



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΕΡΓΟ:

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ & ΧΥΤΥ ΣΗΤΕΙΑΣ

ι ΕΝΙΑΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ  
ΚΡΗΤΗΣ (ΕΣΔΑΚ)

ΧΡΗΜ/ΤΗΣΗ<sup>ii</sup>:

Ε.Π Υποδομές Μεταφορών,  
Περιβάλλον και Αειφόρος  
Ανάπτυξης 2014-2020  
Κωδικός Έργου MIS 5009865  
ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ ΣΑ (Κωδικός  
Ενάρθρου) 2020ΣΕ27510025  
(CPV 45222110-3, 45222100-0)  
90513000-6)

## ΤΕΥΧΟΣ 3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

---



εσδακ  
ενιαίος  
σύνδεσμος  
διαχείρισης  
απορριμμάτων  
Κρήτης



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>7</b>
<b>1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>7</b>
<b>1.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ – ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>	<b>8</b>
1.2.1. Άνεμος επιφανείας	9
1.2.2. Βροχομετρικά στοιχεία	10
1.2.3. Θερμοκρασιακά στοιχεία	11
1.2.1.1 Θερμοκρασία	11
1.2.1.2 Ομβροθερμικό διάγραμμα	12
1.2.4. Λοιπά μετεωρολογικά στοιχεία	13
<b>1.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</b>	<b>15</b>
1.3.1. Εισαγωγή	15
1.3.1.1. Παραγωγή ΑΣΑ στην υπό εξέταση περιοχή	15
1.3.1.2. Ποιοτική σύσταση αποβλήτων	17
<b>1.4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΧΥΤΥ</b>	<b>20</b>
<b>1.5. ΕΓΓΥΗΜΕΝΑ – ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ</b>	<b>21</b>
<b>2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΑ</b>	<b>23</b>
<b>2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΦΙΛ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</b>	<b>23</b>
2.1.1. Έργα εισόδου – υποδομής	24
2.1.2. Μονάδα Υποδοχής και Μηχανικής Επεξεργασίας	25
2.1.3. Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας	25
2.1.4. Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ)	26
2.1.5. Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων	26
2.1.6. Έργα περιβαλλοντικής παρακολούθησης των εγκαταστάσεων	26
2.1.7. Χώρος αποθήκευσης CLO και τεμαχισμού ογκωδών	26
<b>2.2. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ – ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</b>	<b>26</b>
2.2.1. Πύλη Εισόδου	26
2.2.2. Ζύγιση αποβλήτων	26
2.2.3. Υποδοχή, προσωρινή αποθήκευση και δοσομέτρηση εισερχόμενων αποβλήτων, απομάκρυνση ογκωδών και ανεπιθύμητων	27
2.2.4. Θύρες Εκφόρτωσης	28
2.2.5. Διάνοιξη – Τεμαχισμός σάκων	29
2.2.5.1. Σύστημα τροφοδοσίας του Σχίστη Σάκων	29
2.2.5.1.1 Διάνοιξη Κλειστών Σάκων Σύμμεικτων Απορριμμάτων	29
<b>2.3. ΜΟΝΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ</b>	<b>30</b>
2.3.1. Διαχωρισμός μεγέθους	30
2.3.2. Ανάκτηση ευμεγεθών ανακυκλώσιμων	30
2.3.3. Ανάκτηση ανακυκλώσιμων	30
2.3.4. Βαλλιστικός Διαχωριστής	30
2.3.5. Ανάκτηση σιδηρούχων μετάλλων	31
2.3.6. Οπτικοί Διαχωριστές	31
2.3.7. Ανάκτηση κλάσματος αλουμινίου	32
2.3.8. Διατάξεις μεταφοράς υλικών	32



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



2.3.9.	Διάταξη συμπίεσης ανακυκλώσιμων υλικών	33
<b>2.4.</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ –ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ</b>	<b>33</b>
2.4.1.	Περιγραφή και Βασικές Αρχές	35
2.4.2.	Τεχνολογία κομποστοποίησης	36
2.4.3.	Επεξεργασία αφυδατωμένης ιλύος από την ΕΕΛ Σητείας	37
<b>2.5.</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ</b>	<b>37</b>
<b>2.6.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ</b>	<b>38</b>
<b>2.7.</b>	<b>ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ CLO ΚΑΙ ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΥ ΟΓΚΩΔΩΝ</b>	<b>39</b>
<b>3.</b>	<b>ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</b>	<b>40</b>
<b>3.1.</b>	<b>ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ</b>	<b>40</b>
<b>3.2.</b>	<b>ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ</b>	<b>41</b>
<b>3.3.</b>	<b>ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΟΜΠΟΣΤ ΤΥΠΟΥ Α</b>	<b>41</b>
<b>3.4.</b>	<b>ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ</b>	<b>44</b>
<b>3.5.</b>	<b>ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ</b>	<b>44</b>
3.5.1.	Ποσοστό ανάκτησης σε ανακυκλώσιμα υλικά	44
3.5.2.	Ποσοστό εκτροπής ΒΑΑ από την ταφή	45
3.5.3.	Ποσοστό παραγωγής υπολείμματος προς ΧΥΤΥ	45
3.5.4.	Τεκμηρίωση αποτελεσμάτων - αποδόσεων	45
<b>4.</b>	<b>ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (ΧΥΤΥ)</b>	<b>47</b>
<b>4.1.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΥΤΥ</b>	<b>47</b>
4.1.1.	Προσδιορισμός λεκάνης απόθεσης υπολειμμάτων	47
4.1.2.	Διαμόρφωση λεκάνης απόθεσης	47
4.1.2.1.	Γενικά στοιχεία	47
4.1.2.2.	Διαμορφώσεις	48
<b>4.2.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΥΤΥ</b>	<b>49</b>
4.2.1.	Διαμόρφωση υπόβασης στεγανωτικών και αποστραγγιστικών στρώσεων	50
4.2.2.	Περιγραφή στεγανοποιητικών και αποστραγγιστικών στρώσεων	51
4.2.3.	Στρώσεις Προστασίας της Γεωμεμβράνης	54
4.2.4.	Αποστραγγιστική Στρώση	55
4.2.5.	Γεωύφασμα Διαχωρισμού	56
<b>4.3.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ</b>	<b>56</b>
4.3.1.	Προσωρινή Κάλυψη	56
4.3.2.	Τελική Κάλυψη	58
<b>5.</b>	<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (ΜΕΣ)</b>	<b>59</b>
<b>5.1.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>59</b>
<b>5.2.</b>	<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ &amp; ΛΟΙΠΩΝ ΥΓΡΩΝ</b>	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



<b>ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	<b>59</b>
5.2.1. Ποιοτικά χαρακτηριστικά παραγόμενων στραγγισμάτων	59
<b>5.3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ</b>	<b>61</b>
<b>5.4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	<b>62</b>
<b>2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ (Μ.Ε.Σ.)</b>	<b>63</b>
2.2.1 Συνοπτική τεχνική περιγραφή	63
2.2.2 Αναλυτική τεχνική περιγραφή	64
2.2.2.1 Φρεάτιο εισόδου-υποδοχής των στραγγισμάτων	64
2.2.2.2 Μέτρησης της παροχής (με διώρυγα τύπου Parshall)	64
2.2.2.3 Δεξαμενή εξισορρόπησης, αποθήκευσης και Α΄ Φάσης επεξεργασίας (Αεριζόμενη Λίμνη)	64
2.2.2.4 Μονάδα προσθήκης διαλυμάτων θρεπτικών	64
2.2.2.5 Σύστημα τροφοδοσίας της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας Β΄ Φάσης (αντλιοστάσιο τροφοδοσίας του τεχνητού υγροβιότοπου(FWS))	64
2.2.2.6 Δεξαμενή (λεκάνη) Βιολογικής Επεξεργασίας σε Τεχνητό Υγροβιότοπο Ελεύθερης Επιφάνειας (FWS) με φρεάτιο ρύθμισης στάθμης υγρού στη λεκάνη και αντλιοστάσιο επανακυκλοφορίας.	65
2.2.2.7 Φρεάτιο ρύθμισης της στάθμης – αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας	65
2.2.2.8 Δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων στραγγισμάτων και αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας στο σώμα του ΧΥΤΑ	66
2.2.2.9 Γραμμή ιλύος	66
2.2.2.10 Κτίριο εξυπηρέτησης Μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων κλπ.	66
2.2.2.11 Σύστημα ανακυκλοφορίας στραγγιδίων προς τον ΧΥΤΑ	66
2.2.2.12 Μονάδα αντίστροφης ώσμωσης - Δεξαμενή άλμης	67
<b>2.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	<b>68</b>
2.3.1 Δεξαμενή συλλογής - εξισορρόπησης	70
2.3.2 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας συστήματος επεξεργασίας	70
2.3.3 Αντικατάσταση πλωτών επιφανειακών αεριστήρων με νέους 11kW έκαστος	70
2.3.4 Αντικατάσταση μετρητή παροχής εισόδου και οργάνου μέτρησης DO.	70
2.3.5 Νέα μονάδα απολύμανσης	71
2.3.6 Νέα δεξαμενή επεξεργασμένων υγρών & αντλία διάθεσης εξεργασμένων υγρών	71
2.3.7 Αντικατάσταση αντλιών αντλιοστασίου συλλογής στραγγισμάτων κυττάρου Α φάσης	71
<b>6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ</b>	<b>71</b>
<b>6.1. Παρακολούθηση Εισερχόμενων-Εξερχόμενων Φορτίων</b>	<b>72</b>
6.1.1. Χαρακτηριστικά των εισερχόμενων απορριμμάτων	72
6.1.2. Ποσότητες εισερχόμενων απορριμμάτων	73
6.1.3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά εισερχομένων φορτίων	73
6.1.4. Χαρακτηριστικά Παραγόμενων Προϊόντων/ Υπολειμμάτων	74
<b>6.2. Παρακολούθηση Παραμέτρων της Μονάδας Επεξεργασίας</b>	<b>74</b>
<b>6.3. Παρακολούθηση Εκπομπών Βιοαερίου</b>	<b>75</b>
6.3.1. Παρακολούθηση Ποσότητας και Ποιότητας Βιοαερίου	75
6.3.2. Τεχνική περιγραφή απαιτούμενων εργασιών	76
6.3.3. Επιτήρηση εκρηκτικών συγκεντρώσεων μεθανίου	76
<b>6.4. Παρακολούθηση ποσότητας &amp; ποιότητας υγρών αποβλήτων</b>	<b>76</b>
<b>6.5. Παρακολούθηση ποσότητας &amp; ποιότητας υπογείων και επιφανειακών υδάτων</b>	<b>77</b>
<b>6.6. Μετεωρολογικά Στοιχεία</b>	<b>78</b>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



<b>6.7.</b>	<b>Παρακολούθηση καθιζήσεων ΧΥΤΥ και ΧΥΤΑ</b>	<b>79</b>
<b>6.8.</b>	<b>Παρακολούθηση ακουστικού περιβάλλοντος</b>	<b>79</b>
6.8.1.	Παρακολούθηση Οσμών και Σκόνης	80
6.8.2.	Παρακολούθηση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας	80
<b>6.9.</b>	<b>Σύστημα Αυτόματου Ελέγχου</b>	<b>81</b>
<b>6.10.</b>	<b>Εξοπλισμός Παρακολούθησης</b>	<b>81</b>
6.10.1.	Φορητός Αναλυτής και Δειγματολήπτης Βιοαερίου	81
6.10.2.	Σύστημα επιτήρησης εκρηκτικών συγκεντρώσεων μεθανίου	83
6.10.3.	Σταθμήμετρο Υπογείων Υδάτων	83
6.10.4.	Δειγματολήπτες για λήψη δειγμάτων από μεγάλα βάθη	84
6.10.5.	Λοιπός εξοπλισμός	84
<b>7.</b>	<b>ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ</b>	<b>85</b>
<b>7.1.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>85</b>
<b>7.2.</b>	<b>ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ</b>	<b>86</b>
7.2.1.	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ	86
7.2.2.	Γενικά	86
7.2.3.	Φυλάκιο Εισόδου	86
7.2.4.	Κτίριο Διοίκησης	86
7.2.5.	Κτίριο Συντήρησης οχημάτων – μηχανημάτων (Συνεργείο)	87
7.2.6.	Κτίριο πλυντηρίου οχημάτων - μηχανημάτων	87
7.2.7.	Κτίριο Υποσταθμού Μέσης – Τάσης	87
7.2.8.	Κτίρια Παραγωγικών Διαδικασιών	88
7.2.9.	Πύλη εισόδου	89
7.2.10.	Εγκατάσταση καθαρισμού τροχών οχημάτων	89
7.2.11.	Δεξαμενή καυσίμων	89
<b>7.3.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ</b>	<b>89</b>
<b>7.4.</b>	<b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ</b>	<b>89</b>
7.4.1.	Έργα διαχείρισης ομβρίων ΧΥΤΥ/ΧΥΤΑ	90
7.4.2.	Αποχέτευση Όμβριων κτιρίων – περιβάλλοντος χώρου - οδοποιίας	90
<b>7.5.</b>	<b>ΥΔΡΕΥΣΗ</b>	<b>91</b>
7.5.1.	Δίκτυο ύδρευσης	91
<b>7.6.</b>	<b>ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ</b>	<b>91</b>
<b>7.7.</b>	<b>ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ</b>	<b>93</b>
<b>7.8.</b>	<b>ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ - ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ</b>	<b>94</b>
7.8.1.	Δίκτυο Πυρόσβεσης	95
7.8.2.	Πυρανίχνευση	96
<b>7.9.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ</b>	<b>97</b>
<b>7.10.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ – ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ</b>	<b>97</b>
7.10.1.	Πεδία Μέσης Τάσης	98
7.10.2.	Μετασχηματιστές Υποβιβασμού Τάσης	99



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



7.10.3.	Γενικός Πίνακας Χαμηλή Τάσης	99
7.10.4.	Πεδίο Αντιστάθμισης	99
7.10.5.	Γειώσεις Υποσταθμού	100
7.10.6.	Εγκατάσταση Κίνησης	100
<b>7.11.</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ</b>	<b>101</b>
<b>7.12.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ</b>	<b>102</b>
7.12.1.	Γενικά	102
7.12.2.	Εσωτερικός Φωτισμός	103
7.12.3.	Εξωτερικός φωτισμός	103
<b>7.13.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ</b>	<b>104</b>
7.13.1.	Γενικά	104
7.13.2.	Τηλεφωνικό Δίκτυο	104
<b>7.14.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</b>	<b>104</b>
<b>7.15.</b>	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ</b>	<b>105</b>
<b>7.16.</b>	<b>ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ</b>	<b>105</b>
7.16.1.	Εξοπλισμός Ρύθμισης και Ελέγχου	106
7.16.2.	SCADA	107
7.16.3.	Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (Programmable Logical Controllers- PLCs)	109
7.16.4.	Κεντρική μονάδα επεξεργασίας	110
<b>8.</b>	<b>ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>	<b>111</b>
<b>8.1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ</b>	<b>111</b>
<b>9.</b>	<b>ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>111</b>
<b>9.1.</b>	<b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ</b>	<b>113</b>
<b>9.2.</b>	<b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</b>	<b>113</b>
<b>9.3.</b>	<b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ</b>	<b>113</b>

## 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά το έργο «Εγκατάσταση Επεξεργασίας Απορριμμάτων Και Χώρου Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ) Σητείας».

### 1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η θέση του έργου βρίσκεται σε γήπεδο όμορο με αυτό του υφιστάμενου ΧΥΤΑ Σητείας και ανήκει στην εδαφική περιφέρεια του οικισμού Ρούσα Εκκλησιά και ειδικότερα στη θέση «Παναγιά». Η εν λόγω περιοχή, διοικητικά υπάγεται στην Περιφέρεια Κρήτης και ειδικότερα στην Π.Ε. Λασιθίου, ενώ εντοπίζεται εντός των διοικητικών ορίων του Καλλικρατικού Δήμου Σητείας σύμφωνα με τη νέα διοικητική διάρθρωση των Δήμων και Κοινοτήτων (βάσει του Ν. 3852/2010). Συγκεκριμένα, η περιοχή βρίσκεται ανατολικά της πόλης της Σητείας με κοντινούς οικισμούς τους Αναλούκας (2,1 km), Αγιάς Φωτιάς (4,6 km), Ξηρολίμνης (3,8 km) και των Λύδιων (3,1 km).

Η περιοχή επέμβασης, προσεγγίζεται μέσω του δρόμου Σητεία – Παλαίκαστρο, όπου μετά από περίπου 5,0 km υπάρχει διακλάδωση προς τα δεξιά που με ασφαλτοστρωμένο δρόμο οδηγεί στο Χώρο Απόθεσης των Απορριμμάτων. Αν και ο δρόμος επιτρέπει την ομαλή προσπέλαση των απορριμματοφόρων χρήζει βελτιώσεων και παρεμβάσεων (βελτίωση οδοστρώματος, τοπικές διπλατυνσεις, έργα απορροής ομβρίων).



Εικόνα 1: Ευρύτερη περιοχή θέσης Έργου από το πρόγραμμα Google Earth

Το Έργο (Εργοστάσιο Επεξεργασίας Απορριμμάτων και ΧΥΤΥ) αναπτύσσεται σε συνολική έκταση η οποία βρίσκεται εντός μεγαλύτερης έκτασης 220 περίπου στρεμμάτων και η οποία έχει αποκτηθεί με διαδικασίες απαλλοτριώσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Οι συντεταγμένες του γηπέδου του ΧΥΤΑ Σητείας έχουν ως κάτωθι:

- Βάσει του Παγκόσμιου Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς 1984 (WGS84) γεωγραφικό πλάτος 35° 12' 00" και γεωγραφικό μήκος 26° 11' 45",
- Βάσει του Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87) Χ= 699752,953 και Υ= 3897142,496 και αναπτύσσεται σε υψομετρική ζώνη από 225 m μέχρι 272 m.



Εικόνα 2 Δορυφορική εικόνα του ΧΥΤΑ Σητείας από το πρόγραμμα Google Earth

## 1.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ – ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Με βάση την κλιματική κατάταξη κατά *Koerppen*, το σύνολο του Ελλαδικού χώρου με υψόμετρο κάτω των 1000 m χαρακτηρίζεται από μεσογειακό τύπο κλίματος (Csa), δηλαδή μεσόθερμο τύπο κλίματος με ξηρό και θερμό θέρος.

Το μικροκλίμα της Κρήτης επηρεάζεται από την εμφάνιση και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των μεγάλων ορεινών όγκων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα περισσότερα κατακρημνίσματα να κατανέμονται στα μεγάλα υψόμετρα, στα δυτικά και τα βόρεια του νησιού με αποτέλεσμα οι νότιες και ανατολικές περιοχές να δέχονται ελάχιστες βροχοπτώσεις (λιγότερο από 400 mm ανά έτος). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την εμφάνιση των υψηλότερων μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών στα νότια και ανατολικά τμήματα του νησιού, δημιουργεί τις έντονες ξηροθερμικές συνθήκες που οδηγούν σταδιακά σε έντονα φαινόμενα ερημοποίησης σε πολλές περιοχές του νησιού.





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Η περιοχή χωροθέτησης των εξεταζόμενων δραστηριοτήτων βρίσκεται στο ανατολικό και νότιο άκρο της Κρήτης με αποτέλεσμα μεγάλο τμήμα της να βρίσκεται μέσα στην κρίσιμη αυτή ξηροθερμική ζώνη του νησιού. Η ύπαρξη βέβαια των βουνών της Ζάκρου δημιουργεί τις προϋποθέσεις για τη συγκέντρωση αρκετών κατακρημνισμάτων, κυρίως βροχής, αφού το χιόνι δεν είναι και τόσο συχνό στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής.

Τα κλιματολογικά στοιχεία που αφορούν το ύψος των βροχοπτώσεων, τους παγετούς, τις μέσες θερμοκρασίες και την ένταση των ανέμων που πνέουν στην περιοχή, παράμετροι ιδιαίτερης σημασίας, βοηθούν στη διαμόρφωση μιας γενικής εικόνας για το κλίμα της περιοχής μελέτης, όμως θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη το γεγονός ότι η μορφολογία και η βλάστηση της περιοχής παρεμβάσεων επηρεάζουν σημαντικά το μικροκλίμα.

### 1.2.1. Άνεμος επιφανείας

Ο άνεμος προσδιορίζεται με την ένταση ή την ταχύτητά του και με τη διεύθυνσή του, που δεν είναι η ανυσματική, αλλά η διεύθυνση από την οποία πνέει ο άνεμος σ' ένα τόπο. Ο προσδιορισμός της ταχύτητας και διεύθυνσης του ανέμου γίνεται εμπειρικά με την κλίμακα Beaufort ή εξειδικευμένα όργανα. Η κλίμακα έχει το πλεονέκτημα έναντι των οργάνων ότι εκτιμά τα αποτελέσματα του ανέμου σε μεγάλη σχετικά έκταση γύρω από τον παρατηρητή.

Οι συνεχείς βοριάδες αποτελούν καθοριστικό παράγοντα, τόσο για την ανάπτυξη των φυτών όσο και για το σχηματισμό του εδάφους. Οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή αναφοράς είναι οι βορειοδυτικοί άνεμοι. Χαρακτηριστικό είναι ότι εξαιτίας των ανέμων, οι περιοχές αυτές εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη ξηρασία το καλοκαίρι και χαμηλότερες θερμοκρασίες το χειμώνα, σε σύγκριση με δυτικότερες περιοχές του ίδιου γεωγραφικού πλάτους. Οι άνεμοι στην περιοχή είναι αρκετές μέρες το χρόνο ισχυροί, για αυτό το λόγο πρέπει να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό και ειδικότερα στον προσανατολισμό και στην δομή των εγκαταστάσεων. Για την αποφυγή της έντονης διασποράς σκόνης και ελαφρών απορριμμάτων στην γύρω περιοχή προκρίνεται η λύση των κλειστών κτιρίων για το σύνολο των διεργασιών.

Αναλυτικότερα στοιχεία σχετικά με την μέση μηνιαία συχνότητα των ανέμων στην περιοχή μελέτης δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 1: Μέση μηνιαία συχνότητα ανέμων (%) Μ.Σ. Σητείας

Μήνες	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ	Δ	ΒΔ	Νηγεμί α
Ιανουάριος	10, 7	1,6	2,1	1,4	11,6	13,1	8, 2	27, 3	23,9
Φεβρουάριος	11, 7	2,1	1,4	1,9	12,5	14,0	9, 1	26, 7	20,8
Μάρτιος	10, 0	2,1	2,2	1,8	11,7	10,4	8, 9	29, 3	23,6
Απρίλιος	7,	2,7	1,8	1,4	11,6	9,6	8,	30,	25,6

	8						7	7	
<b>Μάιος</b>	7,5	3,3	1,7	0,8	6,3	5,1	10,8	36,8	27,7
<b>Ιούνιος</b>	7,0	2,4	1,0	0,6	3,0	2,2	14,4	47,5	21,8
<b>Ιούλιος</b>	3,7	0,5	0,2	0,1	0,4	0,3	19,3	64,1	11,5
<b>Αύγουστος</b>	3,4	0,8	0,2	0,0	0,4	0,6	18,7	64,0	12,0
<b>Σεπτέμβριος</b>	6,2	1,2	0,4	0,4	2,1	2,1	14,3	54,0	19,3
<b>Οκτώβριος</b>	8,5	2,0	0,9	0,5	7,0	6,9	8,0	39,8	26,3
<b>Νοέμβριος</b>	9,7	1,5	1,1	1,5	11,4	12,6	6,6	27,4	28,3
<b>Δεκέμβριος</b>	9,8	1,7	0,8	1,4	13,5	16,2	8,8	25,5	22,2
<b>Μέση μηνιαία εμφάνιση ανέμων (%)</b>	<b>8,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,1</b>	<b>1,0</b>	<b>7,6</b>	<b>7,8</b>	<b>11,3</b>	<b>39,4</b>	<b>21,9</b>

Πηγή: ΕΜΥ

### 1.2.2. Βροχομετρικά στοιχεία

Το συνολικό μέσο ετήσιο ύψος βροχής για το Μ.Σ. Σητείας ανέρχεται σε 478,9mm. Η ετήσια πορεία θερμοκρασίας και εξατμισοδιαπνοής είναι αντίστροφη προς τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Τα μέγιστα των δύο πρώτων συμπίπτουν με τα ελάχιστα των δεύτερων. Κατά την ξηρά περίοδο δημιουργείται τις νύκτες άφθονη δροσιά (δρόσος - αγιάζι), που αποτελεί και την μόνη πηγή νερού για την βλάστηση που δεν αρδεύεται.

Ο λιγότερο βροχερός μήνας είναι ο Ιούλιος με μέση βροχόπτωση στα 0,3 mm, ενώ οι Ιανουάριος και Δεκέμβριος είναι οι πιο βροχεροί μήνες με μέση τιμή 90,5 mm και 88,8 mm αντίστοιχα. Το ύψος της μέγιστης βροχόπτωσης στο εικοσιτετράωρο (24 h) φτάνει τα 188,3 mm Hg και εμφανίστηκε το μήνα Δεκέμβριο.

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 66,4% με διακύμανση από 59,2% (Ιούνιος) μέχρι 71,6% (Δεκέμβριος). Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά στοιχεία σχετικά με τη μέση μηνιαία βροχόπτωση και σχετική υγρασία του ΜΣ.

Πίνακας 2: Βροχομετρικά στοιχεία Μ.Σ. Σητείας

Μήνας	Μέση Σχετική υγρασία	Μέσο Ύψος Βροχής	Μέγιστο ύψος βροχής/ ημέρα	Μέση Νέφωση (ημέρες)
Ιανουάριος	71,5	90,5	66,4	4,6
Φεβρουάριος	70,2	69,6	71,7	4,5
Μάρτιος	68,9	54,6	60,6	4,0
Απρίλιος	63,8	25,1	60,8	3,3
Μάιος	62,5	12,6	40,0	2,4
Ιούνιος	59,2	2,7	20,9	1,1
Ιούλιος	60,7	0,3	7,5	0,6
Αύγουστος	62,8	1,0	10,6	0,7
Σεπτέμβριος	65,6	17,9	124,8	1,5
Οκτώβριος	69,2	53,9	69,8	3,0
Νοέμβριος	71,1	61,9	81,5	3,7
Δεκέμβριος	71,6	88,8	188,3	4,4

Πηγή: ΕΜΥ

### 1.2.3. Θερμοκρασιακά στοιχεία

#### 1.2.1.1 Θερμοκρασία

Όσον αφορά τις θερμοκρασίες, γενικά η περιοχή παρουσιάζει το καλοκαίρι υψηλές σχετικά θερμοκρασιακές συνθήκες ενώ το χειμώνα η διακύμανση των θερμοκρασιών είναι ομαλή. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία εμφανίζεται τον μήνα Ιανουάριο και Φεβρουάριο είναι της τάξης των 12,2 °C και 12,3 °C, ενώ η μέση μέγιστη εμφανίζεται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο και φθάνει τους 25,9 °C και 25,7 °C αντίστοιχα. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία εμφανίζεται τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο της τάξης των 9,5 °C, ενώ η μέση μέγιστη εμφανίζεται τον Ιούλιο και φθάνει τους 28,6 °C.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται αναλυτικά στοιχεία σχετικά με τις παρατηρούμενες θερμοκρασίες 24-ώρου για τη χρονική περίοδο 1960 – 2001 από τον ΜΣ Σητείας.

Πίνακας 3: Θερμοκρασιακά στοιχεία Μ.Σ. Σητείας

Μήνας	Μέση Θερμοκρασία	Μέση max Θερμ/σία	Μέση min Θερμ/σία	Απόλυτη max Θερμ/σία	Απόλυτη min Θερμ/σία
-------	------------------	-------------------	-------------------	----------------------	----------------------



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Ιανουάριος	12,2	15,2	9,5	23,8	1,0
Φεβρουάριος	12,3	15,4	9,4	26,6	0,5
Μάρτιος	13,6	16,9	10,3	30,4	1,2
Απρίλιος	16,6	20,1	12,6	36,0	4,7
Μάιος	20,3	23,6	15,7	35,8	7,2
Ιούνιος	24,3	27,3	19,7	39,2	11,4
Ιούλιος	25,9	28,6	22,4	40,6	13,8
Αύγουστος	25,7	28,5	22,5	39,6	15,2
Σεπτέμβριος	23,6	26,6	20,2	36,4	11,3
Οκτώβριος	20,2	23,6	17,0	36,0	7,4
Νοέμβριος	16,8	20,2	13,9	32,2	3,4
Δεκέμβριος	13,8	16,9	11,2	27,1	2,5

Πηγή: ΕΜΥ

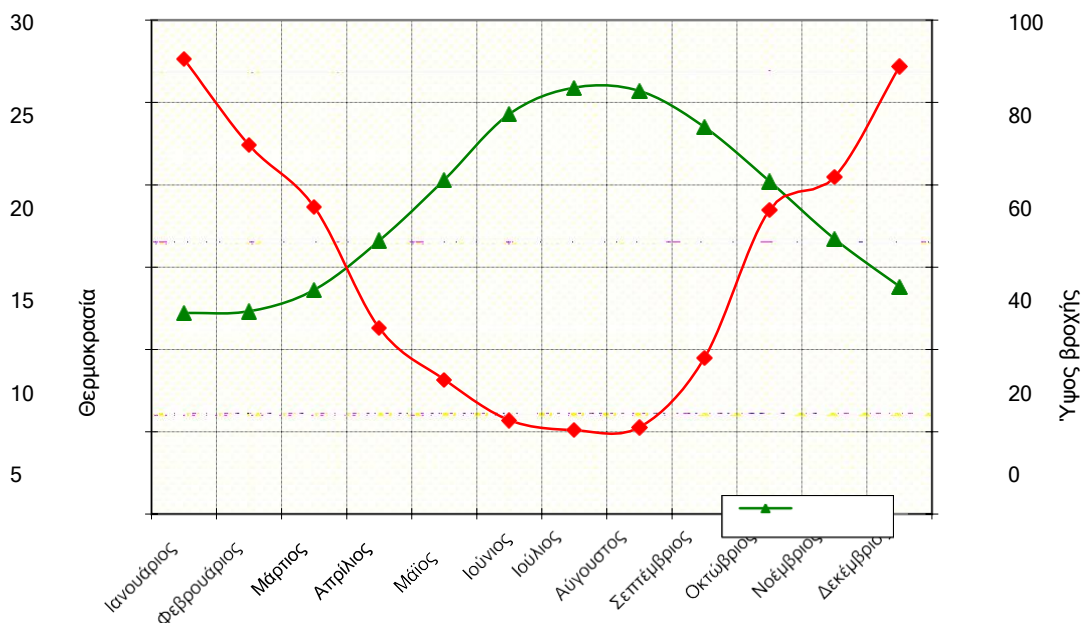
Επίσης, από τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού προκύπτει ότι η ελάχιστη θερμοκρασία στην ευρύτερη περιοχή δεν κατεβαίνει κάτω από τους 0 °C κατά τη χειμερινή περίοδο.

### 1.2.1.2 Ομβροθερμικό διάγραμμα

Οι Gaussen και Bagnouls δημιούργησαν ένα διάγραμμα, που καλείται "Ομβροθερμικό Διάγραμμα", στο οποίο απεικονίζεται, μήνα προς μήνα, η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε βαθμούς Κελσίου (°C) και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Το διάγραμμα αυτό έχει στην τετμημένη του μήνες του έτους και στις τεταγμένες (δύο), στην αριστερή τις μηνιαίες βροχοπτώσεις (P) σε mm και στην δεξιά τις μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες (T) σε βαθμούς Κελσίου °C σε κλίμακα διπλάσια των βροχοπτώσεων. Με την ένωση των σημείων των μηνιαίων βροχοπτώσεων προκύπτει η καμπύλη βροχόπτωσης ενώ, με την ένωση των σημείων των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών προκύπτει η καμπύλη των θερμοκρασιών. Τα δύο σημεία τομής των καμπυλών δείχνουν το χρονικό σημείο όπου  $P = 2T$ . Όταν η καμπύλη των βροχοπτώσεων διέρχεται κάτω από την καμπύλη των θερμοκρασιών τότε έχουμε  $P < 2T$ . Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δυο αυτές καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων των τομών ( $P = 2T$ ) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι οι υδατικές απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Ακολουθώντας στο, παρατίθεται το ομβροθερμικό διάγραμμα για το ΜΣ Σητείας.

Το διάγραμμα αυτό απεικονίζει την πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής. Η επιφάνεια που περικλείεται από τις καμπύλες βροχόπτωσης και θερμοκρασίας δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αυτό δικαιολογείται, γιατί αν θεωρηθούν οι βροχοπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο ως κέρδος, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες

από την εξάτμιση και τη διαπνοή. Όσο υψηλότερες είναι οι θερμοκρασίες, τόσο υψηλότερες είναι οι υδατικές απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή.



Γράφημα 1: Ομβροθερμικό διάγραμμα

#### 1.2.4. Λοιπά μετεωρολογικά στοιχεία

Τα χιόνια δεν είναι ιδιαίτερα σπάνια στην περιοχή αναφοράς, εμφανιζόμενα κατά κύριο λόγο από τον μήνα Δεκέμβριο έως τον Μάρτιο. Οι ημέρες χαλαζόπτωσης ανέρχονται σε 1,9 ετησίως, ενώ σπάνιος είναι ο παγετός στην περιοχή. Σύμφωνα με τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού, στην περιοχή δεν εμφανίζεται συχνά ομίχλη.

Ο Ιούλιος και ο Αύγουστος είναι οι μήνες με τη μικρότερη νέφωση, ενώ οι Δεκέμβριος, Ιανουάριος και Φεβρουάριος είναι αυτοί με την μεγαλύτερη. Αναλυτικότερα, ο μήνας με τις περισσότερες ημέρες πυκνής νέφωσης (6,5 - 8,0) είναι ο Ιανουάριος με 6,7 ημέρες το έτος, ενώ οι μήνες με τις λιγότερες ημέρες πυκνής νέφωσης είναι οι Ιούλιος και Αύγουστος με 0 ημέρες το έτος. Αντίστοιχα, ο μήνας με τις περισσότερες ημέρες μέσης νέφωσης (1,6 - 6,4) είναι ο Δεκέμβριος με 21,9 ημέρες το έτος, ενώ ο μήνας με τις λιγότερες είναι ο Ιούλιος με 2,6 ημέρες το χρόνο.

Τέλος, ο μήνας με τις περισσότερες ημέρες μικρής νέφωσης (0 - 1,5) είναι ο Ιούλιος με 28,4 ημέρες το έτος, ενώ οι μήνες με τις λιγότερες είναι οι Ιανουάριος και Φεβρουάριος με 3,0 ημέρες το χρόνο. Ο μέσος αριθμός των αίθριων ημερών (νέφωση:  $((0 - 1,5)/8)$ ) κατ' έτος είναι 153,1 και των νεφοσκεπών (νέφωση:  $((6,5 - 8)/8)$ ) είναι 33,8.

Αναλυτικά στοιχεία που σχετίζονται με τη συχνότητα εμφάνισης των διαφόρων κατακρημνίσεων στην περιοχή, όπως αυτά δίδονται από το σταθμό της Σητείας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4: Λοιπά κλιματολογικά στοιχεία (μέσοι αριθμοί ημερών)

Νεφοσκεπείς ημέρες				Κατακρ/τα	Βροχή	Χιόνι	Καταιγίδα	Χαλάζι	Ομίχλη	Δρόσος	Παγετός
ΜΗΝΕΣ	(0-1,5)	(1,6-6,4)	(6,5-8,0)								
Ιανουάριος	3,0	21,3	6,7	13,3	13,2	0,4	2,7	0,5	0,0	3,7	0,0
Φεβρουάριος	3,0	19,2	6,1	11,5	11,4	0,3	2,6	0,6	0,0	2,9	0,0
Μάρτιος	5,5	20,3	5,2	9,5	9,5	0,1	2,1	0,1	0,2	3,5	0,0
Απρίλιος	8,6	18,1	3,3	5,1	5,1	0,0	1,1	0,1	0,1	2,2	0,0
Μάιος	14,7	14,6	1,7	3,1	3,0	0,0	0,8	0,1	0,1	1,0	0,0
Ιούνιος	23,0	6,8	0,2	0,8	0,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0
Ιούλιος	28,4	2,6	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Αύγουστος	27,6	3,4	0,0	0,3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
Σεπτέμβριος	20,5	9,4	0,2	1,6	1,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,6	0,0
Οκτώβριος	9,8	19,8	1,5	6,1	6,1	0,0	3,1	0,1	0,0	1,8	0,0
Νοέμβριος	5,4	21,2	3,4	8,4	8,4	0,0	2,7	0,1	0,0	4,9	0,0
Δεκέμβριος	3,6	21,9	5,5	12,7	12,7	0,1	3,3	0,3	0,0	3,4	0,0

Πηγή: ΕΜΥ



### 1.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

#### 1.3.1. Εισαγωγή

Το έργο θα εξυπηρετεί τους Δήμους Σητείας και Ιεράπετρας της Περιφερειακής Ενότητας Λασιθίου:

- Ο Καλλικρατικός Δήμος Σητείας που προέκυψε (Ν. 3852/2010), από τη συνένωση των πρώην Δήμων Σητείας, Ιτάνου και Λεύκης με έκταση 633,22 km<sup>2</sup>.
- Ο Καλλικρατικός Δήμος Ιεράπετρας που προέκυψε από τη συνένωση των πρώην Δήμων Ιεράπετρας και Μακρύ Γιαλού, με συνολική έκταση 551,04 km<sup>2</sup>.

Για τον προσδιορισμό των παραγόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων καθώς και τη σύσταση αυτών, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τις ακόλουθες πηγές:

- Αναθεώρηση – Επικαιροποίηση του ΠΕΣΔΑΚ (3<sup>η</sup> έκδοση Ιούνιος 2016).
- Στοιχεία εποχιακού πληθυσμού και ζυγολόγια υφιστάμενου ΧΥΤΑ Σητείας.

##### 1.3.1.1. Παραγωγή ΑΣΑ στην υπό εξέταση περιοχή

Η διαχείριση των ΑΣΑ στην εξυπηρετούμενη περιοχή βασίζεται στη λειτουργία των εξής εγκαταστάσεων:

- ΧΥΤΑ Σητείας
- ΧΥΤΑ Αγίου Νικολάου
- ΣΜΑ Ιεράπετρας και ΣΜΑ ανακυκλώσιμων υλικών Σητείας
- ΚΔΑΥ Ηρακλείου (προδιαλεγμένα απόβλητα συσκευασιών)

Στην Ιεράπετρα έχει αδειοδοτηθεί μονάδα επεξεργασίας προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του επικαιροποιημένου ΠΕΣΔΑΚ (3<sup>η</sup> έκδοση, Ιούνιος 2016, η παραγωγή των ΑΣΑ και η εκτίμηση της μελλοντικής τους εξέλιξης στην υπό εξέταση περιοχή φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 5: Εκτίμηση παραγωγής ΑΣΑ στην περιοχή μελέτης

Π.Ε. / Δήμος	Μόνιμος Πληθυσμός 2011	Παραγόμενα ΑΣΑ 2015 (τν)	Παραγόμενα ΑΣΑ 2020 (τν)	Παραγόμενα ΑΣΑ 2025 (τν)
Ιεράπετρας	27.602	15.800	16.606	17.453
Σητείας	18.318	10.500	11.544	12.500

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται οι επικαιροποιημένοι στόχοι προδιαλογής ΑΣΑ για την περιοχή μελέτης, βάσει των οποίων θα γίνει η διαστασιολόγηση του Έργου:



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Πίνακας 6: Στόχοι προδιαλογής ΑΣΑ (τόνοι) για την περιοχή μελέτης σύμφωνα με τον ΠΕΣΔΑΚ 96/2016)

Π.Ε. / Δήμος	Παραγόμενα ΑΣΑ 2025	Προδιαλεγμένα Βιοαπόβλητα	Προδιαλεγμένα Ανακυκλώσιμα	Λοιπά Προδιαλεγμένα	Σύμμεικτα ΑΣΑ
Ιεράπετρας	17.453	2.733	5.029	964	8.727
Σητείας	12.500	1.958	3.602	691	6.250

Από τον πίνακα προκύπτει ότι η ετήσια δυναμικότητα του Έργου είναι **15.000** τόνοι ΑΣΑ.

Στον επικαιροποιημένο ΠΕΣΔΑΚ τονίζεται ότι ο τελικός σχεδιασμός των μονάδων θα πρέπει να μπορεί να ανταπεξέλθει στην μέγιστη ημερήσια ποσότητα σε περιόδους έντονης παραγωγής (αιχμής) κατά την τουριστική περίοδο. Συνεπώς, για τη διαστασιολόγηση της μονάδας της Σητείας έχει συνυπολογιστεί η ετήσια διακύμανση της παραγωγής ΑΣΑ κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, καθώς στην περιοχή μελέτης παρατηρείται έντονη τουριστική δραστηριότητα.

Ο συντελεστής αιχμής υπολογίστηκε βάση των ημερήσιων ζυγολόγιων του ΧΥΤΑ Σητείας για το έτος 2018 και 2019 προς τον ημερήσιο μέσο όρο και βρέθηκε ίσος με **1,4 για τους θερινούς μήνες (Ιούνιος-Ιούλιος-Αύγουστος)**.

Σημειώνεται ότι το σύνολο της ημερήσιας προσέλευσης θα πρέπει να επεξεργάζεται σε μία 8ωρη βάρδια λαμβάνοντας υπόψιν συντελεστή διαθεσιμότητας της μονάδας 80%.

Σημειώνεται ότι στην ΑΕΠΟ του έργου προβλέπεται ότι η μονάδα θα μπορούσε να εξυπηρετήσει και τη διαχείριση των προδιαλεγμένων υλικών συσκευασίας (απόβλητα μπλε κάδου) δυναμικότητας 8.600 τόνων/έτος με χρήση της γραμμής παραγωγής, όταν ολοκληρωθεί η επεξεργασία των σύμμεικτων ΑΣΑ σε επόμενη βάρδια. Η εν λόγω επιλογή δίνεται και στον επικαιροποιημένο ΠΕΣΔΑΚ, όπου αναφέρονται οι εξής εναλλακτικές λύσεις:

1. Διακριτή γραμμή προδιαλεγμένων ανακυκλωσίμων
2. Διακριτή βάρδια χρήσης της γραμμής παραγωγής των σύμμεικτων ΑΣΑ μετά από καθαρισμό για την επεξεργασία των σύμμεικτων ανακυκλωσίμων
3. Εναλλακτικά, η επεξεργασία των προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων αποβλήτων θα δύναται να λαμβάνει χώρα σε οποιεσδήποτε εγκαταστάσεις εφαρμόζουν τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και έχουν κατασκευαστεί για το σκοπό αυτό (π.χ. πράσινα Σημεία, Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών, Μονάδες Επεξεργασίας). Ο αρμόδιος Δήμος/ΦοΔΣΑ θα μπορεί να κατευθύνει τις παραγόμενες ποσότητες στις κατάλληλες εγκαταστάσεις, βασιζόμενος στην εκάστοτε κείμενη νομοθεσία, και έχοντας ως προτεραιότητα την καλύτερη δυνατή επεξεργασία τους σε συνδυασμό με το μικρότερο δυνατό περιβαλλοντικό και οικονομικό κόστος για τους πολίτες της Περιφέρειας Κρήτης.

Στη βάση των ανωτέρω κρίνεται σκόπιμη η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός του Έργου για την επεξεργασία των σύμμεικτων ΑΣΑ και την πιθανή αξιοποίηση της γραμμής παραγωγής σε διακριτή 8ωρη βάρδια για την επεξεργασία των προδιαλεγμένων ανακυκλωσίμων εάν απαιτηθεί στο μέλλον. Η επεξεργασία των προδιαλεγμένων ανακυκλωσίμων δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας σύμβασης. Οσον αφορά για τα προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα ο συντελεστής αιχμής υπολογίστηκε βάση των ημερήσιων ζυγολόγιων ΑΣΑ του ΧΥΤΑ Σητείας για το έτος 2018 και 2019 προς τον ημερήσιο μέσο όρο





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



και βρέθηκε ίσος με **1,4 για τους θερινούς μήνες (Ιούνιος-Ιούλιος-Αύγουστος)** .

