



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ – ΘΡΑΚΗΣ
(ΔΙ.Α.Α.ΜΑ.Θ. Α.Α.Ε.)

ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΑ ΚΑΒΑΛΑΣ ΣΤΙΣ ΝΕΕΣ
ΘΕΣΜΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	5
2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	6
2.1	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΑ & ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΕΣ	6
3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	7
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
3.1.1	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ – ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ.....	7
3.1.2	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ Μ.Ε.Α.....	7
3.1.3	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ	8
3.1.4	ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	9
3.1.5	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	10
3.1.6	ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	11
3.1.7	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	12
3.2	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΑ.....	13
3.2.1	ΣΤΟΧΟΙ ΝΕΟΥ ΕΣΔΑ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	13
3.2.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΑ	15
3.2.3	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΑΑΑ.....	16
3.2.4	ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	25
3.2.5	ΜΕΛΕΤΗ ΚΙΝΗΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	28
3.3	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ.....	28
3.3.1	ΚΤΙΡΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	28
3.3.2	ΚΤΙΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΑ.....	28
3.3.3	ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	28
3.4	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗ - ΑΠΟΣΜΗΣΗ)	29
3.4.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	29
3.4.2	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ - ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	29
3.4.3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ-ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ.....	29
3.5	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	31
3.5.1	ΓΕΝΙΚΑ	31
3.5.2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	31
3.5.3	ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	33
3.5.4	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	34
3.5.5	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	36
3.5.6	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	40
3.5.7	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.....	46
3.5.8	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	47
3.5.9	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	52
3.6	ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	55
3.6.1	ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	55

4	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	59
4.1	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	59
4.2	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	62
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	63

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Ποσότητες ΑΣΑ προς επεξεργασία στη ΜΑΑα Καβάλας για τα έτη ορόσημο 2025 και 2030	6
Πίνακας 2: Προσδιορισμός Δυναμικότητας ΜΑΑα	9
Πίνακας 3: Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων που εισέρχονται στην ΜΕΑ	10
Πίνακας 4: Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση των υπολειμμάτων τροφών που θα εισέρχονται στην ΜΕΑ (περιεχόμενο καφέ κάδου)	10
Πίνακας 5: Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση των χωριστά συλλεγέντων ανακυκλώσιμων υλικών	11
Πίνακας 6: Αποδόσεις ΜΑΑα	15
Πίνακας 7: Υπολογισμός δυναμικότητα γραμμής μηχανικής επεξεργασίας συμμεικτων και χωριστά συλλεγέντων ΑΥ	17
Πίνακας 8: Βάρδιες λειτουργίας προεπεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων	18
Πίνακας 9: Παράμετροι διαστασιολόγηση αναερόβιας χώνευσης	19
Πίνακας 10: Δεδομένα σχεδιασμού κομποστοποίησης-ωρίμανσης	20
Πίνακας 11: Εισερχόμενες ποσότητες προς επεξεργασία στο τμήμα καυσίμου (tn/y)	21
Πίνακας 12: Παράμετροι διαστασιολόγησης τμήματος καυσίμου	21
Πίνακας 13: Ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης επεξεργασίας σύμμεικτων απορριμμάτων	26
Πίνακας 14: Ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης επεξεργασίας ανακυκλώσιμων ΑΣΑ	26
Πίνακας 15: Ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ	27
Πίνακας 16: Εκτίμηση απαιτούμενης ισχύος έργων προσαρμογής	43
Πίνακας 17: Προμετρήσεις υλικών και εργασιών κατασκευής Μονάδας	59
Πίνακας 18: Προϋπολογισμός Κατασκευής Έργου Προαίρεσης	62

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται τα απαιτούμενα έργα προσαρμογής της Μονάδας Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) στις νέες θεσμικές απαιτήσεις, ήτοι στις απαιτήσεις του νέου ΕΣΔΑ 2020 (ΠΥΣ 39/2020, ΦΕΚ Α΄185) και του Εθνικού Σχεδίου Πρόληψης, του Ν. 4819/2021 και των οδηγιών ΕΕ 850/2018 και 851/2018, καθώς και στις προβλέψεις του υπό αναθεώρηση ΠΕΣΔΑ Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης.

Περιλαμβάνει την προσθήκη των απαραίτητων εγκαταστάσεων και εξοπλισμού στη ΜΕΑ, όπως αυτή έχει μελετηθεί με την εγκεκριμένη προμελέτη, καθώς και τις απαιτούμενες τροποποιήσεις του μελετημένου έργου, προκειμένου αυτό να είναι σε θέση να προσαρμοστεί λειτουργικά στις νέες απαιτήσεις, σύμφωνα με τις οποίες προωθούνται ιεραρχικά και συνδυασμένα: **α) η πρόληψη, β) η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, γ) η ανακύκλωση, δ) η ανάκτηση, συμπεριλαμβανομένης της ανάκτησης ενέργειας και ε) ως τελευταία επιλογή η διάθεση.**

Στο πλαίσιο της μελέτης γίνεται ανάλυση της εξέλιξης της παραγωγής των ΑΣΑ στην Π.Ε. Καβάλας και Π.Ε. Δράμας και στη βάση των νέων απαιτήσεων καταστρώνεται ισοζύγιο μάζας διαχείρισης των ΑΣΑ, ώστε να προκύψουν οι νέες ανάγκες προσαρμογής της λειτουργίας της σχεδιαζόμενης ΜΕΑ Καβάλας. Η προσαρμογή περιλαμβάνει

- i. την πρόβλεψη τροποποίησης της δυναμικότητας της μονάδας στη διαχείριση του καθαρού κλάσματος των βιοαποβλήτων,
- ii. τη δυνατότητα αξιοποίησης του σύμμεικτου κλάσματος είτε ως CLO (Compost Like Input) είτε ως SRF (Solid Recovered Fuel), και
- iii. τη δυνατότητα υποδοχής και αξιοποίησης επιπλέον ρεύματος αποβλήτων ανακυκλώσιμων υλικών, προερχόμενων από τα προγράμματα συλλογής των ΟΤΑ.

2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΑ & ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΕΣ

Βάσει όλων των παραπάνω, προκύπτει η ανάγκη προσαρμογής της ΜΕΑ Καβάλας σε Μονάδα Ανάκτησης και Ανακύκλωσης αποβλήτων (ΜΑΑα), ώστε να μπορεί να επεξεργάζεται τα εξής ρεύματα ΑΣΑ:

- Προδιαλεγμένα οργανικά ΑΣΑ
- Χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ
- Υπολειμματικά σύμμεικτα ΑΣΑ

Οι ποσότητες προς επεξεργασία των παραπάνω ρευμάτων προσδιορίζονται ως ακολούθως:

Πίνακας 1: Ποσότητες ΑΣΑ προς επεξεργασία στη ΜΑΑα Καβάλας για τα έτη ορόσημο 2025 και 2030

	2025	2030
ΕΙΣΟΔΟΣ		
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΑ ΣΥΜΜΕΙΚΤΑ ΑΣΑ	45.792	38.833
ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΑΣΑ	7.610	8.440
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΑΣΑ	19.560	20.194
ΣΥΝΟΛΟ	72.962	67.467

Οι ανωτέρω ποσότητες αφορούν τα ΑΣΑ και ΠΑΥ (πλην χαρτί-χαρτόνι) της Π.Ε. Δράμας καθώς και τα ΑΣΑ, ΠΑΥ, ΠΟΑ (εκτός των ΠΟΑ του Δ. Παγγαίου) της Π.Ε. Καβάλας.

Λαμβάνοντας υπόψη τον παρόντα σχεδιασμό της ΜΕΑ Καβάλας, αυτή δύναται να παραλαμβάνει προς επεξεργασία

- 46.875tn/y Σύμμεικτων ΑΣΑ
- 5.957tn/y Προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ.

Επιπλέον των παραπάνω, στη μονάδα μπορούν να εισέρχονται πράσινα απόβλητα, τα οποία θα χρησιμοποιούνται ως πληρωτικό υλικό στη μάζα των βιοαποβλήτων για τη διεργασία της κομποστοποίησης (αερόβια βιολογική επεξεργασία). Η ποσότητα σχεδιασμού για τα πράσινα ανέρχεται σε 1.441tn/y.

Τα ανωτέρω θα πρέπει να τροποποιηθούν με στόχο την κάλυψη των αναγκών επεξεργασίας όπως αυτές προκύπτουν σύμφωνα με τον ισχύοντα ΕΣΔΑ. Προς την κατεύθυνση αυτή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη:

- Πιθανές τροποποιήσεις της γραμμής επεξεργασίας συμμείκτων ώστε σε χρόνο έως δύο βαρδιών να παραλαμβάνει προς επεξεργασία χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά 19.560tn/έτος και 45.792 tn/έτος σύμμεικτα ΑΣΑ (το έτος 2025 είναι δυσμενέστερο αναφορικά με τις ποσότητες προς επεξεργασίας στη μηχανική διαλογή 65.352tn/έτος έναντι 59.027 tn/έτος το έτος 2030), χωρίς τα δύο αυτά ρεύματα να αναμιγνύονται.
- Τροποποιήσεις στη γραμμή επεξεργασίας συμμείκτων για την παραγωγή απορριμματογενούς καυσίμου από τα υπολείμματα της μηχανικής επεξεργασίας. Απαιτείται προσθήκη τμήματος παραγωγής δευτερογενούς καυσίμου.

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό δίνονται τα γενικά στοιχεία του έργου που αφορούν στις επιπρόσθετες απαιτήσεις για την προσαρμογή της ΜΕΑ, όπως αυτή έχει μελετηθεί στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη, στις νέες απαιτήσεις.

Για το έργο έχει εκδοθεί η υπ. αρ. πρωτ 1836_18/05/2018 ΑΕΠΟ με ΑΔΑ 732ΩΟΡ1Υ-ΧΟ4 από το Τμήμα Περιβαλλοντικού & Χωρικού Σχεδιασμού της Δ/σης Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Α.Μ.Θ. της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης.

3.1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ – ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ

Η έκταση στην οποία χωροθετείται το έργο ανήκει στον Δήμο Καβάλας και είναι τμήμα της ευρύτερης «βοσκής Εσκή Καπού» την οποία ο Δήμος Καβάλας παραχώρησε στην Δημωφέλεια. Βρίσκεται σε επαφή με την Εθνική Οδό Νο2 Καβάλας-Ξάνθης και περίπου 300μ. δυτικά του κόμβου της Εγνατίας οδού για τον λιμένα «Φίλιππος Β». Ο κοντινότερος οικισμός από το έργο είναι η Άσπρη Άμμος σε απόσταση 0,7χλμ βορειοανατολικά, ενώ η πόλη της Καβάλας βρίσκεται σε απόσταση 4χλμ.

Το ελάχιστο υψόμετρο του χώρου είναι +53,50m και βρίσκεται στην νότια πλευρά του γηπέδου ενώ το μέγιστο υψόμετρο είναι περίπου +107m, στην βορειοανατολική του γωνία. Το μέσο υψόμετρο του χώρου είναι +70,00m περίπου.

Η πρόσβαση στον χώρο γίνεται μέσω της εθνικής οδού Καβάλας – Ξάνθη και για την σύνδεσή της ΜΕΑ θα δημιουργηθεί κόμβος τύπου Β.

3.1.2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ Μ.Ε.Α.

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του έργου στην εγκεκριμένη προμελέτη στις εγκαταστάσεις της ΜΕΑ θα πραγματοποιείται η υποδοχή, μηχανική και βιολογική επεξεργασία για:

- 46.875tn/y Σύμμεικτων ΑΣΑ
- 5.957tn/y Προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ,

Επιπλέον, στη μονάδα θα μπορούν να εισέρχονται πράσινα απόβλητα, τα οποία θα χρησιμοποιούνται ως πληρωτικό υλικό στη μάζα των βιοαποβλήτων για τη διεργασία της κομποστοποίησης (αερόβια βιολογική επεξεργασία). Η ποσότητα τους ανέρχεται σε 1.441tn/y.

Η μονάδα έχει σχεδιαστεί να παράγει υπόλειμμα περίπου 40,5%, ανακτώμενα ανακυκλώσιμα 11,94% και ανακτώμενο ξύλο 6,26%. Η παραγωγή βιοαερίου υπολογίζεται σε 2.089.418 Nm³ το έτος που αξιοποιείται προς παραγωγή 4.569.140 kWh ηλεκτρικής και 4.340.683 kWh θερμικής ενέργειας. Με βάση την τεχνική προμελέτη, η μονάδα έχει τη δυνατότητα να παράγει 4,63tn/d κομπόστ από τα προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα.

Βασικοί στόχοι του σχεδιασμού της μονάδας επεξεργασίας είναι οι εξής:

- α) Η ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή
- β) Η παραγωγή κομπόστ τύπου Α και κομπόστ από προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα
- γ) Η ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών και άλλων αξιοποιήσιμων προϊόντων
- δ) η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η Μονάδα έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί σε 1 βάρδια επί 6 ημέρες ανά εβδομάδα και διαθέτει δύο ξεχωριστές γραμμές, μία για τα σύμμεικτα αστικά απορρίμματα και μία για τα προδιαλεγμένα οργανικά, οι οποίες αποτελούνται από τις παρακάτω κύριες παραγωγικές διαδικασίες:

Γραμμή επεξεργασίας σύμμεικτων αστικών αποβλήτων:

- Έλεγχο και ζύγιση εισερχομένων και εξερχόμενων οχημάτων
- Υποδοχή και προσωρινή αποθήκευση αποβλήτων
- Μηχανική διαλογή
- Αναερόβια χώνευση

- Αξιοποίηση βιοαερίου
- Κομποστοποίηση του χωνέματος -Ωρίμανση του κομπόστ τύπου Α
- Ραφιναρία

Γραμμή επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων:

- Έλεγχο και ζύγιση εισερχομένων και εξερχόμενων οχημάτων
- Υποδοχή και προσωρινή αποθήκευση αποβλήτων
- Μηχανική διαλογή
- Αναερόβια χώνευση
- Αξιοποίηση βιοαερίου
- Κομποστοποίηση-Ωρίμανση του παραγόμενου κομπόστ
- Ραφιναρία

Οι εγκαταστάσεις από τις οποίες αποτελείται η Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων είναι οι κάτωθι:

- Οικίσκος Ζυγιστηρίων και Γεφυροπλάστιγγες.
- Κτίριο Υποδοχής Απορριμμάτων
- Κτίριο Μηχανικής Διαλογής
- Κτίριο Διοίκησης
- Μονάδα Βιολογικής Επεξεργασίας – Αναερόβιας Χώνευσης
- Πλατεία κομποστοποίησης – ωρίμανσης
- Μονάδα Ραφιναρίας - Εξευγενισμού
- Μονάδα παραγωγής ενέργειας και πυρσός
- Κτίρια ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΔΗΕ, Υποσταθμός, Εξυπηρέτησης Μονάδας Παραγωγής Ενέργειας)
- Δεξαμενή πυρόσβεσης – Υπόστεγο πιεστικών
- Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγιδίων αποτελούμενη από :
 - Κτίριο εξυπηρέτησης ΜΕΣ,
 - Δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας στραγγισμάτων,
 - Μονάδα βιοαντιδραστήρων μεμβρανών
 - Μονάδα R.O.,
 - Μονάδα χλωρίωσης
 - Δεξαμενές αποθήκευσης άλμης και ιλύος.

Επιπλέον, η ΜΕΑ όπως έχει σχεδιαστεί είναι εξοπλισμένη με όλες τις απαιτούμενες υποδομές για την αποτελεσματική, απρόσκοπτη και περιβαλλοντικά ορθή λειτουργία της.

3.1.3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ

Η αναβάθμιση της ΜΕΑ σε **Μονάδα Ανάκτησης και Ανακύκλωσης αποβλήτων (ΜΑΑα)** για την προσαρμογή της στο ν. 4819/2021, στον ΕΣΔΑ και στις οδηγίες ΕΕ 850, 851/2018, καθώς και στον υπό αναθεώρηση ΠΕΣΔΑ Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, γίνεται με βάση τις παρακάτω απαιτήσεις / κατευθύνσεις:

- Η ΜΑΑα θα περιλαμβάνει τεχνολογίες υψηλής ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών (οπτικοί, μαγνητικοί, βαλλιστικοί διαχωριστές, κ.ά.) από τα υπολειμματικά σύμμεικτα, ώστε η μονάδα να έχει δυνατότητα ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών (Χ-Π-Μ-Γ) κατ' ελάχιστον 12% κ.β. επί των εισερχόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ και ξύλο 60% επί των εισερχόμενων ποσοτήτων ξύλου στα σύμμεικτα ΑΣΑ. Επιπροσθέτως θα περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες τροποποιήσεις και προσθήκες του εξοπλισμού για την ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών σε ποσοστό πάνω από 83,8% κ.β. επί των εισερχόμενων χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ (Χ-Π-Μ-Γ) σε αυτή.
- Τα προϊόντα της ΜΑΑα θα είναι, ανακυκλώσιμα υλικά (χαρτί, μέταλλο, πλαστικό, γυαλί) , ηλεκτρική ενέργεια, κομπόστ τύπου Α , κομπόστ υψηλής ποιότητας και απορριμματογενές καύσιμο κλάσης 3-3-3 ή ανώτερης (EN 15359:2011). Το τμήμα αξιοποίησης του βιοαερίου που παράγεται από την αναερόβια χώνευση θα περιλαμβάνει μηχανή συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας. Η ηλεκτρική ενέργεια διατίθεται στο δίκτυο προς πώληση ενώ η θερμική ενέργεια καλύπτει τις θερμικές ανάγκες της μονάδας (ιδιοκατανάλωση).

- Θα παράγει υπόλειμμα προς ταφή σε ποσοστό $\leq 20\%$ κατά βάρος σε υγρή βάση της ποσότητας των εισερχόμενων συμμείκτων Α.Σ.Α.
- Θα παράγει απορριμματογενές καύσιμο κλάσης 3-3-3, σε ποσοστό $\geq 15\%$ κ.β των εισερχόμενων συμμείκτων Α.Σ.Α.

Για τον σκοπό αυτό, στον σχεδιασμό της τεχνικής προμελέτης, **προστίθενται τα ακόλουθα νέα έργα:**

- Κτίριο Παραγωγής Απορριμματογενούς Καυσίμου → περιγράφεται αναλυτικότερα στο κεφάλαιο 3.3 «ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ» του παρόντος τεύχους.
- Σακόφιλτρο Αποκονίωσης Κτιρίου Παραγωγής Απορριμματογενούς Καυσίμου → περιγράφεται αναλυτικότερα στο κεφάλαιο 3.4 «ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ» του παρόντος τεύχους
- Βιόφιλτρο Απόσμησης Κτιρίου Παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου → περιγράφεται αναλυτικότερα στο κεφάλαιο 3.4 «ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ» του παρόντος τεύχους.

Επιπροσθέτως, σημειώνεται ότι απαιτούνται σημειακές μετατροπές στα ακόλουθα έργα σε σχέση με το πως έχουν μελετηθεί στην εγκεκριμένη προμελέτη

- Κτίριο Υποδοχής και Επεξεργασίας ΑΣΑ (προσθήκη διαχωριστικού τοιχίου στην τάφρο υποδοχής για το διαχωρισμό συμμείκτων ΑΣΑ και χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ) → περιγράφεται αναλυτικότερα στο κεφάλαιο 3.3 «ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ» του παρόντος τεύχους

3.1.4 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αναφορικά με τις ποσότητες προς επεξεργασία στη ΜΑΑα, λαμβάνονται υπόψη τα δύο έτη ορόσημα βάση του νέου ΕΣΔΑ, ήτοι το 2025 και το 2030, τα οποία χαρακτηρίζονται από την απαίτηση επίτευξης διαφορετικών στόχων. Με βάσει λοιπόν αυτά, η ΜΑΑα Καβάλας θα πρέπει να επεξεργάζεται σε ετήσια βάση τις κάτωθι ποσότητες:

Πίνακας 2: Προσδιορισμός Δυναμικότητας ΜΑΑα

	2025	2030
ΕΙΣΟΔΟΣ		
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΑ ΣΥΜΜΕΙΚΤΑ ΑΣΑ	45.792	38.833
ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΑΣΑ- καφέ κάδος	6.649,00	7.401,00
ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΑΣΑ- πράσινα απόβλητα	961,00	1.039,00
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΑΣΑ	19.560	20.194
ΣΥΝΟΛΟ	72.962	67.467

Με βάση τον παραπάνω πίνακα, η ΜΑΑα μετά από τις προσθήκες για την προσαρμογή του έργου στις νέες θεσμικές απαιτήσεις θα είναι σε θέση να υποδέχεται και να επεξεργάζεται :

- Σύμμεικτα Α.Σ.Α. ετήσιας ποσότητας έως 45.792 τν/έτος**
- Προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα, ετήσιας ποσότητας έως 7.610 τν/έτος (Καφέ κάδος: 6.649τν/έτος, Πράσινα 961 τν/έτος)**
- Χωριστά συλλεγόντα ανακυκλώσιμα υλικά, ετήσιας ποσότητας έως 19.560 τν/έτος.** Η επεξεργασία του ρεύματος των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ θα γίνεται στη γραμμή μηχανικής επεξεργασίας της ΜΕΑ σε άλλη βάρδια αυτής της επεξεργασίας των σύμμεικτων ΑΣΑ.

Οι παραπάνω ποσότητες αφορούν την εξυπηρέτηση της Π.Ε. Δράμας (ΑΣΑ και ΠΑΥ πλην χαρτί – χαρτόνι) καθώς και της Π.Ε. Καβάλας για ΑΣΑ, ΠΑΥ και ΠΟΑ (από τα ΠΟΑ εξαιρούνται αυτά του Δήμου Παγγαίου) με

βάση την εκτίμηση παραγωγής ΑΣΑ για το έτος 2025 και 2030 και την εφαρμογή των στόχων του ΕΣΔΑ (2020) για τις αντίστοιχες περιοχές στο πλαίσιο αναθεώρησης του ΠΕΣΔΑ.

3.1.5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Ο Σχεδιασμός των έργων προσαρμογής έλαβε υπόψιν τις παρακάτω συστάσεις αποβλήτων όπως αυτές ελήφθησαν υπόψη στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη της ΜΕΑ Καβάλας:

Υπολειπόμενα σύμμεικτα ΑΣΑ

Η εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση των εισερχόμενων υπολειπόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ στην ΜΑΑα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3: Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων που εισέρχονται στην ΜΕΑ

Ρεύμα	% κ.β.	Υγρασία %
Οργανικά	42,55%	74,00%
Χαρτί	6,43%	69,00%
Χαρτόνι	3,18%	69,00%
HDPE	0,36%	16,00%
PET	0,84%	16,00%
LDPE	6,26%	16,00%
Ανάμικτο πλαστικό	2,51%	16,00%
Γυαλί	2,71%	4,00%
Σίδηρος	1,26%	17,00%
Αλουμίνιο	0,92%	17,00%
Ξύλα	10,43%	49,00%
Δέρμα, λάστιχο, υφάσματα	7,14%	49,00%
Λοιπά	15,41%	46,00%
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%	55,90%

Προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα:

Η εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση των εισερχόμενων προδιαλεγμένων αποβλήτων στην ΜΑΑα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4: Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση των υπολειμμάτων τροφών που θα εισέρχονται στην ΜΕΑ (περιεχόμενο καφέ κάδου)

Ρεύμα	% κ.β.	Υγρασία %
Οργανικά	75,25%	74,00%
Χαρτί	9,25%	69,00%
Πλαστικά / υφάσματα	5,00%	38,00%
Γυαλί	1,50%	4,00%
Σίδηρος	1,25%	17,00%
Κλάσμα <10mm	4,50%	46,00%
Λοιπά	3,25%	46,00%
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%	67,80%

Χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά

Δεδομένου ότι δεν ελήφθη υπόψη σύσταση χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ στο πλαίσιο της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης για τις ανάγκες του παρόντος λαμβάνεται υπόψη η ακόλουθη σύσταση:

Πίνακας 5: Εκτιμώμενη ποιοτική σύσταση των χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών

Υλικό	Σύσταση (% κ.β.)
Χαρτί-Χαρτόνι	56,48%
Πλαστικά	25,14%
Μέταλλα	6,28%
Γυαλί	12,10%

3.1.6 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο σχεδιασμός των έργων προσαρμογής της ΜΕΑ γίνεται με βάση τις παρακάτω απαιτήσεις / κατευθύνσεις:

- Το κτίριο υποδοχής και μηχανικής διαλογής της ΜΕΑ θα υποδέχεται και θα επεξεργάζεται την προβλεπόμενη, στο πλαίσιο προσαρμογής στις νέες απαιτήσεις, ποσότητα συμμείκτων Α.Σ.Α. με τον εξοπλισμό που έχει προβλεφθεί στον αρχικό σχεδιασμό, σε μία βάρδια.
- Το κτίριο υποδοχής και μηχανικής διαλογής της ΜΕΑ θα υποδέχεται και θα επεξεργάζεται την προβλεπόμενη, στο πλαίσιο προσαρμογής του υπό αναθεώρηση ΠΕΣΔΑ στις νέες απαιτήσεις, ποσότητα χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ, στην ίδια γραμμή διαλογής που γίνεται και η επεξεργασία των συμμείκτων Α.Σ.Α, αλλά σε διαφορετική βάρδια.

Για το σκοπό αυτό θα γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές στον εξοπλισμό μηχανικής διαλογής ώστε η γραμμή να μπορεί απρόσκοπτα να εναλλάσσει τη λειτουργία της καταλλήλως μετά το πέρας επεξεργασίας των συμμείκτων Α.Σ.Α.

Επιπλέον στον χώρο υποδοχής θα διαμορφωθεί διακριτό διαμέρισμα στην τάφρο υποδοχής για τα χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ.

- Το κτίριο υποδοχής και βιολογικής επεξεργασίας θα υποδέχεται και θα επεξεργάζεται τις προβλεπόμενες από τον νέο ΕΣΔΑ ποσότητες προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων και οργανικού κλάσματος συμμείκτων ΑΣΑ, στις εγκαταστάσεις που έχουν σχεδιαστεί στην προμελέτη του έργου.
- Με σκοπό την ανάκτηση δευτερογενών προϊόντων και τη μείωση του υπολείμματος της ΜΕΑ, το υπόλειμμα της μηχανικής διαλογής θα υφίσταται περαιτέρω επεξεργασία με στόχο την παραγωγή απορριμματογενούς καυσίμου (SRF) κατηγορίας 3-3-3. Η παραγωγή απορριμματογενούς καυσίμου θα γίνεται, μεταξύ άλλων διεργασιών, με θερμική ξήρανση του υπολείμματος της μηχανικής διαλογής τόσο των συμμείκτων Α.Σ.Α. όσο και του υπολείμματος των χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ. Η απαιτούμενη θερμική ενέργεια για την ξήρανση θα ληφθεί από τις μηχανές ηλεκτροπαραγωγής. Για το σκοπό αυτό προβλέπεται η αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας που παράγεται στις μονάδες ΣΗΘ που προβλέπονται στην τεχνική προμελέτη του έργου, μέσω κυκλοφορητή και κυκλώματος μεταφοράς της θερμότητας στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου.

Με βάση τα προτεινόμενα έργα προσαρμογής, η ΜΑΑα θα επιτυγχάνει:

- Ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών (Χ-Π-Μ-Γ) από τα σύμμικτα απορρίμματα $\geq 12\%$ κ.β. σε υγρή βάση επί του συνόλου των εισερχόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ. Επιπροσθέτως, ανάκτηση ξύλου σε ποσοστό 60% επί του εισερχόμενου ξύλου στα σύμμικτα ΑΣΑ.
- Ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών από τα προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα υλικά $\geq 83,8\%$ κ.β. σε υγρή βάση επί του συνόλου των εισερχόμενων χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών.

