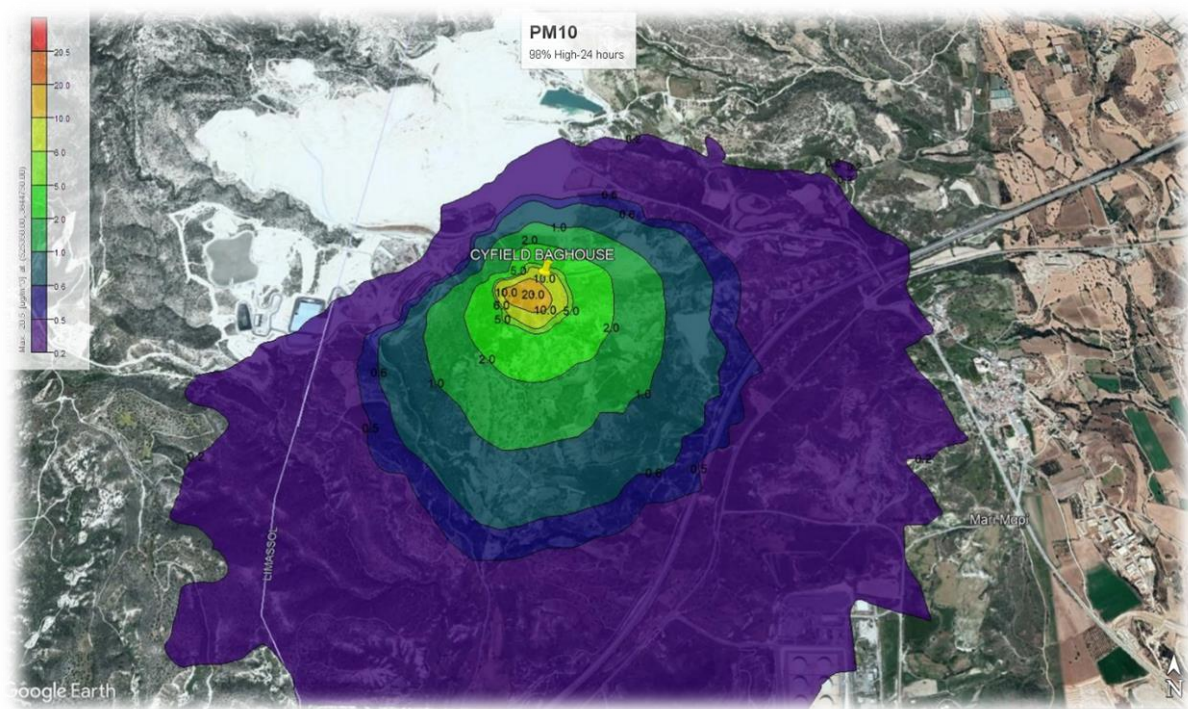


Μοντέλο Διασποράς Αέριων Ρύπων

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΤΗΣ
ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ CYFIELD ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΒΑΣΟ



Δεκέμβριος 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εισαγωγή.....	6
1.1	Γενικά.....	6
1.2	Μελετητές	7
1.3	Συντομογραφίες	10
2	Μεθοδολογία.....	11
2.1	Εισαγωγή.....	11
2.2	Το μοντέλο διασποράς AERMOD.....	12
2.3	Δεδομένα εγκατάστασης και ρυθμοί εκπομπής αέριων ρύπων	14
2.4	Μορφολογία περιοχής.....	16
2.5	Μετεωρολογικά Δεδομένα	17
3	Αποτελέσματα	20
3.1	Αέριες εκπομπές ασφαλτικού CYFIELD περιλαμβανομένου και του υποβάθρου 22	
3.1.1	Συνοπτικά αποτελέσματα για κάθε χρόνο	22
3.1.2	Αναλυτικά αποτελέσματα μοντέλου.....	25
3.2	Αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς ρύπων (3 ασφαλτικά + υπόβαθρο)	55
3.2.1	Συνοπτικά αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου για κάθε χρόνο	55
3.2.2	Αναλυτικά αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου	59
4	Συμπεράσματα	90
5	Βιβλιογραφία	91

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Ανάγλυφο περιοχής μελέτης κατόπιν λεπτομερούς κάναβου υψομέτρων σε ισοΰψεις. Στο κέντρο οι προτεινόμενες ασφαλτικές μονάδες (Prometheas, Iaconou, CYFIELD)	17
Σχήμα 2: Ανεμορόδο - περιοχή προτεινόμενου έργου.....	19
Σχήμα 3: Γράφημα συχνότητας ταχύτητας ανέμων – περιοχή προτεινόμενου έργου.....	20
Σχήμα 4: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO ₂ (2016-2020).	26
Σχήμα 5: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO ₂ (2020-χειρίστο έτος).	27
Σχήμα 6: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO ₂ (2016-2020).....	28
Σχήμα 7: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO ₂ (2020-χειρίστο έτος).	29
Σχήμα 8: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO ₂ (2016-2020).....	31
Σχήμα 9: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO ₂ (2020-χειρίστο έτος).	32
Σχήμα 10: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO ₂ (2016-2020).....	33
Σχήμα 11: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO ₂ (2016-χειρίστο έτος)....	34
Σχήμα 12: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM ₁₀ (2016-2020).....	36
Σχήμα 13: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM ₁₀ (2018-χειρίστο έτος). 37	
Σχήμα 14: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM ₁₀ (2016-2020).	38
Σχήμα 15: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM ₁₀ (2020-χειρίστο έτος).	39
Σχήμα 16: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM _{2.5} (2016-2020).	41
Σχήμα 17: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM _{2.5} (2020-χειρίστο έτος).	42
Σχήμα 18: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Pb (2016-2020).	44
Σχήμα 19: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Pb (2016-2020).....	45
Σχήμα 20: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση As (2016-2020).	46
Σχήμα 21: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση As (2016-2020).	47
Σχήμα 22: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Cd (2016-2020).....	48
Σχήμα 23: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Ni (2016-2020).	49
Σχήμα 24: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Ni (2016-2020).....	50
Σχήμα 25: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση βενζολίου (2016-2020).	51
Σχήμα 26: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση βενζολίου (2016-2020).....	52
Σχήμα 27: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Benzo(a)pyrene (2016-2020). ...	53
Σχήμα 28: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Benzo(a)pyrene (2016-2020). ...	54
Σχήμα 29: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO ₂ από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	60
Σχήμα 30: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO ₂ από όλα τα ασφατικά (2017-χειρίστο έτος).	61
Σχήμα 31: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO ₂ από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	62
Σχήμα 32: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO ₂ από όλα τα ασφατικά (2016-χειρίστο έτος).	63

Σχήμα 33: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO ₂ από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	65
Σχήμα 34: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO ₂ από όλα τα ασφατικά (2017-χειρίστο έτος).	66
Σχήμα 35: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO ₂ από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	67
Σχήμα 36: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO ₂ από όλα τα ασφατικά (2018-χειρίστο έτος).	68
Σχήμα 37: Ημερήσιες υπερβάσεις PM ₁₀ (2020).	69
Σχήμα 38: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM ₁₀ από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	70
Σχήμα 39: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM ₁₀ από όλα τα ασφατικά (2019-χειρίστο έτος).	71
Σχήμα 40: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM ₁₀ από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	72
Σχήμα 41: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM ₁₀ από όλα τα ασφατικά (2019-χειρίστο έτος).	73
Σχήμα 42: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM _{2.5} από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	75
Σχήμα 43: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM _{2.5} από όλα τα ασφατικά (2019-χειρίστο έτος).	76
Σχήμα 44: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Pb από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	78
Σχήμα 45: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Pb από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	79
Σχήμα 46: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση As από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	80
Σχήμα 47: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση As από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	81
Σχήμα 48: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Cd από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	82
Σχήμα 49: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Cd από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	83
Σχήμα 50: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Ni από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	84
Σχήμα 51: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Ni από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	85
Σχήμα 52: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Benzene από όλα τα ασφατικά (2016-2020).	86

Σχήμα 53: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Benzene από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).	87
Σχήμα 54: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Benzo(a)pyrene από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).....	88
Σχήμα 55: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Benzo(a)pyrene από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).....	89

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Συντομογραφίες	10
Πίνακας 2: Πηγές ανάκτησης συντελεστών εκπομπής για διάφορους αέριους ρύπους..	14
Πίνακας 3: Ρυθμοί Εκπομπής για διάφορους αέριους ρύπους για τις εγκαταστάσεις του προτεινόμενου έργου (g/s).....	15
Πίνακας 4: Τιμές υποβάθρου για υπό μελέτη αέριους ρύπους	15
Πίνακας 5: Συνοπτικά αποτελέσματα μοντέλου διασποράς για το ασφαλτικό CYFIELD και οριακές τιμές αέριων ρύπων σύμφωνα με τους Κανονισμούς Κ.Δ.Π. 111/2007 και Κ.Δ.Π.327/2010	23
Πίνακας 6: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς και για τις 3 μονάδες ασφαλτικού ΙΑΚΟΒΟΥ, Prometheas, CYFIELD περιλαμβανομένου και του υποβάθρου σε αντιπαραβολή με τις οριακές τιμές αέριων ρύπων σύμφωνα με τους Κανονισμούς Κ.Δ.Π. 111/2007 και Κ.Δ.Π.327/2010.....	57

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά στην εξέταση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα στην περιοχή Καλαβασού από τη λειτουργία μονάδας παραγωγής ασφάλτου της εταιρείας CYFIELD καθώς και από τις συσσωρευτικές επιδράσεις στη συγκέντρωση αέριων ρύπων από την λειτουργία τριών προτεινόμενων ασφαλικών μονάδων (CYFIELD, ΙΑΚΟΒΟΥ, PROMETHEAS LTD) μαζί.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν αρχικά την επιβάρυνση που θα προκαλεί το προτεινόμενο ασφατικό (μαζί με το υπόβαθρο) ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες προτεινόμενες μονάδες. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι συνολικές συγκεντρώσεις που θα προκαλούνται αθροιστικά από τις τιμές υποβάθρου και τη συμβολή των τριών ασφαλικών μονάδων.

Η μελέτη παραθέτει επίσης συνοπτικά τα τεχνικά στοιχεία του μοντέλου διασποράς που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και ανάλυση των μετεωρολογικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν και τη μέθοδο παραγωγής τους. Το σύνολο των όσων παρατίθενται στο παρόν ένθετο, καθώς και οι χάρτες διασποράς αέριων ρύπων υλοποιήθηκαν από την ΑΤΛΑΝΤΙΣ Περιβάλλον & Καινοτομία Λτδ.

Για την ΑΤΛΑΝΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΛΤΔ



ATLANTIS ENVIRONMENT & INNOVATION
2, I. GRYBARI STR. OFF. 104/
1090 NICOSIA, CYPRUS
I.T. No. 12112301 N./V.A. T. No. 10112301 L

Χαράλαμπος Παναγιώτου - Διευθυντής

Τα πνευματικά δικαιώματα της παρούσας μελέτης, καθώς και όλων των παραρτημάτων, παραδοτέων, συνοδευτικών αρχείων, χαρτών και οτιδήποτε άλλο σχετικό, ανήκουν στους μελετητές της και η μελέτη δύναται να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τους σκοπούς για τους οποίους έχει ετοιμαστεί και θα πρέπει να παρατίθεται στο σύνολο της, χωρίς προσαρμογές φέροντας τα αναγνωριστικά σήματα του μελετητή.

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή αντιγραφή αυτών δεν επιτρέπεται χωρίς τις κατάλληλες αναφορές ως προς την πηγή των στοιχείων.

1.2 Μελετητές

Χαράλαμπος Παναγιώτου

BSc Περιβαλλοντολόγος – MSc Διασυνοριακή Μετεωρολογία

Ειδικός σε Περιβαλλοντικές Μελέτες

Ο κ. Χαράλαμπος Παναγιώτου είναι Διευθυντής της ΑΤΛΑΝΤΙΣ Περιβάλλον και Καινοτομία Λτδ. Προηγουμένως διετέλεσε Υπεύθυνος Μελετών στο Ενάλιον Κέντρο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης της Κυπριακής Τράπεζας Αναπτύξεως. Στην Αμερική διετέλεσε Σύμβουλος εταιρειών στη χρήση του Συστήματος Άμεσης Δράσης από ατυχήματα διαρροών τοξικών ή πυρηνικών αποβλήτων (ARAC). Υπήρξε επίσης ερευνητής σε θέματα αέριας ρύπανσης.

Ο Χαράλαμπος Παναγιώτου έχει πτυχίο (BSc) στην Επιστήμη Περιβάλλοντος και μεταπτυχιακό (MSc) στην Διασυνοριακή Μετεωρολογία και έχει ασχοληθεί κατά κύριο ρόλο με θέματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου. Τα τελευταία χρόνια έχει ασχοληθεί εκτεταμένα με Μελέτες Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον, την περιβαλλοντική διαχείριση και Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Επιπρόσθετα έχει εκπονήσει διάφορα ερευνητικά προγράμματα όπως τη δημιουργία του χάρτη ακραίων ταχυτήτων του ανέμου στην Κύπρο και την προσαρμογή λογισμικών υπολογισμού εκπομπών αέριων ρύπων από τον Κυπριακό οδικό στόλο. Τέλος δραστηριοποιείται στη Διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων έχοντας συμμετέχει στην αδειοδότηση και επιμέλεια διαχείρισης αμιάντου από τον παλιό ηλεκτροπαραγωγό σταθμό Δεκέλειας.

Στην Αμερική διετέλεσε μέλος ομάδας όπου εκπονούσε μελέτες διασποράς ρύπων από στατικές πηγές, στα πλαίσια δικαστικών υποθέσεων και επίσης εργάστηκε σαν σύμβουλος εταιρειών στη χρήση και εφαρμογή του συστήματος άμεσης δράσης της Καλιφόρνιας για χημικά και πυρηνικά ατυχήματα (ARAC). Στα πλαίσια των παραπάνω δραστηριοτήτων έχει ασχοληθεί με την ανάλυση και αξιολόγηση ατμοσφαιρικών ρύπων από τη λειτουργία εργοστασίου επεξεργασίας χαρτιού στην Αρκαδία της Καλιφόρνια.

Ο Χαράλαμπος Παναγιώτου έχει συμμετάσχει σε σειρά έργων που εκπονήθηκαν από το Τμήμα Δημοσίων Έργων όπως την ΜΕΕΠ για τον περιμετρικό αυτοκινητόδρομο Λευκωσίας, την ΜΕΕΠ για τον παρακαμπτηρίου Καλού Χωριού Κλήρου, την ΜΕΕΠ για

τον Αυτοκινητόδρομο Κοκκινότριμιθιάς – Αστρομερίτη, την περιβαλλοντική παρακολούθηση του αυτοκινητόδρομου Κοκκινότριμιθιάς – Αστρομερίτη και έργα κυκλοφοριακού θορύβου για τον αυτοκινητόδρομο Ανθούπολης, Λεωφόρου Σπύρου Κυπριανού, Αυτοκινητόδρομου Λευκωσίας στην περιοχή Αλάμπρας κλπ. Άλλα έργα που συμμετείχε περιλαμβάνουν τη μελέτη επικινδυνότητας για το μεταλλείο αμιάντου στον Πάνω Αμιάντο, τη διαχείριση αμιάντου από την κατεδάφιση Σταθμού Παραγωγής Ηλεκτρισμού, μελέτη για τη διαμόρφωση πολιτικής για την αειφόρο ανάπτυξη του ορυκτού πλούτου της Κύπρου, ερευνητικό πρόγραμμα για την προσαρμογή λογισμικών πρόβλεψης του κυκλοφοριακού θορύβου στις κυπριακές οδικές συνθήκες και τη δημιουργία υποδομής στα Πλαίσια προγράμματος LIFE για την Υπηρεσία Περιβάλλοντος Κύπρου για την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2002/49EC για τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Έχει επίσης συντονίσει και συμμετάσχει σε σειρά περιβαλλοντικών μελετών για αέριους ρύπους, αυτοκινητόδρομους, γήπεδα γκολφ, ξενοδοχεία, μαρίνες, μονάδες αφαλάτωσης, μονάδες σκυροδέματος κ. α.

Ηλίας Ηλιάδης

BSc Γεωτεχνικός (Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος)

MSc Γεωτεχνικός (Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος)

MSc Πολιτικών Μηχανικών (Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη)

Ειδικός σε περιβαλλοντικές Μελέτες

Ο κ. Ηλίας Ηλιάδης είναι πτυχιούχος 5ετούς φοίτησης του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος, Φυσικών Πόρων και Δασολογίας του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης από το οποίο πήρε το πτυχίο του το 2008 ως αριστούχος, αναγνώρισης του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΓΕΩΤ.Ε.Ε). Τόσο ο Τίτλος Σπουδών του, όσο και η διπλωματική του εργασία αναγνωρίστηκαν ως ισότιμα επιπέδου master από το ΚΥΣΑΤΣ. Κατά τη διάρκεια των σπουδών του, βραβεύθηκε οικονομικά από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών Ελλάδος για δύο έτη.

Στη συνέχεια έγινε κάτοχος μεταπτυχιακού διπλώματος (MSc) του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, της Πολυτεχνικής σχολής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, στην Προστασία Περιβάλλοντος και τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΠΠΒΑ).

Στο παρόν στάδιο εργάζεται στην ΑΤΛΑΝΤΙΣ Περιβάλλον και Καινοτομία Λτδ και είναι Υποδιευθυντής και προϊστάμενος του περιβαλλοντικού τμήματος της εταιρίας. Έχει εμπειρία ως ειδικός σε περιβαλλοντικά θέματα άνω των 12 ετών. Είναι υπεύθυνος μεταξύ άλλων για την υλοποίηση έργων περιβαλλοντικής φύσης επιδοτούμενα από την Ευρωπαϊκή Ένωση, την εκπόνηση Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΕΕΠ, ΠΕΕΠ, ΣΜΠΕ, ΜΔΕΕΠ), στην υλοποίηση μελετών και μοντέλων διασποράς αέριων ρύπων και οσμών, άδειες απόρριψης αποβλήτων, άδειες διαχείρισης αποβλήτων, απογραφές χλωρίδας – πανίδας, στη παροχή υπηρεσιών πάνω σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης, διαχείρισης υδάτων και υπόγειων υδροφορέων, διαχειριστικών σχεδίων, και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ζωή Νικολάου

MEng Χημικός Μηχανικός
MSc Μηχανική Περιβάλλοντος

Η κ. Ζωή Νικολάου είναι διπλωματούχος (Integrated Master) της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, απ' όπου και αποφοίτησε το 2020. Ακολούθως, συνέχισε τις σπουδές της στο Imperial College London, στο Ηνωμένο Βασίλειο, με μεταπτυχιακό (MSc) στην Περιβαλλοντική Μηχανική.

Στο παρόν στάδιο εργάζεται ως Περιβαλλοντικός Σύμβουλος στην ΑΤΛΑΝΤΙΣ Περιβάλλον & Καινοτομία Λτδ. Ασχολείται κυρίως με την Εκπόνηση Περιβαλλοντικών Μελετών, ως λοιπός εμπειρογνώμονας σε προσομοιώσεις διασποράς αέριων ρύπων και ρύπανσης της ατμόσφαιρας με χρήση μοντέλου AERMOD και Περιβαλλοντική Παρακολούθηση Έργων (μετρήσεις σκόνης, αέριων ρύπων και θορύβου, δειγματοληψίες εδάφους και υπόγειου νερού).

1.3 Συντομογραφίες

Πίνακας 1: Συντομογραφίες

ΤΕΕ	Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας
ΚΔΠ	Κανονιστική Διοικητική Πράξη
ΕΡΑ	Environmental Protection Agency
NO ₂	Διοξείδιο του αζώτου
SO ₂	Διοξείδιο του θείου
PM ₁₀	Αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 10μm
PM _{2.5}	Αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη των 2.5μm.
Benzene	Βενζόλιο
ΡΑΗ	Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες
As	Αρσενικό
Pb	Μόλυβδος
Ni	Νικέλιο
Cd	Κάδμιο

2 Μεθοδολογία

2.1 Εισαγωγή

Η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει την δημόσια υγεία και το φυσικό οικοσύστημα και μπορεί να επιφέρει μεταβολές στις κλιματικές συνθήκες. Το πρόβλημα της αέριας ρύπανσης παρουσιάζεται εντονότερο σε αστικές περιοχές, όπου η συσσώρευση ανθρωπίνων δραστηριοτήτων οδηγεί κατά κανόνα σε αυξημένες εκπομπές αερίων. Σε βιομηχανικές περιοχές επίσης, σε περίπτωση που παρουσιάζονται ψηλοί ρυθμοί εκπομπών ρύπων, και ιδιαίτερα κάτω από την επήρεια δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, τα επίπεδα συγκεντρώσεων των ρύπων μπορούν να ξεπεράσουν τα όρια ασφάλειας για την υγεία και το περιβάλλον.

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του προβλήματος αέριας ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένου και των οσμών, είναι απαραίτητη η ανάλυση και η σωστή περιγραφή όλων των φαινομένων και παραγόντων που καθορίζουν τις σχέσεις πηγής – αποδέκτη και ατμοσφαιρικών ρύπων. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι ποιοτικής ανάλυσης, μετρήσεις σε υφιστάμενες περιοχές καθώς και προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας μαθηματικά μοντέλα προσομοίωσης μεταφοράς και φυσικο-χημικής διασποράς ρύπων. Τα μοντέλα διασποράς ατμοσφαιρικών ρύπων αποτελούν πολύτιμα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκτίμηση επιπτώσεων και την ανάλυση σεναρίων αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι υπολογισμοί βασίζονται στην ορθή αντιπροσώπευση δύο ομάδων παραμέτρων, και συγκεκριμένα σε παραμέτρους που αφορούν τον ρυθμό και συνθήκες εκπομπής ρύπων και σε παραμέτρους που αφορούν τις συνθήκες διασποράς των ρύπων.

Η μέτρηση ρύπων αποκλειστικά και μόνο με όργανα μπορούν να διεξαχθούν σε συγκεκριμένες θέσεις και για περιορισμένα χρονικά διαστήματα. Ως εκ τούτου, για την εκτίμηση συγκεντρώσεων ρύπων σε πολλαπλά σημεία/ εκτεταμένες περιοχές χρησιμοποιούνται μοντέλα προσομοίωσης της διασποράς της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται επίσης για την προσομοίωση /πρόβλεψη ατμοσφαιρικής διασποράς από προτεινόμενες πηγές ρύπων.

Σε συνδυασμό, οι δύο μέθοδοι μπορούν να συμβάλουν στην αξιόπιστη εκτίμηση/πρόβλεψη συγκεντρώσεων ρύπων ούτως ώστε να μπορούν να εξαχθούν αξιόπιστα πορίσματα όσον αφορά στην εκτίμηση επιπτώσεων και σχεδιασμό μέτρων αντιμετώπισης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης, είναι η εκτίμηση των συγκεντρώσεων των ρύπων που προκύπτουν από τη λειτουργία ασφαλτικών μονάδων με την χρήση του λογισμικού AERMOD. Το εν λόγω λογισμικό χρησιμοποιείται είναι εγκεκριμένο μοντέλο για μελέτες τεκμηρίωσης συμμόρφωσης με τη νομοθεσία στις ΗΠΟΑ και χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου.

Οι αέριοι ρύποι οι οποίοι περιλήφθηκαν στη μελέτη καθορίστηκαν μέσα από επικοινωνία με το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ), και είναι αυτοί που περιλαμβάνονται στην εθνική νομοθεσία για την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα.

1. NO₂
2. SO₂
3. PM₁₀
4. PM_{2,5}
5. Μόλυβδο (Pb)
6. Αρσενικό (As)
7. Κάδμιο (Cd)
8. Νικέλιο (Ni)
9. Βενζόλιο (Benzene)
10. PAH (benzo(a)pyrene)

2.2 Το μοντέλο διασποράς AERMOD

Το AERMOD είναι γκαουσιανό μοντέλο διασποράς. Τα γκαουσιανά μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς είναι χρήσιμα εργαλεία για πρόγνωση των επιπέδων ρύπανσης, την εκτίμηση της συνεισφοράς της κάθε πηγής στην ποιότητα του αέρα και στη βελτιστοποίηση των στρατηγικών αντιρρύπανσης και χρησιμοποιούνται ευρέως σε όλο τον κόσμο για την εκτίμηση επιπτώσεων για την αδειοδότηση έργων. Η πρόβλεψη προκύπτει μετά από την επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων από το πρόγραμμα

AERMOD. Για τον σκοπό αυτό συγκεντρώνονται και χρησιμοποιούνται πολλά και διαφορετικού τύπου δεδομένα, όπως μετεωρολογικά, γεωγραφικά, ρυθμοί εκπομπών ρύπων, συγκεντρώσεις ρύπων, κλιματολογικά κ.α.

Το AERMOD είναι ένα μοντέλο πλουμίου σταθερής κατάστασης, στο οποίο γίνεται η υπόθεση ότι η διασπορά των ρύπων είναι τύπου GAUSS και στην οριζόντια και στην κατακόρυφη διεύθυνση. Εφαρμόζεται τόσο σε αστικές όσο και σε αγροτικές περιοχές, είτε αυτές είναι σχετικά επίπεδες, είτε έχουν έντονο ανάγλυφο. Επίσης μπορεί να εφαρμοστεί για την προσομοίωση σημειακών, εμβαδικών πηγών και πηγών όγκου. Για την επεξεργασία των δεδομένων που περιγράφουν το ανάγλυφο της επιφάνειας μιας γεωγραφικής περιοχής, το AERMOD διαθέτει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας γεωγραφικών δεδομένων, το AERMAP. Το AERMAP επεξεργάζεται αρχεία που δίνουν πληροφορίες για τα υψόμετρα σημείων σε κানাβο, μιας γεωγραφικής περιοχής.

Το μοντέλο ατμοσφαιρικής διασποράς ρύπων, που έχει χρησιμοποιηθεί στην παρούσα μελέτη, αποτελείται από το κύριο πρόγραμμα AERMOD, και δύο λογισμικά προ-επεξεργασίας, το AERMET και το AERMAP. Ο κύριος σκοπός του AERMET είναι να υπολογίσει τις παραμέτρους του οριακού στρώματος της ατμόσφαιρας, οι οποίες χρησιμοποιούνται από το AERMOD. Επίσης το AERMET περνά όλες τις μετεωρολογικές μετρήσεις στο AERMOD. Το AERMOD χρησιμοποιεί τις παραμέτρους του οριακού στρώματος και τα μετεωρολογικά δεδομένα για να προσδιορίσει τα προφίλ των απαραίτητων μετεωρολογικών μεταβλητών. Χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους όπως, η αντανakλασιμότητα, η τραχύτητα και ο συντελεστής Bowen, μαζί με μετεωρολογικές μετρήσεις (ταχύτητα ανέμου, διεύθυνση ανέμου, θερμοκρασία ατμόσφαιρας, νεφοκάλυψη) εισάγονται στο AERMET. Μετά, το AERMET υπολογίζει τις παραμέτρους του ατμοσφαιρικού οριακού στρώματος: μήκος Monin-Obukhov (L), κλίμακα θερμοκρασίας (θ^*), ύψος ανάμιξης (z_i), ακτινοβολία θερμότητας από το έδαφος (H), κλίμακα ταχύτητας συναγωγής (w^*). Οι παράμετροι αυτές περνούν στο AERMOD, το οποίο υπολογίζει τα κατακόρυφα προφίλ της ταχύτητας ανέμου (u), τις οριζόντιες και κατακόρυφες τυρβώδης διακυμάνσεις (σ_v, σ_w), την κλίση δυναμικής θερμοκρασίας ($d\theta/dz$) και την δυναμική θερμοκρασία (θ). Το λογισμικό AERMAP χρησιμοποιεί γεωδαιτικά δεδομένα σε κানাβο μορφής Digital Elevation Model (DEM), για να

υπολογίσει τα υψόμετρα των αποδεκτών και των πηγών. Το AERMOD, αφού επεξεργαστεί τα δεδομένα που δέχεται από το AERMET και το AERMAP, υπολογίζει τις συγκεντρώσεις στους αποδέκτες στην ευρύτερη περιοχή όπως ορίστηκε για τους σκοπούς της μελέτης.

2.3 Δεδομένα εγκατάστασης και ρυθμοί εκπομπής αέριων ρύπων

Για τον καθορισμό του ρυθμού εκπομπής κάθε ρύπου, χρησιμοποιήθηκε το τεύχος 'AP-42: Compilation of Air Pollutants Emission Factors, Volume 1' της Αμερικάνικης Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος (USEPA). Το συγκεκριμένο τεύχος, πρωτοεκδόθηκε το 1972, και περιέχει συντελεστές εκπομπής για αέριους ρύπους από περισσότερες από 200 κατηγορίες πηγών. Οι συντελεστές αυτοί υπολογίστηκαν μέσα από επιτόπιες μετρήσεις αέριων ρύπων σε διάφορες εγκαταστάσεις, από δημιουργία μοντέλων προσομοίωσης, εκτιμήσεις από εμπειρογνώμονες και από υπολογισμούς της σταθερότητας των υλικών.

