



Νικολαΐδης & Συνεργάτες
Πολιτικοί Μηχανικοί & Μηχανικοί Περιβάλλοντος
Αγίου Παύλου 61. 1107, Λευκωσία-Κύπρος
Τηλ: +357 22311958, Φαξ: +357 22312519
Email: nicol@NandA.com.cy

Διευθυντή Τμήματος Περιβάλλοντος
Φι/δι: Δρ. Θεοδώρα Ιωάννου
Λεωφ. 28^{ης} Οκτωβρίου 20-22
Τ.Θ. 27658

19 Οκτωβρίου 2020

ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΜΗΝΥΜΑ (theoannou@environment.moa.gov.cy)

ΘΕΜΑ: Κατασκευή και λειτουργία τερματικού σταθμού αποθήκευσης πίσσας ασφάλτου της εταιρείας Iacovou Brothers (Constructions) Ltd στην περιοχή του Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης της περιοχής Βασιλικού (Αρ. Πολεοδομικής Αίτησης: ΛΑΡ/00010/2020)

Κυρία Ιωάννου,

Αναφορικά με το πιο πάνω θέμα και την επιστολή σας ημερομηνίας 30/09/2020 (αρ. φακέλου: 02.10.011.004.004.003.014), σας παραθέτουμε τις απαντήσεις μας στα ερωτήματά σας που αφορούν το έργο του τερματικού σταθμού αποθήκευσης πίσσας ασφάλτου της εταιρείας **Iacovou Brothers (Constructions) Ltd**.

Ερώτημα α: Καθορισμός της ετήσιας δυναμικότητας της μονάδας σε πλήρη λειτουργία, καθώς και ποσοτικοποίηση των αέριων εκπομπών και οσμών (στη μελέτη καθορίζονται μόνοι οι οικογένειες τους)

Απάντηση ερωτήματος α: Ο όγκος φορτίων πίσσας ασφάλτου που αναμένεται ότι θα παραλαμβάνεται ετησίως στον τερματικό σταθμό αποθήκευσης πίσσας ασφάλτου είναι 15,000 m³.

Αναφορικά με τους αέριους ρύπους που αναμένεται να δημιουργούνται από τη λειτουργία της μονάδας, έχουν ληφθεί στοιχεία συγκεντρώσεων αέριων ρύπων από την κατασκευάστρια εταιρεία του καυστήρα, όπως αυτά εκπέμπονται από την καμινάδα του καυστήρα.

Ειδικότερα, ο κατασκευαστής σύμφωνα με πραγματικές μετρήσεις που έχει υλοποιήσει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του αντίστοιχου μοντέλου καυστήρα ίσης ισχύος με το μοντέλο που προγραμματίζει να εγκαταστήσει ο ιδιοκτήτης του έργου, έχει καταμετρήσει και καταγράψει συγκεντρώσεις για τους ακόλουθους αέριους ρύπους:

- Οξείδιο του Θείου (SO₂)
- Οξείδια του Αζώτου NO_x
- Αιωρούμενα Σωματίδια PM

Οι τεχνικές προδιαγραφές του μοντέλου καυστήρα για το οποίο παρουσιάζονται στοιχεία αέριων εκπομπών σε αυτή την επιστολή, επισυνάπτονται στο Παράρτημα VII της Έκθεσης Πληροφοριών, η οποία έχει υποβληθεί στο Τμήμα Περιβάλλοντος.

Επιπρόσθετα σημειώνεται ότι όσον αφορά το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), ο κατασκευαστής αναφέρει πως οι συγκεντρώσεις είναι σχεδόν μηδενικές. Στον πίνακα που παρατίθεται ακολούθως

δίνονται οι μέγιστες εκπομπές αέριων ρύπων, όπως έχουν παραχωρηθεί στους Συμβούλους από τον κατασκευαστή.

