέρας δεν θα συμπίπτει με τις ώρες αιχμής του οδικού δικτύου (είτε αυτό χωροθετηθεί στον μώλο του Αγίου Διονυσίου, είτε στον μώλο του Αγίου Νικολάου).

Όσον αφορά τα τουριστικά λεωφορεία που θα εξυπηρετούν τα κρουαζιερόπλοια που θα προσδένουν στο μώλο του Αγίου Διονυσίου (Λύση 2), θα πρέπει να καθοδηγούνται προς την οδό Τεμπονέρα και στη συνέχεια να ακολουθούν τις περιφερειακές οδούς και το υπόλοιπο δίκτυο του νησιού. Με βάση την εμπειρία από άλλους λιμένες υποδοχής κρουαζιερόπλοιων, εκτιμάται ότι θα απαιτούνται 25 – 30 λεωφορεία (1250 -1500 επιβάτες) για τις μετακινήσεις των τουριστών στις διάφορες περιοχές του νησιού. Η φόρτιση του οδικού δικτύου από τα TAXI που παραλαμβάνουν επιβάτες δεν θεωρείται ότι θα έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις, αφενός λόγω της προτεινόμενης κυκλοφοριακής οργάνωσης και αφετέρου λόγω του γεγονότος ότι η πλειοψηφία των επιβατών που δεν επιλέγει εκδρομή με λεωφορείο, είτε οδεύει πεζή προς την πόλη, είτε χρησιμοποιεί την αστική συγκοινωνία (προτείνεται η δημιουργία της), είτε παραμένει στο κρουαζιερόπλοιο.



Σχήμα 2.2.5-1 Προτεινόμενες διαδρομές λεωφορείων και φορτηγών για το έτος 2038 σύμφωνα με την λύση Α3 (λύση 2 του Προγραμματικού Σχεδίου Λιμένα Ζακύνθου)

Κατά τα λοιπά, βασικός άξονας των προτεινόμενων κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, σύμφωνα με τη μελέτη συγκοινωνιακών παρεμβάσεων του έργου (Ανάπλαση Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ, 2013), είναι:

- **Η πεζοδρόμηση τμήματος της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου** και η μονοδρόμηση του υπόλοιπου τμήματός της συνδυαζόμενη με αντίστοιχες μονοδρομήσεις / αντιδρομήσεις άλλων οδών, ώστε να διευκολύνεται η πρόσβαση από και προς το λιμένα.

Η αποσυμφόρηση της οδού Λομβάρδου και η τμηματική πεζοδρόμησή της θα συμβάλλει σημαντικά στην αισθητική και λειτουργική αναβάθμιση του παραλιακού μετώπου της πόλης και συνδυάζεται ιδανικά με τις προτεινόμενες τουριστικές λειτουργίες του λιμένα στην ίδια περιοχή και συγκεκριμένα με τις μεγάλες θαλαμηγούς, τα ημερόπλοια, την κρουαζιέρα και τις ναυταθλητικές δραστηριότητες. Επομένως, στο παραλιακό μέτωπο της πόλης της Ζακύνθου αναμένεται να διασυνδεθεί χωρικά και λειτουργικά ο λιμένας με την πόλη με ταυτόχρονη εξυγίανση του χώρου αυτού από την κυκλοφοριακή συμφόρηση και την συνεχή παρόδια στάθμευση που καταλαμβάνει ένα σημαντικό μέρος των κοινόχρηστων χώρων.

- **Οι δύο προτεινόμενοι χώροι στάθμευσης**, ένας στο βόρειο τμήμα του λιμένα και ένας στο νότιο τμήμα αναμένεται να οργανώσουν τη στάθμευση στο παραλιακό μέτωπο της πόλης, εφόσον συνδυαστούν και με τις υπόλοιπες προτάσεις της κυκλοφοριακής μελέτης του έργου. Οι δύο αυτοί χώροι στάθμευσης ουσιαστικά περιορίζουν και επιλύουν το πρόβλημα της στάθμευσης των χρηστών του λιμένα εντός του λειτουργικού του χώρου, ανακουφίζοντας από ένα σημαντικό πρόβλημα την παραλιακή περιοχή της πόλης. Η δημιουργία των ζωνών στάθμευσης δεν αναμένεται να επιβαρύνει κυκλοφοριακά τις εισόδους εξόδους του λιμένα, καθώς έχουν προβλεφθεί ισόπεδοι κόμβοι με κατάλληλες διαμορφώσεις που εξασφαλίζουν τη συνεχή ροή των αυτοκινήτων. Επίσης, η πρόβλεψη κατάλληλων μονοδρομήσεων και αντιδρομήσεων θα εξασφαλίσει την άμεση διοχέτευση της κυκλοφορίας μακριά από την παραλιακή ζώνη. Η χωροθέτηση των χώρων στάθμευσης είναι σε κεντροβαρικές θέσεις για τις ανάγκες του λιμένα (ο βόρειος βρίσκεται στην προβλήτα εξυπηρέτησης των κρουαζιερόπλοιων και των πλοίων εξωτερικού και ο νότιος κοντά στην προβλήτα των ακτοπλοϊκών συνδέσεων εσωτερικού).

2.2.5.1 Μώλος Αγ. Διονυσίου

Η είσοδος και έξοδος των οχημάτων προτείνεται να πραγματοποιείται μέσω της οδού Κ. Λομβάρδου και ειδικότερα μέσω δύο διακριτών νέων κόμβων, οι οποίοι διαθέτουν τα απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη πρόσβαση, προς / από τον λιμένα για όλες τις κατηγορίες οχημάτων. Σε κάθε κόμβο προβλέπεται τριγωνική νησίδα για το διαχωρισμό των κινήσεων και τη σαφή καθοδήγηση των οδηγών, ανάλογα με την προέλευση / προορισμό. Το πλάτος των προσβάσεων είναι 5,50 m, με ακτίνα στροφής 15 m. Η παραλιακή οδός Κ. Λομβάρδου παραμένει

διπλής κατεύθυνσης μέχρι τον κόμβο εξόδου, έτσι ώστε να δίνεται η δυνατότητα στους εξερχόμενους να κατευθυνθούν τόσο προς Νότο (προς γέφυρα Αγίου Χαραλάμπους) όσο και να επιστρέψουν στον μώλο εφόσον το επιθυμούν.

Εντός του μώλου δημιουργείται ένας βασικός διάδρομος κίνησης των οχημάτων, πλάτους 7,0 m (δύο λωρίδες κυκλοφορίας), ο οποίος λειτουργεί ως μονόδρομος, διαχωρίζοντας πλήρως τις κινήσεις εισόδου και εξόδου, παρέχοντας υψηλή κυκλοφοριακή ικανότητα και ασφάλεια στην κίνηση πεζών και οχημάτων. Μέσω αυτού του διαδρόμου εξυπηρετούνται όλα τα επιμέρους τμήματα του μώλου (Ακτοπλοΐας, Γενικών και Χύδην Φορτίων, Επικινδύνων Φορτίων).

Επίσης στη ρίζα του μώλου, προβλέπεται η διαμόρφωση χώρου αναμονής (επιφανείας 3.650 m²) Ι.Χ οχημάτων και δικύκλων, χωρητικότητας 265 ΙΧ οχημάτων. Για την εξυπηρέτηση των φορτηγών και λεωφορείων που αναμένουν να επιβιβαστούν στο πλοίο, προβλέπεται διακριτός χώρος 3 σειρών αναμονής μήκους περίπου 100 m και πλάτους 4,0 m.

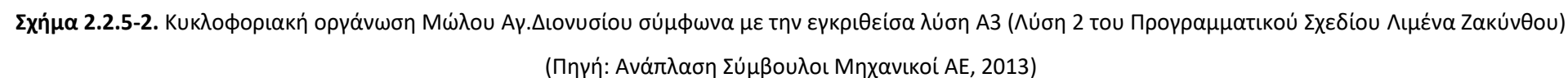
Η πρόσβαση στο κτίριο αναμονής των επιβατών θα γίνεται μέσω ενός ασφαλούς πεζοδρομίου πλάτους 5,0 m που θα συνδέει την παραλιακή οδό με το κτίριο. Η είσοδος - έξοδος των επιβατών προς /από τα πλοία και το κτίριο, θα γίνεται μέσω ενός οριοθετημένου με διαγράμμιση διαδρόμου κυκλοφορίας πεζών. Στο νότιο τμήμα του μώλου, κατά μήκος του χώρου αναμονής των ΙΧ οχημάτων, προβλέπεται υπερυψωμένο πεζοδρόμιο, πλάτους 8,0 m με στέγαστρα και καθιστικά για την εξυπηρέτηση των οδηγών και επιβατών.

Πλησίον του κτιρίου αναμονής χωροθετείται χώρος επιβίβασης – αποβίβασης TAXI και χώρος στάσης – στάθμευσης 4 Λεωφορείων. Μεταξύ των κόμβων εισόδου και εξόδου, διαμορφώνεται χώρος στάθμευσης 69 ΙΧ οχημάτων, για την εξυπηρέτηση των επιβατών και των επισκεπτών του τμήματος ακτοπλοΐας και επισκεπτών του τμήματος Αλιείας. Τέλος, προτείνεται η δημιουργία έμπροσθεν του Λιμεναρχείου, χώρου αποκλειστικής στάθμευσης των υπηρεσιακών οχημάτων και των εργαζομένων.

Συνολικά ο διάδρομος κίνησης των οχημάτων εντός του μώλου έχει μήκος περίπου 730 m. Η κυκλοφοριακή ικανότητα του διαδρόμου, ο οποίος διαθέτει 2 λωρίδες κυκλοφορίας (πλάτος διαδρόμου 7,0 m), είναι της τάξης των 3.600 ΜΕΑ/ώρα και υπερκαλύπτει τις ανάγκες του λιμένα στην πλήρη ανάπτυξή του (2038), οπότε και προβλέπεται ταυτόχρονη αναχώρηση δύο πλοίων (700 ΜΕΑ) και άφιξη ενός πλοίου (350 ΜΕΑ) ή και αντίστροφα.

Το όριο ταχύτητας των οχημάτων εντός του μώλου θα πρέπει να ορισθεί σε 30 Km/h.

Στο ακόλουθο **Σχήμα 2.2.5-1** παρουσιάζεται η κυκλοφοριακή οργάνωση του Μώλου Αγ.Διονυσίου της εγκριθείσα λύση σύμφωνα με τη συγκοινωνιακή μελέτη του έργου (DENCO ΕΠΕ και Ανάπλαση ΑΕ, 2013).



2.2.5.2 Νέος τραπεζοειδής προβλήτας

Ο νέος τραπεζοειδής προβλήτας θα εξυπηρετεί ημερόπλοια και στην επιφάνειά του διαμορφώνονται εκτεταμένοι χώροι πρασίνου, χώρος στάσης – στάθμευσης 9 Λεωφορείων, χώρος επιβίβασης-αποβίβασης TAXI, χώρος στάθμευσης 242 ΙΧ οχημάτων και χώρος στάθμευσης δικύκλων και ποδηλάτων.

Για την προσπέλαση των Λεωφορείων και γενικά των οχημάτων στους χώρους πρόσδεσης των ημερόπλοιων δημιουργείται διάδρομος μονής κατεύθυνσης, πλάτους 7,0 m. Η είσοδος τοποθετείται στο βόρειο τμήμα και η έξοδος στο νότιο, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα κυκλικής κίνησης γύρω από το χώρο στάθμευσης.

Ο χώρος στάθμευσης διαθέτει ανεξάρτητη είσοδο και έξοδο, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου και τιμολόγησης στάθμευσης, ενώ η χωροθέτηση της εισόδου παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης στο χώρο και μέσω της οδού Αγ. Ιωαν. Λογοθετών. Τα εξερχόμενα οχήματα θα μπορούν να κατευθυνθούν και προς την οδό Δοξαράδων. Οι διαστάσεις των θέσεων στάθμευσης είναι 2,50 m x 5,0 m και το πλάτος των διαδρόμων κυκλοφορίας - στάθμευσης 6,0 m.

Ο προτεινόμενος χώρος στάθμευσης θα εξυπηρετεί τους επιβάτες των ημερόπλοιων και μέρος της ζήτησης ακτοπλοϊας εσωτερικού του μώλου Αγ. Διονυσίου ελαχιστοποιώντας την επιβάρυνση της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου από τη στάθμευση οχημάτων χρηστών του λιμένα, ενώ προβλέπεται σταδιακά η πλήρης απαγόρευση της παρόδιας στάθμευσης επί της παραλιακής οδού, στα πλαίσια της αύξησης της κυκλοφοριακής ικανότητας της και της αισθητικής αναβάθμισης του παραλιακού μετώπου.

2.2.5.3 Διαμόρφωση παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου

Μία από τις βασικές προτεινόμενες παρεμβάσεις λειτουργικής και αισθητικής αναβάθμισης του παραλιακού μετώπου είναι η μονοδρόμηση της παραλιακής οδού Κ.Λομβάρδου, με παράλληλη απαγόρευση όλων των παρόδιων σταθμεύσεων, η οποία θα δώσει τη δυνατότητα απόδοσης περισσότερου κοινόχρηστου χώρου στους πεζούς κατοίκους και επισκέπτες της πόλης και θα ενθαρρύνει τις μετακινήσεις με ποδήλατο, με τη δημιουργία αποκλειστικού διαδρόμου κυκλοφορίας τους. Η απομάκρυνση των σταθμεύσεων και οι συνεπαγόμενες καθυστερήσεις που προκαλούν, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα ώστε να λειτουργεί η εν λόγω οδός στο μέγιστο δυνατό επίπεδο κυκλοφοριακής ικανότητας, καθώς θα εξακολουθεί, ως μονόδρομος πλέον, να εξυπηρετεί υψηλούς φόρτους κατά τις περιόδους αιχμής. Η απαγόρευση δε των σταθμεύσεων καθίσταται εφικτή, δεδομένου ότι δημιουργούνται δύο επαρκείς χώροι στάθμευσης για τους κύριους χρήστες του λιμένα (ακτοπλοΐα, αναψυχή, κρουαζιέρα) στα δύο άκρα του λιμένα.

Οι παρεμβάσεις στο υφιστάμενο κατάστρωμα της οδού αφορούν ένα μήκος περίπου 1.100 m και περιλαμβάνουν:

- Διατήρηση του υφιστάμενου προς το θαλάσσιο μέτωπο πεζοδρομίου, πλάτους 4,5 – 5,0 m.
- Δημιουργία ποδηλατοδρόμου πλάτους 2,0 m, στο ίδιο επίπεδο με το υφιστάμενο πεζοδρόμιο.
- Δημιουργία ζώνης φύτευσης 1,0 m μεταξύ του ποδηλατόδρομου και της λωρίδας κίνησης των οχημάτων.
- Δημιουργία λωρίδας κυκλοφορίας των οχημάτων πλάτους 5,0 m.
- Δημιουργία κοινόχρηστου χώρου πλάτους 5,0 m προς την πλευρά των υφιστάμενων κτιρίων της παραλίας, ως επέκταση του υφιστάμενου ανάντι πεζοδρομίου.

2.2.6 Διαχείριση αποβλήτων χερσαίων εγκαταστάσεων

Τα προτεινόμενα έργα που αφορούν στις υποδομές διαχείρισης αποβλήτων του λιμένα, περιλαμβάνουν:

Αστικά λύματα. Για τα αστικά λύματα των προτεινόμενων κτιριακών εγκαταστάσεων, όπως ήδη αναφέρθηκε, προβλέπεται η σύνδεσή τους με το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης της ΔΕΥΑ Ζακύνθου.

Αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ). Για τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ) των νέων κτιριακών εγκαταστάσεων, προτείνεται η ενίσχυση του υφιστάμενου συστήματος συλλογής που περιλαμβάνει το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του Λιμένα, με την τοποθέτηση πρόσθετων κάδων ανακύκλωσης υλικών (μπλε κάδοι) και λοιπών ΑΣΑ (πράσινοι κάδοι) κατάλληλης χωρητικότητας σε όλους τους χερσαίους χώρους του λιμένα (υφιστάμενους και νέους).

2.2.7 Διαχείριση αποβλήτων πλοίων και σκαφών

Στα πλαίσια της ενίσχυσης των υφιστάμενων περιβαλλοντικών υποδομών του λιμένα, προτείνονται τα ακόλουθα:

Αστικά λύματα. Για τα αστικά λύματα των πλοίων και σκαφών προτείνεται η εγκατάσταση ειδικού συστήματος συλλογής πλησίον των προτεινόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει και δεξαμενή εξουδετέρωσης.

Αστικά στερεά απόβλητα. Ομοίως με τις νέες κτιριακές εγκαταστάσεις, τα ΑΣΑ των πλοίων και σκαφών που αναμένεται να αυξηθούν, θα εξυπηρετούνται από το υφιστάμενο σύστημα συλλογής,

το οποίο θα ενισχυθεί με πρόσθετους κάδους ανακύκλωσης υλικών (μπλε κάδοι) και λοιπών ΑΣΑ (πράσινοι κάδοι) κατάλληλης χωρητικότητας, οι οποίοι θα τοποθετηθούν σε όλους τους χερσαίους χώρους του λιμένα (υφιστάμενους και νέους).

Οριοθέτηση χώρου αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων πλοίων. Προτείνεται η οριοθέτηση, περίφραξη και κατάλληλη σήμανση του χώρου αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων (ορυκτέλαια, σατινέλαια και πετρελαιοειδή) πλοίων στο μώλο του Αγ. Διονυσίου στο τμήμα των επικίνδυνων φορτίων ή εναλλακτικά στο εμπορικό τμήμα του υφιστάμενου τραπεζοειδή προβλήτα. Σε κάθε περίπτωση, ο χώρος αυτός θα πρέπει να είναι απομονωμένος από τις λοιπές εξυπηρετούμενες χρήσεις του λιμένα.

Οριοθέτηση χώρου αποθήκευσης εξοπλισμού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης Λιμένα. Ομοίως, προτείνεται η οριοθέτηση, περίφραξη και κατάλληλη σήμανση του χώρου αποθήκευσης εξοπλισμού του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης του λιμένα, στο μώλο του Αγ. Διονυσίου στο τμήμα των επικίνδυνων φορτίων ή εναλλακτικά στο εμπορικό τμήμα του υφιστάμενου τραπεζοειδή προβλήτα. Σε κάθε περίπτωση, ο χώρος αυτός θα πρέπει να είναι σχετικά απομονωμένος από τις λοιπές εξυπηρετούμενες χρήσεις του λιμένα.

2.3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

2.3.1 Δάνεια υλικά

Τα δάνεια υλικά κατασκευής των προτεινόμενων λιμενικών έργων συμπεριλαμβανομένων των δικτύων υποδομών (δίκτυο Η/Μ, συνδέσεις ύδρευσης/αποχέτευσης, δίκτυο ομβρίων), αφορούν αδρανή υλικά και τσιμέντο για την παραγωγή των σκυροδεμάτων και λιθορριπές, φυσικούς λίθους και ογκολίθους για την κατασκευή των ανακουφιστικών πρισμάτων, των λιθορριπών εδράσεως και των στρώσεων των έργων με πρανή.

Στον **Πίνακα 2.3.1-1** παρουσιάζεται η προμέτρηση των δάνειων υλικών για την κατασκευή των προτεινόμενων λιμενικών έργων και δικτύων υποδομών, ανά τμήμα του λιμένα.

Πίνακας 2.3.1-1 Προμέτρηση δάνειων υλικών λιμενικών έργων και δικτύων υποδομών

Εργασία	Α φάση	Β Φάση	Γ φάση	Σύνολο
Εξυγιαντική στρώση από αμμοχάλικο	102.481	18.945	17.808	139.234
Λιθορριπές έως 200 Kgr	747.151	156.065	131.766	1.034.982
Λιθορριπές άνω των 200 Kgr	172.323			172.323

Επομένως, συνολικά για την κατασκευή των έργων, απαιτείται η απόληψη συνολικής ποσότητας περίπου **1.350.000 m³ λιθορριπών, φυσικών λίθων και ογκολίθων**. Η ποσότητα αυτή εφόσον κριθεί εφικτό σε επόμενα στάδια του έργου με την ολοκλήρωση των απαραίτητων γεωτεχνικών μελετών μπορεί να μειωθεί σημαντικά (έως και κατά 30%) σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Τεύχους Ι 2ου Σταδίου Μελέτης ΠΣ (Φράγκου, 2013) με την εφαρμογή των ακόλουθων μεθόδων θεμελίωσης των προτεινόμενων λιμενικών έργων:

- Πλήρωση Caissons με υλικά βυθοκορήματων εφόσον κριθούν κατάλληλα.
- Αντικατάσταση των λιθορριπών διείσδυσης με φιλτροστραγγιστήρια ή μεγαλύτερους χρόνους προφόρτισης / αναμονής, για την στερεοποίηση της αργίλου.
- Αντικατάσταση των φυσικών ογκολίθων που τοποθετούνται στην προστασία του πόδα του κρηπιδοτοίχου με τεχνητούς ογκολίθους εκ σκυροδέματος.

Με την εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων τα απαιτούμενα δάνεια υλικά του έργου μειώνονται περίπου **544.143 m³**.

Όλες οι παραπάνω μέθοδοι εξοικονόμησης δανείων υλικών θα διερευνηθούν σε επόμενα στάδια των έργων εφόσον ολοκληρωθούν οι απαραίτητες γεωτεχνικές έρευνες. Σε κάθε περίπτωση στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ εξετάζεται το δυσμενέστερο σενάριο δηλ. της απαιτούμενης απόληψης 1.350.000 m³.

Τα απαιτούμενα δάνεια υλικά θα μεταφερθούν με πλωτά μέσα από ενεργά λατομεία αδρανών υλικών της Κεφαλλονιάς και της Πελοποννήσου και συμπληρωματικά εφόσον απαιτηθεί από ενεργό λατομείο του νησιού. Συγκεκριμένα προτείνεται να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα αδειοδοτημένα λατομεία αδρανών υλικών:

- Λατομείο αδρανών υλικών στη θέση "Άλωνο" Τ.Κ. Πυργίου, ΔΕ Σάμης, Δ. Κεφαλληνίας (ΑΕΠΟ 12972/6490/1-9-2014).
- Λατομείο αδρανών υλικών Φιλιατρών Δ. Τριφυλλίας (ΑΕΠΟ 891/18-10-2011).

Συμπληρωματικά εφόσον απαιτηθεί μπορεί να γίνει απόληψη και από τα ακόλουθα αδειοδοτημένα λατομεία αδρανών υλικών:

- Λατομείο και σπαστηροτριβείο αδρανών ασβεστολιθικών υλικών στη θέση "Βραχίονας" Δ.Δ. Έξω Χώρας, Δ. Ελατίων, Δ. Ζακύνθου (ΑΕΠΟ 14520/7282/24-11-2014)
- Λατομείο αδρανών υλικών στη θέση "Κούκουρας-Κακό Τσούρμο" του Δήμου Τρίπολης (ΑΕΠΟ 16796/111/20-09-2014)

2.3.2 Υποθαλάσσιες εκσκαφές - βυθοκορήσεις

Ο κύριος όγκος των εκσκαφών του έργου αφορά τις απαιτούμενες υποθαλάσσιες εκσκαφές και βυθοκορήσεις, όπως παρουσιάζονται στον **Πίνακα 2.3.2-1** ανά τμήμα του λιμένα.

Πίνακας 2.3.2-1 Προμέτρηση βυθοκορήσεων και υποθαλάσσιων εκσκαφών ανά τμήμα του λιμένα

Εργασία	Α φάση	Β Φάση	Γ φάση	Σύνολο
Υποθαλάσσιες εκσκαφές	752.472	186.790	97.047	1.036.309
Βυθοκορήσεις	332.000			332.000

Επομένως, συνολικά για την κατασκευή των έργων, απαιτείται η εκσκαφή συνολικά **1.368.000 m³** βυθοκορημάτων από το θαλάσσιο πυθμένα. Μέρος των υλικών αυτών εφόσον κριθούν κατάλληλα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στις θεμελιώσεις, ελαχιστοποιώντας την προς διάθεση ποσότητα. Σε κάθε περίπτωση στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ εξετάζεται το δυσμενέστερο σενάριο δηλ. της ποσότητας των 1.368.000 m³.

Τα υλικά αυτά θα διατεθούν σε ανοιχτή θαλάσσια με βάθος μεγαλύτερο των 50 m, σε απόσταση μεγαλύτερη του 1 km από την ακτογραμμή και εκτός του όρμου Ζακύνθου, εκτός κλειστών κόλπων και ευαίσθητων/προστατευόμενων περιοχών όπως αποτυπώνεται στο Χάρτη ΜΠΕ-1 της ΜΠΕ του έργου. Η ακριβής θέση διάθεσης θα υποδειχθεί από τις αρμόδιες Λιμενικές Αρχές.

Η διάθεση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που θα οριστεί (με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις) και επιπρόσθετα η δημιουργούμενη πρόσχωση στο βυθό να μην μειώνει το βάθος της θάλασσας περισσότερο από 3 m. Η απόρριψη θα πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αραίωση και διασπορά.

5.1 ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΟΥ

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των έργων της εγκριθείσας λύσης Α3 περιλαμβάνει 3 φάσεις κατασκευής, οι οποίες παρουσιάζονται ακολούθως:

Α' Φάση κατασκευής. Αφορά την κατασκευή του τμήματος Κρουαζιέρας και ζώνης εκτός ορίου SCHENGEN βορειότερα του μώλου του Αγίου Διονυσίου, με αποξήλωση τμήματος του προσήνεμου μώλου του Αγίου Νικολάου. Περιλαμβάνει, επίσης, την κατασκευή κυματοθραύστη για την προστασία του διαύλου εισόδου και της λιμενολεκάνης από τα κύματα των βόρειων τομέων, καθώς και το σύνολο των βυθοκορήσεων.

Για την κατασκευή των έργων, απαιτείται η εκπόνηση μελετών οι οποίες αφορούν Λιμενικές, Η/Μ, Συγκοινωνιακές, Χωροταξικές, Αρχιτεκτονικές, Γεωτεχνικές έρευνες - μελέτες, Τοπογραφικές και Οικονομοτεχνική μελέτη. Ο χρόνος εκπόνησης των μελετών εκτιμάται σε δεκαοκτώ (18) μήνες και ο χρόνος εγκρίσεων και δημοπράτησης των έργων σε τρεις (3) μήνες. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής των έργων εκτιμάται σε σαράντα οκτώ (48) μήνες.

Β' Φάση κατασκευής. Αφορά την κατασκευή των τμημάτων Ακτοπλοΐας, Αλιείας και Αναψυχής.

Για την κατασκευή των έργων, απαιτείται η εκπόνηση μελετών οι οποίες αφορούν Λιμενικές, Η/Μ, Συγκοινωνιακές, Χωροταξικές, Αρχιτεκτονικές, Γεωτεχνικές έρευνες - μελέτες, Τοπογραφικές και Οικονομοτεχνική μελέτη. Ο χρόνος εκπόνησης των μελετών εκτιμάται σε δεκαπέντε (15) μήνες και ο χρόνος εγκρίσεων και δημοπράτησης των έργων σε τρεις (3) μήνες. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής των έργων εκτιμάται σε δεκαοκτώ (18) μήνες.

Γ' Φάση κατασκευής. Αφορά την κατασκευή του τμήματος Ναυταθλητισμού, του Επιβατικού τμήματος και τη συμπλήρωση της θωράκισης του μώλου του Αγίου Νικολάου.

Για την κατασκευή των έργων, απαιτείται η εκπόνηση μελετών οι οποίες αφορούν Λιμενικές, Γεωτεχνικές έρευνες - μελέτες, Τοπογραφικές και Οικονομοτεχνική μελέτη. Ο χρόνος εκπόνησης των μελετών εκτιμάται σε δεκαπέντε (15) μήνες και ο χρόνος εγκρίσεων και δημοπράτησης των έργων σε τρεις (3) μήνες. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής των έργων εκτιμάται σε δώδεκα (12) μήνες.

5.2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ

Στον ακόλουθο **Πίνακα 5.6-1** παρουσιάζεται ο προϋπολογισμός των προτεινόμενων έργων.

Πίνακας 5.6-1 Προϋπολογισμός έργου

	ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	ΜΕΡΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ
A.	ΤΜΗΜΑ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ	41.390.000,00€	
B.	ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ - ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	5.965.000,00€	
Γ.	ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΨΥΧΗΣ (Διάταξη με τεχνητούς ογκολίθους)	14.130.000,00 €	
Δ.	ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ - ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΛΟΙΩΝ	5.025.000,00€	
Ε.	ΤΜΗΜΑ ΑΛΙΕΙΑΣ	5.360.000,00 €	
ΣΤ.	ΤΜΗΜΑ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑΣ	5.965.000,00 €	
Ζ.	ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ	1.080.000,00€	
Η.	ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ - ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	2.480.000,00€	
	ΣΥΝΟΛΟ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		81.395.000,00 €
	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ		
A.	ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ ΚΑΙ ΖΩΝΗΣ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΟΥ SCHENGEN (Α' ΦΑΣΗ)	8.967.800,00 €	
B.	ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑΣ	1.218.500,00 €	
Γ.	ΚΤΙΡΙΟ «ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ ΜΩΛΟΥ ΑΓΙΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ» (ΑΛΛΑΓΗ ΧΡΗΣΗΣ – ΕΠΕΚΤΑΣΗ – ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ)	1.297.500,00 €	
Δ.	ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ (ΑΛΛΑΓΗ ΧΡΗΣΗΣ – ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ) (Διάταξη με κτίρια γραφείων)	515.000,00 €	
Ε.	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ	57.400,00 €	
ΣΤ.	ΚΤΙΡΙΟ ΑΛΛΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΕΩΝ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑΣ	248.000,00 €	
Ζ.	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΗΜΕΡΟΠΛΟΙΩΝ	58.000,00 €	
Η.	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΥΔΡΟΠΛΑΝΩΝ	44.000,00 €	
Θ.	ΚΤΙΡΙΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΝΑΥΤΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ	92.000,00 €	
	ΣΥΝΟΛΟ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		12.498.200,00 €
	Η/Μ ΕΡΓΑ		
A.	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	295.000,00 €	
B.	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ	63.000,00 €	
Γ.	ΥΔΡΕΥΣΗ	81.000,00 €	
Δ.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	108.000,00 €	
Ε.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΑ	32.000,00 €	
ΣΤ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΚΤΡΙΟΥ ΚΡΟΥΑΖΕΡΟΠΛΟΙΩΝ	300.000,00 €	
Ζ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΚΤΡΙΟΥ ΑΛΙΕΙΑΣ	30.000,00 €	
Η.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΚΤΡΙΟΥ ΗΜΕΡΟΠΛΟΙΩΝ	20.000,00 €	
Θ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΚΤΡΙΟΥ ΑΚΤΟΠΛΟΙΑΣ	20.000,00 €	
Ι.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΚΤΡΙΟΥ ΥΔΡΟΠΛΑΝΟΥ- ΝΑΖ	20.000,00 €	
Κ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΚΤΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	25.000,00 €	
	ΣΥΝΟΛΟ Η/Μ ΕΡΓΩΝ		994.000,00 €
	ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΕΡΓΑ		
A.	ΤΜΗΜΑ ΑΚΤΟΠΛΟΪΑΣ & ΤΜΗΜΑ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΑΣ & ΠΛΟΙΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ	299.294,58 €	
B.	ΝΕΟΣ ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΗΣ ΠΡΟΒΛΗΤΑΣ	42.632,98 €	
Δ.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΡΑΛΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ Κ. ΛΟΜΒΑΡΔΟΥ	462.313,93 €	
	ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ		804.241,49 €
	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ		95.691.441,49 €

2.4 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο σχεδιασμός της λειτουργίας των έργων του υπό μελέτη λιμένα έχει γίνει για χρονικό ορίζοντα 25ετίας . Η πιθανότητα οριστικής παύσης λειτουργίας του είναι πολύ μικρή δεδομένης της φύσης του έργου και σε περίπτωση που αυτή συμβεί θα οφείλεται αποκλειστικά σε εξωγενείς παράγοντες (φυσική καταστροφή ή οικονομικά αίτια). Στην περίπτωση αυτή, για την αποκατάσταση και εξυγίανση του χώρου και εφόσον δεν προβλέπεται καμία άλλη μελλοντική χρήση/αξιοποίηση των εγκαταστάσεων ο φορέας διαχείρισης του έργου θα προβεί στις ακόλουθες ενέργειες.

Α. Κατεδάφιση / αποξήλωση / καθαίρεση των κτιριακών εγκαταστάσεων, λιμενικών έργων και δικτύων υποδομών (εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης εργασιών: 45 μήνες). Για τις εργασίες προτείνεται η εγκατάσταση προσωρινών αποθεσιοθαλάμων σε κατάλληλες θέσεις εντός της ζώνης λιμένα. Οι κατεδαφίσεις υπέργειων κτιρίων θα γίνονται αποκλειστικά με χρήση μηχανικών μέσων (γερανοί). Ο αριθμός των εργαζόμενων εκτιμάται ότι δεν θα ξεπερνά τον προβλεπόμενο στις φάσεις κατασκευής του έργου, ενώ οι ανάγκες νερού από τη διαβίωση του προσωπικού θα καλύπτονται από αδειοδοτημένους υδρομεταφορείς και από προμηθευτές εμφιαλωμένου νερού με ευθύνη του φορέα του έργου όπως προβλέπεται στις φάσεις κατασκευής. Τα παραγόμενα ΑΣΑ του προσωπικού θα συλλέγονται σε κάδους εντός των εργοταξίων και θα παραλαμβάνονται από το δίκτυο αποκομιδής του Δήμου όπως προβλέπεται στις φάσεις κατασκευής. Τα παραγόμενα αστικά λύματα από τη διαβίωση του προσωπικού θα συλλέγονται σε στεγανή δεξαμενή και θα μεταφέρονται στη συνέχεια με αδειοδοτημένα βυτιοφόρα στην πλησιέστερη ΕΕΛ με ευθύνη του φορέα του έργου.

Τα απόβλητα που αναμένεται να προκύψουν από τις εργασίες κατεδαφίσεων / αποξηλώσεων / καθαίρεσεων θα αποθηκεύονται προσωρινά σε container εντός των προσωρινών αποθεσιοθαλάμων και στη συνέχεια θα μεταφέρονται σε αδειοδοτημένες μονάδες διαχείρισης ΑΕΚΚ με ευθύνη του φορέα του έργου. Τα παραγόμενα υλικά των καθαιρούμενων λιμενικών έργων εφόσον δεν επαναχρησιμοποιηθούν σε άλλα προγραμματιζόμενα λιμενικά έργα της ευρύτερης περιοχής θα μεταφέρονται σε αδειοδοτημένα λατομεία αδρανών υλικών ή σε άλλους περιβαλλοντικά αδειοδοτημένους χώρους προς τελική αξιοποίηση/διάθεση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία με ευθύνη του φορέα του έργου.

Επίσης, θα ληφθεί μέριμνα πριν την έναρξη των εργασιών κατεδάφισης/ καθαίρεσης/ αποξηλώσεων οι δεξαμενές πετρελαιοειδών καταλοίπων να έχουν εκκενωθεί πλήρως και τα παραγόμενα υγρά απόβλητα αυτών να διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Ειδικότερα τα απόβλητα θα συλλέγονται από τις δεξαμενές με φορητές αντλίες και θα

παραλαμβάνονται από αδειοδοτημένους φορείς εναλλακτικής διαχείρισης με ευθύνη του φορέα του έργου.

B. Εξυγίανση του εδάφους στις θέσεις που καλύπτονταν από κτίρια και υποδομές του έργου (εκτιμώμενος χρόνος υλοποίησης εργασιών: 2 μήνες). Η εξυγίανση έπεται των εργασιών κατεδαφίσεων/καθαιρέσεων και περιλαμβάνει πλακοστρώσεις ή/και οδοστρώσεις στο παραλιακό μέτωπο, καθώς και φυτεύσεις. Τα αδρανή υλικά θα ληφθούν από αδειοδοτημένα λατομεία της περιοχής με ευθύνη του φορέα του έργου.

Στην περίπτωση φυσικής καταστροφής του έργου (πλημμύρα, σεισμός, πυρκαγιά, κλπ) θα εκπονηθεί μελέτη από ειδικό επιστήμονα / μελετητή προκειμένου να διαπιστωθεί τυχόν ρύπανση των παράκτιων υδάτων και του εδάφους από διαρροές δεξαμενών πλοίων/σκαφών, δεξαμενών πετρελαιοειδών καταλοίπων του λιμένα, καταστροφές κάδων προσωρινής αποθήκευσης ΑΣΑ, διαρροές από Η/Μ εγκαταστάσεις, κλπ. Η μελέτη θα περιλαμβάνει το πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων (σε πιστοποιημένα εργαστήρια), τα απαιτούμενα μέτρα απορρύπανσης και το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής τους, καθώς και το πρόγραμμα παρακολούθησης της εφαρμογής των μέτρων.

Τα παραγόμενα στερεά απόβλητα από τις εργασίες Α και Β θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τις προβλέψεις της ισχύουσας νομοθεσίας (Ν. 4042/2012, ΕΣΔΑ, ΕΣΔΕΑ, ΠΕΣΔΑ).

2.5 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται συνοπτική αναφορά στα δυσμενή ενδεχόμενα εκτάκτων συνθηκών και επικίνδυνων καταστάσεων που μπορεί να δημιουργηθούν κατά την κατασκευή και λειτουργία των έργων του λιμένα, οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικής έκτασης και έντασης ατυχήματα, ζημιές ή και καταστροφές στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης.

