



11^η ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΣΥΝΟΔΟΣ Φο.Δ.Σ.Α.

Τρίκαλα, 29 & 30 Ιουνίου – 1 Ιουλίου 2017

**Η τελική επεξεργασία των στραγγισμάτων
με τεχνολογία Αντίστροφης Όσμωσης στο
ΧΥΤΑ Τρικάλων**



Δημήτρης Γιαννόπουλος

Μηχανικός Περιβάλλοντος, Δ/ντής ΧΥΤΑ Τρικάλων

Άποψη του ΧΥΤΑ Τρικάλων





Χαρακτηριστικά ΧΥΤΑ Τρικάλων

	<u>Α' Φάση</u>	<u>Β' Φάση</u>
Έναρξη λειτουργίας	2009	2018
Χωρητικότητα	880.000m ³	1.950.000m ³
Επάρκεια	>9 έτη	>17 έτη
Εισερχόμενα απόβλητα	~80.000tn/έτος	
Παραγόμενα στραγγίσματα	~20.000m ³ /έτος	~25.000m ³ /έτος



Περιγραφή του προβλήματος



- Περιορισμένη δυνατότητα επεξεργασίας στραγγισμάτων μέσω της υπάρχουσας βιολογικής μονάδας
- Ανάγκη για μεταφορά των επεξεργασμένων στραγγισμάτων σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων



Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων





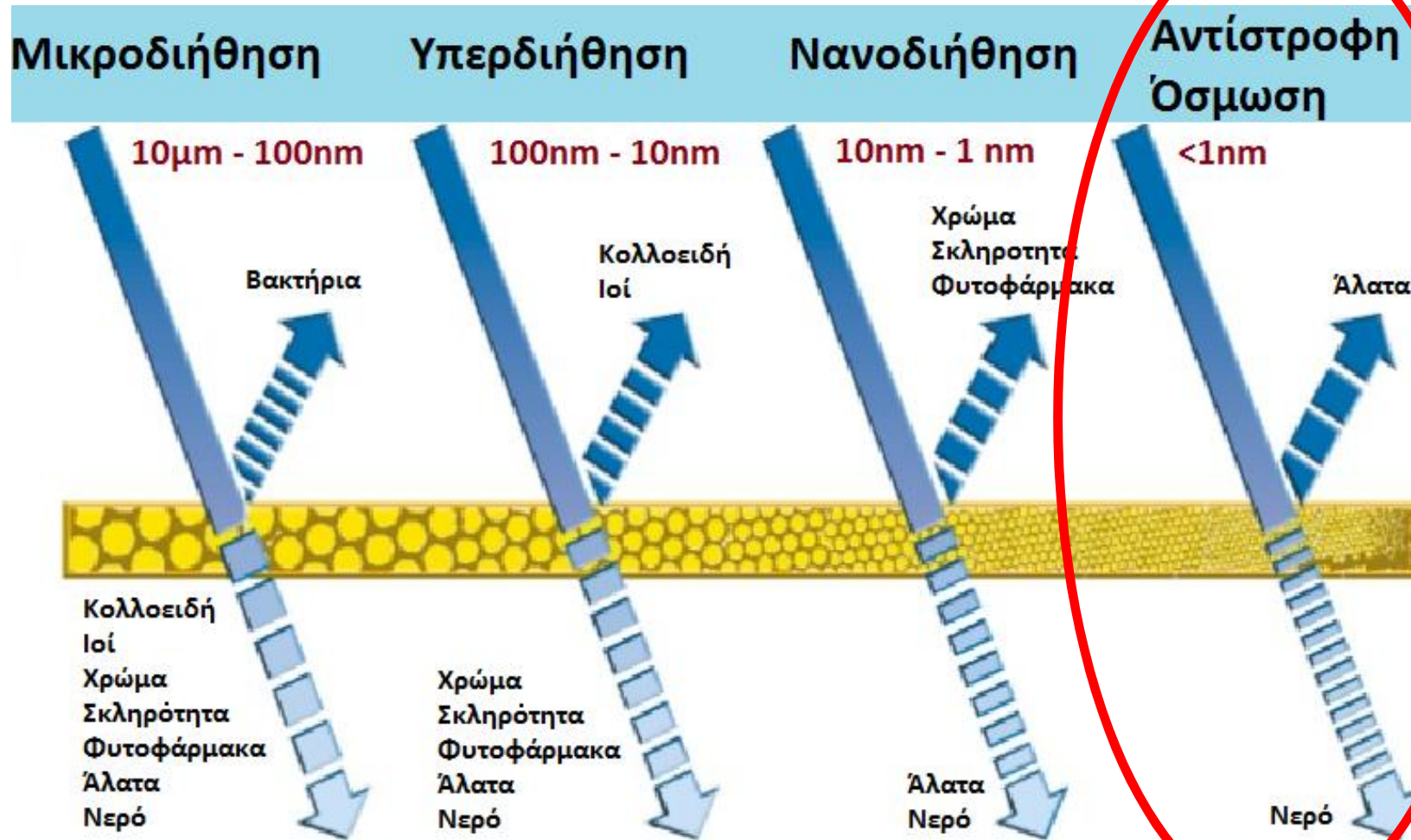
Συγκρότημα Αντίστροφης Όσμωσης



Δυνατότητα επεξεργασίας στραγγισμάτων: 200m³/ημέρα
Έναρξη Λειτουργίας: Νοέμβριος 2016



