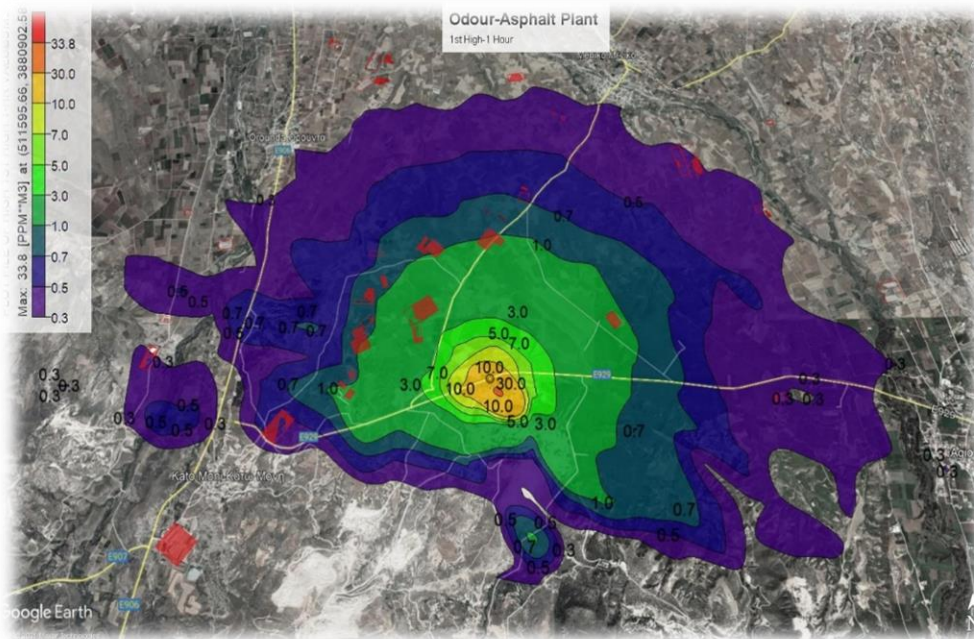


**Συσσωρευτική Μελέτη Οσμών περιλαμβανομένης και της  
μονάδας ασφαλτικού σκυροδέματος της εταιρίας  
Προμηθεάς στην Επαρχία Μιτσερού**



**ΤΕΛΙΚΗ Τεχνική Έκθεση**

Οκτώβριος 2021

## Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Μελετητές.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Θεσμικό πλαίσιο και κριτήρια αξιολόγησης.....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Μεθοδολογία.....</b>	<b>16</b>
4.1	Προσομοίωση διασποράς.....	16
4.2	Συνθήκες εκπομπής ρύπων .....	19
4.2.1	Οχληρές εγκαταστάσεις .....	19
4.2.2	Ασφαλτικές εγκαταστάσεις .....	23
4.3	Μορφολογία περιοχής.....	24
4.4	Μετεωρολογικά Δεδομένα .....	25
<b>5</b>	<b>Αποτελέσματα .....</b>	<b>29</b>
5.1	Υπόβαθρο (Συγκεντρώσεις, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού).....	29
5.2	Συγκεντρώσεις λαμβάνοντας υπόψη την προτεινόμενη μονάδα ασφαλτικού..	46
5.2.1	Οσμές από ασφαλτικό.....	46
5.2.2	Συνολικές οσμές από το ασφαλτικό λαμβάνοντας υπόψη και τις οχληρές εγκαταστάσεις.....	57
5.2.3	Συγκεντρωτικά αποτελέσματα .....	63
<b>6</b>	<b>Αξιολόγηση επιπτώσεων .....</b>	<b>64</b>
6.1	Κριτήρια αξιολόγησης.....	64
6.2	Πορίσματα.....	66
<b>7</b>	<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>Παραρτήματα.....</b>	<b>68</b>

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Η Περιοχή μελέτης. Με κόκκινο οι οχληρές εγκαταστάσεις που εισήχθησαν στο μοντέλο AERMOD και με χρωματική διαβάθμιση το ανάγλυφο της περιοχής όπως προκύπτει από Ψηφιακό Υψομετρικό Μοντέλο της Κύπρου (DEM).....	20
Σχήμα 2: Οχληρές εγκαταστάσεις ως προς τις οσμές, που εμπίπτουν στην περιοχή μελέτης.....	21
Σχήμα 3: Ανάγλυφο περιοχής μελέτης κατόπιν λεπτομερούς κάναβου υψομέτρων σε ισοϋψείς. Στο κέντρο το προτεινόμενο έργο ασφαλικού (Asphalt Plant). ....	25
Σχήμα 4: Ανεμορόδο - περιοχή προτεινόμενου έργου. ....	27
Σχήμα 5: Γράφημα συχνότητας ταχύτητας ανέμων – περιοχή προτεινόμενου έργου. ....	28
Σχήμα 6: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2016-2020). ....	32
Σχήμα 7: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2016-χειριστο έτος). ....	33
Σχήμα 8: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2017). ....	34
Σχήμα 9: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2018). ....	35
Σχήμα 10: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2019). ....	36
Σχήμα 11: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2020). ....	37
Σχήμα 12: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού- Χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2016-2020). ....	38
Σχήμα 13: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού- Χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2016). ....	39
Σχήμα 14: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού- Χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2017-χειριστο έτος). ....	40
Σχήμα 15: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού- Χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συκέντρωση (2018). ....	41

Σχήμα 16: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφατικού- Χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2019). .....	42
Σχήμα 17: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφατικού- Χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2020). .....	43
Σχήμα 18: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφατικού-Μέση ετήσια συγκέντρωση 5 χρονικών περιόδων. ....	45
Σχήμα 19: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - 1 <sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-2020). ....	49
Σχήμα 20: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016).....	50
Σχήμα 21: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2017-χειριστο έτος). ....	50
Σχήμα 22: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2018).....	51
Σχήμα 23: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2019).....	51
Σχήμα 24: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2020).....	52
Σχήμα 25: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό-1 <sup>η</sup> μέγιστη οκτάωρη συγκέντρωση. ....	52
Σχήμα 26: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό-1 <sup>η</sup> μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση. ....	53
Σχήμα 27: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό -χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-2020).....	54
Σχήμα 28: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό -χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-χειριστο έτος). ....	54
Σχήμα 29: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη οκτάωρη συγκέντρωση.....	55
Σχήμα 30: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό - χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση.....	56
Σχήμα 31: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφατικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-1 <sup>η</sup> ωριαία μέγιστη συγκέντρωση (2016-2020). ....	58
Σχήμα 32: Συγκεντρώσεις οσμών της το ασφατικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-1 <sup>η</sup> ωριαία μέγιστη συγκέντρωση στην περιοχή του ασφατικού (2016-2020).....	59



---

Σχήμα 33: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση στην περιοχή του ασφαλικού (2016-2020). .....	60
Σχήμα 34: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-χειρότερη (98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2017-χειριστο έτος) .....	61
Σχήμα 35: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις- Μέση ετήσια συγκέντρωση 5 χρονικών περιόδων. ....	62

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Τιμές οδηγοί για τις συγκεντρώσεις οσμών (Odour Guidance for Local Authorities, DEFRA, March 2010).....	12
Πίνακας 2: Τιμές οδηγοί με βάση την αίσθηση ενόχλησης από την World Health Organisation (WHO 2000). .....	13
Πίνακας 3: Κριτήρια Οσμών από το Ηνωμένο Βασίλειο.....	14
Πίνακας 4: Κατώφλι οσμών για διάφορους ρύπους από εργοστάσια ασφαλικού σκυροδέματος, και μέγιστη ωριαία συγκέντρωση εντός προτεινόμενης μονάδας..	15
Πίνακας 5: Βασικοί παράμετροι εισαγωγής στο AERMOD .....	18
Πίνακας 6: Συντελεστής εκπομπής οσμών ανά κατηγορία ζώων.....	19
Πίνακας 7: Συγκεντρωτικός πίνακας πηγών οσμών σε περιοχή που καλύπτεται από ακτίνα 6km από το κέντρο των εγκαταστάσεων του προτεινόμενου ασφαλικού.....	21
Πίνακας 8: Πηγές οσμών προτεινόμενου ασφαλικού.....	24
Πίνακας 9: Αποτελέσματα μετρήσεων οσμών 24/9/2019 σε υφιστάμενο και υπό λειτουργία ασφαλικό. ....	47
Πίνακας 10: Αποτελέσματα μετρήσεων οσμών 25/9/2019 σε υφιστάμενο και υπό λειτουργία ασφαλικό. ....	48
Πίνακας 11: Αποτελέσματα μετρήσεων επιμέρους πτητικών οργανικών ενώσεων σε υφιστάμενο και υπό λειτουργία ασφαλικό.....	48
Πίνακας 12: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα οσμών για την χρονική περίοδο 2016-2020. Με κόκκινο τα χειρίιστα αποτελέσματα. ....	63
Πίνακας 13: Κριτήρια Οσμών από τον Οργανισμό Προστασίας του Περιβάλλοντος της Αυστραλίας (EPA Australia) .....	64
Πίνακας 14: Κριτήρια Οσμών από το Ηνωμένο Βασίλειο.....	65
Πίνακας 15: Πλησιέστερες κοινότητες από το κέντρο του προτεινόμενου ασφαλικού.....	65

## 1 Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση εκπονήθηκε από την ΑΤΛΑΝΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΛΤΔ και αφορά συμπληρωματική μελέτη στην Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον (ΜΕΕΠ) από την εγκατάσταση μονάδας ασφαλικού σκυροδέματος της εταιρείας ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ στην περιοχή Μιτσερού. Η ΜΕΕΠ της ασφαλικής μονάδας έχει εκπονηθεί από την εταιρία YNB Consulting Ltd.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης, είναι η εκτίμηση της συσσωρευτικής επίπτωσης από την έκλυση οσμών από την προτεινόμενη ασφαλική μονάδα, σε συνέργεια με τις τιμές υποβάθρου της περιοχής μελέτης. Οι τιμές υποβάθρου εκτιμώνται μέσα από την προσομοίωση της συγκέντρωσης οσμών (emission factor) από τις υφιστάμενες πηγές δύσοσμων εκπομπών.

Η παρούσα μελέτη έχει ανατεθεί στην ΑΤΛΑΝΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΛΤΔ από το Τμήμα Περιβάλλοντος της Κυπριακής Δημοκρατίας. Στην μελέτη εφαρμόστηκε ο τεχνικός προγραμματισμός και μεθοδολογία και χρησιμοποιήθηκαν οι παραδοχές που έχουν διαμορφωθεί μέσα από διαβούλευση με το Τμήμα Περιβάλλοντος και των συμβούλων του, καθώς και άλλους αρμόδιους φορείς.

Παρακάτω παρατίθενται περιγραφή της μεθοδολογίας και αναλύονται τα αποτελέσματα του μοντέλου προσομοίωσης οσμών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται χωριστά για τις περιπτώσεις υποβάθρου, την επιβάρυνση που θα προκαλεί το ασφαλικό και τις συγκεντρώσεις που προκαλούνται συνεργιστικά από τις τιμές υποβάθρου και τη συμβολή.

Η μελέτη θα πρέπει να διαβάζεται μαζί με το κυρίως κείμενο της ΜΕΕΠ.

**Για την ΑΤΛΑΝΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΛΤΔ**



**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.

## 2 Μελετητές

### Συντονιστής - Χαράλαμπος Παναγιώτου

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 Οριακή 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 Κοκκινοτριμιθιάς – Αστρομερίτη, την περιβαλλοντική παρακολούθηση του αυτοκινητόδρομου Κοκκινοτριμιθιάς – Αστρομερίτη και έργα κυκλοφοριακού θορύβου για τον αυτοκινητόδρομο Ανθούπολης, Λεωφόρου Σπύρου Κυπριανού, Αυτοκινητόδρομο 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 αιεφόρο 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 αυτοκινητόδρομους, γήπεδα γκολφ, ξενοδοχεία, μαρίνες, μονάδες αφαλάτωσης, μονάδες σκυροδέματος κ. α.

### **Βοηθός συντονιστής - Ηλίας Ηλιάδης**

Ο κ. Ηλίας Ηλιάδης έχει εμπειρία σε θέματα περιβάλλοντος και περιβαλλοντικών μελετών για περισσότερα από 12 χρόνια. Είναι πτυχιούχος 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, βραβεύτηκε από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών Ελλάδος.

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 & Καινοτομία Λτδ. Είναι ο υποδιευθυντής της εταιρίας και προϊστάμενος του περιβαλλοντικού τμήματος. 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 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.

### **Επιστημονικό προσωπικό- Ζωή Νικολάου**

Η κ. Ζωή Νικολάου είναι διπλωματούχος (Integrated Master) της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιο 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).

### 3 Θεσμικό πλαίσιο και κριτήρια αξιολόγησης

Στο παρόν στάδιο στην Κύπρο δεν έχουν θεσπιστεί αποδεκτά όρια συγκέντρωσης οσμής στο περιβάλλον ή σε ευαίσθητους αποδέκτες. Ως εκ τούτου, ως σημείο αναφοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υφιστάμενη νομοθεσία: ΜΕΡΟΣ IV - ΠΟΙΝΙΚΑ ΑΔΙΚΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΒΛΑΠΤΟΥΝ ΤΟ ΚΟΙΝΟ ΓΕΝΙΚΑ, Κεφάλαιο «Οχληρίες», παράγραφος «Οχληρά επαγγέλματα» όπου αναφέρονται τα ακόλουθα: «...193. Όποιος κατά την άσκηση επιτηδεύματος ή με άλλο τρόπο, προκαλεί ισχυρούς θορύβους ή ενοχλητικές ή ανθυγιεινές οσμές σε τέτοιους χώρους και κάτω από τέτοιες περιστάσεις ώστε να προκαλεί ενόχληση σε σημαντικό αριθμό προσώπων κατά την άσκηση των κοινών τους δικαιωμάτων, διαπράττει το ποινικό αδίκημα της κοινής οχληρίας και τιμωρείται ανάλογα».

Αξιοσημείωτο αποτελεί το ότι, στην υφιστάμενη νομοθεσία της Κυπριακής Δημοκρατίας, δεν ορίζονται οι ορισμοί «όχληση από οσμές», «ενοχλητικές οσμές», «ανθυγιεινές οσμές», «οχληρία οσμών» κλπ.

Η συγκέντρωση οσμής μετριέται σε μονάδα μέτρησης τα ου/m<sup>3</sup>. Η συγκέντρωση 1 ου/m<sup>3</sup> αποτελεί το κατώφλι ανίχνευσης οσμής (European odour unit per cubic meter) και αφορά την συγκέντρωση οσμής που μπορεί να ανιχνευθεί από το 50% των αξιολογητών οσμής χωρίς να είναι αναγνωρίσιμη<sup>1</sup>. Το κατώφλι οσμής είναι χαρακτηριστικό για κάθε ένωση. Όταν η οσμή προκύπτει από μια και μόνο χαρακτηριστική ένωση, όπως το υδρόθειο, τότε είναι δυνατή η μέτρηση της συγκέντρωσης της ένωσης αυτής.

Σε περιπτώσεις όμως που η οσμή προκύπτει από ένα μίγμα ενώσεων που διαφοροποιείται συνεχώς, είναι δύσκολη η περιγραφή της οσμής από τις συγκεντρώσεις των ενώσεων αυτών. Η συγκέντρωση οσμής μετριέται με μονάδα μέτρησης τα ουε/m<sup>3</sup>, όπου χρησιμοποιείται ως πρότυπο αέριο η n-βουτανόλη για την βαθμονόμηση της ομάδας ατόμων που πραγματοποιούν τις μετρήσεις. Με βάση την πρότυπη μέθοδο, 1 ουε/m<sup>3</sup> αντιστοιχεί σε 123 μg/m<sup>3</sup> n-butanol. Η συγκέντρωση 1 ουε/m<sup>3</sup> αποτελεί μια πάρα πολύ ασθενή οσμή, η οποία μόλις ανιχνεύεται από το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού.

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος της Αγγλίας (DEFRA) έχει εκδώσει δύο Οδηγούς : «H4 Odour Management: How to comply with your environmental permit 2013» και «Defra, Odour Guidance for Local Authorities, 2007». Στον Οδηγό αναφέρονται συγκεκριμένες οριακές τιμές οσμής για την όχληση των περιοίκων. Τιμές οδηγού οι οποίοι βοηθούν στο χαρακτηρισμό των οσμών δίνονται στον

**Πίνακας 1** (Odour Guidance for Local Authorities, DEFRA, March 2010).

<sup>1</sup> Πιστοποιημένη και διεθνώς αποδεκτή «Μέθοδος Οφλακτομετρίας» EN 13725

Πίνακας 1: Τιμές οδηγού για τις συγκεντρώσεις οσμών (Odour Guidance for Local Authorities, DEFRA, March 2010)

Χαρακτηρισμός οσμής	Τιμές οδηγού (ουε/μ <sup>3</sup> )
Κατώφλι Ανίχνευσης οσμής: Συγκέντρωση στην οποία η οσμή είναι μόλις ανιχνεύσιμη από την ανθρώπινη μύτη - όριο ανίχνευσης στο εργαστήριο	1
Κατώφλι Αναγνώρισης οσμής: Συγκέντρωση στην οποία είναι πιθανό να αναγνωριστεί η πηγή της οσμής ανάλογα με το είδος της και την έκθεση σε αυτήν (3 φορές το κατώφλι ανίχνευσης οσμής).	Περίπου 3 (πιθανώς υψηλότερο σε περιπτώσεις ύπαρξης οσμής υποβάθρου)
Ασθενής οσμή	5
Ξεκάθαρη /ευδιάκριτη οσμή	10

Στην πραγματικότητα ο πληθυσμός εκτίθεται σε ένα μεγάλο πεδίο από οσμές υποβάθρου σε διάφορες συγκεντρώσεις οι οποίες δεν γίνονται αντιληπτές λόγω της συνήθειας στις οσμές αυτές. Οι οσμές υποβάθρου όπως κίνηση αυτοκινήτων, η βλάστηση, φυσικές διεργασίες του πλανήτη κλπ μπορεί να δώσουν μια συγκέντρωση οσμής από 5 έως 60 ουε /μ<sup>3</sup> ή περισσότερο (DEFRA 2011).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει ένα Κείμενο Αναφοράς για την εφαρμογή της οδηγίας για τις βιομηχανικές εκπομπές στον αέρα και στο νερό (JRC Reference Report on Monitoring of emissions from IED-installations, Draft 2013). Το συγκεκριμένο κείμενο αναφέρεται στην μέτρηση της συγκέντρωσης οσμής με την μέθοδο της δυναμικής ολφακτομετρίας (EN 13725) όπως και με στατιστική μέθοδο για τις μετρήσεις πεδίου «grid survey».

Καθοδηγητικές τιμές που χρησιμοποιούνται στη Ευρωπαϊκή Ένωση για μίγματα οσμής αναφέρουν ότι: «Δεν υπάρχει όχληση οσμής όταν τα επίπεδα οσμής παραμένουν χαμηλότερα από 5 – 10 ουε/μ<sup>3</sup> στο 98 % των ωριαίων μέσων ωρών». Η οδηγία αυτή έχει βασιστεί σε Έρευνα της Δανίας σε 200 μονάδες βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων (Review of odour character and thresholds Science Report: SC030170/SR2, Environmental Agency UK, 2007).

Εναλλακτική μέθοδος για την αξιολόγηση της έκθεσης του αποδέκτη σε οσμές αποτελεί ο προσδιορισμός των κατωφλίων οσμής συγκεκριμένων ενώσεων (ODT – odour detection threshold) οι οποίες παράγονται από μια πηγή εφόσον είναι διακριτές και τον υπολογισμό ενός benchmark με βάση τις παραπάνω οδηγίες (για παράδειγμα 3 φορές το κατώφλι οσμής. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι υπάρχουν διαφορετικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των ορίων ανίχνευσης οσμής με αποτέλεσμα να δίνονται διαφορετικά κατώφλια από διαφορετικά εργαστήρια.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ, En.: World Health Organisation - WHO) στο πλαίσιο μίας τέτοιας προσέγγισης έχει εκδώσει τιμές οδηγούς οι οποίες όμως έχουν εκδοθεί με βάση παλαιότερα κριτήρια αξιολόγησης της οσμής (Πίνακας 2). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, υπάρχουν διαφορετικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των ορίων ανίχνευσης οσμής με αποτέλεσμα να προσδιορίζονται διαφορετικά κατώφλια ανάλογα με το εργαστήριο που δίνει τα αποτελέσματα. Στον Πίνακας 2 δίνονται προτεινόμενες τιμές από τον WHO για επιλεγμένες δύσοσμες ουσίες.

Πίνακας 2: Τιμές οδηγοί με βάση την αίσθηση ενόχλησης από την World Health Organisation (WHO 2000).

Ένωση	Όριο ανίχνευσης οσμής	Όριο αναγνώρισης οσμής	Τιμή οδηγία WHO
Carbon disulfide	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hydrogen sulfide	0.2–2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.6– 6.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Formaldehyde	0.03–0.6 $\text{mg}/\text{m}^3$		0,1 $\text{mg}/\text{m}^3$
Styrene	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	210–280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tetrachloroethylene	8 $\text{mg}/\text{m}^3$	24–32 $\text{mg}/\text{m}^3$	8 $\text{mg}/\text{m}^3$
Toluene	1 $\text{mg}/\text{m}^3$	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	1 $\text{mg}/\text{m}^3$

Σε μερικά κράτη μέλη της ΕΕ, υπάρχουν οδηγίες και κανονισμοί οι οποίοι θέτουν κάποια όρια για τις εκπομπές οσμών για διαφορετικά είδη εγκαταστάσεων έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα αέρα. (ΕΑ, 2002,ΕΑ 2005,ΕΡΑ 2001,ΜWΛΑ, 2005).

Η πιο πρόσφατη έκδοση του Guidebook της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σχετικά με την Αέρια Ρύπανση (EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019) έχει ολοκληρωθεί και δημοσιευτεί.

Αναφορές στα όρια εκπομπών οσμών έχουν γίνει από το Περιφερειακό Υπουργείο Περιβάλλοντος της Καταλονίας στην Ισπανία στην αρχική έκδοση του Σχεδίου Νόμου περί ρύπανσης μέσω οσμών (DMAH, 2005). Το ενδεικτικό όριο από κτηνοτροφικές δραστηριότητες σε κατοικημένες περιοχές είναι C98, 1hour = 5 ουε/ $\text{m}^3$ . Το όριο αυτό υποδεικνύει ότι κατά το 98% των ωρών μια μέρας το μέγιστο όριο συγκέντρωσης οσμών ανά ώρα δεν πρέπει να ξεπερνά 5 ουε/ $\text{m}^3$ . Οσμές κάτω από το όριο αυτό δεν προκαλούν καμιά ενόχληση στην γύρω περιοχή.

Στην Ολλανδία σύμφωνα με τον Κανονισμό για ενόχληση από οσμές υποδεικνύεται ότι, η συγκέντρωση οσμών που προκύπτουν από κτηνοτροφικές δραστηριότητες δεν πρέπει να ξεπερνά το όριο των atC98, 1 hour = 8 ουε/ $\text{m}^3$  (VROM, 2006). Επιπρόσθετα, υπάρχουν μελέτες που έγιναν στην Ολλανδία και στην Αγγλία, όπου ο αντίκτυπος που μπορεί να προκληθεί από κτηνοτροφικές δραστηριότητες έχει αξιολογηθεί σε σχέση με την απόσταση μεταξύ δραστηριοτήτων που προκαλούν οσμές και των δυνητικών δικαιούχων (ΕΡΑ, 2001)

Στη Γερμανία οι διαχωρισμοί ρυθμίζονται ανάλογα με το είδος των ζώων, τους στάβλους, τα τρόφιμα που παρέχονται και την παραγωγική ικανότητα της κτηνοτροφικής μονάδας (VDI3473p1, 1994). Για παράδειγμα, σύμφωνα με την προαναφερθείσα ρύθμιση, για τη λειτουργία μονάδας με 1.200 μεγάλα μοσχάρια, οι ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ της εγκατάστασης και μιας κατοικημένης περιοχή κυμαίνονται μεταξύ 540 και 740 m ανάλογα με τον τύπο του ενσταβλισμού, διατροφής, καθαριότητας κλπ.

Ο παρακάτω Πίνακας παρουσιάζει τα κριτήρια που προδιαγράφονται στο Ηνωμένο Βασίλειο<sup>2</sup>. Τα όρια που παρουσιάζονται αφορούν σε μέγιστα προβλεπόμενα επίπεδα οσμών με συχνότητα 2%, δηλαδή τα επίπεδα οσμών θα πρέπει να παραμένουν εντός του ορίου για τουλάχιστον 98% του χρόνου αναφοράς σε όλους τους ευαίσθητους δέκτες, π.χ. κατοικίες.

Πίνακας 3: Κριτήρια Οσμών από το Ηνωμένο Βασίλειο.

Επίπεδο δυσοσμίας	Κριτήριο / Όριο	Ενδεικτικές πηγές
Πολύ δύσοσμο	1.5 ομΕ·m <sup>-3</sup>	Ζώα ή ψάρια υπό σήψη, σηπτικά απόβλητα και λάσπες
Μέτρια δύσοσμο	3.0 ομΕ·m <sup>-3</sup>	Εντατική κτηνοτροφία, τηγάνισμα
Λίγο δύσοσμο	6.0 ομΕ·m <sup>-3</sup>	Παραγωγή μύρας, ζαχαροπλαστεία, καφεκοπτεία

Ένα άλλο ενδιαφέρον μέτρο που αξίζει να αναφερθεί είναι αυτό που καθορίζει την περιβαλλοντική οδηγία για κτηνοτροφικές μονάδες από την ΕΡΑ στην Αυστραλία (ΕΡΑ, 2008). Σε αυτή την περίπτωση, κτηνοτροφικές μονάδες με περισσότερα από 200 ζώα πάχυνσης, πρέπει να βρίσκεται πέραν των 500m από μεμονωμένη κατοικία και πέραν των 1.500m από κατοικημένη περιοχή.

Σύμφωνα με τη συνήθη διεθνή πρακτική, τα κριτήρια οσμών προσδιορίζονται ανάλογα με το μέγεθος του πληθυσμού, όπου όσο αυξάνεται ο πληθυσμός τα κριτήρια γίνονται αυστηρότερα. Ο λόγος για τον οποίο τα όρια γίνονται αυστηρότερα με την αύξηση του επηρεαζόμενου πληθυσμού εστιάζονται στο γεγονός ότι με την αύξηση του πληθυσμού αυξάνεται η πιθανότητα παρουσίας ατόμων με αυξημένη ευαισθησία στις οσμές.

Όσον αφορά τα όρια οσμών στα εργοστάσια παραγωγής ασφαλικού σκυροδέματος, στον πιο κάτω πίνακα, δίνονται μερικά από τα πιο σημαντικά χημικά στοιχεία που προκαλούν οσμές, το κατώφλι οσμής και η μέγιστη συγκέντρωση που αναμένονται από ασφαλικές μονάδες (Πηγές: 'Salisbury, NC Air Quality and Hot Mix Asphalt Plants Health Consultation February 2007' & 'Odor Threshold Determinations of 53 Odorant Chemicals, Gregory Leonardos , David Kendall & Nancy Barnard').