2.5.1 Φάση κατασκευής

Κατά τις φάσεις κατασκευής του υπό μελέτη έργου οι δυνητικοί κίνδυνοι πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων, έκτακτων συνθηκών ή/και καταστροφών στην άμεση και ευρύτερη περιοχή του λιμένα περιλαμβάνουν τα εξής:

- Κίνδυνοι ατυχήματος από την κίνηση σκαφών, μηχανημάτων, οχημάτων, πεζών
- Κίνδυνοι από τη χρήση εξοπλισμού (τραυματισμός, πνιγμός, ηλεκτροπληξία, πνιγμός, ασφυξία, κλπ)
- Καθιζήσεις, πτώσεις-μετατοπίσεις υλικών κατά τις κατεδαφίσεις/καθαιρέσεις και κατά την κατασκευή των λιμενικών έργων
- Έκθεση σε επικίνδυνα υλικά (κόλλες, στεγανοποιητικά, PM10 κλπ) και θόρυβο
- Σεισμοί
- Πυρκαγιά
- Πλημμύρες
- Άνοδος στάθμης της θάλασσας

Οι παραπάνω κίνδυνοι ενδέχεται να προκύψουν από τις διάφορες εργασίες κατασκευής (βυθοκορήσεις, κατεδαφίσεις/αποξηλώσεις, εκσκαφές/επιχώσεις, διαμορφώσεις) και τη λειτουργία των εργοταξίων, καθώς και από φυσικά αίτια. Το είδος, η πιθανότητα εμφάνισης και η αξιολόγηση των παραπάνω κινδύνων, αλλά και των πιθανών κινδύνων πρόκλησης ατυχημάτων ή/και καταστροφών από φυσικά αίτια, καθώς και ο βαθμός ευπάθειας (vulnerability) του έργου σε αυτούς αναλύονται εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο.

Για την πρόληψη / αποφυγή των παραπάνω κινδύνων-ατυχημάτων πέραν της εφαρμογής των προτεινόμενων από την ΜΠΕ και την παρούσα μελέτη μέτρων για όλες τις εξεταζόμενες παραμέτρους του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, θα συνταχθεί και θα εφαρμοσθεί Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) από τον ανάδοχο κατασκευαστή του έργου πριν την έναρξη των φάσεων κατασκευής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΠΔ 305/1996, ΥΑ 226/2001).

2.5.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου οι δυνητικοί κίνδυνοι πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων, έκτακτων συνθηκών ή/και καταστροφών στην άμεση και ευρύτερη περιοχή του γηπέδου του έργου περιλαμβάνουν:

- Ατυχήματα κατά τη συντήρηση/επισκευή δικτύων υποδομών και λιμενικών έργων
- Διάβρωση ακτογραμμής από τυχόν αστοχία λιμενικών έργων
- Ατυχήματα από την κίνηση σκαφών και οχημάτων
- Θραύση / αστοχία τεχνικού έργου
- Σεισμοί
- Πυρκαγιά
- Πλημμύρες
- Άνοδος στάθμης της θάλασσας

Οι παραπάνω κίνδυνοι ενδέχεται να προκύψουν από τις διάφορες εργασίες συντήρησης/επισκευής των δικτύων υποδομών του έργου και του Η/Μ εξοπλισμού, καθώς και από τυχόν αστοχίες των λιμενικών έργων. Το είδος, η πιθανότητα εμφάνισης και η αξιολόγηση των παραπάνω κινδύνων, καθώς και των δυνητικών κινδύνων πρόκλησης ατυχημάτων ή έκτακτων συνθηκών/καταστροφών από φυσικά αίτια και ο βαθμός ευπάθειας (vulnerability) του έργου σε αυτούς αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο. Για την πρόληψη / αποφυγή των παραπάνω κινδύνων-ατυχημάτων πέραν της εφαρμογής των προτεινόμενων από τη ΜΠΕ και την παρούσα μελέτη μέτρων για όλες τις εξεταζόμενες παραμέτρους του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, θα συνταχθούν και θα εφαρμόζονται σχέδια ασφάλειας και έκτακτης ανάγκης για κάθε επί μέρους εγκατάσταση (λιμενικά έργα, κτιριακή υποδομή, δίκτυα υποδομών, πυροπροστασία) με ευθύνη του φορέα του έργου πριν την έναρξη της φάσης λειτουργίας.

3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται εκτίμηση και αξιολόγηση των πιθανών σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων, βάσει της εγκριθείσας εναλλακτικής Α3, λιμενικών έργων και χερσαίων υποδομών του Λιμένα Ζακύνθου στο φυσικό και αστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης.

Επισημαίνεται ότι οι πιθανόν σημαντικές επιπτώσεις των προτεινόμενων λιμενικών έργων εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν για το δυσμενέστερο σενάριο κατασκευής των θεμελιώσεων δηλαδή αυτό της μέγιστης απαιτούμενης ποσότητας δανείων υλικών και βυθοκορήσεων για λόγους διασφάλισης βέλτιστης περιβαλλοντικής προστασίας με τη λήψη κατάλληλων μέτρων όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο 4. Οι μέθοδοι κατασκευής των θεμελιώσεων των προτεινόμενων λιμενικών έργων θα οριστικοποιηθούν σε επόμενο στάδιο όταν ολοκληρωθούν οι απαραίτητες γεωτεχνικές μελέτες και θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την ελαχιστοποίηση των πιθανόν σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου όπως αυτές εκτιμώνται στην παρούσα ΜΠΕ.

Εφόσον τελικώς επιλεγεί σε επόμενο στάδιο του έργου το ευνοϊκότερο σενάριο (εκτιμάται σε προκαταρκτικό επίπεδο μείωση κατά 30% των απαιτούμενων δανείων υλικών και κατά 10% περίπου των προς διάθεση βυθοκορημάτων) θα συνταχθεί σχετική Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη τεκμηρίωσης η οποία θα υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία σύμφωνα με τα οριζόμενα της παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011 (βλ. κεφάλαιο 4).

3.1 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

3.1.1 Φάση κατασκευής

Λόγω της διαφορετικής χωροταξικής οργάνωσης του λιμένα στη λύση Α3 (ή λύση 2 στη μελέτη του προγραμματικού σχεδίου του λιμένα της Ζακύνθου) σε σχέση με τη λύση Α1 που εξετάστηκε στη ΜΠΕ, μεταβάλλονται τόσο οι όγκοι των χωματουργικών έργων, όσο και το χρονοδιάγραμμα κατασκευής. Κατά συνέπεια, αν και δεν μεταβάλλεται το είδος των επιπτώσεων, απαιτείται η επανεκτίμηση της έντασης των επιπτώσεων.

3.1.1.1 Επιπτώσεις από τη σκόνη

Α' φάση κατασκευής. Κατά την φάση αυτή προβλέπεται η κατασκευή του τμήματος Κρουαζιέρας και ζώνης εκτός ορίου SCHENGEN βορειότερα του μώλου του Αγίου Διονυσίου, με αποξήλωση τμήματος του προσήνεμου μώλου του Αγίου Νικολάου και την κατασκευή κυματοθραύστη για την προστασία του διαύλου εισόδου και της λιμενολεκάνης από τα κύματα των βόρειων τομέων. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής των έργων της Α' φάσης, εκτιμάται σε 48 μήνες.

Εκτίμηση εκπομπών σκόνης. Για την εκτίμηση των εκπομπών σκόνης κατά τη φάση κατασκευής του έργου εφαρμόστηκε το μοντέλο **Mech** της **USEPA**. Το μοντέλο χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των εκπομπών από τις σημαντικότερες ανοικτές πηγές σκόνης, δηλαδή το χειρισμό υλικών κατά τις εργασίες στο εργοτάξιο και τις εργασίες κατασκευής των νέων κρηπιδωμάτων.

Για τις ανάγκες της παρούσας ΜΠΕ γίνεται η υπόθεση του παρακάτω σεναρίου σύνθεσης μηχανημάτων στο εργοτάξιο:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)
- Ένας κατασιγασμένος αεροσυμπιεστής 7 m³/min με 2 πνευματικά τρυπάνια 14 kg
- Τέσσερα βαρέα φορτηγά (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Μία πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης (dredging)
- Ένας κατασιγασμένος πλωτός γερανός (Floating crane) ισχύος 92 KW
- Ένα εκσκαπτικό/φορτωτής (tracked excavator) 52 KW
- Δύο τροχοφόροι φορτωτές υλικών εκσκαφών (wheeled loader) 41 KW
- Δύο μπετονιέρες 22+ kW των 6 m³

Για τον υπολογισμό των εκπομπών σκόνης από τη μεταφορά των φυσικών ογκόλιθων θεωρήθηκε ότι θα χρησιμοποιηθούν φορτηγά οχήματα μικτού βάρους 35 tn (30 tn ωφέλιμο φορτίο). Ο αριθμός των οχημάτων που θα απαιτηθούν εκτιμάται σε:

$$(172.323 \text{ m}^3 \text{ ογκόλιθοι} \times 2,6 \text{ tn/m}^3) / 30 \text{ tn/όχημα} = 14.935 \text{ φορτηγά οχήματα}$$

Θεωρώντας ότι η μεταφορά των ογκόλιθων θα γίνεται σταδιακά, ανάλογα με την πρόοδο του έργου, σε χρονικό διάστημα 24 μηνών (600 εργάσιμες ημέρες) εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν:

$$14.935 \text{ οχήματα} / 600 \text{ ημέρες} = 25 \text{ οχήματα/ημέρα}$$

Οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.1.1-1**

Πίνακας 3.1.1-1 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου Mech

Παράμετρος	Τιμή
Γενικά στοιχεία	
Μέσος αριθμός ημερών βροχής κατά τις οποίες το ύψος βροχής υπερβαίνει τα 0,25 mm	115
Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου (m/sec)	2,5
Ποσοστό της επιφάνειας του εδάφους σε ιλύ (%)	20
Περιεχόμενη υγρασία στο έδαφος (%)	5
Χειρισμός υλικών	
Υλικά που διακινούνται από και προς το εργοτάξιο (tn/ημέρα), εκτίμηση	2.810
Κατασκευή νέων έργων	
Έκταση της περιοχής που θα κατασκευασθεί το έργο (εκτάρια)	2,9
Αριθμός εβδομάδων για την κατασκευή του έργου	192
Αριθμός εργασιμων ημερών/εβδομάδα	6
Ώρες εργασίας/εργάσιμη ημέρα (h/d)	8
Αριθμός οχημάτων που εισέρχονται στο χώρο κατασκευών ανά ημέρα	200
Κίνηση φορτηγών στο οδικό δίκτυο για τη μεταφορά των φυσικών ογκόλιθων	
Αριθμός διελεύσεων φορτηγών	25
Μήκος κίνησης εντός οικισμού (Km)	1,5
Βάρος οχήματος	35

Τα αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου για τα παραπάνω σενάριο, δίνουν ρυθμό εκπομπών σκόνης από όλο το χώρο του εργοταξίου (θεωρούμενο ως εμβαδική πηγή) για τη δυσμενέστερη μέρα ίσο με **6,72 gr/sec**.

Ο ρυθμός εκπομπής PM-10 κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **2,35 gr/sec**.

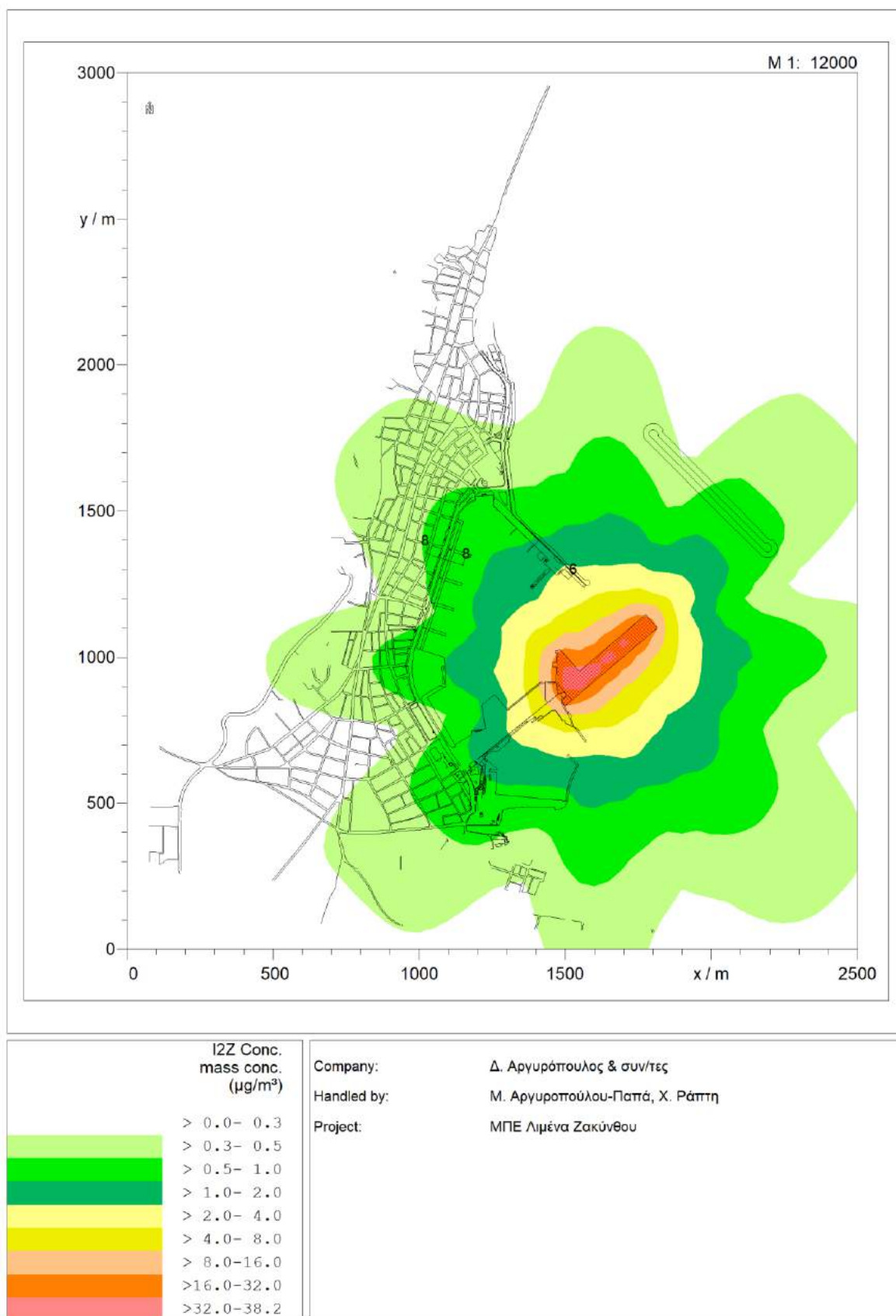
Τέλος ο ρυθμός εκπομπής PM-10 που μπορούν να μεταφερθούν σε σημαντική απόσταση, κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **0,59 gr/sec**.

Υπολογισμός συγκεντρώσεων σκόνης. Για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων PM10 στην άμεση περιοχή του έργου εφαρμόσθηκε γκαουσιανό μοντέλο διασποράς ρύπων του μοντέλου IMMI v.5.3.1 Στον **Πίνακα 3.1.1-2** παρουσιάζονται οι παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου.

Πίνακας 3.1.1-2 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI

Εκπομπή εργοταξίου	0,74 gr/sec
Ταχύτητα ανέμου	2,5 m/sec
Διεύθυνση ανέμου	Ροδόγραμμα ανέμου Μ.Σ. Ζακύνθου
Γενική κατάσταση ευστάθειας ατμόσφαιρας	Ουδέτερη, class D κατά Pasquill (θεωρείται η πλέον συνήθης)
Τοπογραφία περιοχής	Επίπεδη
Υψόμετρο αποδέκτη	1,80 m
Πεδίο υπολογισμού	2.500 m x 3.000 m με βήμα πλέγματος υπολογισμού 50 m x 50 m
Συγκεντρώσεις υποβάθρου	Μηδενικές (προκειμένου να θεωρηθεί η επίπτωση στην ατμόσφαιρα μόνο από τα εργοτάξια)

Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου. Από την εφαρμογή του μοντέλου IMMI κατά την Α' φάση κατασκευής του έργου υπολογίσθηκε ότι η μέγιστη συγκέντρωση PM₁₀ 24ώρου, στην πόλη της Ζακύνθου, αναμένεται να ανέλθουν σε **38,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Οι συγκεντρώσεις PM₁₀ σε όλο το πεδίο υπολογισμού δίνονται με τη βοήθεια καμπυλών ίσης συγκέντρωσης στο **Σχήμα 3.1.1-1**



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.1-1 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης PM10 κατά την Α' φάση κατασκευής του έργου

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Για την αξιολόγηση της επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας από σκόνη θα γίνει σύγκριση των μέγιστων τιμών 24ώρου που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα με τις οριακές τιμές σκόνης όπως αυτές καθορίστηκαν από τις οδηγίες 1996/62/ΕΚ και 1999/30/ΕΚ. Σύμφωνα με τις οδηγίες αυτές η οριακή τιμή σκόνης (PM10) είναι τα 50 mg/m³ για 24ωρη διάρκεια. Όπως είναι φανερό, η μέση 24ωρη τιμή της συγκέντρωσης PM10 για το δυσμενές σενάριο είναι μικρότερη από την τιμή των 50 mg/m³ για 24ωρη διάρκεια. Συνεπώς εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή από τις εκπομπές σκόνης. Ωστόσο, επειδή αναμένεται να επιβαρυνθεί η ατμόσφαιρα σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας.

Β' φάση κατασκευής. Κατά την φάση αυτή προβλέπεται η κατασκευή των τμημάτων Ακτοπλοΐας, Αλιείας και Αναψυχής. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής των έργων της Β' φάσης, εκτιμάται σε 18 μήνες.

Εκτίμηση εκπομπών σκόνης. Για τις ανάγκες της παρούσας ΜΠΕ γίνεται η υπόθεση του παρακάτω σεναρίου σύνθεσης μηχανημάτων στο εργοτάξιο:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)
- Δύο βαρέα φορτηγά (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Ένα εκσκαπτικό/φορτωτής (tracked excavator) 52 KW
- Μία πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης (dredging)
- Ένας κατασιγασμένος πλωτός γερανός (Floating crane) ισχύος 92 KW
- Ένας τροχοφόρος φορτωτής υλικών εκσκαφών (wheeled loader) 41 KW
- Δύο μπετονιέρες 22+ kW των 6 m³

Οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.1.1-3**

Πίνακας 3.1.1-3 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου Mech

Παράμετρος	Τιμή
Γενικά στοιχεία	
Μέσος αριθμός ημερών βροχής κατά τις οποίες το ύψος βροχής υπερβαίνει τα 0,25 mm	115
Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου (m/sec)	2,5
Ποσοστό της επιφάνειας του εδάφους σε ιλύ (%)	20
Περιεχόμενη υγρασία στο έδαφος (%)	5
Χειρισμός υλικών	
Υλικά που διακινούνται από και προς το εργοτάξιο (tn/ημέρα), εκτίμηση	1.880
Κατασκευή νέων έργων	
Έκταση της περιοχής που θα κατασκευασθεί το έργο (εκτάρια)	6,0
Αριθμός εβδομάδων για την κατασκευή του έργου	72
Αριθμός εργασιμων ημερών/εβδομάδα	6
Ώρες εργασίας/εργάσιμη ημέρα (h/d)	8
Αριθμός οχημάτων που εισέρχονται στο χώρο κατασκευών ανά ημέρα	200

Τα αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου για τα παραπάνω σενάριο, δίνουν ρυθμό εκπομπών σκόνης από όλο το χώρο του εργοταξίου (θεωρούμενο ως εμβαδική πηγή) για τη δυσμενέστερη μέρα ίσο με **7,65 gr/sec**.

Ο ρυθμός εκπομπής PM-10 κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **2,67 gr/sec**.

Τέλος ο ρυθμός εκπομπής PM-10 που μπορούν να μεταφερθούν σε σημαντική απόσταση, κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **0,67 gr/sec**.

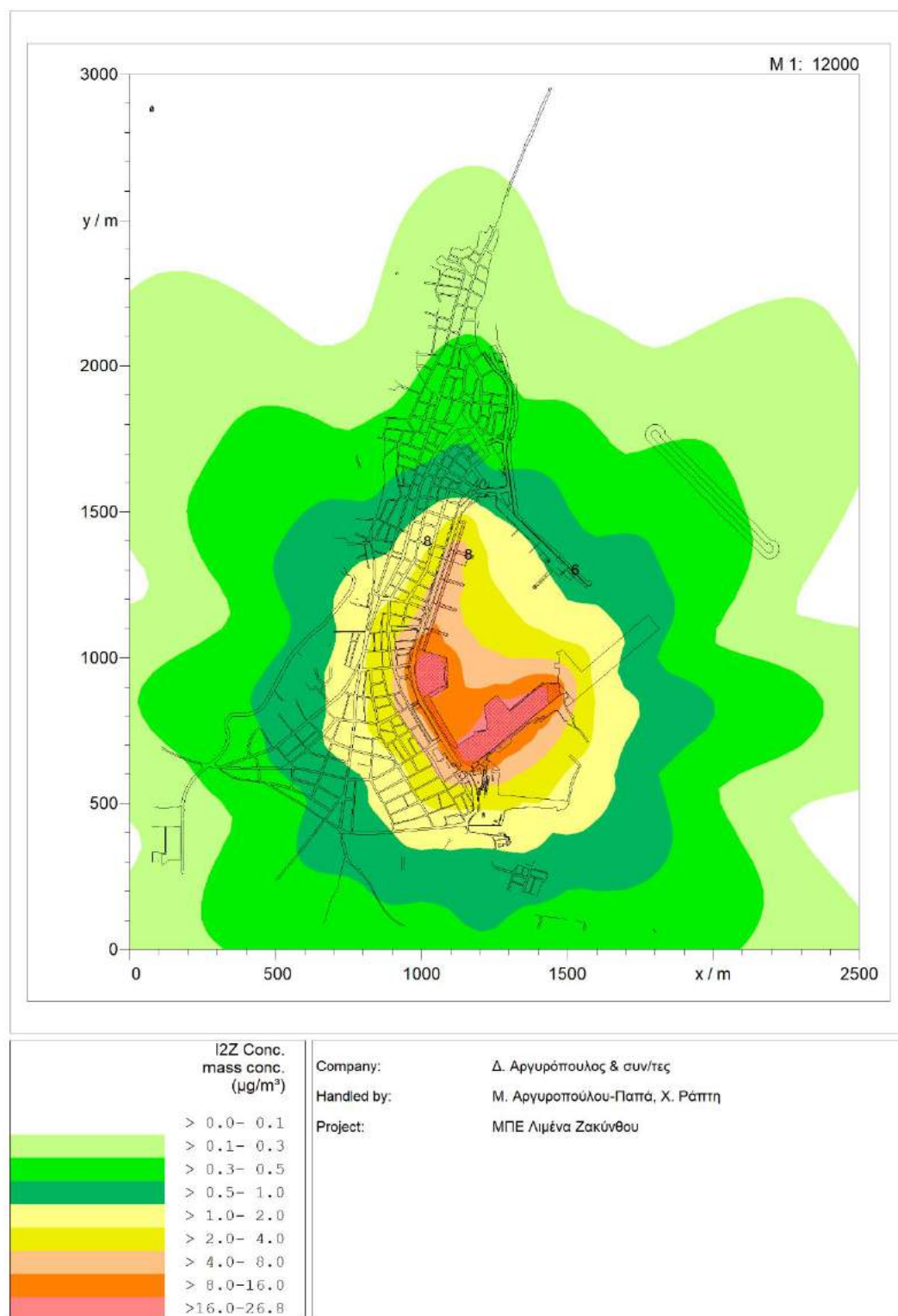
Υπολογισμός συγκεντρώσεων σκόνης. Στον **Πίνακα 3.1.1-4** παρουσιάζονται οι παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου.

Πίνακας 3.1.1-4 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI

Εκπομπή εργοταξίου	0,67 gr/sec
Ταχύτητα ανέμου	2,5 m/sec
Διεύθυνση ανέμου	Ροδόγραμμα ανέμου Μ.Σ. Ζακύνθου
Γενική κατάσταση ευστάθειας ατμόσφαιρας	Ουδέτερη, class D κατά Pasquill (θεωρείται η πλέον συνήθης)
Τοπογραφία περιοχής	Επίπεδη
Υψόμετρο αποδέκτη	1,80 m
Πεδίο υπολογισμού	2.500 m x 3.000 m με βήμα πλέγματος υπολογισμού 50 m x 50 m
Συγκεντρώσεις υποβάθρου	Μηδενικές (προκειμένου να θεωρηθεί η επίπτωση στην ατμόσφαιρα μόνο από τα εργοτάξια)

Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου. Από την εφαρμογή του μοντέλου IMMI κατά την Β' φάση κατασκευής του έργου υπολογίσθηκε ότι η μέγιστη συγκέντρωση PM10 24ώρου, στην πόλη της

Ζακύνθου, ανέρχεται σε **26,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Οι συγκεντρώσεις PM10 σε όλο το πεδίο υπολογισμού με βάση το IMMI 5.3.1 δίνονται με τη βοήθεια καμπυλών ίσης συγκέντρωσης στο **Σχήμα 3.1.1-2**



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.1-2 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης PM10 κατά τη Β' φάση κατασκευής του έργου

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Όπως είναι φανερό, η μέση 24ωρη τιμή της συγκέντρωσης PM₁₀ για το δυσμενές σενάριο είναι μικρότερη από την τιμή των 50 mg/m³ για 24ωρη διάρκεια. Συνεπώς εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή από τις εκπομπές σκόνης. Ωστόσο, επειδή αναμένεται να επιβαρυνθεί η ατμόσφαιρα σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας.

Γ' φάση κατασκευής. Κατά την φάση αυτή προβλέπεται η κατασκευή του τμήματος Ναυταθλητισμού, του Επιβατικού τμήματος και τη συμπλήρωση της θωράκισης του μώλου του Αγίου Νικολάου. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής των έργων της Γ' φάσης, εκτιμάται σε 12 μήνες.

Εκτίμηση εκπομπών σκόνης. Για τις ανάγκες της παρούσας ΜΠΕ γίνεται η υπόθεση του παρακάτω σεναρίου σύνθεσης μηχανημάτων στο εργοτάξιο:

Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)

Δύο βαρέα φορτηγά (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου

Μία πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης (dredging)

Ένας κατασιγασμένος πλωτός γερανός (Floating crane) ισχύος 92 KW

Ένας τροχοφόρος φορτωτής υλικών εκσκαφών (wheeled loader) 41 KW

Μία μπετονιέρα 22+ kW των 6 m³

Οι παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.1.1-5**

Πίνακας 3.1.1-5 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου Mech

Παράμετρος	Τιμή
Γενικά στοιχεία	
Μέσος αριθμός ημερών βροχής κατά τις οποίες το ύψος βροχής υπερβαίνει τα 0,25 mm	115
Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου (m/sec)	2,5
Ποσοστό της επιφάνειας του εδάφους σε ιλύ (%)	20
Περιεχόμενη υγρασία στο έδαφος (%)	5
Χειρισμός υλικών	
Υλικά που διακινούνται από και προς το εργοτάξιο (tn/ημέρα), εκτίμηση	3.660
Κατασκευή νέων έργων	
Έκταση της περιοχής που θα κατασκευασθεί το έργο (εκτάρια)	0,9
Αριθμός εβδομάδων για την κατασκευή του έργου	52
Αριθμός εργασιμων ημερών/εβδομάδα	6
Ώρες εργασίας/εργάσιμη ημέρα (h/d)	8
Αριθμός οχημάτων που εισέρχονται στο χώρο κατασκευών ανά ημέρα	200

Τα αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου για τα παραπάνω σενάριο, δίνουν ρυθμό εκπομπών σκόνης από όλο το χώρο του εργοταξίου (θεωρούμενο ως εμβαδική πηγή) για τη δυσμενέστερη μέρα ίσο με **4,04 gr/sec**.

Ο ρυθμός εκπομπής PM-10 κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **1,41 gr/sec**.

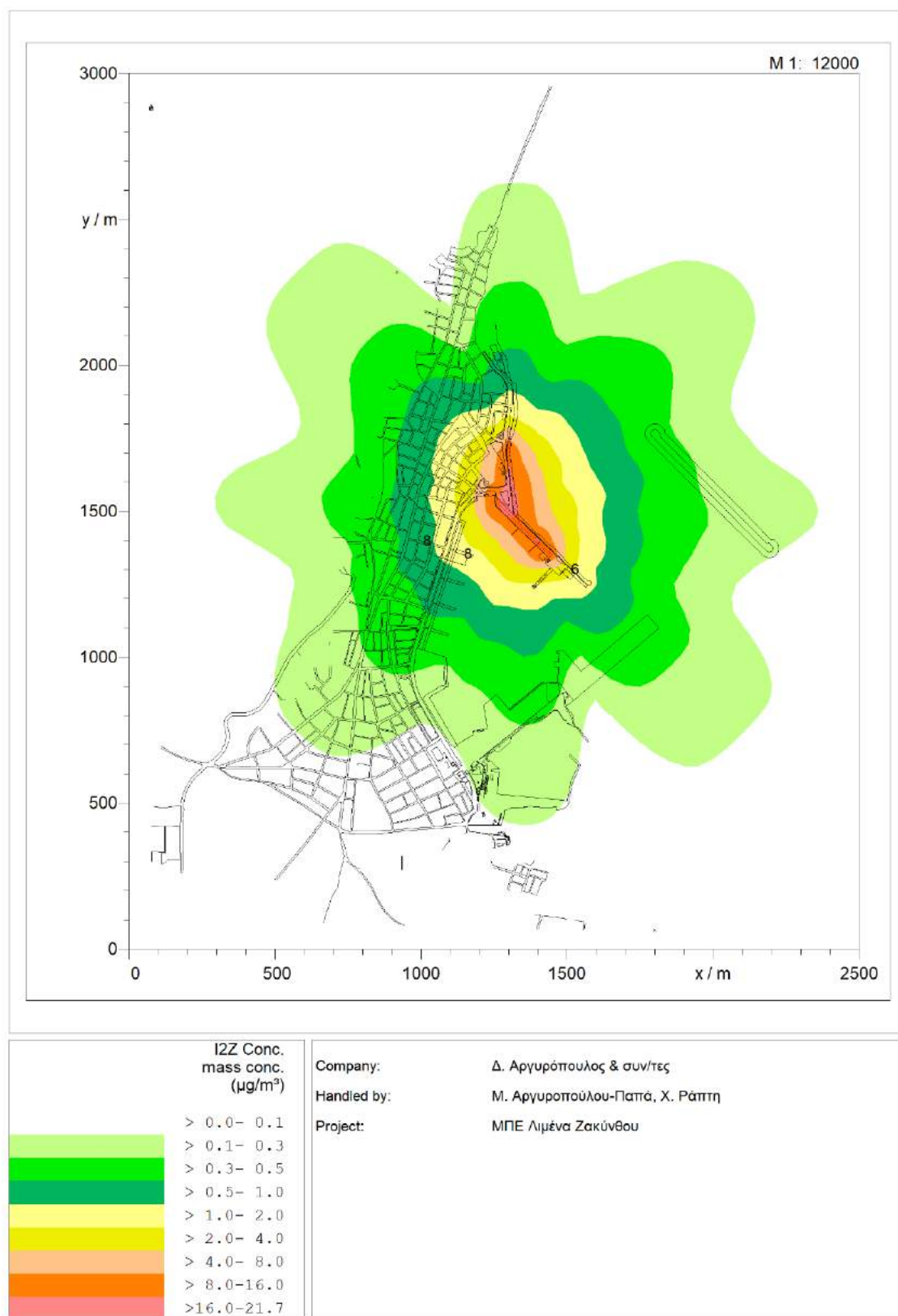
Τέλος ο ρυθμός εκπομπής PM-10 που μπορούν να μεταφερθούν σε σημαντική απόσταση, κατά τη δυσμενέστερη ημέρα εργασίας εκτιμάται σε **0,35 gr/sec**.

Υπολογισμός συγκεντρώσεων σκόνης. Στον **Πίνακα 3.1.1-6** παρουσιάζονται οι παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου.

Πίνακας 3.1.1-6 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI

Εκπομπή εργοταξίου	0,35 gr/sec
Ταχύτητα ανέμου	2,5 m/sec
Διεύθυνση ανέμου	Ροδόγραμμα ανέμου Μ.Σ. Ζακύνθου
Γενική κατάσταση ευστάθειας ατμόσφαιρας	Ουδέτερη, class D κατά Pasquill (θεωρείται η πλέον συνήθης)
Τοπογραφία περιοχής	Επίπεδη
Υψόμετρο αποδέκτη	1,80 m
Πεδίο υπολογισμού	2.500 m x 3.000 m με βήμα πλέγματος υπολογισμού 50 m x 50 m
Συγκεντρώσεις υποβάθρου	Μηδενικές (προκειμένου να θεωρηθεί η επίπτωση στην ατμόσφαιρα μόνο από τα εργοτάξια)

Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου. Από την εφαρμογή του μοντέλου IMMI κατά την Γ' φάση κατασκευής του έργου υπολογίσθηκε ότι η μέγιστη συγκέντρωση PM10 24ώρου, στην πόλη της Ζακύνθου, ανέρχεται σε **21,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Οι συγκεντρώσεις PM10 σε όλο το πεδίο υπολογισμού με βάση το IMMI 5.3.1 δίνονται με τη βοήθεια καμπυλών ίσης συγκέντρωσης στο **Σχήμα 3.1.1-3**



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.1-3 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης PM10 κατά τη Γ' φάση κατασκευής του έργου

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων. Όπως είναι φανερό, η μέση 24ωρη τιμή της συγκέντρωσης PM₁₀ για το δυσμενές σενάριο είναι μικρότερη από την τιμή των 50 mg/m³ για 24ωρη διάρκεια. Συνεπώς εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή από τις εκπομπές σκόνης. Ωστόσο, επειδή αναμένεται να επιβαρυνθεί η ατμόσφαιρα σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας.

Συμπερασματικά, και στις τρεις φάσεις κατασκευής η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από την κατασκευή της λύσης Α3 είναι αντίστοιχης έντασης σε σύγκριση με τη λύση Α1

Καυσαέρια από τη λειτουργία των βυθοκόρων. Σύμφωνα με το U.S. Corps of Engineers οι εκπομπές αέριων ρύπων από τις βυθοκορήσεις εξαρτώνται από:

- την ισχύ της μηχανής της βυθοκόρου
- το ποσοστό της ισχύος που χρησιμοποιεί η βυθοκόρος κατά την εκτέλεση των εργασιών
- το ρυθμό εκπομπής αέριων ρύπων

Για τον υπολογισμό των αέριων ρύπων από τις βυθοκόρους ελήφθησαν τα ακόλουθα δεδομένα:

Ισχύς μηχανής βυθοκόρου. Σύμφωνα με το U.S. Corps of Engineers για την εκτέλεση βυθοκορήσεων εντός λιμένων η μέση ισχύς των μηχανών της βυθοκόρου εκτιμάται σε 5.200 HP

Ποσοστό ισχύος μηχανών. Σύμφωνα με το U.S. Corps of Engineers κατά την εκτέλεση βυθοκορήσεων εντός λιμένων οι μηχανές των βυθοκόρων δουλεύουν στο 70-75% της μέγιστης ισχύος

Χρονική διάρκεια λειτουργίας μηχανών. Σύμφωνα με την περιγραφή του έργου η Α' φάση κατασκευής θα διαρκέσει 48 μήνες. Θεωρώντας ότι οι εργάσιμες ημέρες σε κάθε έτος είναι 300 και δεχόμενοι ότι από το συνολικό χρόνο της φάσης το 50% περίπου αφορά τις βυθοκορήσεις-υποθαλάσσιες εκσκαφές προκύπτει ότι οι ημέρες που θα διενεργηθούν στην Α' φάση κατασκευής ανέρχονται σε 600. Επιπλέον, ο καθημερινός πραγματικός χρόνος λειτουργίας της βυθοκόρου εκτιμάται σε 5 ώρες. Επομένως η συνολική χρονική διάρκεια των βυθοκορήσεων ανέρχεται σε 3.000 ώρες καθ' όλη τη διάρκεια της Α' φάσης.

Αντίστοιχα η Β' φάση διαρκεί 18 μήνες ή αλλιώς 450 ημέρες. Δεχόμενοι ότι στη φάση αυτή οι βυθοκορήσεις-θαλάσσιες εκσκαφές αντιστοιχούν στο 40% του χρόνου και ότι ο καθημερινός πραγματικός χρόνος λειτουργίας της βυθοκόρου ανέρχεται σε 5 ώρες, προκύπτει ότι η συνολική χρονική διάρκεια των βυθοκορήσεων ανέρχεται σε 900 ώρες καθ' όλη τη διάρκεια της Β' φάσης.

Η Γ' φάση διαρκεί 12 μήνες ή αλλιώς 300 ημέρες. Δεχόμενοι ότι στη φάση αυτή οι βυθοκορήσεις-υποθαλάσσιες εκσκαφές αντιστοιχούν στο 30% του χρόνου προκύπτει ότι οι ημέρες που θα διενεργηθούν ανέρχονται σε 90. Δεχόμενοι και πάλι ότι ο καθημερινός πραγματικός χρόνος

λειτουργίας της βυθοκόρου ανέρχεται σε 3 ώρες (αφού οι βυθοκορήσεις θα πραγματοποιούνται στην υφιστάμενη λιμενολεκάνη, η οποία θα πρέπει ταυτόχρονα να εξυπηρετεί τον απόπλου και τον κατάπλου των σκαφών) προκύπτει ότι η συνολική χρονική διάρκεια των βυθοκορήσεων ανέρχεται σε 270 ώρες καθ' όλη τη διάρκεια της Γ' φάσης.