- Όλα τα παραπάνω ανακυκλώσιμα υλικά περιλαμβάνουν ανακυκλώσιμο χαρτί και χαρτόνι, διαφορετικά είδη πλαστικού (PET, PE, PP κλπ), Γυαλί, Σιδηρούχα μέταλλα και μη σιδηρούχα μέταλλα (κυρίως αλουμίνιο)
- Θα παράγει υπόλειμμα προς ταφή σε ποσοστό $\leq 20,0\%$ κατά βάρος σε υγρή βάση της ποσότητας των εισερχόμενων σύμμεικτων αποβλήτων σε αυτήν.
- Θα παράγει CLO κατά μέγιστο 7,7% κ.β επί των εισερχόμενων στη μονάδα σύμμεικτων Α.Σ.Α.
- Θα παράγει κομπόστ υψηλής ποιότητας, από τα προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα, σε ποσοστό $\geq 17,5\%$ κ.β. σε υγρή βάση επί του συνόλου των εισερχόμενων προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων (καφέ κάδος και πράσινα).
- Θα παράγει δευτερογενές καύσιμο κλάσης 3-3-3 ή καλύτερης από τα σύμμεικτα ΑΣΑ σε ποσοστό $\geq 15\%$ κ.β. σε υγρή βάση επί του συνόλου των εισερχόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ

Με βάση τα ανωτέρω, τα απαιτούμενα έργα προσαρμογής στη ΜΕΑ είναι:

- Διαμόρφωση τάφρου υποδοχής εντός του κτιρίου υποδοχής και μηχανικής διαλογής Α.Σ.Α.
- Κατασκευή κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου
- Κατασκευή βιόφιλτρου απόσμησης και σακόφιλτρου αποκονίωσης για το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου
- Επέκταση των δικτύων ηλεκτροδότησης, ύδρευσης, αποχέτευσης, πυρόσβεσης, εξαερισμού που έχουν σχεδιαστεί στην προμελέτη του έργου.
- Κατασκευή δικτύου μεταφοράς θερμικής ενέργειας στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου.

3.1.7 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η λειτουργία της μονάδας μετά την υλοποίηση των προτεινόμενων έργων προσαρμογής θα είναι σε θέση να δέχεται για επεξεργασία τουλάχιστον τα εξής:

- Σύμμεικτα Α.Σ.Α. ετήσιας ποσότητας **45.792 τν/έτος**
- Προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα καφέ κάδου, ετήσιας ποσότητας **6.649 τν/έτος** και πράσινα **961 τν/έτος**.
- Προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα υλικά, ετήσιας ποσότητας **19.560 τν/έτος**

Η επεξεργασία των σύμμεικτων Α.Σ.Α. περιλαμβάνει τη μηχανική διαλογή τους για ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών και διαχωρισμό του οργανικού κλάσματος. Το υπόλειμμα της μηχανικής διαλογής θα οδηγηθεί στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου προς παραγωγή SRF κατηγορίας 3-3-3. Η επεξεργασία των προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων περιλαμβάνει την αναερόβια χώνευση τους και την αερόβια κομποστοποίηση του χωνέματος προς παραγωγή κομπόστ υψηλής ποιότητας. Το παραγόμενο βιοαέριο και από την βιολογική επεξεργασία των δύο ρευμάτων οργανικού, οδηγείται σε μηχανή συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Η ηλεκτρική ενέργεια διατίθεται στο δίκτυο ενώ η θερμική ενέργεια διατίθεται για ιδιοκατανάλωση στην εγκατάσταση θερμικής ξήρανσης.

Η επεξεργασία των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ γίνεται στη γραμμή μηχανικής διαλογής προς ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών, ενώ το υπόλειμμα της επεξεργασίας μεταφέρεται στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου για παραγωγή SRF κατηγορίας 3-3-3, με ή χωρίς ανάμιξη με το υπόλειμμα της μηχανικής διαλογής των σύμμεικτων Α.Σ.Α., αναλόγως της σύστασης / υγρασίας κ.λπ.

Στο κτίριο υποδοχής και μηχανικής διαλογής κατά την **πρώτη βάρδια** λειτουργίας θα γίνεται η **επεξεργασία των σύμμεικτων ΑΣΑ**, ενώ σε **δεύτερη βάρδια** θα γίνεται επεξεργασία των **χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ**.

Η **τρίτη βάρδια** θα αξιοποιείται για τακτικές **συντηρήσεις** του εξοπλισμού. Στα παραπάνω, για αποφυγή υπέρβασης της παραγωγικής χρήσης των δύο βαρδιών, στον παρόντα σχεδιασμό λαμβάνεται υπόψη η ικανότητα επεξεργασίας των **ποσοτήτων αιχμής** των δύο ρευμάτων ΑΣΑ (σύμμεικτα και χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ) σε δύο βάρδιες συνολικά την ημέρα, συμπεριλαμβανομένων των αιχμών παραγωγής των εν λόγω ρευμάτων.

Ειδικότερα και λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, το Τμήμα Μηχανικής Επεξεργασίας προβλέπεται να

δέχεται:

- i) **Στην πρώτη βάρδια, 45.792 τν/έτος υπολειμματικά σύμμεικτα ΑΣΑ** και να λειτουργεί 312 ημέρες ετησίως (6 ήμερη λειτουργία) , συμπεριλαμβανομένης της αιχμής.
- ii) **Στην δεύτερη βάρδια 19.560 τν.έτος χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ** και να λειτουργεί 312 ημέρες ετησίως (6 ήμερη λειτουργία) συμπεριλαμβανομένης της αιχμής. Λαμβάνεται υπόψη ότι η γραμμή μηχανικής επεξεργασίας σύμμεικτων μπορεί να επεξεργάζεται το ρεύμα των χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ με την πραγματική δυναμικότητά της να μειώνεται στο 1/3 λόγω φύσης του υλικού με σημαντικότερο το μικρό ειδικό βάρος (~0,1tn/m³).
- iii) Το Τμήμα Βιολογικής Επεξεργασίας δε, προβλέπεται να δέχεται το οργανικό κλάσμα των σύμμεικτων ΑΣΑ, όπως αυτό θα προκύπτει από τον διαχωρισμό των εισερχόμενων απορριμμάτων κατά το στάδιο της μηχανικής επεξεργασίας, καθώς και τα προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα.

Η συνολική δυναμικότητα της μονάδας **αναερόβιας χώνευσης**, βάσει του σχεδιασμού της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης, ανέρχεται σε:

94,32 tn/d οργανικού κλάσματος σύμμεικτων ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

Με βάση τις νέες ποσότητες που αναμένεται να εισέρχονται στη ΜΑΑα οι ποσότητες προς επεξεργασία στην αναερόβια χώνευση αναμένεται να ανέρχονται σε (περίοδος αιχμής):

89,50 tn/d οργανικού κλάσματος σύμμεικτων ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

Συνεπώς, στις ακόλουθες ενότητες θα εξεταστούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε να είναι δυνατή η παραλαβή των ποσοτήτων αυτών διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία της ΜΑΑα.

Επίσης ξεχωριστά εξετάζεται η επάρκεια των εγκαταστάσεων **αερόβιας επεξεργασίας** των χωνεμάτων.

Η συνολική δυναμικότητα της μονάδας αερόβιας επεξεργασίας (κομποστοποίηση), βάσει του σχεδιασμού της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης, ανέρχεται σε:

71,29 tn/d οργανικού κλάσματος σύμμεικτων ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

Με βάση τις νέες ποσότητες που αναμένεται να εισέρχονται στη ΜΕΑ/ΜΑΑα οι ποσότητες προς επεξεργασία στην κομποστοποίηση αναμένεται να ανέρχονται σε (περίοδος αιχμής):

71,55 tn/d οργανικού κλάσματος σύμμεικτων ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

Συνεπώς στις ακόλουθες ενότητες θα εξεταστούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε να είναι δυνατή η παραλαβή των ποσοτήτων αυτών στην κομποστοποίηση και ωρίμανση διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία της ΜΑΑα.

3.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΑ

Στον παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η διαστασιολόγηση των έργων για την προσαρμογή της ΜΕΑ όπως αυτή έχει μελετηθεί στο στάδιο της τεχνικής προμελέτης για την προσαρμογή της λειτουργίας προκειμένου να είναι σε θέση να καλύψει του νέους στόχους.

3.2.1 ΣΤΟΧΟΙ ΝΕΟΥ ΕΣΔΑ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Η ΜΑΑα Καβάλας σχεδιάζεται ώστε να δέχεται έως:

- Σύμμικτα Α.Σ.Α. ετήσιας ποσότητας **45.792 τν/έτος**
- Προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα, ετήσιας ποσότητας **7.610 tn/έτος**
- Προδιαλεγμένα ανακυκλώσιμα υλικά , ετήσιας ποσότητας **19.560 tn/έτος**. Η επεξεργασία του ρεύματος των χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ θα γίνεται στη γραμμή μηχανικής επεξεργασίας της ΜΕΑ σε άλλη βάρδια αυτής της επεξεργασίας των σύμμεικτων ΑΣΑ.

Κρίσιμο και καθοριστικό στοιχείο για τον σχεδιασμό του έργου είναι η **μέγιστη ημερήσια και ωριαία ποσότητα** εισερχόμενων αποβλήτων στην ΜΕΑ η οποία προσδιορίζεται από την ετήσια δυναμικότητα της εγκατάστασης και το ωράριο λειτουργίας της (βάρδιες, καθαρός χρόνος βάρδιας και μέρες λειτουργίας).

Αναφορικά με το πρόγραμμα λειτουργίας (6ήμερη λειτουργία, 8ωρη βάρδια, 90% συντελεστής διαθεσιμότητας) τηρούνται όλα όσα έχουν προβλεφθεί στο πλαίσιο της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης

με τη διαφορά ότι η Μηχανική επεξεργασία θα λειτουργεί και σε δεύτερη βάρδια για την παραλαβή των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ.

Ο σχεδιασμός της ΜΕΑ λαμβάνει υπόψιν τις πρόσφατες θεσμικές εξελίξεις στον τομέα διαχείρισης των αποβλήτων και συγκεκριμένα :

- Το νέο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΥΣ 39 31-08-2020, ΦΕΚ Α' 185 29-09-2020)
- την Οδηγία (ΕΕ) 2018/850 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων σύμφωνα με την οποία : «Τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να διασφαλίσουν τη μείωση, έως το 2035, της ποσότητας των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής στο 10 % ή λιγότερο της συνολικής ποσότητας των αστικών αποβλήτων που παράγονται (κατά βάρος)»
- την Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα σύμφωνα με την οποία στόχοι που ορίζονται στην οδηγία 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των αποβλήτων θα πρέπει να αυξηθούν ώστε να αντικατοπτρίζουν ευκρινέστερα τη φιλοδοξία της Ένωσης να μεταβεί σε μια κυκλική οικονομία. Συγκεκριμένα, τα κράτη μέλη θα πρέπει να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε έως το 2035, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 65% κατά βάρος.

Ο σχεδιασμός της ΜΑΑα γίνεται με βάση τις παρακάτω απαιτήσεις / κατευθύνσεις:

- Η ΜΑΑα θα περιλαμβάνει τεχνολογίες υψηλής ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών (οπτικοί, μαγνητικοί, βαλλιστικοί διαχωριστές, κ.ά.) από τα υπολειμματικά σύμμεικτα, ώστε η μονάδα να έχει δυνατότητα ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών (Χ-Π-Μ-Γ) κατ' ελάχιστον 12% κ.β. επί των εισερχόμενων σύμμεικτων ΑΣΑ και ξύλο 60% επί των εισερχόμενων ποσοτήτων ξύλου στα σύμμεικτα ΑΣΑ. Επιπροσθέτως θα περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες τροποποιήσεις και προσθήκες του εξοπλισμού για την ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών σε ποσοστό πάνω από 83,8% κ.β. επί των εισερχόμενων χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ (Χ-Π-Μ-Γ) σε αυτή.
- Τα προϊόντα της ΜΑΑα θα είναι, ανακυκλώσιμα υλικά (χαρτί, μέταλλο, πλαστικό, γυαλί) , ηλεκτρική ενέργεια, κομπόστ τύπου Α , κομπόστ υψηλής ποιότητας και απορριμματογενές καύσιμο κλάσης 3-3-3 ή ανώτερης (EN 15359:2011). Το τμήμα αξιοποίησης του βιοαερίου που παράγεται από την αναερόβια χώνευση θα περιλαμβάνει μηχανή συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας. Η ηλεκτρική ενέργεια διατίθεται στο δίκτυο προς πώληση ενώ η θερμική ενέργεια καλύπτει τις θερμικές ανάγκες της μονάδας (ιδιοκατανάλωση).
- Θα παράγει υπόλειμμα προς ταφή σε ποσοστό ≤ 20 % κατά βάρος σε υγρή βάση της ποσότητας των εισερχόμενων συμμείκτων Α.Σ.Α.
- Θα παράγει απορριμματογενές καύσιμο κλάσης 3-3-3 , σε ποσοστό ≥ 15 % κ.β των εισερχόμενων συμμείκτων Α.Σ.Α.

Με βάση τα ανωτέρω, η ΜΑΑα θα αποτελείται από τα τμήματα που έχουν μελετηθεί στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη (χωρίς να γίνονται παρεμβάσεις στα στάδια των διεργασιών) της ΜΕΑ και επιπροσθέτως αυτών το:

- Τμήμα παραγωγής δευτερογενούς καυσίμου

Στον ακόλουθο Πίνακα δίνονται οι αποδόσεις που θα επιτυγχάνει η μονάδα:

Πίνακας 6: Αποδόσεις ΜΑΑα

	Σύμμεικτα	Χωριστά συλλεγέμενα ανακυκλώσιμα
Ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών Χ-Π-Μ-Γ (% κ.β. επί των εισερχομένων συμμείκτων Α.Σ.Α. που θα εισέρχονται στην ΜΑΑα)	≥12%	≥83,8%
Υπόλειμμα προς ταφή (% κ.β. επί των εισερχομένων που θα εισέρχονται στη ΜΑΑα σε υγρή βάση)	≤ 20%	≤ 2%

3.2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΑ

Η ΜΕΑ/ΜΑΑα μπορεί να υποδέχεται και να επεξεργάζεται τρία ρεύματα στερεών αποβλήτων:

- υπολειπόμενα σύμμεικτα ΑΣΑ
- χωριστά συλλεγέμενα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ.
- προδιαλεγμένα οργανικά απόβλητα

Τα ρεύματα των αποβλήτων εισέρχονται στη μονάδα από την πύλη εισόδου και αφού ζυγιστούν οδηγούνται, τα μεν σύμμεικτα όπως και τα χωριστά συλλεγέμενα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ στο κτίριο υποδοχής και μηχανικής διαλογής ΑΣΑ.

Από την επεξεργασία των αποβλήτων στη ΜΑΑα παράγονται τα εξής προϊόντα:

- Ανακυκλώσιμα Υλικά
 - Γυαλί
 - Χαρτί
 - Χαρτόνι
 - Πλαστικό ΡΕΤ
 - Πλαστικό ΡΕ
 - Πλαστικό ΡVС
 - Σιδηρούχα μέταλλα
 - Αλουμινούχα μέταλλα
 - Ξύλο
- Κομπόστ τύπου Α από την βιολογική συνεπεξεργασία του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ
- Κομπόστ υψηλής ποιότητας από την βιολογική επεξεργασία των προδιαλεγμένων οργανικών
- Ηλεκτρική και θερμική ενέργεια από την αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου
- Απορριμματογενές καύσιμο από τα υπολείμματα μηχανικής επεξεργασίας σύμμεικτων και χωριστά συλλεγέντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ
- Υπόλειμμα προς ταφή

3.2.2.1 Συνοπτική περιγραφή επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ

Η επεξεργασία των σύμμεικτων ΑΣΑ παραμένει αμετάβλητη σε σχέση με την εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη της ΜΕΑ Καβάλας. Στο πλαίσιο εναρμόνισης με τις νέες απαιτήσεις και την αναβάθμιση της ΜΕΑ, τα υπολείμματα μηχανικής επεξεργασίας του ρεύματος αυτού θα οδηγούνται στο τμήμα καυσίμου στο οποίο λαμβάνει χώρα εξευγενισμός του υλικού, τεμαχισμός, θερμική ξήρανση για μείωση υγρασίας του και τέλος δεματοποίηση του παραγόμενου καυσίμου.

3.2.2.2 Συνοπτική περιγραφή επεξεργασίας χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ.

Το ρεύμα αυτό ακολουθεί την ίδια επεξεργασία με τα σύμμεικτα ΑΣΑ όπως έχει περιγραφεί στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη της ΜΕΑ. Η επεξεργασία του γίνεται σε δεύτερη βάρδια ενώ δεν υπάρχει κλάσμα προς βιολογική επεξεργασία από το ρεύμα αυτό. Τα υπολείμματα μηχανικής επεξεργασίας του ρεύματος αυτού θα οδηγούνται στο τμήμα καυσίμου στο οποίο λαμβάνει χώρα εξευγενισμός του υλικού, τεμαχισμός, θερμική ξήρανση για μείωση υγρασίας του και τέλος δεματοποίηση του παραγόμενου καυσίμου.

3.2.2.3 Συνοπτική περιγραφή επεξεργασίας παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου

Το υπόλειμμα από τη μηχανική διαλογή των συμμεικτων Α.Σ.Α και των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ οδηγείται στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου, προς εξευγενισμό και παραγωγή SRF κατηγορίας 3-3-3. Το υπόλειμμα διοχετεύεται σε διάταξη τροφοδοσίας από την οποία με αλυσομεταφορέα οδηγείται σε διατάξεις διαχωρισμού που περιλαμβάνουν κοσκίνιση και αεροδιαχωρισμό για την απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών, αφού πρώτα διέλθει από μαγνητικό διαχωριστή για απομάκρυνση σιδηρούχων υλικών. Το υλικό απαλλαγμένο από ακατάλληλα υλικά διέρχεται κατά σειρά από διατάξεις μαγνητικού διαχωριστή και διαχωριστή μη σιδηρούχων μετάλλων πριν εισέλθει σε οπτικό διαχωριστή PVC. Το εξευγενισμένο πια υλικό, οδηγείται σε τεμαχιστή υλικού σε μέγεθος $\leq 50\text{mm}$. Εν συνεχεία το υλικό οδηγείται σε διάταξη θερμικής ξήρανσης όπου γίνεται η αφαίρεση υγρασίας με σκοπό την αύξηση της θερμογόνου δύναμης του. Τέλος το απορριμματογενές καύσιμο διοχετεύεται σε διάταξη δεματοποίησης. Τα δέματα του καυσίμου οδηγούνται για προσωρινή αποθήκευση στην αποθήκη ανακυκλώσιμων.

3.2.2.4 Συνοπτική περιγραφή επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών

Η επεξεργασία γίνεται στο κτίριο βιολογικής επεξεργασίας όπως αυτό έχει μελετηθεί στην προμελέτη της Μ.Ε.Α. Από τη διαστασιολόγηση δεν απαιτούνται διαφοροποιήσεις ή τροποποιήσεις του σχεδιασμού πλην της αξιοποίησης των κελιών αναερόβιας χώνευσης καθώς και των σειραδίων κομποστοποίησης-ωρίμανσης που δεν αξιοποιούνται για το οργανικό κλάσμα των σύμμεικτων ΑΣΑ.

3.2.3 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΑΑα

3.2.3.1 Τμήμα υποδοχής – μηχανικής επεξεργασίας σύμμεικτων και χωριστά συλλεγόντων ΑΥ

Ο χώρος υποδοχής θα εξυπηρετεί κυρίως την παραλαβή των απορριμμάτων ως χώρος εκκένωσης των απορριμματοφόρων οχημάτων. Πέραν τούτου, θα παρέχει και τη δυνατότητα αποθήκευσης των απορριμμάτων έως την έναρξη των διεργασιών επεξεργασίας τους. Η απαίτηση σε αποθηκευτικούς χώρους είναι σημαντική κατά την πρώτη ημέρα της εβδομάδας, ημέρα Δευτέρα, η οποία θεωρείται ημέρα αιχμής οπότε η ποσότητα των απορριμμάτων που φθάνει στη μονάδα είναι μεγαλύτερη. Εξαιτίας του ρυθμού άφιξης, ο οποίος δεν είναι σταθερός και παρουσιάζεται αρκετά αυξημένος τις πρωινές ώρες, κρίνεται απαραίτητη η μεγάλη αποθηκευτική ικανότητα του τμήματος υποδοχής, η οποία πρέπει να επαρκεί για υποδοχή και αποθήκευση ποσότητας απορριμμάτων τουλάχιστον δύο (2) ημερών.

Η τάφρος διαμορφώνεται κατάλληλα ώστε να υποδέχεται τα δύο ρεύματα ΑΣΑ, ήτοι, σύμμεικτα απορρίμματα και χωριστά συλλεγόντα ανακυκλώσιμα ΑΣΑ. Η διαμόρφωση αποτελεί ουσιαστικά τη διαμερισματοποίηση της τάφρου σε δύο διαμερίσματα εξασφαλίζοντας έτσι τη μη ανάμιξη των δύο ρευμάτων αποβλήτων αλλά και την παροχή δυνατότητας υποδοχής των δύο ρευμάτων ταυτόχρονα. Για την εξασφάλιση χώρου προσωρινής αποθήκευσης των εισερχόμενων απορριμμάτων προκειμένου να προχωρήσουν προς επεξεργασία, υπολογίζεται ο όγκος των σύμμεικτων απορριμμάτων με εκτιμώμενο ειδικό βάρος 300 kg/m^3 και αντίστοιχα 100 kg/m^3 για τα χωριστά συλλεγόντα ΑΥ. Ακολούθως παρουσιάζεται η διαστασιολόγηση του χώρου υποδοχής.

Σύμμεικτα ΑΣΑ:

$$45.792\text{tn/y} \div 312\text{d/y} \div 0,3\text{tn/m}^3 \times 2\text{ημέρες} \div 90\% = 1.087\text{m}^3$$

Χωριστά συλλεγόντα ΑΥ:

$$19.560\text{ tn/y} \div 312\text{d/y} \div 0,1\text{tn/m}^3 \times 2\text{ημέρες} \div 90\% = 1.393\text{m}^3$$

Η συνολική απαίτηση είναι διαμόρφωση τάφρου συνολική χωρητικότητας **2.480 m³**. Με δεδομένη την τάφρο συμμείκτων που έχει μελετηθεί στο πλαίσιο της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης η οποία έχει χωρητικότητα 1198,6m³ και διαστάσεις (Μ×Π) 20,3×12,3m, δεν απαιτείται μεταβολή της χωρητικότητάς της. Αναφορικά με την υποδοχή των χωριστά συλλεγόντων ΑΥ θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλη τάφρος χωρητικότητας περίπου 1.400 m³.

Αναφορικά με τον λοιπό κατάντη εξοπλισμό υποδοχής, προδιαλογής και μηχανικής επεξεργασίας, απαιτείται η προσαρμογή της ώστε να παραλαμβάνει εντός δύο βαρδιών το σύνολο των σύμμεικτων ΑΣΑ και των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων υλικών. Η δυναμικότητα της γραμμής όπως αυτή έχει μελετηθεί στην προμελέτη ανέρχεται σε 22,26 tn/h η οποία θα πρέπει να προσαρμοστεί ώστε η δυναμικότητά της να ανέλθει σε τουλάχιστον:

25,0tn/h

ώστε σε δύο βάρδιες να μπορεί να παραλαμβάνει το σύνολο των εισερχόμενων ποσοτήτων.

Πίνακας 7: Υπολογισμός δυναμικότητα γραμμής μηχανικής επεξεργασίας συμμείκτων και χωριστά συλλεγόντων ΑΥ

Υπολογισμός γραμμής		Σύμμεικτα ΑΣΑ	Χωριστά συλλεγόντα ΑΥ	Συνολικές Ισοδύναμες ποσότητες
Ετήσια ποσότητα επεξεργασίας	tn/y	45.792	19.560	104.472
Ημέρες λειτουργίας	d/week	6	6	6
	d/yr	312	312	312
βάρδιες ανά ημέρα	shift/d	1	1	2
ώρες λειτουργίας βάρδιας	hr/shift	7,5	7,5	7,5
ώρες λειτουργία ανά ημέρα	hr/d	7,5	7,5	15,0
ειδικό βάρος	tn/m ³	0,3	0,1	0,3
Διαθεσιμότητα	%	90%	90%	90%
Δυναμικότητα επεξεργασίας	tn/d	163,1	69,7	372,1
	m ³ /d	543,6	696,6	1.240,2
Δυναμικότητα γραμμής	tn/hr	21,7	9,3	24,8
	m ³ /hr	72,5	92,9	82,7

Από τον ανωτέρω πίνακα γίνεται σαφές ότι με ελάχιστη δυναμικότητα **25t/h** οι χρόνοι εκάστης βάρδιας εκτιμώνται σε:

- Ώρες επεξεργασίας σύμμεικτων ημερησίως Α.Σ.Α: 5,87h/d
- Ώρες επεξεργασίας Χωριστά συλλεγόντων ΑΥ ημερησίως: 7,52 h/d

3.2.3.2 Τμήμα υποδοχής – προεπεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

Ο χώρος εκφόρτωσης βιοαποβλήτων έχει σχεδιαστεί ώστε να έχει ικανότητα αποθήκευσης εισερχόμενου φορτίου 2 ημερών το ελάχιστο, καθώς κάθε Δευτέρα θα εισέρχεται στην εγκατάσταση μεγαλύτερη ποσότητα απορριμμάτων, σε σχέση με τη μέση εισερχόμενη ποσότητα ημερησίως. Επίσης, να μπορεί να υποδέχεται απόβλητα σε εξαήμερη βάση. Ομοίως για την υποδοχή των πράσινων αποβλήτων, η προτεινόμενη ικανότητα αποθήκευσης είναι τουλάχιστον δύο ημερών.

Θεωρώντας ότι το ειδικό βάρος των ΠΟΑ που εισέρχονται στην εγκατάσταση είναι ίσο με $0,4 \text{ tn/m}^3$, ο χώρος εκφόρτωσης-υποδοχής των ΠΟΑ σχεδιάστηκε ώστε να μπορεί να δεχτεί όγκο βιοαποβλήτων κατ' ελάχιστο ίσο με 285 m^3 .

Με βάση λοιπόν τις νέες ποσότητες βιοαποβλήτων που αναμένεται να δέχεται η μονάδα, στη υποδοχή προδιαλεγμένων η αποθηκευτική ικανότητα των χώρων αποθήκευσης θα πρέπει να επαρκεί για τις ακόλουθες χωρητικότητες:

ΠΟΑ:

$$6.649 \text{ tn/y} \div 312 \text{ d/y} \div 0,4 \text{ tn/m}^3 \times 2 \text{ ημέρες} \div 90\% = 118,4 \text{ m}^3$$

Συνεπώς η τάφρος επαρκεί και για τις ποσότητες του έτους 2030 όπου εκτιμάται ότι ο απαιτούμενος χώρος θα ανέρχεται σε 132 m^3

Τα λοιπά χαρακτηριστικά της τάφρου παραμένουν ίδια με αυτά της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης. Αναφορικά με τον λοιπό κατάντη εξοπλισμό υποδοχής, προεπεξεργασίας δεν απαιτείται μικρή επαύξηση της δυναμικότητας της ώστε να είναι σε θέση να επεξεργαστεί τις απαιτούμενες ποσότητες εντός του μέγιστου χρόνου μίας βάρδιας.

Συγκεκριμένα θα πρέπει να αυξηθεί η δυναμικότητα του εξοπλισμού στους **$3,16 \text{ tn/h}$** .

Πίνακας 8: Βάρδιες λειτουργίας προεπεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών αποβλήτων

	Σχεδιασμός Προμελέτης	Απαίτηση προσαρμογής στον ΕΣΔΑ
Δυναμικότητα γραμμής επεξεργασίας (tn/h)	2,83	3,16

3.2.3.3 Τμήμα βιολογικής επεξεργασίας – αναερόβια χώνευση και κομποστοποίηση-ωρίμανση οργανικού σύμμεικτων ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών

3.2.3.3.1 Περιγραφή τμήματος βιολογικής επεξεργασίας

Η εγκατάσταση της βιολογικής επεξεργασίας του οργανικού κλάσματος των σύμμεικτων ΑΣΑ και των προδιαλεγμένων οργανικών διατηρείται αμετάβλητη σε σχέση με την εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη.

