

7. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ)

7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει σύγκριση μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών μεθόδων για τη διαχείριση των Α.Σ.Α της περιφέρειας λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση και τα στοιχεία που παρατίθενται σχετικά με τις τεχνολογίες επεξεργασίας στο παράρτημα του παρόντος κεφαλαίου.

7.2 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

7.2.1 Παράμετροι και Παραδοχές του Σχεδιασμού

Τα σενάρια σχεδιάζονται έτσι, ώστε να περιλαμβάνουν:

- ☞ Ολοκληρωμένες Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Απορριμμάτων – ΟΕΔΑ, οι οποίες περιλαμβάνουν: μονάδα επεξεργασίας των απορριμμάτων ώστε να πληρούνται και οι όροι της ΚΥΑ 29407/3508 σχετικά με την προεπεξεργασία πριν την ταφή και Χώρο Υγειονομικής Ταφής – ΧΥΤ των υπολειμμάτων της επεξεργασίας
- ☞ Σταθμούς Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων – ΣΜΑ

Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθούν τα εξής:

1. Σύμφωνα με τον εγκεκριμένο Περιφερειακό Σχεδιασμό, στην Περιφέρεια ΑΜΘ, προβλέπονταν να λειτουργήσει μία Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων-ΟΕΔΑ για να εξυπηρετήσει το σύνολο της περιφέρειας. Προκειμένου να βελτιστοποιηθεί το σύστημα μεταφοράς των απορριμμάτων προς την ΟΕΔΑ, σχεδιάστηκε και δίκτυο σταθμών μεταφόρτωσης. Το έργο του ΧΥΤΑ, το δίκτυο ΣΜΑ και τα ΚΔΑΥ χρηματοδοτούνται από το Ταμείο Συνοχής με βάση την εγκριτική απόφαση CCI: 2004 GR 16 C PE 012
2. Στα σενάρια υπό εξέταση δεν περιλαμβάνεται το σύστημα ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας με τα αντίστοιχα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών, διότι τα έργα αυτά έχουν ήδη δρομολογηθεί με χρηματοδότηση από το Ταμείο Συνοχής, με βάση την εγκριτική απόφαση CCI: 2004 GR 16 C PE 012 ή/και σε συνεργασία με το εγκεκριμένο ΣΕΔ (Ελληνική Εταιρία Ανάκτησης Ανακύκλωσης – Ε.Ε.Α.Α).
3. Στα υπό εξέταση σενάρια δεν συμπεριλαμβάνεται σύστημα χωριστής συλλογής ζυμώσιμων αποβλήτων από νοικοκυριά, χώρους μαζικής εστίασης, κ.λπ. Το σύστημα αυτό αποτελεί άξονα δράσης της στρατηγικής της περιφέρειας στο μεσοπρόθεσμο μέλλον (βλέπε αναλυτικά κεφ. 11), και προβλέπεται να λειτουργήσει αρχικά πιλοτικά και κατόπιν να επεκταθεί. Στο χρονικό ορίζοντα της επόμενης 5ετίας δεν αναμένεται να έχει επεκταθεί σε τέτοιο βαθμό που να μπορεί να καλύπτονται πλήρως οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 29407/3508 σχετικά με την εκτροπή των ΒΑΑ από την ταφή μόνο με τη διαλογή στην πηγή, αφού τα συστήματα αυτά προϋποθέτουν ενεργή συμμετοχή των πολιτών και ένα ικανό χρονικό διάστημα μέχρι αυτοί να προσαρμοστούν και να ανταποκριθούν στο νέο σύστημα συλλογής (σύστημα πολλών κάδων αντί ενός ή δύο κάδων). Για το λόγο αυτό, τα υπό εξέταση σενάρια περιλαμβάνουν μονάδες επεξεργασίας σε συνδυασμό με χώρο ταφής υπολειμμάτων ανά διαχειριστική ενότητα, διαστασιολογημένες προς την πλευρά της ασφάλειας. Ωστόσο επισημαίνεται, ότι μετά την

πλήρη εφαρμογή συστήματος πολλών κάδων (π.χ. χαρτί, ξηρά ανακυκλώσιμα, ζυμώσιμα, λοιπά), οι μονάδες αυτές δεν θα καταστούν δυσλειτουργικές, διότι:

- ☞ Θα χρησιμοποιηθούν για το κλάσμα των «λοιπών» αποβλήτων, που η εμπειρία από άλλες χώρες καταδεικνύει ότι εξακολουθεί να περιέχει σημαντικό ποσοστό ζυμώσιμων οργανικών (20-25%) και χαρτιού («υγρό» χαρτί), προσομοιάζοντας αρκετά με τα σύμμεικτα απορρίμματα
- ☞ Το τμήμα υποδοχής και μηχανικής προεπεξεργασίας θα μπορεί να αξιοποιείται και για τα κλάσματα που συλλέγονται χωριστά, τόσο για την αφαίρεση προσμίξεων (πέτρες, γυαλιά, ευμεγέθη) όσο και για την προετοιμασία πριν την περαιτέρω επεξεργασία ή την ανακύκλωση (π.χ. τη δεματοποίηση αν απαιτείται των ξηρών ανακυκλώσιμων, την ανάκτηση μετάλλων από το ρεύμα των οργανικών, τον τεμαχισμό πριν την κομποστοποίηση, κ.λ.π.)
- ☞ Το τμήμα επεξεργασίας οργανικού (είτε αυτό είναι θερμική είτε βιολογική επεξεργασία) θα λειτουργεί τόσο με το οργανικό που θα εξακολουθεί να απορρίπτεται με το ρεύμα των «λοιπών», όσο και με τα χωριστά συλλεγόμενα κλάσματα (με κατάλληλη λειτουργία σε χωριστές γραμμές), παράγοντας κομπόστ ή/και ενέργεια.

Για το σχεδιασμό των σεναρίων λαμβάνονται υπόψη οι εξής παραδοχές:

1. Ποσότητα Α.Σ.Α

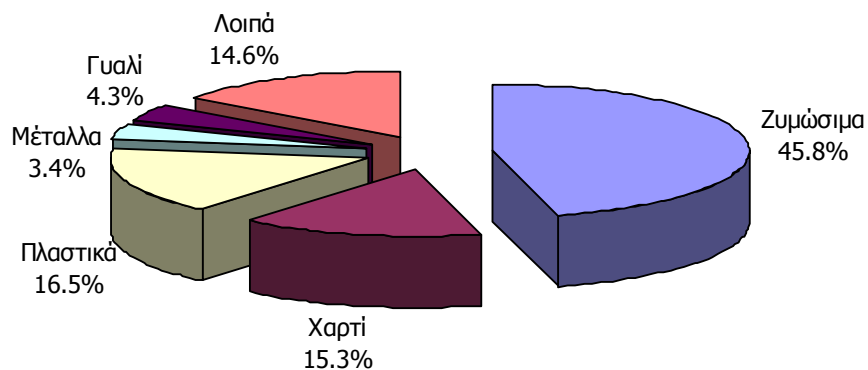
Ως ποσότητα σχεδιασμού των έργων λαμβάνεται η μέση ποσότητα της εικοσαετίας 2011-2030 όπως φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 1: Ποσότητα σχεδιασμού των σεναρίων

ΝΟΜΟΣ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΣΑ	
	[tn/έτος]	[%]
ΔΡΑΜΑΣ	63.589	17,1%
ΕΒΡΟΥ	89.133	24,0%
ΚΑΒΑΛΑΣ	88.729	23,9%
ΞΑΝΘΗΣ	62.614	16,8%
ΡΟΔΟΠΗΣ	67.810	18,2%
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ	371.874	100,0%

2. Σύσταση Α.Σ.Α

Ως σύσταση των απορριμμάτων λαμβάνεται αυτή του παρακάτω διαγράμματος:



Διάγραμμα 1: Μέση Σύσταση Απορριμμάτων Περιφέρειας ΑΜΘ

7.2.2 Περιγραφή Σεναρίων

Κατόπιν των όσων αναφέρθηκαν στην παράγραφο 7.2.1 για την περιοχή μελέτης εξετάζονται τρία σενάρια:

☛ **Σενάριο 1: Δημιουργία μίας (1) ΟΕΔΑ**

Το σενάριο αυτό αφορά στο μέχρι σήμερα εγκεκριμένο πλαίσιο διαχείρισης –που βέβαια και αυτό διαφέρει από την υφιστάμενη διαχείριση- και περιλαμβάνει τη δημιουργία μίας Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΟΕΔΑ) στην Περιφέρεια, η οποία περιλαμβάνει Μονάδα Επεξεργασίας των Α.Σ.Α και Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ). Η ΟΕΔΑ συνοδεύεται από δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων – ΣΜΑ.

Το απαιτούμενο δίκτυο ΣΜΑ φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 2: Δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Σεναρίου 1 (1 ΟΕΔΑ)

	ΣΜΑ	ΕΞΥΠ. ΟΤΑ	Α.Σ.Α, τον/ημέρα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΣΜΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΜΑ ΑΠΟ ΟΕΔΑ/ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΜΑ
Ν. ΕΒΡΟΥ	ΣΜΑ ΦΕΡΡΩΝ (μεταφορά στο ΣΜΑ Αλεξ/λης)	ΦΕΡΡΩΝ	17,61	7	36,5
		ΤΥΧΕΡΟΥ	7,34	25,6	
	ΣΜΑ ΣΟΥΦΛΙΟΥ (μεταφορά στο ΣΜΑ Αλεξ/λης)	ΣΟΥΦΛΙΟΥ	13,46	7,1	63,7
		ΟΡΦΕΟΣ	11,00	20,5	
	ΣΜΑ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ (μεταφορά στο ΣΜΑ Αλεξ/λης)	ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	32,34	7,6	105,9
		ΟΡΕΣΤΙΑΔΟΣ	38,89	11,9	
		ΜΕΤΑΞΑΔΩΝ	8,03	38,1	
	ΣΜΑ Ν. ΒΥΣΣΑΣ (μεταφορά στο ΣΜΑ Διδυμοτείχου)	Ν. ΒΥΣΣΑΣ	14,65	9,2	24,3
		ΤΡΙΓΩΝΟΥ	11,91	27,1	
		ΚΥΠΡΙΝΩΝ	5,22	25,1	
ΣΜΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	114,41	4	108,6	
	ΤΡΑΙΑΝΟΥΠΟΛΗΣ	5,97	15		
ΣΜΑ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	Δ. ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	5,87	5,7	10,6	
Ν. ΡΟΔΟΠΗΣ	ΣΜΑ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	113,25	6,9	45
		ΦΙΛΛΥΡΑΣ	14,34	14,8	
		ΜΑΡΩΝΕΙΑΣ	13,68	24,2	
		ΣΩΣΤΟΥ	11,96	19,2	

	ΣΜΑ	ΕΞΥΠ. ΟΤΑ	Α.Σ.Α, τον/ημέρα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΣΜΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΜΑ ΑΠΟ ΟΕΔΑ/ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΜΑ	
		ΑΙΓΕΙΡΟΥ	7,91	17,9	26	
		ΣΙΔΗΡΟΧΩΡΙΟΥ	6,26	19,7		
		ΟΡΓΑΝΗΣ	5,06	35,5		
	ΣΜΑ ΣΑΠΩΝ (μεταφορά στο ΣΜΑ Κομοτηνής)	ΣΑΠΩΝ	17,08	1,6		
		ΑΡΡΙΑΝΩΝ	10,35	6,9		
		ΚΕΧΡΟΥ	2,79	29,5		
Ν. ΞΑΝΘΗΣ	ΣΜΑ ΞΑΝΘΗΣ	ΞΑΝΘΗΣ	111,95	8,5	17,4	
		ΒΙΣΤΩΝΙΔΟΣ	18,16	19,4		
		ΑΒΔΗΡΩΝ	7,01	26,6		
		ΣΕΛΕΡΟΥ	8,07	19		
		ΙΑΣΜΟΥ	11,84	25,3		
		ΑΜΑΞΑΔΩΝ	2,85	16,1		
	ΣΜΑ ΜΥΚΗΣ (μεταφορά στο ΣΜΑ Ξάνθης)	ΜΥΚΗΣ	20,39	7,3	16,1	
		ΘΕΡΜΩΝ	2,18	31,5		
		ΚΟΤΥΛΗΣ	4,17	21,5		
		ΣΑΤΡΩΝ	1,39	25,4		
		ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	5,53	17,9		
		ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ	2,95	40,1		
	Ν. ΚΑΒΑΛΑΣ	ΣΜΑ ΚΑΒΑΛΑΣ	ΚΑΒΑΛΑΣ	138,08	8,7	33,9
			ΦΙΛΛΙΠΩΝ	19,37	23,9	
ΣΜΑ ΘΑΣΟΥ		ΘΑΣΟΥ	24,63	23,5	61	
ΣΜΑ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ		ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	28,06	8,9	26,3	
		ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ	10,81	10,3		
		ΟΡΕΙΝΟΥ	3,17	42,2		
ΣΜΑ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ		ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	20,40	2,7	25	
		ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ	13,20	11,1		
		ΟΡΦΑΝΟΥ	9,20	30,1		
		ΠΙΕΡΕΩΝ	8,95	14,1		
	ΠΑΓΓΑΙΟΥ	8,53	18,8			
Ν. ΔΡΑΜΑΣ	ΣΜΑ ΔΡΑΜΑΣ	ΔΡΑΜΑΣ	117,3	4,9	84,3	
		ΠΡΟΣΟΤΣΑΝΗΣ	20,07	23,6		
		ΣΙΤΑΓΡΟΥ	9,42	21		
		ΚΑΛΑΜΠΑΚΙΟΥ	11,60	18,3		
		ΔΟΞΑΤΟΥ	19,68	21,8		
		ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ	7,66	20,5		
		ΣΙΔΗΡΟΝΕΡΟΥ	0,77	27,7		
	ΣΜΑ Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (μεταφορά στο ΣΜΑ Δράμας)	Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	14,36	3,6	51,2	

Ο Δήμος Τοπείρου οδηγεί τα Α.Σ.Α (21,83 τον/ημ.), απευθείας στην ΟΕΔΑ διανύοντας απόσταση 12,7 Km.

Η κεντρική ΟΕΔΑ θα εξυπηρετεί όλη την Περιφέρεια με μέση ποσότητα Α.Σ.Α 375.000 τόνους ετησίως.

☞ **Σενάριο 2: Δημιουργία δύο ΟΕΔΑ**

Το σενάριο αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία δύο Ολοκληρωμένων Εγκαταστάσεων Διαχείρισης Απορριμμάτων στην περιφέρεια – ΟΕΔΑ, οι οποίες περιλαμβάνουν Μονάδα Επεξεργασίας των Α.Σ.Α και

Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ). Η κάθε ΟΕΔΑ συνοδεύεται από δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων – ΣΜΑ. Ειδικότερα, τα έργα περιλαμβάνουν:

1. ΟΕΔΑ Δυτικού Τομέα: Θα εξυπηρετεί τους νομούς Δράμας, Ξάνθης και Καβάλας με δυναμικότητα στους 215.000 τόνους.
2. ΟΕΔΑ Ανατολικού Τομέα: Θα εξυπηρετεί τους νομούς Ροδόπης και Έβρου με δυναμικότητα στους 160.000 τόνους.