Μέθοδοι επεξεργασίας με μεμβράνες





Κύρια Τεχνικά Χαρακτηριστικά



Δυναμικότητα	8,5 m³/ώρα
Τελικό Προϊόν	6 m³/ώρα
Ανάκτηση	70% τουλάχιστον
Σύνολο επεξεργασμένων στραγγισμάτων	11.800 m³ μέχρι σήμερα
Ενεργειακή Κατανάλωση	5.2 kWh/m³ εισερχόμενων στραγγισμάτων



Διαδοχικά στοιχεία φίλτρανσης



← Φίλτρο Σίτας

← Φίλτρα Άμμου/Ενεργού Άνθρακα



← Φίλτρα Σάκκου



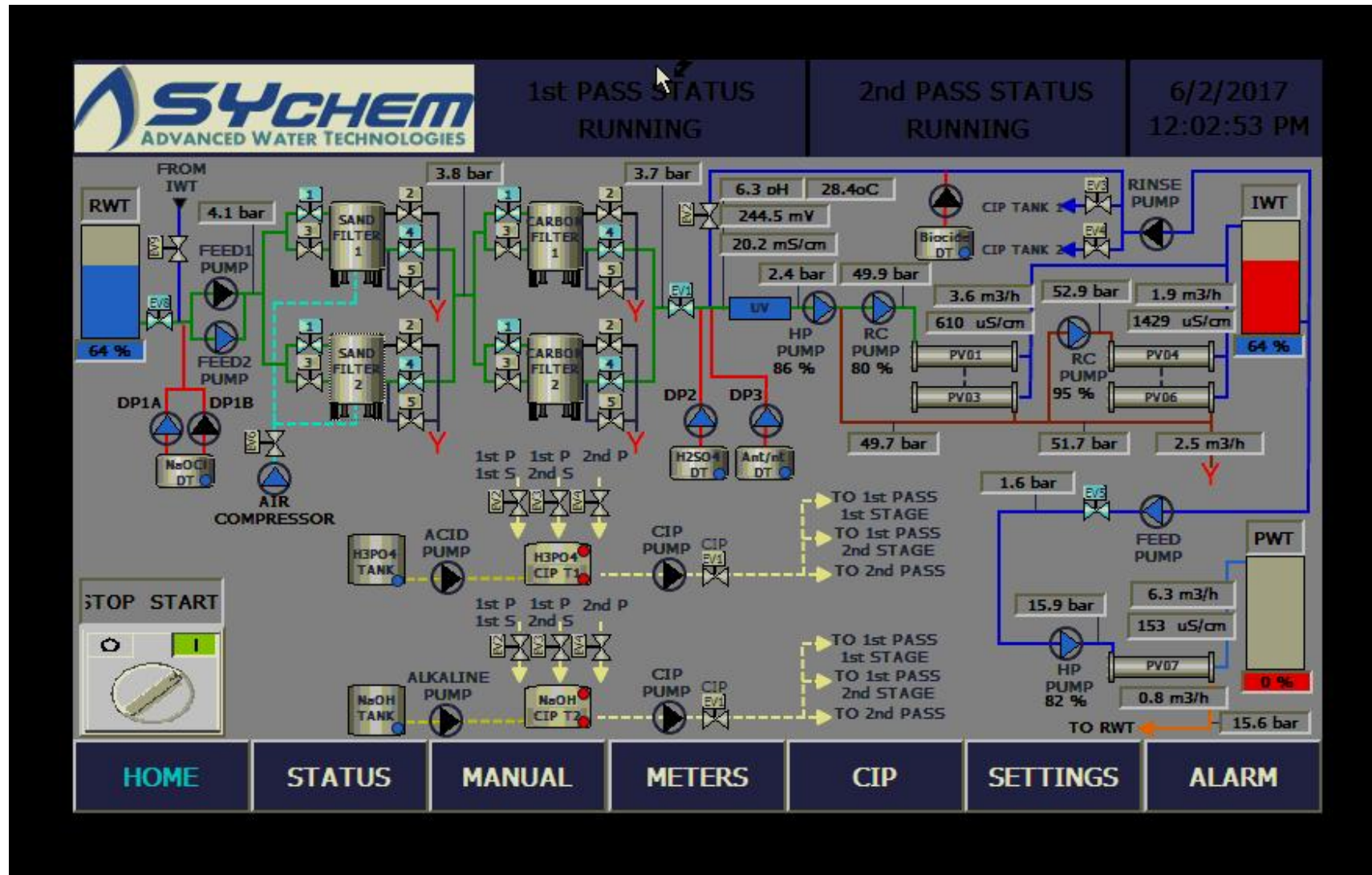
← Φίλτρα Φύσιγγας



← Μεμβράνες Α.Ο.



Τυπικό Μενού Γραφικής Απεικόνισης





Πιστοποιητικά Αναλύσεων

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ΠΕΛΑΤΗΣ	ΠΑΔΥΘ ΑΕ	Αριθ. Πιστοποιητικού	25203-1 X
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΧΥΤΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ	Ημερομηνία έκδοσης	13/2/2017
ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	Απόβλητο	Παραλαβή δείγματος	1/2/2017
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ		Ανάλυση από	1/2/2017
ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ	έως	13/2/2017
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	Πλαστική φιάλη	Τόπος	Εργαστήρια Βόλου
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	Ως έχει - ψύξη στους 8°C		
Κατάσταση δειγμ. δειγματοληψία	Κανονικό κατά την παραλαβή Η δειγματοληψία, ο χειρισμός και η συσκευασία του δείγματος, έγιναν :		
	Από το Εργαστήριο σύμφωνα με το : ISO 5667-10 (1992)		
Υπεύθ. δειγμ./ψίας	ΑΝ.ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ		

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΗΤΗΘΕΝΤΩΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ

ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛ.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