3.2.3.3.2 Διαστασιολόγηση τμήματος βιολογικής επεξεργασίας

Βάσει της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης της ΜΕΑ Καβάλας απαιτούνται συνολικά:

- 12 αντιδραστήρες αναερόβιας χώνευσης (8 για το οργανικό σύμμεικτων και 4 για τα προδιαλεγμένα) ωφέλιμων διαστάσεων (Μ×Π×Υ) $30\text{m} \times 6\text{m} \times 2,5\text{-}2,7\text{m}$
- 23 σωροί κομποστοποίησης-ωρίμανσης χονέματος (17 για το οργανικό σύμμεικτων και 6 για τα προδιαλεγμένα) ωφέλιμων διαστάσεων (Π×Υ) $3,6\text{m} \times 1,8\text{m}$ και συνολικού μήκους 897m

Δεδομένων των νέων απαιτήσεων προκύπτει η ανάγκη αριθμού κελιών αναερόβιας χώνευσης, ανά οργανικό υλικό προς επεξεργασία, βάσει του ακόλουθου πίνακα:

Πίνακας 9: Παράμετροι διαστασιολόγηση αναερόβιας χώνευσης

Παράμετρος		ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ		2025		2030	
		Σύμμεικτα	ΠΟΑ	Σύμμεικτα	ΠΟΑ	Σύμμεικτα	ΠΟΑ
Ειδικό βάρος υλικού	tn/m ³	0,55	0,45	0,55	0,45	0,55	0,45
Χρόνος παραμονής	d	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
Ανακυκλοφορία	%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
Ποσότητα εισερχομένων	tn/d	71,89	22,43	70,19	19,31	59,53	21,49
Όγκος Εισερχομένων	m ³ /d	163,39	62,31	159,53	53,64	135,29	59,71
Μήκος Σωρού	m	29,50	29,50	29,50	29,50	29,50	29,50
Πλάτος σωρού	m	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Ύψος σωρού	m	2,70	2,50	2,70	2,50	2,70	2,50
Όγκος Σωρού	m ³	456,03	423,75	456,03	423,75	456,03	423,75
Χρόνος πλήρωσης	d	2,79	6,80	2,86	7,90	3,37	7,10
Χρόνος επεξεργασίας	d	23,79	27,80	23,86	28,90	24,37	28,10
Αριθμός απαιτούμενων κελιών	αρ.	7,29	3,49	7,13	3,13	6,18	3,38
		8,00	4,00	8,00	4,00	7,00	4,00
ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΩΝ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ		12,00		12,00		11,00	

Τεκμηριώνεται συνεπώς ότι δεν απαιτείται καμία μεταβολή στις εγκαταστάσεις αναερόβιας χώνευσης στο πλαίσιο της προσαρμογής στις νέες απαιτήσεις, αφού τα σχεδιαζόμενα κελιά βάσει εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης ανέρχονται σε 12 όσα δηλαδή απαιτούνται λαμβάνοντας υπόψη τις νέες ποσότητες.

Αναφορικά με την κομποστοποίηση-ωρίμανση του χωνέματος, δεδομένων των νέων απαιτήσεων προκύπτει ανάγκη ίδιου αριθμού σειραδιών με ελαφρώς μικρότερο μήκος.

Πίνακας 10: Δεδομένα σχεδιασμού κομποστοποίησης-ωρίμανσης

ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗ		ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ		2025		2030	
Παράμετρος		Σύμμεικτα	ΒΑ	Σύμμεικτα	ΒΑ	Σύμμεικτα	ΒΑ
Ειδικό βάρος οργανικού υλικού	tn/m ³	0,65	0,70	0,85	0,85	0,85	0,85
Χρόνος παραμονής	d	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Ποσότητα εισερχομένων	tn/d	59,11	12,18	57,62	13,92	48,87	15,50
Όγκος Εισερχομένων	m ³ /d	90,94	17,40	67,79	16,38	57,49	18,23
Μήκος Σωρού	m	45,00	22,00	42,00	42,00	42,00	42,00
Πλάτος σωρού	m	3,60	3,60	3,80	3,80	3,80	3,80
Ύψος σωρού	m	1,80	2,50	1,90	1,90	1,90	1,90
Όγκος Σωρού	m ³	183,0	89,00	151,20	151,20	151,20	151,20
Χρόνος πλήρωσης	d	2,01	5,11	2,23	9,23	2,63	8,29
Συνολικός χρόνος επεξεργασίας	d	35,00	35,00	37,23	44,23	37,63	43,29
Αριθμός απαιτούμενων κελιών	αρ.	14,87	5,85	14,27	4,10	12,23	4,46
		17,0	6,00	15,00	5,00	13,00	5,00
ΣΥΝΟΛΟ ΣΩΡΩΝ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (45m έκαστος)	αρ.	20,0		20,0		18,0	

Δεν απαιτείται καμία μεταβολή στις εγκαταστάσεις κομποστοποίησης στο πλαίσιο της προσαρμογής στις νέες απαιτήσεις, καθώς τα σχεδιαζόμενα σειράδια βάσει εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης που ανέρχονται σε 20 με 45m μήκος έκαστο καλύπτουν την ανάγκη των νέων ποσοτήτων βάσει των οποίων απαιτούνται επίσης 20 κελιά μικρότερα κατά τρία (3) μέτρα (42m). Η μείωση του μήκος κατά τα τρία μέτρα δεν επιφέρει αλλαγές στον σχεδιασμό αλλά συνεισφέρει στη λειτουργικότητα της εγκατάστασης (μεγαλύτερη ευελιξία κίνησης εξοπλισμού κλπ).

3.2.3.4 Τμήμα ραφιναρίας κομπόστ τύπου Α και κομπόστ προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

3.2.3.4.1 Περιγραφή τμήματος ραφιναρίας

Η εγκατάσταση της ραφιναρίας του CLO και του κομπόστ προδιαλεγμένων οργανικών δεν μεταβάλλεται σε σχέση με την εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη και αξιοποιείται ως έχει σχεδιαστεί καλύπτοντας τις ανάγκες που προκύπτουν από την προσαρμογή της ΜΕΑ στις απαιτήσεις του νέου σχεδιασμού.

3.2.3.5 Τμήμα παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου

Για την προσαρμογή της μονάδας στις νέες θεσμικές απαιτήσεις θα πρέπει να μειωθεί σημαντικά η υπολειμματικότητά της. Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται η δημιουργία τμήματος παραγωγής δευτερογενούς καυσίμου. Στο τμήμα αυτό θα λαμβάνει χώρα η αναβάθμιση των υπολειμμάτων μηχανικής επεξεργασίας των σύμμεικτων ΑΣΑ και των υπολειμμάτων επεξεργασίας των χωριστά συλλεγέντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ ώστε να αξιοποιούνται προς παραγωγή δευτερογενούς καυσίμου.

3.2.3.6 Περιγραφή τμήματος καυσίμου

Στο τμήμα παραγωγής δευτερογενούς καυσίμου εισέρχονται τα υπολείμματα της μηχανικής επεξεργασίας των σύμμεικτων ΑΣΑ και το χωριστά συλλεγέντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ. Στο τμήμα αυτό λαμβάνει χώρα ο

εξευγενισμός και η επεξεργασία του υλικού ώστε να προκύψει δευτερογενές καύσιμο κατάλληλο προδιαγραφών (3-3-3 βάσει του προτύπου EN EN 15359:2011).

Τα στάδια επεξεργασίας περιλαμβάνουν:

- Αφαίρεση σιδηρούχων μετάλλων – μαγνητικός διαχωριστής
- Αφαίρεση ακατάλληλων υλικών – κόσκινο και αεροδιαχωριστής
- Αφαίρεση μη σιδηρούχων μετάλλων
- Αφαίρεση πλαστικών PVC – οπτικός διαχωριστής
- Μείωση του μεγέθους - τεμαχιστής
- Μείωση της υγρασίας του υλικού – θερμικός ξηραντής
- Δεματοποίηση καυσίμου – πρέσα δεματοποίησης καυσίμου

Το τμήμα καυσίμου στεγάζεται σε νέο κτίριο όπου εγκαθίσταται το σύνολο του απαιτούμενου εξοπλισμού. Τα υλικά προς επεξεργασία στο τμήμα αυτό θα μεταφέρονται όπως παράγονται στη μηχανική επεξεργασία στα container αποθήκευσης που έχουν προβλεφθεί στην τεχνική προμελέτη (αντί μεταφοράς στον ΧΥΤ θα γίνεται μεταφορά στο τμήμα καυσίμου)

3.2.3.6.1 Διαστασιολόγηση τμήματος καυσίμου

Στο τμήμα καυσίμου προβλέπεται να εισέρχονται προς επεξεργασία οι ακόλουθες ποσότητες:

Πίνακας 11: Εισερχόμενες ποσότητες προς επεξεργασία στο τμήμα καυσίμου (tn/y)

	2025 (tn/y)	2025 (tn/d)
Σύμμεικτα	13.554,41	48,27
Χωριστά συλλεγέντα ΑΥ	3.552,26	12,65
ΣΥΝΟΛΟ	17.106,67	60,92

Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του τμήματος και κατά τις μεταβατικές περιόδους, λαμβάνονται υπόψη για τη διαστασιολόγηση οι δυσμενέστερες συνθήκες οι οποίες με βάση τα ισοζύγια μάζας αφορούν το έτος 2025, όπου στο τμήμα παραγωγής καυσίμου θα εισέρχονται προς επεξεργασία 60,92tn/d. Με βάση λοιπόν αυτή την ποσότητα γίνεται ο σχεδιασμός του τμήματος λαμβάνοντας συνολικά υπόψη τις εξής παραμέτρους:

Πίνακας 12: Παράμετροι διαστασιολόγησης τμήματος καυσίμου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ	ΜΟΝΑΔΕΣ
Εισερχόμενη ποσότητα	60,92	tn/d
Ημέρες λειτουργίας τμήματος	312	d/y
Βάρδιες λειτουργίας	2	shifts/d
Χρόνος βάρδιας (καθαρός)	7,5	h/shift
Απαιτούμενη δυναμικότητα εξοπλισμού	4,06	tn/h

Το σύνολο λοιπόν του εξοπλισμού του τμήματος καυσίμου, ήτοι μαγνήτης, κόσκινο, τεμαχιστής, οπτικός διαχωριστής, θερμικός ξηραντής, διαστασιολογείται με **ελάχιστη δυναμικότητα επεξεργασίας τους 4,5tn/h.**

Η απαιτούμενη θερμική ενέργεια για την ξήρανση του απορριμματογενούς καυσίμου εκτιμάται σε περίπου 2.750.000kWh.

3.2.3.6.2 Προδιαγραφές θερμικού ξηραντή και πρέσας δεματοποίησης Καυσίμου

Θερμικός Ξηραντής

Το τεμαχισμένο υλικό τροφοδοτείται με ταινία μεταφοράς σε διάταξη θερμικής ξήρανσης. Ο θερμικός ξηραντής χρησιμοποιείται για τη μείωση της υγρασίας του υλικού που θα αποτελέσει το παραγόμενο δευτερογενές καύσιμο της ΜΑΑα υψηλής μέσης κατώτερης θερμογόνου. Ο ξηραντής περιλαμβάνει

- σύστημα τροφοδοσίας,
- μονάδα ξήρανσης,
- σύστημα εξόδου του ξηρού υλικού,
- σύστημα ανακυκλοφορίας θερμού αέρα,
- σύστημα συνεχούς προσδιορισμού υγρασίας στην έξοδο,
- σύστημα ανίχνευσης φωτιάς και
- σύστημα πλύσης της ταινίας.

Ο ξηραντής, είναι τύπου κλίνης, και προσάγει θερμό αέρα (έως 70°C) στο υλικό, ενώ ο εξερχόμενος αέρας έχει θερμοκρασία κατά μέγιστο τους 50°C. Η θέρμανση του αέρα γίνεται με εναλλάκτη νερού-αέρα κατάλληλης ισχύος. Η θερμότητα στο πρωτεύον κύκλωμα του εναλλάκτη δίνεται από λέβητα με καυστήρα βιοαερίου που αξιοποιεί το παραγόμενο βιοαέριο από την εγκατάσταση επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών.

Τα χαρακτηριστικά του ξηραντή είναι:

Τροφοδοσία υλικού για επεξεργασία	: ≥4,5t/h
Μέγεθος υλικού προς επεξεργασία	: 50mm
Υγρασία υλικού-είσοδος	: >52%
Υγρασία υλικού-έξοδος	: ≤35%
Μέσο θέρμανσης	: νερό
Θερμοκρασία μέσου θέρμανσης	: ≥85°C
Τεμάχια	: 1

Πρέσα δεματοποίησης δευτερογενούς καυσίμου

Στο τμήμα παραγωγής δευτερογενούς καυσίμου τοποθετείται μία πρέσα δεματοποίησης του παραγόμενου καυσίμου μετά τη θερμική ξήρανση. Το υλικό εξερχόμενο του θερμικού ξηραντή παραλαμβάνεται από μεταφορική ταινία και οδηγείται στη χοάνη της πρέσας δεματοποίησης. Εκεί λαμβάνει χώρα η συμπίεση του υλικού και η διαμόρφωσή του σε δέμα. Το σύστημα της πρέσας δεματοποίησης περιλαμβάνει κατάλληλη διάταξη περιτύλιξης των δεμάτων ώστε μετά την συμπίεση το παραγόμενο δέμα καυσίμου να περιτυλίγεται με πλαστικό φιλμ. Το δέμα καυσίμου εξέρχεται της διάταξης και παραλαμβάνεται από περονοφόρο όχημα και οδηγείται στον χώρο αποθήκευσης καυσίμου της ΜΕΑ. Ο σκελετός του δεματοποιητή είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινα φύλλα βαρέως τύπου, ηλεκτροσυγκολλημένα μεταξύ τους με πολλές διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις έτσι ώστε να σχηματίζεται μια ενιαία στιβαρή κατασκευή. Στον κορμό της κατασκευής αυτής είναι προσαρμοσμένος ο κύλινδρος του εμβόλου συμπίεσης. Σε ενιαία βάση είναι τοποθετημένη και η κινητήρια μονάδα της συμπιεστικής διάταξης. Η πρέσα δεματοποίησης είναι υδραυλική συνεχούς τροφοδοσίας οριζόντιου τύπου. Τα χαρακτηριστικά του δεματοποιητή είναι:

Παροχή υλικού:	≥4,5t/h
Τροφοδοσία:	Συνεχής μέσω ταινίας μεταφοράς
Έξοδος:	Δέματα απορριμματογενούς καυσίμου

Όγκος θαλάμου συμπίεσης:	2,7m ³
Διαστάσεις δέματος:	1100mm×750mm×1100mm ρυθμιζόμενο
Αριθμός δεσιμάτων:	5
Προ-Συμπίεση:	≥25t
Κύρια Συμπίεση:	≥75t
Πίεση Συμπίεσης:	~63N/cm ²
Εγκατεστημένη Ηλεκτρική Ισχύς (υδραυλ.):	~22kW
Εγκατεστημένη Ηλεκτρική Ισχύς (ψύξη λαδιού)	~1,5kW
Διάταξη περιτύλιξης με πλαστικό φιλμ	περιλαμβάνεται

3.2.3.7 Τμήμα αποθήκευσης απορριμματογενούς καυσίμου

Το δεματοποιημένο καύσιμο θα μεταφέρεται με κατάλληλο περονοφόρο ανυψωτικό όχημα σε χώρο αποθήκευσης (στεγασμένος χώρος) όπου θα αποθηκεύεται μέχρι την προώθησή του στον αποδέκτη. Ο χώρος αποθήκευσης αποτελεί κλειστό κτίριο και έχει ελάχιστη επιφάνεια 500m².

3.2.3.8 Τμήμα Παραγωγής Ηλεκτρικής Και Θερμικής Ενέργειας

Όπως έχει σχεδιαστεί στην τεχνική προμελέτη του έργου, το παραγόμενο βιοαέριο από την αναερόβια επεξεργασία του οργανικού κλάσματος των συμμείκτων Α.Σ.Α και του προδιαλεγμένου οργανικού, διοχετεύεται σε μονάδα συμπαραγωγής ενέργειας (ΣΗΘ) ενεργειακής αξιοποίησης βιοαερίου, παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Το βιοαέριο πριν τη διοχέτευση του στις ΣΗΘ, διέρχεται από διάταξη καθαρισμού και αφύγρανσης αποτελούμενη από:

- Συμπιεστή αερίου για την ανύψωση της πίεσης του αερίου και την τροφοδότηση του στον κινητήρα.
- Αφυγραντή αερίου για τη μείωση της απόλυτης υγρασίας του αερίου.
- Σύστημα καθαρισμού του αερίου από επιβλαβή στοιχεία, όπως το υδρόθειο (H₂S) το οποίο σε εφαρμογές βιοαερίου από αναερόβια χώνευση είναι το πλέον σύννηθες επιβλαβές στοιχείο.
- Αναλυτής καυσίμου για την ανάλυση των πλέον βασικών συνιστωσών του αερίου καθώς και παρακολούθηση της συγκέντρωσης του υδρόθειου.

Η μονάδα συμπαραγωγής (ΣΗΘ), βρίσκεται εντός μεταλλικού container και περιλαμβάνει:

- Το ηλεκτροπαραγωγός ζεύγος αποτελούμενο από τον αεριοκινητήρα και τη γεννήτρια, τοποθετημένα σε κοινή μεταλλική βάση.
- Το σύστημα παροχής καυσίμου βιοαερίου με ενσωματωμένη διάταξη ανίχνευσης διαρροής αερίου.
- Το κύκλωμα λιπαντικού λαδιού του κινητήρα αποτελούμενο από:
 - Δεξαμενές φρέσκου και χρησιμοποιημένου λιπαντικού λαδιού
 - Αντλία πλήρωσης φρέσκου λαδιού
 - Σύστημα αυτόματης αναπλήρωσης λιπαντικού λαδιού του κινητήρα
 - Μετρητικά όργανα στάθμης λαδιού δεξαμενών και προειδοποιητική σειρήνα υπερπλήρωσης δεξαμενής χρησιμοποιημένου λαδιού
- Τα υδραυλικά κύκλωμα νερού ψύξεως και ανάκτηση θερμότητας αποτελούμενα από:
 - Το κύκλωμα ψύξεως μείγματος
 - Το κύκλωμα ψύξεως κινητήρα
 - Το κύκλωμα έκτακτης ψύξης κινητήρα
 - Το κύκλωμα ανάκτησης θερμότητας

Η ανάκτηση της παραγόμενης θερμότητας από την ψύξη του κινητήρα και της θερμική ενέργεια των καυσαερίων πραγματοποιείται μέσω πλακοειδή εναλλάκτη (νερού-νερού). Στα παραπάνω αναφερόμενα κυκλώματα περιλαμβάνεται όλος ο απαραίτητος μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.

- Το σύστημα ανίχνευσης διαρροής αερίου και καπνού.
- Το σύστημα αερισμού και προσαγωγής αέρα αποτελούμενο από:
 - ο Φίλτρο εισαγωγής αέρα με ενσωματωμένο αισθητήρα μετρήσεως διαφορικής πίεσης.
 - ο Σιγαστήρα τοποθετημένο στην εισαγωγή του συστήματος αερισμού καθώς και γρίλιες τοποθετημένες στην είσοδο και έξοδο, αντίστοιχα.
 - ο Ανεμιστήρα ελεγχόμενο μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter).
 - ο Κατάλληλο σύστημα ανακυκλοφορίας ζεστού αέρα για κατάλληλη ρύθμιση της θερμοκρασίας του χώρου και του εισερχόμενου προς καύση αέρα στον κινητήρα.

Στο χώρο ελέγχου της μονάδας συμπαραγωγής, εγκαθίσταται οι κάτωθι ηλεκτρολογικοί πίνακες:

- Ο ηλεκτρολογικός πίνακας με τον διακόπτη της γεννήτριας και το σύστημα ελέγχου λειτουργίας του αεριοκινητήρα. Ο χειρισμός και η λειτουργία του προγράμματος ελέγχου γίνεται μέσω οθόνης η οποία είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη του πίνακα.
- Ο ηλεκτρολογικός πίνακας για τον έλεγχο και τη λειτουργία του περιφερειακού εξοπλισμού της μονάδας συμπαραγωγής.

Στην οροφή του container τοποθετείται ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Οι τραπεζοειδείς ψύκτες των κυκλωμάτων μείγματος και έκτακτης ψύξης του κινητήρα οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την απόρριψη της μη ανακτώμενης θερμότητας, στο περιβάλλον.
- Το σύστημα καυσαερίων αποτελούμενο από:
 - ο Σιγαστήρα καυσαερίων
 - ο Τον εναλλάκτη καυσαερίων (εφόσον απαιτείται) με ενσωματωμένη τη βαλβίδα παράκαμψης αυτών (by-pass)
 - ο Οξειδωτικό καταλύτη (εφόσον απαιτείται)
 - ο Την καμινάδα μήκους περίπου 7 μέτρων
 - ο Την μόνωση όλου του εξοπλισμού του συστήματος καυσαερίων

3.2.3.8.1 Ισχύς μονάδας ΣΗΘ

Στην τεχνική προμελέτη του έργου η απαιτούμενη ισχύς του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους έχει υπολογιστεί σε 571kW, με βάση τα διαγράμματα ροής και τις παρακάτω παραδοχές:

Οργανικό κλάσμα προς αναερόβια χώνευση:	29.428 tn/y
Ειδική παραγωγή βιοαερίου:	≥71 Nm ³ / tn
Περιεκτικότητα σε μεθάνιο:	≥55%
Θερμογόνος ισχύς μεθανίου:	9,94 kWh/Nm ³
Ηλεκτρική απόδοση μηχανής:	≥40%
Θερμική απόδοση μηχανής:	≥38%
Ώρες λειτουργίας μηχανής ετησίως:	8000

Με βάση τις ανωτέρω παραδοχές η παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς είναι **571 kW** και η παραγόμενη θερμική ισχύς είναι **542 kW**, ενώ η παραγόμενη ενέργεια υπολογίστηκε ετησίως στις **4.569.120 kWh_e** και **4.340.720 kW_{th}**, αντίστοιχα.

Η αντίστοιχη ωριαία ποσότητα παραγωγής βιοαερίου υπολογίστηκε στα 261Nm³, η οποία και αποθηκεύεται στο αεριοφυλάκιο της μονάδας για τις ώρες που δεν λειτουργεί η μονάδα συμπαραγωγής, ενώ πιθανή περίσσεια διοχετεύεται σε πυρσό καύσης.

Με βάση τις νέες ποσότητες συμμείκτων Α.Σ.Α και προδιαλεγμένων οργανικών που θα οδηγούνται προς επεξεργασία μετά τον ανασχεδιασμό της μονάδας για την κάλυψη των αναγκών προσαρμογής της ΜΕΑ στις

νέες απαιτήσεις, οι ποσότητες οργανικού κλάσματος ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών, που οδηγούνται προς αναερόβια επεξεργασία είναι συνολικά **25.133 tn/y** αντίστοιχα.

Με βάση τα ανωτέρω και τις παραδοχές διαστασιολόγησης της μονάδας ΣΗΘ προκύπτει:

Ποσότητα οργανικού προς αναερόβια επεξεργασία	25.133tn/y
Παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου:	2.010.640 Nm ³ /y
Θερμογόνος ενέργεια καυσίμου:	10.992.122kWh
Παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια:	4.396.849kWh
Παραγόμενη θερμική ενέργεια:	4.177.007 kWh
Παραγόμενη ηλεκτρική ισχύς:	550 kWh
Παραγόμενη θερμική ισχύς:	522 kWh
Ώρες λειτουργίας μονάδας ετησίως:	8000

Η αντίστοιχη ωριαία ποσότητα παραγωγής βιοαερίου υπολογίστηκε στα 250Nm³, η οποία και αποθηκεύεται στο αεριοφυλάκιο της μονάδας για τις ώρες που δεν λειτουργεί η μονάδα συμπαραγωγής, ενώ πιθανή περίσσεια διοχετεύεται σε πυρσό καύσης.

Από τους παραπάνω υπολογισμούς προκύπτει ότι η ποσότητα του παραγόμενου βιοαερίου επαρκεί για να καλύψει τις απαιτήσεις της μονάδας θερμικής ξήρανσης που προστίθεται στη ΜΕΑ για την προσαρμογή της.

Αντίστοιχα η ισχύς της μονάδας ΣΗΘ που έχει προβλεφθεί κατά τη φάση της προμελέτης του αρχικού έργου επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών της προσαρμογής της μονάδας.

3.2.3.8.2 Αεριοφυλάκιο- Πυρσός καύσης

Στην τεχνική προμελέτη του έργου έχει προβλεφθεί για την αποθήκευση του παραγόμενου βιοαερίου , αεριοφυλάκιο ελάχιστης χωρητικότητας 1.100 m³, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Βάρος 900 g/m²,
- Αντοχή σε εφέλκυσμό N/50 4000/3500 mm,
- Αντοχή σε σχίσσιμο 500/500 N,
- Οριακές θερμοκρασίες λειτουργίας -20 έως +80 ° C,
- Διαπερατότητα μεθανίου <400 cm³ /m² bar d.

Επιπλέον για την καύση περίσσειας βιοαερίου , στην τεχνική προμελέτη του έργου έχει προβλεφθεί πυρσός καύσης ελάχιστης δυναμικότητας 300 m³ /h, ικανός να καλύπτει τη μέγιστη παροχή αερίου. Η παραγωγή βιοαερίου, με βάση τις νέες ποσότητες εισερχόμενων προς επεξεργασία οργανικών εκτιμάται σε 2.010.640 Nm³/y ή οποία αντιστοιχεί σε 250Nm³ ανά ώρα. Για τις απαιτήσεις της μονάδας γίνεται διαχείριση του παραγόμενου βιοαερίου για 22 ώρες ημερησίως οπότε η παραγόμενη ποσότητα των υπολοίπων 2 ωρών της ημέρας αποθηκεύεται στο αεριοφυλάκιο της μονάδας, το οποίο επαρκεί για αποθήκευση τουλάχιστον 4 ωρών ονομαστικής παραγωγής. Αντίστοιχα ο πυρσός δυναμικότητας των 300Nm³/h επαρκεί για την διαχείριση του βιοαερίου σε περίπτωση βλάβης , συντήρησης κ.λπ.

Με βάση τους υπολογισμούς για την παραγωγή του βιοαερίου από τον ανασχεδιασμό της μονάδας, προκύπτει ωριαία παραγωγή βιοαερίου 250Nm³ για την οποία επαρκεί τόσο ο πυρσός καύσης όσο και το αεριοφυλάκιο που έχουν διαστασιολογηθεί στην προμελέτη του έργου.

3.2.4 ΙΣΟΖΥΓΙΑ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.2.4.1 Ισοζύγιο μάζας επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται το ισοζύγιο μάζας της επεξεργασίας σύμμεικτων ΑΣΑ.

Πίνακας 13: Ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης επεξεργασίας σύμμεικτων απορριμμάτων

ΕΙΣΡΟΕΣ		Ποσοστό
ΑΣΑ	45.792,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ	45.792,00	
ΕΚΡΟΕΣ		
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ	8.362,92	
ΓΥΑΛΙ	186,14	12%
ΧΑΡΤΟΝΙ	145,35	
ΧΑΡΤΙ	2.281,57	
ΜΕΤΑΛΛΟ-Fe	587,30	
ΜΕΤΑΛΛΟ-NON Fe	301,67	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - LDPE	1.453,93	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - PET	235,46	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - HDPE	97,51	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - pvc	208,33	
ΞΥΛΟ	2.865,66	6%
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ	9.060,16	20%
ΚΑΥΣΙΜΟ	6.862,26	15%
ΚΟΜΠΟΣΤ ΤΥΠΟΥ Α	3.527,30	8%
ΑΠΩΛΕΙΕΣ + ΒΙΟΑΕΡΙΟ	17.979,36	39%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΟΩΝ	45.792,00	

Το διάγραμμα ροής της επεξεργασίας των σύμμεικτων ΑΣΑ ενδεικτικά για το έτος 2025, παρουσιάζεται στο παράρτημα του τεύχους (ΔΓΡ-01).