Στον πιο κάτω πίνακα, δίνονται οι συγκεκριμένες πηγές ανάκτησης των συντελεστών εκπομπής για κάθε ρύπο και για κάθε διαδικασία.

Πίνακας 2: Πηγές ανάκτησης συντελεστών εκπομπής για διάφορους αέριους ρύπους

ΠΗΓΗ ΕΚΠΟΜΠΗΣ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΟΤΥΠΟΥ AP-42	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΣΧΕΤΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ
Φουγάρο (Point Source)	11.1 Hot mix asphalt plants	11.1-2 11.1-5 11.1-9 11.1-12	PM10, PM2.5 SO2, NO2 Benzene, benzo(a)pyrene As, Cd, Ni, Pb
Φόρτωση ασφαλτικού στα οχήματα (Volume source)		11.1-14	PM10, PM2.5, Benzene, Benzo(a)pyrene
Αποθήκευση ασφαλτικού σε σιλό (Volume source)		11.1-14	PM10, PM2.5, Benzene
Αποθήκευση και διαχείριση αδρανών (Area source)		13.2.4 Aggregate handling and storage piles	13.2.4-3	PM10, PM2.5

Στην συνέχεια δίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της μονάδας, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την διεκπεραίωση του μοντέλου διασποράς.

- Υψος υπολογισμών ρύπων: 2 m από το έδαφος

- Ύψος καμινάδας: 15 m
- Διάμετρος καμινάδας: 2 m
- Θερμοκρασία καυσαερίων: >115°C
- Ρυθμός εκπομπής καυσαερίων: 445.2 m³/min
- Ωρες λειτουργίας: Δ-Π 6:00–15:00 & 21:00–4:00, Σ/Κ 06:00-14:00
- Είδος λειτουργίας: drum mix
- Καθαρισμός αέρα: bag house/ σακκόφιλτρα τύπου nomex
- Μέγιστη ετήσια παραγωγή: 160.000 tn/χρόνο
- Δυναμικότητα μονάδας: 230 tn/ώρα
- Εμβαδό πλατείας αδρανών: 4146 m²
- Φυσική υγρασία αδρανών υλικών: =1%

Οι ρυθμοί εκπομπής για διάφορους ρύπους όπως εισήχθησαν στο μοντέλο, ανάλογα με την πηγή εκπομπής, δίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 3: Ρυθμοί Εκπομπής για διάφορους αέριους ρύπους για τις εγκαταστάσεις του προτεινόμενου έργου (g/s)

ΡΥΠΟΣ	Ρυθμοί Εκπομπής			
	ΦΟΥΓΑΡΟ (g/s)	ΦΟΡΤΩΣΗ ΦΟΡΤΗΓΩΝ (g/s)	ΣΙΛΟ (g/s)	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ (g/s/m ²)
PM ₁₀	0.0847	0.01021	0.01146	5.83X10 ⁻⁶
PM _{2.5}	0.0585	0.00999	0.01122	8.84X10 ⁻⁷
SO ₂	0.2218	-	-	-
NO ₂	1.1088	-	-	-
Benzene	0.00030	4.36X10 ⁻⁵	7.86X10 ⁻⁵	-
Benzo(a)pyrene	2X10 ⁻⁷	1.58X10 ⁻⁷	-	-
As	1.1X10 ⁻⁵	-	-	-
Cd	8.3X10 ⁻⁶	-	-	-
Ni	0.00127	-	-	-
Pb	0.00030	-	-	-

Οι τιμές υποβάθρου για τους αέριους ρύπους, οι οποίες δόθηκαν από το Τμήμα Περιβάλλοντος και χρησιμοποιήθηκαν για την μοντελοποίηση παρατίθενται παρακάτω:

Πίνακας 4: Τιμές υποβάθρου για υπό μελέτη αέριους ρύπους

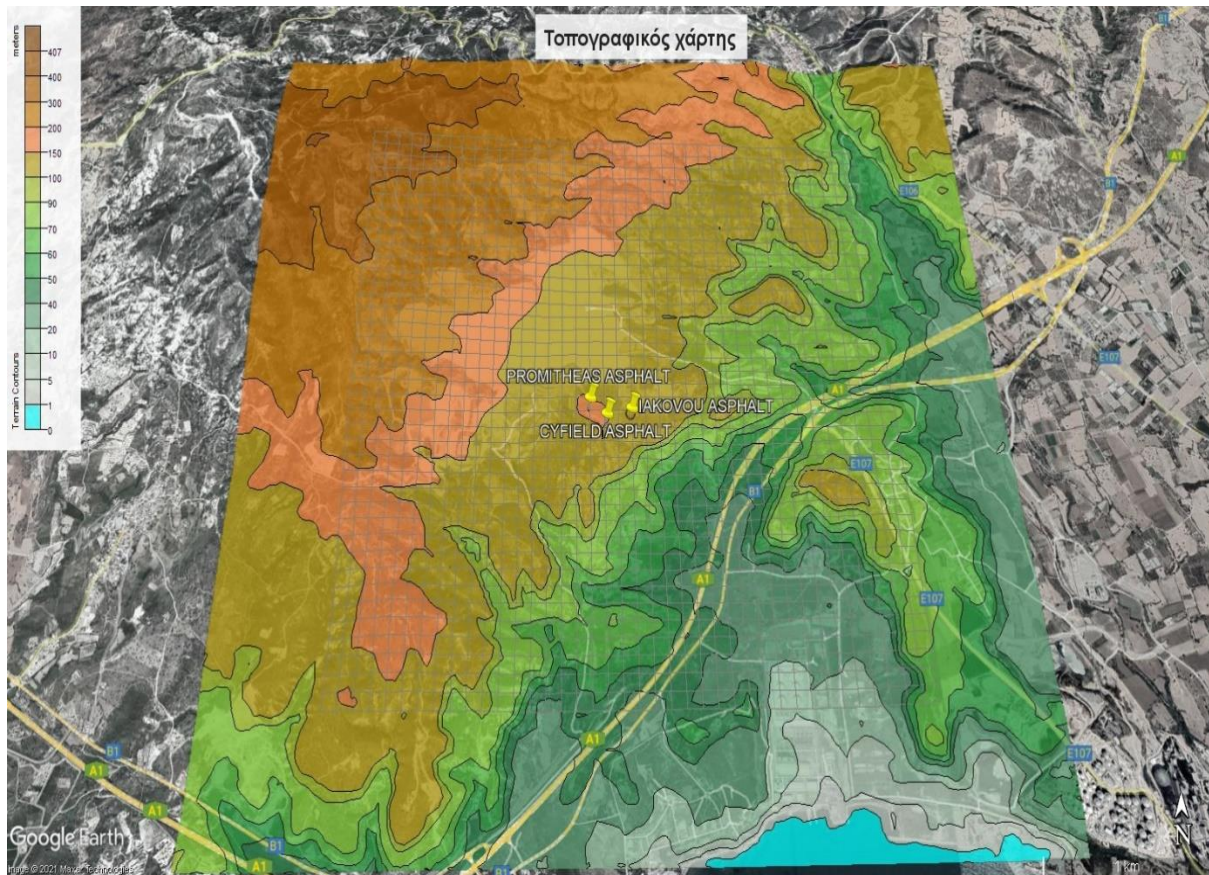
ΡΥΠΟΣ	Τιμές υποβάθρου	
NO ₂	9.2	μg/m ³
SO ₂	1.5	μg/m ³
ΑΣ _{2,5}	14.1	μg/m ³

ΑΣ ₁₀	20.0	μg/m ³
Μόλυβδος	5.5	ng/m ³
Αρσενικό	3.6	ng/m ³
Κάδμιο	0.4	ng/m ³
Νικέλιο	5.5	ng/m ³
Βενζόλιο	0.4	μg/m ³
Βενζο(α)πυρένιο	0.108	ng/m ³

2.4 Μορφολογία περιοχής

Σημαντικός παράγοντας στην διασπορά των αέριων ρύπων, αποτελεί το ανάγλυφο του εδάφους και η τοπογραφία της περιοχής μελέτης. Για τον προσδιορισμό των υψομέτρων στην περιοχή μελέτης, έγινε χρήση αρχείου γεωγραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή. Τα υψομετρικά δεδομένα λήφθηκαν μετά από επεξεργασία του DEM (Digital Elevation Model) της Κύπρου.

Στο **Σχήμα 1** παρουσιάζεται το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης. Η τοπογραφία αυξάνεται σταδιακά προς τα ΒΔ σε υψόμετρο 200m σε απόσταση 800m από τις προτεινόμενες μονάδες, ενώ στα νότια το υψόμετρο μειώνεται απότομα μέχρι και τα 50m πάνω από την μέση στάθμη της θάλασσας. Οι προτεινόμενες μονάδες ασφαλτικού βρίσκονται σε μέσο υψόμετρο μεταξύ 150-160 m πάνω από την μέση στάθμη της θάλασσας.



Σχήμα 1: Ανάγλυφο περιοχής μελέτης κατόπιν λεπτομερούς κανάβου υψομέτρων σε ισοϋψείς. Στο κέντρο οι προτεινόμενες ασφαλτικές μονάδες (Prometheas, Ιακoυ, CYFIELD)

2.5 Μετεωρολογικά Δεδομένα

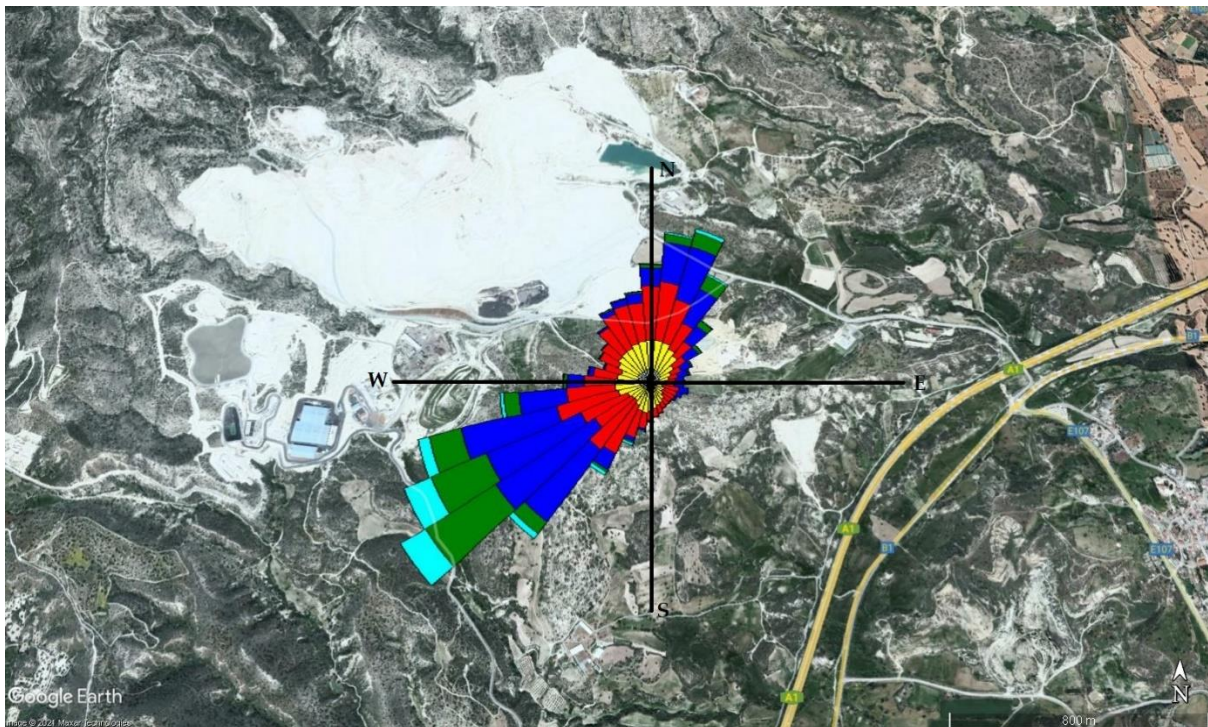
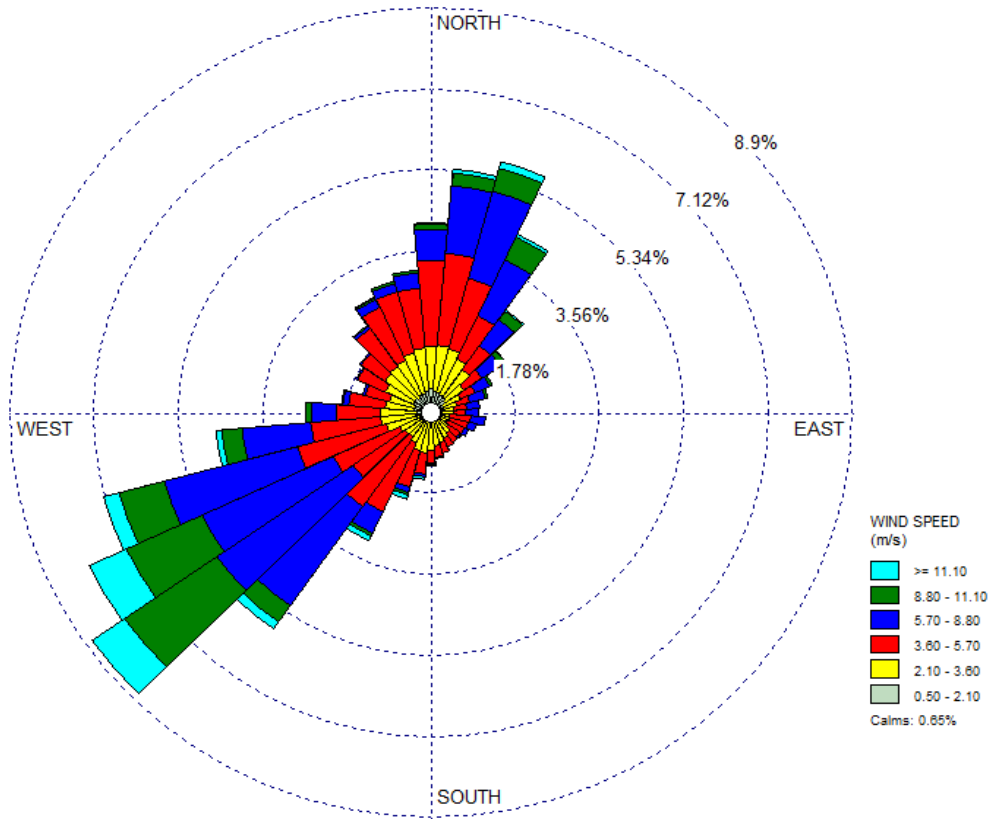
Είναι προφανές ότι ο άνεμος επηρεάζει άμεσα την διασπορά των ατμοσφαιρικών ρύπων μιας περιοχής, ανάλογα με την ένταση και την διεύθυνσή του.

Επιπρόσθετα, το ύψος ανάμιξης της ατμόσφαιρας που αναπτύσσεται πάνω από την περιοχή μελέτης επηρεάζει την κατανομή της ρύπανσης. Τα μετεωρολογικά δεδομένα (θερμοκρασία, υγρασία, ταχύτητα και κατεύθυνση ανέμων) που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη, αφορούν πλήρεις χρονοσειρές για την περιοχή μελέτης, σε ένα πλέγμα 4kmX4km με κέντρο τα υπο μελέτη ασφαλτικά, για περίοδο πέντε ετών, και συγκεκριμένα τα έτη 2016-2020. Συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται στοιχεία εδάφους μέχρι και άνω ατμόσφαιρας σε χρονική ανάλυση μίας ώρας. Συνοπτικά στοιχεία (ανεμορόδο και οι γραφικές παραστάσεις έντασης ανέμων) παρατίθενται παρακάτω.

Τα γραφήματα και ανεμορόδα παρακάτω είναι βασισμένα σε συνεχή ανεμολογικά δεδομένα που έχουν παραχθεί από το μετεωρολογικό μοντέλο MM5 και παρουσιάζουν την ένταση των ανέμων με τις συχνότητες εμφάνισής τους από την κάθε κατεύθυνση.

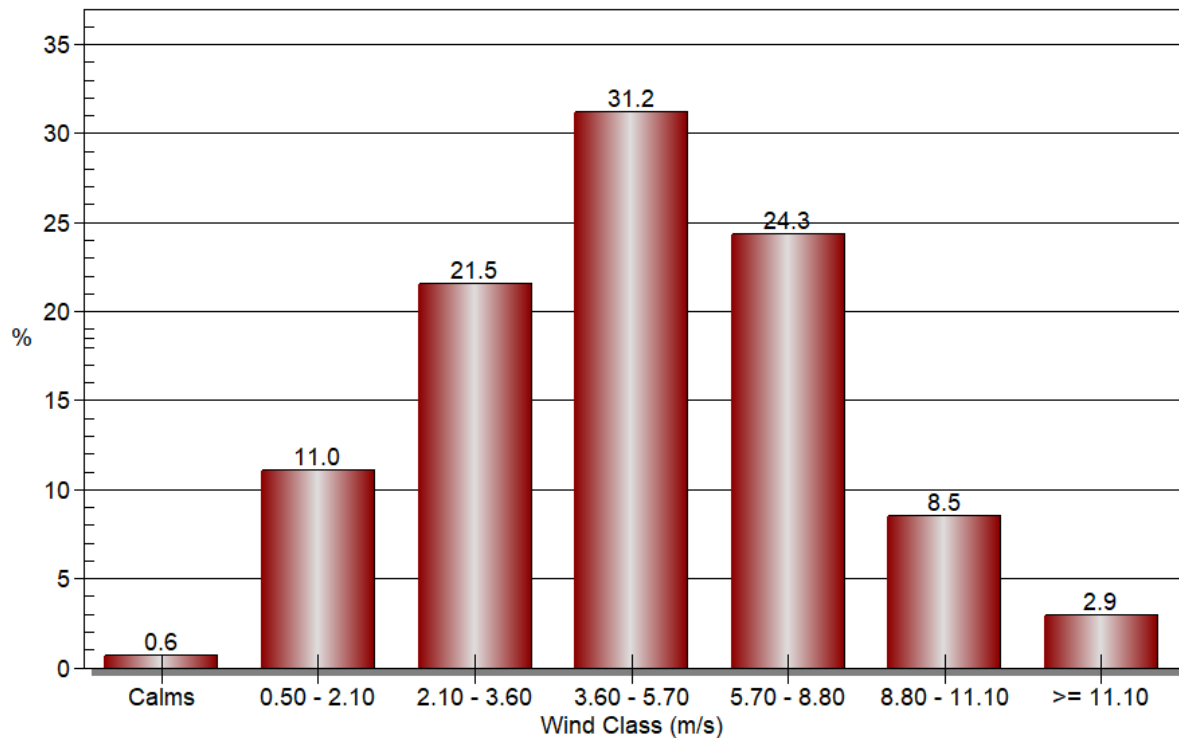
Οι άνεμοι με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης είναι αυτοί της νοτιοδυτικής διεύθυνσης πνοής (βλ. Σχήμα 2). Το κέντρο του γραφήματος, αποτελεί και το κεντρικό σημείο των εγκαταστάσεων των υπό μελέτη ασφαλτικών. Η συχνότερη ταχύτητα του ανέμου (ποσοστό 31.2%) είναι 3.6-5.7 κόμβοι (βλ. Σχήμα 3).

Station #OS_ID: Dates: 01/01/2016 - 00:00 ... 31/12/2020 - 23:59



Σχήμα 2: Ανεμορόδο - περιοχή προτεινόμενου έργου.

Wind Class Frequency Distribution



Σχήμα 3: Γράφημα συχνότητας ταχύτητας ανέμων – περιοχή προτεινόμενου έργου.

3 Αποτελέσματα

Η παρακολούθηση και διαχείριση της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα στην Κύπρο γίνεται μέσα από τις πρόνοιες των περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμων του 2010 και 2017 και σειρά Κανονισμών που καθορίζουν όρια ποιότητας ατμοσφαιρικού αέρα για συγκεκριμένους ρύπους. Αρμόδια Αρχή για την εφαρμογή της πιο πάνω νομοθεσίας είναι το Υπουργείο Εργασίας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων μέσω του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ) και ειδικότερα του Κλάδου Ποιότητας Αέρα (ΚΠΑ), που έχει και την απαραίτητη υποδομή, την αναγκαία τεχνογνωσία, την εμπειρία και τον εξοπλισμό για εφαρμογή της πιο πάνω νομοθεσίας.

Οι περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμοι του 2010 και 2017 (Ν. 77(I)/2010 και Ν. 3(I)/2017) μαζί με τους Κανονισμούς Κ.Δ.Π. 111/2010, Κ.Δ.Π. 37/2017 και Κ.Δ.Π. 38/2017 εναρμονίζουν τις οδηγίες 2004/107/ΕΚ, 2008/50/ΕΚ και 2015/1480/ΕΕ σχετικά με θέματα ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. Οι πιο πάνω Νόμοι και Κανονισμοί έχουν ως σκοπό:

- 1) τον προσδιορισμό και καθορισμό των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στη Δημοκρατία,
- 2) την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στη Δημοκρατία βάσει κοινών μεθόδων και κριτηρίων κοινά αποδεκτών στην Ε.Ε.,
- 3) τη συγκέντρωση κατάλληλων πληροφοριών για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα,
- 4) την ενημέρωση του κοινού σε σχέση με την κατάσταση της ποιότητας αέρα,
- 5) τη διατήρηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα εκεί όπου είναι καλή και τη βελτίωσή της στις άλλες περιπτώσεις και
- 6) την προαγωγή της συνεργασίας μεταξύ των κρατών-μελών της Ε.Ε. σε ό,τι αφορά τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Η νομοθεσία αυτή, μεταξύ άλλων, καθορίζει ζώνες επιπέδων ποιότητας αέρα και περιλαμβάνει πρόνοιες για προγράμματα αντιμετώπισης προβλημάτων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και βελτίωσης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος ανά ζώνη. Στο πλαίσιο αυτής της νομοθεσίας έχει καθοριστεί ότι η Κύπρος αποτελεί μια ενιαία ζώνη για όλους τους ρύπους.

Ο Ν. 77(I)/2010 είναι απλούστερος και ευκολότερος στην εφαρμογή του, χωρίς τις τροποποιήσεις που συνόδευαν τον Ν. 188(I)/2002, ενώ οι σειρές κανονισμών που καθορίζουν τους ρύπους ενδιαφέροντος και τα σχετικά όρια ποιότητας αέρα είναι τώρα μόνο δύο (από τέσσερις που ήταν στο παρελθόν).

Τα θέματα ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα είναι αντικείμενο της Οδηγίας για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και για καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη (Οδηγία 2008/50/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου) που τέθηκε σε ισχύ στις 11 Ιουνίου 2008. Η Οδηγία 2008/50/EK καθορίζει με σαφήνεια και λεπτομερώς κανόνες για ενημέρωση του κοινού σε θέματα ποιότητας αέρα. Έτσι, καθορίζεται ότι θα πρέπει να παρέχεται ενημέρωση προς το κοινό σε σχέση με τα επίπεδα ποιότητας αέρα, τουλάχιστον μία φορά την ημέρα και όπου είναι δυνατό σε ωριαία βάση. Ταυτόχρονα, η οδηγία αυτή έθεσε για πρώτη φορά όρια ποιότητας αέρα για τα λεγόμενα λεπτά αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2.5), και καθόρισε τη δυνατότητα χρήσης μοντέλων ποιότητας αέρα ως συμπληρωματικών για

την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα. Σημειώνεται επίσης ότι η Οδηγία ορίζει διάφορα είδη ορίων (που είναι τιμές συγκεντρώσεων ανά ρύπο βάσει των οποίων πρέπει να ενημερώνεται το κοινό, να λαμβάνονται αποτρεπτικά ή περιοριστικά μέτρα κλπ).

Επιπρόσθετα με στόχο την πρόληψη, την αποφυγή και τον περιορισμό των δυσμενών επιδράσεων ορισμένων ουσιών στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον, στις 15 Δεκεμβρίου 2014 τέθηκε σε ισχύ η Οδηγία 2004/107/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Τέλος, στις 28.8.2015 τέθηκε σε ισχύ η οδηγία 2015/1480/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των Οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/EK και 2008/50/EK, που ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

3.1 Αέριες εκπομπές ασφαλτικού CYFIELD περιλαμβανομένου και του υποβάθρου

3.1.1 Συνοπτικά αποτελέσματα για κάθε χρόνο

Οι οριακές τιμές για όλους τους ρύπους με βάση την ισχύουσα νομοθεσία καθώς και τα αποτελέσματα από το μοντέλο διασποράς ρύπων για το ασφαλτικό CYFIELD για περίοδο 5 ετών φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Τα αποτελέσματα του μοντέλου αφορούν τις χειρότερες μέγιστες μέσες συγκεντρώσεις (98^ο εκατοστημόριο), και αφορούν το χειρίστο πιθανό σενάριο, κάτω από συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες.

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου, φαίνεται πως δεν αναμένονται υπερβάσεις των οριακών τιμών από κανένα ρύπο.

Σε επόμενη παράγραφο, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς, για όλους τους ρύπους.