1.3.1.2. Ποιοτική σύσταση αποβλήτων

Η ποιοτική σύνθεση των απορριμμάτων στην περιοχή μελέτης συνοψίζεται στον πίνακα που ακολουθεί (ΠΕΣΑΚ 06/2016):

Πίνακας 7: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ Δ. Ιεράπετρας και Σητείας

Υλικό	Ποσοστό στα ΑΣΑ (% κ.β.)		Ποσότητα στα ΑΣΑ (tn/έτος)	
<b>Βιοαπόβλητα</b>	39,15%		11.727	
<b>Χαρτί-Χαρτόνι</b>	19,94%		5.973	
Χαρτί-Χαρτόνι Συσκευασίας		4,98%		1.492
Χαρτί Έντυπο		6,98%		2.091
Χαρτί λοιπά (μη ανακυκλώσιμα)		7,98%		2.390
<b>Πλαστικά</b>	16,85%		5.047	
Πλαστικά Συσκευασίας		11,80%		3.534
Πλαστικά Λοιπά		5,05%		1.513
<b>Γυαλί</b>	5,33%		1.596	
Γυαλί Συσκευασίας		5,06%		1.516
Γυαλί Λοιπά		0,27%		81
<b>Μέταλλα</b>	4,95%		1.483	
Μέταλλα Συσκευασίας		3,96%		1.186
Μέταλλα Λοιπά		0,99%		297
<b>Υπόλοιπα</b>	13,78%		4.128	
Ξύλο Συσκευασίας		1,57%		470
Δ-Υ-Λ		3,67%		1.099
Λοιπά		8,54%		2.558
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,00%</b>		<b>29.953</b>	

Ο πίνακας 8 εξειδικεύεται σύμφωνα με τους στόχους του ΠΕΣΔΑΚ για ΔΣΠ:

Πίνακας 8: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ στην είσοδο του Έργου

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΙΣΟΔΟΣ			
	ΣΥΣΤΑΣΗ	ΥΓΡΗ ΜΑΖΑ (tn/έτος)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΞΗΡΗ ΜΑΖΑ (tn/έτος)
	% κ.β.		%	
Χαρτί/Χαρτόνι	11,21%		25,00	
Γυαλί	3,40%		3,00	
Δέρμα, Λάστιχο, Ύφασμα	4,79%		35,00	



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Τυπωμένο χαρτί (εφημερίδα κ.λπ.)	4,20%		30,00	
Πλαστικό-ΡΕΤ	2,40%		8,00	
Πλαστικό-ΗDΡΕ	0,80%		11,00	
Πλαστικό- λουπά, ΡVС	1,58%		10,00	
Μέταλλο - Fe	2,79%		3,00	
Μέταλλο - Al	0,88%		3,00	
Πλαστικό- Film	6,40%		22,00	
Ξύλο	0,63%		30,00	
Πλαστικό-PP	2,50%		17,00	
Οργανικά	47,12%		70,00	
Λουπά	11,30%		10,00	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,00%</b>	<b>15.000</b>		

Για λόγους ενιαίας σύγκρισης των προσφορών οι διαγωνιζόμενοι θα θεωρήσουν ότι η σύσταση των σύμμεικτων ΑΣΑ είναι η ανωτέρω και το ειδικό βάρος των ΑΣΑ εντός της τάφρου σε  $d=0.3 \text{ t}/\text{m}^3$ .

Για τα προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα θα ληφθεί υπόψιν ειδικό βάρος εντός της τάφρου ίσο  $d=0.1 \text{ t}/\text{m}^3$

Στην είσοδο του χώρου θα μπορούν να γίνονται αποδεκτές, σύμφωνα με τον ΕΚΑ, οι κατηγορίες αποβλήτων που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
**2014-2020»**



Πίνακας 9: Κατηγοριοποίηση ΑΣΑ βάσει ΕΚΑ

<b>15. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ, ΑΠΟΡΡΟΦΥΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ &amp; ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ</b>
<i>1501 συσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαίτερος συλλεγέντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)</i>
150101 συσκευασία από χαρτί & χαρτόνι
150102 πλαστική συσκευασίας
150103 ξύλινη συσκευασίας
150104 μεταλλική συσκευασία
150105 συνθετική συσκευασία
150106 μεικτή συσκευασία
150107 γυάλινη συσκευασία
150109 συσκευασία από υφαντουργικές ύλες
150203 απορροφητικό υλικό, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος & προστατευτικός ρουχισμός άλλος από τα αναφερόμενα στο σημείο 150202
<b>19. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΠΡΟΟΡΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ</b>
<i>1908 απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μη προδιαγραφόμενα άλλως</i>
190801 εσχαρίσματα
190802 απόβλητα από την εξάμμιωση
190805 λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων
<b>20. ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ</b>
<i>2001 χωριστά συλλεγέντα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)</i>
200101 χαρτί και χαρτόνι
200102 γυαλί
200108 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



200110 ρούχα
200111 Κλωστοϋφαντουργία
200125 βρώσιμα έλαια και λίπη
200138 Ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημείο 20 01 37
200139 πλαστικά
200140 μέταλλα
200141 απόβλητα από τον καθαρισμό καμινάδων
200199 άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως
2002 απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)
200201 βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
200202 γόματα και πέτρες
200203 άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
2003 άλλα αστικά απόβλητα
200301 ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
200302 απόβλητα από αγορές
200303 υπολείμματα οδοκαθαρισμού
200304 λάσπη σηπτικής δεξαμενής
200306 απόβλητα από τον καθαρισμό λυμάτων
200307 σγκώδη απόβλητα
200399 δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως

Η διαχείριση των ανωτέρω ρευμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιές της ΑΕΠΟ και του σχεδιασμού της εγκατάστασης.

#### 1.4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΧΥΤΥ

Τα παραπροϊόντα (υπολείμματα) των επί μέρους μονάδων επεξεργασίας της εγκατάστασης της Σητείας δεν θα υπερβαίνουν σε ποσοστό το 36% κ.β. των εισερχόμενων αποβλήτων και θα διατίθενται σε χώρο υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), ο οποίος χωροθετείται στο γήπεδο των εγκαταστάσεων, σε παραπλήσιο της ΜΕΑ χώρο και αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του έργου.

Η υγειονομική ταφή θα γίνεται σύμφωνα με τις ΚΥΑ 29407/2002 και 114218/1997 και η επεξεργασία των παραγόμενων στραγγισμάτων απ' όλες τις υποδομές θα γίνονται στη Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΜΕΣ). Στον επόμενο πίνακα παρατίθενται τα βασικά μεγέθη σχεδιασμού του ΧΥΤΥ:

Πίνακας 10: Δεδομένα σχεδιασμού επέκτασης ΧΥΤΥ

##### ΠΡΟΦΙΛ ΤΟΥ ΧΥΤΥ

Μέση ετήσια δυναμικότητα	9200 m <sup>3</sup>
Έκταση ενεργού χώρου (ΧΥΤΥ)	19 .000 m <sup>2</sup>
Χωρητικότητα (υπολείμματα + ΥΕ)	ΧΥΤΥ= 207.570 m <sup>3</sup>
Ελάχιστη Διάρκεια ζωής	22 χρόνια
Πυκνότητα απορριμμάτων	0,7 tn/m <sup>3</sup>
Όγκος υλικού επικάλυψης	15 %

## 1.5. ΕΓΓΥΗΜΕΝΑ – ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα εγγυημένα μεγέθη του έργου τα οποία επί ποινή αποκλεισμού θα επιτυγχάνονται από τον σχεδιασμό του κάθε διαγωνιζόμενου

α/α	Μέγεθος	Στόχος – Δέσμευση
1	Ετήσια Δυναμικότητα μονάδας υποδοχής και επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ και ιλύος λαμβάνοντας υπόψιν και την εποχιακή διακύμανση.	ΑΣΑ 15.000 tn/yr & ιλύς 300 tn/yr
2	Ετήσια Δυναμικότητα σχεδιασμού μονάδας υποδοχής και μηχανικής επεξεργασίας προδιαλεγμένων ανακυκλωσίμων λαμβάνοντας υπόψιν και την εποχιακή διακύμανση.	8.600 tn/yr
3	Μέγιστος ημερήσιος χρόνος επεξεργασίας γραμμής μηχανικής διαλογής ΑΣΑ (περιλαμβάνεται συντελεστής διαθεσιμότητας 80%)	8 ώρες για 260ημέρες/έτος
4	Μέγιστος ημερήσιος χρόνος επεξεργασίας γραμμής μηχανικής διαλογής προδιαλεγμενων ανακυκλώσιμων (περιλαμβάνεται συντελεστής διαθεσιμότητας 80%)	8 ώρες για 260ημέρες/έτος
5	Ποσοστά ανάκτησης ανακυκλώσιμων επί υγρής βάσης	Σιδηρούχα υλικά $\geq 70\%$ , Αλουμινούχα υλικά $\geq 70\%$ Χαρτί $\geq 50\%$ Πλαστικό $\geq 30\%$ Γυαλί $\geq 10\%$ ποσοστό καθαρότητας στα τελικά προϊόντα > 95%
6	Ποσοστό παραγωγής υπολείμματος κατά μέγιστο	<36%
7	Εκτροπή βιοαποδομήσιμων από την ταφή	>60% επί των εισερχόμενων ΒΑΑ στην ΜΕΑ σε υγρή βάση
8	Ποιότητα παραγόμενου Compost τύπου Α	Σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Κ.Υ.Α. οικ. 56366/4351/2014 «Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας των



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



		σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και καθορισμός χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (Α'/24).»
9	Ημέρες λειτουργίας Μηχανικής Διαλογής,	260 ημέρες/έτος 5 ημέρες/εβδομάδα 8 ώρες ανά υλικό (ΑΣΑ ή προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα) /ημέρα
10	Ημέρες λειτουργίας Ραφιναρίας	260 ημέρες/έτος 5 ημέρες/εβδομάδα 8 ώρες/ημέρα
11	Διαθεσιμότητα	Μηχανική διαλογή και Ραφιναρία 80% Βιολογική επεξεργασία 95%

Για την πιστοποίηση των παραπάνω μεγεθών ισχύουν τα ακόλουθα:

1. Η συνολική δυναμικότητα της μονάδας που θα πιστοποιηθεί εντός της δοκιμαστικής λειτουργίας μέσω της λειτουργίας της μονάδας σε πλήρες φορτίο για δεδομένο χρονικό διάστημα, ανάλογα με τις διαθέσιμες εισερχόμενες ποσότητες και τη δεδομένη σύσταση των εισερχόμενων αποβλήτων στη ΜΕΑ την περίοδο εκείνη. Θα πρέπει ταυτόχρονα να εξεταστεί και η τήρηση των λοιπών εγγυημένων μεγεθών.
2. Ποσοστό ανάκτησης επί του αντίστοιχου εισερχόμενου ρεύματος επί υγρής βάσης θα προκύψει από τον ακόλουθο τύπο:  
$$\text{Ποσοστό ανάκτησης (\%)} = \frac{\text{Ανακτώμενο υλικό (κ.β. επί υγρής βάσεως)}}{\text{Ποσότητα υλικού στα εισερχόμενα σύμμεικτα (κ.β. επί υγρής βάσεως)}}$$
3. Το ποσοστό των υπολειμμάτων προς ταφή θα προκύψει από τον ακόλουθο τύπο:  
$$\text{Ποσοστό υπολειμμάτων (\%)} = \frac{\text{Παραγόμενα υπολείμματα προς ΧΥΤΥ προερχόμενα από όλες τις διαδικασίες μηχανικής διαλογής και εξευγενισμού των εισερχόμενων στερεών αποβλήτων στο έτος (κ.β. επί υγρής βάσεως)}}{\text{Εισερχόμενα ΑΣΑ απόβλητα (κ.β. επί υγρής βάσεως)}}$$
4. Ποσοστό Εκτροπής Βιοαποδομήσιμου κλάσματος από την ταφή: Το ποσοστό εκτροπής βιοαποδομήσιμου κλάσματος (ζυμώσιμα και χαρτί) από την υγειονομική ταφή υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:  
$$\text{Πεκ,ΒΑΑ} = \frac{\text{ΒΒΑΑ, εισ.} - \text{ΒΒΑΑ, υπ.}}{\text{ΒΒΑΑ, εισ.}}$$

Όπου: Πεκ,ΒΑΑ = το ποσοστό (επί τοις εκατό) εκτροπής του βιοαποδομήσιμου κλάσματος από την υγειονομική ταφή.  
ΒΒΑΑ, εισ. = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των εισερχομένων στερεών αποβλήτων στη μονάδα, όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση των εισερχομένων αποβλήτων.  
ΒΒΑΑ, υπ. = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος στο υπόλειμμα, όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση του υπολείμματος.

Στο τέλος της δοκιμαστικής λειτουργίας ο ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει ότι τηρούνται τα



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



παραπάνω δεσμευτικά μεγέθη. Σε περίπτωση που κατά την ολοκλήρωση της περιόδου πιστοποίησης, ο Ανάδοχος δεν ικανοποιεί τις ανωτέρω απαιτήσεις θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στη ΕΣΥ.

## 2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΑ

**Το έργο αφορά την κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ, δυναμικότητας 15.000 τόνων ετησίως.**

Επιπλέον στη μονάδα εισέρχονται και 300 τόνοι ιλύος.

Η εγκατάσταση θα σχεδιαστεί ώστε μελλοντικά, εάν απαιτηθεί, να μπορεί να επεξεργασθεί 8.600 tn προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα (μπλε κάδος).

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί σε πενθήμερη βάση ενώ οι βάρδιες λειτουργίας θα προσαρμόζονται εποχιακά για την παραλαβή και επεξεργασία των σύμμεικτων.

Στόχος της εγκατάστασης θα είναι η ανάκτηση διαχωρισμένων ανακυκλώσιμων υλικών, καθώς και η βιολογική σταθεροποίηση του οργανικού που θα διαχωρίζεται από τα σύμμικτα ΑΣΑ μέσω της μηχανικής διαλογής. Το διαχωρισμένο οργανικό κλάσμα θα υφίσταται αερόβια ζύμωση (κομποστοποίηση και ωρίμανση). Το οργανικό κλάσμα κατόπιν της βιολογικής επεξεργασίας θα υφίσταται ραφινάρισμα. Η ραφιναρία μπορεί να λαμβάνει χώρα και σε ενδιάμεσο στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας. Στόχος είναι η παραγωγή Κόμποστ Τύπου Α από το οργανικό των σύμμεικτων απορριμμάτων.

Το έργο περιλαμβάνει ως αναπόσπαστο τμήμα του την επέκταση του υφιστάμενου ΧΥΤΑ, ο οποίος θα δέχεται τα υπολείμματα της ΜΕΑ και πλέον θα λειτουργεί ως ΧΥΤΥ, καλύπτοντας τις προδιαγραφές του 33/2003/ΕΚ για την υγειονομική ταφή μη επικινδύνων αποβλήτων.

Όλες οι διεργασίες της Μονάδας (Υποδοχή, Μηχανική Διαλογή, Αερόβια Κομποστοποίηση, Ωρίμανση, Εξευγενισμός Τελικού Προϊόντος κ.λ.π), θα πραγματοποιούνται εντός κλειστών κτηρίων με κατάλληλα συστήματα επεξεργασίας απαγόμενου αέρα καλύπτοντας πλήρως τις προδιαγραφές της κείμενης νομοθεσίας.

Η ακριβής διάταξη και επιλογή του εξοπλισμού κάθε τμήματος αποτελεί ευθύνη των Διαγωνιζόμενων, οι οποίοι πρέπει τηρώντας τις ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και τα όσα αναφέρονται στην παρούσα τεχνική περιγραφή, να επιτύχουν την επίτευξη των ελάχιστων εγγυημένων μεγεθών.

Η γενική διάταξη και η επιλογή του εξοπλισμού κάθε τεχνικής προσφοράς αφήνεται στην κρίση των διαγωνιζόμενων, υπό την προϋπόθεση της τήρησης των υποχρεωτικών δεσμεύσεων που απορρέουν από τα συμβατικά τεύχη, τους Περιβαλλοντικούς Όρους και την ισχύουσα νομοθεσία.

Επίσης διευκρινίζεται ρητά ότι εάν η προτεινόμενη τεχνική λύση του Αναδόχου, ανεξάρτητα από το ότι θα τύχει της έγκρισης – αποδοχής του Εργοδότη, δεν μπορεί να επιτύχει την επίτευξη των ελάχιστων εγγυημένων μεγεθών, κατά την περίοδο την δοκιμαστικής λειτουργίας, ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος χωρίς επιπλέον αμοιβή να τροποποιήσει – βελτιώσει – αντικαταστήσει κατάλληλα τη μελέτη και τον αντίστοιχο εξοπλισμό, ώστε να επιτυγχάνονται τα εγγυημένα μεγέθη.

### 2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΠΡΟΦΙΛ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Η εγκατάσταση θα αποτελείται από τις εξής μονάδες:

**2.1.1. Έργα εισόδου – υποδομής**

- Πύλη εισόδου
- Φυλάκιο εισόδου
- Γεφυροπλάστιγγα
- Κτίριο διοίκησης – εξυπηρέτησης προσωπικού
- Κτίριο συντήρησης οχημάτων – μηχανημάτων (συνεργείο)
- Διάταξη καθαρισμού τροχών των οχημάτων
- Δεξαμενή καυσίμων
- Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος
- Περίφραξη του χώρου
- Περιμετρική δενδροφύτευση
- Αντιτυρική Ζώνη
- Έργα Αντικεραυνικής Προστασίας
- Έργα Πρασίνου
- Εσωτερική οδοποιία
- Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας
- Έργα διαμορφώσεων
- Δίκτυα υποδομής (ύδρευσης, αποχέτευσης, βιομηχανικού νερού, πυρόσβεσης, περιμετρικού φωτισμού, δίκτυα ισχυρών και ασθενών ρευμάτων)
- Έργα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και τηλεελέγχου

Ως προς τα έργα εισόδου σημειώνεται ότι στην πλειοψηφία τους αποτελούν υφιστάμενες υποδομές, οι οποίες θα αξιοποιηθούν και στο νέο έργο. Τα επιπρόσθετα έργα που προβλέπονται είναι η κατασκευή των δικτύων υποδομής που θα εξυπηρετούν τις νέες εγκαταστάσεις, καθώς και η επέκταση της εσωτερικής οδοποιίας, του περιμετρικού φωτισμού, των έργων αντιπλημμυρικής προστασίας, της περίφραξης, της αντιτυρικής ζώνης και τέλος, η προσαρμογή των υποδομών του κτιρίου διοίκησης ώστε να εξυπηρετούνται και οι ανάγκες λειτουργίας των επιπλέον έργων.

Γενικά θα γίνουν παρεμβάσεις, διαμορφώσεις, βελτιώσεις σε όλες τις υφιστάμενες υποδομές και σε όλη την έκταση του έργου έτσι, ώστε να εξυπηρετούν τις ανάγκες του συνολικού έργου και να είναι σύμφωνες με την κείμενη νομοθεσία.





### 2.1.2. Μονάδα Υποδοχής και Μηχανικής Επεξεργασίας

Η συγκεκριμένη μονάδα περιλαμβάνει την Υποδοχή και τη Μηχανική Επεξεργασία εντός αποκονιόμενων και αποσμούμενων κλειστών κτηριακών εγκαταστάσεων.

Η υπομονάδα της Υποδοχής θα περιλαμβάνει:

- Τον χώρο εκφόρτωσης των απορριμματοφόρων
- Τον χώρο προσωρινής αποθήκευσης των σύμμεικτων Α.Σ.Α. και προδιαλεγμένων ανακυκλωσίμων

Στην υπομονάδα της Μηχανικής Επεξεργασίας (Διαλογής) Μ.Μ.Δ θα συντελούνται κατά κύριο λόγο οι κάτωθι διεργασίες:

- (i) ανάκτηση του κλάσματος που θα οδηγείται στην διεργασία της αερόβιας κομποστοποίησης,
- (ii) ανάκτηση εμπορεύσιμων, ανακυκλώσιμων υλικών και
- (iii) συγκέντρωση των υπολειμμάτων από τις επιμέρους υπομονάδες της ΜΜΔ.
- (iv) Συγκέντρωση υλικών όπως ΑΗΗΕ, μπαταρίες, ελαστικά κτλ σε κατάλληλους χώρους και διάθεση τους σε ΣΕΔ

Η μονάδα Υποδοχής – Μηχανικής Επεξεργασίας θα περιλαμβάνει ακόμα:

- Διακριτούς αποθηκευτικούς Χώρους ανακτώμενων ανακυκλώσιμων Υλικών.
- Αποθήκη ανταλλακτικών.
- Χώρο ελέγχου και παρακολούθησης.
- Χώρο εγκατάστασης ηλεκτρικών πινάκων.
- Χώρο εγκατάστασης αεροσυμπιεστών
- Χώρο πεδίων μέσης τάσης.
- Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z).
- WC/αποδυτήρια.

### 2.1.3. Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας

Βασίζεται στην τεχνολογία της αερόβιας ζύμωσης (κομποστοποίηση). Το τμήμα αυτό του έργου θα δέχεται το ανακτώμενο βιοαποδομήσιμο κλάσμα των ΑΣΑ. Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στον εξαναγκασμένο αερισμό ώστε μέσω των αερόβιων αντιδράσεων να επιτευχθεί η σταθεροποίηση και υγιεινοποίηση του ανακτώμενου βιοαποδομήσιμου κλάσματος.

Το υλικό που θα προκύψει από την διεργασία της αερόβιας κομποστοποίησης οδηγείται στο στάδιο της ωρίμανσής του. Μετά την ολοκλήρωση της εν λόγω διαδικασίας το «ώριμο» πλέον κομποστοποιημένο υλικό οδηγείται στην μονάδα εξευγενισμού όπου παράγεται το Κόμποστ Τύπου Α (CLO). Από τη διεργασία δημιουργείται και υπόλειμμα το οποίο θα μεταφέρεται για τελική διάθεση στον ΧΥΤΥ που θα κατασκευαστεί. Η σειρά των διεργασιών ωρίμανσης και ραφιναρίας εξαρτάται από



την επιλεγόμενη τεχνολογία κάθε υποψηφίου.

#### **2.1.4. Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ)**

Αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα των εγκαταστάσεων, καθώς σ' αυτόν θα οδηγούνται τα υπολείμματα των επί μέρους μονάδων επεξεργασίας και αξιοποίησης. Επιπλέον, στην έκταση του υφιστάμενου ΧΥΤΑ προβλέπεται να διαμορφωθεί χώρος προσωρινής αποθήκευσης του κόμποστ τύπου Α και χώρος τεμαχισμού των ογκωδών.

#### **2.1.5. Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων**

Θα εξυπηρετεί ταυτόχρονα την μονάδα επεξεργασίας στερεών αποβλήτων, τα στραγγίσματα από τον υφιστάμενο ΧΥΤΑ και τα στραγγίσματα από το ΧΥΤΥ. Η επεξεργασία των στραγγισμάτων περιλαμβάνει επεξεργασία με τη μέθοδο SBR (υφιστάμενη), η οποία θα αναβαθμιστεί.

#### **2.1.6. Έργα περιβαλλοντικής παρακολούθησης των εγκαταστάσεων**

Τα έργα περιβαλλοντικής παρακολούθησης θα καλύπτουν πλήρως τις απαιτήσεις της νομοθεσίας και της ΑΕΠΟ.

#### **2.1.7. Χώρος αποθήκευσης CLO και τεμαχισμού ογκωδών**

Στο έργο περιλαμβάνονται δύο (2) διακριτοί χώροι για την αποθήκευση του CLO ελάχιστης χωρητικότητας ενός (1) μηνός -30 ημερολογιακών ημερών- και ενός χώρου προσωρινής αποθήκευσης ογκωδών και εγκατάστασης του τεμαχιστή ογκωδών. Η χωροθέτηση των χώρων αυτών αποτελεί ευθύνη του υποψηφίου αναδόχου.

### **2.2. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **2.2.1. Πύλη Εισόδου**

Στην εγκατάσταση υπάρχει ήδη ανοιγόμενη πύλη εισόδου, η οποία θα εξοπλιστεί με τον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό, προκειμένου να λειτουργεί ηλεκτροκίνητα και με τηλεχειρισμό. Κατά την μελέτη της Γενικής Διάταξης του Έργου μπορεί να εξεταστεί η αναγκαιότητα μεταφοράς της πύλης εισόδου σε άλλο καταλληλότερο σημείο και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να γίνουν οι απαιτούμενες τροποποιήσεις προκειμένου να εξασφαλιστεί η λειτουργικότητα του έργου.

#### **2.2.2. Ζύγιση αποβλήτων**

Τα εισερχόμενα στην εγκατάσταση οχήματα είναι συμβατικά απορριμματοφόρα τύπου πρέσας ή μύλου, οχήματα τύπου υδραυλικού ανυψωτικού γάντζου (hook lift) που μεταφέρουν ανοικτά container απορριμμάτων, κλειστά container με συμπίεση από σταθμούς μεταφόρτωσης ή και κλειστά συστήματα συμπίεσης με τράκτορα. Στην είσοδο της εγκατάστασης πρέπει να πραγματοποιείται ζύγιση τόσο των



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



εισερχόμενων, όσο και των εξερχόμενων οχημάτων μεταφοράς υλικών μέσω των γεφυροπλαστιγγών εισόδου και εξόδου.

Η υφιστάμενη γεφυροπλάστιγγα θα αναβαθμιστεί και θα εκσυγχρονιστεί με ηλεκτρονικό ζυγιστήριο κατασκευασμένο ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή ακρίβεια, αντοχή και πιστότητα και να συμμορφώνεται με το ΦΕΚ 4913 Β/2-11-2018. Το ζυγιστήριο θα είναι συνδεδεμένο με Η/Υ, στον οποίο θα υπάρχει εγκατεστημένο λογισμικό ελέγχου των διαδικασιών, το οποίο θα εκτελεί τις παρακάτω κύριες εργασίες:

- Αυτόματη ενημέρωση διαχείρισης αρχείων κατά την ζύγιση.
- Δυνατότητα καταχώρησης στον Η/Υ προετοιμασμένων ζυγολογίων-παραστατικών για επαναλαμβανόμενες ζυγίσεις γνωστών οχημάτων
- Ζυγολογία, Δελτία Αποστολής, Τιμολογία και άλλες φόρμες εντύπων σχεδιασμένα ειδικά βάσει των αναγκών του κάθε πελάτη.
- Διαμορφωτής απολογιστικών στοιχείων (Report Generation).
- Δυνατότητα διαμόρφωσης γραφικών παραστάσεων.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα προγράμματα και κυρίως Spread sheets.

Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει σύστημα on-line σύνδεσης του ζυγιστηρίου με τον φορέα λειτουργίας του έργου.

Για την ταχεία εξυπηρέτηση των οχημάτων, όλη η διαδικασία ελέγχου, ζύγισης, καταγραφής και καθοδήγησης των εισερχόμενων οχημάτων θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη χωρίς να απαιτείται η έξοδος του οδηγού του οχήματος ή η πληκτρολόγηση πληροφοριών από τον επόπτη εισόδου στην κονσόλα του Η/Υ. Αυτό επιτυγχάνεται καθώς όλα τα εισερχόμενα οχήματα είναι εφοδιασμένα με μαγνητική κάρτα, η οποία περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία, ήτοι τον αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος, την περιοχή προέλευσής του (π.χ. Δήμο), τον τύπο των μεταφερόμενων υλικών, το απόβάρό του, που θα επιβεβαιώνεται σε κάθε ζύγιση εισόδου-εξόδου στην μονάδα και άλλες χρήσιμες πληροφορίες.

Ο χώρος ελιγμών και προσεγγίσεως των εισερχόμενων οχημάτων στις θέσεις εκφορτώσεως αλλά και το οδικό δίκτυο εν γένει θα πρέπει να επιτρέπει την απρόσκοπτη κίνηση οχημάτων συνολικού μήκους 12 m και εξωτερικής ακτίνας στροφής 13 m. Ο χώρος ελιγμών εκτείνεται εμπροσθεν του χώρου υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων και είναι κατασκευασμένος από βιομηχανικό δάπεδο ή ασφαλτόστρωση με όλες τις απαραίτητες υποδομές διαχείρισης όμβριων και φωτισμού.

### **2.2.3.Υποδοχή, προσωρινή αποθήκευση και δοσομέτρηση εισερχόμενων αποβλήτων, απομάκρυνση ογκωδών και ανεπιθύμητων**

Ο χώρος υποδοχής των ΑΣΑ θα διαθέτει κατά μήκος του μετώπου του επαρκή χώρο, ο οποίος θα εξασφαλίζει τους απρόσκοπτους ελιγμούς των απορριμματοφόρων προκειμένου αυτά να προσεγγίζουν στις κατάλληλες θέσεις και να εκφορτώνουν τα απορρίμματα στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης της Μονάδας.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Ο σχεδιασμός του χώρου υποδοχής θα είναι τέτοιος ώστε να μπορεί να λαμβάνει χώρα μελλοντικά η εκκένωση των απορριμματοφόρων που μεταφέρουν τα προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα υλικά των μπλε κάδων.

Επίσης, θα διασφαλίζεται ότι το αναμενόμενο ημερήσιο φορτίο (ΑΣΑ και προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα) του μήνα αιχμής θα είναι σε θέση να αποθηκεύεται εξ ολοκλήρου στους υποδοχείς των απορριμμάτων και θα πρέπει να έχουν δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης τουλάχιστον 3 ημερών προσέλευσης για τη μέση ημερήσια προσέλευση του μήνα αιχμής.

Η τροφοδοσία της γραμμής επεξεργασίας θα πραγματοποιείται με χρήση συστήματος γερανογέφυρας-αρπάγης. Επιπλέον, ο σχεδιασμός των υποδοχών (ΑΣΑ και προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων) θα εξασφαλίζει όπως τα απορρίμματα βρίσκονται υπό αερόβιες συνθήκες, ώστε να αποφεύγονται οι σηπτικές καταστάσεις, που επιβαρύνουν περιβαλλοντικά με φορτίο οσμών τον χώρο υποδοχής.

Ο χώρος υποδοχής, προσωρινής αποθήκευσης και δοσομέτρησης θα είναι κλειστός με εγκατεστημένα συστήματα αποκονίωσης - απόσμησης. Τα απορριμματοφόρα θα προσεγγίζουν και εκφορτώνουν μέσω θυρών, οι οποίες ανοίγουν και κλείνουν αυτόματα, στην υποδοχή η οποία αποτελείται από υποβαθμισμένη τάφρο από σκυρόδεμα με κατάλληλες κλίσεις ώστε να συλλέγονται τα στραγγίσματα που παράγονται από τα ΑΣΑ. Τα στραγγίδια αφού συλλεχθούν θα οδηγούνται στην Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΜΕΣ).

Με την βοήθεια της αρπάγης θα πραγματοποιείται η τροφοδοσία του σχίστη σάκων αλλά και η απομάκρυνση των ογκωδών υλικών, τα οποία αφού συλλεχθούν θα οδηγούνται μέσω Containers προς υγειονομική ταφή μετά από τεμαχισμό. Για το σκοπό αυτό θα εγκατασταθεί στο χώρο του υφιστάμενου ΧΥΤΑ κινητός τεμαχιστής ογκωδών/κλαδιών, η προμήθεια του οποίου αποτελεί αντικείμενο του έργου.

Η διάνοιξη των σάκων των απορριμμάτων είναι δυνατόν να γίνει με διατάξεις σταθερού ή ανηρτημένου τύπου. Η διάνοιξη των σάκων είναι καθοριστικής σημασίας για τις αποδόσεις του κάταντι εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί των διεργασιών που ακολουθούν. Ιδιαίτερης σημασίας για την αποτελεσματική λειτουργία της διατάξεως τεμαχισμού, είναι ο υψηλός και σταθερός βαθμός αποδόσεως. Για τον λόγο αυτό η διάταξη διανοίξεως διαθέτει προστασία και αυτόματο σύστημα απεμπλοκής σε περίπτωση που προκύψει έμφραξη.

#### 2.2.4. Θύρες Εκφόρτωσης

Στην εγκατάσταση θα υπάρχουν κατ' ελάχιστον 2 θέσεις εκκένωσης για τα ΑΣΑ και 2 για τα προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα.

Σε κάθε περίπτωση, η θέση εκκένωσης θα διαμορφωθεί ώστε:

- Να επιτρέπει την εύκολη εκφόρτωση και φόρτωση των απορριμμάτων.
- Να διαθέτει επαρκή χώρο για αποθήκευση.
- Να έχει επαρκή φωτισμό για τον οπτικό έλεγχο των απορριμμάτων.
- Να επιτρέπει την πρόσβαση για την απομάκρυνση των ακατάλληλων αποβλήτων.
- Να μην διασκορπίζονται τα απορρίμματα στον περιβάλλοντα χώρο.
- Να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων από την παραμονή των αποβλήτων στη θέση.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Οι θύρες θα είναι τύπου ρολών. Η αρθρωτή επιφάνεια της ανοιγόμενης θύρας τυλίγεται γύρω από περιστρεφόμενο κυλινδρικό κέλυφος εγκατεστημένο στο άνω μέρος του ανοίγματος της κάθε θύρας στην εσωτερική πλευρά του κτιρίου. Το κυλινδρικό κέλυφος φέρει άξονα, ο οποίος παίρνει κίνηση από ηλεκτρομειωτήρα. Κατά τη λειτουργία τα ελάσματα της αρθρωτής επιφάνειας, ολισθαίνουν σε δύο κατακόρυφους μεταλλικούς οδηγούς σχήματος Π, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι στους πλευρικούς τοίχους του ανοίγματος της θύρας. Οι πόρτες θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις ώστε να καλύπτουν όλες τις απαραίτητες κινήσεις όλων των οχημάτων που θα εισέρχονται στο κτήριο υποδοχής.

Κατά τις ώρες λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας απορριμμάτων οι θύρες θα παραμένουν κλειστές και θα ανοίγουν μόνο για όση ώρα διαρκεί η διαδικασία της απόρριψης των απορριμμάτων. Η αυτοματοποίηση αυτή στη λειτουργία των θυρών αποσκοπεί στην αποφυγή έκλυσης οσμών.

Ο τρόπος χειρισμού της κάθε θύρας θα μπορεί να γίνεται και από το κέντρο ελέγχου μέσω PLC και των μαγνητικών καρτών που φέρουν οι οδηγοί των οχημάτων και τοπικά μέσω μπουτόν. Επίσης, θα υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητου τοπικού χειρισμού μέσω αλυσίδας για περίπτωση διακοπής ρεύματος.

## 2.2.5. Διάνοιξη – Τεμαχισμός σάκων

### 2.2.5.1. Σύστημα τροφοδοσίας του Σχίστη Σάκων

Στη Μονάδα Υποδοχής προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί διάταξη τροφοδοσίας του τεμαχιστή σάκων στη μονάδα επεξεργασίας των ΑΣΑ, αποτελούμενη από μεταλλική χοάνη και διάταξη τροφοδοσίας (κινούμενο δάπεδο). Η χοάνη τροφοδοσίας των απορριμμάτων είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινο έλασμα με πλευρικές ενισχύσεις από προφίλ χάλυβα. Η κατασκευή είναι ιδιαίτερα ενισχυμένη για την αντιμετώπιση των ισχυρών κρουστικών δυνάμεων, που αναπτύσσονται κατά την πτώση των απορριμμάτων.

Το σύστημα τροφοδοσίας δύναται να αποτελεί και το σιλό τροφοδοσίας του σχίστη σάκων.

Το σύστημα τροφοδοσίας θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα λειτουργίας με σύμμεικτα απορρίμματα και ανακυκλώσιμα από μπλέ κάδο
- Χωρητικότητα για διάρκεια λειτουργίας της Μηχανικής διαλογής μίας ώρας
- Εγκατεστημένη κάμερα για παρακολούθηση της λειτουργίας του

#### 2.1.1.1.1 Διάνοιξη Κλειστών Σάκων Σύμμεικτων Απορριμμάτων

Ο σχίστης σάκων εγκαθίσταται στη Μονάδα Υποδοχής και αποτελεί το πρώτο μηχάνημα και την είσοδο του προς επεξεργασία υλικού στη γραμμή παραγωγής. Θα διαθέτει ενσωματωμένο σιλό εντός του οποίου θα αποτίθεται το υλικό σύμμεικτων απορριμμάτων (πράσινου κάδου) ή ανακυκλωσίμων υλικών (μπλέ κάδου). Ο σχίστης σάκων θα αποτελείται από δύο τμήματα, με πρώτο το σιλό τροφοδοσίας στο άκρο του οποίου θα εγκαθίστανται το δεύτερο τμήμα που είναι η διάταξη του σχίστη.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Το επεξεργασμένο υλικό που έχει διέλθει του σχίστη θα εξάγεται στην εμπρόσθια κατά τη φορά του υλικού και κάτω πλευρά της διάταξης του σχίστη και θα παραλαμβάνεται από κατάλληλη μεταφορική ταινία.

Ο σχίστης σάκων θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα λειτουργίας με σύμμεικτα απορρίμματα και ανακυκλώσιμα από μπλέ κάδο
- Σιλό τροφοδοσίας ή χοάνη εισόδου υλικού ικανής χωρητικότητας για μία ώρα λειτουργίας

Αποκλείονται σχεδιασμοί με επιλογή τεμαχιστή αντί σχίστη σάκων στην τροφοδοσία της γραμμής επεξεργασίας.

## 2.3. ΜΟΝΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

### 2.3.1. Διαχωρισμός μεγέθους

Οι διαγωνιζόμενοι δύνανται να επιλέξουν ανάλογα με την λύσης του οποιοδήποτε τύπο διαχωριστή μεγέθους (περιστροφικό, δονητικό κτλ.)

Τα κόσκινα απορριμμάτων που θα εγκατασταθούν στη μονάδα Μηχανικής Διαλογής θα πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλα για την επεξεργασία τόσο για τα σύμμεικτα απορρίμματα (πράσινου κάδου) όσο και για τα ανακυκλώσιμα (μπλε κάδου).
- Θα διαθέτουν διάτρητα ελάσματα με δυνατότητα εύκολης εναλλαγής τους
- Θα διαθέτουν πατάρι πρόσβασης περιμετρικά του κοσκίνου

### 2.3.2. Ανάκτηση ευμεγεθών ανακυκλώσιμων

Τα ανακυκλώσιμα που χαρακτηρίζονται ως ευμέγεθθ θα ανακτώνται με χειροδιαλογή και αποτελούνται κυρίως από ευμεγέθη χαρτόνια, μεγάλα πλαστικά και φιλμ πλαστικού. Η διαδικασία χειροδιαλογής θα πραγματοποιείται σε κλειστό, απομονωμένο από τους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου θάλαμο. Σε αυτό το σημείο απομακρύνονται και τυχόν ευμεγέθη τμήματα γυαλιού. Η χειροδιαλογή αυτή θα μπορεί να πραγματοποιηθεί για υλικά διαστάσεων >250mm και ο μέσος ρυθμός ανάκτησης ανά εργαζόμενο θα ληφθεί υπόψιν 100 κιλά/ώρα.

### 2.3.3. Ανάκτηση ανακυκλώσιμων

Τα ανακυκλώσιμα που δεν χαρακτηρίζονται ως ευμεγέθη θα διαχωρίζονται και θα ανακτώνται με χρήση μηχανικών και οπτικών μέσων. Χειροδιαλογή επιτρέπεται μόνο

- για την ανάκτηση γυαλιών με μέσο ρυθμό ανάκτησης ανά εργαζόμενο τα 150 κιλά/ώρα
- για την αύξηση της καθαρότητας των υλικών που ανακτώνται από τους οπτικούς διαχωριστές και τους διαχωριστές μετάλλων

### 2.3.4. Βαλλιστικός Διαχωριστής

Ο βαλλιστικός διαχωριστής αποτελείται από κεκλιμένη τράπεζα, που λαμβάνει κίνηση από συστοιχία ωθητήρων εκκέντρου κινήσεως, επί της οποίας προσπίπτει η μάζα των υλικών μικτού σχήματος, προκειμένου να διαχωριστούν με βάση το σχήμα τους.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Τα συλλεγόμενα υλικά στο άνω άκρο της κεκλιμένης επιφάνειας ονομάζονται κατά σύμβαση «ελαφρά» ή «πεπλατυσμένα» (δισδιάστατα – 2D, όπως χαρτιά) και αυτά στο κάτω άκρο «βαρέα» ή «κυλιόμενα» (τρισδιάστατα – 3D, όπως φιάλες). Η κεκλιμένη επιφάνεια θα είναι διάτρητη, ενδεικτικά με μέγεθος οπών 20mm.

Οι βαλλιστικοί διαχωριστές απορριμμάτων που θα εγκατασταθούν στη μονάδα Μηχανικής Διαλογής θα πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλοι για την επεξεργασία τόσο για τα σύμμεικτα απορρίμματα (πράσινου κάδου) όσο και για τα ανακυκλώσιμα (μπλε κάδου).
- Θα διαθέτουν διάτρητα ελάσματα με δυνατότητα εύκολης εναλλαγής τους
- Θα διαθέτουν πατάρι πρόσβασης περιμετρικά του κοσκίνου
- Θα διαθέτει υδραυλικό σύστημα ανύψωσης

### 2.3.5. Ανάκτηση σιδηρούχων μετάλλων

Η ανάκτηση θα γίνεται με μόνιμο μαγνήτη ή ηλεκτρομαγνήτη ανάλογα με το υλικό που θα μαγνητίζεται.

Ο μαγνητικός διαχωριστής είναι αυτοκαθαριζόμενος και περιλαμβάνει ελαστική ταινία μεγάλης αντοχής για την απαγωγή και μεταφορά των μαγνητιζόμενων μετάλλων. Ο μαγνητικός διαχωριστής συνοδεύεται από κατάλληλη διάταξη για την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής καθαρότητας του ανακτώμενου σιδηρούχου κλάσματος. Η διάταξη ανάρτησης του Μαγνητικού Διαχωριστή επιτρέπει τη ρύθμιση της απόστασης του μαγνήτη από την επιφάνεια του υλικού προς διαχωρισμό.

Για την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής καθαρότητας του ανακτώμενου σιδηρούχου κλάσματος θα χρησιμοποιείται διάταξη η οποία να αναγκάζει τα ανεπιθύμητα υλικά και αντικείμενα, τα οποία πιθανόν είχαν προσκολληθεί στα μαγνητιζόμενα μέταλλα, να διαχωριστούν από αυτά.

Η καθαρότητα του τελικού προϊόντος σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ 56366/4351/14 θα πρέπει να είναι  $\geq 95\%$ .

### 2.3.6. Οπτικοί Διαχωριστές

Ο διαχωρισμός πραγματοποιείται με ανάγνωση και επεξεργασία του φάσματος εγγύς υπερύθρου και ορατού φωτός των υλικών. Επειδή τα υλικά που διαχωρίζονται από τα σύμμεικτα αστικά απορρίμματα υψηλής υγρασίας είναι οσμηρά, λόγω των αναπόφευκτων προσμείξεων με τις οποίες είναι επιβαρυσμένα, τα ανακυκλώσιμα πρέπει να έχουν υψηλή καθαρότητα, ώστε η εκ των προσμείξεων οσμή να ελαχιστοποιείται και να είναι αποδεκτά από εμπορική άποψη.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτόν τον παράγοντα, οι διατάξεις οπτικού διαχωρισμού πρέπει να είναι ιδιαιτέρως ευέλικτες ως προς την επισήμανση και τον διαχωρισμό υλικών με ευρεία κλίμακα συγκεντρώσεων σε προσμείξεις, ώστε να επιλέγονται και να διαχωρίζονται τα υλικά ελαχίστων προσμείξεων και επομένως ελαχίστης οσμής.

Οι οπτικοί διαχωριστές απορριμμάτων που θα εγκατασταθούν στη μονάδα Μηχανικής Διαλογής θα πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλοι για την επεξεργασία τόσο για τα σύμμεικτα απορρίμματα (πράσινου



κάδου) όσο και για τα ανακυκλώσιμα (μπλε κάδου).

- Θα διαθέτουν ταινίες επιταχύνσεως με ελάχιστη ταχύτητα τα 3m/sec
- Θα διαθέτουν πατάρι πρόσβασης περιμετρικά
- Περιστροφικό ραούλο διαχωρισμού εντός της χοάνης απόρριψης υλικού

### 2.3.7. Ανάκτηση κλάσματος αλουμινίου

Ο διαχωρισμός των μη σιδηρούχων μετάλλων θα πραγματοποιείται με χρήση ειδικών διαχωριστών επαγωγικού μαγνητικού πεδίου, στους οποίους θα χρησιμοποιούνται φυσικοί μαγνήτες σπανίων γαιών. Το σύστημα διαχωρισμού των μη σιδηρούχων μετάλλων βασίζεται στην αρχή του επαγωγικού μαγνητικού πεδίου (Eddy Current Induction) και θα τροφοδοτείται με δονητικό τροφοδότη.