Ρυθμός εκπομπής αέριων ρύπων. Ο ρυθμός εκπομπής αέριων ρύπων από τις εργασίες βυθοκόρησης σύμφωνα το Analysis of Commercial Marine Vessel Emissions and Fuel Consumption Data της US-EPA δίνεται στον **Πίνακα 3.1.1-7**

Πίνακας 3.1.1-7 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου Mech

Ρύπος	Ρυθμός εκπομπής (gr/HP/hr)
NO ₂	3,025
CO	1,25
VOC	0,14
SO ₂	1,77
PM10	0,20

Στον **Πίνακα 3.1.1-8** υπολογίσθηκαν οι εκπομπές αέριων ρύπων με βάση τις παραπάνω παραμέτρους.

Πίνακας 3.1.1-8 Εκπομπές αέριων ρύπων από τη λειτουργία της βυθοκόρου ανά φάση κατασκευής

Ρύπος	Εκπομπή (tn)
Α' φάση	
NO ₂	35,39
CO	7,31
VOC	0,82
SO ₂	10,35
PM10	1,17
Β' φάση	
NO ₂	10,62
CO	4,39
VOC	0,49
SO ₂	6,21
PM10	0,70
Γ' φάση	
NO ₂	15,93
CO	8,78
VOC	0,98
SO ₂	12,43
PM10	1,40

3.1.2 Φάση λειτουργίας

Επιπτώσεις από την κίνηση των σκαφών. Παρά το γεγονός της διαφορετικής χωροταξικής οργάνωσης του λιμένα στη λύση Α3 (ή λύση 2 στη μελέτη του προγραμματικού σχεδίου του λιμένα της Ζακύνθου) σε σχέση με τη λύση Α1 που εξετάσθηκε στη ΜΠΕ, η δυναμικότητα του λιμένα και στις 2 εναλλακτικές είναι η ίδια. Επομένως δεν μεταβάλλονται οι εκπομπές αέριων ρύπων από την κίνηση των σκαφών. Στον **Πίνακα 3.1.2-1** δίνονται οι εκπομπές αέριων ρύπων από την κίνηση των σκαφών στο λιμάνι της Ζακύνθου.

Πίνακας 3.1.2-1 Εκπομπές αέριων ρύπων από το λιμάνι Ζακύνθου σε gr/h

CO	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
235,89	271,32	102,70	11,86

Στον **Πίνακα 3.1.2-2** παρουσιάζονται οι παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων στην άμεση περιοχή του έργου.

Πίνακας 3.1.2-2 Παραδοχές για την εφαρμογή του μοντέλου IMMI

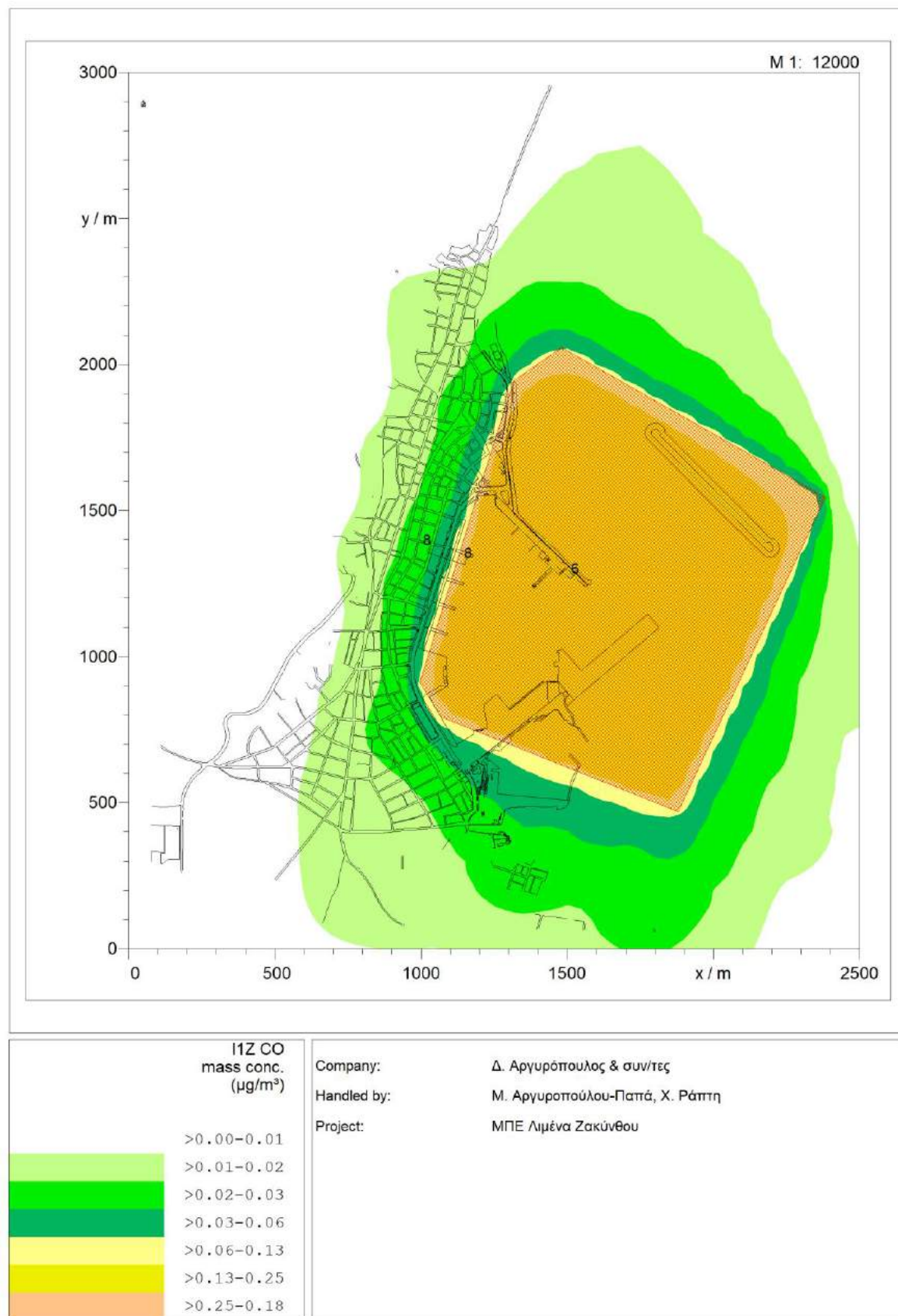
Εκπομπή CO	253,89 gr/h
Εκπομπή NO ₂	271,32 gr/h
Εκπομπή SO ₂	102,70 gr/h
Εκπομπή PM ₁₀	11,86 gr/h
Ταχύτητα ανέμου	2,5 m/sec
Διεύθυνση ανέμου	Ροδόγραμμα ανέμου Μ.Σ. Ζακύνθου
Γενική κατάσταση ευστάθειας ατμόσφαιρας	Ουδέτερη, class D κατά Pasquill (θεωρείται η πλέον συνήθης)
Τοπογραφία περιοχής	Επίπεδη
Υψόμετρο αποδέκτη	1,80 m
Πεδίο υπολογισμού	2.500 m x 3.000 m με βήμα πλέγματος υπολογισμού 50 m x 50 m
Συγκεντρώσεις υποβάθρου	Μηδενικές (προκειμένου να θεωρηθεί η επίπτωση στην ατμόσφαιρα μόνο από τα εργοτάξια)

Στον **Πίνακα 3.1.2-3** παρουσιάζονται οι μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων από την κίνηση των πλοίων και στα **Σχήματα 3.1.2-1** και **3.1.2-2** παρουσιάζονται ενδεικτικά οι καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO, και NO₂ για το έτος 2038.

Πίνακας 3.1.2-3 Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων από την κίνηση των πλοίων

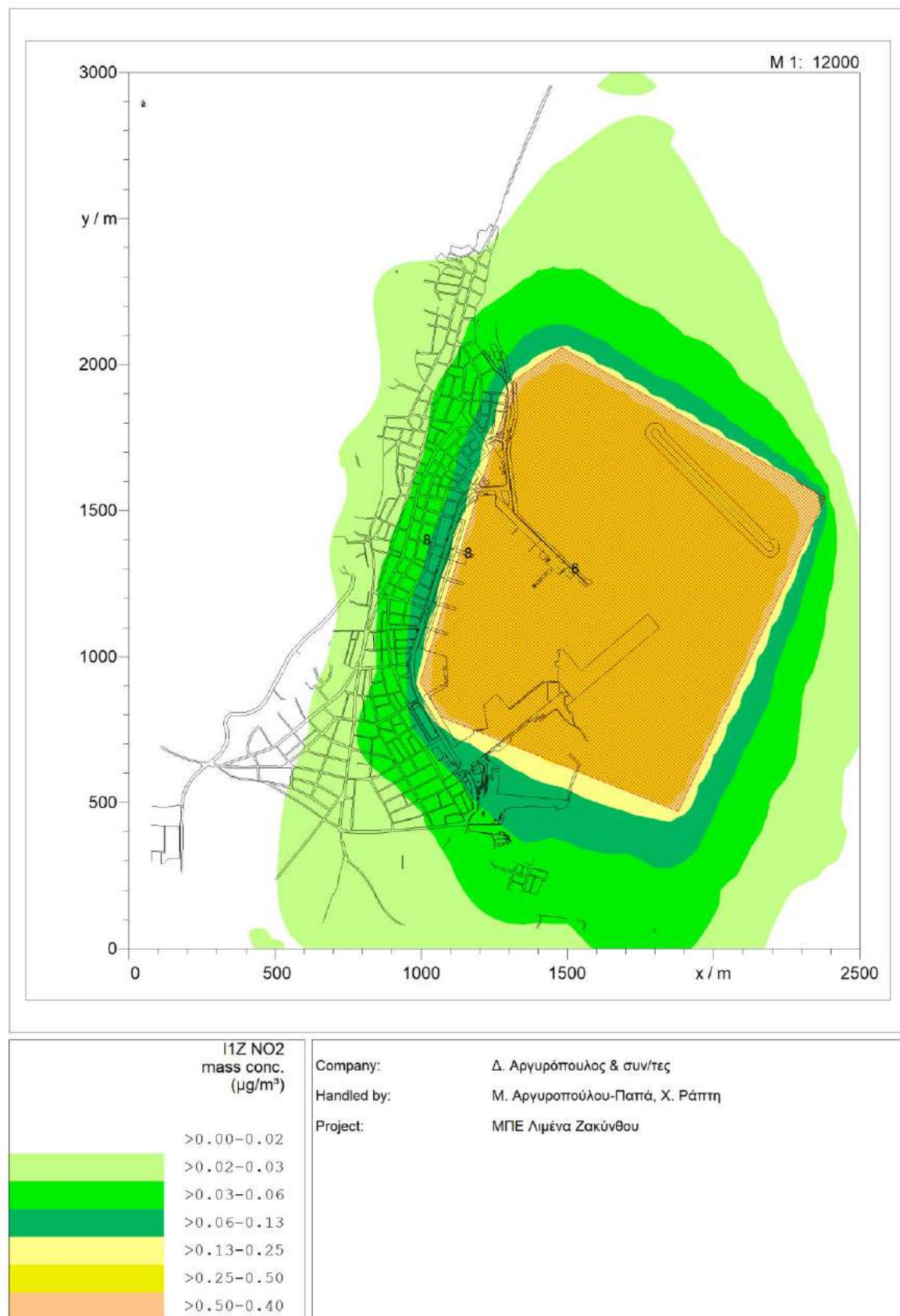
Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	PM ₁₀ -24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,00014	0,40	0,04	0,005

(*) Συγκεντρώσεις ανηγμένες στο χρόνο δειγματοληψίας που ισχύουν τα όρια ποιότητας



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.2-1 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης CO-Έτος 2038



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.2-2 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης NO₂-Έτος 2038

Αξιολόγηση αέριας ρύπανσης από την κίνηση των σκαφών. Η αξιολόγηση της ποιότητας του αέρα και της αέριας ρύπανσης που προκαλείται από την κίνηση των σκαφών στο λιμάνι της Ζακύνθου θα γίνει μέσω της σύγκρισης των μεγίστων συγκεντρώσεων των ρύπων σε όλο το πεδίο υπολογισμού με τα ισχύοντα στην Ελλάδα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. Στον **Πίνακα 3.1.2-4** γίνεται σύγκριση των μεγίστων συγκεντρώσεων (αποδέκτης στο ύψος του ανθρώπου) με τα ισχύοντα πρότυπα ποιότητας.

Πίνακας 3.1.2-4 Σύγκριση μεγίστων συγκεντρώσεων με όρια ποιότητας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	PM ₁₀ -24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,00018	0,40	0,05	0,01
Όρια ποιότητας οδηγίων ΕΕ	10	200	125	50
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια	0,002%	0,20%	0,04%	0,02%

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα οι αναμενόμενες μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων από την κίνηση των σκαφών για τις δυσμενείς περιπτώσεις που εξετάστηκαν, κατά τη λειτουργία του έργου, είναι πολύ χαμηλές και μάλιστα πολύ χαμηλότερες από τις τιμές των ορίων ποιότητας.

Συνεπώς από την κίνηση των σκαφών στο λιμάνι της Ζακύνθου δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα.

Επιπτώσεις από την κίνηση των οχημάτων στο λιμάνι της Ζακύνθου. Σύμφωνα με τη Μελέτη Συγκοινωνιακών Έργων η υιοθέτηση της εναλλακτικής λύσης Α3 μεταβάλλει τις πιθανές διαδρομές των τουριστικών λεωφορείων που θα χρησιμοποιούνται για την αποβίβαση-επιβίβαση των επισκεπτών των κρουαζιερόπλοιων. Λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά την ώρα αιχμής της θερινής περιόδου δεν αναμένεται να υπάρχει επιβίβαση-αποβίβαση επιβατών από κρουαζιερόπλοια εκτιμάται ότι δεν μεταβάλλεται ούτε το είδος, ούτε η ένταση των επιπτώσεων από την κίνηση των οχημάτων στο λιμάνι της Ζακύνθου.

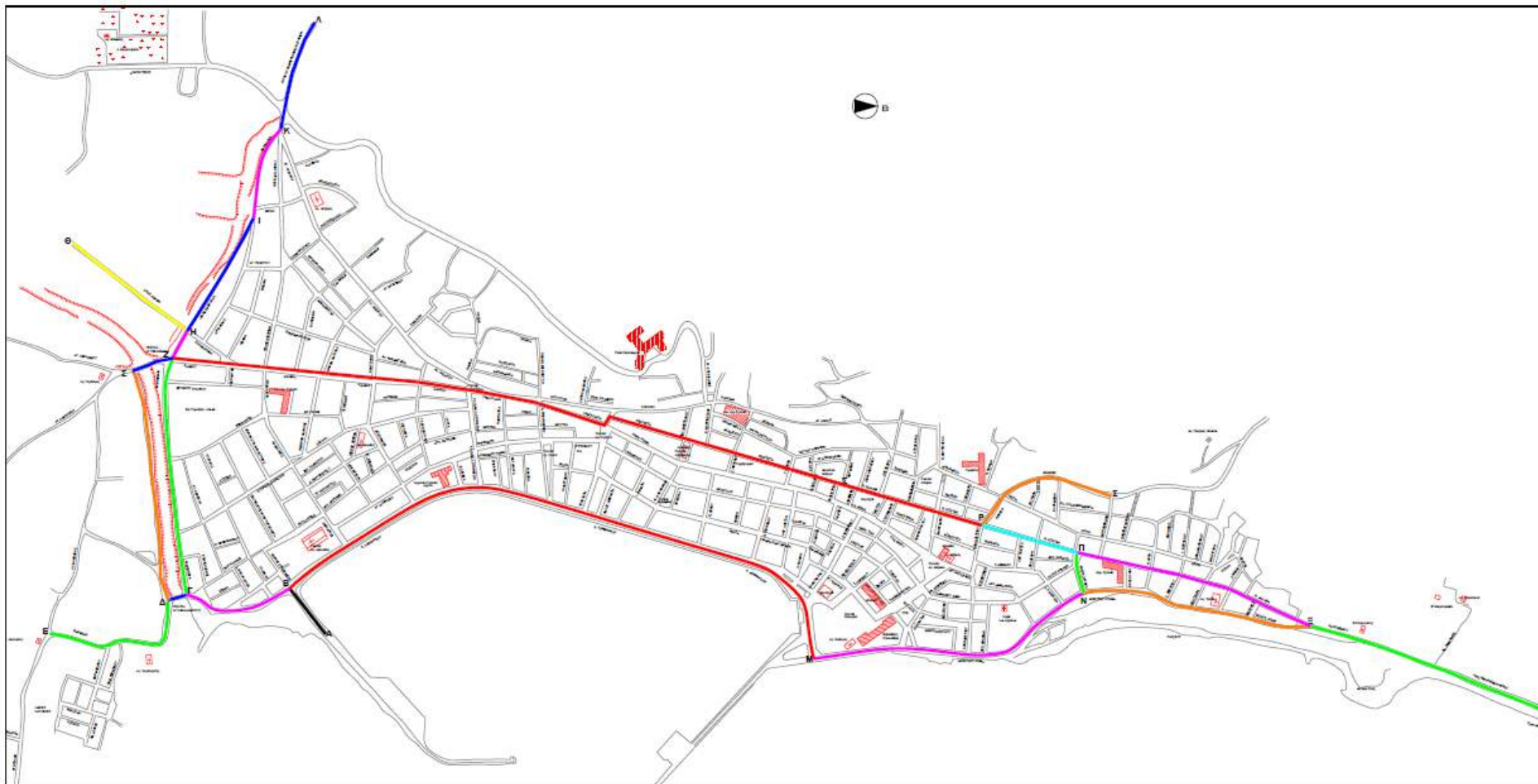
Ωστόσο, για λόγους πληρότητας της παρούσας συμπληρωματικής μελέτης εξετάστηκε το σενάριο να υπάρχει αποβίβαση επιβατών από το κρουαζιερόπλοιο κατά την ώρα θερινής αιχμής. Σύμφωνα με τη συγκοινωνιακή μελέτη για την αποβίβαση των επιβατών θα απαιτηθούν κατά μέγιστο 30 λεωφορεία, τα οποία θα κινηθούν διαμέσου των οδών: Είσοδος Λιμένα, Μονή Στροφάδων, Τεμπονέρα. Κατόπιν το 20% των οχημάτων (6 λεωφορεία) θα κινηθούν διαμέσου της Γέφυρας Αγίου Χαραλάμπους και της οδού Βαρβάκη προς Αργάσι, Βασιλικό μέσω της Επαρχιακής οδού Ζακύνθου/Βασιλικού. Τα υπόλοιπα 24 οχήματα θα κινηθούν δια της οδού Τεμπονέρα από τη Γέφυρα Αγίου Χαραλάμπους έως την Επαρχιακή οδό Ζακύνθου-Κερίου. Ακολουθώντας το 35% των

οχημάτων (11 λεωφορεία) θα κινηθεί προς Λαγανά, Λίμνη Κερίου μέσω της Επαρχιακής οδού Ζακύνθου-Κερίου. Τα υπόλοιπα 13 λεωφορεία θα κινηθούν προς την Επαρχιακή οδό Ζακύνθου-Βολιμών και την προβλεπόμενη περιφερειακή οδό Κυδωνίου δια μέσου των οδών Ιερέως Νερούλη και Αρτέμιδος.

Στον **Πίνακα 3.1.2-5** παρουσιάζεται ο ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος αιχμής και η σύνθεση της κυκλοφορίας ανά οδό κατά την ώρα αιχμής το έτος 2038 στο λιμάνι της Ζακύνθου ενώ στο **Σχήμα 3.1.2-3** παρουσιάζονται οι διαδρομές που ακολουθούν τα οχήματα για την προσέλευση και την αποχώρηση από το λιμάνι κατά την ώρα αιχμής.

Πίνακας 3.1.2-5 Ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος αιχμής και σύνθεση κυκλοφορίας ανά οδό κατά το έτος 2038

Οδός	Δίκυκλα	Επιβατικά	Ελαφρά diesel	Βαρέα diesel	Σύνολο
Τμήμα ΑΒ: Είσοδος Λιμένα έως Μονή Στροφάδων	187	4.197	659	481	5.524
Τμήμα ΒΓ: Από Μονή Στροφάδων έως Τεμπονέρα	156	3.498	549	405	4.608
Τμήμα ΓΔ: Γέφυρα Αγίου Χαραλάμπους	100	2.238	352	246	2.936
Τμήμα ΔΕ: Βαρβάκη από Γέφυρα Αγίου Χαραλάμπους έως Στουπάθη	73	1.639	257	182	2.151
Τμήμα ΓΖ: Τεμπονέρα από Γέφυρα Αγίου Χαραλάμπους έως Κάλβου	68	1.539	242	189	2.038
Τμήμα ΖΗ: Τεμπονέρα από Κάλβου έως ΕΟ Ζακύνθου-Κερίου	103	2.310	363	272	3.048
Τμήμα ΗΘ: Επαρχιακή Οδός Ζακύνθου-Κερίου	65	1.471	231	169	1.936
Τμήμα ΗΙ: Ιερέως Νερούλη από Επ. Οδό Ζακύνθου-Κερίου έως Αρτέμιδος	37	840	132	103	1.112
Τμήμα ΙΚ: Αρτέμιδος από Ιερέως Νερούλη έως Επ. Οδό Ζακύνθου-Βολιμών	37	840	132	103	1.112
Τμήμα ΚΛ: Επαρχιακή Οδός Ζακύνθου-Βολιμών	37	840	132	103	1.112
Τμήμα ΒΜ: Λομβάρδου από Μονή Στροφάδων έως Διονυσίου Ρώμα	31	700	110	75	916
Τμήμα ΜΝ: Διονυσίου Ρώμα από Λομβάρδου έως Κολοκοτρώνη	31	700	110	75	916
Τμήμα ΝΞ: Διονυσίου Ρώμα από Κολοκοτρώνη έως Αλ. Μερκάτι (Κρυονερίου)	12	280	44	30	366
Τμήμα ΞΟ: Αλ. Μερκάτι (Κρυονερίου) από Διονυσίου Ρώμα	19	419	66	45	549
Τμήμα ΞΠ: Κολυβά από Αλ. Μερκάτι (Κρυονερίου) έως Κολοκοτρώνη	6	140	22	15	183
Τμήμα ΝΠ: Κολοκοτρώνη από Διονυσίου Ρώμα έως Κολυβά	19	419	66	45	549
Τμήμα ΠΡ: Κολυβά από Κολοκοτρώνη έως Φιλικών	24	539	85	58	706
Τμήμα ΡΣ: Φιλικών από Κολυβά έως Μαρζοκίδων	28	632	99	68	827
Τμήμα ΡΖ: Τερτσέτη από Φιλικών, Ταβουλάρη, Κάλβου έως Ιερέως Νερούλη	16	351	55	38	460
Τμήμα ΖΣ: Γέφυρα Αγίου Γερασίμου	49	1.091	171	117	1.428
Τμήμα ΣΔ: Καψάσκη από Γέφυρα Αγίου Γερασίμου έως Γέφυρα Αγίου Χαραλάμπους	62	1.399	220	150	1.831



Σχήμα 3.1.2-3 Διαδρομές που ακολουθούν τα οχήματα για την προσέλευση και την αποχώρηση από το λιμάνι κατά την ώρα αιχμής το 2038

Για τον υπολογισμό των εκπομπών και την μοντελοποίηση των γραμμικών πηγών ακολουθήθηκε η μεθοδολογία που περιγράφηκε αναλυτικά στη ΜΠΕ του έργου.

Στον **Πίνακα 3.1.2-6** παρουσιάζονται οι εκπομπές αέριων ρύπων ανά οδικό τμήμα.

Πίνακας 3.1.2-6 Εκπομπές αέριων ρύπων (gr/km/h) ανά οδικό τμήμα

Τμήμα	CO	NO ₂	VOC	SO ₂	TSP
ΑΒ	8.431,01	3.262,33	3.485,37	859,28	686,00
ΒΓ	7.069,04	2.739,20	2.918,15	719,75	576,34
ΓΔ	4.413,78	1.701,77	1.832,94	451,88	357,95
ΔΕ	3.249,96	1.253,94	1.347,45	331,83	263,31
ΓΖ	3.190,11	1.251,05	1.298,31	324,97	263,95
ΖΗ	4.699,08	1.823,40	1.937,06	478,05	383,93
ΗΘ	2.954,47	1.143,21	1.221,38	301,15	240,42
ΗΙ	1.740,70	682,64	708,43	177,32	144,02
ΙΚ	1.740,70	682,64	708,43	177,32	144,02
ΚΛ	1.740,70	682,64	708,43	177,32	144,02
ΒΜ	1.386,47	488,34	587,80	139,80	110,05
ΜΝ	1.386,47	488,34	587,80	139,80	110,05
ΝΞ	553,98	195,12	234,86	55,86	43,97
ΞΟ	830,97	292,69	352,30	83,79	65,96
ΞΠ	276,99	97,56	117,43	27,93	21,99
ΝΠ	830,97	292,69	352,30	83,79	65,96
ΠΡ	1.068,61	376,39	453,04	107,75	84,82
ΡΣ	1.251,76	440,89	530,69	126,22	99,36
ΡΖ	696,26	245,24	295,18	70,21	55,27
ΖΣ	2.161,44	761,30	916,35	217,95	171,56
ΣΔ	2.771,43	976,15	1.174,96	279,46	219,98

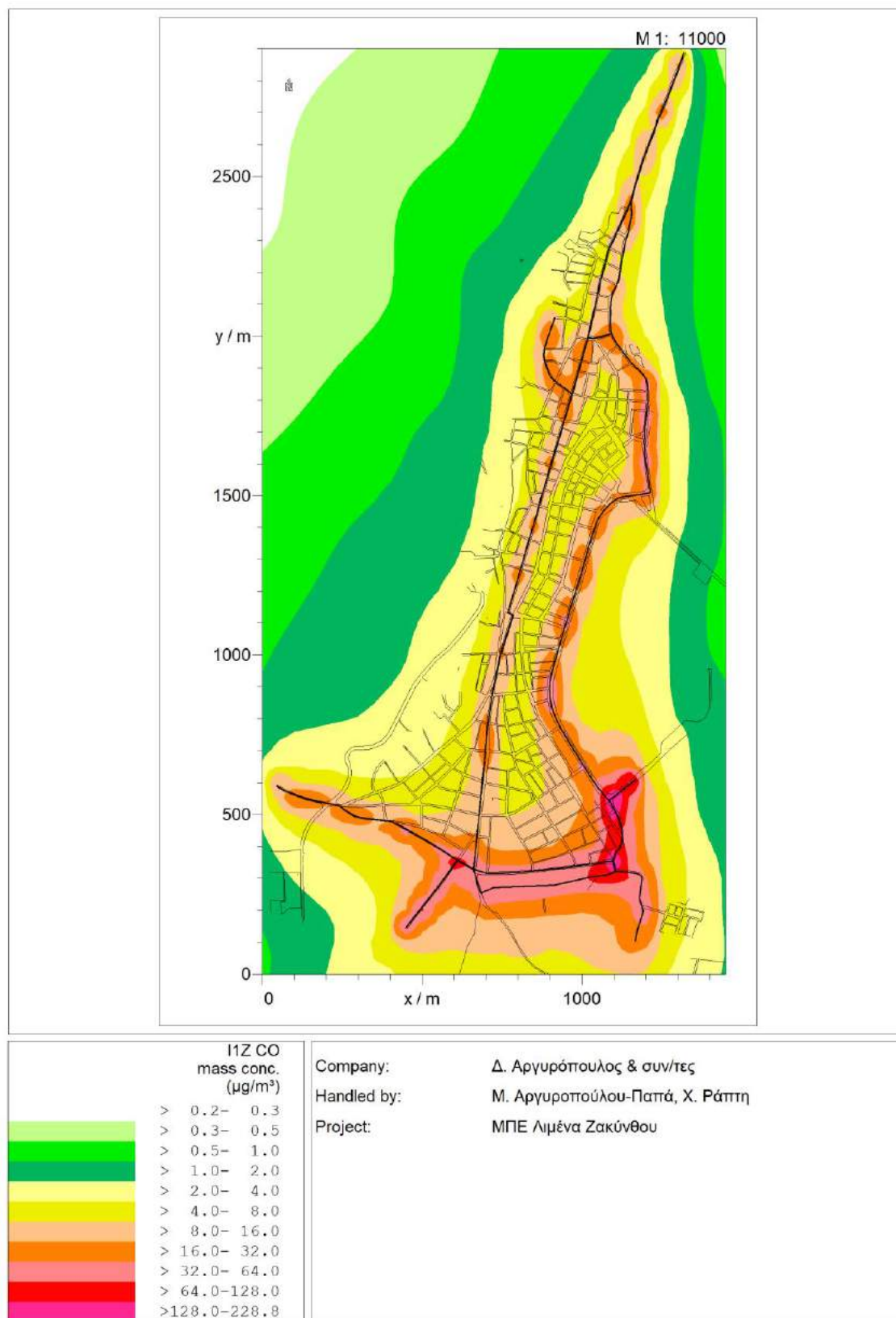
Υπολογισμός συγκεντρώσεων αέριων ρύπων. Από την εφαρμογή του μοντέλου IMMI στην άμεση περιοχή του έργου βρέθηκαν οι μέγιστες συγκεντρώσεις ρύπων που δίνονται στον **Πίνακα 3.1.2-7**

Πίνακας 3.1.2-7 Συγκεντρώσεις αέριων ρύπων από τη λειτουργία της οδού

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	VOC-1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,229	88,4	94,6	23,3	18,6

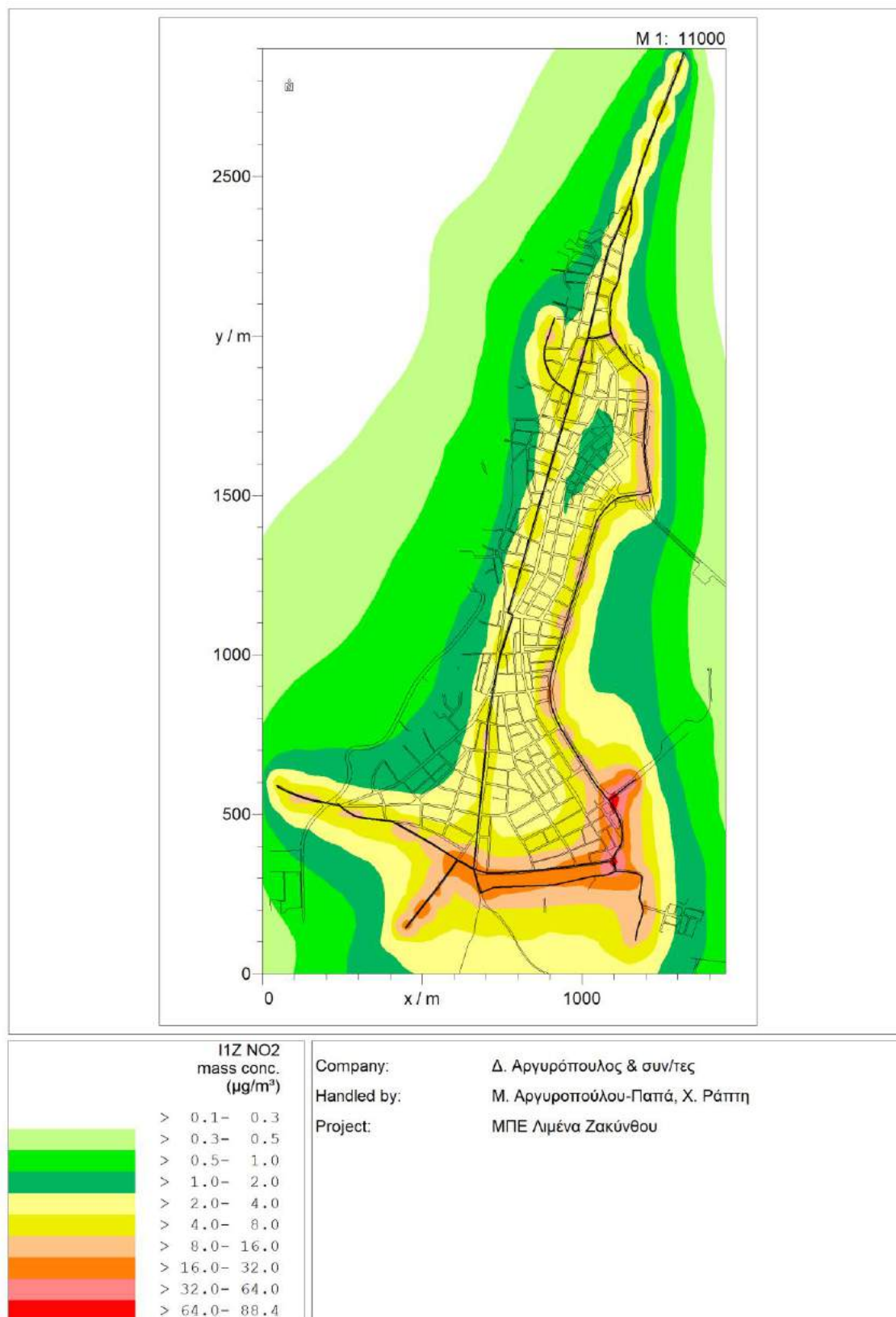
(*) Συγκεντρώσεις ανηγμένες στο χρόνο δειγματοληψίας που ισχύουν τα όρια ποιότητας

Στα **Σχήματα 3.1.2-4, 3.1.2-5 και 3.1.2-6** παρουσιάζονται ενδεικτικά οι καμπύλες ίσης συγκέντρωσης των ρύπων CO, NO_x και SO₂ για το έτος 2038.



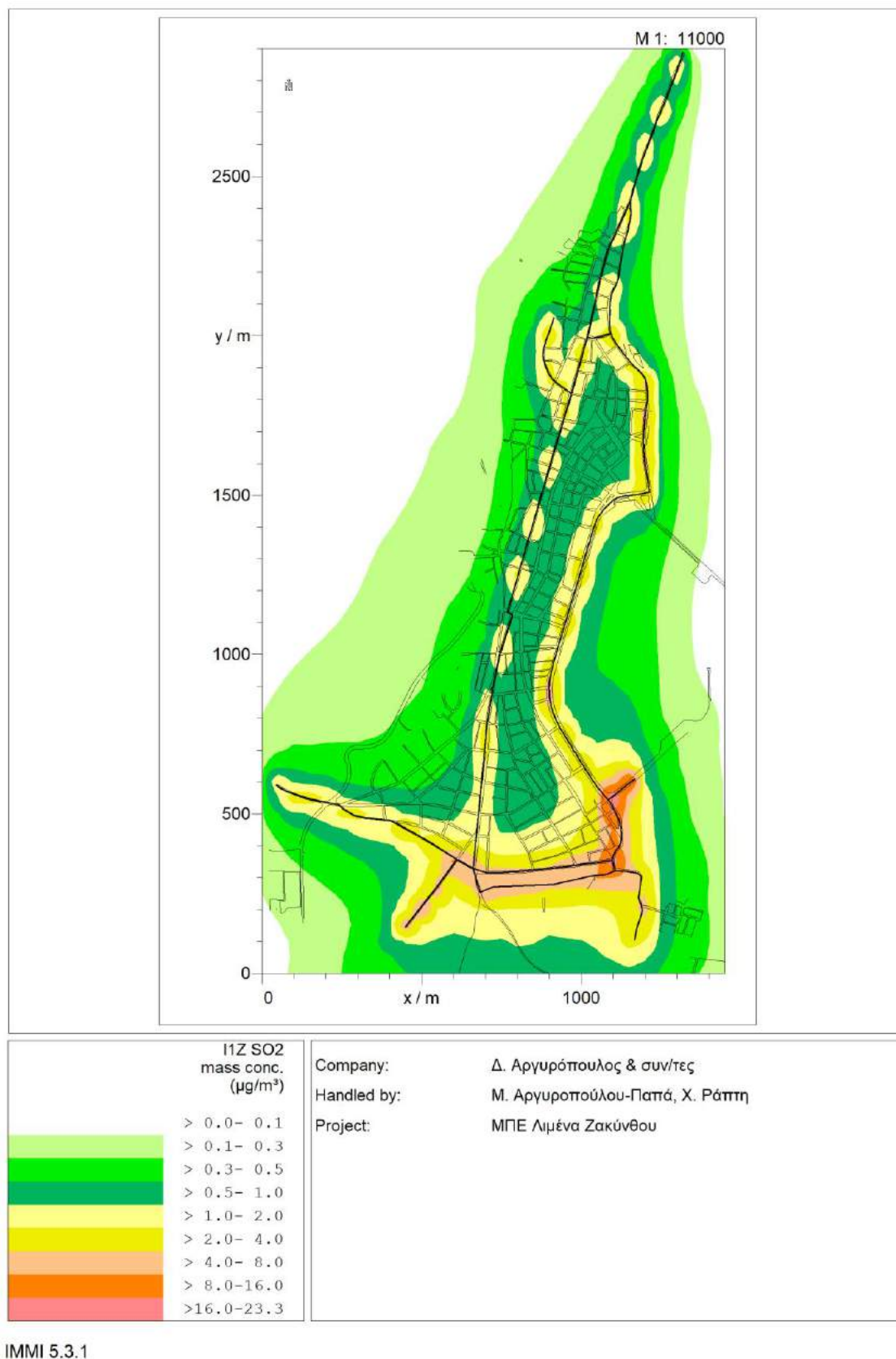
IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.2-4 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης CO-Έτος 2038



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.1.2-5 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης NO₂-Έτος 2038



Σχήμα 3.1.2-6 Καμπύλες ίσης συγκέντρωσης SO₂-Έτος 2038

Αξιολόγηση αέριας ρύπανσης από τη λειτουργία του έργου. Στον **Πίνακα 3.1.2-7** γίνεται σύγκριση των μεγίστων συγκεντρώσεων (αποδέκτης στο ύψος του ανθρώπου) με τα ισχύοντα πρότυπα ποιότητας.

