

Ενεργειακή ουδετερότητα: Στρατηγική και δράσεις στις ΕΕΛ Πάτρας.

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΠΑΦΑΣ
Δρ. Χημικός Μηχανικός
Δ.Ε.Υ.Α.Π

Εγκατάσταση Βιολογικού Καθαρισμού Πάτρας



Αερόβια επεξεργασία



Δεξαμενές αερισμού

- Επιφανειακές «βούρτσες»
- Αιωρούμενη βιομάζα

Ποιοτικά χαρακτηριστικά εισόδου-εξόδου.

Μάρτιος 2023

Είσοδος εγκατάστασης		Μέση τιμή
ΠΑΡΟΧΗ	m3/d	36.054
SS	mgr/lit	188
COD	mgr/lit	406
BOD5	mgr/lit	236
NH ₄ ⁺ [N]	mgr/lit	39,90
TN	mgr/lit	53,79
SS	Kg/d	6.777
COD	Kg/d	14.653
BOD5	Kg/d	8.509
NH ₄ ⁺ [N]	Kg/d	1.439
TN	Kg/d	1940

Έξοδος εγκατάστασης		Μέση τιμή	ΟΡΙΟ
SS	mgr/lit	14	35
COD	mgr/lit	24	125
BOD5	mgr/lit	3	25
NH ₄ ⁺ [N]	mgr/lit	0,93	2
TN	mgr/lit	4,27	15

Έργα επέκτασης

Παράμετρος	Υφιστάμενο Έργο	Α Φάση Επέκτασης	Σύνολο
Ισοδύναμος πληθυσμός (κάτοικοι)	195.000	30.000	225.000
Μέση ημερήσια παροχή (m ³ /d)	36.000	4.800	40.800
Μέγιστη ημερήσια παροχή (m ³ /d)	43.200	6.000	49.200
Οργανικό φορτίο BOD ₅ (kg/d)	11.700	1.800	13.500
Αιωρούμενα στερεά (kg/d)	14.400	2.100	16.500
Ολικό Άζωτο (kg/d)	2.340	300	2.640
Φωσφόρος (kg/d)	468	60	528

Κατασκευάζονται...

- Νέα δεξαμενή απομάκρυνσης φερτών υλικών.
- Δίδυμη μονάδα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας
- Δίδυμη μονάδα αερισμού με χρήση της τεχνολογίας MBBR-IFAS (βιομάζα προσκολλημένη σε βιοφορείς και αιωρούμενη)
- Δίδυμη μονάδα δευτεροβάθμιας καθίζησης
- Μεριστές

Έργα επέκτασης



Δεξαμενές αερισμού

- Φυσητήρες «λεπτής φυσαλίδας»
- Αιωρούμενη και προσκολλημένη βιομάζα σε βιοφορείς

Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

- ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑΣ ΩΣ ΤΟ 2050
- 45% ΜΕΡΙΔΙΟ Α.Π.Ε. ΣΤΟ ΜΕΙΓΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΩΣ ΤΟ 2030
- ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΘΑΡΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ 55% ΤΟ 2030 ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΟ 1990
- ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 91/271 ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ ΩΣ ΤΟ 2040.

Επομένως η λειτουργία των Ε.Ε.Λ. πρέπει να γίνει αναγκαστικά πιο αποδοτική ενεργειακά

Τρόποι συμμόρφωσης

1. ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- 1α. Αποτύπωση υφιστάμενης κατάστασης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας .Ποιοι είναι οι κύριοι καταναλωτές?
- 1β. Καλή συντήρηση υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού (αντλίες, συστήματα αερισμού κλπ)
- 1γ. Αντικατάσταση παλαιού ενεργοβόρου εξοπλισμού και χρήση πιο αποδοτικών ενεργειακά τεχνολογιών, π.χ inverters, νέα συστήματα αερισμού

2. ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ Α.Π.Ε.