Οι παραμέτροι του διαχωριστή μη σιδηρούχων μετάλλων θα πρέπει να επιλεγούν λαμβάνοντας υπόψη το είδος του υλικού (το βάρος, μέγεθος, ύψος και ανυψωτική ικανότητα).

Η διαστασιολόγηση του διαχωριστή μη σιδηρούχων μετάλλων θα πρέπει να προσαρμοστεί για το συγκεκριμένο πλάτος του ιμάντα τροφοδοσίας.

Οι διαχωριστές μη σιδηρούχων απορριμμάτων που θα εγκατασταθούν στη μονάδα Μηχανικής Διαλογής θα πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλα για την επεξεργασία τόσο για τα σύμμεικτα απορρίμματα (πράσινου κάδου) όσο και για τα ανακυκλώσιμα (μπλε κάδου).
- Θα διαθέτουν ταινίες τροφοδοσίας από πολυουρεθάνη και δονητικό τροφοδότη ή άλλον κατάλληλο τροφοδότη
- Θα διαθέτουν πατάρι πρόσβασης περιμετρικά
- Θα διαθέτουν περιστροφικό ραούλο διαχωρισμού εντός της χοάνης απόρριψης υλικού

### 2.3.8. Διατάξεις μεταφοράς υλικών

Στη γραμμή παραγωγικών διαδικασιών του Τμήματος Μηχανικής Διαλογής χρησιμοποιείται εξοπλισμός μεταφοράς υλικών, οι βασικές προδιαγραφές του οποίου παρατίθενται στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

Οι χρησιμοποιούμενοι πιθανοί μεταφορείς θα είναι:

- Μεταφορικές ταινίες
- Μεταφορικές ταινίες με αλυσοκίνηση (οι διατάξεις αυτές εάν χρησιμοποιηθούν, θα αποτελούνται από λαστιχένιο ιμάντα κινούμενο από δύο πλευρικές αλυσίδες).
- Ολισθαίνουσες ταινίες (Η ολισθαίνουσα ταινία για τη μεταφορά υλικών θα αποτελείται από λαστιχένιο ιμάντα που ολισθαίνει πάνω σε μεταλλικά ελάσματα).
- Κοχλιομεταφορείς

Οι μεταφορείς απορριμμάτων που θα εγκατασταθούν στη μονάδα Μηχανικής Διαλογής θα πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλοι για την επεξεργασία τόσο για τα σύμμεικτα απορρίμματα (πράσινου





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



κάδου) όσο και για τα ανακυκλώσιμα (μπλε κάδου).

- Θα διαθέτουν πρόσβασης για συντήρηση σε κινητήρα και ραούλα
- Θα διαθέτουν χαλινοδιακόπτες, ξύστρες και ταχονόμο

### 2.3.9. Διάταξη συμπίεσης ανακυκλώσιμων υλικών

Στη διάταξη συμπίεσης ανακυκλώσιμων θα οδηγούνται τα ανακυκλώσιμα υλικά που θα ανακτώνται από τα ανάντη συστήματα. Η διάταξη συμπίεσης θα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

Τον χαλύβδινο κορμό του συμπιεστή.

Τη χοάνη τροφοδοσίας.

Το σύστημα προσυμπίεσης.

Το έμβολο συμπίεσης.

Τον κλωβό εξόδου των δεμάτων.

Την υδραυλική μονάδα με ηλεκτροκινητήρα εγκατεστημένης ισχύος.

Το αυτόματο σύστημα δεσίματος των δεμάτων.

Την κινητήρια μονάδα.

Τον ηλεκτρολογικό πίνακα ελέγχου.

## 2.4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ –ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Στη Μονάδα βιολογικής Επεξεργασίας (Μ.Β.Ε.) οργανικού κλάσματος των σύμμεικτων γίνεται η επεξεργασία του οργανικού που προκύπτει από τη μηχανική διαλογή. Συγκεκριμένα το οργανικό από τα σύμμεικτα απορρίμματα οδηγείται για κομποστοποίηση/σταθεροποίηση σε μονάδα ταχείας κομποστοποίησης. Το κομποστοποιημένο και σταθεροποιημένο υλικό μεταφέρεται εν συνεχεία στη μονάδα ωρίμανσης από όπου παράγεται κομπόστ τύπου Α' σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351/2014 (ΦΕΚ 3339/Β/12-12-2014). Η μονάδα θα αποτελείται από κλειστούς αντιδραστήρες (κελιά) από σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένα στοιχεία ή αντιδραστήρες τύπου δεξαμενής εντός των οποίων εισέρχεται το υλικό προς κομποστοποίηση αφού αναμιχθεί με την απαραίτητη ποσότητα υλικού δομής εφόσον αυτό προβλέπεται από το σχεδιασμό της προσφερόμενης τεχνικής λύσης.

Η ανάμιξη των υλικών και η τροδοφοσία των αντιδραστήρων θα γίνεται επί ποινή αποκλεισμού πλήρως αυτοματοποιημένα εντός κλειστού κτιρίου.

Ο σχεδιασμός θα παρέχει την δυνατότητα αποθήκευσης του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ εντός κλειστού αποσμούμενου χώρου για περίοδο 2 τουλάχιστον εργάσιμων ημερών. Η φόρτωση αλλά και η εκφόρτωση του αποθηκευτικού αυτού χώρου θα γίνεται πλήρως αυτοματοποιημένα.

Η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας θα αποτελείται επί ποινή αποκλεισμού από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- από έναν ενιαίο κτηριακό όγκο, ο οποίος θα περιλαμβάνει το σύνολο των βιολογικών διεργασιών και την ραφιναρία. Οι βιολογικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα είναι η πρώτη



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



φάση / κομποστοποίηση και υγειονομοποίηση του υλικού και δεύτερη φάση / ωρίμανση του υλικού σε αεριζόμενους βιο-αντιδραστήρες. Σημειώνεται πως μετά το πέρας των βιολογικών διεργασιών προκύπτει σταθεροποιημένο και ώριμο υλικό, το οποίο δεν χρήζει καμίας επιπλέον βιολογικής επεξεργασίας.

- Για την προσαρμογή της διεργασίας στις συνθήκες του εισερχόμενου υλικού, θα πρέπει ο απαραίτητος αέρας για την βιολογική διεργασία να δύναται είτε να διοχετεύεται στον αντιδραστήρα είτε να αναρροφάται από αυτόν, δημιουργώντας ένα είδος «βιοαντιδραστήρα αντιστρέψιμης ροής». Επιπλέον, κάθε αντιδραστήρας ελέγχεται αυτόνομα, για τη διασφάλιση των βέλτιστων συνθηκών.
- Για την προσαρμογή της διεργασίας στις αυξομειώσεις τροφοδοσίας, θα πρέπει ο αντιδραστήρας να μπορεί να λειτουργήσει με αυξομειούμενο ύψος υλικού. Ως μέγιστο ύψος να ληφθούν τα 5,5 μέτρα
- Η διάταξη αερισμού στο τμήμα της βιολογικής επεξεργασίας θα διασφαλίζει την ομοιόμορφη βιοαποδόμηση του υλικού.
- Η φάση του εξευγενισμού του υλικού θα λαμβάνει χώρα εντός του ιδίου κτιριακού όγκου.
- Η διακίνηση του συνόλου των υλικών εντός του κτιρίου θα γίνεται με αυτόματα μηχανικά μέσα, χωρίς την παρουσία ατόμων εντός των χώρων επεξεργασίας.
- Το τελικό υλικό compost τύπου Α θα πληροί τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 56366/4351/2014 (ΦΕΚ 3339/Β/12-12-2014) και ο βαθμός ωριμότητας θα τίθεται ως εξής
  1.  $AT4 \leq 10 \text{ mg O}_2/\text{g.dm}$
  2.  $\text{Dynamic Respiration Index} \leq 1000 \text{ mg O}_2/\text{kg VS/h}$
- Για τις εφαρμογές του κομπόστ τύπου Α σε χρήσεις σύμφωνα με το άρθρο 4 της ΚΥΑ 56366/4351, πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι σχετικά με τις προαναφερόμενες (άρθρο 2 και άρθρο 3 παρ. 2 της ΚΥΑ 56366/4351) παραμέτρους ως ακολούθως:

Πίνακας : Απαιτήσεις Εργαστηριακού Ελέγχου

Ετήσια ποσότητα (Π) εισερχομένων αποβλήτων (τόνοι)	Αριθμός δειγμάτων ληφθέντων σε 12 μήνες <sup>1</sup>	Μέγιστος Επιτρεπόμενος αριθμός δειγμάτων που δεν ικανοποιεί έστω και μία παράμετρο	Επιτρεπόμενη Απόκλιση από τα όρια των δειγμάτων που δεν ικανοποιούν κάποια παράμετρο
$\text{Π} < 10.000$	2	1	20%
$10.000 \leq \text{Π} < 30.000$	3	1	20%
$30.000 \leq \text{Π} < 60.000$	6	2	20%
$60.000 \leq \text{Π} < 100.000$	10	3	20%
$\text{Π} \geq 100.000$	12	4	20%



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- (1) Τα δείγματα θα συλλέγονται από κατάλληλα πιστοποιημένο εξωτερικό φορέα/εργαστήριο ο οποίος θα πραγματοποιεί τον εργαστηριακό έλεγχο.

Οι δειγματοληψίες ακολουθούν το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12579:2013 «Soil improvers and growing media – Sampling», που καθορίζει τις μεθόδους δειγματοληψίας σε βελτιωτικά εδάφους και καλλιεργητικά μέσα.

- Ο σχεδιασμός και η διαστασιολόγηση της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας οργανικού Α.Σ.Α. θα γίνει για όλους του διαγωνιζόμενους σύμφωνα με τα παρακάτω:
  1. Ειδικό βάρος οργανικού Α.Σ.Α.: 0,55 tn/m<sup>3</sup>
  2. Ειδικό βάρος υλικού δομής : 0,3 tn/m<sup>3</sup>
  3. Υγρασία υλικού δομής : 30% κ.β
  4. Χρόνος εργασίας προσωπικού: 260 ημέρες / έτος
  5. Ελάχιστος χρόνος παραμονής στην Μονάδα βιολογικής Επεξεργασίας (Μ.Β.Ε.) οργανικού κλάσματος των σύμμεικτων 28 ημέρες εκ των οποίων χρόνος παραμονής στην κομποστοποίηση 10 ημερών ώστε να εξασφαλιστεί ο χρόνος μιας εβδομάδας (7 ημέρες) σε θερμοκρασία πάνω από 60°C σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ 3339/Β/12-12-2014). Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα, εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα αερισμού και ύγρανσης του οργανικού κλάσματος που αποτελούν τους βασικούς πυλώνες της διεργασίας.

Για την απόδειξη των παραπάνω θα πρέπει να υποβληθούν κατά την φάση διαγωνισμού βεβαιώσεις από παρόμοιες εγκαταστάσεις για την επίτευξη τουλάχιστον των παρακάτω στόχων και μεγεθών:

- Οι βιολογικές διεργασίες που πραγματοποιούνται εντός του ενιαίου κτηρίου, επιτυγχάνουν βαθμό ωριμότητας του κόμποστ τύπου Α με:
  - $AT4 \leq 10 \text{ mg O}_2/\text{g.dm}$
  - Dynamic Respiration Index (DRI)  $\leq 1000 \text{ mg O}_2/\text{kg VS/h}$
- Η διεργασία της κομποστοποίησης να επιτυγχάνει
  - θερμοκρασία διεργασίας  $>60^\circ\text{C}$  για διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών.

Οι παραπάνω βεβαιώσεις θα αφορούν τη μονάδα βιολογικών διεργασιών δηλαδή κομποστοποίηση – ωρίμανση.

#### 2.4.1. Περιγραφή και Βασικές Αρχές

Τα απορρίμματα έρχονται σε επαφή με ρεύμα αέρα, το οποίο διαχέεται ομοιόμορφα στο σωρό. Η επαφή των αποβλήτων με οξυγόνο επιτρέπει την πραγματοποίηση μίας σειράς αντιδράσεων βιο-οξειδωσης του οργανικού κλάσματος των αποβλήτων, που λειτουργεί ως υπόστρωμα, για το φέρον μικροβιακό πληθυσμό που οδηγούν κυρίως στην παραγωγή  $\text{CO}_2$ , στην έκλυση θερμότητας, με παράλληλη εξάτμιση μέρους της περιεχόμενης υγρασίας των απορριμμάτων ως υδρατμών ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Αποτέλεσμα είναι η σταθεροποίηση, η υγιεινοποίηση των αποβλήτων, η μείωση της μάζας των απορριμμάτων<sup>1</sup>.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351/2014 (άρθρο 3) οι απαιτήσεις εργασιών επεξεργασίας για την

<sup>1</sup> η οποία οφείλεται τόσο στην απώλεια υγρασίας, όσο και στην αποικοδόμηση μέρους του οργανικού κλάσματος 35



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



παραγωγή compost τύπου Α είναι:

- Επίτευξη θερμοκρασίας  $\geq 55$  °C για διάστημα δύο εβδομάδων κατά την κομποστοποίηση σε σειράδια ανοιχτού τύπου, με 5 αναμίξεις στο διάστημα αυτό. Εναλλακτικά, επίτευξη θερμοκρασίας  $\geq 65$  °C για διάστημα μιας εβδομάδας κατά την κομποστοποίηση σε σειράδια ανοιχτού τύπου, με 2 αναμίξεις.
- Επίτευξη θερμοκρασίας  $\geq 60$  °C για διάστημα μιας εβδομάδας κατά την κομποστοποίηση σε αντιδραστήρες κλειστού τύπου.

Η διεργασία διάσπασης των μεγαλομοριακών πολυμερών πραγματοποιείται με τη μεσολάβηση, μεσόφιλων και θεرمόφιλων μικροβιακών πληθυσμών. Έτσι τα οργανικά συστατικά μεταβολίζονται με εξώθερμες αντιδράσεις, που έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας στο κομποστοποιούμενο υλικό. Στα τελευταία στάδια της κομποστοποίησης, λαμβάνει χώρα μία συνεχή μείωση του αριθμού των βακτηρίων και εκτεταμένη ανάπτυξη των ακτινομηκύτων και μυκήτων, των οποίων η παρουσία συνδυάζεται με την διάσπαση της ημι-κυτταρίνης, κυτταρίνης και λιγνίνης αντίστοιχα.

Η διαδικασία της κομποστοποίησης εξελίσσεται σε τέσσερα διαδοχικά στάδια, διακριτά από τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του υποστρώματος, οι οποίες απαιτούν συνήθως διαφορετικούς χειρισμούς:

Αρχικά, η εδαφική μικροχλωρίδα όπως ακάρεα, σκουλήκια νηματώδης οργανισμοί κλπ. διασπούν την οργανική ύλη μηχανικά σε μικρότερα σωματίδια. Οι μεσόφιλοι οργανισμοί (μεσόφιλα βακτήρια, μύκητες, ακτινομύκητες, πρωτόζωα) αναλαμβάνουν δράση οι οποίοι δραστηριοποιούνται σε ένα εύρος θερμοκρασιών μεταξύ 10 και 45 °C και αυξάνουν τη θερμοκρασία.

Στη συνέχεια αυξάνεται η θερμοκρασία στο εύρος 45-55 °C περίπου ως αποτέλεσμα της οξειδωσης των ενώσεων άνθρακα όπου και επικρατούν οι θεرمόφιλοι οργανισμοί. Η φάση αυτή (ενεργή φάση) πραγματοποιείται σε ένα εύρος από 50-70 °C και εξαρτάται από την ύπαρξη αποθεμάτων οξυγόνου. Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αερισμού και απομάκρυνσης της παραγόμενης θερμότητας. Η συσσώρευση της θερμότητας στο σώμα του υποστρώματος διευκολύνει την αποδόμηση ορισμένων ενώσεων και την εξουδετέρωση παθογόνων μικροοργανισμών. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής σχεδόν όλοι οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, (π.χ., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium botulinum*) ζιζάνια και φυτοτοξίνες εξουδετερώνονται.

Η θερμοκρασία κατέρχεται βαθμιαία στους περίπου 40 °C, η οργανική μάζα σταθεροποιείται, με την παρουσία των μεσόφιλων μικροοργανισμών που επαναποικίζουν το σωρό.

Το υλικό υποβάλλεται σε μια περίοδο χουμποποίησης και ωριμάζει.

#### 2.4.2. Τεχνολογία κομποστοποίησης

Για το συγκεκριμένο έργο θα εφαρμοστεί σύστημα βιοαντιδραστήρων κομποστοποίησης και ωρίμανσης εντός κλειστού κτιρίου, το οποίο παρουσιάζει τα κάτωθι πλεονεκτήματα:

- Το σύνολο των διεργασιών θα πραγματοποιείται σε βιοαντιδραστήρες ελεγχόμενης ροής αέρα εντός κλειστού κτιρίου



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Η διεργασία είναι πλήρως ελεγχόμενη.
- Με τη συγκεκριμένη τεχνολογία εξασφαλίζεται η απουσία εργαζομένων στους χώρους διεργασιών / βιοαντιδραστήρων
- Τα εξαρτήματα του συστήματος που έρχονται σε επαφή με τα οργανικά προς επεξεργασία θα είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά με υψηλή αντοχή σε διάβρωση.
- Οι χώροι βιολογικής επεξεργασίας θα είναι εξοπλισμένοι με όλα τα απαραίτητα για τη λειτουργία τους συστήματα παρακολούθησης και λειτουργίας.
- Η διάταξη του εξοπλισμού θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει απρόσκοπτη πρόσβαση για επιθεώρηση και συντήρησή του.
- Πρόκειται για διεργασία αισθητικά φιλική προς το περιβάλλον
- Δεν εκλύονται οσμές και αέριοι ρύποι

Το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας θα είναι διαμερισματοποιημένο, γεγονός που σημαίνει ότι θα έχει μεγάλη ευελιξία όσον αφορά στην ποσότητα και ποιότητα των εισερχόμενων αποβλήτων, και συγκεκριμένα στη διακύμανση μεταξύ χειμώνα και θέρους.

### 2.4.3. Επεξεργασία αφυδατωμένης ιλύος από την ΕΕΛ Σητείας

Η ιλύς θα παραλαμβάνεται στην μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων, η οποία θα καλύπτει την ετήσια δυναμικότητα επεξεργασίας των 300 τόνων. Η ιλύς, εάν και εφόσον απαιτείται, θα υπόκειται σε κατάλληλη επεξεργασία (π.χ. ανάμιξη με πράσινα απορρίμματα, ανάμιξη με οργανικό κλάσμα των ΑΣΑ) ώστε να αποκτήσει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά και να οδηγηθεί προς αερόβια επεξεργασία.

Η αποθήκευση της εισερχόμενης ποσότητας ιλύος θα πραγματοποιείται σε κατάλληλο χώρο, ο οποίος δύναται να είναι και χώρος ανάμειξης. Ο χώρος αποθήκευσης της ιλύος θα είναι υποχρεωτικά αποσπώμενος και θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα συλλογής στραγγισμάτων.

Για την ανάμιξη του οργανικού κλάσματος με την ιλύ χρησιμοποιείται αναμίκτης ή άλλο μηχανικό μέσο (π.χ. φορτωτής, αρπάγη, κ.α.) ώστε το μείγμα να αποκτήσει την κατάλληλη σύσταση για την αερόβια επεξεργασία του.

Η εισερχόμενη αφυδατωμένη ιλύς (ΕΚΑ 190805) έχει συγκέντρωση στερεών 20% κ.β, δεν υφίσταται σε εποχιακή διακύμανση και ισοκατανέμεται στους 12 μήνες του έτους.

### 2.5. ΜΟΝΑΔΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ

Η μονάδα ραφιναρίας διαχωρίζει το τελικό προϊόν από ξένες προσμίξεις.

Τα παραγόμενα ρεύματα κατά το ραφινάρισμα είναι οργανικό υλικό και τα άχρηστα υλικά, που προκύπτουν από τους διαχωρισμούς και οδηγούνται προς υγειονομική ταφή.

Η τροφοδοσία της ραφιναρίας θα γίνεται αυτοματοποιημένα. Το ευμέγεθες κλάσμα του κοσκίνου



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως υλικό δομής κατά την κομποστοποίηση εφόσον υπάρχει ανάγκη ενώ οι προσμίξεις θα αποθηκεύονται σε container για να οδηγηθούν στον παρακείμενο ΧΥΤΥ. Το οργανικό υλικό που θα προκύψει είτε θα οδηγείται αυτοματοποιημένα προς περαιτέρω βιολογική επεξεργασία είτε θα χαρακτηρίζεται ως compost τύπου Α εφόσον θα πληροί τα ως άνω χαρακτηριστικά.

Οι ακόλουθες προδιαγραφές θα πρέπει να πληρούνται από το τμήμα ραφιναρίας επί ποινή αποκλεισμού:

- Θα πρέπει να είναι εντός του ιδίου κτιριακού όγκου με την μονάδα βιολογικής επεξεργασίας.
- Θα πρέπει η τροδοφοσία της να είναι αυτοματοποιημένη
- Θα πρέπει ο χώρος να διαθέτει σύστημα αποκονίωσης
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται επαρκής διαχωρισμός των εναπομεινάντων ξένων προσμίξεων από το κλάσμα των οργανικών με τεχνική τεκμηρίωση υποβάλλοντας ισοζύγιο μάζας.
- Θα υπάρχει επαρκής χώρος μίας ημέρας για την εναπόθεση των προσμίξεων μέχρι τη μεταφορά τους στο ΧΥΤΥ.

## 2.6. ΕΡΓΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ

Το σύστημα αποκονίωσης-απόσμησης κάθε τεχνικής προσφοράς θα είναι αποτέλεσμα της πρότασης του κάθε διαγωνιζόμενου. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να καλύπτονται οι απαιτήσεις των τευχών ως προς την ποιότητα του επεξεργασμένου αέρα καθώς και να τηρούνται οι βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές.

Οι αέριες εκπομπές μετρούμενες στο σημείο έκλυσης στην ατμόσφαιρα πρέπει να είναι εντός των ορίων της εγκεκριμένης ΑΕΠΟ και ειδικότερα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Όριο εκπομπών
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1-20
Οσμές	Ο.Υ.Ε./Nm <sup>3</sup>	≤500 στην έξοδο των συστημάτων απόσμησης
Αιωρούμενα στερεά	mg/Nm <sup>3</sup>	5-20
TVOC	mg/Nm <sup>3</sup>	7-20

Όλες οι διατάξεις αποκονίωσης του Έργου θα σχεδιασθούν θεωρώντας συγκέντρωση σκόνης στον αναρροφώμενο αέρα κατ' ελάχιστο 2,5 gr/m<sup>3</sup>.

Ειδικότερα τα συστήματα απόσμησης και αποκονίωσης θα έχουν απόδοση μεγαλύτερη ή ίση με 98% και οι οσμές στα όρια του οικοπέδου δεν θα υπερβαίνουν τις 5 Μ.Ο.

Τα προτεινόμενα μέτρα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον :

- Χώρος υποδοχής ΑΣΑ  
Σύστημα εξαερισμού που δημιουργεί ελαφρά υποπίεση εντός του κλειστού χώρου Υποδοχής της μονάδας επεξεργασίας σύμμεικτων Α.Σ.Α προς αποφυγή έκλυσης οσμών στον περιβάλλοντα χώρο. Τα απαέρια θα οδηγούνται σε κατάλληλες διατάξεις αποκονίωσης και απόσμησης. Η ισχυρή αναρρόφηση αέρα θα πρέπει να επιτυγχάνει ανανέωση του αέρα του χώρου τουλάχιστον 4 φορές/ ώρα.
- Μηχανική διαλογή  
Στο κτίριο των μηχανικών διαχωρισμών (μηχανική διαλογή) να γίνεται αναρρόφηση του αέρα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



τοπικά, από τα σημεία στα οποία μεγιστοποιείται η επιφάνεια των υπό επεξεργασία υλικών (π.χ. κόσκινα, τεμαχιστές, πτώσεις από ταινία σε ταινία) ο οποίος να οδηγείται προς επεξεργασία σε κατάλληλες διατάξεις αποκονίωσης - απόσμησης με επί τόπου αναρρόφηση μέσω δικτύου αεραγωγών και κατάλληλους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.

Στους θαλάμους προσωπικού και χειροδιαλογής της μονάδας επεξεργασίας θα γίνεται ισχυρή αναρρόφηση του αέρα (10 φορές / ώρα) ο οποίος θα οδηγείται προς επεξεργασία καθώς και ταυτόχρονη ανανέωση αυτού με προσαγωγή φρέσκου αέρα.

- Βιολογική επεξεργασία

Ο αέρας του συνόλου των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα εντός του κτιρίου της ΒΕ, όπως και ο απαγόμενος αέρας, άνωθεν του βιοαντιδραστήρα (όταν εφαρμόζεται εμφύσηση), να καταλήγουν σε διάταξη απόσμησης. Οι οσμές στην έξοδο του συστήματος απόσμησης να είναι κατά μέγιστο 500 ου/m<sup>3</sup>. Εξαιτίας του βαθμού αυτοματισμού δεν απαιτείται η παρουσία προσωπικού στον χώρο διεργασιών και ως εκ τούτου η ανανέωση του αέρα του χώρου θα είναι τουλάχιστον 2 φορές/ ώρα.

- Ραφιναρία

Στο κτίριο των μηχανικών διαχωρισμών της ραφιναρίας να γίνεται αναρρόφηση του αέρα τοπικά, από τα σημεία στα οποία μεγιστοποιείται η επιφάνεια των υπό επεξεργασία υλικών (π.χ. κόσκινα, πτώσεις από ταινία σε ταινία) ο οποίος να οδηγείται προς επεξεργασία σε κατάλληλες διατάξεις αποκονίωσης.

Συστήματα απόσμησης που δύναται να χρησιμοποιηθούν στο έργο είναι χημικές πλυντρίδες αέρα (scrubber), βιολογικές πλυντρίδες (bioscrubber) και βιόφιλτρα.

## 2.7. ΧΩΡΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ CLO ΚΑΙ ΤΕΜΑΧΙΣΜΟΥ ΟΓΚΩΔΩΝ

Ο χώρος αποθήκευσης CLO χωρητικότητας 30 ημερολογιακών ημερών θα αποτελείται από

- επιφάνεια οπλισμένου σκυροδέματος
- μεταλλικό στέγαστρο
- περιμετρική περίφραξη για την αποφυγή διασποράς των υλικών

Ο χώρος τεμαχιστή ογκωδών θα αποτελείται από

- επιφάνεια οπλισμένου σκυροδέματος
- μεταλλικό στέγαστρο
- περιμετρική περίφραξη για την αποφυγή διασποράς των υλικών
- χώρος αποθήκευσης ογκωδών
- ράμπα πρόσβασης για την απομάκρυνση των container με τα τεμαχισμένα ογκώδη

### 3. ΧΗΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

#### 3.1. ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ

Σε ετήσια βάση υπολογίζεται ότι θα τροφοδοτούνται στο εργοστάσιο προς επεξεργασία:

- 15.000 tn/y σύμμεικτα αστικά απορρίμματα και
- 300 tn/y αφυδατωμένης ιλύος

Η σύσταση της εισόδου φαίνεται στον κάτωθι πίνακα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΕΙΣΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ			
	ΣΥΣΤΑΣΗ	ΥΓΡΗ ΜΑΖΑ (tn/y)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΞΗΡΗ ΜΑΖΑ (tn/y)
	% κ.β.		%	
Χαρτί/Χαρτόνι	11,21%		25,00	
Γυαλί	3,40%		3,00	
Δέρμα, Λάστιχο, Ύφασμα	4,79%		35,00	
Τυπωμένο χαρτί (εφημερίδα κ.λπ.)	4,20%		30,00	
Πλαστικό-PET	2,40%		8,00	
Πλαστικό-HDPE	0,80%		11,00	
Πλαστικό- λοιπά, PVC	1,58%		10,00	
Μέταλλο - Fe	2,79%		3,00	
Μέταλλο - Al	0,88%		3,00	
Πλαστικό- Film	6,40%		22,00	
Ξύλο	0,63%		30,00	
Πλαστικό-PP	2,50%		17,00	
Οργανικά	47,12%		70,00	
Λοιπά	11,30%		10,00	
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΣΑ</b>	<b>100,00%</b>	<b>15.000</b>		
	<b>Ιλύς</b>	<b>300</b>		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>15.300</b>		

Πίνακας 11: Σύσταση εισόδου Έργου





### 3.2. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Το Εργοστάσιο θα παράγει τα εξής βασικά προϊόντα:

- Compost τύπου Α.
- Ανακυκλώσιμα υλικά (σιδηρούχα μέταλλα, αλουμίνιο, χαρτί, πλαστικά).

Οι παρακάτω καθοριζόμενες τιμές ποιοτικών χαρακτηριστικών θα αποτελέσουν τη βάση των εγγυημένων ποιοτικών χαρακτηριστικών και βαθμών ανάκτησης των προϊόντων του Εργοστασίου κατά το στάδιο οριστικού σχεδιασμού του έργου.

### 3.3. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΟΜΠΟΣΤ ΤΥΠΟΥ Α

Στην υφιστάμενη ελληνική νομοθεσία, δεν υπάρχει διαχωρισμός σε ποιοτικές κλάσεις των compost. Στην ΚΥΑ 56366/4351 (ΦΕΚ 3339Β/12.12.2014) καθορίζονται οι απαιτήσεις (προδιαγραφές) για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και τα χαρακτηριστικά των παραγόμενων υλικών, ανάλογα με τις χρήσεις τους. Με βάση την ΚΥΑ (άρθρο 4), οι χρήσεις του κομπόστ τύπου Α<sup>2</sup> μπορεί να είναι:

- Εν ενεργεία εξορυκτικές δραστηριότητες, για την πλήρωση και αποκατάσταση ορυγμάτων, των οποίων η εκμετάλλευση έχει περατωθεί.
- Έργα οδοποιίας και συγκεκριμένα σε πρηνή ορυγμάτων ή επιχωμάτων σε κλειστούς αυτοκινητοδρόμους για την ανάπτυξη της βλάστησης.
- Ως υλικό προς διαμόρφωση αναγλύφου (landscaping), με την προϋπόθεση ότι η τελική στρώση επικάλυψης του νέου αναγλύφου θα αποτελείται από φυτική γη πάχους τουλάχιστον 1 m.
- Κάλυψη ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ (υλικό καθημερινής και τελικής επικάλυψης).
- Σε εργασίες επίχωσης – αποκατάστασης εδάφους σε ανενεργά, προς αποκατάσταση, ορυχεία, λατομεία και μεταλλεία.
- Ως υλικό αποκατάστασης σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ).
- Ως υλικό βιοφίλτρου για την απορρόφηση οσμών από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με δύσοσμα απαέρια, εξαερισμών σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων, μηχανικής διαλογής, κομποστοποίησης, μαζικής διατήρησης ζώων κλπ.

Στο πλαίσιο αυτό, το υλικό που θα παράγεται από την υπό μελέτη μονάδα αερόβιας επεξεργασίας απορριμμάτων θα χρησιμοποιηθεί ως υλικό επικάλυψης στο ΧΥΤΥ Σητείας (για ημερήσια και προσωρινή κάλυψη), ενώ μπορεί να αξιοποιηθεί και σε κοντινό λατομείο (σε απόσταση 3 χλμ. από τη μονάδα του Σητείας). Επίσης, το υλικό αυτό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην τελική κάλυψη του ΧΥΤΥ, στα βιόφιλτρα απόσμησης της μονάδας και ως υλικό για την αποκατάσταση άλλων ΧΥΤΑ ή

---

<sup>2</sup> <sup>6</sup>το υγειονομοποιημένο και σταθεροποιημένο χώνευμα που προκύπτει από την κομποστοποίηση σύμμεικτων αστικών αποβλήτων



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ΧΑΔΑ της περιοχής.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351, τα σταθεροποιημένα προϊόντα, compost τύπου Α, τα οποία προκύπτουν από την βιολογική επεξεργασία (αερόβια) σε εγκαταστάσεις μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας σύμμεικτων αστικών αποβλήτων, θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά για να είναι αποδεκτά προς χρήση. Συγκεκριμένα στα άρθρα 2, 3 και 5 της ΚΥΑ, ορίζονται επίσης ότι:

**I. Περιεκτικότητα σε επικίνδυνες ουσίες**

Οι οριακές τιμές του compost τύπου Α (ΕΚΑ 19 05 03) καθώς και τα αντίστοιχα πρότυπα εργαστηριακών ελέγχων, καθορίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 12: Ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα κόμποστ τύπου Α

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ - ΜΟΝΑΔΑ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ	ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ
Cd, mg/kg ξηρού βάρους	≤3	EN 13650:2001
Cr, mg/kg ξηρού βάρους	≤250	EN 13650:2001
Cu, mg/kg ξηρού βάρους	≤400	EN 13650:2001
Hg, mg/kg ξηρού βάρους	≤2,5	ISO 16772
Ni, mg/kg ξηρού βάρους	≤100	EN 13650:2001
Pb, mg/kg ξηρού βάρους	≤300	EN 13650:2001
Zn, mg/kg ξηρού βάρους	≤1200	EN 13650:2001
As, mg/kg ξηρού βάρους	≤10	EN 13650:2001
Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια (PCBs), mg/kg ξηρού βάρους <sup>3</sup>	≤0,4	ISO 10382:2002
Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs), mg/kg ξηρού βάρους <sup>4</sup>	≤3	ISO 18287:2006
Προσμίξεις > 2 mm, % σε ξηρή βάση <sup>5</sup>	≤3	
Υγρασία	<40%	

<sup>3</sup> <sup>7</sup>Άθροισμα των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων υπ. αριθ. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

<sup>4</sup> <sup>8</sup>Άθροισμάτων ακόλουθων PAHs acenaphthene, acenaphthylene, anthracene, benzo(a)anthracene; benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(g,h,i)perylene, benzo(a)pyrene, chrysene, diben:ο(a,h)anthracene, fluorene, fluoranthene, indeno(1,2,3-c,d)pyrene, naphthalene, phenanthrene, pyrene.

<sup>5</sup> Ως προσμίξεις εννοούνται θραύσματα πλαστικών, γυαλίων, μετάλλων ή άλλων παρόμοιων μη βιοδιασπώμενων υλικών, εξαιρουμένων της άμμου, του χαλικιού ή άλλων μικρών πετρώων



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Βιώσιμοι σπόροι/ πολλαπλασιαστικές μονάδες	Η περιεκτικότητα του παραγόμενου υλικού σε σπόρους ζιζανίων και σε βλαστικά αναπαραγωγικά μέρη επιθετικών ζιζανίων δεν θα υπερβαίνει τις 3 μονάδες ανά λίτρο	
Τα επίπεδα των πρωτογενών παθογόνων μικροοργανισμών ( <i>Salmonella</i> spp.) στα παραγόμενα υλικά	<b>απουσία σε 50 g δείγματος</b>	<b>ISO 6579:2002</b>

**II. Υγειονομικές προδιαγραφές**

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 56366/4351/2014 (άρθρο 3) για την χρήση του κομπόστ τύπου Α στις εφαρμογές του άρθρου 4, θα πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες υγειονομικές συνθήκες κατά τη διαδικασία κομποστοποίησης των εγκαταστάσεων μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας.

- Επίτευξη θερμοκρασίας  $\geq 55$  °C για διάστημα δύο εβδομάδων κατά την κομποστοποίηση σε σειράδια ανοιχτού τύπου, με 5 αναμίξεις στο διάστημα αυτό. Εναλλακτικά, επίτευξη θερμοκρασίας  $\geq 65$  °C για διάστημα μιας εβδομάδας κατά την κομποστοποίηση σε σειράδια ανοιχτού τύπου, με 2 αναμίξεις.
- Επίτευξη θερμοκρασίας  $\geq 60$  °C για διάστημα μιας εβδομάδας κατά την κομποστοποίηση σε αντιδραστήρες κλειστού τύπου.

**III. Εργαστηριακοί έλεγχοι Κομπόστ Τύπου Α**

Για τις εφαρμογές σε χρήσεις σύμφωνα με το άρθρο 4 του compost τύπου Α, πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι σχετικά με τις προαναφερόμενες παραμέτρους (άρθρα 2,3 της ΚΥΑ) ως ακολούθως:

- Οι δειγματοληψίες θα ακολουθούν το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 12579:2013 'Soil improvers and growing media sampling', που καθορίζει τις μεθόδους δειγματοληψίας σε εδαφοβελτιωτικά και καλλιεργητικά μέσα.
- Τα δείγματα για τα οποία θα διενεργηθούν εργαστηριακοί έλεγχοι πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα.



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
**2014-2020»**



Πίνακας 13: Απαιτήσεις εργαστηριακού ελέγχου

ΕΤΗΣΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Π) ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΤΝ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΗΦΘΕΝΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΕΤΟΥΣ	ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΕΠΙΤΡΕΠΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙ ΕΣΤΩ ΚΑΙ ΜΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝ ΚΑΠΟΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟ
10.000 ≤ Π < 30.000	3	1	20%

Τα δείγματα θα συλλέγονται από κατάλληλο πιστοποιημένο εξωτερικό φορέα –εργαστήριο, ο οποίος θα πραγματοποιεί τον εργαστηριακό έλεγχο.

### 3.4. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Τα ανακυκλώσιμα προϊόντα είναι σιδηρούχα μέταλλα, αλουμινούχα μέταλλα, χαρτί και πλαστικά, τα οποία ανακτώνται από τους διαχωρισμούς της Μονάδας Μηχανικής Επεξεργασίας στη μορφή που αυτά προκύπτουν από τους διαχωρισμούς. Οι λιυτές κατηγορίες διακριτών υλικών των ΑΣΑ που συνυπάρχουν με τα ανακυκλώσιμα ορίζονται ως προσμίξεις. Τα ανακτώμενα κλάσματα θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη καθαρότητα ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν εμπορικά.

Με βάση την ΚΥΑ 56366/4351, τα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά των μετάλλων που ανακτώνται από εγκαταστάσεις Μηχανικής – Βιολογικής Επεξεργασίας συμμείκτων ΑΣΑ, είναι ανά υλικό τα εξής:

- Σιδηρούχα μέταλλα: Συνολική ποσότητα προσμίξεων ≤ 5% κ.β.
- Αλουμίνιο: Συνολική ποσότητα προσμίξεων ≤ 5% κ.β.

### 3.5. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ

#### 3.5.1. Ποσοστό ανάκτησης σε ανακυκλώσιμα υλικά

Το ποσοστό ανάκτησης του Εργοστασίου σε ανακυκλώσιμα ορίζεται από τη παρακάτω σχέση:

$$H (\%) = \left( \frac{A'}{A} \right) \times 100$$

Όπου:

A, η υγρή μάζα σε kg έκαστης κατηγορίας που περιέχονται στην ημερήσια τροφοδοτούμενη ποσότητα αποβλήτων στο Εργοστάσιο.

A', η υγρή μάζα σε kg της εν λόγω κατηγορίας υλικών που περιέχονται στην ημερήσια ποσότητα του ανακτώμενου προϊόντος.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Τα ποσοστά ανάκτησης ορίζονται κατ' ελάχιστον ως κάτωθι:

- σιδηρούχα υλικά  $\geq 70\%$
- αλουμινούχα υλικά  $\geq 70\%$
- χαρτί  $\geq 50\%$ <sup>6</sup>
- πλαστικό  $\geq 30\%$ .
- Γυαλί  $\geq 10\%$

### 3.5.2. Ποσοστό εκτροπής ΒΑΑ από την ταφή

Το ποσοστό εκτροπής βιοαποδομήσιμου κλάσματος (ζυμώσιμα και χαρτί) από την υγειονομική ταφή υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$M_{s,BAA} = \frac{B_{BAA,s\sigma} - B_{BAA,\gamma\pi}}{B_{BAA,s\sigma}}$$

Όπου:

$P_{εκ,BAA}$  = το ποσοστό (επί τοις εκατό) εκτροπής του βιοαποδομήσιμου κλάσματος από την υγειονομική ταφή.

$B_{BAA,εισ}$  = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των εισερχομένων στερεών αποβλήτων στη ΜΕΑ, όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση των εισερχομένων αποβλήτων.

$B_{BAA,\gamma\pi}$  = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος στο Υπόλειμμα, όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση του Υπολείμματος.

**Το ποσοστό εκτροπής βιοαποδομήσιμων  $P_{εκ,BAA}$ , θα είναι μεγαλύτερο από 60%.**

### 3.5.3. Ποσοστό παραγωγής υπολείμματος προς ΧΥΤΥ

Το ποσοστό παραγωγής υπολείμματος από τις παραγωγικές διαδικασίες των Τμημάτων του Εργοστασίου ορίζεται κατά μέγιστο, ίσο με 36% κ.β. επί των εισερχομένων αποβλήτων (15.000 tη/yr).

### 3.5.4. Τεκμηρίωση αποτελεσμάτων - αποδόσεων

Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να προσκομίσει επί ποινή αποκλεισμού με την τεχνική του προσφορά τεύχος τεκμηρίωσης που θα περιλαμβάνει τα κάτωθι

- Ισοζύγια μάζας που θα περιλαμβάνει το σύνολο των επιμέρους κατηγοριών όλων υλικών ανά τμήμα διεργασίας και ανά μηχανήμα
- Βεβαιώσεις αποδόσεων μηχανημάτων και διεργασιών από παρόχους τεχνολογίας και κατασκευαστές

<sup>6</sup> Διευκρινίζεται ότι ως ανάκτηση χαρτιού νοείται και η αξιοποίηση αυτού στα προϊόντα της βιολογικής επεξεργασίας (κομπόστ τύπου Α).



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
**2014-2020»**



- Διαστασιολόγηση μονάδων ανά ώρα και ανά έτος
- Διάγραμμα ροής συνολικής εγκατάστασης και επιμέρους μονάδων



## 4. ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (ΧΥΤΥ)

### 4.1. ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΥΤΥ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν οι εργασίες που θα γίνουν για την διαμόρφωση του ΧΥΤΥ. Θα γίνει αναφορά στην τοπογραφία του χώρου, στις απαιτούμενες εκσκαφές, καθώς και στο τελικό ανάγλυφο του χώρου. Οι εργασίες εκμετάλλευσης του χώρου θα αναφερθούν στο κεφάλαιο της λειτουργίας.

Η περιγραφή που ακολουθεί είναι βασισμένη στο γενικό σχέδιο ανάπτυξης του ΧΥΤΥ, όπως αυτό αναλύεται στη συνέχεια.

#### 4.1.1. Προσδιορισμός λεκάνης απόθεσης υπολειμμάτων

Τρία είναι τα βασικά σημεία που θα ληφθούν υπόψη κατά τον προσδιορισμό της λεκάνης απόθεσης:

1. *Η τοπογραφία του γηπέδου.*
  2. *Η γεωλογία και υδρογεωλογία του γηπέδου.*
  3. *Η απαιτούμενη χωρητικότητα για διάρκεια ζωής του ΧΥΤΥ 22 χρόνια τουλάχιστον.*
- Ουσιαστικά η απαιτούμενη χωρητικότητα καθορίζει και σε μεγάλο βαθμό τις εκσκαφές που θα πρέπει να γίνουν σαν συνάρτηση πάντα του τελικού απορριμματικού όγκου.

#### 4.1.2. Διαμόρφωση λεκάνης απόθεσης

##### 4.1.2.1. Γενικά στοιχεία

Η φιλοσοφία της διαμόρφωσης των λεκανών απόθεσης θα πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Να διαμορφωθούν τέτοιες κλίσεις σε ολόκληρη τη λεκάνη, οι οποίες θα εξασφαλίζουν κατά πρώτο λόγο ευστάθεια στην τοποθέτηση του τεχνητού γεωλογικού φραγμού καθώς και στην τοποθέτηση και συγκράτηση όλων των στεγανοποιητικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν. Κατά το δεύτερο λόγο θα εξασφαλίζουν την ωφέλιμη χωρητικότητα του χώρου.
- Να πραγματοποιηθούν οι αναγκαίες εκσκαφές και να διαμορφωθεί πυθμένας κατά τρόπο τέτοιο ώστε να εξυπηρετείται η λειτουργία του δικτύου συλλογής των στραγγισμάτων.
- Τις χωροταξικές δυνατότητες του γηπέδου
- Την απαιτούμενη δυναμικότητα των λεκανών
- Τη μέγιστη εδαφοτεχνική σταθερότητα της λεκάνης και του απορριμματικού αναγλύφου

Κατά τις εργασίες ανάπτυξης του ΧΥΤΥ, σύμφωνα με το σχέδιο διαμόρφωσης του μελετώμενου χώρου, τηρούνται τα εξής:

- Το νέο ανάγλυφο θα προσαρμοστεί στο ανάγλυφο του περιβάλλοντα χώρου, λαμβάνοντας



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



όλα τα μέτρα που απαιτούνται και έχουν ως στόχο την "περιβαλλοντική ενιαιοποίηση" της περιοχής.