<sup>2</sup> Environment Agency (EA) H4 Horizontal Guidance



Πίνακας 4: Κατώφλι οσμών για διάφορους ρύπους από εργοστάσια ασφαλτικού σκυροδέματος, και μέγιστη ωριαία συγκέντρωση εντός προτεινόμενης μονάδας.

ΡΥΠΟΣ	ΚΑΤΩΦΛΙ ΟΣΜΗΣ (μg/m <sup>3</sup> )	ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (μg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	524	154
Acetaldehyde	76	5.7
Toluene	650	1.68
Xylene	350	4.74

## 4 Μεθοδολογία

### 4.1 Προσομοίωση διασποράς

Η ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζει την δημόσια υγεία, το φυσικό οικοσύστημα και 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.

Κάτω από την επήρεια δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών, τα επίπεδα συγκεντρώσεων των ρύπων μπορούν να ξεπεράσουν τα όρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. 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 ενδείκνυται και αποτελεί διεθνή πρακτική η εφαρμογή μαθηματικών μοντέλων προσομοίωσης μετεωρολογικών συνθηκών και διασποράς και διάχυσης ρύπων. Τα μοντέλα διασποράς ατμοσφαιρικών ρύπων είναι εύχρηστα εργαλεία που μπορούν να εκτιμήσουν συγκεντρώσεις ρύπων κάτω από διάφορες συνθήκες εκπομπής και διασποράς, έτσι ώστε αυτές να είναι αντιπροσωπευτικές στο χώρο και στον χρόνο για την κάθε υπό μελέτη περίπτωση.

Οι μετρήσεις ρύπων αποκλειστικά και μόνο με όργανα, λαμβάνονται σε συγκεκριμένες θέσεις ή περιοχές και ως εκ τούτου, δεν είναι αντιπροσωπευτικές για μεγαλύτερες περιοχές. Επομένως, μέσες τιμές ρύπων για μεγαλύτερες περιοχές και σε πυκνότερη χωρική ανάλυση από ότι είναι εφικτό με τη διεξαγωγή μετρήσεων, υπολογίζονται με μοντέλα ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης, είναι η εκτίμηση των συγκεντρώσεων των οσμών στην περιοχή του Μιτσερού με την χρήση του λογισμικού AERMOD της Εταιρίας Περιβαλλοντικής Προστασίας (EPA) των ΗΠΑ.

Το AERMOD χρησιμοποιεί γκαουσιανά μοντέλα διασποράς (μοντέλο τύπου Gauss). Για τον σκοπό αυτό συγκεντρώνονται και χρησιμοποιούνται πολλά και διαφορετικού τύπου δεδομένα, όπως μετεωρολογικά, γεωγραφικά, ρυθμοί εκπομπών ρύπων, συγκεντρώσεις ρύπων, κλιματολογικά κ.α. Η πρόβλεψη προκύπτει μετά από την επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων από το πρόγραμμα AERMOD. Τα γκαουσιανά μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς είναι χρήσιμα εργαλεία για πρόγνωση των επιπέδων ρύπανσης, την εκτίμηση της συνεισφοράς των επί μέρους πηγών (αν υπάρχουν) στην ποιότητα του αέρα και τη βελτιστοποίηση των στρατηγικών αντιρρύπανσης.

Το AERMOD είναι ένα μοντέλο πλούμιου 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, επιφανειακών πηγών και τρισδιάστατων πηγών.

Το λογισμικό που έχει εφαρμοστεί στην παρούσα μελέτη, αποτελείται από το κύριο πρόγραμμα AERMOD, και δύο λογισμικά προ-επεξεργασίας, το AERMET και το AERMAP. Το λογισμικό AERMAP χρησιμοποιεί γεωδαιτικά δεδομένα σε κানাβο μορφής Digital Elevation Model (DEM), για να υπολογίσει ισούψεις της περιοχής μελέτης καθώς και τα υψόμετρα των αποδεκτών και των πηγών.

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 αντανάκλασιμότητα, 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 ( $\theta^*$ ), ύψος ανάμιξης (zi), 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 τυρβώδεις διακυμάνσεις (σν,σw), την κλίση δυναμικής θερμοκρασίας ( $d\theta/dz$ ) και την δυναμική θερμοκρασία ( $\theta$ ).

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

Η γενική εξίσωση με την οποία το AERMOD υπολογίζει της συγκεντρώσεις είναι:

$$C_T \{x_r, y_r, z_r\} = f C_{cs} \{x_r, y_r, z_r\} + (1 - f) C_{cs} \{x_r, y_r, z_r\}$$

Όπου  $C_T \{x_r, y_r, z_r\}$  είναι η ολική συγκέντρωση,  $C_{cs} \{x_r, y_r, z_r\}$  είναι η συνεισφορά από το οριζόντιο πλούμιο,  $C_{cs} \{x_r, y_r, z_p\}$  είναι η συνεισφορά στην συγκέντρωση από το πλούμιο που αντανάκλαται στο έδαφος, f είναι ο συντελεστής στάθμισης,  $\{x_r, y_r, z_r\}$  είναι οι συντεταγμένες του αποδέκτη,  $z_p = z_r - z_t$  είναι το ύψος ενός αποδέκτη πάνω από την

επιφάνεια του έδαφος και  $z_i$  είναι το ύψος του εδάφους στο σημείο που βρίσκεται ο αποδέκτης.

Η χρήση των γκαουσιανών μοντέλων ατμοσφαιρικής διασποράς είναι ίσως ο μόνος τρόπος, για να εκτιμηθεί η συνεισφορά της κάθε πηγής ρύπανσης στην ατμόσφαιρα της αποκλειστικής (εντός των ορίων της εγκατάστασης) και ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Οι βασικοί παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο AERMOD παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5: Βασικοί παράμετροι εισαγωγής στο AERMOD**

Παράμετρος	Τιμή/Σχόλια
Καταβυθίσεις από κτίρια	Όχι
Ανάγλυφο	Επίπεδο + υψομετρική διαφοροποίηση
Χρήση Γης	Αγροτική / Γεωργική / Κτηνοτροφική
Ρύπος	Οσμές (OU) – ppm(v)
Υπολογισμοί ρύπων ανά	1hr, 8hr, 24hr, έτος
Ατμοσφαιρική σταθερότητα	Ωριαίες τιμές υπολογίστηκαν βάσει του μετεωρολογικού μοντέλου υπολογισμών MM5 και τα αποτελέσματά του συνυπολογίστηκαν για την εξαγωγή τελικών αποτελεσμάτων στο AERMOD βάσει των ατμοσφαιρικών παραμέτρων.
Τρόπος διασποράς οσμών	Περιοχή (area source)
Θερμοκρασία εκπομπής (°C)	20-35
Ταχύτητα εκπομπής (m/s)	Ελεύθερης εκπομπής
Ωριαίος συντελεστής εκπομπής	Σταθερό. Υπολογίστηκε από κανονισμό Περί Ενόχλησης Οσμών και Κτηνοτροφίας της Ολλανδίας
Περίοδος κάλυψης μετεωρολογικών στοιχείων	Πλήρεις χρονοσειρές από 1.1.2016 - 31.12.2020
Υψος ανεμόμετρου	14m
Station Base Elevation	333.53 m
Upper Air Adjustment	-2 hour(s)
Πλαίσιο μετεωρολογικών υπολογισμών με κέντρο την προτεινόμενη μονάδα ασφαλικού	3Km X 3Km
Συντελεστές εκπομπών	Σύμφωνα με τον κανονισμό Περί Ενόχλησης Οσμών και Κτηνοτροφίας της Ολλανδίας. [VROM,2006]. Οι οσμές εκφράζονται σε μονάδες $OUEm^3/ζώο$ σύμφωνα με το πρότυπο EN 13725. Συντελεστές επίσης υπολογίστηκαν για λίμνες εξάτμισης λυμάτων με βάση μετρήσεις πεδίου και το υπό μελέτη ασφαλικό με βάση τον οδηγό AP42

## 4.2 Συνθήκες εκπομπής ρύπων

### 4.2.1 Οχληρές εγκαταστάσεις

Για την εκτίμηση των οσμών που δημιουργούνται από τις κτηνοτροφικές μονάδες (χοιροστάσια, βουστάσια, φάρμες αιγοπροβάτων, φάρμες πουλερικών) χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές εκπομπής οσμών του Υπουργείου Κτηνοτροφίας της Ολλανδίας (βλ. **Πίνακας 6**).<sup>3</sup> Βάση των ζώων που περιέχει η κάθε μονάδα και της έκτασης που καταλαμβάνει, υπολογίστηκε ο ρυθμός εκπομπής της κάθε μονάδας (**ουε/μ<sup>2</sup>ς**).

Πίνακας 6: Συντελεστής εκπομπής οσμών ανά κατηγορία ζώων.

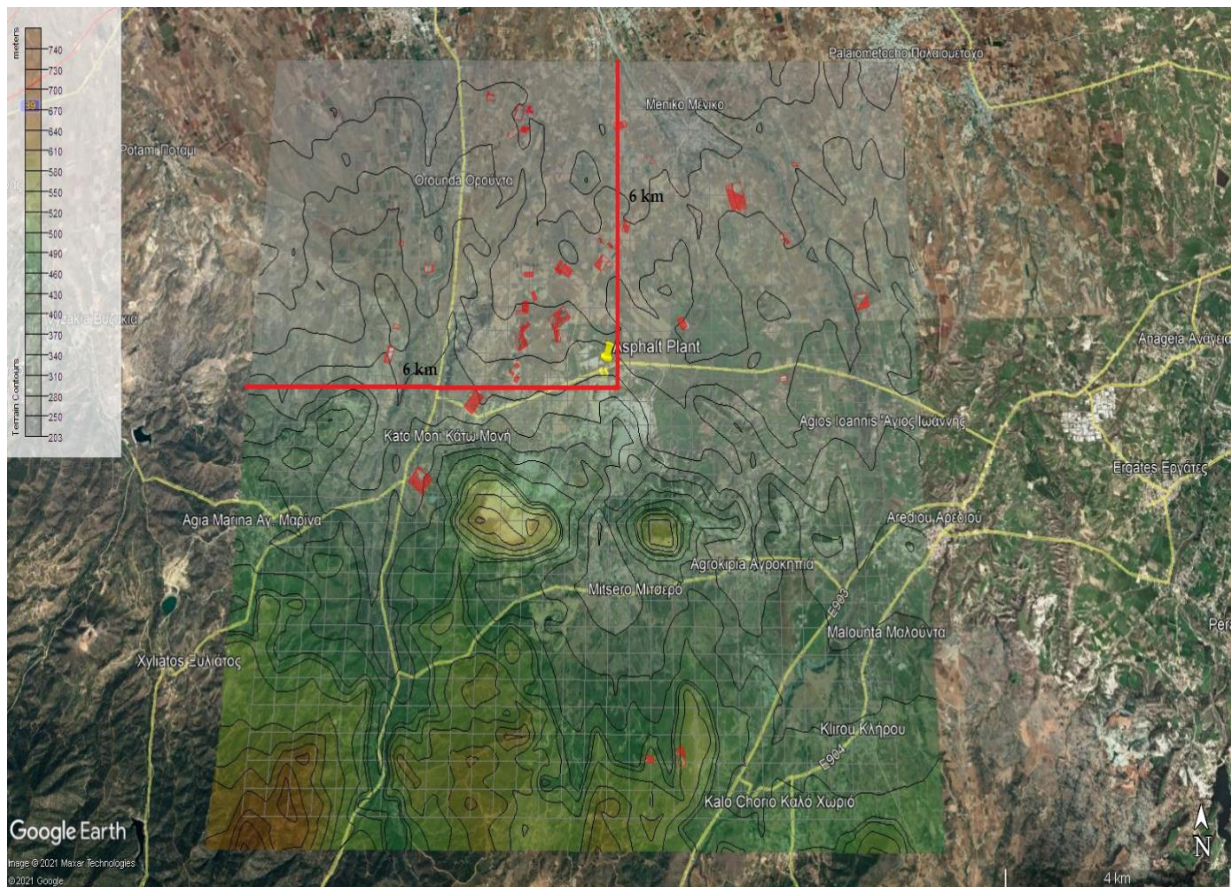
Κατηγορία ζώων	Συντελεστής εκπομπής ανά ζώο (ουε/ς)
Χοίροι, πάχυνση (20 κιλά - σφαγή)	23.0
Βοοειδή	35.6
Πρόβατα	7.8
Κατσίκες	18.8
Αιγοπρόβατα	13.3
Πουλερικά	0.24

Μετά από χαρτογράφηση των οχληρών εγκαταστάσεων που έγινε από την εταιρεία ISOTECH στην περιοχή Αγίου Ιωάννη, Αγροκηπιάς, Ακακίου, Αρεδιού, Κάτω Μονής, Μένοικου, Μιτσερού και Ορούντας και λαμβάνοντας υπόψη έκταση που καλύπτεται από κυκλική ζώνη ακτίνας 6 km από το κέντρο της περιοχής που πρόκειται να εγκατασταθεί το ασφαλικό (βλ. **Σχήμα 1 & Σχήμα 2**), εισήχθησαν στο μοντέλο οι πιο κάτω πηγές οχληρών οσμών, **Πίνακας 8**. Η κυκλική περιοχή των 6 km αποτελεί και **την περιοχή μελέτης της παρούσας έκθεσης**, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των πηγών οσμών και οχληρών εγκαταστάσεων.

Ο πίνακας που ακολουθεί, παρουσιάζει τον τύπο εγκατάστασης για την κάθε πηγή ξεχωριστά, καθώς και τον κωδικό εισαγωγής του στο μοντέλο διασποράς και προσομοιώσεων AERMOD. Συνολικά, εισήχθησαν 61 πηγές οχληρών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένου λιμνών χοιρολυμάτων, αναερόβιους χωνευτήρες και περιοχές ενσταβλισμού ζώων. Οι πρώτες 6 πηγές πηγάζουν από παλαιότερη μελέτη οσμών που έγινε στην μονάδα CYPRA από την εταιρεία ΑΤΛΑΝΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, και θεωρήθηκε χρήσιμο να προστεθούν στις πηγές οχληρών οσμών της περιοχής μελέτης, ευρύτερα της περιοχής του ασφαλικού.

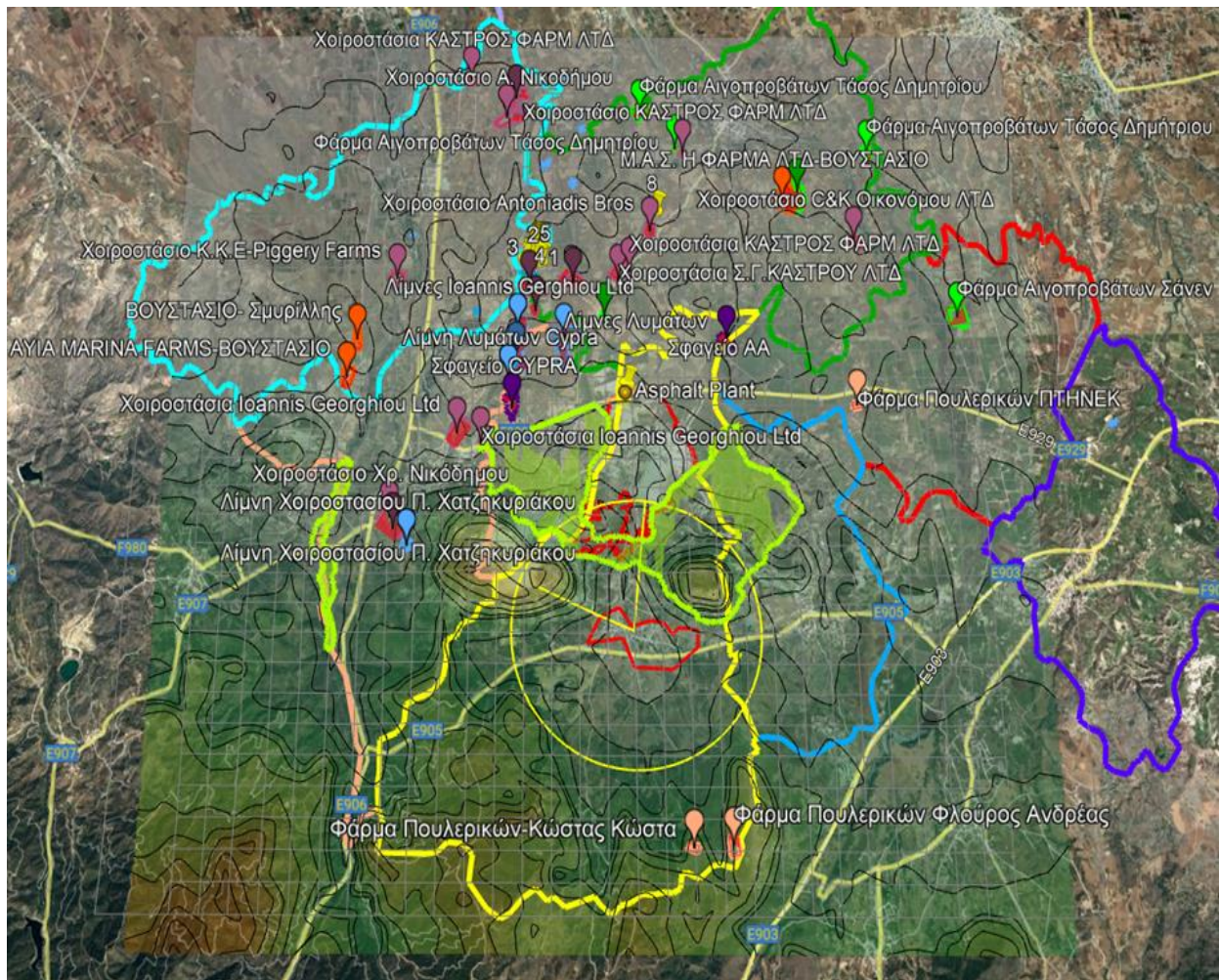
<sup>3</sup> VROM. Regulation of Annoyance from Odours and Livestock, n° BWL/2006333382, Official bulletin of the Netherlands, 8th December 2006, ISSN 0920 - 2064, The Hague, Netherlands





**Σχήμα 1: Η Περιοχή μελέτης. Με κόκκινο οι οχληρές εγκαταστάσεις που εισήχθησαν στο μοντέλο AERMOD και με χρωματική διαβάθμιση το ανάγλυφο της περιοχής όπως προκύπτει από Ψηφιακό Υψομετρικό Μοντέλο της Κύπρου (DEM).**





Σχήμα 2: Οχληρές εγκαταστάσεις ως προς τις οσμές, που εμπίπτουν στην περιοχή μελέτης.

Πίνακας 7: Συγκεντρωτικός πίνακας πηγών οσμών σε περιοχή που καλύπτεται από ακτίνα 6km από το κέντρο των εγκαταστάσεων του προτεινόμενου ασφαλτικού.

A/A Περιοχής	Τύπος εγκαταστάσεων	Μέγεθος περιοχής έρευνας (m <sup>2</sup> )	Ρυθμός εκπομπής οσμών (ουε/m <sup>2</sup> s)	Κωδικός εισαγωγής και ονομασία αναγνώρισης από AERMOD
1	Μεταχωνευτήρας, διαχωριστήρας και αφυγραντήρας CYPRA	≈8200	10.0	AREA_1
2	Αδρανοποίηση, περιοχές καλάθων και αερόβιος CYPRA	≈19360	2.5	AREA_2
3	Περιοχή ενσταβισμού ζώων προς σφαγή CYPRA	≈7500	2.0	AREA_3
4	Χωνευτήρες και εγκαταστάσεις καύσης βιοαερίου CYPRA	≈10900	2.0	AREA_4
5	Είσοδος σφαγείου με σταθμευμένο και πλήρως φορτωμένο όχημα με ζώα προς σφαγή CYPRA	≈6000	2.0	AREA_5

A/A Περιοχής	Τύπος εγκαταστάσεων	Μέγεθος περιοχής έρευνας (m <sup>2</sup> )	Ρυθμός εκπομπής οσμών (ουε/m <sup>2</sup> s)	Κωδικός εισαγωγής και ονομασία αναγνώρισης από AERMOD
6	Χοιροστάσιο + Αναερόβιος σταθμός επεξεργασίας χοιρολυμάτων (1 χωνευτήρας)- Ιωάννης Γεωργιού (12494 χοίρους)	≈85800	3.9	AREA_6
7	Λίμνες «Νικοδήμου»	≈11500	2.0	AREA_7
8	Λίμνες «Νικοδήμου»	≈11040	2.0	AREA_8
9	Λίμνες «Νικοδήμου»	≈4510	2.0	AREA_9
10	Χοιροστάσιο 2- EUROFARM (5762 χοίρους)	≈30804	5.2	AREA_10
11	Λίμνες «EUROFARM»	≈7975	2.0	AREA_11
12	Λίμνες «EUROFARM»	≈6650	2.0	AREA_12
13	Χοιροστάσια 3,4- Χρ. Νικοδήμου+ Παν. Χατζηκυριάκου (11480 + 14500 χοίρους)	≈108500	6.4	AREA_13
14	Χοιροστάσιο 5-SHIPPISS PIGGERY LTD (4981 χοίρους)	≈13650	7.6	AREA_14
15	Βουστάσιο «Αγία Μαρίνα FARM» (387 αγελάδες)	≈34875	0.11	AREA_15
16	Χοιροστάσιο 6- ΝΙΚΟΛΗΜΟΥ Χ&Σ (500 χοιρομητέρες, 2000 μικροί χοίροι)	≈9060	5.1	AREA_16
17	Λίμνες «KASTROFARM»	≈6000	2.0	AREA_17
18	Λίμνες «KASTROFARM»	≈2700	2.0	AREA_18
19	Σφαγείο ΑΑ	≈24000	1.0	AREA_19
20	Χοιροστάσιο 7- Σ.Γ.ΚΑΣΤΡΟΥ (Άγνωστης Δυναμικότητας)	≈9000	2.0	AREA_20
21	Χοιροστάσιο 8- Antoniadis Bros (3500 χοίρους)	≈15600	5.2	AREA_21
23	Λίμνες «Antoniadis Bros»	≈1200	2.0	AREA_23
24	Λίμνες «Antoniadis Bros»	≈900	2.0	AREA_24
25	Χοιροστάσιο 9- KASTROSFARM (14610 χοίρους)	≈44200	4.0	AREA_25
26	Χοιροστάσιο 10-Α.Νικοδήμου1 (2000 χοίρους)	≈25300	1.8	AREA_26
27	Λίμνες «Α. Νικοδήμου1»	≈2000	2.0	AREA_27
28	Λίμνες «Α. Νικοδήμου1»	≈2500	2.0	AREA_28
29	Λίμνες «Α. Νικοδήμου1»	≈2000	2.0	AREA_29
30	Λίμνες «Α. Νικοδήμου1»	≈3000	2.0	AREA_30
31	Χοιροστάσιο 11- Α.Νικοδήμου2 (2000 χοίρους)	≈40500	1.1	AREA_31
32	Λίμνες «Α. Νικοδήμου2»	≈1600	2.0	AREA_32
33	Λίμνες «Α. Νικοδήμου2»	≈900	2.0	AREA_33
34	Λίμνες «Α. Νικοδήμου2»	≈1200	2.0	AREA_34
35	Λίμνες «Α. Νικοδήμου2»	≈2100	2.0	AREA_35
36	Λίμνες «Α. Νικοδήμου2»	≈2500	2.0	AREA_36
37	Λίμνες «Α. Νικοδήμου2»	≈1600	2.0	AREA_37
38	Χοιροστάσιο 12- KASTROSFARM2 (5883 χοίρους)	≈14850	9.1	AREA_38
39	Λίμνες «KASTROSFARM2»	≈2000	2.0	AREA_39

A/A Περιοχής	Τύπος εγκαταστάσεων	Μέγεθος περιοχής έρευνας (m <sup>2</sup> )	Ρυθμός εκπομπής οσμών (ουε/m <sup>2</sup> s)	Κωδικός εισαγωγής και ονομασία αναγνώρισης από AERMOD
40	Φάρμα Αιγοπροβάτων-Τάσος Δημητρίου1 (811 αιγοπρόβατα)	≈28800	0.37	AREA_40
41	Φάρμα Αιγοπροβάτων-Τάσος Δημητρίου2 (10 αιγοπρόβατα)	≈2000	0.07	AREA_41
42	Φάρμα Αιγοπροβάτων-ΑΝΔΡΙΑΝΑ.Δ.ΦΑΡΜ (1705 αιγοπρόβατα)	≈88200	0.26	AREA_42
43	Βουστάσιο Μ.Α.Σ.Η Φάρμα (436 βοειδή)	≈52800	0.29	AREA_43
44	Χοιροστάσιο 13- C&K Οικονομου (3601 χοίρους)	≈14000	5.9	AREA_44
45	Φάρμα Πουλερικών «ΠΤΗΝΕΚ» (16000 πουλερικά)	≈12600	0.31	AREA_45
46	Φάρμα Αιγοπροβάτων «SANNEN» (766 αιγοπρόβατα)	≈62500	0.12	AREA_46
47	Φάρμα Αιγοπροβάτων-Τάσος Δημητρίου3	≈6000	0.21	AREA_47
48	Λίμνες «C&K Οικονομου»	≈900	2.0	AREA_48
49	Λίμνες «C&K Οικονομου»	≈1200	2.0	AREA_49
50	Λίμνες «C&K Οικονομου»	≈900	2.0	AREA_50
51	Φάρμα Πουλερικών- Φλώρος Ανδρέας (42140)	≈31200	0.32	AREA_51
52	Φάρμα Πουλερικών- Κώστας Κώστα (36000)	≈13500	0.64	AREA_52
53	Χοιροστάσιο 14- KASTROSFARM3(3988 χοίρους)	≈3000	2.0	AREA_53
54	Χοιροστάσιο 15- K.K.E-Piggery Farms (2900 χοίρους)	≈22750	2.9	AREA_54
55	Βουστάσιο «Σμυριλλής» (263 βοειδή)	≈8800	1.1	AREA_55
56	Λίμνες Νικοδήμου (CYPRA LTD)	≈87464	2.0	AREA_56
57	Λίμνες «Ιωάννη Γεωργίου»	≈17000	2.0	AREA_57
58	Λίμνες «Ιωάννη Γεωργίου»	≈34000	2.0	AREA_58
59	Λίμνες «Ιωάννη Γεωργίου»	≈15400	2.0	AREA_59
60	Λίμνες Νικοδήμου (CYPRA LTD)	≈20000	2.0	AREA_60
61	Φάρμα Αλόγων	≈6300	0.5	AREA_61

#### 4.2.2 Ασφαλικές εγκαταστάσεις

Για τον καθορισμό του ρυθμού εκπομπής οσμών από το ασφαλικό μελετήθηκε εκτενώς η διεθνής βιβλιογραφία.