Πίνακας 5: Συνοπτικά αποτελέσματα μοντέλου διασποράς για το ασφαλτικό CYFIELD και οριακές τιμές αέριων ρύπων σύμφωνα με τους Κανονισμούς Κ.Δ.Π. 111/2007 και Κ.Δ.Π.327/2010

				2016	2017	2018	2019	2020	Μέσος όρος 2016-2020	
Ρύπος	Οριακή τιμή βάσει ΚΔΠ.111/2007 και ΚΔΠ.327/2010	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος	Μέγιστες τιμές και αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς (μg/m ³) CYFIELD						<u>Υπερβάσεις ανά έτος</u>
PM10	-	1hr	-	71.09	65.21	70.59	68.59	66.07	68.46	-
	-	8hr	-	27.20	24.70	28.49	25.93	26.21	26.54	-
	50 μg/m ³	24hr	35	20.36	19.82	22.12	20.13	20.99	20.54	OXI
	40 μg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	7.10	7.23	7.30	7.41	7.60	7.33	OXI
PM2.5	-	1hr	-	51.2	44.8	52.2	48.20	49.57	49.05	-
	-	8hr	-	18.8	17.0	20.2	18.4	18.0	18.33	-
	-	24hr	-	13.8	14.1	15.4	14.6	14.4	14.36	-
	25 μg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	4.45	4.25	4.36	4.50	4.87	4.49	OXI
NO ₂	200 μg/m ³	1hr	18	18.33	18.65	17.97	19.48	20.27	18.88	OXI
	-	8hr	-	10.05	8.83	10.33	9.49	8.78	9.49	-
	-	24hr	-	6.84	5.82	7.24	6.46	6.00	6.18	-
	40 μg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	1.69	1.52	1.84	1.68	1.65	1.65	OXI
SO ₂	350 μg/m ³	1hr	24	3.67	3.73	3.60	3.90	4.05	3.78	OXI
	-	8hr	-	2.01	1.77	2.07	1.90	1.76	1.90	-
	125 μg/m ³	24hr	3	1.37	1.16	1.45	1.29	1.20	1.24	OXI
	-	1 year	-	0.34	0.30	0.37	0.34	0.30	0.33	-
Benzene	-	1hr	-	0.27	0.24	0.28	0.27	0.28	0.27	-
	-	8hr	-	0.10	0.090	0.11	0.10	0.10	0.10	-
	-	24hr	-	0.076	0.075	0.083	0.083	0.085	0.080	-
	5 μg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.023	0.022	0.023	0.024	0.026	0.024	OXI

				2016	2017	2018	2019	2020	Μέσος όρος 2016-2020	
Ρύπος	Οριακή τιμή βάσει ΚΑΠ.111/2007 και ΚΑΠ.327/2010	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος	Μέγιστες τιμές και αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς (μg/m ³) CYFIELD						Υπερβάσεις ανά έτος
Benzo(a)pyrene	-	1hr	-	0.00046	0.00037	0.00039	0.00041	0.00046	0.00042	-
	-	8hr	-	0.00019	0.00016	0.00017	0.00017	0.00018	0.00018	-
	-	24hr	-	0.00015	0.00015	0.00015	0.00014	0.00014	0.00015	-
	1 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	4x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁵	3x10 ⁻⁵	OXI
As	-	1hr	-	0.00018	0.00018	0.00018	0.00019	0.0002	0.00019	-
	-	8hr	-	0.0001	9x10 ⁻⁵	0.0001	9x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁵	9x10 ⁻⁵	-
	-	24hr	-	7x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁵	6x10 ⁻⁵	-
	6 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	2x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	OXI
Pb	-	1hr	-	0.00496	0.00505	0.00486	0.00527	0.00548	0.00511	-
	-	8hr	-	0.00272	0.00239	0.0028	0.00257	0.00238	0.00257	-
	-	24hr	-	0.00185	0.00157	0.00196	0.00175	0.00162	0.00167	-
	0.5 μg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.00046	0.00041	0.0005	0.00046	0.0004	0.00045	OXI
Ni	-	1hr	-	0.021	0.021	0.021	0.022	0.023	0.022	-
	-	8hr	-	0.012	0.010	0.012	0.011	0.010	0.011	-
	-	24hr	-	0.0078	0.0066	0.0083	0.0074	0.0069	0.0071	-
	20 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.0019	0.0017	0.0021	0.0019	0.0017	0.0019	OXI
Cd	-	1hr	-	0.00014	0.00014	0.00013	0.00015	0.00015	0.00014	-
	-	8hr	-	8x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁵	8x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁵	7x10 ⁻⁵	-
	-	24hr	-	5x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁵	5x10 ⁻⁵	5x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁵	5x10 ⁻⁵	-
	5 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵	OXI

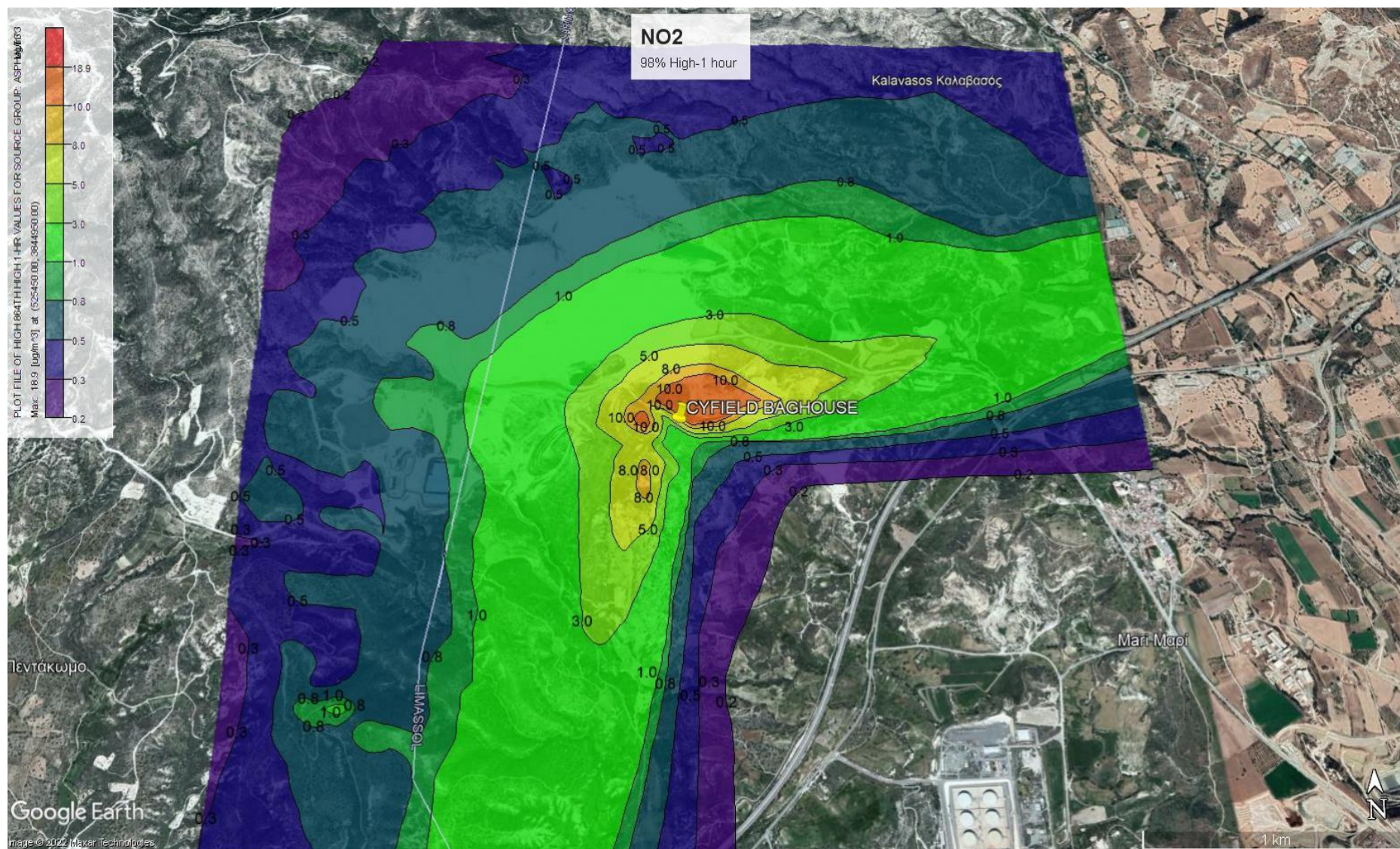
3.1.2 Αναλυτικά αποτελέσματα μοντέλου

1. NO₂

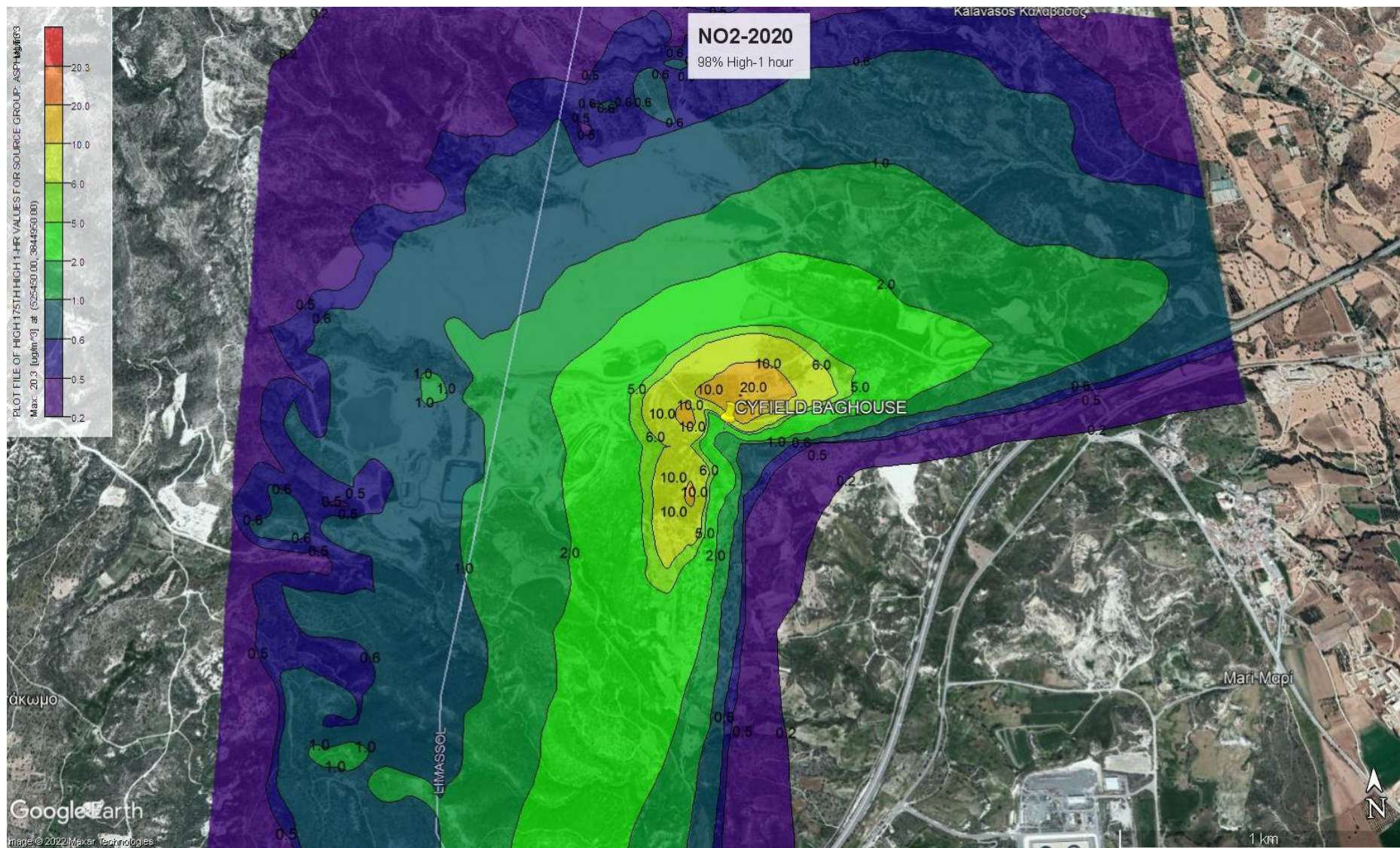
Ωριαίες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ωριαίας οριακής τιμής των 200 µg/m³. Η χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία τιμή NO₂ ανέρχεται στα 18.9 µg/m³ (5ετία)-20.3 µg/m³ (χειρίστο έτος) και παρατηρείται σε απόσταση περίπου 150m βορειοανατολικά από το φουγάρο της εγκατάστασης. Ψηλές συγκεντρώσεις των 10 µg/m³ παρατηρούνται και σε απόσταση 80m στα βορειοδυτικά της εγκατάστασης. Καθώς οι αέριοι ρύποι απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα από ύψος 12 μέτρων (ύψος καμινάδας), μεταφέρονται με τον άνεμο και σε μεγαλύτερη απόσταση συγκεντρώνονται στα συγκεκριμένα σημεία.

Στην περιοχή που πρόκειται να εγκατασταθεί το ασφαλτικό CYFIELD η χειρότερη (98%) ωριαία συγκέντρωση NO₂ θα ανέρχεται περίπου σε 2.9 µg/m³.

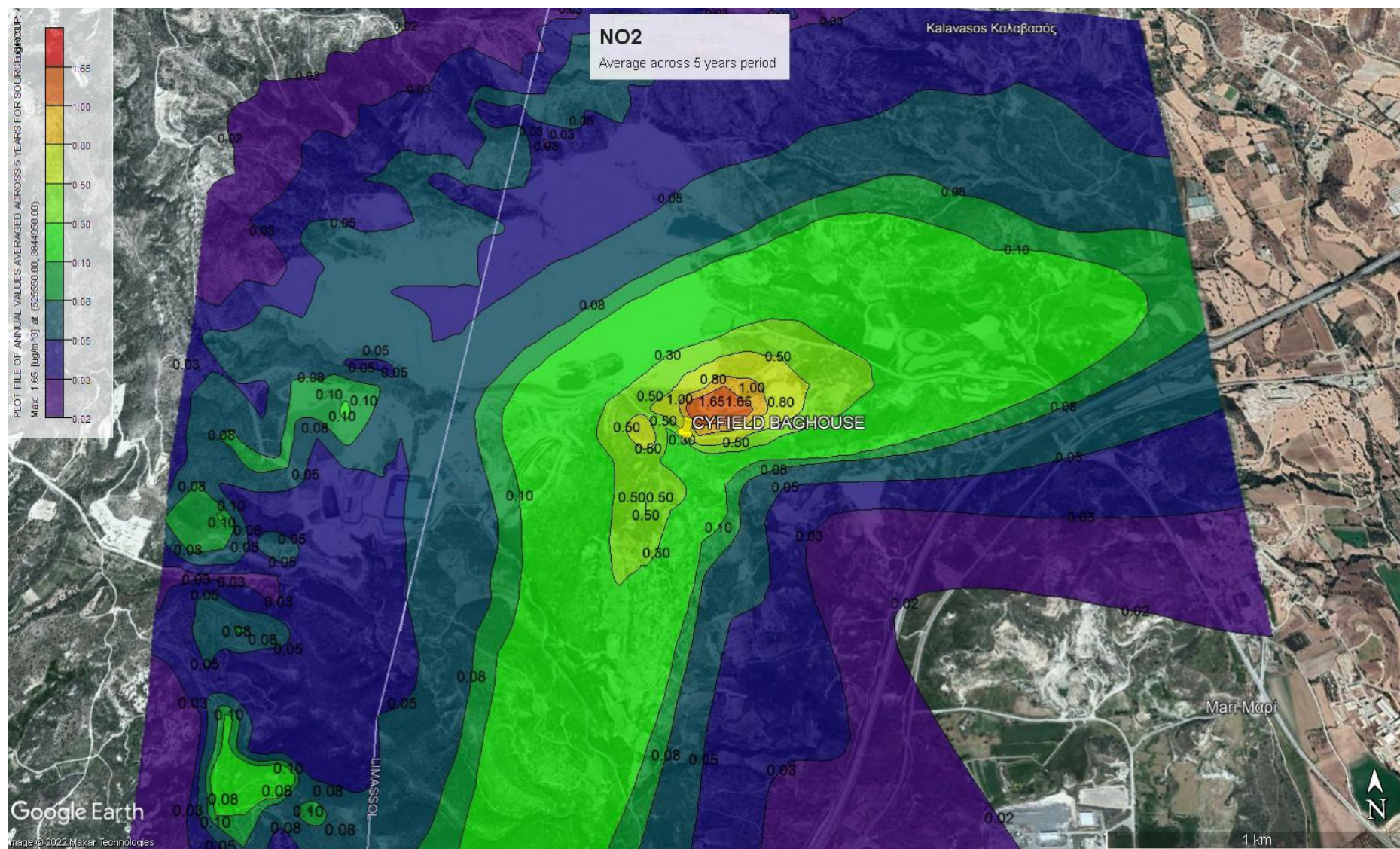
Ετήσιες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση. Η μέγιστη ετήσια τιμή NO₂ θα ανέρχεται σε 1.65 µg/m³ (5ετία)- 1.84 µg/m³ (χειρίστο έτος) σε σχέση με το όριο των 40µg/m³ βάσει υφιστάμενης νομοθεσίας.



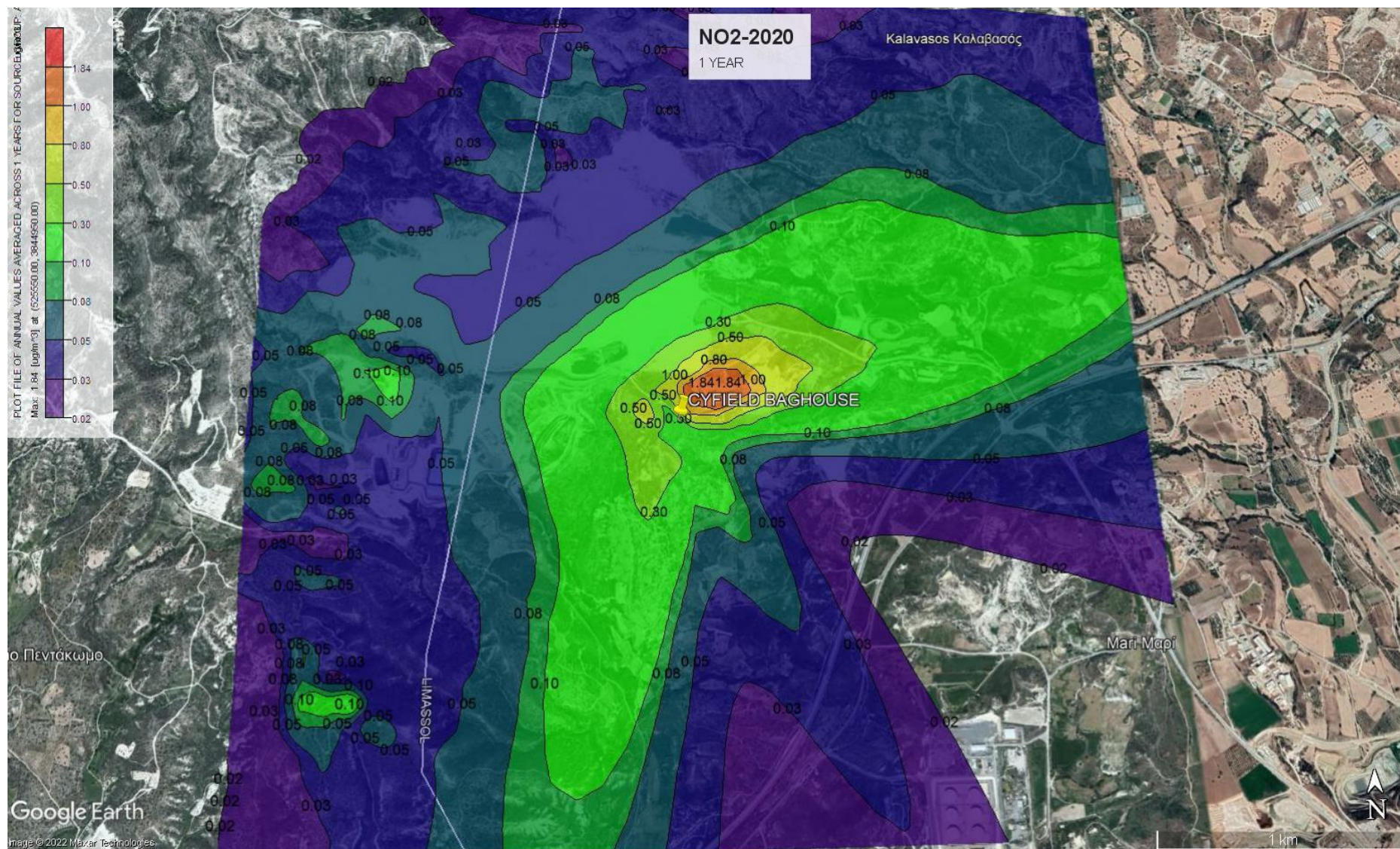
Σχήμα 4: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO₂ (2016-2020).



Σχήμα 5: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO₂ (2020-χειριστο έτος).



Σχήμα 6: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO₂ (2016-2020).



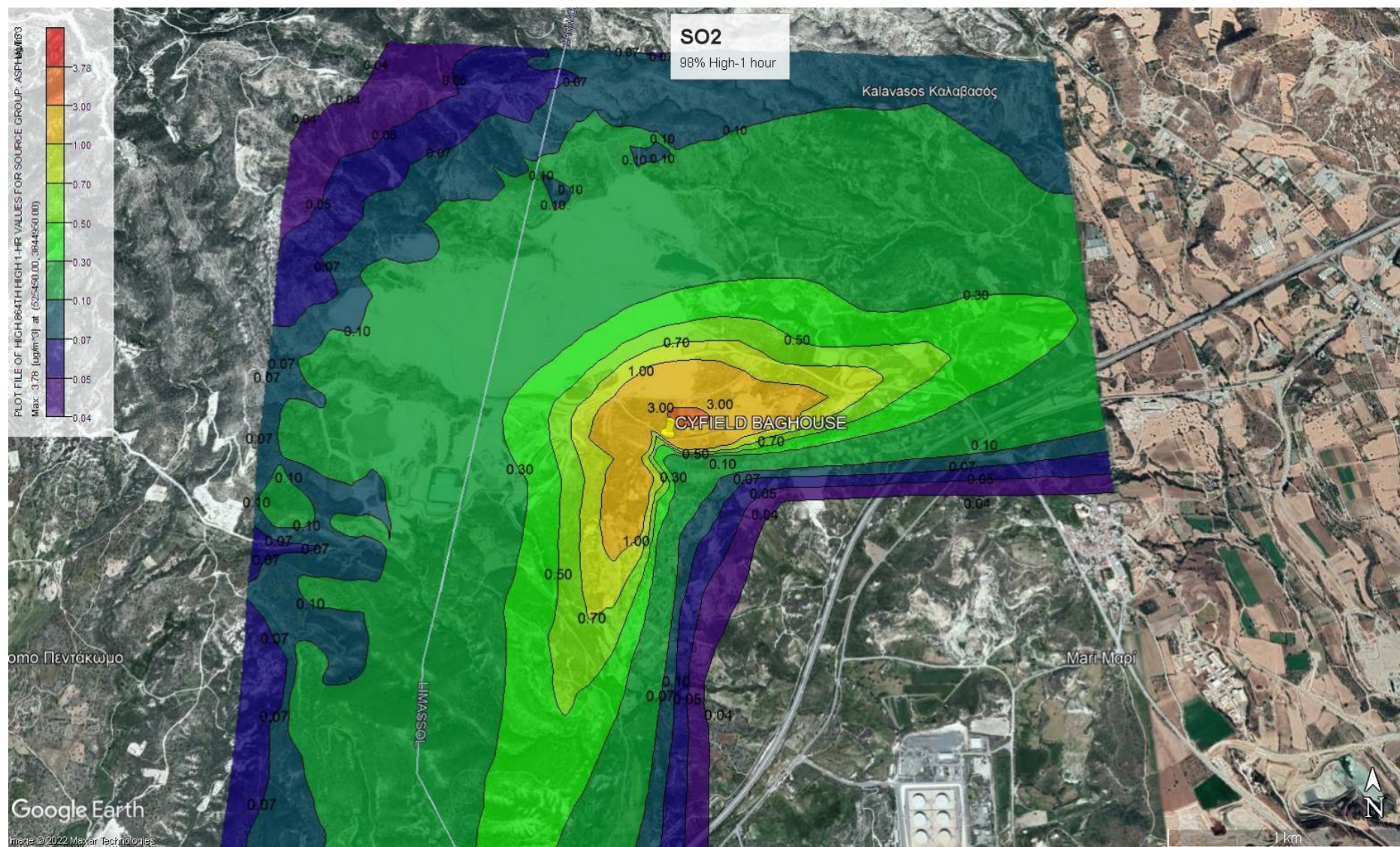
Σχήμα 7: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO₂ (2020-χειριστο έτος).

2. SO₂

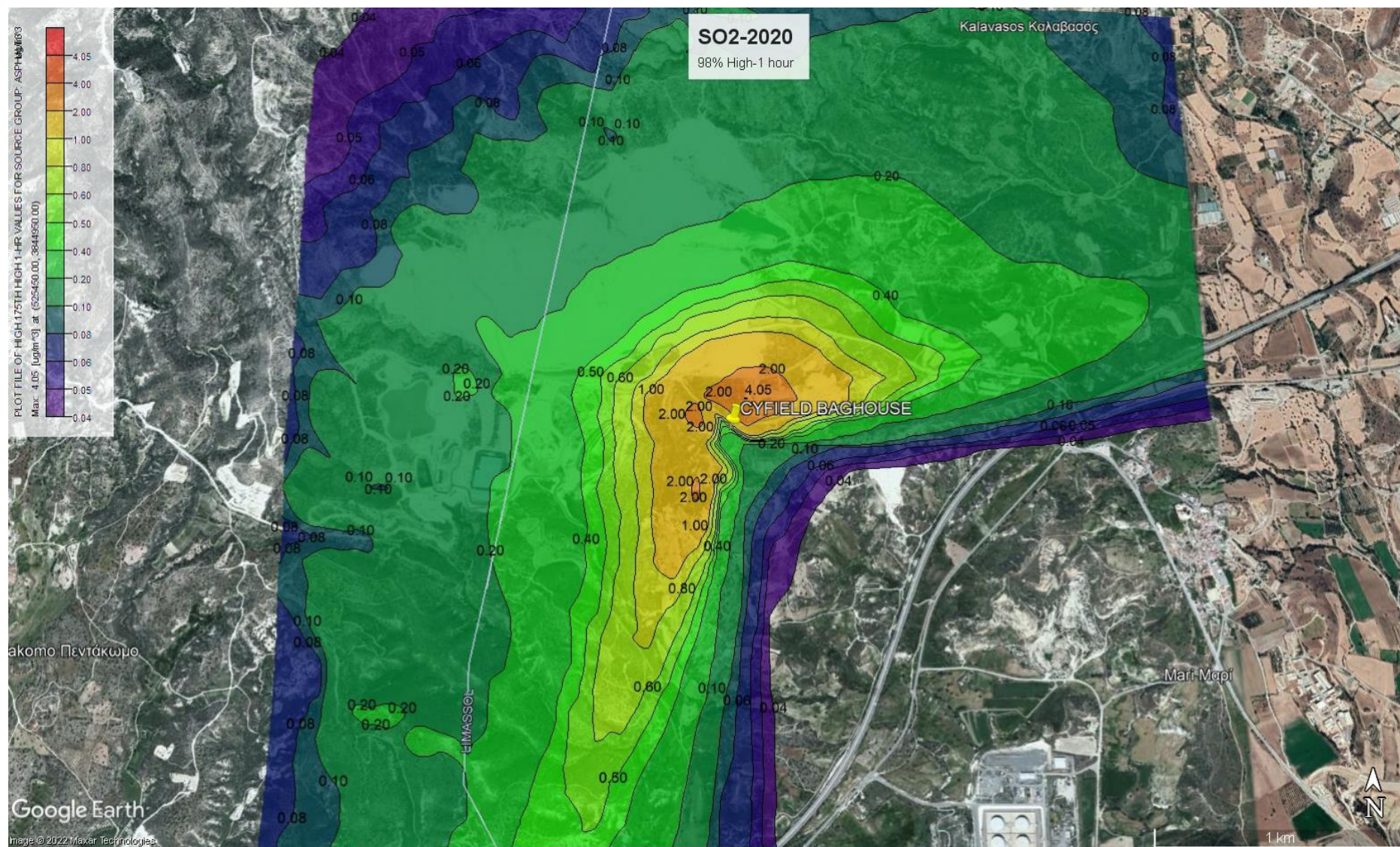
Ωριαίες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ωριαίας οριακής τιμής των 350 µg/m³. Η μέγιστη (98%) ωριαία συγκέντρωση ανέρχεται σε 3.78 µg/m³ (5ετία)- 4.05 µg/m³ (χειρίστο έτος) και εμφανίζεται 100 m βορειοανατολικά του φουγάρου της εγκατάστασης.

Στην περιοχή που πρόκειται να εγκατασταθεί το ασφαλτικό CYFIELD η χειρότερη (98%) ωριαία συγκέντρωση SO₂ θα ανέρχεται περίπου σε 0.6 µg/m³.

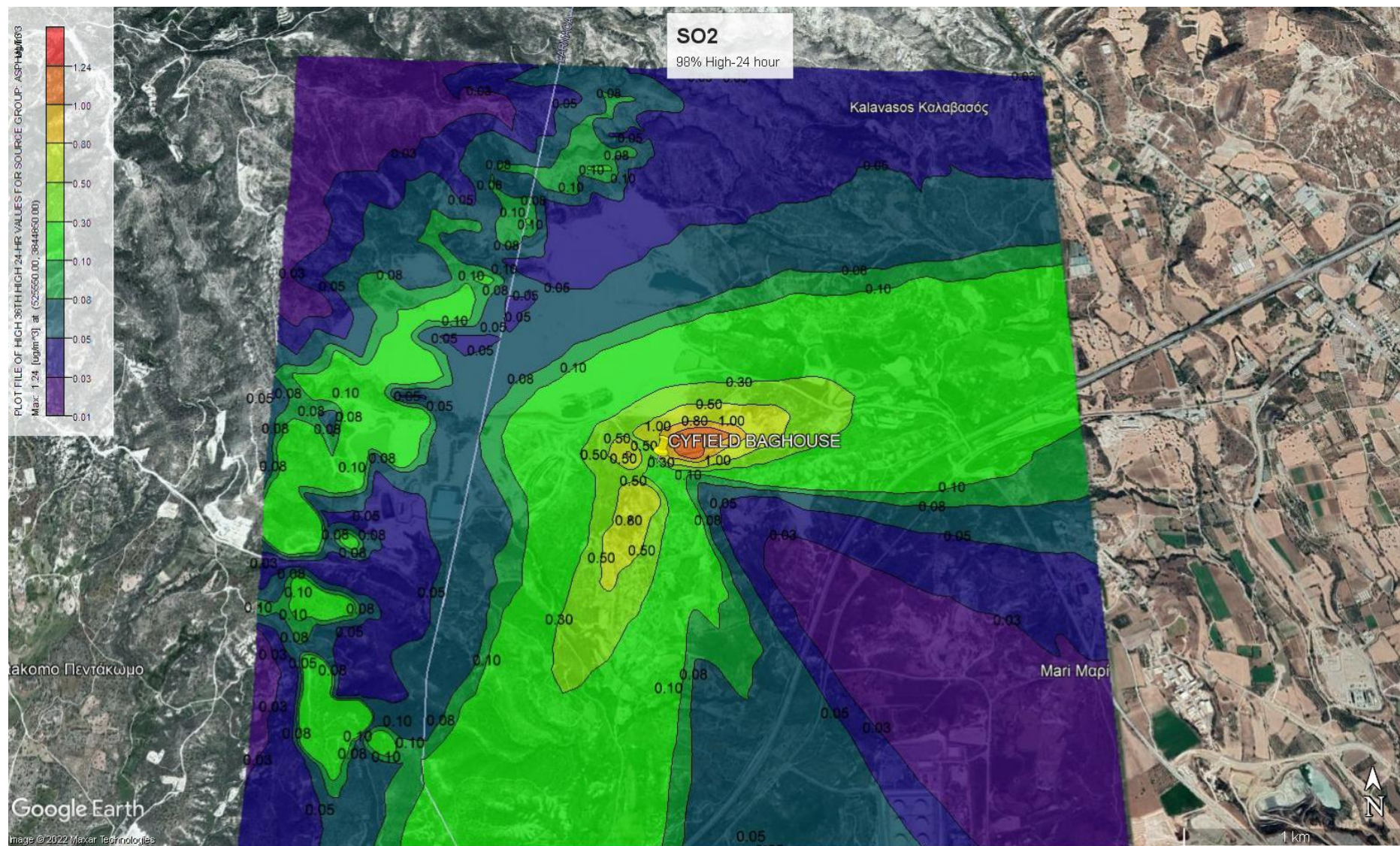
24ωρες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση. Βάσει του μοντέλου διασποράς, η μέγιστη (98%) ημερήσια τιμή SO₂ θα ανέρχεται σε 1.24 µg/m³ (5ετία)-1.37 µg/m³ (χειρίστο έτος) ενώ το όριο βάσει υφιστάμενης νομοθεσίας ανέρχεται σε 125 µg/m³.