- Η πλήρωση του χώρου με απορρίμματα γίνεται από τα κατάντη προς τα ανάντη.
- Η διαμόρφωση της βάσης και των πρικών του ανάντη τμήματος γίνεται με τρόπο, ώστε τα όμβρια που αυτό συλλέγει κατά το μεγαλύτερο μέρος να εκτρέπονται περιφερειακά του διαμορφωμένου κατάντη απορριμμάτων αναγλύφου.
- Η κλίση των μόνιμων πρικών του τελικού απορριμματικού αναγλύφου, εκτός αυτών που χαρακτηρίζονται προσωρινά και πάνω στα οποία θα ακουμπήσουν οι επόμενες φάσεις ή "κυψέλες", δεν θα υπερβαίνει το 3:1 (π:υ). Με την κλίση αυτή:
  - επιτυγχάνεται ικανοποιητική σταθερότητα των πρικών και αποφεύγεται ο κίνδυνος αστοχίας τους.
  - αποφεύγονται οι διαβρώσεις των πρικών λόγω των συχνών βροχοπτώσεων.
  - διευκολύνεται η κίνηση των στραγγισμάτων προς τον πυθμένα του ΧΥΤΥ και αποφεύγεται η επιφανειακή διαρροή τους.
  - δημιουργείται πρόσφορο έδαφος για μελλοντικές φυτεύσεις και για τη συντήρησή τους.
  - δημιουργείται ένα αισθητικά αποδεκτό νέο ανάγλυφο, που μπορεί να προσαρμοστεί στη γύρω περιοχή, αποφεύγοντας την "αισθητική προσβολή".

Το δημιουργούμενο κατάντη πρικό εκάστου ταμπανιού και η αντίστοιχη στέψη του έως τον πόδα του πρικού του υπερκείμενου ταμπανιού καλύπτεται εντός το πολύ 24ώρου με υλικό επικάλυψης το οποίο ειδικά γι' αυτή την επιφάνεια πρέπει να έχει  $K \leq 1.0 \times 10^{-8}$  m/sec και συμπιεσμένο πάχος 15-20cm.

Η εγκάρσια ρύση της επιφάνειας του κάθε ταμπανιού θα πρέπει να δίνεται προς τα ανάντη (δηλ. προς το ύψωμα) έτσι ώστε:

- Τα νερά της βροχής να μην κυλούν προς το μετωπικό πρικό του ταμπανιού και να μην εισδύουν στα απορρίμματα αλλά να οδεύουν περιφερειακά εκτός του χώρου απόθεσης.
- Όταν το ταμπάνι πάρει τις πιο σημαντικές καθιζήσεις (περίπου σε μισό μήνα), η επιφάνειά του να παραμένει περίπου οριζόντια με μικρή ρύση προς τα ανάντη.
- Η πιο πάνω διάταξη των εργασιών, πέρα από το ότι είναι λειτουργική για τη δεδομένη μορφολογία του χώρου, προσφέρεται επίσης για την εύκολη εκμετάλλευση των γαιωδών υλικών, που έχει επιφανειακά ο χώρος, ως υλικών επικάλυψης, με αποτέλεσμα να επιμηκύνεται και ο χρόνος λειτουργίας του ΧΥΤΥ.

#### 4.1.2.2. Διαμορφώσεις

Ο ενεργός χώρος (λεκάνη απόθεσης) θα καταλαμβάνει έκταση 19 στρεμμάτων και χωροθετείται σε όμορη έκταση με το υφιστάμενο ενεργό κύτταρο όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο Γενική Διάταξη Έργων. Η λεκάνη απόθεσης των υπολειμμάτων φέρει πυθμένα με κατάλληλη κατά μήκος κλίση, ώστε να διευκολύνεται η απορροή των ομβρίων αλλά και η συλλογή των στραγγισμάτων από το δίκτυο. Τα πρική της λεκάνης φέρουν κλίσεις οι οποίες δεν ξεπερνούν το 1:3 (υ:π).

Περιμετρικά της λεκάνης και σε όλο το μήκος της κατασκευάζεται ασφαλτοστρωμένη οδός πλάτους 6m. Για την είσοδο στο χώρο διάθεσης, θα αξιοποιηθούν τα χαμηλότερα σημεία της λεκάνης και θα δημιουργηθούν ράμπες για την είσοδο των οχημάτων που μεταφέρουν τα υπολείμματα από την





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



μονάδα επεξεργασίας.

Περιμετρικά της λεκάνης απόθεσης των απορριμμάτων θα κατασκευαστεί επίσης, τάφρος απορροής των ομβρίων υδάτων.

Στο τελικό στάδιο διαμόρφωσης του απορριμματικού ανάγλυφου, ο απορριμματικός όγκος διαμορφώνεται σε ένα λοφώδους σχήματος πρίσμα, το ύψος του οποίου δεν ξεπερνά κατά πολύ τα μέγιστα υψόμετρα του περιβάλλοντος της λεκάνης χώρου, προκειμένου να γίνει ομαλή εναρμόνιση του χώρου με τις γειτνιάζουσες εκτάσεις. Οι κλίσεις των πρανών του τελικού ανάγλυφου είναι της τάξης του 1:3, ενώ η οροφή του διαμορφωμένου τελικού ταμπανιού, διαμορφώνονται με κατάλληλες κλίσεις ώστε να ρέουν τα νερά της βροχής και να κυλούν προς τις περιμετρικές τάφρους συλλογής των ομβρίων.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας της νέας λεκάνης απόθεσης υπολειμμάτων αποσκοπεί:

- Στην προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του γεωσυνθετικού αργιλικού φραγμού (G.C.L), ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική επαφή μεταξύ της υπόβασης και του G.C.L
- Στην αποφυγή εκδήλωσης διαφορικών καθιζήσεων
- Στη δημιουργία των απαιτούμενων γενικών και ειδικών κλίσεων, που θα εξασφαλίσουν την ορθή λειτουργία του συστήματος συλλογής στραγγισμάτων
- Στη δημιουργία ενός επιπλέον εμποδίου στην κατακόρυφη κίνηση των ρύπων.

#### 4.2. ΕΡΓΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΥΤΥ

Τα έργα στεγανοποίησης που θα κατασκευαστούν περιλαμβάνουν την τοποθέτηση τεχνητού γεωλογικού φραγμού και γεωμεμβράνης. Για την προστασία της γεωμεμβράνης τοποθετείται άνωθεν αυτής γεωϋφασμα και στρώση άμμου.

Η αποστράγγιση της μάζας των απορριμμάτων επιτυγχάνεται στον πυθμένα της νέας λεκάνης ταφής, με την τοποθέτηση στρώσης αποστράγγισης πάνω από τη στρώση στεγανοποίησης. Η στρώση αποστράγγισης διαχωρίζεται από τα υπερκείμενα απορρίμματα με την τοποθέτηση γεωϋφάσματος διαχωρισμού.

Αναλυτικά τα υλικά τα οποία θα διαστρωθούν τόσο στον πυθμένα όσο και στα πρανή (από κάτω προς τα πάνω) είναι:

- Υπόβαση πάχους 0,50 m από κοκκώδες υλικό
- Γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός (G.C.L) οποίος εδράζεται επί της κατάλληλα συμπακνωμένης υπόβασης, και θα έχει διαπερατότητα  $K \leq 5 \cdot 10^{-11} \text{m/sec}$ .
- Γεωμεμβράνη πολυαιθυλενίου (HDPE), τραχεία δύο όψεων, πάχους 2mm, εφελκυστικής αντοχής  $\geq 15 \text{ N/mm}^2$ .
- Γεωϋφασμα προστασίας της γεωμεμβράνης από πολυπροπυλένιο (PP) συνεχούς νήματος (CF) μη υφαντό (NW), βάρους 500 gr/m<sup>2</sup>.
- Άμμος προστασίας πάχους 0,10 m η οποία τοποθετείται μόνο στον πυθμένα.
- Αποστραγγιστική στρώση πάχους 0,5 m από σκληρό, υλικό (χαλίκι) κατάλληλης διαβάθμισης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



(16-32mm) που τοποθετείται μόνο στον πυθμένα.

- Γεωσυνθετική αποστραγγιστική μεμβράνη διαπερατότητας  $k \geq 1 \times 10^{-3}$  m/s που θα τοποθετηθεί στα πρανή.
- Γεωύφασμα διαχωρισμού/ φίλτραρίσμος της στρώσης αποστράγγισης από τα υπερκείμενα στρώματα, βάρους 200 gr/m<sup>2</sup>.

Όλα τα ανωτέρω γεωσυνθετικά υλικά θα ακυρωθούν σε κατάλληλη τάφρο η οποία θα κατασκευαστεί πάνω στη στέψη της λεκάνης και κατά μήκος αυτής.

#### 4.2.1. Διαμόρφωση υπόβασης στεγανωτικών και αποστραγγιστικών στρώσεων

Πριν από την κατασκευή και τοποθέτηση των συστημάτων στεγανοποίησης και αποστράγγισης της λεκάνης επέκτασης του Χ.Υ.Τ.Υ., είναι απαραίτητη η διαμόρφωση της επιφάνειας που θα προκύψει μετά από τις απαιτούμενες χωματουργικές εργασίες.

Αρχικά θα γίνει αφαίρεση της φυτικής γης σε όλη την έκταση που θα στεγανοποιηθεί, σε τέτοιο βαθμό που να εξασφαλιστεί ότι στην υπόβαση δεν έχει απομείνει κανένα υπόλειμμα ριζικού συστήματος που θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο το σύστημα στεγανοποίησης.

Πριν την αφαίρεση της φυτικής ύλης θα προηγηθεί η απομάκρυνση οποιονδήποτε άχρηστων υλικών ή χλωρίδας (μπάζα, πέτρες, βράχοι, δένδρα, θάμνοι, φυτά, κ.λπ.) βρίσκονται σε αυτή. Θα αφαιρεθούν τουλάχιστον 30 cm επιφανειακού εδάφους, σε όλη την έκταση που θα στεγανοποιηθεί, ενώ στα σημεία όπου υπάρχει ένδειξη ή υπόνοια επέκτασης ριζικών συστημάτων φυτών - θάμνων σε βάθος μεγαλύτερο των 30 cm της εκσκαφής, θα πρέπει να γίνει αφαίρεση των ριζικών συστημάτων. Για την περίπτωση που η επιφανειακή έκταση του φαινομένου αυτού είναι σημαντική επιβάλλεται να γίνει και ψεκασμός με ζιζανιοκτόνα φάρμακα, ώστε να εξασφαλιστεί η μη ανάπτυξη εκ νέου φυτών που θα μπορούσαν να καταστρέψουν τοπικά το σύστημα στεγανοποίησης.

Η επιφανειακή γη θα φορτωθεί, θα μεταφερθεί, θα εκφορτωθεί και θα αποθηκευτεί με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί μελλοντικά, εάν είναι κατάλληλη, ως υλικό τελικής επικάλυψης των κυττάρων και αποκατάστασης του Χ.Υ.Τ.Α.

Για την κατασκευή του νέου κυττάρου, θα διενεργηθούν χωματουργικές εργασίες (εκσκαφές – επιχώσεις), που έχουν σκοπό να δημιουργήσουν την επιθυμητή διαμόρφωση της λεκάνης.

Τόσο στις περιοχές αφαίρεσης των φυτικών γαιών όσο και στις περιοχές όπου προβλέπονται εκσκαφές σε μεγάλο βάθος, η προκύπτουσα επιφάνεια θα αναμοχλεύεται σε βάθος 30cm περίπου και θα συμπυκνώνεται έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν καθιζήσεις. Έτσι εξασφαλίζεται η διατήρηση των απαιτούμενων κλίσεων και η λειτουργία του συστήματος αποστράγγισης.

Μετά το πέρας των χωματουργικών εργασιών αφαίρεσης της φυτικής γης, θα ακολουθήσει η προετοιμασία της υπόβασης, η οποία είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχή τοποθέτηση του τεχνητού γεωλογικού φραγμού. Η προετοιμασία αυτή αφορά στην προσεκτική διαμόρφωση της υπόβασης ως προς την ακρίβεια χάραξής της, την επιτυχή εφαρμογή των απαιτούμενων υψομέτρων στα χαρακτηριστικά σημεία της λεκάνης, την ομαλότητα των επιφανειών που θα διαμορφωθούν είτε με εκσκαφές είτε με επιχώσεις, καθώς και την επίτευξη των απαιτούμενων κλίσεων αυτών των επιφανειών.

Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελεσθούν επί εδαφικού υλικού γαιών, με τη χρήση προωθητή γαιών,



grader, και συμπιεστή γαιών, ο δε βαθμός συμπίκνωσης θα είναι τουλάχιστον 95% κατά PROCTOR και θα ελεγχθεί επί τόπου με τα στάνταρ τεστ σε κάρναβο περίπου 50 μ. Σε κάθε περίπτωση ως επαρκής αριθμός διελεύσεων του συμπυκνωτή εδαφών ορίζεται εκείνος για τον οποίο η επιφάνεια της υπόβασης δεν παρουσιάζει πρακτικά πρόσθετη υποχώρηση.

#### 4.2.2. Περιγραφή στεγανοποιητικών και αποστραγγιστικών στρώσεων

##### i. Τεχνητός γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός

Ο τεχνητός αργιλικός φραγμός (GCL) θα εδράζεται επί της υπόβασης. Πρόκειται για ένα μηχανικά και θερμικά συγκολλημένο γεωσυνθετικό υλικό που περιβάλλεται εκατέρωθεν από γεωυφάσματα ινών πολυπροπυλενίου, συρραμένα υπό μορφή παπλώματος με τις κάτωθι ιδιότητες:

- Κάτω γεωύφασμα: θα είναι εκ πολυπροπυλενίου (PP) μη υφαντού βάρους περίπου 200g/m<sup>2</sup>.
- Άνω γεωύφασμα: θα είναι εκ πολυπροπυλενίου (PP) υφαντού, βάρους περίπου 110 g/m<sup>2</sup>.
- Βάρος μπετονίτη: >5000 g/m<sup>2</sup>.
- Διαπερατότητα υλικού:  $\leq 5 \times 10^{-11}$  m/s.
- Περιεκτικότητα σε μοντοριλλονίτη μεγαλύτερη από 70%
- Προσρόφηση νερού μεγαλύτερη από 650%
- Ικανότητα ελεύθερης διόγκωσης μεγαλύτερη από 25 ml / 2 g
- Απώλεια υγρών μικρότερη των 20 ml
- Εφελκυστική αντοχή > 10kN/m

##### ii. Γεωσυνθετική μεμβράνη

Η επόμενη στεγανοποιητική στρώση είναι η συνθετική γεωμεμβράνη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE). Η γεωμεμβράνη που θα χρησιμοποιηθεί στον πυθμένα και τα πρηνή της νέας λεκάνης ταφής, θα είναι ανάγλυφη, δύο όψεων πάχους 2mm.

Η αγκύρωση των γεωσυνθετικών υλικών, θα γίνει σε κατάλληλη τάφρο η οποία θα κατασκευαστεί πάνω στη στέψη της λεκάνης και κατά μήκος αυτής.

Η γεωμεμβράνη θα εδράσει απευθείας πάνω στον τεχνητό γεωλογικό φραγμό

#### Προδιαγραφές Ποιότητας Γεωμεμβράνης

Η μεμβράνη HDPE τραχεία δύο όψεων, θα έχει πάχος 2 mm, και θα πληροί τις απαιτήσεις του ακόλουθου πίνακα

Πίνακας 14: Χαρακτηριστικά ποιότητας γεωμεμβράνης

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
Εφελκυστική αντοχή θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>15N/mm <sup>2</sup>
Εφελκυστική αντοχή διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>15 N/mm <sup>2</sup>
Επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>300%
Επιμήκυνση σε διαρροή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>10%
Αντοχή σε σχίσμο	ΕΛΟΤ EN ISO 34-1	>130 N/mm πάχους
Αντοχή σε στατική διάτρηση	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2	>5000 N



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Πολυαξονική επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 14151	>15%
----------------------------------	-------------------	------

#### Τοποθέτηση Γεωμεμβράνης

Η τοποθέτηση των φύλλων γεωμεμβράνης ακολουθεί την κλίση του πυθμένα. Τα φύλλα θα επικαλύπτονται. Θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα προστασίας των διαστρωθέντων φύλλων (απαγορεύεται η διέλευση οχημάτων, επιβάλλονται κατάλληλα υποδήματα στην επιφάνεια εργασίας).

Η διάστρωση θα γίνεται επιμελώς. Προσοχή θα δίδεται στα σημεία αστοχίας της συγκόλλησης ώστε να αποκαθίσταται άμεσα. Η ένωση δύο φύλλων γίνεται με δύο παράλληλες συγκολλήσεις με ενδιάμεσο κενό πλάτους 5mm τουλάχιστον. Το υλικό συγκόλλησης θα είναι ίδιας ποιότητας με το υλικό της μεμβράνης.

Θα λαμβάνεται κάθε μέτρο προστασίας του υλικού από τραυματισμούς και θα γίνεται έλεγχος της στεγανότητας συγκόλλησης σε τουλάχιστον πέντε (5) δείγματα.

Θα τηρηθούν απαραίτητα οι οδηγίες του κατασκευαστή. Πέραν τούτων, λόγω καταστροφών που μπορεί να προκληθούν από ζώα με σπλές (αμνοί, αίγες κλπ.) επί της μεμβράνης, όταν αυτή θα τοποθετηθεί, είναι απαραίτητο να έχει ολοκληρωθεί η περίφραξη του χώρου μέχρι την έναρξη των διαδικασιών τοποθέτησης της μεμβράνης. Τα φύλλα μεταφέρονται στον τόπο του έργου σε ρολά, ξεφορτώνονται με ειδικό γερανό ή τροποποιημένη μπούμα εκσκαφέα.

Η κίνηση όλων των μηχανημάτων, οχημάτων μεταφοράς, ξεφορτώματος, ξετυλίγματος κλπ. πρέπει να γίνεται εντός του χώρου του ΧΥΤΥ, εκτός όμως της περιοχής όπου έχει προετοιμαστεί η υπόβαση της μεμβράνης.

Σε κάθε περίπτωση η μεμβράνη πριν τη συγκόλλησή της πρέπει να στερεώνεται με την τοποθέτηση τσουβαλιών άμμου ή άλλου τύπου μαλακών βαριδιών (π.χ. παλιά επίσωρα οχημάτων κλπ) σε κατάλληλο κάρναβο για να μην παρασυρθεί από δυνατό άνεμο. Είναι απαραίτητο να τηρηθούν οι προδιαγραφές του κατασκευαστή για την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Το προσωπικό που θα κινείται επί της γεωμεμβράνης θα είναι το ελάχιστο δυνατό και θα μεταφέρει μόνο τα άκρως απαραίτητα εργαλεία και θα δείχνει ιδιαίτερη προσοχή στη μεταφορά και τη χρήση τους.

#### Συγκόλληση Γεωμεμβράνης

Η συγκόλληση των γεωμεμβρανών θα γίνεται με δύο τρόπους:

- Με διπλή κόλληση τύπου «double hot wedge fusion welding» στις ευθείες επιφάνειες κόλλησης.
- Με εξέλαση τύπου «fillet extrusion welding» στις περιοχές περιορισμένης έκτασης όπου δεν μπορεί να γίνει διπλή κόλληση (π.χ. σε κατασκευαστικές λεπτομέρειες).



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Η διαδικασία της συγκόλλησης θα λαμβάνει χώρα υπό ατμοσφαιρικές συνθήκες κατάλληλες για την εργασία αυτή δηλαδή σε θερμοκρασία 5 - 35°C και σε καμιά περίπτωση υπό βροχόπτωση.

#### Έλεγχοι Ποιότητας πριν από την Τοποθέτηση

Κάθε ρόλος υλικού που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα συνοδεύεται από ταμπέλα στην οποία θα αναγράφεται:

- Ο κατασκευαστής της μεμβράνης
- Η ημερομηνία παραγωγής
- Η χώρα προέλευσης
- Ο τύπος της μεμβράνης και η παρτίδα παραγωγής
- Η πρώτη ύλη παραγωγής
- Το πάχος της μεμβράνης.

Από κάθε διαφορετική παρτίδα παραγωγής που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα λαμβάνεται ένα δείγμα για την εκτέλεση των παρακάτω εργαστηριακών δοκιμών:

- Carbon Black Content (ASTM D 1603).
- Πυκνότητα (Density ASTM D 1505).
- Διαπερατότητα ASTM E 96

Ο Ανάδοχος ή η Επιβλέπουσα Υπηρεσία πριν από την τοποθέτηση της μεμβράνης πρέπει να προβαίνει σε:

- Έλεγχο τοποθέτησης των φύλλων γεωμεμβράνης.
- Έλεγχο ραφών.
- Έλεγχο των τάφρων αγκύρωσης.
- Επιθεώρηση της επιφάνειας της γεωμεμβράνης.

#### Έλεγχοι κατά την Κατασκευή

Οι έλεγχοι των κολλήσεων θα είναι χωρίς καταστροφή (non destructive) και με καταστροφή (destructive). Οι έλεγχοι χωρίς καταστροφή θα γίνουν στο 100 % των κολλήσεων σε ελάχιστο πλάτος 10mm με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- Διπλές κολλήσεις με τη μέθοδο αέρα υπό πίεση (air pressure testing) ή με τη μέθοδο του κενού (vacuum testing).
- Απλές κολλήσεις με τη μέθοδο του κενού ή με τη μέθοδο της ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

Οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν από εξειδικευμένο συνεργείο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της μεμβράνης. Σε πέντε (5) τουλάχιστον περιοχές θα ληφθούν κατάλληλα δείγματα στα οποία θα πραγματοποιηθούν έλεγχοι με καταστροφή για τον προσδιορισμό της διατμητικής αντοχής της κόλλησης (Shear Strength, ASTM D 413). Σε άλλες πέντε (5) περιοχές θα ληφθούν δείγματα για



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



έλεγχο σε απόσχιση (Peel, ASTM D 882).

#### Τάφρος αγκύρωσης

Η κατασκευή της τάφρου αγκύρωσης έχει σκοπό τη συγκράτηση των γεωσυνθετικών υλικών, ώστε αυτά να μην ολισθήσουν προς τον πυθμένα από το βάρος των ή το βάρος των στραγγιστηρίων και των απορριμμάτων. Η τάφρος αγκύρωσης θα κατασκευαστεί εσωτερικά της αποστραγγιστικής τάφρου κατά το μήκος αυτής, όσο πλησιέστερα είναι κατασκευαστικά εφικτό η μία προς την άλλη. Τα πρηνή των τάφρων θα είναι ομαλοποιημένα ώστε να αποφευχθεί τυχόν τραυματισμός της μεμβράνης. Εντός της τάφρου αγκύρωσης θα τοποθετηθεί ο γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός και στην συνέχεια η μεμβράνη και τα λοιπά γεωσυνθετικά υλικά. Κατόπιν, η τάφρος αγκύρωσης επαναπληρούται με τα χώματα εκσκαφής της και τέλος ακολουθεί συμπύκνωση αυτών.

#### **4.2.3. Στρώσεις Προστασίας της Γεωμεμβράνης**

Ο σκοπός της τοποθέτησης των στρώσεων αυτών είναι η μηχανική προστασία της επάνω επιφάνειας της γεωμεμβράνης από τυχόν «πληγώματά» της σε επαφή με τους γωνιώδεις χάλικες της στρώσης αποστράγγισης. Η προστασία θα εξασφαλιστεί με την τοποθέτηση γεωϋφάσματος προστασίας και στρώσης άμμου πάχους 0,10m.

#### Γεωϋφάσμα Προστασίας

Το γεωϋφάσμα προστασίας θα είναι από πολυπροπυλένιο (PP), συνεχούς νήματος (CF), μη υφαντό (NONWOVEN).

Τα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά του προδιαγράφονται ως εξής:

1. Βάρος 500g/m<sup>2</sup>.
2. Πάχος 2mm σε 2 Kra κατά EN 9863-1
3. Αντοχή CBR Puncture resistance 4000 N κατά DIN 54307.
4. Tensile strength 25/25 KN/m κατά EN 10319
5. Επιμήκυνση στη θραύση 65%.

Ο έλεγχος του γεωϋφάσματος προστασίας θα περιλαμβάνει τα εξής :

- Μετρήσεις βάρους (σε δείγματα)
- Οπτικό έλεγχο για τυχόν βλάβες από τη μεταφορά
- Κατάλληλη διάστρωση των φύλλων του γεωϋφάσματος με αλληλοεπικάλυψη 0,50 m και χρήση βαρυδίων άμμου για τη στερέωση.

Πάνω από το γεωϋφάσμα που υπέρκειται της γεωμεμβράνης, τοποθετείται μόνο στον πυθμένα μία στρώση άμμου πάχους 10 cm. Πρόκειται για καθαρή άμμο ποταμού ή θάλασσας κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης (max διάμετρος κόκκου 8mm), χαμηλής περιεκτικότητας σε CaCO<sub>3</sub>.

Η στρώση αυτή λειτουργεί ως στρώση προστασίας για την υποκείμενη γεωμεμβράνη, ώστε αυτή να



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



μην έρχεται σε άμεση επαφή με τα υπερκείμενα χονδρόκοκκα και πιθανά γωνιώδη υλικά της αποστραγγιστικής στρώσης, με κίνδυνο να σχιστεί. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται μεγαλύτερη (διπλή) προστασία της γεωμεμβράνης.

Σε ότι αφορά στον έλεγχο της στρώσης αυτός θα περιλαμβάνει κοκκομετρική διαβάθμιση σε 1 δείγμα ανά 5.000 m<sup>3</sup> και έλεγχο πάχους της στρώσης άμμου σε 1 δείγμα ανά (ενδεικτικά ανά 1.000m<sup>3</sup>).

#### 4.2.4. Αποστραγγιστική Στρώση

Πάνω από την αμμώδη στρώση προστασίας του γεωφάσματος και της μεμβράνης, θα διαστρωθεί η στρώση αποστράγγισης πάχους 50cm. Μέσα στη στρώση αυτή, θα τοποθετηθούν οι συλλεκτήριοι αγωγοί στραγγισμάτων. Το σύστημα αποστράγγισης θα εκτείνεται σε όλη την έκταση του πυθμένα.

Η στρώση θα αποτελείται από σκληρό (χαλίκι) κατάλληλης διαβάθμισης 16–32mm, πορώδες (περίπου 40%), χωρίς οργανικές ουσίες και με μέσο ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου 20% κ.β. Το ποσοστό του υλικού του οποίου ο λόγος μήκος προς πάχος είναι μεγαλύτερος από 3:1 δεν θα ξεπερνά το 20% κ.β. (Κ.Υ.Α. 114218/17-11- 1997). Η διαπερατότητα της στρώσης θα είναι της τάξης του 1x10<sup>-2</sup> έως 1x10<sup>-3</sup> m/s.

Η διάστρωση της στραγγιστικής στρώσης θα γίνει με επιμέλεια, και σε δύο επάλληλες στρώσεις, ώστε να διασφαλίζεται ότι θα εκμηδενιστεί κάθε πιθανότητα βλάβης, παραμόρφωσης ή μετατόπισης στο σύστημα στεγάνωσης που έχει τοποθετηθεί από κάτω.

Η διάμετρος αυτή του χαλικιού επιλέχθηκε διότι ελαττώνει την πιθανότητα απόφραξης των πόρων λόγω βιολογικών και χημικών φαινομένων. Οι λόγοι για τους οποίους οι χάλικες αυτοί αυξάνουν το ενεργό πορώδες είναι οι εξής:

- Εξασφαλίζεται μεγάλη τιμή διαπερατότητας εξαιτίας του μεγάλου λόγου κενών και αυξάνεται η ταχύτητα ροής των στραγγισμάτων προς τους συλλεκτήριοις αγωγούς. Έτσι, ελαττώνεται ο χρόνος παραμονής των στραγγισμάτων μέσα στη στρώση αποστράγγισης και περιορίζεται ο βαθμός καθίζησης των λεπτόκοκκων.
- Ελαχιστοποιείται η διαθέσιμη επιφάνεια για την ανάπτυξη βιολογικών φαινομένων μιας και η ανάπτυξη του «biofilm» συνδέεται άμεσα με τη διαθέσιμη ειδική επιφάνεια. Αντίθετα καλώς διαβαθμισμένη άμμος ή μίγμα άμμου/ χαλίκων παρέχουν μεγαλύτερη επιφάνεια και δίνουν μικρότερο λόγο κενών.

Οι διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης θα τοποθετηθούν εντός βυθίσματος και θα εδραστούν πάνω στην άμμο προστασίας της γεωμεμβράνης. Έτσι εξασφαλίζεται ομοιομορφία και ευστάθεια στην έδραση των αγωγών. Για να μην ελαττωθεί το πάχος της συμπακνωμένης στεγανοποιητικής στρώσης, στην περιοχή των βυθισμάτων θα γίνει μεγαλύτερη εκσκαφή του υποβάθρου έτσι ώστε το πάχος της συμπακνωμένης στεγανοποιητικής στρώσης να διατηρηθεί ίσο με 50cm και κάτω από τα βυθίσματα.

Οι έλεγχοι ποιότητας της ζώνης αποστράγγισης περιλαμβάνουν έλεγχο ενός δείγματος ανά 5.000m<sup>2</sup> αναφορικά με την κοκκομετρική διαβάθμιση και την ποσότητα ασβεστόλιθου και ανά 1.000m<sup>2</sup> έλεγχο πάχους της ζώνης.

Για την αποστράγγιση των πρανών θα χρησιμοποιηθεί συνθετικό στραγγιστήριο, με τα εξής χαρακτηριστικά :



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Υλικό HDPE
- Συνολικό Πάχος 7,5mm
- Διαπερατότητα  $1 \times 10^{-3} \text{m/sec}$

#### 4.2.5. Γεωύφασμα Διαχωρισμού

Για την αποφυγή μετακίνησης μικροαπορριμμάτων εντός της στρώσης αποστράγγισης κρίνεται απαραίτητος ο διαχωρισμός της από τα υπερκείμενα απορρίμματα. Ο διαχωρισμός αυτός θα γίνει με την τοποθέτηση γεωυφάσματος διαχωρισμού / φιλτραρίσματος. Το γεωύφασμα διαχωρισμού θα έχει βάρος  $200 \text{g/m}^2$ .

#### Τοποθέτηση και Ποιοτικοί Έλεγχοι Γεωυφασμάτων

Κάθε ρόλος υλικού που θα παραδίδεται στο εργοτάξιο, θα συνοδεύεται από ταμπέλα στην οποία θα αναγράφεται:

- Ο κατασκευαστής της μεμβράνης
- Η ημερομηνία παραγωγής
- Η χώρα προέλευσης
- Ο τύπος του υφάσματος και η παρτίδα παραγωγής
- Η πρώτη ύλη παραγωγής
- Το βάρος του υφάσματος.

Θα εκτελεστούν οι ίδιοι έλεγχοι με το γεωύφασμα των  $500 \text{gr/m}^2$

### 4.3. ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

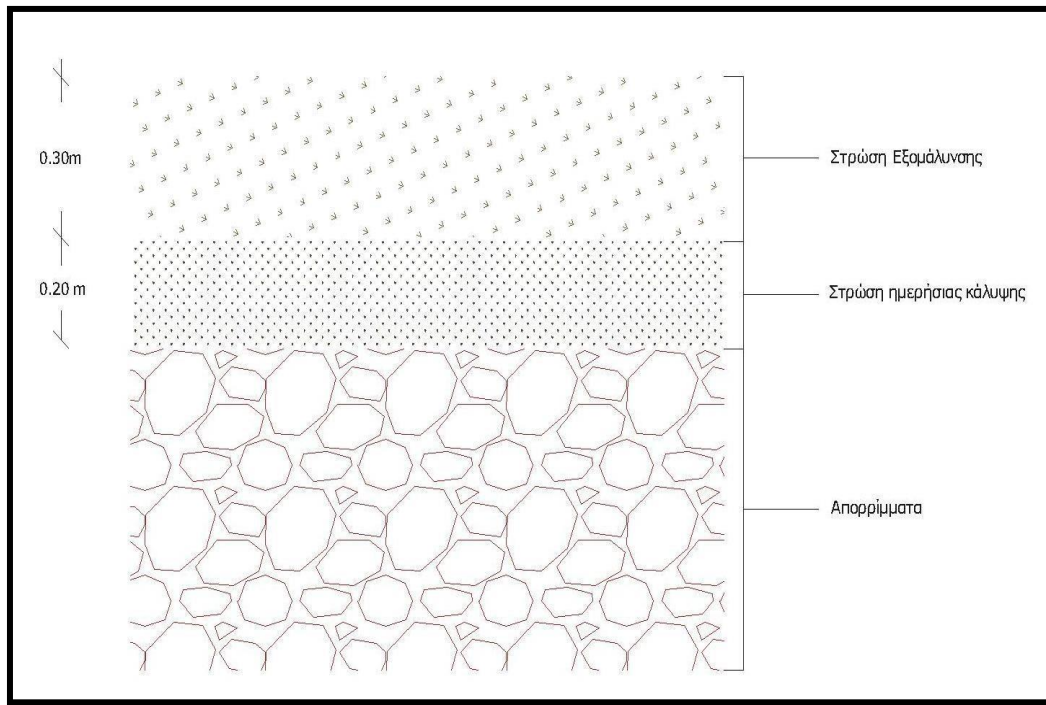
#### 4.3.1. Προσωρινή Κάλυψη

Η προσωρινή κάλυψη των απορριμμάτων έχει ως σκοπό τον περιορισμό της κατείδυσης των ομβρίων υδάτων.

Η προσωρινή σφράγιση των διαμορφωμένων ταμπανιών αποτελείται από τη στρώση ημερήσιας κάλυψης και τη στρώση εξομάλυνσης, συνολικού πάχους 50cm. Επίσης, για τη διευκόλυνση της απορροής των ομβρίων υδάτων διαμορφώνονται κλίσεις 5% στα απορριμματικά ανάγλυφα των ταμπανιών αυτών.

Η προσωρινή κάλυψη εφαρμόζεται σε εκείνο το τμήμα του τελικού απορριμματικού αναγλύφου, το οποίο πρόκειται να παραμείνει ακάλυπτο μέχρι την εφαρμογή της τελικής κάλυψης.





Σχήμα 1: Τυπική τομή προσωρινής κάλυψης απορριμματικού αναγλύφου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



#### 4.3.2. Τελική Κάλυψη

Η τελική κάλυψη περιλαμβάνει ένα σχεδιασμό πολλαπλών στιβάδων που αποτελείται από τις εξής στρώσεις:

- Στρώση εξομάλυνσης του απορριμματικού ανάγλυφου από κοκκώδες υλικό
- Στρώση ανακούφισης βιοαερίου. Θα είναι στρώση από διαπερατό υλικό, ελαχίστου πάχους 30 cm, τοποθετημένη επί της στρώσης εξομάλυνσης ή κατάλληλο γεωσυνθετικό.
- Γεωμεμβράνη πάχους 1,5 mm
- Στρώση αποστράγγισης από γεωσυνθετικό στραγγιστήριο με συντελεστή διαπερατότητας  $1 \cdot 10^{-3}$
- Γεώφασμα διαχωρισμού βάρους 200gr/m<sup>2</sup> για την προστασία της αποστραγγιστικής στρώσης από φράξιμο
- Φυτόχωμα πάχους 1 m ή compost ή μίξη αυτών, επί των οποίων θα ακολουθηθεί η δενδροφύτευση. Το υλικό επιφανειακής επικάλυψης του ΧΥΤ που προβλέπεται για δεντροφύτευση θα πρέπει να πληροί τους όρους φυσιολογικής ανάπτυξης των φυτών.
- Το τελικό ανάγλυφο των κυττάρων θα διαμορφωθεί με ήπιες κλίσεις της τάξης του 5% έτσι ώστε να διευκολύνεται η απορροή των όμβριων υδάτων προς τις πλευρικές τάφρους συλλογής.

**Η Προσωρινή και τελική κάλυψη δεν αποτελεί αντικείμενο (τεχνικό και οικονομικό) του παρόντος διαγωνισμού.**



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



## 5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (ΜΕΣ)

### 5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα υγρά απόβλητα του έργου προκύπτουν από:

- Την παραγωγή στραγγισμάτων στο νέο ΧΥΤΥ
- Την παραγωγή στραγγισμάτων στον υφιστάμενο ΧΥΤΑ
- Τη μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων (στραγγίδια, λύματα από πλύσεις)
- Την περίσσεια νερού της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας
- Τους χώρους υγιεινής και εξυπηρέτησης προσωπικού.

### 5.2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ – ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ & ΛΟΙΠΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

#### 5.2.1. Ποιοτικά χαρακτηριστικά παραγόμενων στραγγισμάτων

Η παραγωγή των στραγγισμάτων επηρεάζεται κυρίως από:

- Τις κλιματολογικές συνθήκες,
- Τη μορφολογία της περιοχής,
- Τον τρόπο λειτουργίας του χώρου διάθεσης,
- Τη σύστασή τους.

Οι οργανικές ουσίες αποτελούν τη σημαντικότερη επιβάρυνση των στραγγισμάτων και είναι το κυριότερο κριτήριο για την εκτίμηση της ποιότητάς τους. Οι σπουδαιότεροι παράμετροι για την παραπάνω εκτίμηση είναι το:

- BOD<sub>5</sub> (Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο),
- COD (Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο), και
- TOC

Οι παραπάνω παράμετροι εξαρτώνται από:

- Την ηλικία της εγκατάστασης,
- Το είδος της εφαρμοσμένης συμπίεσης, και
- Τη σύνθεση των απορριμμάτων.

Τα ανόργανα στοιχεία των στραγγισμάτων χωρίζονται ανάλογα με τη διαχρονική εξέλιξη των συγκεντρώσεών τους σε τρεις κατηγορίες:

- Στοιχεία με διαχρονική εξέλιξη συγκέντρωσης (Fe, Ca, Mg, Mn, Zn),
- Στοιχεία με μακροπρόθεσμα ελαφρά αυξανόμενη συγκέντρωση (Cl, N, K, Na), και
- Στοιχεία με τυχαίες διακυμάνσεις συγκεντρώσεων (NO, P και βαρέα μέταλλα Pb, Ni, As, Cu, Cd, Cr, Co).

➤ Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται μια τυπική σύσταση στραγγισμάτων, έτσι όπως αναμένεται να παράγονται εντός του ΧΥΤΥ.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
 «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
 2014-2020»



Πίνακας 15: Σύνθεση στραγγισμάτων

Παράμετροι	Όρια (mg/l)	Τυπική τιμή (mg/l)
BOD <sub>5</sub>	2000-30000	10000
ΤΟC	1500-20000	6000
COD	3000-45000	18000
Ολικά αιωρούμενα στερεά	200-1000	500
Οργανικό άζωτο	10-600	200
Αμμωνιακό άζωτο	10-800	200
Νιτρικά	5-40	25
Ολικός φώσφορος	1-70	30
Ορθοφωσφορικά	1-50	20
Αλκαλικότητα ως CaCO <sub>3</sub>	1000-10000	3000
pH	5,3-8,5	6
Ολική σκληρότητα ως CaCO <sub>3</sub>	300-10000	3500
Ασβέστιο	200-3000	1000
Μαγνήσιο	50-1500	250
Κάλιο	200-2000	300
Νάτριο	200-2000	500
Χλώριο	100-3000	500
Θείο	100-3000	500
Ολικός Σίδηρος	<b>50-600</b>	<b>60</b>

[Πηγή: Peavy H, et al "Environmental Engineering", 1986]

Όπως προαναφέρθηκε η σύσταση των στραγγισμάτων εξαρτάται από την ηλικία του ΧΥΤ. Λίγο μετά την απόθεση των απορριμμάτων στον ΧΥΤ, η αρχική διαδικασία δημιουργίας οξέων λαμβάνει χώρα και



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



οδηγεί σε στραγγίσματα με υψηλές συγκεντρώσεις οργανικών. Τα υψηλά BOD και COD δημιουργούνται λόγω των πτητικών λιπαρών οξέων. Λόγω αυτής της μεταβολικής παραγωγής και του γεγονότος ότι τα οικιακά στερεά απόβλητα έχουν μικρή αλκαλικότητα, το pH πέφτει και φτάνει σε τέτοιες τιμές ώστε να είναι αδύνατη η δημιουργία μεθανίου.

### 5.3. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Οι στόχοι του σχεδίου διαχείρισης είναι:

- Η δραστική μείωση της ποσότητας των ομβρίων που εισέρχεται στα απορρίμματα, με άμεσο αποτέλεσμα τη δραστική μείωση της ποσότητας των παραγομένων στραγγισμάτων από τη μάζα των απορριμμάτων του ενεργού ΧΥΤΥ.
- Η ασφαλής συλλογή και μεταφορά των στραγγισμάτων του ΧΥΤΥ, η αποθήκευσή τους σε δεξαμενή, καθώς και η επεξεργασία τους. Άμεση συνέπεια της υλοποίησης αυτού του στόχου θα είναι η ελαχιστοποίηση των διαφυγόντων στραγγισμάτων και η ασφαλής διάθεσή τους.

Ο πρώτος στόχος (μείωση των ομβρίων που εισέρχονται στα απορρίμματα) εξυπηρετείται από τα εξής έργα:

- Τάφρο συλλογής ομβρίων περιμετρικά του χώρου απόθεσης απορριμμάτων
- Από τη συνολική διαμόρφωση της λεκάνης απόθεσης αλλά και του τελικού αναγλύφου των απορριμμάτων
- Από την τμηματική λειτουργία του χώρου, με τη χρήση προσωρινών αναχωμάτων κατά τη διάρκεια λειτουργίας.

Ο δεύτερος στόχος (ασφαλής, ομοιόμορφη συλλογή στραγγισμάτων και επεξεργασία τους) εξυπηρετείται:

- Από το σχεδιασμό διαμόρφωσης του πυθμένα, ώστε τα στραγγίσματα να απορρέουν και να συλλέγονται από αγωγούς με ομοιόμορφη υδραυλική φόρτιση και φυσική ροή.
- Από την κατασκευή συστήματος συλλογής στραγγισμάτων (κατάλληλα διαστασιολογημένου).
- Από τη στεγανοποίηση του πυθμένα για την αποφυγή διαρροών καθώς και της κατάλληλα διαμορφωμένης ζώνης αποστράγγισης, ικανού πάχους για να αναλάβει το υδραυλικό φορτίο των στραγγισμάτων.
- Σημαντικό ρόλο παίζει και το υλικό επικάλυψης των απορριμμάτων, το οποίο θα πρέπει να φέρει τέτοια σύσταση, ώστε να επιτρέπει τη ροή των στραγγισμάτων μέσα στις στρώσεις των απορριμμάτων και να μην φράζει.
- Από το σύστημα επεξεργασίας των στραγγισμάτων το οποίο είναι κατάλληλα διαστασιολογημένο για να δέχεται τα στραγγίσματα του συνόλου του χώρου.
- Από τη δεξαμενή αποθήκευσης/ εξισορρόπησης
- Από την παρακολούθηση της ποιότητας των στραγγισμάτων με δειγματοληψίες από τη



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



δεξαμενή αποθήκευσης καθώς και από τις γεωτρήσεις, όπου και ελέγχεται η ποιότητα του νερού του υδροφόρου ορίζοντα για τυχόν διαφυγές από το χώρο του ΧΥΤΥ.

#### Δίκτυο συλλογής

Το σύστημα συλλογής θα αποτελείται από ένα δίκτυο κεντρικών και δευτερευόντων συλλεκτήριων αγωγών που θα τοποθετηθούν σε απόσταση το πολύ 40m μεταξύ τους, με τρόπο ώστε να παραλαμβάνουν τα ρέοντα στραγγίσματα από τα πρηνή και τον πυθμένα του ενεργού χώρου.

Το υλικό των αγωγών θα είναι HDPE επειδή η χημική συμπεριφορά του είναι πολύ καλή απέναντι στην παρουσία των στραγγισμάτων (leachate). Οι αγωγοί συλλογής θα είναι διάτρητοι και οι οπές θα καλύπτουν τα 2/3 της επιφάνειάς τους. Ο καθαρισμός των σωλήνων επιτυγχάνεται με την χρήση υψηλής πίεσης νερού - jetting - που αποτελεί μία από τις αποτελεσματικότερες τεχνικές.