Για τους σκοπούς της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων η μελέτη 'North East Precinct Structure Plan Buffer Constraint and Odour Impact Assessment-June 2017' και η μελέτη 'Report on Ulverstone Asphalt Plant Air Quality Assessment -GHD-July 2008'. Με βάση τις πιο πάνω μελέτες, ο ρυθμός εκπομπής οσμών από εργοστάσια ασφαλικού σκυροδέματος δυναμικότητας 240tn/hr εκτιμάται σε:



- Φουγάρο: 2400 ΟΥV/s
- Χώρος Φορτοεκφόρτωσης υλικού: 5200 ΟΥV/s

Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκαν και τα παρακάτω τεχνικά δεδομένα, τα οποία εισήχθησαν στα στοιχεία επεξεργασίας του AERMOD:

- Ύψος υπολογισμών ρύπων: 2 m από το έδαφος
- Ύψος καμινάδας: 15 m
- Διάμετρος καμινάδας: 0.8 m
- Θερμοκρασία καυσαερίων: 100-105 °C (375.15K)
- Ρυθμός εκπομπής καυσαερίων: 1383 m<sup>3</sup>/min
- Υψόμετρο εδάφους: 340 m
- Ωρες λειτουργίας: Δ-Π 6:00–15:00 & 21:00–4:00, Σ/Κ 06:00-14:00

Ο πίνακας που ακολουθεί, παρουσιάζει τους δύο οχληρούς τύπους εγκατάστασης του προτεινόμενου ασφαλικού, LOADOUT, LOADIN & BAGHOUSE, καθώς και τον κωδικό εισαγωγής τους στο μοντέλο διασποράς και προσομοιώσεων AERMOD.

Πίνακας 8: Πηγές οσμών προτεινόμενου ασφαλικού.

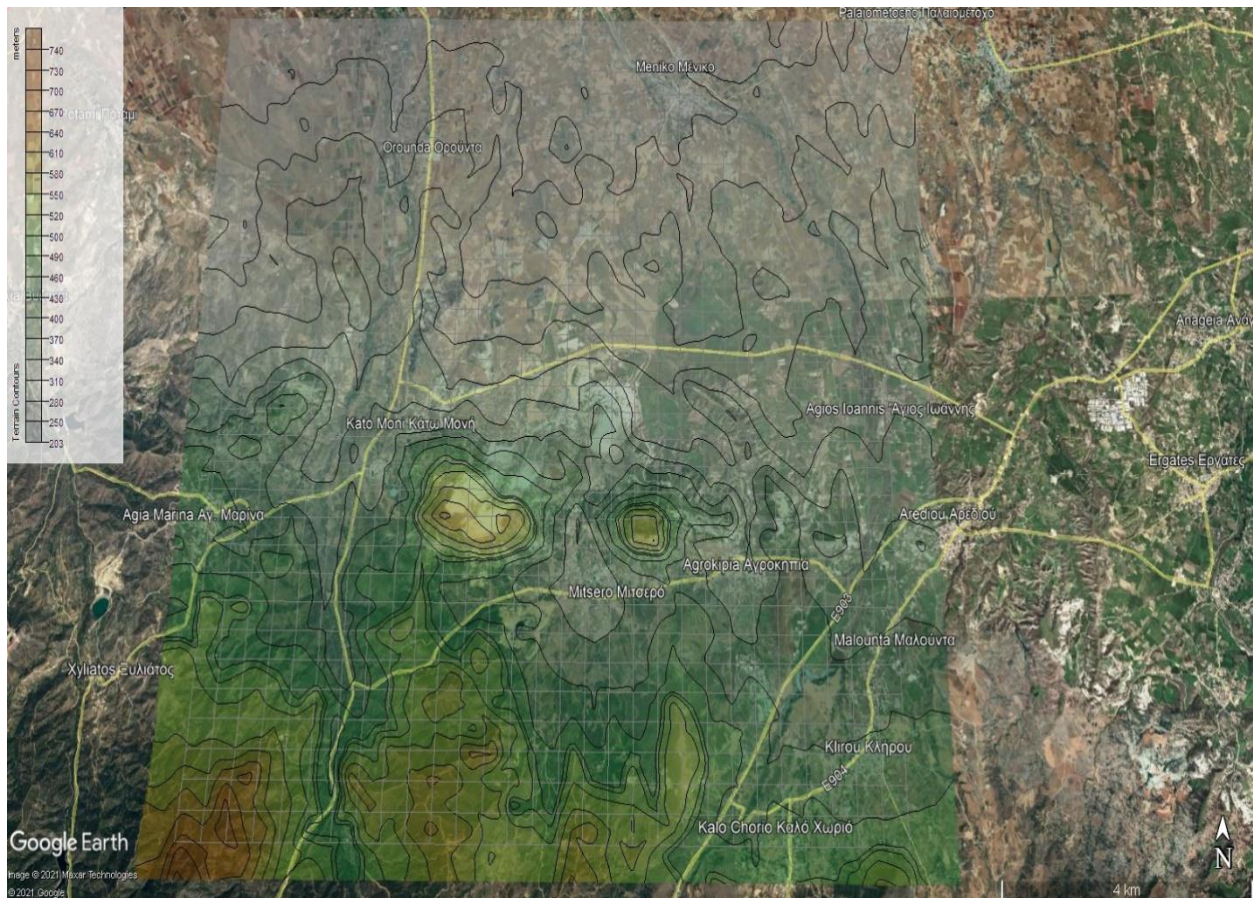
A/A Περιοχής	Τύπος εγκαταστάσεων	Ρυθμός εκπομπής οσμών (ουε/s)	Κωδικός εισαγωγής και ονομασία αναγνώρισης από AERMOD
1	Εργοστάσιο Ασφαλικού Μιτσερού «BAGHOUSE»	2400	STCK1
2	LOAD OUT Ασφαλικό LOAD IN Bitumen	5200	VOL1

### 4.3 Μορφολογία περιοχής

Σημαντικός παράγοντας στην διασπορά των αέριων ρύπων, αποτελεί το ανάγλυφο του εδάφους και η τοπογραφία της περιοχής μελέτης. Για τον προσδιορισμό των υψόμετρων 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 3** παρουσιάζεται το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης. Το υψόμετρο κυμαίνεται από 743 m στο κάτω νοτιοδυτικό άκρο μέχρι τα 203 m στο άνω βορειοανατολικό άκρο. Η προτεινόμενη μονάδα βρίσκεται σε μέσο υψόμετρο 340 m πάνω από την μέση στάθμη της θάλασσας.





Σχήμα 3: Ανάγλυφο περιοχής μελέτης κατόπιν λεπτομερούς κάναβου υψομέτρων σε ισούψεις. Στο κέντρο το προτεινόμενο έργο ασφαλτικού (Asphalt Plant).

#### 4.4 Μετεωρολογικά Δεδομένα

Οι μετεωρολογικές συνθήκες, και ιδιαίτερα ο άνεμος επηρεάζουν άμεσα την διασπορά των ατμοσφαιρικών ρύπων και ως εκ τούτου καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις συγκεντρώσεις ρύπων στην περιοχή. Η σταθερότητα της ατμόσφαιρας, η θερμοκρασία και το ύψος αναστροφής της ατμόσφαιρας που αναπτύσσεται πάνω από την περιοχή μελέτης επίσης επηρεάζουν την μεταφορά και κατανομή της ρύπανσης. Τα μετεωρολογικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη, αφορούν πλήρεις χρονοσειρές μετεωρολογικών στοιχείων στην περιοχή μελέτης, σε ένα πλέγμα 3kmX3km με κέντρο το υπό μελέτη ασφαλτικό, για περίοδο πέντε ετών, και συγκεκριμένα τα έτη 2016-2020.

Τα στοιχεία έχουν παραχθεί με την εφαρμογή του μέσο-μετεωρολογικού λογισμικού WRF. Για την εφαρμογή του μοντέλου χρησιμοποιούνται μετεωρολογικά δεδομένα από το Παγκόσμιο Σύστημα Πρόβλεψης (GFS) το οποίο βρίσκεται σε λειτουργία από το 1980 και αποτελείται από το σύστημα αφομοίωσης δεδομένων 'Global Data Assimilation System (GDAS)' για την ατμόσφαιρα και μοντέλα προσομοίωσης για την ατμόσφαιρα και

τα κύματα των ωκεανών. Το σύστημα GDAS αφομοιώνει στοιχεία από διάφορες πηγές (μετρήσεις επιφάνειας, δεδομένα μπαλονιών, δεδομένα προφίλ ανέμου, αναφορές αεροσκαφών, παρατηρήσεις σημαντήρων, παρατηρήσεις ραντάρ και δορυφορικές παρατηρήσεις) οπότε τα δεδομένα των σταθμών της μετεωρολογικής υπηρεσίας Κύπρου είναι ήδη ενσωματωμένα. Το σύστημα παράγει δεδομένα σε χωρική ανάλυση 50 km και 127 κατακόρυφα επίπεδα και χρονική ανάλυση μέχρι μία ώρα. Το GFS το διαχειρίζεται το Αμερικανικό Κέντρο Μοντελοποίησης Περιβάλλοντος του εθνικού οργανισμού διαχείρισης Ωκεάνιας και Ατμοσφαιρικής ποιότητας (NOAA) ([www.emc.ncerp.noaa.gov](http://www.emc.ncerp.noaa.gov)), και τα δεδομένα χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εισόδου σε μοντέλα μέσης κλίμακας (όπως WRF/ MM5) σε όλο τον κόσμο.

Δεδομένου ότι το μοντέλο εφαρμόστηκε για την περίοδο 2016-2020 και έχει χρησιμοποιήσει ιστορικά δεδομένα, η εφαρμογή ουσιαστικά αφορά παρεμβολή (interpolation) των δεδομένων από μετρήσεις και πραγματικά δεδομένα (όχι προβλέψεις). Το μοντέλο χρησιμοποιεί για δεδομένα έναρξης (initial conditions), τα ιστορικά στοιχεία του GFS, ενώ τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων ελέγχονται έναντι τοπικών ιστορικών δεδομένων. Το ανεμορόδο και οι γραφικές παραστάσεις έντασης ανέμων, παρατίθενται παρακάτω.

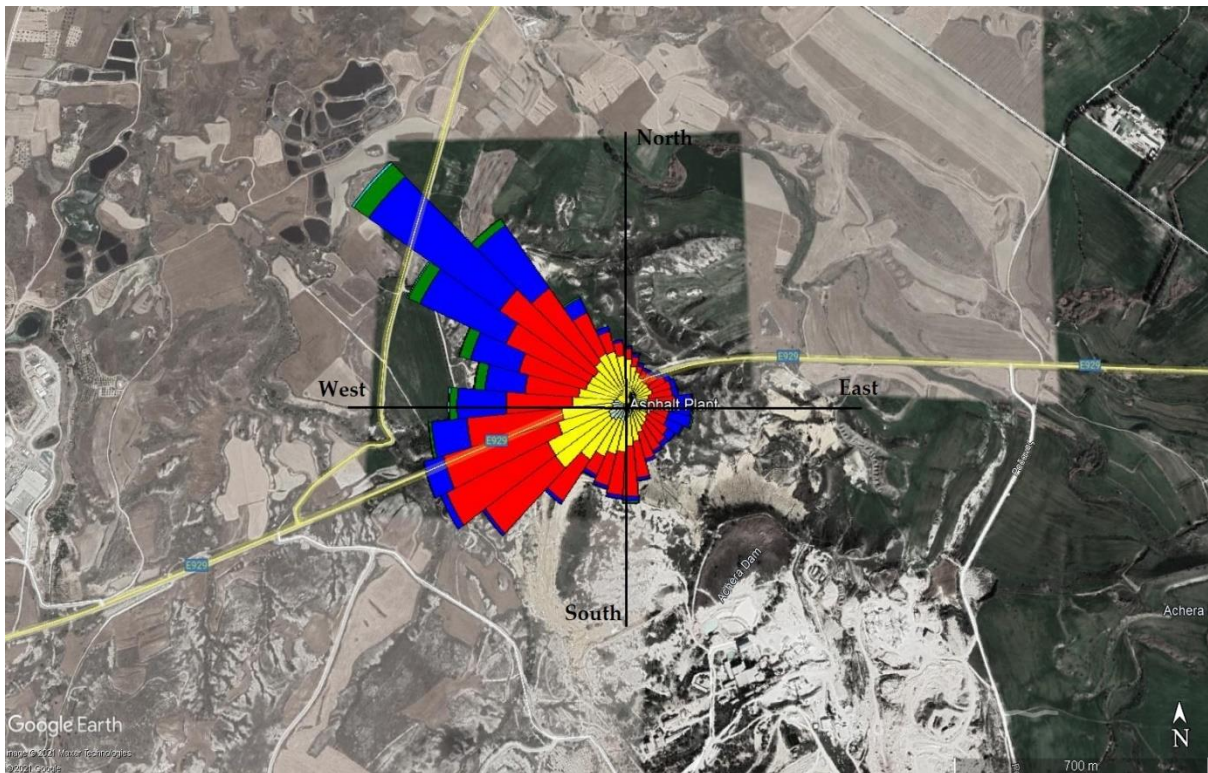
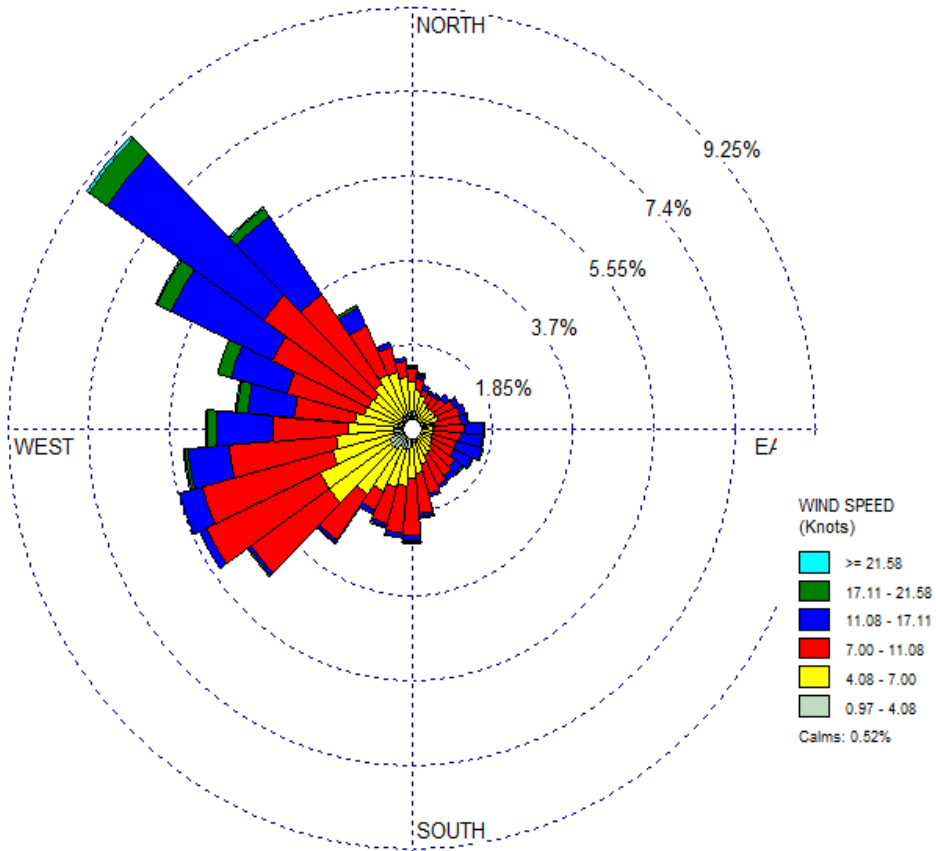
Οι άνεμοι με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης είναι αυτοί της βορειοδυτικής διεύθυνσης πνοής (βλ. **Σχήμα 4**). Το κέντρο του γραφήματος, αποτελεί και το κεντρικό σημείο των εγκαταστάσεων του υπό μελέτη ασφαλικού.

Η συχνότερη ταχύτητα του ανέμου (ποσοστό 39.4%) είναι 7-11 κόμβοι (βλ. **Σχήμα 5**).

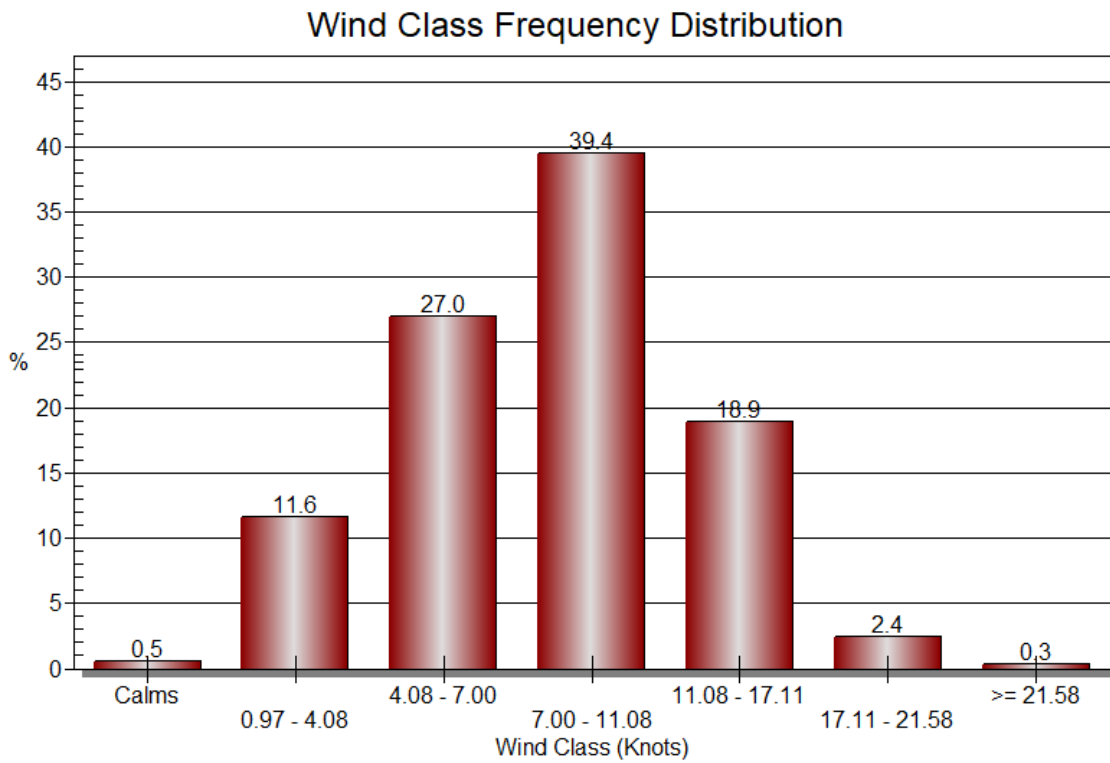
Σημειώνεται ότι η μελέτη περιλαμβάνει πέντε χωριστές προσομοιώσεις, μία για κάθε έτος της περιόδου μελέτης 2016-2020.



Station #OS\_ID: Dates: 01/01/2016 - 00:00 ... 31/12/2020 - 23:59



Σχήμα 4: Ανεμορόδο - περιοχή προτεινόμενου έργου.



Σχήμα 5: Γράφημα συχνότητας ταχύτητας ανέμων – περιοχή προτεινόμενου έργου.

## 5 Αποτελέσματα

### 5.1 Υπόβαθρο (Συγκεντρώσεις, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλικού)

Για τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων με βάση την υφιστάμενη κατάσταση (τιμές υποβάθρου), εκπονήθηκαν προσομοιώσεις αέριας διασποράς, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των υφιστάμενων μονάδων που προκαλούν εκπομπές οσμών στην περιοχή μελέτης (βλ. **Σχήμα 1**). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα πιο κάτω γραφήματα και δεν λαμβάνουν υπόψη τις εκπομπές οσμών από το ασφαλικό.

Στην περιοχή μελέτης που εξετάστηκε, έχουν εντοπιστεί και εξεταστεί συνολικά εξήντα-ένα (61) περιοχές έκκλησης οσμών οι οποίες συμβάλλουν στο σύνολο των οσμών της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ανάλογα με το μέγεθος, του τύπου τους (λίμνες χοιρολυμάτων, χοιροστάσια, φάρμα αγελάδων ή συνδυασμός τους) και της θέσης τους.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διασποράς οσμών για τα πιο κάτω:

- α) την ακραία ωριαία συγκέντρωση
- β) την χειρότερη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) και
- γ) την μέση συγκέντρωση για την περίοδο αναφοράς, δηλαδή από το 2016 μέχρι το 2020.

Η χειρότερη συγκέντρωση 98<sup>ου</sup> εκατοστημορίου επιλέχθηκε λόγω του ότι χρησιμοποιείται για τον καθορισμό μέγιστων αποδεκτών ορίων.

Βάσει των αποτελεσμάτων του μοντέλου διασποράς για τις ακραίες ωριαίες τιμές, (**Σχήμα 6**), όπως και είναι αναμενόμενο οι υψηλότερες συγκεντρώσεις εντοπίζονται στο κέντρο των πηγών παραγωγής τους, δεδομένου ότι είναι επιφανειακές πηγές. Η 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία τιμή ανέρχεται στα 1639 ΟΥ/μ<sup>3</sup>, η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου στα 279 ΟΥ/μ<sup>3</sup> και η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση 24ώρου στα 130 ΟΥ/μ<sup>3</sup>. Αξιοσημείωτο αποτελεί το ότι τα εν λόγω μέγιστα, εντοπίζονται μόνο σε μία περιοχή με κτηνοτροφικές μονάδες όπου εντοπίζεται μεγάλη πυκνότητα ζώων. Σε αποστάσεις 100-150 μέτρων περιμετρικά της κτηνοτροφικής μονάδας, οι εν λόγω ωριαίες συγκεντρώσεις οσμών μειώνονται σε 500 ΟΥ/μ<sup>3</sup>, συγκεντρώσεις οι οποίες συναντώνται στις περισσότερες από τις πηγές που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης. Στα σχήματα, **Σχήμα 7-Σχήμα 11**, παρουσιάζονται οι ακραίες ωριαίες τιμές για κάθε ένα από τα έτη 2016-2020.

Όσον αφορά στις πλησιέστερες κοινότητες που επηρεάζονται από τις εκπομπές οσμών, στην περιοχή Κάτω Μονής η 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία τιμή κυμαίνεται από 60 - 200 ΟΥ/μ<sup>3</sup> ΟΥ/μ<sup>3</sup>, η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου στα 50 ΟΥ/μ<sup>3</sup> και η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση 24ώρου στα 30 ΟΥ/μ<sup>3</sup>.

Στην περιοχή Μιτσερού η 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία τιμή κυμαίνεται από 60 ΟΥ/m<sup>3</sup> στο κέντρο της κοινότητας και κατέρχεται έως και 30 ΟΥ/m<sup>3</sup> περιμετρικά, η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου στα 20 ΟΥ/m<sup>3</sup> στο κέντρο της κοινότητας και η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση 24ώρου στα 5 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

Στην περιοχή Ορούντας η 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία τιμή ανέρχεται στα 60 ΟΥ/m<sup>3</sup>, η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου στα 15 ΟΥ/m<sup>3</sup> και η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση 24ώρου στα 7 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Για την περιοχή της Αγροκηπιάς η 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία τιμή ανέρχεται στα 30 ΟΥ/m<sup>3</sup>, η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου στα 5 ΟΥ/m<sup>3</sup> και η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση 24ώρου στα 3 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

Η 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία τιμή (υπόβαθρο) στην τοποθεσία που πρόκειται να εγκατασταθεί το ασφαλικό ανέρχεται στα 83 ΟΥ/m<sup>3</sup>, η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου στα 15 ΟΥ/m<sup>3</sup> και η 1<sup>η</sup> μέγιστη συγκέντρωση 24ώρου στα 6 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

Στο δεύτερο γράφημα, **Σχήμα 12**, παρουσιάζεται η χειρότερη μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο). Η χειρότερη (98%) ωριαία συγκέντρωση ανέρχεται στα 152 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-158.67 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος), η συγκέντρωση 8ώρου στα 83.2 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-86.9 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος) και η ημερήσια συγκέντρωση στα 72.1 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-77.3 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος). Στα σχήματα, **Σχήμα 13-Σχήμα 18**, παρουσιάζονται οι χειρότερες (98%) μέγιστες ωριαίες τιμές για κάθε ένα από τα έτη 2016-2020.

Πέραν αυτών, σε ωριαία, 8ωρη και 24ωρη βάση (χειρότερη τιμή-98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) τα μέγιστα των συγκεντρώσεων οσμών στην κοινότητα Κάτω Μονής και μεμονωμένες κατοικίες, ανέρχονται σε 30 ΟΥ/m<sup>3</sup>, 10 ΟΥ/m<sup>3</sup> και 7 ΟΥ/m<sup>3</sup>, αντίστοιχα. Τιμές της τάξης των 30 ΟΥ/m<sup>3</sup> μπορούν να προκαλέσουν έντονη οσμορύπανση, ιδιαίτερα αν επικρατούν με ψηλή συχνότητα. Ως εκ τούτου ενδέχεται να επιφέρουν δυσφορία στους επηρεαζόμενους κατοίκους της περιοχής. Ενόχληση επίσης μπορούν να προκαλέσουν και οι συγκεντρώσεις των 7-10 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

Στην περιοχή Ορούντας, οι συγκεντρώσεις ανέρχονται σε 8 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-10 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος), 3.5 ΟΥ/m<sup>3</sup> και 3 ΟΥ/m<sup>3</sup> αντίστοιχα.

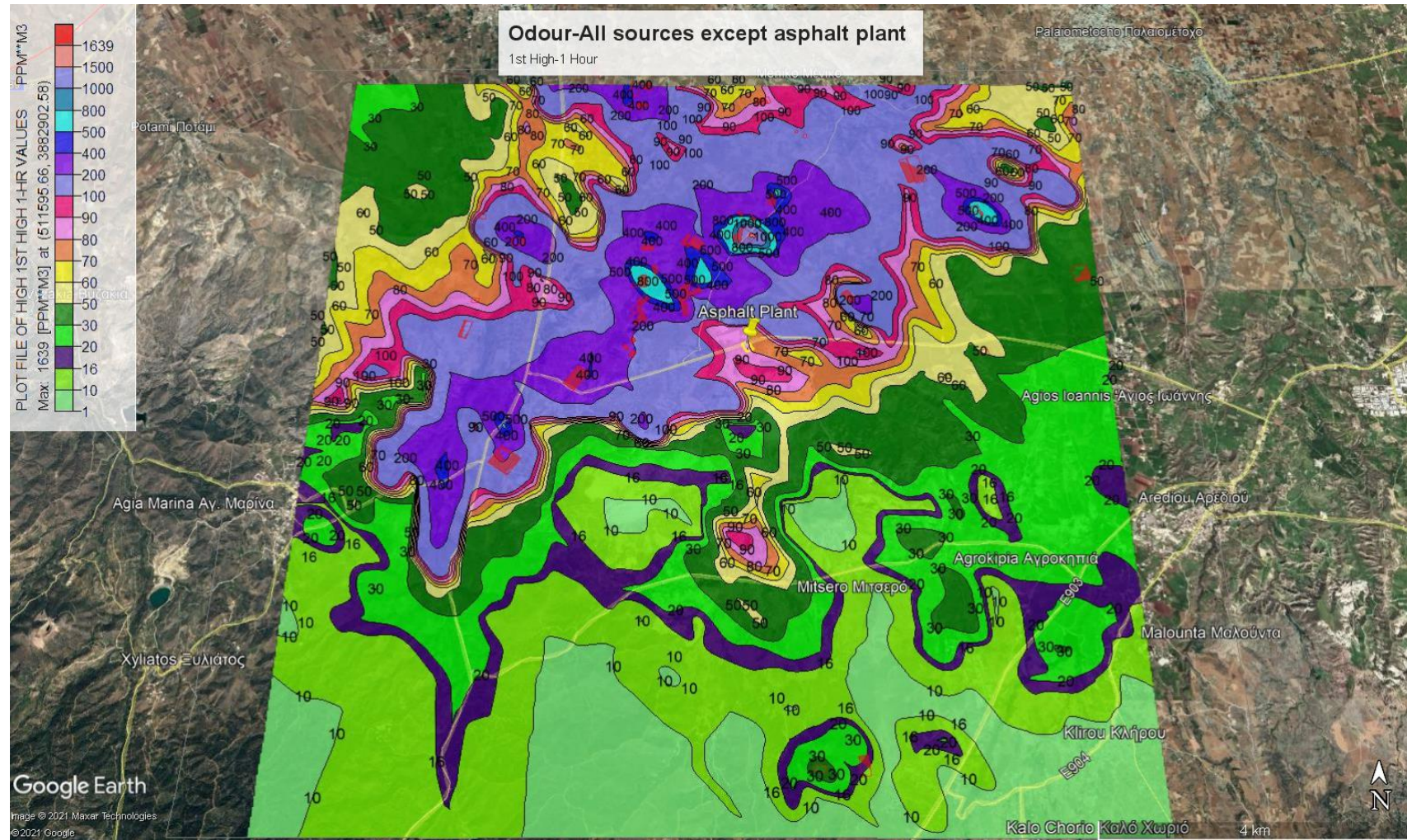
Στην κοινότητα Μιτσερού και Αγροκηπιάς οι συγκεντρώσεις ανέρχονται σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα της τάξης των 2 ΟΥ/m<sup>3</sup> ωριαία. Οι 8ωρες και 24ωρες συγκεντρώσεις βρίσκονται σε επίπεδα χαμηλότερα του 1 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Οι συγκεντρώσεις αυτές μπορούν να προκαλέσουν μικρή ενόχληση σε περίπτωση που επικρατούν συχνά στους ανθρώπους της περιοχής.

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για μίγματα οσμών ισχύει ότι: «Δεν υπάρχει όχληση οσμής όταν τα επίπεδα οσμής παραμένουν χαμηλότερα από 5 – 10 ΟΥ /m<sup>3</sup> στο 98 % των ωριαίων μέσων ωρών». Ένα μέρος της περιοχής μελέτης δείχνει επίπεδα οσμής που



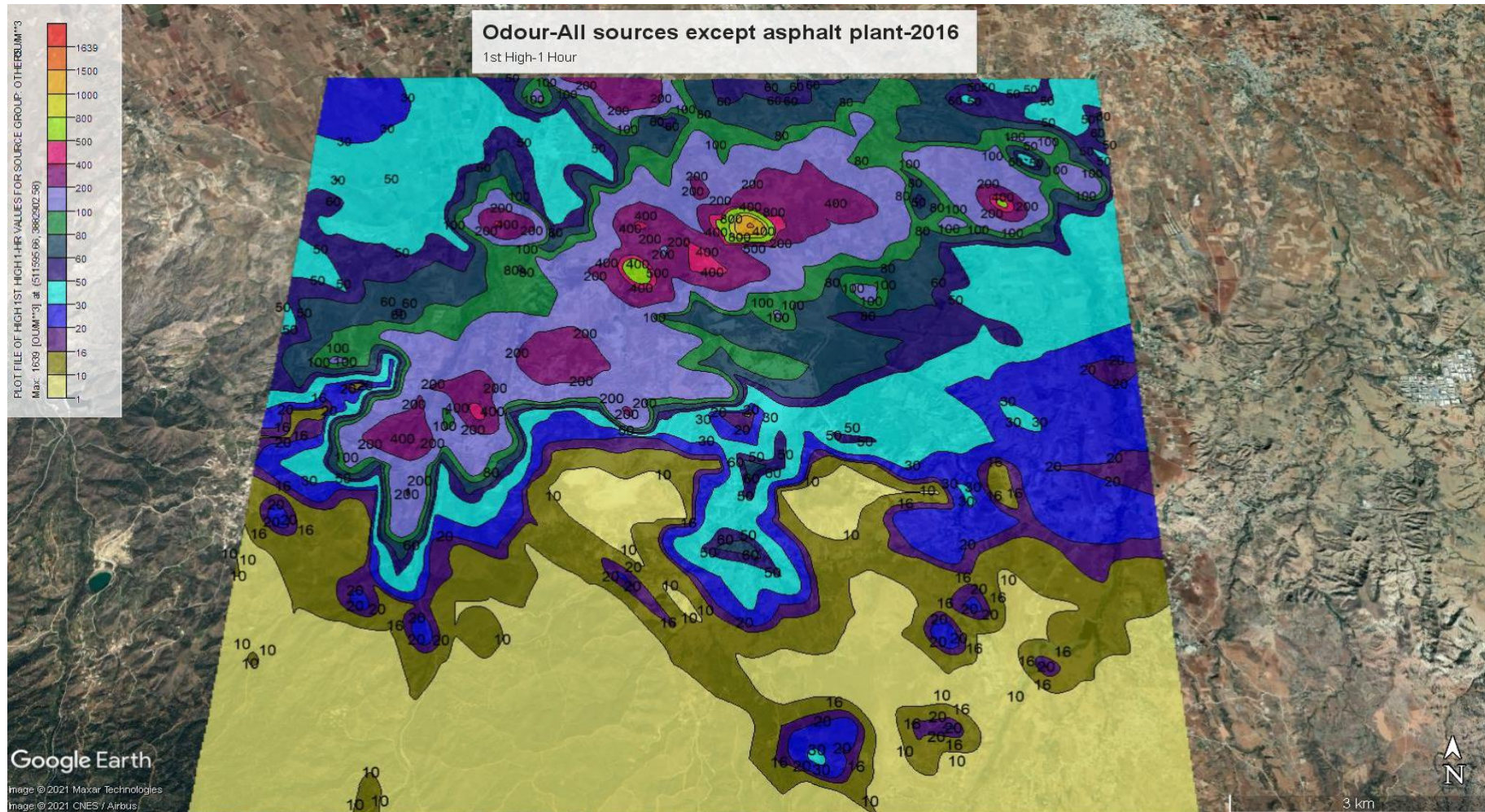
ξεπερνούν κατά πολύ το κριτήριο των 5 ΟΥ /m<sup>3</sup>, επομένως υπάρχει ενόχληση οσμής από τις γύρω υφιστάμενες οχληρές μονάδες.

Η χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) ωριαία τιμή (υπόβαθρο) στην τοποθεσία που πρόκειται να εγκατασταθεί το ασφαλικό ανέρχεται στα 8 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-8.7 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χείριστο έτος), η χειρότερη συγκέντρωση οκταώρου στα 3 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-3.4 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χείριστο έτος) και η χειρότερη συγκέντρωση 24ώρου στα 2.5 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-2.8 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χείριστο έτος).



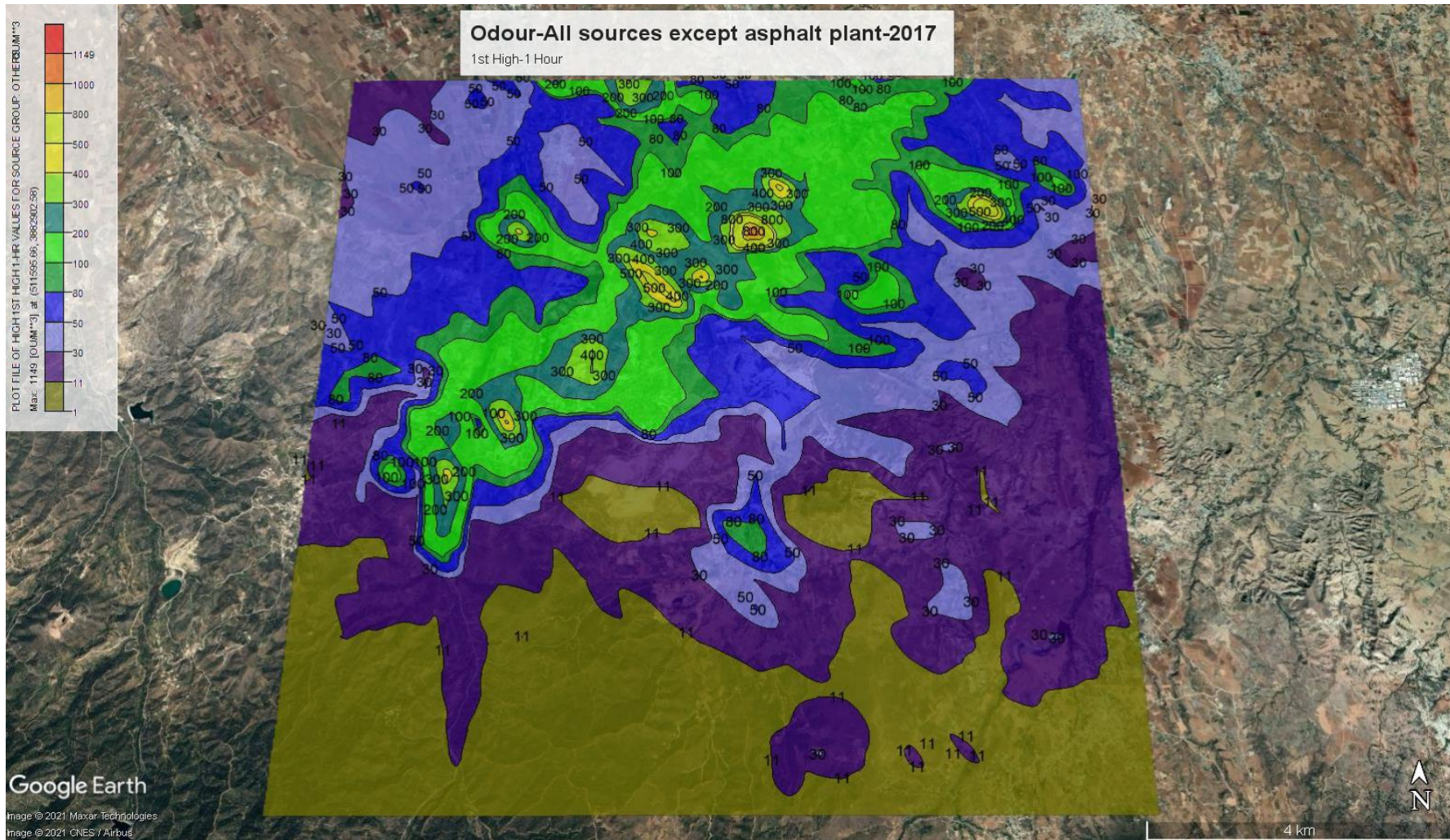
Σχήμα 6: Συγκεντρώσεις οσμών από σκληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού - 1<sup>η</sup> μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-2020).





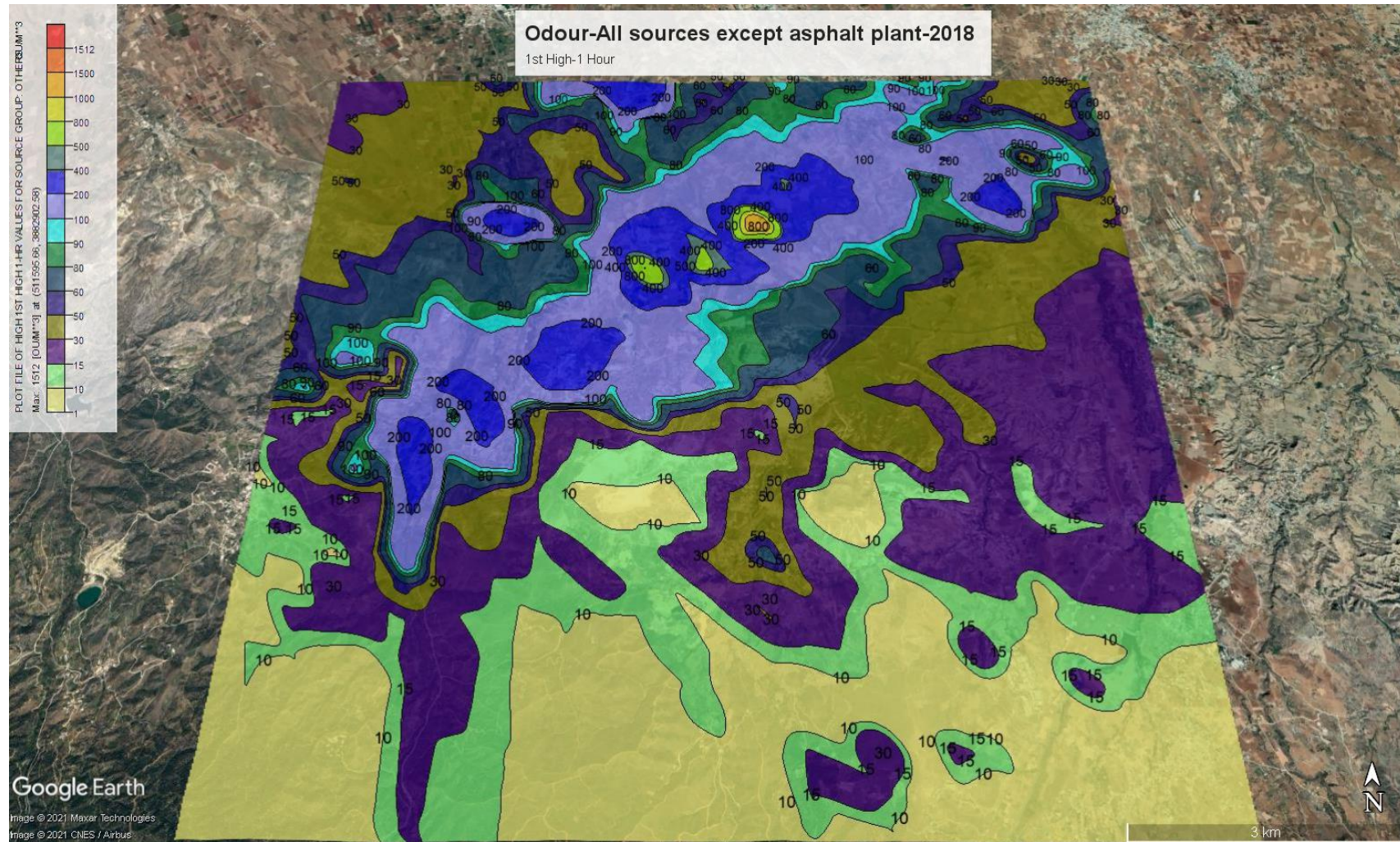
Σχήμα 7: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-χειριστο έτος).





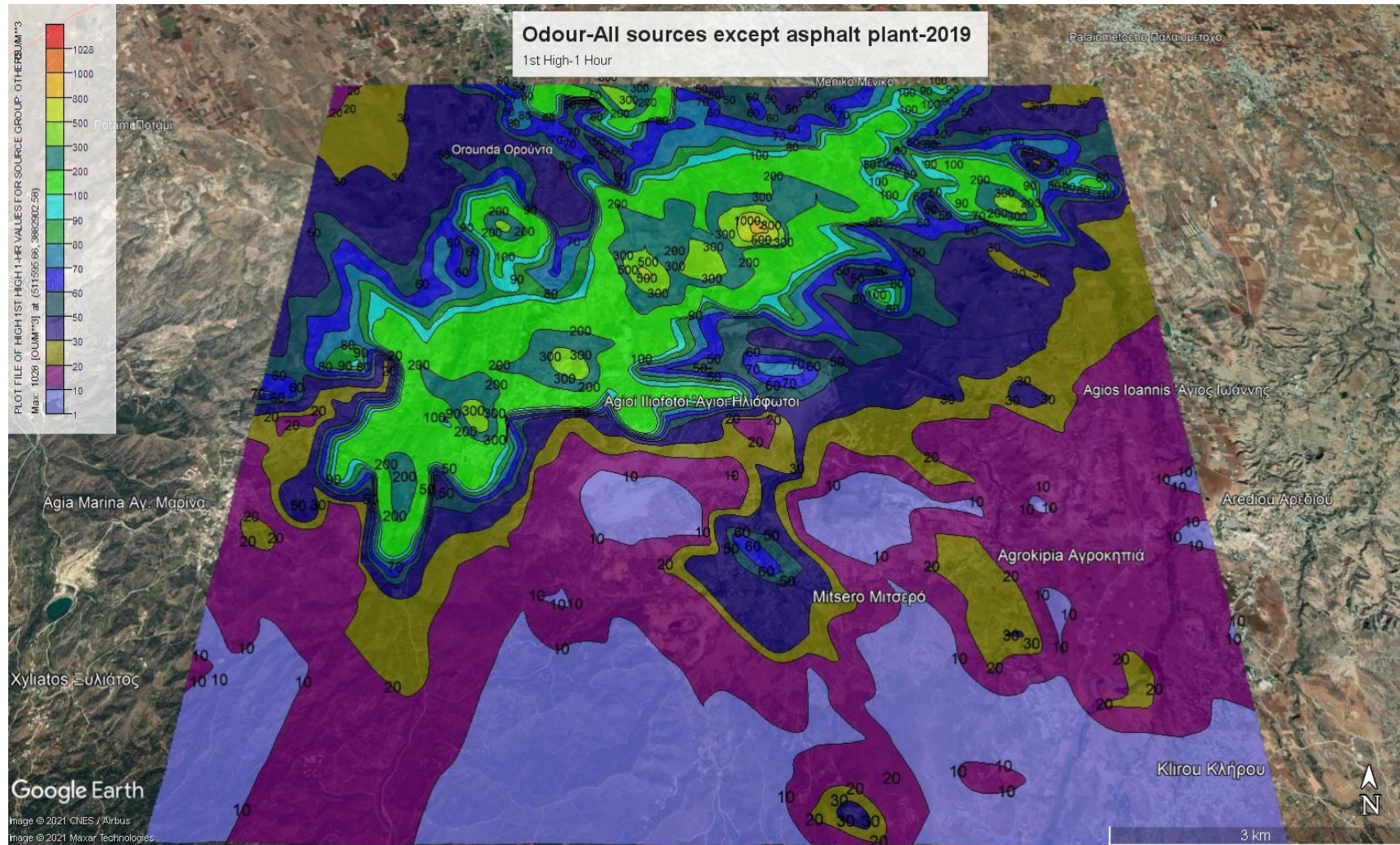
Σχήμα 8: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2017).





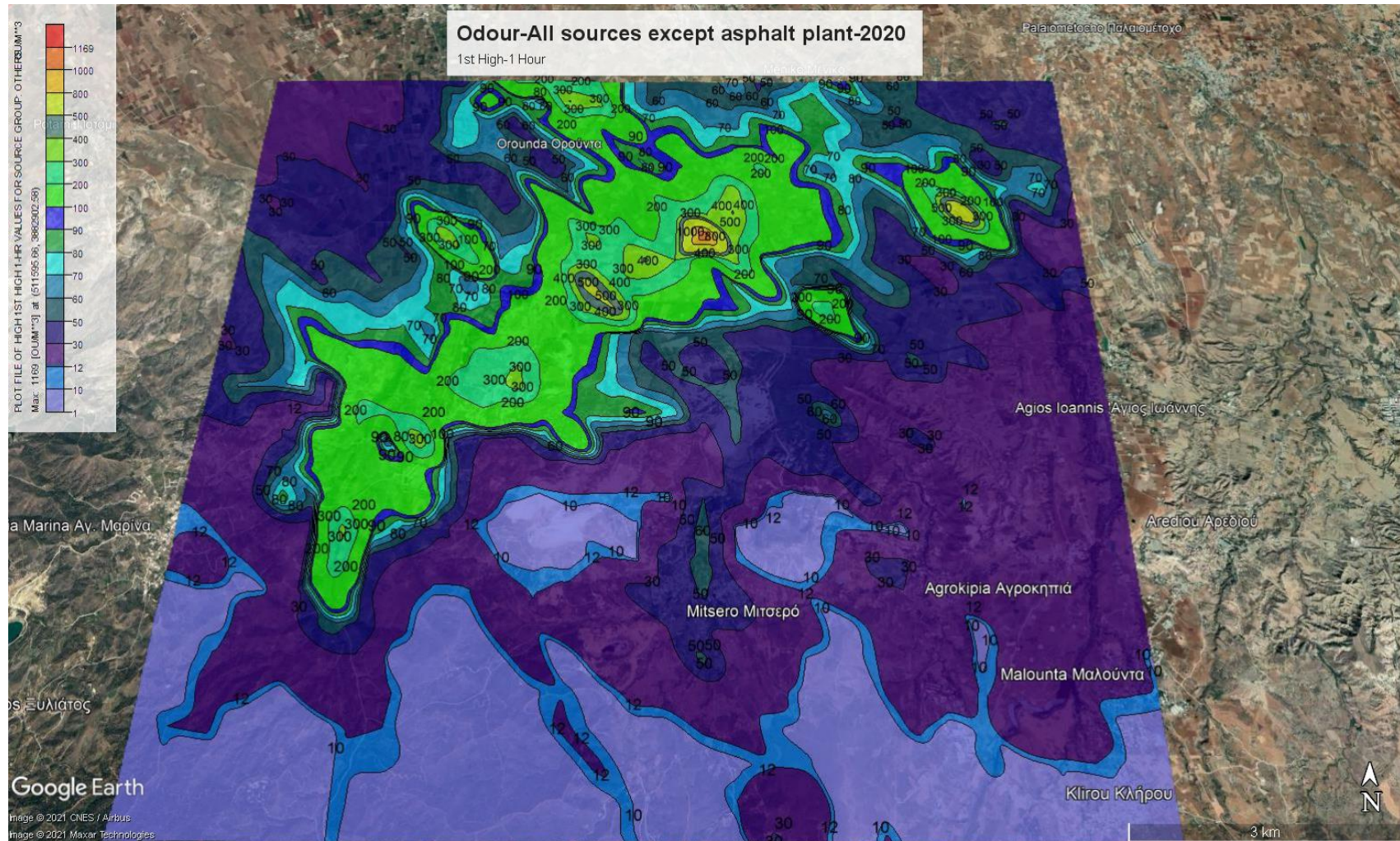
Σχήμα 9: Συγκεντρώσεις οσμών από οχημές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2018).





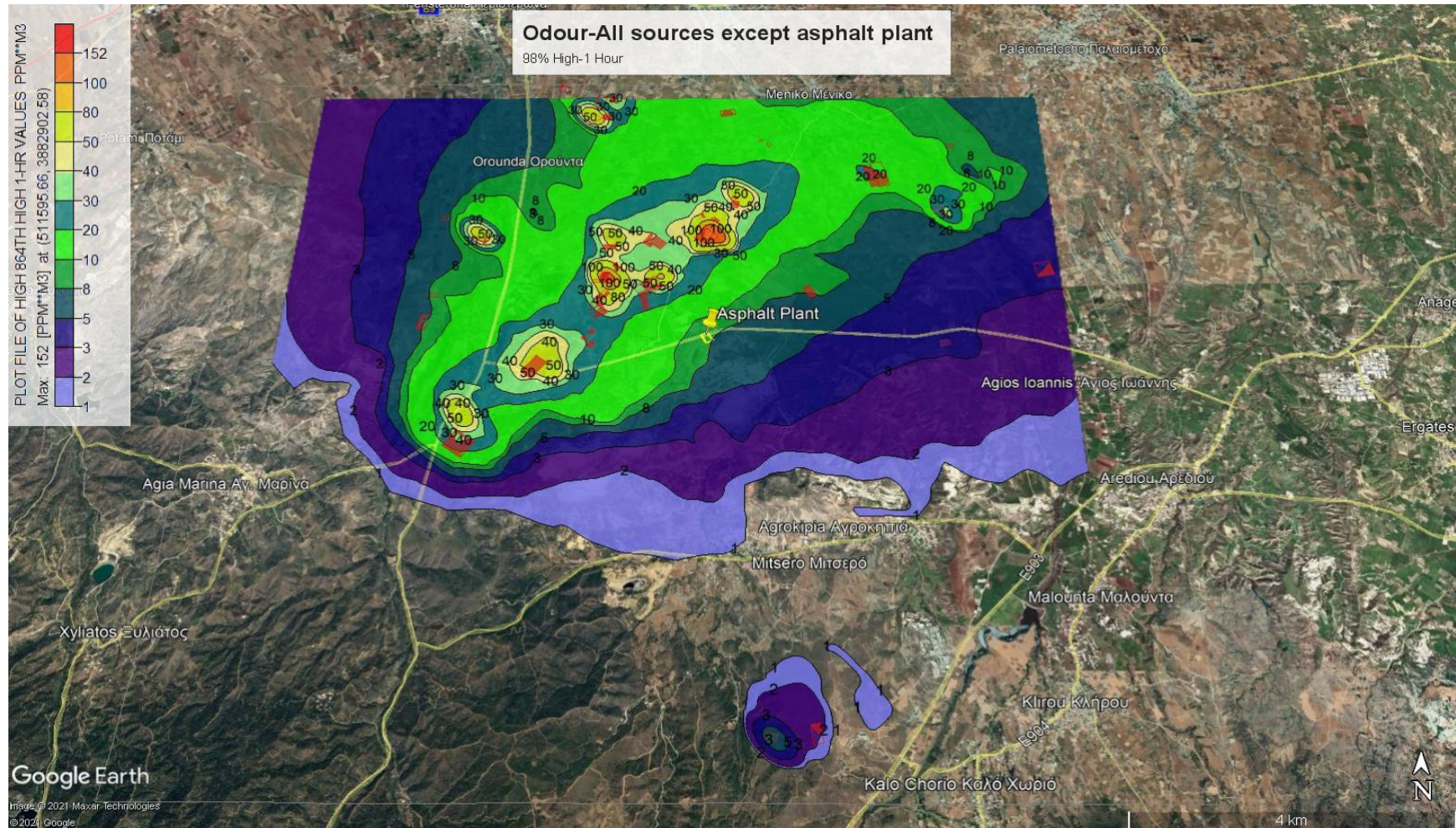
Σχήμα 10: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2019).