- Για φ/β πάρκο 1 MW
- κόστος περίπου 500.000 ευρώ
- σε περίπου 15 στρέμματα γης
- απόδοση περίπου 1400 MWh

3. ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΑ ΛΥΜΑΤΑ

Παραγωγή βιοαερίου μέσω αναερόβιας χώνευσης της λυματολάσπης

1 Kg VS μετατρέπεται σε 1 κ.μ βιοαέριο

Βιοαέριο

- Ανανεώσιμη πηγή ενέργειας
- Η παραγωγή του συμβάλει στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.
- Η παραγωγή του συμβάλει στην αντιμετώπιση της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας.
- Παράγεται από ανεξάντλητους κα ανανεώσιμους πόρους.
- Χρησιμοποιείται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Χρησιμοποιείται στην παραγωγή θερμικής ενέργειας

Σύμφωνα με το σχέδιο «REPowerEU» προβλέπεται η παραγωγή 35 δις. κ.μ βιομεθανίου ως το 2030.

Σύσταση του βιοαερίου

ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ	ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ (κατ'όγκο %)
ΜΕΘΑΝΙΟ	CH ₄	50-75
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ	CO ₂	25-45
ΥΔΡΑΤΜΟΙ	H ₂ O	2(20°C) – 7(40°C)
ΟΞΥΓΟΝΟ	O ₂	<2
ΑΖΩΤΟ	N ₂	<2
ΑΜΜΩΝΙΑ	NH ₃	<1
ΥΔΡΟΓΟΝΟ	H ₂	<1
ΥΔΡΟΘΕΙΟ	H ₂ S	<1
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ	C _n H _{2n+2}	<1
ΣΙΛΟΞΑΝΕΣ	C _n H _{2n+1} SiO	0-50mg/m ³

Αναερόβια χώνευση

- Μειώνει οργανικό φορτίο των λασπών
- Μειώνει τον όγκο της λάσπης
- Σταθεροποιεί της λάσπες
- Εξαλείφει της οσμές
- Εξοντώνει σε μεγάλο βαθμό παθογόνα βακτήρια και τους ιούς
- η χωνευμένη λάσπη ,της περισσότερες φορές μετά από αφυδάτωση/ξηράνση είναι έτοιμη για ανακύκλωση
- Συγχώνευση διάφορων αποβλήτων
- παράγει βιοαέριο