Γενικότερα, οι ελάχιστες απαιτήσεις για τους αγωγούς των στραγγισμάτων είναι:

- Η διάμετρος των αγωγών να μην είναι μικρότερη του  $\Phi 250$  mm
- Το max υδραυλικό head στους αγωγούς να είναι 30cm
- Να εξασφαλίζεται η επισκεψιμότητα των αγωγών και να είναι εύκολος ο καθαρισμός τους
- Να εξασφαλίζεται η υδραυλική τους επάρκεια

#### **5.4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ**

Σύμφωνα με την ΑΕΠΟ του Έργου, η χρήση της επεξεργασμένης εκροής θα είναι ως κάτωθι:

- ανακυκλοφορία στο σώμα του ΧΥΤ,
- επαναχρησιμοποίηση για άλλες χρήσεις (π.χ για άρδευση ή βιομηχανική χρήση) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας.

Λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική νομοθεσία δηλαδή την ΚΥΑ Αριθμ. Οικ. 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» και δεδομένου ότι τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα μπορούν να χρησιμοποιούνται για άρδευση εντός του χώρου, θα πρέπει να τηρούνται τα όρια εκροής του Πίνακα 2 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ:

Πίνακας 166: Χαρακτηριστικά εκροής

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΑ 145116/11	ΤΙΜΗ
ΒΙΟΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ (BOD <sub>5</sub> )	≤ 10 mg/l για το 80% των δειγμάτων
ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ (SS)	≤ 10 mg/l για το 80% των δειγμάτων
ΘΟΛΟΤΗΤΑ	≤ 2 NTU



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



E-COLI	≤ 5/100 ml για το 80% των δειγμάτων και ≤ 50/100 ml για το 95% των δειγμάτων
ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (TN)*	≤ 15 mg/l
ΑΜΜΩΝΙΑΚΟ ΑΖΩΤΟ <sup>7</sup>	≤ 2 mg/l
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟ ΧΛΩΡΙΟ <sup>8</sup>	≥ 2 mg/l
ΆΛΛΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	Τιμή
ΧΗΜΙΚΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ (COD)	≤ 125 MG/L

Επίσης, σύμφωνα με την ίδια ΥΑ, η κατ' ελάχιστο απαιτούμενη επεξεργασία περιλαμβάνει δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία ακολουθούμενη από τριτοβάθμια επεξεργασία και απολύμανση.

## 2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ (Μ.Ε.Σ.)

### 2.2.1 Συνοπτική τεχνική περιγραφή

Η εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγιδίων αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες :

1. Το φρεάτιο εισόδου-υποδοχής των στραγγισμάτων εξοπλισμένο με εσχάρα
2. Μέτρητης της παροχής (με στένωση τύπου Parshall)
3. Δεξαμενή εξισορρόπησης, αποθήκευσης και Α' Φάσης επεξεργασίας των βροχοστραγγιδίων (Αεριζόμενη Λίμνη)
4. Μονάδα προσθήκης διαλυμένων θρεπτικών (δοσομετρικές αντλίες και κάδοι αποθήκευσης)
5. Σύστημα τροφοδοσίας της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας Β' Φάσης (αντλιοστάσιο τροφοδοσίας του Τεχνητού Υγροβιότοπου, με φρεάτιο δικλείδων κλπ)
6. Δεξαμενή (λεκάνη) Βιολογικής Επεξεργασίας σε Τεχνητό Υγροβιότοπο Ελεύθερης Επιφανείας (FWS) με φρεάτιο ρύθμισης στάθμης υγρού στη έξοδο και αντλιοστάσιο επανακυκλοφορίας.
7. Φρεάτιο απομάκρυνσης σταθεροποιημένης ιλύος με άντληση από βυτιοφόρο (το οποίο θα

<sup>7</sup> Σε περίπτωση άρδευσης σε περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ευπρόσβλητες λόγω νιτρορύπανσης απαιτείται απομάκρυνση αζώτου μέσω νιτροποίησης- απονιτροποίησης

<sup>8</sup> Χλωρίωση, οζόνωση, χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) ή άλλου είδους μέθοδος καταστροφής ή συγκράτησης παθογόνων που εξασφαλίζουν στην εκροή την απαιτούμενη συγκέντρωση *Escherichia coli* για το 80% των δειγμάτων. Σε κάθε περίπτωση κατά την εφαρμογή της χλωρίωσης θα εξασφαλίζεται συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου ≥ 2 mg/l, εμβολοειδής ροή (λόγος μήκους ροής/πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 40) και ελάχιστος χρόνος επαφής 60 min, ενώ η αναγκαιότητα αποχλωρίωσης πριν από την επαναχρησιμοποίηση θα εξετάζεται κατά περίπτωση. Για απολύμανση με UV θα εξασφαλίζεται ελάχιστη δόση 60 mWsec/cm<sup>2</sup> στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων και για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%. Θα πρέπει με κατάλληλη μελέτη, που συμπεριλαμβάνεται στη μελέτη σχεδιασμού και εφαρμογής να τεκμηριώνεται η επάρκεια, η αποτελεσματικότητα και κυρίως, η ευχέρεια ελέγχου της αποτελεσματικότητας της απολύμανσης.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



επικοινωνεί, με τον πυθμένα της δεξαμενής επεξεργασίας Α' φάση Lagoon), και μεταφοράς της στο σώμα του ΧΥΤΑ.

8. Κτίριο εξυπηρέτησης μονάδας, το οποίο περιέχει και όλες τις απαιτούμενες δοσομετρικές αντλίες χημικών διαλυμάτων, το Η/Ζ για τη λειτουργία της εγκατάστασης και τον χώρο του κεντρικού ηλεκτρικού πίνακα της εγκατάστασης.
9. Μονάδα αντίστροφης ώσμωσης (RO) - δεξαμενή άλμης. Η προμήθεια και εγκατάσταση της μονάδας RO εκτελείται στα πλαίσια άλλης εργολαβίας που εκτελείται εντός του χώρου του ΧΥΤΑ. Η εγκατάσταση της νέας μονάδας θα έχει ολοκληρωθεί πριν την έναρξη των εργασιών αυτής της εργολαβίας.

## 2.2.2 Αναλυτική τεχνική περιγραφή

Τα στραγγίσματα από τον Χ.Υ.Τ.Α. οδηγούνται στην Μονάδα επεξεργασίας στραγγισμάτων.

### 2.2.2.1 Φρεάτιο εισόδου-υποδοχής των στραγγισμάτων

Τα στραγγίσματα από τον ΧΥΤΑ με άντληση οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου-υποδοχής της μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων. Κατάντι του φρεατίου εισόδου υπάρχει μικρή ανοξείδωτη σχάρα με διάκενα 30 mm για την σπάνια περίπτωση που θα μεταφερθεί κάποιο ογκώδες υλικό (πχ πλαστική σακούλα με τον αέρα). Ακολουθεί το κανάλι μέτρησης της παροχής (με διώρυγα τύπου Parshall 2 in.

### 2.2.2.2 Μέτρησης της παροχής (με διώρυγα τύπου Parshall)

Η μέτρηση γίνεται με μετρητή στάθμης τύπου υπερήχων. Το αισθητήριο του μετρητή έχει τοποθετηθεί ανάντι της στένωσης Parshall.

### 2.2.2.3 Δεξαμενή εξισορρόπησης, αποθήκευσης και Α' Φάσης επεξεργασίας (Αεριζόμενη Λίμνη)

Τα στραγγίσματα από το μετρητή παροχής οδηγούνται στη δεξαμενή εξισορρόπησης, αποθήκευσης και Α' Φάσης επεξεργασίας. Η δεξαμενή έχει σχήμα αντεστραμμένης κόλουρης πυραμίδας με διαστάσεις στέψης 24,80 x 18,80 μ, διαστάσεις πυθμένα 12,00 x 6,00 μ, ύψος 3,20μ, και μέγιστο ενεργό ύψος υγρών 2,80μ. Η κλίση των πρανών είναι 1:2 (ύψος-πλάτος). Η στεγάνωση της δεξαμενής γίνεται με τοποθέτηση μεμβράνης από HDPE πάχους 1,50 mm, λείας επιφάνειας. Ο αερισμός πραγματοποιείται με δύο αργόστροφους αεριστήρες με πλωτήρες, καθέτου άξονα με μειωτήρα (ένα και ένα εφεδρικό), εγκατεστημένης ισχύος 11 kW. Ο έλεγχος του αερισμού ελέγχεται από το PLC με τη βοήθεια του μετρητή διαλυμένου οξυγόνου, για τη βέλτιστη και οικονομική λειτουργία των αεριστήρων .

### 2.2.2.4 Μονάδα προσθήκης διαλυμάτων θρεπτικών

Έχουν τοποθετηθεί δύο συστήματα δοσομέτρησης διαλύματος φωσφορικού οξέος (ή φωσφορικού άλατος) για την προσθήκη φωσφόρου σε περιόδους και περιπτώσεις που απαιτείται σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις αναλύσεις. Η προσθήκη θρεπτικών θα είναι δυνατή, στη δεξαμενή Α' φάσης επεξεργασίας με χρήση δοσομετρικών αντλιών (μία αντλία ανά σύστημα δοσομέτρησης).

### 2.2.2.5 Σύστημα τροφοδοσίας της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας Β' Φάσης (αντλιοστάσιο τροφοδοσίας του τεχνητού υγροβιότοπου(FWS))





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Η απομάκρυνση διαυγασμένης εκροής γίνεται αυτόματα με σύστημα ελαστικού αγωγού με πλωτήρα και βανοστασίου με ηλεκτροβάννα και by-pass ή στην ανάγκη με χειροκίνητη ρύθμιση. Μπορεί να είναι τακτική ή κατά βούληση, με συγκράτηση του νερού ανάλογα με την εποχή και τις συνθήκες για βδομάδες ή και μήνες.

Τα στραγγίδια τροφοδοτούν τις λεκάνες του τεχνητού υγροβιότοπου μεσω δεξαμενής που λειτουργεί με βαρύτητα. Επίσης από τη δεξαμενή τροφοδοσίας του τεχνητού υγροβιότοπου υπάρχει υπερχειλίση ασφαλείας προς το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας των στραγγισμάτων στο ΧΥΤΑ, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ολικής παράκαμψης του τεχνητού υγροβιότοπου, αν χρειαστεί για καθαρισμό καλαμιών ή κάποια επισκευή.

**2.2.2.6 Δεξαμενή (λεκάνη) Βιολογικής Επεξεργασίας σε Τεχνητό Υγροβιότοπο  
Ελεύθερης Επιφάνειας (FWS) με φρεάτιο ρύθμισης στάθμης υγρού στη  
λεκάνη και αντλιοστάσιο επανακυκλοφορίας.**

Η λεκάνη του τεχνητού υγροβιότοπου έχει συνολική ωφέλιμη επιφάνειας 750 μ<sup>2</sup> περίπου. Η λεκάνη έχει στεγανοποιηθεί με μεμβράνη από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) πάχους 1,5 mm., που έχει προστατευθεί από κάτω με γεωύφασμα από πολυπροπυλένιο μη υφαντό βάρους τουλάχιστον 200 g/m<sup>2</sup>.

Πάνω στη μεμβράνη θα τοποθετηθεί φυτική γη πάχους 40 cm, όπου θα γίνει η φύτευση. Στην αρχή κάθε λεκάνης θα τοποθετηθούν σκύρα σε ύψος 50 cm, πάνω από την στρώση φύτευσης και σε τραπεζοειδή διατομή, με βάση 1,00m. Πάνω στα σκύρα θα τοποθετηθεί διάτρητος αγωγός πολυαιθυλενίου (PE), που θα διοχετεύει τα πρωτοβάθμια επεξεργασμένα από τη αεριζόμενη δεξαμενή λυμάτων. Τα σκύρα βοηθούν στην εξομάλυνση της ροής και στον αερισμό των λυμάτων. Στο τέλος της λεκάνης, στην τυπική κατά μήκος διατομή θα υπάρχει επίσης όμοια στρώση με σκύρα, με μήκος (μεγάλη βάση 2,0 m). Μέσα στα σκύρα θα τοποθετηθεί διάτρητος αγωγός από PVC ο οποίος θα συλλέγει την εκροή και θα την οδηγεί στο φρεάτιο ρύθμισης της στάθμης και από εκεί είτε στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας είτε στον αγωγό εξόδου προς αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης της Μ.Ε.Σ.

Το βάθος του νερού θα ανέρχεται σε 5-40 εκατοστά (με δυνατότητες αυξομείωσης της στάθμης αναλόγως της εποχής ή της παροχής)

Ο πυθμένας της λεκάνης θα παρουσιάζει κλίσης 0,5-1%.

Ενδιάμεσα στη λεκάνη θα κατασκευαστούν διάδρομοι από χαλίκι, ύψους 0,50m πάνω από τη στρώση φύτευσης, τραπεζοειδούς διατομής (B=3,0μ, β=1,0μ), όπου πάνω θα τοποθετηθούν οι διάτρητοι αγωγοί διανομής (PE III γεν. Φ63). Στη στρώση φύτευσης θα φυτευτούν καλάμια σε πυκνή διάταξη.

**2.2.2.7 Φρεάτιο ρύθμισης της στάθμης – αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας**

Η εκροή από τις λεκάνες του υγροβιότοπου καταλήγει σε ειδικό φρεάτιο ρύθμισης στάθμης.

Στο φρεάτιο αυτό υπάρχει καμπύλη κινούμενη, (μεταβλητής γωνίας σε σχέση με την κατακόρυφο) που δίνει την δυνατότητα ρύθμισης της στάθμης υγρού στη λεκάνη ώστε να έχει βάθος υγρού πάνω από το υπόστρωμα φύτευσης 0,1 – 0,60 m.

Από το φρεάτιο ρύθμισης τα στραγγίσματα οδεύουν στο φρεάτιο ανακυκλοφορίας όπου έχουν προβλεφθεί δύο αντλίες (η μία εφεδρική) για επανακυκλοφορία της εκροής (για τη λειτουργία την



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ημέρα αλλά και τις νυχτερινές ώρες για μεγιστοποίηση των αποδόσεων του υδροβιότοπου).

Η ανακυκλοφορία των επεξεργασμένων λυμάτων από την έξοδο προς την είσοδο της λεκάνης του υδροβιότοπου μπορεί να είναι συνεχής ή διακοπτόμενη και, στοχεύει αφ' ενός στην αραίωση και αφετέρου στην αποφυγή δημιουργίας στάσιμων νερών στη λεκάνη.

#### **2.2.2.8 Δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων στραγγισμάτων και αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας στο σώμα του ΧΥΤΑ**

Στη δεξαμενή αυτή θα υπάρχει χώρος προσωρινής αποθήκευσης (πχ μερικών ωρών) και αντλίες για την ανακυκλοφορία των στραγγισμάτων στο σώμα του ΧΥΤΑ.

#### **2.2.2.9 Γραμμή ιλύος**

##### **❖ Γραμμή απομάκρυνσης περίσσειας ιλύος**

Η συγκέντρωση και αποθήκευση της περίσσειας ιλύος γίνεται με βαρύτητα χωρίς άντληση. Η λάσπη καθιζάνει στον πυθμένα της αεριζόμενης λίμνης όπου θα βιοσταθεροποιείται αερόβια, ανοξικά ή αναερόβια (χωρίς πρόσθετη ενέργεια) και θα παραμένει στον πυθμένα για 100 ημέρες τουλάχιστον (για περιόδους με μέγιστες παροχές).

##### **❖ Φρεάτιο απομάκρυνσης σταθεροποιημένης ιλύος με βυτιοφόρο ( το οποίο θα επικοινωνεί, με τον πυθμένα του Lagoon), και μεταφοράς της στο σώμα του ΧΥΤΑ**

Ο πυθμένας της λίμνης έχει ειδική διαμόρφωση σαν μικρό σιλό ώστε να διευκολύνει την όδευση της χωνευτής-σταθεροποιημένης ιλύος προς ειδικό φρεάτιο , απ' όπου θα είναι εύκολη η άντληση και η μεταφορά της στο ΧΥΤΑ σε περιόδους που κρίνονται κατάλληλες από το φορέα λειτουργίας των έργων. Θα αποτίθεται στο ΧΥΤΑ (πχ στο μέτωπο εργασίας κατά βούληση και μετά από το κατάλληλο προγραμματισμό εργασιών (άντληση από το φρεάτιο εξόδου ιλύος του lagoon με αντλία ή με βυτιοφόρο, άπλωμα της λάσπης στο μέτωπο εργασίας και κατάλληλη ανάμιξη-αραίωση με χώμα ή με απορρίμματα για ενσωμάτωση στο ΧΥΤΑ)

#### **2.2.2.10 Κτίριο εξυπηρέτησης Μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων κλπ.**

Το κτίριο εξυπηρέτησης της Μονάδας επεξεργασίας στραγγιδίων είναι ισόγειο,

πλακοσκεπές, εμβαδού 58 m<sup>2</sup>. Οι επιμέρους χώροι που περιλαμβάνει είναι οι ακόλουθοι:

- Χώρος Η/Ζ : 16,71 m<sup>2</sup>
- Χώρος ηλεκτρικού πίνακα : 7,21 m<sup>2</sup>
- Χώρος δοσομέτρησης θρεπτικών : 10,55 m<sup>2</sup>
- Χώρος υγιεινής : 1,67 m<sup>2</sup>
- Γραφείο : 11,57 m<sup>2</sup>

Το κτίριο είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και έχει πλήρη εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού, ύδρευσης, και αποχέτευσης.

#### **2.2.2.11 Σύστημα ανακυκλοφορίας στραγγιδίων προς τον ΧΥΤΑ**

Τα επεξεργασμένα στραγγίσματα οδηγούνται προς ανακυκλοφορία, μέσω κατάλληλα σχεδιασμένου



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



αντλιοστασίου. Το δίκτυο ανακυκλοφορίας αποτελείται από ελαστικούς σωλήνες PE Φ50 και σύστημα ψεκασμού (τύπου μπεκ) το οποίο θα μετακινείται σε ενδεικτικές θέσεις.

### 2.2.2.12 Μονάδα αντίστροφης όσμωσης - Δεξαμενή άλμης

Προκειμένου τα επεξεργασμένα στραγγίσματα να μπορούν να διατεθούν και για άρδευση, εκτελείται από άλλη εργολαβία η προμήθεια και εγκατάσταση μίας μονάδας αντίστροφης όσμωσης.

Σε αυτήν προβλέπεται η προμήθεια - τοποθέτηση και λειτουργία των παρακάτω:

- Μίας μονάδα αντίστροφης όσμωσης
- Μίας δεξαμενή άλμης

#### ❖ Μονάδα αντίστροφης όσμωσης (RO)

Η μονάδα αντίστροφης όσμωσης είναι δυναμικότητας 50 μ<sup>3</sup>/ημέρα και είναι εγκατεστημένη εντός 2 εμπορευματοκιβωτίων τυποποιημένων διαστάσεων.

Η λειτουργία της μονάδας συνοπτικά είναι η ακόλουθη:

Από το υφιστάμενο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας του υγροβιότοπου, μέσω των υφιστάμενων αντλιών ανακυκλοφορίας, θα πραγματοποιείται η ανύψωση μέρους των επεξεργασμένων στραγγισμάτων στην δεξαμενή προκατεργασίας – ρύθμισης pH της αντίστροφης όσμωσης.

Η τροφοδοσία των μεμβρανών, γίνεται με φυγοκεντρικές αντλίες υψηλής πίεσης και αναρρόφηση από την δεξαμενή ρύθμισης PH. Για την προστασία των μεμβρανών από επικαθίσεις (scaling/fouling), τα υγρά θα διέρχονται από φίλτρο άμμου και στη συνέχεια φίλτρο φυσιγγίων για την συγκράτηση των υπολοίπων αιωρούμενων στερεών. Προ της τροφοδοσίας των φίλτρων φυσιγγίων προστίθεται, μέσω δοσομετρικών αντλιών, ποσότητα οξέος για την ρύθμιση του pH και αντικαθαλατωτικό (antiscalant) για την πρόληψη της δημιουργίας επικαθίσεων αλάτων.

Τα φιλτραρισμένα και ελεύθερα αιωρούμενων στερεών στραγγίσματα αφού διέλθουν από τα φίλτρα φυσιγγίων θα καταλήγουν στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης. Η αντλία αυτή θα είναι εμβολοφόρα και θα τροφοδοτεί τις μονάδες μεμβρανών του συστήματος αντίστροφης όσμωσης σε πίεση που φτάνει τα 60 bar. Ειδικός αισθητήρας πίεσης θα ελέγχει τη πίεση του ρευστού πριν την είσοδο στην αντλία προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος λειτουργίας της αντλίας εν κενώ. Μετά την αντλία υψηλής τα στραγγίδια θα οδηγούνται σε ένα παλμικό αποσβεστήρα ο οποίος μετατρέπει την αυξομειούμενη πίεση της εμβολοφόρας αντλίας σε σταθερή.

Στη συνέχεια τα στραγγίδια θα εισέρχονται στο εσωτερικό των φίλτρων μεμβράνης (modules). Εκεί θα αντλούνται σε συγκεκριμένη πίεση λειτουργίας και θα διέρχονται μέσα από σειρά μεμβρανών. Το καθαρό νερό διέρχεται της μεμβράνης και μέσω κατάλληλου αγωγού οδηγείται στις μεμβράνες δευτέρου περάσματος ενώ το συμπύκνωμα αυτό μεταφέρεται στη δεξαμενή αποθήκευσης συμπυκνώματος και τελικά ανακυκλοφορείται στον Χ.Υ.Τ.Υ. ως εσωτερικό απόβλητό του.

Το διήθημα του δεύτερου σταδίου θα οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του τρίτου σταδίου αντίστροφης όσμωσης και στην αντίστοιχη συστοιχία μεμβρανών

Το συμπύκνωμα του δεύτερου σταδίου θα επανατροφοδοτεί τις μεμβράνες του πρώτου περάσματος.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Το διήθημα του τρίτου σταδίου θα καταλήγει στην δεξαμενή καθαρών της ΜΕΣ, αφού αποτελεί και το τελικό διήθημα της μονάδας.

Το συμπύκνωμα του τρίτου σταδίου, μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας θα οδηγείται στην είσοδο του 1ου σταδίου της εγκατάστασης.

Το σύστημα χημικού καθαρισμού αποτελείται από:

- ✓ Δοχείο αποθήκευσης χημικών ουσιών, από πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής στη διάβρωση, η χωρητικότητα του οποίου επαρκεί πλήρως για τον καθαρισμό όλων των μεμβρανών του συστήματος.
- ✓ Κατάλληλη φυγοκεντρική αντλία τροφοδοσίας από ανοξείδωτο χάλυβα. Η παροχή της προτεινόμενης αντλίας θα επαρκεί για τον ταυτόχρονο χημικό καθαρισμό όλων των μεμβρανών της μονάδας
- ✓ Ροόμετρο και βάνα ρύθμισης του ρυθμού ανακυκλοφορίας.

Το εξερχόμενο από τις μεμβράνες χημικό διάλυμα, καθώς και τυχόν μικρές ποσότητες προϊόντος θα επιστρέφουν στο δοχείο αποθήκευσης για ανακυκλοφορία.

Το ίδιο σύστημα (μονάδα χημικών καθαρισμών) θα χρησιμοποιείται και για την απόπλυση των μεμβρανών, των αντλιών και της γραμμής υψηλής πίεσης και απόρριψης του συμπυκνώματος, με παραγόμενο τελικό προϊόν.

Η πλύση αυτή θα γίνεται αυτόματα κάθε φορά που σταματά η λειτουργία της αντίστροφης ώσμωσης ή και περιοδικά.

Η όλη εγκατάσταση θα ελέγχεται από ένα σύστημα PLC το οποίο τοποθετείται στον τοπικό πίνακα ελέγχου της μονάδας RO.

#### ❖ Δεξαμενή άλμης

Η άλμη από την αντίστροφη όσμωση οδηγείται σε μία πλαστική δεξαμενή όγκου 20m<sup>3</sup> περίπου. Η δεξαμενή εγκαθίσταται κοντά στην αντίστροφη όσμωση.

Η άλμη από τον πυθμένα της δεξαμενής οδηγείται για τελική διάθεση στην νέα λεκάνη του ΧΥΤΑ μέσω κλειστού αγωγού βαρύτητας από HDPE 10atm διαμέτρου Φ110.

## 2.3 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Για τη βελτίωση της υφιστάμενης Μ.Ε.Σ. θα πραγματοποιηθούν μια σειρά από νέες προσθήκες εξοπλισμού και κατασκευές νέων έργων ΠΜ, οι οποίες στόχο έχουν τη βελτίωση της υφιστάμενης ΜΕΣ σε μία αναβαθμισμένη μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων (ΜΕΥΑ) .

Σημειώνεται ότι οι υποψήφιοι ανάδοχοι οφείλουν στην προσφορά τους να λάβουν υπόψη ότι η υφιστάμενη μονάδα έχει συγκεκριμένη δυναμικότητα, ήτοι 50m<sup>3</sup>/d, και μπορεί να επεξεργαστεί συγκεκριμένης ποιότητας στραγγίσματα (πίνακας 15).

Κάθε διαγωνιζόμενος οφείλει να προσδιορίσει την ποσότητα και ποιότητα των υγρών αποβλήτων που



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



θα οδηγείται προς επεξεργασία. Κάθε διαγωνιζόμενος οφείλει να θεωρήσει ως δεδομένη την πραγματική σύσταση των υγρών αποβλήτων βάσει του σχεδιασμού. Προκειμένου τα υγρά απόβλητα να γίνονται αποδεκτά από την νέα αναβαθμισμένη ΜΕΣ, τα χαρακτηριστικά στην είσοδο της δεν πρέπει να ξεπερνούν τις τιμές του Πίνακα 15.

Η βασική φιλοσοφία λειτουργίας της αναβαθμισμένης μονάδας που θα προκύψει έχει ως εξής:

1. Δεξαμενή συλλογής – εξισορρόπησης

Θα κατασκευαστεί νέα κλειστή δεξαμενή ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 500m<sup>3</sup>, όπου θα συλλέγονται τα υγρά απόβλητα από τις διεργασίες, τα πλυσίματα των χώρων και τα στραγγίδια από τον ενεργό χώρο του ΧΥΤΑ/Υ. Κατά συνέπεια ικανοποιείται πλήρως η ΚΥΑ 114218/97 η οποία απαιτεί αποθήκευση των παραγόμενων στραγγισμάτων από ΧΥΤΑ για διάστημα τουλάχιστον τριών (3) ημερών και δίδεται η δυνατότητα συγκράτησης αποβλήτων για επεξεργασία αργότερα, σε περίοδο μη αιχμής.

2. Μονάδα εξισορρόπησης – προαερισμού

Τα στραγγίσματα από τη νέα κλειστή δεξαμενή εξισορρόπησης θα οδηγούνται στην υπάρχουσα λιμνοδεξαμενή αερισμού, ωφέλιμου όγκου 300m<sup>3</sup>, η οποία λειτουργεί ως SBR, όπου θα υπόκεινται σε αερισμό και καθίζηση. Η έξοδος από τη λιμνοδεξαμενή θα οδηγείται στον υφιστάμενο τεχνητό υγροβιότοπο για περαιτέρω βιολογική επεξεργασία.

3. Τριτοβάθμια επεξεργασία

Μέρος των επεξεργασμένων στραγγιδίων από την έξοδο του τεχνητού υγροβιότοπου θα οδηγείται προς τριτοβάθμια επεξεργασία με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση (άρδευση), ενώ το υπόλοιπο θα ανακυκλοφορεί στο ΧΥΤΥ. Την τριτοβάθμια επεξεργασία αποτελεί το υφιστάμενο σύστημα αντίστροφης ώσμωσης, το οποίο περιγράφεται στη συνέχεια:

Το μη βιοδιασπώμενο οργανικό φορτίο («σκληρό» COD) καθώς και ένα ποσοστό αζώτου είτε με την μορφή νιτρικών ή αμμωνίας θα αφαιρεθούν στο σύστημα αντίστροφης όσμωσης (RO) που θα χρησιμοποιηθεί ως τελευταίο στάδιο επεξεργασίας. Η μέθοδος της αντίστροφης όσμωσης είναι κατάλληλη για να αφαιρεί διαλυτά φορτία και ιόντα και έτσι να επιτευχθεί η απαιτούμενη ποιότητα εκροής. Η αντίστροφη όσμωση διαχωρίζει το εισερχόμενο υγρό σε δύο ρεύματα, στο διήθημα και στο συμπύκνωμα. Το διήθημα που αποτελεί και την τελική εκροή της μονάδας θα μεταφερθεί στη μονάδα απολύμανσης. Τα απολυμασμένα στραγγίδια οδηγούνται στην δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων και από εκεί για τελική διάθεση, ενώ το συμπύκνωμα πιεστικά θα μεταφερθεί σε ενδιάμεση πλαστική δεξαμενή από όπου και ελεγχόμενα με την χρήση κατάλληλων αντλιών θα διατίθεται στο χώρο του ΧΥΤΑ.

4. Εφαρμογή χλωρίωσης, οζόνωσης, υπεριώδους ακτινοβολίας

Χλωρίωση, οζόνωση, χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) ή άλλου είδους μέθοδος καταστροφής ή συγκράτησης παθογόνων που εξασφαλίζουν στην εκροή την απαιτούμενη συγκέντρωση Escherichia coli για το 80% των δειγμάτων. Σε κάθε περίπτωση κατά την εφαρμογή της χλωρίωσης θα εξασφαλίζεται συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου  $\geq 2$  mg/l, εμβολοειδής ροή (λόγος μήκους ροής/πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 40) και ελάχιστος χρόνος επαφής 60 min, ενώ η αναγκαιότητα αποχλωρίωσης πριν από την επαναχρησιμοποίηση θα εξετάζεται κατά περίπτωση. Για απολύμανση με



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



UV θα εξασφαλίζεται ελάχιστη δόση 60 mWsec/cm<sup>2</sup> στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων και για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%.

#### 5. Δεξαμενή συλλογής επεξεργασμένων – τελική διάθεση επεξεργασμένων

Τα επεξεργασμένα στραγγίσματα μετά την έξοδο τους από την τελική επεξεργασία τους στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας και απολύμανσή τους, θα οδηγούνται σε δεξαμενή συλλογής επεξεργασμένων υγρών συνολικού ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 150 m<sup>3</sup>. Από εκεί θα οδηγούνται προς χρήση στη μονάδα επεξεργασίας ΑΣΑ ή για άρδευση.

Οι προσθήκες και βελτιώσεις στην υφιστάμενη ΜΕΣ παρουσιάζονται στη συνέχεια.

#### **2.3.1 Δεξαμενή συλλογής - εξισορρόπησης**

Θα κατασκευαστεί μία κλειστή δεξαμενή ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 500m<sup>3</sup>, όπου θα συλλέγονται τα υγρά απόβλητα από τις διεργασίες, τα πλυσίματα των χώρων και τα στραγγίδια από τον ενεργό χώρο του ΧΥΤΥ της ΜΕΑ. Κατά συνέπεια ικανοποιείται πλήρως η ΚΥΑ 114218/97 η οποία απαιτεί αποθήκευση των παραγόμενων στραγγισμάτων από ΧΥΤΑ/ΧΥΤΥ για διάστημα τουλάχιστον τριών (3) ημερών και δίδεται η δυνατότητα συγκράτησης αποβλήτων για επεξεργασία αργότερα, σε περίοδο μη αιχμής.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα κατασκευαστεί από κατάλληλο υλικό με αντοχή σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον όπως αυτό των στραγγισμάτων. Για την αποφυγή επικαθίσεων στον πυθμένα της δεξαμενής θα εγκατασταθούν υποβρύχιοι οριζόντιοι αναδευτήρες προπέλας. Ο αριθμός των αναδευτήρων θα καθοριστεί ανάλογα με την γεωμετρία της δεξαμενής εξισορρόπησης ώστε να πληρείται η συνθήκη ανάδευσης των 10Watt/m<sup>3</sup> δεξαμενής.

#### **2.3.2 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας συστήματος επεξεργασίας**

Για την τροφοδοσία της μονάδας επεξεργασίας απαιτείται η εγκατάσταση αντλιοστασίου τροφοδοσίας στην δεξαμενή εξισορρόπησης με αντλίες ρυθμιζόμενης παροχής για την δοσομέτρηση των στραγγισμάτων κατάλληλης παροχής και μανομετρικού. Θα περιλαμβάνεται εφεδρεία 100% και όλα τα κατάλληλα όργανα ελέγχου λειτουργίας.

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα ελέγχεται από μετρητή στάθμης στην δεξαμενή εξισορρόπησης, ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο στην γραμμή κατάθλιψης και ρυθμιστές στροφών οι οποίοι θα ρυθμίζουν το σημείο λειτουργίας κάθε αντλίας ενώ θα προβλέπεται η κυκλική εναλλαγή της λειτουργίας τους ώστε να ισοκατανέμονται οι ώρες λειτουργίας τους.

#### **2.3.3 Αντικατάσταση πλωτών επιφανειακών αεριστήρων με νέους 11kW έκαστος**

Οι υφιστάμενοι πλωτοί επιφανειακοί αεριστήρες είναι εγκατεστημένοι στην δεξαμενή εξισορρόπησης, αποθήκευσης και Ά φάσης επεξεργασίας (αεριζόμενη λίμνη) από την αρχική κατασκευή της ΜΕΣ. Λόγω των ετών και της χρήσης έχει μειωθεί η απόδοση τους και χρήζουν αντικατάστασης.

Θα προμηθευθούν και εγκατασταθούν δύο (2) νέοι πλωτοί επιφανειακοί αεριστήρες, όμοιοι με τους υφιστάμενους, έκαστος 11kW.

#### **2.3.4 Αντικατάσταση μετρητή παροχής εισόδου και οργάνου μέτρησης DO.**

Τα υφιστάμενα όργανα μέτρησης παροχής και διαλελυμένου οξυγόνου λόγω των ετών και της χρήσης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



έχει μειωθεί η απόδοση τους και χρήζουν αντικατάστασης.

Θα προμηθευθούν και εγκατασταθούν ένας νέος μετρητής παροχής εισρόχμενων στραγγισμάτων και ένα νέο όργανο μετρησης διαλελυμένου οξυγόνου (DO).

### 2.3.5 Νέα μονάδα απολύμανσης

Χλωρίωση, οζόνωση, χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) ή άλλου είδους μέθοδος καταστροφής ή συγκράτησης παθογόνων που εξασφαλίζουν στην εκροή την απαιτούμενη συγκέντρωση *Escherichia coli* για το 80% των δειγμάτων. Σε κάθε περίπτωση κατά την εφαρμογή της χλωρίωσης θα εξασφαλίζεται συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου  $\geq 2$  mg/l, εμβολοειδής ροή (λόγος μήκους ροής/πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 40) και ελάχιστος χρόνος επαφής 60 min, ενώ η αναγκαιότητα αποχλωρίωσης πριν από την επαναχρησιμοποίηση θα εξετάζεται κατά περίπτωση. Για απολύμανση με UV θα εξασφαλίζεται ελάχιστη δόση 60 mWsec/cm<sup>2</sup> στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων και για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%.

### 2.3.6 Νέα δεξαμενή επεξεργασμένων υγρών & αντλία διάθεσης εξεργασμένων υγρών

Το παραγόμενο καθαρό υγρό επεξεργασίας ή διήθημα θα καταλήγει σε δεξαμενή καθαρών συνολικής χωρητικότητας 150μ<sup>3</sup> για τελική διάθεση αφού διέλθει πρώτα από τη μονάδα απολύμανσης, ενώ το συμπύκνωμα (μη καθαρό προϊόν-υπόλειμμα της επεξεργασίας) θα ανακυκλοφορεί στο ΧΥΤ μέσω κατάλληλου συστήματος αντλιών-σωληνώσεων αφού πρώτα συγκεντρωθεί σε πλαστική δεξαμενής κατάλληλης χωρητικότητας.

### 2.3.7 Αντικατάσταση αντλιών αντλιοστασίου συλλογής στραγγισμάτων κυττάρου Α φάσης

Στην κατάντη πλευρά του κυττάρου της Α φάσης υπάρχει υφιστάμενο αντλιοστάσιο συλλογής στραγγισμάτων του κυττάρου.

Οι αντλίες εντός του αντλιοστασίου θα αντικατασταθούν με δύο όμοιες με τις υφιστάμενες αντλίες.

Σημειώνεται ότι οι υποψήφιοι ανάδοχοι δύναται να τροποποιήσουν τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις προκειμένου να βελτιστοποιήσουν την απόδοση της μονάδας.

## 6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 114218/17-11-1997, η οποία αφορά στις προδιαγραφές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, αλλά και της νέας απόφασης Η.Π 29407/3508/16-12- 2002, στο πλαίσιο του ελέγχου, της επιτήρησης και της παρακολούθησης ενός ΧΥΤ, πρέπει να εκτελείται ένα ελάχιστο πρόγραμμα μετρήσεων συγκεκριμένων παραμέτρων με σκοπό τον έλεγχο των διαδικασιών μέσα στο ΧΥΤ και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των συστημάτων που θα έχουν εγκατασταθεί για την προστασία της ευρύτερης περιοχής από πιθανή ρύπανση.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι εάν από το ξεκίνημα της λειτουργίας ενός οργανωμένου ΧΥΤ εφαρμοστεί σωστά ο έλεγχος και η παρακολούθηση του χώρου, τότε είναι βέβαιο ότι και μετά τις εργασίες αποκατάστασης του χώρου, το σύστημα παρακολούθησης θα λειτουργεί κατά βέλτιστο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



τρόπο.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι παράμετροι που πρέπει να παρακολουθούνται για να υπάρχει ολοκληρωμένη καταγραφή της εξέλιξης των φυσικοχημικών και μηχανικών διεργασιών που συντελούνται σε έναν οργανωμένο χώρο.

Το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης θα αφορά όλες τις φάσεις της διεργασίας, δηλαδή:

- Έλεγχο Εισερχόμενων Στερεών Αποβλήτων
- Έλεγχο Εκπομπών: αερίων, υγρών και στερεών
- Έλεγχο θορύβου
- Έλεγχο οσμών
- Έλεγχο ποιότητας περιβάλλοντα χώρου (υπόγεια, επιφανειακά νερά, διαφυγές βιοαερίου).

## 6.1. Παρακολούθηση Εισερχόμενων-Εξερχόμενων Φορτίων

### 6.1.1. Χαρακτηριστικά των εισερχόμενων απορριμμάτων

Τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των εισερχόμενων απορριμμάτων αποτελούν βασική σχεδιαστική παράμετρο και διακυμάνσεις ή αλλαγές στην ποσότητα πρέπει να είναι γνωστές για την καλή λειτουργία του χώρου. Τα στοιχεία που πρέπει να ελέγχονται αφορούν:

- Προέλευση εισερχομένων φορτίων
- Ποσότητα εισερχομένου φορτίου ανά πηγή προέλευσης (δημοτικά, ιδιωτικά, κ.λ.π)
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά εισερχομένων φορτίων

Σε ότι αφορά την προέλευση των εισερχόμενων φορτίων θα καθορίζεται από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ποια απόβλητα είναι αποδεκτά και ποια όχι. Προκειμένου να διαπιστώνεται συστηματικά ότι τα εισερχόμενα φορτία είναι τα οριζόμενα θα πρέπει να εκτελούνται περιοδικά οπτικοί έλεγχοι στα οχήματα που φτάνουν, έτσι ώστε να πιστοποιείται ότι μεταφέρουν απόβλητα αποδεκτά στο ΧΥΤΥ. Ειδικότερα:

α) Πριν ή κατά την παράδοση, ο κάτοχος των αποβλήτων πρέπει να μπορεί να αποδείξει με τα κατάλληλα έγγραφα ότι τα συγκεκριμένα απόβλητα μπορούν να γίνουν δεκτά στην εγκατάσταση, σύμφωνα με τους όρους που καθορίζονται στην άδεια και ότι πληρούν τα κριτήρια αποδοχής που έχουν καθορισθεί.

β) Ο φορέας εκμετάλλευσης του χώρου τηρεί τις ακόλουθες διαδικασίες παραλαβής:

- Έλεγχο των εγγράφων για τα απόβλητα, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Οπτική εξέταση των αποβλήτων στην είσοδο και στο σημείο απόθεσης και, εφόσον ενδείκνυται, εξακρίβωση ότι τα απόβλητα αντιστοιχούν προς την περιγραφή που περιέχεται στα έγγραφα που υπέβαλε ο κάτοχος.





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



γ) Ο φορέας εκμετάλλευσης του χώρου παρέχει πάντοτε έγγραφη βεβαίωση παραλαβής για κάθε παράδοση αποβλήτων στο χώρο.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που κάποια φορτία εισέρχονται στην εγκατάσταση προκειμένου να οδηγηθούν απευθείας στο ΧΥΤ, τότε θα πρέπει να πληρούνται οι Π.Ο. του ΧΥΤ σχετικά με τα αποδεκτά σ' αυτόν απόβλητα καθώς και οι επιταγές της ΚΥΑ 29407/3508 και της απόφασης 33/2003, σχετικά με τις διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικινδύνων.

Για την υλοποίηση των ανωτέρω, θα χρησιμοποιείται ο κατάλληλα διαμορφωμένος χώρος δειγματοληψίας των αποβλήτων, που έχει δημιουργηθεί.

### 6.1.2. Ποσότητες εισερχόμενων απορριμμάτων

Σχετικά με τις ποσότητες των εισερχόμενων απορριμμάτων, η εγκατάσταση διαθέτει γεφυροπλάστιγγα και σύστημα Η/Υ οπότε μπορεί έτσι να παρακολουθείται καθημερινά η εισερχόμενη ποσότητα. Τα αποτελέσματα της ζύγισης καταχωρούνται ηλεκτρονικά και κρίνεται απαραίτητη η καταχώρηση σε βάση δεδομένων (ΒΔ) προκειμένου να είναι εύκολη η μετέπειτα επεξεργασία των στοιχείων. Στη ΒΔ θα πρέπει να καταχωρούνται και φορτία τυχών άλλων κατηγοριών αποβλήτων που επιτρέπεται ή όχι να εισέλθουν στην εγκατάσταση. Κατ' ελάχιστο τα στοιχεία θα αφορούν:

- ποσότητες
- χαρακτηριστικά των εισερχόμενων αποβλήτων
- προέλευση και ημερομηνία παράδοσης,
- στοιχεία του παραγωγού ή του φορέα συλλογής.

### 6.1.3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά εισερχόμενων φορτίων

Σε συμφωνία με τη νομοθεσία (ΚΥΑ 50910, ΚΥΑ 114218) αλλά και για την καλή μετέπειτα λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας θα πρέπει να διενεργούνται δειγματοληψίες σχετικά με την ποιότητα των απορριμμάτων (σύσταση) ενώ δείγματα θα πρέπει να αναλύονται ώστε να είναι γνωστά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά αυτών.

Οι φυσικοχημικές παράμετροι που θα προσδιορίζονται θα είναι κατ' ελάχιστο: ποσοστό άνθρακα (% C, TOC), ποσοστό αζώτου (% N), fixed carbon, ποσοστό υγρασίας, ποσοστό τέφρας, ποσοστό πτητικής ύλης, θερμογόνος δύναμη.

Για τη διενέργεια των δειγματοληψιών σύστασης προτείνεται το πρότυπο ASTM D 5231- 92(2003) ("Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste"), και ο κανονισμός RCRA (Waste Sampling Draft Technical Guidance, EPA530-D-02-002). Οι απαιτούμενες αναλύσεις (σύστασης και φυσικοχημικές) θα διεξάγονται σε κατάλληλο αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Οι δειγματοληψίες αυτές θα πρέπει να γίνουν κατά την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης και μετά να επαναλαμβάνονται. Η συχνότητα των δειγματοληψιών θα πρέπει να είναι ετήσια καθώς σύμφωνα



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



με την ΚΥΑ 50910/2727/2003, άρθρο 12, οι υπόχρεοι φορείς για τη λειτουργία εγκαταστάσεων ή χώρων διάθεσης υποβάλλουν μέχρι 20 Φεβρουαρίου κάθε έτους ετήσια απολογιστική έκθεση που περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν, στην αρμόδια Δ/νση ΠΕΧΩΣ. Ωστόσο για να μπορεί να υπολογιστεί το ποσοστό ανάκτησης ΒΑΑ και ανακυκλώσιμων θα πρέπει να γίνονται δειγματοληψίες ανά τρίμηνο κατ' ελάχιστο (μόνο σύσταση).

Για την υλοποίηση των ανωτέρω απαιτείται σχέδιο δειγματοληψίας των απορριμμάτων, το οποίο θα υποβληθεί προς έγκριση από την Υπηρεσία.