pH	ASTM D1293-84	pH Units	8,6
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ASTM D1125-91	μS/cm	19700
BOD5	ΑΡΗΑ 5210 D 22d Ed	mg/l	1400
COD	ΑΡΗΑ 5220 21η Ed, ΤΡΟΠ.	mg/l	7400
ΑΙΩΡΟΥΜ. ΣΤΕΡΕΑ (SS)	ΑΡΗΑ 2540,21η Ed, ΤΡΟΠ.	mg/l	510
ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ	HACH LCK 138	mg/l	1700
ΟΛ. ΦΩΣΦΟΡΟΣ	ΑΡΗΑ 4500-P, 21η Ed ΤΡΟΠ.	mg/l	12
ΘΕΪΚΑ	ΑΡΗΑ 4500-SO4 E 21th Ed	mg/l	150
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ	ΑΡΗΑ 4500-Cl- B 22th Ed	mg/l	2800
ΑΜΜΩΝΙΑ	HACH LCK 304 (Indophenol)	mg/l	1250
ΝΙΤΡΙΚΑ	HACH LCK 339	mg/l	160
ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΑΖΩΤΟ	ΥΠΟΛΟΓ. (TN-ANORG.)	mg/l	650
ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑ	ASTM D1889-88, ΤΡΟΠ.	NTU	1000
ΧΡΩΜΑ	ΑΡΗΑ 2120,21η Ed, ΤΡΟΠ.	Hazen	24900
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ	ΑΡΗΑ 2320, 21η Ed	mg/l	10500
ΟΛΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ (TS)	ΑΡΗΑ 2540,21η Ed, ΤΡΟΠ.	mg/l	16000
ΟΛ. ΔΙΑΛ. ΣΤΕΡΕΑ (TDS)	ΑΡΗΑ 2540,21η Ed, ΤΡΟΠ.	mg/l	14100
ΦΑΙΝΟΛΕΣ	HACH LCK345	mg/l	ανιχν. <0,15
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ	ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΑ	mg/l	2,2
ΟΛ. ΟΡΓΑΝ. ΑΝΘΡ. (TOC)	HACH 10129	mg/l	980
ΠΕΤΡΕΛ. ΥΔΡ/ΚΕΣ (TPH's)	ΑΡΗΑ 5520 F (10) ΕΣ.ΜΕΘ.	mg/l	< 0,1

* Η μέθοδος δεν περιλαμβάνεται στο πεδίο διαπιστευμένων δοκιμών του Εργαστηρίου

Εκ του Εργαστηρίου

Το πιστοποιητικό επιτρέπεται να αναπαράχθει μόνο στο σύνολό του και όχι μερικάς με τη γραπτή έγκριση του εργαστηρίου. Τα αποτελέσματα σχετίζονται αποκλειστικά με τα δείγματα που έχουν υποβληθεί σε δοκιμές.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ : Π.ΜΕΛΛΑ 3 & ΙΑΣΩΝΟΣ
38333 ΒΟΛΟΣ ΜΑΓ.ΝΗΣΙΑΣ