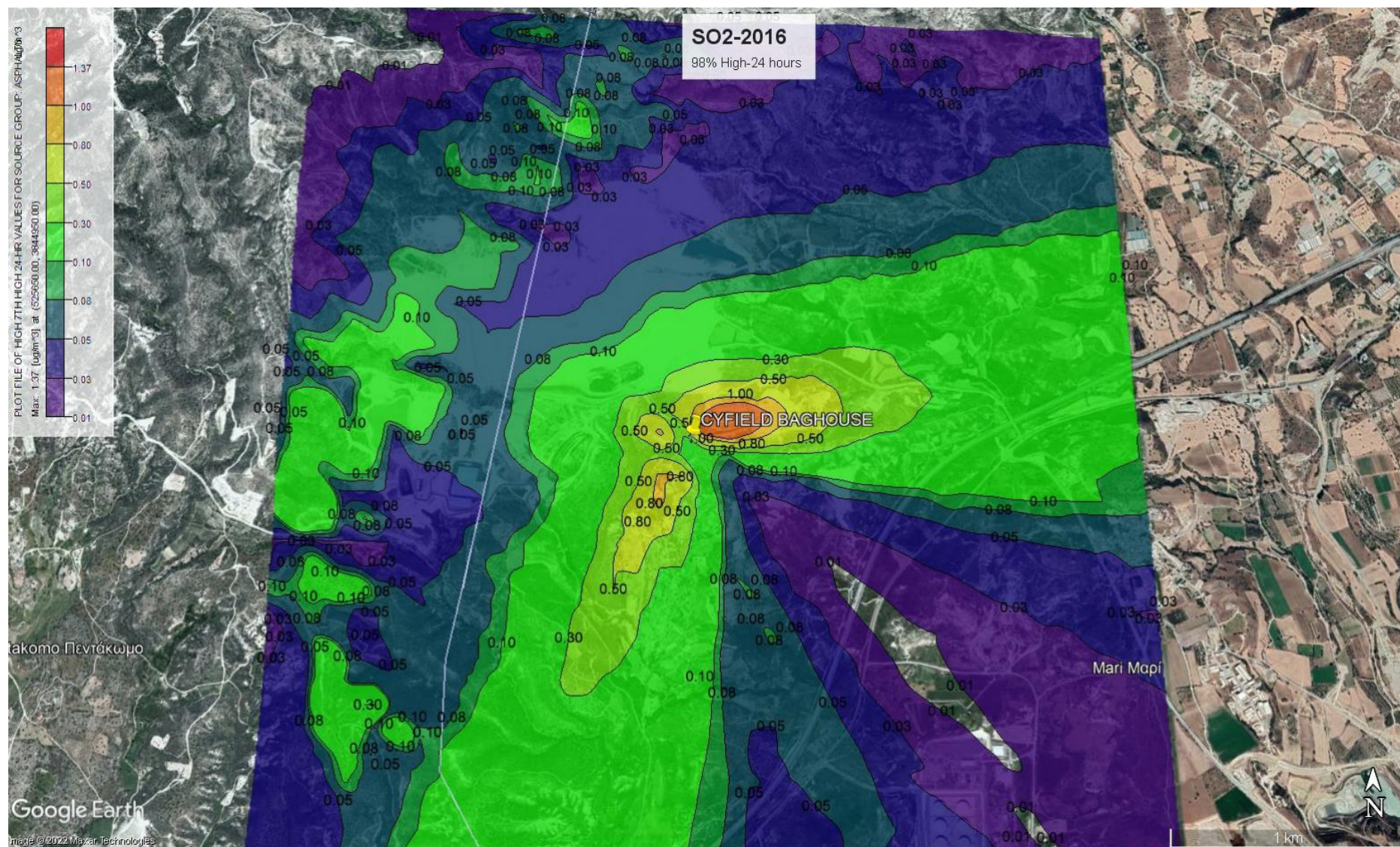
Σχήμα 8: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO₂ (2016-2020).



Σχήμα 9: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO₂ (2020-χειριστο έτος).



Σχήμα 10: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO₂ (2016-2020).

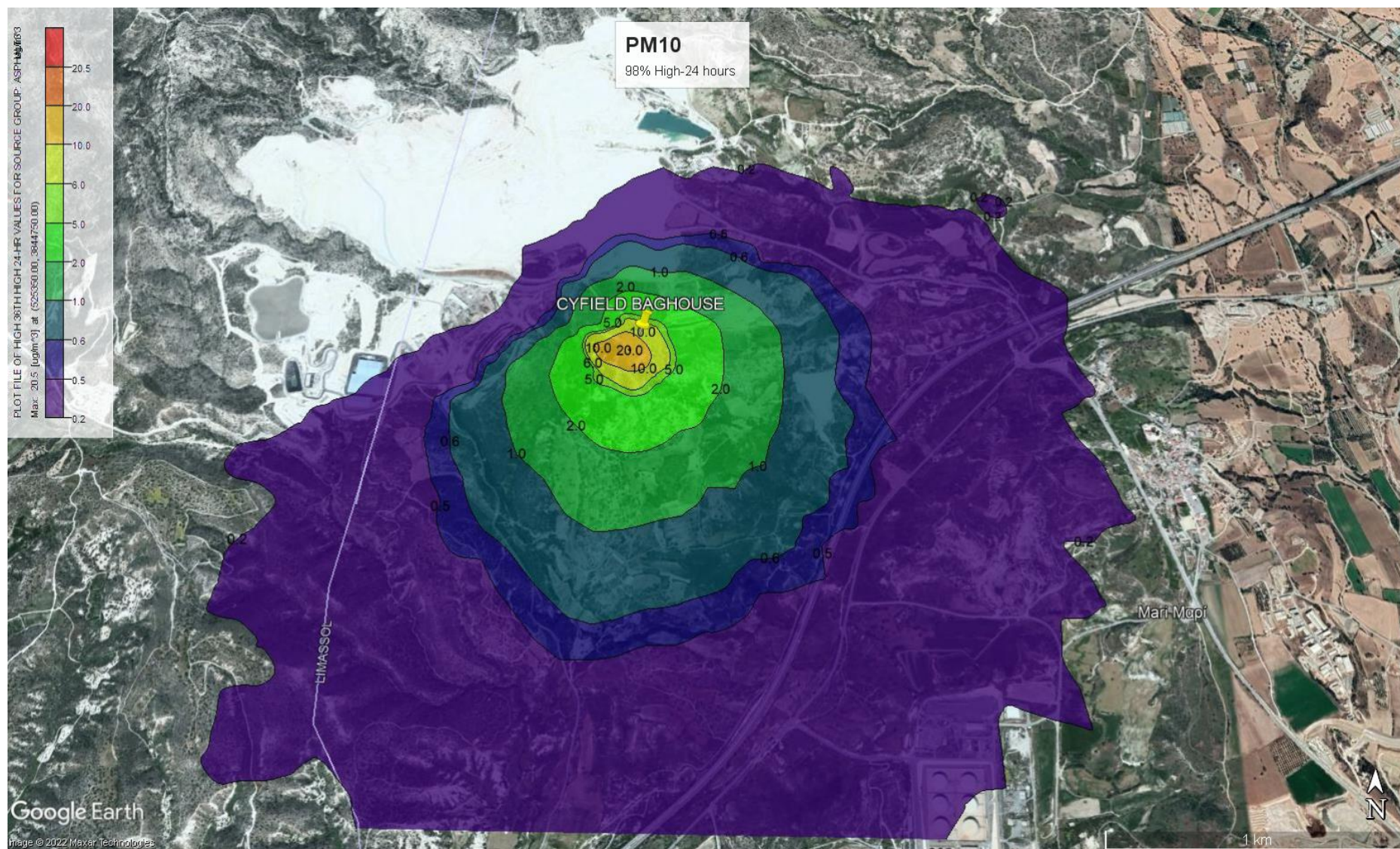


Σχήμα 11: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO₂ (2016-χειριστο έτος).

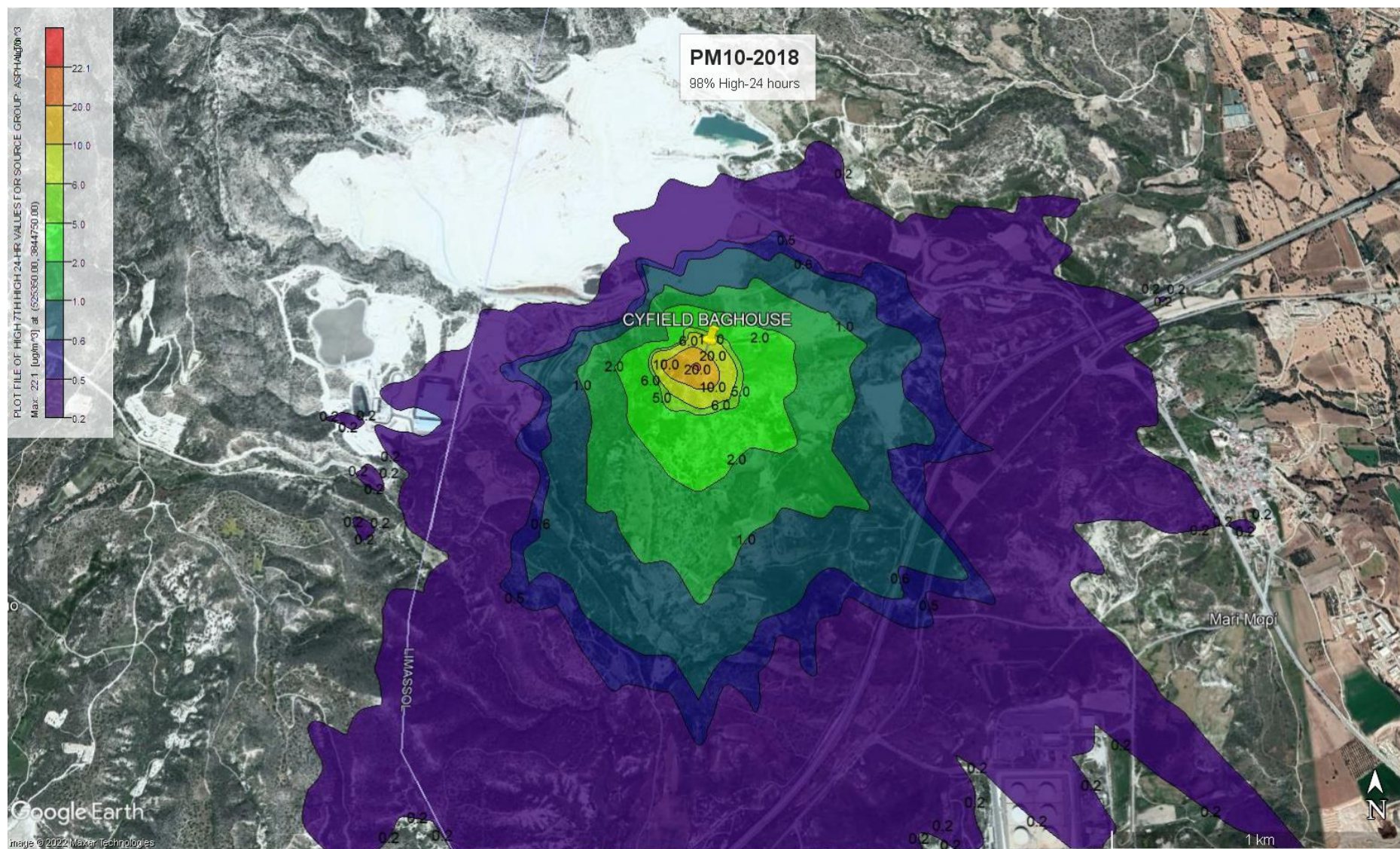
3. PM₁₀

24ωρες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ημερήσιας οριακής τιμής των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Η μέγιστη (98%) ημερήσια συγκέντρωση ανέρχεται σε 20.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)-22.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χείριστο έτος) στο κέντρο της προτεινόμενης εγκατάστασης του ασφαλτικού CYFIELD. Σε απόσταση 100 μέτρων, η συγκέντρωση μειώνεται σε μικρότερη από 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

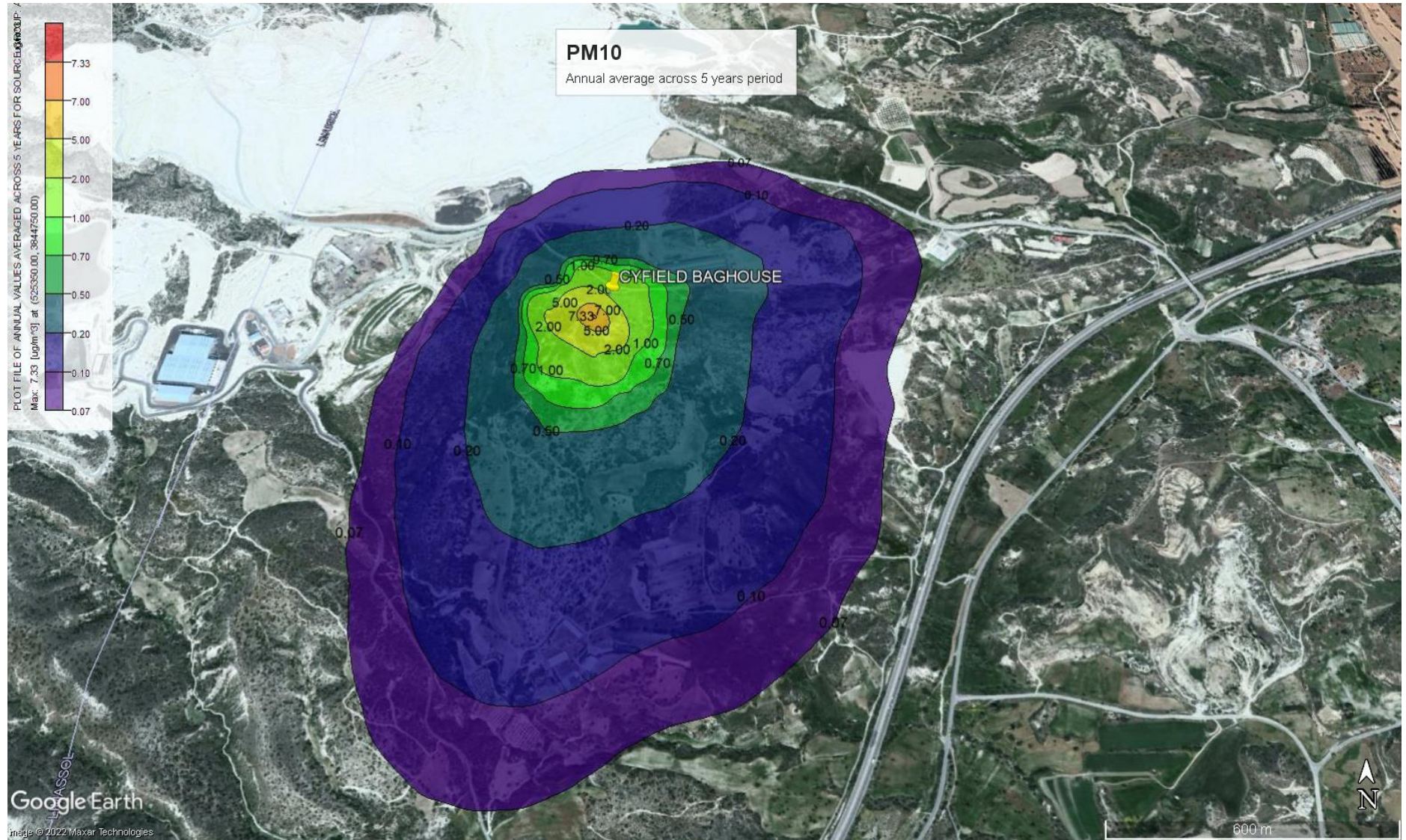
Ετήσιες τιμές: Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις. Η μέγιστη ετήσια αναμενόμενη συγκέντρωση θα είναι 7.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)-7.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χείριστο έτος) σε σχέση με το όριο των 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Σχήμα 12: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM10 (2016-2020).



Σχήμα 13: Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM10 (2018-χειριστο έτος).

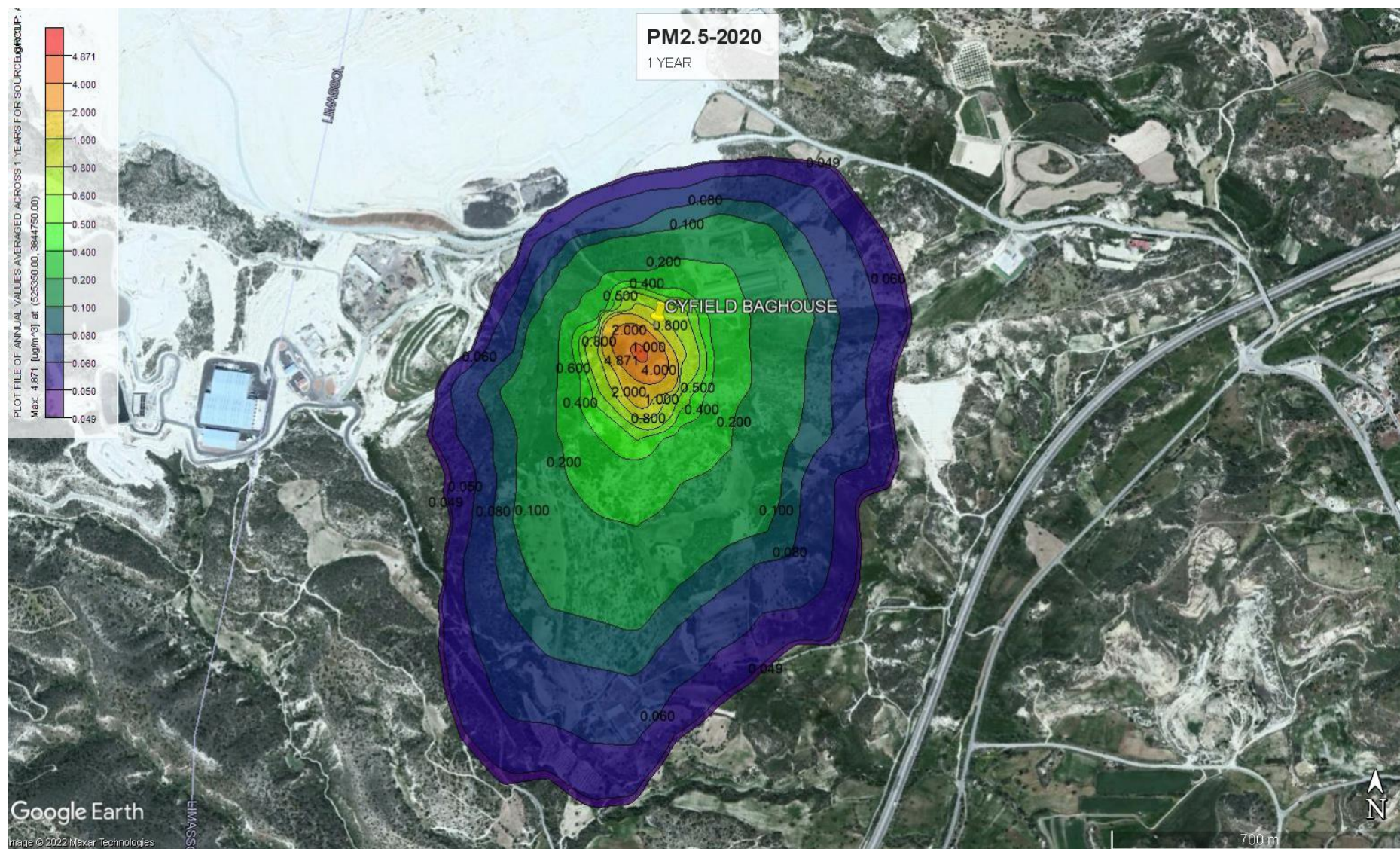


Σχήμα 14: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM10 (2016-2020).

4. PM_{2,5}

Ετήσιες τιμές: Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις. Η μέγιστη ετήσια συγκέντρωση για περίοδο 5 ετών θα είναι 4.49 µg/m³ (5ετία)-4.87 µg/m³ (χειρίστο έτος) στο κέντρο της εγκατάστασης.

Η μέγιστη (98%) ημερήσια συγκέντρωση θα ανέρχεται σε 14.36 µg/m³ (5ετία)-15.4 µg/m³ (χειρίστο έτος).



Σχήμα 17: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM2.5 (2020-χείριστο έτος).

5. Μόλυβδος (Pb)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.00045 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 0.0005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) (όριο 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

6. Αρσενικό (As)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.00002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία και χειρίστο έτος) (όριο 6 ng/m^3).

7. Κάδμιο (Cd)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 1×10^{-5} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 2×10^{-5} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) (όριο 5 ng/m^3).

8. Νικέλιο (Ni)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.0019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 0.0021 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) (όριο 20 ng/m^3).

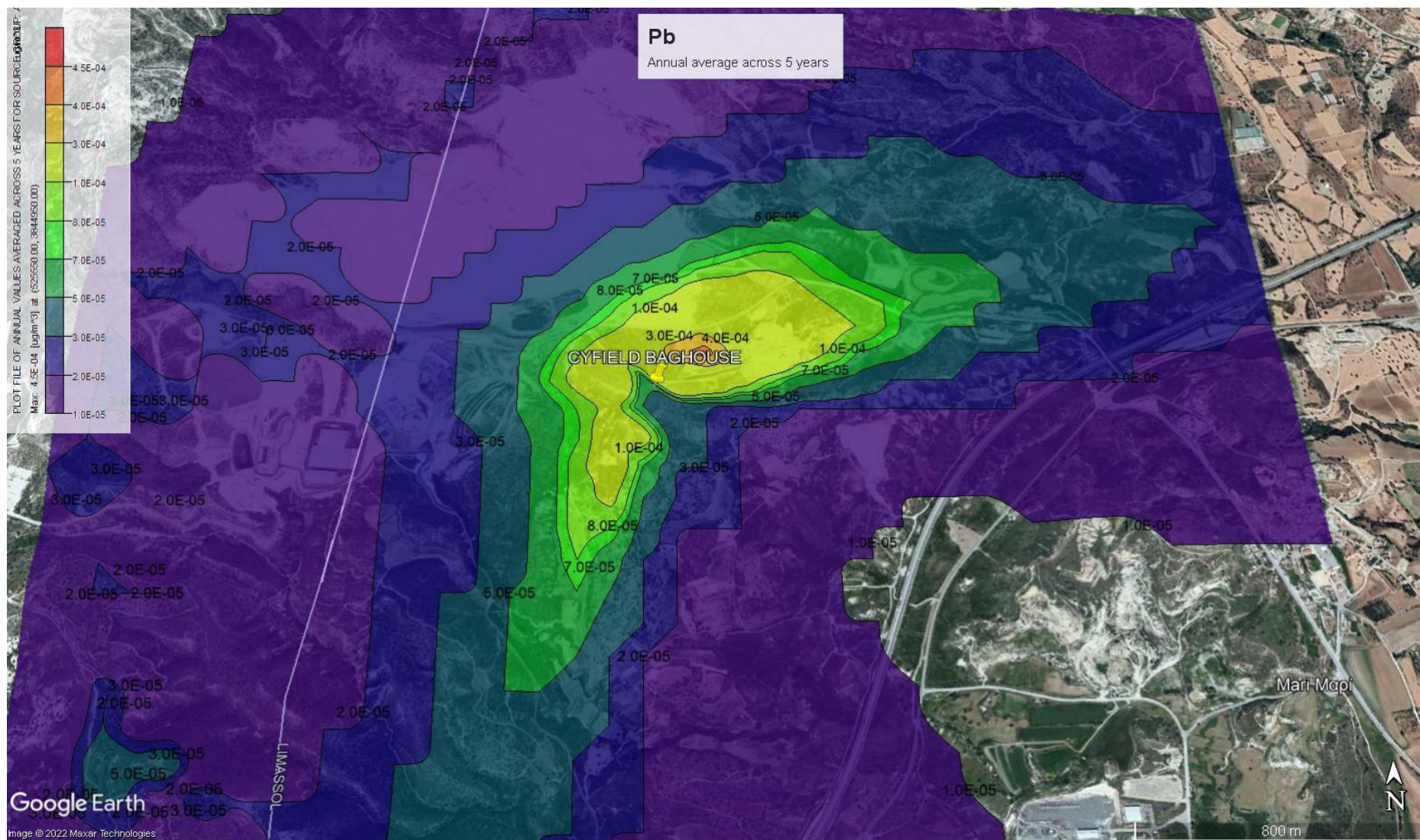
9. Benzo(a)pyrene

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 3×10^{-5} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 4×10^{-5} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) (όριο 1 ng/m^3).