#### **6.1.4. Χαρακτηριστικά Παραγόμενων Προϊόντων/ Υπολειμμάτων**

Από τη μονάδα θα παράγονται κόμποστ τύπου Α, γυαλί, μέταλλα, χαρτί και πλαστικό. Η ποσότητα και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων πρέπει να είναι γνωστά. Επιπλέον, παράγονται υπολείμματα, τα οποία μπορεί να είναι:

- Ογκώδη και πιθανά επικίνδυνα απόβλητα στη μονάδα υποδοχής
- Σκόνη συστημάτων καθαρισμού αερίων
- Υλικά απενεργοποιημένων φίλτρων
- Υπολείμματα μηχανικής διαλογής και επεξεργασίας προς διάθεση
- Ιλύς της Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων

Ειδικότερα, για καθένα υλικό (προϊόν ή υπόλειμμα) θα πρέπει να παρακολουθείται η ποσότητα. Εξαιτίας του εξοπλισμού που προβλέπεται κάτι τέτοιο είναι εφικτό να γίνεται σε ημερήσια βάση, αλλά θα γίνονται και τακτικές ζυγίσεις ώστε να επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα. Ζυγίσεις θα γίνονται και για τα υπολείμματα, ενώ όλα τα αποτελέσματα θα καταγράφονται στη βάση δεδομένων.

Σχετικά με την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και υπολειμμάτων θα πρέπει να ελέγχεται η τήρηση των προδιαγραφών ποιότητας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.

#### **6.2. Παρακολούθηση Παραμέτρων της Μονάδας Επεξεργασίας**

Οι επιμέρους παραγωγικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο σύνολο της μονάδας πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά, με σκοπό την βελτιστοποίηση της απόδοσης της μονάδας καθώς και την ασφάλεια των διεργασιών.

Τα διάφορα στάδια της μηχανικής επεξεργασίας θα ελέγχονται πλήρως και θα ρυθμίζονται βάσει του αυτόματου συστήματος παρακολούθησης SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) το οποίο θα συνδέεται σε Η/Υ εξοπλισμένο με λογισμικό PLC (programmable logic controller) που περιγράφεται παρακάτω.

Οι διεργασίες κομποστοποίησης αποβλήτων, πρέπει να παρακολουθούνται και να ρυθμίζονται λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις ρυθμιστικές παραμέτρους της διεργασίας, όσο και την ποιότητα των εισερχόμενων αποβλήτων και των παραγόμενων προϊόντων.

Οι παράμετροι που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να ελέγχονται είναι:



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Η θερμοκρασία
- Η υγρασία

Σε κάθε περίπτωση η μέθοδος παρακολούθησης και ρύθμισης της διεργασίας εξαρτάται από την συγκεκριμένη τεχνολογία που θα εφαρμοστεί από τον Ανάδοχο του έργου.

### 6.3. Παρακολούθηση Εκπομπών Βιοαερίου

#### 6.3.1. Παρακολούθηση Ποσότητας και Ποιότητας Βιοαερίου

Η παρακολούθηση του βιοαερίου πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική για κάθε τμήμα του χώρου ταφής. Η συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυσης περιγράφεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 177: Μετρούμενες Παράμετροι και συχνότητα μετρήσεων

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
(Μεθάνιο, Διοξείδιο του άνθρακα, Οξυγόνο)	Μηνιαία με φορητό αναλυτή
<b>(ΜΕΘΑΝΙΟ, ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΆΝΘΡΑΚΑ, ΥΔΡΟΘΕΙΟ, ΥΔΡΟΓΟΝΟ, ΟΛΙΚΟ ΧΛΩΡΙΟ, ΟΛΙΚΟ ΘΕΙΟ, ΆΖΩΤΟ, ΟΛΙΚΟ ΦΘΟΡΙΟ, ΟΞΥΓΟΝΟ)</b>	<b>ΑΝΑ 3ΜΗΝΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑ ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΜΕΤΑΦΡΟΝΤΙΔΑΣ</b>

Οι μετρήσεις που περιγράφονται θα γίνονται στα φρεάτια απαγωγής βιοαερίου καθώς και στα φρεάτια ανίχνευσης βιοαερίου περιμετρικά του ΧΥΤΥ και του αποκατεστημένου ΧΥΤΑ, στην επιφάνεια και στις γεωτρήσεις παρακολούθησης ποιότητας των υπογείων υδάτων.

Να σημειωθεί ότι με βάση την κείμενη νομοθεσία η συνήθης συχνότητα των μετρήσεων για τα αέρια ταφής είναι μηνιαία στη φάση λειτουργίας. Για το χώρο ταφής υπολειμμάτων όμως, αναμένεται χαμηλή παραγωγή βιοαερίου και σχετικά αργοί ρυθμοί αποδόμησης των υπολειμμάτων λόγω χαμηλής περιεκτικότητας σε οργανικό φορτίο. Για το λόγο αυτό και προκειμένου οι μετρήσεις να είναι αντιπροσωπευτικές προτείνεται συχνότητα μετρήσεων ανά τρίμηνο. Στον υφιστάμενο ΧΥΤΑ, ο οποίος σύντομα θα περάσει στην περίοδο μεταφροντίδας, οι αναλύσεις θα είναι σε εξαμηνιαία βάση.

Ανάλογα με τη σύνθεση και την εφαρμοζόμενη μέθοδο διαχείρισης και συγκεκριμένα σε περίπτωση αξιοποίησης ή καύσης του βιοαερίου μπορεί να μετρούνται σε ετήσια και άλλα συστατικά. Λαμβάνεται αντιπροσωπευτικό δείγμα αερίου από κάθε τμήμα του ΧΥΤΑ-ΧΥΤΥ και αποστέλλεται για εργαστηριακή χρωματογραφική ανάλυση. Οι αναλύσεις αυτές πέραν των συνήθων παραμέτρων μπορούν να προσδιορίσουν και ορισμένα από τα παρακάτω στοιχεία: Βενζόλιο, Χλωροεθάνιο, Προπάνιο, Βουτάνιο, Πεντάνιο, Κυκλοεξάνιο, Εξάνιο, Επτάνιο, Οκτάνιο, Ισοπροπυλοβενζόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Τολουόλη, Ξυλόλη, Διχλωρομεθάνιο, Χλωροβενζόλιο, Υδροθείο, Διχλωροβινύλιο.

Τα φρεάτια ανίχνευσης βιοαερίου θα κατασκευαστούν περιμετρικά και εξωτερικά της λεκάνης απόθεσης των απορριμμάτων, με μεταξύ τους απόσταση 70 περίπου μέτρων.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



### 6.3.2. Τεχνική περιγραφή απαιτούμενων εργασιών

Για τον έλεγχο πιθανής μετανάστευσης και το συνολικό monitoring του βιοαερίου θα γίνει διάνοιξη γεωτρήσεων ελέγχου περιμετρικά του Χ.Υ.Τ.Υ.

Θα γίνει διάτρηση με περιστροφικό γεωτρήπανο 6'', σε βάθος τουλ. 5 μέτρων και θα τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση από χαλυβδοσωλήνα. Στο εσωτερικό της προσωρινής σωλήνωσης και στο κέντρο θα προσαρμοστεί ένας άλλος γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας διαμέτρου 2'', ο οποίος θα προεξέχει από το έδαφος κατά 0,30 μ.

Ο σωλήνας στο κατώτερο τμήμα του και για μήκος 4 μέτρων από τον πυθμένα θα είναι διάτρητος με οπές κυκλικές διαμέτρου 3 mm. Οι οπές θα έχουν πυκνότητα 1 οπή /100 cm<sup>2</sup>.

Στο κατώτερο τμήμα του διατηρηθέντος εδάφους και για μήκος 4 μέτρων θα γίνει χαλίκωση εξωτερικά του εσωτερικού σωλήνα, έτσι ώστε να καλυφθεί με αυτή πλήρως το διάτρητο τμήμα. Ακολούθως θα αφαιρεθεί ο εξωτερικός σωλήνας και το κενό που θα προκύψει μέχρι τον εσωτερικό σωλήνα θα γεμίσει με καλά συμπακνωμένο εδαφικό υλικό. Με αυτό τον τρόπο θα αποτρέπεται εισρόφιση ατμοσφαιρικού αέρα κατά τις δειγματοληψίες του βιοαερίου. Το στόμιο του εσωτερικού σωλήνα ταπώνεται αεροστεγώς με αφαιρούμενη τάπα.

Για τη λήψη των δειγμάτων το ανώτερο τμήμα του σωλήνα 2'' θα είναι εντός τοπικής βάθυνσης ορθογωνικής διατομής. Η βάθυνση σπλίζεται με σκυρόδεμα C12/15. Για την προστασία της γεώτρησης θα υπάρχει κάλυμμα από λαμαρίναφέρει αγωγό δειγματοληψίας διαμέτρου ¾".

### 6.3.3. Επιτήρηση εκρηκτικών συγκεντρώσεων μεθανίου

Στα επανδρωμένα κτίρια του ΧΥΤ (κτίριο διοίκησης, το συνεργείο, την αποθήκη καυσίμων), σε κατάλληλα σημεία της ΜΕΑ, καθώς και στα αντλιοστάσια, τη δεξαμενή πυρόσβεσης, τη μονάδα επεξεργασίας στραγγιδίων κλπ., θα τοποθετηθούν ανιχνευτές/επιτηρητές εκρηκτικής συγκέντρωσης μεθανίου.

Θα τοποθετούνται στον υπό επιτήρηση χώρο και θα συνδέονται με σύστημα οπτικού και ακουστικού σήματος συναγερμού. Μόλις η συγκέντρωση μεθανίου στο χώρο ξεπεράσει το κατώτατο εκρηκτικό όριο, ενεργοποιείται το σύστημα συναγερμού. Η τοποθέτηση των επιτηρητών θα συνοδευτεί από την εγκατάσταση κεντρικής κονσόλας, η οποία θα ελέγχει κεντρικά τις επιμέρους μονάδες και θα ενεργοποιεί μέσω τηλεμετάδοσης, το σύστημα συναγερμού. Η κονσόλα θα είναι εγκατεστημένη στο κτίριο διοίκησης.

Με την τοποθέτηση των συστημάτων επιτήρησης επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός ασφαλείας για τις ανθρώπινες δραστηριότητες του χώρου. Σε συνδυασμό με τις τακτικές μετρήσεις με τον εξωτερικό αναλυτή, το αποτέλεσμα θα είναι η πλήρης παρακολούθηση της συμπεριφοράς του βιοαερίου.

## 6.4. Παρακολούθηση ποσότητας & ποιότητας υγρών αποβλήτων

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται στη μονάδα (στραγγίδια, νερά πλύσης, λύματα προσωπικού) οδηγούνται για επεξεργασία στην ΜΕΣ. Ωστόσο προτείνεται η παρακολούθηση της ποσότητας και



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ποιότητας των αποβλήτων αυτών, εφ' όσον αφορούν λειτουργικές παραμέτρους της μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων.

Θα παρακολουθούνται ενδεικτικά οι παράμετροι BOD<sub>5</sub>, COD, pH, Αγωγιμότητα, TS και οι δειγματοληψίες θα εκτελούνται στα σημεία εκροής των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης.

Τα στραγγίδια από τον υφιστάμενο ΧΥΤΑ, το κύταρο Α και το νέο ΧΥΤΥ θα παρακολουθούνται σε μηνιαία βάση (όγκος και σύσταση). Κατά τη φάση της μεταφροντίδας η παρακολούθηση θα είναι σε εξαμηνιαία βάση. Οι δειγματοληψίες θα γίνονται σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο ISO 5667-2,5667-10.

Θα διενεργείται δειγματοληψία και ανάλυση δειγμάτων υγρών αποβλήτων από διάφορα σημεία του χώρου τα οποία θα είναι:

- Το φρεάτιο συλλογής στραγγισμάτων / δεξαμενή εξισορρόπησης
- Η είσοδος και η έξοδος της μονάδας επεξεργασίας στραγγισμάτων

Οι χημικές αναλύσεις θα ακολουθούν τις πρότυπες μεθόδους του “Standard Methods for the Evaluation of Water and Wastewater”. Οι μετρούμενες παράμετροι θα είναι όμοιες με αυτές των υπογείων νερών (βλέπε πίνακα παρακάτω).

## 6.5. Παρακολούθηση ποσότητας & ποιότητας υπογείων και επιφανειακών υδάτων

Ιδιαίτερη σημασία στην παρούσα περίπτωση, έχει η παρακολούθηση και προστασία της ευρύτερης υδροφορίας της περιοχής. Για το λόγο αυτό συνήθως γίνονται μία σειρά ενέργειες οι οποίες είναι :

### Δειγματοληψίες

Οι μετρήσεις θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για τα υπόγεια ύδατα που ενδέχεται να επηρεάζονται από την παρουσία των αποβλήτων, με ένα τουλάχιστον σημείο μέτρησης στην περιοχή εισροής και δύο στην περιοχή εκροής (ΚΥΑ 114218). Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει από υδρογεωλογική μελέτη να προκύψουν οι κατάλληλες θέσεις των γεωτρήσεων (1 ανάντι, 2 κατόντι) προκειμένου να υπάρχει υδροφορία. Εάν θεωρηθεί σκόπιμο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υφιστάμενη ανάντι γεώτρηση με περαιτέρω εμβάθυνση.

Η πρώτη δειγματοληψία υδάτων θα εκτελεστεί πριν από την έναρξη διάθεσης των απορριμμάτων στην λεκάνης επέκτασης του ΧΥΤ για να καθοριστούν οι τιμές αναφοράς για σύγκριση με τις μελλοντικές δειγματοληψίες. Οι δειγματοληψίες θα γίνονται από όλες τις γεωτρήσεις.

Δείγματα θα λαμβάνονται από την επιφάνεια του υδροφόρου ορίζοντα και από βάθος 5m κάτω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Οι δειγματοληψίες θα τελούνται με την πρότυπη μέθοδο ISO 5667-11 και οι χημικές αναλύσεις βάσει του “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, by AWWA, apha, wef”.



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**  
**2014-2020»**



Παρακολούθηση

Οι παράμετροι των οποίων πρέπει να γίνεται ανάλυση στα δείγματα πρέπει να συνάγονται από την αναμενόμενη σύνθεση των στραγγισμάτων και την ποιότητα των υπόγειων υδάτων στην περιοχή.

Οι παράμετροι προς ανάλυση πρέπει να επιλέγονται βάσει της κινητικότητας στην ζώνη των υπόγειων υδάτων ώστε να εξασφαλίζεται η έγκαιρη αναγνώριση τυχόν αλλαγών της ποιότητας του νερού. Τέτοιες συνιστώμενες παράμετροι είναι το pH, ο ολικός οργανικός άνθρακας, οι φαινόλες, τα βαρέα μέταλλα, το φθόριο, ο λόγος πετρελαίου / υδρογονάνθρακες. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται ενδεικτικά οι μετρούμενες παράμετροι και η προτεινόμενη συχνότητα μέτρησής τους.

*Πίνακας 188: Μετρούμενες παράμετροι και συχνότητα μετρήσεων για τα υπόγεια ύδατα*

Μετρούμενες Παράμετροι		Συχνότητα Μετρήσεων	
		Κατά τη λειτουργία	Κατά την μεταφροντίδα
pH	Φθόριο		
Οσμές	Φαινόλες		
Αγωγιμότητα	As		
Θολερότητα	Cd		
Θερμοκρασία	Cu		
Σκληρότητα (ως CaCO <sub>3</sub> )	Hg		
BOD <sub>5</sub>	Ni		
COD	Zn		
TOC	Χρώμιο (ως Cr)	Στάθμη: Ανά εξάμηνο	Στάθμη και σύσταση: Ανά εξάμηνο
SO <sub>4</sub>	Σίδηρος (ως Fe)		
NH <sub>4</sub> -N	Pb	Σύσταση: Ανά τρίμηνο	
Οργανικό N	Πτητικά κυανίδια		
Cl	Φθορίδια		
Υδρογονάνθρακες	Ολικός φώσφορος		
Αιωρούμενα στερεά	Φωσφορικά άλατα		
Διαλυμένα στερεά	Αμμωνιακό άζωτο		
Μικροβιολογικές παράμετροι	Ολικά στερεά		

Η συχνότητα των μετρήσεων για τα επιφανειακά νερά προτείνεται να είναι μηνιαία κατά τη φάση της λειτουργίας και τριμηνιαία στη φάση της μεταφροντίδας. Οι μετρούμενες παράμετροι θα είναι αυτές που παρουσιάστηκαν στον παραπάνω πίνακα. Οι χημικές αναλύσεις θα ακολουθούν τις πρότυπες μεθόδους του “Standard Methods for the Evaluation of Water and Wastewater”.

## 6.6. Μετεωρολογικά Στοιχεία



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Μία ομάδα παραμέτρων που παίζει σημαντικό ρόλο στις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε έναν ΧΥΤΥ είναι οι μετεωρολογικές συνθήκες. Στο πλαίσιο του παρόντος έργου, τα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής θα συλλέγονται από τον μετεωρολογικό σταθμό Σητείας.

### 6.7. Παρακολούθηση καθιζήσεων ΧΥΤΥ και ΧΥΤΑ

Το πρόγραμμα παρακολούθησης των καθιζήσεων αφορά την περιοχή των ΧΥΤ, που τερματίζει τη λειτουργία της. Σήμερα υπάρχουν διάφοροι γνωστοί τρόποι για την παρακολούθηση και διαχρονική καταγραφή των καθιζήσεων. Η προτεινόμενη για τους ΧΥΤ, συνίσταται στην εγκατάσταση ενός δικτύου “μάρτύρων”, σε συνδυασμό με ορισμένες αφετηρίες χωροστάθμησης (repere).

Για τον έλεγχο των υποχωρήσεων θα τοποθετηθούν επί των πρανών των ΧΥΤ, μάρτυρες παρακολούθησης μετακινήσεων των απορριμμάτων (κατά χ.γ.ζ) σε κάρναβο 50 περίπου μέτρων, ενώ θα δοθεί προσοχή σε περιοχές που σύμφωνα με την προτεινόμενη λύση απαιτούνται πρόσθετα μέτρα.

Ο κωδικός μάρτυρα θα συμφωνείται με την αρμόδια υπηρεσία και θα φέρεται χαραγμένος στο πλευρό του σωλήνα ακριβώς κάτω από το πώμα. Πριν από την κατασκευή της γεωκάλυψης ο ιστός θα προεξέχει από το έδαφος.

Οι μάρτυρες χωροσταθμούνται με απλές γεωδαιτικές μεθόδους (γεωμετρική χωροστάθμιση) σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η συχνότητα μετρήσεων στους μάρτυρες προτείνεται να είναι στην αρχή μηνιαία από την έναρξη των εργασιών ως την περάτωσή τους και στη συνέχεια τριμηνιαία μέχρι το πέρας της επιτήρησης του έργου. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται η αξιοποίηση των αρχικών μετρήσεων για τον έλεγχο των θεμελιώσεων και των διαμορφώσεων που θα γίνουν κατά τις εργασίες διαμόρφωσης του χώρου.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να πραγματοποιείται σε μηνιαία βάση έλεγχος επικινδυνότητας όλων των υποδομών και των εγκαταστάσεων από κατάλληλο συνεργείο με επικεφαλής Πολιτικό Μηχανικό, το οποίο θα καταγράφει τη γενική κατάσταση των υποδομών και τις πιθανές ζημιές, καθώς και τα μέτρα αποκατάστασης τους. Ο έλεγχος αυτός θα πρέπει να περιλαμβάνεται και στις μηνιαίες Εκθέσεις Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του Έργου.

### 6.8. Παρακολούθηση ακουστικού περιβάλλοντος

Συνίσταται η παρακολούθηση της διακύμανσης του θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου τόσο στα όρια του γηπέδου όσο και μέσα στη μονάδα επεξεργασίας.

Η παρακολούθηση της διακύμανσης του θορύβου είναι δυνατή με τη χρήση ειδικών φορητών αναλυτών θορύβου (Noise Level Analysers) ή με την πρόσληψη εξειδικευμένης εταιρίας για τη διενέργεια μετρήσεων και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Η διενέργεια μετρήσεων θορύβου στο εργασιακό περιβάλλον θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



προβλεπόμενα στην κείμενη νομοθεσία (π.χ Κοινοτική Οδηγία 2002/49/ΕΚ).

Σε περίπτωση που τα θεσμοθετημένα όρια θορύβου υπερβαίνονται, θα πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα ηχομόνωσης. Η παρακολούθηση της διακύμανσης του κυκλοφοριακού θορύβου, κυρίως στις περιόδους νύχτας και ημέρας, θα γίνεται σε εξαμηνιαία βάση. Οι ηχομετρήσεις θα γίνονται περιμετρικά της εγκατάστασης με αυτόνομο φορητό σύστημα μέτρησης, καταγραφής και ανάλυσης ακρίβειας Τύπου 1 (Type 1), το οποίο θα πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές που περιέχονται στις Δημοσιεύσεις 60651 και 60804 της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (I.E.C. Publications 60651-1994 and 60804-1993) καθώς και του ΕΛΟΤ 869/86.

### 6.8.1. Παρακολούθηση Οσμών και Σκόνης

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος για τον προσδιορισμό των οσμών είναι η οργανοληπτική τεχνική που βασίζεται στη μέθοδο των αραιώσεων του δείγματος (οφλακτομετρία), σύμφωνα με το πρότυπο CEN EN 13725:2003. Η συγκέντρωση κατωφλίου οσμής προσδιορίζεται ανάλογα με τον αριθμό των αραιώσεων που απαιτείται για να μην υπάρχει θετική αντίδραση στο 50 % από τα άτομα που υποβάλλονται στην οσμή. Η συγκέντρωση οσμής είναι ο αριθμός των  $m^3$  που καταλαμβάνει το αραιωμένο δείγμα που προέρχεται από  $1m^3$  αρχικού δείγματος ώστε να επιτευχθεί το κατώφλι οσμής. Η συγκέντρωση οσμής εκφράζεται σε Μ.Ο./ $m^3$ .

Για τον επιτόπου προσδιορισμό των οσμών μπορεί να χρησιμοποιηθεί φορητό οσμόμετρο.

Επίσης, θα λαμβάνονται δείγματα σε αδρανή δοχεία ή αδρανής πλαστικούς σάκους (σακούλες) για τον εργαστηριακό προσδιορισμό της συγκέντρωσης οσμής με την μέθοδο EN 13725:2003.

Η παρακολούθηση των εκπομπών σκόνης αφορούν τη μέτρηση της συγκέντρωσης σκόνης (π.χ. μονάδα υποδοχής) με τη χρήση κινητού εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί σε κατάλληλα σημεία. Οι μετρήσεις και η συχνότητα δειγματοληψίας θα καθορίζονται από την κείμενη νομοθεσία. Για τις μετρήσεις μπορούν να εγκατασταθούν σε κατάλληλα σημεία μετρητές αδιαφάνειας (opacity meters) ή αντλίες προσομοίωσης αναπνοής και μέτρησης αναπνεύσιμης και εισπνεύσιμης σκόνης.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται παρακολούθηση του βαθμού απόδοσης των εγκαταστάσεων αποκονίωσης και απόσμησης με συστηματικό έλεγχο των εν λόγω εγκαταστάσεων. Εάν παρατηρούνται δυσλειτουργίες, θα γίνονται οι απαιτούμενες παρεμβάσεις.

Η παρακολούθηση των οσμών και της σκόνης μπορεί να γίνεται με πρόσληψη εξειδικευμένης και πιστοποιημένης εταιρίας για τη διενέργεια μετρήσεων και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

### 6.8.2. Παρακολούθηση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας

Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια και στόχοι για τους ρύπους: διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ10), διοξείδιο του αζώτου, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, μόλυβδος, αρσενικό, κάδμιο, υδράργυρο και βενζο(α)πυρένιο, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων.





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Οι οδηγίες που έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα και αφορούν στην ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι:

Εναρμόνιση της Οδηγίας 1996/62/ΕΚ για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).

Εναρμόνιση της Οδηγίας 1999/30/ΕΚ για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (ΠΥΣ 34/30.5.2002, ΦΕΚ125/Α/ 5-6-02).

Εναρμόνιση της Οδηγίας 2000/69/ΕΚ για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ 405Β/27.2.05).

Εναρμόνιση της Οδηγίας 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).

Εναρμόνιση της Οδηγίας 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920Β/8.6.07).

Οδηγία 2008/50/ΕΚ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη, η οποία συσσωματώνει την 96/62/ΕΚ και τις τρεις θυγατρικές της (1999/30/ΕΚ, 2000/69/ΕΚ και 2002/3/ΕΚ), όπως και την απόφαση 97/101/ΕΚ για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης από μεμονωμένους σταθμούς και δίκτυα.

Η μέτρηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας μπορεί να γίνεται είτε με την τοποθέτηση σταθερού σταθμού παρακολούθησης της αέριας ρύπανσης με δυνατότητα μέτρησης σε πραγματικό χρόνο των παραπάνω ρύπων, είτε με πρόσληψη εξειδικευμένης και πιστοποιημένης εταιρίας για τη διενέργεια μετρήσεων και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

## 6.9. Σύστημα Αυτόματου Ελέγχου

Το σύνολο των λειτουργιών της μονάδας επεξεργασίας, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, θα είναι αυτοματοποιημένο. Όλες οι λειτουργίες θα παρέχουν τη δυνατότητα ελέγχου από σύστημα αυτοματισμών ώστε η εποπτεία της εγκατάστασης να είναι πλήρης. Το σύστημα αυτόματου ελέγχου περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο των έργων υποδομής.

## 6.10. Εξοπλισμός Παρακολούθησης

### 6.10.1. Φορητός Αναλυτής και Δειγματολήπτης Βιοαερίου

#### Τεχνική περιγραφή Φορητού Αναλυτή Βιοαερίου

- Μέτρηση  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ , και επιπλέον  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$  ( $\text{H}_2$  compensated) με ενσωματωμένα αισθητήρια
- Μνήμη αποθήκευσης περίπου 10.000 σετ μετρήσεων με τον κωδικό τους. (Σημείωση: Τα δεδομένα μεταφέρονται σε Η/Υ μέσω του διατιθέμενου λογισμικού)
- Αυτόματη καταγραφή χρόνου και ημερομηνίας κάθε αποθηκευόμενης στη μνήμη μέτρησης
- Μέτρηση ατμοσφαιρικής πίεσης και αυτόματη αντιστάθμιση των μετρήσεων



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Δυνατότητα αυτόματης / προγραμματιζόμενης δειγματοληψίας και αποθήκευσης αποτελεσμάτων
- Ισχυρή ενσωματωμένη αντλία, τυπική παροχή 550 ml/min
- Δυνατότητα βαθμονόμησης από τον χρήστη
- Ενσωματωμένη δυνατότητα μέτρησης παροχής εκτόνωσης γεωτρήσεων αερίου μέσω αναλυτή
- Συναγερμός οπτικοηχητικός για συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> και O<sub>2</sub> που αποτελούν ένδειξη εσωτερικής φωτιάς στο σώμα του ΧΥΤ.
- Επικοινωνία με PC μέσω USB port και καλώδιο GF USB

➤ **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10° έως +50 °C
- Ηλεκτρική Τροφοδοσία: Μπαταρίες επαναφορτιζόμενες (Nickel Metal Hydride)
- Αυτονομία μπαταρίας: ≈ 8 ώρες από πλήρη φόρτιση
- Χρόνος επαναφόρτισης μπαταρίας: ≈ 3 ώρες από πλήρη εκφόρτιση
- Μετρούμενα αέρια / Περιοχή μετρήσεων
- CH<sub>4</sub>, και CO<sub>2</sub>: 0 – 100% αισθητήρας υπερύθρου διπλού μήκους κύματος
- O<sub>2</sub>: 0 – 25% εσωτερικό ηλεκτροχημικό αισθητήριο μακράς διάρκειας CO: 0 – 2.000 ppm (H<sub>2</sub> compensated) εσωτερικό αισθητήριο (με ένδειξη επιπέδων H<sub>2</sub>)
- H<sub>2</sub>S: 0 – 500 / 0 – 5.000 / 0 – 10.000 ppm με εσωτερικό ηλεκτροχημικό αισθητήριο
- Άλλες Μετρούμενες Παράμετροι δείγματος αερίου:
- Βαρομετρική πίεση: 500 – 1.500 mbar
- Σχετική Πίεση: ± 500 mbar από την βαθμονομημένη βαρομετρική
- Θερμοκρασία: -10 έως +75 °C με εξωτερικό αισθητήρα
- Μέτρηση θερμοκρασίας αερίου στο σημείο λήψης με παρελκόμενο ηλεκτρονικό αισθητήρα. Τοποθετείται εξωτερικά.
- Οθόνη Ultra-clear high resolution 4.3" full colour TFT μεγάλων διαστάσεων, φωτιζόμενη
- Προστασία κελύφους: IP 65 Αντικρηκτική Προστασία: Πιστοποιητικό ATEX, Ζώνη 1, II 2G EEx ib IIA T1 Gb (Ta = - 0° έως +50 °C)
- Πιστοποιητικό Έγκρισης MCERTS και βαθμονόμησης ISO 17025 UKAS (certificate number 4533)

Το όργανο παραδίδεται έτοιμο για λειτουργία, με σωλήνα δειγματοληψίας, υδατοπαγίδα, φίλτρο εισόδου, επαναφορτιζόμενη μπαταρία, φορτιστή ταχείας φόρτισης, τσάντα προστασίας, πλήρες φυλλάδιο οδηγιών στην αγγλική γλώσσα, πιστοποιητικό βαθμονόμησης και στιβαρό βαλιτσάκι



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



μεταφοράς.

Μετρήσεις με δειγματολήπτη

Το σύστημα μετρήσεων με δειγματολήπτη θα χρησιμοποιηθεί για τη μεσοπρόθεσμη αποθήκευση και ανάλυση στο εργαστήριο (χρωματογράφο) δείγματος βιοαερίου. Θα αποτελείται από χειροκίνητη αντλία, ειδικό σωληνάκι δειγματοληψίας, φυσίγγια με δύο βαλβίδες και χωρητικότητα περίπου 110 ml αερίου σε κανονικές συνθήκες έκαστο, ειδικό εξάρτημα έκπλυσης των φυσιγγίων, ενδείκτη πλήρωσης και βαλιτσάκι με οδηγίες χρήσης.

Όλα τα υλικά που θα έρχονται σε επαφή με το αέριο, είναι κατάλληλα επιλεγμένα ώστε να μην αντιδρούν με τα συστατικά.

Οι παράμετροι που θα μετρώνται είναι:  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $H_2S$ ,  $H_2$ , ολικό Χλώριο, ολικό Θείο, Άζωτο, ολικό Φθόριο.

Αν κριθεί απαραίτητο, μπορεί να μετράται και κάποιο από τα: Βενζόλιο, Χλωροεθάνιο, Προπάνιο, Βουτάνιο, Πεντάνιο, Κυκλοεξάνιο, Εξάνιο, Επτάνιο, Οκτάνιο, Ισοπροπυλοβενζόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Τολουόλη, Ξυλόλη, Διχλωρομεθάνιο, Χλωροβενζόλιο, Διχλωροβινύλιο.

### 6.10.2. Σύστημα επιτήρησης εκρηκτικών συγκεντρώσεων μεθανίου

Για την ασφάλεια των εργαζομένων στις κτιριακές εγκαταστάσεις θα γίνεται παρακολούθηση του βιοαερίου στα επανδρωμένα κτίρια που απέχουν απόσταση μικρότερη των 50μ από τα όρια των λεκανών απόθεσης. Για την ανίχνευση του βιοαερίου θα τοποθετηθεί ανιχνευτής βιοαερίου για κλειστούς χώρους εντός των επανδρωμένων κτιρίων.

Τα αισθητήρια θα είναι transmitter με έξοδο 4 – 20 mA για σύνδεση με πίνακα ελέγχου, ή απευθείας σε PLC, SCADA κ.λπ. Για την σύνδεση χρησιμοποιείται καλώδιο σήματος με μπλεντάζ για προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, και για απόσταση μέχρι 1.000 m από τον πίνακα. Κάθε αισθητήριο καλύπτει επιφάνεια σε ακτίνα έως περίπου 5 μέτρα ( $30 - 40 m^2$ ) από την θέση τοποθέτησής του.

Κατά την εγκατάσταση των αισθητήρων πρέπει να ληφθεί υπόψη το ύψος τοποθέτησης σε σχέση με τα ανιχνευόμενα αέρια. Δεδομένου ότι τα προς ανίχνευση αέρια είναι ελαφρύτερα του αέρα, π.χ.  $H_2$ ,  $CH_4$ , οι αισθητήρες θα τοποθετηθούν σε κάποιο υψηλό σημείο. Οι αισθητήρες τοποθετούνται επιτοίχια πλησίον δυνητικών πηγών διαφυγής αερίων.

### 6.10.3. Σταθμήμετρο Υπογείων Υδάτων

Η λήψη των μετρήσεων της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα θα γίνεται ενδεικτικά με σταθμήμετρο που θα διαθέτει βαθμονομημένη ταινία κατάλληλου μήκους, Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του σταθμημέτρου θα είναι:

Τύμπανο:



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Υλικό κατασκευής: από ανθεκτικό PVC, σκελετός χαλύβδινος με εποξική βαφή και προστατευτική κάλυψη από συνθετικό υλικό.

Εξαρτήματα: Χειρολαβή, φρένο για την ακινητοποίηση, θήκη αισθητηρίου

Ταινία: Από πλαστικό ή άλλο κατάλληλο υλικό. Ανεξίτηλες υποδιαίρεσεις ανά 1 χιλιοστόμετρο και 1 εκατοστόμετρο και ανά 1 μέτρο. Βάρος ταινίας 1 kg ανά 50 μέτρα.

Αισθητήριο :

Υλικό κατασκευής: από ανοξείδωτο χάλυβα και τεφλόν ή άλλο υλικό ανθεκτικό σε ρυπασμένα ύδατα

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σταθμήμετρα άλλης τεχνολογίας.

#### 6.10.4. Δειγματολήπτες για λήψη δειγμάτων από μεγάλα βάθη

Σε ότι αφορά στον έλεγχο της σύστασης των υπογείων υδάτων αυτός θα μπορεί να διεξάγεται με τη χρήση δειγματολήπτη για τη λήψη δειγμάτων από μεγάλα βάθη, που θα ανοιγοκλείνει σε στάθμη της επιλογής του χρήστη

Για την καθέλκυση των δειγματοληπτών θα χρησιμοποιηθεί ανέμη με συρματόσχοινο επικαλυμμένο από ηγίον, κατάλληλου μήκους.

#### 6.10.5. Λοιπός εξοπλισμός

Ο λοιπός εξοπλισμός μπορεί να περιλαμβάνει:

- Ηλεκτρονικό αναλυτικό ζυγό: ικανότητας ζύγισης έως 160gr. Ο ζυγός θα είναι υαλόφρακτος, με σύστημα εσωτερικής αυτόματης βαθμονόμησης και αναγνωριστικότητα 0,1mg
- Ηλεκτρονικό αναλυτικό ζυγό: ικανότητας ζύγισης έως 3100g και αναγνωριστικότητα 0,1mg
- Κόσκινα κατάλληλου μεγέθους οπών για τον προσδιορισμό της κοκκομετρίας των απορριμμάτων και των προϊόντων (υλικό τύπου κομπόστ και κομπόστ)
- Φούρνο ξήρανσης μέγιστης θερμοκρασίας 250 °C



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



## **7. ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

### **7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι διάφορες μονάδες του έργου ανάλογα με τις παραγωγικές διαδικασίες που συντελούνται στο εσωτερικό τους κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και άλλα υλικά πλήρωσης ή από μεταλλική κατασκευή ολόσωμη ή δικτυωτή, αναλόγως των ανοιγμάτων και του περιβάλλοντος (διαβρωτικού ή μη διαβρωτικού) που επικρατεί στο εσωτερικό τους.

Με την ολοκλήρωση των έργων υποδομής ξεκινούν και οι εργασίες κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Μετά από κατάλληλη επεξεργασία και διαμόρφωση του υποστρώματος της θεμελίωσης κατασκευάζεται η θεμελίωση του κτιρίου. Το σύστημα θεμελίωσης θα προκύψει από πλήρη στατική μελέτη κατά τον οριστικό σχεδιασμό του έργου.

Η θεμελίωση των κτιρίων όπως και ο υπόλοιπος φέρων οργανισμός του είτε κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα είτε αποτελούνται από μεταλλικά στοιχεία, είτε αποτελούν συνδυασμό των προηγούμενων, από οπλισμένο σκυρόδεμα και μεταλλικά στοιχεία.

Οι τοιχοποιίες κατασκευάζονται είτε από οπτοπλινθοδομή, είτε από άλλα υλικά (Panel, ελαφρά χωρίσματα, κ.λπ.) είτε από συνδυασμό τους. Το πάχος και το είδος της τοιχοποιίας θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις θερμομόνωσης - ηχομόνωσης, ανάλογα με την χρήση του χώρου και θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας κατά περίπτωση.

Όπου απαιτείται, γίνεται πλήρης θερμομόνωση που προβλέπεται στην κατασκευή (όχι στις τελειωμένες επιφάνειες) σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (π.χ. Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΦΕΚ 362/Δ/1979-Κεφ.7)), ενώ όπου απαιτείται θα εκπονείται και ενεργειακή μελέτη, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010.

Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες.

Πραγματοποιείται στεγάνωση σε οποιοδήποτε δομικό στοιχείο (τοίχος, πλάκα, δάπεδο) απαιτείται, είτε λόγω των τοπικών συνθηκών υγρασίας, είτε λόγω προσανατολισμού, έτσι ώστε να αποκλείεται κάθε δυνατότητα να εισχωρήσει υγρασία στα δομικά στοιχεία του κτιρίου. Για τις οροφές παρέχεται η δυνατότητα συντήρησης τους με την χρήση διαδρόμων ή κλιμάκων και άλλων μέσων.

Τα δάπεδα των διαφόρων χώρων είναι από υλικά μεγάλης μηχανικής αντοχής και ανθεκτικά στο χρόνο και σε συνθήκες βαριάς χρήσης.. Τα δάπεδα των χώρων όπου κινούνται τα οχήματα έχουν τελική επιφάνεια από ειδικό αντλιοσθηρό σκληρυντικό υλικό διαμορφωμένο με κατάλληλες κλίσεις.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



## 7.2. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αρχιτεκτονική των διαφόρων μονάδων ώστε αν και ο κύριος στόχος τους είναι να στεγάσουν παραγωγικές διαδικασίες, εν τούτοις θα πρέπει να μελετηθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ενταχθούν και να ταιριάξουν απόλυτα στο χώρο.

Μια από τις βασικές προϋποθέσεις για αυτό είναι η καταγραφή της φυσιογνωμίας της περιοχής καθώς και των υφιστάμενων παραγωγικών μονάδων της περιοχής, ώστε να επιτευχθεί η τήρηση μιας όσο το δυνατόν ενιαίας αρχιτεκτονικής γραμμής στο σύνολο της ευρύτερης περιοχής. Στα μεταλλικά κτίρια για παράδειγμα θα πρέπει οι επιφάνειες των πλαγιοκαλύψεων να είναι έγχρωμες με κατάλληλα διαμορφωμένες αιχμές και αρμοκάλυπτρα πέριξ των παραθύρων δεμένα όλα αρμονικά μεταξύ τους.

Επίσης, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η διάταξη των μονάδων στο γήπεδο να αφήνει τους κατάλληλους χώρους για την ανάπτυξη χώρων πρασίνου που λειτουργικά και αισθητικά θα προσδίδουν στο σύνολο του έργου μία ενιαία διάσταση.

Πέραν από την κατασκευή μιας σύγχρονης μονάδας επεξεργασίας απορριμμάτων είναι απαιτητό η εγκατάσταση στο σύνολό της, να έχει μια ενδιαφέρουσα αρχιτεκτονική άποψη, που να της προσδίδει περιβαλλοντικό «χαρακτήρα» αλλά και αναγνωρισιμότητα.

### 7.2.1. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ

#### 7.2.2. Γενικά

Για την λειτουργία του έργου απαιτείται μία σειρά από κτιριακά έργα και βοηθητικές αυτών κατασκευές, κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου τους και τέλος, ολοκληρωμένο εσωτερικό δίκτυο οδοποιίας ή άλλων προσπελάσεων απαραίτητων για την εύρυθμη λειτουργία του έργου και την εξυπηρέτηση του προσωπικού και των επισκεπτών, τα οποία περιγράφονται ακολούθως. Τέλος, οι διάφοροι χώροι εργασίας στις μονάδες θα διαμορφωθούν και επιπλωθούν με τον απαραίτητο εξοπλισμό, ανάλογα με τη χρήση τους.

#### 7.2.3. Φυλάκιο Εισόδου

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση του υφιστάμενου Φυλακίου Εισόδου του ΧΥΤΑ Σητείας και θα γίνουν όποιες αναγκαίες παρεμβάσεις συντήρησης.

#### 7.2.4. Κτίριο Διοίκησης

Το κτίριο αυτό θα εξυπηρετεί την Διεύθυνση του έργου και το προσωπικό, όπως επίσης και επισκέπτες.. Στο κτίριο αυτό προβλέπονται κατ' ελάχιστον οι κάτωθι χώροι:

- Χώρος ελέγχου
- Χώροι γραφείων



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Αίθουσα συσκέψεων
- Χώροι Υγιεινής (αποδυτήρια, WC κλπ.) για το προσωπικό και τους επισκέπτες και ό,τι επιπλέον προβλέπεται από τη νομοθεσία για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων.
- Αποθήκη ανταλλακτικών με τα αναγκαία υλικά για τη λειτουργία του συνόλου της μονάδας
- Χώρος Πλυντηρίων/ιματιοθήκη όπου θα τοποθετηθεί πλυντήριο, στεγνωτήριο και ερμάρια αποθήκευσης στολών εργασίας
- Χώρος ενημέρωσης κοινού, χωρητικότητας τουλάχιστον 20 ατόμων, όπου θα τοποθετηθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός για την παρουσίαση της εγκατάστασης στο κοινό. Θα περιέχει τουλάχιστον σύστημα προβολών, καθίσματα κοινού, τη μακέτα του έργου, monitor που να μεταδίδει εικόνα από κάμερες του κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης της εγκατάστασης. Ο χώρος ενημέρωσης κοινού μπορεί να τοποθετηθεί σε χωριστό κτίριο, το οποίο να λειτουργεί και ως κέντρο περιβαλλοντικής ενημέρωσης με την ανάλογη αρχιτεκτονική αισθητική.

Στους χώρους γραφείων προβλέπεται εγκατάσταση Η/Υ για την εισαγωγή και επεξεργασία στοιχείων τα οποία αφορούν στην διαχείριση των αποβλήτων. Επίσης στους χώρους αυτούς προβλέπεται η εγκατάσταση εκτυπωτών, φωτοτυπικού και φαξ.

Το κτίριο διοίκησης θα κατασκευαστεί σε έναν ή και σε δύο ορόφους.

Σε κάθε περίπτωση η έκταση του κτιρίου διοίκησης θα πρέπει να επαρκεί, ώστε να εξασφαλίζεται ότι όλες οι εργασίες για τη διοίκηση της εγκατάστασης πραγματοποιούνται με ευχέρεια και παρέχονται όλα τα απαραίτητα μέσα για την εκτέλεση των εργασιών, δηλαδή, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, γραφεία, ερμάρια αρχειοθέτησης κ.α.

#### **7.2.5. Κτίριο Συντήρησης οχημάτων – μηχανημάτων (Συνεργείο)**

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση του υφισταμένου κτιρίου συντήρησης οχημάτων – μηχανημάτων του ΧΥΤΑ Σητείας και θα γίνουν όποιες αναγκαίες παρεμβάσεις συντήρησης.

#### **7.2.6. Κτίριο πλυντηρίου οχημάτων - μηχανημάτων**

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση του υφισταμένου πλυντηρίου οχημάτων - μηχανημάτων του ΧΥΤΑ Σητείας και θα γίνουν όποιες αναγκαίες παρεμβάσεις συντήρησης.

#### **7.2.7. Κτίριο Υποσταθμού Μέσης – Τάσης**

Η ηλεκτροδότηση των έργων θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η. Για το σκοπό αυτό θα κατασκευαστεί υποσταθμός μέσης τάσης σύμφωνα με τον ισχύοντα ΓΟΚ, επιφάνειας περίπου 100 m<sup>2</sup>, στον οποίο θα στεγαστούν σε ανεξάρτητα διαμερίσματα:

- Ο γενικός πίνακας μέσης τάσης
- Ένας ή περισσότεροι μετασχηματιστές διανομής, έκαστος σε χωριστό διαμέρισμα, διαστάσεων



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται ελάχιστος διάδρομος πλάτους 0,7 m και όχι μικρότερος από τον προτεινόμενο από τον κατασκευαστή και ύψους τουλάχιστον 0,5 m από το άνω άκρο του Μ/Σ έως τον φέροντα οργανισμό της του χώρου εγκατάστασης.

- Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Αν απαιτείται από τη Δ.Ε.Η. στο κτίριο του υποσταθμού θα υπάρχει ανεξάρτητος χώρος για την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης και προστασίας της Μ.Τ. Κάθε χώρος θα είναι επαρκής για τη λειτουργία και τη συντήρηση του εξοπλισμού και για την άνετη και ασφαλή εργασία εντός αυτού.

Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για τον εξαερισμό θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο και/ή την έξοδο νωπού αέρα και όπου απαιτείται εξαναγκασμένη ροή αέρα θα γίνεται με επίτοιχους ανεμιστήρες ή ανεμιστήρες οροφής. Η δυναμικότητα των ανεμιστήρων θα καθοριστεί με βάση τα στοιχεία λειτουργίας του εξοπλισμού. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα.

Η όδευση των καλωδίων ισχύος εντός του κτιρίου θα γίνεται σε κανάλια που θα διαμορφωθούν στο δάπεδο και/ή σε υπόγειο χώρο ύψους τουλάχιστον 0,80 m. Η είσοδος του καλωδίου παροχής και η έξοδος των καλωδίων διανομής θα γίνεται από φρεάτια που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις.

Στη περίπτωση μετασχηματιστών ελαίου θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή λεκάνης συλλογής του ελαίου ψύξεως για κάθε μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα με χαλίκια, καλυμμένη με πλέγμα, χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ.

Το κτίριο πρέπει να διαθέτει θεμελιακή γείωση με αναμονές γείωσης σε κάθε χώρο και στο δάπεδο των διαμερισμάτων μέσης τάσης πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα για την αποφυγή βηματικών τάσεων.

### 7.2.8. Κτίρια Παραγωγικών Διαδικασιών

Γενικώς οι διαστάσεις των κτιρίων θα εξασφαλίζουν ευχέρεια κίνησης των προβλεπόμενων οχημάτων και μηχανημάτων, τη λειτουργικότητα της μονάδας και δυνατότητα απρόσκοπτης συντήρησης και ενδεχόμενης επισκευής όποτε αυτό απαιτηθεί.

Είναι προφανές από τα παραπάνω ότι οι διαστάσεις των κτιρίων στις Μονάδες Επεξεργασίας εξαρτώνται από την Οριστική μελέτη του έργου, διότι είναι σε άμεση συνάρτηση με την επιλογή του είδους και της διάταξης των γραμμών παραγωγής. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω η παρούσα Προμελέτη εκτιμά τις ακόλουθες επιφάνειες κτιρίων παραγωγικών διαδικασιών :

- Το κτίριο Προεπεξεργασίας- Μηχανικής Διαλογής θα είναι πλήρως κλειστό και εκτιμάται ότι θα καταλαμβάνει επιφάνεια 2.500 m<sup>2</sup>.
- Το κλειστό κτίριο κομποστοποίησης εκτιμάται ότι θα καταλαμβάνει επιφάνεια 1.500 m<sup>2</sup>
- Το κτίριο ενέργειας εκτιμάται ότι θα καταλαμβάνει επιφάνεια 100 m<sup>2</sup>.
- Τα κτίρια του εργοστασίου μπορεί να κατασκευασθούν εξ' ολοκλήρου από μεταλλικό σκελετό





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ή και από μικτή κατασκευή.

Τα στοιχεία πλήρωσης είναι είτε συμβατικά (τοιχοποιίες), είτε από προκατασκευασμένα θερμομονωτικά rpanels πολυουρεθάνης, έγχρωμα, ελαχίστου πάχους 5 cm. Η επιστέγαση θα είναι επίσης από προκατασκευασμένα θερμομονωτικά rpanels πολυουρεθάνης, ελαχίστου πάχους 5 cm με το εξωτερικό τους φύλλο κυματοειδούς ή τραπεζοειδούς προφίλ, χρώματος κεραμιδί.

Τα εμφανή σκυροδέματα, όπου και αν υπάρχουν, θα χρωματισθούν με δύο στρώσεις τσιμεντοχρώματος.

Οι εξωτερικές πόρτες εισόδου οχημάτων ή μηχανημάτων θα είναι μεταλλικές, συρόμενες, δίφυλλες, με ηλεκτρικό μηχανισμό ανοίγματος – κλεισίματος, ή μεταλλικές τύπου ρολού από κυματοειδή λαμαρίνα. Επίσης, περιμετρικά, θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες εξωτερικές πόρτες προσωπικού.

Στα δάπεδα των κτιρίων θα προβλέπονται κανάλια ορθογωνικής διατομής καλυμμένα με μεταλλικές εσχάρες, έγχρωμες, με κατάλληλες κατά μήκος κλίσεις, για να αποχετεύουν τα νερά καθαρισμού του.

#### **7.2.9. Πύλη εισόδου**

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση της υφισταμένης πύλης εισόδου του ΧΥΤΑ Σητείας, με τυχόν παρεμβάσεις.

#### **7.2.10. Εγκατάσταση καθαρισμού τροχών οχημάτων**

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση της υφισταμένης εγκατάστασης καθαρισμού τροχών οχημάτων του ΧΥΤΑ Σητείας.

#### **7.2.11. Δεξαμενή καυσίμων**

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση της υφισταμένης δεξαμενής καυσίμων του ΧΥΤΑ Σητείας.

### **7.3. ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ**

Για την πρόσβαση στην περίμετρο του ΧΥΤΥ κατασκευάζεται οδός πλάτος τουλάχιστον 6m (δύο λωρίδες κυκλοφορίας) και κατάλληλων κλίσεων έτσι γίνεται απρόσκοπτα η απόθεση των υπολειμμάτων στο ΧΥΤΥ.

### **7.4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Τα έργα όμβριων που αναλύονται παρακάτω περιορίζονται σε μια γενική περιγραφή και θα εξειδικευτούν στη μελέτη εφαρμογής του έργου ανάλογα με τη προσφερόμενη τεχνική λύση.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Σε κάθε περίπτωση όμως για τον ασφαλή σχεδιασμό των έργων υποδομής ομβρίων θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ως μεγέθη σχεδιασμού τα βροχομετρικά στοιχεία του πλέον βροχερού μήνα της τελευταίας 20ετίας ή με το μέγιστο των υπαρχόντων δεδομένων.

#### 7.4.1. Έργα διαχείρισης ομβρίων ΧΥΤΥ/ΧΥΤΑ

Αναφορικά με το ΧΥΤΥ και προκειμένου να προστατευθεί ο κύριος χώρος απόθεσης από τα όμβρια ύδατα των γύρω περιοχών που απορρέουν σ' αυτόν, κατασκευάζεται στην περίμετρό του μια τάφρος που διοχετεύει τα νερά έξω από τον κυρίως χώρο, έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται αυτός με επιπλέον ύδατα.

Στην περιμετρική τάφρο ομβρίων της λεκάνης του ΧΥΤΥ παροχετεύονται και τα όμβρια που παραλαμβάνει το τεχνικό έργο που βρίσκεται εξωτερικά του γηπέδου και στα ανάντη, (ΝΔ), της λεκάνης. Η κλίση της τάφρου σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ 114218/97 ανταποκρίνεται στις υδραυλικές απαιτήσεις του ΧΥΤΥ και η μέγιστη ταχύτητα ροής δε θα ξεπερνά το 1.5m/sec σε περίπτωση χωμάτινης τάφρου. Σε περίπτωση επενδεδυμένης τάφρου η μέγιστη ταχύτητα ροής δε θα ξεπερνά τα 6m/sec»

Επίσης κατά τη λειτουργία του ΧΥΤΥ θα προταθούν στη μελέτη εφαρμογής του έργου μέτρα για την εσωτερική αντιπλημμυρική προστασία της λεκάνης, ώστε τα όμβρια που κατεισδύουν να μη μετατρέπονται σε στραγγίσματα για τα τμήματα της λεκάνης που δεν έχουν αποτεθεί απορρίμματα (αναχώματα, χρήση αντλιών ομβρίων κα).

Για την γενικότερη προστασία της εγκατάστασης, πρέπει επίσης να κατασκευασθούν τα απαραίτητα έργα όπου επιβάλλεται από την μορφολογία του χώρου, για την αντιπλημμυρική προστασία όλων των επιμέρους εγκαταστάσεων.

Η τάφρος περιμετρικά της λεκάνης θα είναι κατάλληλης διατομής, επενδεδυμένη με σκυρόδεμα, διαστασιολογημένη έτσι ώστε να επαρκεί για τη μέγιστη βροχόπτωση εικοσιτετραώρου. Μέσω αυτών των τάφρων τα όμβρια που θα απορρέουν επιφανειακά του νέου ανάγλυφου θα αποστραγγίζονται εκτός του χώρου διάθεσης, προς τον φυσικό αποδέκτη κατάντη του χώρου με τα κατάλληλα τεχνικά έργα ή θα συλλέγονται σε ειδικά κατασκευασμένη δεξαμενή κατάντη του χώρου απόθεσης, προκειμένου να αξιοποιηθούν για τις ανάγκες του έργου.

#### 7.4.2. Αποχέτευση Όμβριων κτιρίων – περιβάλλοντος χώρου - οδοποιίας

Η εγκατάσταση αυτή αφορά την συλλογή των βρόχινων νερών από τις στέγες και τους ακάλυπτους χώρους και την απομάκρυνσή τους από τα κτίρια και τον περιβάλλοντα χώρο. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα στόμια απορροής και τις κατακόρυφες στήλες ομβρίων (υδρορροές).

Οι κατακόρυφες στήλες είναι από πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες και οι ακριβείς θέσεις και τρόπος όδυσής τους θα φαίνεται στα σχέδια της μελέτης οριστικού σχεδιασμού. Οι κατακόρυφες στήλες καταλήγουν σε φρεάτια ομβρίων. Για την απορροή των ομβρίων προβλέπεται εξωτερικό υπόγειο δίκτυο δίδυμο από κάθε φρεάτιο, που θα καταλήγει στο ρείθρο του. Τα φρεάτια ομβρίων συνδέονται με το ρείθρο του πεζοδρομίου με σωλήνες PVC 10 atm.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Στην οδοποιία θα κατασκευασθεί τάφρος αποστράγγισης τριγωνικής διατομής και απομάκρυνση του ύδατος με κατάλληλα τεχνικά έργα.

Σε κάθε περίπτωση προτείνεται τα όμβρια να συλλέγονται σε δεξαμενή ομβρίων για περαιτέρω χρήση.

## 7.5. ΥΔΡΕΥΣΗ

Η εγκατάσταση δεν είναι συνδεδεμένη με δίκτυο της ΔΕΥΑ και εξυπηρετείται με μεταφορά νερού. Στο χώρο υπάρχει δεξαμενή ύδρευσης της οποίας η χωρητικότητα θα αξιολογηθεί κατά τους υπολογισμούς της μελέτης εφαρμογής ύδρευσης και θα εγκατασταθεί νέα συμπληρωματική, αν απαιτηθεί.

### 7.5.1. Δίκτυο ύδρευσης

Το έργο στο σύνολο του θα πρέπει να διαθέτει ένα επαρκές δίκτυο ύδρευσης. Το δίκτυο ύδρευσης ξεκινάει από την δεξαμενή ύδρευσης, όπου θα εγκατασταθεί και ο υδρομετρητής και θα κατασκευαστεί από σωλήνες HDPE, PN100, PN10, αναλόγου διαμέτρου που θα προκύψει από σχετική μελέτη και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα. Στις παροχές θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες κατάλληλα προστατευμένοι σε φρεάτια ή εντός των κτιριακών μονάδων.

Κατά τον οριστικό σχεδιασμό η μελέτη ύδρευσης θα πρέπει να λάβει υπ' όψη όλες τις παροχές που απαιτούνται από τις διάφορες μονάδες του έργου καθώς και από τις απαιτήσεις άρδευσης που θα προκύψουν από την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.

Με νερό του ίδιου δικτύου ύδρευσης θα ικανοποιηθούν και οι ανάγκες της θέρμανσης και του κλιματισμού καθώς και η ύδρευση - άρδευση του περιβάλλοντος χώρου και γενικότερα των εγκαταστάσεων του εργοστασίου.

Για την μελέτη των παραπάνω εγκαταστάσεων θα έχουν εφαρμογή οι ισχύοντες ελληνικοί κανονισμοί εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων.

## 7.6. ΔΙΚΤΥΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Σύμφωνα με την διεθνή εμπειρία και πρακτική με την επανακυκλοφορία στραγγισμάτων στη μάζα του Χ.Υ.Τ. επιτυγχάνεται:

- Αύξηση της βιοαποδόμησης στο Χ.Υ.Τ. λόγω επαναδιανομής θρεπτικών και μικροοργανισμών και αύξηση της υγρασίας στη μάζα απορριμμάτων (Stegman & Spendlin, 1989)
- Μεγαλύτερη παραγωγή βιοαερίου (Stegman & Spendlin, 1989)
- Γρηγορότερη εμφάνιση των καθιζήσεων (Stegman & Spendlin, 1989)
- Μείωση του οργανικού φορτίου στα στραγγίσματα (Rouland, Ehrig 1989 κ.α.)
- Μείωση του όγκου των παραγόμενων προς διαχείριση στραγγισμάτων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της εξάτμισης και της εξατμισοδιαπνοής κατά τη διάρκεια της επανακυκλοφορίας στη μάζα των απορριμμάτων.

Παράλληλη με τα θετικά της αποτελέσματα η επανακυκλοφορία μπορεί να οδηγήσει και σε



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



λειτουργικά προβλήματα όταν η χρήση της δεν είναι ενδεδειγμένη.

Το νερό είναι ωφέλιμο για την βιοαποδόμηση μόνο σε συγκεκριμένο ποσοστό. Το νερό απαιτείται για την υδρόλυση των στερεών ουσιών (πολυσακχαρίτες, πρωτεΐνες, λιπίδια) και το μετασχηματισμό τους σε πτητικά οξέα, που αποτελούν το υπόστρωμα για τα βακτήρια παραγωγής μεθανίου. Επιπρόσθετα, το νερό παρέχει το μέσο για τη μεταφορά ουσιών μέσα στα κύτταρα της μικροβιολογικής μάζας. Έτσι η έλλειψη νερού είναι κρίσιμη για την βιοσταθεροποίηση των απορριμμάτων και την παραγωγή βιοαερίου.

Ωστόσο πλεονάζουσα ποσότητα νερού είναι επιζήμια, καθώς προκαλεί σε μεγάλο βαθμό έντονες υδρολύσεις, με αποτέλεσμα την πολύ υψηλή παραγωγή οξέων και κατά συνέπεια πτώση του pH, που αναχαιτίζει τη μεθανογένεση (Rigure - Leuschner, 1989).

Επομένως, η μέθοδος επανακυκλοφορίας θα πρέπει να είναι ελεγχόμενη και σύμφωνη με τις εκάστοτε απαιτήσεις. Συγκεκριμένα, η ανακυκλοφορία των στραγγισμάτων θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο για την διατήρηση της απαιτούμενης υγρασίας εντός της απορριμματικής μάζας, που απαιτείται για την βιοαποδόμησή τους. Ως εκ τούτου, το πρόγραμμα ανακυκλοφορίας θα πρέπει να συνδυαστεί με κατάλληλο πρόγραμμα ελέγχου των συνθηκών που επικρατούν εντός του Χ.Υ.Τ. Για το λόγο αυτό θα εγκατασταθεί συσκευή μέτρησης της υγρασίας στο σώμα του Χ.Υ.Τ.

#### Τεχνική περιγραφή συστήματος ανακυκλοφορίας

Τα επεξεργασμένα στραγγίσματα/υγρά απόβλητα θα συγκεντρώνονται στη δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων και θα διοχετεύονται μέσω πιεστικού συγκροτήματος κατάλληλης παροχής και μανομετρικού στο σώμα του Χ.Υ.Τ. Το πιεστικό συγκρότημα θα αποτελείται από τουλάχιστον δύο (1+1εφ.) κατακόρυφες, πολυβάθμιες, ανοξείδωτες αντλίες.

Η επανακυκλοφορία θα γίνεται μέσω καταθλιπτικού αγωγού HDPE, PN10, οποίος θα οδεύει περιμετρικά του ενεργού χώρου κάθε λεκάνης του Χ.Υ.Τ., για παράδειγμα παραπλεύρως της περιμετρικής τάφρου ομβρίων, ενώ ανά περίπου 50 μέτρα κατασκευάζονται φρεάτια. Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπεται η εκτροπή των στραγγισμάτων μέσω διακόπτη (βάννας) και εύκαμπτου αγωγού HDPE, ο οποίος θα οδηγεί τα στραγγίσματα στην επιφάνεια του Χ.Υ.Τ.Υ. σε κατάλληλο έργο διάθεσης. Έτσι το υπάρχον σύστημα επιτρέπει την εκτροπή των στραγγισμάτων στο κύτταρο επιλογής.

Ο χώρος διήθησης θα έχει επιφάνεια 5 x 5 m και θα είναι πληρωμένος σε βάθος 0,50 m με χαλίκι 16 - 32 mm επιτρέποντας την ασφαλή διήθηση. Η χωρητικότητά του για κατακράτηση υγρών θα είναι περίπου 5 m<sup>3</sup> (πορώδες περίπου 0,4). Είναι προφανές ότι ο χώρος αυτός θα πρέπει μετά από συγκεκριμένη χρονική χρήση να μεταφερθεί σε άλλη θέση του χώρου.

Με την πρόοδο της πλήρωσης του χώρου η θέση διήθησης θα αλλάζει και υψομετρικά, οπότε η θέση που θα επιλέγεται κάθε φορά θα πρέπει να βρίσκεται χαμηλότερα από το επίπεδο εξόδου του αγωγού των φρεατίων ώστε τα απόβλητα να ρέουν με βαρύτητα. Οι δε εύκαμπτοι αγωγοί βαρύτητας σε κάποια χρονική στιγμή θα καλυφθούν από τα απορρίμματα οπότε θα τοποθετηθούν νέοι σε ανώτερο επίπεδο.

#### Πρόγραμμα ανακυκλοφορίας στραγγισμάτων

Με βάση το μηνιαίο ισοζύγιο και τους υπολογισμούς των στραγγισμάτων ανά περίοδο λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.Υ προκύπτει το θεωρητικό πρόγραμμα ανακυκλοφορίας επεξεργασμένων στραγγισμάτων. Ωστόσο, η ποσότητα των προς ανακυκλοφορία στραγγισμάτων θα ελέγχεται με βάση την μετρούμενη



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



περιεχόμενη υγρασία στα στραγγίσματα αλλά και τις αναγκαίες ποσότητες προς άρδευση.  
Θα πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα μέτρησης της κατανάλωσης του νερού που επανακυκλοφορεί ανά δραστηριότητα.

## 7.7. ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Κατά τη μελέτη της διάταξης των φυτών στους προς φύτευση χώρους ελήφθησαν υπ' όψη:

- Οι αισθητικές απαιτήσεις του χώρου
- Η εξασφάλιση της λειτουργικότητας του χώρου
- Οι γενικές και ειδικές οικολογικές συνθήκες της περιοχής

Η επιλογή των φυτών θα γίνει με βάση:

- Τα χαρακτηριστικά τους (είδη με παρατεταμένη ανθοφορία, λεπτή υφή και αντοχή σε εδάφη επιβαρημένα με ρύπους).
- Τα οικολογικά δεδομένα της περιοχής (νησιωτική περιοχή).
- Το λειτουργικό σκοπό που πρόκειται να ικανοποιήσουν (απομόνωση χώρου, περιβαλλοντική αναβάθμιση).
- Το τοπικό μικροκλίμα.
- Την εξασφάλιση αισθητικής αρμονίας και βιολογικής ισορροπίας μεταξύ των ειδών που θα συγκροτήσουν τις ομάδες, συστάδες, κ.λπ.
- Τις διαστάσεις του χώρου και της κάθε θέσης χωριστά.

Κατά την επιλογή των διαφόρων ειδών δένδρων και θαμνώδους βλάστησης, θα γίνει προσπάθεια ώστε να χρησιμοποιηθούν είδη ιθαγενή που αντέχουν στις βιοκλιματικές συνθήκες της περιοχής. Επομένως τα επιλεγμένα είδη δεν θα παρουσιάζουν προβλήματα προσαρμογής και δεν θα επιφέρουν αλλοίωση στο τοπίο.

Η άρδευση θα γίνεται είτε με νερό από τη δεξαμενή ύδρευσης είτε από την δεξαμενή ομβρίων, μόνο εφ' όσον το νερό είναι κατάλληλο σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Για το σχεδιασμό του συστήματος άρδευσης θα λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

- 1) Το μικροκλίμα της περιοχής, που χαρακτηρίζεται έντονα ξηροθερμικό.
- 2) Η μεγάλη διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου.
- 3) Οι υδατικές ανάγκες των φυτών, σύμφωνα με τη φυτοτεχνική μελέτη που θα εκπονηθεί.
- 4) Η μορφολογία του εδάφους και τα υψομετρικά, σύμφωνα με την οριζοντιογραφία της τελικής διαμόρφωσης.
- 5) Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός.

Προτείνεται η εφαρμογή της μεθόδου της στάγδην άρδευσης ώστε να αρδεύονται κατευθείαν στις ρίζες τα δένδρα και οι θάμνοι με στόχο την εξοικονόμηση νερού.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Το τριτεύον δίκτυο άρδευσης των θάμνων και των δένδρων θα αποτελείται από δίκτυο σωλήνων πολυαιθυλενίου διαμέτρου πίεσης λειτουργίας 10 PN10. Πάνω σε αυτούς τοποθετούνται αυτορρυθμιζόμενοι σταλλάκτες κατάλληλης παροχής. Όμοια και το πρωτεύων και το δευτερεύον δίκτυο θα είναι από αγωγούς HDPE τουλ. PN10.

Η επιλογή της διαμέτρου των αγωγών του δικτύου θα γίνει έτσι ώστε η ταχύτητα ροής στους σωλήνες να μην υπερβαίνει τα 1,5 m/sec και η πίεση λειτουργίας να μην είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση του δικτύου.

Ο κεντρικός και οι δευτερεύοντες αγωγοί θα εγκατασταθούν σε βάθος 0,50 μ. και ο πυθμένας των χανδάκων θα καθαριστεί από πέτρες και άλλες ξένες ύλες και θα ισοπεδωθεί.

Οι ηλεκτροβάνες θα τοποθετηθούν υπόγεια μέσα σε ειδικά φρεάτια από πολυαιθυλένιο. Πριν από κάθε ηλεκτροβάνα και εντός του φρεατίου της θα τοποθετηθεί χειροκίνητη βάνα διακοπής καθώς και αισθητήρας ροή και μειωτής πίεσης.

Η τοποθέτηση των καλωδίων θα γίνεται στο έδαφος και σε βάθος πάνω από τον αγωγό του νερού. Οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν όλες μέσα σε φρεάτια με τη χρήση ειδικών συνδετικών για στεγανές συνδέσεις. Θα αποφεύγεται η ένωση τμημάτων καλωδίων και αν αυτό είναι αδύνατον θα τοποθετείται φρεάτιο μέσα στο οποίο θα γίνεται η ένωση αυτή.

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση του αρδευτικού δικτύου, στους κατασκευαζόμενους αγωγούς θα γίνει έλεγχος της στεγανότητας και αντοχής σε υδραυλική πίεση των αγωγών του δικτύου σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές.

## 7.8. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ - ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Στο χώρο υπάρχει δεξαμενή πυρόσβεσης της οποίας η χωρητικότητα θα αξιολογηθεί κατά τους υπολογισμούς της μελέτης εφαρμογής πυρόσβεσης και θα εγκατασταθεί νέα συμπληρωματική αν απαιτηθεί.

Για τη προστασία της εγκατάστασης είναι αναγκαία η λήψη μέτρων πυρασφάλειας, που θα περιλαμβάνουν:

- Φορητούς ή/και τροχήλατους πυροσβεστήρες αφρού, σκόνης και CO<sub>2</sub> κατά περίπτωση
- Σύστημα ανίχνευσης επικίνδυνων αερίων, κυρίως H<sub>2</sub>S και CH<sub>4</sub>, τα οποία δημιουργούν εκρηκτικά μίγματα, στο χώρο εκφόρτωσης, στο χώρο εναπόθεσης του τεμαχισμένου υλικού στο χώρο αποθήκευσης των δεμάτων
- Σύστημα ανίχνευσης και κατάσβεσης φωτιάς σε όλους του χώρους ( μηχανολογικούς, φυλάκιο control room, κ.λπ.)
- Δίκτυο πυρόσβεσης με φωλιές ή/και sprinkler για κατάσβεση σε όποιους χώρους απαιτείται
- Πυροσβεστικά ερμάρια με τον απαιτούμενο εξοπλισμό.

Επίσης, θα διαμορφωθεί μέσα στο χώρο αμέσως εσωτερικά της περίφραξης, αντιπυρική ζώνη



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



ελαχίστου πλάτους 8 m. Η αντιτυρική ζώνη πρέπει να είναι περιμετρική, παράλληλη με την περιφράξη σε όλο το μήκος αυτής. Επίσης πρέπει να ελέγχεται και να καθαρίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Σκοπός της είναι η αποφυγή μετάδοσης τυχούσας πυρκαγιάς από το εσωτερικό του χώρου στην περιβάλλουσα περιοχή, σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς εντός των ορίων του οικοπέδου, και το αντίστροφο.

### 7.8.1. Δίκτυο Πυρόσβεσης

Το πυροσβεστικό δίκτυο θα κατασκευαστεί γίνει σύμφωνα με: το ΓΟΚ / Ν.1577/85 (ΦΕΚ210Α/18-12-85), το Κτιριοδομικό Κανονισμό, την ΥΑ 3046/304/89 (ΦΕΚ59Δ/89), το ΠΔ 334/94, ΦΕΚ 176Α/25-10-94 : Προϊόντα δομικών κατασκευών (προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία 89/106/ΕΚ), την ΤΟΤΕΕ 2451/86 : Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό, το ΠΔ 71/88 (ΦΕΚ 32Α/17-2-88): Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων, με όλες τις μέχρι σήμερα τροποποιήσεις του, τη 9/2000 Πυροσβεστική Διάταξη. Τα άρθρα και τα Παραρτήματα των Πυροσβεστικών Διατάξεων που δεν τροποποιούνται ή καταργούνται από το ΠΔ 71/88 και δεν επικαλύπτονται από την ΤΟΤΕΕ 2451/86. Προδιαγραφές NFPA (National Fire Protection Association), όπου δεν επικαλύπτονται από τα προαναφερθέντα.

Το δίκτυο πυρόσβεσης με νερό που θα καλύπτει το χώρο του σταθμού περιλαμβάνει: α) τους υποδοχείς πυρόσβεσης, β) το δίκτυο σωληνώσεων, γ) το πυροσβεστικό συγκρότημα και δ) τη δεξαμενή πυρόσβεσης .

Η χωρητικότητα της δεξαμενής, το μήκος του δικτύου και το πλήθος των φωλιών, θα επαρκεί για τη πυρόσβεση τους συνόλου της εγκατάστασης, σύμφωνα με υπολογισμούς της μελέτης εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη και την υφιστάμενη δεξαμενή πυρόσβεσης.

Σε κάθε κτίριο, θα τοποθετηθούν πυροσβεστικές φωλιές, κατηγορίας II τόσες σε αριθμό όσες είναι απαραίτητο να καλύψουν το χώρο. Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα φέρει:

α) Ειδική δικλείδα (κρουνός ορειχάλκινος) διαμέτρου 2", τύπου πυροσβεστικής, το ένα άκρο της οποίας θα συνδέεται με το δίκτυο και στο άλλο θα φέρει διάταξη για την προσαρμογή σε αυτήν συνδέσμου του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

β) Διπλωτήρα ή τυλικτήρα, για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα.

γ) Εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα από πλέγμα συνθετικών ινών με εσωτερική επένδυση ελαστικού, διαμέτρου 1 3/4", μήκους 20 m, ο οποίος μέσω ειδικού συνδέσμου θα είναι μόνιμα συνδεδεμένος στην παραπάνω δικλείδα.

δ) Ακροφύσιο εκτόξευσης νερού, ειδικού τύπου (αυλός πυρόσβεσης από ειδικό κράμα αλουμινίου) με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής (βολής) καθώς και δημιουργίας προπετάσματος για την προστασία του χειριστή, μόνιμα συνδεδεμένο στο άκρο του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

Εκτός από πυροσβεστικές φωλιές, για τη πυρόσβεση των χώρων, θα τοποθετηθούν πυροσβεστικά ερμάρια μέσα στα οποία βρίσκονται: λοστός διάρρηξης, ένα μεγάλο πέλεκυ, ένα φτυάρι, μία δύσφλεκη κουβέρτα διάσωσης, δύο ηλεκτρικούς φανούς χειρός, μια αναπνευστική συσκευή οξυγόνου, δυο ατομικές προσωπίδες με φίλτρο και δύο προστατευτικά κράνη. Επίσης σε κάθε κτίριο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



θα τοποθετηθούν φορητοί πυροσβεστήρες αφρού, σκόνης και CO<sub>2</sub> κατά περίπτωση.

Το υπόγειο δίκτυο σωληνώσεων πυρόσβεσης θα κατασκευαστεί με σωλήνες HDPE, PN16. Οι εξωτερικές σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από γαλβ. Χαλυβδοσωλήνα. Οι σωληνώσεις θα ξεκινάνε από το πυροσβεστικό συγκρότημα και θα καταλήγουν στους υδραυλικούς υποδοχείς. Οι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με σπειρώματα, συγκόλληση, φλάντζες ή ειδικούς συνδέσμους και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 268, ΕΛΟΤ 269, ΕΛΟΤ 281, ISO R/65 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται εξωτερικά από τη διάβρωση.

Το αντλητικό συγκρότημα που θα εξυπηρετεί το δίκτυο πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει: δυο κύριες αντλίες (ηλεκτροκίνητη και ντιζελοκίνητη) και μια βοηθητική (jockey pump). Επίσης περιλαμβάνει: αεροφυλάκιο, πίνακα κίνησης και αυτοματισμών με διάταξη αυτόματης εκκίνησης και το συσσωρευτή με αυτόματη φόρτιση. Η παροχή και η πίεση των αντλιών και η διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων θα εξασφαλίζουν ελάχιστη παροχή 760 l/min (ταυτόχρονη λειτουργία 2 πυροσβεστικών φωλιών) και πίεση 4.5 bar στη δυσμενέστερη φωλιά κάθε κλάδου. Το σύνολο της παροχής και το μανομετρικό θα προκύψει από τις ανάγκες, σύμφωνα με τη λύση κάθε διαγωνιζόμενου.

### 7.8.2. Πυρανίχνευση

Για την ανίχνευση εκρηκτικών αερίων, φωτιάς και την κατάσβεσή τους προτείνονται:

Στους χώρους γραφείων θα εγκατασταθούν συμβατικοί ανιχνευτές φωτοηλεκτρικού τύπου, οι οποίοι θα ανιχνεύουν την ύπαρξη καπνού με εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας ανά ορισμένα χρονικά διαστήματα. Σε επίκαιρες θέσεις των προστατευόμενων χώρων τοποθετούνται κομβία συναγερμού, ενώ εξωτερικά των κτιρίων θα υπάρχει σύστημα φωτεινού επαναλήπτη - σειρήνας σε εμφανές σημείο ώστε να γίνεται αντιληπτή ηχητικά, η ύπαρξη καπνού σε σύντομο χρονικό διάστημα. Εσωτερικά των κτιρίων προβλέπεται επίσης η τοποθέτηση φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως.

Ο κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει τόσες ζώνες εξόδου όσες είναι απαραίτητες για να καλύπτεται αυτόνομα, ως ανεξάρτητη ζώνη, κάθε μηχανολογικός χώρος.

Στα κτίρια μηχανικής επεξεργασίας προβλέπεται αυτόματο σύστημα ανίχνευσης φωτιάς και ανιχνευτές εκρηκτικών αερίων που θα δίνουν ηχητικό σήμα. Κάθε κτίριο θα περιλαμβάνει έναν τοπικό πίνακα ανίχνευσης με δυο ζώνες στον οποίο θα συνδέονται οι πυρανιχνευτές, τα μπουτόν και η φαροσειρήνα συναγερμού. Το σύστημα θα είναι τύπου Cross Zoning, δηλαδή ο συνδυασμός θερμοδιαφορικού ανιχνευτή και ανιχνευτή καπνού φωτοηλεκτρικού τύπου. Οι ανιχνευτές αυτοί αποτελούν διαφορετική ζώνη πυρανίχνευσης.

Για την ανίχνευση αερίων σε περίπτωση δημιουργίας εκρηκτικών μιγμάτων από την εκπομπή επικίνδυνων αερίων όπως H<sub>2</sub>S και CH<sub>4</sub> προβλέπεται η εγκατάσταση ανιχνευτών αερίου στους χώρους εκφόρτωσης, εναπόθεσης του τεμαχισμένου υλικού και σε εκείνον της αποθήκευσης των δεμάτων. Σε περίπτωση ανίχνευσης εκρηκτικών μιγμάτων θα ενεργοποιείται ηχητικό σήμα μέσω σειρήνας η οποία θα τοποθετείται εξωτερικά του κτιρίου. Εσωτερικά των κτιρίων και σε επίκαιρα σημεία θα τοποθετηθούν πυροσβεστήρες αφρού και CO<sub>2</sub>.

Επίσης προτείνεται αυτόματο σύστημα ανίχνευσης τύπου CROSS ZONING – κατάσβεσης με CO<sub>2</sub> στον





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



χώρο των Μ/Σ και του Η/Ζ, ενώ στους υπόλοιπους χώρους εγκαθίσταται απλό σύστημα πυρανίχνευσης με ανιχνευτές φωτοηλεκτρικού τύπου, κομβία συναγερμού, πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> κοντά στις εξόδους του κτιρίου, φωτιστικά ασφαλείας με την ένδειξη “EXIT”, καθώς και σύστημα φωτεινού επαναλήπτη και σειρήνας.

Θα δημιουργηθεί χωμάτινος όγκος (δανειοθάλαμος γαιώδους υλικού) εντός του οικοπέδου, πλησίον του χώρου εναπόθεσης των απορριμμάτων, ελαχίστου όγκου 250m<sup>3</sup>, ώστε να υπάρχει σε περίπτωση πυρκαγιάς διαθέσιμο χώμα προς επικάλυψη της φλεγόμενης επιφάνειας. Αυτός ο όγκος θα δημιουργηθεί με μεταφορά στο συγκεκριμένο σημείο χώματος εκσκαφής.

Γενικά για τις εγκαταστάσεις θα τηρηθούν όλα τα προβλεπόμενα από την Νομοθεσία, για αντιπυρική προστασία βιοτεχνικών – βιομηχανικών εγκαταστάσεων, ώστε μετά την ολοκλήρωση των έργων να εκδοθεί από τη αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία το Πιστοποιητικό Πυρασφάλειας της εγκατάστασης.

## 7.9. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Για την αντικεραυνική προστασία της εγκατάστασης, προτείνεται η τοποθέτηση, στο ψηλότερο σημείο της εγκατάστασης, αλεξικέραυνο μη ραδιενεργού τύπου.

Το αλεξικέραυνο θα είναι ενισχυμένου ιονισμού, και προτείνεται για στάθμη προστασίας II. Η κεφαλή του αλεξικέραυνο συνοδεύεται με κατακλεινόμενο τηλεσκοπικό ιστό ύψους 16 μέτρων. Το σετ του αλεξικέραυνο θα περιλαμβάνει:

- Την κεφαλή του αλεξικέραυνο
- Τον ιστό με όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα (βάση έδρασης στο μπετόν, συρματόσχοινα, εντατήρες)
- Τον αγωγό καθόδου, χαλκό 50mm<sup>2</sup>
- ηλεκτρόδια γείωσης με σφικτήρες

Η γείωση του αλεξικέραυνο θα είναι αυτόνομη από αυτή του δικτύου ισχυρών ρευμάτων και θα γίνει σε φρεάτιο κατάλληλου βάθους στο οποίο και θα εδράζεται.

Τα επί μέρους μέτρα αντικεραυνικής προστασίας των κτιρίων και της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης θα προταθούν στη μελέτη εφαρμογής του έργου. Τα κτίρια θα προστατεύονται με κλωβό Faraday, ο οποίος αποτελείται από συλλεκτήριο σύστημα, αγωγούς καθόδου και σύστημα γείωσης ενώ όλοι οι ηλεκτρολογικοί πίνακες θα περιέχουν απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων.

## 7.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ – ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Εκτιμάται ότι λόγω υψηλής τιμής εγκατεστημένης ισχύος, η εγκατάσταση δεν μπορεί να ηλεκτροδοτηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ. Άρα η παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας στον σταθμό, θα πραγματοποιηθεί από το δίκτυο μέσης τάσης της Δ.Ε.Η στην περιοχή, το οποίο θα επεκταθεί μέχρι το σημείο λειτουργίας του σταθμού. Το Δίκτυο της περιοχής είναι 20 KV. Θα πρέπει να



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



κατασκευαστεί εντός των ορίων της εγκατάστασης, ιδιωτικός υποσταθμός υποβιβασμού τάσης επιφάνειας περίπου 100m<sup>2</sup>. Το κτίριο του υποσταθμού θα πρέπει να περιλαμβάνει 5 ανεξάρτητους χώρους. Στον 1ο χώρο θα τοποθετηθούν τα πεδία Μέσης Τάσης ( ένα πεδίο εισόδου από τη ΔΕΗ και δύο πεδία προστασίας των Μ/Σ), στο 2ο και στον 3ο χώρο θα τοποθετηθούν οι δύο Μ/Σ, στον 4ο χώρο τα πεδία Μέσης Τάσης και στον 5ο χώρο το Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος με τη δεξαμενή καυσίμου που θα εξυπηρετεί τη γεννήτρια.

Για την παραπάνω τάση των 20 kV αρχικής ηλεκτροδοτήσεως, η Δ.Ε.Η. καθορίζει τη μέγιστη ισχύ βραχυκυκλώσεως. Ο καθορισμός των χαρακτηριστικών των διαφόρων οργάνων ζεύξης και προστασίας των πινάκων του υποσταθμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με αυτήν την ισχύ βραχυκυκλώσεως. Στον Υποσταθμό της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν δύο Μ/Σ ελαίου, με δοχείο διαστολής, οι οποίοι θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ΗΝ Buchholz.

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (μέσης και χαμηλής τάσης) θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών:

- α) ΕΛΟΤ HD 384
- β) Των απαιτήσεων και των οδηγιών της ΔΕΗ.
- γ) Των Γερμανικών Κανονισμών VDE 0100 και 0101.
- δ) Των διαφόρων διεθνών τροποποιήσεων όπως DIN, VDE, IEC κλπ.

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις μέσης και χαμηλής τάσης θα περιλαμβάνουν :

- α) τα πεδία μέσης τάσεως
- β) τους μετασχηματιστές υποβιβασμού της τάσεως
- γ) τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσεως
- δ) πεδίο αντιστάθμισης ( τους πυκνωτές διορθώσεως του συντελεστού ισχύος).
- ε) κεντρικές γειώσεις
- στ) εγκατάσταση κίνησης
- ζ) εγκατάσταση εσωτερικού- εξωτερικού φωτισμού
- η) ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης – καλωδιώσεις
- η) έλεγχος των εγκαταστάσεων με βάση το ΕΛΟΤ HD 384

### 7.10.1. Πεδία Μέσης Τάσης

Τα πεδία Μέσης Τάσης περιλαμβάνουν το Πεδίο Εισόδου και δύο πεδία Προστασίας Μετασχηματιστών.

Το πεδίο εισόδου πρέπει να περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού
- Διακόπτη φορτίου με γειωτή
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως
- Σετ τριών (3) αλεξικέραυνων
- Τρεις (3) υποδοχές για την εύκολη σύνδεση καλωδίων
- Κλειδαριά ασφαλείας για τη θέση OFF



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας
- Τα πεδία προστασίας των Μ/Σ πρέπει να περιλαμβάνουν τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:
- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού
  - Έναν ασφαλειοδιακόπτη φορτίου, με γειωτή, πηνίο εργασίας και σετ βοηθητικών επαφών
  - Τρεις ασφάλειες 25A
  - Τρεις υποδοχές για την εύκολη σύνδεση των καλωδίων
  - Μία κλειδαριά ασφαλείας για τη θέση OFF
  - Μία κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας
  - Ένα σετ χωρητικών καταμεριστών τάσης εξόδου.

#### 7.10.2. Μετασηματιστές Υποβιβασμού Τάσης

Οι Μετασηματιστές θα είναι τύπου ελαίου. Θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν για τάσεις 15-20/0,4 KV με μηχανισμό μεταγωγής για λήψεις στη Μ.Τ.  $\pm 2,5\%$ . Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 42511 και VDE0532 .

Θα κυλίνουν σε τροχούς διπλής κατευθύνσεως και θα περιλαμβάνουν τα εξής παρελκόμενα:

- Θερμίστορ στα τυλίγματα μέτρησης θερμότητας και τη σχετική διάταξη προστασίας με δύο επαφές (ALARM, TRIP)
- HN Buchholz με δύο φλοτεροδιακόπτες
- Κρίκους και οπές για ανύψωση και ρυμούλκηση
- Μπάρες σύνδεσης στη Μέση και Χαμηλή Τάση
- Πιστοποίηση από τον κατασκευαστή με τα αποτελέσματα των δοκιμών σειράς και οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης του μηχανήματος.

#### 7.10.3. Γενικός Πίνακας Χαμηλή Τάσης

Ο Γενικός πίνακας Χ.Τ. (Γ.Π.) πρέπει να είναι κατασκευασμένος από τυποποιημένα πεδία τα οποία θα εδράζονται στο έδαφος. Θα είναι σταθερού τύπου κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2,5 mm και θα έχουν βαθμό προστασίας IP40. Ο Γ.Π. θα έχει έναν γενικό διακόπτη για τροφοδοσία από τον Μ/Σ. Θα είναι αυτόματος, με ρυθμιζόμενα μαγνητικά και θερμικά στοιχεία και ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση στην απόκριση σε βραχυκύκλωμα. Θα έχουν πηνίο εργασίας για τη συνεργασία με το κύκλωμα προστασίας του Μ/Σ και της Μ.Τ το εμπρόσθιο μέρος του πίνακα. Από τον πίνακα Γ.Π. θα αναχωρούν οι γραμμές προς τους υποπίνακες του σταθμού. Ο Γενικός Πίνακας, όπως και όλοι οι υποπίνακες θα έχουν προστασία από κρουστικές υπερτάσεις.

#### 7.10.4. Πεδίο Αντιστάθμισης

Επειδή η ΔΕΗ συνυπολογίζει στο κόστος ρεύματος το συντελεστή ισχύος, θα πρέπει να εγκατασταθεί διάταξη κεντρικής αντιστάθμισης στους ζυγούς Χ.Τ. για την βελτίωσή του. Η ισχύς των πυκνωτών που απαιτούνται ώστε ο συντελεστής ισχύος να ανέλθει σε  $\cos\phi^2 = 0,98$  κατ' ελάχιστον.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



#### 7.10.5. Γειώσεις Υποσταθμού

Στις γειώσεις του υποσταθμού περιλαμβάνονται:

- α) Η γείωση πλεγμάτων των δαπέδων και των μεταλλικών στοιχείων του κτιρίου
- β) Η γείωση των μεταλλικών τμημάτων των εγκαταστάσεων
- γ) Η γείωση των μεταλλικών τμημάτων στη άφιξη – μέτρηση της ΔΕΗ
- δ) Η γείωση στον ουδέτερο κόμβο του μετασχηματιστή
- ε) Η γείωση των αλεξικέραυνων προστασίας του κτιρίου

Προτείνεται θεμελιακή γείωση στο στάδιο θεμελίωσης του Υποσταθμού. Όταν η ολική αντίσταση γείωσης είναι μικρότερη από  $1\Omega$ , η όλη διαδικασία τελειώνει και συνδέουμε πάνω σε αυτή όλους τους ακροδέκτες γείωσης (ασφάλειας προστασίας και ουδέτερου κόμβου).