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή
NO _x	kg/hour	0.0382
SO ₂	kg/hour	0.00536
PM	kg/hour	0.008

Ο καυστήρας αναμένεται να λειτουργεί 24 ώρες το εικοσιτετράωρο σε ετήσια βάση, επομένως αναμένεται να εκλύονται οι ακόλουθες ποσότητες ρύπων ετησίως:

NO_x → 0.0382 kg/hour * 24 hours * 350 days = 320.88 kg/year

SO₂ → 0.00536 kg/hour * 24 hours * 350 days = 45.024 kg/year

PM → 0.008 kg/hour * 24 hours * 350 days = 67.2 kg/year

Όσον αφορά την ποσοτικοποίηση των οσμών, αυτές συνίστανται στις οργανικές πτητικές ενώσεις VOC's. Η μέγιστη απελευθέρωση αερίων στην ατμόσφαιρα θα πραγματοποιείται κατά το γέμισμα των δεξαμενών αποθήκευσης όταν αυτές είναι τελείως κενές.

Σύμφωνα με βιβλιογραφική πηγή [Francois Deygout, SHELL Bitumen, Immeuble "Portes de la De'fense", 307 rue Estienne d'ORVES, 92700 Colombes, Published online 1 June 2010 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/ep.10444], η έκλυση VOC's από πίσσα ασφάλτου που παράγεται με τη διαδικασία της απόσταξης του αργού πετρελαίου (Straight Trun bitumen) υπολογίζεται ίση με 174 g/hour.

Η πλήρωση των κενών δεξαμενών αποθήκευσης πίσσας ασφάλτου υπολογίζεται ότι θα γίνεται δυο φορές το χρόνο περίπου. Η διαδικασία αυτή σύμφωνα με τη δυναμικότητα των αντλιών (100 m³/hour) υπολογίζεται να ολοκληρώνεται στο χρονικό διάστημα των 89 ωρών ανά φορά γεμίματος. Επομένως η συνολική ποσότητα VOC's που αναμένεται να εκλύεται στην ατμόσφαιρα συνολικά σε ετήσια βάση είναι:

$$174 \text{ g/hour} * 89 \text{ hours} * 2 \text{ (φορές το χρόνο)} = 30,972 \text{ g/year}$$

Ερώτημα β: Υπολογισμός των αθροιστικών επιπτώσεων των αερίων εκπομπών και οσμών, λαμβάνοντας υπόψη τη Μελέτη που εκπονήθηκε εκ μέρους του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου και Βιομηχανίας με τίτλο «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αερίων Ρύπων στην ατμόσφαιρα της περιοχής Βασιλικού».

Ερώτημα γ: Μοντέλο διασποράς των αερίων εκπομπών και οσμών από το εν λόγω έργο, ειδικά για τα VOC's και τις αέριες εκπομπές που θα προσδιοριστούν σε σχέση με το σημείο 2 πιο πάνω.

Απάντηση ερωτημάτων β & γ:

Για την εξέταση των επιπτώσεων στην ποιότητα της ατμόσφαιρας από τη λειτουργία του καυστήρα της μονάδας, έχει αναπτυχθεί μια σειρά μοντέλων προσομοίωσης της διασποράς των αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Για το σκοπό αυτό έχει χρησιμοποιηθεί το λογισμικό IMMI (Έκδοση 5.3.1).

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα δεδομένα εισαγωγής που έχουν δοθεί στο λογισμικό IMMI (Έκδοση 5.3.1) κατά την υλοποίηση της προσομοίωσης.

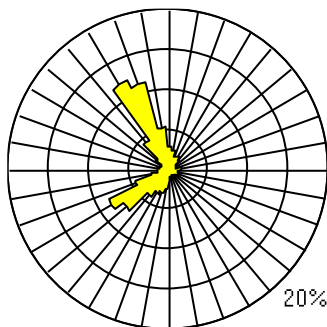
Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή
Ύψος εκπομπών – Ύψος καμινάδας	m	8
Μέγιστη ογκομετρική ροή αέριων εκπομπών στην καμινάδα (Volume flow)	m ³ /hour	2400
Μέγιστη θερμοκρασία αέριων εκπομπών στην καμινάδα του καυστήρα	°C	54
NO _x	kg/hour	0.0359
SO ₂	kg/hour	0.00536
PM	kg/hour	0.008

(*)Σημείωση: Οι πιο πάνω τιμές έχουν παραχωρηθεί από τον κατασκευαστή του καυστήρα και βασίζονται σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας

Σημειώνεται ότι για την προσομοίωση του καυστήρα στο λογισμικό έχει χρησιμοποιηθεί σημειακή πηγή εκπομπής (gas point source), η οποία λειτουργεί ως θερμή εξάτμιση (warm exhaust).