Τηλ. 24210-22945-7
Τηλ/Φαξ. 24210-23894
www.waterlabs.gr
e-mail : info@waterlabs.gr



ΙΟΚΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Αριθ. Πιστοποιητικού	25203-3 X
Ημερομηνία έκδοσης	13/2/2017
Παραλαβή δείγματος	1/2/2017
Ανάλυση από	1/2/2017
ΜΕΝΩΝ ΝΕΑΣ SBR ΜΕΤΑ	έως
Τόπος	13/2/2017
Εργαστήρια Βόλου	

ΣΜΩΝ

ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛ.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
pH Units	7,0
μS/cm	16400
mg/l	360
mg/l	2400
mg/l	80
mg/l	21
mg/l	6,5
mg/l	220
mg/l	2400
mg/l	12
mg/l	10
NTU	8,1
Hazen	16
mg/l	12100
mg/l	750
mg/l	13900
mg/l	12500
mg/l	ανιχν. <0,15
mg/l	1,8
mg/l	300
mg/l	< 0,1

Εκ του Εργαστηρίου

Γραπτή έγκριση του εργαστηρίου.

Τηλ. 24210-22945-7
Τηλ/Φαξ. 24210-23894
www.waterlabs.gr
e-mail : info@waterlabs.gr

ΙΟΚΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Αριθ. Πιστοποιητικού	25203-5 X
Ημερομηνία έκδοσης	13/2/2017
Παραλαβή δείγματος	1/2/2017
Ανάλυση από	1/2/2017
ΝΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ	έως
Τόπος	13/2/2017
Εργαστήρια Βόλου	

ΙΟΡΙΣΜΩΝ

ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛ.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
pH Units	5,8
μS/cm	50
mg/l	< 2
mg/l	< 11
mg/l	< 5
mg/l	0,5
mg/l	< 0,09
mg/l	< 2
mg/l	5
mg/l	< 0,005
mg/l	1,4
NTU	< 0,3
Hazen	ανιχν. <0,3
mg/l	< 1
mg/l	10
mg/l	ανιχν. <51
mg/l	ανιχν. <51
mg/l	< 0,05
mg/l	0,1
mg/l	< 0,3
mg/l	< 0,1

Εκ του Εργαστηρίου

Γραπτή έγκριση του εργαστηρίου.

Μερικάς με τη γραπτή έγκριση του εργαστηρίου.

Τηλ. 24210-22945-7
Τηλ/Φαξ. 24210-23894
www.waterlabs.gr
e-mail : info@waterlabs.gr