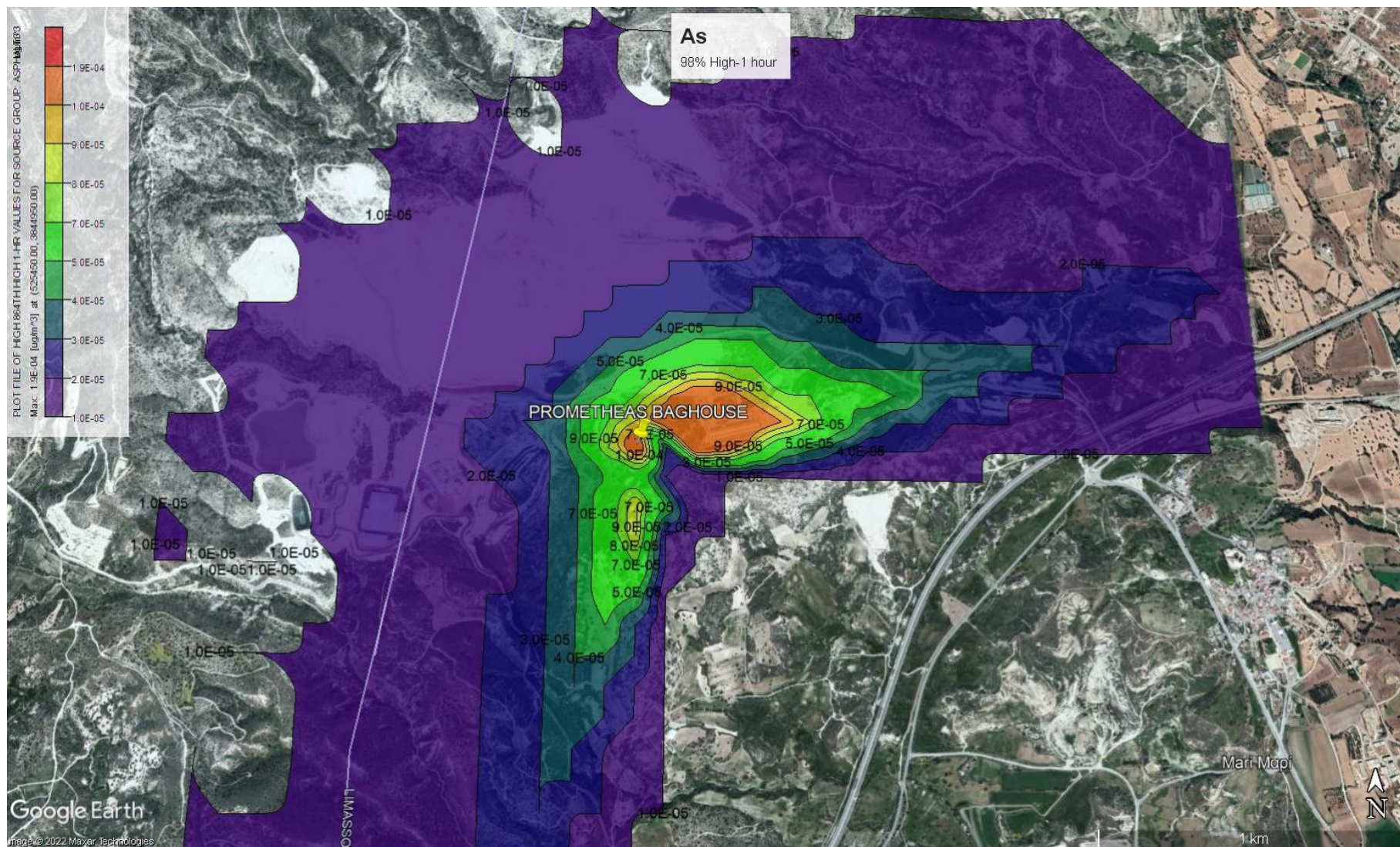
10. Βενζόλιο (Benzene)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 0.026 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) (όριο 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

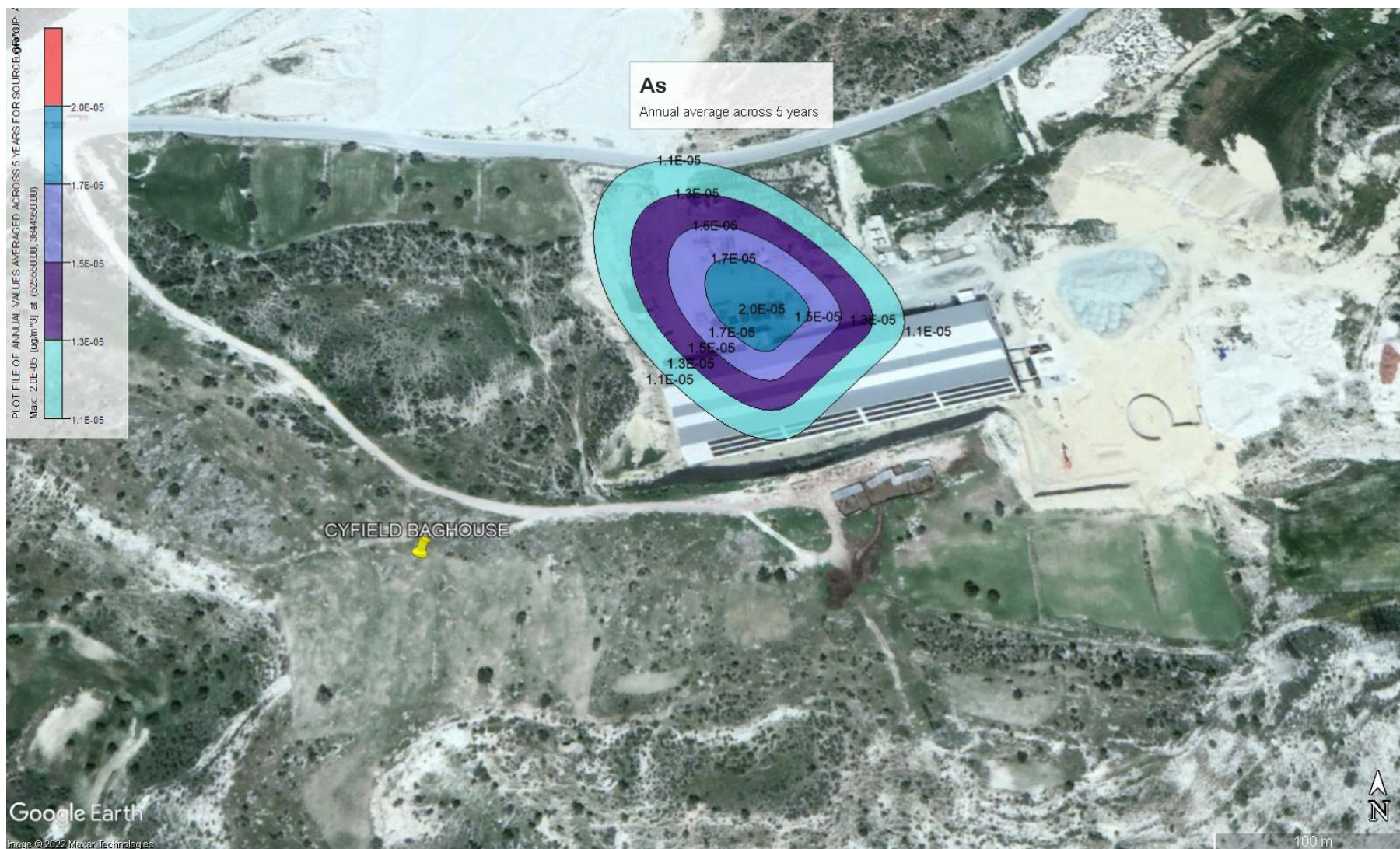
- Παρακάτω παρατίθενται η χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση καθώς και η μέγιστη ετήσια από περίοδο 5 χρόνων, για καθένα από τους ρύπους Pb, As, Cd, Ni, Benzene, Benzo(a)pyrene.



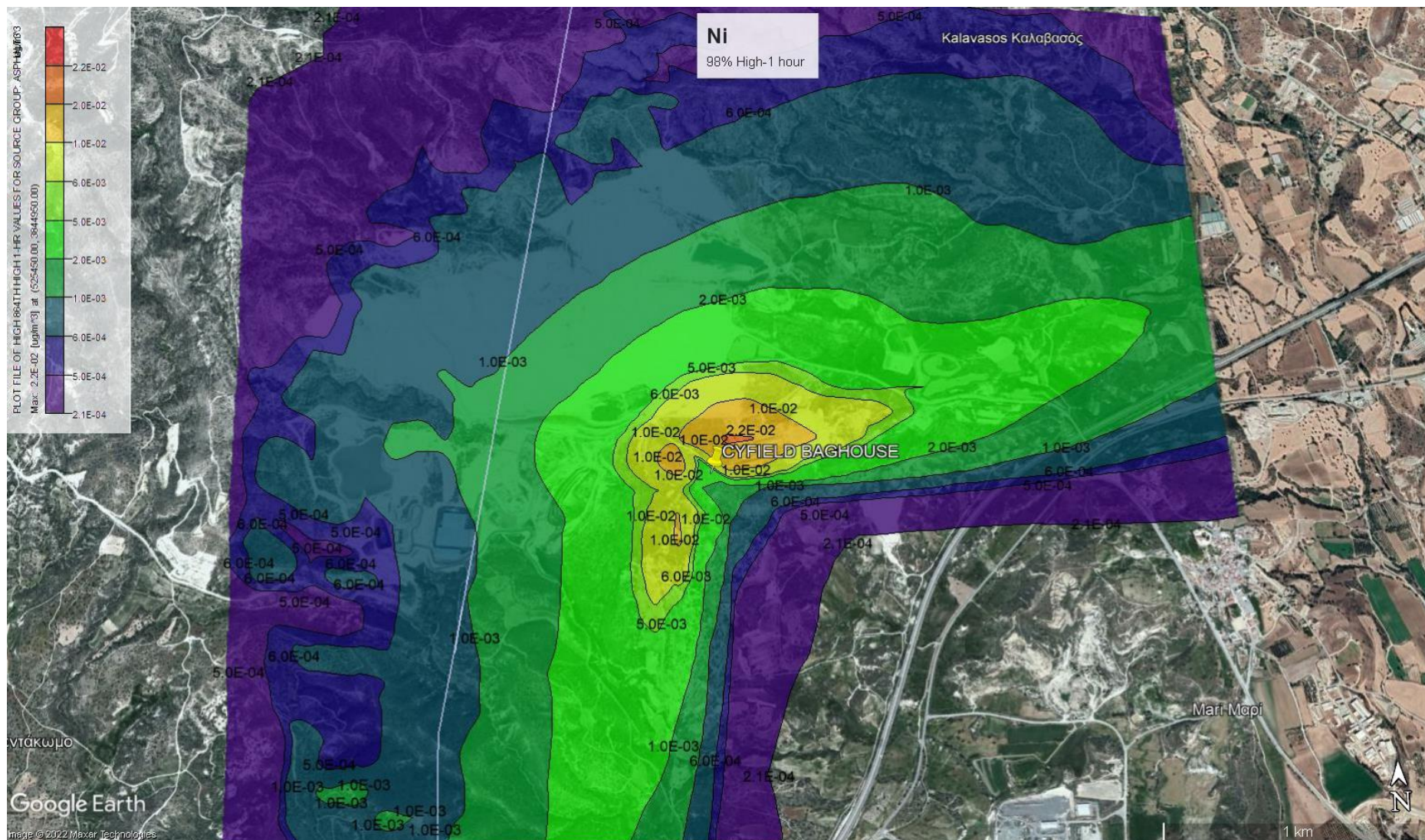
Σχήμα 19: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Pb (2016-2020).



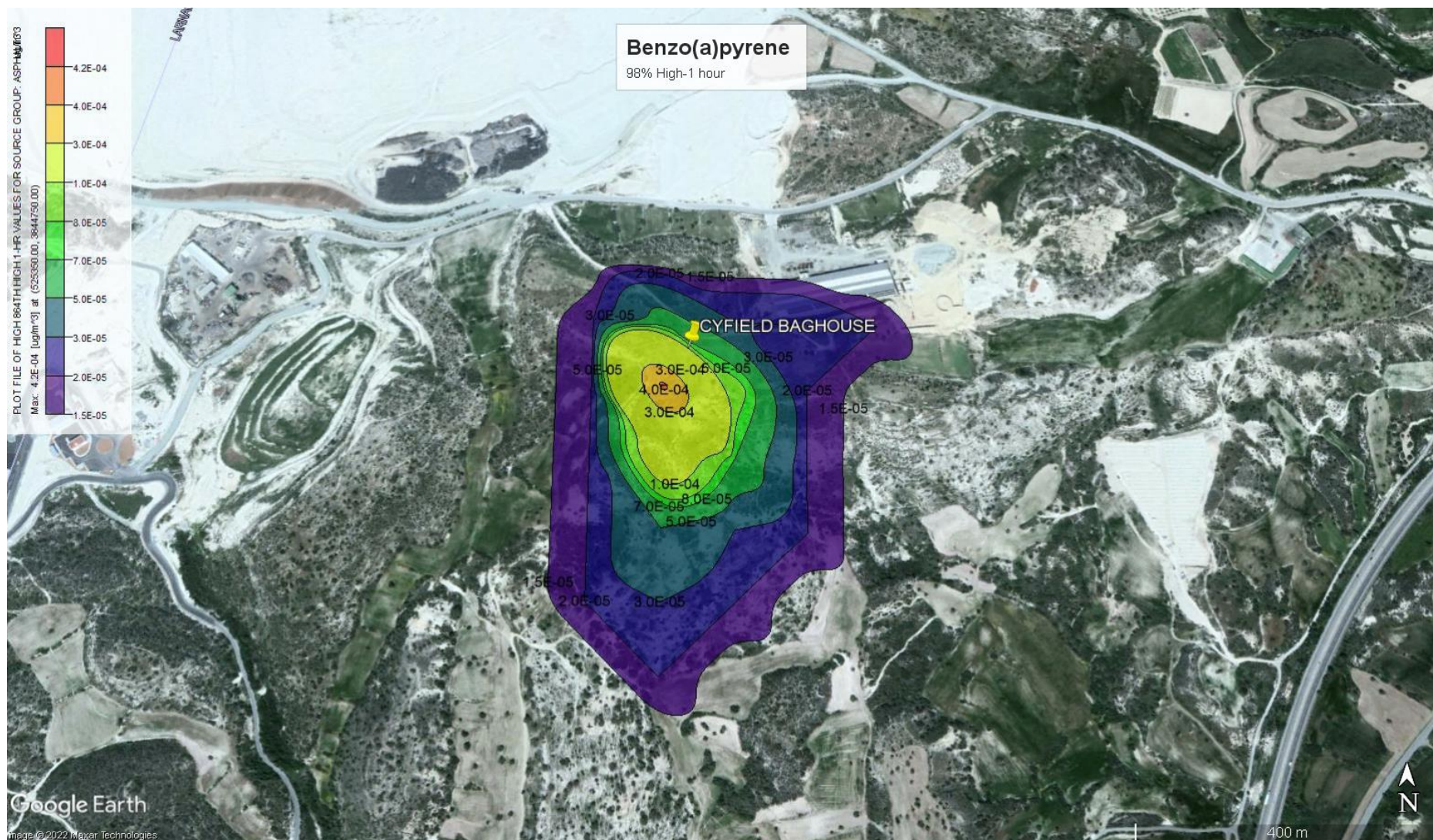
Σχήμα 20: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση As (2016-2020).



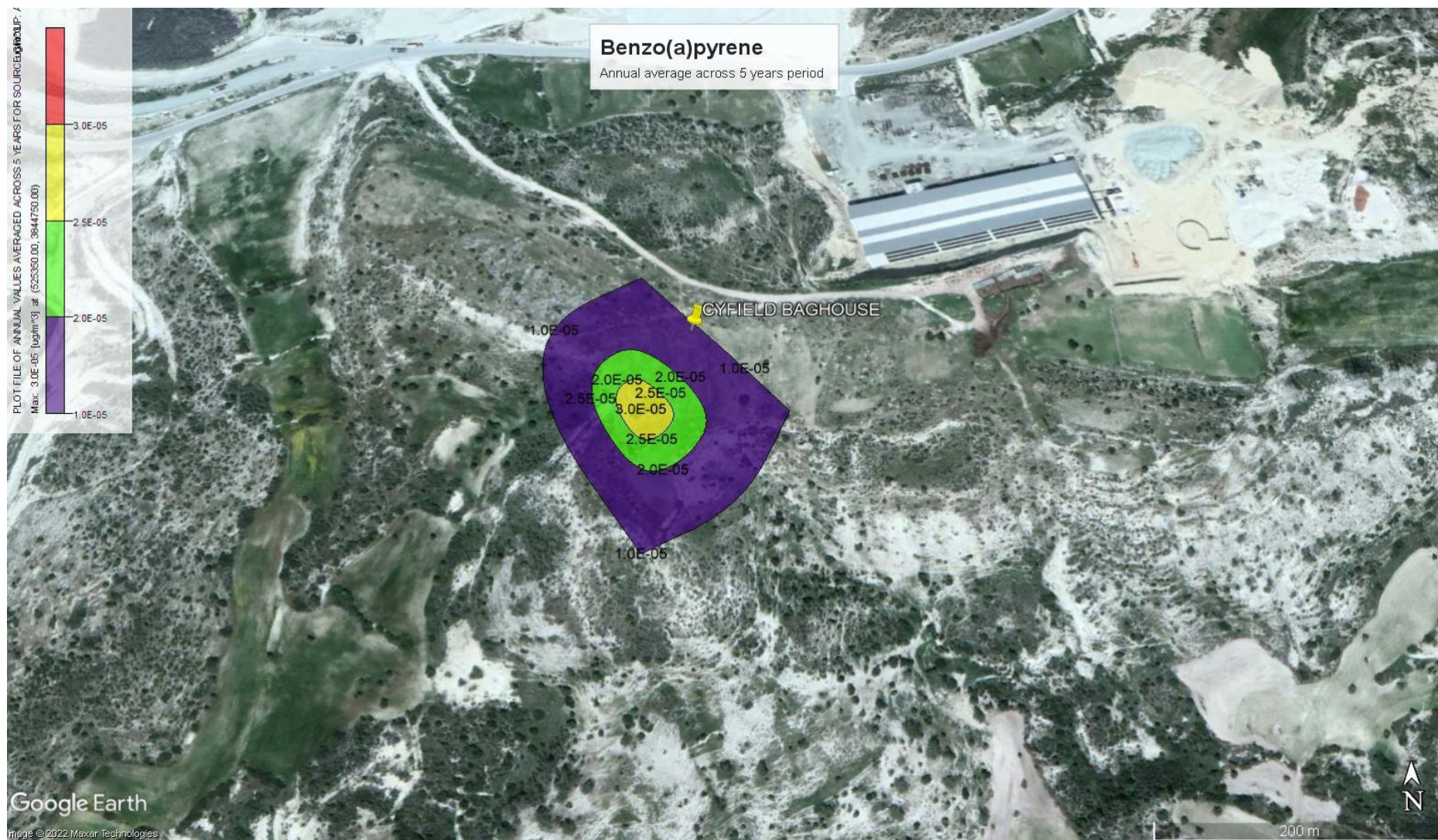
Σχήμα 21: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση As (2016-2020).



Σχήμα 23: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Ni (2016-2020).



Σχήμα 27: Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Benzo(a)pyrene (2016-2020).



Σχήμα 28: Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Benzo(a)pyrene (2016-2020).

3.2 Αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς ρύπων (3 ασφαλτικά + υπόβαθρο)

3.2.1 Συνοπτικά αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου για κάθε χρόνο

Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεντρωτικά (συσσωρευτικό μοντέλο), τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της διασποράς αέριων ρύπων και για τις τρεις προτεινόμενες μονάδες ασφαλτικών ΙΑΚΟΒΟΥ, CYFIELD, PROMETHEAS LTD λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο.

Οι οριακές τιμές για όλους τους ρύπους με βάση την ισχύουσα νομοθεσία καθώς και τα αποτελέσματα από το συσσωρευτικό μοντέλο διασποράς ρύπων φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Τα αποτελέσματα του συσσωρευτικού μοντέλου αφορούν στις χειρότερες (98%) μέγιστες μέσες συγκεντρώσεις, και αφορούν το χειρίστο πιθανό σενάριο, κάτω από συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο. Οι παράμετροι του υποβάθρου που λήφθηκαν υπόψη και οι τιμές αυτών, παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου, φαίνεται πως η μέγιστη (98%) μέση ημερήσια συγκέντρωση για PM_{10} θα ανέρχεται σε $80.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- $87.49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος), ξεπερνώντας το όριο των $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ που ορίζεται από την σχετική νομοθεσία. Σημειώνεται ότι από τη νομοθεσία επιτρέπονται συνολικά 35 υπερβάσεις οριακής 24-ωρης τιμής ανά έτος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι βάσει και των μετεωρολογικών συνθηκών των ετών 2016-2020 που λήφθηκαν υπόψη, θα παρουσιάζονται υπερβάσεις για περισσότερες από 35 μέρες ανά έτος. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι οποιοσδήποτε υπερβάσεις περιορίζονται σε ακτίνα 60 m από το κέντρο των εγκαταστάσεων και σε καμία περίπτωση δεν εκτείνονται σε αποστάσεις πλησίον οικιστικών περιοχών.

Επιπρόσθετα, αναμένεται να παρατηρείται μικρή υπέρβαση του ορίου για τα $PM_{2.5}$. Από τα αποτελέσματα του συσσωρευτικού μοντέλου, φαίνεται πως η μέγιστη μέση ετήσια συγκέντρωση για $PM_{2.5}$ θα ανέρχεται σε $30.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- $31.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) ξεπερνώντας το όριο των $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ που ορίζεται από την σχετική νομοθεσία.

Δεν αναμένονται υπερβάσεις των οριακών τιμών στις υπόλοιπες παραμέτρους (ρύποι) που αξιολογήθηκαν.

Σε επόμενη παράγραφο, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα του συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς, για όλους τους ρύπους.

Πίνακας 6: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς και για τις 3 μονάδες ασφαλτικού ΙΑΚΟΒΟΥ, Prometheas, CYFIELD περιλαμβανομένου και του υποβάθρου σε αντιπαραβολή με τις οριακές τιμές αέριων ρύπων σύμφωνα με τους Κανονισμούς Κ.Δ.Π. 111/2007 και Κ.Δ.Π.327/2010

				2016	2017	2018	2019	2020	Μέσος όρος 2016-2020	
Ρύπος	Οριακή τιμή βάσει ΚΔΠ.111/2007 και ΚΔΠ.327/2010	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος	Μέγιστες τιμές και αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς (µg/m ³)						<u>Υπερβάσεις ανά έτος</u>
PM10	-	1hr	-	174.09	163.00	174.21	192.13	177.90	177.28	-
	-	8hr	-	78.94	79.18	85.25	84.78	81.56	82.30	-
	50 µg/m ³	24hr	35	86.08	78.15	86.55	87.49	78.63	80.97	ΝΑΙ
	40 µg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	39.83	40.42	40.92	41.43	39.53	40.42	ΟΧΙ
PM2.5	-	1hr	-	141	136	150	157	134	145	-
	-	8hr	-	66.6	67.4	71.5	69.5	67.1	68.4	-
	-	24hr	-	66.5	67.2	71.0	69.2	64.0	67.0	-
	25 µg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	30.4	31.1	31.2	31.9	30.4	30.9	ΝΑΙ
NO ₂	200 µg/m ³	1hr	18	65.9	66.2	63.6	64.7	65.0	64.9	ΟΧΙ
	-	8hr	-	37.2	34.2	37.7	36.4	34.3	35.8	-
	-	24hr	-	31.0	30.2	30.5	27.8	28.5	30.1	-
	40 µg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	14.66	14.07	14.71	14.07	13.77	14.23	ΟΧΙ
SO ₂	350 µg/m ³	1hr	24	42.6	43.1	41.2	41.9	42.3	42.2	ΟΧΙ
	-	8hr	-	21.7	19.7	22.1	21.1	19.8	20.7	-
	125 µg/m ³	24hr	3	15.9	15.3	15.9	15.0	14.0	15.1	ΟΧΙ
	-	1 year	-	5.0	4.69	5.10	4.70	4.59	4.81	-
Benzene	-	1hr	-	0.6760	0.65636	0.683	0.675	0.68054	0.676	-
	-	8hr	-	0.5459	0.5376	0.5414	0.5396	0.53646	0.540	-
	-	24hr	-	0.5011	0.4901	0.5171	0.5048	0.49267	0.498	-
	5 µg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.43032	0.42945	0.43151	0.43145	0.43244	0.430	ΟΧΙ

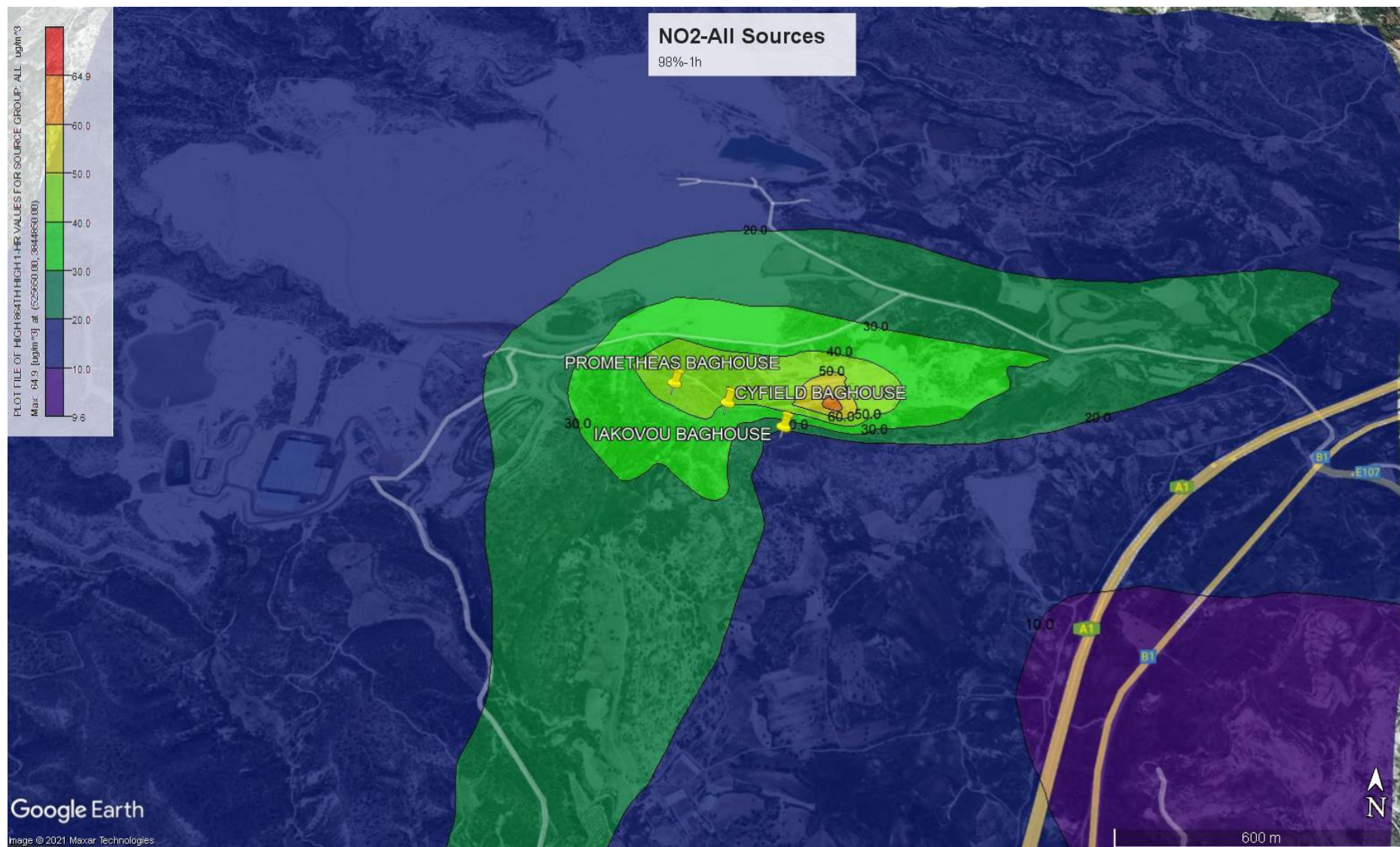
				2016	2017	2018	2019	2020	Μέσος όρος 2016-2020	
Ρύπος	Οριακή τιμή βάσει ΚΑΠ.111/2007 και ΚΑΠ.327/2010	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος	Μέγιστες τιμές και αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς (μg/m ³)						Υπερβάσεις ανά έτος
Benzo(a)pyrene	-	1hr	-	0.00169	0.00163	0.00175	0.00164	0.00167	0.00167	-
	-	8hr	-	0.00085	0.00087	0.00089	0.00086	0.00084	0.00085	-
	-	24hr	-	0.00076	0.00086	0.00081	0.00070	0.00079	0.00076	-
	1 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.00029	0.00030	0.00030	0.00029	0.00029	0.00029	OXI
As	-	1hr	-	0.0040	0.0040	0.00394	0.0040	0.0040	0.0040	-
	-	8hr	-	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0039	0.0038	-
	-	24hr	-	0.0037	0.0037	0.0038	0.0037	0.0037	0.0037	-
	6 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	OXI
Pb	-	1hr	-	0.015	0.015	0.015	0.015	0.01484	0.015	-
	-	8hr	-	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	-
	-	24hr	-	0.0093	0.0088	0.0099	0.0094	0.0088	0.0092	-
	0.5 μg/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.0066	0.0065	0.0066	0.0066	0.0065	0.0066	OXI
Ni	-	1hr	-	0.045	0.045	0.044	0.045	0.045	0.045	-
	-	8hr	-	0.028	0.027	0.028	0.027	0.027	0.028	-
	-	24hr	-	0.021	0.019	0.024	0.022	0.019	0.021	-
	20 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.010	0.0098	0.010	0.010	0.0098	0.010	OXI
Cd	-	1hr	-	0.00066	0.00066	0.00065	0.00066	0.00066	0.00066	-
	-	8hr	-	0.00055	0.00054	0.00055	0.00054	0.00054	0.00054	-
	-	24hr	-	0.0005	0.00049	0.00052	0.00051	0.00049	0.00050	-
	5 ng/m ³	1 year	Δεν εφαρμόζεται	0.00043	0.00043	0.00043	0.00043	0.00043	0.00043	-

3.2.2 Αναλυτικά αποτελέσματα συσσωρευτικού μοντέλου

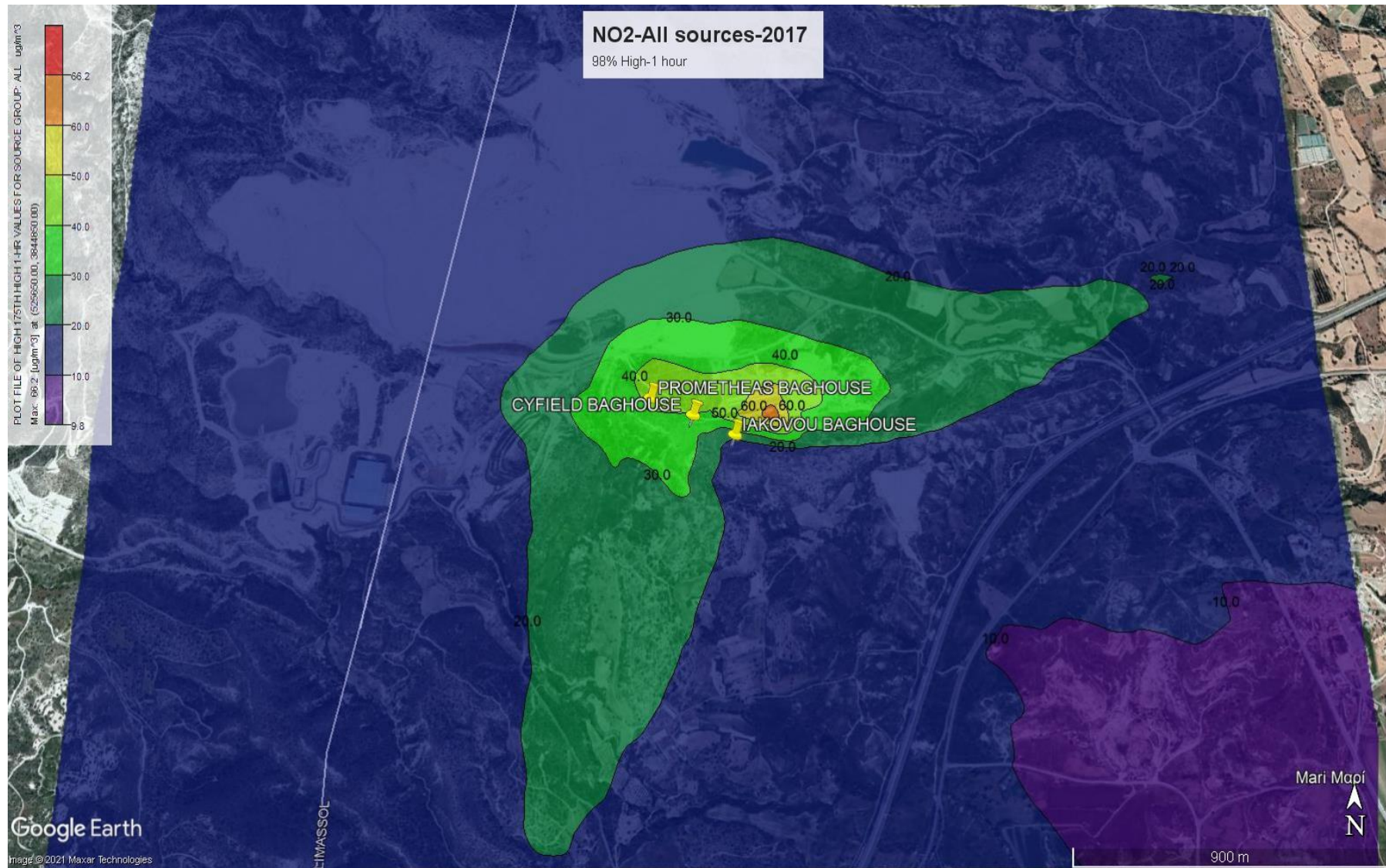
1. NO₂

Ωριαίες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ωριαίας οριακής τιμής των 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Η χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία τιμή NO₂ ανέρχεται σε 64.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 66.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χείριστο έτος) και παρατηρείται σε απόσταση περίπου 170m βορειοανατολικά από το φουγάρο της εγκατάστασης IACOVOU, 260m από το φουγάρο του ασφαλτικού CYFIELD και 390 m ανατολικά από το ασφαλτικό PROMETHEAS.