Χωνευτές στην Ε.Ε.Λ. Πάτρας

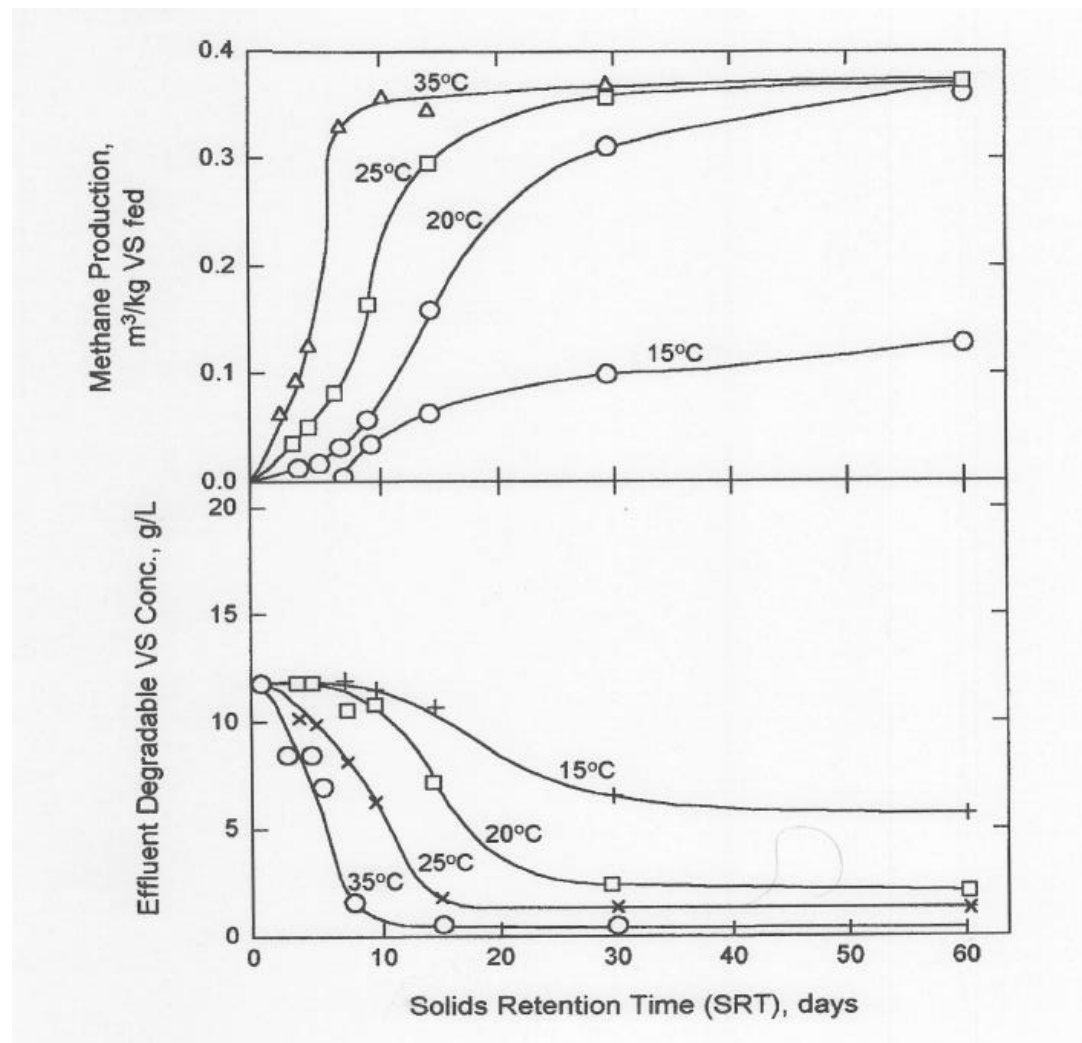


- 2.500 κ.μ έκαστος
- Θερμοκρασία λειτουργίας 35 C
- 7500 τόνοι λυματολάσπης προς επεξεργασία
- Σύστημα μηχανικής ανάδευσης και ανακυκλοφορίας της λάσπης
- Χρόνος παραμονής περίπου 20 ημέρες