3.2.4.2 Ισοζύγιο μάζας επεξεργασίας χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων υλικών

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται το ισοζύγιο μάζας της εγκατάστασης επεξεργασίας χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ.

Πίνακας 14: Ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης επεξεργασίας ανακυκλώσιμων ΑΣΑ

ΕΙΣΡΟΕΣ		
ΑΣΑ	19.560,00	
ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ	19.560,00	
ΕΚΡΟΕΣ		
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ	16.391,96	83,8%
ΓΥΑΛΙ	2.011,75	
ΧΑΡΤΟΝΙ	8.837,99	
ΧΑΡΤΙ	1.108,28	
ΜΕΤΑΛΛΟ-Fe	883,32	

ΜΕΤΑΛΛΟ-NON Fe	212,45	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - LDPE	2.115,46	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - PET	760,79	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ - HDPE	399,42	
ΠΛΑΣΤΙΚΟ-PVC	62,50	
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ	232,04	1,2%
ΚΑΥΣΙΜΟ	2.936,00	15,0%
<u>ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΟΩΝ</u>	<u>19.560,00</u>	

Το διάγραμμα ροής της επεξεργασίας των χωριστά συλλεγόντων ΑΣΑ για το έτος 2025, παρουσιάζεται στο παράρτημα του τεύχους (ΔΓΡ-02).

3.2.4.3 Ισοζύγιο μάζας επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται το ισοζύγιο μάζας της εγκατάστασης επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ.

Πίνακας 15: . Ισοζύγιο μάζας εγκατάστασης επεξεργασίας προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ

ΕΙΣΡΟΕΣ		
ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΑΣΑ	6.649,00	
ΠΡΑΣΙΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ	961,00	
<u>ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ</u>	<u>7.610,00</u>	
ΕΚΡΟΕΣ		
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ	79,80	1,1%
METALLO-Fe	79,80	
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ	2.271,47	29,9%
ΚΟΜΠΟΣΤ	1.177,90	15,4%
ΒΙΟΑΕΡΙΟ+ΑΠΩΛΕΙΕΣ	4.080,83	53,6%
<u>ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΡΟΩΝ</u>	<u>7.610,00</u>	

Το διάγραμμα ροής της επεξεργασίας των προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ, για το έτος 2025, παρουσιάζεται στο παράρτημα του τεύχους (ΔΓΡ-03).

3.2.5 ΜΕΛΕΤΗ ΚΙΝΗΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

3.2.5.1 Τεκμηρίωση επάρκειας κινητού εξοπλισμού αρχικού έργου

Για τα προτεινόμενα έργα προσαρμογής δεν υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση του κινητού εξοπλισμού πλην αυτού που έχει μελετηθεί κατά το στάδιο τεχνικής προμελέτης του έργου, καθώς τα έργα προαίρεσης αφορούν λειτουργία της μονάδας σε επιπρόσθετη βάρδια.

Για την επεξεργασία του υπολειμματος ωστόσο θα απαιτηθεί η προμήθεια ενός επιπλέον περονοφόρου ανυψωτικού μηχανήματος για τη μεταφορά των δεμάτων απορριμματογενούς καυσίμου, καθώς και αποθηκευτικά μέσα ανακυκλωσίμων όπως container αποθήκευσης και κάδοι ανακυκλωσίμων για το τμήμα καυσίμου.

3.2.5.2 Επιπρόσθετος εξοπλισμός - Ανυψωτικό περονοφόρο όχημα τύπου αντιβάρου

Το επιπρόσθετο ανυψωτικό περονοφόρο όχημα θα αξιοποιείται σε εργασίες που αφορούν την παραγωγή απορριμματογενούς καυσίμου και οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Παραλαβή δεμάτων καυσίμου από την πρέσα καυσίμου
- Μεταφορά δεμάτων καυσίμου στην αποθήκη
- Διευθέτηση δεμάτων καυσίμου στο χώρο αποθήκευσης

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει η ανάγκη **προμήθειας ενός (1) ανυψωτικού περονοφόρου οχήματος.**

3.2.5.3 Επιπρόσθετος εξοπλισμός - Απορριμματοκιβώτια (hook-lift container) και κλωβοί ανακυκλωσίμων.

Δεδομένου ότι η μονάδα μηχανικής διαλογής θα λειτουργεί σε δεύτερη βάρδια για την επεξεργασία χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ, απαιτείται η προμήθεια ενός επιπρόσθετου αριθμού containers συλλογής υπολειμμάτων με τα οποία θα μεταφέρεται το υλικό αυτό στο τμήμα καυσίμου. Επίσης απαιτούνται και αποθηκευτικά μέσα στο τμήμα καυσίμου για την παραλαβή ανακτώμενων (σιδηρούχα μέταλλα πλαστικό PVC) και απορριπτόμενου υλικών (απόρριψη κοσκίνου). Τέλος απαιτούνται αποθηκευτικά μέσα για τη δεύτερη βάρδια της μηχανικής διαλογής.

Συνολικά λοιπόν απαιτούνται 4 κλωβοί και 14 container για συλλογή ανακυκλωσίμων υλικών και υπολειμμάτων για το τμήμα καυσίμου και τη δεύτερη βάρδια λειτουργίας της μηχανικής διαλογής για την επεξεργασία των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλωσίμων.

3.3 ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1.1 στο πλαίσιο της προσαρμογής της ΜΕΑ στις νέες θεσμικές απαιτήσεις, προστίθεται το Κτίριο Παραγωγής Απορριμματογενούς καυσίμου (SRF) (νέο κτίριο) ενώ στο κτίριο υποδοχής και επεξεργασίας ΑΣΑ πραγματοποιούνται σημειακές μετατροπές σε σχέση με το πως έχει μελετηθεί στην εγκεκριμένη προμελέτη.

3.3.1 ΚΤΙΡΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Προβλέπεται η κατασκευή κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου, ελάχιστης επιφάνειας 1000 m².

3.3.2 ΚΤΙΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΑ

Απαιτείται η προσθήκη διαχωριστικού τοιχίου στην τάφρο υποδοχής για τον διαχωρισμό συμμείκτων ΑΣΑ και χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του κτιρίου παραμένουν όπως προβλέπονται στην εγκεκριμένη προμελέτη.

3.3.3 ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Προβλέπεται η κατασκευή υπόστεγου για την αποθήκευση του απορριμματογενούς καυσίμου, επιφάνειας 500m².

3.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗ - ΑΠΟΣΜΗΣΗ)

3.4.1 Γενικά

Για την επεξεργασία των αερίων ρύπων που παράγονται από το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου, θα γίνει εγκατάσταση διάταξης αποκονίωσης και διάταξης βιοφίλτρου. Η ποσότητα αερίων ρύπων που αναρροφάται από το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου εκτιμάται με βάση τις απαιτούμενες εναλλαγές αέρα του χώρου οι οποίες εκτιμήθηκαν στις 5. Ως εκ τούτου η ποσότητα αέρα προς επεξεργασία είναι 35.000m³/h.

Το ρεύμα ρυπασμένου αέρα, θα συλλέγεται και θα υφίσταται κατάλληλη επεξεργασία, πριν την έκλυσή του στην ατμόσφαιρα. Στόχος είναι η μείωση των οσμών, της σκόνης, των πτητικών οργανικών ενώσεων και των βιοαερολυμάτων, έτσι ώστε να μην υπάρχει περιβαλλοντική επιβάρυνση και όχληση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας και της εν ισχύ ΑΕΠΟ του έργου.

Σύμφωνα με τον προτεινόμενο σχεδιασμό, η αποκονίωση του ρυπασμένου αέρα θα πραγματοποιείται με τη χρήση σακόφιλτρων, ενώ η απόσμηση με βιόφιλτρο. Τα συστήματα αποκονίωσης-απόσμησης σχεδιάζονται έτσι ώστε, μετά την επεξεργασία των απαερίων, οι τιμές των ρύπων, μετρούμενες στο σημείο έκλυσης στην ατμόσφαιρα, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις οριακές τιμές του κάτωθι πίνακα:

Παράμετρος	Ανώτατη τιμή μέσου όρου της περιόδου δειγματοληψίας (1)	Διαδικασία Επεξεργασίας Αποβλήτων
NH ₃	20 mg/Nm ³	Όλα τα είδη βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων
Συγκέντρωση οσμών	500 ου _ε /Nm ³	
Σκόνη (σωματίδια)	5 mg/Nm ³	Μηχανική – Βιολογική επεξεργασία αποβλήτων
Ολικές ΠΟΕ (πτητικές οργανικές ενώσεις)	40 mg/Nm ³	

(1) Οι συγκεντρώσεις μετρούνται υπό τις ακόλουθες συνθήκες: ξηρό αέριο σε θερμοκρασία 273,15 K και πίεση 101,3 kPa, χωρίς διόρθωση για την περιεκτικότητα σε οξυγόνο.

3.4.2 Τεχνική περιγραφή συστημάτων αποκονίωσης - απόσμησης

Πιο συγκεκριμένα, για την κάλυψη των ανωτέρω αναγκών εξαερισμού θα εγκατασταθούν τα εξής συστήματα:

Σακόφιλτρο : Στο σακόφιλτρο Α θα οδηγούνται τα απαέρια του τμήματος δεματοποίησης και του τμήματος αποθήκης ανακυκλώσιμων, τα οποία και υπόκεινται αποκλειστικά σε διεργασίες αποκονίωσης. Πρόκειται για σακόφιλτρο δυναμικότητας Q=45.500 m³/h, με περιεκτικότητα σκόνης στην είσοδο ίση με 2,50 gr/m³ και στην έξοδο <5mg/Nm³. Η πτώση πίεσης στο σακόφιλτρο λαμβάνεται ίση με 1.500 Pa.

Βιόφιλτρο: Στο βιόφιλτρο της εγκατάστασης, ως τελικό στάδιο αντιρρύπανσης, θα οδηγούνται τα απαέρια από το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου, για την απομάκρυνση κυρίως του H₂S και των λοιπών αερίων ρύπων, όπως τα οργανικά σουλφίδια, καθώς και οι πτητικές χλωριωμένες ή μη οργανικές ενώσεις (VOCs). Η απαιτούμενη δυναμικότητα του βιόφιλτρου ανέρχεται σε Q=45.500 m³/h. Η επιφάνεια του βιόφιλτρου θα είναι περί τα 230 m², το ύψος κλίνης 1,0 m και η πτώση πίεσης 1.500 Pa.

3.4.3 Τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων αποκονίωσης-απόσμησης

3.4.3.1 Βιόφιλτρο

Τα βιόφιλτρα αποτελούν μέθοδο απόσμησης που χρησιμοποιεί ένα βιολογικά ενεργό, στερεό μέσο για την απορρόφηση/προσρόφηση συστατικών του αέρα και τη συγκράτησή τους προς επακόλουθη βιολογική οξειδωση. Κατά τον καθαρισμό, λαμβάνει χώρα αποσύνθεση των ρύπων με αερόβια επεξεργασία, μέσω μικροοργανισμών που βρίσκονται δεσμευμένοι μέσα σε κατάλληλο στερεό μέσο (υλικό- φορέας ή φίλτρο).

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, προβλέπεται η χρήση βιόφιλτρων ανοικτού τύπου, για τα οποία θα τηρούνται τα παρακάτω εύρη παραμέτρων ενδιαφέροντος:

- Επιφανειακή φόρτιση βιόφιλτρου : $100-180 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$
- Ογκομετρική φόρτιση βιόφιλτρου: $\leq 85 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ h}$
- Βάθος μέσου: 1-2 m
- Χρόνος παραμονής αερίου: 30-120s
- Ικανότητα εξάλειψης οσμών: >98%
- Περιεκτικότητα αέρα σε οσμές στην έξοδο του βιόφιλτρου: $\leq 500 \text{ ου}/\text{m}^3$

Το μέσο συγκράτησης της βιομάζας θα αποτελείται από πιστοποιημένα υλικά (πχ ώριμο κομπόστ με περλίτη). Η περιεκτικότητα του μέσου σε οργανική ουσία θα είναι 35-55% και η κατανομή μεγέθους των σωματιδίων με διάμετρο >4mm θα είναι >60% κ.β.. Το μέσο θα είναι ικανό να συγκρατεί υγρασία στην επιφάνειά του σε ποσοστό 40-80% του συνολικού βάρους διαβρεχόμενου μέσου. Το πορώδες του μέσου συγκράτησης θα είναι 35-50%. Σε περίπτωση που χρειαστεί η προσθήκη διογκωτικών παραγόντων στο μέσο, αυτοί μπορεί να είναι κομματάκια ξύλου, φλοιού, χάντρες πολυστυρενίου ή κομμάτια ελαστικών.

Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και λειτουργία των βιόφιλτρων θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Το προς επεξεργασία αέριο μεταφέρεται στο βιόφιλτρο από ανεμιστήρες, των οποίων η παροχή πρέπει να σχεδιασθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απόδοση απορρόφησης ακόμα και όταν τα υλικά φίλτρα είναι συμπυκνωμένα και άρα η αντίθλιψη στη ροή αυξημένη.
- Όλοι οι αεραγωγοί προς τα βιόφιλτρα είναι επαρκώς διαστασιολογημένοι και λείοι, ώστε να παρατηρείται σε χαμηλές τιμές η απώλεια πίεσης στο δίκτυο. Στα σημεία όπου είναι δυνατόν, προβλέπονται ανοίγματα για τον καθαρισμό των αεραγωγών. Το υλικό κατασκευής των αγωγών θα είναι ανθεκτικό σε χημική και μηχανική διάβρωση από το συστατικά του προς επεξεργασία αέρα.
- Για την αποφυγή απόθεσης στερεών στα βιόφιλτρα, πρέπει να απομακρύνονται η σκόνη και τα αιωρούμενα στερεά από τον προς επεξεργασία αέρα, πριν από την είσοδό του στο βιόφιλτρο. Για τον σκοπό αυτό, έχουν εγκατασταθεί και τα συστήματα αποκονίωσης.
- Η θερμοκρασία του προς επεξεργασία αέρα δεν πρέπει να ξεπερνά τους 60°C . Συνίσταται το εύρος θερμοκρασιών να κυμαίνεται μεταξύ του σημείου πήξης του νερού και ενός μέγιστου 40°C .

Επίσης, κατ' ελάχιστο, το βιόφιλτρο θα ικανοποιεί τις κάτωθι προδιαγραφές:

- Θα φέρουν δάπεδο με κατάλληλη διαμόρφωση, ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανεμημένη διανομή του απορριμματικού φορτίου σε όλη την διατιθέμενη επιφάνεια του βιόφιλτρου, μέσω δικτύου διάτρητων αγωγών.
- Θα διαθέτουν σύστημα διαβροχής του πληρωτικού υλικού τους, ώστε να επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση της περιεχόμενης υγρασίας του
- Θα διαθέτουν σύστημα αποστράγγισης των παραγόμενων στραγγιδίων το οποίο θα οδηγείται στο σύστημα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του έργου ή εναλλακτικά θα χρησιμοποιείται ως υγρό διαβροχής των βιόφιλτρων
- Θα διαθέτουν ικανοποιητικό πορώδες πληρωτικού υλικού για μικρές απώλειες πίεσης και μικρή αντίσταση στη ροή του αέρα.
- Θα εξασφαλίζεται εύκολη πρόσβαση για αλλαγή του πληρωτικού υλικού
- Θα διαθέτουν κατάλληλες μετρητικές διατάξεις για παραμέτρους όπως η θερμοκρασία, η παροχή, η υγρασία κλπ.

3.4.3.2 Σακόφιλτρο

Το σακόφιλτρο συνίσταται από κατάλληλο πορώδες υλικό διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζει σάκους που αναρτώνται μέσα σε ένα κλειστό θάλαμο. Κατά την εισαγωγή του ρεύματος απαγωγής στο σακόφιλτρο, το αέριο ρεύμα θα διέρχεται από το πορώδες υλικό, όπου θα επιτυγχάνεται κατακράτηση των σωματιδίων. Το αέριο ρεύμα που πρόκειται να καθαριστεί διανέμεται μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων θαλάμων εισόδου και εξόδου εξασφαλίζοντας ομοιόμορφη ροή μέσα από τις επιφάνειες των σάκων. Ο μηχανισμός

αποκονίωσης του σακόφιλτρου είναι η αδρανειακή πρόσκρουση, διάχυση Brown, παρεμπόδιση, καθώς και, αν και σε μικρότερη έκταση, συγκράτηση λόγω βαρύτητας και ηλεκτροστατικών φορτίσεων.

Τα σακόφιλτρα ταξινομούνται με βάση τον τρόπο καθαρισμού τους. Για την υπό μελέτη μονάδα επιλέγεται η εγκατάσταση σακκόφιλτρων τύπου pulse-jet. Επειδή το σακόφιλτρο με καθαρισμό με αντίστροφο ρεύμα πεπιεσμένου αέρα (pulse-jet), λειτουργεί σε σταθερή πτώση πίεσης ακόμα και όταν υφίσταται καθαρισμός, απαιτεί συγκριτικά μικρή έκταση και ο καθαρισμός αφήνει πολύ μικρή ποσότητα συσσωματωμένης τέφρας στο υλικό φιλτραρίσματος. Τα σακόφιλτρα αυτά ενσωματώνουν αυτόματη διάταξη δόνησης με αεροσυμπιεστές για αντίστροφη έγχυση αέρα υπό πίεση στο φίλτρο. Το φιλτράρισμα σε σακόφιλτρο τύπου pulse-jet διεξάγεται στην εξωτερική πλευρά των σάκων, τύπου τσόχας. Η διεργασία αυτή περιλαμβάνει την εφαρμογή ενός παλμού από πεπιεσμένο αέρα υψηλής πίεσης από την κορυφή του συλλέκτη πεπιεσμένου αέρα, για κάποιο ορισμένο χρονικό διάστημα (κλάσμα δευτερολέπτου).

Ο παλμός αυτός δημιουργεί ωστικό κύμα, το οποίο διαστέλλει απότομα τους σάκους και απομακρύνει γρήγορα τη συλλεγόμενη σκόνη. Έτσι η δόνηση από την επενέργεια του κύματος και η παραμόρφωση των σάκων από την απότομη αύξηση της πίεσης είναι ο κύριος μηχανισμός καθαρισμού. Ο παλμός του αέρα καθαρισμού φτάνει μέχρι τα 700-825 KPa (100-120 psi) για χρονικό διάστημα από 0.1 μέχρι 0.2 sec. Αυτό επιτρέπει να γίνεται ο καθαρισμός ενώ το φίλτρο βρίσκεται σε λειτουργία. Ο παλμός αφαιρεί σχεδόν όλο το στρώμα της σκόνης και έτσι χάνεται η επιπλέον δράση φιλτραρίσματος από την παραμένουσα σκόνη.

Για την καλή λειτουργία του σακόφιλτρου απαιτείται έλεγχος της παροχής των απαερίων, της θερμοκρασίας και της πτώσης πίεσης του φίλτρου. Αυτό είναι ιδιαίτερο σημαντικό κατά την εκκίνηση και το σταμάτημα της λειτουργίας. Μια ασυνήθιστα υψηλή πτώση πίεσης είναι δείκτης συγκόλλησης ή έμφραξης των σάκων, πλεονάζουσας παροχής ή ανεπαρκούς καθαρισμού του φιλτρόσακου. Η χαμηλή πτώση πίεσης είναι δείκτης πιθανών τρυπών ή διαρροών των σάκων, διαρροών μεταξύ των σάκων και των θαλάμων υποστήριξης ή ανεπαρκούς σχηματισμού του στρώματος σκόνης. Η κύρια παράμετρος για τη διαστασιολόγηση του σακόφιλτρου είναι ο λόγος παροχής απαερίων ανά επιφάνεια υλικού φιλτραρίσματος (G/C) ή αλλιώς η επιφανειακή επιβάρυνση του φίλτρου. Η επιφανειακή επιβάρυνση εξαρτάται από τη θερμοκρασία εισόδου των απαερίων, το ρυπαντικό φορτίο και τα χαρακτηριστικά των σωματιδίων. Ο λόγος αυτός λαμβάνεται $\leq 1,50$ (m³/min)/m². Η απόδοση των σακόφιλτρων θα είναι μεγαλύτερη του 98%.

3.5 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑ

3.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό δίνεται η τεχνική περιγραφή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που θα απαιτούνται για την εξυπηρέτηση των επιπρόσθετων έργων για την προσαρμογή της ΜΕΑ, όπως αυτή έχει μελετηθεί στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη, στις νέες θεσμικές απαιτήσεις.

3.5.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

3.5.2.1 Γενικά

Αφορά τις απαραίτητες τροποποιήσεις του δικτύου ύδρευσης καθαρού νερού για την τροφοδοσία των νέων έργων που απαιτούνται για την προσαρμογή της ΜΕΑ στις νέες θεσμικές απαιτήσεις.

3.5.2.2 Αρχικός Σχεδιασμός εγκαταστάσεων ύδρευσης

Σύμφωνα με την τεχνική προμελέτη της ΜΕΑ, στο έργο έχει σχεδιαστεί δίκτυο ύδρευσης καθαρού νερού που τροφοδοτείται από το δίκτυο της περιοχής με απαίτηση στον υδρομετρητή παροχής 20m³/h σε πίεση 5,6bar και τροφοδοτεί όλα τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις της μονάδας.

Το δίκτυο καθαρού νερού θα τροφοδοτεί κάθε κτίριο όπου υπάρχουν χώροι υγιεινής ή/και μηχανήματα-ανάγκες με απαίτηση για νερό υψηλής καθαρότητας. Με καθαρό νερό έχει σχεδιαστεί να τροφοδοτηθούν τα παρακάτω κτίρια και εγκαταστάσεις:

- Κτίριο Προσωπικού,
- Οι χώροι υγιεινής προσωπικού σε διάφορα κτήρια,
- Οι ανάγκες διεργασίας ή/και πλύσεων σε διάφορα σημεία του έργου,
- Πληρώσεις δεξαμενών,

- **Ανάγκες άρδευσης**

Το νερό ωστόσο από τη δεξαμενή δεν θα χρησιμοποιηθεί ως πόσιμο παρά μόνο για την κάλυψη αναγκών για καθαρισμό, λουτρά, και για βιομηχανική χρήση. Το πόσιμο νερό θα παρέχεται με δοχεία PET 20Lit σε κάθε χώρο παραμονής προσωπικού.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού τροφοδοτείται από τη δεξαμενή επεξεργασμένων της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων της μονάδα, όπως αυτή έχει μελετηθεί στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη του έργου. Το εξωτερικό υπεδάφιο δίκτυο καθαρού και βιομηχανικού νερού έχει σχεδιαστεί να κατασκευαστεί υπογείως από πλαστικό σωλήνα HDPE 3ης γενιάς αντοχής τουλάχιστον PN 12,5Bar κατά EN 12201.

Όλοι οι κεντρικοί αγωγοί ύδρευσης θα τοποθετούνται σε όρυγμα ελάχιστου πλάτους 0,40m και ελάχιστου βάθους 1,0m. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 10cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 15 cm και το υπόλοιπο όρυγμα επανεπιχώνεται με υλικό εκσκαφής. Κατά μήκος του κάθε δικτύου κατασκευάζονται φρεάτια με δικλείδες για τις απαραίτητες διακλαδώσεις και απομονώσεις τμημάτων αυτού.

Τα εντός κτηρίων γραφείων & χώρων παραμονής προσωπικού (π.χ. κτίριο Προσωπικού) υπέργεια δίκτυα δύναται να είναι επίτοιχα χωνευτά ή/και εμφανή εντός ψευδοροφής ή/και ενδοδαπέδια. Το υλικό δύναται να είναι ανά περίπτωση από χαλκό ή/και κατάλληλους πλαστικούς σωλήνες, κατάλληλης αντοχής.

Τα εντός βιομηχανικών κτηρίων δίκτυα (για την ανάγκη πλύσεων ή/και διεργασίας) θα είναι εμφανή από κατάλληλο γαλβανισμένο σωλήνα βαρέως τύπου (ή και υλικό ανώτερης ποιότητας και πάντα κατάλληλης αντοχής, ανά περίπτωση).

Στην άφιξη του δικτύου σε κάθε κτήριο/μονάδα του έργου εγκαθίσταται φρεάτιο υπό ελάχιστη πίεση 30mΣΥ και με κατάλληλες διατάξεις:

- Βαλβίδα αντεπιστροφής,
- Βάνα αποκοπής,
- Ταυ καθαρισμού και εκκένωσης του εσωτερικού (κτιριακού) δικτύου,
- Ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης με το εξωτερικό δίκτυο πολυαιθυλενίου,
- Μανόμετρο γλυκερίνης με μέτρηση 0-10bar,
- Αν η πίεση στο φρεάτιο είναι μεγαλύτερη των 50mΣΥ, στην παροχή θα τοποθετηθεί κατάλληλος μειωτής πίεσης (και εφόσον δεν δημιουργείται πρόβλημα μη επαρκούς πίεσης σε κάποιο καταναλωτή, άλλως μπορεί να τοποθετηθεί μειωτής πίεσης σε άλλο κατάλληλο σημείο/-α του δικτύου αναχώρησης από το φρεάτιο).

3.5.2.3 Επέκταση / Τροποποίηση Δικτύου Ύδρευσης

Για την τροφοδοσία των νέων κτιρίων και εγκαταστάσεων θα γίνει επέκταση του δικτύου ύδρευσης καθαρού και βιομηχανικού που έχει σχεδιαστεί στην προμελέτη της ΜΕΑ ώστε να τροφοδοτεί:

Με καθαρό νερό

- Το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου
- Την εγκατάσταση συμπαραγωγής ηλεκτρικής -θερμικής ενέργειας (ΣΗΘ), για την τροφοδοσία του δικτύου τηλεθέρμανσης.
- Τα συστήματα απόσμησης του κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου

Η επέκταση του δικτύου θα γίνει με διακλάδωση του σχεδιασμένου δικτύου, ώστε να δοθεί παροχή στο κτίριο. Τα υπόγεια τμήματα των επεκτάσεων δικτύου θα γίνουν με πλαστικό σωλήνα HDPE SDR13.6, Η παροχή θα γίνει μέσω φρεατίων 40x40cm.

3.5.2.4 Φρεάτιο Σύνδεσης

Το κάθε κτίριο και εγκατάσταση που θα τροφοδοτηθεί με νερό από το εξωτερικό δίκτυο της μονάδας (τόσο καθαρού όσο και βιομηχανικού νερού), θα τροφοδοτηθεί από φρεάτιο ύδρευσης το οποίο έχει ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις 40 x 40 cm και θα έχει χυτοσιδηρό καπάκι στεγανό. Το φρεάτιο θα είναι προκατασκευασμένο από σκυρόδεμα με πάχος τουλάχιστον 7 εκατοστών και το απαιτούμενο βάθος. Εναλλακτικά το φρεάτιο μπορεί να κατασκευαστεί επί τόπου του έργου. Το χυτοσιδηρό καπάκι θα είναι αντοχής B125 και θα είναι υψηλής στεγανότητας.

Εντός του φρεατίου θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα και διατάξεις όπως:

- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Βάνα αποκοπής τύπου σύρτου
- Ταυ καθαρισμού και εκκένωσης του δικτύου
- Ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης με το εξωτερικό δίκτυο πολυαιθυλενίου, όπως σέλλα ή ζιμπόν.

Αν η πίεση στο σημείο σύνδεσης είναι μεγαλύτερη των 30mΣΥ, στην παροχή θα εφαρμοστεί μειωτής πίεσης. Όλα τα ανωτέρω εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για πίεση 6atm. Οι γενικές παροχές θα γίνουν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατάλληλους για ύδρευση κατά EN 10255.