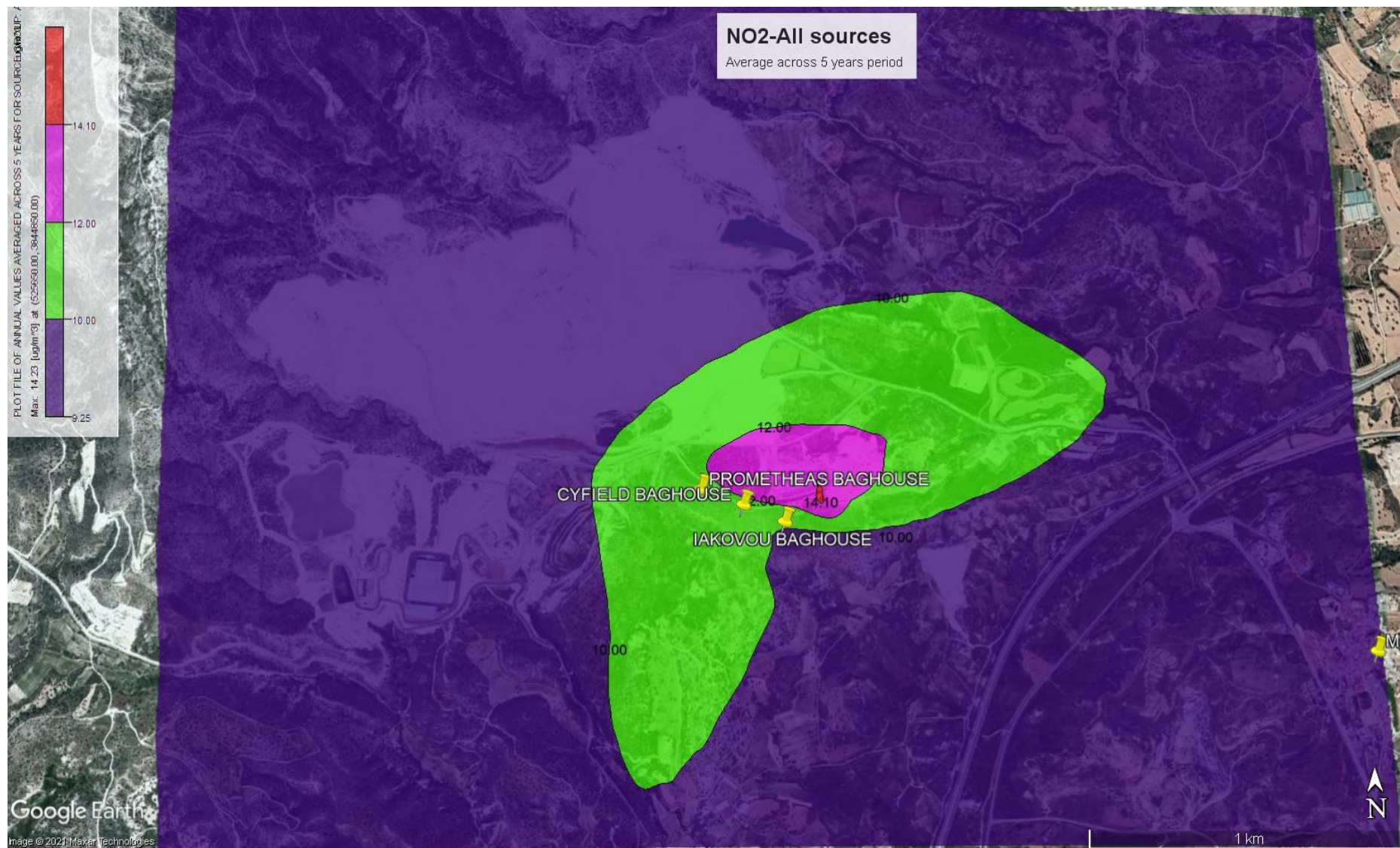
Ετήσιες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση. Βάσει του συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς, η μέγιστη ετήσια τιμή NO₂ ανέρχεται στα 14.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 14.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χείριστο έτος) ενώ το όριο βάσει υφιστάμενης νομοθεσίας ανέρχεται σε 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



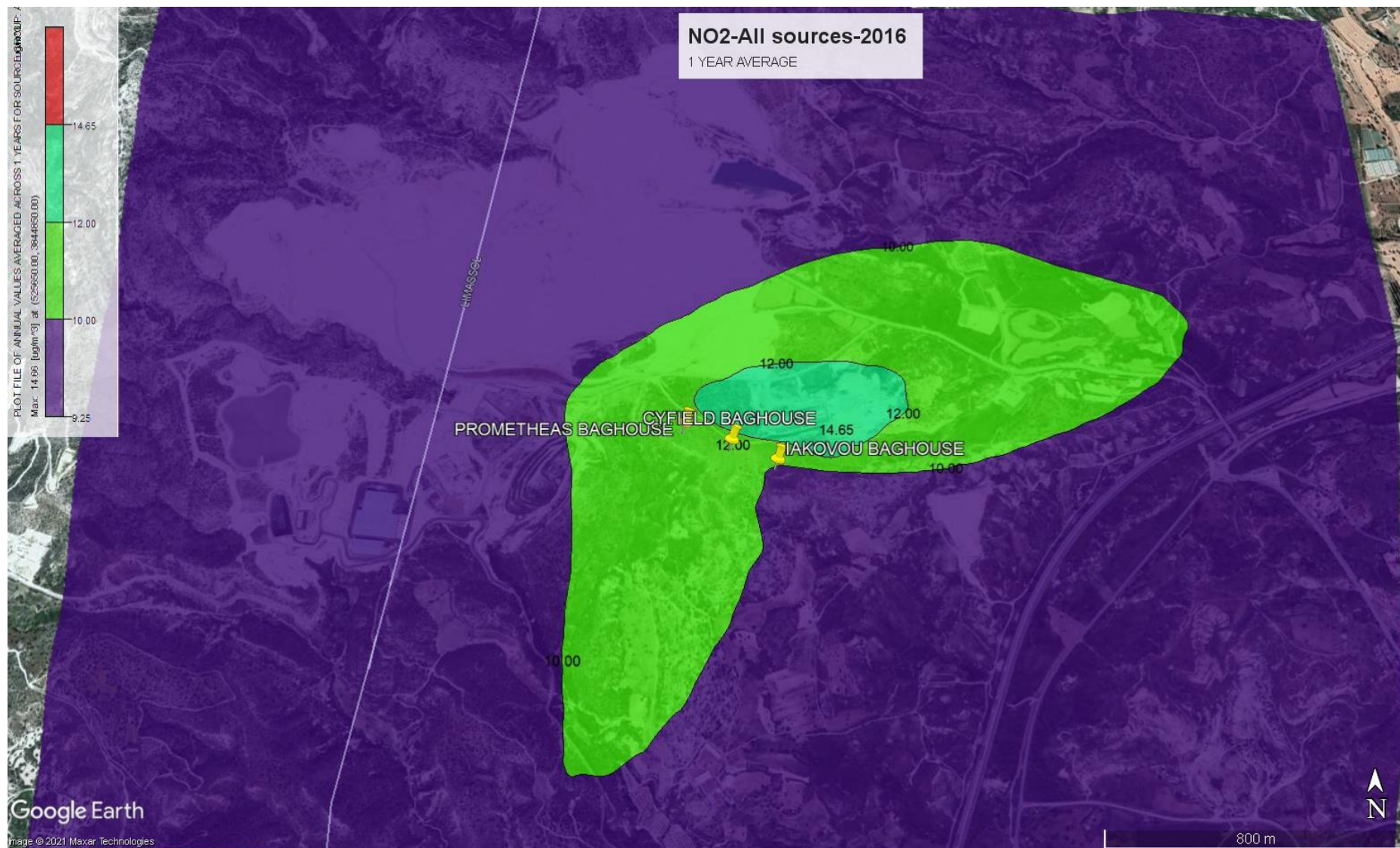
Σχήμα 29: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 30: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2017-χειριστο έτος).



Σχήμα 31: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).

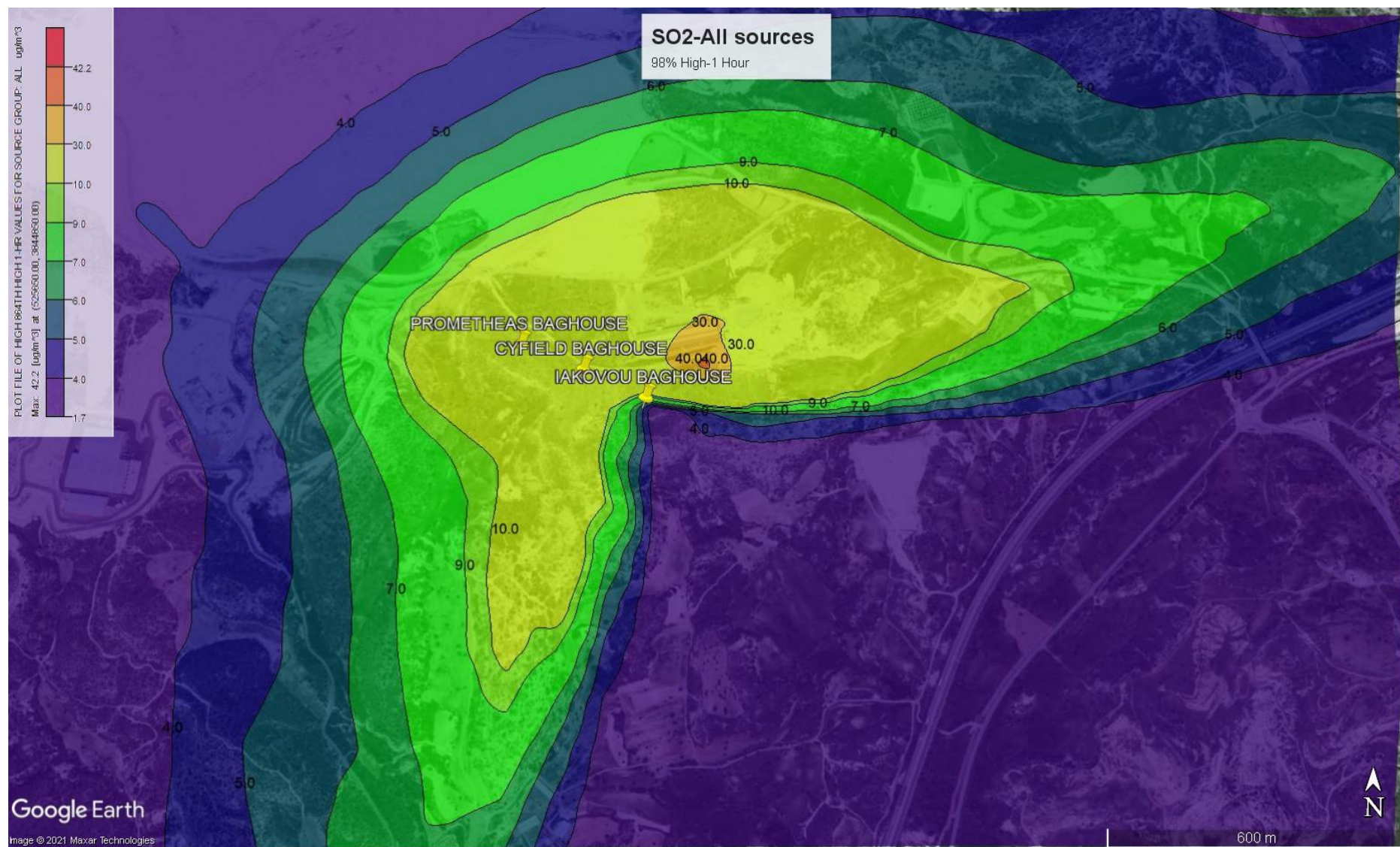


Σχήμα 32: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2016-χειριστο έτος).

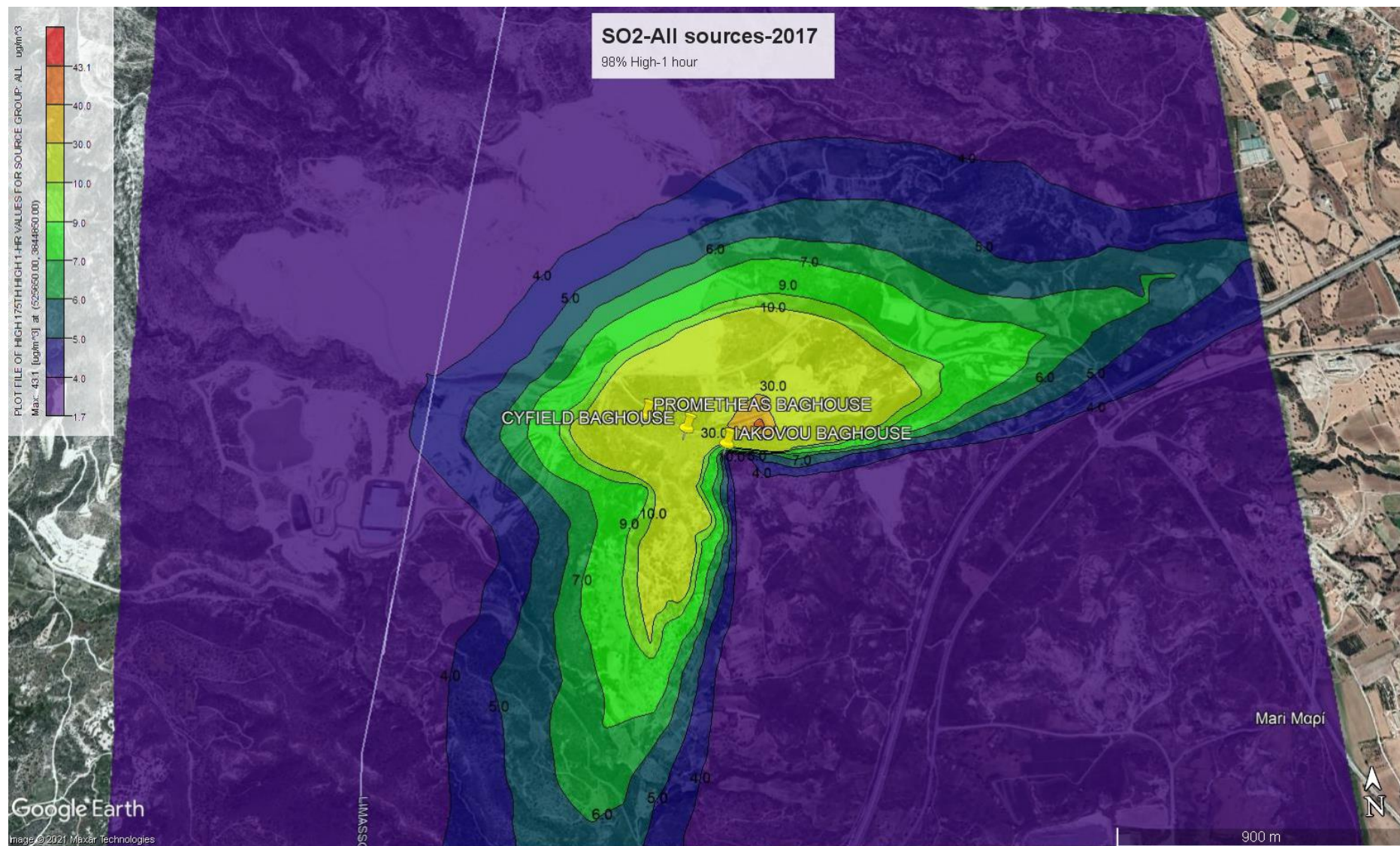
2. SO₂

Ωριαίες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση της ωριαίας οριακής τιμής των 350 µg/m³. Η χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία τιμή SO₂ ανέρχεται σε 42.2 µg/m³ (5ετία)-43.1 µg/m³ (χείριστο έτος) και παρατηρείται σε απόσταση περίπου 170m βορειοανατολικά από το φουγάρο της εγκατάστασης IACOVOU, 260m από το φουγάρο του ασφαλτικού CYFIELD και 390 m ανατολικά από το ασφαλτικό PROMETHEAS.

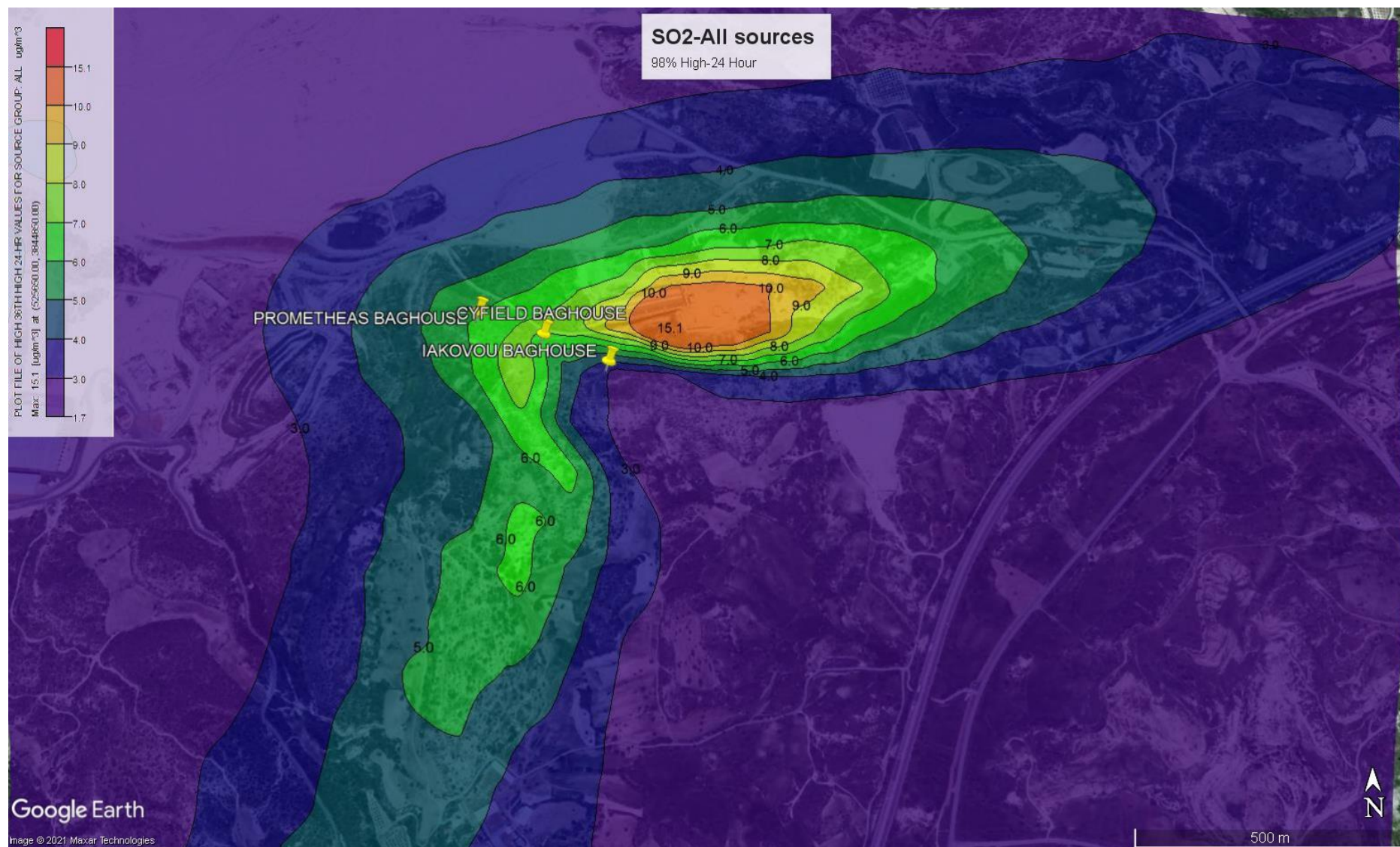
24ωρες τιμές: Δεν παρατηρείται οποιαδήποτε υπέρβαση. Βάσει του συσσωρευτικού μοντέλου διασποράς, η μέγιστη (98%) ημερήσια τιμή SO₂ ανέρχεται στα 15.1 µg/m³ (5ετία)-15.9 µg/m³ (χείριστο έτος) σε σχέση με το όριο των 125µg/m³ βάσει υφιστάμενης νομοθεσίας.



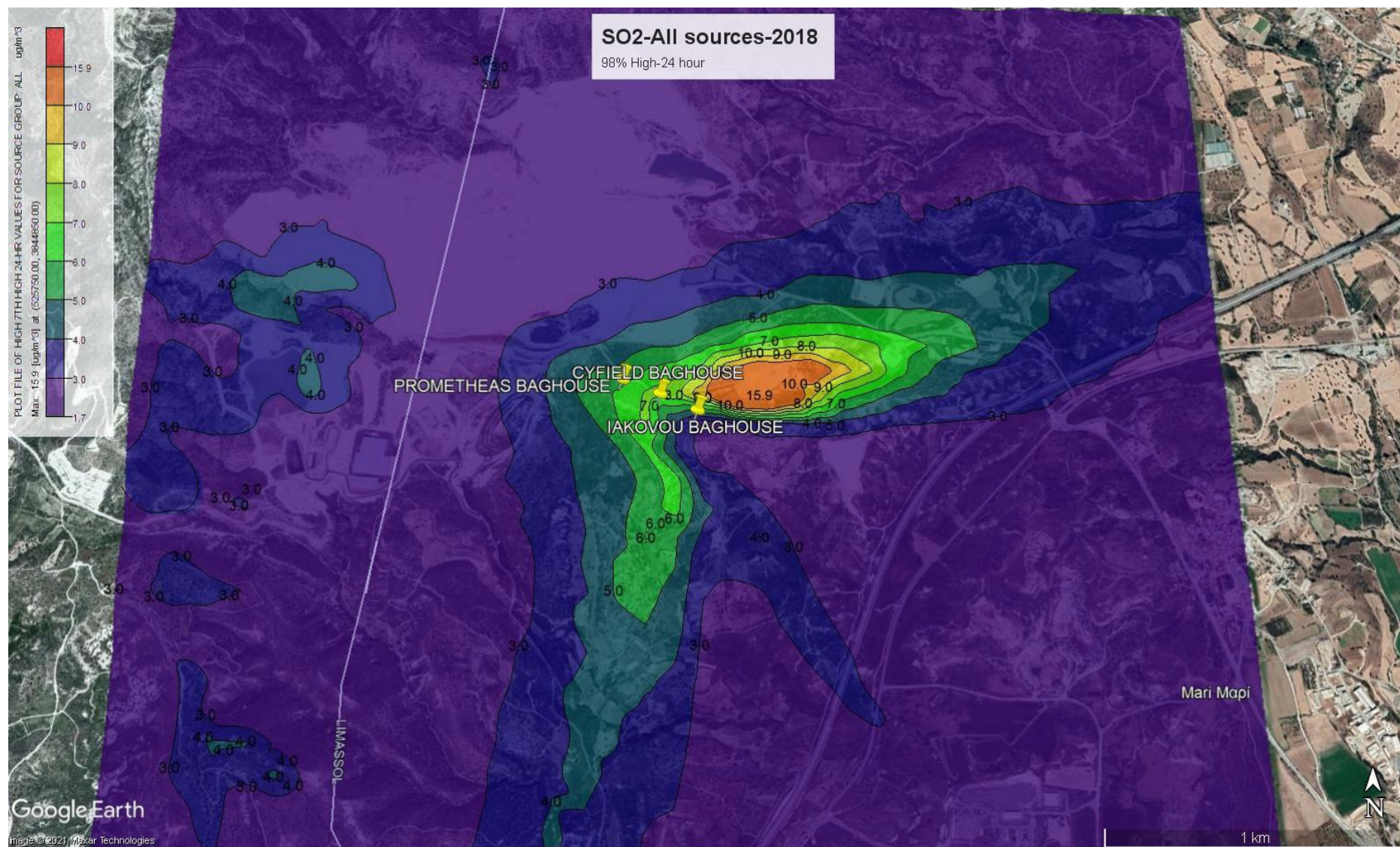
Σχήμα 33: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 34: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση SO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2017-χειριστο έτος).



Σχήμα 35: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 36: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση SO₂ από όλα τα ασφαλτικά (2018-χειριστο έτος).

3. PM₁₀

24ωρες τιμές: Η μέγιστη (98%) ημερήσια συγκέντρωση ανέρχεται σε 80.97 µg/m³ (5ετία)- 87.49 µg/m³ (χειριστο έτος) σε σχέση με το όριο των 50 µg/m³. Βάσει του συσσωρευτικού μοντέλου, λαμβάνοντας υπόψη την πλήρη λειτουργία και των τριών ασφαλικών μονάδων πρόσθετα του υποβάθρου, εκτιμάται ότι θα παρατηρούνται μέχρι και 85 υπερβάσεις ανά έτος για τα PM₁₀. Ο επιτρεπόμενος αριθμός υπερβάσεων της οριακής τιμής ανά έτος, σύμφωνα με τη νομοθεσία, αναφέρεται σε συνολικά 35 υπερβάσεις.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι οποιοσδήποτε υπερβάσεις περιορίζονται σε ακτίνα 60 m από το κέντρο των εγκαταστάσεων και σε καμία περίπτωση δεν εκτείνονται σε αποστάσεις πλησίον οικιστικών περιοχών. Δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση των ορίων βάσει της υφιστάμενης νομοθεσίας, εντός οικιστικών περιοχών.