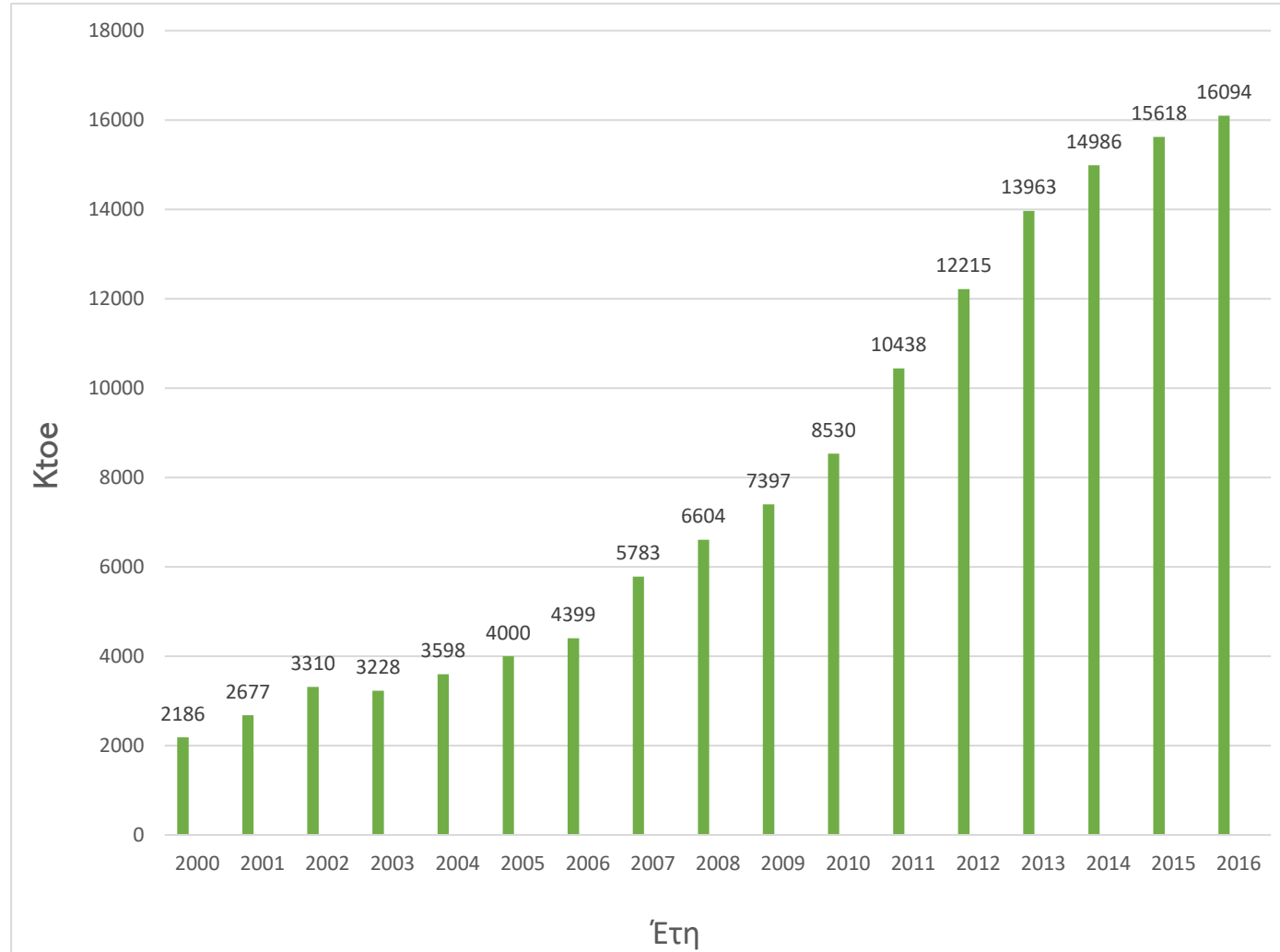
Τι πρέπει να γίνει για να δουλέψουν οι χωνευτές;

- Έλεγχος στεγανότητας βιοαντιδραστήρα
- Έλεγχος σωληνώσεων
- Έλεγχος καλής λειτουργίας αντλιών
- Έλεγχος καλής λειτουργίας συστήματος θέρμανσης
- Έλεγχος καλής λειτουργίας αισθητήρων μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης, ΡΗ, κλπ.
- Τοποθέτηση οργάνων μέτρησης στην έξοδο των χωνευτών προς το αεριοφυλάκιο (μέτρηση βιοαερίου, CH_4 , CO_2 , H_2S).
- Τοποθέτηση εξοπλισμού καθαρισμού του βιοαερίου από ανεπιθύμητες προσμίξεις (H_2S , H_2O , σιλοξάνες)

Μετατροπή οργανικού φορτίου σε μεθάνιο



Παραγωγή Ενέργειας από βιοαέριο στην Ε.Ε.-28



Ετήσια κατανάλωση ηλ. Ενέργειας στην Ε.Ε.Λ. Πάτρας

ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.

ΧΑΛΚΟΚΟΝΔΥΛΗ 30 - 104 32 ΑΘΗΝΑ Α.Φ.Μ. 09000045 ΔΟΥ ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ

Σελίδα 1 από 2

ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΞΗΣ / ΔΗΜΟΥ & ΝΕΡΙΤ

ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΣ

ΔΕΥΑΠ

ΑΚΤΗ ΔΥΜΑΙΩΝ 48

26222 ΠΑΤΡΑ

Δ/ΝΣΗ ΑΝΗΤΟΥ

ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΜΥΛΟΣ

26500 ΠΑΤΡΑ

ΑΦΜ : 997982918

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ : ΤΟΜ.ΜΕΓ.ΠΕΛΑΤΩΝ ΠΑΤΡΑΣ
Δ/ΝΣΗ : Δ/νση Διεύθυνσης Πάτρας 26222
Τηλεφωνικά : 2610 33542 Φαξ : 2610 343247
Βλέπετε : 1050