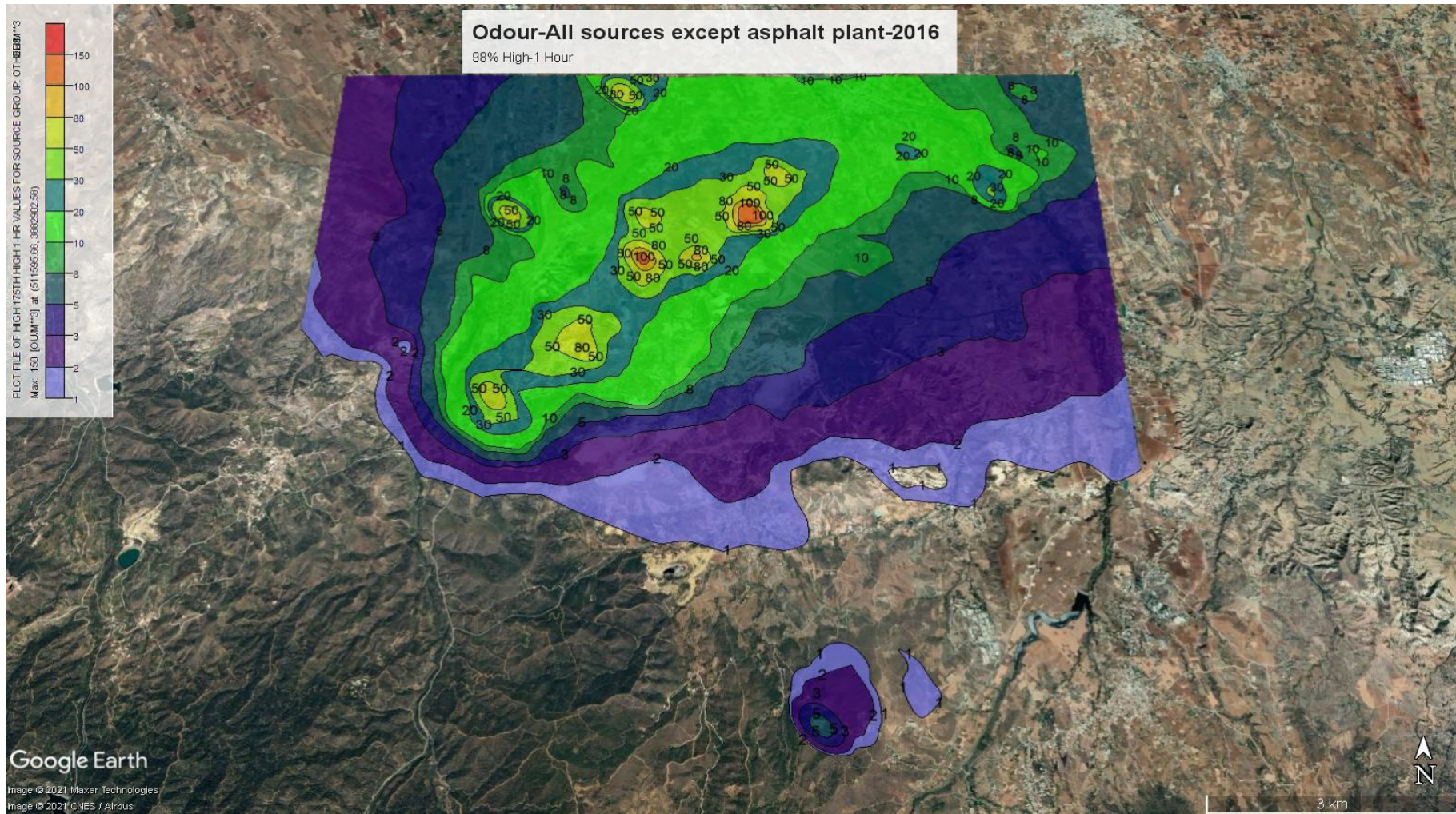
Σχήμα 11: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2020).





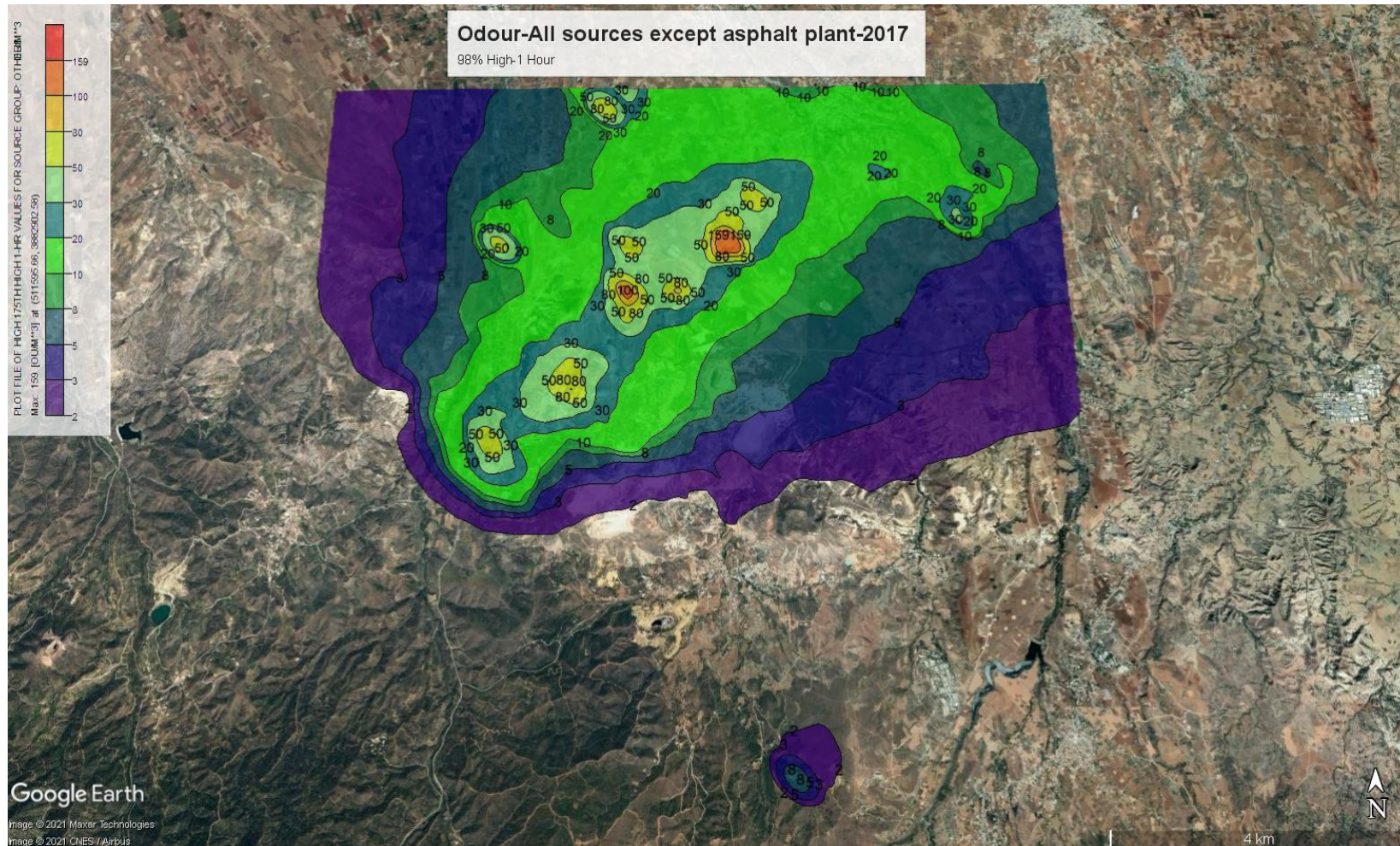
Σχήμα 12: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού- Χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-2020).





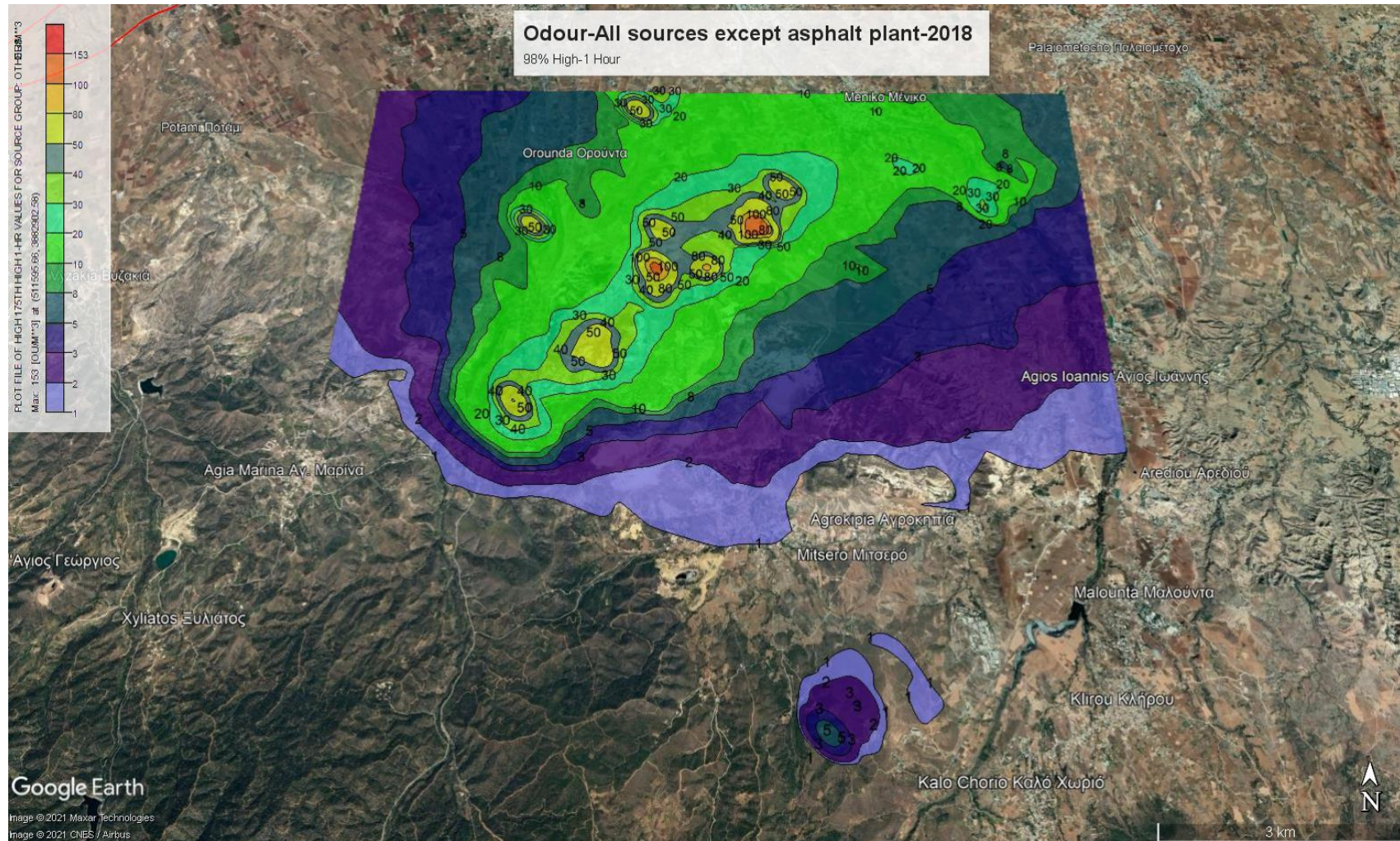
Σχήμα 13: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού- Χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016).





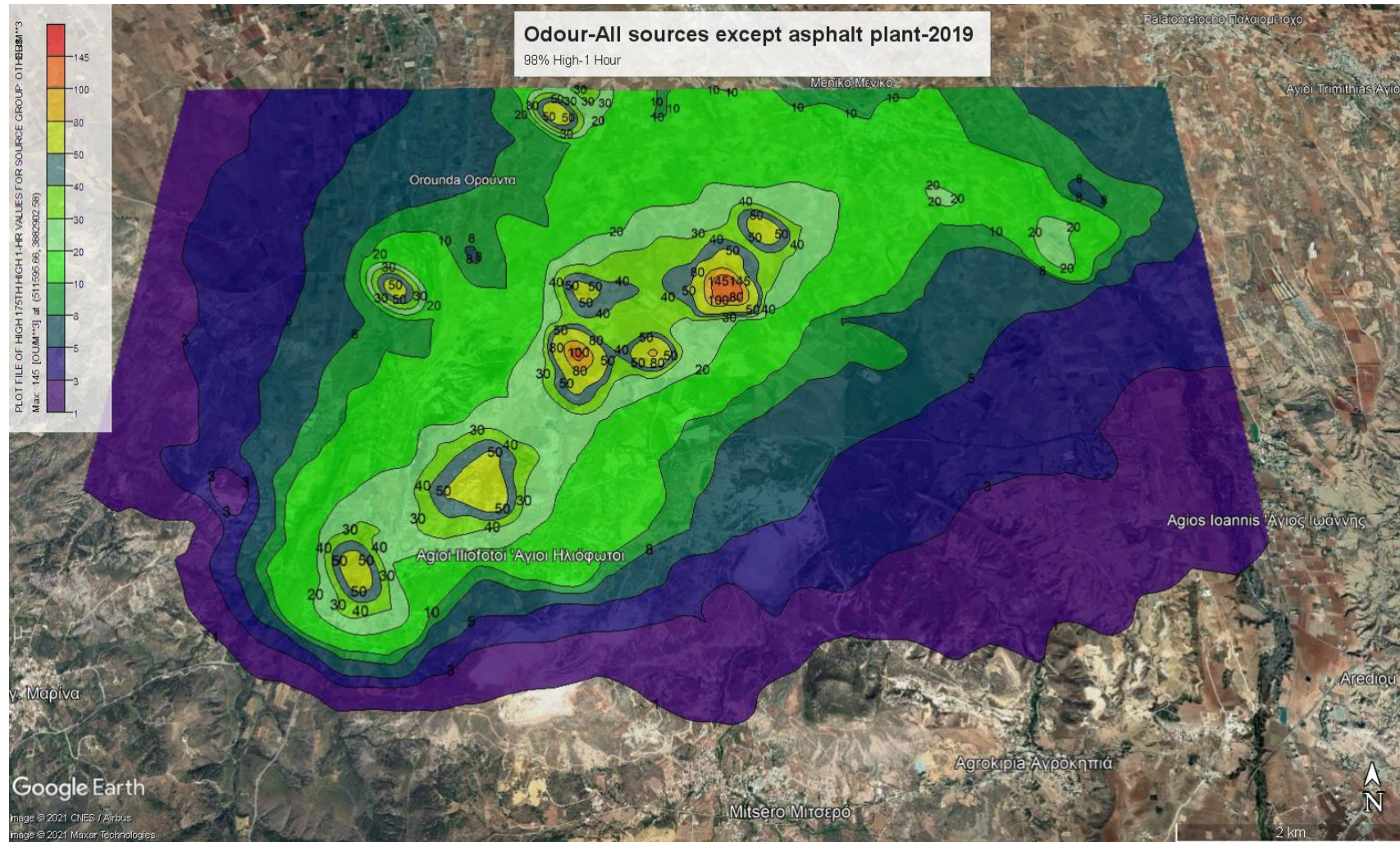
Σχήμα 14: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού- Χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2017-χείριστο έτος).





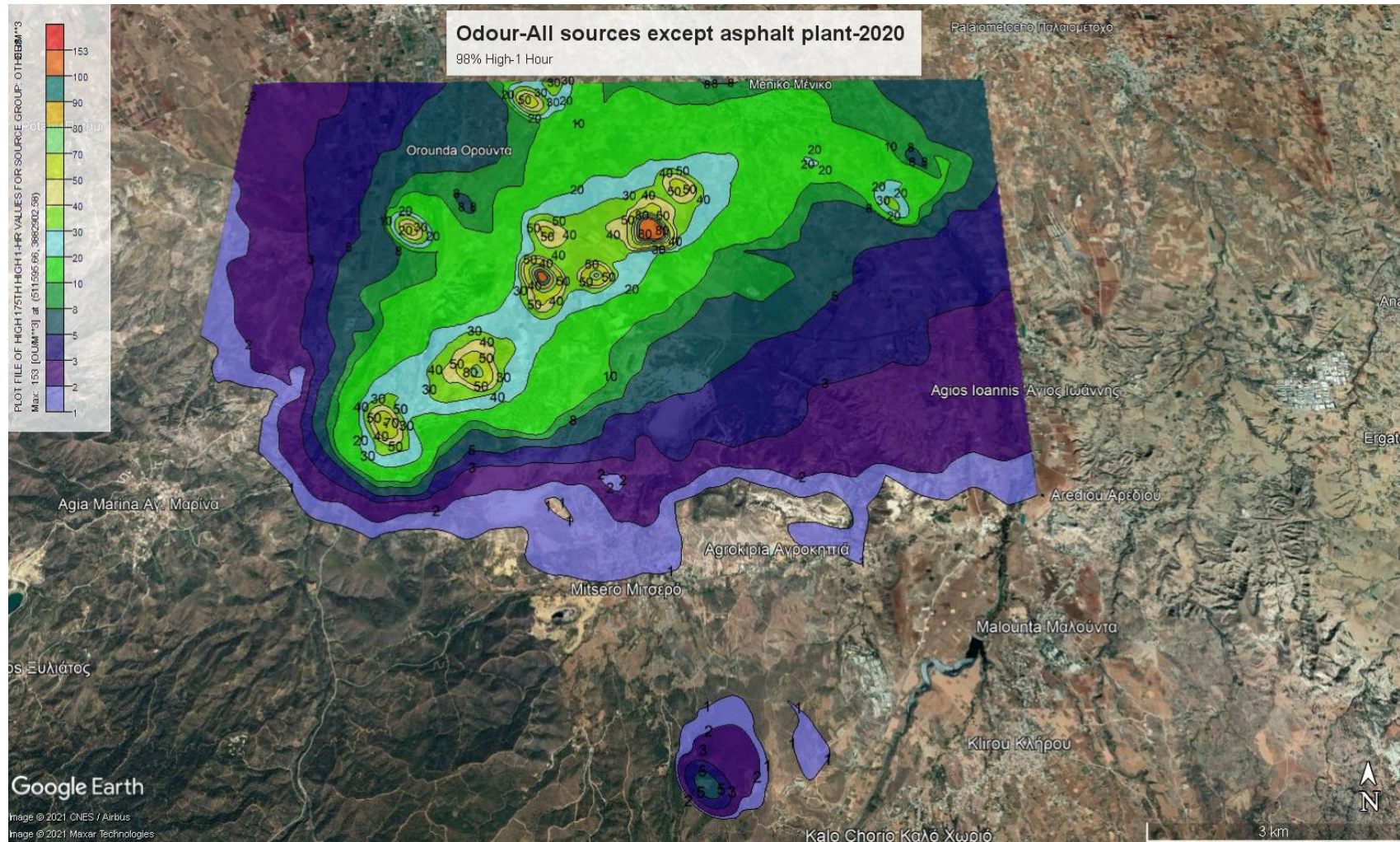
Σχήμα 15: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού- Χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2018).





Σχήμα 16: Συγκεντρώσεις οσμών από οχημές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού- Χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2019).





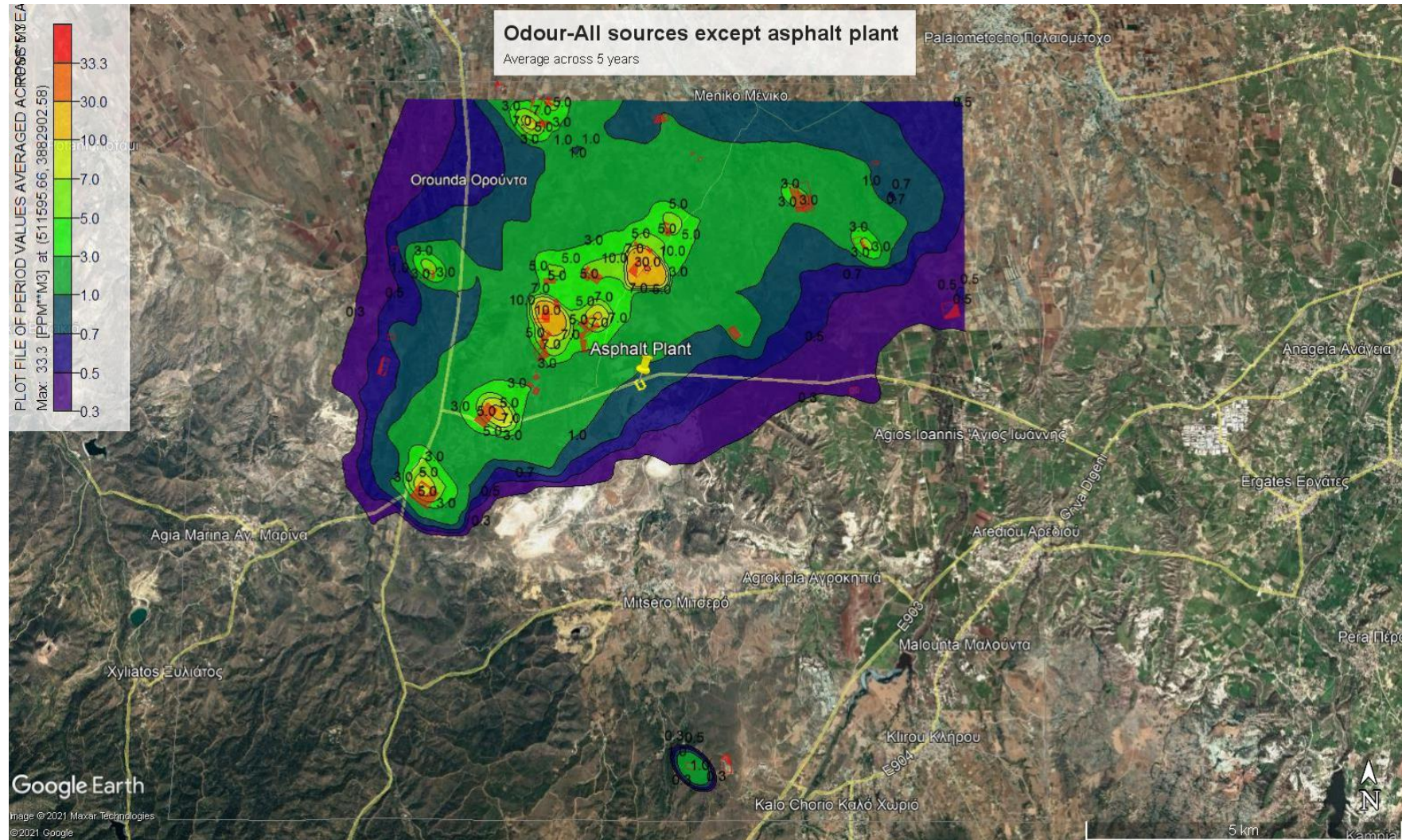
Σχήμα 17: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού- Χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2020).

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, πλησίον και εντός της κοινότητας Κάτω Μονής, σε ετήσια βάση από δεδομένα 5 ετών, Σχήμα 18, η ευρεθείσα από τους υπολογισμούς του μοντέλου συγκέντρωση οσμών ανέρχεται από 3 ΟΥ/m<sup>3</sup> μέχρι και 1 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Οι μέσες τιμές περιόδου στις υπόλοιπες περιοχές βρίσκονται σε τιμές κάτω των 1 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

Οι πιο πάνω τιμές είναι φαινομενικά χαμηλές. Πρέπει να σημειωθεί όμως 'ότι αφορούν μέσες τιμές περιόδου και δεν αντανακλούν την περιοδικότητα των συγκεντρώσεων. Όπως φαίνεται από την ανάλυση των ακραίων τιμών που παρουσιάζεται πιο πάνω, στην περιοχή υπάρχουν περιοδικά ψηλές συγκεντρώσεις σε κάποιες από τις κοινότητες οπότε η ενόχληση των κατοίκων μπορεί να θεωρηθεί δεδομένη.

Επισημαίνεται ότι, τα παραπάνω αποτελέσματα αφορούν στην ένταση και συγκεντρώσεις των οσμών όπως προκύπτουν από το σύνολο των οσμορρυπαντών / πηγών ρύπανσης. Συνολικά έχουν εντοπιστεί εξήντα ένα (61) πηγές οσμών οι οποίες και αξιολογήθηκαν, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το ασφαλικό.





Σχήμα 18: Συγκεντρώσεις οσμών από οχληρές εγκαταστάσεις εκτός του ασφαλτικού-Μέση ετήσια συγκέντρωση 5 χρονικών περιόδων.

## 5.2 Συγκεντρώσεις λαμβάνοντας υπόψη την προτεινόμενη μονάδα ασφατικού

### 5.2.1 Οσμές από ασφατικό

Παρακάτω παρουσιάζονται συγκεντρωτικά, τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων της διασποράς οσμών για την προτεινόμενη μονάδα του ασφατικού χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι οχληρές εγκαταστάσεις που εντοπίζονται στην γύρω περιοχή.

Στον πιο κάτω πίνακα παρουσιάζονται οι 10 ψηλότερες μέγιστες μέσες ωριαίες τιμές και η 36<sup>η</sup>, 288<sup>η</sup> και 864<sup>η</sup> μέση ωριαία τιμή. Οι τιμές αυτές υποδεικνύουν ότι η τιμή των 33.8 ΟΥ/m<sup>3</sup> αποτελεί ακραίο σενάριο με πολύ σπάνια συχνότητα επικράτησης. Οι υπόλοιπες τιμές (2<sup>η</sup>-10<sup>η</sup>) κυμαίνονται από 33-21 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Η 864<sup>η</sup> τιμή η οποία και αποτελεί την ωριαία τιμή 98<sup>ου</sup> εκατοστημόριου και η οποία αποτελεί τον δείκτη αξιολόγησης της επίπτωσης του ασφατικού είναι 1.55 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

ASPHALT	HIGH	1ST HIGH VALUE IS	33.82573	ON 17012524: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	2ND HIGH VALUE IS	32.94166	ON 18110906: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	3RD HIGH VALUE IS	28.16305	ON 16031424: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	4TH HIGH VALUE IS	28.12965	ON 16070724: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	5TH HIGH VALUE IS	26.23847	ON 18121708: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	6TH HIGH VALUE IS	24.85349	ON 20040602: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	7TH HIGH VALUE IS	23.65287	ON 16071522: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	8TH HIGH VALUE IS	23.17493	ON 20022823: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	9TH HIGH VALUE IS	22.73526	ON 19050623: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	10TH HIGH VALUE IS	21.75993	ON 17083003: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	36TH HIGH VALUE IS	14.44953	ON 18021401: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	288TH HIGH VALUE IS	3.62749	ON 18061923: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1
	HIGH	864TH HIGH VALUE IS	1.55192	ON 19080907: AT (	511595.66,	3880902.58,	331.70,	625.00,	0.00)	GC	UCART1

Τα αποτελέσματα των μέγιστων ωριαίων τιμών από τους υπολογισμούς της παρούσας μελέτης, συνάδουν με τα αποτελέσματα μετρήσεων περιβαλλοντικών παρακολουθήσεων και μοντέλων ασφατικών που έχουν διεξαχθεί σε διάφορες περιοχές ανά το παγκόσμιο (Asphalt Suppliers Ulverstone 2008 DPEMP Appendix C Air Quality Assessment, Bituminous Conglomerates Industrial Production. Assessment of Odour Emissions in View of Regional Guidelines Publication, 2018).

Επιπρόσθετα, αναφέρεται ότι οι προσομοιώσεις συμφωνούν και με τα αποτελέσματα μετρήσεων που έχει διεξάγει η ΑΤΛΑΝΤΙΣ, σε υφιστάμενα εργοστάσια ασφατικού σκυροδέματος στην Κύπρο.

Συγκεκριμένα η Ατλαντίς Περιβάλλον & Καινοτομία είχε διεξάγει τον Οκτώβρη του 2019, μετρήσεις οσμών στην υφιστάμενη μονάδα παραγωγής ασφατικού σκυροδέματος στην Λεμεσό (ZEMCON), με τη μέθοδο της δυναμικής ολφακτομετρίας, (Μέθοδος EN 13725:2006 Air quality-Determination of odour concentration by dynamic olfactometry). Επιπρόσθετα διεξάχθηκαν μετρήσεις για πτητικές οργανικές ενώσεις και τολουόλιο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες οσμών.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, χρησιμοποιήθηκαν ώστε να καθοριστεί το αναμενόμενο εύρος και η ένταση των οσμών που θα προκύψουν από τις παραγωγικές



διαδικασίες του προτεινόμενου έργου. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων των προσομοιώσεων οσμής.