Ως εκ τούτου, η μέγιστη συγκέντρωση παρατηρείται σε απόσταση 50 μέτρων από το φουγάρο της εγκατάστασης IACOVΟΥ, 85 μέτρα από το φουγάρο του ασφαλικού CYFIELD και 225 μέτρα από το φουγάρο του ασφαλικού PROMETHEAS. Σε απόσταση 60 μέτρων, η συγκέντρωση μειώνεται σε μικρότερη των 40 µg/m³ (εντός των ορίων).

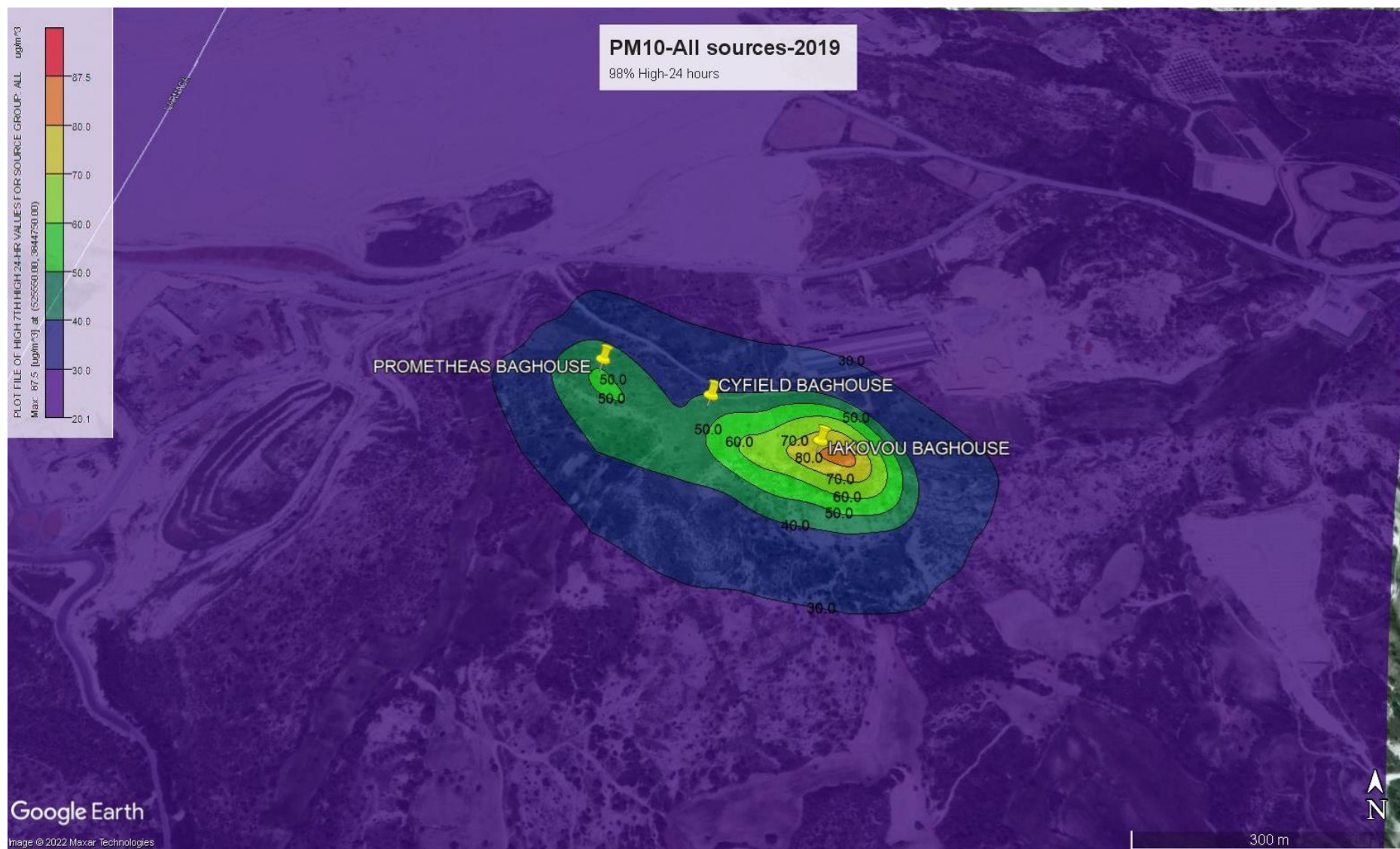
ALL	HIGH	1ST HIGH VALUE IS	106.77134	ON 20101924:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	2ND HIGH VALUE IS	101.91954	ON 20102024:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	3RD HIGH VALUE IS	86.01304	ON 20042124:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	4TH HIGH VALUE IS	84.47694	ON 20022724:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	5TH HIGH VALUE IS	83.67591	ON 20090324:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	6TH HIGH VALUE IS	79.03415	ON 20100724:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	98% HIGH	7TH HIGH VALUE IS	78.63375	ON 20052624:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	8TH HIGH VALUE IS	77.97812	ON 20103024:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	9TH HIGH VALUE IS	76.39660	ON 20032724:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	10TH HIGH VALUE IS	76.00269	ON 20043024:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	22ND HIGH VALUE IS	70.51274	ON 20061624:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	36TH HIGH VALUE IS	61.31898	ON 20100924:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	58TH HIGH VALUE IS	56.12016	ON 20032024:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	80TH HIGH VALUE IS	51.24333	ON 20071524:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	85TH HIGH VALUE IS	50.24245	ON 20083124:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	90TH HIGH VALUE IS	49.06678	ON 20100624:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	91ST HIGH VALUE IS	48.91917	ON 20091524:	AT (	525550.00,	3844750.00,	133.30,	160.00,	0.00)	GC	UCART1

Σχήμα 37: Ημερήσιες υπερβάσεις PM₁₀ (2020).

Ετήσιες τιμές: Δεν παρατηρούνται υπερβάσεις. Η μέγιστη αναμενόμενη συγκέντρωση θα είναι 40.42 µg/m³ (5ετία)-41.4 µg/m³ (χειριστο έτος) σε σχέση με το όριο των 40 µg/m³.



Σχήμα 38: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM10 από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 39: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση PM10 από όλα τα ασφαλτικά (2019-χειριστο έτος).



Σχήμα 40: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM10 από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 41: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM10 από όλα τα ασφαλτικά (2019-χειριστο έτος).

4. PM_{2,5}

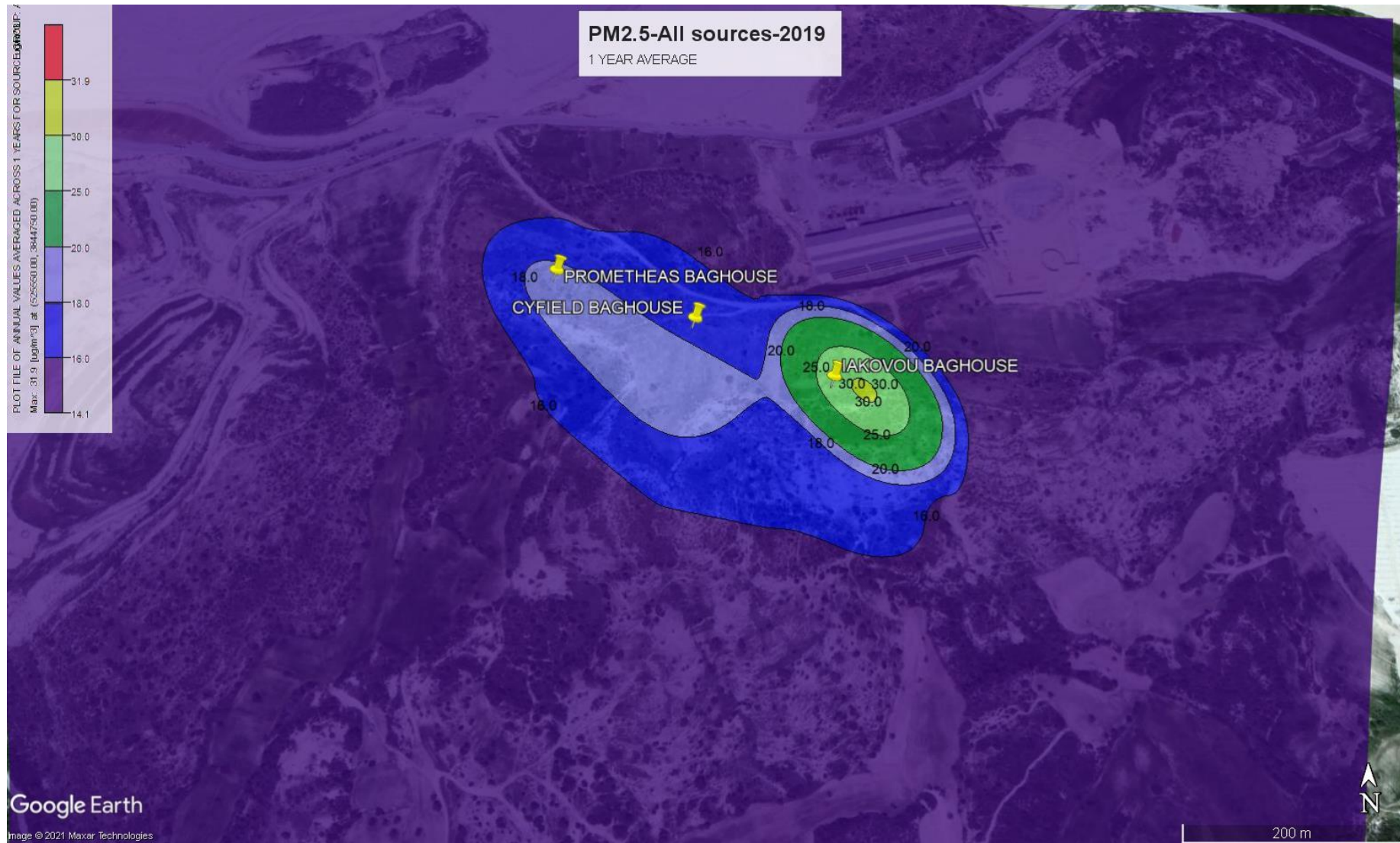
Ετήσιες τιμές: Παρατηρείται μικρή υπέρβαση του ετήσιου ορίου των 25 µg/m³. Η μέγιστη ετήσια συγκέντρωση θα ανέρχεται σε 30.9 µg/m³ (5ετία)-31.9 µg/m³ (χείριστο έτος) στο κέντρο της εγκατάστασης ΙΑΚΟΒΟΥ, στα 18 µg/m³ στο κέντρο της εγκατάστασης CYFIELD και στα 19 µg/m³ στο κέντρο της εγκατάστασης PROMETHEAS. Σε απόσταση μόλις 30 m από το σημείο που παρατηρείται το εν λόγω μέγιστο, η συγκέντρωση κατέρχεται στα 25 µg/m³ (εντός των ορίων).

Δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση των ορίων βάσει της υφιστάμενης νομοθεσίας, εντός οικιστικών περιοχών.

Η μέγιστη (98%) ημερήσια συγκέντρωση θα είναι 67.0 µg/m³ (5ετία)-69.2 µg/m³ (χείριστο έτος).



Σχήμα 42: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM2.5 από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 43: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση PM2.5 από όλα τα ασφαλτικά (2019-χειριστο έτος).

11. Μόλυβδος (Pb)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.0066 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία και χείριστο έτος) (όριο 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

12. Αρσενικό (As)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.0036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία και χείριστο έτος) (όριο 6 ng/m^3).

13. Κάδμιο (Cd)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.00043 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία και χείριστο έτος) (όριο 5 ng/m^3).

14. Νικέλιο (Ni)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία και χείριστο έτος) (όριο 20 ng/m^3).

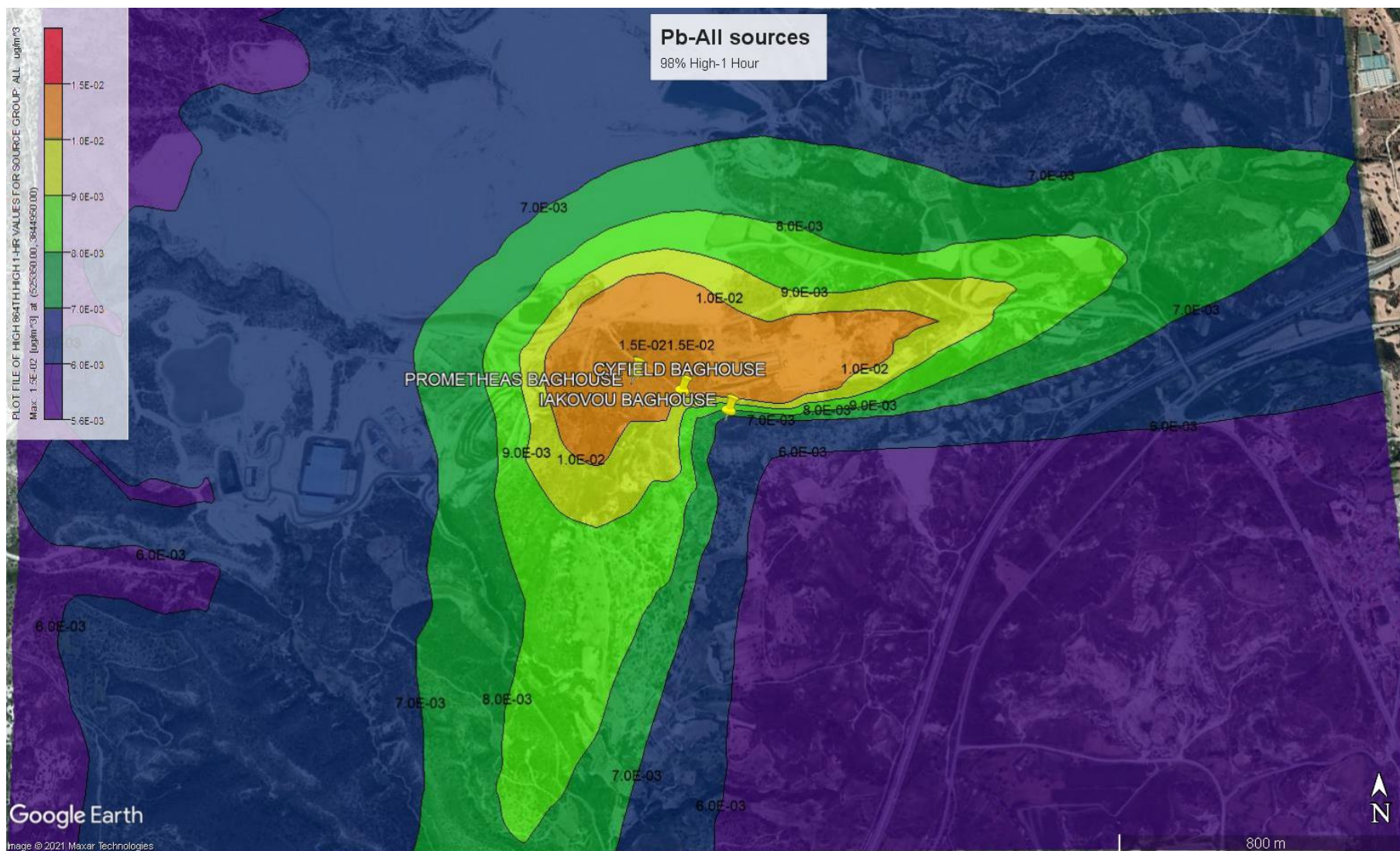
15. Benzo(a)pyrene

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.0029 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 0.003 (χείριστο έτος) (όριο 1 ng/m^3).

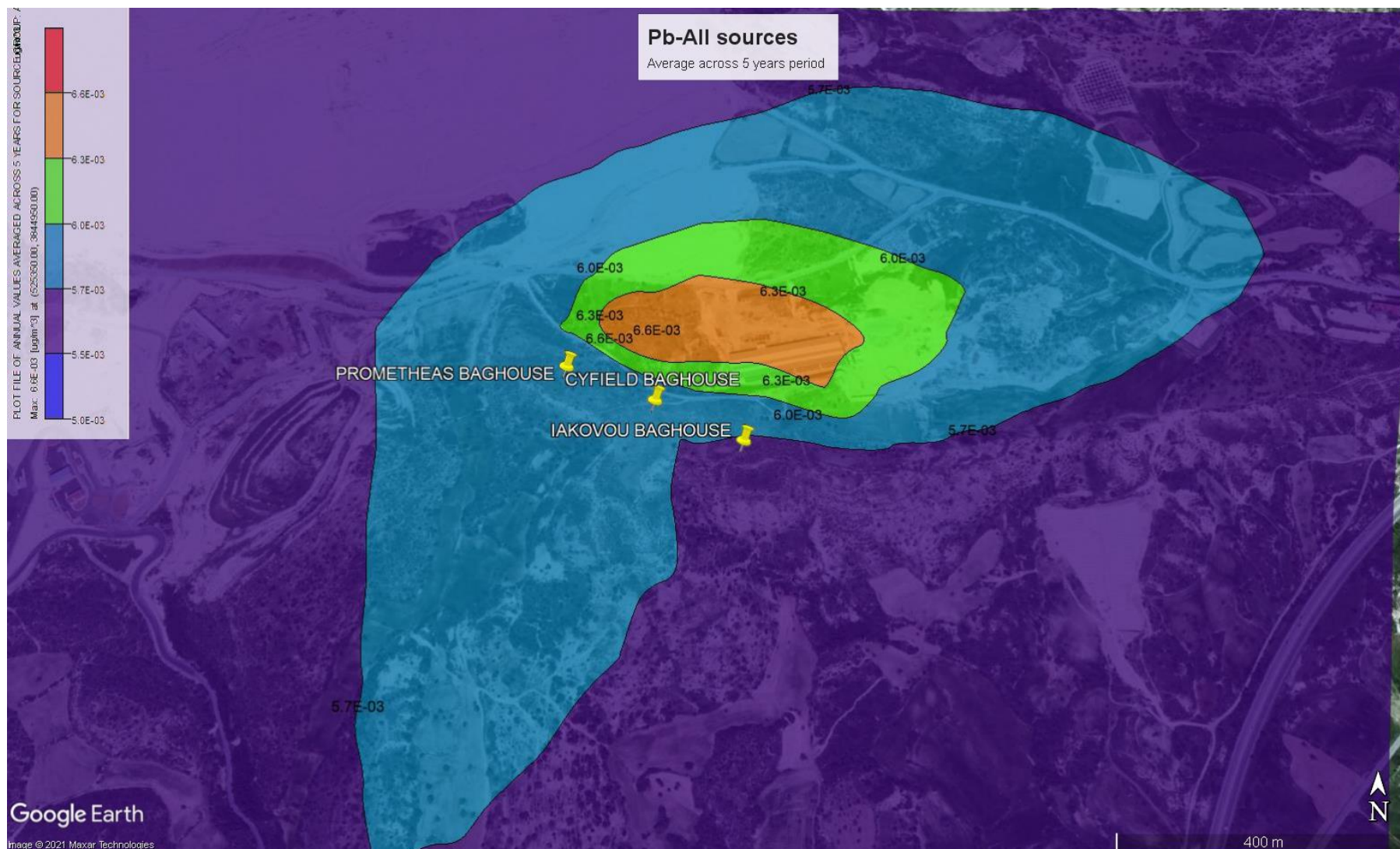
16. Βενζόλιο (Benzene)

Μέγιστη ετήσια συγκέντρωση: 0.430 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία και χείριστο έτος) (όριο 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

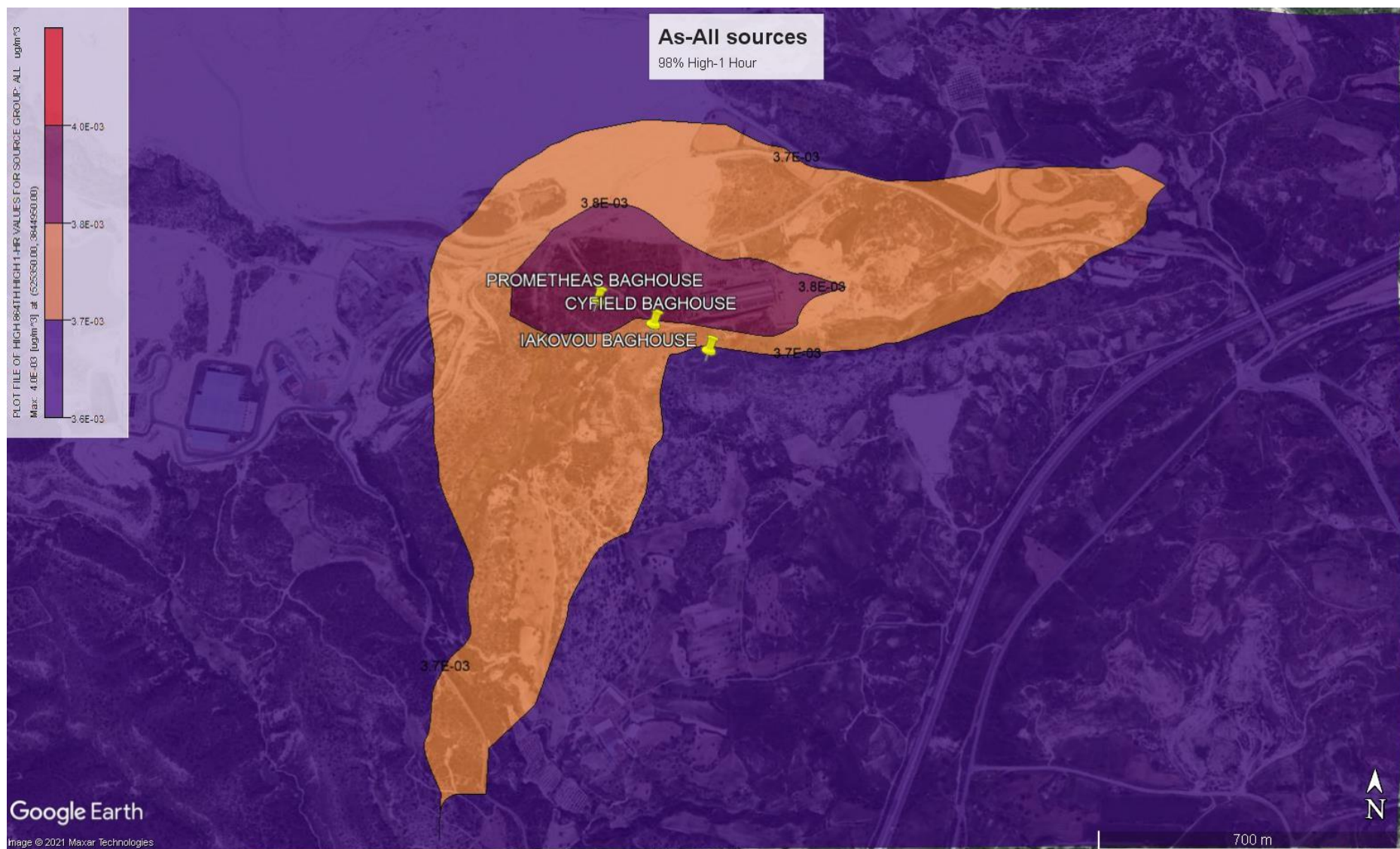
Παρακάτω παρατίθενται η χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση καθώς και η μέγιστη ετήσια από περίοδο 5 χρόνων, για καθένα από τους ρύπους Pb, As, Cd, Ni, Benzene, Benzo(a)pyrene.



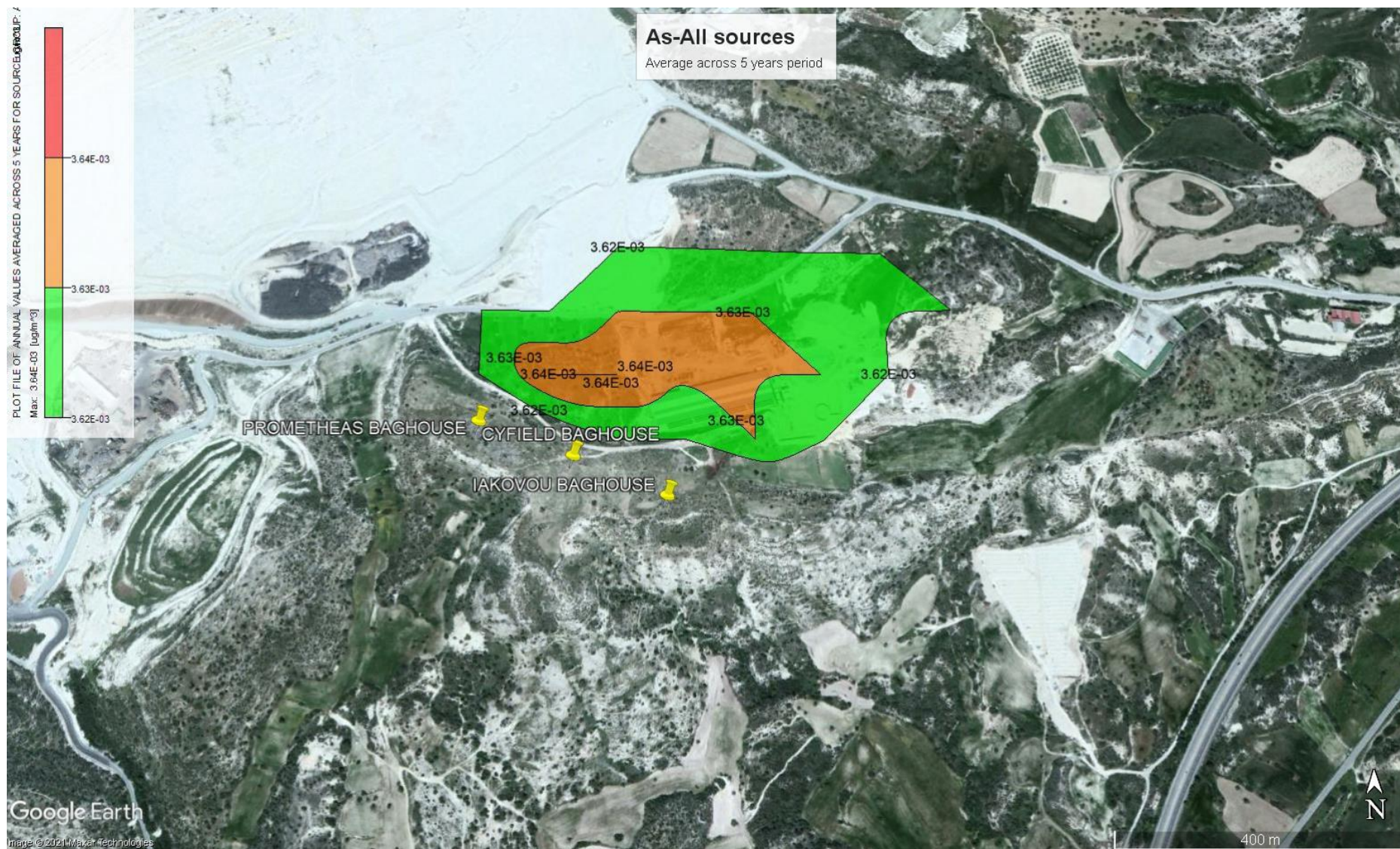
Σχήμα 44: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Pb από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