Για την εκτίμηση των συναθροιστικών επιπτώσεων στην περιοχή μελέτης, έχει ληφθεί επίσης υπόψη η τεχνική έκθεση με τίτλο «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού» (IACO Ltd, Αύγουστος 2017), η οποία έχει υλοποιηθεί στα πλαίσια σύμβασης του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού.

Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης της διασποράς των αέριων ρύπων δίνονται σε ύψος 3 μέτρων από την επιφάνεια του εδάφους (όπως δίνονται και στην προαναφερθείσα Τεχνική Έκθεση) και επιπρόσθετα λαμβάνονται υπόψη τα μετεωρολογικά στοιχεία από τον Μετεωρολογικό Σταθμό του Ζυγίου (630-9061). Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργώντας την ίδια «βάση» (συνθήκες) προσομοίωσης σε σχέση με την πιο πάνω έκθεση, είναι δυνατή η εκτίμηση των συναθροιστικών επιπτώσεων. Στην Εικόνα 1 που δίνεται ακολούθως παρουσιάζεται το ανεμορόδο για τον μετεωρολογικό σταθμό του Ζυγίου.



Εικόνα 1: Ανεμορόδο για τον σταθμό του Ζυγίου

Στις Εικόνες 2 έως 4 που ακολουθούν, παρουσιάζεται η διασπορά των NO_x, SO₂ και PM στην ατμόσφαιρα, από τη λειτουργία του καυστήρα.



Εικόνα 2: Διασπορά NOx από τη λειτουργία του καυστήρα



Εικόνα 3: Διασπορά SO₂ από τη λειτουργία του καυστήρα



Εικόνα 4: Διασπορά αιωρούμενων σωματιδίων από τη λειτουργία του καυστήρα

Σύμφωνα με τα πιο πάνω αποτελέσματα, καθίσταται φανερό πως οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του καυστήρα είναι ελάχιστες και σχεδόν σημειακές, αφού περιορίζονται αποκλειστικά στην περιοχή χωροθέτησης του Έργου και σε καμία περίπτωση δεν αναμένεται οι αέριοι ρύποι να διασπαρθούν μέχρι τις πιο κοντινές οικιστικές/τουριστικές ζώνες που εντοπίζονται στην Κοινότητα Μαρί και Κοινότητα Ζυγίου.

Για την εξέταση των συναθροιστικών επιπτώσεων έχουν ληφθεί υπόψη τα αποτελέσματα από την Τεχνική Έκθεση «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού» (IACO ltd, Αύγουστος 2017), για το Σενάριο της Υφιστάμενης Κατάστασης, που έχει παρουσιαστεί στην Έκθεση αυτή. Επομένως, λαμβάνονται υπόψη τα αποτελέσματα της διασποράς που έχουν προκύψει από την εν λόγω Έκθεση και πάνω σε αυτά προστίθενται τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων που έχουν υλοποιηθεί για το εν λόγω Έργο.

Οξειδία του Αζώτου:

Η διασπορά των οξειδίων του αζώτου αποκλειστικά από τη λειτουργία του ΠΕ δύναται να προκύψει ίση μέχρι και **0.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε απόσταση 180 μέτρων από τη χωροθέτηση του καυστήρα** (βλ. Εικόνα 2). Δεν προκύπτει οποιοδήποτε επηρεασμός στην ποιότητα της ατμόσφαιρας των οικιστικών ζωνών.

Συναθροιστικά και λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της μελέτης που έχει ολοκληρωθεί για το Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού (βλ. Εικόνα 5), σε απόσταση 180 μέτρων από τη μονάδα η συγκέντρωση NO_x έχει βρεθεί κατά μέγιστο βαθμό ίση με 4 έως $16\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε απόσταση 180 μέτρων. Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι συνολικά η συγκέντρωση NO_x σε απόσταση 180 μέτρων, δεν αναμένεται να προκύψει μεγαλύτερη των **16.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Οξειδία του Θείου:

Η διασπορά των οξειδίων του θείου αποκλειστικά από τη λειτουργία του ΠΕ έχει προκύψει ίση με **0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε απόσταση 100 μέτρων από τη χωροθέτηση του καυστήρα** (βλ. Εικόνα 3). Δεν προκύπτει οποιοδήποτε επηρεασμός στην ποιότητα της ατμόσφαιρας των οικιστικών ζωνών.

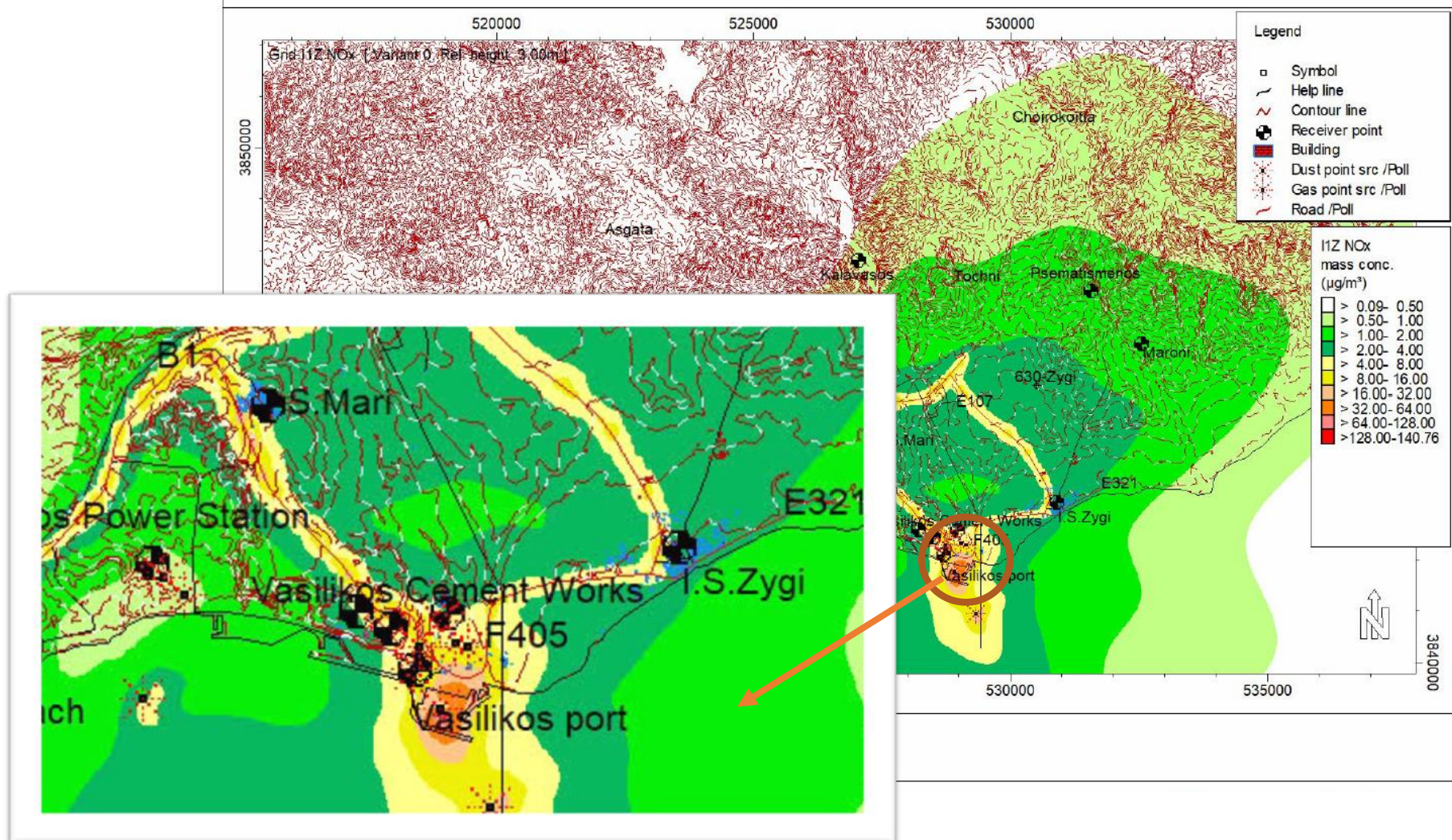
Συναθροιστικά και λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της μελέτης που έχει ολοκληρωθεί για το Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού (βλ. Εικόνα 6), σε απόσταση 100 μέτρων από τη μονάδα η συγκέντρωση SO_2 έχει βρεθεί ίση με 4-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε απόσταση 100 μέτρων. Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι συνολικά η συγκέντρωση SO_2 σε απόσταση 100 μέτρων, δεν αναμένεται να προκύψει μεγαλύτερη του **8.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Αιωρούμενα Σωματίδια:

Η διασπορά των αιωρούμενων σωματιδίων αποκλειστικά από τη λειτουργία του ΠΕ έχει προκύψει ίση με **0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε απόσταση 120 μέτρων από τη χωροθέτηση του ΠΕ**. Δεν προκύπτει επιπρόσθετος επηρεασμός στην ποιότητα της ατμόσφαιρας των οικιστικών ζωνών.

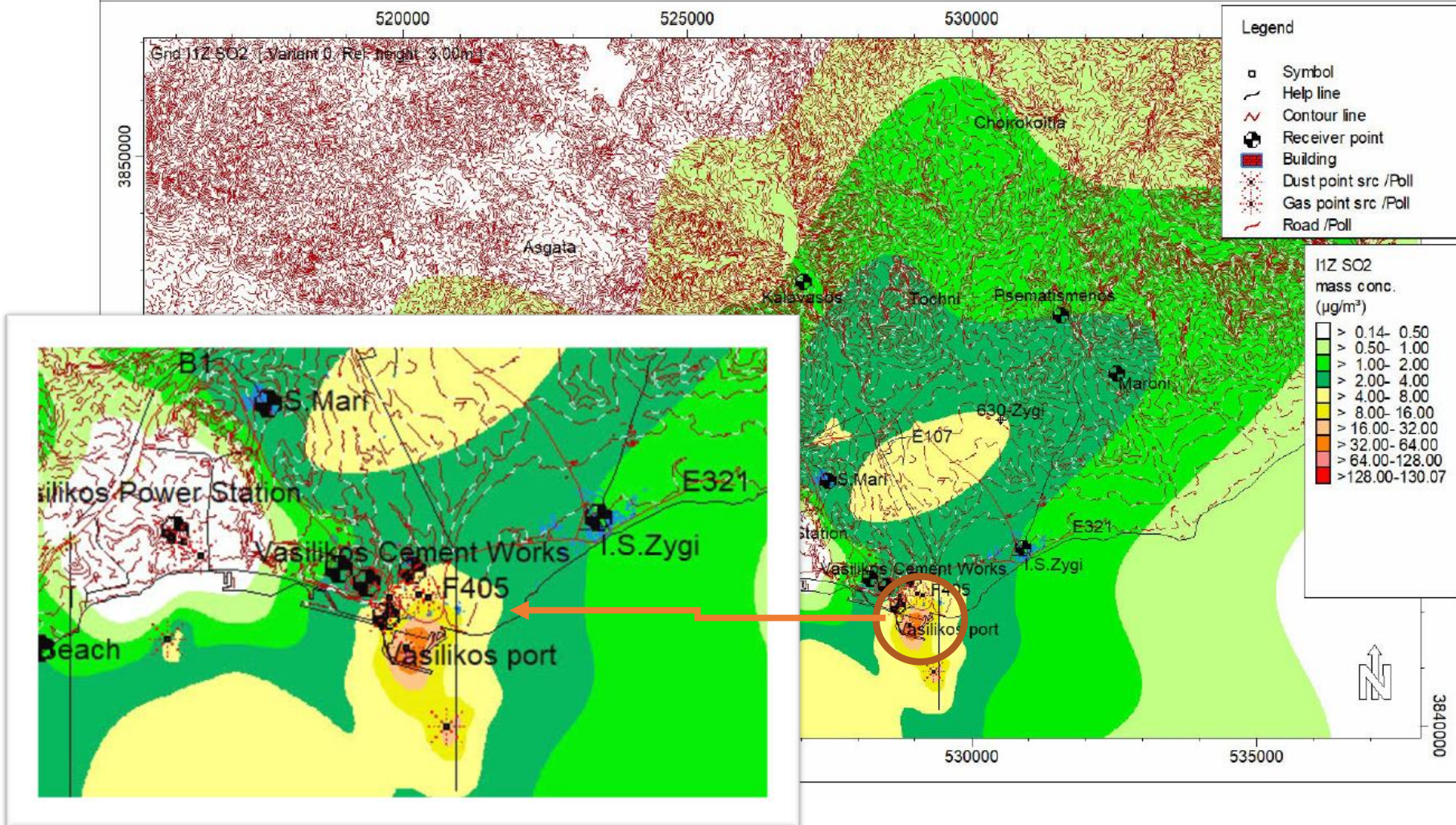
Συναθροιστικά και λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της μελέτης που έχει ολοκληρωθεί για το Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού (βλ. Εικόνα 7), σε απόσταση 120 μέτρων από τη μονάδα η συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων έχει βρεθεί κατά μέγιστο ίση με $1.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ σε απόσταση 120 μέτρων. Συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι συνολικά η συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων σε απόσταση 120 μέτρων, δεν αναμένεται να προκύψει μεγαλύτερη του **1.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

"Δημιουργία ενός Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού"
Υφιστάμενη Κατάσταση



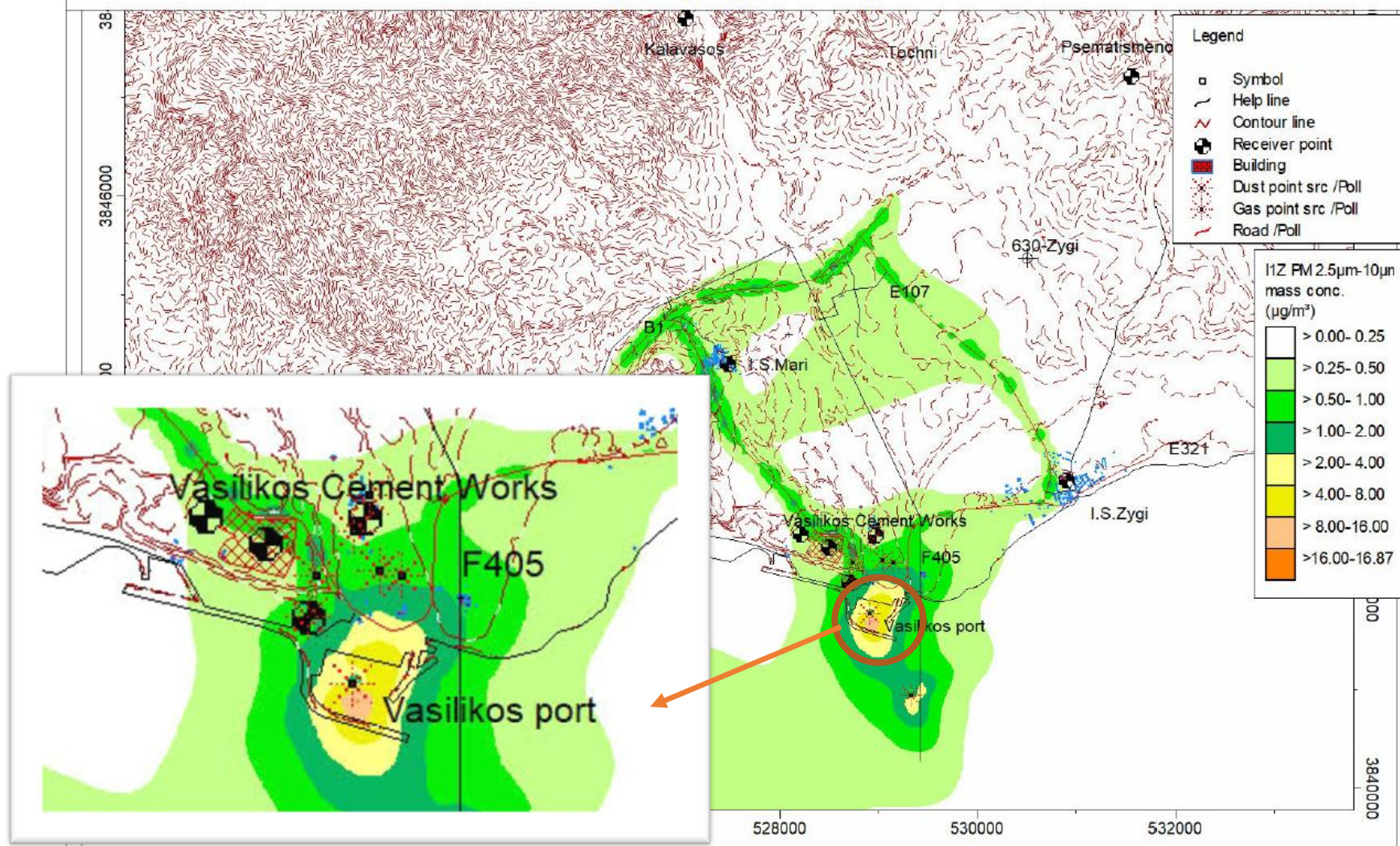
Εικόνα 5: Αποτελέσματα συγκεντρώσεων NOx σύμφωνα με τη μελέτη «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού» (IACO ltd, Αύγουστος 2017)

**"Δημιουργία ενός Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού"
Υφιστάμενη Κατάσταση**



Εικόνα 6: Αποτελέσματα συγκεντρώσεων SO₂ σύμφωνα με τη μελέτη «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού» (IACO ltd, Αύγουστος 2017)

"Δημιουργία ενός Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού"
Υφιστάμενη Κατάσταση



Εικόνα 7: Αποτελέσματα συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων (PM 2.5-10) σύμφωνα με τη μελέτη «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού» (IACO ltd, Αύγουστος 2017)

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, οι οριακές τιμές για τους ρύπους που έχουν εξεταστεί είναι:

- SO₂: 350 μg/m³ (σε ετήσια βάση) και 125 μg/m³ (σε ωριαία βάση)
- NO₂: 40 μg/m³ (σε ετήσια βάση) και 200 μg/m³ (σε ωριαία βάση)
- PM₁₀: 40 μg/m³ (σε ετήσια βάση)

Προκύπτει λοιπόν πως και στις 3 περιπτώσεις, οι εκπομπές αέριων ρύπων είναι σημαντικά χαμηλότερες σε σχέση με τα όρια που τίθενται από τη νομοθεσία,

Λαμβάνοντας υπόψη τα πιο πάνω στοιχεία προκύπτει πως η λειτουργία του έργου δεν αναμένεται να επιφέρει ουδεμία συναθροιστική επίπτωση στην ευρύτερη περιοχή του έργου και ιδίως στις κοντινότερες οικιστικές και τουριστικές ζώνες.

Όσον αφορά τις πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC's), στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα δεδομένα εισαγωγής που έχουν δοθεί στο λογισμικό IMMI κατά την υλοποίηση της προσομοίωσης.

Παράμετρος	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή
Ύψος εκπομπών	m	15
Μέγιστη ογκομετρική ροή αέριων εκπομπών στην καμινάδα (Volume flow)	m ³ /hour	100
Μέγιστη θερμοκρασία αέριων εκπομπών στην καμινάδα του καυστήρα	°C	135
VOC	kg/hour	0.174