Στους πιο κάτω Πίνακες δίνονται οι συγκεντρώσεις οσμών (OU) με βάση τις αναφερόμενες μετρήσεις. Σημειώνεται πως οι μετρήσεις οσμών έγιναν από διαπιστευμένο και βαθμονομημένο όργανο οφλακτομετρίας και με διαπιστευμένο ειδικά εκπαιδευμένο χειριστή, σύμφωνα με το πρότυπο EN 13725, δυναμικής οφλακτομετρίας.

**Πίνακας 9: Αποτελέσματα μετρήσεων οσμών 24/9/2019 σε υφιστάμενο και υπό λειτουργία ασφαλικό.**

Θέση μέτρησης	Σημείο μέτρησης	Ημερομηνία, Ώρα μέτρησης	Κατεύθυνση - Ένταση ανέμου	Συγκέντρωση οσμής (ou/m <sup>3</sup> ) Γεωμετρική μέση τιμή	Περιγραφή οσμής
1	Β όριο μπροστά από γραφεία	24/9/2019, 10:40	Άπνοια	5	Οσμή ασφάλτου και πετρελαίου
2	Εσωτερικό σημείο κοντά στον κλιβανο δίπλα στο Control Room	24/9/2019, 10:48	Άπνοια	6	Οσμή ασφάλτου και πετρελαίου
3	ΝΑ όριο οικοπέδου	24/9/2019, 10:56	Άπνοια	4	Οσμή χώματος και καυσαερίου
4	Δ όριο οικοπέδου πλησίον του φράχτη με παρακείμενη μονάδα	24/9/2019, 11:02	Άπνοια	5	Οσμή χώματος και ψημένης ασφάλτου
5	Κοντά σε σημείο φόρτωσης κλιβάνου	24/9/2019, 11:06	Άπνοια	19	Οσμή ασφάλτου, καυσαερίου και πετρελαίου



Πίνακας 10: Αποτελέσματα μετρήσεων οσμών 25/9/2019 σε υφιστάμενο και υπό λειτουργία ασφαλικό.

Θέση μέτρησης	Σημείο μέτρησης	Ημερομηνία, Ώρα μέτρησης	Κατεύθυνση - Ένταση ανέμου	Συγκέντρωση οσμής (ου/m <sup>3</sup> ) Γεωμετρική μέση τιμή	Περιγραφή οσμής
1	Β όριο μπροστά από γραφεία	25/9/2019, 10:45	NNA 1,2 m/s	6	Οσμή ψημένης ασφάλτου και καυσαερίου Κλίβανος σε λειτουργία
2	Εσωτερικό σημείο κοντά στον κλίβανο δίπλα στο Control Room	25/9/2019, 11:10	NA 1,8 m/s	35	Οσμή ασφάλτου και πετρελαίου
3	NA όριο οικοπέδου	25/9/2019, 11:05	N 1,4 m/s	3	Ελαφριά οσμή βρεγμένου χώματος Κλίβανος σε λειτουργία
4	Δ όριο οικοπέδου πλησίον του φράχτη με παρακείμενη μονάδα	25/9/2019, 11:00	N 1,4 m/s	4	Οσμή χώματος και ψημένης ασφάλτου
5	Κοντά σε σημείο φόρτωσης κλιβάνου	25/9/2019, 10:56	NNA 1 m/s	10	Οσμή σκόνης και ψημένης ασφάλτου

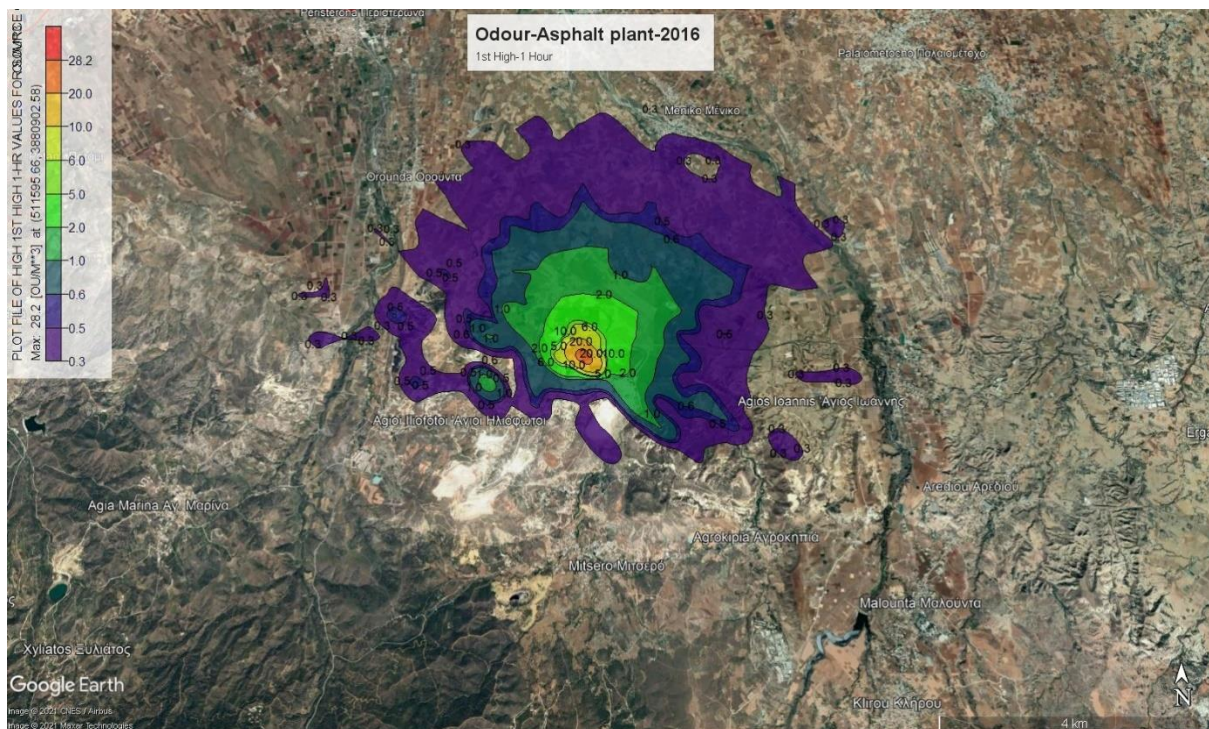
Πίνακας 11: Αποτελέσματα μετρήσεων επιμέρους πτητικών οργανικών ενώσεων σε υφιστάμενο και υπό λειτουργία ασφαλικό.

Αριθμός φίλτρου	3606	3607
Θέση μέτρησης	Έξω από το χώρο γραφείων της μονάδας	Control Room
Έναρξη δειγματοληψίας	23/9/2019 14:20	23/9/2019 14:20
Λήξη δειγματοληψίας	25/9/2019 02:20	25/9/2019 02:40
Χρόνος	2148 λεπτά	2166 λεπτά
Ενώσεις	<b>Συγκέντρωση (μg/m<sup>3</sup>)</b>	
Toluene		983
VOC	<8	

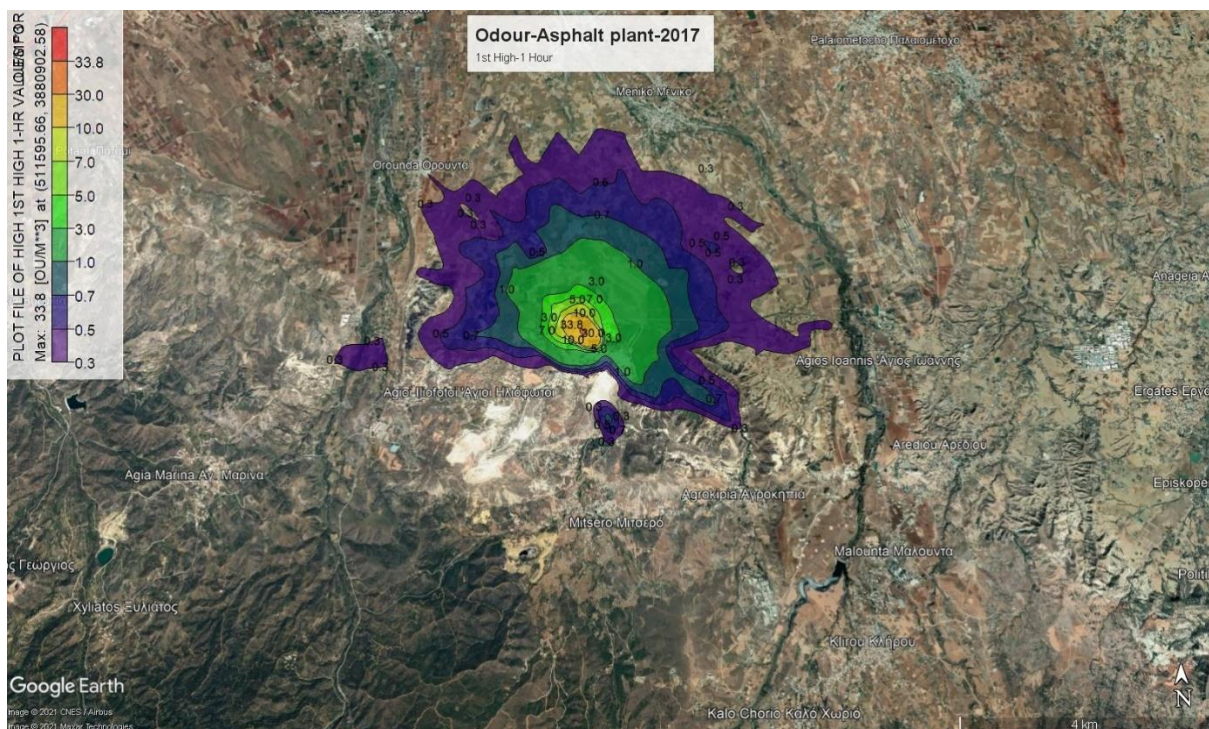
Η μέγιστη ωριαία τιμή των 33.8 ΟU/m<sup>3</sup> που εκτιμάται ότι θα δημιουργείται εντός της προτεινόμενης εγκατάστασης θεωρείται ότι είναι σε συμφωνία με την συγκέντρωση των 35 ΟU/m<sup>3</sup> που μετρήθηκε στο εσωτερικό σημείο κοντά στον κλίβανο της υφιστάμενης μονάδας παραγωγής ασφαλικού σκυροδέματος στην Λεμεσό (ZEMCON).







Σχήμα 20: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016).

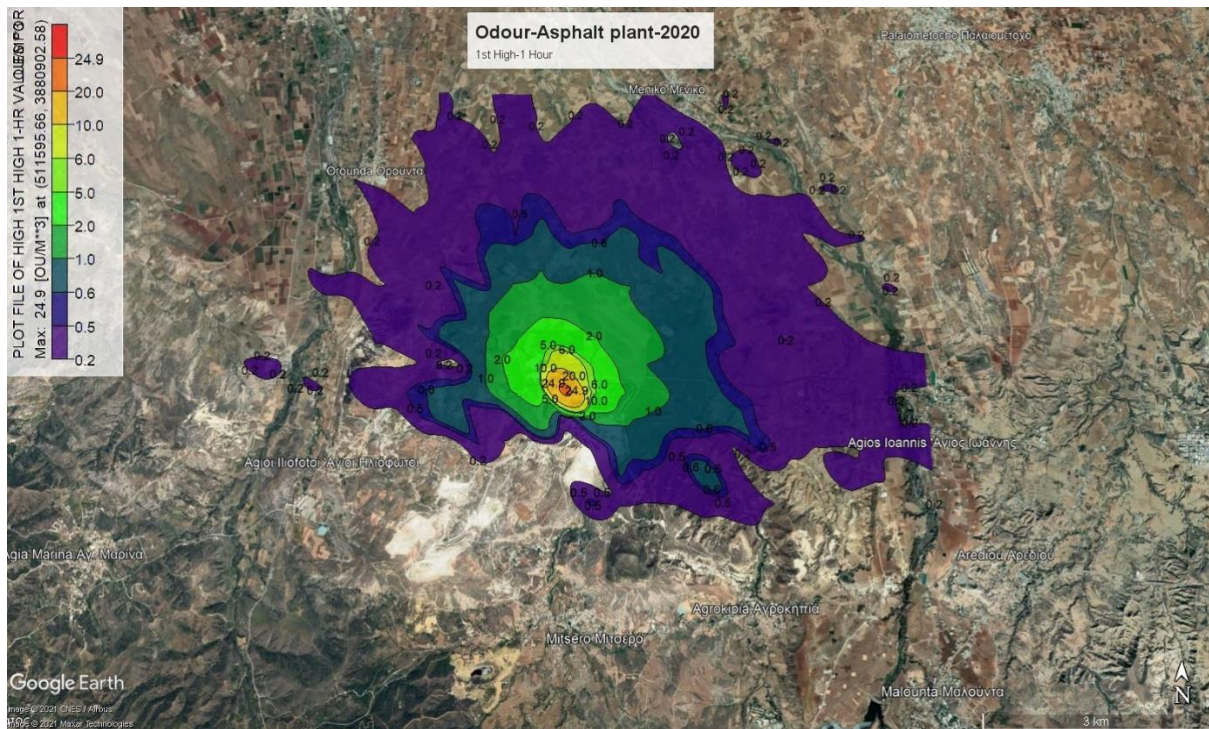


Σχήμα 21: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2017-χειριστο έτος).



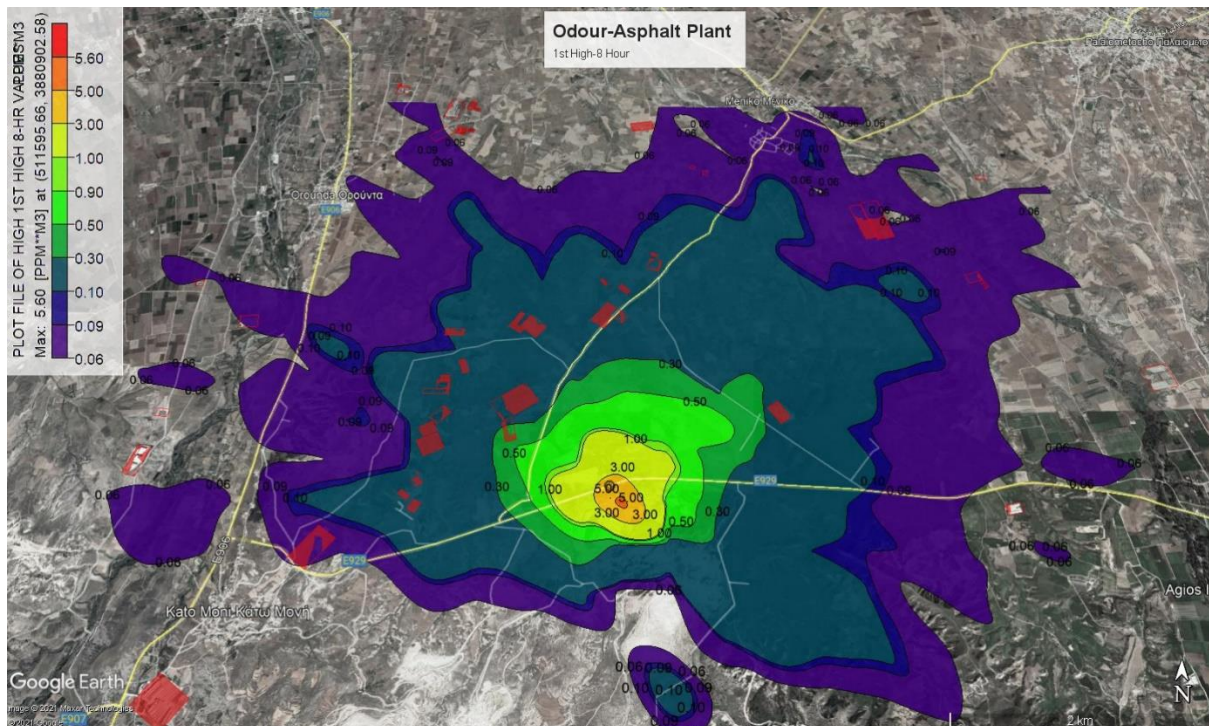






Σχήμα 24: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλικό - 1η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2020).

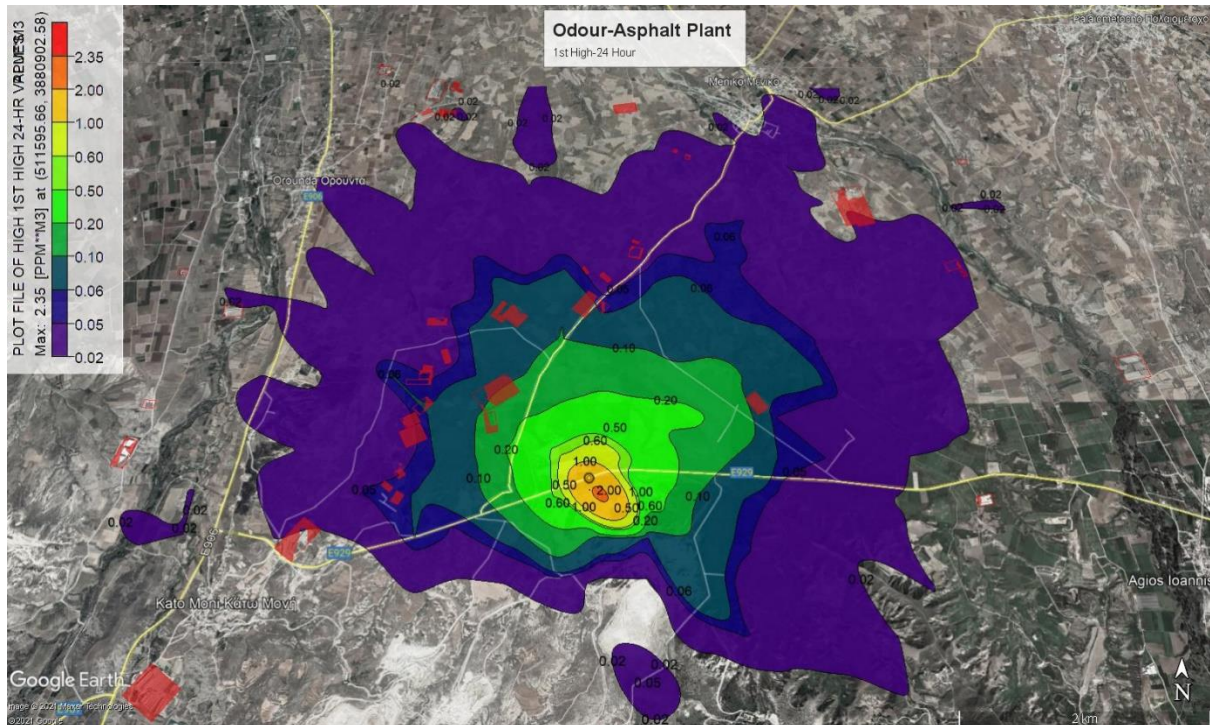
Η μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου εκτιμάται σε  $5.60 \text{ OU/m}^3$  στο κέντρο της εγκατάστασης, η οποία θα μειώνεται σε  $1 \text{ OU/m}^3$ , το οποίο αποτελεί και το «κατώτατο όριο ανίχνευσης», σε απόσταση 500 μέτρων, Σχήμα 25.



Σχήμα 25: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλικό-1η μέγιστη οκτάωρη συγκέντρωση.



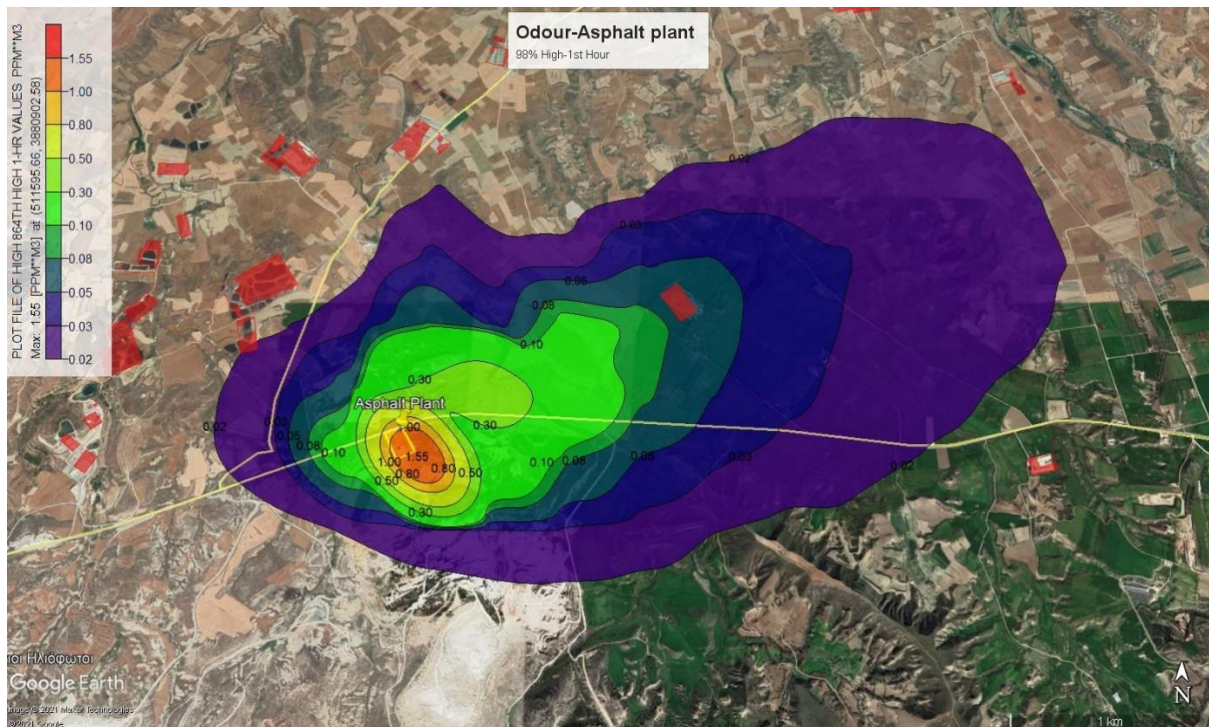
Η μέγιστη ημερήσια τιμή εκτιμάται σε 2.35 ΟΥ/m<sup>3</sup> στο κέντρο της εγκατάστασης, η οποία θα μειώνεται σε 0.50 ΟΥ/m<sup>3</sup> σε απόσταση 200 μέτρων, **Σχήμα 26**.



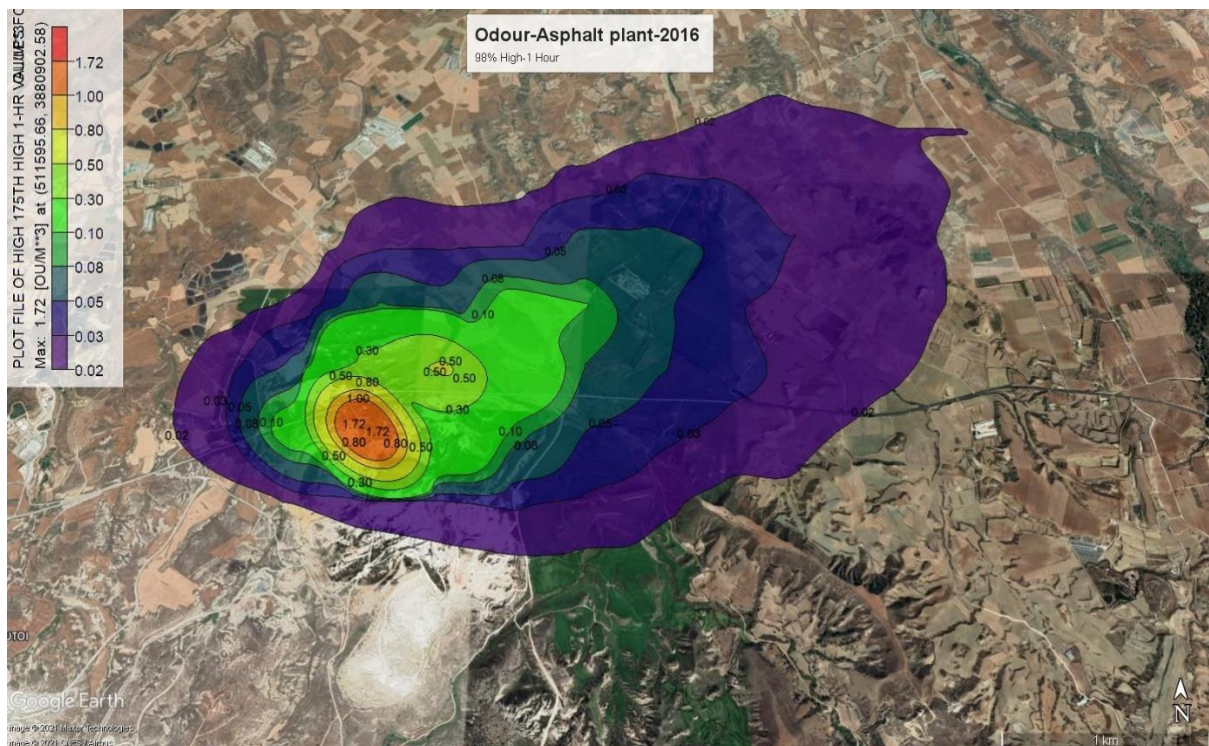
**Σχήμα 26:** Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό-1<sup>η</sup> μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση.

Όσον αφορά την χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση, η συγκέντρωση αυτή ανέρχεται στα 1.55 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)-1.72 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χείριστο έτος) στο κέντρο της εγκατάστασης, και μειώνεται σε ελάχιστο από 1 ΟΥ/m<sup>3</sup> σε απόσταση 100 μέτρων (**Σχήμα 27, Σχήμα 28**).





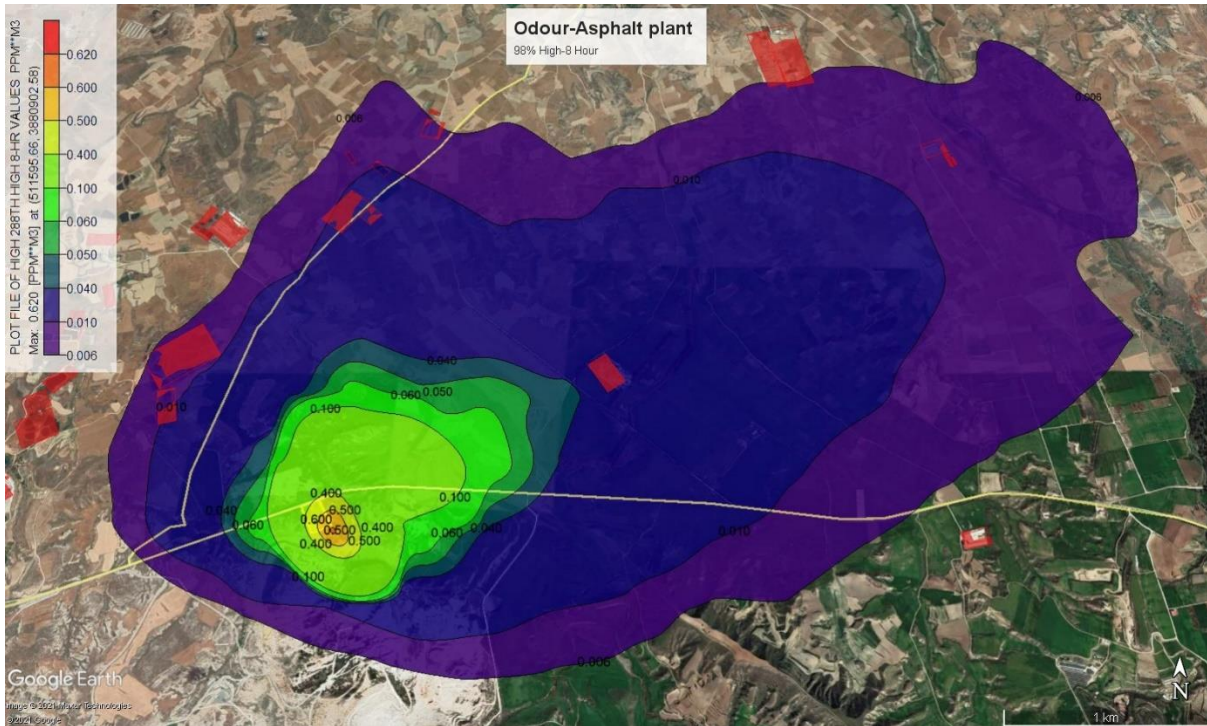
Σχήμα 27: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό -χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-2020).