3.5.2.5 Δίκτυα Σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις των εσωτερικών εγκαταστάσεων ύδρευσης θα γίνουν αγωγούς από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα. Οι υπόγειες εξωτερικές σωληνώσεις θα γίνουν με πλαστικό σωλήνα HDPE 3^{ης} γενιάς SDR 13.6

3.5.2.6 Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις ύδρευσης, , θα μελετηθούν και θα κατασκευαστούν με βάση τις διατάξεις των ακόλουθων κανονισμών και προδιαγραφών:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/ 86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού.
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Νέος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε 10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65
- Κ.Υ.Α. Υ2/2600/2001 Φ.Ε.Κ. 892/Β/01
- Νομοθεσία περί λυμάτων.
- τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- τους διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC, εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς
- τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων
- τους κανόνες της πείρας και της τέχνης

3.5.3 ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Για την λειτουργία της μονάδας θερμικής ξήρανσης υπάρχει απαίτηση για θερμική ενέργεια. Αυτή θα δοθεί στη μονάδα, από την εγκατάσταση συμπαραγωγής ηλεκτρική -θερμικής ενέργειας. Για το σκοπό αυτό, στα έργα προσαρμογής της ΜΕΑ, προβλέπεται η κατασκευή δικτύου τηλεθέρμανσης. Το δίκτυο αποτελείται από υπόγειους προμονωμένους αγωγούς, και κυκλοφορητή ανακυκλοφορίας του νερού προς το θερμικό ξηραντή. Το δίκτυο θα οδεύσει σε όρυγμα ελάχιστου πλάτους 0,50m και ελάχιστου βάθους 0,80m. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 10cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 15 cm και το υπόλοιπο όρυγμα επανεπιχώνεται με υλικό εκσκαφής. Κατά μήκος του κάθε δικτύου κατασκευάζονται φρεάτια με δικλείδες για τις απαραίτητες διακλαδώσεις και απομονώσεις τμημάτων αυτού.

3.5.3.1 Κυκλοφορητής Θέρμανσης

Η απαίτηση θερμικής ενέργειας στο θερμικό ξηραντή υπολογίστηκε με βάση το δυσμενέστερο σενάριο που είναι η θερμική ξήρανση του υπολείμματος μηχανικής διαλογής των συμμείκτων Α.Σ.Α. η οποία υπολογίστηκε στις **2.750.000kWh** ετησίως και κατά μέγιστο **450kW** θερμικής ισχύος κατά τη διάρκεια της βάρδιας επεξεργασίας των συμμείκτων Α.Σ.Α. Ο κυκλοφορητής της θέρμανσης θα πρέπει να προσαγάγει το νερό σε θερμοκρασία 80° με επιστροφή 60° ώστε ο θερμικός ξηραντής να έχει μια θερμοκρασία λειτουργίας 70°C.

Με θερμοκρασιακή διαφορά 20°C και ισχύ 450kW, ο κυκλοφορητής θα πρέπει να έχει παροχή 19,2m³/h. Με μήκος αγωγού (προσαγωγή-επιστροφή) τα 200 m και διατομή αγωγού Φ125 SDR 11, η πτώση πίεσης

στον αγωγό εκτιμάται για παροχή 19,2m³/h επαυξημένη κατά 10% για τοπικές απώλειες , κατά μέγιστο στα **2mΣΥ**.

Οπότε ο κυκλοφορητής θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Παροχή:	0-40m ³ /h
Μανομετρικό:	5-0mΣΥ (ρυθμιζόμενο)
Ισχύς:	5kW
Τάση:	380V-50Hz
Ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας:	ναι
Αισθητήριο διαφορικής πίεσης:	ναι
Ενεργειακή κλάση κινητήρα:	IE2

3.5.3.2 Σωλήνες τηλεθέρμανσης

Για το δίκτυο τηλεθέρμανσης θα τοποθετηθούν προμονωμένοι αγωγοί μεταφοράς ζεστού νερού Pe-Xa SDR 11, ξεχωριστός για την προσαγωγή και ξεχωριστός για την επιστροφή, διαστάσεων Φ125 με μόνωση 40mm (125/200), ονομαστικής λειτουργίας θερμοκρασία 95°C και πίεση 6atm.

3.5.4 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

3.5.4.1 Γενικά

Αφορά τις απαραίτητες τροποποιήσεις του δικτύου αποχέτευσης για την τροφοδοσία των νέων έργων που απαιτούνται για την προσαρμογή της ΜΕΑ στις νέες θεσμικές απαιτήσεις.

3.5.4.2 Αρχικός Σχεδιασμός εγκαταστάσεων αποχέτευσης

Στη μονάδα, σύμφωνα με την τεχνική προμελέτη εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων θα γίνει σε όλα τα κτίρια που έχουν παροχή νερού είτε για την αποχέτευση των χώρων υγιεινής, είτε για την αποχέτευση των μηχανημάτων, είτε για την αποχέτευση των πλύσεων των δαπέδων τους όπου αυτό είναι απαραίτητο.

Τα λύματα συλλέγονται από τα διάφορα κτίρια και καταναλωτές-υποδοχείς σε οριζόντιο δίκτυο και εν συνεχεία οδηγούνται με βαρύτητα στην εγκατάσταση ΜΕΣ για επεξεργασία και εν συνεχεία απόρριψη στον νόμιμο αποδέκτη.

Ομοίως με παραπάνω, τα στραγγίσματα που παράγονται στους διάφορους χώρους διεργασιών (π.χ. βιόφιλτρο), καθώς και τα απόνερα πλύσεων χώρων, συλλέγονται μέσω διαμορφωμένων κλίσεων της κάθε κατασκευής σε τοπικά φρεάτια ή/και κανάλια, ώστε εν συνεχεία να οδηγηθούν βαρυτικά μέσω κατάλληλων σωληνώσεων στο προαναφερόμενο δίκτυο αποχέτευσης και τελικώς στην ΜΕΣ.

Όλες οι σωληνώσεις βαρύτητας στο εξωτερικό δίκτυο κατασκευάζονται από πλαστικούς σωλήνες PVC Σ.41 6atm ή/και 10atm.

Η υπεδάφια όδευση όλων των αγωγών θα γίνει σύμφωνα και με τον κατασκευαστή αυτών.

Όλα τα φρεάτια στις θέσεις διακλάδωσης ή αλλαγής κατεύθυνσης αγωγών, καθώς και στις θέσεις επίσκεψης, θα είναι ανοικτής ροής. Τα φρεάτια τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις έτσι ώστε η απόσταση μεταξύ τους να μην υπερβαίνει τα 45-50m.

Ο πυθμένας τους θα διαμορφωθεί με κατάλληλες αυλακώσεις και κλίση τουλάχιστον 1% με άοπλο σκυρόδεμα για τη διευκόλυνση της ροής.

Τα φρεάτια καλύπτονται με κατάλληλα στεγανά χυτοσιδηρά καλύμματα (κλάσης D400 για εντός οδών και κλάσης τουλάχιστον B125 για οδεύσεις εκτός οδών) με χυτοσιδηρό πλαίσιο στήριξης.

Για τις εσωτερικές εγκαταστάσεις των συμβατικών κτιρίων, τα λύματα συλλέγονται από τους υδραυλικούς υποδοχείς απευθείας ή μέσω σίφωνα δαπέδου σε κατακόρυφη στήλη ή οριζόντιο δίκτυο.

Όλες οι σωληνώσεις κατασκευάζονται από πλαστικούς σωλήνες PVC αντοχής τουλάχιστον 6atm. Το οριζόντιο δίκτυο οδεύει με ελάχιστη κλίση 2% μέσα σε κάθε κτίριο.

Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Όλα τα φρεάτια που είναι μέσα σε κτίριο είναι κλειστής ροής, ενώ τα εξωτερικά είναι ανοικτής.

Τα λύματα που συλλέγονται από «συμβατικές» (δηλ. με WC, κλπ) εγκαταστάσεις οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης της εγκατάστασης μέσω παρεμβολής μηχανοσίφωνα.

Ο αερισμός του δικτύου γίνεται με το σύστημα κυρίου αερισμού, με προέκταση των στηλών ή των ακραίων σημείων του οριζώντιου δικτύου. Οι σωληνώσεις αερισμού είναι από PVC 6atm διαμέτρου ίδιας με τον σωλήνα που εξαερίζουν.

Το εξωτερικό δίκτυο θα απέχει τουλάχιστον 1m από τους φέροντες τοίχους – θεμέλια του κάθε κτιρίου.

Για τα κτίρια της Μηχανικής Επεξεργασίας (ΜΕΑ), Βιολογικής επεξεργασίας (ΜΕΒ), Ραφιναρίας εγκαθίσταται εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης απόνερων πλύσεων και

στραγγιδίων των χώρων εργασίας.

Τα δίκτυα κατασκευάζονται από πλαστικούς σωλήνες PVC αντοχής κυρίως 10Atm.

Οι αποστραγγίσεις που προκύπτουν από τις διαμορφωμένες κλίσεις στα δάπεδα στους χώρους εργασίας θα συλλέγονται σε κανάλια από σκυρόδεμα (κατάλληλο για ισχυρές καταπονήσεις) με ενσωματωμένη ρύση στο πυθμένα και σχάρες απορροής βαρέως τύπου σε φρεάτια ανοιχτής ροής που θα φέρουν στεγανά χυτοσιδηρά καλύμματα βαρέως τύπου, σύμφωνα και με τα αντίστοιχα σχέδια.

Η αποστράγγιση των Τάφρων Υποδοχής στη Μονάδα Μηχανικής Επεξεργασίας (ΜΕΑ) γίνεται σε παρακείμενο υπόγειο αντλιοστάσιο.

Το αντλιοστάσιο θα είναι εξοπλισμένο με 2 (η μία εφεδρική, κυκλική εναλλαγή λειτουργίας) αντλίες λυμάτων-στραγγιδίων, κατάλληλες για την εν λόγω εφαρμογή, έκαστη παροχής 15m³/h σε μανομετρικό 9,5mΣΝ.

Το α/σιο θα φέρει τα κατάλληλα όργανα στάθμης (πιεζομετρικούς διακόπτες) για την λειτουργία του και την προστασία από εν ξηρώ λειτουργία καθώς και από υψηλή στάθμη (alarm).

Θα φέρει παρακείμενο ανεξάρτητο τοπικό στεγανό πλήρη ηλεκτρικό πίνακα, εφοδιασμένο και με σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου (plc) εκτός του τοπικού οπτικο-ηχητικού συναγερμού (που θα λειτουργεί στην περίπτωση υψηλής στάθμης alarm ή βλάβης σε αντλία).

Οι αντλίες θα είναι ειδικού τύπου πτερωτής (NON CLOGGING - μονοκάναλες ή ολιγοκάναλες ή τύπου VORTEX). Οι ηλεκτροκινητήρες αυτών θα είναι τριφασικοί επαγωγικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα. Οι κινητήρες θα είναι κατακόρυφοι και θα ψύχονται από το υγρό που τους περιβάλλει. Σε περίπτωση που απαιτηθεί από τις στάθμες λειτουργίας κάθε αντλιοστασίου, θα πρέπει να φέρουν διάταξη ψύξης.

Θα εγκατασταθεί μηχανικό σύστημα ανύψωσης αντλιών, με μόνιμη βάση και μεταφερόμενο φορητό μηχανισμό με βαρούλκο ανύψωσης και ανοξείδωτη αλυσίδα

ανύψωσης σε κάθε αντλία. Το συγκρότημα θα είναι αναρτημένο σε ειδική διάταξη (οδηγό/-ούς), στο οποίο θα ολισθαίνει κατά την τοποθέτησή ή εξαγωγή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωση της δεξαμενής.

Ο οδηγός/-οί στήριξης των αντλιών, καθώς και η αλυσίδα ανέλκυσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Το βανοστάσιο (ξηρός θάλαμος) χωροθετείται στην ισόγεια αποθήκη του «κτιρίου» χειριστή της γερανογέφυρας των τάφρων υποδοχής. Ο κοινός καταθλιπτικός αγωγός οδεύει εμφανώς μέχρι την εκκένωσή του στο πλησιέστερο φρεάτιο και από εκεί οδηγείται στο υπόλοιπο δίκτυο συλλογής και απομάκρυνσης.

Για το κτίριο εξυπηρέτησης της ΜΕΣ εφαρμόζονται όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω ως γενικές αρχές, σύμφωνα και με το αντίστοιχο σχέδιο.

3.5.4.3 Επέκταση / Τροποποίηση Δικτύου Αποχέτευσης

Για την αποχέτευση των νέων εγκαταστάσεων που θα κατασκευαστούν στη μονάδα για την προσαρμογής της στις νέες θεσμικές απαιτήσεις, προβλέπεται η διασύνδεση τους με το δίκτυο αποχέτευσης όπως αυτό έχει σχεδιαστεί στην τεχνική προμελέτη του έργου.

Συγκεκριμένα θα αποχετευτεί :

- Το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου
- Οι εγκαταστάσεις απόσμισης του κτιρίου απορριμματογενούς καυσίμου

Η σύνδεση θα γίνει με αγωγούς U-PVC. Δεν απαιτείται τροποποίηση του σχεδιασμένου δικτύου.

3.5.4.4 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/ 86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού.
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Νέος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε 10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65
- Νομοθεσία περί λυμάτων.
- τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- τους διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC, εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς
- τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων
- τους κανόνες της πείρας και της τέχνης

3.5.5 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΩΝ

3.5.5.1 Γενικά

Αφορά τις απαραίτητες εγκαταστάσεις πυροπροστασίας των νέων κτιρίων και τις απαραίτητες τροποποιήσεις του δικτύου πυρόσβεσης για την τροφοδοσία των νέων έργων που απαιτούνται για την προσαρμογή της ΜΕΑ στις νέες θεσμικές απαιτήσεις.

3.5.5.2 Σχεδιασμός εγκαταστάσεων πυροπροστασίας τεχνικής προμελέτης

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της τεχνικής προμελέτης , προβλέπεται εγκατάσταση πυροπροστασίας αποτελούμενη από όλα τα απαραίτητα μέσα σε όλα τα κτίρια και κλειστά υπόστεγα. Τα ελάχιστα απαραίτητα μέσα πυροπροστασίας (όπως ενδεικτικά: πυροσβεστικές φωλιές, καταιονισμός, τοπικά συστήματα κατάσβεσης, πυρανιχνεύσεις, ο απαραίτητος αριθμός και τύπος πυροσβεστήρων, κλπ,) προκύπτουν από τους ισχύοντες κανονισμούς, ενώ η αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία δύναται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία να προβεί και σε περαιτέρω απαιτήσεις.

Σε όλα τα κτίρια θα γίνει διαμερισματοποίηση σε πυροδιαμερίσματα και επίτευξη πυραντίστασης σύμφωνα με το ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018 (Νέος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων) και τις όποιες μετέπειτα διατάξεις σε εφαρμογή του. Σημειώνεται ότι ο χώρος υποδοχής Α.Σ.Α. και ο χώρος αποθήκευσης ανακυκλωσίμων έχουν υψηλό πυροθερμικό φορτίο που τα κατατάσσουν σε κατηγορίες Ι.Ζ3 και Κ.Ζ3 αντιστοίχως.

Κάθε κτίριο θα έχει τουλάχιστον τον απαιτούμενο αριθμό εξόδων κινδύνου και στις κατάλληλες θέσεις. Η μέγιστη πραγματική απόσταση της απροστάτευτης όδευσης διαφυγής θα είναι μικρότερη από το επιτρεπόμενο όριο ανά περίπτωση. Το πλάτος της κάθε τελικής εξόδου θα είναι τουλάχιστον ίσο του απαιτούμενου σε κάθε περίπτωση.

Θα υπάρχει φωτισμός ασφαλείας, με διάταξη αυτόματης έναυσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και διάταξη αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών. Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνει με αυτόνομα φωτιστικά, που θα τροφοδοτούνται από την ΔΕΗ και θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής την ελάχιστη απαιτούμενη ένταση φωτισμού. Θα υπάρχει σήμανση των οδεύσεων διαφυγής και των εξόδων κινδύνου. Η σήμανση θα γίνει με σήματα και ευανάγνωστες επιγραφές.

Σε όλα τα κτίρια θα υπάρχει κατάλληλη και διευθυνσιοδοτούμενη πυρανίχνευση (αποτελούμενη από τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης με τους απαραίτητους θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές, ανιχνευτές καπνού, κλπ ανάλογα με την περίπτωση) ανεξαρτήτως των ελάχιστων απαιτήσεων της ισχύουσας νομοθεσίας. Ο κεντρικός πίνακας θα τοποθετηθεί στο κτήριο Προσωπικού και θα συνεργάζεται για την μεταφορά κρίσιμης πληροφορίας (alarm, κλπ) με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου του έργου. Επιπλέον θα αποστέλλονται αυτόματα συναγερμοί στην αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία και μηνύματα sms για αυτούς σε τρεις τουλάχιστον υπεύθυνους. Οι επιμέρους πίνακες πυρανίχνευσης (κτηρίων, επαναληπτικοί, κλπ) θα συνδέονται με τον κεντρικό πίνακα μέσω κατάλληλου και πιστοποιημένου δικτύου καλωδίωσης. Οι

καλωδιώσεις πυρανίχνευσης θα είναι καταλλήλως πυράντοχες. Κάθε πίνακας συνοδεύεται με σειρήνα και φάρο καθώς και με κομβία χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς τοποθετημένα σε κρίσιμες θέσεις.

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα συνδέεται με τους όποιους επιμέρους πίνακες τοπικής ολικής κατάσβεσης αλλά και διάφορους πιθανούς επιπλέον τοπικούς πίνακες παρακολούθησης διαφυγών βιοαερίου και εν γένει εκρηκτικών αερίων, καθώς και με τυχόν βάνες του δικτύου βιοαερίου που πρέπει να επιθεωρούνται σχετικώς για τυχόν αυτόματο κλείσιμο.

Στα κτίρια που απαιτείται από την κείμενη ισχύουσα νομοθεσία τοποθετείται μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο αποτελούμενο από πυροσβεστικές φωλιές συνδεδεμένες στο πυροσβεστικό δίκτυο του έργου.

Στα κτίρια που δεν τοποθετούνται πυροσβεστικές φωλιές από μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο θα εγκατασταθούν πυροσβεστικά ερμάρια που θα τροφοδοτούνται από το δίκτυο της ύδρευσης. Πλησίον αυτών των κτηρίων, καθώς και σε κατάλληλες θέσεις στον περιβάλλον χώρο του έργου, θα τοποθετηθούν πυροσβεστικές φωλιές. Σε κτίρια που απαιτείται από την κείμενη ισχύουσα νομοθεσία αυτόματο σύστημα κατάσβεσης τότε θα εγκαθίσταται σύστημα αυτόματου καταιονισμού με sprinklers τα οποία θα αναρτώνται από την οροφή και θα τροφοδοτούνται από το πυροσβεστικό δίκτυο του έργου. Σε κάθε περίπτωση, στην αποθήκη ανακυκλωσίμων, στην οποία η στοίβαξη υλικών θα πρέπει να είναι σύμφωνη με όσα αναφέρονται στην ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας, θα τοποθετηθεί δίκτυο καταιονισμού (κατηγορίας υψηλού κινδύνου HHS/cat.V, τουλάχιστον 10mm/m²), καθώς και στο χώρο-τάφρο υποδοχής απορριμμάτων Α.Σ.Α. (κατηγορίας υψηλού κινδύνου HHP, τουλάχιστον 10mm/m² στο κτήριο, καθώς και σύστημα deluge τουλάχιστον 10mm/m² στην τάφρο υποδοχής).

Αυτόματα συστήματα τοπικής ολικής κατάσβεσης (αεροζόλ ή/και CO₂, με τοπικούς πίνακες κατάσβεσης, πυρανιχνευτές, κλπ) θα τοποθετηθούν γενικώς σε επικίνδυνους χώρους (ηλεκτροστάσια, μηχανοστάσια π.χ. πιεστικών, λεβητοστάσια, κλπ) και κυρίως στα κτίρια όπου τοποθετούνται μετασχηματιστές τάσης και πίνακες Μέσης Τάσης, καθώς και λοιπός σημαντικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.

Για την πυροπροστασία των κτιρίων θα χρησιμοποιηθούν φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 6kg και πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα 5 kg. Όπου απαιτείται θα τοποθετηθούν τροχήλατοι πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 25kg. Επιπλέον, τοποθετούνται πυροσβεστικοί σταθμοί τύπου «Α» και «Β» σε κατάλληλες θέσεις στην εγκατάσταση. Δίπλα σε κάποιους πυροσβεστικούς σταθμούς θα τοποθετηθούν επίσης ένα βαρέλι με άμμο/γαιώδες υλικό και ένα με νερό.

Στο έργο, σύμφωνα με την εγκεκριμένα τεχνική προμελέτη, έχει σχεδιαστεί δίκτυο πυρόσβεσης αποτελούμενο από πιεστικό συγκρότημα νερού πυρόσβεσης, μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης με πυροσβεστικές φωλιές, καθώς και αυτόματο σύστημα καταιονισμού. Το πιεστικό πυροσβεστικό συγκρότημα αποτελείται από κύρια ηλεκτροκίνητη και εφεδρική πετρελαιοκίνητη αντλία, αντλία διαφυγών (jockey), πιεστικό δοχείο, ηλεκτρικούς πίνακες, συλλέκτες/βανοειδή/λοιπά εξαρτήματα και θα είναι κατά EN12845.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα υπολογίζεται κατά EN12845 (με αναλυτικούς υπολογισμούς δικτύων πυρόσβεσης - full calculated system σύμφωνα με το EN12845), οπότε για συνδυαστική χρήση (ταυτόχρονη λειτουργία μίας ομάδας sprinklers 10mm/m² και 1 φωλιά) εκτιμάται ελάχιστη παροχή ~292m³/h και μανομετρικό κύριων αντλιών τουλάχιστον 5,5Bar.

Το υπόγειο δίκτυο πυρόσβεσης θα κατασκευαστεί από αγωγό πολυαιθυλενίου HDPE 3ης γενιάς ελάχιστης αντοχής 12,5Bar.

Το δίκτυο θα αναπτύσσεται κατά το δυνατό σε κατάλληλους βρόγχους ώστε να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα σε περίπτωση σπασίματος κάποιου σημείου να μείνει απροστάτευτο τμήμα της μονάδας. Από το δίκτυο θα αναχωρούν κλάδοι μόνιμου συστήματος πυρόσβεσης προς τα κτίρια, ενώ η αναχώρηση τροφοδοσίας δικτύων καταιονισμού (sprinklers) θα είναι ξεχωριστή στον κεντρικό συλλέκτη πυροσβεστικού συγκροτήματος για κάθε περιοχή/κτήριο που καλύπτει αντιστοίχως.

Το υπέργειο δίκτυο θα είναι από γαλβανισμένου σωλήνες βαρέως τύπου. Τα στηρίγματά του θα είναι καταλλήλως πυράντοχα. Σε κατάλληλες θέσεις τοποθετούνται βάνες απομόνωσης και κατάλληλες δικλείδες ώστε να μπορεί να συντηρηθεί ή να επισκευαστεί το δίκτυο, χωρίς να απαιτείται να απομονωθεί όλο το δίκτυο πυρόσβεσης. Στα σημεία πλησίον των βανών όπου η πίεση αυξάνει σημαντικά τοποθετούνται μειωτές πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ασφαλής λειτουργία της εγκατάστασης.

Η δεξαμενή νερού πυρόσβεσης θα είναι κλειστή από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα έχει ελάχιστη ωφέλιμη χωρητικότητα 275m³ νερού εξασφαλίζοντας σε κάθε περίπτωση τον απαιτούμενο όγκο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τους αναλυτικούς υπολογισμούς πυρόσβεσης (full calculated system σύμφωνα με το EN12845). Εσωτερικά των δεξαμενής θα γίνει κατάλληλη στεγάνωση (ενδεικτικά: με ισχυρή τσιμεντοκονία των 600 Kg τσιμέντου με στεγανωτικό μάζας και επάλειψη με στεγανωτικά υλικά).

Η δεξαμενή περιλαμβάνει:

- Στεγανή ανθρωποθυρίδα ελάχιστων εσωτερικών διαστάσεων 90cm x 90cm με εσωτερική σκάλα για πρόσβαση στο εσωτερικό της.
- Σιδηροσωλήνα εξαερισμού διαμέτρου Φ3", η οποία θα ανεβαίνει κατακόρυφα και στο πάνω μέρος της θα σχηματίζει κυκλικό τομέα τουλάχιστον 180ο με κάλυψη από διάτρητο πλέγμα στο άκρο για την αποφυγή εισόδου μικροαντικειμένων στην δεξαμενή.
- Σωλήνωση πλήρωσης. Η είσοδος στην δεξαμενή θα γίνεται από το πάνω μέρος της.
- Σωλήνα υπερχείλισης από uPVC 6atm διαμέτρου Φ160mm.
- Σωλήνωση αναρρόφησης τουλάχιστον 8" προς κάθε κύρια αντλία.
- Σωλήνωση αναρρόφησης προς την αντλία jockey.
- Δυνατότητα εκκένωσης.

Η δεξαμενή θα πληρωθεί από το δίκτυο νερού ή και υδροφόρα . Η παροχή νερού στο φρεάτιο του δικτύου για τις ανάγκες της πυρόσβεσης υπολογίστηκε στα 115m³/h σε πίεση 6bar.

3.5.5.3 Επέκταση / Τροποποίηση Δικτύου Πυροπροστασίας

Οι νέες εγκαταστάσεις που θα κατασκευαστούν στη ΜΕΑ για την προσαρμογής της στις νέες θεσμικές απαιτήσεις είναι:

- Το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου

Το κτίριο είναι ισόγειο επιφάνειας περί τα 700m² και όγκου περί τα 7.000m³. με χρήση βιομηχανίας μεσαίου βαθμού κινδύνου Z2 (Κ.Α.39 Αβ), κατηγορία Β, οπότε σύμφωνα με το Α.Π. 136860/1673/Φ15, στο κτίριο:

- δεν υπάρχει απαίτηση για αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης,
- υπάρχει απαίτηση για μόνιμο υδροδοτικό σύστημα με πυροσβεστικές φωλιές και δοχείο αφρού
- δεν υπάρχει απαίτηση για σύστημα πυρανίχνευσης
- υπάρχει απαίτηση για τοποθέτηση φορητών πυροσβεστήρων Ρα και Co2
- Τα δομικά του κτιρίου πρέπει να έχουν ελάχιστο δείκτη πυραντίστασης 60 λεπτών

Πυροδιαμερίσματα

Το κτίριο αποτελεί εκ των πραγμάτων λόγω λειτουργίας ενιαίο πυροδιαμέρισμα με εμβαδόν μικρότερο των 5.000m² και όγκο μικρότερο των 30.000m³ με δείκτη πυραντίστασης >60min.

Φωτισμός και σήμανση ασφαλείας.

Στο κτίριο θα γίνει εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας των οδεύσεων διαφυγής με αντίστοιχη σήμανση. Ο τεχνητός φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής θα διαρκεί για χρονικό διάστημα ίσο με το γινόμενο (αριθμός ορόφων x 20) s, ήτοι:

$$1 \text{ όροφοι} \times 20 \text{ s. ανά όροφο} = 20 \text{ s.}$$

Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής θα είναι συνεχής στο χρονικό διάστημα που το κτίριο βρίσκεται σε λειτουργία παρέχοντας την ελάχιστη ένταση φωτισμού των 15 lux, ιδιαίτερα στα δάπεδα των οδεύσεων διαφυγής, συμπεριλαμβανομένων των γωνιών, των διασταυρώσεων διαδρόμων, των κλιμακοστασίων και κάθε πόρτας εξόδου διαφυγής. Όλοι οι χώροι (κύριοι και βοηθητικοί) του κτιρίου θα έχουν τεχνητό φωτισμό. Εκτός από τον τεχνητό φωτισμό θα υπάρχουν επί πλέον φωτιστικά ασφαλείας τα οποία θα λειτουργούν από συστοιχία μπαταριών.