Πίνακας 3.1.2-8 Σύγκριση μεγίστων συγκεντρώσεων με όρια ποιότητας

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	CO-8h (mg/m ³)	NO ₂ -1h (μg/m ³)	SO ₂ -24h (μg/m ³)	TSP-24h (μg/m ³)
Μέγιστες συγκεντρώσεις στο πεδίο υπολογισμού	0,229	88,4	23,3	18,6
Όρια ποιότητας οδηγιών ΕΕ	10	200	125	50*
Ποσοστό μεγίστων συγκεντρώσεων προς όρια	2,3%	44,2%	18,6%	37,2%

* Το όριο ποιότητας αναφέρεται μόνο στα PM₁₀

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα οι αναμενόμενες μέγιστες συγκεντρώσεις των ρύπων από την κίνηση των οχημάτων για τις δυσμενείς περιπτώσεις που εξετάστηκαν (ακόμα και με επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω μετακινήσεων τουριστών από κρουαζιερόπλοιο κατά την ώρα θερινής αιχμής) είναι χαμηλές και μάλιστα αρκετά χαμηλότερες από τις τιμές των ορίων ποιότητας.

Συνεπώς δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα από την κίνηση των οχημάτων από και προς το λιμάνι της Ζακύνθου.

3.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ

3.2.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου οι πιο σημαντικές επιπτώσεις στο έδαφος συνοψίζονται ως εξής:

- Επιπτώσεις στη μορφολογία του εδάφους στην περιοχή των έργων και στο θαλάσσιο πυθμένα
- Επιπτώσεις στη σταθερότητα του εδάφους
- Επιπτώσεις στα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και του υπεδάφους
- Επιπτώσεις από την απελευθέρωση των δεσμευμένων ρύπων του ιζήματος
- Επιπτώσεις από τη διάθεση των βυθοκορημάτων
- Επιπτώσεις από τα απορρίμματα

Η εφαρμογή της λύσης Α3 σε σχέση με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1 δεν αναμένεται να μεταβάλλει ουσιαστικά το είδος, την ένταση και την πιθανότητα εμφάνισης των παραπάνω επιπτώσεων. Οι μόνες διαφοροποιήσεις που προκύπτουν, αφορούν τη μορφολογία του εδάφους στην περιοχή των έργων και κυρίως στο θαλάσσιο πυθμένα, λόγω της αύξησης της ποσότητας των απαιτούμενων βυθοκορήσεων σε σχέση με την αρχικά προτεινόμενη λύση.

Σύμφωνα με την εγκριθείσα λύση, όπως έχει ήδη αναφερθεί, απαιτούνται επιπλέον βυθοκορήσεις του πυθμένα που αφορούν την περιοχή περί το βραχίονα παραβολής κρουαζιερόπλοιου καθώς και το θαλάσσιο χώρο έμπροσθεν της μαρίνας προκειμένου να επιτευχθούν ικανοποιητικά βυθίσματα (μέχρι βάθους -11 m) για τους ελιγμούς του κρουαζιερόπλοιου. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι περιοχές επέμβασης για τη διαμόρφωση του θαλάσσιου πυθμένα στα επιθυμητά βάθη με βάση το σχεδιασμό της υπό εξέταση λύσης.

Πίνακας 3.2.1-1. Περιοχές βυθοκορήσεων εγκριθείσας εναλλακτικής λύσης Α3

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ (στρ.)	ΒΑΘΟΣ ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΩΝ (m)
ΧΩΡΟΣ ΕΛΙΓΜΩΝ ΛΙΜΕΝΟΛΕΚΑΝΗΣ	68	-8
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΕΙΣΟΔΟΥ	43	-9
ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΧΩΡΟΣ ΕΛΙΓΜΩΝ ΚΡΟΥΑΖΙΕΡΟΠΛΟΙΟΥ	302	-11

Συνολικά για την κατασκευή των έργων της λύσης Α3, απαιτείται η εκσκαφή **1.368.000 m³ βυθοκορημάτων** (δυσμενέστερο σενάριο) από το θαλάσσιο πυθμένα. Σημειώνεται ότι μέρος των υλικών αυτών εφόσον κριθούν κατάλληλα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί στις θεμελιώσεις, ελαχιστοποιώντας την προς διάθεση ποσότητα.

Τα πλεονάζοντα υλικά που θα προκύψουν από τις βυθοκορήσεις θα διατεθούν σε ανοιχτή θαλάσσια περιοχή με βάθος μεγαλύτερο των 50 m, η ισοβαθής των οποίων διέρχεται 2 ν.μ. ανατολικά του λιμενοβραχίονα (σύμφωνα με τα όσα αναφέρει και η σχετική απόφαση της ΕΣΑΛ (ΦΕΚ 297/ΑΑΠ/29.12.2017) και σε απόσταση μεγαλύτερη του 1 km από την ακτογραμμή και εκτός του όρμου Ζακύνθου, εκτός κλειστών κόλπων και ευαίσθητων/προστατευόμενων περιοχών όπως αποτυπώνεται στο Χάρτη ΜΠΕ-1 της ΜΠΕ του έργου. Η ακριβής θέση διάθεσης θα υποδειχθεί από τις αρμόδιες Λιμενικές Αρχές.

Σημειώνεται, επίσης, ότι η διάθεση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που θα οριστεί (με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις) και επιπρόσθετα η δημιουργούμενη πρόσχωση στο βυθό να μην μειώνει το βάθος της θάλασσας περισσότερο από 3 m. Η απόρριψη θα πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγαλύτερη αραιώση και διασπορά.

Επιπλέον, όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση, όλες οι εκσκαφές θα εκτελεσθούν με τη χρήση κατάλληλων μηχανημάτων. Πιο συγκεκριμένα δεδομένου του μαλακού αργιλοιλύδους υλικού, προτείνεται η χρήση υδραυλικής αναρροφητικής βυθοκόρου, χωρίς καμμία απαίτηση να χρησιμοποιηθούν εκρηκτικά. Οποσδήποτε η επιλογή χρήσης συμβατικών μέσων εκσκαφής, θα αποτρέψει πιθανά προβλήματα δημιουργίας ασταθειών, υπερεκσκαφών και δονήσεων, τα οποία θα εμφανίζονταν στην περίπτωση χρήσης εκρηκτικών.

Οι επεμβάσεις που αναμένεται να γίνουν στον πυθμένα της θάλασσας από την κατασκευή των νέων κρηπιδότοιχων, θα είναι μικρής έκτασης σε σχέση με τέτοιου είδους έργα. Η επιπλέον (σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση) κατάληψη των λιμενικών έργων της λύσης Α3 είναι της τάξης των 38 στρ. εντός της λιμενολεκάνης και 46 στρ. εξωτερικά αυτής. Ως εκ τούτου, εκτιμάται ότι και οι επιπτώσεις θα είναι μικρής έως μέσης έντασης και σίγουρα βραχυχρόνιες. Από την άλλη πλευρά υπάρχει και η θετική επίπτωση της θωράκισης του πυθμένα και της ασφαλούς θεμελίωσης των κρηπιδότοιχων για την προστασία της ακτογραμμής από τη θαλάσσια διάβρωση.

Όσον αφορά στα δάνεια υλικά, σύμφωνα με την προμέτρηση για την κατασκευή των έργων της λύσης Α3, απαιτείται η απόληψη συνολικής ποσότητας περίπου **1.350.000 m³ λιθορριπών, φυσικών λίθων και ογκολίθων**. Τα υλικά αυτά προτείνεται να αποληφθούν από αδειοδοτημένα λατομεία αδρανών υλικών της Κεφαλλονιάς και Πελοποννήσου και συμπληρωματικά εφόσον απαιτηθεί από αδειοδοτημένο λατομείο της Ζακύνθου, όπως αναλύεται στο κεφάλαιο 5.4 της ΜΠΕ του έργου. Με την ολοκλήρωση των απαιτούμενων γεωτεχνικών ερευνών σε επόμενο στάδιο του έργου θα οριστικοποιηθούν οι μέθοδοι θεμελίωσης των προτεινόμενων λιμενικών έργων, οι οποίες εκτιμάται ότι μπορεί να μειώσουν σημαντικά τα απαιτούμενα δάνεια υλικά σε ποσοστό έως και 30%.

Ακόμη, κατά τη φάση των εργασιών κατασκευής, αναμένεται να προκληθούν επιπτώσεις στη μορφολογία της περιοχής, εξαιτίας της ανάγκης εξεύρεσης μεγαλύτερου χώρου για την ελεύθερη διακίνηση των μηχανημάτων κατασκευής αλλά και θέσεις προσωρινής απόθεσης των υλικών. Τα υλικά αυτά, που θα αποτεθούν προσωρινά στο χερσαίο χώρο του λιμανιού (κυρίως στον τραπεζοειδή προβλήτα) είναι δυνατόν να υποστούν διάβρωση από τον αέρα και τη βροχή στις θέσεις προσωρινής αποθήκευσής τους και να καταλήξουν στα θαλάσσια νερά της περιοχής, με επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών. Συνεπώς απαιτούνται και στη φάση αυτή κατάλληλα μέτρα προστασίας.

3.2.2 Φάση λειτουργίας

Η επίπτωση ενός λιμενικού έργου στη μορφολογία της ακτής μπορεί να είναι μια από τις σημαντικότερες επιπτώσεις που έχουν τα έργα αυτά και που είναι βέβαια ανάλογη με το μέγεθος και το σχεδιασμό του έργου. Τα εξωτερικά έργα ενός λιμενικού έργου, δηλαδή οι κυματοθραύστες, παρεμβαίνουν στη ζώνη που κινείται το παράκτιο ίζημα, στη ζώνη στερεοπαροχής, με αποτέλεσμα να τροποποιείται η ακτομηχανική δίαιτα της περιοχής.

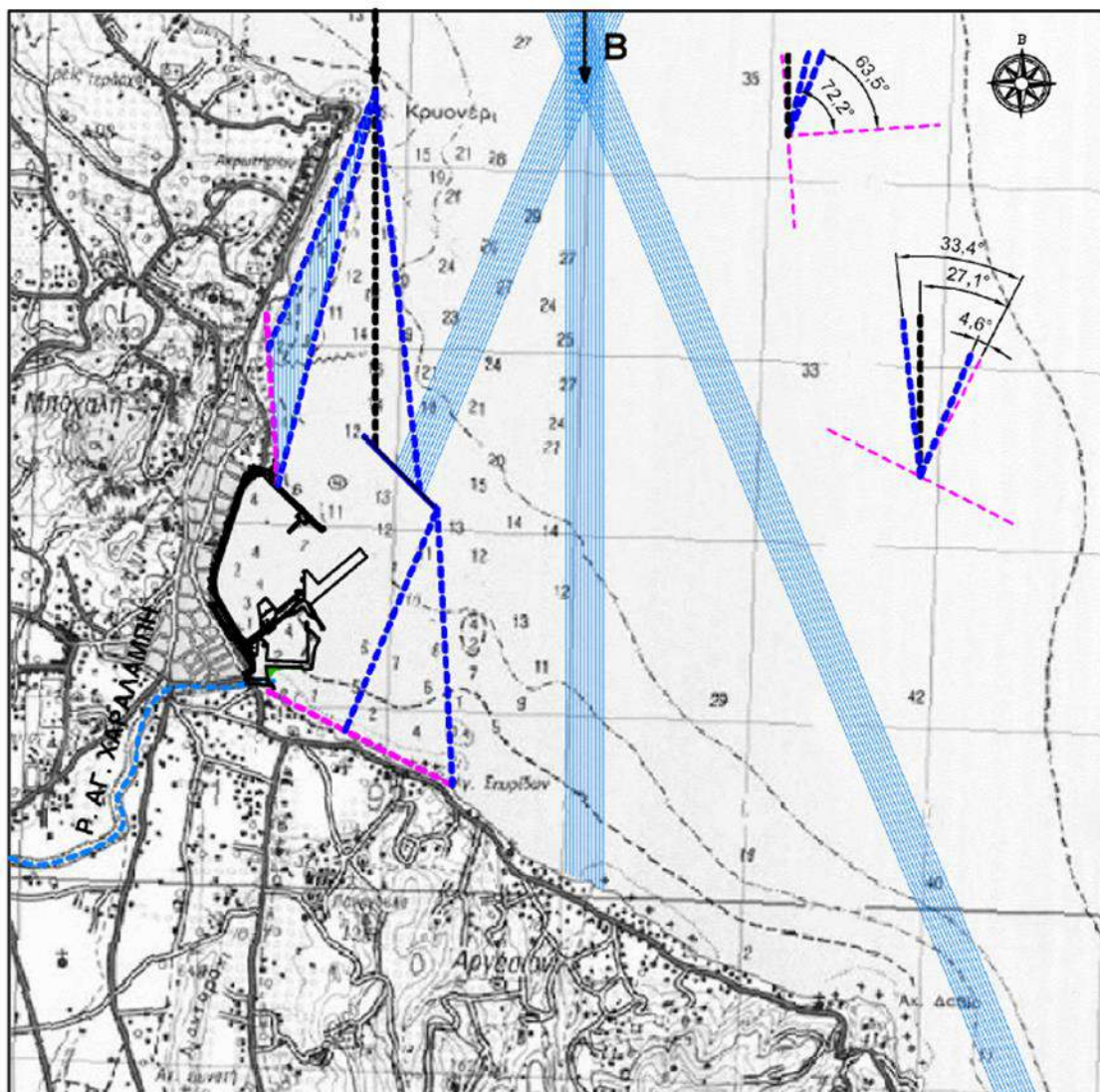
Ακολούθως, αξιολογείται η επίδραση της κατασκευής των λιμενικών έργων της εγκριθείσας λύσης Α3 στη μεταφορά ιζήματος και την πιθανότητα διάβρωσης των ακτών της περιοχής μελέτης όπως περιγράφεται στην ακτομηχανική μελέτη του έργου.

Τα κύρια συμπεράσματα της ακτομηχανικής μελέτης (Φράγκου, 2013) συνοψίζονται στη συνέχεια:

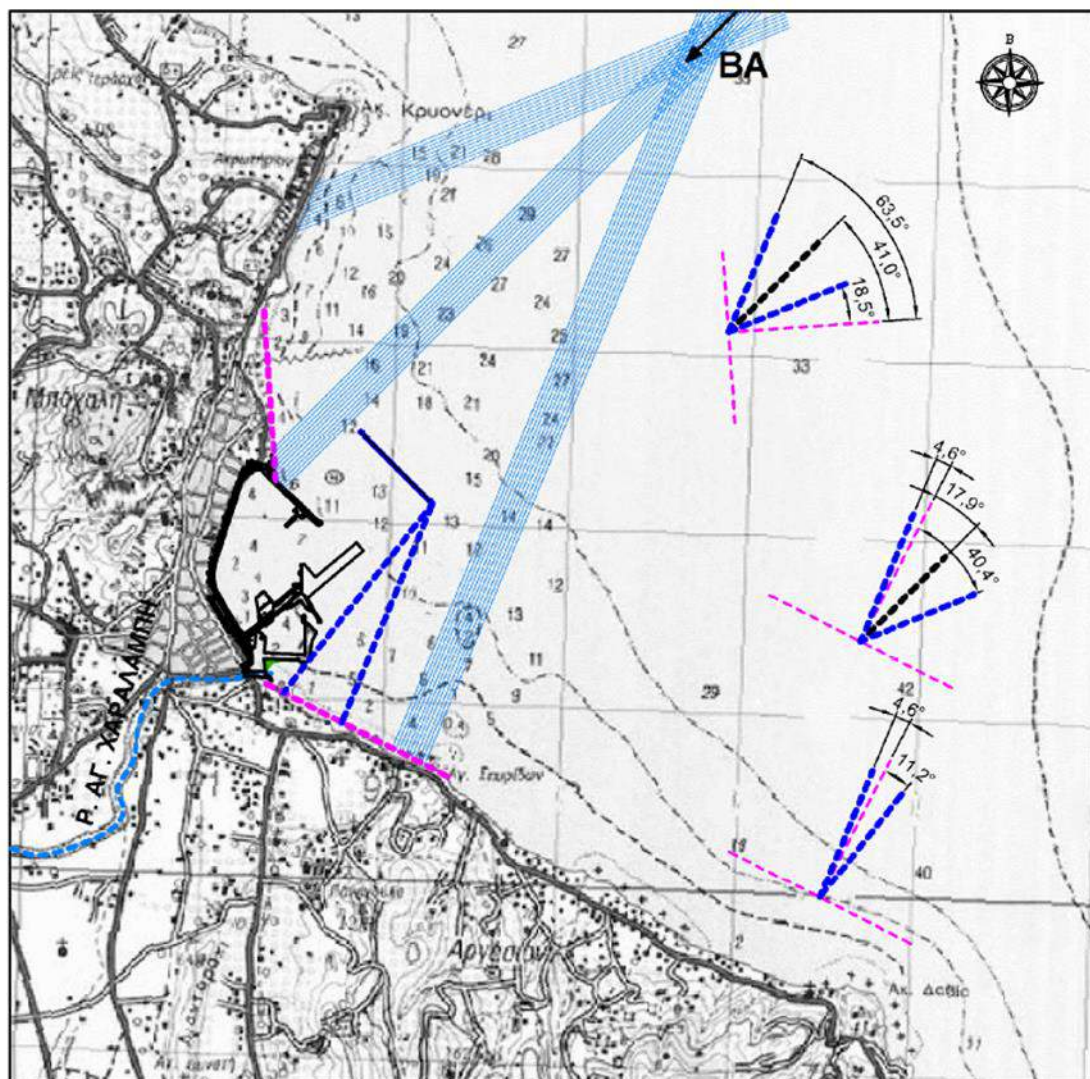
Ροή ενέργειας κατά μήκος της ακτής. Στο **βόρειο τμήμα**, η κατασκευή των προτεινόμενων έργων, δεν επηρεάζει τη δράση των κυματισμών από το βόρειο, το βορειοανατολικό και τον ανατολικό τομέα σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση (βλ. Σχήματα 3.2.2-1 έως 3.2.2-4). Οι κυματισμοί από τον ανατολικό τομέα, εξακολουθούν να προσβάλλουν άμεσα το μεγαλύτερο τμήμα της ακτής, όπως και στην υφιστάμενη κατάσταση. Μικρό τμήμα της ακτής πλησίον του μώλου του Αγίου Νικολάου, βρίσκεται στη «σκιά» του κυματοθραύστη και προστατεύεται από τους κυματισμούς του ανατολικού τομέα (βλ. Σχήμα 3.2.2-3).

Στο **νότιο τμήμα**, της περιοχής μελέτης, μετά την κατασκευή των έργων, το δυτικό τμήμα της ακτής τίθεται στη «σκιά» του κυματοθραύστη και προστατεύεται σχετικά από τους κυματισμούς του βόρειου και του βορειοανατολικού τομέα πελάγους σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.

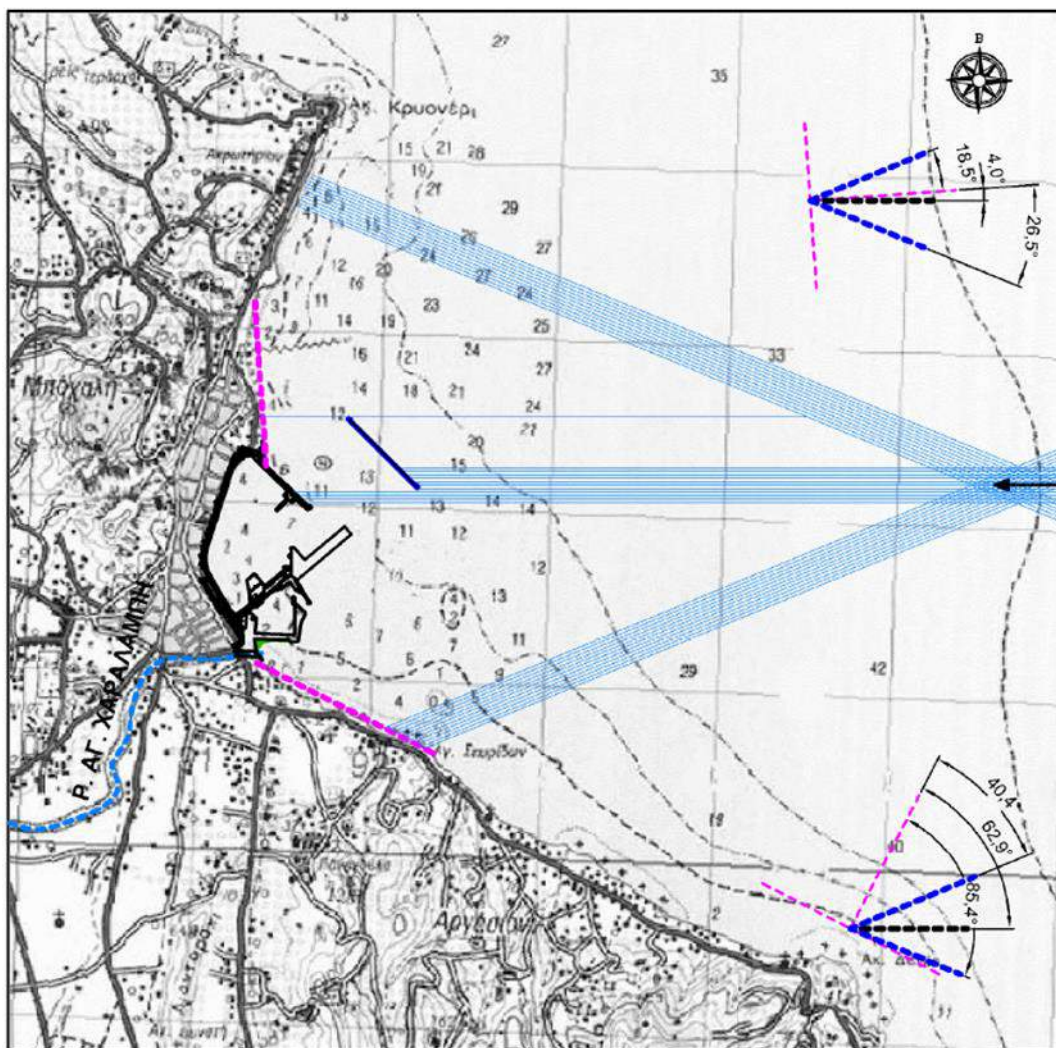
Από τις υπόλοιπες διευθύνσεις, δεν παρατηρείται καμία μεταβολή στη διάδοση των κυματισμών και εξακολουθούν να ισχύουν τα αναφερόμενα στην υφιστάμενη κατάσταση και την αρχικά προτεινόμενη Λύση 1 (βλ. Σχήματα 3.2.2-1 έως 3.2.2-4).



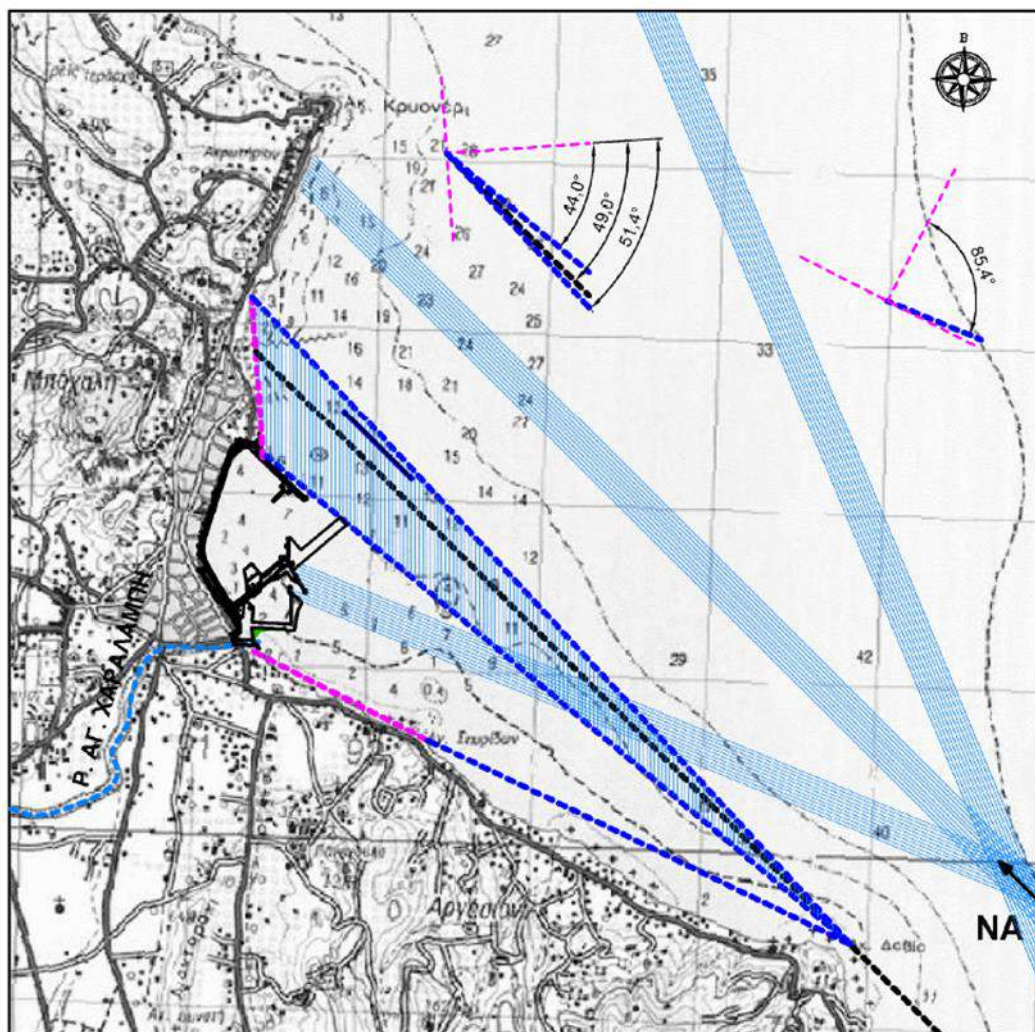
Σχήμα 3.2.2-1 Διάδοση κυματισμών από το βόρειο τομέα πελάγους προς τις παρακείμενες ακτές του λιμένα Ζακύνθου



Σχήμα 3.2.2-2 Διάδοση κυματισμών από το βορειοανατολικό τομέα πελάγους προς τις παρακείμενες ακτές του λιμένα Ζακύνθου



Σχήμα 3.2.2-3 Διάδοση κυματισμών από τον ανατολικό τομέα πελάγους προς τις παρακείμενες ακτές του λιμένα Ζακύνθου



Σχήμα 3.2.2-4 Διάδοση κυματισμών από το νοτιοανατολικό τομέα πελάγους προς τις παρακείμενες ακτές του λιμένα Ζακύνθου

Σύμφωνα με την ακτομηχανική μελέτη του έργου και μέσα από τον υπολογισμό της ροής ενέργειας συμπεραίνεται ότι η τάση στερεομεταφοράς στην παράκτια ζώνη, τόσο στο βόρειο όσο και στο νότιο τμήμα, δεν μεταβάλλεται σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση. Στους **Πίνακες 3.2.2-1** έως **3.2.2-4** δίνονται τα αποτελέσματα της ροής ενέργειας.

Πίνακας 3.2.2-1 Υπολογισμός ροής ενέργειας για τον κυματισμό από το βόρειο τομέα πελάγους

Μήνας	Βόρειο τμήμα (PIs) (mN/sec)	Νότιο τμήμα (PIs) (mN/sec)
Ιανουάριος	57,69	35,87
Φεβρουάριος	63,94	39,77
Μάρτιος	55,35	34,42
Απρίλιος	26,17	16,28
Μάιος	26,75	16,64
Ιούνιος	41,11	25,57
Ιούλιος	49,99	31,08
Αύγουστος	49,07	30,52
Σεπτέμβριος	26,31	16,36
Οκτώβριος	38,18	23,73
Νοέμβριος	33,03	20,55
Δεκέμβριος	44,06	27,40
Σύνολο	511,65	318,19

Πίνακας 3.2.2-2 Υπολογισμός ροής ενέργειας για τον κυματισμό από το βορειοανατολικό τομέα πελάγους

Μήνας	Βόρειο τμήμα (PIs) (mN/sec)	Νότιο τμήμα (PIs) (mN/sec)
Ιανουάριος	15,29	-6,45
Φεβρουάριος	17,45	-7,39
Μάρτιος	16,36	-6,91
Απρίλιος	3,64	-1,54
Μάιος	6,44	-2,72
Ιούνιος	10,15	-4,29
Ιούλιος	7,86	-3,32
Αύγουστος	8,28	-3,50
Σεπτέμβριος	7,57	-3,19
Οκτώβριος	13,60	-5,75
Νοέμβριος	10,99	-4,65
Δεκέμβριος	15,72	-6,64
Σύνολο	133,35	-56,36

Πίνακας 3.2.2-3 Υπολογισμός ροής ενέργειας για τον κυματισμό από τον ανατολικό τομέα πελάγους

Μήνας	Βόρειο τμήμα (PIs) (mN/sec)	Νότιο τμήμα (PIs) (mN/sec)
Ιανουάριος	-0,18	-5,21
Φεβρουάριος	-0,39	-2,76
Μάρτιος	-0,32	-2,34
Απρίλιος	-0,09	-0,67
Μάιος	-0,21	-1,50
Ιούνιος	-0,30	-2,07
Ιούλιος	-0,35	-2,43
Αύγουστος	-0,25	-1,77
Σεπτέμβριος	-0,25	-1,76
Οκτώβριος	-0,23	-1,57
Νοέμβριος	-0,30	-2,12
Δεκέμβριος	-0,95	-6,65
Σύνολο	-3,81	-30,85

Πίνακας 3.2.2-4 Υπολογισμός ροής ενέργειας για τον κυματισμό από το νοτιοανατολικό τομέα πελάγους

Μήνας	Βόρειο τμήμα (PIs) (mN/sec)	Νότιο τμήμα (PIs) (mN/sec)
Ιανουάριος	-19,93	-0,82
Φεβρουάριος	-27,95	-1,19
Μάρτιος	-13,78	-0,59
Απρίλιος	-17,68	-0,76
Μάιος	-12,58	-0,53
Ιούνιος	-14,86	-0,62
Ιούλιος	-6,54	-0,27
Αύγουστος	-6,10	-0,25
Σεπτέμβριος	-9,78	-0,41
Οκτώβριος	-25,66	-1,08
Νοέμβριος	-33,22	-1,42
Δεκέμβριος	-37,40	-1,58
Σύνολο	-225,48	-9,52

Ειδικότερα, από τα αποτελέσματα των υπολογισμών, όπως παρουσιάσθηκαν στους παραπάνω πίνακες για κάθε τμήμα της υπό μελέτη παράκτιας ζώνης, συμπεραίνονται τα ακόλουθα:

Βόρειο τμήμα :

- Για τους κυματισμούς από το βόρειο και το βορειοανατολικό τομέα πελάγους, η ροή ενέργειας είναι θετική. Επομένως, ευνοείται η στερεομεταφορά από τα βόρεια προς τα νότια, δηλαδή προς το λιμάνι της Ζακύνθου, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
- Για τους κυματισμούς από τον ανατολικό τομέα πελάγους, η κατασκευή του κυματοθραύστη ανακόπτει την κυματική δράση στο νότιο τμήμα της ακτής πλησίον του

μώλου του Αγίου Νικολάου. Στο υπόλοιπο τμήμα η ροή ενέργειας είναι αρνητική επομένως, ευνοείται η στερεομεταφορά από τα νότια προς τα βόρεια, δηλαδή προς το ακρωτήριο Κρυονέρι, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

- Για τους κυματισμούς από το νοτιοανατολικό τομέα πελάγους, η ροή ενέργειας είναι επίσης αρνητική επομένως, ευνοείται η στερεομεταφορά από τα νότια προς τα βόρεια, δηλαδή προς το ακρωτήριο Κρυονέρι, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
- Η συνολική ροή ενέργειας στη διάρκεια του έτους είναι θετική, δηλαδή η τάση της ακτής ευνοεί τη στερεομεταφορά, από το ακρωτήριο Κρυονέρι προς το λιμάνι της Ζακύνθου.

Νότιο τμήμα :

- Για τους κυματισμούς από το βόρειο τομέα πελάγους η ροή ενέργειας είναι θετική. Επομένως, ευνοείται η στερεομεταφορά από τα δυτικά προς τα ανατολικά (δηλαδή προς την παράκτια ζώνη των Λαζαρέττων) καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Η συνολική ροή ενέργειας μειώνεται σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση και την αρχικά προτεινόμενη Λύση 1, λόγω της κατασκευής του κυματοθραύστη και της μερικής προστασίας που παρέχει έναντι της κυματικής δράσης από τον τομέα αυτό, στο δυτικό τμήμα της ακτής.
- Για τους κυματισμούς από το βορειοανατολικό, τον ανατολικό και το νοτιοανατολικό τομέα πελάγους η ροή ενέργειας είναι αρνητική. Επομένως, ευνοείται η στερεομεταφορά από τα νότια και νοτιοανατολικά προς τα δυτικά (δηλαδή προς την εκβολή του ρέματος του Αγίου Χαραλάμπη) καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.
- Η συνολική ροή ενέργειας είναι θετική, δηλαδή η τάση της ακτής ευνοεί τη στερεομεταφορά από την εκβολή του ρέματος του Αγίου Χαραλάμπη προς την παράκτια ζώνη των Λαζαρέττων.
- Η περιοχή της εκβολής του ρέματος του Αγίου Χαραλάμπη, δέχεται κυρίως τη δράση των κυματισμών από τον ανατολικό τομέα πελάγους, οι ανακόπτουν την απορροή του.
- Από το βόρειο τομέα πελάγους, η εκβολή προστατεύεται από τα έργα της μαρίνας Ζακύνθου και τον κυματοθραύστη. Έτσι, οι κυματισμοί από τον τομέα αυτό δεν δύνανται να απομακρύνουν τις φερτές ύλες που αποτίθενται κατά την απορροή.

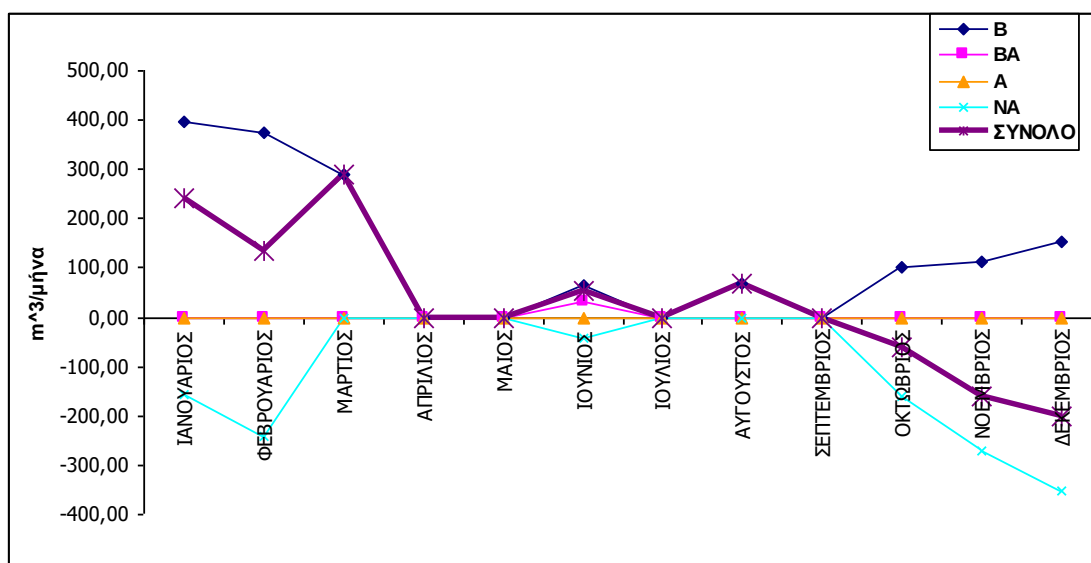
3.2.2.1 Ισοζύγιο ιζημάτων της παράκτιας στερεομεταφοράς.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών της ακτομηχανικής μελέτης του έργου, το ισοζύγιο της παράκτιας στερεομεταφοράς για κάθε τμήμα της παράκτιας ζώνης, προκύπτει ως εξής για την υφιστάμενη κατάσταση και την κατάσταση μετά την κατασκευή των προτεινόμενων λιμενικών έργων:

Α1. Βόρειο τμήμα (Υφιστάμενη κατάσταση χωρίς τα έργα). Στον **Πίνακα 3.2.2-5** και στο **Σχήμα 3.2.2-5** παρουσιάζονται οι υπολογισμοί της στερεομεταφοράς από τα βαθιά, για την υφιστάμενη κατάσταση (χωρίς τα έργα).

Πίνακας 3.2.2-5 Ισοζύγιο στερεομεταφοράς για το βόρειο τομέα (υφιστάμενη κατάσταση)

	B	BA	A	NA	ΣΥΝΟΛΟ
	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	396,49	0,00	0,00	-156,00	240,49
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	375,88	0,00	0,00	-241,60	134,28
ΜΑΡΤΙΟΣ	290,91	0,00	0,00	0,00	290,91
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΜΑΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΙΟΥΝΙΟΣ	64,68	31,86	-0,79	-43,12	52,63
ΙΟΥΛΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	69,12	0,00	0,00	0,00	69,12
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	100,19	0,00	0,00	-161,23	-61,03
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	112,24	0,00	0,00	-271,57	-159,32
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	151,56	0,00	0,00	-351,94	-200,38
ΣΥΝΟΛΟ	1.561,07	31,86	-0,79	-1.225,45	366,68



Σχήμα 3.2.2-5 Ισοζύγιο στερεομεταφοράς στην υφιστάμενη κατάσταση για το βόρειο τομέα

Από τον παραπάνω πίνακα και σχήμα συμπεραίνονται τα ακόλουθα:

- Σημαντική είναι η δράση του κυματισμού από το βόρειο και το νοτιοανατολικό τομέα. Ο κυματισμός από το βόρειο τομέα, υπολογίζεται ότι έχει τη δυνατότητα μεταφοράς 1.561,07 m³ ετησίως από το ακρωτήριο Κρουονέρι προς το λιμάνι της Ζακύνθου. Η στερεομεταφορά μεγιστοποιείται κυρίως τους μήνες από Δεκέμβριο έως Μάρτιο.