Σχήμα 28: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό -χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2016-χειρίστο έτος).



Η χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη οκτάωρη συγκέντρωση (βλ. Σχήμα 29) εκτιμάται σε 0.620 ΟΥ/m<sup>3</sup> και η χειρότερη μέγιστη ημερήσια (βλ. Σχήμα 30) σε 0.873 ΟΥ/m<sup>3</sup>, στο κέντρο της εγκατάστασης.



Σχήμα 29: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό - χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη οκτάωρη συγκέντρωση.





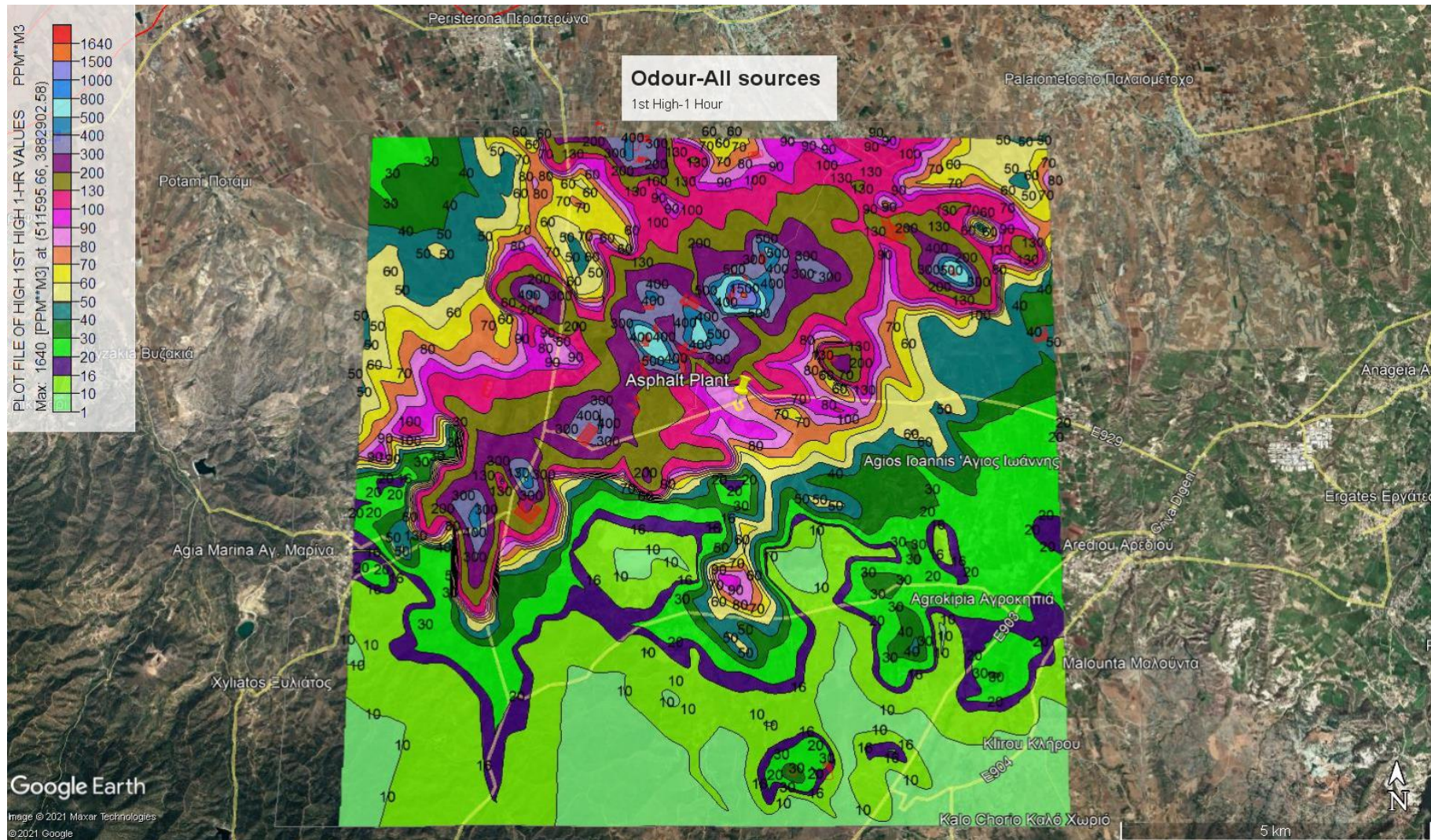
### 5.2.2 Συνολικές οσμές από το ασφαλτικό λαμβάνοντας υπόψη και τις οχληρές εγκαταστάσεις

Όπως παρουσιάστηκε πιο πάνω οι συγκεντρώσεις οσμών που προκύπτουν από το υπόβαθρο (οχληρές εγκαταστάσεις) είναι αρκετά πιο μεγάλες από αυτές του ασφαλτικού, αποτελώντας μόλις το 2% των οσμών που εκλύονται συνολικά από τις οχληρές εγκαταστάσεις. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παρακάτω γραφήματος (Σχήμα 31), η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση οσμών απ' όλες τις πηγές συμπεριλαμβανομένου και του ασφαλτικού, παρουσιάζεται σε απόσταση 2km από το ασφαλτικό και ανέρχεται στα 1639 ΟΥ/m<sup>3</sup>.

Η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση οσμών στην περιοχή που πρόκειται να εγκατασταθεί το ασφαλτικό ανέρχεται στα 85 ΟΥ/m<sup>3</sup> (Σχήμα 32) ενώ η μέγιστη συγκέντρωση οκταώρου εκτιμάται σε 15 ΟΥ/m<sup>3</sup> και η ημερήσια σε 6 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Η χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) ωριαία συγκέντρωση ανέρχεται στα 9 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)- 9.3 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος), η χειρότερη συγκέντρωση οκταώρου εκτιμάται σε 3.5 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)- 3.7 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος) και η ημερήσια σε 3 ΟΥ/m<sup>3</sup> (5ετία)- 3.2 ΟΥ/m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος) (Σχήμα 33).

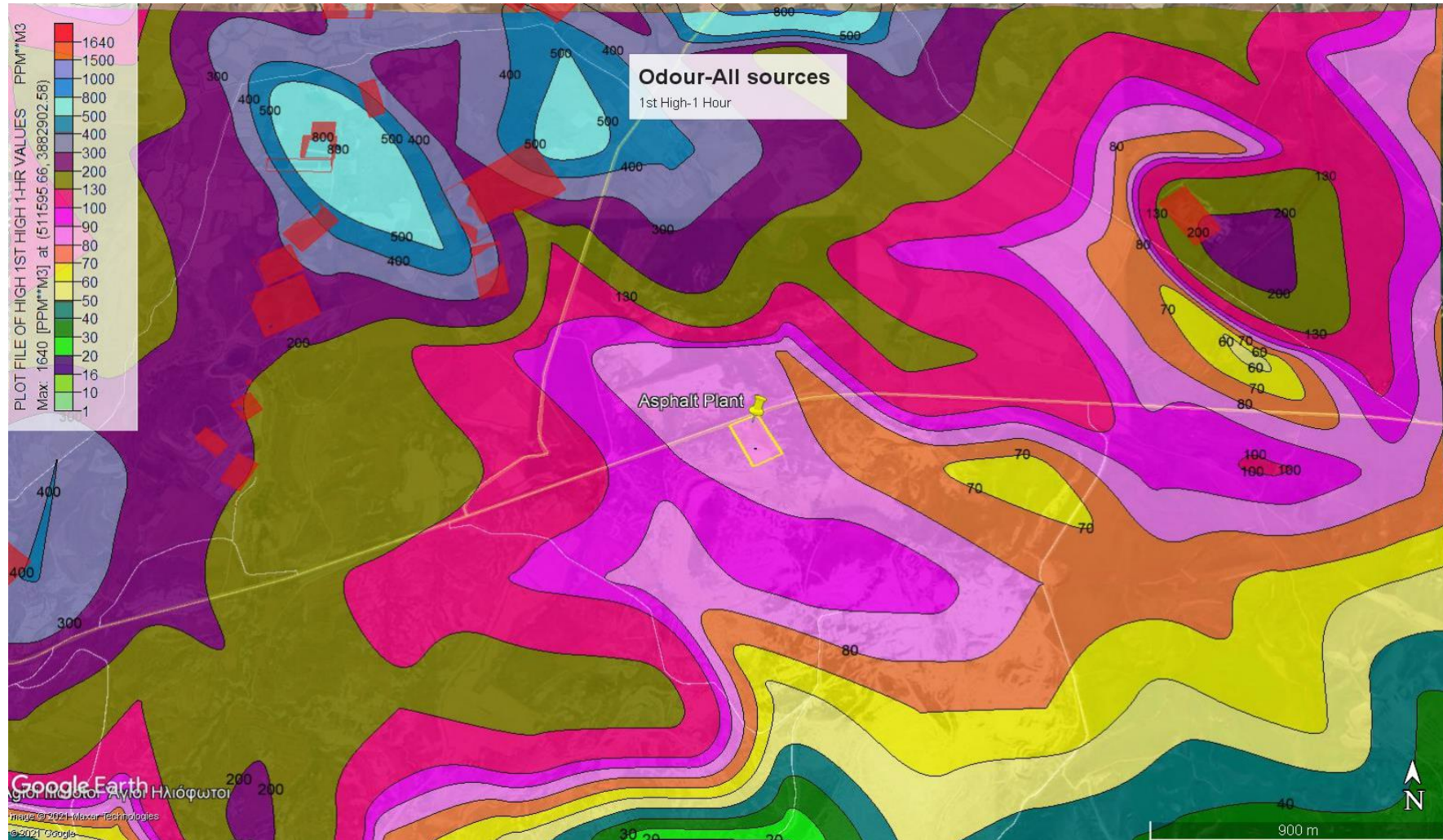
Η μέση ετήσια συγκέντρωση οσμών (από δεδομένα 5 ετών) στην περιοχή της προτεινόμενης μονάδας παραγωγής ασφαλτικού σκυροδέματος, κυμαίνεται από 1 ΟΥ/m<sup>3</sup> μέχρι και 0.7 ΟΥ/m<sup>3</sup> (βλ. Σχήμα 35).

Οι χειρότερες ωριαίες συγκεντρώσεις (98%) που παρατηρούνται στις κοινότητες Κάτω Μονής, Μιτσερού, Ορούντας και Αγροκηπιάς παραμένουν αντίστοιχες με αυτές που προαναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 5.1, οι οποίες κυμαίνονται από 30 ΟΥ/m<sup>3</sup> ως 1 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Σε αρκετές εκτάσεις της περιοχής μελέτης οι τιμές αυτές είναι αρκετά υψηλές και ξεπερνούν κατά πολύ το κριτήριο των 5 ΟΥ /m<sup>3</sup> στο 98 % των ωριαίων μέσων ωρών, επομένως υπάρχει όχληση οσμής στις κοινότητες. Όπως φαίνεται και από τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων υποβάθρου, οι συγκεντρώσεις αυτές προκύπτουν από εκπομπές από μεγάλο αριθμό κτηνοτροφικών μονάδων και συναφών εγκαταστάσεων.

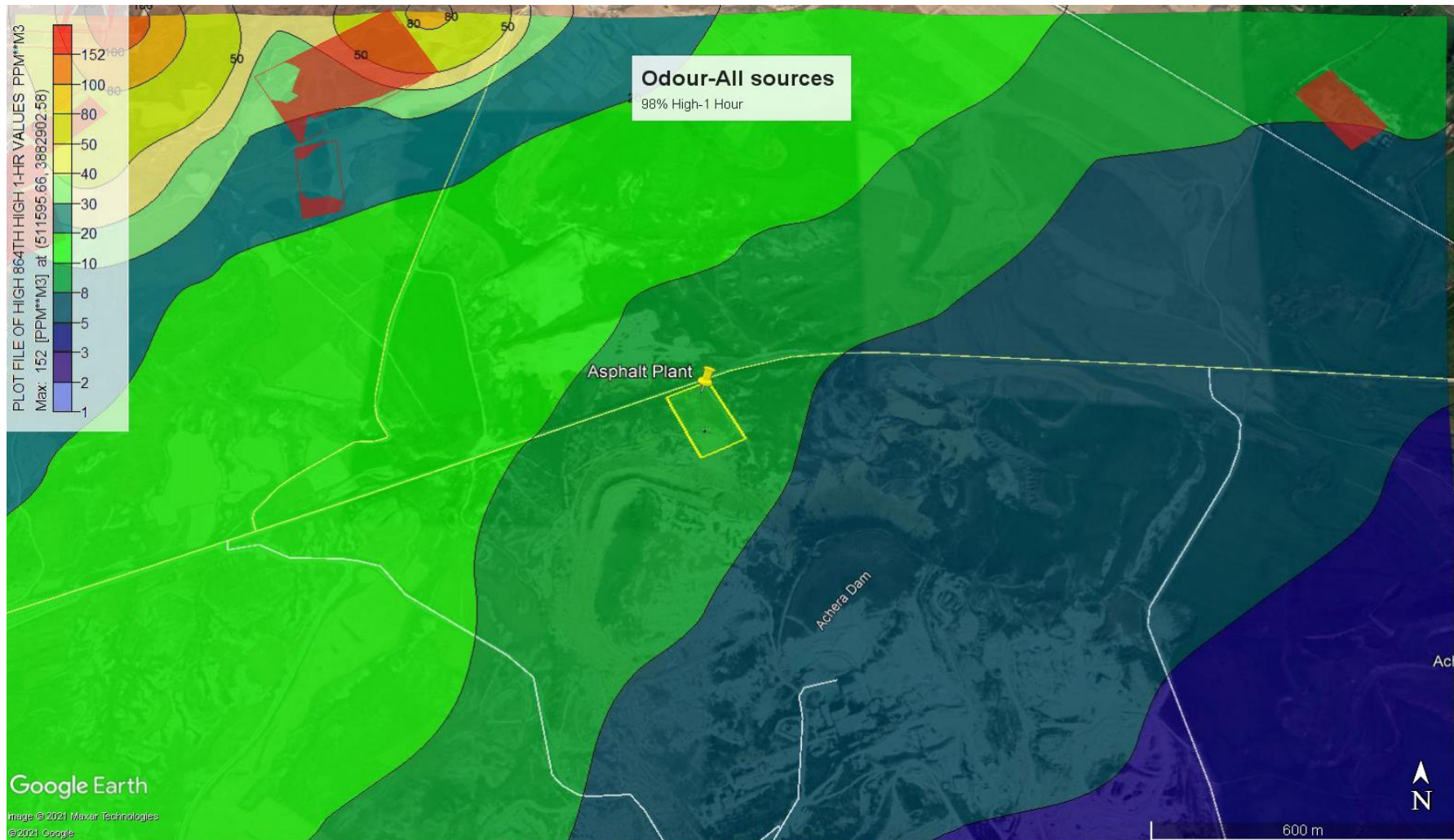


Σχήμα 31: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-1<sup>η</sup> ωριαία μέγιστη συγκέντρωση (2016-2020).



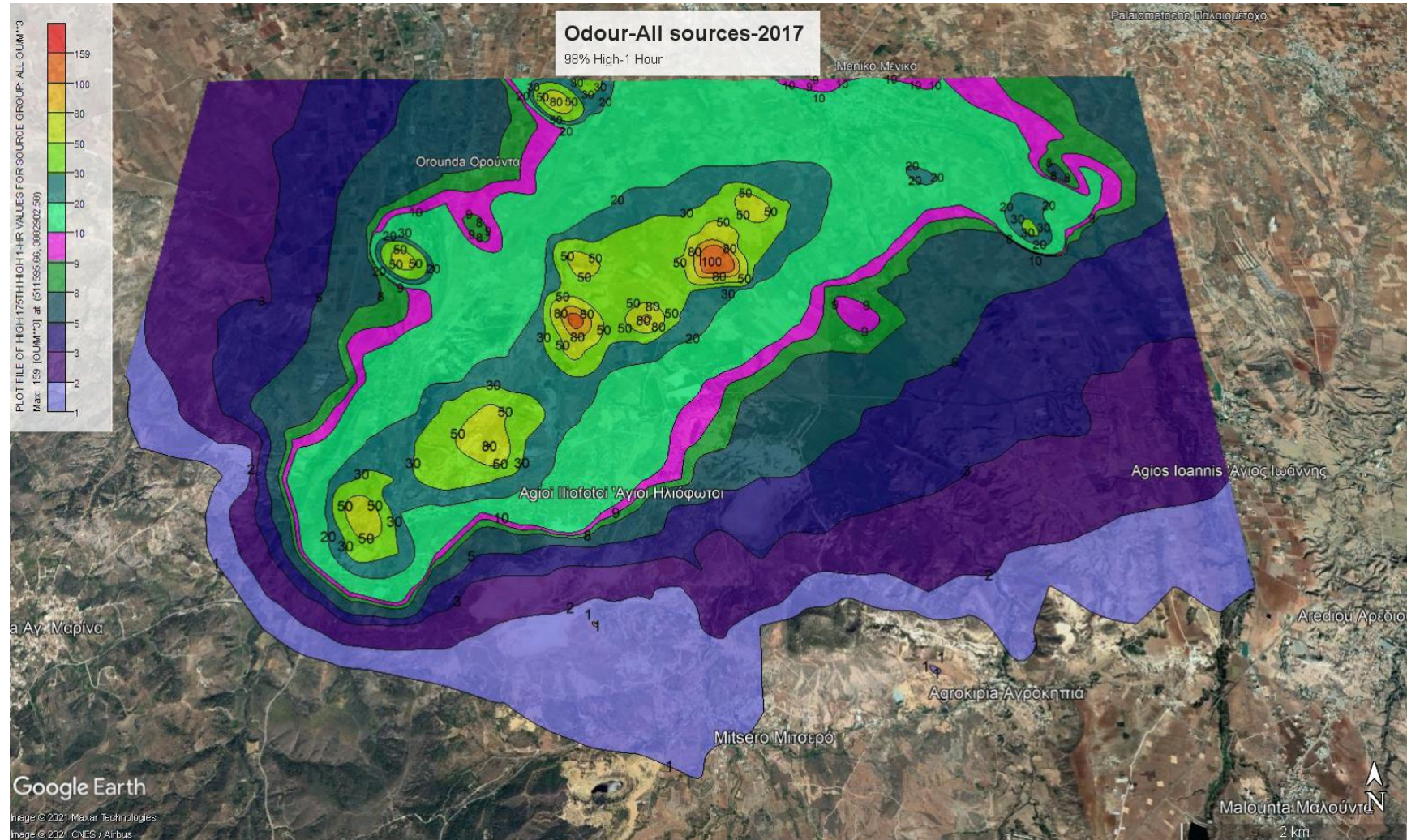


Σχήμα 32: Συγκεντρώσεις οσμών της το ασφαλτικό και τις οχηρές εγκαταστάσεις-1<sup>η</sup> ωριαία μέγιστη συγκέντρωση στην περιοχή του ασφαλτικού (2016-2020).



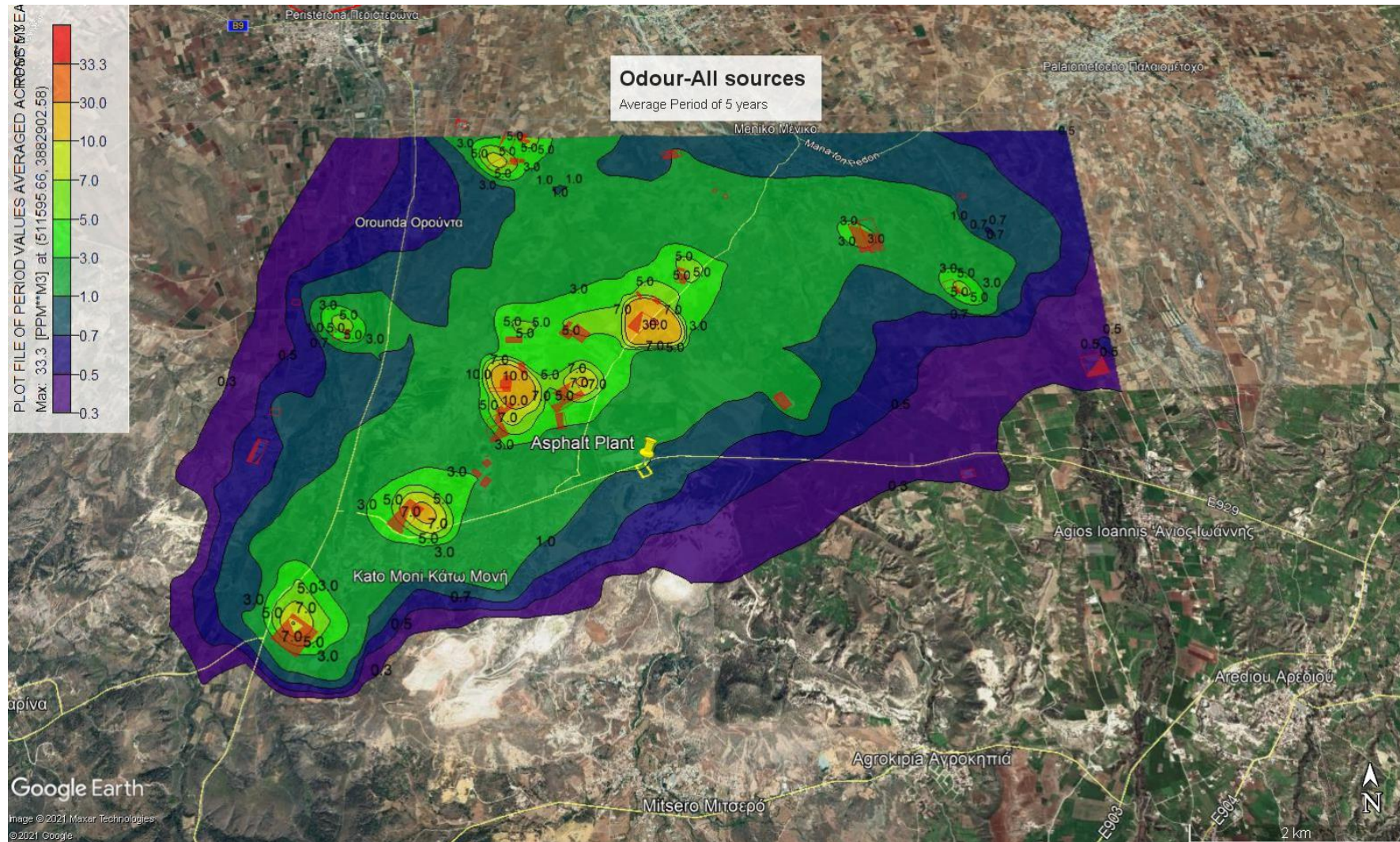
Σχήμα 33: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση στην περιοχή του ασφαλτικού (2016-2020).





Σχήμα 34: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση (2017-χειριστο έτος)





Σχήμα 35: Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις- Μέση ετήσια συκέντρωση 5 χρονικών περιόδων.



### 5.2.3 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Στον Πίνακα 12, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς για κάθε χρόνο ξεχωριστά. Οι τιμές που παρουσιάζονται αφορούν συγκεντρώσεις οσμών για κάθε έτος αναφοράς. Η μέγιστη συγκέντρωση πενταετίας υποδεικνύεται με κόκκινη γραμματοσειρά. Η μέγιστη ωριαία τιμή υποβάθρου και συνολικών οσμών παρουσιάζεται κατά το έτος 2016 και ανέρχεται σε 1639.55 ΟΥ/m<sup>3</sup> ενώ για το 2019 η συγκέντρωση είναι 1028 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Η χειρότερη (98%) μέγιστη ωριαία συγκέντρωση οσμών από το ασφαλτικό παρουσιάζεται κατά το έτος 2016 και ανέρχεται σε 1.72 ΟΥ/m<sup>3</sup> ενώ για το 2019 σε 1.29 ΟΥ/m<sup>3</sup>. Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά σε χάρτες στο Κεφάλαιο 8 - Παραρτήματα.

Πίνακας 12: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα οσμών για την χρονική περίοδο 2016-2020. Με **κόκκινο** τα χειρίιστα αποτελέσματα.

Οσμές		Οσμές (ΟΥ/m <sup>3</sup> )				
		2016	2017	2018	2019	2020
Υπόβαθρο (περιοχή μέγιστης συγκέντρωσης)	1 <sup>st</sup> High-1 hour	<b>1639.45</b>	1149.36	1511.50	1028.00	1169.22
	98% High-1 hour	150.32	<b>158.67</b>	152.99	144.57	153.44
Υπόβαθρο (στην περιοχή εγκατάστασης του ασφαλτικού)	1 <sup>st</sup> High-1 hour	69	51	<b>81</b>	47	42
	98% High-1 hour	8.4	<b>8.7</b>	8.1	7.9	8.5
Ασφαλτικό (στην περιοχή εγκατάστασης του ασφαλτικού)	1 <sup>st</sup> High-1 hour	28.16	<b>33.83</b>	32.94	22.70	24.85
	98% High-1 hour	<b>1.72</b>	1.58	1.66	1.29	1.34
Συνολικές οσμές (περιοχή μέγιστης συγκέντρωσης)	1 <sup>st</sup> High-1 hour	<b>1639.55</b>	1149.36	1511.61	1028.00	1169.22
	98% High-1 hour	150.32	<b>158.67</b>	152.99	144.57	153.44
Συνολικές οσμές (στην περιοχή εγκατάστασης του ασφαλτικού)	1 <sup>st</sup> High-1 hour	73	51.5	<b>85</b>	47.5	43
	98% High-1 hour	8.9	<b>9.3</b>	8.4	8.1	9.1

## 6 Αξιολόγηση επιπτώσεων

### 6.1 Κριτήρια αξιολόγησης

Τα δεδομένα και τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς AERMOD έχουν αξιολογηθεί με βάση την διεθνή βιβλιογραφία και τα διεθνή πρότυπα που παρουσιάζονται με λεπτομέρεια στο **Κεφάλαιο 3** του Θεσμικού πλαισίου, καθώς και η γενική παραδοχή σε διεθνές επίπεδο για την ένταση και την οχληρία των οσμών.

Μία συνήθης διεθνή πρακτική είναι τα κριτήρια οσμών να προσδιορίζονται ανάλογα με το μέγεθος του πληθυσμού, όπου όσο αυξάνεται ο πληθυσμός τα κριτήρια γίνονται αυστηρότερα. Ο λόγος για τον οποίο τα όρια γίνονται αυστηρότερα με την αύξηση του επηρεαζόμενου πληθυσμού εστιάζονται στο γεγονός ότι με την αύξηση του πληθυσμού αυξάνεται η πιθανότητα παρουσίας ατόμων με αυξημένη ευαισθησία στις οσμές.

Ο παρακάτω Πίνακας παρουσιάζει τα κριτήρια που προδιαγράφονται από τον Οργανισμό Προστασίας του Περιβάλλοντος της Αυστραλίας (EPA Australia). Τα όρια που παρουσιάζονται αφορούν σε μέγιστα προβλεπόμενα επίπεδα οσμών (τριλεπτες μέσες τιμές. Τα επίπεδα οσμών θα πρέπει να παραμένουν εντός του ορίου για τουλάχιστον 99.9% του χρόνου αναφοράς σε όλους τους ευαίσθητους δέκτες, π.χ. κατοικίες.

**Πίνακας 13: Κριτήρια Οσμών από τον Οργανισμό Προστασίας του Περιβάλλοντος της Αυστραλίας (EPA Australia)**

Αριθμός επηρεαζομένων	Μονάδες Οσμών (OU) (3-minute average, 99.9%)
> 2000	2
> 350	4
> 60	6
> 12	8
Μία κατοικία ή <12	10

Ο παρακάτω Πίνακας παρουσιάζει τα κριτήρια που προδιαγράφονται στο Ηνωμένο Βασίλειο<sup>4</sup>. Τα όρια που παρουσιάζονται αφορούν σε μέγιστα προβλεπόμενα επίπεδα οσμών με συχνότητα 2%, δηλαδή τα επίπεδα οσμών θα πρέπει να παραμένουν εντός του ορίου για τουλάχιστον 98% του χρόνου αναφοράς σε όλους τους ευαίσθητους δέκτες, π.χ. κατοικίες.

<sup>4</sup> Environment Agency (EA) H4 Horizontal Guidance



Πίνακας 14: Κριτήρια Οσμών από το Ηνωμένο Βασίλειο

Επίπεδο δυσσομίας	Κριτήριο / Όριο	Ενδεικτικές πηγές
Πολύ δύσοσμο	1.5 ουΕ·m <sup>-3</sup>	Ζώα ή ψάρια υπό σήψη, σηπτικά απόβλητα και λάσπες
Μέτρια δύσοσμο	3.0 ουΕ·m <sup>-3</sup>	Εντατική κτηνοτροφία, τηγάνισμα
Λίγο δύσοσμο	6.0 ουΕ·m <sup>-3</sup>	Παραγωγή μύζας, ζαχαροπλαστική, καφεκοπτεία

Ένα άλλο ενδιαφέρον μέτρο που αξίζει να αναφερθεί είναι αυτό που καθορίζει την περιβαλλοντική οδηγία για κτηνοτροφικές μονάδες από την ΕΡΑ στην Αυστραλία (ΕΡΑ, 2008). Σε αυτή την περίπτωση, κτηνοτροφικές μονάδες με περισσότερα από 200 ζώα πάχυνσης, πρέπει να βρίσκεται πέραν των 500m από μεμονωμένη κατοικία και πέραν των 1.500m από κατοικημένη περιοχή.

Στην περιοχή μελέτης, **οι πλησιέστερες οικιστικές ζώνες** από το κέντρο της προτεινόμενης ασφαλτικής μονάδας, εντοπίζονται στην κοινότητα της Κάτω Μονής σε απόσταση 2.87 km και της κοινότητας Μιτσερού σε απόσταση 2.95 km. Ακολουθούν οι κοινότητες Μένοικου σε απόσταση 4.23 km, Ορούντας 3.80 km, Αγροκηπιάς 3.71 km και Άγιος Ιωάννης σε απόσταση 5.15 km. Ο πληθυσμός της κάθε κοινότητας παρουσιάζεται στον πιο κάτω Πίνακα σύμφωνα με την τελευταία απογραφή πληθυσμού του 2011-Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου.

Πίνακας 15: Πλησιέστερες κοινότητες από το κέντρο του προτεινόμενου ασφαλτικού.

Κοινότητα	Απόσταση από το ασφαλτικό (km)	Κάτοικοι <sup>5</sup>
Κάτω Μονή	2.87	339
Μιτσερό	2.95	860
Αγροκηπιά	3.71	509
Ορούντα	3.80	604
Μένοικο	4.23	1023
Άγιος Ιωάννης	5.15	472

Σημειώνεται ότι η συγκέντρωση και τα επίπεδα οσμών που παρουσιάζονται στον **Πίνακα 13** αφορούν σε αποστάσεις 100 μέχρι 700 μέτρων επομένως δεν ισχύει στην περίπτωση που οι δέκτες βρίσκονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις, όπως για παράδειγμα για τις κοινότητες της περιοχής μελέτης οι οποίες βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2 km από το υπό μελέτη ασφαλτικό.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιούνται καθοδηγητικές τιμές για μίγματα οσμής, οι οποίες αναφέρουν ότι: «Δεν υπάρχει όχληση οσμής όταν τα επίπεδα οσμής παραμένουν χαμηλότερα από 5 – 10 ΟΥ/m<sup>3</sup> το 98 % των ωριαίων μέσων ωρών». Η οδηγία αυτή έχει

<sup>5</sup> Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου - 2011

βασιστεί σε Έρευνα της Δανίας σε 200 μονάδες βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων (Review of odour character and thresholds Science Report: SC030170/SR2, Environmental Agency UK, 2007).

Με βάση τις πιο πάνω πρακτικές προσδιορισμού κριτηρίων, και λαμβάνοντας τους πληθυσμούς των κοινοτήτων Κάτω Μονής, Μιτσερού και Ορούντας, για τους σκοπούς της μελέτης εκτιμάται ότι το κριτήριο των 5 OU/m<sup>3</sup> υπολογιζόμενο στο 98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο (98 %tile) των μέσων ωριαίων τιμών αποτελεί κατάλληλο κριτήριο. Όμως, λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη συγκέντρωση πολλών πηγών οσμών στην περιοχή οι οποίες λειτουργούν σε συνεχή και μακροχρόνια βάση και δημιουργούν ιδιαίτερη ευαισθησία, θα μπορούσαν να εφαρμοστούν κατ' εξαίρεση ειδικά κριτήρια.

## 6.2 Πορίσματα

Για σκοπούς εκτίμησης της επίπτωσης από το ασφαλικό σε συνέργεια με την υφιστάμενη κατάσταση λήφθηκε υπόψη το 98<sup>ο</sup>εκατοστημόριο των τιμών.

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, στην περιοχή όπου προτείνεται να εγκατασταθεί το ασφαλικό, από τη λειτουργία της μονάδας θα προκύπτει αύξηση στην ωριαία συγκέντρωση (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριου) από την τιμή υποβάθρου 8 OU /m<sup>3</sup> σε 9 OU /m<sup>3</sup> (5ετία) και 8.7 OU /m<sup>3</sup> σε 9.3 OU /m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος). Αντίστοιχα θα υπάρχει αύξηση στην συγκέντρωση 8-ώρου (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριου) από την τιμή υποβάθρου 3 OU /m<sup>3</sup> σε 3.5 OU /m<sup>3</sup> (5ετία) και 3.4 OU /m<sup>3</sup> σε 3.7 OU /m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος) και στην συγκέντρωση 24-ώρου (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριου) από την τιμή υποβάθρου 2.5 OU /m<sup>3</sup> σε 3 OU /m<sup>3</sup> (5ετία) και 2.8 OU /m<sup>3</sup> σε 3.2 OU /m<sup>3</sup> (χειρίστο έτος).

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου προκύπτουν μέγιστες συγκεντρώσεις (98%μόριου) της τάξης των 30 OU/m<sup>3</sup> ως 1 OU/m<sup>3</sup> στις κοινότητες Κάτω Μονής, Μιτσερού, Ορούντας και Αγροκηπιάς.

Οι τιμές αυτές είναι αρκετά υψηλές και επομένως εκτιμάται ότι υπάρχει όχληση οσμής σε ορισμένες περιοχές των γύρω κοινοτήτων. Σύμφωνα πάντα με τα αποτελέσματα του μοντέλου, οι συγκεντρώσεις οσμών στις κοινότητες προκύπτουν από τις τιμές υποβάθρου που οφείλονται στις γύρω κτηνοτροφικές μονάδες και τον τύπο όλων των οχληρών (από οσμές) εγκαταστάσεων της περιοχής. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η επίδραση του ασφαλικού είναι γενικά μικρή σε αποστάσεις πέραν των 600 m από το ασφαλικό. Νοείται ότι οι επίπτωσης του ασφαλικού έχει υπολογιστεί λαμβάνοντας υπόψη τη χρήση των βέλτιστων πρακτικών στην μονάδα καθώς και την ορθή λειτουργία και συντήρηση της.

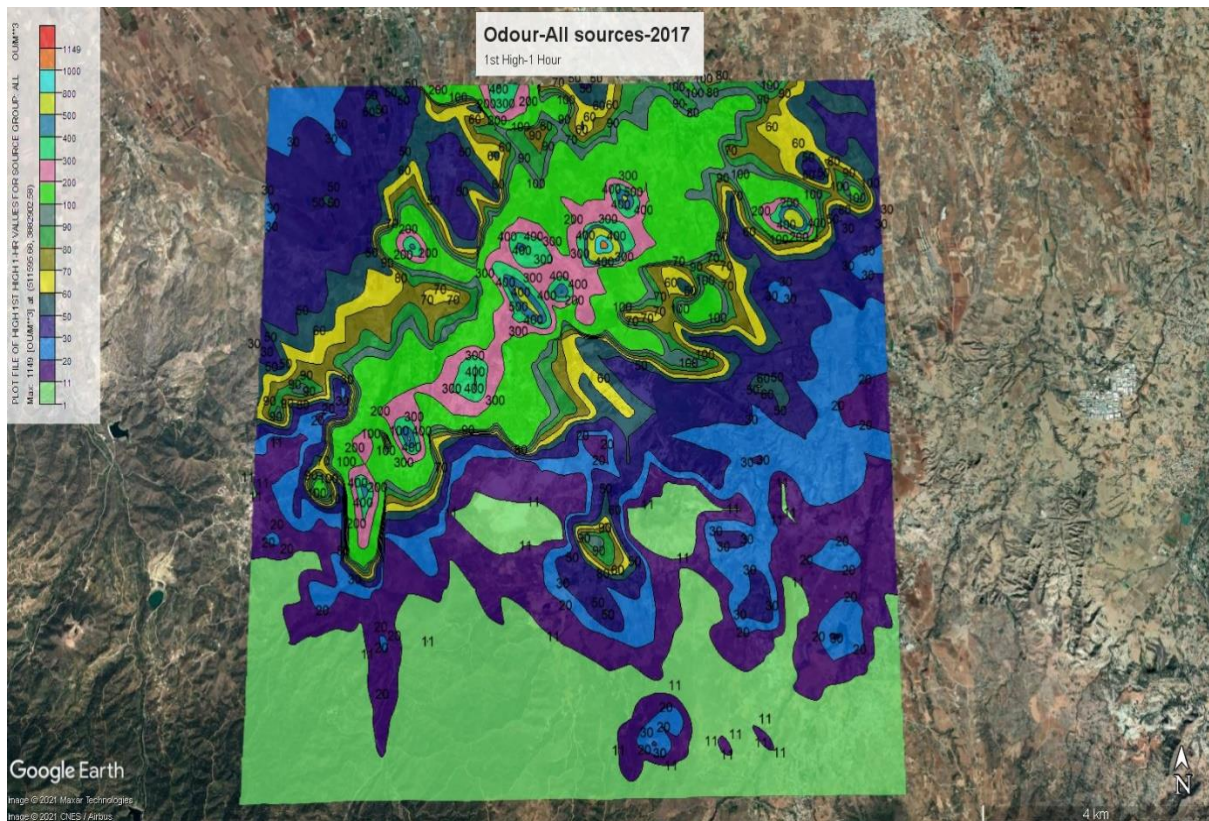
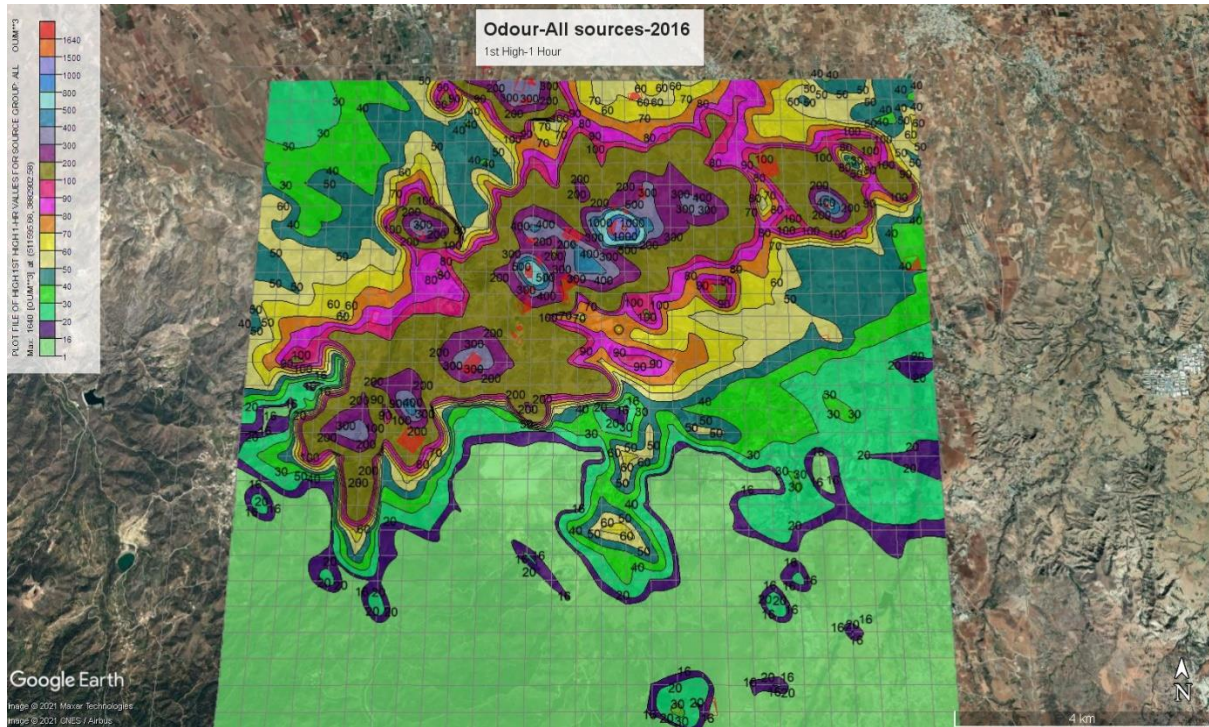


## 7 Βιβλιογραφία

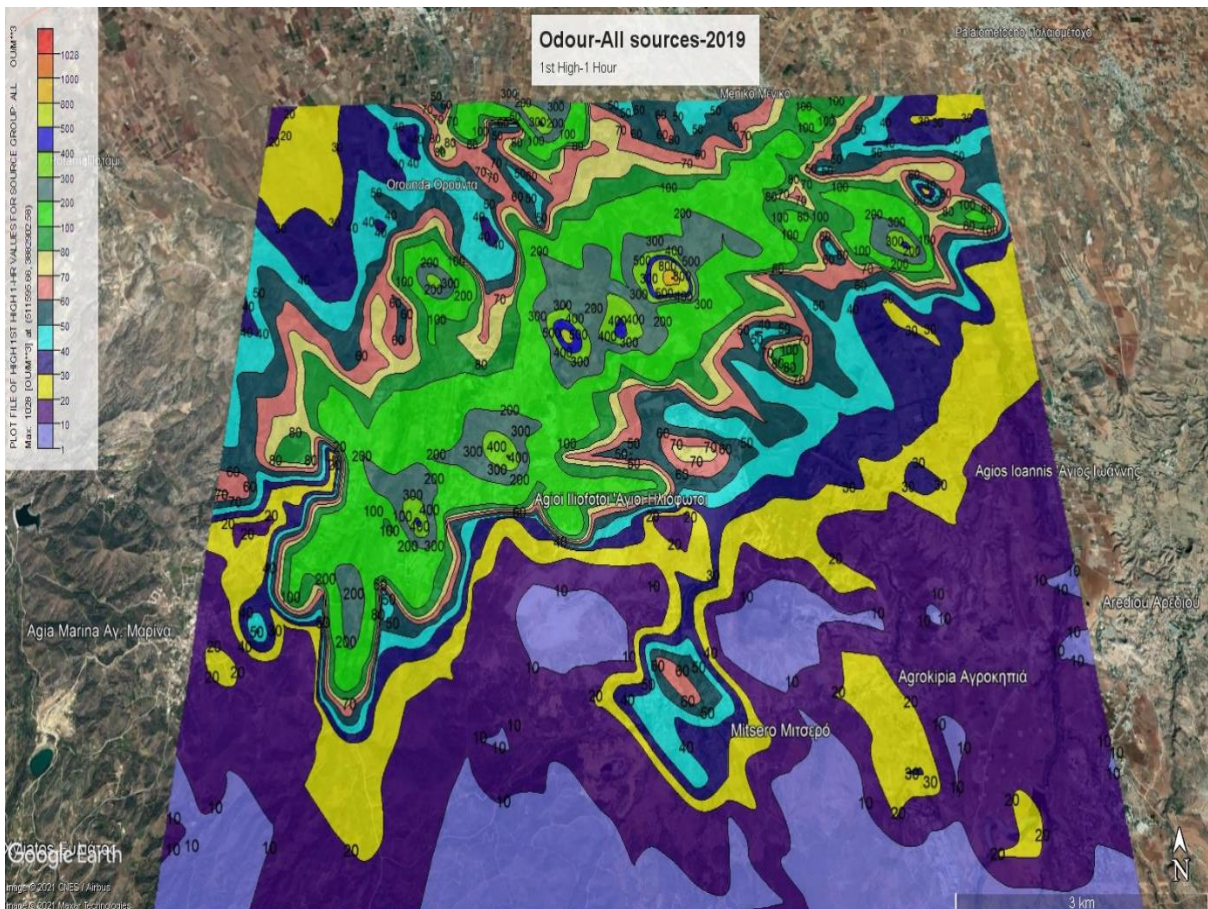
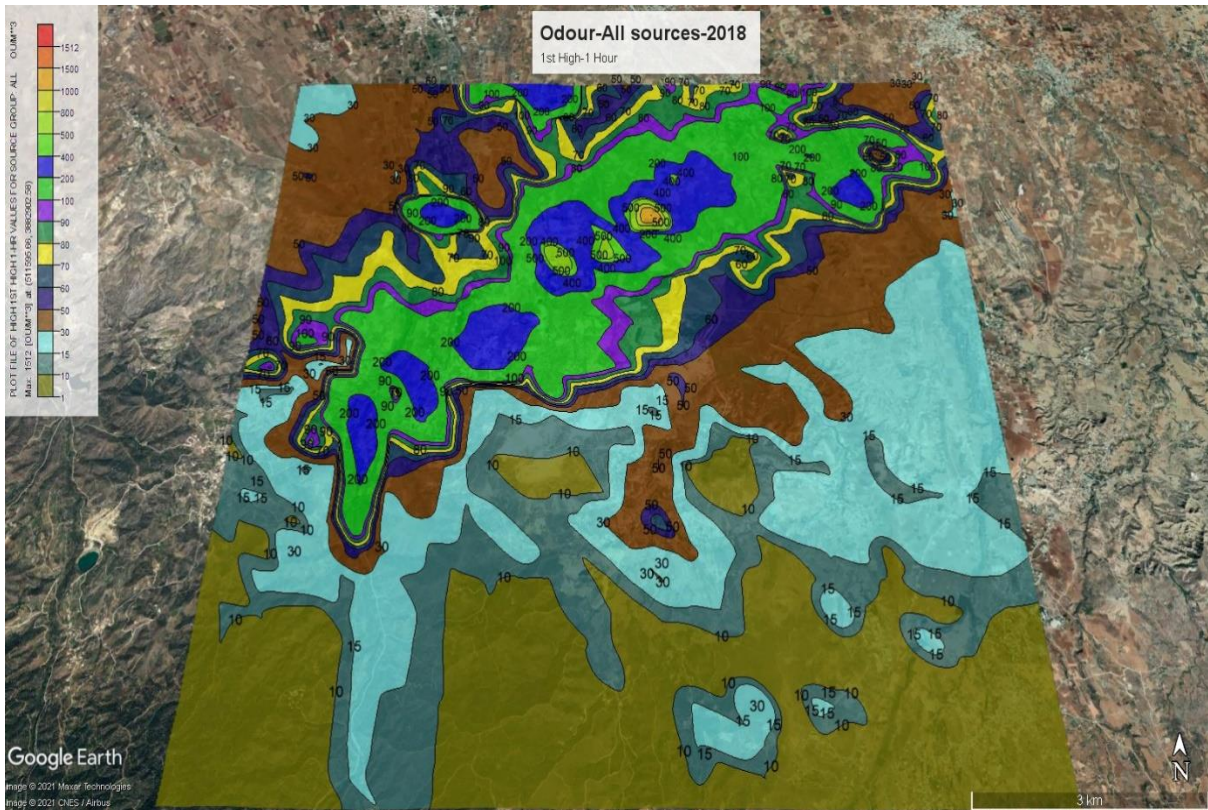
- Asphalt Suppliers Pty Ltd, (2008). Report on Ulverstone Asphalt Plant Air Quality Assessment -GHD  
BS EN 13725:2003, Air quality. Determination of odour concentration by dynamic olfactometry.
- Bituminous Conglomerates Industrial Production (2018). Assessment of Odour Emissions in View of  
Regional Guidelines Publication
- Brinkmann, T., Both, R., Scalet, B., Roudier, S. and Delgado Sancho, L., (2013). JRC Reference Report on  
Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations - Industrial Emissions Directive  
2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control), EUR 29261 EN, Publications Office of  
the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-86853-5, doi:10.2760/344197, JRC112164.
- DEFRA (2007). Odour Guidance for Local Authorities.
- DEFRA (2013). “H4 Odour Management: How to comply with your environmental permit”.
- Environmental Agency UK, (2007). Review of odour character and thresholds Science Report:  
SC030170/SR2.
- Estel-la Pagans, Rita Domínguez, Anton Philip van Harreveld (2012). Managing the impact of odour  
emissions from livestock activities.
- European Environmental Agency (2019). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.  
Technical guidance to prepare national emission inventories.
- Greater Shepparton City Council (2017). North East Precinct Structure Plan Buffer Constraint and  
Odour Impact Assessment.
- Leonardos. G, Kendall. D & Barnard. N, (2012). Odor Threshold Determinations of 53 Odorant  
Chemicals.
- Y.N.B Consulting, (2021). ΜΕΕΠ από την κατασκευή και λειτουργία μονάδας παραγωγής  
ασφαλικού σκυροδέματος-Προκαταρκτική έκθεση.
- της εταιρείας Prometheas Asphalt Ltd, στα διοικητικά όρια της κοινότητας Μιτσερού
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2007), NC Air Quality and Hot Mix  
Asphalt Plants Health Consultation.
- 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
- VROM (2006). Regulation of Annoyance from Odours and Livestock, n° BWL/2006333382, Official  
bulletin of the Netherlands, 8th December 2006, ISSN 0920 - 2064, The Hague, Netherlands.

## 8 Παραρτήματα

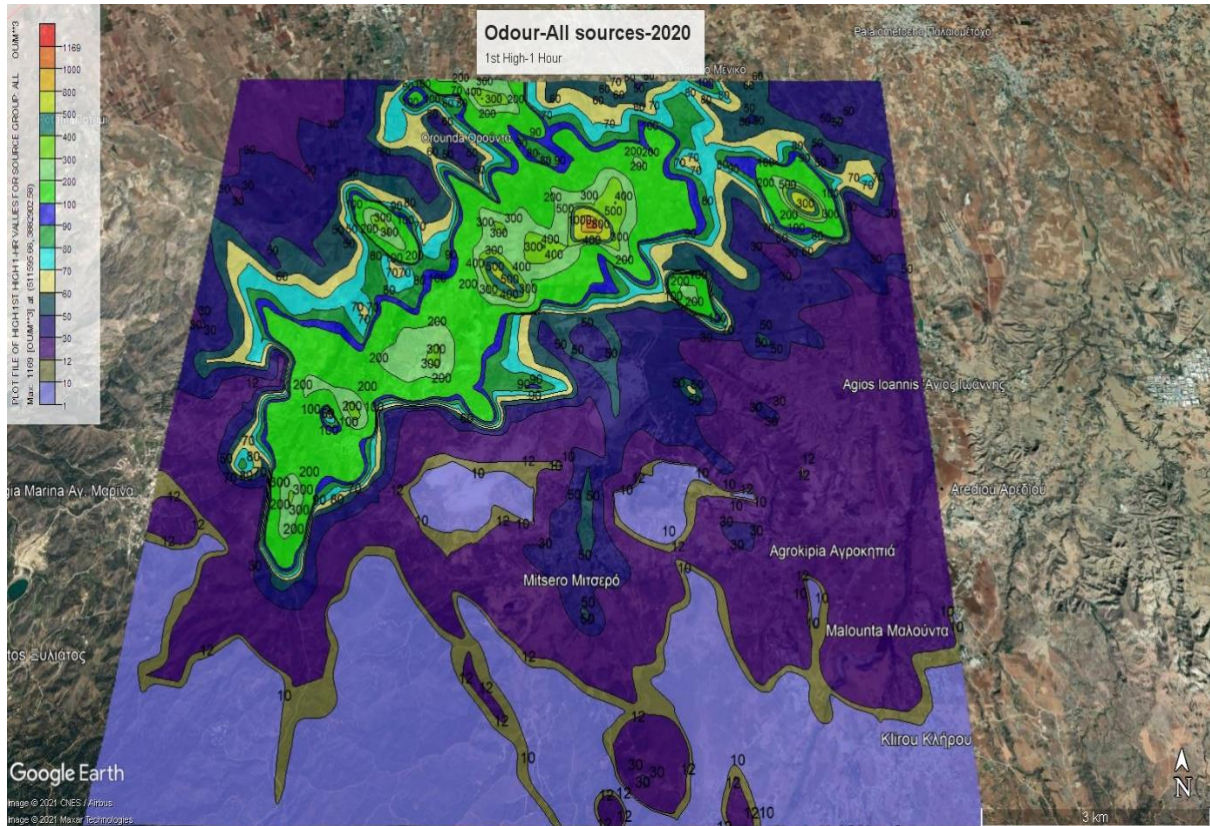
Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-1<sup>η</sup> ωριαία μέγιστη συγκέντρωση για κάθε ένα από τα έτη 2016-2020













Συγκεντρώσεις οσμών από το ασφαλτικό και τις οχληρές εγκαταστάσεις-  
χειρότερη (98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο) μέγιστη ωριαία συκέντρωση για κάθε ένα από τα  
έτη 2016-2020