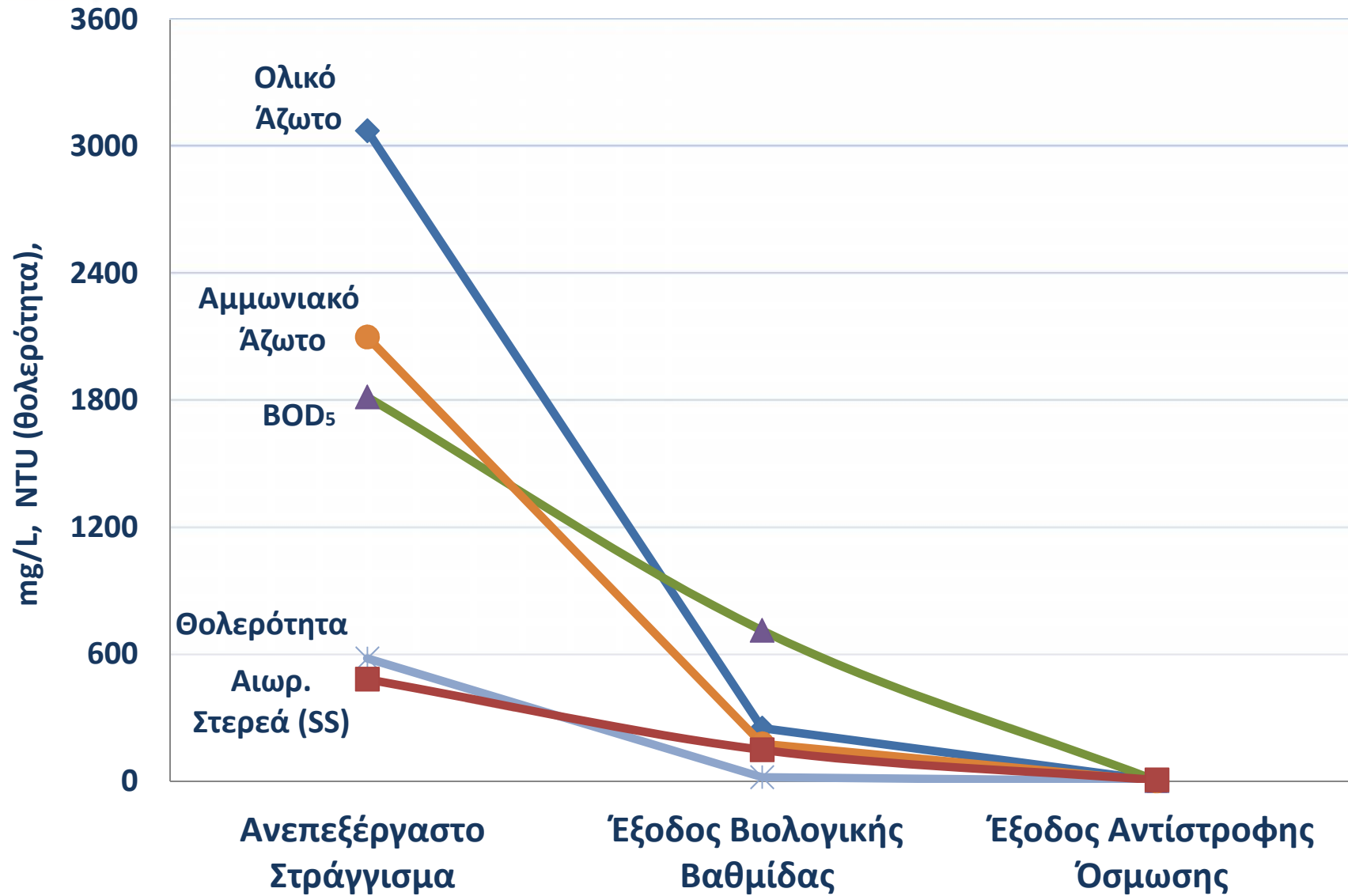


Αποτελέσματα Αναλύσεων

Είδος Δοκιμής	Μονάδες	Ανεπεξέργαστο Στράγγισμα	Έξοδος Βιολογικής Βαθμίδας	Έξοδος Αντ. Όσμωσης
ρΗ	-	7,9 – 8,6	6,8 – 7,4	6 – 7
Αγωγιμότητα	μS/cm	19700 – 25100	15200 – 20400	50 – 180
BOD5	mg/L	980 – 3400	360 – 1100	<2
COD	mg/L	7400 – 16200	2400 – 6400	<11
Αιωρ. Στερεά (SS)	mg/L	220 – 820	80 – 240	<5
Ολικό Άζωτο	mg/L	1700 – 4400	21 – 650	0,5 – 11
Ολικός Φώσφορος	mg/L	9,1 – 12	6,5 – 10	<0,09
Θειικά	mg/L	120 – 150	90 – 220	<2
Χλωριούχα	mg/L	2800 – 4300	2400 – 3700	2 – 7
Αμμωνιακό Άζωτο	mg/L	1020 – 3300	10 – 470	0,004 – 1,5
Θολερότητα	NTU	230 – 1000	9,5 – 28	<0,3
Χρώμα	Hazen	13100 – 26900	10400 – 17200	<1
Αλκαλικότητα	mg/L	9900 – 16200	750 – 1900	10 – 40
Ολικά Στερεά (TS)	mg/L	16000 – 19000	12000 – 14000	51 – 65
Ολ. Διαλ. Στερεά (TDS)	mg/L	13000 – 14100	12100 – 12500	51 – 60
Φθοριούχα	mg/L	0,87 – 2,2	0,65 – 1,8	0,02 – 0,3
Ολικός Οργ. Άνθρακας	mg/L	900 – 980	300 – 690	0,1 – 0,3

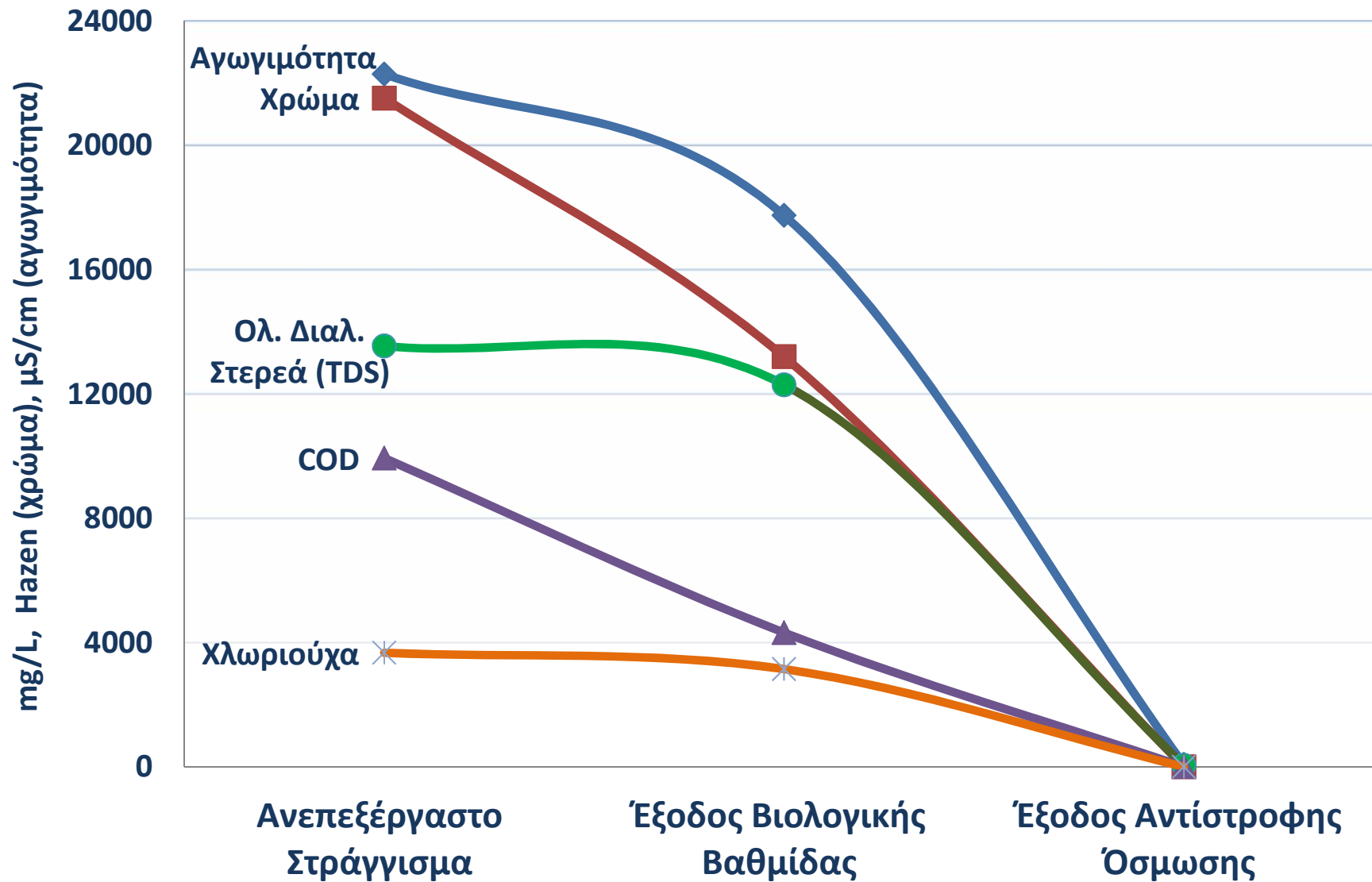


Καμπύλες απόδοσης





Καμπύλες απόδοσης



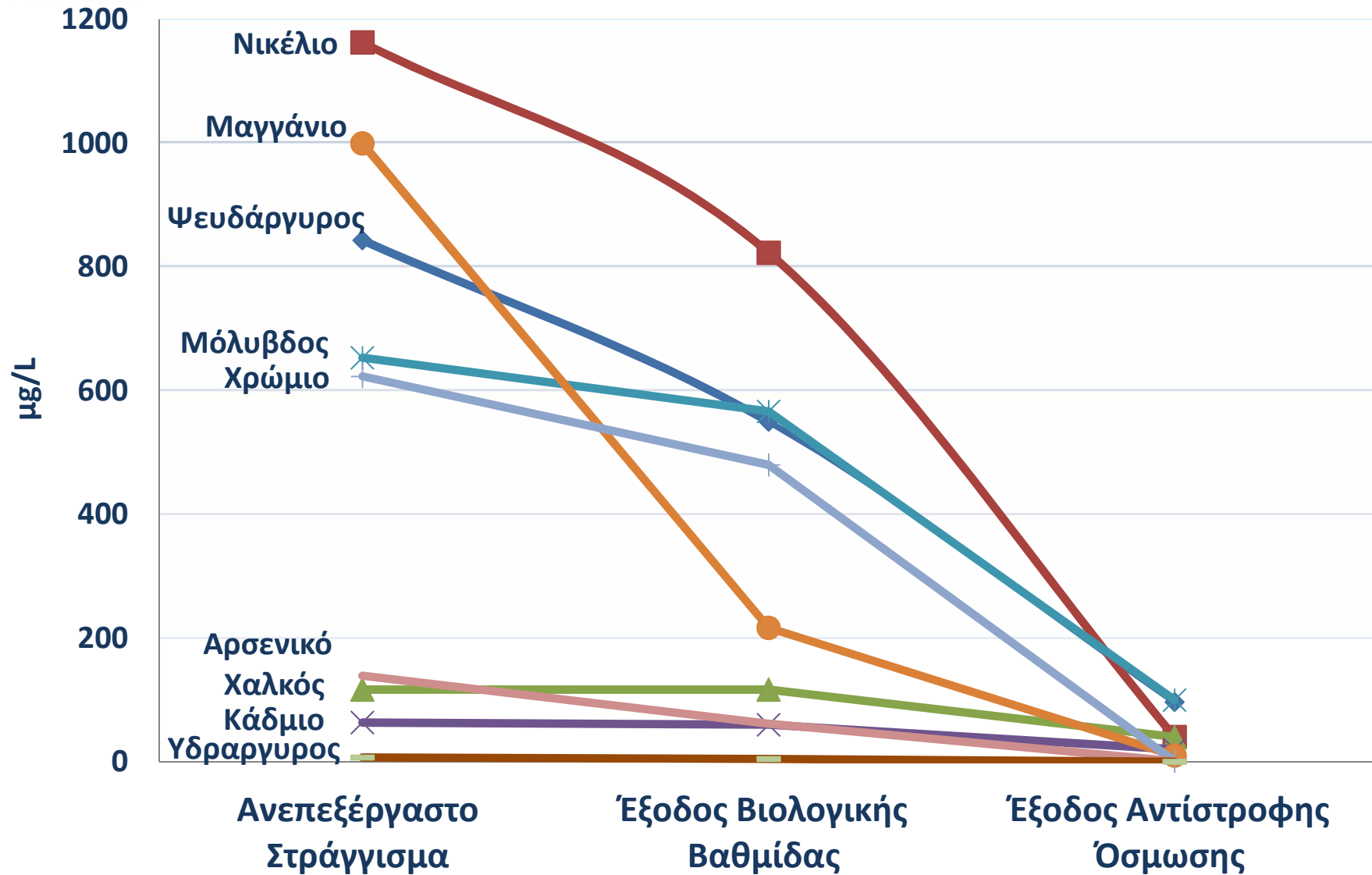


Αναλύσεις Βαρέων Μετάλλων

Είδος Δοκιμής	Μονάδες	Ανεπεξέργαστο Στράγγισμα	Έξοδος Βιολογικής Βαθμίδας	Έξοδος Αντ. Όσμωσης
Ψευδάργυρος	μg/L	590 – 1200	500 – 640	50 – 130
Νικέλιο	μg/L	990 – 1400	680 – 920	<40
Χαλκός	μg/L	50 – 150	50 – 150	<20
Κάδμιο	μg/L	60 – 70	<60	<20
Σίδηρος ολ.	μg/L	12000 – 26000	4400 - 14000	60 – 210
Μόλυβδος	μg/L	510 – 810	540 – 610	<100
Μαγγάνιο	μg/L	800 – 1200	190 – 240	<10
Χρώμιο	μg/L	540 – 740	330 – 600	<0,8
Αρσενικό	μg/L	65 – 280	35 – 110	<1
Υδράργυρος	μg/L	3,2 - 14	2,4 – 8,4	<0,05

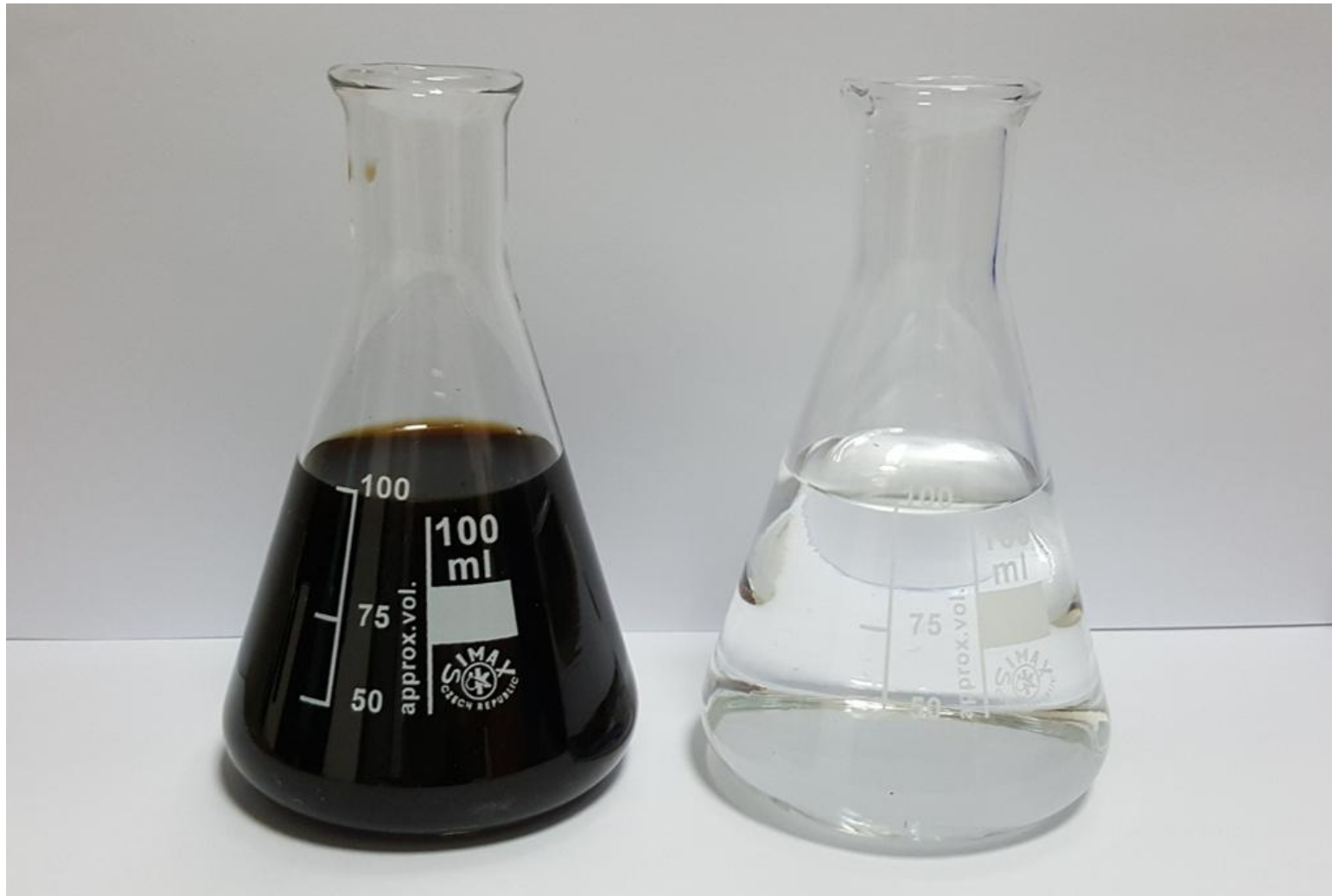


Απομάκρυνση Βαρέων Μετάλλων





Ανεπεξέργαστο – Επεξεργασμένο Στράγγισμα



Απομάκρυνση ρύπων έως 99,9%



Απαιτήσεις καλής λειτουργίας μονάδας

- Πολύ καλή προεπεξεργασία πριν από την είσοδο στη Μονάδα Α.Ο.
- Περιοδικοί χημικοί καθαρισμοί μεμβρανών
- Χρήση χημικών – αντικατάσταση φίλτρων
- Παρακολούθηση (επιτόπου – απομακρυσμένη)
- Ρύθμιση – παραμετροποίηση λόγω μεταβλητότητας σύνθεσης στραγγισμάτων
- Εξειδικευμένο προσωπικό
- Αλλαγή μεμβρανών ανά 3-5 έτη





Έργα Επέκτασης ΧΥΤΑ Τρικάλων



Έργο:	Β' Φάση ΧΥΤΑ Τρικάλων
Φορέας Υλοποίησης:	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΔΤΕ ΤΡΙΚΑΛΩΝ – Π.Α.ΔΥ.Θ. ΑΕ
Μελέτη:	ENVIROPLAN ΑΕ
Κατασκευή:	Κ/Ξ ΚΑΡΚΑΝΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΕ – ΑΡΧΩΝ ΑΤΕ
Συγκρότημα Αντ. Όσμωσης:	SYCHEM ΑΕ
Προϋπολογισμός	9.141.000€ (Με ΦΠΑ)
Προϋπολογισμός Αντ. Όσμωσης	1.450.000€ (Με ΦΠΑ)



Συμπεράσματα

- ✓ Άριστη εκροή
- ✓ Επεξεργασία in-situ
- ✓ Εξάλειψη μεταφοράς στραγγισμάτων
- ✓ Υψηλής απόδοσης τεχνολογία
- ✓ Απαιτεί διαχείριση του συμπυκνώματος
- ✓ Απαιτεί καλή λειτουργία της βιολογικής βαθμίδας
- ✓ Απαιτεί προσαρμογή στις μεταβολές σύνθεσης στραγγισμάτων





Ανοιχτές εγκαταστάσεις στο κοινό





Σας ευχαριστώ!

Δημήτρης Γιαννόπουλος
Μηχανικός Περιβάλλοντος, Δ/ντής ΧΥΤΑ Τρικάλων
padyth1@yahoo.gr