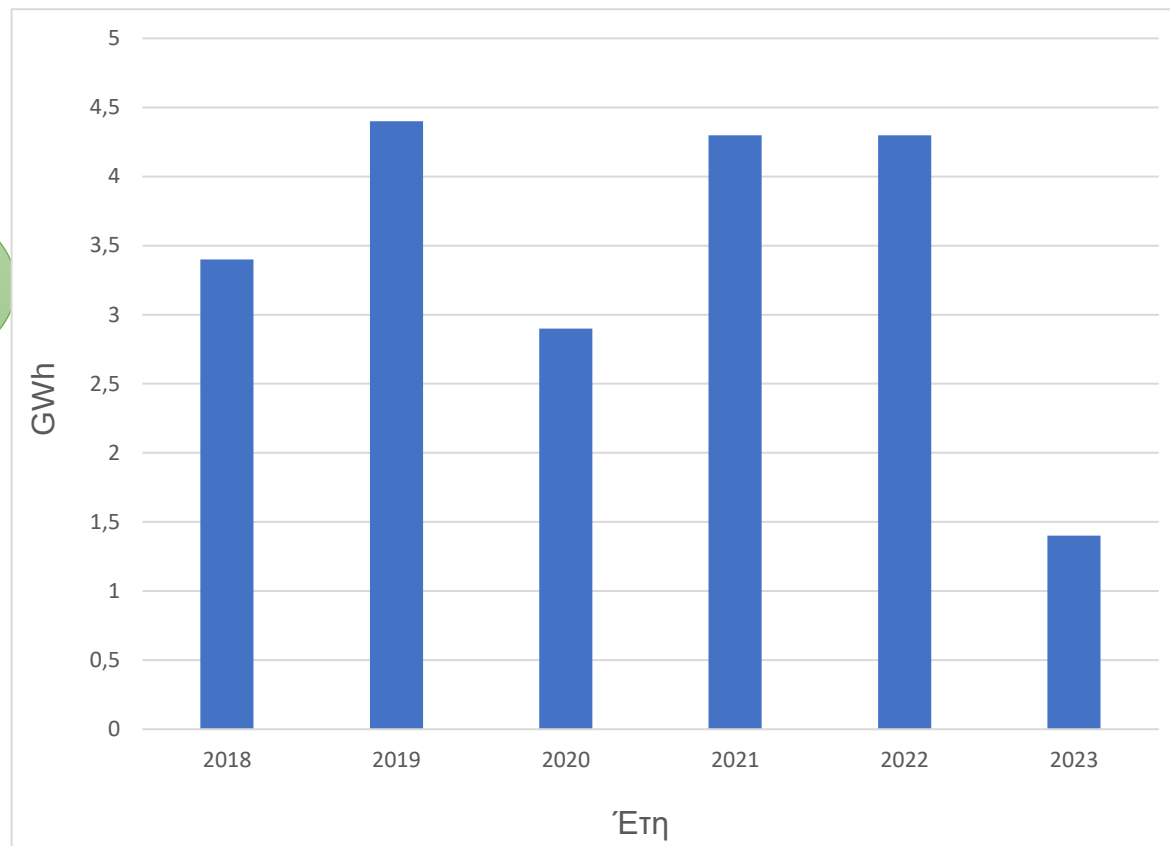
ΑΡ.ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟΥ : 610003624898
ΑΔ.ΣΥΜΒΕΛΛΟΥ : 30000003687
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΛΑΤΗ : 1000007896
ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ : ΒΓ (Εμπόρευμα Χρήσης)
ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ € : 29.347,03