- Ο κυματισμός από το νοτιοανατολικό τομέα έχει τη δυνατότητα μεταφοράς $1.225,45 \text{ m}^3$ ετησίως από το λιμάνι Ζακύνθου προς το ακρωτήριο Κρυονέρι. Η στερεομεταφορά μεγιστοποιείται κυρίως τους μήνες από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο.
- Οι κυματισμοί από τον βορειοανατολικό και τον ανατολικό τομέα, έχουν μικρότερη συνεισφορά στη στερεομεταφορά, κυρίως κατά το μήνα Ιούνιο.
- Το ετήσιο ισοζύγιο της στερεομεταφοράς, είναι θετικό και υπολογίζεται σε $366,68 \text{ m}^3$ ετησίως με κατεύθυνση από το ακρωτήριο Κρυονέρι προς το λιμάνι της Ζακύνθου.

A2. Νότιο τμήμα (Υφιστάμενη κατάσταση χωρίς τα έργα). Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της ακτομηχανικής μελέτης για το νότιο τμήμα της παράκτιας ζώνης:

- Σημαντική είναι η δράση του κυματισμού από το βόρειο τομέα. Ο κυματισμός από το βόρειο τομέα, υπολογίζεται ότι έχει τη δυνατότητα μεταφοράς $1.651,59 \text{ m}^3$ ετησίως από το χείμαρρο Αγίου Χαραλάμπη προς τα Λαζαρέττα. Η στερεομεταφορά μεγιστοποιείται κυρίως τους μήνες από Δεκέμβριο έως Μάρτιο.
- Ο κυματισμός από το βορειοανατολικό, τον ανατολικό και το νοτιοανατολικό τομέα έχει τη δυνατότητα μεταφοράς $75,30 \text{ m}^3$ ετησίως προς την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή προς το χείμαρρο του Αγ. Χαραλάμπη. Η στερεομεταφορά μεγιστοποιείται κυρίως τους μήνες από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο
- Οι κυματισμοί από τον βορειοανατολικό και τον ανατολικό τομέα, έχουν μικρότερη συνεισφορά στην στερεομεταφορά, κυρίως κατά το μήνα Ιούνιο.
- Το ετήσιο ισοζύγιο της στερεομεταφοράς, είναι θετικό και υπολογίζεται σε $1.576,28 \text{ m}^3$ ετησίως με κατεύθυνση από το χείμαρρο Χαραλάμπη προς τα Λαζαρέττα.
- Η εκβολή του χείμαρρου του Αγίου Χαραλάμπη προστατεύεται από την δράση των κυματισμών από το βόρειο τομέα, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα απομάκρυνσης του ιζήματος, λόγω των έργων της μαρίνας Ζακύνθου. Επομένως, η ποσότητα των φερτών που μεταφέρεται κατά την απορροή δεν έχει τη δυνατότητα να απομακρυνθεί από την εκβολή του χείμαρρου από τη δράση των κυματισμών του βόρειου τομέα.

B1. Για την εκτίμηση της στερεομεταφοράς στο βόρειο τμήμα της παράκτιας ζώνης κατά τη λειτουργία των έργων έγιναν αντίστοιχοι υπολογισμοί και τα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Σημαντική είναι η δράση του κυματισμού από το βόρειο και το νοτιοανατολικό τομέα. Ο κυματισμός από το βόρειο τομέα, υπολογίζεται ότι έχει τη δυνατότητα μεταφοράς

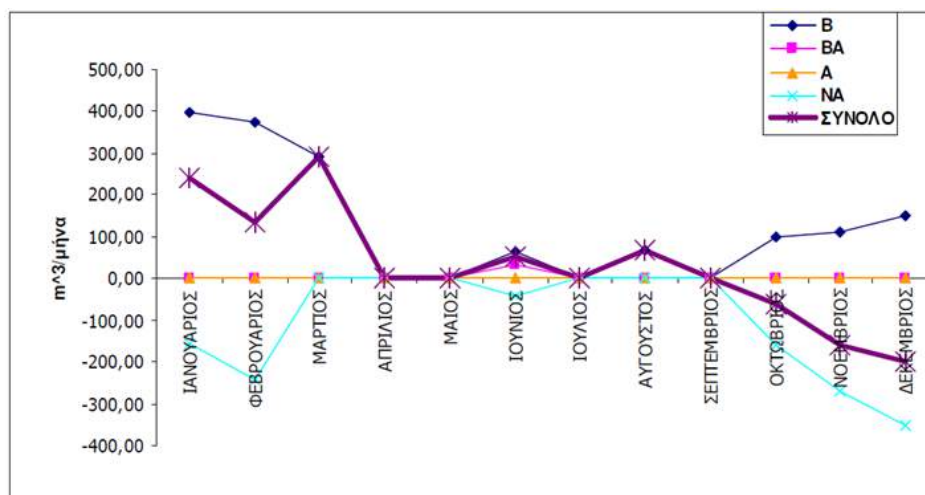
1.561,07m³ ετησίως, από το ακρωτήριο Κρυονέρι προς το λιμάνι της Ζακύνθου. Η στερεομεταφορά μεγιστοποιείται κυρίως τους μήνες από Δεκέμβριο έως Μάρτιο.

- Ο κυματισμός από το νοτιοανατολικό τομέα, έχει τη δυνατότητα μεταφοράς 1.225,45m³ ετησίως, από το λιμάνι Ζακύνθου προς το ακρωτήριο Κρυονέρι. Η στερεομεταφορά μεγιστοποιείται κυρίως τους μήνες από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο.
- Οι κυματισμοί από το βορειοανατολικό και τον ανατολικό τομέα, έχουν μικρότερη συνεισφορά στη στερεομεταφορά, κυρίως κατά το μήνα Ιούνιο.
- Το ετήσιο ισοζύγιο της στερεομεταφοράς, είναι θετικό και υπολογίζεται σε 366,92m³ ετησίως με κατεύθυνση από το ακρωτήριο Κρυονέρι προς το λιμάνι της Ζακύνθου.

Στον **Πίνακα 3.2.2-6** και στο **Σχήμα 3.2.2-6** παρουσιάζονται οι υπολογισμοί της στερεομεταφοράς για το βόρειο τμήμα της παράκτιας ζώνης με τη λειτουργία των λιμενικών έργων της εγκριθείσας λύσης Α3 (Λύση 2 της Ακτομηχανικής μελέτης).

Πίνακας 3.2.2-6 Ισοζύγιο στερεομεταφοράς βόρειου τμήματος παράκτιας ζώνης κατά τη λειτουργία των λιμενικών έργων

	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ	ΣΥΝΟΛΟ
	Q	Q	Q	Q	Q
	(m³/μήνα)	(m³/μήνα)	(m³/μήνα)	(m³/μήνα)	(m³/μήνα)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	396,49	0,00	0,00	-156,00	240,49
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	375,88	0,00	0,00	-241,60	134,28
ΜΑΡΤΙΟΣ	290,91	0,00	0,00	0,00	290,91
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΜΑΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΙΟΥΝΙΟΣ	64,68	31,86	-0,56	-43,12	52,87
ΙΟΥΛΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	69,12	0,00	0,00	0,00	69,12
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	100,19	0,00	0,00	-161,23	-61,03
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	112,24	0,00	0,00	-271,57	-159,32
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	151,56	0,00	0,00	-351,94	-200,38
ΣΥΝΟΛΟ	1.561,07	31,86	-0,56	-1.225,45	366,92



Σχήμα 3.2.2-6 Ισοζύγιο στερεομεταφοράς βόρειου τμήματος παράκτιας ζώνης κατά τη λειτουργία των λιμενικών έργων

B2. Για την εκτίμηση της στερεομεταφοράς στο νότιο τμήμα της παράκτιας ζώνης κατά τη λειτουργία των έργων έγιναν αντίστοιχοι υπολογισμοί και τα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Ο κυματισμός από το βόρειο τομέα, υπολογίζεται ότι έχει τη δυνατότητα μεταφοράς 970,67m³ ετησίως, από το από το χείμαρρο Χαραλάμπη προς τα Λαζαρέττα.
- Ο κυματισμός από το βορειοανατολικό, τον ανατολικό και το νοτιοανατολικό τομέα, έχει τη δυνατότητα μεταφοράς 68,96m³ ετησίως, προς την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή προς το χείμαρρο του Αγίου Χαραλάμπη.
- Το ετήσιο ισοζύγιο της στερεομεταφοράς, είναι θετικό και υπολογίζεται σε 901,71m³ ετησίως με κατεύθυνση από το από το χείμαρρο Χαραλάμπη προς τα Λαζαρέττα.

Στον **Πίνακα 3.2.2-7** παρουσιάζονται οι υπολογισμοί της στερεομεταφοράς για το νότιο τμήμα της παράκτιας ζώνης με τη λειτουργία των λιμενικών έργων της εγκριθείσας λύσης Α3 (Λύση 2 της Ακτομηχανικής μελέτης).

Πίνακας 3.2.2-7 Ισοζύγιο στερεομεταφοράς νότιου τμήματος παράκτιας ζώνης κατά τη λειτουργία των λιμενικών έργων

	B	BA	A	NA	ΣΥΝΟΛΟ
	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)	Q (m ³ /μήνα)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	246,53	0,00	0,00	-6,50	240,03
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	233,77	0,00	0,00	-10,30	223,46
ΜΑΡΤΙΟΣ	180,94	0,00	0,00	0,00	180,94
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΜΑΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΙΟΥΝΙΟΣ	40,25	-13,48	-3,65	-1,74	21,38
ΙΟΥΛΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	42,95	0,00	0,00	0,00	42,95
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	62,24	0,00	0,00	-6,82	55,42
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	69,79	0,00	0,00	-11,57	58,21
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	94,20	0,00	0,00	-14,90	79,30
ΣΥΝΟΛΟ	970,67	-13,48	-3,65	-51,84	901,71

3.2.2.2 Χρονική εξέλιξη παρακείμενης ακτογραμμής

Σύμφωνα με τα παραπάνω μετά την κατασκευή του έργου, είναι προφανές ότι στο βόρειο τμήμα ο προσανατολισμός της ακτής έχει την τάση να ευνοεί τη μεταφορά ιζήματος από τα βόρεια προς τα νότια, δηλαδή προς το λιμάνι της Ζακύνθου και στο νότιο τμήμα από την εκβολή του ρέματος του Αγίου Χαραλάμπη προς την παράκτια ζώνη των Λαζαρέττων.

Η ποσότητα του ιζήματος που έχει τη δυνατότητα να μεταφερθεί από βόρεια προς νότια, στο βόρειο τμήμα, υπολογίζεται σε $2.446\text{m}^3/\text{έτος}$, σχεδόν όμοια με την υφιστάμενη κατάσταση. Μετά τον επαναυπολογισμό της στερεομεταφοράς και τη βαθμονόμηση του μοντέλου που εφαρμόστηκε (λαμβάνοντας υπόψη αεροφωτογραφίες από το έτος 2009 έως το 2013), προέκυψε ότι η ποσότητα του ιζήματος που έχει τη δυνατότητα να μεταφερθεί είναι $366\text{m}^3/\text{έτος}$. Όπως προαναφέρθηκε, δεν αναμένεται διαφοροποίηση από την υφιστάμενη κατάσταση μετά την κατασκευή των έργων, δηλαδή απόθεση ιζήματος.

Η ποσότητα του ιζήματος που έχει τη δυνατότητα να μεταφερθεί από δυτικά προς νότια νοτιοανατολικά, στο νότιο τμήμα, υπολογίζεται σε $6.011\text{m}^3/\text{έτος}$ έναντι των $10.508\text{m}^3/\text{έτος}$ που υπολογίστηκε στην υφιστάμενη κατάσταση. Μετά τον επαναυπολογισμό της στερεομεταφοράς και τη βαθμονόμηση του μοντέλου που εφαρμόστηκε, προέκυψε ότι, η ποσότητα του ιζήματος που έχει τη δυνατότητα να μεταφερθεί είναι $901\text{m}^3/\text{έτος}$ έναντι των $1.576\text{m}^3/\text{έτος}$ που υπολογίστηκε στην υφιστάμενη κατάσταση. Η διαφοροποίηση οφείλεται στη μερική προστασία που παρέχεται από τον κυματοθραύστη, από τους κυματισμούς του βόρειου τομέα.

Ο χείμαρρος του Αγίου Χαραλάμπη εκτιμάται ότι μεταφέρει $4.394\text{m}^3/\text{έτος}$ φερτών υλών. Επομένως, θα ήταν δυνατόν να μεταφέρεται η ποσότητα αυτή προς την παράκτια ζώνη των Λαζαρέττων. Ωστόσο, η υφιστάμενη κατάσταση δεν αναμένεται να μεταβληθεί μετά την κατασκευή των έργων στην εγκριθείσα Λύση Α3, τα οποία παρέχουν ακόμα περισσότερη προστασία της εκβολής σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.

Από τα προαναφερόμενα συμπεραίνεται ότι δεν αναμένεται να μεταβληθεί η υφιστάμενη κατάσταση της παράκτιας ζώνης μετά την κατασκευή των έργων.

3.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΝΕΡΑ

3.3.1 Φάση κατασκευής

3.3.1.1 Εσωτερικά ύδατα

Οι επιπτώσεις στα εσωτερικά επιφανειακά και υπόγεια ύδατα κατά την κατασκευή του έργου, αφορούν τις απαιτούμενες χωματουργικές εργασίες για τη θεμελίωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και τις διαμορφώσεις του περιβάλλοντα χώρου, τις οικοδομικές εργασίες, καθώς και τις ήπιες εργασίες οδοποιίας και τοποθέτησης δικτύων (εκσκαφές, εκχερσώσεις, επιχώσεις, διαστρώσεις υλικών).

Ωστόσο, όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση, οι εργασίες αυτές περιορίζονται εντός της υφιστάμενης χερσαίας ζώνης του λιμένα, η οποία καλύπτεται στο σύνολό της και σήμερα από χερσαίες λιμενικές υποδομές και αστικές χρήσεις, ενώ πέραν της εκβολής του ρέματος Αγ. Χαραλάμπους, δεν περιλαμβάνει άλλους επιφανειακούς ή υπόγειους υδάτινους αποδέκτες.

Ειδικότερα, όσον αφορά στο ρέμα Αγ. Χαραλάμπους, πρόκειται για διευθετημένο ρέμα στο τμήμα του που εμπίπτει στα νότια όρια της χερσαίας ζώνης του λιμένα μήκους 200 m, όπου δεν προβλέπονται έργα χερσαίων υποδομών.

Σε κάθε περίπτωση, κατά τη φάση κατασκευής με τη λήψη κατάλληλων μέτρων ορθής πρακτικής στα εργοτάξια και σωστού χρονικού προγραμματισμού των εργασιών, δεν θα υπάρξουν απορρίψεις υγρών ή στερεών αποβλήτων, ενώ τα μηχανήματα θα χρησιμοποιηθούν για σύντομο χρονικό διάστημα και δεν προβλέπεται να υπάρξει απώλεια λιπαντικών σε παρακείμενους υδάτινους πόρους.

3.3.1.2 Θαλάσσια ύδατα

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου οι πιο σημαντικές ενδεχόμενες επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα περιλαμβάνουν:

- Επιπτώσεις από την αύξηση των αιωρούμενων στερεών λόγω των έργων υποθαλάσσιων εκσκαφών
- Επιπτώσεις από οργανικούς ρύπους και βαρέα μέταλλα
- Επιπτώσεις από λοιπές κατασκευαστικές εργασίες.

Η εφαρμογή της λύσης Α3 εκτιμάται ότι θα έχει την ίδια ένταση επιπτώσεων με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1 ως προς τις επιπτώσεις από οργανικούς ρύπους και βαρέα μέταλλα και λοιπές κατασκευαστικές εργασίες. Ωστόσο, η κυριότερη αιτία πιέσεων στα παράκτια νερά κατά την κατασκευή του έργου, είναι οι απαιτούμενες βυθοκορήσεις για τη θεμελίωση των προτεινόμενων εσωτερικών και εξωτερικών λιμενικών έργων, καθώς και για την επίτευξη

κατάλληλου βάθους εξυπηρέτησης των πλοίων σχεδιασμού. Έτσι, αναμένεται να ασκηθούν ελαφρώς μεγαλύτερες πιέσεις (σε σύγκριση με την αρχικά προτεινόμενη Λύση Α1) από την αύξηση των αιωρούμενων στερεών και της θολότητας κατά τη φάση κατασκευής, καθώς το σύνολο των υποθαλάσσιων εκσκαφών προσαυξάνεται κατά περίπου 20% (229.622 m^3) σε σχέση με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1, γεγονός που οφείλεται κατά κύριο λόγο στο διαφορετικό σχεδιασμό του τμήματος κρουαζιέρας. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την αναλυτική προμέτρηση εργασιών του έργου, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 2.3.2 της παρούσας, εκτιμάται ότι θα εκσκαφούν συνολικά $1.084.472 \text{ m}^3$ στη Φάση Α (752.472 m^3 για τη θεμελίωση του τμήματος κρουαζιέρας και 332.000 m^3 για την εκβάθυνση του πυθμένα της λιμενολεκάνης στα -8 m), 154.698 m^3 στη Φάση Β και 97.047 m^3 στη Φάση Γ κατασκευής από το θαλάσσιο πυθμένα, για τη θεμελίωση των κρηπιδωμάτων και τις απαιτούμενες εκβαθύνσεις.

Οι παραπάνω ποσότητες εκσκαφών διαφοροποιούνται ως προς τις αντίστοιχες ποσότητες που είχαν εκτιμηθεί για τις 4 φάσεις κατασκευής της αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό (>80%) υποθαλάσσιων εκσκαφών θα υλοποιηθεί κατά την Α Φάση κατασκευής. Αξίζει, επίσης, να αναφερθεί ότι στη χώρα μας δεν υπάρχουν καθορισμένες περιοριστικές τιμές από τη νομοθεσία για τις υποθαλάσσιες εκπομπές αιωρούμενων, ενώ υπάρχει και απουσία ουσιαστικά βιβλιογραφικών αναφορών. Επιπλέον, στην παρούσα φάση δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθούν με ακρίβεια οι εκπομπές αιωρούμενων κατά τις βυθοκορήσεις, καθώς δεν είναι γνωστή η μέθοδος που θα εφαρμόσει ο εργολάβος, η οποία εξαρτάται από τη τεχνογνωσία που διαθέτει, τη διαθεσιμότητα εξοπλισμού κ.λπ..

Ωστόσο, λαμβάνοντας τις εξής παραδοχές:

- ποσοστό διαφυγής αιωρούμενων στερεών από τη βυθοκόρο κατά την αναρρόφηση το μέγιστο της βιβλιογραφίας δηλαδή 5%,
- πυκνότητα κορεσμένου λεπτόκοκκου (αργίλος-ιλύς) υλικού $1,4 \text{ t/m}^3$,
- χρήση μέσης δυναμικότητας αναρροφητικής βυθοκόρου (δεδομένου του μαλακού υποστρώματος του πυθμένα σε όλη την έκταση των εργασιών) δυναμικότητας $18.000 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$ και
- 6ωρη λειτουργία/ημέρα της βυθοκόρου,

προκύπτει ότι οι συνολικές εκπομπές αιωρούμενων ανά ημέρα θα ανέρχονται σε περίπου 4-8 mg/L κατά μέγιστο σε μια ζώνη κοντινού πεδίου αρχικής ανάμιξης ακτίνας 200 m και 0,6-7 mg/L στο σύνολο του πεδίου εργασιών. Στις παραπάνω εκτιμήσεις δεν λαμβάνεται υπόψη η θαλάσσια κυκλοφορία, καθώς και η καθίζηση των αιωρούμενων στερεών. Επιπλέον, στην άμεση περιοχή της πρώτης επαφής της βυθοκόρου με το θαλάσσιο πυθμένα, η τιμή μπορεί να φθάσει και τα 50

mg/l με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, η οποία όμως θα είναι πρόσκαιρη και με τη λήψη μέτρων (βλ. κεφ. 4) μπορεί να ελαχιστοποιηθεί σημαντικά.

Από τα παραπάνω εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις του έργου ως προς τα αιωρούμενα, είναι μικρότερης έντασης από αυτή που προβλέφθηκε και επιτεύχθηκε στην πράξη σε παράκτια νερά από αντίστοιχα υποθαλάσσια έργα στη ζώνη ανάμιξης και μάλιστα σε περιοχές με ευαίσθητα οικοσυστήματα (βλ. παραδείγματα παρόμοιων έργων έχουν περιγραφεί αναλυτικά στο αντίστοιχο κεφάλαιο της ΜΠΕ του έργου). Παράλληλα, οι εργασίες βυθοκορήσεων και υποθαλάσσιων εκσκαφών θα γίνονται σταδιακά (σε φάσεις) και η διάρκειά τους δεν θα υπερβαίνει τις 40 ημέρες ανά φάση. Λόγω της ανεμογενούς θαλάσσιας κυκλοφορίας που υπολογίζεται ότι μπορεί να επιφέρει ανανέωση των νερών της λιμενολεκάνης κατά μέγιστο σε 2,33 ημέρες, η ποιότητα των νερών θα επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά την παύση των εργασιών.

Είναι λοιπόν φανερό ότι οι επιπτώσεις από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων θα είναι μικρής διάρκειας και σίγουρα αναστρέψιμες από το φυσικό περιβάλλον, το οποίο είναι γενικά προσαρμοσμένο σε διακυμάνσεις της θολερότητας και αυξημένου ιζήματος, ιδιαίτερα εντός της λιμενολεκάνης. Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται η λήψη αυστηρών μέτρων συστηματικής παρακολούθησης έτσι ώστε να επιβεβαιωθεί η τήρηση των μέτρων προστασίας και η διατήρηση των αιωρούμενων σωματιδίων και του ιζήματος σε αποδεκτά επίπεδα με βάση αντίστοιχα έργα από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Συμπερασματικά, η κατασκευή του προτεινόμενου έργου, έχει τη δυνατότητα να επιφέρει μέτριας έντασης και έκτασης αρνητικές επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα της άμεσης και ευρύτερης περιοχής. Εν τούτοις, η σταδιακή, ελεγχόμενη και προγραμματισμένη κατασκευή, η χρήση ορθών πρακτικών διαχείρισης των εργασιών από τον κύριο και τον κατασκευαστή του έργου, και τα άλλα μέτρα αντιμετώπισης, όπως θα δειχθεί στο κεφάλαιο των μέτρων αντιμετώπισης, εξασφαλίζει τη μη σημαντικότητα των επιπτώσεων, τον προσωρινό χαρακτήρα και την αναστρεψιμότητά τους στα θαλάσσια ύδατα.

3.3.2 Φάση λειτουργίας

Οι επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον από τη λειτουργία ενός λιμένα αποτελούν ένα σημαντικό θέμα. Στην περίπτωση του υπό μελέτη λιμένα, ρύπανση των θαλάσσιων υδάτων μπορεί να προέλθει από μια σειρά διαδικασιών και ατυχημάτων, όπως ακριβώς και κατά την εφαρμογή της αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1:

- Διάθεση ομβρίων υδάτων από φρεάτια συλλογής του λιμένα και το δίκτυο ομβρίων της πόλης που καταλήγουν στη λιμενολεκάνη.
- Απόρριψη αποβλήτων πλοίων ή χερσαίων εγκαταστάσεων στη θάλασσα.
- Διαρροές κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση υγρών φορτίων καυσίμων που μεταφέρονται απευθείας σε βυτία με σωληνώσεις από το ελλιμενιζόμενο πλοίο στο τμήμα επικίνδυνων φορτίων του μώλου Αγ. Διονυσίου.
- Ατυχηματική διαρροή πετρελαίου από πλοίο (άμεσα), μηχανήματος φόρτωσης-εκφόρτωσης, φορητών-βυτιοφόρων και γενικά χερσαίων μηχανικών μέσων.
- Ρύπανση από υφαλοχρώματα.

Αν και οι πιέσεις στα νερά από τις παραπάνω πηγές είναι αναπόφευκτη, είναι σαφώς μικρότερης έντασης σε σχέση με άλλους εμπορικούς και επιβατικούς λιμένες (λιμένες Θεσσαλονίκης, Πειραιά, Πάτρας κ.λ.π.) δεδομένου του μικρού μεγέθους του και των ήπιων χρήσεων (περιορισμένη εμπορική κίνηση). Ταυτόχρονα, η λήψη μέτρων, αλλά και η βελτίωση και ο εκσυγχρονισμός των υφιστάμενων χερσαίων υποδομών και λιμενικών έργων, αναμένεται να επιδράσουν θετικά στην ελαχιστοποίηση και εξάλειψη σε ορισμένες περιπτώσεις των παραπάνω πιέσεων.

Όσον αφορά στα όμβρια ύδατα που καταλήγουν στη λιμενολεκάνη και επιβαρύνουν την ποιότητα των υδάτων της, με την κατασκευή του προτεινόμενου οργανωμένου δικτύου συλλογής ομβρίων, αναμένεται βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης, ιδιαίτερα ως προς τα φερτά υλικά και το ενδεχόμενο ρυπαντικό φορτίο. Επίσης, η εκβάθυνση της λιμενολεκάνης, θα συμβάλλει έως ένα βαθμό (και υπό την επίδραση ανατολικών κυρίως ανέμων, οι οποίοι όπως αναλύθηκε στην παρ. 3.2.2 επηρεάζουν τη ροή ενέργειας προς τη λιμενολεκάνη σύμφωνα με το νέο σχεδιασμό του έργου) στη βελτίωση της σημερινής κατάστασης εξαιτίας της αύξησης του διαθέσιμου βάθους ανάμιξης της υδάτινης στήλης και της μείωσης του χρόνου ανανέωσης των επιφανειακών υδάτων.

Ειδικότερα, όπως παρουσιάζεται στον **Πίνακα 3.3.2-1**, σύμφωνα με τα συμπληρωματικά στοιχεία της ακτομηχανικής μελέτη του έργου που αφορούν την εγκριθείσα λύση (Φράγκου, 2018), ενώ ο χρόνος που απαιτείται για την ανεμογενή ανανέωση των υδάτων της λιμενολεκάνης με το υφιστάμενο λιμάνι κυμαίνεται από 0,05 έως 0,80 ημέρες, μετά τη λειτουργία με τα προτεινόμενα έργα θα κυμαίνεται από 0 έως 1,4 ημέρες.

Συνεπώς, με τα νέα έργα τα νερά θα ανανεώνονται ταχύτερα από τη σημερινή κατάσταση, υπό τη δράση ανατολικών ανέμων, ενώ θα αυξηθεί ελάχιστα όταν στην περιοχή επικρατεί νηνεμία ή πλέον άνεμοι άλλων διευθύνσεων. Εντούτοις, δεν αναμένεται λόγω αυτής της αύξησης να μεταβληθούν ουσιαστικά οι συγκεντρώσεις των ρύπων στη λιμενολεκάνη που εισάγονται από τα όμβρια νερά, καθώς το φορτίο των ρύπων που αυτά μεταφέρουν είναι περίπου το ίδιο στις σημερινές και μελλοντικές συνθήκες.

Πίνακας 3.3.2-1 Εκτιμώμενος μέσος χρόνος ανεμογενούς ανανέωσης υδάτων λιμενολεκάνης για διάφορες εντάσεις ανέμου

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ					
Ένταση (Bf)	Πλάτος εισόδου B (m)	Βάθος d (m)	Ταχύτητα ανεμογενούς ρεύματος (m/s)	Παροχή εισόδου Q (m ³ /s)	Αρ. ημερών
1	180	5,5	0,014	4,62	0,80
2	180	5,5	0,031	10,23	0,36
3	180	5,5	0,053	17,49	0,21
4	180	5,5	0,078	25,74	0,14
5	180	5,5	0,106	34,98	0,11
6	180	5,5	0,136	44,88	0,08
7	180	5,5	0,17	56,10	0,07
8	180	5,5	0,206	67,98	0,05

ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΤΗΣ ΕΓΚΡΙΘΕΙΣΑΣ ΛΥΣΗΣ					
Ένταση (Bf)	Πλάτος εισόδου B (m)	Βάθος d (m)	Ταχύτητα ανεμογενούς ρεύματος (m/s)	Παροχή εισόδου Q (m ³ /s)	Ημέρες (t)
1	210	8	0,014	7,84	0,03
2	210	8	0,031	17,36	1,40
3	210	8	0,053	29,68	0,67
4	210	8	0,078	43,68	0,18
5	210	8	0,106	59,36	0,04
6	210	8	0,136	76,16	0,01
7	210	8	0,170	95,20	0,00
8	210	8	0,206	115,36	0,00

Βεβαίως, αντίστοιχα με την αυξημένη εισροή σχετικά καθαρών νερών στο λιμάνι μετά τα νέα έργα (που θα έχουν θετική επίπτωση στην ποιότητα των νερών του λιμανιού) θα υπάρξει ίδια αυξημένη πλέον παροχή ρυπαντικού φορτίου που θα εκφορτίζεται εκτός λιμανιού.

Εν τούτοις καθώς η μάζα των θαλασσίων νερών εκτός λιμανιού είναι τεράστια και η ανανέωση πολύ μεγάλη, δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών αυτών, που σε ελάχιστο χρόνο θα επανέλθουν στις τιμές υποβάθρου της ευρύτερης θάλασσας. Έτσι δεν θα υπάρξουν λόγω του έργου καμμία σημαντική αρνητική επίπτωση στις γειτονικές του έργου περιοχές ή στην ευρύτερη θάλασσα.

Επομένως, με το ίδιο το έργο, αλλά και τη λήψη μέτρων βελτίωσης διαχείρισης των ομβρίων και συστηματικής παρακολούθησης και ελέγχου, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 4 της παρούσας, οι επιπτώσεις από τα όμβρια θα είναι **βελτιωμένες** σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση και μόνιμου χαρακτήρα.

3.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΝΙΔΑ

3.4.1 Φάση κατασκευής

3.4.1.1 Χερσαίο περιβάλλον

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, τα χερσαία οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης δεν αναμένεται να επηρεασθούν καθώς τα προτεινόμενα χερσαία έργα αφορούν επεμβάσεις εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα, η οποία καλύπτεται σήμερα από αστικές και λιμενικές χρήσεις.

Πιο συγκεκριμένα, οι χωροθετήσεις των εργοταξίων, όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση, θα γίνουν εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα και συγκεκριμένα επί των υφιστάμενων υποδομών όπου απουσιάζει χλωρίδα και πανίδα. Εξάλλου, ο λιμένας αποτελεί τμήμα του αστικού ιστού της πόλης της Ζακύνθου, όπου δεν εντοπίζονται προστατευόμενες περιοχές ή σημαντικά φυσικά οικοσυστήματα. Ενδεχόμενες οχλήσεις μπορεί να προκληθούν από τον θόρυβο των κατασκευαστικών εργασιών, ιδιαίτερα στην ορνιθοπανίδα των εκβολών του ρέματος Αγ. Χαραλάμπους, ωστόσο η ένταση αυτών των επιπτώσεων θα είναι μικρή και αναστρέψιμη με το πέρας της φάσης κατασκευής.

Συνεπώς, δεν αναμένονται επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα, τη χλωρίδα και την πανίδα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής του λιμένα κατά την κατασκευή.

3.4.1.2 Θαλάσσιο περιβάλλον

Οι επιπτώσεις των βυθοκορήσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον αφορούν στην προσωρινή και μόνιμη κατάληψη του πυθμένα με όχληση του βένθους, νηκτού και της υποθαλάσσιας βλάστησης στις θέσεις των έργων, καθώς και στην αύξηση της θολότητας στη στήλη του νερού εξαιτίας των αιωρούμενων στερεών.

Επιπτώσεις από την κατάληψη του πυθμένα. Οι απαιτούμενες βυθοκορήσεις θα γίνουν σταδιακά κατά τη διάρκεια της Α φάσης κατασκευής και δεν θα θίξουν προστατευόμενες περιοχές ή ευαίσθητα είδη. Ειδικότερα, οι βυθοκορήσεις αφορούν σε έκταση πυθμένα 300 στρ. περί τον βραχίονα παραβολής του κρουαζιερόπλοιου και στο θαλάσσιο χώρο έμπροσθεν της επέκτασης του μώλου Αγ.Διονυσίου και 414 στρ. εντός της υφιστάμενης λιμενολεκάνης. Έτσι, θα υπάρξουν επιπτώσεις στην υποθαλάσσια βλάστηση και το βένθος με πρόσκαιρη μείωση του διαθέσιμου ενδιαιτήματος στις ζώνες των βυθοκορήσεων, οι οποίες περιλαμβάνουν ως επί το πλείστον φαιοφύκη, μεμονωμένα άτομα του αγγειόσπερμου *Cymodocea nodosa*, μαλάκια (θαλάσσια σαλιγκάρια, πεταλίδες), εχινόδερμα (κυρίως αχινοί) και αρθρόποδα (καβούρια) σύμφωνα με αυτοψία της ομάδας μελέτης στη θαλάσσια περιοχή βόρεια του λιμένα και του ΥΠΕΚΑ. Επομένως, οι επιπτώσεις από την κατάληψη του πυθμένα εκτιμώνται ως μεσαίας έντασης και εν μέρει

αναστρέψιμες, καθώς μέρος της υποθαλάσσιας βλάστησης και του βένθους που θα εξαλειφθεί από την κατασκευή, θα επανεγκατασταθεί πιθανότατα μετά την αποκατάσταση της αρχικής επιφάνειας του βυθού που, πέραν των εργασιών αποκατάστασης, θα προκύψει και από τη φυσιολογική στερεομεταφορά κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Το ίδιο προφανώς ισχύει και για το νηκτόν (ψάρια, μαλάκια κ.ά.) που μετά την κατασκευή του έργου και κατά τη λειτουργία, δεν θα δέχονται σημαντικά διαφορετική πίεση από ότι στη σημερινή κατάσταση και θα επαναφέρουν την κατανομή τους στα φυσιολογικά επίπεδα σε όλη τη θαλάσσια περιοχή του όρμου Ζακύνθου.

Επιπτώσεις από την αύξηση της θολότητας των υδάτων. Η αύξηση της θολότητας στη στήλη του νερού οφείλεται στις εργασίες βυθοκορήσεων (εκσκαφές έδρασης κρηπιδωμάτων, εκβάθυνσης λιμενολεκάνης, βελτίωσης θωράκισης κλπ), καθώς και στη διάθεση της περίσσειας των βυθοκορημάτων υποθαλάσσια σε κατάλληλο βάθος άνω των 50 m και απόσταση μεγαλύτερη του 1 Km από την ακτογραμμή. Το θέμα αυτό αναλύθηκε και στο κεφάλαιο των επιπτώσεων στην ποιότητα των νερών κατά την κατασκευή.

Έτσι, στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου, αναμένεται αύξηση περίπου κατά 4-8 mg/l της συγκέντρωσης των αιωρούμενων στερεών στη ζώνη αρχικής ανάμιξης σε απόσταση περίπου 200 m από τη βυθοκόρο, όπως και στην αρχικά προτεινομένη λύση, αλλά για μεγαλύτερο διάστημα ημερών. Η αύξηση αυτή είναι μέτριας έντασης δεδομένου ότι ο μεγαλύτερος όγκος εκσκαφών, βάσει του σχεδιασμού της εγκριθείσας λύσης Α3, βρίσκεται πλέον εκτός της λιμενολεκάνης. Ωστόσο, τα όρια θνησιμότητας των θαλάσσιων οργανισμών (ψάρια, καραβίδες, γαρίδες και μαλάκια), όπως αναφέρεται και στη ΜΠΕ, ξεκινούν από συγκεντρώσεις 45 mg/l (Anchor Environmental CA, L.P., 2003).

Με δεδομένα τα παραπάνω, στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου, η εκτιμώμενη αύξηση των 4-8 mg/l που θα διαρκέσει κατά μέγιστο 60 ημέρες μόνο στην Α φάση κατασκευής του έργου (και μόνο 6-9 μέρες στις υπόλοιπες) δεν αναμένεται να επιφέρει σημαντικές, μη αναστρέψιμες επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα εντός της λιμενολεκάνης, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι και σήμερα η υποθαλάσσια βλάστηση, το βένθος και νηκτόν έχει προσαρμοστεί σε συνθήκες ιδιαίτερα αυξημένης θολότητας. Σε ότι αφορά το οικοσύστημα εκτός λιμενολεκάνης, με τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας από τον ανάδοχο, όπως αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο, εκτιμάται ότι οι οργανισμοί που διαβιούν στην περιοχή (εντός της ζώνης των 200 m) θα μπορέσουν να αφομοιώσουν και να ξεπεράσουν το στρές από την αύξηση της θολότητας από την αύξηση των αιωρούμενων σωματιδίων.

Πέραν της άμεσης περιοχής των υποθαλάσσιων εκσκαφών, αρνητικές επιπτώσεις μπορούν να επέλθουν στο θαλάσσιο οικοσύστημα και από τη διάθεση των βυθοκορημάτων. Η επίπτωση αυτή συνήθως παρατηρείται όταν η διάθεση γίνεται σε μικρά βάθη, όπου η υποθαλάσσια βλάστηση χρειάζεται περισσότερο την ηλιακή ακτινοβολία και συνεπώς μεγαλύτερη διαύγεια στη στήλη του νερού. Εν τούτοις, όταν η διάθεση γίνεται σε μεγάλα βάθη, αφενός δεν υπάρχουν ευαίσθητες στη μείωση του φωτός διαπλάσεις χλωρίδας και πανίδας, αφετέρου το ίζημα στο βυθό είναι περισσότερο εκτεταμένο και με μικρότερο πάχος, αφού συντελείται μεγαλύτερη διασπορά. Επιπλέον, η διάθεση θα γίνει σε σημαντική απόσταση από την ακτογραμμή (> 1 km) και δεν μπορεί να επηρεάσει τη διαφάνεια των παράκτιων νερών (με επαναιώρηση κατά περιόδους ισχυρού κυματισμού). Έτσι, κατά τη διάθεση των βυθοκορημάτων αναμένονται μικρής έντασης επιπτώσεις στην υποθαλάσσια χλωρίδα και πανίδα που θα είναι πλήρως αναστρέψιμες με το πέρας της φάσης κατασκευής.

Επομένως, οι επιπτώσεις των αυξημένων αιωρούμενων στερεών στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα της άμεσης περιοχής των έργων θα είναι μέτριας έντασης, τοπικές και εν μέρει αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων.

Επιπτώσεις από οργανικούς ρύπους και βαρέα μέταλλα ιζήματος. Παρόμοια με την αρχικά προτεινόμενη λύση Α1, οι ενδεχόμενες επιπτώσεις από βαρέα μέταλλα με τη λήψη μέτρων κρίνεται αμελητέα και αναστρέψιμη με το πέρας της φάσης κατασκευής.

Επομένως, με τη λήψη μέτρων, όπως αυτά αναφέρονται παραπάνω και στο επόμενο κεφάλαιο, η πιθανότητα πρόκλησης ανοξικών συνθηκών ή ρύπανσης από βαρέα μέταλλα κρίνεται αμελητέα και σε κάθε περίπτωση αναστρέψιμη.

3.4.2 Φάση λειτουργίας

3.4.2.1 Χερσαίο περιβάλλον

Κατά τη λειτουργία του λιμένα δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στη χερσαία χλωρίδα και πανίδα. Ειδικότερα, οι εκπομπές θορύβου και ατμοσφαιρικών ρύπων κατά τη λειτουργία του λιμένα, όπως αναλύονται στα σχετικά κεφάλαια 3.1 και 3.5 των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα και το θόρυβο αντίστοιχα, κρίνονται ως μικρής έντασης σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση και θα οφείλονται κυρίως στην αύξηση της κίνησης και της δυναμικότητας του λιμένα. Ωστόσο, πρόκειται για αστικό περιβάλλον με σημαντικό θόρυβο και ρύπανση υποβάθρου, στα οποία η φιλοξενοούμενη χλωρίδα και πανίδα έχει ήδη προσαρμοστεί ανάλογα

Τέλος, η κατασκευή των απαραίτητων χερσαίων υποδομών ύδρευσης-πυρόσβεσης, διαχείρισης ομβρίων, διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων του λιμένα, θα συμβάλλει επίσης θετικά τόσο στο αστικό όσο και στο φυσικό χερσαίο περιβάλλον του έργου.

Συνοψίζοντας, κατά τη λειτουργία του έργου αναμένονται **θετικές γενικά επιπτώσεις** στη χερσαία χλωρίδα και πανίδα της περιοχής μελέτης.

3.4.2.2 Θαλάσσιο περιβάλλον

Οι επιπτώσεις στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα κατά τη λειτουργία των προτεινόμενων και υφιστάμενων έργων του λιμένα αφορούν:

- τη μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος λόγω μόνιμης κατάληψης του πυθμένα από τα νέα κρηπιδώματα
- τις μεταβολές στερεομεταφοράς και τον υδροδυναμισμό
- την ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων από τις λιμενικές δραστηριότητες
- την κίνηση και τον ελλιμενισμό των πλοίων και σκαφών

Μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος. Όσον αφορά στη μείωση της έκτασης του ενδιαιτήματος κυρίως του βένθους και της υποθαλάσσιας βλάστησης από τα νέα κρηπιδώματα αυτή θα είναι μικρή, καθώς αφορά συνολική έκταση 38 στρ. εντός της λιμενολεκάνης και 46 στρ. αυτής. Επιπλέον, η κατάληψη αυτή δεν συνεπάγεται αποκλειστικά αρνητικές επιπτώσεις, καθώς η διεθνής και εγχώρια εμπειρία από παρόμοια έργα έχει δείξει ότι οι τεχνητοί και φυσικοί ογκόλιθοι προστασίας των κρηπιδότοιχων προσφέρουν ένα νέο ενδιαίτημα για τα θαλάσσια είδη (μαλάκια, αρθρόποδα, ψάρια κ.λ.π.) με την πάροδο του χρόνου. Δεν πρόκειται, επομένως, για αυστηρά αρνητική επίπτωση, αλλά περισσότερο για διαμόρφωση και διευθέτηση του υφιστάμενου χώρου και ανάλογη προσαρμογή του οικοσυστήματος στην άμεση περιοχή των νέων κρηπιδωμάτων.

Μεταβολές στη στερεομεταφορά και τον υδροδυναμισμό. Όπως ήδη αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3.2 των επιπτώσεων στο έδαφος και την ακτογραμμή, οι επιπτώσεις από τη λειτουργία των προτεινόμενων λιμενικών έργων στη στερεομεταφορά και την ακτογραμμή θα είναι μικρής έντασης και δεν διαταράσσουν σημαντικά το υφιστάμενο ισοζύγιο.

Ποιότητα θαλάσσιων υδάτων. Ο εκσυγχρονισμός των υφιστάμενων χερσαίων υποδομών και λιμενικών έργων του λιμένα, αναμένεται να επιδράσουν θετικά στην ελαχιστοποίηση και εξάλειψη σε ορισμένες περιπτώσεις των υφιστάμενων πιέσεων στην ποιότητα των υδάτων με συνακόλουθη βελτίωση της κατάστασης του θαλάσσιου οικοσυστήματος της λιμενολεκάνης που σήμερα υφίσταται πιέσεις, αλλά και της ευρύτερης περιοχής του όρμου Ζακύνθου.

Επίσης, η εκβάθυνση της υφιστάμενης λιμενολεκάνης αυξάνει το μέγεθος του διαθέσιμου θαλάσσιου ενδιαιτήματος για το νηκτόν. Συνεπώς, συνολικά από τη λειτουργία του λιμένα,

αναμένονται γενικά **θετικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα**. Ενδεχόμενες μικρής έντασης αρνητικές επιπτώσεις από τις συνήθεις λιμενικές δραστηριότητες, μετά τη λήψη μέτρων, που θα προκύψουν ως αποτέλεσμα και της συστηματικής παρακολούθησης (βλ. κεφάλαιο 4) θα αντιμετωπιστούν ικανοποιητικά.

Κίνηση και ελλιμενισμός πλοίων και σκαφών. Κατά τη λειτουργία ενός λιμένα, επιπτώσεις μπορούν να προκύψουν στο θαλάσσιο πυθμένα από τη ρίψη και σύρση των αγκυρών σκαφών κατά τον ελλιμενισμό, όταν αυτός γίνεται χωρίς τον απαραίτητο χώρο και εξοπλισμό πρόσδεσης. Έτσι, ο προτεινόμενος εξοπλισμός των κρηπιδωμάτων με συστήματα οργανωμένης και καθορισμένης πρόσδεσης, θα εξαλείψει τις επιπτώσεις από την άναρχη πρόσδεση των σκαφών με επ' άγκυρα αγκυροβόλιο και τη συνακόλουθη διατάραξη του πυθμένα της λιμενολεκάνης που συμβαίνει συχνά σήμερα.

Η συχνότερη διέλευση πλοίων και σκαφών εξαιτίας της λειτουργίας ενός λιμένα, αυξάνει τις πιθανότητες τραυματισμού μεγάλων θαλάσσιων κητωδών, θηλαστικών και ερπετών (ρινοδέλφινο, μεσογειακή φώκια, θαλάσσια χελώνα κ.ά.) ιδιαίτερα στην περιοχή του Αιγαίου λόγω του μεγάλου αριθμού ακτοπλοϊκών συνδέσεων. Ωστόσο, η αναμενόμενη αύξηση της δυναμικότητας του λιμένα με τα προτεινόμενα έργα, θα είναι μικρής κλίμακας δεδομένου ότι πρόκειται για νησιωτικό λιμένα του Ιονίου με μεγαλύτερη κίνηση μικρότερων πλοίων βυθίσματος έως 4,5 m και μικρότερη κίνηση μεγάλων κρουαζιερόπλοιων βυθίσματος 8,5 m, (1-2/ημέρα).

Επιπλέον, τα είδη δελφινιών στην περιοχή διαβιούν σε μεγάλα βάθη και σε απόσταση μεγαλύτερη των 2 km από τις ακτές, ενώ οι ανατολικές ακτές της Ζακύνθου δεν χρησιμοποιούνται ως καταφύγιο από τη μεσογειακή φώκια ή τη θαλάσσια χελώνα, είδη τα οποία εμφανίζονται στην περιοχή του ΕΘΠΖ σε σημαντική απόσταση από το έργο, όπου ισχύουν συγκεκριμένα μέτρα προστασίας για τη ναυσιπλοΐα και αλιεία.

Επομένως, δεν υπάρχει σημαντικός κίνδυνος τραυματισμού ατόμων μεσογειακής φώκιας ή θαλάσσιας χελώνας στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή του έργου. Αντίθετα, η οργάνωση και βελτίωση των υποδομών υποδοχής αλιευτικών σκαφών, σκαφών ναυταθλητισμού, ιστιοφόρων και Mega Yachts, θα έχει θετικές επιπτώσεις, καθώς θα περιορίσει την περιττή κίνηση για την αναζήτηση άλλων συχνά μη οργανωμένων καταφυγίων ελλιμενισμού που μπορεί να βρίσκονται και εντός ευαίσθητων περιοχών.

Συμπερασματικά από τα παραπάνω προκύπτει ότι κατά τη λειτουργία του λιμένα με τα προτεινόμενα έργα θα προκύψουν **θετικές επιπτώσεις** σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, ενώ οι επιμέρους αρνητικές επιπτώσεις θα είναι ήπιας έντασης και θα ελαχιστοποιηθούν με τη λήψη κατάλληλων μέτρων όπως αναφέρονται στο κεφάλαιο 4 και με τη διερεύνηση κατάλληλων μεθόδων θεμελίωσης μετά την ολοκλήρωση των γεωτεχνικών μελετών του έργου.

3.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

3.5.1 Φάση κατασκευής

3.5.1.1 Βασικοί υπολογισμοί θορύβου κατά τη φάση της κατασκευής

Λόγω της διαφορετικής χωροταξικής οργάνωσης του λιμένα στη λύση Α3 (ή λύση 2 στη μελέτη του προγραμματικού σχεδίου του λιμένα της Ζακύνθου) σε σχέση με τη λύση Α1 που εξετάσθηκε στη ΜΠΕ, μεταβάλλονται τόσο οι όγκοι των χωματουργικών έργων, όσο και το χρονοδιάγραμμα κατασκευής. Κατά συνέπεια, αν και δεν μεταβάλλεται το είδος των επιπτώσεων, απαιτείται η επανεκτίμηση της έντασης των επιπτώσεων.

Η μεθοδολογία εκτίμησης της επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος παρουσιάσθηκε αναλυτικά στη ΜΠΕ του έργου.

Α' φάση κατασκευής. Διερευνήθηκε ο υπολογισμός στάθμης $L_{Aeq}(T)$, συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας $T=10$ h σε δέκτη ευρισκόμενο σε μέση απόσταση 10 m από τα όρια του εργοταξίου. Σημειώνεται ότι η απόσταση των μηχανημάτων που θα εκτελούν τις βυθοκορήσεις είναι μεγαλύτερη και ελήφθη στα 40 m. Η σύνθεση των εργοταξίων αυτών είναι η ακόλουθη:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw) Ένας κατασιγασμένος αεροσυμπιεστής $7 \text{ m}^3/\text{min}$ με 2 πνευματικά τρυπάνια 14 kg
- Τέσσερα βαρέα φορτηγά (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Μία πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης (dredging)
- Ένας κατασιγασμένος πλωτός γερανός (Floating crane) ισχύος 92 KW
- Ένα εκσκαπτικό/φορτωτής (tracked excavator) 52 KW
- Δύο τροχοφόροι φορτωτές υλικών εκσκαφών (wheeled loader) 41 KW
- Δύο μπετονιέρες 22+ kW των 6 m^3

Ελήφθησαν διαφορετικοί χρόνοι πραγματικής λειτουργίας t_c για τα ανωτέρω μηχανήματα, όπως φαίνεται στον **Πίνακα 3.5.1-1** στον οποίο παρατίθενται οι παραδοχές και τα αποτελέσματα των προβλέψεων του θορύβου από το εργοτάξιο.

Πίνακας 3.5.1-1 Υπολογισμός Στάθμης Θορύβου από τις εργασίες κατασκευής του έργου στην Α' φάση

α/ α	Περιγραφή μηχανήματος	LAeq (10m)	Διανυόμενο μήκος (m)	Απόστασ η (m)	Διόρθωση λόγω ...			Διορθωμένο LAeq (Li)	Συντελεστής Απόστασης	Χρονοισοδύναμο	Απόλυτη διάρκεια (h)	Διορθωμένη διάρκεια δραστηριότητας	Ποσοστό χρόνου λειτουργίας (%) επί 10h
					Απόστασ ης	Φυσικού πετάσματος	Ανακλάσεων						
Σταθερές πηγές θορύβου													
1	Αυτοκινούμενη πρέσσα Ω.Σ. (100 kw)	78,0		10,0	-0,0	0,0	0,0	78,0			2,0	2,0	20
2	Κατασιγασμένος αεροσυμπιεστής 7 m³/min με 2 πνευματικά τρυπάνια 14 kg	72,0		10,0	-0,0	0,0	0,0	72,0			4,0	4,0	40
3	Πλωτή τσάπα εκσκαφής- εκβάθυνσης	80,0		10,0	-12,0	0,00	0,00	68,0			5,0	5,0	50
4	Πλωτός γερανός 92 KW	87,0		10,0	-12,0	0,00	0,00	75,0			5,0	5,0	50
Κινητές πηγές θορύβου													
1	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
2	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
3	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
4	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
5	Τροχοφόρος φορτωτής (41 kw)	75,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
6	Τροχοφόρος φορτωτής (41 kw)	75,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
7	Εσκαπτικό-Φορτωτής (52 kw)	76,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	76,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
8	Μπετονιέρα 6 m³ (22+ kw)	75,0	200	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	20,0	0,06	2	0,12	1,2
9	Μπετονιέρα 6 m³ (22+ kw)	75,0	200	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	20,0	0,06	2	0,12	1,2
Συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h)= 77,3 dB(A)													

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς η συνδυασμένη στάθμη του δείκτη LAeq (10ωρ) για το συγκεκριμένο σενάριο εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας σε απόσταση 10 m από το εργοτάξιο, εκτιμάται ότι θα είναι ίση με **77,3 dB(A)**.

Β' φάση κατασκευής. Διερευνήθηκε ο υπολογισμός στάθμης LAeq(T), συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας T=10 h σε δέκτη ευρισκόμενο σε μέση απόσταση 10 m από τα όρια του εργοταξίου. Σημειώνεται ότι η απόσταση των μηχανημάτων που θα εκτελούν τις βυθοκορήσεις είναι μεγαλύτερη και ελήφθη στα 40 m. Η σύνθεση των εργοταξίων αυτών είναι η ακόλουθη:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)
- Δύο βαρέα φορτηγά (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Ένα εκσκαπτικό/φορτωτής (tracked excavator) 52 KW
- Μία πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης (dredging)
- Ένας κατασιγασμένος πλωτός γερανός (Floating crane) ισχύος 92 KW
- Ένας τροχοφόρος φορτωτής υλικών εκσκαφών (wheeled loader) 41 KW
- Δύο μπετονιέρες 22+ kW των 6 m³

Ελήφθησαν διαφορετικοί χρόνοι πραγματικής λειτουργίας tc για τα ανωτέρω μηχανήματα, όπως φαίνεται στον **Πίνακα 3.5.1-2** στον οποίο παρατίθενται οι παραδοχές και τα αποτελέσματα των προβλέψεων του θορύβου από το εργοτάξιο.

Πίνακας 3.5.1-2 Υπολογισμός Στάθμης Θορύβου από τις εργασίες κατασκευής του έργου στη Β' φάση

α/ α	Περιγραφή μηχανήματος	LAeq (10m)	Διανυόμενο μήκος (m)	Απόσταση (m)	Διόρθωση λόγω ...			Διορθωμένο LAeq (Li)	Συντελεστής Απόστασης	Χρονοισοδ ύναμο	Απόλυτη διάρκεια (h)	Διορθωμένη διάρκεια δραστηριότητας	Ποσοστό χρόνου λειτουργίας (%) επί 10h
					Απόστασης	Φυσικού πετάσματος	Ανακλάσεων						
Σταθερές πηγές θορύβου													
1	Αυτοκινούμενη πρέσσα Ω.Σ. (100 kw)	78,0		10,0	-0,0	0,0	0,0	72,0			2,0	2,0	20
2	Πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης	80,0		40,0	-12,0	0,00	0,00	68,0			5,0	5,0	50
3	Πλωτός γερανός 92 KW	87,0		40,0	-12,0	0,00	0,00	75,0			5,0	5,0	50
Κινητές πηγές θορύβου													
1	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
2	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
3	Εσκαπτικό-Φορτωτής (52 kw)	76,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	76,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
4	Τροχοφόρος φορτωτής (41 kw)	75,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
5	Μπετονιέρα 6 m³ (22+ kw)	75,0	200	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	20,0	0,06	2	0,12	1,2
6	Μπετονιέρα 6 m³ (22+ kw)	75,0	200	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	20,0	0,06	2	0,12	1,2
Συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h)= 76,1 dB(A)													

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς η συνδυασμένη στάθμη του δείκτη LAeq (10ωρ) για το συγκεκριμένο σενάριο εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας σε απόσταση 10 m από το εργοτάξιο, εκτιμάται ότι θα είναι ίση με **76,1 dB(A)**.

Γ' φάση κατασκευής. Διερευνήθηκε ο υπολογισμός στάθμης LAeq(T), συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας T=10 h σε δέκτη ευρισκόμενο σε μέση απόσταση 10 m από τα όρια του εργοταξίου. Σημειώνεται ότι η απόσταση των μηχανημάτων που θα εκτελούν τις βυθοκορήσεις είναι μεγαλύτερη και ελήφθη στα 40 m. Η σύνθεση των εργοταξίων αυτών είναι η ακόλουθη:

- Μία αυτοκινούμενη πρέσσα ωπλισμένου σκυροδέματος (100 kw)
- Δύο βαρέα φορτηγά (dump track) 35 t σε διαδικασία φόρτωσης με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10 Km/h εντός του εργοταξίου
- Μία πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης (dredging)
- Ένας κατασιγασμένος πλωτός γερανός (Floating crane) ισχύος 92 KW
- Ένας τροχοφόρος φορτωτής υλικών εκσκαφών (wheeled loader) 41 KW
- Μία μπετονιέρα 22+ kW των 6 m³

Ελήφθησαν διαφορετικοί χρόνοι πραγματικής λειτουργίας tc για τα ανωτέρω μηχανήματα, όπως φαίνεται στον **Πίνακα 3.5.1-3** στον οποίο παρατίθενται οι παραδοχές και τα αποτελέσματα των προβλέψεων του θορύβου από το εργοτάξιο.

Πίνακας 3.5.1-3 Υπολογισμός Στάθμης Θορύβου από τις εργασίες κατασκευής του έργου στη Γ' φάση

α/α	Περιγραφή μηχανήματος	LAeq (10m)	Διανυόμενο μήκος (m)	Απόσταση (m)	Διόρθωση λόγω ...			Διορθωμένο LAeq (Li)	Συντελεστής Απόστασης	Χρονοισοδύναμο	Απόλυτη διάρκεια (h)	Διορθωμένη διάρκεια δραστηριότητας	Ποσοστό χρόνου λειτουργίας (%) επί 10h
					Απόστασης	Φυσικού πετάσματος	Ανακλάσεων						
Σταθερές πηγές θορύβου													
1	Αυτοκινούμενη πρέσσα Ω.Σ. (100 kw)	78,0		10,0	-0,0	0,0	0,0	72,0			2,0	2,0	20
2	Πλωτή τσάπα εκσκαφής-εκβάθυνσης	80,0		40,0	-12,0	0,00	0,00	68,0			3,0	3,0	30
3	Πλωτός γερανός 92 KW	87,0		40,0	-12,0	0,00	0,00	75,0			3,0	3,0	30
Κινητές πηγές θορύβου													
1	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
2	Βαρύ φορτηγό 35 tn	81,0	300	10,0	-28,0	0,00	0,00	81,0	30,0	0,06	4	0,24	2,4
3	Εσκαπτικό-Φορτωτής (52 kw)	76,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	76,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
4	Τροχοφόρος φορτωτής (41 kw)	75,0	100	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	10,0	0,08	3	0,24	2,4
5	Μπετονιέρα 6 m³ (22+ kw)	75,0	200	10,0	-28,0	0,00	0,00	75,0	20,0	0,06	2	0,12	1,2
Συνδυασμένη στάθμη LAeq (12h)= 75,1 dB(A)													

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς η συνδυασμένη στάθμη του δείκτη LAeq (10ωρ) για το συγκεκριμένο σενάριο εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας σε απόσταση 10 m από το εργοτάξιο, εκτιμάται ότι θα είναι ίση με **75,1 dB(A)**.

3.5.1.2 Αξιολόγηση επιπτώσεων εργοταξιακού θορύβου

Για τον υπολογισμό του θορύβου από τις κατασκευαστικές εργασίες που θα είναι αντιληπτός στον οικισμό έγινε χρήση της σχέσης ηχοδιάδοσης:

$$L1-L2= 20 \log (R2/R1)$$

χωρίς να συνυπολογίζεται η επίδραση του τοπικού αναγλύφου ή άλλα τεχνητά εμπόδια.

Με τον παραπάνω τρόπο υπολογίσθηκε η μέγιστη στάθμη θορύβου (δείκτης Leq(10hr)) σε διάφορες αποστάσεις από τα εργοτάξια κατασκευής του έργου. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών φαίνονται στον **Πίνακα 3.5.1-4**.

Πίνακας 3.5.1-4 Επιβαρύνσεις παρόδιων χρήσεων με εργοταξιακό θόρυβο

α/α	Ελάχιστη οριζόντια απόσταση από το όριο του εργοταξίου (m)	Αναμενόμενη Leq(10)(dB(A))	Αξιολόγηση οχλήσεων
Α' φάση κατασκευής			
1	20	71,3	σημαντική όχληση
2	30	67,8	σημαντική όχληση
3	50	63,3	μέση όχληση
4	100	57,3	χαμηλή όχληση
Β' φάση κατασκευής			
1	20	70,1	σημαντική όχληση
2	30	66,6	σημαντική όχληση
3	50	62,1	μέση όχληση
4	100	56,1	χαμηλή όχληση
Γ' φάση κατασκευής			
1	20	69,1	σημαντική όχληση
2	30	65,6	μέση όχληση
3	50	61,1	χαμηλή όχληση
4	100	55,1	χαμηλή όχληση

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι κατοικίες που βρίσκονται σε ζώνη 20-50 m εκατέρωθεν του μετώπου εργασιών θα επιβαρυνθούν με θόρυβο, κυρίως κατά την Α και Β φάση κατασκευής. Θα πρέπει επομένως να ληφθούν σοβαρά μέτρα προστασίας των λειτουργιών που θίγονται.

3.5.2 Φάση λειτουργίας

Θόρυβος από την κίνηση και τις μηχανές των σκαφών. Αν και δεν μεταβάλλεται η δυναμικότητα του λιμένα με την υιοθέτηση της λύσης Α3, εντούτοις λόγω της διαφορετικής χωροταξικής οργάνωσης του λιμένα μεταβάλλεται η θέση ελλιμενισμού του κρουαζιερόπλοιου. Επομένως απαιτείται η επανεκτίμηση των επιπτώσεων

Σύμφωνα με τη ΜΠΕ του έργου, ο ωριαίος φόρτος αιχμής κατά το 2038 εκτιμάται σε:

▪ Ε/Γ-Ο/Γ πλοία εσωτερικού	1
▪ Ε/Γ-Ο/Γ πλοία εξωτερικού	1
▪ Ημερόπλοια	1-2

Από τα πλοία αυτά, το κρουαζιερόπλοιο είναι μήκους μεγαλύτερου των 200 m, τα επιβατικά πλοία έχουν μήκος που κυμαίνεται από 100-150 m περίπου και τα ημερόπλοια έχουν μήκος που κυμαίνεται από 50-100 m.

Για τον υπολογισμό των επιπέδων θορύβου στην άμεση περιοχή του έργου ακολουθήθηκε η μεθοδολογία που περιγράφηκε στη ΜΠΕ του έργου. Στο **Σχήμα 3.5.2-1** δίνονται με τη βοήθεια καμπυλών οι ισοθορυβικές καμπύλες σε όλο το πεδίο υπολογισμού με βάση τα αποτελέσματα της προσομοίωσης με το μοντέλο IMMI.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.5.2-1 Ισοθορυβικές καμπύλες από τη συνολική λειτουργία των πλοίων εντός του λιμένα της Ζακύνθου

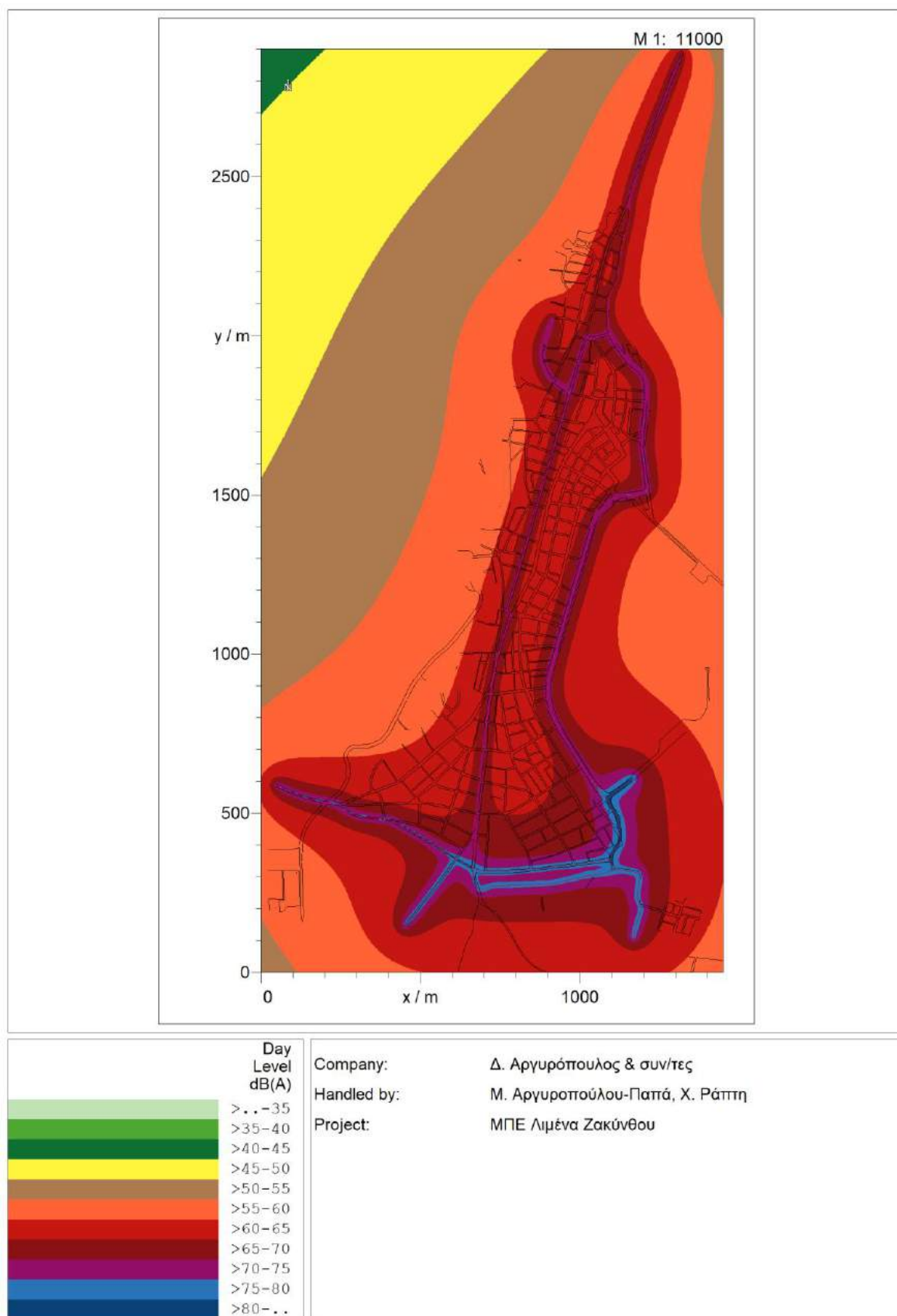
Τα μέγιστα επίπεδα θορύβου παρατηρούνται στις θέσεις των πλοίων και κυμαίνονται, ανάλογα με το μέγεθος, μεταξύ 65 και 72 dB(A). Ωστόσο, όπως φαίνεται από το Σχήμα 3.5.2-1, λόγω του μικρού αριθμού σκαφών κατά την ώρα αιχμής το ακουστικό περιβάλλον στην πόλη της Ζακύνθου δεν επηρεάζεται σημαντικά, αφού η ηχητικά στάθμη στην παραλιακή ζώνη μπροστά από το λιμάνι εκτιμάται σε 45-50 dB(A).

Επιπρόσθετα δεν παρατηρούνται διαφοροποιήσεις σε σύγκριση με τη λύση A1

Θόρυβος από την κίνηση των οχημάτων που κινούνται από και προς το λιμάνι. Για την εκτίμηση της επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος από την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα IMMI και ακολουθήθηκε η μεθοδολογία που εφαρμόσθηκε στη ΜΠΕ (Γαλλική μέθοδος XP S 31-133-Acoustique-Bruit des infrastructures de transport terrestres-Calcul de attention de son lors de sa propagation en milieu extérieurs, incluant de effets météorologique).

Όπως και στη διερεύνηση των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία, εξετάστηκε και το δυσμενέστερο σενάριο που κατά την ώρα θερινής αιχμής θα υπάρξει επιβίβαση-αποβίβαση επιβατών από κρουαζιερόπλοια. Και στην περίπτωση αυτή εκτιμάται ότι δεν μεταβάλλεται ούτε το είδος, ούτε σημαντικά η ένταση των επιπτώσεων από την κίνηση των οχημάτων στο λιμάνι της Ζακύνθου, αν και είναι λίγο δυσμενέστερη από την αρχική λύση A1 για την περιοχή της οδού αποχώρησης και του Αγίου Διονυσίου.

Στο **Σχήμα 3.5.2-2** παρουσιάζεται με τη μορφή ισοθορυβικών καμπυλών η ηχητική στάθμη (Leq) που προκαλείται από την κίνηση στο οδικό δίκτυο της πόλης της Ζακύνθου σε αποδέκτη ύψους 4,0 m.



IMMI 5.3.1

Σχήμα 3.5.2-2 Ισοθορυβικές καμπύλες από τη κίνηση των οχημάτων από και προς το λιμένα της Ζακύνθου

Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα η ηχητική στάθμη στους πλησιέστερους προς το λιμάνι αποδέκτες κυμαίνεται μεταξύ 70 dB(A) και 75 dB(A), χωρίς να διαφέρει σημαντικά από αυτή που υπολογίσθηκε στη ΜΠΕ, εκτός από τοπικές μικρές διαφοροποιήσεις. Κατά συνέπεια η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος της Ζακύνθου είναι και πάλι μικρή και επομένως οι όποιες επιπτώσεις είναι μικρής έντασης.

3.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.6.1 Επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον

3.6.1.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων και ιδιαίτερα των χερσαίων υποδομών του λιμένα (Φάσεις κατασκευής Β και Γ), αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στον αστικό ιστό της πόλης της Ζακύνθου, καθώς θα αυξηθεί η σκόνη και ο θόρυβος από τις μετακινήσεις των μηχανημάτων κατασκευής και τη μεταφορά των υλικών στα εργοτάξια, όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο 3.1 και 3.5. Επιπτώσεις θα προκληθούν και από την κατάληψη της παραλιακής οδού από μηχανήματα και υλικά κατασκευής, οι οποίες όμως θα είναι περιορισμένης κλίμακας και διάρκειας.

Σε κάθε περίπτωση, με τη λήψη μέτρων περιορισμού σκόνης και θορύβου, η υλοποίηση των εργασιών εκτός τουριστικής περιόδου, η κατάλληλη σήμανση και διαχείριση της οδικής κυκλοφορίας, μέτρα ορθής πρακτικής στα εργοτάξια, κ.ά., όπως αυτά αναλύονται στο κεφάλαιο 4 της παρούσας, οι επιπτώσεις αυτές θα είναι βραχυχρόνιες και αναστρέψιμες με το πέρας της φάσης κατασκευής των έργων.

3.6.1.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην πόλη της Ζακύνθου, καθώς η αέρια ρύπανση είναι αμελητέα, ενώ ο θόρυβος από την αύξηση της δυναμικότητας του λιμένα θα είναι μικρής έντασης και σίγουρα κάτω από τα όρια της νομοθεσίας, όπως παρουσιάστηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο 3.1.

Αντίθετα, αναμένονται **σημαντικές θετικές επιπτώσεις** από τη μονοδρόμηση της παραλιακής οδού, τη δημιουργία ποδηλατόδρομου και πεζόδρομων, χώρων πρασίνου, χώρων στάθμευσης του λιμένα, χώρου για τα αλιεύματα, παρεμβάσεις οι οποίες θα βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής των κατοίκων και θα αναδείξουν τον παραδοσιακό χαρακτήρα της πόλης.

Επίσης, θετικές επιπτώσεις αναμένονται και από τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων της λιμενολεκάνης με την κατασκευή κατάλληλου δικτύου ομβρίων, την οργανωμένη συλλογή λυμάτων και απορριμμάτων από το χώρο του λιμένα, καθώς και το διαχωρισμό των χρήσεων του λιμένα για την εξυπηρέτηση όλων των δραστηριοτήτων που σήμερα αλληλοεμπλέκονται (οχήματα, επιβάτες, φορτία, καύσιμα, τουριστική δραστηριότητα) και προκαλούν προβλήματα θορύβου, κυκλοφοριακής συμφόρησης και αισθητικής όχλησης στην πόλη της Ζακύνθου.

3.6.2 Επιπτώσεις στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον

3.6.2.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των χερσαίων υποδομών του λιμένα (Φάση κατασκευής Γ και Δ), αναμένονται έμμεσες αρνητικές επιπτώσεις εξαιτίας της πρόσκαιρης όχλησης από το θόρυβο, τη σκόνη και την κατάληψη τμήματος του παραλιακού μετώπου και της παραλιακής οδού που ενδεχομένως θα επιφέρουν μια μείωση στην οικονομική δραστηριότητα της πόλης (τουρισμός, εμπόριο, υπηρεσίες), η οποία αναπτύσσεται κατά μήκος του παραλιακού μετώπου. Ωστόσο, οι επιπτώσεις αυτές θα ελαχιστοποιηθούν με τη λήψη κατάλληλων μέτρων όπως είναι η εκτέλεση των εργασιών εκτός τουριστικής περιόδου, η κατάλληλη σήμανση και διαχείριση της οδικής κυκλοφορίας, τα μέτρα περιορισμού σκόνης και θορύβου, κ.ά (βλ. κεφάλαιο 4) και θα είναι αναστρέψιμες με το πέρας της φάσης κατασκευής.

Πέραν των βραχυχρόνιων αρνητικών επιπτώσεων στην οικονομική δραστηριότητα της πόλης κατά την κατασκευή του έργου, αναμένονται και έμμεσες θετικές επιπτώσεις στην οικονομία του νησιού από την αύξηση της απασχόλησης του εργατικού δυναμικού του νησιού στην κατασκευή του έργου, καθώς και από την παροχή υπηρεσιών στο προσωπικό του κατασκευαστή, το εμπόριο κ.λ.π. Έτσι, η κατασκευή του έργου θα δημιουργήσει έναν αξιοσημείωτο αριθμό θέσεων εργασίας (π.χ. μηχανικοί, εργοδηγοί, εργάτες), μέρος των οποίων θα καλυφθεί από το εργατικό δυναμικό της περιοχής, γεγονός που θα τονώσει την απασχόληση του νησιού συνεισφέροντας θετικά στην τοπική οικονομία.

3.6.2.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένονται σημαντικές **θετικές επιπτώσεις** στα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά του νησιού της Ζακύνθου και της ευρύτερης περιοχής του Ιονίου, αφού με τη βελτίωση και επέκταση των υφιστάμενων υποδομών του λιμένα, θα ενισχυθούν οι οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τον τουρισμό, τις υπηρεσίες και το εμπόριο σε μια δύσκολη εποχή για την οικονομία τόσο σε τοπικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

Η βελτίωση των λιμενικών υποδομών της Ζακύνθου, δύναται να συμβάλλει τόσο στην τοπική όσο και την εθνική οικονομία δεδομένου ότι δημιουργούνται οι προϋποθέσεις αφενός για την βελτίωση των υπηρεσιών μεταφοράς και εξυπηρέτησης των μόνιμων κατοίκων και αφετέρου για την αύξηση της τουριστικής κίνησης. Η σύνδεση με άλλους λιμένες τόσο εσωτερικά (Κεφαλλονιά, Κέρκυρα, Ηγουμενίτσα, Κατάκολο) όσο και προς το εξωτερικό (Ιταλία), αφενός για τη μεταφορά εμπορευμάτων και επιβατών και αφετέρου λειτουργώντας ως σταθμός εξυπηρέτησης κρουαζιεροπλοίων, αποτελεί σημαντική επένδυση για την ανάπτυξη και την τόνωση της οικονομία του νησιού, ιδιαίτερα σε περιόδους δύσκολων οικονομικών συγκυριών, όπως σήμερα.

Με τα προτεινόμενα έργα, αναμένεται αναβάθμιση της ποιότητας εξυπηρέτησης και ασφάλειας του λιμένα, καθιστώντας τον σημαντικό πόλο έλξης τουριστικής κίνησης και ανάπτυξης του εμπορίου (παραδοσιακή αλιεία, τουρισμός και εμπορευματική κίνηση). Επίσης, η επέκταση και ο εκσυγχρονισμός των υφιστάμενων λιμενικών έργων, καθώς και ο διαχωρισμός των χρήσεων του λιμένα για την εξυπηρέτηση όλων των δραστηριοτήτων που σήμερα αλληλοεμπλέκονται (οχήματα, επιβάτες, φορτία, καύσιμα, τουριστική δραστηριότητα), θα συμβάλλει στην αύξηση της δυναμικότητας του λιμανιού με άμεσο αποτέλεσμα στην οικονομική ανάπτυξη του νησιού. Έτσι, αναμένεται αύξηση της απασχόλησης σε επαγγέλματα που έχουν σχέση με τον τουρισμό και τις υπηρεσίες, γεγονός εξαιρετικά σημαντικό την παρούσα περίοδο με την έκρηξη της ανεργίας και τη φθίνουσα πορεία των οικονομικών δεικτών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο την τελευταία πενταετία.

Η βελτίωση των υφιστάμενων λιμενικών υποδομών του λιμανιού αναμένεται να ενισχύσει τη δυνατότητα εξυπηρέτησης περισσότερων ακτοπλοϊκών εταιρειών με στόχο την ακτοπλοϊκή σύνδεση της Ζακύνθου και με άλλους λιμένες όπως της Κεφαλλονιάς, της Κέρκυρας, της Ηγουμενίτσας. Η δραστηριοποίηση περισσότερων εταιρειών και η δημιουργία νέων εσωτερικών προορισμών, αναμένεται να αυξήσει την απασχόληση, τις υπηρεσίες και το εμπόριο του νησιού με σημαντικά οφέλη για την τοπική οικονομία.

Πέραν των ωφελειών από την αύξηση της ακτοπλοϊκής και εμπορικής κίνησης εσωτερικού, θετικές επιπτώσεις αναμένονται και από την ανάπτυξη της κρουαζιέρας που γνωρίζει σημαντική ανάπτυξη στη Μεσόγειο τα τελευταία χρόνια, καθώς ο λιμένας δύναται να αποτελέσει κύριο κόμβο διέλευσης (port-of-call), δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για την αύξηση της επισκεψιμότητας του νησιού με πολλαπλασιαστικά οφέλη για την τοπική οικονομία.

Συνεπώς, το προτεινόμενο ΠΣ θα συμβάλλει θετικά στην οικονομική ανάπτυξη και ανάδειξη του νησιού με την ένταξή του στο δίκτυο των θαλασσίων μεταφορών της Δυτικής Ελλάδας και της Μεσογειακής κρουαζιέρας.

3.6.3 Επιπτώσεις στις χρήσεις γης και στα δίκτυα υποδομών

3.6.3.1 Φάση κατασκευής

Επιπτώσεις στις χρήσεις γης. Κατά την κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να θιγούν οι χρήσεις γης στην άμεση περιοχή του λιμένα, αφού τα έργα περιορίζονται στην εγκεκριμένη χερσαία ζώνη του λιμένα (ΦΕΚ 425/Δ/17-08-1990) και στη θαλάσσια περιοχή που καταλαμβάνει και σήμερα το λιμάνι. Εν τούτοις, όπως ήδη αναφέρθηκε, όσον αφορά στα χερσαία έργα θα θιγούν προσωρινά οι εμπορικές χρήσεις και η οδική κυκλοφορία του παραλιακού μετώπου από το θόρυβο και τις εργασίες

γενικότερα. Η επιβάρυνση αυτή θα είναι μικρής έντασης και με τη λήψη κατάλληλων μέτρων θα είναι πλήρως αναστρέψιμες με το πέρας της φάσης κατασκευής.

Επίσης, όσον αφορά στις θαλάσσιες χρήσεις, κατά τη φάση Α' κατασκευής των νέων εξωτερικών λιμενικών έργων, αναμένεται μικρή επιβάρυνση της ποιότητας των υδάτων της ακτής κολύμβησης Ακτή Στήλης Πεσόντων, η οποία βρίσκεται σε απόσταση περίπου 400 m από τη ζώνη των βυθοκορήσεων. Στην περιοχή αυτή αναμένεται προσωρινή αύξηση της θολότητας, δεν αναμένεται να ξεπεράσει τα 5 -10 mg/L στο κοντινό πεδίο αρχικής ανάμιξης. Ωστόσο, με τη λήψη κατάλληλων μέτρων όπως ο προσεκτικός χειρισμός βυθοκόρου, η τήρηση ορίου εκπομπών αιωρούμενων στερεών και η χρήση ειδικού παραπετάσματος (silt screens), οι επιπτώσεις στη χρήση της ακτής θα είναι μέτριας έντασης, προσωρινού χαρακτήρα και πλήρως αναστρέψιμες με το πέρας της φάσης κατασκευής.

Επιπτώσεις στα δίκτυα υποδομών. Κατά την κατασκευή του έργου αναμένονται μικρής έντασης επιπτώσεις στα υφιστάμενα δίκτυα υποδομών της πόλης (δίκτυο ηλεκτροδότησης, ύδρευσης, αποχέτευσης, ομβρίων και τηλεπικοινωνιών), καθώς ενδεχομένως κατά θέσεις να απαιτηθούν επεκτάσεις, μετατοπίσεις ή αντικαταστάσεις για τη σύνδεση των χερσαίων υποδομών του λιμένα με τα υφιστάμενα δίκτυα. Ωστόσο, με τη λήψη μέτρων, οι επιπτώσεις αυτές θα είναι μικρής έντασης και προσωρινού χαρακτήρα, ενώ ο φορέας του έργου οφείλει να ειδοποιήσει έγκαιρα τις αρμόδιες υπηρεσίες για τις ανάγκες σύνδεσής του με τα υφιστάμενα δίκτυα της πόλης.

3.6.3.2 Φάση λειτουργίας

Επιπτώσεις στις χρήσεις γης. Κατά τη λειτουργία του λιμένα, δεν αναμένεται να θιγούν οι χρήσεις γης της περιοχής, καθώς όλα τα προτεινόμενα χερσαία και λιμενικά έργα αφορούν την υφιστάμενη χερσαία και θαλάσσια ζώνη του λιμένα.

Αντίθετα, αναμένονται σημαντικές **θετικές επιπτώσεις** ιδιαίτερα για τις αστικές και τουριστικές χρήσεις του παραλιακού μετώπου, με τη βελτίωση της κυκλοφορίας επιβατών και οχημάτων, τη δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης για τους χρήστες του λιμένα, ελεύθερων χώρων πρασίνου, πεζόδρομων και ποδηλατόδρομου.

Επιπτώσεις στα δίκτυα υποδομών. Κατά τη λειτουργία του λιμένα, θα επιβαρυνθούν τα δίκτυα υποδομών με νέες συνδέσεις για την εξασφάλιση του ηλεκτροφωτισμού, των τηλεφωνικών συνδέσεων και του ασύρματου wi-fi, καθώς και της ύδρευσης και της αποχέτευσης των νέων έργων του λιμένα. Εντούτοις, όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση Α1, δεν αναμένεται να υπάρξουν κανενός είδους αρνητικού χαρακτήρα επιπτώσεις στα δίκτυα της πόλης της Ζακύνθου.

Σε κάθε περίπτωση όλες οι απαιτούμενες νέες συνδέσεις θα γίνουν με ευθύνη του φορέα του έργου και μετά από συνεννόηση με τις αρμόδιες υπηρεσίες.

3.6.4 Επιπτώσεις στις μεταφορές και συγκοινωνίες

3.6.4.1 Φάση κατασκευής

Επιπτώσεις στις χερσαίες μεταφορές. Κατά την κατασκευή των προτεινόμενων χερσαίων υποδομών αναμένεται επιβάρυνση των αστικών μεταφορών από την κίνηση των βαρέων οχημάτων των εργοταξίων και την κατάληψη τμήματος της παραλιακής οδού. Εν τούτοις, η σταδιακή κατασκευή των έργων και η λήψη μέτρων κατάλληλης σήμανσης, ρύθμισης της κυκλοφορίας, εκτέλεσης των εργασιών κυρίως εκτός θερινών μηνών αιχμής, όπως αναλύονται στο κεφάλαιο 4, θα ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις αυτές, οι οποίες με το πέρας της φάσης κατασκευής θα είναι πλήρως αναστρέψιμες.

Επιπτώσεις στις θαλάσσιες μεταφορές Όσον αφορά στις θαλάσσιες μεταφορές, οι οχλήσεις αφορούν τα εσωτερικά λιμενικά έργα με την κατάληψη της λιμενολεκάνης και την παρεμπόδιση της διαδικασίας πρόσδεσης και ελλιμενισμού. Η κατασκευή των παραπάνω έργων σε περιόδους περιορισμένης κίνησης, καθώς και η συνεχής συνεννόηση με το Λιμεναρχείο, θα ελαχιστοποιήσουν τις ενδεχόμενες οχλήσεις στην εξυπηρετούμενη επιβατική και εμπορική κίνηση του λιμένα. Τα προτεινόμενα εξωτερικά λιμενικά έργα δεν αναμένεται να επηρεάσουν τις θαλάσσιες μεταφορές, καθώς το περίγραμμα των εργασιών αυτών βρίσκεται εκτός του διαύλου ναυσιπλοΐας.

Με βάση τα παραπάνω, από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων αναμένονται μέτριας έντασης οχλήσεις στις χερσαίες και θαλάσσιες μεταφορές, οι οποίες θα ελαχιστοποιηθούν σημαντικά με τη σταδιακή κατασκευή των έργων και τη λήψη κατάλληλων μέτρων σωστού χρονικού προγραμματισμού, ενώ με το πέρας της φάσης κατασκευής θα είναι πλήρως αναστρέψιμες.

3.6.4.2 Φάση λειτουργίας

Από τη λειτουργία του έργου θα προκύψουν σημαντικές **θετικές επιπτώσεις** τόσο στις χερσαίες, όσο και στις θαλάσσιες μεταφορές.

Επιπτώσεις στις χερσαίες μεταφορές. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Συγκοινωνιακής Μελέτης του έργου (DENCO ΕΠΕ και Ανάπλαση ΑΕ, 2013) τα προτεινόμενα έργα για την καθοδήγηση της κυκλοφορίας σε περιμετρικές οδούς της πόλης και το γεγονός ότι οι χρήστες του λιμένα θα σταθμεύουν στους προτεινόμενους χώρους στάθμευσης, η αύξηση των κυκλοφοριακών φόρτων εντός της πόλης κατά το έτος πλήρους λειτουργίας του έργου (2038) εκτιμάται ότι θα είναι της τάξεως του 20% . Ωστόσο, στην εκτίμηση αυτή δεν έχει ποσοτικοποιηθεί η ανακούφιση της κυκλοφορίας που αναμένεται στην περίπτωση κατασκευής του προγραμματιζόμενου μικρού περιφερειακού δακτυλίου, ο οποίος θεωρείται απαραίτητο έργο εφόσον πραγματοποιηθούν οι αναπτυξιακοί ρυθμοί του νησιού. Ακόμη και σε αυτή τη δυσμενή περίπτωση ωστόσο, το οδικό δίκτυο όπως θα

διαμορφωθεί μετά τις προτεινόμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις θα μπορέσει να ανταπεξέλθει στα νέα δεδομένα που θα δημιουργηθούν στο έτος στόχο 2038 πλήρους λειτουργίας του έργου. Επισημαίνεται, ότι οι μονοδρομημένοι άξονες Τερτσέτη – Ταβουλάρη στην κατεύθυνση Β-Ν και η οδός Κ. Λομβάρδου δέχονται μικρή επιβάρυνση από τις κινήσεις προσπέλασης του λιμένα και η φόρτισή τους σχετίζεται με την προσπέλαση στο κέντρο της πόλης ή με διαμπερείς διαδρομές, μη συνυφασμένες με τη λειτουργία του λιμένα.

Επομένως, οι προτεινόμενες συγκοινωνιακές παρεμβάσεις με κυριότερες τη διαπλάτυνση και μονοδρόμηση της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου, τη ρύθμιση της επιβατικής και οδικής κυκλοφορίας εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα, τη δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης για το λιμένα, θα συμβάλλουν **θετικά** στην αποσυμφόρηση της οδικής κυκλοφορίας που προκαλείται από τη σημερινή λειτουργία του λιμένα ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες αιχμής. Τα προτεινόμενα έργα καθιστούν την παραλιακή οδό περισσότερο λειτουργική και φιλική προς τους χρήστες, αναδεικνύοντας παράλληλα τον παραδοσιακό χαρακτήρα της πόλης.

Επιπτώσεις στις θαλάσσιες μεταφορές. Παρόμοια με την αρχικά προτεινόμενη λύση, η υλοποίηση του έργου βάσει του σχεδιασμού της εγκριθείσας λύσης Α3 θα βελτιώσει τις υποδομές και τη λειτουργία του λιμένα της Ζακύνθου και θα επιφέρει θετικές επιπτώσεις στο μεταφορικό έργο τοπικά σε επίπεδο νησιού, αλλά και ευρύτερα στην περιοχή του Ιονίου, βελτιώνοντας και αξιοποιώντας στο μέγιστο την επικοινωνία με γειτονικούς λιμένες και με λιμένες του εξωτερικού.

3.6.5 Επιπτώσεις στο ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον

Η άμεση περιοχή του έργου συγκεντρώνει αρκετά βυζαντινά κηρυγμένα μνημεία της πόλης.

Ειδικότερα, σε απόσταση περίπου 30 m από την περιοχή των εργασιών βρίσκεται ο Ι.Ν. Αγ. Διονυσίου, σε απόσταση περίπου 20 m ο Ι.Ν. Αγ. Νικολάου και τέλος σε απόσταση 200 m ο Ι.Ν. Αγ. Χαραλάμπους. Στις περιοχές αυτές αναμένονται μικρής έντασης αρνητικές επιπτώσεις ως προς το θόρυβο, τις δονήσεις και την αισθητική όχληση. Ωστόσο, οι επιπτώσεις αυτές θα είναι μικρής διάρκειας και θα ελαχιστοποιηθούν με τη λήψη μέτρων κατά την εκτέλεση των εργασιών, ιδιαίτερα για την αντιμετώπιση του θορύβου και των δονήσεων, όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο 4.

Πέραν των παραπάνω αρνητικών επιπτώσεων, αναμένονται και **θετικές επιπτώσεις** από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι σημαντικότερες αφού θα έχουν μόνιμο χαρακτήρα και περιλαμβάνουν:

- Αποσυμφόρηση της οδικής κυκλοφορίας και της άναρχης στάθμευσης εμπροσθεν των μνημείων, με τις προτεινόμενες συγκοινωνιακές παρεμβάσεις.

- Επισκευή των σπηλαιώσεων και ανάδειξη των παραλιακών κρηπιδωμάτων έμπροσθεν του Ι.Ν. Αγ. Διονυσίου, διασφαλίζοντας την προστασία και ακεραιότητα του μνημείου και του παραδοσιακού χαρακτήρα του παραλιακού μετώπου της πόλης.
- Βελτίωση της θωράκισης του παραλιακού μετώπου έμπροσθεν του Ι.Ν. Αγ. Νικολάου διασφαλίζοντας την προστασία και ακεραιότητα του μνημείου
- Δημιουργία χώρων πρασίνου που θα συμβάλλουν στη βελτίωση της αισθητικής του αστικού τοπίου της πόλης, του οποίου τα παραπάνω μνημεία αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα.
- Αύξηση της επισκεψιμότητας των μνημείων συμβάλλοντας στην ανάδειξη του πολιτιστικού και ιστορικού πλούτου του νησιού.

3.7 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΤΟΠΙΟ

3.7.1 Φάση κατασκευής

Σύμφωνα με την εγκριθείσα λύση Α3, όλες οι κατασκευαστικές εργασίες περιορίζονται εντός της χερσαίας και θαλάσσιας ζώνης του λιμένα, περιοχή που ήδη έχει υποστεί ανθρωπογενείς επεμβάσεις και αποτελεί μέρος του αστικού τοπίου της πόλης της Ζακύνθου. Ως εκ τούτου, οι αναμενόμενες επιπτώσεις της υπό μελέτη λύσης δεν θα διαφέρουν από αυτές τις αρχικά προτεινόμενης λύσης Α1, όπως αναφέρονται στη ΜΠΕ του υπό μελέτη έργου, με μόνη διαφορά ότι η προσωρινή υποβάθμιση του αστικού τοπίου θα είναι περισσότερο έντονη κατά τις φάσεις Β και Γ κατασκευής των προτεινόμενων χερσαίων υποδομών.

Σημειώνεται ότι δεδομένης της μικρής κλίμακας των προτεινόμενων χερσαίων υποδομών και της λήψης κατάλληλων μέτρων (βλ. κεφάλαιο 4), οι επιπτώσεις αυτές θα ελαχιστοποιηθούν και θα είναι πλήρως αναστρέψιμες με το πέρας της φάσης κατασκευής.

3.7.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένονται σημαντικές **θετικές επιπτώσεις** για το αστικό τοπίο της πόλης σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, καθώς οι προτεινόμενες χωροταξικές και συγκοινωνιακές παρεμβάσεις θα συμβάλλουν στην εξάλειψη της αισθητικής όχλησης που υπάρχει σήμερα από την άναρχη αλληλοεμπλοκή λιμενικών και αστικών χρήσεων επί του παραλιακού μετώπου. Επίσης, επιτυγχάνεται η ανάδειξη και προστασία του παραδοσιακού χαρακτήρα του αστικού τοπίου της πόλης της Ζακύνθου.

Όπως και στην αρχικά προτεινόμενη λύση, οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στα πλαίσια της υλοποίησης της λύσης Α3, θα βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής των κατοίκων και θα αναδείξουν τον παραδοσιακό χαρακτήρα της πόλης. Θετικές επιπτώσεις αναμένονται, επίσης και από τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων της λιμενολεκάνης με την κατασκευή οργανωμένου δικτύου ομβρίων, την αύξηση του βάθους της λιμενολεκάνης και την οργανωμένη συλλογή λυμάτων και απορριμμάτων από το χώρο του λιμένα.

Συμπερασματικά, από τη λειτουργία του έργου θα προκύψουν σημαντικές **θετικές επιπτώσεις** στο αστικό τοπίο της πόλης της Ζακύνθου.

3.9 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η΄ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

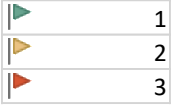
3.9.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των προγραμματιζόμενων έργων οι δυνητικοί κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών στην άμεση και ευρύτερη περιοχή του γηπέδου του έργου, περιλαμβάνουν:

- Κίνδυνοι ατυχήματος από την κίνηση μηχανημάτων, οχημάτων και πεζών
- Κίνδυνοι από τη χρήση εξοπλισμού (τραυματισμός, ηλεκτροπληξία, πνιγμός, ασφυξία, κλπ)
- Κατάρρευση κρηπιδωμάτων, καθιζήσεις
- Πυρκαγιά
- Έκθεση σε επικίνδυνα υλικά (κόλλες, στεγανοποιητικά, αμίαντος, PM10 κλπ) και θόρυβο
- Πλημμύρες
- Σεισμοί
- Άνοδος Στάθμης Θάλασσας

Οι παραπάνω κίνδυνοι ενδέχεται να προκύψουν από τις διάφορες εργασίες κατασκευής (εκσκαφές-επιχώσεις, βυθοκορρήσεις) και τη λειτουργία των εργοταξίων, καθώς και από φυσικά αίτια. Το είδος, η πιθανότητα εμφάνισης και ο βαθμός ευπάθειας (vulnerability) του έργου στους παραπάνω κινδύνους παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.9.1-1**. Η αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων και της ευπάθειας του έργου έγινε ποιοτικά (qualitative assessment) τόσο για τη φάση κατασκευής όσο και για τη φάση λειτουργίας με βάση το σχεδιασμό του έργου, τη διεθνή εμπειρία και πρακτική, καθώς και την ισχύουσα εθνική και ενωσιακή νομοθεσία.

Πίνακας 3.9.1-1 Κριτήρια αξιολόγησης πιθανών κινδύνων ή ατυχημάτων κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

	Παράμετρος	Σύμβολο
1	Είδος κινδύνου	
	Φυσικός Ανθρωπογενής (από το έργο). Αφορά την αιτία πρόκλησης κινδύνου ή ατυχήματος	Φ Α
2	Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου	
	Μικρή, Μεγάλη. Αφορά την πιθανότητα εμφάνισης του εκάστοτε κινδύνου	Μικρή Μεγάλη
3	Ζώνη επιρροής:	
	Τοπική ή Ευρύτερη. Αφορά στη ζώνη επιρροής του εκάστοτε κινδύνου. Η τοπική αφορά την άμεση περιοχή του γηπέδου επέμβασης, η ευρύτερη αφορά μεγαλύτερη ζώνη επιρροής ακτίνας έως 1 km από το έργο.	Τοπική, Ευρύτερη
4	Ευπάθεια του έργου:	
	Μικρή Μέτρια Υψηλή	
4	Δυνατότητα πρόληψης/ αποφυγής:	
	Ναι, Όχι ή Ίσως. Αφορά στη δυνατότητα πρόληψης, αποφυγής του εκάστοτε κινδύνου.	Ναι, Όχι, Ίσως

Πίνακας 3.9.1-2 Αξιολόγηση δυνητικών κινδύνων πρόκλησης ατυχημάτων ή καταστροφών και της ευπάθειας του έργου σε αυτούς κατά τη φάση κατασκευής.

Κίνδυνος	Είδος κινδύνου	Πιθανότητα εμφάνισης	Ζώνη επιρροής	Ευπάθεια έργου	Δυνατότητα πρόληψης / αποφυγής / περιορισμού
Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχήματος από κίνηση μηχανημάτων και οχημάτων	Α	Μικρή	Τοπική	1	Ναι
Κίνδυνοι από χρήση εξοπλισμού (τραυματισμός, ηλεκτροπληξία, κλπ)	Α	Μεγάλη	Τοπική	2	Ναι
Κατάρρευση/αποκόλληση κρηπιδωμάτων, καθιζήσεις	Α	Μικρή	Τοπική	3	Ναι
Πτώσεις-μετατοπίσεις υλικών και αντικειμένων	Α	Μικρή	Τοπική	3	Ναι
Πυρκαγιά	Α / Φ	Μικρή	Ευρύτερη	2	Ναι
Έκθεση σε επικίνδυνα υλικά (κόλλες, στεγανοποιητικά, αμίαντος, PM10 κλπ), θόρυβο και σκόνη	Α	Μέτρια	Τοπική	1	Ναι
Πλημμύρες	Φ / Α	Μικρή	Τοπική	3	Ναι
Σεισμοί	Φ	Μικρή	Ευρύτερη	2	Ναι
Άνοδος Στάθμης Θάλασσας	Φ	Μικρή	Ευρύτερη	1	Ναι

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικότερα οι παραπάνω κίνδυνοι και η πιθανότητα εμφάνισής τους κατά τη φάση κατασκευής των προγραμματιζόμενων έργων. Οι πιθανοί κίνδυνοι από φυσικά αίτια ισχύουν και στη φάση λειτουργίας της ανάπτυξης.

Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχήματος από την κίνηση μηχανημάτων και οχημάτων αφορούν την ενδεχόμενη σύγκρουση εργοταξιακών μηχανημάτων και οχημάτων εξαιτίας ανθρώπινου λάθους, έκκεντρης φόρτωσης, βλάβης, μη οργανωμένης κυκλοφορίας εντός του χώρου εργασιών, μη επαρκή χώρο για εργασία και ελιγμούς, κλπ.

Η λήψη μέτρων κυκλοφοριακής οργάνωσης/σήμανσης εντός του γηπέδου, η κατά προτεραιότητα υλοποίηση των έργων σε διακριτές φάσεις, ώστε να μην υπάρχουν ανταγωνιστικές λειτουργίες παράλληλων εργασιών, οι χαμηλές ταχύτητες, ο περιορισμός των άσκοπων μετακινήσεων και ο προγραμματισμός των εργασιών εκτός θερινής περιόδου θα συμβάλλουν επιπρόσθετα σε συνδυασμό με το ΣΑΥ στην αποφυγή πρόκλησης τέτοιων ατυχημάτων.

Κίνδυνοι από τη χρήση εργοταξιακού εξοπλισμού και υλικών και συγκεκριμένα από την κίνηση, ανατροπή ή βλάβη μηχανημάτων, από διάφορα εργαλεία χειρός, από την κατασκευή δικτύων Η/Μ, κλπ. Οι παραπάνω κίνδυνοι δεν αποτελούν κινδύνους που εμφανίζονται συχνά και με την εφαρμογή των μέτρων του ΣΑΥ μπορούν να αποφευχθούν σε κάθε περίπτωση, ενώ πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής θα έχουν γίνει οι απαραίτητες ενημερώσεις από τον φορέα του έργου προς το φορέα ηλεκτροδότησης για διακοπή της παροχής.

Κατάρρευση / αποκόλληση κρηπιδωμάτων και καθιζήσεις κατά τη διάρκεια κατασκευής των νέων μώλων και την καθαίρεση του υφιστάμενου προσήνεμου μώλου. Η πιθανότητα τέτοιου ενδεχομένου είναι μικρή, καθώς η έδραση των λιθοριπών γίνεται πολύ προσεκτικά και με συγκεκριμένη κλίση και γεωμετρία, γεγονός που καθιστά σχεδόν αδύνατη την κατάρρευση της κατασκευής. Ακόμη όμως και σε αυτή την περίπτωση, δεδομένου ότι τα έργα αυτά πραγματοποιούνται υποθαλάσσια ή στο επίπεδο της θάλασσας μέχρι και 1 μέτρο πάνω από αυτό, δεν θεωρείται ότι υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των εργαζομένων ή πρόκλησης ζημιάς στον εξοπλισμό του εργοταξίου. Ο μόνος κίνδυνος εντοπίζεται στην κατάρρευσης της κατασκευής και την παράταση του χρόνου υλοποίησης του έργου.

Κίνδυνοι από πτώσεις-μετατοπίσεις υλικών, θραυσμάτων από μεταφερόμενα φορτία υλικών ή στα ταμπάνια εκσκαφής των υπόσκαφων κτιρίων. Πιθανές αιτίες πρόκλησης τέτοιων ατυχημάτων είναι η ακαταλληλότητα/ανεπάρκεια/βλάβη και υπερφόρτωση των μεταφορικών μηχανημάτων, αστοχία τεχνικών αντιστήριξης πρανών, απόκλιση μηχανήματος ή ανεπαρκής έδραση αυτού, ατελής ή έκκεντρη φόρτωση μηχανημάτων, πρόσκρουση φορτίου, απόλυση χύδην υλικών και υπερφόρτωση, υπερστοίβαση. Στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου οι εκσκαφές για την κατασκευή των νέων

κτιρίων είναι περιορισμένες και θα γίνουν ελεγχόμενα και με μηχανικά μέσα διασφαλίζοντας την αποφυγή/πρόληψη τέτοιων φαινομένων που φυσικά δεν ευνοούν και τον κατασκευαστή του έργου.

Κίνδυνοι από πυρκαγιά και συγκεκριμένα από εύφλεκτα υλικά, σπινθήρες και βραχυκυκλώματα ή υψηλές θερμοκρασίες. Οι πηγές κινδύνων περιλαμβάνουν δεξαμενές και αντλίες καυσίμων, μονωτικά, διαλύτες, PVC και λοιπά εύφλεκτα υλικά, ασφαλοστρώσεις και χρήση πίσσας, εναέριοι αγωγοί υπό τάση, υπόγειοι αγωγοί υπό τάση, εργαλεία που παράγουν εξωτερικό σπινθήρα, χρήση φλόγας-οξυγονοκόλλησης και ηλεκτροσυγκόλληση. Με την εφαρμογή ορθής πρακτικής στα εργοτάξια, τη σωστή φύλαξη και γενικά διαχείριση των εύφλεκτων υλικών, την κατασκευή του δικτύου πυρόσβεσης κατά προτεραιότητα και την οργανωμένη διαχείριση των παραγόμενων πάσης φύσεως αποβλήτων, οι παραπάνω κίνδυνοι με την εφαρμογή και του ΣΑΥ μπορούν να αποφευχθούν πλήρως.

Έκθεση σε επικίνδυνα υλικά (κόλλες, στεγανοποιητικά, αμίαντος, PM10 κλπ), θόρυβο, ακτινοβολίες, υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες. Η εφαρμογή του προβλεπόμενου ΣΑΥ από τον ανάδοχο κατασκευαστή (χρήση μάσκας, στολής, ακουστικών, κλπ), η εφαρμογή των προβλεπόμενων μέτρων για τη σκόνη και το θόρυβο (διαβροχή υλικών, μηχανήματα χαμηλών εκπομπών θορύβου, κλπ) και η ορθή διαχείριση των επικίνδυνων ΑΕΚΚ διασφαλίζουν την πρόληψη τέτοιων ατυχημάτων.

Πλημμύρες. Η πιθανότητα πρόκλησης πλημμύρας στο πεδίο εργασιών από τις χωματοургικές εργασίες των έργων είναι μικρή και θα μπορούσε να οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διεξαγωγή των εργασιών σε περιόδους υψηλών βροχοπτώσεων ή στην απόφραξη/παρεμπόδιση χειμάρρων μισογαγγιών από τις εργασίες κλπ.

Τονίζεται ότι εντός του γηπέδου της ανάπτυξης δεν διέρχονται υδατορέματα, ενώ οι εργασίες περιορίζονται εκτός μισογαγγιών. Συνεπώς, η πιθανότητα εμφάνισης πλημμυρών στο πεδίο εργασιών είναι μικρή και σίγουρα αναστρέψιμη με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων (προγραμματισμός εργασιών εκτός υγρής περιόδου, προτεραιότητα στο δίκτυο ομβρίων, άμεση εφαρμογή φυτεύσεων κλπ). Σε κάθε περίπτωση το ΣΑΥ θα περιλαμβάνει τα απαιτούμενα μέτρα πρόληψης / προστασίας του προσωπικού σε ενδεχόμενη πλημμύρα είτε φυσική είτε ανθρωπογενή.

Σεισμοί. Η πιθανότητα πρόκλησης δονήσεων/σεισμού στο πεδίο εργασιών από τις εκσκαφές είναι πολύ μικρή, καθώς θα χρησιμοποιηθούν μηχανικά μέσα. Παρότι, η περιοχή μελέτης εμπίπτει σε ζώνη III υψηλής σεισμικής επικινδυνότητας, το ΣΑΥ θα περιλαμβάνει τα απαιτούμενα μέτρα πρόληψης / αποφυγής ατυχημάτων στην περίπτωση εκδήλωσης σεισμού από φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια.

Άνοδος στάθμης της θάλασσας μπορεί να συμβεί εξαιτίας έντονων και ακραίων καιρικών φαινομένων κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Είναι σημαντικό να ληφθεί μέριμνα για τη διεξαγωγή των εργασιών εκτός περιόδου βροχοπτώσεων και έντονων καιρικών φαινομένων,

ιδιαίτερα κατά την βυθοκόρρηση και την κατασκευή των νέων μώλων προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα.

Τα παραπάνω ατυχήματα και καταστροφές δεν είναι βεβαίως επιθυμητά στο πεδίο εργασιών από τον ανάδοχο κατασκευαστή του έργου, καθώς μπορούν να βλάψουν καταρχήν το προσωπικό και δευτερευόντως το ίδιο το έργο. Για την πρόληψη / αποφυγή των παραπάνω κινδύνων-ατυχημάτων θα συνταχθεί και θα εφαρμοσθεί Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) από τον ανάδοχο κατασκευαστή του έργου πριν την έναρξη των φάσεων κατασκευής σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΠΔ 305/1996, ΥΑ 226/2001).

Συνεπώς, οι επιπτώσεις από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους και ατυχήματα θα είναι μέτριας έντασης, αρνητικού χαρακτήρα, τοπικές, βραχυπρόθεσμες και πλήρως αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων και την εφαρμογή ΣΑΥ.

3.9.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι δυνητικοί κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών στην άμεση και ευρύτερη περιοχή του γηπέδου του έργου περιλαμβάνουν:

- Διάβρωση, αποκολλήσεις λιθοριππών μώλου και κρηπιδωμάτων
- Θραύση / αστοχία τεχνικού έργου
- Ατυχήματα κατά τη συντήρηση/επισκευή δικτύων υποδομών και εξοπλισμού
- Πυρκαγιές
- Πλημμύρες
- Σεισμοί
- Άνοδος Στάθμης Θάλασσας

Οι παραπάνω κίνδυνοι ενδέχεται να προκύψουν από την ίδια τη λειτουργία του έργου, τις καιρικές συνθήκες, τις εργασίες συντήρησης/επισκευής των δικτύων υποδομών, από τυχόν αστοχίες των έργων, καθώς και από φυσικά αίτια. Το είδος, η πιθανότητα εμφάνισης και ο βαθμός ευπάθειας (vulnerability) του έργου στους παραπάνω κινδύνους παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.9.2-1**. Η αξιολόγηση έγινε ποιοτικά (qualitative assessment) με βάση το σχεδιασμό του έργου, τη διεθνή εμπειρία και πρακτική, καθώς και με βάση την ισχύουσα εθνική και ενωσιακή νομοθεσία.

Πίνακας 3.9.2-1 Αξιολόγηση δυνητικών κινδύνων πρόκλησης ατυχημάτων ή καταστροφών και της ευπάθειας του έργου σε αυτούς κατά τη φάση λειτουργίας.

Κίνδυνος	Είδος κινδύνου	Πιθανότητα εμφάνισης	Ζώνη επιρροής	Ευπάθεια έργου	Δυνατότητα πρόληψης / αποφυγής / περιορισμού
Ατυχήματα κατά τη συντήρηση/επισκευή δικτύων υποδομών, εξοπλισμού	A	Μικρή	Τοπική	2	Ναι
Διάβρωση, αποκολλήσεις πρανών μώλου και κρηπιδωμάτων	A / Φ	Μικρή	Τοπική	1	Ναι
Αστοχία τεχνικού έργου	A	Μικρή	Τοπική	3	Ναι
Πυρκαγιές	A / Φ	Μικρή	Ευρύτερη	2	Ναι
Πλημμύρες	A / Φ	Μικρή	Τοπική	2	Ναι
Σεισμοί	Φ	Μικρή	Ευρύτερη	1	Ναι
Άνοδος Στάθμης Θάλασσας	Φ	Μικρή	Ευρύτερη	1	Ναι

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικότερα οι παραπάνω κίνδυνοι και η πιθανότητα εμφάνισής τους κατά τη φάση λειτουργίας. Στη φάση λειτουργίας τα έργα θα είναι περαιωμένα και ως εκ τούτου η ευπάθεια του έργου σε πιθανούς κινδύνους από φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια θα είναι σημαντικά μικρότερη έως και αμελητέα σε σχέση με τη φάση κατασκευής.

Διάβρωση, αποκολλήσεις πρανών μώλου και κρηπιδωμάτων κατά τη λειτουργία του έργου μπορούν να προκληθούν κυρίως από φυσικά αίτια (μεγάλα ύψη κύματος, πλημμύρες, σεισμοί, πυρκαγιές) και σε μικρότερο βαθμό από πιθανή αστοχία του έργου, καθώς η φύση των κατασκευών αυτών εξασφαλίζει μεγάλη σταθερότητα ύστερα από κατάλληλο σχεδιασμό.

Συνεπώς, δεν διαπιστώνεται σοβαρή πιθανότητα αποκολλήσεων και διαβρώσεων κατά τη συνήθη λειτουργία του έργου. Η πιθανότητα αυτή μπορεί να γίνει υπολογίσιμη σε περίπτωση ακραίων καιρικών φαινομένων και φυσικών καταστροφών (σεισμοί κλπ).

Θραύση / αστοχία τεχνικού έργου. Κίνδυνοι κατά τη λειτουργία του έργου μπορούν να προκληθούν από τυχόν κατάρρευση κτιριακών εγκαταστάσεων ή από αστοχίες των λιμενικών έργων. Ο σχεδιασμός όμως των λιμενικών έργων, όπως και των κτιριακών εγκαταστάσεων, πληροί τις αυστηρότερες προδιαγραφές αντοχής σε ακραία φυσικά φαινόμενα (καιρικά, σεισμοί, πυρκαγιά), τηρώντας άλλωστε και τον Αντισεισμικό Κανονισμό, δεδομένου ότι η Ζάκυνθος υπάγεται στη Ζώνη III, σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό ΕΑΚ -2000 (ΚΥΑ Δ17α/115/9/ΦΝ275/2003).

Τέλος, κάθε εγκατάσταση θα διαθέτει σχέδιο ασφάλειας που περιλαμβάνει τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Κίνδυνοι από τη συντήρηση / επισκευή δικτύων υποδομών και εξοπλισμού. Οι κίνδυνοι αυτοί δεν εμφανίζονται συχνά κατά τη λειτουργία λιμενικών έργων, καθώς ο μηχανολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται είναι περιορισμένος και σχετικά απλός, ενώ η τακτική συντήρησή του είναι επιβεβλημένη από τους εσωτερικούς κανονισμούς του εκάστοτε λιμένα.