Στην περίπτωση όμως που η αντίσταση γείωσης είναι μεγαλύτερη από  $1\Omega$ , επιβάλλεται διαχωρισμός της γείωσης του ουδέτερου κόμβου από τις γειώσεις των μεταλλικών μερών του υποσταθμού, ώστε να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 25m από την υπόλοιπη γείωση.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Γενικά, η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 16 mm. Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος. Οι γειώσεις όλων των πινάκων θα καταλήγουν στο ζυγό γείωσης του Γενικού πίνακα Χαμηλής Τάσης, ο οποίος στη συνέχεια θα γειωθεί στη θεμελιακή γείωση του Υποσταθμού.

#### 7.10.6. Εγκατάσταση Κίνησης

Η εγκατάσταση κινήσεως εξασφαλίζει την παροχή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος από τους γενικούς πίνακες διανομής και κινήσεως σε όλους τους υποπίνακες και τελικούς πίνακες, και από αυτούς σε όλες τις καταναλώσεις κίνησης. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται όλες οι καλωδιώσεις για την τροφοδότηση των υποπινάκων και τελικών πινάκων. Η εγκατάσταση κίνησης θα παρέχει επάρκεια ηλεκτρικής παροχής τόσο σε ισχύ όσο και σε αριθμό εφεδρικών κυκλωμάτων ώστε να εξασφαλίζεται η ευχερής μετατόπιση ή επαύξηση ηλεκτρικού φορτίου σε οποιοδήποτε χώρο. Σε κάθε αυτόνομο κτίριο θα υπάρχει τοπικός πίνακας κίνησης και αυτοματισμού (εντός των οποίων θα εγκατασταθούν και τα βοηθητικά κυκλώματα, PLC κλπ.) και ανεξάρτητος πίνακας φωτισμού με αυτόματο διακόπτη (διπολικό ή τετραπολικό) προστασίας από διαρροές.

Η τροφοδότηση όλων των πινάκων θα γίνει με καλώδιο τύπου J1VV-R, J1VV-S, J1VV-U. Δ μέρος των καλωδίων θα οδεύσει πάνω σε μια οριζόντια μεταλλική κρεβατίνα που θα στηθεί για την διευκόλυνση και την οργάνωση των καλωδιώσεων.

Στους χώρους εκφόρτωσης και επεξεργασίας των απορριμμάτων, οι ομαδικές πορείες καλωδίων θα γίνουν με καλώδια σε σχάρες ή σε υποδαπέδια κανάλια. Οι μεταλλικές σχάρες θα είναι διάτρητες, από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5mm.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Τα καλώδια θα είναι J1VV βαρέως τύπου και συνεχή από τον πίνακα αναχώρησης έως την τροφοδότηση. Οι διατομές των καλωδίων θα υπολογιστούν με βάση τα φορτία, τις απαιτούμενες πτώσεις τάσης, την πρόβλεψη για εφεδρεία περίπου 20% και την απαίτηση τα καλώδια να μην φορτίζονται περισσότερο από 80% της επιτρεπόμενης έντασης.

Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης. Από τους Γενικούς Πίνακες για κάθε τροφοδότηση υπάρχει ιδιαίτερος αγωγός γείωσης παράλληλα με τους αντίστοιχους ρευματοφόρους αγωγούς, που καταλήγει σε ιδιαίτερη ράβδο γείωσης των τοπικών πινάκων.

Προβλέπεται να γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων, των πινάκων, των μηχανημάτων, των εσχάρων και γενικώς όλων των ηλεκτρικών συσκευών.

Η γείωση αυτή επιτυγχάνεται με ιδιαίτερο αγωγό με διατομή σύμφωνα με τους κανονισμούς. Ο αγωγός οδεύει παράλληλα με τις τροφοδοτικές γραμμές και συνδέεται πάνω στην ράβδο γείωσης των πινάκων.

Σε όλους τους πίνακες και υποπίνακες θα γίνει πρόβλεψη εφεδρικού φορτίου και κυκλωμάτων περίπου 20% για μελλοντική ζήτηση.

### 7.11. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Για μέγιστη ασφάλεια σε περίπτωση εκτάκτου γεγονότος (π.χ. βλάβη δικτύου) προβλέπεται η εγκατάσταση στο χώρο ενός Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (Η/Ζ), που θα καλύπτει τη λειτουργία τουλάχιστον των κρίσιμων εγκαταστάσεων, εφεδρικής ισχύος σύμφωνα με την τεχνική λύση του διαγωνιζόμενου.

Ως κρίσιμες εγκαταστάσεις προτείνονται:

- Συστήματα διεργασιών που δεν πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία τους
- Συστήματα Πυρόσβεσης του συνόλου της εγκατάστασης
- Συστήματα ελέγχου της εγκατάστασης
- Τα συστήματα απόσπησης και εξαερισμού
- Φωτισμός κρίσιμων χώρων (χώροι εκφόρτωσης οχημάτων, πυρσού).
- Κρίσιμα αντλιοστάσια του χώρου
- Θύρες Εκφόρτωσης Απορριμμάτων
- Φωτισμός ασφαλείας.
- Λοιπές εγκαταστάσεις που από τη φιλοσοφία σχεδιασμού του έργου κρίνονται ως κρίσιμες.

Το Η/Ζ πρέπει να αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και να αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο συγκρότημα. Θα πρέπει να έχει ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη λειτουργία.

Το Η/Ζ θα πρέπει να συνοδεύεται από συσσωρευτή (ές) η χωρητικότητα των οποίων επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το Η/Ζ πρέπει να είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο πάνω σε μεταλλική βάση που εδράζεται στη βάση του. Στην ίδια μεταλλική βάση πρέπει να βρίσκεται τοποθετημένο μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου βρίσκεται καταλλήλου ισχύος



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



αυτόματος διακόπτης προστασίας της γεννήτριας (CIRCUIT BREAKER) από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα.

Η σχεδίαση της γεννήτριας του Η/Ζ να είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24-1, VDE 530, UTE 51100 & NEMA MG 122.

Σε περίπτωση υπαίθριας τοποθέτησης θα είναι τοποθετημένο εντός ηχομονωτικού κλωβού.

Με το πέρας της εγκατάστασης του Η/Ζ θα εκδοθεί η άδεια απαλλαγής του από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

## 7.12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

### 7.12.1. Γενικά

Σκοπός της εγκατάστασης φωτισμού είναι η εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης φωτεινής έντασης, που επιβάλλεται από τη διαφορετική χρήση των χώρων σε συνδυασμό με:

- Επαρκής φωτισμός στο επίπεδο εργασίας.
- Σωστός φωτισμός στο σύνολο του χώρου
- Κατάλληλη χρωματική απόδοση
- Χαμηλή στάθμη θάμβωσης
- Ευελιξία στην αλλαγή χρήσης χώρου
- Οικονομία στη λειτουργία
- Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας
- Ευχέρεια στην εγκατάσταση
- Άρτια αισθητική εμφάνιση
- Μεγάλη διάρκεια ζωής εξοπλισμού.
- Ευκολία συντήρησης

Η επιλογή του αριθμού και του είδους των φωτιστικών σωμάτων στους χώρους πρέπει να γίνει με βάση των απαιτήσεων σε φωτισμό του εκάστοτε χώρου.

Προτεινόμενες στάθμες φωτισμού:

• Χώροι επεξεργασίας Απορριμμάτων	200Lux
• Φυλάκιο εισόδου- control room	300Lux
• WC, Βοηθητικοί χώροι, αποθήκες	100Lux
• ΔΡΟΜΟΙ –γενικός φωτισμός	10-30Lux

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται τα φωτιστικά σώματα, οι καλωδιώσεις και οι διακόπτες και τα λοιπά όργανα ελέγχου του φωτισμού. Οι πίνακες περιλαμβάνονται στην "Εγκατάσταση Κίνησης". Ο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Γενικός Φωτισμός είναι τροφοδοτούμενος μόνο από το δίκτυο της ΔΕΗ (κανονική παροχή).

### 7.12.2. Εσωτερικός Φωτισμός

Σε γενικές γραμμές ο γενικός φωτισμός των χώρων των κτιρίων πραγματοποιείται με Φ.Σ. τεχνολογίας LED. Στους χώρους γραφείων τα Φ.Σ. είναι εμφανή οροφής. Η διάταξη των Φ.Σ. στους χώρους αυτούς ακολουθεί μία ομοιόμορφη κατανομή. Τα Φ.Σ. γενικά τροφοδοτούνται από τοπικούς πίνακες φωτισμού.

Ο έλεγχος του φωτισμού στους διάφορους χώρους του κτιρίου γίνεται ως εξής:

Γενικά τα Φ.Σ. των χώρων των γραφείων ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες. Επί πλέον προβλέπεται ένας ραγοδιακόπτης ανά κύκλωμα στον αντίστοιχο πίνακα.

Με τον τρόπο αυτό η αφή και σβέση των Φ.Σ. μπορεί να γίνει από ένα σημείο και είναι εύκολο να γίνει από ένα άτομο πριν και μετά την προσέλευση του προσωπικού.

Τα Φ.Σ., των WC και ορισμένων μικρών χώρων και μεμονωμένων γραφείων, ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες και φωτοκύτταρα για αυτόματη λειτουργία.

Ο εσωτερικός φωτισμός σε χώρους γραφείων θα πραγματοποιηθεί με φωτιστικά τεχνολογίας LED, στους υπόλοιπους μηχανολογικούς χώρους, λόγω μεγάλου ύψους, προτείνονται φωτιστικά σώματα τύπου καμπάνας με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, οι οποίοι μπορούν να αντικατασταθούν όπου δεν είναι εφικτή η επιθυμητή στάθμη φωτισμού με LED από λαμπτήρες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης.

### 7.12.3. Εξωτερικός φωτισμός

Ο εξωτερικός φωτισμός είναι απαραίτητος για λόγους ασφαλείας και κυκλοφορίας. Θα εγκατασταθεί εξωτερικός φωτισμός παράπλευρα της οδοποιίας από την πύλη και για όλο το μήκος της οδοποιίας της εγκατάστασης. Ο εξωτερικός φωτισμός θα πραγματοποιηθεί με φωτιστικά δρόμου τύπου βραχίονα, με λαμπτήρα τεχνολογίας LED.

Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται ανά 30 - 40 περίπου μέτρα, σε σιδηροϊστούς, ύψους 9m. Σε σημεία της εγκατάστασης πλησίον των κτιρίων και θέσεων εκφόρτωσης, οι ιστοί για λόγους ασφαλείας μπορεί να είναι ύψους 9m.

Για την τοποθέτηση των ιστών θα γίνει εκσκαφή για την κατασκευή βάσεως θεμελιώσεως. Η βάση θα κατασκευαστεί άοπλη από κατάλληλο σκυρόδεμα με πλευρική οπή για τη διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γειώσεως. Από το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα αναχωρεί κατάλληλο καλώδιο για την τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος. Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά σώματα, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχόμενων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεις, κ.λπ. Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα με τη βοήθεια φωτοκύτταρου σε συνδυασμό με χρονοδιακόπτη (με επάρκεια έναντι διακοπής ρεύματος).

Επίσης στα σημεία σε κρίσιμα σημεία της περιφραξης (όπου συντρέχει αγροτικός ή κύριος δρόμος), τοποθετείται ιστός φωτισμού, των οποίων η λειτουργία θα επιτυγχάνεται μέσω της ηλιακής ενέργειας η οποία απορροφάται από φωτοβολταϊκό πάνελ και αποθηκεύεται σε συσσωρευτές, χωρίς να απαιτείται ηλεκτρική καλωδίωση.

Για την ηλεκτρική τροφοδοσία της εγκατάστασης εξωτερικού φωτισμού προβλέπεται η κατασκευή



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



δικτύου στο οποίο οι καλωδιώσεις θα είναι υπόγειες,

## 7.13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

### 7.13.1. Γενικά

Δεν υπάρχει σύνδεση με πάροχο τηλεφωνίας, η οποία προβλέπεται στο υπό μελέτη έργο. Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος τηλεφώνων για την εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων κάθε κτιρίου.

Σκοπός της τηλεφωνικής εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση της τηλεφωνικής επικοινωνίας των εσωτερικών συνδρομητών μεταξύ τους, με το εθνικό δίκτυο και με το διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο. Η τηλεφωνική επικοινωνία εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση μέσω κατάλληλου δικτύου παρόχου τηλεπικοινωνιών και τηλεφωνικών καταναμητών.

Η εγκατάσταση τηλεφώνων περιλαμβάνει :

- Τις λήψεις τηλεφώνων
- Τους τηλεφωνικούς καταναμητές και το τηλεφωνικό δίκτυο

Επιπρόσθετα, θα προβλέπεται κατάλληλος εξοπλισμός για τη σύνδεση στο διαδίκτυο.

### 7.13.2. Τηλεφωνικό Δίκτυο

Για την είσοδο του καλωδίου του παρόχου τηλεφωνίας γίνεται πρόβλεψη υπόγειων σωληνώσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόχου.

Σε κάθε κτίριο προβλέπεται ένας καταναμητής που τροφοδοτείται με τηλεφωνικά καλώδια JYYE.

Οι καλωδιώσεις οδεύουν σε χωνευτούς πλαστικούς σωλήνες κατάλληλης διατομής.

Τα εισερχόμενα και εξερχόμενα καλώδια στους καταναμητές έχουν ικανό μήκος και κατάλληλη διευθέτηση για μικτονόμηση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταγωγή οποιασδήποτε λήψης στο δίκτυο τηλεφώνων.

## 7.14. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Θα τοποθετηθούν μονάδες κλιματισμού στους χώρους γραφείων καθώς και στο χώρο των ηλεκτρικών πινάκων για την απομάκρυνση της θερμότητας που εκλύεται.

Ελάχιστη απαίτηση για τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί είναι ο συμπιεστής INVERTER, ικανός να μεταβάλει τη ταχύτητα περιστροφής του ανάλογα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας αυτονομία λειτουργίας και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



### 7.15. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Για την ασφάλεια της εγκατάστασης θα εγκατασταθεί κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV) με τελευταίας τεχνολογίας ψηφιακά συστήματα με σκοπό να μεταδίδουν άριστης ποιότητας πληροφορία και υψηλής ευκρίνειας εικόνα σε κάθε περίπτωση όπως κατά τη διάρκεια της ημέρας, το σκοτάδι, μακρινές αποστάσεις κλπ. Το σύστημα θα αποτελείται από καταγραφικό με δυνατότητα επέκτασης και κάμερες παρακολούθησης με δυνατότητα εξωτερικής, νυχτερινής λήψης και δυνατότητα κίνησης.

Οι κάμερες θα τοποθετηθούν απαραίτητα στη πύλη εισόδου στο ζυγιστήριο, στις θέσεις εκφόρτωσης και σε όποιο άλλο κρίσιμο σημείο της εγκατάστασης κριθεί απαραίτητο.

Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς οπτικού ελέγχου μέσω διαδικτύου (INTERNET) ώστε η εικόνα να μπορεί να ελέγχεται από τα γραφεία του φορέα επίβλεψης της λειτουργίας (ΕΣΔΑΚ) σε 24ώρη βάση.

### 7.16. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

Το σύνολο των λειτουργιών της μονάδας επεξεργασίας, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, θα είναι αυτοματοποιημένο. Όλες οι λειτουργίες θα παρέχουν τη δυνατότητα ελέγχου από σύστημα αυτοματισμών ώστε η εποπτεία της εγκατάστασης να είναι πλήρης.

Ειδικότερα θα παρέχονται οι εξής δυνατότητες:

- επέμβαση στη λειτουργία των μηχανημάτων (εκκίνηση / σταμάτημα)
- μεταβολή συνθηκών λειτουργίας (αύξηση παροχής κλπ.)
- έλεγχος ομαλής λειτουργίας (έγκαιρος εντοπισμός βλαβών)
- καταγραφή και παρακολούθηση λειτουργικών παραμέτρων – προγραμματισμός συντήρησης.

Τα συστήματα μετρήσεων και αυτοματισμού θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε:

- Να παρέχουν στον κεντρικό θάλαμο ελέγχου (κτίριο διοίκησης), επαρκείς πληροφορίες για την κατάσταση των μονάδων του εργοστασίου.
- Να επιτρέπουν την αυτόματη λειτουργία των μονάδων υπό κανονικές συνθήκες.
- Να επιτρέπουν την παρέμβαση από τον κεντρικό θάλαμο ελέγχου στην λειτουργία της κάθε μονάδας, αν κρίνεται απαραίτητο.

Το σύστημα θα συμπληρώνεται και από τον έλεγχο άλλων λειτουργικών μονάδων του χώρου όπως γεφυροπλάστιγγα, πυρός, Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (ΜΕΥΑ), κλπ.

Το Κεντρικό Σύστημα Παρακολούθησης και Ελέγχου (ΚΣΠΕ) θα αποτελείται από όλα τα απαραίτητα συστήματα και όργανα που απαιτούνται για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Τα κύρια τμήματα του είναι το σύστημα αυτοματισμού και λειτουργίας που αποτελείται από το δίκτυο των προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) και το σύστημα SCADA. Το κεντρικό σύστημα πληροφορικής (ΚΣΠ) στο οποίο συμπεριλαμβάνονται το δίκτυο των υπολογιστών με τους εκτυπωτές,



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



οι εξυπηρετητές δικτύου, και το λογισμικό διαχείρισης του σταθμού με τη βάση δεδομένων και την διασύνδεση με το διαδίκτυο και τα αισθητήρια όργανα που τροφοδοτούν με πληροφορίες το ΚΣΠΕ. Το δίκτυο επικοινωνιών αποτελείται από πολύτροπη οπτική ίνα σε Ethernet δακτύλιο (Ring) υψηλής ταχύτητας 1 Gigabit/s για μεταφορά και εικόνας. Σε αυτό το δίκτυο θα συνδεθούν τα PLC της ΜΕΥΑ, το σύστημα ελέγχου της μονάδας, το σύστημα της γεφυροπλάστιγγας, το PLC του πυρσού καύσης κ.ο.κ., μέσω οπτικής ίνας.

#### 7.16.1. Εξοπλισμός Ρύθμισης και Ελέγχου

Ο αυτόματος έλεγχος του της μονάδας απαιτεί την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου τοπικού δικτύου βιομηχανικού τύπου επικοινωνίας και μεταφοράς δεδομένων μεταξύ του Κέντρου Ελέγχου και των υπολοίπων στοιχείων, για την παρακολούθηση και διαχείριση της λειτουργίας των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης.

Τα στοιχεία που θα αποτελούν την δομή του δικτύου είναι τα κάτωθι:

- Το κέντρο ελέγχου στο control room στο οποίο θα εγκατασταθεί κατάλληλος Η/Υ με δυνατότητες που θα ανταπεξέρχονται στις απαιτήσεις του συστήματος. Στον Η/Υ θα εγκατασταθεί η εφαρμογή SCADA με την οποία θα επιτυγχάνεται ο εποπτικός έλεγχος της μονάδας και θα δίνονται οι απαραίτητες εντολές για την λειτουργία του συστήματος.
- Τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου - ΤΣΕ (προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές) που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία της εγκατάστασης ώστε να επιτυγχάνεται η αυτόματη λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού της κάθε μονάδος.
- Τα τοπικά χειριστήρια ελέγχου σε κάθε μονάδα της εγκατάστασης τα οποία θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία ελέγχου και σήμανσης (button, λυχνίες κλπ.)
- Σύνολο οργάνων μέτρησης και αισθητηρίων για την λήψη μετρήσεων και ενέργεια διεργασιών που κρίνονται απαραίτητες για την επιτυχή λειτουργία και εποπτεία των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης.
- Επικοινωνία τοπικών σταθμών και μεταφορά δεδομένων με την ανάπτυξη κατάλληλου συνδυασμού βιομηχανικών δικτύων πεδίου για την επικοινωνία στο αρχικό ανώτερο επίπεδο μεταξύ κάθε σταθμού ελέγχου και κεντρικού PLC.

Η επικοινωνία αυτή πρέπει να παρέχει διασύνδεση των εφαρμογών τηλεδιαχείρισης SCADA με το δίκτυο PLC. Το λογισμικό επικοινωνιών πρέπει να επιτρέπει πολλαπλή διασύνδεση με συσκευές και δίκτυα ελεγκτών που επικοινωνούν με διαφορετικά πρωτόκολλα. Για την επικοινωνία μεταξύ κεντρικών Η/Υ και ΤΣΕ να χρησιμοποιηθεί το ίδιο πρωτόκολλο που θα χρησιμοποιηθεί για την συλλογή δεδομένων αλλά και για τον προγραμματισμό των PLC. Όσον αφορά στον τύπο του, πρέπει να είναι πολυπαραμετρικό πρωτόκολλο για multidrop σειριακή επικοινωνία. Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου να επιλέγονται από τον χρήστη.

Το πρωτόκολλο αυτό από την μεριά του PLC να βρίσκεται ενσωματωμένο στο λειτουργικό σύστημα της CPU και έτσι δεν απαιτείται κανενός είδους προγραμματισμός από το χρήστη.

#### Λειτουργικές απαιτήσεις



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Οι λειτουργικές απαιτήσεις από τους ΤΣΕ ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Συνεχής συλλογή πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα και τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης.
- Τοπική επεξεργασία δεδομένων (μέγιστα, ελάχιστα, μέσοι όροι κλπ.)
- Μετάδοση των συλλεγόμενων αυτών πληροφοριών στους σταθμούς ελέγχου και διαχείρισης (Τηλέλεγχος).
- Αυτόνομη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Αυτόματος έλεγχος HARDWARE – SOFTWARE.

#### 7.16.2. SCADA

Το λογισμικό ανάπτυξης των εφαρμογών αυτοματισμού SCADA, θα πρέπει διακρίνεται για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του:

- Να είναι κατάλληλο για μικρά και μεγάλα συστήματα, χαρακτηριστικό που εξασφαλίζεται από τη δυνατότητα επαύξησης του συστήματος και τη δυνατότητα επέκτασης με επιπλέον συμβατές εφαρμογές
  - Να είναι Ανοιχτής αρχιτεκτονικής δηλαδή να έχει τις παρακάτω δυνατότητες :
    - Δυνατότητα επικοινωνίας με standard interfaces όπως OLE, DDE, OPC
    - Υποστήριξη για βάσεις δεδομένων ODBC, SQL
    - Δυνατότητα επικοινωνίας εξωτερικών προγραμμάτων με τα δεδομένα και τις συναρτήσεις.
    - Γενικευμένη γλώσσα προγραμματισμού.
    - Κανάλια επικοινωνίας με τα περισσότερα PLC της αγοράς.
    - Δυνατότητα να συνδεθεί στο μέλλον με έτοιμα προγράμματα συντήρησης που διατίθενται σαν add-ons του προγράμματος
  - Εργονομικές διευκολύνσεις.
  - Σύγχρονοι τρόποι προγραμματισμού.
  - Εύκολη παραμετροποίηση και διασφάλιση της παραμετροποίησης On line.
  - Δυνατότητα χρησιμοποίησης πολλών γλωσσών.
  - Επεκτασιμότητα
  - Υποστήριξη εφαρμογών με αριθμό μεταβλητών πάνω από 60K.
  - Δυνατότητα μετατροπής των clients σε web servers με εποπτεία όλων των εφαρμογών των servers.
  - Δυνατότητα σύνδεσης με συστήματα ERP.
  - Δυνατότητα σύνδεσης clients μέσω INTERNET.
  - Έλεγχος διεργασιών – εύκολος χειρισμός.
  - Χειρισμοί μέσω mouse, keyboard και touch screen.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Καταγραφή χειρισμών, παραμέτρων κλπ.
- Υποστήριξη διαφορετικών επιπέδων πρόσβασης (μέχρι και 1000).
- Εναλλαγή οθονών.
- Υποστήριξη πολλών γλωσσών και Ελληνικών.
- Σύστημα ανάπτυξης γραφικών.
- Ο screen editor πρέπει να είναι εύχρηστος και φιλικός προς τον χρήστη. Θα πρέπει να υποστηρίζει :
  - Τυποποιημένα και γραφικά αντικείμενα.
  - Μπουτόν, ποτενσιόμετρα, check boxes, bars.
  - Παράθυρα απεικόνισης και εφαρμογών.
  - Αντικείμενα OLE, ActiveX.
  - Πεδία εισόδου – εξόδου.
  - Λίστες κειμένου.
  - Απεικόνιση, μεμονωμένη και συλλογική, καταστάσεων.
  - Σύστημα συναγερμών.

Το SCADA πρέπει να καταγράφει συναγερμούς και συμβάντα σε κυκλικά ή σειριακά αρχεία. Τα κριτήρια απεικόνισης (τύπος συναγερμού, χρονική περίοδος, σημείο εγκατάστασης κτλ) θα καθορίζονται από το χειριστή. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα παραγωγής ηχητικών συναγερμών και παραμετροποίησης της δομής των συναγερμών.

Η παραγωγή των συναγερμών να γίνεται από:

- Μεμονωμένα bits.
- Υπέρβαση ορίων αναλογικών μεγεθών.
- Ειδικά μηνύματα προερχόμενα από PLC.

Οι συναγερμοί μπορούν να αναγνωρίζονται μεμονωμένα ή ομαδικά και να παράγεται σήμα αναγνώρισης διαθέσιμο και στο PLC.

Τα αρχεία των μηνυμάτων να μπορούν να εκτυπωθούν με κριτήρια οριζόμενα από το χειριστή.

- Καταχωρήσεις τιμών

Το SCADA πρέπει να μπορεί να καταγράφει τιμές και αλλαγές μεταβλητών και ψηφιακών καταστάσεων.

Η καταγραφή αυτή μπορεί να είναι κυκλική ή όταν συμβεί ένα συμβάν σκανδαλισμού. Παράλληλα με την καταγραφή να υποστηρίζεται η παραγωγή και καταγραφή:

- Μέσων τιμών.
- Συνόλων – αθροισμάτων.
- Μέγιστων και ελάχιστων τιμών.
- Αποτελεσμάτων διαφόρων υπολογισμών.

Ο κύκλος καταγραφής μπορεί να ποικίλει από χιλιοστά του δευτερολέπτου μέχρι ένα έτος. Τα ιστορικά στοιχεία να έχουν τη δυνατότητα απεικόνισης σε πίνακες ή διαγράμματα.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Αναφορές

Το SCADA πρέπει να έχει τη δυνατότητα απεικόνισης ιστορικών δεδομένων με μεγάλη ποικιλία. Η εκτύπωση των αναφορών να μπορεί να πραγματοποιηθεί με βάση την ώρα, ένα γεγονός ή με την είσοδο ενός χειριστή στο σύστημα. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής εκτυπωτή για κάθε εργασία εκτύπωσης και καθορισμού των περιεχομένων και των παραμέτρων on line.

- Διαχείριση συστήματος.

Ο διαχειριστής του συστήματος να μπορεί να επιτρέπει τη διαχείριση της εφαρμογής από περιορισμένο αριθμό χρηστών, τα δικαιώματα των οποίων είναι να είναι προκαθορισμένα, καθώς αυτοί ανήκουν σε ομάδες με κοινά χαρακτηριστικά εξουσιοδοτήσεων.

- Αποθήκευση δεδομένων.

Το SCADA να διαθέτει εργαλεία αποθήκευσης αρχείων, μηνυμάτων και αναφορών. Η αποθήκευση να μπορεί να συνοδεύεται και με διαγραφή των στοιχείων από τη βάση δεδομένων. Η εκτέλεση να μπορεί να γίνεται αυτόματα και κατόπιν σχετικής εντολής.

- Αρχεία χρηστών.

Τα αρχεία χρηστών να είναι ειδικά αρχεία στα οποία καταχωρούνται δεδομένα υπό μορφή καταγραφών. Οι μεταβλητές να μπορεί να είναι εσωτερικές ή εξωτερικές. Παρέχεται δηλαδή η δυνατότητα αποστολής και λήψης δεδομένων με το PLC.

### 7.16.3. Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (Programmable Logical Controllers-PLCs)

Τα PLCs θα διαθέτουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- I. Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001.
- II. Πιστοποιητικά επάρκειας προέλευσης/ χρήσης UL, BV, RINa, ABS.
- III. Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς, γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 1131-2.
- IV. Πιστοποιητικό από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η γλώσσα προγραμματισμού των PLC's είναι σύμφωνα με τα διεθνή standards IEC1131-3.

Όλα τα PLC θα είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό των προσαρτώμενων καρτών. Αποτελούνται από :

- α) την CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας) β) τις ενσωματωμένες εισόδους /εξόδους
  - γ) τις κάρτες αναλογικών Εισόδων και Εξόδων δ) τις απαραίτητες για την επικοινωνία συσκευές
- Τα παραπάνω να είναι τοποθετημένα σε ράγα. Περισσότερες της μίας κάρτες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς την χρήση ειδικών interface. Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών πρέπει να είναι βιδωτή. Επίσης, πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν περισσότερες ενσωματωμένες ψηφιακές εισόδους και εξόδους .



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



Οι ενσωματωμένες ψηφιακές εισοδοι καθώς και οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα πρέπει να έχουν:

α) τάση εισόδου 10 - 30 V DC

β) 1500 VAC (rms) οπτό-ηλεκτρική απομόνωση για προστασία από υπερτάσεις

Οι ενσωματωμένες ψηφιακές έξοδοι καθώς και η κάρτα ψηφιακών εξόδων πρέπει να έχουν: α) Έξοδο τύπου ρελέ

β) Οπτό-ηλεκτρική απομόνωση και επιπλέον προστασία των εξόδων με ασφάλεια.

Εάν απαιτηθούν κάρτες αναλογικών εισόδων/εξόδων πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

α) να υπάρχει η δυνατότητα, για κάθε είσοδο στην ίδια ή διαφορετική κάρτα, επιλογής της περιοχής μέτρησης του αναλογικού σήματος, είτε τάσης είτε ρεύματος. Οι περιοχές τάσης είναι 0 έως 10 V DC και οι περιοχές ρεύματος είναι :

ο 0 έως 20 mA

ο 4 έως 20 mA

β) η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) είναι 14 BITS.

γ) να υπάρχει δυνατότητα ανίχνευσης κομμένου καλωδίου.

#### Επικοινωνία

Η θύρα επικοινωνίας να βρίσκεται στη κεντρική μονάδα. Αυτή η αρχιτεκτονική έχει το πλεονέκτημα ότι προσφέρει μεγαλύτερες ταχύτητες επικοινωνίας αφού επικοινωνεί με την κεντρική μονάδα άμεσα και όχι μέσω του εξωτερικού διαύλου.

Η επικοινωνία να πραγματοποιείται με τα παρακάτω χαρακτηριστικά : α) Ανεξάρτητος επεξεργαστής επικοινωνίας

β) Ελεύθερο πρωτόκολλο επικοινωνίας σε επίπεδο χαρακτήρα γ) Ταχύτητα μετάδοσης μέχρι 19200bits/sec.

δ) Μηνύματα είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους (μέχρι 255bytes)

ε) Ύπαρξη επιπρόσθετου ελέγχου επεκτεταμένης ισοτιμίας (parity), δηλαδή έλεγχος ισοτιμίας όχι μόνο σε επίπεδο byte αλλά και σε επίπεδο μηνύματος (BCC και CRC). Στην περίπτωση αδυναμίας επικοινωνίας επαναλαμβάνονται οι προσπάθειες (πλήθος προσπαθειών και ρυθμός επανάληψης καθοριζόμενο από τον χρήστη) και επιπλέον μπορούν να προσδιοριστούν το συγκεκριμένο είδος σφάλματος επικοινωνίας.

στ) Ύπαρξη δυνατότητας προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής

ζ) Διαθέτει μια θύρα RS232 / DH485

#### **7.16.4. Κεντρική μονάδα επεξεργασίας**

Πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη σειριακή θύρα, η οποία να μπορεί είτε να δεχθεί απευθείας σειριακό printer, είτε σύνδεση με modem, είτε να είναι έτοιμη για επικοινωνία με συμβατό υπολογιστή για επαναπρογραμματισμό του PLC, δίνοντας και την δυνατότητα αλλαγής του προγράμματος, σε



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



περίπτωση μελλοντικής απαίτησης. Επιπλέον η θύρα να είναι ικανή και για σύνδεση με τοπικό δίκτυο (ενσύρματο) και για ασύρματη επικοινωνία.

Τα προγράμματα λειτουργίας να μπορούν να αποθηκευτούν σε μνήμη RAM, EPROM είτε FLASH EPROM. Η δε τοποθέτηση τους να γίνεται με απλό και γρήγορο τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Οι ελεγκτές πρέπει να υποστηρίζουν πλήθος εντολών. Ο προσφερόμενος ελεγκτής να διαθέτει μπαταρία για διατήρηση των στοιχείων της RAM και ρολόι πραγματικού χρόνου, να διαθέτει κωδικό εισόδου για αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης προσπέλασης.

Το PLC πρέπει να έχει την δυνατότητα προσομοίωσης (**SIMULATION**) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Η προσομοίωση να γίνεται μέσω της λειτουργίας force, του λογισμικού προγραμματισμού του PLC, το οποίο εγκαθίσταται σε PC. Με την λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

## **8. ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

### **8.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η δυναμικότητα και ο τρόπος λειτουργίας της μονάδας απαιτεί **κατ' ελάχιστο** την προμήθεια του παρακάτω κινητού εξοπλισμού:

- Ενός (1) φορητό hook-lift
- Ενός (1) περνοφόρου οχήματος για τη διευθέτηση των δεμάτων ανακυκλώσιμων υλικών
- Κοντέινερ και κάδους συλλογής
- Ενός (1) φορτωτή
- Ενός (1) τεμαχιστή ογκωδών- κλαδιών
- Λοιπό κινητό εξοπλισμό, όπως θα προτείνει η μελέτη προσφοράς του αναδόχου του έργου, ανάλογα με την προσφερόμενη τεχνική λύση.

Η μελέτη προσφοράς του Αναδόχου θα προβλέψει το σύνολο του κινητού εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργικότητα της Μονάδας, ενώ θα επιτυγχάνονται οι ποιοτικοί και ποσοτικοί στόχοι των εξερχόμενων προϊόντων. Π.χ. η λειτουργικότητα της Μονάδας μπορεί να απαιτήσει την προμήθεια φορτωτή, σαρώθρου ή και περισσότερων του ενός περνοφόρων οχημάτων.

## **9. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η περίοδος της δοκιμαστικής λειτουργίας και η οποία θα έχει διάρκεια 6 μηνών. Κατά τη διάρκειά της θα γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις και ρυθμίσεις στις παραγωγικές διαδικασίες ώστε να εξασφαλιστεί η επαρκής ποιοτική - ποσοτική λειτουργία και ασφαλής απόδοση της μονάδας σύμφωνα με τα εγγυημένα - δεσμευτικά μεγέθη.

Ο Ανάδοχος θα συντάσσει μηνιαίες και εξάμηνες αναφορές προόδου με όλα τα λειτουργικά



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



χαρακτηριστικά και αποτελέσματα της δοκιμαστικής λειτουργίας της Μονάδας και οι οποίες θα περιέχουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Εισερχόμενες - εξερχόμενες ποσότητες αποβλήτων
  - Παράμετροι παρακολούθησης λειτουργίας ΜΕΑ και Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων
  - Ποσότητες δευτερογενών προϊόντων και υπολειμμάτων
  - Ποσοτικά ποιοτικά και ποσοστιαία μεγέθη που περιγράφονται στα εγγυημένα- δεσμευτικά μεγέθη σε κάθε τμήμα της παραγωγικής διαδικασίας
  - Χρόνος διαθεσιμότητας/λειτουργίας του εξοπλισμού και των συστημάτων της μονάδας, και διακοπές/βλάβες με τεχνικές επεξηγήσεις για τα αίτια τους.
  - Εργασίες συντήρησης, επισκευών και τροποποιήσεων
  - Απασχολούμενα άτομα του αναδόχου και του φορέα
  - Κατανάλωση ενέργειας και αναλωσίμων
  - Παράμετροι προγραμμάτων περιβαλλοντικής παρακολούθησης κ.α.
- Στις αναφορές αυτές θα πρέπει να περιλαμβάνεται η παρακολούθηση όλων των παραμέτρων που απαιτούνται από τη σχετική νομοθεσία, τους περιβαλλοντικούς όρους.

Κατά το διάστημα αυτό ο ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για :

- Να παρακολουθεί όλες τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν από την είσοδο του απορριμματοφόρου στο χώρο μέχρι την τελική διάθεση των παραγόμενων προϊόντων (προσωρινή αποθήκευση στο χώρο της μονάδας, ταφή υπολειμμάτων στο ΧΥΤΥ, διάθεση ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο της ΔΕΗ, κ.λπ.)
- Να ολοκληρώσει τις απαραίτητες ρυθμίσεις και προσαρμογές σε κάθε τμήμα της παραγωγικής διαδικασίας προκειμένου να είναι σύμφωνη η λειτουργία της μονάδας με τα εγγυημένα- δεσμευτικά μεγέθη
- Να λειτουργήσει όλα τα τμήματα πλέον των τμημάτων της κύριας παραγωγικής διαδικασίας (ύδρευση, αποχέτευση, πυρόσβεση, φωτισμός, σύστημα τηλεελέγχου, γεφυροπλάστιγγες, κ.λπ.)
- Να λειτουργήσει, τα τμήματα της μονάδας που προβλέπονται με το πλήρες εφεδρικό φορτίο που παρέχουν τα Η/Ζ
- Να εφαρμόσει το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης

Οι ελάχιστες απαιτήσεις σε ότι αφορά το φορτίο το οποίο θα πρέπει να διαχειρίζεται ο Ανάδοχος κατά την δοκιμαστική λειτουργία έχει ως ακολούθως:

- 60 ημέρες: Οι εγκαταστάσεις θα τεθούν σε λειτουργία με μηδενικό φορτίο
- 60 ημέρες: Οι εγκαταστάσεις θα δέχονται ημερησίως μέχρι 50% της διατιθέμενης ποσότητας.
- 60 ημέρες: Οι εγκαταστάσεις θα δέχονται ημερησίως το 100% της διατιθέμενης ποσότητας.





ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



### 9.1. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Οι δοκιμές ελέγχου πριν τη θέση σε λειτουργία των εγκαταστάσεων και ειδικότερα οι δοκιμές ελέγχου του εξοπλισμού θα πραγματοποιηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες εξοπλισμού και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Μηχανολογικός εξοπλισμός
- Δοκιμές κάθε περιστρεφόμενου μέρους του μηχανολογικού εξοπλισμού
- Δοκιμές σωστής λειτουργίας του μηχανολογικού εξοπλισμού
- Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός
- Δοκιμές μέσης και χαμηλής τάσης
- Έλεγχος κυκλωμάτων
- Δοκιμές σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού

### 9.2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι δοκιμές ελέγχου κατά την θέση σε λειτουργία περιλαμβάνουν την εκκίνηση λειτουργίας των μηχανημάτων, τη σταδιακή φόρτιση των μηχανημάτων, τη λειτουργία του εξοπλισμού ασφάλειας κι ελέγχου, τις περιόδους shut down και down time του συνόλου της μονάδας ή των επιμέρους εγκαταστάσεων οι οποίες μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα η μία από την άλλη.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει όλον τον εξοπλισμό, τα εργαλεία, τα υλικά, το νερό, την ενέργεια, τα αναλώσιμα, τα ανταλλακτικά, την εργασία, το προσωπικό κλπ. για τη διεξαγωγή των ελέγχων για τη θέση σε λειτουργία.

Προκειμένου να τεθούν σε λειτουργία τα έργα και να διεξαχθούν όλες οι απαραίτητες δοκιμές- έλεγχοι η μονάδα θα πρέπει να εφοδιαστεί με εισερχόμενα απορρίμματα.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ειδοποιήσει τον ΚτΕ σχετικά με το χρόνο που απαιτείται να προμηθευτεί η μονάδα με την απαραίτητη ποσότητα υλικού.

Η διαδικασία της εκκίνησης θεωρείται πλήρης όταν το σύνολο των μηχανημάτων και του εξοπλισμού θα λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις που τίθενται σχετικά με την παραγωγή κι εφόσον μέσα σε καθορισμένα χρονικά περιθώρια η λειτουργία είναι ικανοποιητική χωρίς να έχουν προκύψει σοβαρές αστοχίες ή βλάβες.

### 9.3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ

Η περίοδος της Δοκιμαστικής Λειτουργίας που θα έχει διάρκεια 6 μηνών.

Στη διάρκεια της περιόδου αυτής ο Ανάδοχος έχει τις παρακάτω υποχρεώσεις:

- Θα επιδείξει την αξιόπιστη και απρόσκοπτα συνεχή λειτουργία της Μονάδας σε όλες τις απαιτούμενες συνθήκες φόρτισης τους.



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
2014-2020»



- Θα θέσει σε λειτουργία όλες τις εγκαταστάσεις με δικά του έξοδα και θα παρέχει όλα τα υλικά, τον εξοπλισμό, τα εργαλεία, τα ανταλλακτικά και τα φθειρόμενα μέρη, το προσωπικό που θα εποπτεύει, κ.λπ. τα οποία απαιτούνται για την λειτουργία και την συντήρηση κατά την περίοδο της Δοκιμαστικής Λειτουργίας.
- Θα διεξάγει τις απαραίτητες δοκιμές ελέγχου όσον αφορά στις αποδόσεις και προδιαγραφές των παραγόμενων προϊόντων.
- Θα διεξάγει τις αναλύσεις που απαιτούνται για τον προσδιορισμό των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των εισερχόμενων απορριμμάτων και τους ελέγχους που ορίζονται στις κείμενες διατάξεις περί των κριτηρίων αποδοχής αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικινδύνων για τα υπολείμματα που οδηγούνται στο ΧΥΤΥ.

Στην περίοδο της Δοκιμαστικής Λειτουργίας θα διεξαχθεί ο πλήρης έλεγχος καλής λειτουργίας (test run) για όλα τα μηχανολογικά μέρη του Έργου. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του θα συνταχθεί έκθεση από τον Ανάδοχο όπου θα παρουσιάζονται όλες οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα του test run.

Κατά τη διάρκεια της Δοκιμαστικής Λειτουργίας, η λειτουργία και η συντήρηση του Έργου θα γίνονται υπό την ευθύνη του Αναδόχου με την εποπτεία του προσωπικού του.

Κατά τη διάρκεια της Δοκιμαστικής Λειτουργίας, ο Ανάδοχος θα έχει τη δυνατότητα να προβεί σε μικρές προσαρμογές οι οποίες ενδέχεται να είναι απαραίτητες, υπό την προϋπόθεση ότι οι προσαρμογές αυτές με κανένα τρόπο δεν οδηγούν σε μείωση της δυναμικότητας ή τη μείωση των αποδόσεων. Ωστόσο δεν επιτρέπονται σημαντικές διακοπές στη λειτουργία του Έργου, εκτός στην περίπτωση όπου αυτές οφείλονται σε υπαιτιότητα πέραν της ευθύνης του Αναδόχου, γεγονός που πρέπει να αποδειχθεί από τον Ανάδοχο.

Στο τέλος της εξάμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας ο ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει ότι τηρούνται τα δεσμευτικά μεγέθη. Αν κατά το διάστημα της βμηνης δοκιμαστικής λειτουργίας δεν επιτευχθούν οι ποιοτικοί και ποσοτικοί στόχοι που τέθηκαν παραπάνω, τότε το διάστημα της βμηνης παρατείνεται έως και 2 μήνες επιπλέον, έως επίτευξης των στόχων, χωρίς πρόσθετη αμοιβή για τον Ανάδοχο.

- 
- i Συμπληρώνονται τα στοιχεία της αναθέτουσας αρχής. Επισημαίνεται ότι οι αναθέτοντες φορείς δύνανται να χρησιμοποιούν το παρόν τεύχος διακήρυξης για τις συμβάσεις που αναθέτουν σύμφωνα με τις διατάξεις του Βιβλίου ΙΙ του ν. 4412/2016.
  - ii Αναγράφεται ο κωδικός ταυτοποίησης της διατιθέμενης πίστωσης (π.χ. κωδικός ενάρηθμου έργου στο ΠΔΕ ή κωδικός πίστωσης του τακτικού προϋπολογισμού του φορέα υλοποίησης). Σε περίπτωση συγχρηματοδοτούμενων έργων από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναγράφεται και ο τίτλος του Επιχειρησιακού Προγράμματος του ΕΣΠΑ ή άλλου συγχρηματοδοτούμενου από πόρους ΕΕ προγράμματος στο πλαίσιο του οποίου είναι ενταγμένη η υπό ανάθεση μελέτη.