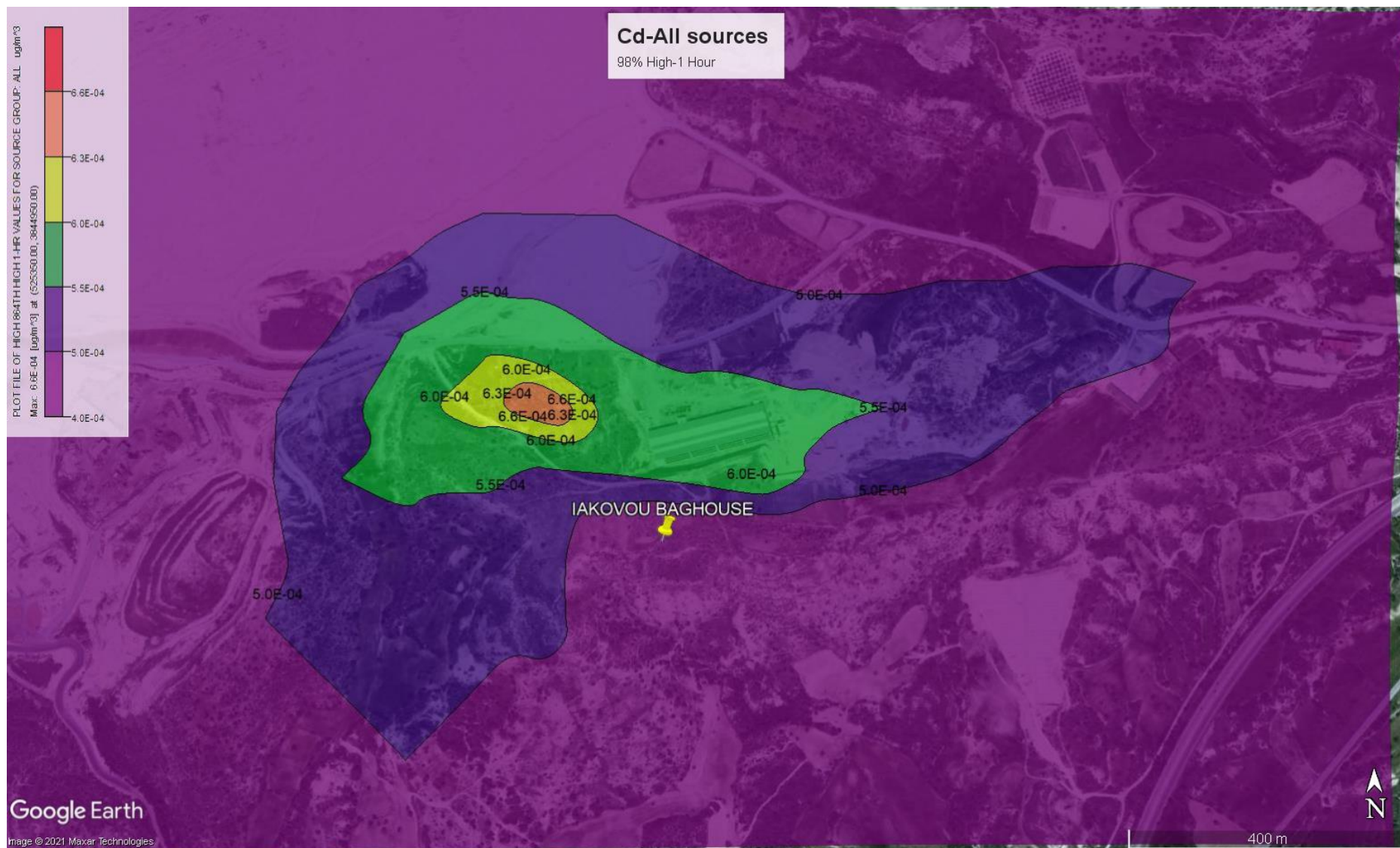
Σχήμα 45: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Pb από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



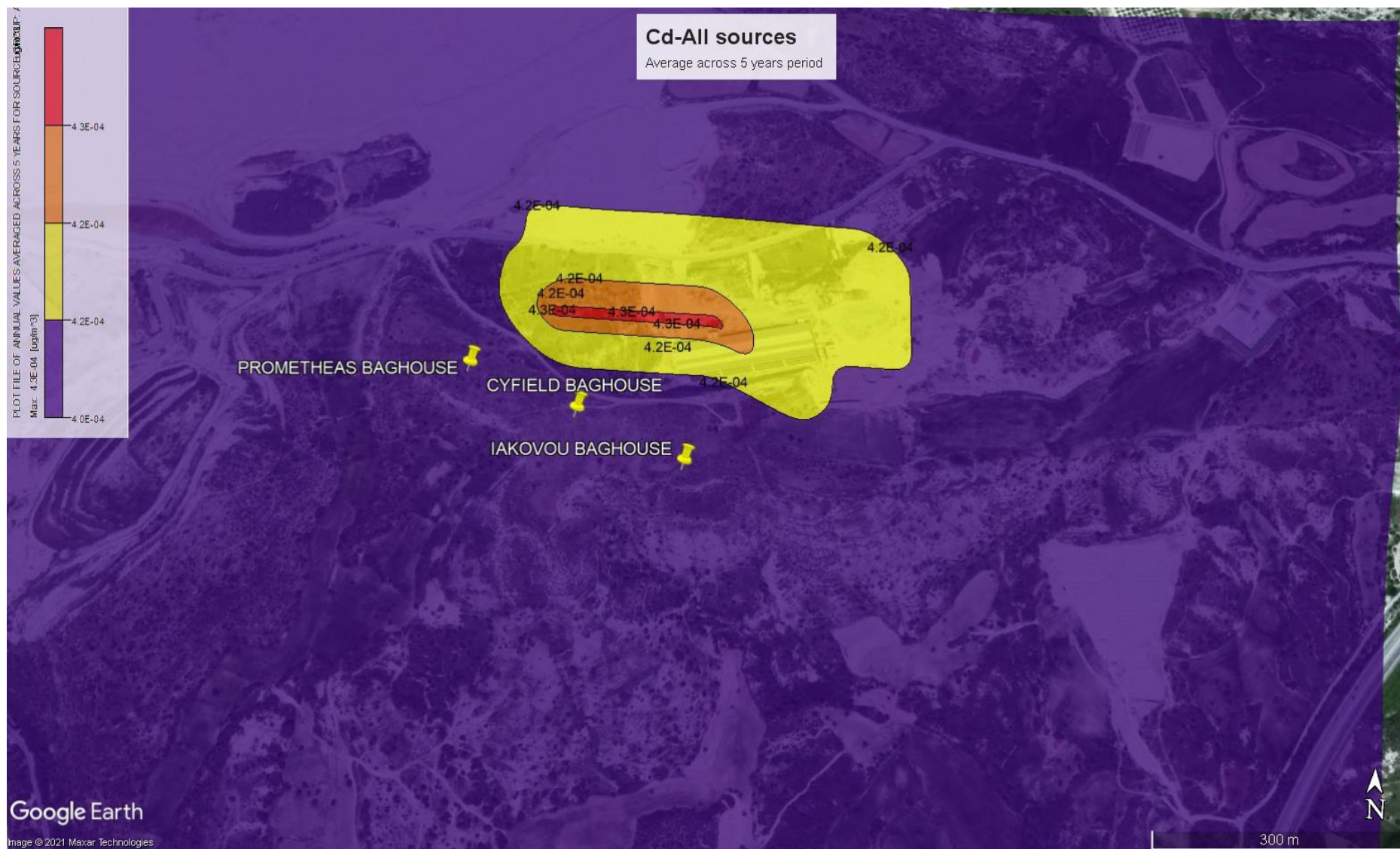
Σχήμα 46: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση As από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



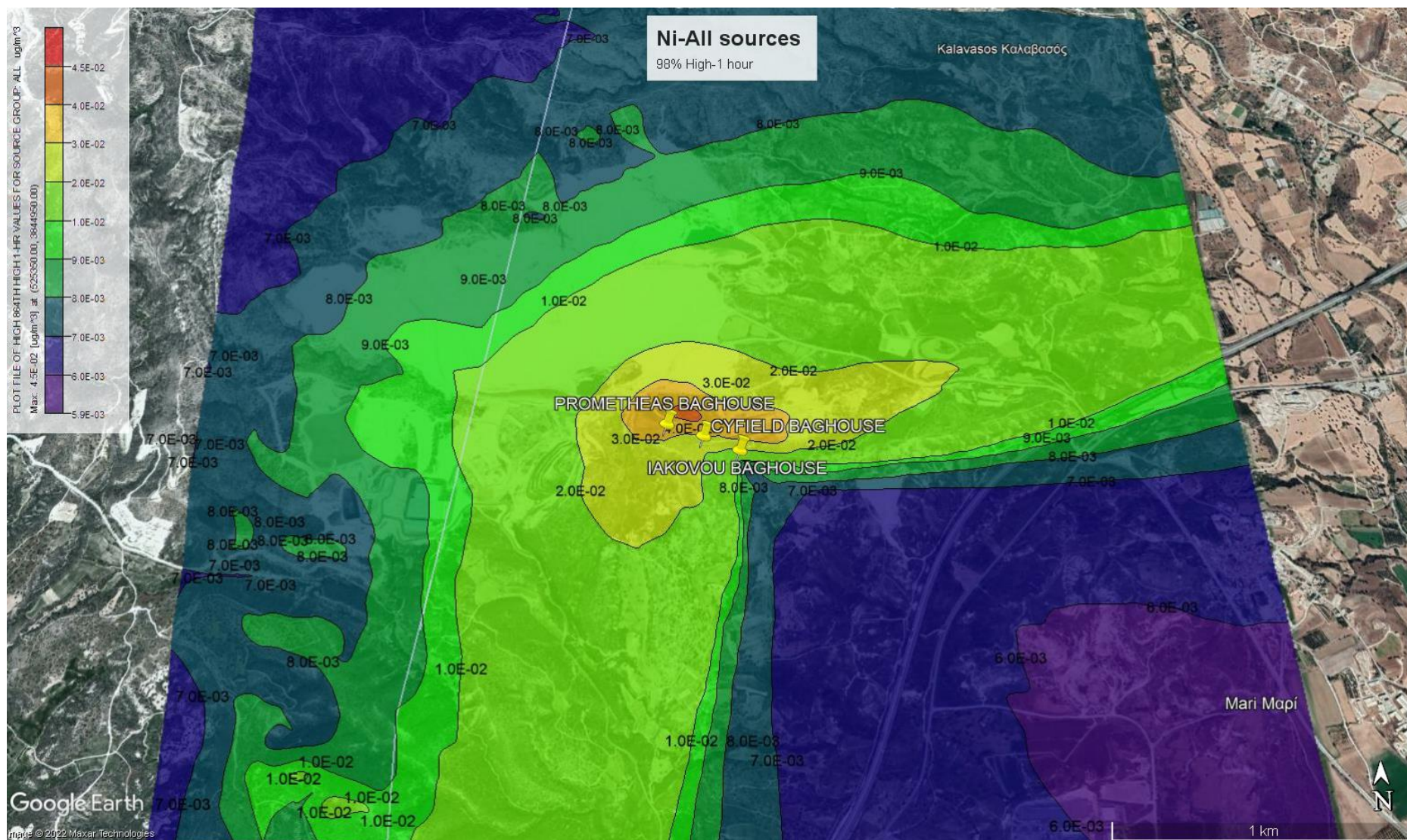
Σχήμα 47: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση As από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



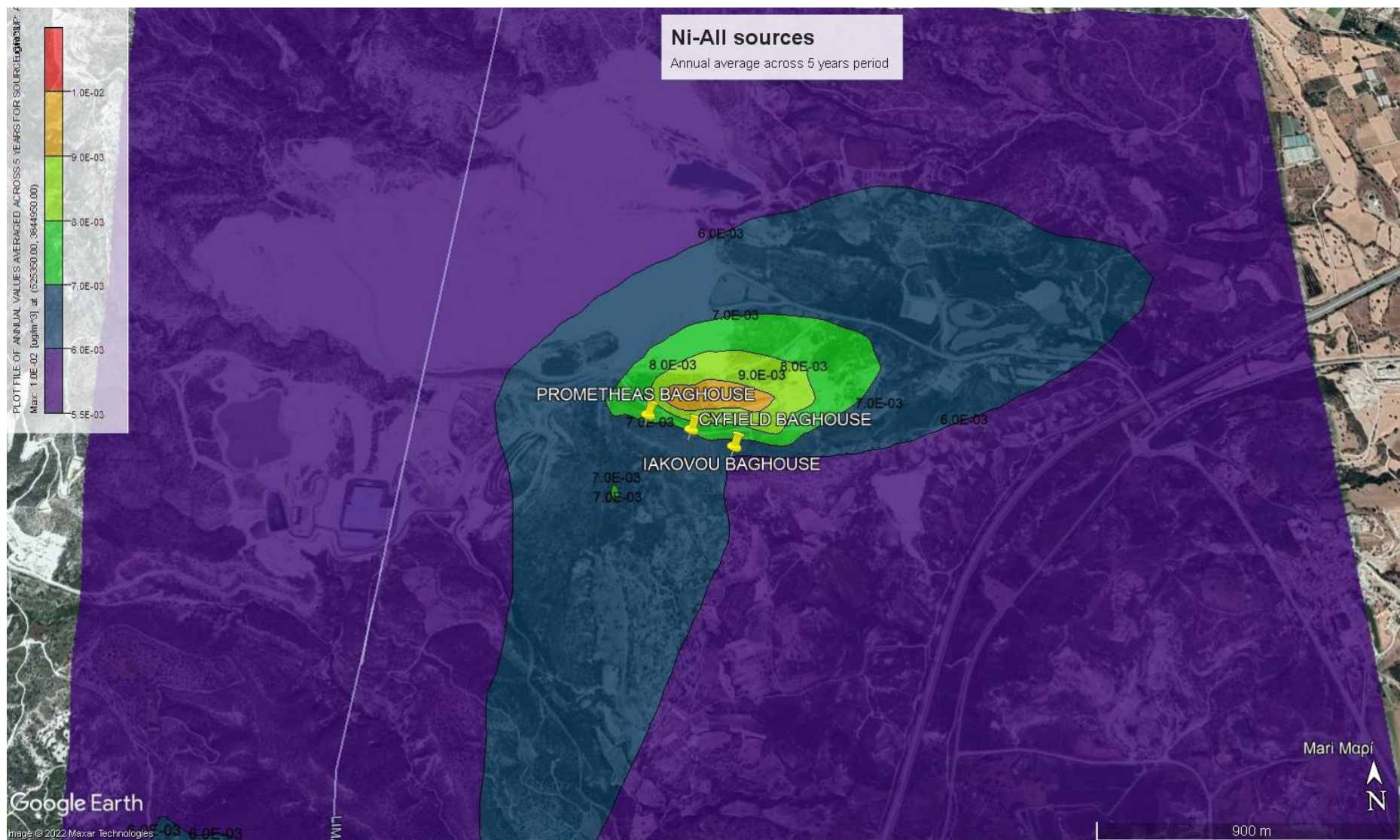
Σχήμα 48: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Cd από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



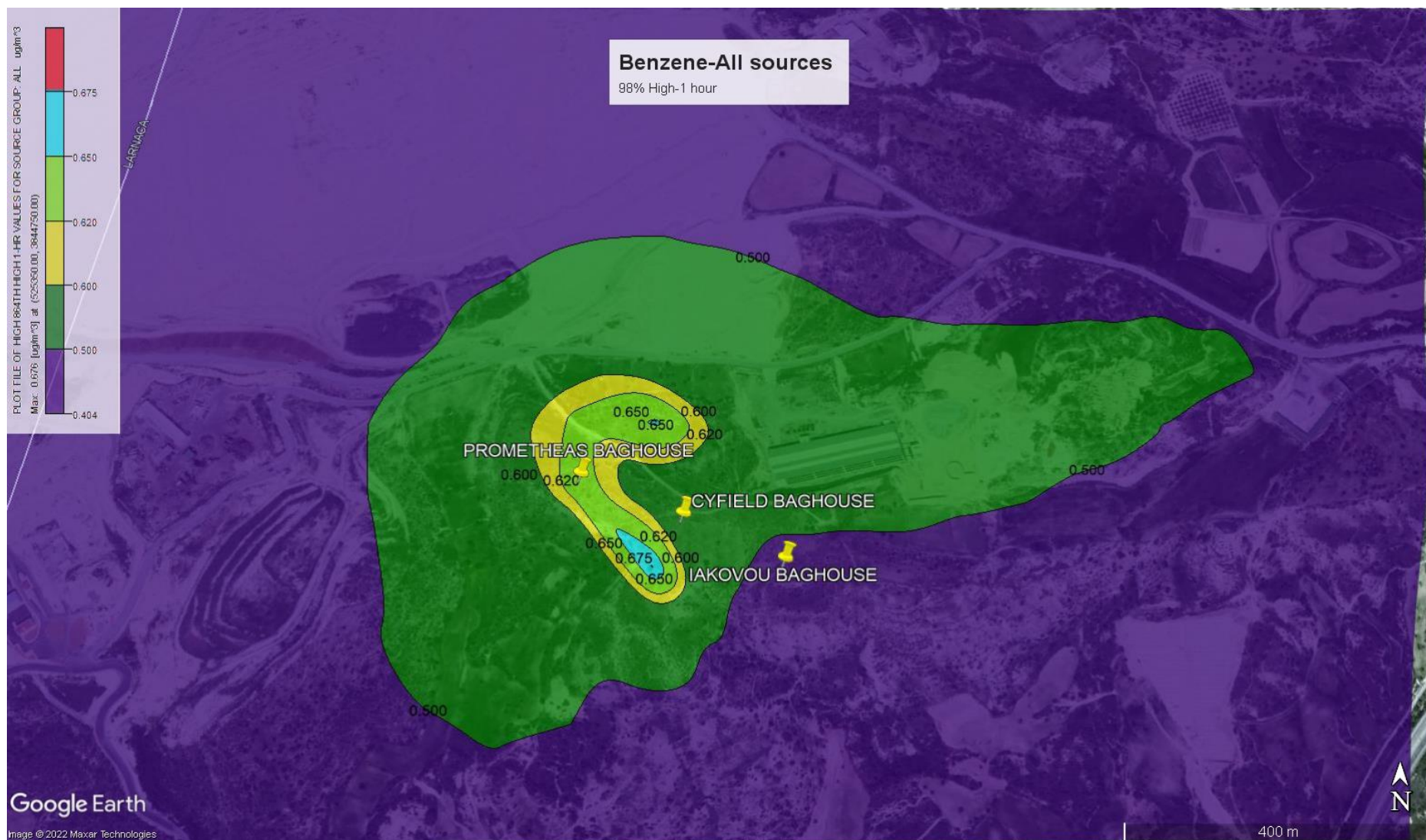
Σχήμα 49: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Cd από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



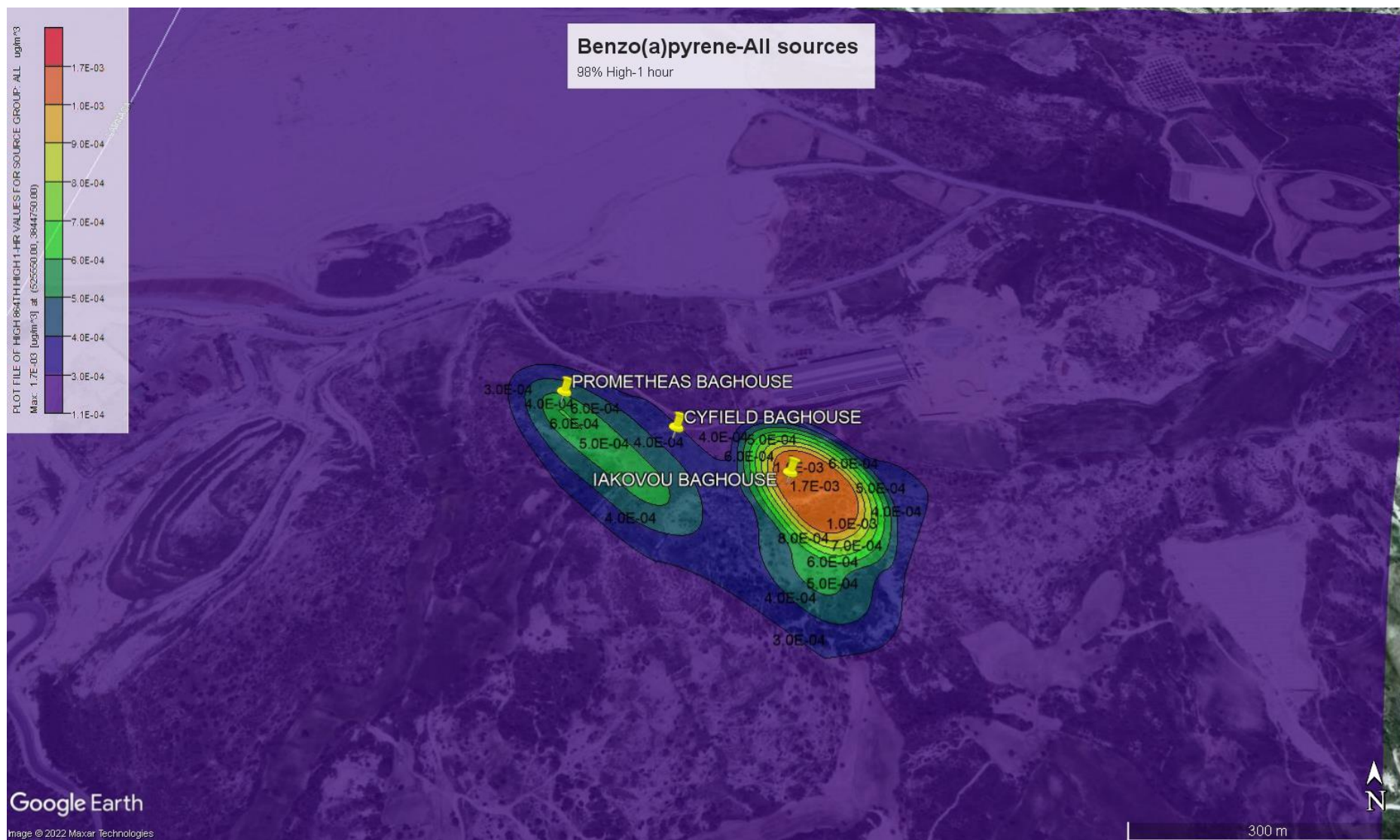
Σχήμα 50: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Ni από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



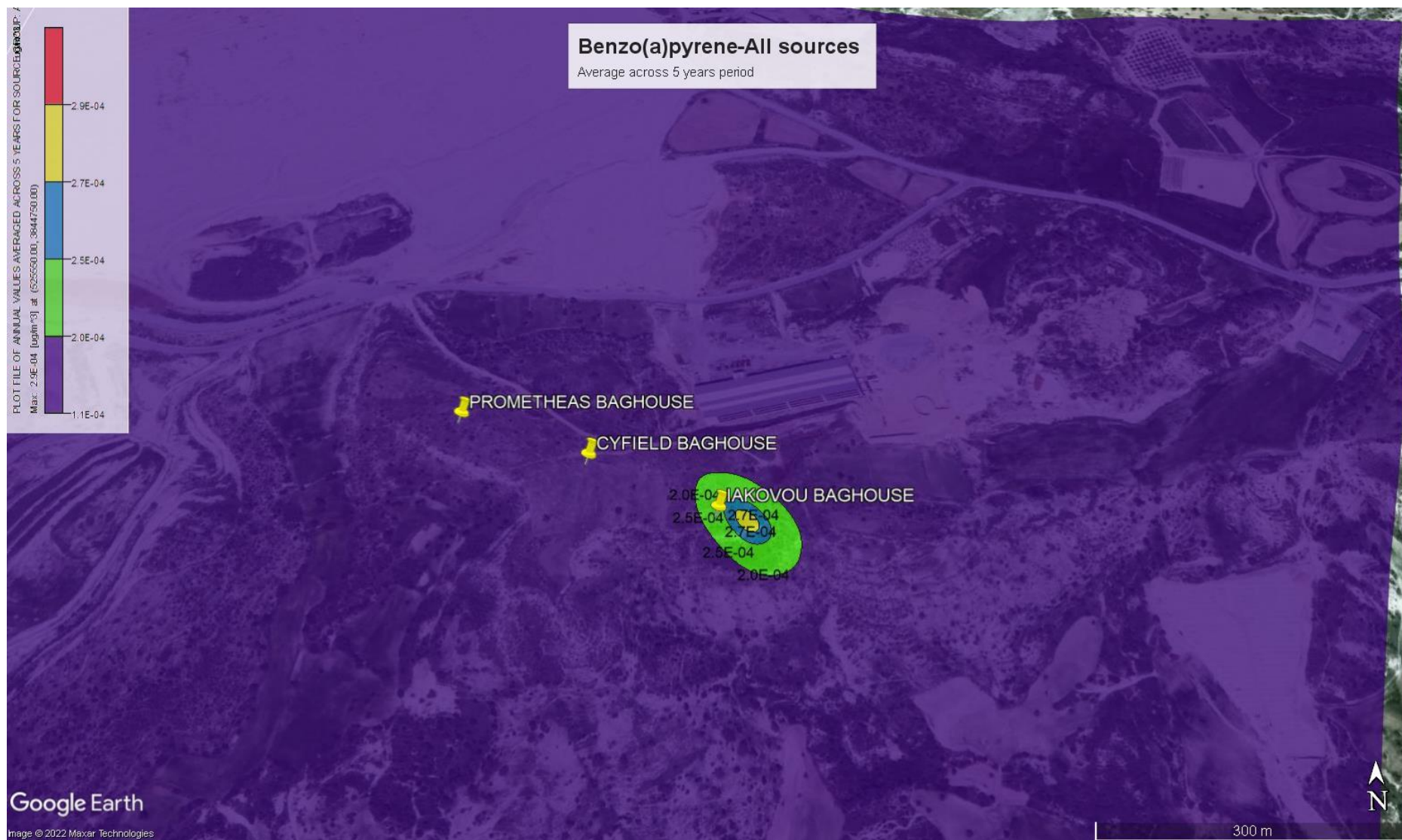
Σχήμα 51: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Ni από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 52: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Benzene από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 54: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση Benzo(a)pyrene από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).



Σχήμα 55: Συσσωρευτικό - Χειρότερη (98%) μέγιστη ετήσια συγκέντρωση Benzo(a)pyrene από όλα τα ασφαλτικά (2016-2020).

4 Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη αφορά τη διασπορά ρύπων από τη μονάδα ασφατικού της εταιρείας CYFIELD καθώς επίσης και το συσσωρευτικό μοντέλο διασποράς ρύπων και για τα τρία ασφατικά (IACOVOU, CYFIELD, PROMETHEAS LTD) περιλαμβανομένου και των τιμών υποβάθρου.

Λαμβάνοντας υπόψη αποκλειστικά το ασφατικό εργοστάσιο της εταιρίας CYFIELD περιλαμβανομένου και του υποβάθρου, εκτιμάται πως οι συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων (98%) που θα προκύπτουν στην ατμόσφαιρα από την λειτουργία του, δεν θα υπερβαίνουν οποιεσδήποτε από τις θεσμοθετημένες οριακές τιμές.

Λαμβάνοντας υπόψη το συσσωρευτικό μοντέλο διασποράς ρύπων (τρία ασφατικά μαζί + υποβάθρο), αναμένεται υπέρβαση των θεσμοθετημένων οριακών τιμών μόνο για τα αιωρούμενα σωματίδια PM10 και PM2.5, η οποία όμως θα περιορίζεται σε ακτίνα 60 m από το κέντρο των εγκαταστάσεων και σε καμία περίπτωση δεν θα εκτείνεται σε αποστάσεις πλησίον οικιστικών περιοχών. Δεν παρατηρείται καμία υπέρβαση των ορίων βάσει της υφιστάμενης νομοθεσίας, εντός οικιστικών περιοχών.

Συγκεκριμένα, η μέγιστη (98%) ημερήσια τιμή PM10 εκτιμάται στα 80.97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 87.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος), σε σχέση με το όριο των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και η μέγιστη μέση ετήσια συγκέντρωση για PM2.5 θα ανέρχεται σε 30.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5ετία)- 31.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (χειρίστο έτος) σε σχέση με το όριο των 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ που ορίζεται από την σχετική νομοθεσία. Βάσει του συσσωρευτικού μοντέλου, λαμβάνοντας υπόψη την πλήρη λειτουργία και των τριών ασφατικών μονάδων πρόσθετα του υποβάθρου, εκτιμάται ότι ο αριθμός υπερβάσεων της οριακής 24-ωρης τιμής PM10 εντός ενός έτους, θα ξεπερνά τον επιτρεπόμενο αριθμό υπερβάσεων της οριακής τιμής ανά έτος, ο οποίος σύμφωνα με τη νομοθεσία, ανέρχεται σε συνολικά 35 υπερβάσεις ανά έτος.

Δεν αναμένονται υπερβάσεις των οριακών τιμών στις υπόλοιπες παραμέτρους (ρύποι) που αξιολογήθηκαν. Σημειώνεται επίσης ότι περιοχή εγκατάστασης της μονάδας δεν φιλοξενεί ευαίσθητους δέκτες αφού στην ευρύτερη περιοχή δεν υπάρχουν κατοικίες ή άλλες ευαίσθητες χρήσεις. Οι κοντινότερες οικιστικές ζώνες εντοπίζονται σε απόσταση 1.7 km από τα όρια των εγκαταστάσεων.

5 Βιβλιογραφία

- Asphalt Suppliers Pty Ltd, Report on Ulverstone Asphalt Plant Air Quality Assessment -GHD-July 2008
- Bituminous Conglomerates Industrial Production. Assessment of Odour Emissions in View of Regional Guidelines Publication, 2018
- BS EN 13725:2003, Air quality. Determination of odour concentration by dynamic olfactometry
- JRC Reference Report on Monitoring of emissions from IED-installations, Draft 2013.
- NC Air Quality and Hot Mix Asphalt Plants Health Consultation, Salisbury, February 2007
- North East Precinct Structure Plan Buffer Constraint and Odour Impact Assessment-June 2017
- Odour Guidance for Local Authorities, DEFRA, March 2010
- Odour Threshold Determinations of 53 Odorant Chemicals, Gregory Leonardos , David Kendall & Nancy Barnard
- Review of odour character and thresholds Science Report: SC030170/SR2, Environmental Agency UK, 2007
- USEPA AP-42 Vol. 1, 5th Edition, chapter 11.1 'Hot mix asphalt plants'
- USEPA AP-42 Vol. 1, 5th Edition, chapter 13.2.4 Aggregate handling and storage piles