Επομένως, τέτοιου είδους ατυχήματα μπορούν να αποφευχθούν πλήρως.

Πυρκαγιές. Το δίκτυο πυρόσβεσης και πυροπροστασίας της ανάπτυξης πληροί τις αυστηρότερες προδιαγραφές της κείμενης νομοθεσίας, ενώ ο φορέας διαχείρισης του έργου θα διαθέτει σχέδιο ασφάλειας που περιλαμβάνει τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (ήδη εφαρμόζονται για τα υφιστάμενα έργα της ανάπτυξης) με κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού. Επιπλέον, οι κτιριακές εγκαταστάσεις, οι υπαίθριοι χώροι και το δίκτυο πυρόσβεσης θα διαθέτουν τους απαιτούμενους αυτοματισμούς ειδοποίησης και κατάσβεσης σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς.

Πλημμύρες. Τόσο το υφιστάμενο δίκτυο ομβρίων όσο και οι προγραμματιζόμενες επεμβάσεις ενίσχυσης και βελτίωσής του, εξασφαλίζουν την προστασία τόσο των ίδιων των κατασκευαστικών στοιχείων του λιμένα, όσο και των περιφερειακών υποδομών όπως είναι οι κτιριακές εγκαταστάσεις οι δεξαμενές και τα container αποθήκευσης κλπ. Συνεπώς, η ευπάθεια του έργου σε ενδεχόμενη πλημμύρα του ρέματος θα είναι μικρή και σε κάθε περίπτωση λαμβάνοντας υπόψη την τοπογραφία, τη γεωλογία, τη φυτοκάλυψη του γηπέδου που διατηρείται και ενισχύεται σε σημαντικό βαθμό οι επιπτώσεις τέτοιων περιστατικών θα είναι σίγουρα αναστρέψιμες / αποφευκτές.

Σεισμοί. Η περιοχή μελέτης ανήκει στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας III, σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ) και εμφανίζεται σταθερή από άποψη τεκτονικής. Τα έργα στη φάση λειτουργίας θα πληρούν στο σύνολό τους τις αυστηρότερες προδιαγραφές αντισεισμικής προστασίας σύμφωνα με τον ΕΑΚ (2000), όπως ισχύει μετά την τροποποίηση της ΚΥΑ Δ17α/115/9/ΦΝ275/2003 και το Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (Ν. 4067/2012 όπως ισχύει). Επιπλέον, ο φορέας διαχείρισης του έργου θα εφαρμόζει σχέδιο έκτακτης ανάγκης με κατάλληλη εκπαίδευση και ενημέρωση του προσωπικού. Επομένως, η ευπάθεια του έργου σε σεισμούς στη φάση λειτουργίας εκτιμάται ως μικρή και οι επιπτώσεις τέτοιων περιστατικών θα είναι σίγουρα αναστρέψιμες/αποφευκτές με την εφαρμογή των παραπάνω προδιαγραφών και μέτρων.

Άνοδος στάθμης θάλασσας. Θεωρείται απίθανη η άνοδος της στάθμης σε επίπεδα που να δημιουργήσουν πρόβλημα στη λειτουργία του έργου και συνεπώς δεν εξετάζεται περαιτέρω.

Τα παραπάνω ατυχήματα και καταστροφές δεν είναι βεβαίως επιθυμητά σε ένα έργο υποδομής όπως ο εν λόγω λιμένας, καθώς μπορούν να βλάψουν τους επισκέπτες, το προσωπικό και δευτερευόντως το ίδιο το έργο. Για την πρόληψη / αποφυγή των παραπάνω κινδύνων-ατυχημάτων πέραν της εφαρμογής των προτεινόμενων μέτρων στο επόμενο κεφάλαιο, θα συνταχθεί και θα εφαρμόζεται

σχέδιο ασφαλείας, καθώς και σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών / ατυχημάτων από φυσικούς ή ανθρωπογενείς κινδύνους (σεισμοί, πλημμύρες, πυρκαγιές) με ευθύνη του φορέα του έργου πριν την έναρξη της φάσης λειτουργίας.

Συνεπώς, οι επιπτώσεις από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους και ατυχήματα κατά τη φάση λειτουργίας θα είναι μικρής έντασης, αρνητικού χαρακτήρα, τοπικές, βραχυπρόθεσμες και πλήρως αναστρέψιμες με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων και την εφαρμογή σχεδίων ασφάλειας και έκτακτης ανάγκης.

3.10 ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η τυχόν ύπαρξη αθροιστικών ή συνεργιστικών επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου σε συνδυασμό με άλλα υφιστάμενα ή προγραμματιζόμενα έργα που χωροθετούνται στην άμεση περιοχή του λιμένα Ζακύνθου.

Τα σημαντικότερα έργα της άμεσης περιοχής του έργου αφορούν τις θαλάσσιες και χερσαίες συγκοινωνίες και περιλαμβάνουν:

- τους προγραμματιζόμενους Περιφερειακούς Δακτύλιους της πόλης της Ζακύνθου,
- την προγραμματιζόμενη οδική γέφυρα Αγ. Χαραλάμπους περίπου 200 m νότια του έργου,
- την προγραμματιζόμενη ανάπλαση της παραλιακής οδού Κ. Λομβάρδου,
- τον υφιστάμενο τουριστικό λιμένα (Μαρίνα) Ζακύνθου που βρίσκεται εξωτερικά και νότια του μώλου Αγ. Διονυσίου, ο οποίος θα αναβαθμιστεί και δεν λειτουργεί σήμερα (λειτουργεί κυρίως ως χώρος διαχείμανσης σκαφών στη στεριά).

Όσον αφορά στα προγραμματιζόμενα οδικά έργα της πόλης, σύμφωνα με τη Συγκοινωνιακή Μελέτη του έργου (DENCO ΕΠΕ και Ανάπλαση ΑΕ), η λειτουργία τους θα βελτιώσει σημαντικά την οδική κυκλοφορία και συνακόλουθα την ποιότητα του ακουστικού και ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της πόλης, εξυπηρετώντας το μεγαλύτερο μέρος του κυκλοφοριακού φόρτου από και προς τον υπό μελέτη λιμένα και ανακουφίζοντας παράλληλα το παραλιακό μέτωπο της πόλης, το οποίο θα έχει ήδη αναβαθμιστεί με τις προτεινόμενες συγκοινωνιακές παρεμβάσεις του έργου και μελλοντικά θα μπορεί ακόμη και να πεζοδρομηθεί σε όλο το μήκος του.

Ο προσανατολισμός του υφιστάμενου τουριστικού λιμένα και η σχετικά απομονωμένη χερσαία και θαλάσσια περιοχή που περικλείει, αποκλείει τη δυνατότητα πρόκλησης αθροιστικών επιπτώσεων στη στερεομεταφορά, την ακτομηχανική και την ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων του όρμου Ζακύνθου με τον υπό μελέτη κύριο λιμένα. Ωστόσο, αθροιστικές επιπτώσεις μπορούν να υπάρξουν από την αυξημένη κίνηση σκαφών αναψυχής και μεγάλων θαλαμηγών κατά τη λειτουργία των λιμένων, όσον αφορά στα θαλάσσια οικοσυστήματα, την ατμόσφαιρα και το θόρυβο. Η αύξηση του φόρτου των εξυπηρετούμενων σκαφών, θα είναι μικρής έντασης και αφορά σκάφη μικρού βυθίσματος (έως 4 m) που δεν προκαλούν σημαντική επιβάρυνση της ατμόσφαιρας ή του ακουστικού περιβάλλοντος.

Επιπλέον, η αναβάθμιση της μαρίνας με τη δημιουργία κατάλληλων εγκαταστάσεων υποδοχής και τον έλεγχο της λειτουργίας της για την εξασφάλιση της τήρησης της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τα απόβλητα σκαφών αναψυχής, θα εξαλείψει ενδεχόμενες αθροιστικές επιπτώσεις από διαρροές ή ατυχήματα στην ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων.

Συνεπώς, η κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων και υφιστάμενων έργων του λιμένα, σε συνδυασμό με τα παραπάνω έργα μεταφορικών υποδομών, δεν μπορεί να επιφέρει σημαντικές αρνητικές αθροιστικές ή συνεργιστικές επιπτώσεις στο χερσαίο και θαλάσσιο περιβάλλον. Αντίθετα, αναμένονται σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο ακουστικό, ατμοσφαιρικό και θαλάσσιο περιβάλλον, καθώς και στην αισθητική του αστικού τοπίου.

3.11 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Με βάση την παραπάνω ανάλυση είναι δυνατή η συνολική αξιολόγηση των αναμενόμενων επιπτώσεων στο περιβάλλον από την κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων και υφιστάμενων έργων του ΠΣ Λιμένα Ζακύνθου, όπως παρουσιάζεται συνοπτικά στους **Πίνακες 3.7.2-1 και 3.7.2-2**.

Πίνακας 3.9.2-1 Συνοπτικός πίνακας των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων του λιμένα

Παράμετροι περιβάλλοντος	Περιγραφή επίπτωσης	Θετική (Θ) Αρνητική (Α)	Βραχυχρόνια (Β) Μακροχρόνια (Μ)	Ένταση 1, 2, 3, 4, *	Αναστρέψιμη Ναι-Όχι-Μερικά (Ν-Ο-Μ)
Ατμόσφαιρα	Εκπομπές αέριων ρύπων και σκόνης από τις εργασίες στο εργοτάξιο, κατά τη μεταφορά υλικών και στην άμεση περιοχή των εργασιών	A	B	2	M
Έδαφος	Εκσκαφές πυθμένα	A	B	3	M
	Ρύπανση από στερεά και υγρά απόβλητα	A	M	1	N
Νερά	Αύξηση αιρούμενων στερεών και θολότητας	A	B	2	N
	Ρύπανση από στερεά και υγρά απόβλητα	A	B	2	N
Χλωρίδα-Πανίδα	Καταστροφή βένθους και υποθαλάσσιας βλάστησης από βυθοκορήσεις	A	B	2	Ο Ωστόσο, αναμένεται επανεγκατάσταση σε άλλη θέση
	Αρνητικές επιπτώσεις από την αύξηση των αιωρούμενων στερεών	A	B	2	N
Θόρυβος	Αύξηση υφιστάμενης στάθμης θορύβου	A	B	2	M
Ανθρωπογενές περιβάλλον	Οχλήσεις αστικού περιβάλλοντος λόγω αύξησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, του θορύβου και των μετακινήσεων των οχημάτων κατασκευής και μεταφοράς υλικών	A	B	2	M
	Παραμπόδιση της χρήσης ακτών κολύμβησης άμεσης περιοχής	A	B	1	N
	Πιέσεις στα δίκτυα υποδομής	A	B	2	N
	Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον-αύξηση της απασχόλησης και ανάπτυξη δραστηριοτήτων	Θ	B	3	Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων
Αισθητική Τοπίου	Επιπτώσεις στην αισθητική αξία του αστικού τοπίου	A	B	2	M

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Ως ένταση επίπτωσης εννοείται ο βαθμός στον οποίο η συγκεκριμένη επίπτωση επηρεάζει ή ενδέχεται να επηρεάσει το περιβάλλον.

Έτσι με 1 χαρακτηρίζεται η μικρή ένταση, με 2 η μέση ένταση, με 3 η μεγάλη ένταση, με 4 η καταστροφική ένταση (μέγιστη ένταση για τις θετικές επιπτώσεις) και με * οπιθανός κίνδυνος. Στη τελευταία στήλη αξιολογείται η δυνατότητα αναστροφής της αρνητικής επίπτωσης εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα ή χωρίς τη λήψη μέτρων

Πίνακας 3.9.2-2 Συνοπτικός πίνακας των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία των προτεινόμενων και υφιστάμενων έργων του λιμένα

Παράμετροι περιβάλλοντος	Περιγραφή επίπτωσης	Θετική (Θ) Αρνητική (Α) Μικτή (Μ)	Βραχυχρόνια (Β) Μακροχρόνια (Μ)	Ένταση 1, 2, 3, 4, *	Αναστρέψιμη Ναι-Όχι-Μερικά (Ν-Ο-Μ)
Ατμόσφαιρα	Αύξηση αέριων ρύπων από την αύξηση της δυναμικότητας του λιμένα	Α	Μ	1	Ο
Έδαφος	Επιπτώσεις στην ακτογραμμή	Α και Θ	Μ	1	Μ, Δεν απαιτείται
Νερά	Επιπτώσεις στην ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων	Μ	Μ	1	Ν
	Αύξηση των αιωρούμενων στερεών και θολότητα κατά τις περιοδικές βυθοκορήσεις	Α	Β	2	Μ
Χλωρίδα - Πανίδα	Επιπτώσεις στο βένθος από τη μόνιμη κατάληψη του θαλάσσιου πυθμένα	Α	Μ	1	Ο
	Επιπτώσεις από την αύξηση της κίνησης πλοίων και σκαφών	Α	Μ	1	Ο
Θόρυβος	Αύξηση εκπομπών θορύβου	Α	Μ	1	Μ
Ανθρωπογενές περιβάλλον	Μείωση κινδύνων στη ναυσιπλοΐα, μείωση κινδύνων διάβρωσης ακτογραμμής	Θ	Μ	4	Δεν απαιτείται
	Βελτίωση της συγκοινωνιακής υποδομής, αύξηση της απασχόλησης και ανάπτυξη δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την αλιεία και τον τουρισμό	Θ	Μ	4	Δεν απαιτείται
Αισθητική τοπίου	Επιπτώσεις στην αισθητική αξία του αστικού τοπίου	Θ	Μ	3	Δεν απαιτείται

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Ως ένταση επίπτωσης εννοείται ο βαθμός στον οποίο η συγκεκριμένη επίπτωση επηρεάζει ή ενδέχεται να επηρεάσει το περιβάλλον.

Έτσι με 1 χαρακτηρίζεται η μικρή ένταση, με 2 η μέση ένταση, με 3 η μεγάλη ένταση, με 4 η καταστροφική ένταση (μέγιστη ένταση για τις θετικές επιπτώσεις) και με * ο πιθανός κίνδυνος.

Στη τελευταία στήλη αξιολογείται η δυνατότητα αναστροφής της αρνητικής επίπτωσης εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα ή χωρίς τη λήψη μέτρων

4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

4.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

4.1.1 Φάση κατασκευής

Για τον περιορισμό των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα κατά την κατασκευή του έργου προτείνεται η εφαρμογή των μέτρων που αναφέρθηκαν στη ΜΠΕ.

4.1.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις και επομένως δεν απαιτείται η λήψη μέτρων. Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε κατά τις ώρες αιχμής να μην υπάρχει μεταφορά τουριστών από και προς το κρουαζιερόπλοιο.

4.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ

4.2.1 Φάση κατασκευής

Όπως παρουσιάστηκε και στην αντίστοιχη παράγραφο των επιπτώσεων, το έργο θα μεταβάλλει τη μορφολογία του πυθμένα λόγω των βυθοκορήσεων και θα επεκτείνει τη χερσαία ζώνη προς τη μεριά της θάλασσας. Από την άλλη πλευρά τα παράκτια λιμενικά έργα θα προστατεύσουν την ακτογραμμή από τη θαλάσσια διάβρωση.

Για τον περιορισμό των επιπτώσεων στο έδαφος και την ακτογραμμή κατά την κατασκευή του έργου προτείνεται η εφαρμογή των ίδιων μέτρων που θα εφαρμόζονταν στην αρχικά προτεινόμενη λύση και αναφέρονται αναλυτικά στη ΜΠΕ.

4.2.2 Φάση λειτουργίας

Όπως προαναφέρθηκε δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο έδαφος και στην ακτογραμμή κατά τη λειτουργία του έργου. Ωστόσο, απαιτείται η λήψη μέτρων που σχετίζονται με τη διαχείριση των στερεών απορριμμάτων. Έτσι, τα παραγόμενα στερεά απορρίμματα από τις χερσαίες ανθρώπινες δραστηριότητες θα πρέπει να συλλέγονται σε κάδους. Η διαχείριση τους θα γίνεται από το Δήμο Ζακύνθου. Για τη διάθεση των στερεών απορριμμάτων από τα σκάφη σύμφωνα με διεθνείς συμβάσεις και νομοθετήματα απαγορεύεται η απόρριψη στην θάλασσα της ευρύτερης περιοχής όλων των απορριμμάτων πλην των υπολειμμάτων των τροφών εφόσον η απόσταση από την πλησιέστερη ακτή είναι τουλάχιστον 12 ναυτικά μίλια.

4.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΝΕΡΑ

4.3.1 Φάση κατασκευής

Αντιμετώπιση επιπτώσεων από την κατασκευή των χερσαίων υποδομών. Κατά την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, δεν αναμένονται επιπτώσεις στα εσωτερικά νερά, καθώς τα χερσαία έργα υλοποιούνται επί των υφιστάμενων και νέων κρηπιδωμάτων της χερσαίας ζώνης του λιμένα. Ωστόσο για την αποφυγή πρόκλησης ρύπανσης στα όμβρια ή υπόγεια νερά που καταλήγουν στο θαλάσσιο αποδέκτη κατά την κατασκευή, προτείνονται η υιοθέτηση των ίδιων μέτρων με αυτά που αναφέρονται στη ΜΠΕ.

Αντιμετώπιση επιπτώσεων από υγρά και στερεά απόβλητα. Τα υγρά απόβλητα από την ανθρώπινη δραστηριότητα κατά τη φάση της κατασκευής των έργων εκτιμάται ότι συμμετέχουν ελάχιστα στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Εντούτοις, επιβάλλεται η εγκατάσταση χημικών τουαλετών στους χώρους των εργοταξίων για τα αστικά λύματα, οι οποίες θα απομακρυνθούν μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Μεγαλύτερης σπουδαιότητας είναι τα υγρά απόβλητα που αφορούν κυρίως πετρελαιοειδή και ορυκτέλαια από τα μηχανήματα. Η πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια συντήρηση των μηχανημάτων θα πρέπει να γίνεται σε οργανωμένο συνεργείο της περιοχής ή σε οργανωμένους χώρους του κατασκευαστή στο μέτωπο των εργασιών. Τα χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια των μηχανημάτων του εργοταξίου θα συλλέγονται σε δοχεία και θα διατίθενται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο ΠΔ 82/25-2-2004 (ΦΕΚ 64/Α/2-3-2004) περί «Καθορισμού μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτέλαιων». Η διαχείριση τυχόν τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383Β/28.3.2006).

Θα πρέπει επίσης να τηρείται η ισχύουσα νομοθεσία όσο αφορά στην απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα (ΦΕΚ 712/Β/06/2002), όπου πρέπει να υπάρχει αυστηρός έλεγχος από τις Λιμενικές Αρχές και να επιβάλλονται τα ανάλογα πρόστιμα και κυρώσεις.

Η αντιμετώπιση ατυχημάτων σε όλο το μήκος εργασιών, θα πρέπει να προβλέπεται στο πρόγραμμα αντιμετώπισης ατυχημάτων του κατασκευαστή. Έτσι αυτός θα πρέπει να διαθέτει στο συνεργείο του τα κατάλληλα απορροφητικά υλικά για την αντιμετώπιση, για παράδειγμα διαρροής λαδιών στο έδαφος, ενώ το πρόγραμμα αντιμετώπισης ατυχημάτων θα πρέπει να έχει την έγκριση της λιμενικής αρχής.

4.3.2 Φάση λειτουργίας

Αντιμετώπιση επιπτώσεων από τη διάθεση ομβρίων. Η κατασκευή οργανωμένου δικτύου συλλογής ομβρίων αποτελεί σημαντικό μέτρο βελτίωσης της ποιοτικής κατάστασης των υδάτων της λιμενολεκάνης. Εν τούτοις, για την περαιτέρω ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τη διάθεση των ομβρίων στα παράκτια ύδατα, προτείνεται η υιοθέτηση των ίδιων μέτρων με αυτά που αναφέρονται στη ΜΠΕ.

Αντιμετώπιση επιπτώσεων από την απόρριψη/διάθεση αποβλήτων. Τα προτεινόμενα έργα ενισχύουν την εφαρμογή του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του Λιμένα. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων πέραν:

- της εφαρμογής του υπό έγκριση Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του Λιμένα,
- της αυστηρής τήρησης των μέτρων και όρων παραλαβής αποβλήτων πλοίων και καταλοίπων φορτίων, όπως καθορίζονται από την ΚΥΑ 8111.1/41/2009 (ΦΕΚ 412/Β/6-3-2009) και ενσωματώνονται στο Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του Λιμένα.
- της εφαρμογής του Νέου Γενικού Κανονισμού Λιμένων (ΦΕΚ 1535/Β/4-8-2008), σύμφωνα με τον οποίο τα ελλιμενιζόμενα πλοία και μικρά σκάφη, θα πρέπει να διαθέτουν Πιστοποιητικό Πρόληψης Ρύπανσης από Λύματα (Π.Π.Ρ.Λ.), ειδάλλως απαγορεύεται ο ελλιμενισμός τους.
- των διατάξεων του Ν. 4037/2012 για την ενσωμάτωση της Οδηγίας 2005/35/ΕΚ σχετικά με τη ρύπανση από τα πλοία και τη θέσπιση κυρώσεων, καθώς και των διατάξεων της Διεθνούς Σύμβασης MARPOL 73/78.

Τέλος, προκειμένου να αντιμετωπιστούν τυχόν προβλήματα μη διαχωρισμού των στερεών αποβλήτων από τα ελλιμενιζόμενα πλοία και σκάφη, γεγονός που καθιστά αδύνατη την εφαρμογή της ανακύκλωσης, κρίνεται σκόπιμο να επιβληθούν μέτρα (π.χ. πρόστιμο, αν υπάρχει η σχετική νομοθετική εξουσιοδότηση) από το Λιμενικό Ταμείο Ζακύνθου, για την ενίσχυση της ανακύκλωσης.

Αντιμετώπιση επιπτώσεων από ατυχηματικές διαρροές πετρελαιοεδών κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση υγρών φορτίων. Τα προτεινόμενα έργα αναμένεται να ελαχιστοποιήσουν τις πιθανότητες εμφάνισης ατυχήματος ή διαρροών στην θαλάσσια και χερσαία ζώνη του λιμένα, ενώ ο λιμένας διαθέτει Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης, του οποίου η εφαρμογή ενισχύεται και βελτιώνεται με τα προτεινόμενα έργα. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων πέραν της διασφάλισης της επάρκειας του εξοπλισμού και του αρμόδιου προσωπικού για την εφαρμογή του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης του Λιμένα.

Αντιμετώπιση επιπτώσεων από υφαλοχρώματα. Τα προτεινόμενα έργα αναμένεται να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις από τα υφαλοχρώματα, δεδομένης της χωροταξικής οργάνωσης

των λιμενικών χρήσεων, καθώς και της διαχείρισης των ομβρίων υδάτων του λιμένα. Εν τούτοις, για την περαιτέρω ελαχιστοποίηση τυχόν επιπτώσεων προτείνεται:

- Η απαγόρευση της χρήσης υφαλοχρωμάτων που περιέχουν ενώσεις κασσιτέρου (κυρίως Tributyltin-TBT), σύμφωνα με τη διεθνή σύμβαση της IMO για προστασία από τις βαφές (International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships, 2001).
- Οι απαιτούμενες εργασίες συντήρησης-επισκευής σκαφών να γίνονται σε κατάλληλες αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις.

4.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΝΙΔΑ

4.4.1 Φάση κατασκευής

Τα προτεινόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στο έδαφος, στην ατμόσφαιρα, τα νερά και το θόρυβο από την κατασκευή του έργου, κρίνονται επαρκή και για την προστασία της χερσαίας και θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου.

4.4.2 Φάση λειτουργίας

Ομοίως και για τη φάση λειτουργίας του έργου, τα προτεινόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα, τα νερά και το θόρυβο, κρίνονται επαρκή και για την προστασία της χερσαίας και θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας της άμεσης και ευρύτερης περιοχής του έργου.

Για λόγους περαιτέρω διασφάλισης της προστασίας των οικοσυστημάτων της περιοχής του λιμένα, προτείνεται η καταγραφή και παρακολούθηση της υποθαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας και της θαλάσσιας ορνιθοπανίδας.

Συμπληρωματικά, προτείνεται η ανάρτηση σχετικής τρίγλωσης πινακίδας στους μώλους Αγ. Διονυσίου, Αγ. Νικολάου και στα παραλιακά κρηπιδώματα, η οποία θα περιλαμβάνει χάρτη της νήσου όπου θα επισημαίνονται οι περιοχές εμφάνισης ειδών προτεραιότητας κοινοτικού ενδιαφέροντος της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (θαλάσσια χελώνα, μεσογειακή φώκια, ρινοδέλφιο κ.λ.π.). Τέλος, προτείνεται η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των αλιέων της περιοχής και των χρηστών του λιμένα σχετικά με τα παραπάνω είδη προτεραιότητας της Οδηγίας που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή του Ιονίου και τη σημασία της προστασίας τους.

4.5 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

4.5.1 Φάση κατασκευής

Δεν προτείνονται άλλα μέτρα πέρα αυτών που αναγράφονται στη ΜΠΕ. Τονίζεται όμως ότι θα πρέπει να γίνεται συστηματική παρακολούθηση της ηχητικής στάθμης από το εργοτάξιο, όπως αναλυτικά παρουσιάζεται στην παράγραφο 4.8.

4.5.2 Φάση λειτουργίας

Για τον περιορισμό των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία του έργου προτείνεται η παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου στα όρια της ζώνης του λιμένα και εφόσον διαπιστωθούν υψηλές τιμές ηχητικής στάθμης να ληφθούν πρόσθετα μέτρα, όπως για παράδειγμα να γίνεται χρήση αντιθορυβικών πετασμάτων μετά από οριστική ακουστική μελέτη που θα συντάξει ο φορέας του έργου.

4.6 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

4.6.1 Φάση κατασκευής

Τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα, το έδαφος, το θόρυβο και τα νερά από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, ισχύουν και για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία των έργων αναμένεται να είναι στο μεγαλύτερο μέρος τους θετικές και μπορούν να λειτουργήσουν αντισταθμιστικά για τις ενδεχόμενες οχλήσεις.

Εντούτοις, για τον περιορισμό των όποιων ενδεχόμενων αρνητικών επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον κατά την κατασκευή του έργου προτείνεται η εφαρμογή των ίδιων μέτρων που θα εφαρμόζονταν στην αρχικά προτεινόμενη λύση και αναφέρονται αναλυτικά στη ΜΠΕ.

4.6.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας των προτεινόμενων έργων, αναμένονται σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον και πέραν των προτεινόμενων μέτρων για την ατμόσφαιρα, το θόρυβο και τα νερά, δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων.

Οι πρόσθετες ανάγκες που θα δημιουργηθούν από την αύξηση της δυναμικότητας του λιμένα και αφορούν τη συλλογή των ΑΣΑ, την ύδρευση και αποχέτευση των κτιριακών εγκαταστάσεων και εξυπηρετούμενων σκαφών, το δίκτυο ηλεκτροδότησης και τις τηλεπικοινωνίες, θα αντιμετωπισθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες (ΦοΣΔΑ Ζακύνθου, υπηρεσία καθαριότητας Δήμου Ζακύνθου, ΔΕΥΑ Ζακύνθου, ΔΕΔΔΗΕ) με την υποδομή που ήδη διαθέτει.

Τέλος, ο κύριος του έργου οφείλει να φροντίζει για τη διατήρηση της καθαριότητας των χερσαίων χώρων του λιμένα.

4.7 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΟΠΙΟ

4.7.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, η λήψη και εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων για την προστασία της ατμόσφαιρας, του εδάφους, των νερών και του αστικού περιβάλλοντος, θα έχουν θετική αθροιστική επίπτωση και στην προστασία του τοπίου.

Συνεπώς, η μείωση της εκπεμπόμενης σκόνης, η αποφυγή ανεξέλεγκτης προσωρινής διάθεσης των χωματισμών και υλικών, η εφαρμογή μέτρων μείωσης των αιωρούμενων στερεών και η άμεση αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, αποτελούν σημαντικά μέτρα προστασίας του τοπίου κατά τη φάση κατασκευής.

4.7.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο τοπίο. Αντιθέτα, αναμένονται θετικές επιπτώσεις, καθώς ο συνολικός σχεδιασμός του έργου έχει ως γνώμονα την αναβάθμιση και προστασία του παραδοσιακού τοπίου της πόλης. Εντούτοις θα πρέπει να ληφθεί συστηματική μέριμνα για τη διατήρηση και βελτίωση της εικόνας των εγκαταστάσεων και την αποφυγή υποβάθμισης μέσω της διατήρησης της καθαριότητας στον περιβάλλοντα χώρο και της ορθής λειτουργίας των εγκαταστάσεων και σκαφών που φιλοξενεί εν γένει.

4.8 ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

4.8.1 Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Η διασφάλιση της αποτελεσματικής προστασίας του περιβάλλοντος στα πλαίσια του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του έργου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ν. 4014/2011, θα επιτευχθεί με την εφαρμογή του προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης, όπως αυτό περιγράφεται στη συνέχεια για κάθε φάση του έργου.

Ο φορέας του έργου είναι υπεύθυνος για την τήρηση του προτεινόμενου Προγράμματος Παρακολούθησης, ενώ η διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία του λιμένα αποτελεί και αρμοδιότητα του Λιμενικού Ταμείου Ζακύνθου, καθώς είναι υπεύθυνο για τον περιβαλλοντικό έλεγχο του λιμένα και συγκεκριμένα για:

- Τη σύνταξη, τήρηση και παρακολούθηση του Σχεδίου Παραλαβής και Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων.
- Τη σύνταξη, τήρηση και παρακολούθηση της εφαρμογής του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Θαλάσσιας Ρύπανσης.

4.8.2 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

Τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας αλλά και γενικότερα η κατάσταση του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, πρέπει να τύχουν περιβαλλοντικής παρακολούθησης (monitoring), ώστε να τεκμηριώνονται οι επιπτώσεις του έργου στο περιβάλλον, αλλά και η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων με την παρούσα μέτρων, ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων αυτών.

4.8.2.1 Φάση κατασκευής

Για την παρακολούθηση του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή του έργου, προτείνεται να μετράται η στάθμη θορύβου από τις εργασίες κατασκευής σε 2 τουλάχιστον θέσεις, η μια εκ των οποίων θα πρέπει να είναι στα όρια των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και μια ακόμη κοντά σε ευαίσθητο αποδέκτη, για τουλάχιστον 1 ώρα σε κάθε θέση, χωρίς να περιλαμβάνονται τα διαλείμματα ή ο νεκρός χρόνος εργασιών. Οι δείκτες που θα πρέπει να παρακολουθούνται είναι ο L_{eq} και L_{10} και L_{95} . Η συχνότητα μετρήσεων μπορεί να είναι 3 ημέρες/εβδομάδα για όλη τη διάρκεια κατασκευής, ή μπορεί να είναι μεταβλητή ανάλογα με το είδος των εργασιών σε κάθε περίοδο (πιο συχνή την περίοδο αποξήλωσης των τεχνικών από σκυρόδεμα και πιο αραιή σε πιο ήπιες εργασίες).

Οι μετρήσεις θα πρέπει να καταγράφονται σε δελτίο καταγραφής θορύβου και θα πρέπει να διενεργούνται σύμφωνα με διεθνή πρότυπα (ISO1996-1:1982 «Acoustics -- Description and measurement of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and procedures»). Στις περιπτώσεις που εντοπίζεται υπέρβαση της στάθμης θορύβου από τα οριζόμενα στην απόφαση περιβαλλοντικών όρων, θα πρέπει να γίνεται λήψη κατάλληλων μέτρων.

Για την παρακολούθηση των δονήσεων, ιδιαίτερα στην περίπτωση κρουστικών εκσκαπτικών μηχανημάτων, τα οποία θα λειτουργούν σε μια ζώνη 50 m από τα μνημεία του Ι.Ν. Αγ. Διονυσίου και Αγ. Νικολάου, θα πρέπει να γίνεται μέτρηση και καταγραφή όλων των σημαντικών μεταβλητών των δονήσεων, δηλαδή την εδαφική μετατόπιση, ταχύτητα και επιτάχυνση. Η καταγραφή θα γίνεται μόνο στις περιπτώσεις λειτουργίας κρουστικών μηχανημάτων στην ανωτέρω ζώνη και τα αποτελέσματα θα καταγράφονται σε δελτίο. Σε περίπτωση υπέρβασης των ανώτατων ορίων θα πρέπει να σταματούν οι εργασίες και να συνεχίζονται εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Για την παρακολούθηση της κατάστασης των θαλασσίων οικοσυστημάτων, προτείνεται η παρακολούθηση της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων εντός της ζώνης των εργασιών κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων, των παραμέτρων που παρουσιάζονται στον **Πίνακα 4.8.2-1**.

Πίνακας 4.8.2-1 Προτεινόμενες αναλύσεις σε δείγματα θαλασσινού νερού

Είδος περιβαλλοντικού μέσου	Παράμετρος μετρήσεων	Συχνότητα δειγματοληψίας
Θαλασσινό νερό εντός της ζώνης των εργασιών	Θερμοκρασία , Αγωγιμότητα, pH, Διαλυμένο Οξυγόνο, Αιωρούμενα Στερεά SS ή TSS	1 φορά/μήνα σε 2 θέσεις, μια εντός του λιμένα και μια εκτός

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δίδεται στα ολικά στερεά TSS ή SS, για τα οποία προτείνεται η τήρηση του ορίου των 45 mg/L ολικών αιωρούμενων στερεών στο κοντινό και ευρύτερο πεδίο των βυθοκορήσεων. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε ειδικό έντυπο και θα καταχωρούνται σε βάση δεδομένων που θα τηρείται κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής του έργου.

Θα πρέπει, ακόμη, να παρακολουθείται η τήρηση των προτεινόμενων μέτρων για τη διάθεση των βυθοκορημάτων του έργου, σε συνεργασία και υπό την επίβλεψη των αρμόδιων λιμενικών αρχών.

4.8.2.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, πέραν της αυστηρής τήρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων και του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης του Λιμένα, προτείνεται η εποχική παρακολούθηση της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων της λιμενολεκάνης και του ιζήματος της λιμενολεκάνης με εργαστηριακές αναλύσεις σε πιστοποιημένα εργαστήρια, όπως παρουσιάζεται στον **Πίνακα 4.8.2-2**.

Πίνακας 4.8.2-2 Προτεινόμενες αναλύσεις σε δείγματα θαλασσινού νερού και ιζήματος

Είδος περιβαλλοντικού μέσου	Παράμετρος μετρήσεων	Συχνότητα δειγματοληψίας
Θαλασσινό νερό εντός της λιμενολεκάνης	Θερμοκρασία , Αγωγιμότητα, pH, Διαλυμένο Οξυγόνο, Αιωρούμενα Στερεά SS ή TSS, Κολοβακτηρίδια	1 φορά/μήνα
Ίζημα λιμενολεκάνης	Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, όπως Pb, Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Sn, Co, Fe, Mn	1 φορά/έτος

Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε ειδικό έντυπο και θα καταχωρούνται στη βάση δεδομένων του φορέα, από όπου θα αξιολογείται η μεταβολή της ποιότητας των νερών.

Τέλος, σε τακτά χρονικά διαστήματα θα γίνεται μέτρηση των βαθών της λιμενολεκάνης. Στις θέσεις μέτρησης θα προσδιορίζεται κάθε φορά η ακριβής θέση της Μέσης Στάθμης Θάλασσας (το $\pm 0,00$), οπότε και θα καθορίζεται η εκάστοτε θέση της ακτογραμμής. Θα καταγράφεται επίσης η στάθμη της παλίρροιας τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Η πρώτη βυθομέτρηση θα γίνει πριν την έναρξη της κατασκευής των έργων. Τον πρώτο χρόνο μετά την κατασκευή των έργων, πρέπει να γίνουν τουλάχιστον δύο βυθομετρήσεις της λιμενολεκάνης. Τα επόμενα χρόνια η βυθομέτρηση μπορεί να γίνεται μια ή δύο φορές κάθε τρία χρόνια, τις ίδιες όμως χρονικές περιόδους κάθε φορά. Με το σύστημα αυτό, θα υπάρχει πλήρης παρακολούθηση της εξέλιξης της μορφολογίας του πυθμένα.

Ακόμη προτείνεται η παρακολούθηση του ακουστικού περιβάλλοντος στα όρια της ζώνης του λιμένα, προτείνεται να μετράται η στάθμη θορύβου και ο κυκλοφοριακός φόρτος σε 2 τουλάχιστον θέσεις, οι οποίες παρουσιάζονται στο χάρτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι μετρήσεις θα πρέπει να είναι 24ώρες και να γίνονται τουλάχιστον δύο φορές τη θερινή περίοδο αιχμής (μία τον Ιούλιο και μία τον Αύγουστο) και μία κατά την περίοδο χαμηλής κίνησης (Μάρτιος ή Νοέμβριος). Οι δείκτες που θα πρέπει να παρακολουθούνται είναι ο L_{den} και ο L_{night} . Στην περίπτωση που διαπιστωθούν επανειλημμένα υψηλές τιμές ηχητικής στάθμης να ληφθούν πρόσθετα μέτρα, όπως για παράδειγμα να γίνεται χρήση αντιθορυβικών πετασμάτων μετά από οριστική ακουστική μελέτη που θα συντάξει ο φορέας του έργου.

Σεπτέμβριος 2018

Ο Συντάξας

Δημήτριος Σ. Αργυρόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός-Υγεινολόγος