Α/Α ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΗΜΕΡΕΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ					
1327319535	04/04/2023	01/03/2023 - 31/03/2023	31	3901 01 01 000001	3 83014114 - 01 7					
1. ΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ			2. ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΧΡΕΩΣΕΙΣ							
612,00 kWh X 6,69000 €/kWh	4.075,92	ΕΓΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Η/Ε (K)	1.916,78							
Ισχύς - Σύνολο (K)	4.075,92	(591,00kVA X 3,24000 €/kVA)	0,00							
189,896,00 kWh X 0,18645 €/kWh	35.368,82	ΕΓΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΚΟΜΗΣ Η/Ε (K)	1.717,96							
181,128,00 kWh X 0,17148 €/kWh	31.059,83	(181,128,00kVA X 0,02000 €/kVA X 1,000)	6.537,75							
Ενέργεια - Σύνολο (K)	66.428,65	(370624,00kVA X 0,17148 €/kVA)	3.255,83							
ΙΣΧΥΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑ - Σύνολο (K)	76.504,57	ΕΓΓΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΙΟΧΗ ΕΚΠΟΜΠΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ (ETMEAP) (K)	13.528,32							
		(370624,00kVA X 0,03670 €/kVA)	13.528,32							
ΣΥΝΟΛΟ 1.:	76.504,57	ΣΥΝΟΛΟ 2.:	13.528,32							
ΑΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (1+2):			84.832,89							
ΕΓΓ. Πάτρας 370624,00kVA X 0,00000 €	1.854,12									
ΕΓΓ. ΤΕΛ. ΦΠΑ Η.Ε.Π.Π.Π.	413,16									
Τόκοι Υπερμετρικές	379,51									
Χαρτίο 3,0%	13,67									
ΓΑΡΟΤΥΠ. ΣΤΡΟΤ.	0,19									
ΠΡΟΜΗ. ΣΤΡΟΤ.	0,19									
ΓΙΑ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΠΛΗΡΩΝΕΤΕ :			86.693,72							
6,00% X 86.687,01 €	5.153,22									
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Φ.Π.Α. (€)			91.846,94							
Καθαρά Μετρητή : 380493688	Συνολ. Ισχύς Παράσης : 4.000kVA									
ΖΩΝΕΣ ΙΣΧΥΟΣ			ΕΓΓ. Ισχύς Παράσης : 4.000kVA							
Μετρήσεις (kW)										
Ενδεικτικό	812,00	22/03/2023	18,00							
Αρχή	812,00	28/03/2023	12,00							
Επίπεδο	600,00	15/03/2023	23,00							
Σύνολο Κατανάλωσης :	370.624,00 Ενδεικτικό (kVA)			52.864,00 Δείκτης (kVA)						
Απορροφούμενη Ημέρα :	189,896,00	Απορροφούμενη Νύκτα :	181,128,00							
Παράμετρος :	0,00	Εγγράμμιση :	0,00	Μετακυλίστρια :	0,00					
Συνολ. : 6.1425	συνολ. : 6,985	1.ΠΡΕ. : 1,000	Α.1 : 0,0000 (31 / 31)	ΧΜ2 : 612,000	Σ.ΧΡΕ. : 81,4%					

815 ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ - ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΗΜΕΡΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ

ΛΗΞΗ ΠΡΟΒΕΣΜΙΑΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ : Πάτρας, 28/04/2023