Φορητά συστήματα πυρόσβεσης

Θα τοποθετηθούν 4 πυροσβεστήρες Ρα 6kg 21 Α-113Β-С κοντά στις πόρτες εξόδου και επιπλέον 2 πυροσβεστήρες CO₂ 55Β-С θα τοποθετηθούν πλησίον των γενικών ηλεκτρικών πινάκων.

Σύστημα πυρανίχνευσης

Παρότι δεν υπάρχει απαίτηση, στο κτίριο θα γίνει εγκατάσταση συστήματος πυρανίχνευσης, που θα καλύπτει ολόκληρο το κτίριο αποτελούμενης

α) Διευθυνσιοδοτούμενο Πίνακα Πυρανίχνευσης που θα περιλαμβάνει

- 1 βρόγχο
- Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Κύρια από τον ηλεκτρικό πίνακα του κτιρίου και εφεδρική από μπαταρία 24V. Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για τουλάχιστον τριάντα (30) λεπτά. Η μεταγωγή από τη μία πηγή στην άλλη θα γίνεται αυτόματα με κατάλληλο ρελέ.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης.
- Σύστημα εφέσβεσης φωτεινών επαναληπτών.
- Σύστημα επιτήρησης γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
- Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνα).
- Φωτεινή ένδειξη για παροχή 24 VDC από τη μπαταρία.
- Φωτεινή ένδειξη για παροχή 230 VAC.
- Φωτεινές ενδείξεις για κάθε ζώνη, ξεχωριστή για το συναγερμό (ALARM) και ξεχωριστή για βλάβη ζώνης (FAULT).

β) Καλωδιώσεις διαστάσεων 2x0.8 ή 3x0.8 mm².

γ) 10 ανιχνευτές θερμοδιαφορικούς με τις βάσεις τους και με ένδειξη ενεργοποίησης.

δ) Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος.

ε) Κατάλληλη έξοδο για επικοινωνία με το σύστημα τηλεελέγχου ή τον Η/Υ του κέντρου ελέγχου

Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης

Δεν υπάρχει απαίτηση για τέτοιο σύστημα.

Μόνιμο υδροδοτικό πυρόσβεσης

Στο κτίριο θα γίνει εγκατάσταση 3 πυροσβεστικών φωλιών, με τροφοδοσία από το σχεδιασμένο δίκτυο. Για το σκοπό αυτό θα γίνει σύνδεση στο δίκτυο μέσω φρεατίου και παροχή με HDPE Φ125. Η διανομή εσωτερικά του κτιρίου θα γίνει με χαλύβδινο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα DN80 που θα οδεύσει σε ύψος 7-8 και θα τροφοδοτήσει την κάθε Π.Φ με αγωγό DN65 στο ύψος του δαπέδου.

Για την τροφοδοσία του κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου επαρκεί το πυροσβεστικό συγκρότημα και η δεξαμενή νερού πυρόσβεσης που έχει προβλεφθεί στη τεχνική προμελέτη του έργου, καθώς δεν απαιτείται να λειτουργεί ταυτόχρονα με τους κλάδους πυρόσβεσης που έχουν ληφθεί υπόψη στην ταυτοχρονισμένη λειτουργία βάση της οποίας προσδιορίστηκαν οι ανάγκες του δικτύου. Επιπλέον στο κτίριο θα τοποθετηθεί ένα δοχείο αφροποιητικού μίγματος 20kg για παραγωγή αφρού κατάσβεσης.

Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού

Στο κτίριο θα γίνει ακόμη η εγκατάσταση χειροκίνητου ηλεκτρικού συστήματος συναγερμού, το οποίο θα αποτελείται από ηλεκτρικό αγγελτήρα (μπουτόν) και σειρήνα, τα οποία θα συνδεθούν με το σύστημα πυρανίχνευσης. Φαροσειρήνα θα τοποθετηθεί εξωτερικά του κτιρίου. Ο ήχος της σειρήνας θα είναι καθαρός, σαφής, και θα διαφέρει από άλλους ήχους του κτιρίου. Ο παραγόμενος ήχος θα διαφέρει από τα ηχητικά σήματα του χώρου αναμονής όπου και θα εγκατασταθεί. Θα έχει ένταση 120dB με μεταλλικό μεγάφωνο. Θα είναι μεταλλική, στεγανή με οπτική σήμανση 21W διακοπτόμενη ερυθρού χρώματος. Θα τοποθετηθεί ένας αγγελτήρας πλησίον της εξόδου του κτιρίου διοίκησης. Ακόμη στον πίνακα πυρανίχνευσης θα υπάρχει μία ζώνη με την οποία θα μπορεί να ειδοποιείται αυτόματα η Πυροσβεστική Υπηρεσία σε περίπτωση πυρκαγιάς.

3.5.5.3.1 Πυρανιχνευτές θερμοδιαφορικοί

Σε ενιαίο χώρο οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές καλύπτουν επιφάνεια 100 m². Η μεταξύ τους απόσταση πρέπει να είναι μικρότερη από 13m και η απόσταση από τους γειτονικούς τοίχους μικρότερη από 6m. Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές θα τοποθετηθούν στο εργαστήριο, στο γραφείο και την αποθήκη. Θα

ενεργοποιούνται όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 60 °C ή όταν παρουσιαστεί απότομη άνοδος της (10 °C) μέσα σε χρονικό διάστημα ενός λεπτού.

3.5.5.4 Κανονισμοί

Το έργο, σύμφωνα με την υπ' Αριθ. Α.Π. 136860/1673/Φ15 (ΦΕΚ 6210/τ.Β'/31-12-2018) κατατάσσεται σε κατηγορία 38.21 «Επεξεργασία και διάθεση μη επικίνδυνων απορριμμάτων» σε κατηγορία κινδύνου Β. Με βάση αυτό, η μελέτη πυρασφάλειας των κτιρίων, των εγκαταστάσεων της μονάδας και του περιβάλλοντος χώρου έγινε με βάση τους παρακάτω νόμους και οδηγίες:

- Το Προεδρικό Διάταγμα 41/2018 (ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018)
- Την υπ' Αριθ. Α.Π. 136860/1673/Φ15 (ΦΕΚ 6210/τ.Β'/31-12-2018)
- Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ Β' 3149/24-11-2014)
- ΚΥΑ 1589/104/2006 Β'
- Κ.Υ.Α 50910/2727/22-12-2003
- ΚΥΑ 114218/97
- Υπ. Απόφ. 7755-160 ΦΕΚ 241 Τ.Β. 22.4/88. Περί μέτρων πυροπροστασίας βιομηχανικών εγκαταστάσεων
- Παραρτήματα Α,Β,Γ,Δ,Ζ της 3ης Πυροσβεστικής Διάταξης/1980 (ΦΕΚ 20Β/19-1-1981).
- 14024/6.5.88 § Ε εντολής του Α.Π.Σ.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, NFPA
- ΕΛΟΤ EN 12845, ΕΛΟΤ EN 12259
- Οδηγίες της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
- Πυροσβεστική διάταξη 9/2000 «Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις» Φ.Ε.Κ. 1459/30-11-2000/Τ.Β.
- Τεχνική Οδηγία ΤΟΤΕΕ 2451/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια – Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα με νερό»
- ΦΕΚ Β' 1016 17/11/1997

Ειδικότερα η παθητική πυροπροστασία των κτιρίων θα γίνει με βάση το 41/2018 (ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018), ενώ η ενεργητική πυροπροστασία κτιρίων και περιβάλλοντος χώρου με το δυσμενέστερο εκ των 41/2018 και 136860/1673/Φ15.

3.5.6 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

3.5.6.1 Γενικά

Αφορά τις απαραίτητες τροποποιήσεις του δικτύου ισχυρών ρευμάτων για την τροφοδοσία των νέων έργων που απαιτούνται για την προσαρμογή της ΜΕΑ στις νέες θεσμικές απαιτήσεις.

3.5.6.2 Σχεδιασμός εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων τεχνικής προμελέτης

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό στην τεχνική προμελέτη του έργου, η ηλεκτρική εγκατάσταση του έργου περιλαμβάνει συνοπτικά:

- Τον υποσταθμό τάσης (εισερχόμενη και εξερχόμενη παροχή)
- Το δίκτυο μέσης τάσης 20kV-50 HZ
- Τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Τα δίκτυα διανομής 230/400V-50 HZ
- Τις εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης
- Τις εγκαταστάσεις ανάγκης
- Την εγκατάσταση του εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους
- Τις εγκαταστάσεις ασθενών

3.5.6.3 Υποσταθμός

Ο Υποσταθμός αποτελείται από τους κάτωθι χώρους :

- Χώρος Κυψελών (πεδίων) Μέσης Τάσης
- Χώρος Μετασχηματιστή-1 ΜΣ-1
- Χώρος Μετασχηματιστή-2 ΜΣ-2
- Χώρος Γενικού Πίνακα και λοιπών Πινάκων Χαμηλής Τάσης
- Χώρος (υπόστεγο περιφραγμένο) ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους Η/Ζ

Χώρος Κυψελών Μέσης Τάσης

Ο πίνακας Μ.Τ. είναι συγκροτημένος σε ενιαίο σύνολο και θα αποτελείται από (4) πεδία (κυψέλες):

- κυψέλη για την είσοδο του βρόγχου μέσης τάσης από το δίκτυο ΔΕΗ
- κυψέλη αναχώρησης για την τροφοδότηση έκαστου μετασχηματιστή
- κυψέλη μετρήσεων

Χώρος Μετασχηματιστή

Ο Υποσταθμός θα έχει δύο (2) μετασχηματιστές υποβιβασμού μέσης τάσης, έκαστος ξηρού τύπου και ισχύος 2000kVA, τοποθετημένος ο καθένας σε ιδιαίτερο χώρο.

Οι δύο μετασχηματιστές δεν θα λειτουργούν παραλληλισμένοι στην μέση τάση αλλά ο καθένας θα τροφοδοτεί την εγκατάσταση μέσω διαφορετικού ζυγού χαμηλής τάσης στον γενικό πίνακα διανομής χαμηλής τάσης (MLVS-A & MLVS-B) της εγκατάστασης.

Έχει ληφθεί πρόβλεψη για την ισοκατανομή φορτίων, αλλά και για την τροφοδοσία (μέσω κατάλληλου διακόπτη διασύνδεσης) του δεύτερου πίνακα-πεδίου εφόσον ο Μ/Σ αυτού δεν λειτουργήσει για διάφορους λόγους έτσι ώστε να μπορούν να τροφοδοτηθούν όποια φορτία κριθεί σκόπιμο από τον παραμένον σε λειτουργία ένα μετασχηματιστή.

Χώρος Γενικού Πίνακα και λοιπών Πινάκων Χαμηλής Τάσης

Σε ιδιαίτερο χώρο του υποσταθμού θα εγκατασταθεί ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσης με παρακείμενα πεδία χαμηλής τάσης (όσα κρίνονται απαραίτητα να τοποθετηθούν στο χώρο αυτό σύμφωνα με τη προτεινόμενη στην μελέτη διανομή ισχύος).

Το ύψος όλων των χώρων θα είναι 3,80m, ενώ για τη διέλευση των καλωδίων διασύνδεσης του εξοπλισμού, Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης θα υπάρχει και υπόγειο ύψους 1,40m.

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και η πλήρωση θα γίνει με τοιχοποιία από οπτοπλινθοδομή που θα επιχριστεί και θα χρωματισθεί.

Το δάπεδο του κτιρίου θα κατασκευαστεί από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα και θα επιστρωθεί με κατάλληλο δάπεδο.

Οι πόρτες και τα παράθυρα θα είναι μεταλλικά. Στις περσιδωτές πόρτες θα τοποθετηθούν πινακίδες κινδύνου.

Όλοι οι χώροι του κτιρίου υποσταθμού θα έχουν επαρκείς διαστάσεις για την εύκολη προσέγγιση – συντήρηση και την ανεμπόδιση και συνεχή ψύξη με συνδυασμό φυσικής (προσαγωγή) και μηχανικής (απαγωγή) κυκλοφορία αέρα. Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για την είσοδο νωπού αέρα θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων στην πόρτα εισόδου έκαστου χώρου. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα. Σε όλους λοιπόν τους χώρους (εκτός του Η/Ζ όπου είναι υπόστεγο και υπάρχει φυσική κυκλοφορία αέρα) θα τοποθετηθούν αξονικοί ανεμιστήρες εξαερισμού οι οποίοι θα λειτουργούν αυτόματα με θερμοστάτη χώρου και χειροκίνητα με επίτοιχο διακόπτη On-Off.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων παροχής από δίκτυο μέσης τάσης και διανομής προς τους πίνακες κίνησης και τα φορτία θα γίνεται από φρεάτια που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις.

Μετασχηματιστές

Σε δύο ανεξάρτητους χώρους του κτιρίου του κεντρικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν δύο (2) Μετασχηματιστές διανομής (ΜΣ-1 και ΜΣ-2).

Οι μετασχηματιστές θα τροφοδοτούν τον Γενικό Πίνακα Διανομής Χαμηλής Τάσης της Εγκατάστασης.

Η συνολική ισχύς της εγκατάστασης, σύμφωνα και με τους σχετικούς ηλεκτρολογικούς υπολογισμούς, ανέρχεται σε ~2350kW (μετά εφεδρειών και για μελλοντικά φορτία), ήτοι ~2900kVA.

Με μέγιστη φόρτιση 80% για Μ/Σ, προκύπτει η ανάγκη για τοποθέτηση 2 Μ/Σ, έκαστος ισχύος 2000kVA , 15-20/0.4KV, ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV, η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Σε περίπτωση σφάλματος ή ανωμαλίας σε κάποιον Μ/Σ (υπερθέρμανση, σπινθηρισμοί κλπ) από το θερμίστορ του μετασχηματιστή θα δίνεται σχετικό σήμα συναγερμού και μέσω του αντίστοιχου αυτόματου διακόπτη χαμηλής τάσης θα γίνεται απόζευξη του μετασχηματιστή.

Ο μετασχηματιστής ανύψωσης τάσης (ΜΣ-3) θα είναι επίσης ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) και ισχύος τουλάχιστον 1000kVA 15-20/0.4KV. Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 0.4 kV, η τάση δευτερεύοντος 20 kV, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Διάταξη διορθώσεως συντελεστού ισχύος

Θα τοποθετηθούν δύο συστήματα αντιστάθμισης στην χαμηλή τάση, ένα σε κάθε τμήμα των πινάκων MLVS-A & MLVS-B, έκαστο ισχύος τουλάχιστον 500kVAR.

Επιπλέον, έκαστος Μ/Σ θα φέρει σύστημα αντιστάθμισης ισχύος τουλάχιστον 35kVAR και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου αυτού.

Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z)

Για την τροφοδοσία των κρίσιμων φορτίων της εγκατάστασης σε περίπτωση απώλειας της τάσης του δικτύου της ΔΕΔΗΕ λόγω διακοπών ή βλάβης έχει προβλεφθεί η εγκατάσταση ενός ηχομονωμένου Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z), ελάχιστης συνεχούς/εφεδρικής ισχύος 500/550 kVA σε ανεξάρτητο χώρο-υπόστεγο στο κτίριο του υποσταθμού.

Το H/Z θα μπορεί να καλύψει την τροφοδοσία της εγκατάστασης με δεξαμενή πετρελαίου ενσωματωμένη στην βάση του για 8 ώρες περίπου.

Η διανομή Χαμηλής τάσης, ξεκινάει από τον ΓΠΧΤ του υποσταθμού και τροφοδοτεί όλα τα επιμέρους κτίρια και εγκαταστάσεις της μονάδας.

3.5.6.4 Τροποποίηση Εγκατάστασης Ισχυρών Ρευμάτων

Για την τροφοδοσία των νέων έργων και εγκαταστάσεων που περιγράφονται στην παρούσα τεχνική ανάλυση για την προσαρμογή της ΜΕΑ στο νέο ΕΣΔΑ, θα απαιτηθεί η επαύξηση και επέκταση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης Ισχυρών ρευμάτων της μονάδας. Συγκεκριμένα με ηλεκτρική ενέργεια θα τροφοδοτηθεί ο εξοπλισμός του κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου και τα βοηθητικά συστήματα του όπως φωτισμός, εξαερισμός, διαχείριση αερίων ρύπων, κ.λπ.

3.5.6.4.1 Εκτίμηση απαίτησης ισχύος νέων έργων

Στον ακόλουθο πίνακα δίνεται ο εξοπλισμός και τα βοηθητικά συστήματα του κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου και εκτιμάται η απαιτούμενη απαίτηση ισχύος τους.

Πίνακας 16: Εκτίμηση απαιτούμενης ισχύος έργων προσαρμογής

Παραγωγικός Εξοπλισμός	τεμάχια	ισχύς (kW)		συνολική εγκατεστημένη ισχύς (kW)	απορροφούμενη ταυτοχρονισμένη ισχύς (kW)	ώρες λειτουργίας	κατάναλωση ηλεκτρικής ενέργειας (kWh)	H/Z (kW)
Τροφοδότης	1	24		24	19,2	3993,6	76677,12	-
Αλυσομετραφορέας	1	10		10	8	3993,6	31948,8	-
Μαγνητικός διαχωριστής	1	5,5		5,5	4,4	3993,6	17571,84	-
Δονητικό κόσκινο	1	11		11	8,8	3993,6	35143,68	-
Τεμαχιστής 50mm	1	150		150	120	3993,6	479232	-
Οπτικός διαχωριστής PVC	1	5		5	4	3993,6	15974,4	-
Ξηραντής υλικού (ηλεκτρική ισχύς)	1	80		80	64	3993,6	255590,4	-
Πρέσα δεματοποίησης	1	55		55	44	3993,6	175718,4	-
Ταινία μεταφοράς 4m	2	2,5		5	4	3993,6	15974,4	-
Ταινία μεταφοράς 5m	3	2,5		7,5	6	3993,6	23961,6	-
Ταινία μεταφοράς 9m	1	4		4	3,2	3993,6	12779,52	-
Ταινία μεταφοράς 12m	2	5		10	8	3993,6	31948,8	-
Βοηθητικός εξοπλισμός								
Φωτισμός κτιρίου	1	4,65		4,65	4,65	4960	23064	4,65
Εξαερισμός κτιρίου	1	40		40	36	4960	178560	36
Κυκλοφορητής δικτυου τηλεθέρμανσης	1	11		11	10,45	3968	41465,6	10,45
Ηλεκτροκίνητες θύρες κτιρίου	6	0,5		3	0,6	310	186	0,6
Περιβάλλον χώρος								
Οδοφωτισμός	1	1		1	1	4015	4015	1
αντλιοστάσιο λυμάτων	2	3,5		7	3,5	365	1277,5	3,5
Συνολα								
Ηλεκτρική ισχύς παραγωγικού εξοπλισμού		KW		367				
Ισχύς βοηθητικού εξοπλισμού		KW		66,65				

Απαίτηση ηλεκτρικής ισχύος		KW		349,8
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας		KWh		1.421.089
απαίτηση εφεδρικής ισχύος		KW		56

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι για τα επιπρόσθετα έργα που προβλέπονται για την προσαρμογή της ΜΕΑ υπάρχει απαίτηση για περίπου 350kW επιπλέον, τα οποία με $\cos\phi = 0,92$ και 80% φορτίο Μετασηματιστή αντιστοιχούν σε 475 kVA επιπλέον των 2900kVA που εκτιμήθηκαν στον αρχικό σχεδιασμό της τεχνικής προμελέτης, και που καλύπτονται από την συνολική ισχύ που έχει προβλεφθεί στην τεχνική προμελέτη για εφεδρείες, από τους 2 παραλληλισμένους Μ/Σ ισχύος 2000kVA έκαστος..

Αντίστοιχα η απαίτηση για εφεδρική ισχύ εκτιμάται στα 56kW, δηλαδή στα 70kVA που καλύπτεται από το Η/Ζ των 550kVA που έχει εκτιμηθεί στο σχεδιασμό της τεχνικής προμελέτης του έργου.

3.5.6.4.2 Επέκταση δικτύου ισχυρών ρευμάτων

Το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου θα τροφοδοτηθεί από τον Γενικό πίνακα χαμηλής τάσης του Υποσταθμού, με υπόγειο αγωγό τύπου J1VV-R που θα οδεύσει παράλληλα με την σχεδιασμένη διανομή, σε ξεχωριστό πλαστικό αγωγό προστασίας HDPE Φ110. Η διακλάδωση της όδευσης θα γίνει εντός φρεατίων 80X80cm. Στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου θα τοποθετηθούν οι παρακάτω πίνακες:

- Γενικός πίνακας κτιρίου
- Πίνακας φωτισμού κτιρίου
- Οι πίνακες των επιμέρους μηχανημάτων, που θα τροφοδοτηθούν από τον γενικό.

3.5.6.4.3 Φωτισμός κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου

Στο κτίριο θα γίνει εγκατάσταση φωτισμού. Για την υλοποίηση της φωτοτεχνικής μελέτης θεωρούνται οι παρακάτω ελάχιστες στάθμες φωτισμού και ομοιογένειας (U_o), βάσει της TOTEE 20701-/2017 καθώς και του προτύπου SN EN 12464-1 (8.2011):

Κτίρια επεξεργασίας (γενικός φωτισμός) 250 LUX

Ο φωτισμός θα γίνει με φωτιστικά σώματα LED, και συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα τύπου καμπάνας, με ένα λαμπτήρα LED ισχύος 150W/19.500lm 4000K, στεγανά IP65, αντοχής IK10.

Εκτιμάται η τοποθέτηση ενός τέτοιου φωτιστικού σώματος ανά 40m² επιφάνειας του χώρου, ανάλογα με τη θέση και το ύψος του χώρου. Συνολικά θα τοποθετηθούν 20 τέτοια φωτιστικά σώματα

Φωτισμός Ασφαλείας

Η εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας χαμηλής τάσης θα γίνει σε όλα τα κλειστά κτίρια. Θα εξασφαλίζει φωτισμό τουλάχιστον 5 LUMEN/m² για την περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ αυτόματα και θα γίνει με την εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων LED με συσσωρευτή που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο.

Ο αυξημένος τοπικός φωτισμός όπου απαιτείται καλύπτεται από φορητά φωτιστικά σώματα τα οποία θα πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές για το χώρο και τις συνθήκες που επικρατούν τοπικά. Επιπλέον του φωτισμού ασφαλείας θα υπάρχουν και τα απαραίτητα φωτιστικά όδευσης και ένδειξης εξόδου όπως προβλέπεται από τον κανονισμό πυροπροστασίας.

3.5.6.4.4 Ρευματοδότες- Διανομή Ισχύος

Για την κάλυψη των αναγκών σε ηλεκτρική ισχύ τοποθετούνται ρευματοδότες τριφασικοί και μονοφασικοί βιομηχανικού τύπου στα κτίρια επεξεργασίας τριφασικοί μονοφασικοί 400V-230V

3.5.6.5 Κανονισμοί

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Προδιαγραφές θεμελιακής γείωσης ΦΕΚ τεύχος Β' 1222/05-09-2006
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Διεθνείς κανονισμοί και πρότυπα IEC, DIN, VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Τους όρους των τεχνικών περιγραφών και προδιαγραφών του έργου.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων, οργάνων
- Τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.

- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας κατασκευή.
- Τις ειδικές απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ

Για τους υπολογισμούς έγιναν οι παρακάτω παραδοχές.

- Τα κυκλώματα των ρευματοδοτών θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα του φωτισμού.
- Επιτρέπεται κατ' ανώτατο όριο η σύνδεση τριών (5) ρευματοδοτών ανά κύκλωμα και 2,00 KW ανά κύκλωμα, εκτός αν πρόκειται για ενισχυμένους ρευματοδότες οπότε προβλέπεται ένας (1) ρευματοδότης ανά κύκλωμα.
- Τα κυκλώματα φωτισμού των χώρων του κτιρίου θα ασφαλίζονται με 10 A και τα κυκλώματα των ρευματοδοτών και των ενισχυμένων ρευματοδοτών με 16 A.

Σε όλους τους πίνακες έχουν προβλεφθεί μονοφασικοί και τριφασικοί ρευματοδότες οι οποίοι θα καλύψουν τις ανάγκες φορητών εργαλείων ή φορητού εξοπλισμού, που θα εξυπηρετεί λειτουργικές ανάγκες της μονάδας ή για λόγους συντήρησης, επισκευής ή κατασκευής. Σε κάθε πίνακα θα υπάρχουν εφεδρικές γραμμές, μονοφασικές και τριφασικές. Ο ταυτοχρονισμός / ετεροχρονισμός των φορτίων σε κάθε πίνακα θεωρείται με βάση την πραγματική λειτουργική κατάσταση και επιπλέον δείκτη ασφαλείας 20%. Τα φορτία στους πίνακες ισοκατανέμονται στις τρεις φάσεις ώστε να υπάρχει κατά το δυνατόν συμμετρία στις φάσεις.

3.5.7 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου θα γίνει αντικεραυνική προστασία. Η αντικεραυνική προστασία αποτελείται από το εξωτερικό σύστημα που θα είναι κλωβός faraday και το εσωτερικά αντικεραυνικά όργανα προστασίας στον γενικό πίνακα κάθε κτιρίου, όπου υπάρχει τέτοιος.

3.5.7.1 Υλοποίηση

Για την αντικεραυνική προστασία των κτιριακών εγκαταστάσεων και χώρων του έργου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα Σ.Α.Π. αλεξικέραυνο ιονισμού, όσο και διατάξεις απαγωγής των κεραυνικών ρευμάτων από τις γραμμές ισχύος και ασθενών ρευμάτων, ενώ στους υπαίθριους χώρους που δεν καλύπτονται από τα κτιριακά συστήματα η προστασία θα γίνει με αλεξικέραυνα ιονισμού τοποθετημένα σε ιστούς ύψους 20m. Γι' αυτό σε κάθε κτίριο, μεταλλικό ή συμβατικό, προβλέπεται εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας Σ.Α.Π, με κλωβό faraday με βρόγχο 5x5m και ακίδες franklin, ώστε να εξασφαλίζεται προστασία κατηγορίας Ι (NSF 17102) σε όλη την κάλυψη του κτιρίου αλλά και τον γύρω χώρο. Το σύστημα Σ.Α.Π συνδέεται μέσω χαλύβδινου αγωγού κατάλληλης διατομής με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου. Εντός των κτιρίων υπάρχει εξοπλισμός υπέρτασης, σε κάθε κεντρικό πίνακα για όλους τους πόλους και τον ουδέτερο, ώστε να διοχετεύει τα επαγόμενα ρεύματα στην ηλεκτρολογική γείωση.

3.5.7.2 Υλικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση των γειώσεων και της αντικεραυνικής προστασίας είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50164 και EN 61643.

3.5.7.3 Κανονισμοί

Η μελέτη της αντικεραυνικής προστασίας γίνεται με βάση την χρήση ισοκεραυνικού χάρτη Ελλάδας από το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 – 2002 και τα παρακάτω διεθνή και ελληνικά πρότυπα:

- ΕΛΟΤ 1197-1, ΕΛΟΤ 1412B, ΕΛΟΤ HD384
- DIN 57185/VDE 0185
- IEC 1024-1
- EN 61024-1
- NF 17100-17102
- CENELEC
- ANSI- NFPA 78
- BS 6651
- BS CP 1013
- CEI-81

3.5.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Στον αρχικό σχεδιασμό της ΜΕΑ, όπως αυτός παρουσιάζεται στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη του έργου, προβλέπεται στην μονάδα εγκατάσταση δικτύων ασθενών ρευμάτων, DATA/VOICE, δικτύου αυτοματισμού και τηλεελέγχου. Το δίκτυο ασθενών που έχει σχεδιαστεί στην τεχνική προμελέτη, ρευμάτων περιλαμβάνει

- Δίκτυο DATA/VOICE
- Δίκτυο CCTV
- Δίκτυο τηλεελέγχου - αυτοματισμού

3.5.8.1 Δίκτυο DATA και δίκτυο τηλεφωνίας,

Η βασική δομή, όπως έχει μελετηθεί στη εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη, θα αποτελείται γενικώς από τα κάτωθι:

- Τον κεντρικό καταναμητή ("τηλεφωνικό καταναμητή γηπέδου" όπως ονομάζεται σύμφωνα με τον κανονισμό Ο.Τ.Ε.), ο οποίος και τοποθετείται έξωθεν του Κτιρίου Διοίκησης.
- Τοπικούς Καταναμητές τηλεφώνου (VOICE) ή/και και δεδομένων (DATA).
- Τα υπόγεια καλώδια σύνδεσης των τοπικών καταναμητών με τον Κεντρικό καταναμητή DATA-VOICE στο Control Room στο Κτίριο Διοίκησης.
- Το τηλεφωνικό κέντρο 16 εσωτερικών συνδέσεων και 4 εξωτερικών γραμμών στο Control Room στο Κτίριο Διοίκησης.
- Τα δίκτυα τηλεφωνικών γραμμών και γραμμών data από τους τοπικούς καταναμητές.
- Τις θέσεις εργασίας με λήψεις τηλεφώνων και δεδομένων

Συνολικά στην μονάδα θα εγκατασταθούν τέσσερις εξωτερικές γραμμές, τρεις για τηλέφωνο, και μία για FAX.

Ο κεντρικός τηλεφωνικός καταναμητής θα είναι τουλάχιστον 10 οριολωρίδων. Από αυτόν θα ξεκινάει τηλεφωνικό καλώδιο A-02YF(L)2Y 10x2x0,6 κατά IEC 60708, που θα καταλήγει στον κεντρικό καταναμητή (rack) DATA-VOICE στο Control Room στο Κτίριο Διοίκησης.

Ο γενικός σχεδιασμός θα είναι ακτινικός.

Από το Control Room στο Κτίριο Διοίκησης, όπου θα τοποθετηθεί το τηλεφωνικό κέντρο και ο κεντρικός καταναμητής Voice-Data, θα γίνει η διανομή προς τα επιμέρους κτίρια/εγκαταστάσεις είτε με υπόγειους αγωγούς είτε εμφανώς εντός κατάλληλων εσχαρών.

Αναλυτικά θα αναχωρήσουν από το Κτίριο Διοίκησης και θα καταλήγουν στους τοπικούς καταναμητές στα παρακάτω κτήρια:

- Για το Φυλάκιο Εισόδου (υπόγεια όδευση): (1) καλώδιο 20 ζευγών A-02YF(L)2Y για το τηλεφωνικό δίκτυο και (1) καλώδιο Οπτικών ινών (A-DQ(ZN)(SR)2Y-8 ινών) για το δίκτυο μεταφοράς δεδομένων (DATA),
- Κτίριο Εξυπηρέτησης Μ.Ε.Σ (υπόγεια όδευση): (1) καλώδιο 20 ζευγών A- 02YF(L)2Y για το τηλεφωνικό δίκτυο και (1) καλώδιο Οπτικών ινών (ADQ(ZN)(SR)2Y-8 ινών) για το δίκτυο μεταφοράς δεδομένων (DATA).

Ο αγωγός του τηλεφωνικού δικτύου εντός των κτιρίων και προς την τηλεφωνική συσκευή θα είναι τύπου UTP Cat6 4", ενώ αντίστοιχα για τις λήψεις DATA θα είναι επίσης τύπου UTP Cat6 4".

Οι λήψεις θα είναι RJ45 κατηγορίας 6.

Εσωτερικά του Κτιρίου Μηχανικής Διαλογής & Επεξεργασίας (ΜΕΑ) η διανομή του δικτύου DATA-VOICE περιλαμβάνει και δύο ανεξάρτητες λήψεις DATA-VOICE στην καμπίνα χειρισμού της γερανογέφυρας.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι σύγχρονο (τελευταίας τεχνολογίας) και οι βασικές λειτουργίες του συστήματος θα είναι οι εξής :

- Κατάλογος καλούντων
- Κατηγορίες δικαιοδοσίας
- Φωνητική κλήση

- Ομαδική κλήση
- Εσωτερικός κατάλογος
- Μήνυμα κειμένου
- Απόκρυψη ταυτότητας καλούντος.

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό σε κρούσεις θερμοπλαστικό υλικό και θα διαθέτουν πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνισμού.

Θα συνοδεύονται με καλώδιο σύνδεσης συσκευής - τηλεφωνοδότη, για τη σύνδεση της συσκευής με τον τηλεφωνοδότη. Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι εγκεκριμένου τύπου από τον Ο.Τ.Ε. και προτιμητέο να είναι του ίδιου οίκου κατασκευής με τον κατασκευαστή του τηλεφωνικού κέντρου.

3.5.8.2 Σύστημα παρακολούθησης CCTV

Για την επιτήρηση της λειτουργίας της εγκατάστασης από το αρμόδιο προσωπικό (φύλακες, χειριστές κλπ) θα εγκατασταθούν κατάλληλες κάμερες τύπου PTZ, κατάλληλες για λήψη εικόνας 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα με αξιοποιήσιμες εικόνες σε συνθήκες έντονου και χαμηλού φωτισμού.

Οι κάμερες θα είναι διανεμημένες σε επίκαιρα σημεία και συγκεκριμένα:

- (20) τεμάχια στα κτίρια της μονάδας Μηχανικής Επεξεργασίας (ΜΕΑ)
- (2) τεμάχια στη μονάδα Βιολογικής επεξεργασίας (ΜΕΒ)
- (7) τεμάχια στη μονάδα Ραφιναρίας
- Στο Φυλάκιο Εισόδου: μία (1) κάμερα για την παρακολούθηση και της εισόδου στο έργο-οικόπεδο.

Οι κάμερες θα είναι έγχρωμες, ptz (ώστε να ελέγχονται απομακρυσμένα με κίνηση σε οριζόντιο, κάθετο άξονα και ζουμ), δικτυακή ip τεχνολογίας PoE (power over ethernet),

υψηλής ανάλυσης full HD (τουλάχιστον 1080p) με οπτικό Zoom τουλάχιστον 8x, 3D DNR, με υπέρυθρο φωτισμό Smart IR (εμβέλειας τουλάχιστον 20m σε απόλυτο σκοτάδι) αυτόματα προσαρμοζόμενο ανάλογα το zoom του φακού, ευαισθησίας τουλάχιστον 0.05

Lux (color) - 0.01 Lux (B/W) - 0 Lux (με υπέρυθρο φωτισμό), υψηλή ταχύτητα περιστροφής, με κάρτα μνήμης MicroSD τουλάχιστον 64MB για τοπική καταγραφή video, αδιάβροχες τουλάχιστον IP66, αντοχής κατά IK10 για αντοχή σε κρούσεις και πιθανούς βανδαλισμούς, κατάλληλες για εξωτερικό χώρο και εν γένει για την παρούσα εφαρμογή.

Το σύστημα θα συμπληρωθεί με την εγκατάσταση του κέντρου ελέγχου CCTV στο control room στο Κτίριο Διοίκησης, το οποίο θα μπορεί να συνδέεται και στον server του συστήματος αυτοματισμού & ελέγχου (plc-scada).

Αυτό θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- Δύο καταγραφείς NVR δικτυακών καμερών, έκαστος με ελάχιστα χαρακτηριστικά:
 - 16 καναλιών,
 - με υποδοχές δίσκων 4 x 6TB,
 - συμπίεση: H.265(+) / H.264(+)
 - Υποστηριζόμενες αναλύσεις: 8MP(4K)/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p
 - /UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
 - Δυνατότητα decoding 2ch@4K/4ch@4MP/8ch@1080p
 - Audio in/out 1/1
 - Alarm in/out 16/4
 - RS485/RS232 1/1
 - Θύρες Ethernet 2x1000
 - Πλήκτρα πρόσοψης
 - Mouse
 - IR τηλεχειριστήριο
- Δύο (2) οθόνες, έκαστη με ελάχιστα χαρακτηριστικά:
 - - Monitor 22" Wide (16:9) LED, HD1920 x 1080

- - Είσοδος HDMI και VGA
- - 3D comb filter, 3D deinterlace, 3D noise reduction
- Κατάλληλα Switchers (PoE) στο control room και στις απομακρυσμένες μονάδες
- UPS τουλάχιστον 3kA για την υποστήριξη μόνο του συστήματος CCTV στο Control Room
- UPS τουλάχιστον 1,5kA για για την υποστήριξη μόνο των καμερών CCTV στη Ραφιναρία
- UPS τουλάχιστον 0,7kA για για την υποστήριξη μόνο της κάμερας CCTV στο Φυλάκιο

Η καλωδίωση κάθε κάμερας του συστήματος θα γίνει με καλώδιο οπτικής ίνας, εκτός του Φυλακίου όπου θα είναι με καλώδιο ethernet.

Οι οδεύσεις των καλωδίων της εγκατάστασης CCTV θα γίνουν εντός των εσχάρων όδευσης ασθενών (δίκτυα τηλεφωνίας και DATA, κλπ).

3.5.8.3 Τηλεέλεγχος

Ο έλεγχος και η συνολική παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης, όπως έχει σχεδιαστεί στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη του έργου, θα γίνεται δια μέσου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (LSA) των Περιφερειακών Συστημάτων Ελέγχου (PACS) και του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (CACS).

Οι πίνακες αυτοματισμού στους αντίστοιχους LSA θα έχουν ως βασικό στοιχείο ελέγχου και εντολών τον αντίστοιχο τοπικό Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC

Programmable Logic Controller), δομικής μορφής (modular), στις κάρτες εισόδου του οποίου θα καταλήγουν τα σήματα των αντίστοιχων αισθητήρων και μετρητών ελέγχου, ενώ από τις κάρτες εξόδου του θα ενεργοποιούνται οι αντίστοιχοι αυτοματισμοί εκκίνησης - παύσης και ρύθμισης (κινητήρες, πίνακες εξοπλισμού, αντλίες κλπ).

Ορισμένοι σταθμοί, λόγω μειωμένου αριθμού εισόδων – εξόδων θα καλύπτονται από διατάξεις εξοπλισμού απομακρυσμένου ελέγχου (Remote I/Os) και θα υποστηρίζονται από το κοντινότερο PLC.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (CACS) και το Περιφερειακό Κέντρο Ελέγχου (PACS) αποτελούν το υψηλότερο σημείο στην ιεραρχία του όλου συστήματος και θα εγκατασταθούν στο Κτίριο εξυπηρέτησης της Μ.Ε.Σ (PACS01) και στο Control Room του κτιρίου Προσωπικού (Διοίκησης) (CACS).

Αυτοί οι σταθμοί είναι υπεύθυνοι για την επικοινωνία με τους αντίστοιχους επιμέρους τοπικούς σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης και συλλέγουν – επεξεργάζονται και αποθηκεύουν όλα τα στοιχεία και πληροφορίες της εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα ο σχεδιασμός περιλαμβάνει την τοποθέτηση 29 τοπικών και κεντρικών σταθμών συνολικά.

Όλοι οι τοπικοί σταθμοί θα είναι εξοπλισμένοι με τις παρακάτω ελάχιστες δυνατότητες:

- Μονάδα κεντρικής επεξεργασίας ή εξοπλισμός διασύνδεσης remote I/Os.
- Μονάδες ψηφιακών εισόδων.
- Μονάδα ψηφιακών εξόδων για την αποστολή εντολών.
- Μονάδες αναλογικών εισόδων και εξόδων για την συλλογή στοιχείων από αναλογικά αισθητήρια όργανα όπου απαιτείται.
- Μονάδες επικοινωνίας με τους inverters της περιοχής υποστήριξης
- Μονάδες επικοινωνίας με το όποιο δίκτυο (Profinet, κλπ) του ΣΑΕ
- Μονάδες επικοινωνίας με τα PLC του ειδικού εξοπλισμού.
- Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS για ολόκληρο τον εξοπλισμό του τοπικού σταθμού.
- Εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας.

Στο CACS και το PACS εγκαθίσταται το σύστημα SCADA.

Συγκεκριμένα για το σύστημα SCADA εγκαθίστανται δύο υπολογιστές στο CACS (Server & Redundant PC) και ένας στο PACS01 (Client PC).

Ο εξοπλισμός των τοπικών σταθμών ελέγχου (UPS, τροφοδοτικά, PLC, κάρτες επέκτασης, ρελέ αυτοματισμού, όργανα, αντικεραυνικά, καλώδια κλέμμες κλπ) θα τοποθετηθεί σε ξεχωριστό πεδίο κατάλληλης διάστασης του αντίστοιχου (κυρίως) πίνακα διανομής και κίνησης.

Κάθε πίνακας θα περιλαμβάνει όλους τους αναγκαίους προγραμματιζόμενους ελεγκτές (με μονάδες τροφοδοσίας, επεξεργασίας, μονάδες εισόδων - εξόδων κλπ) όλα τα κυκλώματα ελέγχου, τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

Σε όλους τους σταθμούς ελέγχου θα τοποθετηθεί εξωτερικά στην όψη του πίνακα οθόνη αφής βιομηχανικών προδιαγραφών κατάλληλη για την εποπτεία, τις ρυθμίσεις και τους χειρισμούς (operators panel) διασυνδεδεμένη με το τοπικό PLC. Σε κάθε περίπτωση χειρισμών από μια οθόνη αφής ο έλεγχος του συγκεκριμένου εξοπλισμού κάθε LSA θα περνάει στην οθόνη και δεν θα γίνονται χειρισμοί από το CACS και το αντίστοιχο PACS.

Το λογισμικό (software) κάθε τοπικού σταθμού καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων κάθε τμήματος της εγκατάστασης με το οποίο είναι συνδεδεμένο, με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (real time) ελέγχοντας και λειτουργώντας τον εξοπλισμό με ασφάλεια και επικοινωνώντας με το Κέντρο Ελέγχου.

Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας, μεταξύ άλλων, ο τοπικός σταθμός θα καταχωρεί σε μνήμη RAM όλες τις ενδεχόμενες μεταβολές των ψηφιακών εισόδων/εξόδων, τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών, κλπ με σκοπό να τις αποστέλλει μόλις αποκατασταθεί η επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου.

Αναλυτικά οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου (LSA) αποτελούνται από:

- Τις κατάλληλες διατάξεις PLC ή για remote I/Os και τις απαιτούμενες κάρτες (DI, DQ, AI, AQ, CP) .
- Την οθόνη ελέγχου και χειρισμών επί του πίνακα (operations panel) όπου καθορίζεται.
- Το λογισμικό του PLC για την εκτέλεση του τοπικού αυτοματισμού και την επικοινωνία με τους PACS, CACS
- Την διάταξη αδιάλειπτης λειτουργίας που αποτελείται από το UPS (τουλάχιστον 1000VA, ανάλογα και με το μέγεθος του σταθμού) τύπου Line interactive.
- Τροφοδοτικά 24V DC/10-20A, ένα για την τροφοδοσία του εξοπλισμού αυτοματισμού και ένα ξεχωριστό για την τροφοδοσία του εξοπλισμού PLC.
- Την απαραίτητη αντικεραυνική προστασία που περιλαμβάνει τα αντικεραυνικά γραμμών τροφοδοσίας PLC, 230VAC.
- Τον εξοπλισμό επικοινωνιών για την επικοινωνία με τους PACS, CACS που αποτελείται από τις κάρτες επικοινωνίας Ethernet και το απαραίτητο λογισμικό επικοινωνίας.

Το βιομηχανικό δίκτυο μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (LSA), του Κεντρικού και των Περιφερειακών Σταθμών Ελέγχου (PACS & CACS) θα είναι τεχνολογίας Ethernet και όλες οι διασυνδέσεις μεταξύ των τοπικών σταθμών θα γίνονται μέσω οπτικής ίνας για λόγους ανοσίας από τοπικές υπερτάσεις και για εξάλειψη των επιπτώσεων των παρεμβολών από ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο. Η οπτική ίνα θα είναι συμβατή με τις εγκαταστάσεις industrial Ethernet των προγραμματιζόμενων ελεγκτών που έχουν επιλεγεί.

Στο δίκτυο Ethernet μέσω του HUB στο Control Room του Κτιρίου Διοίκησης θα συνδεθεί όλος ο εξοπλισμός Η/Υ του CACS.

Η τοπολογία του δικτύου για την επικοινωνία των τοπικών σταθμών ελέγχου θα είναι "βρόγχος".

Αναλυτικότερα ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (CACS) αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

- Έναν (1) κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή server του SCADA με οθόνη 24".
- Έναν (1) ηλεκτρονικό υπολογιστή redundant PC του SCADA1 με οθόνη 21".
- Έναν (1) εκτυπωτή έγχρωμο τύπου Laser A4
- Έναν (1) εκτυπωτή ασπρόμαυρο τύπου Laser A4
- Το δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ των υπολογιστών και των τοπικών σταθμών ελέγχου.
- Μονάδα UPS για όλο τον ανωτέρω εξοπλισμό αυτονομίας μισής ώρας με ισχύ 3000 VA σε περιπτώσεις απώλειας της κύριας τροφοδοσίας ΔΕΗ, σε όλο τον εξοπλισμό του CACS (servers, διαχειριστές επικοινωνιών, routers, switches κτλ).

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα εγκατασταθεί στο Control Room στο Κτίριο Διοίκησης.

Επίσης ο Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου (PACS) αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

- Έναν (1) κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή client του SCADA με οθόνη 24”.
- Έναν (1) εκτυπωτή έγχρωμο τύπου Laser A4
- Το δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ των υπολογιστών και των τοπικών σταθμών ελέγχου.
- Μονάδα UPS για όλο τον ανωτέρω εξοπλισμό αυτονομίας μισής ώρας με ισχύ 3000 VA σε περιπτώσεις απώλειας της κύριας τροφοδοσίας ΔΕΗ, σε όλο τον εξοπλισμό των PACS (servers, διαχειριστές επικοινωνιών, routers, switches κτλ).

Ο Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου θα εγκατασταθεί στο Control Room στο Κτίριο Εξυπηρέτησης της ΜΕΣ. Στους Σταθμούς Ελέγχου (PACS, CACS) θα τοποθετηθεί σύστημα μη διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδότησης (UPS) που θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος, το οποίο θα καλύπτει όλο τον εξοπλισμό παρακολούθησης της εγκατάστασης για 15 λεπτά.

Επίσης σε όλους τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (LSA) του συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν UPS με ελάχιστη ισχύ 1000VA

τα οποία θα έχουν την δυνατότητα να διατηρήσουν τα κυκλώματα αυτοματισμού (PLC, κάρτες, αυτοματισμός, σημάνσεις) για περισσότερο από 15 λεπτά.

3.5.8.4 Επέκταση/ Τροποποίηση Δικτύου ασθενών ρευμάτων -αυτοματισμού τηλεέγχου

Για την εποπτεία και αυτοματοποιημένη λειτουργία του κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου προβλέπεται η αναβάθμιση/ επέκταση του συστήματος:

- Παρακολούθησης CCTV
- Αυτοματισμού τηλεέγχου

3.5.8.4.1 Σύστημα παρακολούθησης CCTV

Προβλέπεται η εγκατάσταση 2 καμερών , ίδιου τύπου με αυτές που προβλέπονται στην τεχνική προμελέτη του έργου, εσωτερικά στο κτίριο και σε ύψος 5-6 m από το δάπεδο του κτιρίου με στόχο την εποπτεία και έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας. Οι κάμερες θα συνδεθούν στο switch του κτιρίου και θα διασυνδεθούν στο δίκτυο τηλεέγχου που έχει σχεδιαστεί στην τεχνική προμελέτη του έργου, με σκοπό την παρακολούθηση του χώρου από το κέντρο ελέγχου της μονάδας.

3.5.8.4.2 Σύστημα αυτοματισμού τηλεέγχου

Στο κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου θα γίνει εγκατάσταση ενός Τοπικού Σταθμού ελέγχου (Τ.Σ.Ε.30). Ο σταθμός αυτός θα επιτηρεί τη λειτουργία των επιμέρους μηχανημάτων του εξοπλισμού του κτιρίου καθώς και των βοηθητικών συστημάτων αυτού. Συγκεκριμένα θα ελέγχει:

- Ρελέ φωτισμού κτιρίου
- Εξαερισμός κτιρίου
- Σακόφιλτρο απόσμησης κτιρίου (διασύνδεση με το PLC του μηχανήματος)
- Ταινιομεταφορείς (σφάλματα, θερμικό κινητήρων, status, run, επιλογικός διακόπτης)
- Τροφοδότης (διασύνδεση με το PLC του μηχανήματος)
- Δονητικό κόσκινο (διασύνδεση με το PLC του μηχανήματος)
- Οπτικός διαχωριστής (διασύνδεση με το PLC του μηχανήματος)
- Θερμικός ξηραντής (διασύνδεση με το PLC του μηχανήματος)
- Πρέσα δεματοποίησης (διασύνδεση με το PLC του μηχανήματος)

Ο τοπικός σταθμός θα διασυνδεθεί με το δίκτυο τηλεέγχου που έχει σχεδιαστεί στην τεχνική προμελέτη του έργου ώστε το σύνολο των επιτηρούμενων διατάξεων να εποπτεύεται από το κέντρο ελέγχου της μονάδας.

Ο σταθμός θα έχει ups για απρόσκοπτη λειτουργία του συνόλου των ελεγχόμενων συστημάτων για 15λεπτά.

3.5.8.5 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Κανονισμός του ΟΤΕ περί "Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντηρήσεως Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών" (ΦΕΚ 767 Τεύχος Β 31.12.92)
- Κανονισμός του ΟΤΕ περί "Τοποθετήσεως και Συντηρήσεως Δευτερευουσών Εγκαταστάσεων" (Απ. 1179/22.1.71 ΦΕΚ 269/ Β/8.4.71 και Απ. 1610/22.1.80 ΦΕΚ 331/Β/31.3.80).
- Πρότυπο Commercial Building Telecommunications Wiring Standard EIA/TIA 568, Ιούλιος 1991 (ANSI/EIA/TIA-568, 1991).
- Πρότυπο Commercial Building Telecommunications Wiring Standard EIA/TIA 568- A, 1995 (ANSI/EIA/TIA-568-A, 1995).
- Πρότυπο Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Space EIA/TIA-569, Οκτώβριος 1990 (ANSI/EIA/TIA-569, 1990).
- Πρότυπο Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard EIA/TIA-570, Ιούνιος 1991 (ANSI/EIA/TIA-570, 1991).
- Πρότυπο Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings EIA/TIA-606, Φεβρουάριος 1993 (ANSI/EIA/TIA-T606, 1993).
- Πρότυπο Commercial Building Grounding and Bonding for Telecommunications EIA/TIA-607, 1994 (ANSI/EIA/TIA-T607, 1994).
- Πρότυπα IEEE/ISO 8802-3, 8802-5, IEEE 802.12 Πρότυπα ISO/IEC 603-7, 807-8, 11801 1995, 11801
- EIA/TIA Technical Systems Bulletin TSB-36 EIA/TIA Technical Systems Bulletin TSB-40 EIA/TIA Technical Systems Bulletin TSB-53 EIA/TIA Technical Systems Bulletin TSB-67,1995.
- Πρότυπο ANSI Z136.2
- Πρότυπο ASTM D4565-90, 4566-90
- Πρότυπο NFPA, NEC 1993, 1996.

3.5.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

3.5.9.1 Γενικά

Αφορά τις απαραίτητες τροποποιήσεις του δικτύου εξαερισμού για την τροφοδοσία των νέων έργων που απαιτούνται για την προσαρμογή της ΜΕΑ στις νέες θεσμικές απαιτήσεις.

3.5.9.2 Αρχικός Σχεδιασμός εγκαταστάσεων εξαερισμού

Στον αρχικό σχεδιασμό της ΜΕΑ. όπως αυτός παρουσιάζεται στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη του έργου, προβλέπεται ότι σε κάθε κλειστό κτίριο επεξεργασίας και υποδοχής θα γίνει εγκατάσταση βιομηχανικού εξαερισμού (δίκτυα μεσαίας ή/και μεγάλης πίεσης), αποτελούμενη από κανάλια απαγωγής αέρα κυκλικής (επί το πλείστον) ή/και ορθογωνικής διατομής και κατάλληλων παχών/ενισχύσεων ανά περίπτωση και έτσι ώστε να υπάρχει υποπίεση στο χώρο. Οι αεραγωγοί θα είναι από ανοξείδωτη λαμαρίνα, εκτός του δικτύου εξαερισμού της μονάδας επεξεργασίας και διαλογής ΑΣΑ όπου μπορεί να είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Γενικά η επιλογή των υλικών κατασκευής θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων το διαβρωτικό περιβάλλον των χώρων που εξαερίζονται. Γενικώς, τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC) U.S.A.

Το πρωτεύον δίκτυο εκτός των κτιρίων, εφ' όσον είναι υπόγειο, μπορεί να κατασκευαστεί από HDPE. Το δευτερεύον δίκτυο εντός των κτιρίων θα κατασκευαστεί ή με το ίδιο υλικό με το πρωτεύον ή εναλλακτικά - και διατηρώντας τις ελάχιστες απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας ανά περίπτωση - από εύκαμπτους αεραγωγούς από κατάλληλο ανά περίπτωση χάλυβα, αλουμίνιο ή PVC με συρμάτινη ενίσχυση, ώστε λόγω

της ευκαμψίας τους, να έχουν την δυνατότητα με μικρές ακτίνες καμπυλότητας (κλειστές καμπύλες) να προσαρμόζονται στο χώρο.

Στις λήψεις του τοπικού εξαερισμού τοποθετούνται ρυθμιστικά διαφράγματα, καθώς και σε κρίσιμες-κεντρικές διακλαδώσεις των δικτύων. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογιζόμενης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό. Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους. Όπου απαιτείται τα διαφράγματα θα είναι ηλεκτροκίνητα. Επιπλέον, πυροδιαφράγματα (fire dampers) θα τοποθετηθούν σε αεραγωγούς που διέρχονται πυροδιαμερισμάτων.

Επιπλέον των δύο παραπάνω περιπτώσεων εξαερισμού, θα υπάρχει – αναλόγως και τον σχεδιασμό της διεργασίας - και προσαγωγή αέρα με απαγωγή-επεξεργασία απαερίων στους αντιδραστήρες αναερόβιας χώνευσης και κομποστοποίησης.

Τα εν λόγω δίκτυα αποτελούν τμήμα της διεργασίας και άρα του αντίστοιχου Η/Μ εξοπλισμού και διέπονται και από τις αντίστοιχες προδιαγραφές και απαιτήσεις υλικών και κατασκευής (π.χ. ανοξειδωτοι αεραγωγοί στους αντιδραστήρες αναερόβιας χώνευσης όπου υπάρχει και απαίτηση τήρησης κανόνων ATEX για αποφυγή συνθηκών έκρηξης, υπόγεια ενδοδαπέδια PVC δίκτυα προσαγωγής αέρα, κλπ). Στην περίπτωση που σε κάποιο σημείο ενώνονται τα δίκτυα βιομηχανικού εξαερισμού της παρούσας περιγραφής με αυτά των παραπάνω διεργασιών, θα ισχύουν προφανώς οι δυσμενέστερες απαιτήσεις έτσι ώστε να καλύπτονται όλες οι απαιτήσεις. Σε ότι αφορά τα βιομηχανικά κτίρια, εκτός από τον βιομηχανικό γενικό εξαερισμό του χώρου/κτηρίου θα υπάρχει και ξεχωριστός τοπικός εξαερισμός (αποκονίωση) πάνω από κάθε σημείο εστιακής δημιουργίας σκόνης όπως π.χ. είσοδοι σε τεμαχιστές και λοιπά μηχανήματα, πτώσεις υλικών από μία μεταφορική ταινία σε άλλη, κλπ.

Στην αποκονίωση η απαγωγή του αέρα τοπικά θα είναι τουλάχιστον 500m³/h. Στα σημεία τοπικής αναρρόφησης-αποκονίωσης από τις πτώσεις ταινιών θα τοποθετηθούν κωνικά καλύμματα αναρρόφησης (χοάνες), που θα καλύπτουν τις διαστάσεις των ταινιών τροφοδοσίας και παραλαβής στο σημείο της πτώσης, προκειμένου να είναι αποτελεσματική η αναρρόφηση του αέρα.

Αποκονίωση θα διαθέτουν τουλάχιστον οι χώροι/κτήρια επεξεργασίας (μηχ. διαλογής –επεξεργασίας Α.Σ.Α., κτήριο Ραφιναρίας, κ.λπ.). Οι όποιες συνολικές ποσότητες απαγόμενου αέρα μέσω αποκονίωσης περιλαμβάνονται προφανώς στο σύνολο του βιομηχανικού γενικού εξαερισμού του χώρου λόγω εναλλαγών ως παραπάνω. Ο καθαρός αέρας θα εισέρχεται στο εξαεριζόμενο κτίριο από τα ανοίγματα αυτού, είτε δια μέσω δικτύου προσαγωγής νωπού αέρα. Η απαγωγή του αέρα βιομηχανικού εξαερισμού θα γίνεται με κατάλληλο/-ους ανά περίπτωση ανεμιστήρα/-ες κατάλληλης παροχής και πίεσης και έτσι ώστε να καλύπτονται οι πτώσεις πίεσης στα στόμια, στους αεραγωγούς αλλά και στις λοιπές διατάξεις αποκονίωσης ή/και απόσμησης (π.χ. σακόφιλτρο, πλυντηρίδα, βιόφιλτρο, κ.λπ.).

Συγκεκριμένα :

- Στο κτίριο Υποδοχής και μηχανικής επεξεργασίας ., έχει σχεδιαστεί δίκτυο εξαερισμού και ανεμιστήρας 32.300 m³/h για το χώρο υποδοχής και 21.700m³/h για τον τοπικό εξαερισμό από τον εξοπλισμό. Ο ανεμιστήρας τοποθετείται κατάντι αντίστοιχου σακόφιλτρου και καταθλίβει σε βιόφιλτρο
- Στο κτίριο βιολογικής επεξεργασίας έχει σχεδιαστεί δίκτυο εξαερισμού και ανεμιστήρας 63.500m³/h. Ο ανεμιστήρας τοποθετείται ανάντι πλυντηρίδα και βιόφιλτρου.
- Ο αερισμός των χώρων του κτιρίου Διοίκησης θα γίνεται, μέσω εναλλάκτη αέρα-αέρα για ανάκτηση θερμότητας, με απόδοση τουλάχιστον 60%.

Ειδικότερα θα τοποθετηθούν:

- εναλλάκτης δυναμικότητας 800m³/h στο control room
- εναλλάκτης δυναμικότητας 800m³/h για τους υπόλοιπους χώρους (κουζίνα, wc, γραφείο) του ορόφου
- εναλλάκτης δυναμικότητας 800m³/h για τους χώρους αποδυτηρίων-WC του ισόγειου

Ο νωπός αέρας θα παροχετεύεται στον εναλλάκτη από το εξωτερικό περιβάλλον μέσω booster ανεμιστήρα. Ο αέρας προς εξαερισμό θα αποβάλλεται ομοίως μέσω ανεμιστήρα στο εξωτερικό περιβάλλον.

Ο χειρισμός τους θα γίνεται με επίτοιχο διακόπτη On-Off.

- Ο αερισμός του χώρου χειριστή γερανογέφυρας θα γίνεται, εναλλάκτη αέρα-αέρα για ανάκτηση θερμότητας, με απόδοση τουλάχιστον 55%.

Ειδικότερα θα τοποθετηθούν:

- (1) εναλλάκτης δυναμικότητας 550-600m³/h

Ο χειρισμός θα γίνεται με επίτοιχο διακόπτη On-Off.

- Ο εξαερισμός (απαγωγή αέρα) του χώρου-καμπίνας χειροδιαλογής θα γίνεται, μέσω του δικτύου εξαερισμού της ΜΕΑ. Η δε προσαγωγή νωπού αέρα (αντικείμενο προμήθειας του εξοπλισμού) θα γίνεται μέσω ανεξάρτητου ανεμιστήρα παροχής 2000m³/h και ανεξάρτητου δικτύου (αεραγωγοί, στόμια) προσαγωγής.

Ο χειρισμός θα γίνεται με επίτοιχο διακόπτη On-Off.

- Ο εξαερισμός (απαγωγή αέρα) των χώρων του Υποσταθμού θα γίνεται με μηχανικό εξαερισμό. Ο χειρισμός για κάθε εξαεριστήρα θα γίνεται χειροκίνητα με επίτοιχο διακόπτη On-Off και αυτόματα (βασική λειτουργία) μέσω θερμοστάτη χώρου.

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί, κατάλληλοι για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και την εν λόγω εφαρμογή, χαμηλού θορύβου, αντιδιαβρωτικοί και αντιακρηκτικοί (αναλόγως την θέση τοποθέτησής των). Οι ανεμιστήρες θα είναι εφοδιασμένοι με μετατροπέα συχνότητας, ώστε να ανταποκρίνονται στο αναμενόμενο εύρος των συνθηκών λειτουργίας (ελάχιστο / μέγιστο / μέσο).

Η διαστασιολόγηση των αεραγωγών βιομηχανικού γενικού εξαερισμού στην παρούσα εφαρμογή γίνεται για ελάχιστη ταχύτητα αέρα 15m/sec (αφού αφορούν και οσμές/σωματίδια π.χ. σε μονάδες/κτήρια υποδοχής απορριμμάτων), ενώ για τα δίκτυα αποκονίωσης πρέπει να επιτυγχάνεται ταχύτητα αέρα 15-20m/s στα κεντρικά δίκτυα και ταχύτητα τουλάχιστον 17m/s στον αεραγωγό σημειακής (τοπικής) αναρρόφησης. Στην περίπτωση που σε κάποιο σημείο ενώνονται τα δύο δίκτυα βιομηχανικού εξαερισμού της παρούσας περιγραφής, θα ισχύουν προφανώς οι δυσμενέστερες απαιτήσεις έτσι ώστε να καλύπτονται όλες οι παραπάνω απαιτήσεις.

3.5.9.3 *Επέκταση εγκαταστάσεων εξαερισμού*

Για τον εξαερισμό του κτιρίου παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου, όπως αυτό προτείνεται στην παρούσα τεχνική ανάλυση για την προσαρμογή της ΜΕΑ θα πρέπει να κατασκευαστεί κατάλληλο σύστημα απαγωγής αέρα από το κτίριο. Συγκεκριμένα για το κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου προβλέπεται η κατασκευή ενός δικτύου τοπικού εξαερισμού με χοάνες πάνω από κάθε μηχάνημα όπου αναμένεται έκλυση σκόνης.

Συγκεκριμένα τα μηχανήματα αυτά είναι:

- Ο τροφοδότης υλικού
- Το δονητικό κόσκινο
- Ο τεμαχιστής

Η αναρρόφηση σε κάθε σημείο θα είναι παροχής 3.500m³/h. Επιπρόσθετα από τη λειτουργία του θερμικού ξηραντή προβλέπεται έκλυση απαερίων (υδρατμών) παροχής 35.000m³/h. Οπότε συνολικά το δίκτυο εξαερισμού θα αναρροφά απαέρια με παροχή 45.500m³/h, θα τα καταθλίβει σε σακόφιλτρο ικανότητας 45.500m³/h και εν συνεχεία σε βιόφιλτρο ικανότητας 45.500m³/h.

Τα δίκτυα τοπικής απαγωγής αέρα τοποθετούνται πάνω από μηχανήματα όπου αναμένεται έκλυση σκόνης, προς κόσκινα τεμαχιστές κ.λπ. Η αναρρόφηση, σε κάθε σημείο γίνεται με χοάνη ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 2x2 m και αγωγό αναρρόφησης διατομής Ø260 όπου η ταχύτητα αναρρόφησης θα πρέπει να είναι κατά ελάχιστο 18m/s που αντιστοιχεί σε παροχή αναρρόφησης 0,95m³/s ή 3430 m³/h ≈ 3500 m³/h και η υποπίεση στο σημείο περί τα 150Pa. Η σύνδεση των χοανών με προς οριζόντιους αγωγούς γίνεται με ευκάμπτους αγωγούς PVC με ενίσχυση με σύρμα. Τα δίκτυα τοπικής αναρρόφησης, από το μηχάνημα έως τον κεντρικό αγωγό, θα κατασκευαστούν από ευκάμπτους κυκλικούς αεραγωγούς από PVC οπλισμένο με σύρμα εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή του μηχανήματος.

Τα δίκτυα εξαερισμού οδηγούν τον απαγόμενο αέρα προς διατάξεις αποκονίωσης και απόσμησης προς μονάδας. Για τη διάταξη απόσμησης στο βιόφιλτρο λαμβάνεται κατά μέγιστο 750Pa, ενώ για το σακόφιλτρο λαμβάνεται μέγιστη πτώση πίεσης 1000Pa. Η διαστασιολόγηση των αγωγών εξαερισμού γίνεται με μέγιστη πτώση 10Pa/m αεραγωγού και ταχύτητα αέρα 18-20m/sec

Από τα ανωτέρω η πτώση πίεσης με μήκος αγωγού εξαερισμού τα 160m μέχρι τη θέση του βιόφιλτρου εκτιμάται στα

$$160m \times 10Pa + 150Pa + 750Pa + 1000Pa = 3500Pa$$

Οπότε ο απορροφητήρας εξαερισμού του κτιρίου θα έχει παροχή 45.500m³/h σε πίεση 3500Pa και ισχύ 40KW.

Το πάχος του ελάσματος των σωλήνων θα είναι 0,4mm για διάμετρο μικρότερη από 300mm, και 0,6mm διάμετρο από 300 έως 750mm. Προς αεραγωγούς μεγαλύτερης διατομής και μέχρι 1200mm το πάχος ελάσματος θα είναι 0,8mm.

3.6 ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

3.6.1 ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Το σχέδιο περιβαλλοντικής παρακολούθησης όπως έχει περιγραφεί στο πλαίσιο της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης είναι κατάλληλο για εφαρμογή και κατά την μετεξέλιξη της ΜΕΑ για την προσαρμογή της καθώς δεν μεταβάλλονται σε μεγάλη κλίμακα οι διεργασίες και οι δραστηριότητες που εφαρμόζονται σε αυτή. Η ουσιαστική αλλαγή αφορά την παραλαβή και επεξεργασία ενός νέου ρεύματος ΑΣΑ που αφορά τα χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά και η προσθήκη του τμήματος καυσίμου.

Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να γίνεται πλήρης καταγραφή και προσδιορισμός των εισερχόμενων ποσοτήτων του ρεύματος αυτού, των υπολειμμάτων και φυσικά των παραγόμενων προϊόντων που προκύπτουν από την επεξεργασία του. Επίσης στο τμήμα καυσίμου θα πρέπει να εφαρμοστούν όλοι οι έλεγχοι που γίνονται στις υπόλοιπες εγκαταστάσεις της ΜΑΑα όπως προβλέπονται στο σχέδιο περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εγκεκριμένης προμελέτης της ΜΕΑ. Συνεπώς, δεν μεταβάλλονται σε σχέση με την εγκεκριμένη προμελέτη τα εξής:

- Παράμετροι παρακολούθησης
- Έλεγχος στραγγισμάτων
- Έλεγχος επιφανειακών υδάτων

Οι προσθήκες στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα.

3.6.1.1 Έλεγχος και παρακολούθηση ΜΑΑα

Οι προσθήκες στον έλεγχο και παρακολούθηση της ΜΑΑα στο πλαίσιο της προσαρμογής, αφορούν στις κάτωθι θεματικές.

Έλεγχος Εισερχόμενων Χωριστά συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ

Υπενθυμίζεται ότι στην υπό μελέτη Μονάδα θα γίνονται αποδεκτά τα κάτωθι διαφορετικά ρεύματα αποβλήτων:

- Σύμμεικτα αστικά στερεά απόβλητα
- Προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα
- Χωριστά συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα

Στα παραπάνω ρεύματα η καταγραφή των ποσοτήτων εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι διακριτή.

Για την καταγραφή των ποσοτήτων εφαρμόζονται όσα και για τα τρία ρεύματα αποβλήτων όσα περιγράφονται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης του έργου αναφορικά με την ποσοτική παρακολούθηση και την παρακολούθηση ποιοτικών χαρακτηριστικών. Για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την ανάλυση ποιοτικής σύνθεσης των προδιαλεγμένων ανακυκλώσιμων υλικών θα καταγράφονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες κατηγορίες υλικών:

- Προσμίξεις οργανικών

- Χαρτί Συσκευασίας και μη
- Πλαστικά Συσκευασίας και μη
- Μέταλλα Fe Συσκευασίας και μη
- Μέταλλα non-Fe Συσκευασίας και μη
- Γυαλί Συσκευασίας και μη
- Δέρμα, Ξύλο, Ύφασμα, Λάστιχο
- Αδρανή
- Λοιπά

3.6.1.2 Έλεγχος αέριων εκπομπών

Ο έλεγχος αέριων εκπομπών για

- Οσμές
- Σκόνη
- Εκπομπές καύσης και
- Βιοαέριο

Θα διενεργείται με όπως περιγράφεται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης του έργου λαμβάνοντας υπόψη και τις νέες εγκαταστάσεις ήτοι το τμήμα παραγωγής καυσίμου

3.6.1.3 Έλεγχος υγρών αποβλήτων

Ο έλεγχος υγρών αποβλήτων θα διενεργείται με όπως περιγράφεται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης της ΜΕΑ.

3.6.1.4 Παρακολούθηση απόδοσης διεργασιών

Επιπροσθέτως των όσων προβλέπονται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης της εγκεκριμένης τεχνικής προμελέτης της ΜΕΑ για την παρακολούθηση των διεργασιών πλέον θα γίνεται παρακολούθηση της νέας διεργασίας που αφορά το τμήμα παραγωγής καυσίμου αλλά και της νέας λειτουργίας της μηχανικής επεξεργασίας για την επεξεργασία χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ ώστε να διασφαλίζεται η απόδοση της εγκατάστασης. Η διαδικασία ελέγχου που θα ακολουθείτε θα είναι ίδια με αυτήν που έχει περιγραφεί στην τεχνική προμελέτη της ΜΕΑ.

3.6.1.5 Παρακολούθηση χαρακτηριστικών προϊόντων

Για τα ρεύματα σύμμεικτων και προδιαλεγμένων οργανικών ΑΣΑ εφαρμόζονται όσα προβλέπονται στην εγκεκριμένη τεχνική προμελέτη. Για το νέο ρεύμα αυτό των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ αλλά και για τα νέα προϊόντα που περιλαμβάνουν ανακυκλώσιμα υλικά και απορριμματογενές καύσιμο εφαρμόζονται τα ακόλουθα. Σε ότι δεν γίνεται αναφορά εννοείται εφαρμογή των όσων περιγράφονται στην προηγούμενη τεχνική προμελέτη. Από τη ΜΑΑα θα παράγονται από την επεξεργασία των χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων ΑΣΑ αλλά και την διεργασία παραγωγής καυσίμου, μέταλλα, χαρτί / χαρτόνι, πλαστικό και γυαλί, απορριμματογενές καύσιμο καθώς και υπόλειμμα από τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα, η ποσότητα και τα χαρακτηριστικά των οποίων πρέπει να είναι γνωστά. Ειδικότερα, για καθένα υλικό (προϊόν ή υπόλειμμα) θα πρέπει να παρακολουθείται η ποσότητα. Θα γίνονται τακτικές ζυγίσεις, ζυγίσεις θα γίνονται και για τα υπολείμματα, ενώ όλα τα αποτελέσματα θα καταγράφονται σε βάση δεδομένων.

Ανακυκλώσιμα υλικά

Όπως έχει προαναφερθεί στη ΜΑΑα θα ανακτώνται ανακυκλώσιμα υλικά και συγκεκριμένα χαρτί και χαρτόνι, σιδηρούχα μέταλλα, μη σιδηρούχα μέταλλα (αλουμίνιο), πλαστικά και γυαλί. Τα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά των μετάλλων που θα ανακτώνται από την εγκατάσταση θα είναι τα εξής (Υ.Α. οικ. 56366/4351/2014):

- Σιδηρούχα μέταλλα: Συνολική ποσότητα ξένων υλών $\leq 5\%$ κ.β.
- Αλουμίνιο: Συνολική ποσότητα ξένων υλών $\leq 5\%$ κ.β.

Για τον έλεγχο και εξασφάλιση τήρησης των παραπάνω θα διενεργούνται αναλύσεις των ανακτημένων υλικών δύο (2) φορές ανά έτος με χειρονακτική μέθοδο ως προς τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Προσδιορισμός ποσότητας ξένων υλών (% κ.β.) για τα σιδηρούχα μέταλλα
- Προσδιορισμός ποσότητας ξένων υλών (% κ.β.) για το αλουμίνιο

Οι αναλύσεις σύνθεσης θα γίνονται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα ASTM D 5231-92 (Reapproved 2016) «Standard Method for the Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste», EPA 530D-02-002, EPA SW 846.

Ο έλεγχος καθαρότητας θα πραγματοποιείται σε μηνιαία βάση, σε όλα τα κλάσματα των ανακυκλώσιμων υλικών, από το προσωπικό της ΜΑΑα και θα αποδίδεται κωδικός ΕΚΑ σαν σύνολο, ενώ σαν πρότυπες μέθοδοι δειγματοληψίας αναφέρονται οι ASTM D 4687-95 και 5658. Πέραν αυτού, θα διενεργείται τακτικός οπτικός έλεγχος των ανακυκλώσιμων προκειμένου να διαπιστωθεί μακροσκοπικά η καθαρότητά τους. Η ποσοτική παρακολούθηση των ανακυκλώσιμων θα γίνεται μέσω ζύγισης στη γεφυροπλάστιγγα της εγκατάστασης.

Έλεγχος απορριμματογενούς ανακτώμενου καυσίμου

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των απορριμματογενών στερεών καυσίμων (κωδικός ΕΚΑ 19 12 10) βασίζονται στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 15359/2011 σε τουλάχιστον τέσσερις κύριες παραμέτρους:

- Μέση κατώτερη θερμογόνος δύναμη (Lower Heating Value – LHV)
- Μέση περιεκτικότητα σε χλώριο επί ξηρής βάσης
- Διάμεσος της περιεκτικότητας σε υδράργυρο
- Το 80% των τιμών της περιεκτικότητας σε υδράργυρο

Αντίστοιχα, η κλάση του απορριμματογενούς καυσίμου, σύμφωνα με το πρότυπο EN15359:2011 θα αναφέρεται ως ακολούθως:

- Κλάση 1,2,...5 για τη μέση κατώτερη θερμογόνο αξία,
- Κλάση 1,2,...5 για τη μέση περιεκτικότητα σε χλώριο,
- Κλάση 1,2,...5 με βάση τη χειρότερη μεταξύ των δύο περιπτώσεων (διάμεσος και 80% των τιμών), για τον υδράργυρο.

Οι κλάσεις των απορριμματογενών στερεών καυσίμων κατά EN 15359/2011 έχουν ως ακολούθως:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΚΛΑΣΗ				
		1	2	3	4	5
Μέση κατώτερη θερμογόνος αξία	MJ/ kg *	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3
Μέση περιεκτικότητα σε χλώριο	% σε ξηρή βάση	$\leq 0,2$	$\leq 0,6$	$\leq 1,0$	$\leq 1,5$	$\leq 3,0$
Διάμεσος της περιεκτικότητας σε υδράργυρο	mg/ MJ*	$\leq 0,02$	$\leq 0,03$	$\leq 0,08$	$\leq 0,15$	$\leq 0,50$
80% των τιμών της περιεκτικότητας σε υδράργυρο	mg/ MJ *	$\leq 0,04$	$\leq 0,06$	$\leq 0,16$	$\leq 0,30$	$\leq 1,00$

Ειδικά για την τσιμεντοβιομηχανία, τα απορριμματογενή ανακτώμενα στερεά καύσιμα θα κατηγοριοποιούνται στις κλάσεις 1,2,3 ανάλογα με τον τεχνολογικό εξοπλισμό των εργοστασίων.

Εφόσον τα επεξεργασμένα απόβλητα οδηγούνται προς χρήση ως εναλλακτικό καύσιμο σε τσιμεντοβιομηχανία θα πρέπει να τηρούνται οι όροι της ΥΑ 56366/4351/2014 «Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών) για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας των

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)».

Οι παρακάτω παράμετροι θα προσδιορίζονται σε εξαμηνιαία βάση:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ
Περιεκτικότητα σε βιομάζα	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15440:2011(*)
Περιεκτικότητα σε πτητική ύλη	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15402:2011
Υγρασία	% κ.β.	CEN/TS 15414-1:2010
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% κ.β.	EN 15403:2011
Θερμιδική αξία	kJ/kg	EN 15400:2011
Χλώριο, Cl	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15408:2011
Υδράργυρος, Hg	% κ.β. (ξηρή βάση)	EN 15411:2011

(*) Σημειώνεται ότι το συγκεκριμένο πρότυπο πρόσφατα καταργήθηκε και αντικαταστάθηκε από το EN ISO 21644:2021

Οι δειγματοληψίες και οι μέθοδοι ανάλυσης των παραπάνω παραμέτρων θα πρέπει να ακολουθούν τα αναφερόμενα στα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 15442:2011 και EN 15443:2011. Οι ανωτέρω έλεγχοι/μετρήσεις θα γίνονται σε διαπιστευμένα και αρμοδίως εγκεκριμένα εργαστήρια.

4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

4.1 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι προμετρήσεις υλικών και εργασιών που απαιτούνται για την προσαρμογή της ΜΕΑ, αναλυμένες σε 4 διακριτές ομάδες, για την υλοποίηση του έργου όπως αυτό εκτιμήθηκε στην παρούσα τεχνική ανάλυση.

Πίνακας 17: Προμετρήσεις υλικών και εργασιών κατασκευής Μονάδας.

1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ		
1.1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Τροφοδότης	τεμ.	1
2	Αλυσομεταφορέας	τεμ.	1
3	Μαγνητικός διαχωριστής	τεμ.	2
4	Δονητικό κόσκινο	τεμ.	1
5	Τεμαχιστής καυσίμου	τεμ.	2
6	Αεροδιαχωριστής	τεμ.	1
7	Αλουμινοδιαχωριστής	τεμ.	1
8	Οπτικός διαχωριστής PVC	τεμ.	1
9	Ξηραντής υλικού	τεμ.	1
10	Πρέσα δεματοποίησης	τεμ.	1
11	Ταινίες μεταφοράς	τεμ.	1
1.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΑ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Τεμαχιστής 50mm	τεμ.	1
2	Ταινίες μεταφοράς	τεμ.	1
1.3	ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Container 25m ³	τεμ.	14,0
2	Πετρελαιοκίνητο περονοφόρο ανυψωτικό μηχάνημα	τεμ.	1,0
3	Κλωβοί αποθήκευσης ανακυκλώσιμων υλικών 1,5m ³	τεμ.	4
2	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ - ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ		
2.1	ΚΤΙΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ Α.Σ.Α.	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Προσθήκη διαχωριστικού τοιχίου στην τάφρο υποδοχής για το διαχωρισμό συμμείκτων ΑΣΑ και χωριστά συλλεγόντων ανακυκλώσιμων αποβλήτων	τεμ.	1,0
2.2	ΚΤΙΡΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Κτίριο παραγωγής απορριμματογενούς καυσίμου	m ²	1.000,0
2.3	ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ / ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ

1	Κτίριο αποθήκευσης απορριμματογενούς καυσίμου / ανακυκλώσιμων	m ²	500,0
3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΡΥΠΑΝΣΗΣ		
3.1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ / ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Διάταξη αποκονίωσης δυναμικότητας 45500 m ³ /h	τεμ.	1,0
2	Διάταξη απόσμησης με βιόφιλτρο δυναμικότητας 45.500 m ³ /h, πλήρης (σύστημα ύγρανσης αέρα, σύστημα ρύθμισης pH, σύστημα προσαγωγής & διανομής του αέρα, σύστημα διαβροχής, σύστημα συλλογής στραγγισμάτων, σύστημα ελέγχου λειτουργίας, κλπ)	τεμ.	1,0
3	Λοιπά	τεμ.	1,0
4	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ		
4.1	ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
4.1.1	ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ		
1	Κατασκευή-/επέκταση δικτύου ύδρευσης/ βιομηχανικού νερού	τεμ.	1,0
4.1.2	ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ		
1	Κατασκευή / επέκταση δικτύου αποχέτευσης	τεμ.	1,0
4.1.3	ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ		
1	Κατασκευή / επέκταση δικτύου πυρόσβεσης	τεμ.	1,0
4.1.4	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ		
1	Κατασκευή/ επέκταση δικτύου ηλεκτροδότησης και ασθενών	τεμ.	1,0
4.1.5	ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ		
1	Κατασκευή/ επέκταση δικτύου τηλεελέγχου-αυτοματισμού	τεμ.	1,0
4.1.6	ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ		
1	Κατασκευή/ επέκταση δικτύου τηλεθέρμανσης	τεμ.	1,0
4.2	ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ		
4.2.1	Υδρευση		
1	Εγκατάσταση ύδρευσης	τεμ.	1,0
4.2.2	Αποχέτευση		
1	Εγκατάσταση αποχέτευσης (λύματα, όμβρια)	τεμ.	1,0

4.2.3	Ηλεκτρολογικά		
1	Εγκατάσταση φωτισμού	τεμ.	1,0
2	Εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων (πίνακες, διανομή, σχάρες, κλπ)	τεμ.	1,0
3	Εγκατάσταση γειώσεων – αντικεραυνικής προστασίας	τεμ.	1,0
4.2.4	Ασθενή		
1	Εγκατάσταση συστήματος CCTV	τεμ.	1,0
2	Εγκατάσταση αυτοματισμών - τηλεελέγχου	τεμ.	1,0
4.2.5	Πυρασφάλεια		
1	Εγκατάσταση πυρόσβεσης	τεμ	1,0
2	Εγκατάσταση πυρανίχνευσης	τεμ	1,0
4.2.6	Εξαερισμός-κλιματισμός		
1	Εγκατάσταση εξαερισμού (ανεμιστήρες, σωληνώσεις, τάμπερ, σύνδεσμοι, κ.λπ)	τεμ.	1,0

4.2 ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Το κόστος για την προσαρμογή της ΜΕΑ, με βάση τις απαιτούμενες εργασίες και υλικά αναλύεται στις ακόλουθες ομάδες εργασιών:

Πίνακας 18: Προϋπολογισμός Κατασκευής Έργου Προαίρεσης

Α/Α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΠΟΣΟ
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	7.970.000,00 €
2	ΚΤΙΡΙΑΚΑ - ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	990.000,00 €
3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ	320.000,00 €
4	ΗΜ ΕΡΓΑ	1.445.000,00 €
5	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΟΥ	200.000,00 €
ΣΥΝΟΛΟ 1		10.925.000,00 €
Γ.Ε. και Ο.Ε. 18%		1.966.500,00 €
ΣΥΝΟΛΟ 2		12.891.500,00 €
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 9%		1.160.235,00 €
ΣΥΝΟΛΟ 3		14.051.735,00 €
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ		6.265,00 €
ΣΥΝΟΛΟ 4		14.058.000,00 €
ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ		357.000,00 €
ΣΥΝΟΛΟ 5		14.415.000,00 €
ΜΕΛΕΤΕΣ		115.000,00 €
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ		14.530.000,00 €

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ:

- ΣΥΜΜΕΙΚΤΩΝ ΑΣΑ (ΔΓΡ01)
- ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΔΓΡ02)
- ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΣΑ (ΔΓΡ03)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΥΜΜΕΙΚΤΩΝ ΑΣΑ

(ΔΓΡ01)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

(ΔΓΡ02)

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΣΑ

(ΔΓΡ03)