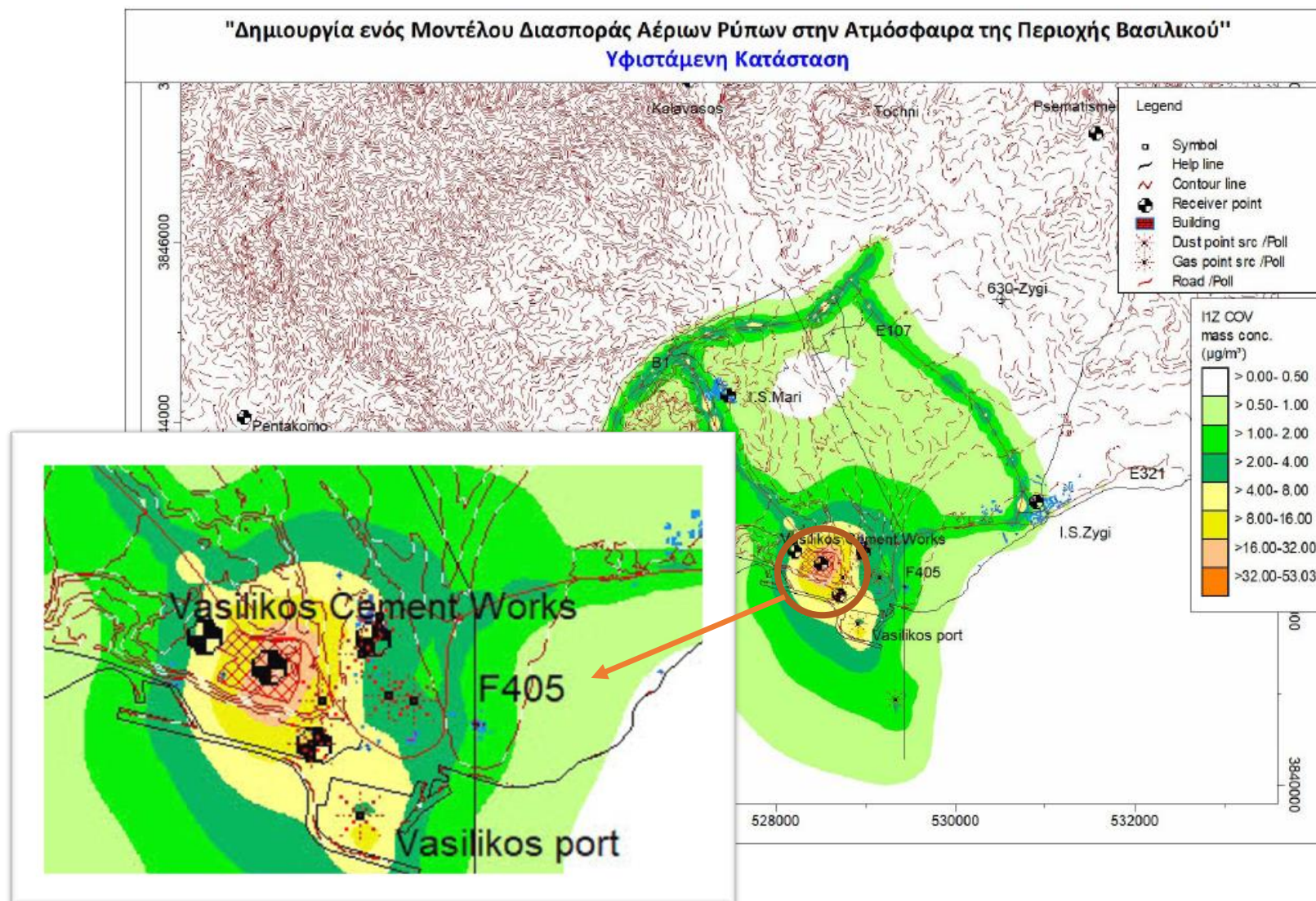
Στην Εικόνα 8 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασποράς των VOC's η οποία θα παρατηρείται αποκλειστικά κατά τη φάση πλήρωσης των κενών των δεξαμενών της πίσσας ασφάλτου (2 φορές το χρόνο για διάρκεια 89 ώρες).



Εικόνα 8: Διασπορά VOCs κατά τη φάση γεμίσματος των δεξαμενών bitumen

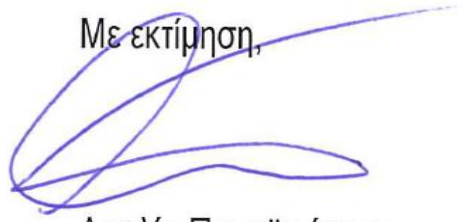
Η διασπορά των VOCs έχει προκύψει σε ύψος 3 μέτρων από το φυσικό έδαφος. Έχει προκύψει ως ελάχιστο, με τιμές που κυμαίνονται κατά μέγιστο στα **0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Δεν προκύπτει ο οποιοσδήποτε επηρεασμός στην ποιότητα της ατμόσφαιρας των οικιστικών ζωνών.

Οι εκπομπές των VOCs κατά την πλήρωση των κενών δεξαμενών δεν αναμένεται επιφέρουν οποιαδήποτε συναθροιστική επίπτωση, αφού οι συγκεντρώσεις που παρατηρούνται είναι σχεδόν μηδενικές. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης που έχει ολοκληρωθεί για το Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού (βλ. Εικόνα 9), στην περιοχή χωροθέτησης του έργου η συγκέντρωση σε πτητικές οργανικές ενώσεις έχει βρεθεί μεταξύ 4-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Εικόνα 9: Αποτελέσματα συγκεντρώσεων VOC's σύμφωνα με τη μελέτη «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα της Περιοχής Βασιλικού» (IACO ltd, Αύγουστος 2017)

Με εκτίμηση,

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Αμαλία Παπαϊωάννου
Μηχανικός Περιβάλλοντος