Το απαιτούμενο δίκτυο ΣΜΑ φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 3: Δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Σεναρίου 2 (2 ΟΕΔΑ)

	ΣΜΑ	ΕΞΥΠ. ΟΤΑ	Α.Σ.Α, τον/ημέρα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΣΜΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΜΑ ΑΠΟ ΟΕΔΑ/ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΜΑ
Ν. ΕΒΡΟΥ	ΣΜΑ ΦΕΡΡΩΝ	ΦΕΡΡΩΝ	17,61	7	36,5
		ΤΥΧΕΡΟΥ	7,34	25,6	
	ΣΜΑ ΣΟΥΦΛΙΟΥ	ΣΟΥΦΛΙΟΥ	13,46	7,1	63,7
		ΟΡΦΕΟΣ	11,00	20,5	
	ΣΜΑ ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	32,34	7,6	105,9
		ΟΡΕΣΤΙΑΔΟΣ	38,89	11,9	
		ΜΕΤΑΞΑΔΩΝ	8,03	38,1	
	ΣΜΑ Ν. ΒΥΣΣΑΣ (μεταφορά στο ΣΜΑ Διδυμότειχου)	Ν. ΒΥΣΣΑΣ	14,65	9,2	
		ΤΡΙΓΩΝΟΥ	11,91	27,1	
		ΚΥΠΡΙΝΩΝ	5,22	25,1	
ΔΗΜΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ	114,41		18,1	
ΔΗΜΟΣ ΤΡΑΙΑΝΟΥΠΟΛΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ	5,97		7,6	
ΣΜΑ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	Δ. ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	1,95	5,7	10,6	
Ν. ΡΟΔΟΠΗΣ	ΣΜΑ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	113,25	6,9	72,7
		ΦΙΛΛΥΡΑΣ	14,34	14,8	
		ΜΑΡΩΝΕΙΑΣ	13,68	24,2	
		ΣΩΣΤΟΥ	11,96	19,2	
		ΑΙΓΕΙΡΟΥ	7,91	17,9	
		ΣΙΔΗΡΟΧΩΡΙΟΥ	6,26	19,7	
		ΟΡΓΑΝΗΣ	5,06	35,5	
		ΙΑΣΜΟΥ	11,84	27,5	
	ΑΜΑΞΑΔΩΝ	2,85	41		
	ΣΜΑ ΣΑΠΩΝ	ΣΑΠΩΝ	17,08	1,6	46,8
ΑΡΡΙΑΝΩΝ		10,35	6,9		
ΚΕΧΡΟΥ		2,79	29,5		
Ν. ΞΑΝΘΗΣ	ΣΜΑ ΞΑΝΘΗΣ	ΞΑΝΘΗΣ	111,95	8,5	17,3
		ΒΙΣΤΩΝΙΔΟΣ	18,16	19,4	
		ΑΒΔΗΡΩΝ	7,01	26,6	
		ΤΟΠΕΙΡΟΥ	21,83	12,7	
		ΣΑΤΡΩΝ	1,39	39	

	ΣΜΑ	ΕΞΥΠ. ΟΤΑ	Α.Σ.Α, τον/ημέρα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΣΜΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΜΑ ΑΠΟ ΟΕΔΑ/ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΜΑ
	ΣΜΑ ΜΥΚΗΣ (μεταφορά στο ΣΜΑ Ξάνθης)	ΣΕΛΕΡΟΥ	8,07	19	
		ΜΥΚΗΣ	20,39	7,3	
		ΘΕΡΜΩΝ	2,18	31,5	
		ΚΟΤΥΛΗΣ	4,17	21,5	
		ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	5,53	17,9	
Ν. ΚΑΒΑΛΑΣ	ΣΜΑ ΚΑΒΑΛΑΣ	ΚΑΒΑΛΑΣ	138,08	8,7	20,3
		ΦΙΛΛΙΠΩΝ	19,37	23,9	
	ΣΜΑ ΘΑΣΟΥ	ΘΑΣΟΥ	24,63	23,5	57,1
	ΣΜΑ ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	28,06	8,9	17,9
		ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ	10,81	10,3	
	ΚΟΙΝ. ΟΡΕΙΝΟΥ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Καβάλας	3,17		24,3
	ΣΜΑ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	20,40	2,7	46,6
		ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ	13,20	11,1	
		ΟΡΦΑΝΟΥ	9,20	30,1	
		ΠΙΕΡΕΩΝ	8,95	14,1	
		ΠΑΓΓΑΙΟΥ	8,53	18,8	
Ν. ΔΡΑΜΑΣ	ΣΜΑ ΔΡΑΜΑΣ	ΔΡΑΜΑΣ	117,3	4,9	79,1
		ΠΡΟΣΟΤΣΑΝΗΣ	20,07	23,6	
		ΣΙΤΑΓΡΟΥ	9,42	21	
		ΚΑΛΑΜΠΑΚΙΟΥ	11,60	18,3	
		ΔΟΞΑΤΟΥ	19,68	21,8	
		ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ	7,66	20,5	
		ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ	2,95	36,4	
	ΣΙΔΗΡΟΝΕΡΟΥ	0,77	27,7		
ΣΜΑ Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (μεταφορά στο ΣΜΑ Δράμας)	Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	14,36	3,6		

Ειδικά για τη Σαμοθράκη, εξαιτίας του απομονωμένου χαρακτήρα της και της δυσκολίας μεταφοράς των Α.Σ.Α στις κεντρικές μονάδες της ηπειρωτικής χώρας, προκειμένου να πληρούνται οι όροι για προεπεξεργασία πριν την ταφή, εκτροπή των βιοαποδομήσιμων και ανακύκλωση υλικών συσκευασίας, θα λαμβάνουν χώρα οι εξής δράσεις:

- Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας με τοποθέτηση κάδων και μεταφορά των ανακυκλώσιμων μέσω του ΣΜΑ, στο ΚΔΑΥ Αλεξανδρούπολης
- Εκτροπή Οργανικού μέσω προγράμματος χωριστής συλλογής οργανικών (υπολείμματα κουζίνας, «υγρό» χαρτί, κ.λ.π.). Για την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού θα δημιουργηθεί κατάλληλος χώρος εντός του ΧΥΤΥ, αλλά θα μοιραστούν και κάδοι οικιακής κομποστοποίησης σε νοικοκυριά.

Με βάση τη σύσταση των Α.Σ.Α, για τη Σαμοθράκη προκύπτει:

Μέση ποσότητα Α.Σ.Α 20ετίας, τον	1.500,00	
Μέση Ποσότητα Οργανικού 20ετίας, τον	687,00	45,8%
Εκτροφή οργανικού σε βιοκάδο, τον.	274,80	40%
Εκτροφή με οικιακή κομποστοποίηση, τον.	57,17	3,8%
Μέση Ποσότητα χαρτιού 20ετίας, τον.	229,50	15,3%
Εκτροφή χαρτιού στο βιοκάδο, τον.	34,43	15%
Μέση ποσότητα "ξηρών" ανακυκλώσιμων, τον.	597,00	39,8%
Εκτροφή "ξηρών" ανακυκλώσιμων, τον.	238,80	40%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΡΟΠΗΣ, τον	567,08	40%
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΣΕ ΧΥΤ, τον	895,00	60%

Επιπρόσθετα προβλέπεται ΧΥΤ δυναμικότητας 950 τόνων, ο οποίος θα δέχεται τα υπολείμματα μετά τη εφαρμογή των προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης και τα άχρηστα υλικά μετά την κομποστοποίηση/ανακύκλωση (υπόλειμμα ραφινάρισματος κόμποστ, ακατάλληλα υλικά που πιθανόν να ευρίσκονται στους κάδους χωριστής συλλογής, κ.λπ.) και θα κατασκευαστεί με προδιαγραφές μικρού ΧΥΤΑ, βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 4641/232.

☛ **Σενάριο 3: Δημιουργία έξι ΟΕΔΑ**

Το σενάριο αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία έξι Ολοκληρωμένων Εγκαταστάσεων Διαχείρισης Απορριμμάτων στην περιφέρεια – ΟΕΔΑ, οι οποίες περιλαμβάνουν Μονάδα Επεξεργασίας των Α.Σ.Α και Χώρο Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ). Η κάθε ΟΕΔΑ συνοδεύεται από δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων – ΣΜΑ. Ειδικότερα, οι ενότητες περιλαμβάνουν:

1. ΟΕΔΑ Δράμας: Θα εξυπηρετεί το νομό Δράμας με δυναμικότητα στους 65.000 τόνους/έτος.
2. ΟΕΔΑ Καβάλας: Θα εξυπηρετεί το νομό Καβάλας με δυναμικότητα στους 90.000 τόνους/έτος.
3. ΟΕΔΑ Ξάνθης: Θα εξυπηρετεί το νομό Ξάνθης με δυναμικότητα στους 65.000 τόνους/έτος.
4. ΟΕΔΑ Κομοτηνής: Θα εξυπηρετεί το νομό Ροδόπης με δυναμικότητα στους 70.000 τόνους/έτος.
5. ΟΕΔΑ Διδυμοτείχου: Θα εξυπηρετεί τους ΟΤΑ Διδυμοτείχου, Ορεστιάδας και Μεταξάδων με δυναμικότητα στους 35.000 τόνους/έτος.
6. ΟΕΔΑ Αλεξανδρούπολης: Θα εξυπηρετεί το υπόλοιπο του νομού Έβρου με δυναμικότητα στους 55.000 τόνους/έτος.

Για το νησί της Σαμοθράκης προβλέπεται ΧΥΤΑ και σταθμός μεταφόρτωσης ανακυκλώσιμων υλικών για τη μεταφορά αυτών στην ΟΕΔΑ Αλεξανδρούπολης.

Για το νησί της Θάσου προβλέπεται μεταφορά των Α.Σ.Α στην ΟΕΔΑ Καβάλας.

Στο σενάριο αυτό, εξαιτίας των μικρών δυναμικοτήτων ανά ΟΕΔΑ, περιλαμβάνονται μόνο μονάδες ΜΒΕ.

Το απαιτούμενο δίκτυο ΣΜΑ φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 4: Δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Σεναρίου 2 (6 ΟΕΔΑ)

	ΟΤΑ/ΣΜΑ	ΕΞΥΠ. ΟΤΑ	Α.Σ.Α, τον/ημέρα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΣΜΑ / ΟΕΔΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΜΑ ΑΠΟ ΟΕΔΑ
Ν. ΕΒΡΟΥ	ΣΜΑ ΦΕΡΡΩΝ	Δ. ΦΕΡΡΩΝ	17,61	7	36,5
		Δ. ΤΥΧΕΡΟΥ	7,34	25,6	
	ΣΜΑ ΣΟΥΦΛΙΟΥ	Δ. ΣΟΥΦΛΙΟΥ	13,46	7,1	63,7
		Δ. ΟΡΦΕΟΣ	11,00	20,5	
	Δ. ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Διδυμοτείχου	32,34		3,6
	Δ. ΟΡΕΣΤΙΑΔΟΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Διδυμοτείχου	38,89		3,1
	Δ. ΜΕΤΑΞΑΔΩΝ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Διδυμοτείχου	8,03		34,5
	ΣΜΑ Ν. ΒΥΣΣΑΣ	Δ. Ν. ΒΥΣΣΑΣ	14,65	9,2	28,1
		ΤΡΙΓΩΝΟΥ	11,91	27,1	
		ΚΥΠΡΙΝΩΝ	5,22	25,1	
ΔΗΜΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Αλεξανδρούπολης	114,41		18,1	
ΔΗΜΟΣ ΤΡΑΙΑΝΟΥΠΟΛΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Αλεξανδρούπολης	5,97		7,6	
ΣΜΑ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	Δ. ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	1,95	5,7	10,6	
Ν. ΡΟΔΟΠΗΣ	Δ. ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Κομοτηνής	113,25		8,2
	ΦΙΛΛΥΡΑΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Κομοτηνής	14,34		13,0
	ΟΡΓΑΝΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Κομοτηνής	13,68		31,0
	ΣΜΑ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	ΜΑΡΩΝΕΙΑΣ	11,96	22,8	15,2
		ΣΩΣΤΟΥ	7,91	5,0	
		ΑΙΓΕΙΡΟΥ	6,26	8,4	
		ΣΙΔΗΡΟΧΩΡΙΟΥ	5,06	17,7	
		ΙΑΣΜΟΥ	11,84	13,3	
		ΑΜΑΞΑΔΩΝ	2,85	23,0	
	ΣΜΑ ΣΑΠΩΝ	ΣΑΠΩΝ	17,08	1,6	30,7
ΑΡΡΙΑΝΩΝ		10,35	6,9		
ΚΕΧΡΟΥ		2,79	29,5		
Ν. ΞΑΝΘΗΣ	ΣΜΑ ΞΑΝΘΗΣ	ΞΑΝΘΗΣ	111,95	8,5	16,8
		ΒΙΣΤΩΝΙΔΟΣ	18,16	19,4	
		ΑΒΔΗΡΩΝ	7,01	26,6	
		ΣΑΤΡΩΝ	21,83	39	

	ΟΤΑ/ΣΜΑ	ΕΞΥΠ. ΟΤΑ	Α.Σ.Α, τον/ημέρα	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΔΡΑΣ ΔΗΜΟΥ ΑΠΟ ΣΜΑ / ΟΕΔΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΜΑ ΑΠΟ ΟΕΔΑ
		ΣΕΛΕΡΟΥ	1,39	19	
	Δ. ΤΟΠΕΙΡΟΥ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Ξάνθης	8,07		12,1
	ΣΜΑ ΜΥΚΗΣ (στην ΟΕΔΑ Ξάνθης)	ΜΥΚΗΣ	20,39	7,3	13,7
		ΘΕΡΜΩΝ	2,18	31,5	
		ΚΟΤΥΛΗΣ	4,17	21,5	
		ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	5,53	17,9	
Ν. ΚΑΒΑΛΑΣ	ΣΜΑ ΚΑΒΑΛΑΣ	ΚΑΒΑΛΑΣ	138,08	8,7	20,3
		ΦΙΛΛΙΠΩΝ	19,37	23,9	
	ΣΜΑ ΘΑΣΟΥ	Δ. ΘΑΣΟΥ	24,63	23,5	57,1
	Δ. ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Καβάλας	28,06		12,8
	Δ. ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Καβάλας	10,81		25,8
	Κοιν. ΟΡΕΙΝΟΥ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Καβάλας	3,17		32,9
	ΣΜΑ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	20,40	2,7	46,6
		ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ	13,20	11,1	
		ΟΡΦΑΝΟΥ	9,20	30,1	
		ΠΙΕΡΕΩΝ	8,95	14,1	
ΠΑΓΓΑΙΟΥ		8,53	18,8		
Ν. ΔΡΑΜΑΣ	ΣΜΑ ΔΡΑΜΑΣ	ΔΡΑΜΑΣ	117,3	4,9	14,0
		ΠΡΟΣΟΤΣΑΝΗΣ	20,07	23,6	
		ΣΙΤΑΓΡΟΥ	9,42	21	
		ΚΑΛΑΜΠΑΚΙΟΥ	11,60	18,3	
		ΔΟΞΑΤΟΥ	19,68	21,8	
		ΝΙΚΗΦΟΡΟΥ	7,66	20,5	
		ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ	2,95	36,4	
	ΣΙΔΗΡΟΝΕΡΟΥ	κατευθείαν στην ΟΕΔΑ Δράμας	0,77		14,5
ΣΜΑ Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ (μεταφορά στο ΣΜΑ Δράμας)	Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	14,36	3,6		

Ειδικά για τη Σαμοθράκη, εξαιτίας του απομονωμένου χαρακτήρα της και της δυσκολίας μεταφοράς των Α.Σ.Α στις κεντρικές μονάδες της ηπειρωτικής χώρας, προκειμένου να πληρούνται οι όροι για προεπεξεργασία πριν την ταφή, εκτροπή των βιοαποδομήσιμων και ανακύκλωση υλικών συσκευασίας, θα λαμβάνουν χώρα οι εξής δράσεις:

- Ανακύκλωση υλικών συσκευασίας με τοποθέτηση κάδων και μεταφορά των ανακυκλώσιμων μέσω του ΣΜΑ, στο ΚΔΑΥ Αλεξανδρούπολης
- Εκτροπή Οργανικού μέσω προγράμματος χωριστής συλλογής οργανικών (υπολείμματα κουζίνας, «υγρό» χαρτί, κ.λ.π.). Για την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού θα δημιουργηθεί

κατάλληλος χώρος εντός του ΧΥΤΥ, αλλά θα μοιραστούν και κάδοι οικιακής κομποστοποίησης σε νοικοκυριά.

Με βάση τη σύσταση των Α.Σ.Α, για τη Σαμοθράκη προκύπτει:

Πίνακας 5: Παραδοχές υπολογισμού συστήματος διαλογής στην πηγή (ΔσΠ) Σαμοθράκης

Μέση ποσότητα Α.Σ.Α 20ετίας, τον	1.500,00	
Μέση Ποσότητα Οργανικού 20ετίας, τον	687,00	45,8%
Εκτροφή οργανικού σε βιοκάδο, τον.	274,80	40%
Εκτροφή με οικιακή κομποστοποίηση, τον.	57,17	3,8%
Μέση Ποσότητα χαρτιού 20ετίας, τον.	229,50	15,3%
Εκτροφή χαρτιού στο βιοκάδο, τον.	34,43	15%
Μέση ποσότητα "ξηρών" ανακυκλώσιμων, τον.	597,00	39,8%
Εκτροφή "ξηρών" ανακυκλώσιμων, τον.	238,80	40%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΡΟΠΗΣ, τον	567,08	40%
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΣΕ ΧΥΤ, τον	895,00	60%

Επιπρόσθετα προβλέπεται ΧΥΤ_δυναμικότητας 950 τόνων, ο οποίος θα δέχεται τα υπολείμματα μετά τη εφαρμογή των προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης και τα άχρηστα υλικά μετά την κομποστοποίηση/ανακύκλωση (υπόλειμμα ραφινάρισματος κόμποστ, ακατάλληλα υλικά που πιθανόν να ευρίσκονται στους κάδους χωριστής συλλογής, κ.λ.π.) και θα κατασκευαστεί με προδιαγραφές μικρού ΧΥΤΑ, βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. Η.Π. 4641/232.

7.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

7.3.1 Γενικά Στοιχεία

Προκειμένου να επιτευχθεί η αξιολόγηση των προτεινόμενων λύσεων για κάθε σενάριο δεν επαρκεί η εξέταση μιας κρίσιμης μεταβλητής. Καθοριστική παράμετρος για τη συγκριτική αξιολόγηση των Σεναρίων είναι ο προσδιορισμός των κριτηρίων με βάση τα οποία θα αξιολογηθούν οι προταθείσες λύσεις. Τα κριτήρια πρέπει να πληρούν μια σειρά από προϋποθέσεις, με σημαντικότερη την ικανότητα κάλυψης όσο το δυνατό περισσότερων πτυχών του θέματος. Είναι κοινά για όλα τα σενάρια και η σπουδαιότητα τους χαρακτηρίζεται από συντελεστές βαρύτητας.

Προκειμένου τα εναλλακτικά σενάρια να συγκριθούν μεταξύ τους, απαιτείται η σύνθεση των επιδόσεων τους ως προς τα διάφορα κριτήρια αξιολόγησης με τρόπο τέτοιο ώστε τελικά να προκύψει είτε μια ιεράρχηση των σεναρίων κατά σειρά προτίμησης ή μια κατάταξή τους σε ομάδες / κατηγορίες προτίμησης (υψηλή, μεσαία και χαμηλή). Εκτός από την περίπτωση όπου όλα τα κριτήρια αποτιμώνται σε οικονομικούς όρους, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις απαιτείται η εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών σύνθεσης των επιδόσεων.

Στην Ελλάδα έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως και εξακολουθεί να χρησιμοποιείται η απλή *τεχνική «των σταθμισμένων επιδόσεων»* (ή αλλιώς «του σταθμισμένου μέσου»). Οι επιδόσεις των εναλλακτικών σεναρίων ως προς τα διάφορα κριτήρια (οι οποίες εκφράζονται συνήθως σε διαφορετικές μονάδες μέτρησης, π.χ. εκατ. €, τόνοι ρύπου, στρέμματα δεσμευόμενης γης κλπ.). Στην προαναφερθείσα τεχνική, για κάθε κριτήριο επιλέγεται η επίδοση ενός σεναρίου (εναλλακτικής λύσης) ως σημείο αναφοράς και στη συνέχεια οι επιδόσεις των υπόλοιπων σεναρίων κανονικοποιούνται ως προς την επίδοση αναφοράς. Έτσι πλέον όλες οι επιδόσεις εκφράζονται υπό μορφή αναλογιών. Στη συνέχεια, σε κάθε κριτήριο αποδίδεται ένας συντελεστής βαρύτητας και η συνολική επίδοση κάθε σεναρίου προκύπτει ως το άθροισμα των επιμέρους πολλαπλασιασμών του συντελεστή βαρύτητας κάθε κριτηρίου με την αντίστοιχη σχετική (κανονικοποιημένη) επίδοση του σεναρίου ως προς το κριτήριο αυτό.

Η τεχνική αυτή παρουσιάζει μια σειρά από σοβαρά μεθοδολογικά προβλήματα:

- Η κλίμακα των επιδόσεων των κριτηρίων διαμορφώνεται μηχανιστικά (απλώς μέσω της κανονικοποίησης) και χωρίς αξιολόγηση της σημασίας για τον αποφασίζοντα των διαφορών μεταξύ των επιδόσεων για κάθε κριτήριο, Ο τρόπος διαμόρφωσης της κλίμακας επιδόσεων υπονοεί ότι η προτίμηση του αποφασίζοντα είναι γραμμική, κάτι που σπάνια ισχύει στην πραγματικότητα.
- Η επιλογή της καλύτερης ή της χειρότερης επίδοσης ως επίδοση αναφοράς, σε συνδυασμό με τον τρόπο κανονικοποίησης των επιδόσεων, επηρεάζει ενδεχομένως τη σειρά ιεράρχησης που προκύπτει ανάλογα με τον τρόπο κανονικοποίησης.
- Η τιμή των συντελεστών βαρύτητας συνήθως ορίζεται αυθαίρετα από τους αναλυτές / μελετητές, χωρίς να συνδέεται με τις επιδόσεις, πραγματικές ή δυνατές, ανά κριτήριο, κάτι που στο θεματικό πεδίο της πολυκριτηριακής ανάλυσης χαρακτηρίζεται ως «...το πιο συνηθισμένο εξαιρετικά σοβαρό σφάλμα» (Keeney 1992).

Η σύνθεση των επιπτώσεων πρέπει επομένως να γίνεται με δόκιμες μαθηματικά τεχνικές. Οι τεχνικές αυτές – χαρακτηριζόμενες και ως *πολυκριτηριακές* – διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, αυτές της «συνάρτησης χρησιμότητας» και αυτές των «σχέσεων επικράτησης».

Στην πρώτη κατηγορία τεχνικών (*θεωρία χρησιμότητας*) γίνεται η παραδοχή ότι στο μυαλό κάθε αποφασίζοντα υπάρχει μία συγκεκριμένη δομή προτιμήσεων, οι οποίες και συνθέτουν τη συνάρτηση χρησιμότητας που χαρακτηρίζει τη σκέψη και τις αποφάσεις του. Στόχος της μεθόδου είναι να «αποκαλύψει» τη συνάρτηση αυτή μέσω κατάλληλων ερωτήσεων προς τον αποφασίζοντα στη βάση των επιδόσεων των εναλλακτικών σεναρίων / λύσεων. Με άλλα λόγια, η εφαρμογή των τεχνικών αυτών πηγάζει από τη βεβαιότητα ότι αφενός ο φορέας μπορεί να απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις που αφορούν τον τρόπο του σκέπτεσθαι που τον χαρακτηρίζει και αφετέρου ότι ο τρόπος αυτός είναι πλήρως ορθολογιστικός. Σε κάθε σενάριο / λύση καταλήγει να αποδοθεί μια συνολική χρησιμότητα και με βάση τις τιμές αυτές τα σενάρια κατατάσσονται σε σειρά προτίμησης. Χαρακτηριστικές τεχνικές της σχολής αυτής είναι οι MACBETH (Bana e Costa and Vansnick 1994) και η AHP (Saaty 1980, Saaty 2005),

Στην δεύτερη κατηγορία τεχνικών (*ανάλυση σχέσεων επικράτησης*) δεν επιδιώκεται η διαμόρφωση μιας ολικής συνάρτησης χρησιμότητας που μετρά τη συνολική ελκυστικότητα μιας εναλλακτικής λύσης, αλλά αναλύονται τα αποτελέσματα των συγκρίσεων μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων ως κάθε κριτήριο αξιολόγησης. Στις τεχνικές αυτές ενδέχεται δύο λύσεις να αποδειχθούν μη-συγκρίσιμες μεταξύ τους (αν για παράδειγμα οι επιδόσεις τους είναι διαμετρικά αντίθετες). Το αποτέλεσμα των συγκρίσεων μπορεί να είναι επιλογή ενός υποσυνόλου λύσεων, ιεράρχηση των λύσεων ή κατάταξη των λύσεων σε κατηγορίες (ομάδες) προτίμησης. Από τις πιο γνωστές τεχνικές της σχολής αυτής είναι οι μέθοδοι ELECTRE (Roy 1985, Roy 1990) και η μέθοδος PROMETHEE (Brans and Vincke 1985).

Οι τεχνικές που βασίζονται στη θεωρία χρησιμότητας είναι εν γένει πιο κατανοητές από τους αποφασίζοντες όσον αφορά στα αποτελέσματά τους, ενώ έχουν αναπτυχθεί και μια σειρά από παραλλαγές τεχνικών προκειμένου να αντιμετωπιστούν υπαρκτά προβλήματα στη λήψη απόφασης όπως για παράδειγμα αδυναμία του αποφασίζοντα να ποσοτικοποιήσει τις προτιμήσεις του. Βασική δυσκολία στην εφαρμογή τους αποτελεί ωστόσο η απαίτηση σημαντικής αλληλεπίδρασης με τους αποφασίζοντες, κάτι που απαιτεί αναλυτές με σημαντική εμπειρία και ικανότητες τόσο στην ανάλυση του προβλήματος όσο και στην επικοινωνία με τους αποφασίζοντες. Από την άλλη πλευρά, οι τεχνικές ανάλυσης των σχέσεων επικράτησης απαιτούν να δαπανηθεί σημαντικά λιγότερος χρόνος με τους αποφασίζοντες, ωστόσο συχνά τα αποτελέσματά τους είναι δυσνόητα. Ενώ για πολλά χρόνια βασικό πλεονέκτημά τους ήταν η δυνατότητα ενσωμάτωσης και χειρισμού της αβεβαιότητας στις προτιμήσεις των αποφασίζοντων, πλέον και ορισμένες τεχνικές που βασίζονται στη θεωρία χρησιμότητας έχουν αρχίσει να ενσωματώνουν τέτοιες δυνατότητες.

Σε κάθε περίπτωση, βασική επιδίωξη των αναλυτών κατά τα στάδια αποτύπωσης του προβλήματος, αξιολόγησης των επιδόσεων και των συντελεστών βαρύτητας, και σύνθεσης των επιπτώσεων (εφόσον αυτή γίνει μέσω μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης) πρέπει να είναι η κατά το δυνατόν άμεση και ουσιαστική αλληλεπίδραση με τους αποφασίζοντες, για παράδειγμα μέσω της δημιουργίας ειδικής ομάδας εργασίας που θα συμμετάσχει μαζί με τους αναλυτές σε έναν συγκεκριμένο – όχι μεγάλο – αριθμό συνεδριών λήψης απόφασης. Οι συνεδρίες λήψης απόφασης αποτελούν τεχνική που εφαρμόζεται αποτελεσματικά στο εξωτερικό σε ποικιλία προβλημάτων όπως προβλήματα χωροθέτησης υποδομών, περιβαλλοντικής προστασίας, βέλτιστης διάθεσης πόρων, αξιολόγησης προμηθευτών κλπ. (ενδεικτικά βλ. Bana e Costa and al. 2006, Bana e Costa and al. 2002, Philips and Bana e Costa 2005, Quaddus and Siddique 2001).

Τέλος, η πολυκριτηριακή ανάλυση αποτελεί ένα εργαλείο-μέθοδο λήψης αποφάσεων που αναπτύχθηκε για να περιορίσει τη σύγχυση που προκαλείται σε περιπτώσεις που εμπλέκονται μεταξύ τους πολλά και διαφορετικής φύσεως κριτήρια που αφορούν συγκεκριμένες επιλογές. Ουσιαστικά, με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η σύνθεση και η ανάλυση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τους στόχους και τις προτιμήσεις του υπεύθυνου της διαδικασίας λήψης απόφασης. Εν τέλει, η χρήση τέτοιων μεθόδων είναι ο πολιτικός συμβιβασμός ανάμεσα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, ρυθμίζοντας κατά περίπτωση και ανάλογα με τους στόχους που έχουν τεθεί, το βάρος που φέρει ο καθένας στην τελική λήψη της απόφασης. Προς αυτή την κατεύθυνση αρκετές πολυκριτηριακές μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων και ειδικότερα σε ότι αφορά τη διαχείριση στερεών ή και υγρών αποβλήτων (Avarossis et al., 2001).

Στα προβλήματα της Διαχείρισης αποβλήτων ιδιαίτερη σημασία έχουν οι εφαρμογές των Hokkanen και Saminen (Aravossis et al., 2001), οι οποίοι εφάρμοσαν τις μεθόδους ELECTRE II και ELECTRE III αντίστοιχα. Συγκεκριμένα σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή Ουίλου στη βόρεια Φινλανδία η μέθοδος ELECTRE III (Hokkanen & Saminen, 1997) ως μια πολυκριτηριακή ανάλυση υποστήριξης αποφάσεων αποδείχτηκε ιδιαίτερα χρήσιμη κατά την εξέταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, σε μια περίπτωση όπου η διαδικασία λήψης απόφασης περιλάμβανε πολλούς υπεύθυνους και οι εκβάσεις των διάφορων εναλλακτικών λύσεων παρέμεναν μέχρι ενός βαθμού αβέβαιες. Στόχος της έρευνάς τους ήταν να χρησιμοποιηθούν όλοι οι χώροι υγειονομικής ταφής που ήταν διαθέσιμοι στην εξεταζόμενη περιοχή, καθώς και το ενεργειακό δυναμικό των αποβλήτων που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μέχρι το 2010. Αυτές οι εκτιμήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων οδήγησαν στην επιλογή μιας σειράς τεχνικών: της ενδιάμεσης επιχωμάτωσης, της κομποστοποίησης και της καύσης-RDF.

Άλλο ένα μοντέλο βασισμένο στις αρχές της πολυ-κριτηριακής ανάλυσης και στην προσομοίωση αναπτύσσεται από τους Καρτεράκη και Γιδάράκο (2005). Βασικός στόχος της έρευνάς τους είναι η ανάπτυξη μιας αξιόπιστης και χρηστικής μεθοδολογίας για την επιλογή του βέλτιστου σεναρίου διαχείρισης των αστικών αποβλήτων στην Περιφέρεια της Κρήτης με τη βοήθεια του μαθηματικού πακέτου Matlab. Τα τρία σενάρια που επιλέχθηκαν για τη συγκριτική αξιολόγηση καλούνταν να είναι αφενός αντιπροσωπευτικά και αφετέρου διακριτά ως προς τις μεθόδους και τους στόχους τους.

Για την περίπτωση του σχεδιασμού μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων οι μεθοδολογίες, που βασίζονται στις σχέσεις υπεροχής μεταξύ των εναλλακτικών σεναρίων, κρίνεται ότι αποτελούν την καταλληλότερη πρακτική. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την προσαρμοστικότητα, που επιδεικνύουν σε τέτοιες εφαρμογές. Οι μέθοδοι αυτές παρέχουν υψηλές δυνατότητες επεξεργασίας των παραμέτρων και ανάλυσης της δομής του εκάστοτε προβλήματος. Παράλληλα αντιμετωπίζουν επιτυχώς την ατέλεια των στοιχείων εισαγωγής, μοντελοποιώντας με διάφορους τρόπους την αβεβαιότητα και ακαθοριστία που χαρακτηρίζουν τέτοια προβλήματα απόφασης. Μια από αυτές είναι και η ELECTRE III, που θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα μελέτη.

7.3.2 Η κατηγορία μεθόδων ELECTRE

Η ELECTRE (ELimination Et Coix Traduisant la REalite) αποτελεί μια κατηγορία μεθόδων Πολύ-κριτηριακής Ανάλυσης, η οποία βασίζεται στη θεωρία των σχέσεων υπεροχής. Σύμφωνα με την παραπάνω θεωρία ορίζεται αρχικά μία συνάρτηση μεταξύ δύο εναλλακτικών σεναρίων και στη συνέχεια με τη χρήση ενός δείκτη αναπτύσσεται σχέση υπεροχής πάνω στο σύνολο των εναλλακτικών σεναρίων. Ο δείκτης προτίμησης αναπαριστά την ένταση της προτίμησης του λήπτη αποφάσεων για ένα εναλλακτικό σενάριο ως προς κάποιο άλλο. Διακρίνεται σε επιμέρους μεθόδους (ELECTRE I, II, III, IV και TRI), από τις οποίες επιλέχθηκε να εφαρμοστεί η ELECTRE III, λόγω της επιτυχημένης εφαρμογής της σε αντίστοιχες αξιολογήσεις σχεδίων διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων και της καλής προσαρμογής της στα δεδομένα του ζητήματος.

Οι μέθοδοι ELECTRE δεν χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό αντικατάστασης μεταξύ των κριτηρίων, δηλαδή μη ικανοποιητική βαθμολογία κάποιου κριτηρίου δεν εξισορροπείται από καλή βαθμολογία

κάποιου άλλου. Πλεονέκτημα αποτελεί και η χρήση ορίων προτίμησης και αδιαφορίας που αντιμετωπίζουν τα συχνά ανακριβή δεδομένα.

Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται κατά τη συγκεκριμένη ανάλυση γίνεται εύκολα κατανοητή από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, έστω και αν δεν υπάρχει εξοικείωση με παρόμοιες τεχνικές και προσφέρει ουσιώδη και ακριβή κατάταξη των εναλλακτικών σεναρίων. Παραθέτουμε στη συνέχεια τις βασικές θεωρητικές αρχές της μεθόδου

7.3.3 Το Μεθοδολογικό Πλαίσιο της ELECTRE III

Θεωρούμε έναν πεπερασμένο αριθμό κριτηρίων επιλογής g_j , όπου $j=1,2,\dots,r$ και ένα σύνολο εναλλακτικών σεναρίων A . Μεταξύ δύο σεναρίων a, b είναι δυνατόν να υπάρχουν οι εξής σχέσεις και οι αντίθετές τους:

- aPb το a είναι ισχυρά προτιμητέο του b , όταν $g(a)-g(b) > p$
- aQb το a είναι ισχνά προτιμητέο του b , όταν $q < g(a)-g(b) \leq p$
- aIb αδιαφορία μεταξύ των a και b , όταν $|g(a)-g(b)| \leq q$

όπου p το όριο προτίμησης και q το όριο αδιαφορίας, οι τιμές των οποίων θέτονται από τον αναλυτή ή/και τους λήπτες αποφάσεων.

Για την εφαρμογή της μεθόδου ELECTRE III εισάγεται επιπλέον η σχέση $S = P * I$ με συμβολισμό aSb , που δηλώνει ότι το σενάριο a είναι τουλάχιστον τόσο καλό όσο το b . Με σκοπό να εξεταστεί η δήλωση aSb εισάγονται οι παρακάτω αρχές:

- Αρχή συμφωνίας: ισχύει aSb για την πλειοψηφία των κριτηρίων.
- Αρχή της μη ασυμφωνίας: το σύνολο των κριτηρίων, βάσει των οποίων δεν γίνεται δεκτή η δήλωση, δεν περιέχει κανένα κριτήριο βάσει του οποίου η δήλωση να απορρίπτεται ισχυρά.

Το σύμβολο $aS_j b$ δηλώνει ότι το σενάριο a είναι τουλάχιστον τόσο καλό όσο το b σε σχέση με το κριτήριο j . Για να θεωρηθεί το κριτήριο j σε συμφωνία με τη δήλωση aSb , πρέπει να ισχύει $aS_j b$, δηλαδή $g_j(a) \geq g_j(b) - q_j$. Αντίστοιχα το κριτήριο j βρίσκεται σε ασυμφωνία με τη δήλωση aSb , όταν ισχύει $bP_j a$, δηλαδή όταν $g_j(b) \geq g_j(a) - p_j$.

Γενικά ως σκοπός της μεθόδου ορίζεται η κατάταξη των εναλλακτικών σεναρίων λαμβάνοντας υπόψη (Roy 1985):

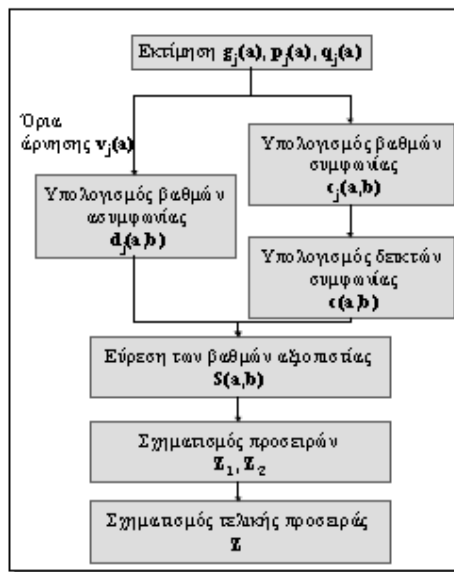
- Τα όρια αδιαφορίας και προτίμησης για κάθε κριτήριο
- Τους συντελεστές σημαντικότητας των κριτηρίων
- Τις δυσκολίες, που πιθανόν να προκύψουν, από τη σύγκριση δύο σεναρίων, όπου το πρώτο εμφανίζεται σημαντικά καλύτερο από το δεύτερο σε σχέση με ένα υποσύνολο κριτηρίων, αλλά υποδεέστερο σε σχέση με το σύνολο των κριτηρίων.

Έχοντας ορίσει το θεωρητικό πλαίσιο της μεθόδου, στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η μεθοδολογία για την επαλήθευση ή απόρριψη της δήλωσης aSb .

Τα σενάρια συγκρίνονται ανά ζεύγη και υπολογίζονται τα μέτρα συμφωνίας $c_j(a,b)$, που εκφράζουν την υπεροχή του σεναρίου a σε σχέση με το b . Συγκεκριμένα ισχύει:

$$c_j(a,b) = \begin{cases} 1 & g_j(b) - g_j(a) \leq q_j \\ 0 & g_j(b) - g_j(a) \geq p_j \\ \frac{p_j + g_j(a) - g_j(b)}{p_j - q_j} & q_j \leq g_j(b) - g_j(a) \leq p_j \end{cases}$$

όπου $g_j(a)$ και $g_j(b)$ είναι οι βαθμολογήσεις - αποδόσεις των εναλλακτικών σεναρίων a και b αντίστοιχα σύμφωνα με το κριτήριο j και p_j, q_j τα αντίστοιχα όρια προτίμησης και αδιαφορίας.



Σχήμα 1: Σχηματική Απεικόνιση της Μεθοδολογίας της ELECTRE III

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι δείκτες συμφωνίας $C(a,b)$ (concordance index), σύμφωνα με τη σχέση:

$$C(a,b) = \frac{1}{\sum_{j=1}^r k_j} \sum_{j=1}^r k_j c_j(a,b)$$

όπου k_j ο συντελεστής σημαντικότητας του κριτηρίου j .

Οι δείκτες συμφωνίας χρησιμοποιούνται για το σχηματισμό του πίνακα συμφωνίας που έχει την παρακάτω μορφή:

Πίνακας 6: Πίνακας συμφωνίας της πολυκριτηριακής μεθόδου ELECTRE III.

	$\Sigma 1$	$\Sigma 2$...	Σn
Σενάριο 1	1	$C(1,2)$		$C(1,n)$
Σενάριο 2	$C(2,1)$	1		$C(2,n)$
\vdots			1	
Σενάριο n	$C(n,1)$	$C(n,2)$		1

Από τους δείκτες συμφωνίας μπορούν να υπολογίζονται οι καθαρές ροές χρησιμοποιώντας την ακόλουθη σχέση:

$$C(a) = \sum_{\alpha \neq a} [c(a, \alpha) - c(\alpha, a)] \lambda (\alpha - 1)$$

Όπου n ο αριθμός των κριτηρίων.

Κατά αντίστοιχο τρόπο υπολογίζονται και οι δείκτες ασυμφωνίας $d_j(a,b)$ και απαιτείται η εισαγωγή ενός επιπλέον ορίου, του ορίου άρνησης v_j (veto threshold). Ως όριο άρνησης ενός κριτηρίου j ορίζεται η μικρότερη τιμή της διαφοράς των βαθμολογήσεων δύο σεναρίων πέραν της οποίας θεωρείται πως δεν ισχύει η δήλωση aS_jb

$$d_j(a,b) = \begin{cases} 0 & g_j(b) - g_j(a) \leq p_j \\ 1 & g_j(b) - g_j(a) \geq v_j \\ \frac{g_j(b) - g_j(a) - p_j}{v_j - p_j} & p_j \leq g_j(b) - g_j(a) \leq v_j \end{cases}$$

Η χρήση των δεικτών ασυμφωνίας περιορίζει την αντιστάθμιση μεταξύ των βαθμολογήσεων των κριτηρίων. Στην περίπτωση που $d_j(a,b)=1$ για κάθε j , τότε το εναλλακτικό σενάριο a απορρίπτεται και δεν συμπεριλαμβάνεται στη μετέπειτα αξιολόγηση. Αντίθετα με τους δείκτες συμφωνίας, στην εύρεση των δεικτών ασυμφωνίας δεν συνοπολογίζονται οι συντελεστές βαρύτητας.

Στη συνέχεια βάσει των δεικτών συμφωνίας και ασυμφωνίας, υπολογίζονται οι βαθμοί αξιοπιστίας (credibility degrees) για κάθε ζεύγος σεναρίων, σύμφωνα με τη σχέση:

$$S(a, b) = \begin{cases} C(a, b) & d_j(a, b) \leq C(a, b) \\ & \forall j \\ C(a, b) \cdot \prod_{j \in J(a, b)} \frac{1 - d_j(a, b)}{1 - C(a, b)} & J(a, b) : d_j(a, b) > C(a, b) \end{cases}$$

όπου $J(a, b)$ είναι το σύνολο των κριτηρίων. Από την εφαρμογή της τελευταίας συνάρτησης εξάγεται ο πίνακας αξιοπιστίας, με μορφή ανάλογη του πίνακα συμφωνίας,

Το επόμενο βήμα είναι η κατάταξη των σεναρίων σύμφωνα με τον πίνακα αξιοπιστίας. Αρχικά σχηματίζονται δύο κατατάξεις Z_1 και Z_2 , αύξουσας και μία φθίνουσας προτίμησης αντίστοιχα και από το συνδυασμό τους καταλήγουμε στην τελική κατάταξη $Z = Z_1 \cap Z_2$.

Σε αυτό το σημείο εισάγεται η σταθερά λ , που είναι η μεγαλύτερη τιμή του πίνακα αξιοπιστίας, δηλαδή

$$\lambda = \max_{a, b \in A} S(a, b)$$

και ορίζεται η τιμή αξιοπιστίας $s(\lambda)$, τέτοια ώστε στη συνέχεια της διαδικασίας να παραμείνουν μόνο οι τιμές $S(a, b)$ που είναι μεγαλύτερες του $\lambda - s(\lambda)$. Η τιμή αξιοπιστίας, όπως και τα όρια p_j , q_j , v_j που προαναφέρθηκαν, καθορίζεται από το λήπτη αποφάσεων. Ισχύει:

$$T(a, b) = \begin{cases} 1 & S(a, b) > \lambda - s(\lambda) \\ 0 & S(a, b) < \lambda - s(\lambda) \end{cases}$$

Από την εφαρμογή της τελευταίας συνάρτησης απορρέει ο τελικός πίνακας βάση του οποίου θα πραγματοποιηθούν οι κατατάξεις.

Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται για την εξαγωγή των κατατάξεων από τον τελικό πίνακα έχει ως εξής: Αρχικά υπολογίζονται τα αθροίσματα των γραμμών και των στηλών. Αφαιρούνται τα αθροίσματα των στηλών από τα αντίστοιχα των γραμμών. Το σενάριο με τη μεγαλύτερη τιμή διαφοράς τοποθετείται πρώτο στην κατάταξη. Τα σενάρια κατατάσσονται από τα αριστερά προς τα δεξιά. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται παραλείποντας τη γραμμή και τη στήλη του σεναρίου που κατατάχθηκε. Προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία η ολική προσειρά –προκαταρκτική κατάταξη Z_1 (total preorder). Για την

εξαγωγή της κατάταξης Z_2 πρώτο στην κατάταξη τοποθετείται το σενάριο με τη μικρότερη διαφορά και τα σενάρια κατατάσσονται από τα δεξιά προς τα αριστερά. Στην περίπτωση που υπάρχουν περισσότερα του ενός σενάρια με την ίδια τιμή διαφοράς, μεταβάλλουμε ανάλογα τη σταθερά $s(\lambda)$, με συνέπεια την αλλαγή του τελικού πίνακα και των διαφορών.

Όπως προαναφέρθηκε η τελική προκαταρκτική κατάταξη (final partial preorder) προκύπτει από την τομή των ολικών προσειρών Z_1 και Z_2 .

7.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ - ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Τα κριτήρια είναι απαραίτητες συνιστώσες της πολυκριτηριακής ανάλυσης, αφού αποτελούν τη βάση για την αποτίμηση των εναλλακτικών σεναρίων. Δυστυχώς, η επιλογή τους δε γίνεται βάσει κάποιας μεθοδολογίας επαρκώς καθορισμένης. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες τεχνικές, που συμβάλλουν στην αρτιότερη επιλογή τους. Ο Roy (1985) μελέτησε τις διάφορες απόψεις σχετικά με τον καθορισμό παραγόντων, με στόχο να αναδείξει, ύστερα από εκτενή ανάλυση, την κατάταξή τους από μικρή προς αυξημένη σημαντικότητα. Οι Keeney, Raiffa (1976), Keeney (1988) και Saaty (1980) συνηγόρησαν προς έναν ιεραρχικό τρόπο δόμησης κριτηρίων αντίστροφης κατάταξης από τον Roy, μέσα από τη σύνθεση των διαφόρων απόψεων στα υπο-στοιχεία, που τις αποτελούν, έως ότου επιτευχθεί η κατάλληλη προσέγγιση. Στην ελληνική βιβλιογραφία παρατηρείται η τάση να αξιολογούνται κριτήρια αξιολόγησης τόσα ώστε να καλύπτεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερο φάσμα ικανοποίησης στόχων.

Η επιλογή τους πρέπει να είναι προϊόν συμμετοχικής διαδικασίας, αλλά η διατήρηση των τεχνικών χαρακτηριστικών των κριτηρίων (περιορισμοί) είναι δουλειά της επιστημονικής ομάδας. Επιπλέον το σύνολο των κριτηρίων πρέπει να είναι σύμφωνο με τις παρακάτω παραδοχές:

- *Πληρότητα*: πρέπει να καλύπτονται όλα τα βασικά σημεία του προβλήματος
- *Λειτουργικότητα*: πρέπει να μπορούν να αποδοθούν με αριθμητικές τιμές
- Να μην υπάρχουν *περιττά κριτήρια*, ούτε να εμπεριέχεται ένα κριτήριο μέσα σ' ένα άλλο
- Οι διαστάσεις του προβλήματος πρέπει να διατηρούνται σ' ένα ελάχιστο επίπεδο

Ο J. P. Brans (1996) προτείνει τέσσερα διαφορετικά ήδη κριτηρίων επιλογής για την πολυκριτηριακή αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών αναπτυξιακών έργων:

- Οικονομικά
- Τεχνικά
- Κοινωνικά
- Περιβαλλοντικά

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, κατά την επιλογή των κριτηρίων έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθούν όλοι οι τομείς που επηρεάζονται, με επικεντρωμένη την προσοχή στο περιβάλλον. Με βάση τις γενικές

κατηγορίες καταρτίστηκαν και τα υποκριτήρια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των εναλλακτικών σεναρίων. Η τελική σύνθεσή τους έχει ως εξής:

Πίνακας 7: Κριτήρια Αξιολόγησης Σεναρίων

Κωδικός	Κριτήρια	Μονάδα Μέτρησης
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		
K1	Κόστος Επένδυσης	$\times 10^3$ €
K2	Κόστος Λειτουργίας	$\times 10^3$ €/έτος
ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		
K3	Δημιουργία Οικονομιών Κλίμακας	0-100
K4	Ευελιξία ως προς τις τεχνολογικές επιλογές	0-100
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		
K5	Επιπτώσεις στα νερά	0-100
K6	Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα	0-100
K7	Επιπτώσεις στο έδαφος	0-100
K8	«Ανταγωνισμός» με ανακύκλωση	0-100
ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		
K9	Κοινωνική Αποδοχή	0-100

7.4.1 Βαθμονόμηση των υποκριτηρίων

Η Συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών σεναρίων για κάθε σενάριο εξετάστηκε από διάφορες οπτικές γωνίες, ανάλογα με το ποιες προτεραιότητες τίθενται κάθε φορά. Επιλέχθηκε να πραγματοποιηθεί τρεις φορές η ανάλυση της βαρύτητας των βασικών κριτηρίων.

Η βαθμονόμηση των υποκριτηρίων έγινε με βάση τη σπουδαιότητα που θεωρείται ότι έχει το καθένα από αυτά με βάση τις απόψεις μιας σειράς εμπλεκόμενων φορέων, όπως οι τοπικές αρχές, ο φορέας διαχείρισης απορριμμάτων, επιστήμονες και νομικοί.

Πίνακας 8: Βαθμονόμηση Κριτηρίων Αξιολόγησης

Κωδικός	Κριτήρια	1η Βαθμονόμηση	2η Βαθμονόμηση	3η Βαθμονόμηση
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		30%	25%	20%
K1	Κόστος Επένδυσης	15,0%	12,5%	10,0%
K2	Κόστος Λειτουργίας	15,0%	12,5%	10,0%
ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		30%	25%	20%
K3	Δημιουργία Οικονομιών Κλίμακας	15,0%	12,5%	10,0%
K4	Ευελιξία ως προς τις τεχνολογικές επιλογές	15,0%	12,5%	10,0%
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		25%	35%	45%
K5	Επιπτώσεις στα νερά	6,3%	8,8%	11,3%
K6	Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα	6,3%	8,8%	11,3%
K7	Επιπτώσεις στο έδαφος	6,3%	8,8%	11,3%
K8	«Ανταγωνισμός» με ανακύκλωση	6,3%	8,8%	11,3%
ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		15%	15%	15%
K9	Κοινωνική Αποδοχή Σεναρίου			
		100%	100%	100%

7.5 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ο Πίνακας Αξιολόγησης περιέχει τις βαθμολογίες i του κάθε σεναρίου (γραμμές πίνακα) σε σχέση με το σύνολο των κριτηρίων j (στήλες πίνακα). Οι τιμές των σεναρίων ανά κριτήριο προκύπτουν από υπολογισμούς, επισκόπηση βιβλιογραφίας και άλλα δεδομένα, όπως αναλυτικά παρουσιάζεται στα επόμενα:

7.5.1 Οικονομικά Κριτήρια

Βασική απαίτηση για το σχεδιασμό συστημάτων διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) αποτελεί η εκτίμηση του κόστους.

Για την εκτίμηση του επενδυτικού και λειτουργικού κόστους σε αυτή τη φάση μελέτης, ακολουθήθηκε η εξής προσέγγιση:

- ☛ **Το επενδυτικό και λειτουργικό κόστος των ΣΜΑ**, εκτιμήθηκε με βάση τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 9: Εκτίμηση Επενδυτικού και Λειτουργικού Κόστους ΣΜΑ

	Επένδυση, €	Λειτουργία, €/τον
Μικροί ΣΜΑ (<35 τον/d)	450.000,00	15
Μεσαίοι ΣΜΑ (>35, <100 τον/d)	650.000,00	12
Μεγάλοι ΣΜΑ (>100 τον/d)	800.000,00	8

Οι τιμές του παραπάνω πίνακα προέκυψαν με βάση την εμπειρία από παρόμοια έργα στην Ελλάδα, λαμβάνοντας υπόψη και τους προϋπολογισμούς των έργων όπως έχουν προκύψει μέχρι τώρα στο πλαίσιο των οριστικών μελετών στην ΑΜΑΘ.

- ☞ **Για την εκτίμηση του κόστους του μηχανολογικού εξοπλισμού των ΣΜΑ** θεωρήθηκε τιμή 150.000 € / τράκτορα και 30.000 € ανά αυτοσυμπιεζόμενο κοντέινερ ωφέλιμου φορτίου 15 τον. Οι απαιτούμενοι τράκτορες προκύπτουν από τη σχέση:

$$\text{Αριθμός τρακτόρων} = (\text{διάρκεια δρομολογίων} + \text{διάρκεια εκφόρτωσης στην ΟΕΔΑ})/6,5$$

Όπου:

6,5: οι ώρες απασχόλησης ενός οδηγού ανά βάρδια

Διάρκεια δρομολογίου = (απόσταση ΣΜΑ – ΟΕΔΑ – ΣΜΑ) / ταχύτητα τράκτορα = (απόσταση ΣΜΑ – ΟΕΔΑ – ΣΜΑ) / 30 km/h

Διάρκεια εκφόρτωσης στην ΟΕΔΑ = (αριθμός δρομολογίων) / 30 min = (ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων στην αιχμή) / 15 τον ανά όχημα / 30 min

Ο αριθμός των απαιτούμενων κοντέινερ προκύπτει από τη σχέση:

$$\text{Αριθμός των απαιτούμενων κοντέινερ} = \frac{\text{ημερήσια ποσότητα απορριμμάτων στην αιχμή}}{15 \text{ τον ανά όχημα}}$$

- ☞ **Το επενδυτικό και λειτουργικό κόστος των εγκαταστάσεων επεξεργασίας** εκτιμήθηκε με βάση στοιχεία από τη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία, ήτοι:

- Στοιχεία του Αγγλικού Υπουργείου Περιβάλλοντος από τη Βάση Δεδομένων σχετικά με τις τεχνολογίες διαχείρισης στερεών αποβλήτων που έχει δημιουργηθεί (UK Environment Agency, Waste Technology Data Centre, <http://www.environment-agency.gov.uk/wtd/>)
- Στοιχεία της μελέτης: "Waste Incineration Plants in Europe", Ecoprog GmbH., 2005-2006
- Στοιχεία της μελέτης: "Municipal Solid Waste Incineration, A Decision Maker's Guide", T. Rand, J. Haukoht, U. Marxen, The World Bank, Washington D.C., 2000
- Στοιχεία της μελέτης: «Διαχείριση Οικιακού τύπου απορριμμάτων / Προβλήματα Εθνικού Σχεδιασμού & Ορθολογικές Λύσεις», Α. Οικονομόπουλος, Καθηγητής, Τμ. Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, 2/2007
- Στοιχεία της μελετητικής ομάδας από τη μελέτη που εκπονήθηκε για λογαριασμό της ΔΙΑΔΥΜΑ Α.Ε: «Μελέτη μονάδας μηχανικής επεξεργασίας απορριμμάτων Δυτικής Μακεδονίας», 2006-2005

- Στοιχεία της μελετητικής ομάδας στα πλαίσια του έργου: Τεχνικός Σύμβουλος του έργου: «Κατασκευή και λειτουργία για 25 έτη Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων και Συγκρότημα Παραγωγής Ενέργειας Νομού Ημαθίας»
- Στοιχεία της μελετητικής ομάδας στα πλαίσια του έργου: «Συμφωνία – πλαίσιο για την εκπόνηση μελετών επεξεργασίας και αξιοποίησης στερεών αποβλήτων στο Ν. Θεσσαλονίκης»

Επίσης λήφθηκαν υπόψη τα κόστη των μονάδων που μέχρι τώρα είναι σε φάση αδειοδότησης ή δημοπράτησης στον Ελλαδικό χώρο (Μονάδα Δυτικής Μακεδονίας, Μονάδα Ημαθίας, Μονάδα Ηρακλείου Κρήτης, Αχαΐας, Θεσσαλονίκης και Αττικής).

☞ **Το λειτουργικό κόστος της μεταφοράς** προσεγγίστηκε ως εξής:

A. Κόστος Κίνησης

Το κόστος «κίνησης» περιλαμβάνει:

A1. Το κόστος καυσίμων για την κίνηση των απορριμματοφόρων (Α/Φ) από τις έδρες των εξυπηρετούμενων ΟΤΑ στο ΣΜΑ ή την ΟΕΔΑ. Οι αποστάσεις μετρήθηκαν με τη χρήση GIS και για τον υπολογισμό των απαιτούμενων δρομολογίων, θεωρήθηκε ένας υποθετικός στόλος Α/Φ ωφέλιμου φορτίου 6 τόνων.

Η κατανάλωση καυσίμου ανά όχημα λήφθηκε 0,5 lt/Km για γεμάτο όχημα και 0,4 lt/Km για άδειο όχημα. Το κόστος καυσίμου λήφθηκε 1 €/ lt.

A2. Το κόστος καυσίμων για την κίνηση των οχημάτων ΣΜΑ (τράκτορες) από το ΣΜΑ στην ΟΕΔΑ. Οι αποστάσεις μετρήθηκαν με τη χρήση GIS και για τον υπολογισμό των απαιτούμενων δρομολογίων, θεωρήθηκε ένας υποθετικός στόλος με κοντέινερ ωφέλιμου φορτίου 15 τόνων.

Η κατανάλωση καυσίμου ανά όχημα λήφθηκε 0,5 lt/Km για γεμάτο όχημα και 0,4 lt/Km για άδειο όχημα. Το κόστος καυσίμου λήφθηκε 1 €/ lt.

B. Κόστος Προσωπικού

B1. Οδηγοί και Πλήρωμα Α/Φ

Ο αριθμός των οδηγών υπολογίστηκε με βάση τη διάρκεια των δρομολογίων (ταχύτητα Α/Φ 35 Km/h και χρόνος εκφόρτωσης στο ΣΜΑ 10 min) και το χρόνο εργασίας του κάθε οδηγού (6,5 h/d), οπότε:

$$\text{Αριθμός οδηγών} = (\text{διάρκεια δρομολογίων} + \text{διάρκεια εκφόρτωσης})/6,5$$

Για κάθε Α/Φ λήφθηκαν επιπρόσθετα 2 άτομα ως πλήρωμα

B2. Οδηγοί τρακτόρων

Ο αριθμός των οδηγών τρακτόρων υπολογίστηκε με βάση τη διάρκεια των δρομολογίων (ταχύτητα τράκτορα 30 Km/h και χρόνος εκφόρτωσης στην ΟΕΔΑ 30 min) και το χρόνο εργασίας του κάθε οδηγού (6,5 h/d), οπότε:

$$\text{Αριθμός οδηγών} = (\text{διάρκεια δρομολογίων} + \text{διάρκεια εκφόρτωσης})/6,5$$

Για τη μισθοδοσία των οδηγών (Α/Φ και τρακτόρων) λήφθηκε ποσό 1.500€/μήνα

Β3. Λοιπό Προσωπικό ΣΜΑ

Ανάλογα με το μέγεθος του ΣΜΑ έγινε εκτίμηση του πρόσθετου προσωπικού, βάσει του πίνακα:

Πίνακας 10: Εκτίμηση Κόστους πρόσθετου προσωπικού ΣΜΑ

	Απαιτούμενο προσωπικό ΣΜΑ				
	Μηχανικοί	Φύλακες	Χειριστές	Εργοδηγοί	Εργάτες
Μικροί ΣΜΑ (<35 τον/d)	0	1	1	0	1
Μεσαίοι ΣΜΑ (>35, <100 τον/d)	0	2	1	1	2
Μεγάλοι ΣΜΑ (>100 τον/d)	1	2	2	1	3
Ετήσιο κόστος μισθοδοσίας, €/έτος	28.000	14.000	21.000	23.800	14.000

Γ. Ασφάλιση Οχημάτων

Λήφθηκε η τιμή 500€ ανά Α/Φ και 750€/τράκτορα

Δ. Κόστος Συντήρησης/Λιπαντικών Οχημάτων

Θεωρήθηκε 20% του κόστους κίνησης

Ανά σενάριο, τα κόστη που υπολογίστηκαν φαίνονται στους παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 11: Εκτίμηση Κόστους μεταφόρτωσης (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 1

	Επενδυτικό Κόστος			Λειτουργικό Κόστος						
	Κόστος Επένδυσης	Κόστος Μηχ/κού Εξοπλ. ΣΜΑ	Σύνολο Επενδ. Κόστους	Κίνησης	Προσωπικό	Συντήρ.-Λιπαντικά	Ελαστικά	Ασφάλιση	Λειτουργία ΣΜΑ	
ΦΕΡΡΩΝ	450.000	420.000	870.000	45.312	234.000	9.062	5.200	2.500	116.762	412.837
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	450.000	420.000	870.000	50.797	234.000	10.159	5.200	2.500	114.442	417.098
ΔΙΔΥΜΟ-ΤΕΙΧΟΥ	800.000	1.680.000	2.480.000	249.022	576.000	49.804	18.600	8.250	296.724	1.198.400
Ν. ΒΥΣΣΑΣ	450.000	450.000	900.000	48.010	234.000	9.602	5.200	2.500	148.695	448.007
ΚΟΜΟ-ΤΙΝΗΣ	800.000	1.710.000	2.510.000	323.840	816.000	59.142	17.600	8.000	467.078	1.691.660
ΣΑΠΩΝ	450.000	450.000	900.000	37.672	234.000	7.534	5.200	2.500	141.376	428.281
ΞΑΝΘΗΣ	800.000	1.350.000	2.150.000	195.495	963.000	39.099	16.400	8.000	420.354	1.642.349
ΜΥΚΗΣ	650.000	450.000	1.100.000	25.160	234.000	8.324	5.200	2.500	121.293	396.477
ΚΑΒΑΛΑΣ	800.000	1.530.000	2.330.000	230.197	879.000	46.039	18.400	8.500	393.001	1.575.137
ΘΑΣΟΥ	450.000	420.000	870.000	161.188	234.000	12.270	5.200	2.500	115.280	530.438
ΧΡΥΣΟΥ-ΠΟΛΗΣ	650.000	630.000	1.280.000	52.687	387.000	10.537	7.000	3.250	157.353	617.828
ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	650.000	480.000	1.130.000	77.919	429.000	15.584	6.000	3.000	225.672	757.175
ΔΡΑΜΑΣ	800.000	1.860.000	2.660.000	499.101	900.000	99.820	20.200	9.250	472.861	2.001.232
Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	450.000	210.000	660.000	16.797	213.000	3.359	3.400	1.750	67.216	305.523
ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	300.000	210.000	510.000	66.676	213.000	855	3.400	1.750	22.805	308.486
Δ. ΤΟΠΕΙΡΟΥ *	0	0	0	1.692	126.000	338	3.600	1.000	0	132.631
	8.950.000	12.270.000	21.220.000	2.081.564	6.906.000	381.531	145.800	67.750	3.280.912	12.863.557

* απευθείας στην ΟΕΔΑ

Πίνακας 12: Εκτίμηση Κόστους μεταφόρτωσης (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 2

	Επενδυτικό Κόστος			Λειτουργικό Κόστος						
	Κόστος Επένδυσης ΣΜΑ	Κόστος Μηχαν/κού Εξοπλισμού ΣΜΑ	Σύνολο Επενδ. Κόστους	Κίνησης	Προσωπικό	Συντήρηση -Λιπαντικά	Ελαστικά	Ασφάλιση	Λειτουργία ΣΜΑ	Σύνολο Λειτουργικού Κόστους
ΦΕΡΡΩΝ	450.000	420.000	870.000	45.312	234.000	9.062	5.200	2.500	116.762	412.837
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	450.000	420.000	870.000	50.797	234.000	10.159	5.200	2.500	114.442	417.098
ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	650.000	1.230.000	1.880.000	249.022	513.000	49.804	13.200	6.000	296.724	1.127.750
Ν. ΒΥΣΣΑΣ	650.000	300.000	950.000	48.010	213.000	9.602	3.400	1.750	148.695	424.457
ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	800.000	1.860.000	2.660.000	435.936	900.000	80.006	20.200	9.250	467.078	1.912.470
ΣΑΠΩΝ	450.000	600.000	1.050.000	61.034	255.000	12.207	7.000	3.250	141.376	479.867
ΞΑΝΘΗΣ	800.000	1.200.000	2.000.000	150.734	879.000	30.147	13.800	6.750	420.354	1.500.785
ΜΥΚΗΣ	450.000	450.000	900.000	23.560	234.000	7.791	5.200	2.500	121.293	394.343
ΚΑΒΑΛΑΣ	800.000	1.080.000	1.880.000	146.294	816.000	29.259	13.000	6.250	393.001	1.403.804
ΘΑΣΟΥ	450.000	420.000	870.000	158.998	234.000	11.832	5.200	2.500	115.280	527.809
ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	650.000	480.000	1.130.000	35.574	366.000	7.115	5.200	2.500	157.353	573.742
ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	650.000	720.000	1.370.000	114.311	450.000	22.862	7.800	3.750	225.672	824.395
ΔΡΑΜΑΣ	800.000	2.010.000	2.810.000	410.393	921.000	78.090	22.000	10.000	472.861	1.914.344
Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	450.000	210.000	660.000	16.797	213.000	3.359	3.400	1.750	67.216	305.523
ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	300.000	180.000	480.000	65.896	213.000	699	3.400	1.750	9.122	293.868
Δ. ΑΛΕΞ/ΛΗΣ	0	0	0	96.916	315.000	19.383	4.000	2.500	0	437.800
Δ. ΤΡΑΪΑΝΟΥΠΟΛΗΣ	0	0	0	2.123	63.000	425	800	500	0	66.847
Κ. ΟΡΕΙΝΟΥ	0	0	0	3.600	126.000	720	3.600	1.000	0	134.920
	8.800.000	11.580.000	20.380.000	2.115.305	7.179.000	382.522	141.600	67.000	3.267.229	13.152.656

Πίνακας 13: Εκτίμηση Κόστους μεταφόρτωσης (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 3

	Επενδυτικό Κόστος			Λειτουργικό Κόστος						
	Κόστος Επένδυσης ΣΜΑ	Κόστος Μηχαν/κού Εξοπλισμού ΣΜΑ	Σύνολο Επενδ. Κόστους	Κίνησης	Προσωπικό	Συντήρηση -Λιπαντικά	Ελαστικά	Ασφάλιση	Λειτουργία ΣΜΑ	Σύνολο Λειτουργικού Κόστους
ΦΕΡΡΩΝ	450.000	420.000	870.000	45.312	234.000	9.062	5.200	2.500	116.762	412.837
ΣΟΥΦΛΙΟΥ	450.000	420.000	870.000	50.797	234.000	10.159	5.200	2.500	114.442	417.098
Ν. ΒΥΣΣΑΣ	650.000	300.000	950.000	48.010	213.000	9.602	3.400	1.750	148.695	424.457

	Επενδυτικό Κόστος			Λειτουργικό Κόστος						
	Κόστος Επένδυσης ΣΜΑ	Κόστος Μηχαν/κού Εξοπλισμού ΣΜΑ	Σύνολο Επενδ. Κόστους	Κίνησης	Προσωπικό	Συντήρηση -Λιπαντικά	Ελαστικά	Ασφάλιση	Λειτουργία ΣΜΑ	Σύνολο Λειτουργικού Κόστους
ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	650.000	540.000	1.190.000	140.110	690.000	24.249	6.800	3.500	467.078	1.331.738
ΣΑΠΩΝ	450.000	450.000	900.000	42.951	171.000	8.590	4.400	2.000	141.376	370.316
ΞΑΝΘΗΣ	800.000	1.050.000	1.850.000	143.719	795.000	28.744	11.200	5.500	420.354	1.404.517
ΜΥΚΗΣ	450.000	450.000	900.000	23.138	171.000	6.966	4.400	2.000	121.293	328.797
ΚΑΒΑΛΑΣ	800.000	930.000	1.730.000	123.493	795.000	24.699	11.200	5.500	393.001	1.352.893
ΘΑΣΟΥ	450.000	420.000	870.000	158.998	234.000	11.832	5.200	2.500	115.280	527.809
ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	650.000	720.000	1.370.000	114.311	450.000	22.862	7.800	3.750	225.672	824.395
ΔΡΑΜΑΣ	800.000	1.860.000	2.660.000	388.181	900.000	73.648	20.200	9.250	472.861	1.864.141
Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ	450.000	210.000	660.000	16.797	213.000	3.359	3.400	1.750	67.216	305.523
ΣΜΑ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ	300.000	180.000	480.000	65.896	150.000	699	2.600	1.250	9.122	229.568
Δ. ΑΛΕΞ/ΛΗΣ	0			96.916	315.000	19.383	4.000	2.500	0	437.800
Δ. ΤΡΑΪΑΝ/ΛΗΣ	0		0	2.123	63.000	425	800	500	0	66.847
Δ. ΔΙΔΥΜΟΤΕΙΧΟΥ	0		0	4.874	126.000	938	3.600	1.000	0	136.413
Δ. ΜΕΤΑΞΑΔΩΝ	0		0	28.749	63.000	271	1.800	500	0	94.319
Δ. ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ	0		0	19.942	252.000	12.557	7.200	2.000	0	293.699
Δ. ΦΙΛΛΥΡΑΣ	0		0	26.042	126.000	1.745	3.600	1.000	0	158.387
Δ. ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	0		0	18.992	189.000	8.692	5.400	1.500	0	223.584
Δ. ΟΡΓΑΝΗΣ	0		0	20.586	63.000	1.467	1.800	500	0	87.353
Δ. ΤΟΠΕΙΡΟΥ	0		0	160.167	63.000	2.472	1.800	500	0	227.939
Δ. ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	0		0	44.377	63.000	3.361	1.800	500	0	113.039
Δ. ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ	0		0	31.473	63.000	2.610	1.800	500	0	99.382
Δ. ΟΡΕΙΝΟΥ	0		0	32.144	63.000	975	1.800	500	0	98.419
Δ. ΣΙΔΗΡΟΝΕΡΟΥ	0		0	42.294	63.000	200	1.800	500	0	107.794
	7.350.000	7.950.000	15.300.000	1.890.392	6.762.000	289.567	128.200	55.750	2.813.152	11.939.062

Πίνακας 14: Εκτίμηση Κόστους επεξεργασίας (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 1

	Μέση Ποσότητα, ΤΟΝ	Κόστος Επένδυσης, εκ. €	Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος
ΜΕΑ Ξάνθης	375.000	95 -215	14,5-16,8
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ		95 -215	14,5-16,8

Πίνακας 15: Εκτίμηση Κόστους επεξεργασίας (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 2

	Μέση Ποσότητα, ΤΟΝ	Κόστος Επένδυσης, εκ. €	Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος
ΜΕΑ Δυτ. Τομέα	215.000	55 -140	9,5-10,5
ΜΕΑ Ανατ. Τομέα	160.000	42-100	7,8-8,8
Δράσεις κομποστοποίησης Σαμοθράκης	332 (οργανικό)	0,62	0,12
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ		97,62-240,62	17,42-19,42

Πίνακας 16: Εκτίμηση Κόστους επεξεργασίας (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 3

ΜΕΑ	Μέση Ποσότητα, ΤΟΝ	Κόστος Επένδυσης, εκ. €	Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος
Καβάλας	90.000	25-30	4,75 – 6,50
Αλεξανδρούπολης	55.000	14-20	3,19 – 4,20
Ξάνθης	65.000	19-25	3,35- 4,50
Κομοτηνής	70.000	20-25	3,63- 5,00
Διδυμότειχου	35.000	9-12	2,37- 3,50
Δράμας	65.000	19-25	3,40- 4,50
Δράσεις κομποστοποίησης Σαμοθράκης	332 (οργανικό)	0,614	0,12
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ		106,614-137,614	20,81-28,32

Τα κόστη για τη Σαμοθράκη στα σενάρια 2 και 3 περιλαμβάνουν:

Α. 15 κάδους των 660 lt, για τα οργανικά (ζυμώσιμα και μικρή ποσότητα χαρτιού), σύμφωνα με την αναμενόμενη εκτροπή οργανικού (βλ. πίνακα 5)

Β. 25 κάδους των 660 lt, για τα «ξηρά» ανακυκλώσιμα σύμφωνα με την αναμενόμενη εκτροπή ανακυκλώσιμων (βλ. πίνακα 5)

Γ. Τεμαχιστή, κόσκινο, αυτοκινούμενο αναστροφέα και τσιμενταρισμένη πλατεία για να τοποθετηθούν σειράδια στο χώρο του ΧΥΤ

Δ. Μοίρασμα κάδων οικιακής κομποστοποίησης σε 100 τουλ. νοικοκυριά (1 κάδος των 100lt σε κάθε σπίτι).

Συνολικά το κόστος επένδυσης για τη Σαμοθράκη είναι:

1. ΧΥΤΥ: 1.200.000 €
2. Σειράδια & μηχανολογικός εξοπλισμός: 600.000 €
3. Μηχανολογικός εξοπλισμός ταφής: 470.000 €

4. Κάδοι: 14.000 €

Σημείωση 1: Τα gate fees (τέλη εισόδου ανά τόνο Α.Σ.Α), των Μονάδων Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ), διαμορφώνονται με βάση το μέσο χρηματοδότησης του έργου (αποκλειστικά με δημόσια δαπάνη, σύστημα παραχώρησης, ΣΔΙΤ κλπ).

Σημείωση 2: Τα λειτουργικά κόστη των μονάδων περιλαμβάνουν και το κόστος διαχείρισης του παραγόμενου δευτερογενούς καυσίμου (εάν επιλεγεί ως μέθοδος) είτε αυτό διατίθεται σε in situ μονάδα ενεργειακής αξιοποίησης ή για αξιοποίηση (ενεργειακή ή/και θερμική) σε βιομηχανία αλλού. Θεωρείται τιμή 30 € ανά τόνο καυσίμου ή 13,5 € ανά τόνο Α.Σ.Α στην είσοδο της ΜΕΑ

Σημείωση 3: Τα εύρη στα κόστη των μονάδων (επενδυτικό και λειτουργικό) αφορούν την πιθανή μέθοδο επεξεργασίας που θα εφαρμοστεί στα σύμμεικτα απορρίμματα. Έτσι, στην περίπτωση του σεναρίου 1, λόγω σημαντικών ποσοτήτων που συγκεντρώνονται στην ΟΕΔΑ, είναι βιώσιμες όλες οι πιθανές τεχνολογικές επιλογές (βλέπε παράρτημα παρόντος κεφαλαίου). Στο σενάριο 2, είναι όμοια βιώσιμες όλες οι επιλογές, με οριακή όμως τη δυνατότητα εφαρμογής μεθόδων αποτέφρωσης τύπου mass burn, ενώ στην περίπτωση του σεναρίου 3 είναι βιώσιμη μόνο η εφαρμογή μονάδων Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας, οι οποίες εμφανίζουν εύρη τιμών ανάλογα με τη μέθοδο βιολογικής επεξεργασίας (αερόβια ή αναερόβια).

Πίνακας 17: Εκτίμηση Κόστους ταφής (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 1

	Δυναμικότητα τον/έτος	Κόστος Επένδυσης, εκ. €	Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος
ΧΥΤ	112.500	10,24	3,5
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ	112.500	10,24	3,5

Πίνακας 18: Εκτίμηση Κόστους ταφής (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 2

	Δυναμικότητα τον/έτος	Κόστος Επένδυσης, εκ. €	Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος
ΧΥΤ Δυτ. Τομέα	64.500	6,0	2
ΧΥΤ Ανατ. Τομέα	48.000	5,0	1,5
ΧΥΤ Σαμοθράκης	950	1,67	0,03
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ	113.450	12,67	3,53

Πίνακας 19: Εκτίμηση Κόστους ταφής (επενδυτικό και λειτουργικό) Σεναρίου 3

	Δυναμικότητα τον/έτος	Κόστος Επένδυσης, εκ. €	Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος
Καβάλας	27.000	3,740	1,0
Αλεξανδρούπολης	16.500	2,740	0,8
Ξάνθης	19.500	2,940	0,9
Κομοτηνής	21.000	3,240	0,95
Διδυμότειχου	10.500	2,040	0,6
Δράμας	19.500	2,940	0,9
Σαμοθράκης	950	1,670	0,030
ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΘ	114.950	19,31	5,18

Σημείωση 1: Για τον υπολογισμό της ποσότητας υπολειμμάτων που καταλήγουν σε ΧΥΤ λαμβάνεται υπόλειμμα επεξεργασίας ίσο με 30% κ.β. της εισόδου στη Μ.Ε.Α. Οι μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ των σεναρίων σχετικά με το σύνολο του παραγόμενου υπολείμματος στην ΑΜ-Θ οφείλονται σε στρογγυλοποιήσεις που γίνονται για τη διαστασιολόγηση των μονάδων

Σημείωση 2: Τα επενδυτικά κόστη περιλαμβάνουν και τον εξοπλισμό των ΧΥΤΑ. Στην περίπτωση αυτή θεωρείται ένας φορτωτής και δύο κλαρκ (δεματοποίηση υπολειμμάτων), κόστους 150.000 και 90.000 € αντίστοιχα. Για τη Σαμοθράκη ο προβλεπόμενος εξοπλισμός αφορά ένα συμπιεστή (350.000 €) και ένα φορτωτή (120.000)

Πίνακας 20: Συνολικό επενδυτικό και λειτουργικό κόστος σεναρίων

	Σενάριο 1		Σενάριο 2		Σενάριο 3	
	Από	Έως	Από	Έως		
Επενδυτικό κόστος, εκ. €	126	246	131	274	141	172
Λειτουργικό κόστος, εκ. €	31	33	34	36	38	45,4

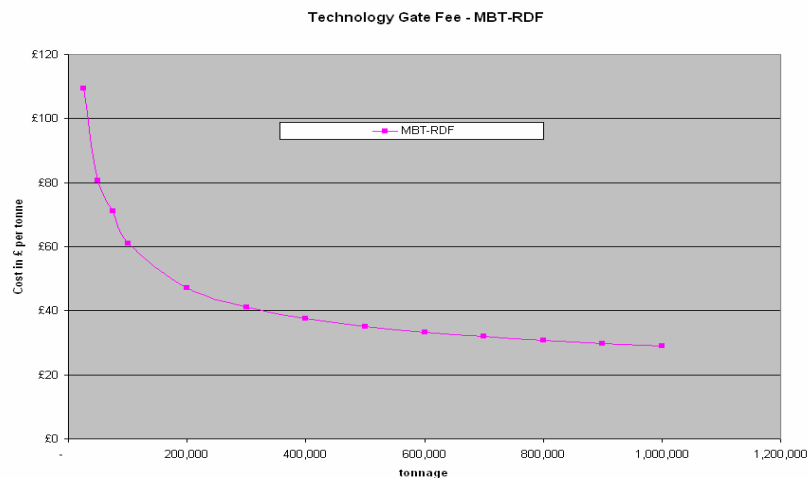
Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, σχετικά με το επενδυτικό κόστος το Σενάριο 1 είναι φθηνότερο, ενώ σχετικά με το λειτουργικό κόστος, τα σενάρια 1 και 2 έχουν παρόμοια λειτουργικά κόστη, ενώ το σενάριο 3 εμφανίζεται ακριβότερο.

7.5.2 Τεχνικά Κριτήρια

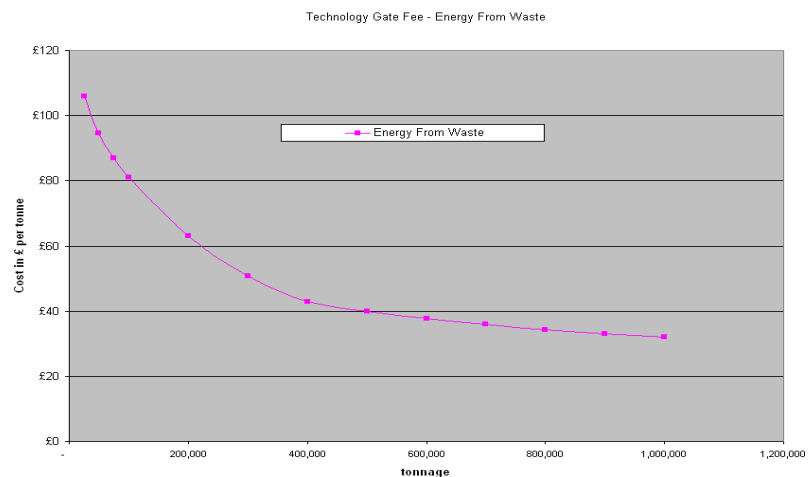
7.5.2.1 Δημιουργία Οικονομιών Κλίμακας

Η δημιουργία οικονομιών κλίμακας σχετίζεται με την ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγούνται στις ΟΕΔΑ, η οποία κατ' επέκταση επηρεάζει τη βιωσιμότητα των μονάδων και το κατά πόσο η κατασκευή και λειτουργία μιας μονάδας αποτελεί σημαντικό «οικονομικό» βάρος για τους πολίτες. Σύμφωνα με σχετική μελέτη του Βρετανικού Υπουργείου Περιβάλλοντος (DEFRA)¹ σε μονάδες Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας που παράγουν και κάποιο είδος δευτερογενούς καυσίμου, το τέλος εισόδου αρχίζει να κυμαίνεται σε «ανεκτά» επίπεδα για ποσότητες μεγαλύτερες των 150.000 τόνων Α.Σ.Α (βλ. Σχήμα)

¹ Department of environment, food and rural affairs (DEFRA), "Economies of Scale - Waste Management Optimisation Study by AEA Technology, Final Report, April 2007



Στην ίδια μελέτη, το gate fee για μονάδες θερμικής επεξεργασίας αρχίζει να κυμαίνεται σε ανεκτά επίπεδα για ποσότητα απορριμμάτων από 200.000 τόνους Α.Σ.Α ετησίως (βλ. Σχήμα).



Ωστόσο, η εμπειρία από άλλες χώρες έχει δείξει ότι μονάδες θερμικής επεξεργασίας μπορεί να εφαρμοστούν σε δυναμικότητες ίσες ή μεγαλύτερες των 150.000 τον/έτος χωρίς να καθίστανται οικονομικά ασύμφορες, ενώ μονάδες ΜΒΕ με παραγωγή δευτερογενούς καυσίμου μπορούν να είναι βιώσιμες από τους 100.000 τον/έτος. Αντίστοιχη εκτιμάται και στον ελλαδικό χώρο η ελάχιστη ποσότητα για τη δημιουργία οικονομικών κλίμακας. Τέλος, οι μονάδες ΜΒΕ που δεν περιλαμβάνουν παραγωγή δευτερογενούς καυσίμου, μπορούν να κυμαίνονται από πολύ μικρές δυναμικότητες (<20.000 τον/έτος) έως και τους 100.000 τον/έτος (π.χ ΕΜΑΚ Χανίων, δυναμικότητας 70.000 τον/έτος).

7.5.2.2 Ευελιξία ως προς τις τεχνολογικές επιλογές

Γενικά όσο μεγαλύτερη η ποσότητα των απορριμμάτων που υποδέχεται μια ΟΕΔΑ, τόσο αυξάνουν και οι τεχνολογικές επιλογές που μπορούν να εξετασθούν (ΜΒΕ, αποτέφρωση κ.λ.π.). Τα σενάρια 1 και 2 είναι ισοδύναμα στο κριτήριο αυτό διότι κάποιες επιλογές έχουν και ένα άνω όριο δυναμικότητας.

Σε πολύ μεγάλες δυναμικότητες μονάδων ΜΒΕ, άνω των 300.000 τόνων ετησίως, οι μονάδες αυτές τείνουν να γίνονται δυσλειτουργικές, αφού ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του μηχανολογικού εξοπλισμού και κυρίως της βιολογικής επεξεργασίας δυσχεραίνεται και εμφανίζονται προβλήματα διαφυγών οσμών, κακής ποιότητας του επεξεργασμένου οργανικού, κ.λπ. Οι μονάδες αυτές για να λειτουργήσουν ομαλά στο στάδιο της βιολογικής επεξεργασίας απαιτούν ένα προηγούμενο επιτυχές στάδιο μηχανικής διαλογής, το οποίο μπορεί να λειτουργήσει σε περισσότερες από μία γραμμές λειτουργίας και βάρδιες, αλλά ο επιμέρους μηχανολογικός εξοπλισμός (π.χ. σχίστες σάκων, κόσκινα, κ.λ.π.), έχει άνω όριο ωριαίας δυναμικότητας, γεγονός που καθιστά δυσχερή τη λειτουργία σε περισσότερες των 4 παράλληλων γραμμών. Μια λύση είναι η δημιουργία πολλαπλών modules (το καθένα με 4 γραμμές), αλλά τότε οι απαιτήσεις σε έκταση αυξάνουν σημαντικά.

Για μικρές δυναμικότητες το εύρος των επιλογών μειώνεται μεταξύ διαφόρων τεχνολογικών λύσεων, αλλά μπορεί να βρει κανείς πολλές παραλλαγές της ίδιας μεθόδου. Χαρακτηριστικό το παράδειγμα των μικρών μονάδων ΜΒΕ που μπορεί να γίνει επιλογή ανάμεσα σε π.χ. κομποστοποίηση σε κλειστά κιβώτια, κομποστοποίηση σε σειράδια, κομποστοποίηση σε καλυμμένους σωρούς, κ.λπ.

Πίνακας 21: Αξιολόγηση σεναρίων ως προς τα Τεχνικά Κριτήρια

	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Οικονομίες Κλίμακας	80	70	65
Τεχνολογικές Επιλογές	70	70	60

7.5.3 Περιβαλλοντικά Κριτήρια

Όπως αναφέρθηκε, η αξιολόγηση στα περιβαλλοντικά κριτήρια γίνεται με τις εξής παραμέτρους:

- Επιπτώσεις στα νερά
- Επιπτώσεις στο έδαφος
- Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα
- Προώθηση της ανακύκλωσης

Σχετικά με τις επιπτώσεις στα νερά, παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των σεναρίων από άποψη ποσότητας και ποιότητας. Διαφοροποίηση υπάρχει στο γεγονός ότι στην περίπτωση των έξι ΟΕΔΑ (σενάριο 3), η πιθανότητα διαφυγής στραγγισμάτων από τους ΧΥΤΥ, παρόλο που είναι εξαιρετικά μικρή, είναι λίγο μεγαλύτερη από ότι στα σενάρια 1 και 2, διότι εδώ οι «πηγές» της ρύπανσης είναι έξι έναντι μιας ή δύο.

Τα σενάρια 1 και 2 είναι ισοδύναμα αφού η λειτουργία δύο ΟΕΔΑ έναντι μίας δεν δημιουργεί σημαντική διαφοροποίηση.

Σχετικά με τις επιπτώσεις στο έδαφος, ισχύουν τα όσα προαναφέρθηκαν και επιπρόσθετα αναμένεται το σενάριο των έξι ΟΕΔΑ να έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις σε γη, από ότι το σενάριο της μίας ή των δύο ΟΕΔΑ. Αυτό διότι η διαστασιολόγηση των έργων δεν ακολουθεί γραμμική σχέση με την επεξεργαζόμενη ποσότητα και ο περιορισμός του αριθμού των μονάδων, οδηγεί σε «νοικοκύρεμα» της

συνολικής γενικής διάταξης των ΟΕΔΑ και επομένως της «καταναλισκόμενης» γης. Σημειώνεται ότι μεταξύ των σεναρίων 1 και 2 οι συνολικές απαιτήσεις σε γη δεν διαφοροποιούνται.

Σχετικά με τις επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα, διαφορά παρατηρείται στις αέριες εκπομπές από τη μεταφορά των Α.Σ.Α οι οποίες σχετίζονται με τα συνολικά διανυόμενα χιλιόμετρα ανά σενάριο.

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων, υπολογίστηκαν τα χιλιόμετρα που πρέπει να διανυθούν για τη μεταφορά των αποβλήτων σε ετήσια βάση για καθεμία από τις δύο περιπτώσεις. Ο υπολογισμός των αποστάσεων και των μεταφερόμενων ποσοτήτων αφορά τόσο τη μεταφορά προς ΣΜΑ όσο και τη μεταφορά προς τις ΟΕΔΑ. Η μεταφορά προς τους ΣΜΑ έχει ως σημεία εκκίνησης τους ΟΤΑ όπου συλλέγονται τα απορρίμματα. Η μεταφορά προς τις ΟΕΔΑ έχει ως σημεία εκκίνησης είτε τους ΣΜΑ είτε απευθείας τους ΟΤΑ, όταν αυτοί θεωρείται ότι θα οδηγούν απευθείας τα απορρίμματά τους σε ΟΕΔΑ, λόγω γειννίασης με αυτούς. Σε αυτή την τελευταία περίπτωση, δεν έχει θεωρηθεί μεταφορά προς ΣΜΑ. Έτσι, ενώ οι ποσότητες απορριμμάτων που τελικά μεταφέρονται σε ΟΕΔΑ είναι οι ίδιες και στα τρία σενάρια, οι ποσότητες που μεταφέρονται σε ΣΜΑ αλλάζουν.

Ο υπολογισμός των χιλιομετρικών αποστάσεων έγινε με τη χρήση γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών και αφορά τόσο τη μετακίνηση απορριμματοφόρων από τα κέντρα των ΟΤΑ προς τους πλησιέστερους ΣΜΑ, όσο και τη μετακίνηση από τους ΣΜΑ ή τους ΟΤΑ προς την κοντινότερη ΟΕΔΑ. Ο υπολογισμός έγινε λαμβάνοντας υπόψη την κατ' αρχήν χωροθέτηση των ΣΜΑ και των ΟΕΔΑ. Αν και η χωροθέτηση αυτή είναι δυνατό να αλλάξει σε μικροκλίμακα, ωστόσο, δεν επηρεάζει την γενική κατάσταση.

Για τον υπολογισμό του καταναλισκόμενου καυσίμου κατά τις μετακινήσεις θεωρήθηκαν δύο υποπεριπτώσεις: η μετακίνηση φορτωμένου βαρέως οχήματος και η μετακίνηση (επιστροφή) του άδειου οχήματος στη βάση του. Στην πρώτη περίπτωση θεωρήθηκε κατανάλωση καυσίμου ίση με 0,5 lt/km και στη δεύτερη 0,4 lt/km.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές εκπομπής για τον υπολογισμό των εκπομπών που προκαλούνται από τις κινήσεις των οχημάτων. Οι εξεταζόμενες εκπομπές περιλαμβάνουν τους ρύπους:

- Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂): Βασικό αέριο του θερμοκηπίου. Οι εκπομπές του δεν επηρεάζουν άμεσα τη δημόσια υγεία αλλά συνεισφέρουν στις κλιματικές αλλαγές.
- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): Βασικός ρύπος που εκπέμπεται από τις οδικές μετακινήσεις. Συνεισφέρει στη δημιουργία σοβαρών προβλημάτων στη δημόσια υγεία και ιδιαίτερα σε ευπαθείς ομάδες πληθυσμού όπως τα παιδιά.
- Οξείδια του αζώτου (NO_x): Βασικός ρύπος που εκπέμπεται από τις οδικές μετακινήσεις. Προκαλεί προβλήματα στη δημόσια υγεία και παράλληλα συνεισφέρει στο φαινόμενο της όξινης βροχής. Επίσης, είναι πρόδρομος ρύπος για την παραγωγή όζοντος, το οποίο αποτελεί πολύ σημαντικό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία
- Σωματίδια (PM): Έχουν σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις στη δημόσια υγεία, ιδιαίτερα τα σωματίδια με διάμετρο 10 μm ή και μικρότερη.

Για τον υπολογισμό των εκπομπών που προκαλούνται από τις μετακινήσεις χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές εκπομπής που δίνονται για την Ελλάδα στη μεθοδολογία CORINAIR (CORINAIR, 2002 update, p.B710-20, table 4.8). Οι συγκεκριμένοι συντελεστές αποτελούν μέσες τιμές εκπομπών για

τυπικούς κύκλους οδήγησης και προτείνονται για τις περιπτώσεις που απαιτείται ο προσδιορισμός των εκπομπών σε επίπεδο βαθμίδας 1 (tier 1).

Πίνακας 22: Σύγκριση εκπομπών αέριων ρύπων κατά τη μεταφορά των αποβλήτων στα σενάρια 1, 2 και 3

Παράμετρος	Σενάριο 1			Σενάριο 2			Σενάριο 3		
	Προς ΣΜΑ	Προς ΟΕΔΑ	Σύνολο	Προς ΣΜΑ	Προς ΟΕΔΑ	Σύνολο	Προς ΣΜΑ	Προς ΟΕΔΑ	Σύνολο
Μεταφερόμενοι τόνοι/έτος	364.151	370.962	735.113	332.415	370.962	703.377	247.000	370.962	617.482
Αριθμός δρομολογίων	62.940	39.936	102.876	56.680	34.653	91.333	41.087	40.607	81.694
Διανυόμενα χλμ/έτος	1.420.635	3.711.600	5.132.235	1.335.720	3.053.372	4.389.092	1.600.216	1.462.843	3.063.059
Απαιτούμενα καύσιμα (tn/yr)	543	1.420	1.963	511	1.168	1.679	613	560	1.173
Εκπομπές CO ₂ (kg/yr)	1.684.518	4.401.029	6.085.547	1.583.831	3.620.536	5.204.367	1.897.456	1.734.566	3.632.022
Εκπομπές CO (kg/yr)	5.265	13.757	19.022	4.951	11.317	16.268	5.931	5.422	11.353
Εκπομπές NO _x (kg/yr)	16.324	42.647	58.971	15.348	35.084	50.084	18.387	16.809	35.196
Εκπομπές PM (kg/yr)	1.185	3.095	4.280	1.114	2.546	3.660	1.334	1.220	2.554

Όπως γίνεται φανερό από τα στοιχεία του πίνακα, η εφαρμογή του σεναρίου 2 μειώνει τις ετήσιες μετακινήσεις κατά περίπου 750 χιλιάδες χιλιόμετρα το έτος σε σχέση με το σενάριο 1, ενώ η εφαρμογή του σεναρίου 3 κατά 2,07 εκ. χιλιόμετρα το έτος. Αυτή η μείωση συνεπάγεται μικρότερη κατανάλωση καυσίμου και επομένως μικρότερες εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Εκτιμάται επομένως ότι το σενάριο 3 θα έχει καλύτερη περιβαλλοντική επίδοση σε σχέση με το σενάριο 2 και το σενάριο 1 στα θέματα προστασίας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος και στα θέματα των κλιματικών αλλαγών. Παράλληλα, λόγω της μικρότερης χρήσης καυσίμων για μεταφορές, θα έχει καλύτερη επίδοση και στο ζήτημα της ορθολογικής διαχείρισης των ενεργειακών πόρων.

Αντίστοιχα καλύτερες επιδόσεις έχει το σενάριο 2, έναντι του σεναρίου 1.

Σχετικά με την προώθηση της ανακύκλωσης (με την έννοια της αποφυγής ενδεχόμενου «ανταγωνισμού» με την ανακύκλωση), αν και χωριστή συλλογή, ανακύκλωση και μονάδες επεξεργασίας μπορούν να συνυπάρχουν αρμονικά (για παράδειγμα υπάρχουν αρκετές χώρες με υψηλά ποσοστά τόσο στην ανακύκλωση όσο και στην ενεργειακή αξιοποίηση), είναι ενδεχόμενο η δημιουργία λίγων κεντρικών ΟΕΔΑ έναντι περισσότερων αποκεντρωμένων να δράσει σε κάποιο βαθμό αποτρεπτικά στην ανάπτυξη της χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης υλικών (οργανικά, συσκευασίες, κ.λπ.), αφού η λειτουργία μεγάλων κεντρικών μονάδων οδηγεί συχνά στη συνολική συγκέντρωση των αποβλήτων σε αυτές. Παράλληλα, η αύξηση των δεικτών ανακύκλωσης και αξιοποίησης οργανικού (μέσω προγραμμάτων χωριστής συλλογής) μπορεί να επηρεάσει σε κάποιο βαθμό αρνητικά τη βιωσιμότητα μιας κεντρικής μονάδας.

Υπό αυτό το πρίσμα το σενάριο με τις 6 ΟΕΔΑ υπερέχει στο συγκεκριμένο κριτήριο, ενώ και το σενάριο με τις 2 ΟΕΔΑ έχει προβάδισμα έναντι εκείνου με την 1 ΟΕΔΑ.

Συνοπτικά, η αξιολόγηση των σεναρίων στα περιβαλλοντικά κριτήρια, φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 23: Αξιολόγηση σεναρίων ως προς τα Περιβαλλοντικά Κριτήρια

	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Νερά	80	80	70
Ατμόσφαιρα	50	70	80
Έδαφος	80	80	70
Προώθηση ανακύκλωσης	60	70	80

7.5.4 Κοινωνικά Κριτήρια

Η εκτίμηση της κοινωνικής αποδοχής των σεναρίων από τους εμπλεκόμενους φορείς (κάτοικοι, φορείς της τοπικής αυτοδιοίκησης κ.λπ.), είναι ένα σημαντικό σημείο του σχεδιασμού, αφού έχει αποδειχτεί σε πολλές περιπτώσεις στην Ελλάδα, αλλά και αλλού, ότι μόνο οι λύσεις που λαμβάνουν υπόψη αξιόπιστα και τον κοινωνικό παράγοντα έχουν σοβαρές πιθανότητες υλοποίησης.

Για την αξιολόγηση των σεναρίων -από την άποψη της κοινωνικής αποδοχής- λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Οι αποφάσεις των ΤΕΔΚ των Νομών Καβάλας και Έβρου ότι αντιμετωπίζουν θετικά την τροποποίηση του ΠΕΣΔΑ με δημιουργία 2 ΟΕΔΑ (έναντι μιας) και συναινούν στην προοπτική χωροθέτησης ΟΕΔΑ στην περιοχή τους
- Η χωροθέτηση 6 ΟΕΔΑ συνεπάγεται την ανάγκη αναζήτησης σημαντικού αριθμού πιθανών θέσεων που πρέπει να βρεθούν και να αξιολογηθούν, χωρίς να είναι σήμερα καθαρή η εικόνα ως προς τα δεδομένα κοινωνικής αποδοχής σε σχέση με τους αναγκαίους επιπλέον χώρους
- Οι σημαντικές ενδείξεις για την ύπαρξη δυσκολιών ως προς την κοινωνική αποδοχή του Σεναρίου με 1 ΟΕΔΑ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η απόφαση του δημοτικού συμβουλίου του Δήμου Τοπείρου να μην δεχτεί τη χωροθέτηση ΟΕΔΑ στην περιοχή του, όπως προβλεπόταν στον υπό τροποποίηση σχεδιασμό.

Παρακάτω παρουσιάζεται συνολικά η μήτρα αξιολόγησης των σεναρίων:

Πίνακας 24: Μήτρα αξιολόγησης των σεναρίων

	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
	<i>Οικονομικά Κριτήρια</i>		
Κόστος Επένδυσης, εκ. €	126-246	131-274	141-172
Κόστος Λειτουργίας, εκ. €/έτος	31-33	34-36	38-45
	<i>Τεχνικά Κριτήρια</i>		
Οικονομίες Κλίμακας, (αδιάστατο, κλ. 0-100)	80	70	65
Ευελξία στις Τεχνολογικές Επιλογές (αδιάστατο, κλ. 0-100)	70	70	60
	<i>Περιβαλλοντικά Κριτήρια</i>		
Νερά, (αδιάστατο, κλ. 0-100)	80	80	70
Ατμόσφαιρα, (αδιάστατο, κλ. 0-100)	50	70	80
Έδαφος, (αδιάστατο, κλ. 0-100)	80	80	70

	Σενάριο 1	Σενάριο 2	Σενάριο 3
Ανταγωνισμός με ανακύκλωση (αδιάστατο, κλ. 0-100)	60	70	80
	<i>Κοινωνικά κριτήρια</i>		
Κοινωνική Αποδοχή, (αδιάστατο, κλ. 0-100)	50	75	60

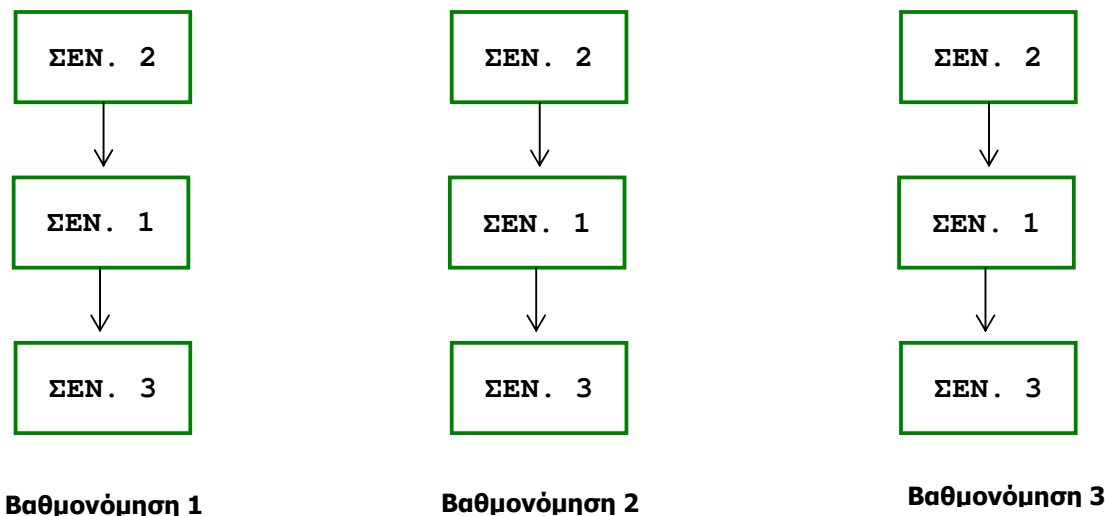
7.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ELECTRE III - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η λειτουργία του μοντέλου προαπαιτεί τον προσδιορισμό των τιμών τριών κατώφλιων (thresholds) ονομαζόμενα ως όρια προτίμησης (p), αδιαφορίας (q) και άρνησης (v). Η ύπαρξη των ορίων αυτών επιτρέπει στην διαδικασία απόφασης να λάβει υπόψη της την αβεβαιότητα της εκτίμησης της απόδοσης των εναλλακτικών επιλογών.

Τα κατώφλια p και q προκύπτουν ανά κριτήριο και με βάση τη μέγιστη και την ελάχιστη διαφορά στις βαθμολογίες των σεναρίων στο κάθε κριτήριο. Λόγω του ότι μερικά Κριτήρια δεν είναι ποσοτικά, αλλά βαθμολογούνται με έναν ιδιαίτερο τρόπο, εκτιμάται ότι για τα κριτήρια το όριο άρνησης πρέπει να είναι μηδέν, προς αποφυγή λανθασμένων αποτελεσμάτων.

7.6.1 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι συγκριτικές αξιολογήσεις των εναλλακτικών σεναρίων για κάθε μια από τις τρεις βαθμονομήσεις, όπως προέκυψαν μετά την εφαρμογή της μεθόδου, καθώς και η τελική κατάταξη των σεναρίων.



Σχήμα 2: Αποτελέσματα του μοντέλου ELECTRE III

Ο τελικός πίνακας αξιολόγησης των σεναρίων, όπως προκύπτει από το μοντέλο, είναι όμοιος για όλες τις βαθμονομήσεις και έχει την παρακάτω μορφή:

Πίνακας 25: Τελικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων για την Ανατολική Μακεδονία & Θράκη (matrice du preorde final)

	ΣΕΝ. 2	ΣΕΝ. 1	ΣΕΝ. 3
ΣΕΝ. 2	I	P	P
ΣΕΝ. 1	P ⁻	I	P
ΣΕΝ. 3	P ⁻	P ⁻	I

Όπου:

P: Ισχυρή προτίμηση

P⁻: Υστέρηση

I: «Αδιαφορία» (ισοδύναμα σενάρια)

Στον πίνακα αυτό τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε ζεύγη, για παράδειγμα οριζόντια γραμμή/Σενάριο 2, με κάθετη στήλη/Σενάριο 1 (A0002), δίνει αποτέλεσμα P, δηλαδή ισχυρή προτίμηση του σεναρίου 2 συγκρινόμενο με το Σενάριο 1. Προφανώς, η διαγώνιος του πίνακα εμφανίζει την τιμή I, αφού στη διαγώνιο το κάθε σενάριο «συγκρίνεται» με τον εαυτό του.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι για την περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας –Θράκης προκρίνεται το σενάριο της κατασκευής δύο Ολοκληρωμένων Εγκαταστάσεων Διαχείρισης Απορριμμάτων. Το σενάριο αυτό υπερτερεί ανεξάρτητα της βαθμονόμησης, δηλαδή της βαρύτητας μεταξύ οικονομικών, περιβαλλοντικών, τεχνικών και κοινωνικών κριτηρίων, διότι:

- ☞ Το επενδυτικό και λειτουργικό κόστος του είναι απολύτως συγκρίσιμο με εκείνο του σεναρίου 2, ενώ το λειτουργικό κόστος του είναι σαφώς χαμηλότερο του σεναρίου 3 (το λειτουργικό κόστος «μετακυλά» στους πολίτες, ενώ το επενδυτικό μπορεί να καλυφθεί εν μέρει ή συνολικά από κάποιο μέσο χρηματοδότησης)
- ☞ Αποτελεί ένα σενάριο με περιβαλλοντικά ικανοποιητική επίδοση και υπερέχει σαφώς σε σύγκριση με το σενάριο 1 στα ως προς τις εκπομπές αερίων φαινομένου θερμοκηπίου και συμβατικών ατμοσφαιρικών ρύπων
- ☞ Δίνει τη δυνατότητα εξέτασης και αξιοποίησης αρκετών τεχνολογικών λύσεων, δημιουργώντας ταυτόχρονα οικονομίες κλίμακας.
- ☞ Υπάρχουν σοβαρά στοιχεία που συνηγορούν για το ότι είναι κοινωνικά αποδεκτό

Σχετικά με τις τεχνολογικές επιλογές, όλες οι τεχνολογίες επεξεργασίας Α.Σ.Α μπορούν να εξεταστούν για εφαρμογή, λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- Οι μονάδες θερμικής επεξεργασίας μπορούν να εφαρμοστούν -χωρίς να καθίστανται οικονομικά ασύμφορες- σε δυναμικότητες ίσες ή μεγαλύτερες των 150.000 τον/έτος, ενώ

μονάδες Μηχανικής Βιολογικής Επεξεργασίας με παραγωγή δευτερογενούς καυσίμου μπορούν να είναι βιώσιμες από τους 100.000 τον/έτος.

- Οι μονάδες αεριοποίησης και πυρόλυσης έχουν πολύ καλή συμπεριφορά (λειτουργικά και περιβαλλοντικά) στην αξιοποίηση δευτερογενών καυσίμων, την παραγωγή ενέργειας από βιομάζα, κ.λ.π. Οι τεχνολογίες αυτές δεν έχουν μέχρι τώρα εφαρμοστεί στην Ευρώπη σε σύμμεικτα απορρίμματα παρά μόνο σε ομογενοποιημένα απόβλητα όπως ξηρή βιομάζα, τσιπς ξύλου, ελαστικά, κ.λ.π. Προσπάθειες και έρευνα γίνονται στην Ιαπωνία και την Αμερική, όπου μπορεί κανείς να βρει περιορισμένο αριθμό εφαρμογών στα Α.Σ.Α. Προφανώς στο πλαίσιο του προτεινομένου σεναρίου μπορεί να εξετασθεί η εφαρμογή αυτών των μεθόδων θερμικής επεξεργασίας για ομογενοποιημένα απόβλητα, όπως είναι και τα δευτερογενή καύσιμα που προέρχονται από μονάδες μηχανικής βιολογικής επεξεργασίας.
- Γενικότερα, για την αξιοποίηση των δευτερογενών καυσίμων, όλες οι τεχνολογικές επιλογές θερμικής επεξεργασίας είναι δόκιμες, συμπεριλαμβανομένης της συν-αποτέφρωσης σε ενεργοβόρες βιομηχανίες (π.χ. τσιμεντοποιία).