Μάρτιος 2023
91.846,94 ευρώ



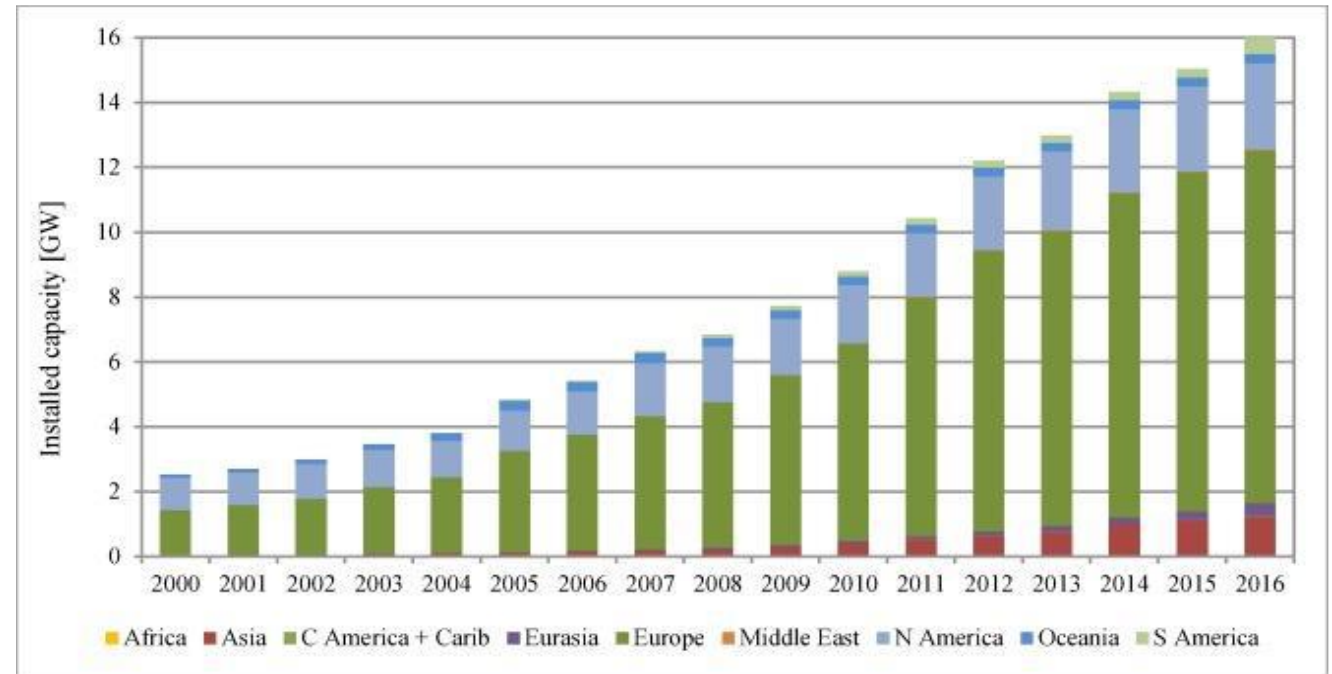
0,33 kwh/m³/ετος

21,5 kwh/l.k/ετος

Συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας (Σ.Η.Θ.)

Οι κυριότερες τεχνολογίες συμπαραγωγής είναι:

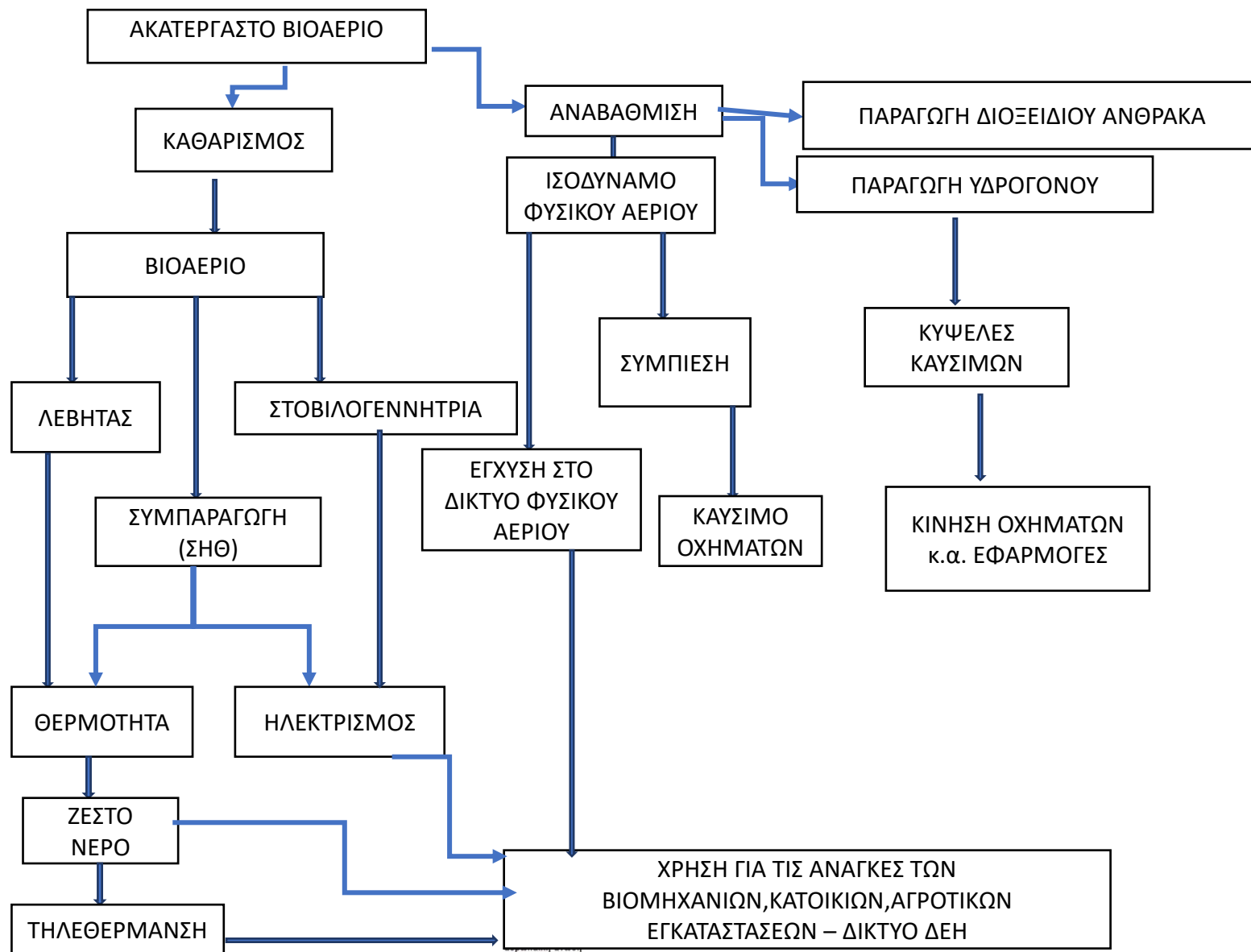
- κινητήρα εσωτερικής καύσης που συνδέεται με μια γεννήτρια απόδοσης περίπου 35% σε ηλεκτρική ενέργεια
- συστήματα αεριοστροβίλου
- συστήματα μικροστροβίλου
- συστήματα ατμοστροβίλου
- κυψέλες καυσίμου



Μονάδες Βιοαερίου στην Ελλάδα

Μονάδα	Εγκατεστημένη Ισχύς [MW]	Είδος
ΒΙΟΑΕΡΙΟ-ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ Α.Ε	22,5	Χ.Υ.Τ.Α
ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑ Α.Ε	1,25	Χ.Υ.Τ.Α
ΗΛΕΚΤΩΡ Α.Ε	5,048	Χ.Υ.Τ.Α
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΟΤΑ Μείζονος Θεσσαλονίκης	0,24	Χ.Υ.Τ.Α
Δ.Ε.Υ.Α.Λ	0,60	Χ.Υ.Τ.Α
ΕΥΔΑΠ Α.Ε.	11,4	Επεξεργασία Λυμάτων
Ε.Υ.Α. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	2,5	Επεξεργασία Λυμάτων
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ	0,60	Επεξεργασία Λυμάτων
ΓΚΑΣΝΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ Α.Ε.	0,25	Επεξεργασία κτηνοτροφικών αποβλήτων
ΦΑΡΜΑ ΧΗΤΑΣ Α.Ε.	0,98	Επεξεργασία κτηνοτροφικών αποβλήτων
ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΡΗΤΗΣ	0,5	Κτηνοτροφικών και πτηνοτροφικών μονάδων, ληγμένων τροφίμων κ.α.

Διάγραμμα επεξεργασίας βιοαερίου



Συμπεράσματα

- Καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων στις εγκαταστάσεις.
- Διορθωτικές κίνησης (εργασίες συντήρησης, αντικατάστασης ενεργοβόρων συσκευών)
- Επανεκκίνηση χωνευτών
- Εγκατάσταση μονάδας Σ.Η.Θ.Ε
- Εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

PerManeNt
T2ΕΔΚ-04177

Δράση ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ

Με τη συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ),
της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από εθνικούς πόρους
μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ)