

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ»**

**ΣΥΜΠΡΑΞΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ
(Σ.Δ.Ι.Τ.) – ΜΕΛΕΤΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΕΡΓΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΟΥΖΑΚΙΟΥ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΗΛΙΤΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΖΑΝΤΖΗ

ΛΑΡΙΣΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ: 2012-2013

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αυτή η διατριβή δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την ανεκτίμητη βοήθεια πολλών ατόμων που με διάφορους τρόπους συνέβαλαν στην ολοκλήρωσή του.

Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να εκφράσω τη βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου στην επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, Επίκουρο Καθηγήτρια Βασιλική Καζαντζή, για τη βοήθειά της και την άριστη καθοδήγηση σε όλη αυτή τη μελέτη. Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω τους Επίκουρους Καθηγητές Βασίλη Γερογιάννη και Νικόλαο Μπλάνα για τα σχόλια και τις κατευθύνσεις που με βοήθησαν να κατανοήσω πολλές πτυχές της διαδικασίας της έρευνας καλύτερα.

Επιπλέον, έχω ευγνωμοσύνη για όλα τα στελέχη και τους εργαζόμενους του δήμου Μουζακίου, και ιδιαίτερα τον Θωμά Μακρή προϊστάμενο της ΔΕΥΑ Μουζακίου, για τη συμμετοχή τους και την καθοριστική συμβολή τους, που έκανε το ερευνητικό μέρος της μελέτης αυτής δυνατό.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Τάσο και Θέκλα, για την αμείωτη στήριξη, την υπομονή και την αγάπη τους, καθώς και την αδερφή μου Ηλιάνα η οποία ήταν αυτή που μου έδωσε το έναυσμα για να σπουδάσω στο συγκεκριμένο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη ενός σεναρίου υλοποίησης έργου με Σύμπραξη Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ). Το έργο που μελετήθηκε είναι η Αποχέτευση Ακαθάρτων και Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Μουζακίου.

Απώτερος στόχος είναι η υλοποίηση του με τη μέθοδο της ΣΔΙΤ και η σύγκριση με την κλασσική μέθοδο κατασκευής του ως δημόσιου έργου.

Η εργασία χωρίζεται σε επτά κεφάλαια:

Στο Κεφάλαιο 1, γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των ΣΔΙΤ στην Ελλάδα με τον ορισμό των ΣΔΙΤ, τις διάφορες κατηγορίες συμπράξεων, τα μοντέλα χρηματοδότησης, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μεθόδου, της διαδικασίας που ακολουθείται για την υλοποίηση έργου με καθεστώς σύμπραξης, καθώς και την οικονομική αποδοτικότητα και κατανομή των κινδύνων ανάμεσα στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται μια παρουσίαση του φυσικού αντικειμένου του έργου με την παράθεση στοιχείων σχετικά με την τεχνική του περιγραφή, τον προϋπολογισμό, τις πηγές χρηματοδότησης και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η ερευνητική μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη περίπτωσης, αναφέρονται οι πηγές των δεδομένων που και ο τρόπος που συλλέχθηκαν και γίνεται μια αξιολόγηση της ποιότητας της έρευνας με βάση καθιερωμένα πρότυπα εγκυρότητας και αξιοπιστίας.

Στο Κεφάλαιο 4 πραγματοποιείται χρηματοοικονομική ανάλυση του έργου με τον κλασσικό τρόπο υλοποίησης του σαν δημόσιο. Υπολογίζονται το κόστος κατασκευής, το λειτουργικό κόστος και τα έσοδα από την παροχή υπηρεσιών, οι χρηματικές ροές και η καθαρή παρούσα αξία.

Στο Κεφάλαιο 5 πραγματοποιείται χρηματοοικονομική ανάλυση σε περίπτωση εκτέλεσης του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ. Γίνεται περιγραφή της προτεινόμενης μορφής σύμπραξης και υπολογίζονται το κόστος κατασκευής, το λειτουργικό κόστος και τα έσοδα από την παροχή υπηρεσιών, οι χρηματικές ροές και η καθαρή παρούσα αξία.

Στο Κεφάλαιο 6 γίνεται μια ανάλυση κινδύνου υπό το καθεστώς αβεβαιότητας της Σ.Δ.Ι.Τ. με τη δημιουργία τριών διαφορετικών σεναρίων υλοποίησης (αισιόδοξο, μετριοπαθές, απαισιόδοξο).

Στο Κεφάλαιο 7 γίνεται η σύγκριση των δύο μεθόδων υλοποίησης και η εξαγωγή των συμπερασμάτων ενώ προτείνονται θέματα για περαιτέρω έρευνα.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι:

- Η υλοποίηση του έργου ως δημόσιο εμφανίζει μικρότερες εκροές (1.284.199 € < 1.877.548 €) κατά τη διάρκεια της κατασκευής απόρροια της μεγαλύτερης συμμετοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη χρηματοδότηση.
- Τα κέρδη που παράγονται από τη λειτουργία στην περίπτωση του δημοσίου έργου κάθε χρόνο είναι από μηδαμινά έως ελάχιστα (με αυξητική τάση) μιας και τα έσοδα ίσα που καλύπτουν τις δαπάνες. Στην περίπτωση της Σ.Δ.Ι.Τ. όμως τα κέρδη είναι σημαντικά και αρκετά σταθερά κάθε χρόνο κάνοντας τη σύμπραξη ελκυστική για τους ιδιώτες.
- Το έργο εμφανίζει ζημιές στην περίπτωση της υλοποίησης του δημοσίου έργου, ενώ με τη Σ.Δ.Ι.Τ. είναι κερδοφόρο και μάλιστα το έτος 2028 γίνεται η απόσβεση των κεφαλαίων που επενδύθηκαν.

Επιπρόσθετα με την επιλογή της Σ.Δ.Ι.Τ.

- Επιτυγχάνεται η εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων υποδομής με την εφαρμογή βέλτιστων τεχνικών κατασκευής και συνολικής διαχείρισης. Αυτό συνεπάγεται την άντληση εμπειριών από το δημόσιο, τομέας στον οποίο υστερεί και πρέπει να γίνει πιο αποτελεσματικό.
- Οι κίνδυνοι του έργου επιμερίζονται στα δύο μέρη και οι επισφάλειες μειώνονται μιας και καθένας αναλαμβάνει τα βάρη στα οποία είναι ικανότερος, γεγονός που οδηγεί στη καλύτερη οικονομική αποδοτικότητα.
- Μπορεί να εφαρμοστεί μια τιμολογιακή πολιτική που να οδηγεί σε περαιτέρω μείωση της συμμετοχής του δημοσίου τομέα και μεταφορά των βαρών στους τελικούς χρήστες. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της αύξησης των τελών αποχέτευσης. Έτσι γίνεται δικαιότερη η κατανομή των βαρών, καθώς μόνο αυτοί που απολαμβάνουν τα οφέλη και τις υπηρεσίες του έργου αναλαμβάνουν και ένα μέρος του κόστους και όχι γενικότερα το σύνολο των φορολογουμένων μέσω του κρατικού προϋπολογισμού.
- Στην περίπτωση του δημοσίου έργου πραγματοποιούνται εξ αρχής δύο μεγάλες εκροές, ενώ για τη Σ.Δ.Ι.Τ. αυτές ξεκινούν δύο χρόνια αργότερα και είναι πολύ μικρότερες γεγονός που δίνει τη δυνατότητα στο δημόσιο να αξιοποιήσει καλύτερα τα διαθέσιμα κεφάλαια του.

- Τα όποια μικρά κέρδη που αποκομίζει το δημόσιο στην περίπτωση της εκτέλεσης του δημόσιου έργου κατά την περίοδο της λειτουργίας εύκολα μπορούν να εξανεμιστούν ή και να μετατραπούν σε ζημιές από μια μικρή απόκλιση στη ζήτηση (έσοδα) ή από μικρή αύξηση των εξόδων. Οι χρηματοροές του παρουσιάζουν δηλαδή μεγάλη ευαισθησία σε εξωγενής παράγοντες.
- Στην περίπτωση του δημόσιου έργου οι εκροές είναι ανελαστικές ενώ η υλοποίηση με Σ.Δ.Ι.Τ. δίνει στο δημόσιο μεγαλύτερα περιθώρια ευελιξίας. Αυτό μπορεί να γίνει ρυθμίζοντας το ύψος ή και το πλήθος των πληρωμών διαθεσιμότητας καθώς και το έτος έναρξης των εκροών αυτών, σε μια προσπάθεια για αναζήτηση ισοδύναμων λύσεων που ταιριάζουν καλύτερα στην δημοσιονομική κατάσταση της χώρας.

ABSTRACT

The subject of the present dissertation is the implementation of a case study project with Public-Private Partnerships (PPPs). The project studied is about the sewage and water treatment plant of Mouzaki.

The ultimate goal is to implement the method of the PPP in this project and the comparison between this method and the classical method of construction as a public project.

The dissertation is divided into seven chapters:

In Chapter 1, is carried out a brief presentation of PPPs in Greece with the definition of PPP, the various types of partnerships, the financing models, the advantages and disadvantages of the method, the process used to implement the project with PPP, and the economic efficiency and risk allocation between the public and private sectors.

In Chapter 2 there is a presentation the scope of the project by citing data of the technical description, budget, sources of funding and implementation schedule.

Chapter 3 presents the research methodology used for the case study, the sources of data and how there was collected and an assessment of research quality based on established standards of validity and reliability.

Chapter 4 is a financial analysis of the project with the classic way of implementation as a public project. There was calculated construction costs, operating costs and revenues from services, cash flows and net present value.

Chapter 5 is a financial analysis for the execution of the project with PPP. A description of the proposed form of partnership is presented and there was calculated construction costs, operating costs and revenues from services, cash flow and net present value.

Chapter 6 provides an risk analysis of the PPP project by creating three different scenarios of implementation (optimistic, moderate, pessimistic).

Chapter 7 is a comparison of the two methods of implementing, conclusions are presented and also suggested areas for further research.

The conclusions are:

- The project as a public, displays smaller outflows (1.284.199 € < 1.877.548 €) during construction period as a result of the greater involvement of the European Union to finance.
- Profits derived from the operation in the case of public procurement each year is nil to minimal (but still rising) since revenues barely cover expenses. In the case of PPP

profits are significant and fairly constant each year making the partnership attractive to the private sector.

- The project shows losses in the scenario of the implementation of public works, while the PPP is profitable by the year 2028.

In addition with the choice of the PPPs:

- Is achieved the involvement of the private sector in the planning and implementation of infrastructure projects by implementing best construction techniques and management practices. This involves pumping experiences from private sector to the public, an area which the second comes deficient.
- The project risks are allocated to both parties and defaults decline, since everyone adopts the risk that is capable of, which leads to greater profitability.
- A pricing policy can be applied, leading to further reduction of the public sector involvement by transfer of weight of the cost to the end users. This can be done through increased sewer fees. So it becomes a fairer distribution of the burden, as only those who enjoy the benefits and services of the project take a part of cost, rather more generally of all taxpayers through the state budget.
- In the case of public work there are two major outflows in the beginning, while the PPP will start paying two years later and payment is much smaller, which allows the public to make better use of the available funds.
- Any small gains accruing to the public in the case of the execution of public works during the operation can easily be eroded or become a loss from a small deviation in demand (revenues) or from a small increase in costs.
- In the case of public work cash flows are inelastic while the implementation of PPP gives the government greater flexibility. This can be done by adjusting the height or the number of the availability payments and the year of commencement of these outflows in an effort to find equivalent solutions that best fit the country's fiscal condition.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	vi
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	xi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
1 Σ.Δ.Ι.Τ. ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	1
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Σ.Δ.Ι.Τ.....	1
1.2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	1
1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΜΕ Σ.Δ.Ι.Τ.....	2
1.3.1. Ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ.....	3
1.3.2. Μη ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ	4
1.4. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ Σ.Δ.Ι.Τ	5
1.4.1. Πηγές χρηματοδότησης έργων Σ.Δ.Ι.Τ.....	6
1.5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ & ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ Σ.Δ.Ι.Τ.....	6
1.6. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ Σ.Δ.Ι.Τ.....	7
1.7. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ Σ.Δ.Ι.Τ. ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΡΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	13
2.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	13
2.1.1.Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων ΕΕΛ.....	14
2.2.1. Έργα δικτύου.....	17
2.2. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	22
3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	22
3.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

4	ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	24
	4.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΡΓΟΥ	24
	4.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΣΟΔΩΝ.....	25
	4.3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΞΟΔΩΝ.....	28
	4.3.1. Κόστος κατασκευής	28
	4.3.2. Συντήρηση.....	28
	4.3.3. Προσωπικό	29
	4.3.4. Ενέργεια.....	30
	4.3.5. Χημικά, απομάκρυνση παραπροϊόντων ιλύος, λοιπό κόστος	31
	4.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ, ΚΠΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

5	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ Σ.Δ.Ι.Τ.....	37
	5.1. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ ΣΥΜΠΡΑΞΗΣ	37
	5.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ Σ.Δ.Ι.Τ.	37
	5.3. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ Σ.Δ.Ι.Τ.....	38
	5.4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΣΟΔΩΝ.....	38
	5.5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΞΟΔΩΝ.....	39
	5.5.1. Κόστος κατασκευής	39
	5.5.2. Συντήρηση.....	39
	5.5.3. Προσωπικό	40
	5.5.4. Ενέργεια.....	40
	5.5.5. Χημικά, απομάκρυνση παραπροϊόντων ιλύος, λοιπό κόστος	40
	5.6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ, ΚΠΑ ΤΗΣ ΣΔΙΤ	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΥΠΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ.....	44
	6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	44

	Σελίδα
6.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	52
7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	52
7.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	52

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ		Σελίδα
1.1	Ανταποδοτικό έργο Σ.Δ.Ι.Τ.....	4
1.2	Μη ανταποδοτικό έργο Σ.Δ.Ι.Τ.....	5
1.3	Διαδικασία έγκρισης μιας πρότασης Σ.Δ.Ι.Τ.....	8
2.1	Χάρτης με την χωροθέτηση των υπό εκτέλεση έργων.....	13
4.1	Προβλεπόμενες χρηματικές ροές ΔΕ σε ευρώ.....	35
5.1	Προβλεπόμενες χρηματικές ροές Σ.Δ.Ι.Τ. σε ευρώ.....	42
6.1	Αθροιστική κατανομή πιθανών τιμών ΚΠΑ υπό συνθήκες αβεβαιότητας.....	51
7.1	Προβλεπόμενες χρηματικές ροές ΔΕ σε ευρώ.....	53
7.2	Προβλεπόμενες χρηματικές ροές Σ.Δ.Ι.Τ. σε ευρώ.....	54
7.3	Προβλεπόμενες χρηματικές ροές του Δημοσίου στην περίπτωση υλοποίησης του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ. σε ευρώ.....	55

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ		Σελίδα
1.1	Κατανομή κινδύνων έργων υποδομής.....	10
2.1	Μήκος αγωγών δικτύου.....	18
2.2	Απαιτούμενα φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων.....	18
2.3	Αναλυτικός προϋπολογισμός	20
2.4	Πηγές χρηματοδότησης του έργου.....	21
2.5	Χρονοδιάγραμμα εκταμιεύσεων.....	21
4.1	Περίοδοι χρηματοοικονομικής ανάλυσης.....	24
4.2	Αναμενόμενη εξέλιξη πληθυσμού.....	25
4.3	Ετήσια υδατική κατανάλωση σε κ.μ.....	26
4.4	Αναμενόμενα έσοδα από τέλη αποχέτευσης.....	27
4.5	Κόστος συντήρησης ανά έτος σε ευρώ.....	28
4.6	Μισθολογικό κόστος απασχολούμενου προσωπικού	29
4.7	Μισθολογικό κόστος απασχολούμενου προσωπικού ανά έτος σε ευρώ.....	29
4.8	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας.....	30
4.9	Κατανάλωση ενέργειας ανά έτος σε ευρώ.....	31
4.10	Ετήσια κατανάλωση χημικών, απομάκρυνση παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπό κόστος.....	31
4.11	Ετήσιο κόστος κατανάλωσης χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπά κόστη.....	32
4.12	Κόστος χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπά κόστη ανά έτος σε ευρώ.....	33
4.13	Καθαρές ταμειακές ροές του έργου ανά έτος σε ευρώ.....	34
4.14	Υπολογισμός της ΚΠΑ του έργου σε ευρώ.....	35
5.1	Πηγές χρηματοδότησης Σ.Δ.Ι.Τ.....	38
5.2	ΚΠΑ του κόστους κατασκευής (εθνική συμμετοχή).....	39
5.3	Υπολογισμός των πληρωμών διαθεσιμότητας.....	39
5.4	Καθαρές ταμειακές ροές της Σ.Δ.Ι.Τ. ανά έτος σε ευρώ.....	41
5.5	Υπολογισμός της ΚΠΑ του έργου σε ευρώ.....	42
6.1	Καθαρές ταμειακές ροές της Σ.Δ.Ι.Τ. ανά έτος σε ευρώ (αισιόδοξο σενάριο)...	45
6.2	Υπολογισμός της ΚΠΑ του έργου σε ευρώ (αισιόδοξο σενάριο).....	46

6.3	Καθαρές ταμειακές ροές της Σ.Δ.Ι.Τ. ανά έτος σε ευρώ (απαισιόδοξο σενάριο)	47
6.4	Υπολογισμός της ΚΠΑ του έργου σε ευρώ (απαισιόδοξο σενάριο).....	48
6.5	Πιθανότητες εμφάνισης σεναρίων.....	49
6.6	Πιθανότητες για διάφορες τιμές της ΚΠΑ.....	50

1. Σ.Δ.Ι.Τ. ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Σ.Δ.Ι.Τ.

Σαν ΣΔΙΤ μπορεί να χαρακτηριστεί μια σύμβαση μεταξύ ενός δημόσιου φορέα και του ιδιωτικού τομέα σύμφωνα με την οποία ο ιδιώτης αναλαμβάνει τη χρηματοδότηση και κατασκευή ενός έργου υποδομής, καθώς επίσης και τη λειτουργία και συντήρηση του για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα παρέχοντας κάποιου είδους υπηρεσία στο δημόσιο. Σε αντάλλαγμα των επενδύσεων και των υπηρεσιών του ιδιώτη παραχωρησιούχου προκειμένου να γίνει η απόσβεση των κεφαλαίων που επενδύθηκαν και να υπάρξει ένα ποσοστό κέρδους, οι χρήστες του έργου πληρώνουν ένα τέλος χρήσης ή ακόμα πραγματοποιούνται από το δημόσιο απευθείας πληρωμές προς τον ιδιώτη ανά τακτά χρονικά διαστήματα ή συνδυασμός των παραπάνω.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΤΕ, 2005) οι Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) είναι επενδύσεις διαμοιρασμού του ρίσκου ανάμεσα στους εμπλεκόμενους με σκοπό την προμήθεια ή παροχή δημόσιων αγαθών ή υπηρεσιών αντίστοιχα. Αντιμετωπίζονται από τις κυβερνήσεις σαν ένα εργαλείο το οποίο θα προωθήσει τα επενδυτικά προγράμματα τα οποία θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθούν μέσα στα στενά πλαίσια ενός δημόσιου προϋπολογισμού.

1.2 ΜΟΡΦΕΣ Σ.Δ.Ι.Τ.

Ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χώρας και την πολιτική που ακολουθεί η κάθε μια υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε ότι αφορά τις Σ.Δ.Ι.Τ. και μπορούν να διακριθούν συνοπτικά στις παρακάτω κατηγορίες (Πολύζος, 2006):

- BOT: Build, Operate, Transfer, (Κατασκευή, Λειτουργία, Μεταβίβαση). Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος έχει την ευθύνη της χρηματοδότησης, δημιουργίας και λειτουργίας του έργου για μια καθορισμένη χρονική περίοδο, επαρκή για την αποπληρωμή του κεφαλαίου και την αποκόμιση του απαιτούμενου κέρδους. Είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος παραχώρησης για επενδύσεις υποδομών.
- BTO: Build ,Transfer ,Operate, (Κατασκευή, Μεταβίβαση, Λειτουργία). Αποτελεί παραλλαγή της BOT.
- BOOS: Build, Own ,Operate , Sell, (Κατασκευή , Ιδιοκτησία , Λειτουργία, Πώληση). Ο ανάδοχος έχει το δικαίωμα κατασκευής, λειτουργίας καθώς και την κυριότητα του

έργου, ενώ το δημόσιο πληρώνει στο τέλος της περιόδου παραχώρησης στον ανάδοχο την συμφωνημένη υπολειπόμενη αξία.

- BOOT: Build, Own, Operate, Transfer, (Κατασκευή, Ιδιοκτησία, Λειτουργία, Μεταβίβαση). Ο ανάδοχος έχει το δικαίωμα κατασκευής, λειτουργίας καθώς και την κυριότητα του έργου χωρίς όμως να προβλέπεται πληρωμή από το δημόσιο.
- BOO: Build, Own, Operate, (Κατασκευή, Ιδιοκτησία, Λειτουργία). Στον ανάδοχο μεταβιβάζεται το δικαίωμα της ιδιοκτησίας και του ελέγχου του έργου εξ αρχής και η λήξη της περιόδου παραχώρησης είναι ανοιχτή.
- BOT: Build, Operate, Training, Transfer, (Κατασκευή, Λειτουργία, Εκπαίδευση, Μεταβίβαση). Ο ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να εκπαιδεύσει το προσωπικό του δημοσίου πριν τη μεταβίβαση.
- BOOST: Build, Own, Operate, Subsidise, Transfer, (Κατασκευή, Ιδιοκτησία, Λειτουργία, Επιδότηση, Μεταβίβαση).
- BLT: Build, Lease, Transfer, (Κατασκευή, Μίσθωση, Μεταβίβαση). Περιλαμβάνονται στοιχεία σύμβασης leasing.
- BLOT: Build, Lease, Operate, Transfer, (Κατασκευή, Μίσθωση, Λειτουργία, Μεταβίβαση).
- DBFO: Design, Build, Finance, Operate, (Μελέτη, Κατασκευή, Χρηματοδότηση, Λειτουργία). Ο Ιδιωτικός Τομέας σχεδιάζει, κατασκευάζει, χρηματοδοτεί και λειτουργεί μια υποδομή και το Δημόσιο αγοράζει τις υπηρεσίες που προέρχονται από το έργο αυτό αποκτώντας δικαίωμα χρήσης του έργου για μία συμβατική περίοδο.

1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΜΕ Σ.Δ.Ι.Τ.

Τα έργα που υλοποιούνται με συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες, ανάλογα με το αντικείμενο της σύμπραξης, το είδος και το μέγεθος της εμπλοκής του ιδιωτικού φορέα σε αυτό και των κινδύνων που αναλαμβάνουν οι δύο τομείς. Οι κατηγορίες αυτές είναι τα ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ. και τα μη ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ. (ΕΓΣΔΙΤ, 2006)

1.3.1. Ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ.

Στα ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ. οι ιδιωτικοί φορείς αναλαμβάνουν την εκμετάλλευση εκτός από τη χρηματοδότηση, το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση των έργων ή των υπηρεσιών.

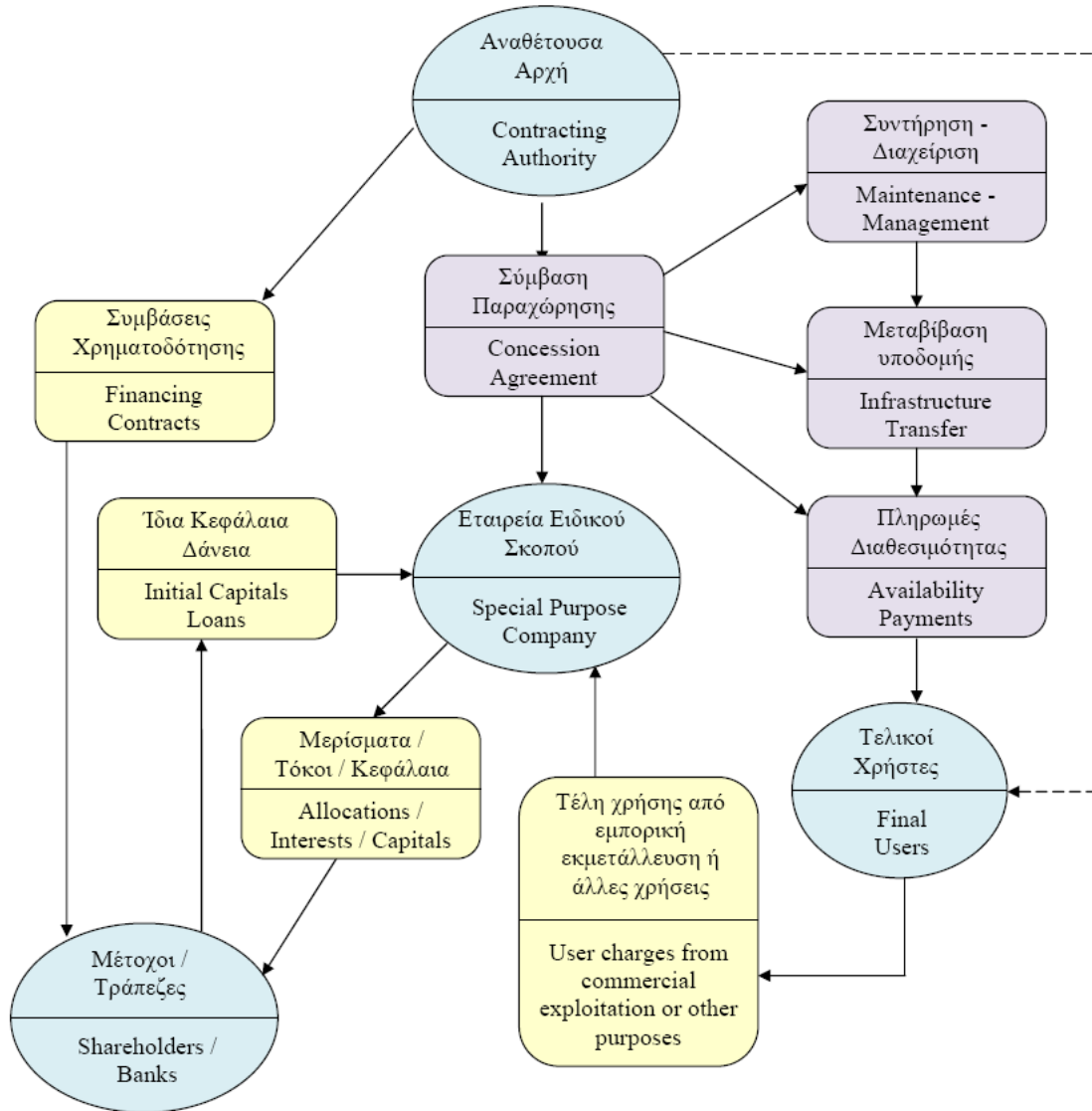
Μέσω της εκμετάλλευσης, οι ιδιωτικοί φορείς αποπληρώνουν την αρχική χρηματοδότηση και προσδοκούν στην εξασφάλιση εύλογου κέρδους. Η εκμετάλλευση γίνεται μέσω τελών, όπου το ύψος αυτών, οι προϋποθέσεις και ο τρόπος είσπραξής τους προσδιορίζονται ακριβώς στη Σύμβαση Σύμπραξης μεταξύ Ιδιωτικού Φορέα και Αναθέτουσας Αρχής.

Στα ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ. οι ιδιωτικοί φορείς αναλαμβάνουν τον κίνδυνο της ζήτησης εκτός από το κίνδυνο της χρηματοδότησης και της κατασκευής. Ο κίνδυνος της ζήτησης αναφέρεται στο αν οι πολίτες θα κάνουν χρήση του έργου ή της υπηρεσίας έτσι ώστε οι ιδιώτες να έχουν τα προσδοκώμενα έσοδα. Μετά το πέρας της συμβατικής περιόδου λειτουργίας το έργο μεταβιβάζεται στο Δημόσιο.

Εάν το έργο δεν είναι πλήρως ανταποδοτικό, η βιωσιμότητα της επένδυσης μπορεί να υποστηριχθεί και με τη χρηματοδοτική συμβολή του Δημοσίου είτε με εφάπαξ ποσό κατά την περίοδο κατασκευής, είτε με τμηματικές καταβολές κατά την περίοδο λειτουργίας.

Τα πιο συνηθισμένα ανταποδοτικά έργα είναι τα συγκοινωνιακά έργα (λιμάνια αεροδρόμια, σιδηρόδρομοι, σταθμοί αυτοκινήτων κτλ.), τα περιβαλλοντικά έργα (ύδρευση, αποχέτευση, διαχείριση αποβλήτων), τα ενεργειακά έργα, τα έργα τουριστικής υποδομής και τα θεματικά πάρκα. Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζεται σχηματικά το ανταποδοτικό ΣΔΙΤ.

Τα μη ανταποδοτικά έργα Σ.Δ.Ι.Τ. έχουν συνήθως κοινωνικό χαρακτήρα. Αυτά τα έργα είναι τα σχολεία, τα νοσοκομεία. Τα κτίρια δημόσιων υπηρεσιών, η παροχή υπηρεσιών τηλεπικοινωνιών και μηχανογράφησης, καθώς και τα συγκοινωνιακά έργα με χαμηλή ζήτηση (επαρχιακοί οδοί, δημόσιες συγκοινωνίες κτλ.) Στο παρακάτω σχήμα εμφανίζεται σχηματικά το μη ανταποδοτικό ΣΔΙΤ.



Σχήμα 1.2 Μη ανταποδοτικό έργο Σ.Δ.Ι.Τ. (ΕΓΣΔΙΤ, 2006)

1.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ Σ.Δ.Ι.Τ.

Η χρηματοδότηση της εταιρείας ειδικού σκοπού που δημιουργείται για να υλοποιήσει το έργο από τον χρηματοπιστωτικό τομέα, δεν γίνεται με βάση την πιστοληπτική αξία των μεμονωμένων ιδιωτών που την απαρτίζουν, αλλά με βάση τις ταμειακές ροές που

προβλέπονται από το έργο (Grimsey D. and Lewis. M.K., 2002). Οι τράπεζες από τη μεριά τους για να εξασφαλίσουν τα δάνεια που χορηγούν απολαμβάνουν προνομιακής μεταχείρισης έχοντας προτεραιότητα έναντι των άλλων πιστωτών σε περίπτωση αθέτησης. Οι ταμειακές ροές εξετάζονται για όλη τη διάρκεια του έργου και όχι μόνο για τη φάση της κατασκευής, καθώς έχουν άμεση σχέση και με την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

1.4.1. Πηγές χρηματοδότησης έργων ΣΔΙΤ

Τα αναγκαία κεφάλαια για την υλοποίηση του έργου μπορεί να προέρχονται τόσο από το δημόσιο τομέα όσο και από τον ιδιωτικό.

Το δημόσιο μετά από απόφαση της Διυπουργικής Επιτροπής Σ.Δ.Ι.Τ. μπορεί να χρηματοδοτήσει ένα μέρος του έργου, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του, μέσα από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. Επίσης είναι δυνατή και η απορρόφηση κοινοτικών κονδυλίων μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερικής Ανάπτυξης, του Ταμείου Συνοχής ή και του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης.

Ταυτόχρονα το έργο χρηματοδοτείται από τα ίδια κεφάλαια της εταιρείας ειδικού σκοπού σε ένα ποσοστό 15% περίπου. Αυτά μπορεί να συνίστανται από το μετοχικό κεφάλαιο της εταιρείας αλλά και από τραπεζικά δάνεια μειωμένης εξασφάλισης, δηλαδή η τράπεζα σε περίπτωση αδυναμίας πληρωμής αρκείται στα περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας και δεν στρέφεται κατά των μεμονωμένων ιδιωτών που την απαρτίζουν.

Άλλη πηγή χρηματοδότησης είναι η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων. Μάλιστα η συμμετοχή της αποτελεί πρόκριμα και για τη συμμετοχή και άλλων ιδιωτικών τραπεζών. Από τα παραπάνω συνάγεται το γεγονός ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στη σαφή κατάρτιση του χρηματοδοτικού σχήματος του έργου λόγω των κινδύνων που ελλοχεύουν και της μεγάλης διάρκειας ζωής ενός έργου (συνήθως άνω των είκοσι ετών).

1.5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ & ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ Σ.Δ.Ι.Τ.

Δεν είναι δυνατό όλα τα δημόσια έργα να εκτελεστούν με τη μέθοδο της Σ.Δ.Ι.Τ. Για να γίνει η σωστή επιλογή της μεθόδου υλοποίησης του έργου πρέπει να είναι γνωστά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που απορρέουν από κάθε μια.

Στα πλεονεκτήματα των Σ.Δ.Ι.Τ. συγκαταλέγονται η απελευθέρωση κονδυλίων του δημοσίου από την κατασκευή έργων υποδομής και η διοχέτευση τους σε άλλους τομείς που υπάρχουν ανάγκες καθώς και η μείωση των ελλειμμάτων του προϋπολογισμού και του

δημόσιου χρέους μιας και τη χρηματοδότηση αναλαμβάνει ο ιδιωτικός τομέας. Επίσης το δημόσιο αντλεί τεχνογνωσία από τον ιδιωτικό τομέα ενώ τα έργα είναι περισσότερο αποδοτικά και αποτελεσματικά. Ένα μεγάλο μέρος των κινδύνων που απορρέουν από το έργο αναλαμβάνονται από τον ιδιωτικό τομέα (π.χ. ο κίνδυνος της ζήτησης).

Από την άλλη πλευρά λόγω της πολυπλοκότητας των Σ.Δ.Ι.Τ. πολλές φορές παρατηρούνται έλλειψη συντονισμού και στρεβλώσεις στις σχέσεις ανάμεσα στον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να προκαλέσει καθυστερήσεις και αύξηση του κόστους του κύκλου ζωής του έργου. Επίσης στη ελληνική πραγματικότητα έχει παρατηρηθεί έλλειψη ικανών στελεχών που να μπορούν να φέρουν σε πέρας τέτοια πολύπλοκα και απαιτητικά έργα γι' αυτό και είναι λίγοι οι ενδιαφερόμενοι που επιθυμούν να λάβουν μέρος σε τέτοιες συμβάσεις με ότι σημαίνει αυτό για την διατήρηση του υγιούς ανταγωνισμού και της εμφάνισης ολιγοπωλιακών καταστάσεων.

1.6. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ Σ.Δ.Ι.Τ.

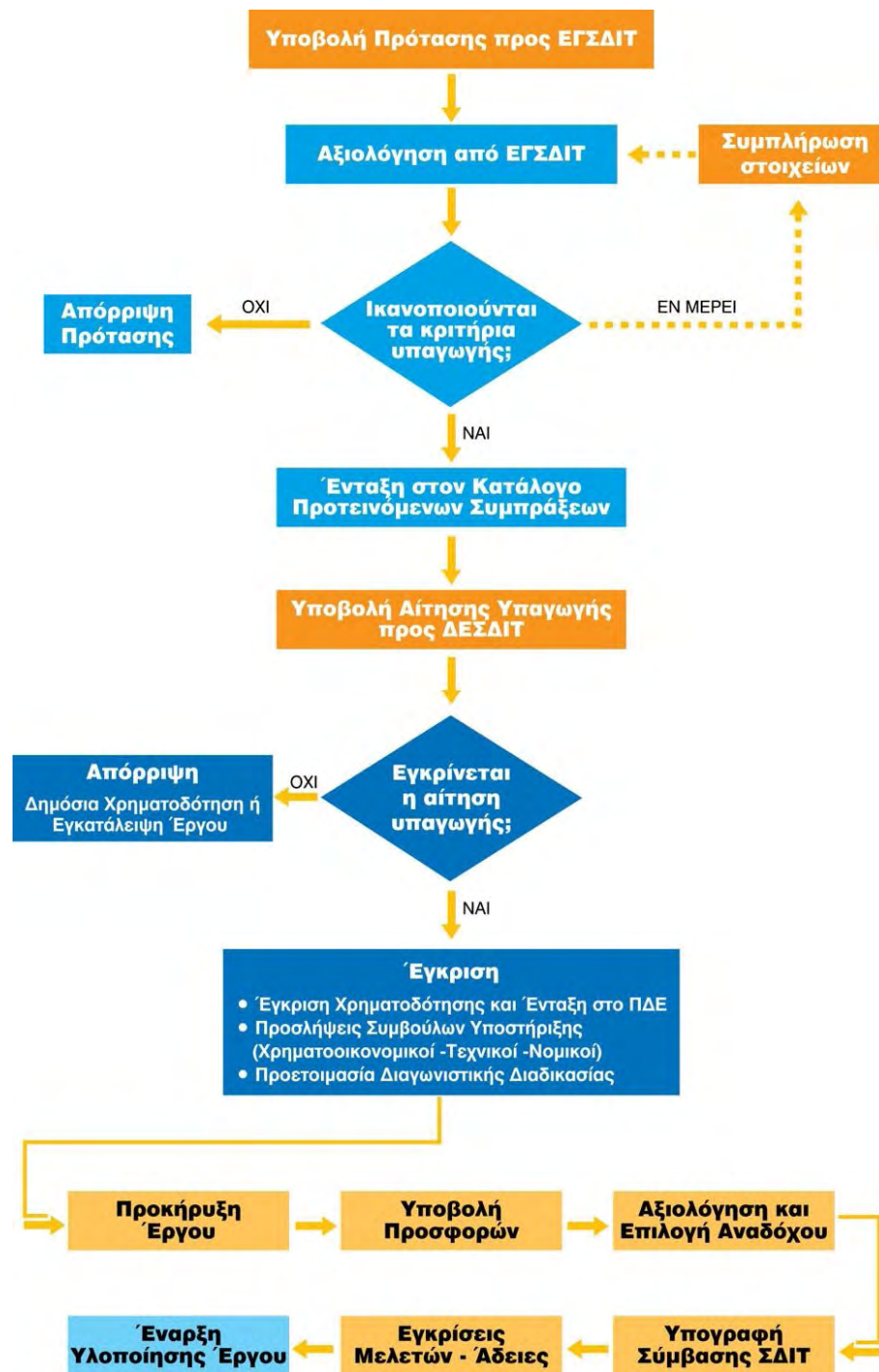
Οι εμπλεκόμενοι φορείς στην διαδικασία υλοποίησης ενός έργου με ΣΔΙΤ από την πλευρά του ιδιωτικού τομέα είναι στην ουσία ιδιώτες (είτε σαν φυσικά πρόσωπα είτε σαν ΝΠΙΔ) οι οποίοι σχηματίζουν μια ανώνυμη εταιρεία ειδικού σκοπού αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση της σύμβασης (ΕΓΣΔΙΤ, 2006).

Από την πλευρά του δημοσίου εμπλεκόμενοι φορείς μπορεί να είναι το ίδιο το δημόσιο, οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ), τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.), ή ανώνυμες εταιρείες των οποίων το σύνολο του μετοχικού κεφαλαίου ανήκει στους παραπάνω δημόσιους φορείς.

Επίσης στο Υπουργείο Οικονομίας συνιστάται η Ειδική Γραμματεία Σ.Δ.Ι.Τ. με σκοπό την επικουρία της Διυπουργικής Επιτροπής Σ.Δ.Ι.Τ. και των Δημόσιων Φορέων.

Παράλληλα έχει συσταθεί η Διυπουργική Επιτροπή Σ.Δ.Ι.Τ. (Δ.Ε.Σ.Δ.Ι.Τ.) η οποία αποτελείται από τον Υπουργό Οικονομίας, τον Υπουργό Ανάπτυξης και τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων ως τακτικά μέλη και τον Υπουργό ή τους Υπουργούς που εποπτεύουν καθένα από τους Δημόσιους Φορείς που εμπλέκονται στην εκάστοτε σύμπραξη. Η ΔΕΣΔΙΤ εγκρίνει την υπαγωγή των συμπράξεων στις διατάξεις του νόμου Ν.3389/2005 ή ανακαλεί τέτοιες εγκρίσεις, αποφασίζει την ένταξη στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων του καταβλητέου στους Ιδιωτικούς Φορείς συμβατικού ανταλλάγματος, αποφασίζει για τη συμμετοχή ή μη του Δημοσίου στη χρηματοδότηση της κατασκευής των έργων ή της παροχής των υπηρεσιών που αποτελούν το αντικείμενο της

σύμπραξης και λαμβάνει κάθε άλλη συναφή απόφαση (ΕΓΣΔΙΤ, 2006). Ακολουθεί σχήμα με τη διαδικασία που ακολουθείται για την έγκριση μιας πρότασης Σ.Δ.Ι.Τ.



Σχήμα 1.3 Διαδικασία έγκρισης μιας πρότασης Σ.Δ.Ι.Τ. (ΕΓΣΔΙΤ, 2006)

1.7. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΔΙΤ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η εκτίμηση, η ανάλυση και η κατανομή των κινδύνων μεταξύ του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα είναι κεφαλαιώδους σημασίας για την επίτευξη της βέλτιστης σχέσης κόστους – οφέλους (Value For Money) (Amos, 2004; Devatripont & Legros, 2005; Grout, 2005). Οδηγεί στη συνολικότερη βιωσιμότητα του έργου μιας και το δημόσιο εξασφαλίζει την οικονομική αποδοτικότητα των κεφαλαίων του, ενώ ο ιδιωτικός τομέας επιτυγχάνει σταθερό ρυθμό εσόδων με μικρό ρίσκο.

Η κατανομή των επιχειρηματικών κινδύνων ενός έργου που εκτελείται με τον παραδοσιακό τρόπο από δημόσιο φορέα διαφέρει ριζικά από αυτή ενός έργου που εκτελείται με ΣΔΙΤ. Στην πρώτη περίπτωση το δημόσιο προμηθεύεται ένα έργο υποδομής ή μια υπηρεσία από τον ιδιωτικό τομέα, χωρίς ο τελευταίος να επωμίζεται μέρος των κινδύνων που αυτό συνεπάγεται, αφού η συμμετοχή του στο σχεδιασμό, τη χρηματοδότηση και τη λειτουργία του είναι ελάχιστη. Αντίθετα στην δεύτερη το δημόσιο μοιράζεται τους κινδύνους με τον ιδιώτη παραχωρησιούχο του έργου, ο οποίος είναι υπεύθυνος να παρέχει ένα αυστηρά προκαθορισμένο έργο με μια μακροχρόνια σύμβαση παραχώρησης, το οποίο να ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις που έχουν τεθεί. Σε διαφορετική περίπτωση το δημόσιο δεν είναι υποχρεωμένο να αποζημιώσει τον ανάδοχο. Ζητούμενο από πλευράς δημοσίου είναι να αναθέσει όσον το δυνατόν περισσότερους κινδύνους στον ιδιωτικό τομέα και να εξασφαλίσει ικανοποιητικό επίπεδο υπηρεσιών. Από την άλλη πλευρά οι ιδιώτες που μετέχουν στη ΣΔΙΤ (κατασκευαστές, προμηθευτές και χρηματοδότες) στοχεύουν στην όσο το δυνατό μεγαλύτερη εξασφάλιση έναντι του κινδύνου που αναλαμβάνουν ζητώντας από το κράτος διαφόρων ειδών εγγυήσεις (καταβολή αποζημίωσης σε περίπτωση καθυστέρησης, εγγύηση ελάχιστων εισπράξεων και άλλες). Αυτός ο διαγκωνισμός συμφερόντων όπως είναι φυσικό οδηγεί σε αύξηση του κόστους της χρηματοδότησης του έργου λόγω των υπερβολικών εγγυήσεων που απαιτούνται. Γι' αυτό χρειάζεται η εύρεση της βέλτιστης κατανομής των κινδύνων και ευθυνών του έργου ανάμεσα στους εμπλεκόμενους η οποία επιτυγχάνεται πάνω στη βάση της βέλτιστης οικονομικής αποδοτικότητας (Value For Money).

Έτσι η λογική που ακολουθείται για την βέλτιστη κατανομή υπακούει σε κανόνες (Loosemore M et al, 2006) σύμφωνα με τους οποίους ένας κίνδυνος θα πρέπει να αποδίδεται σε εκείνο το μέρος (δημόσιο ή ιδιώτες) που:

- Είναι πλήρως συνειδητοποιημένο για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει.

- Έχει την μεγαλύτερη ικανότητα (λόγω ειδικότητας και εξουσίας) να διαχειριστεί τον κίνδυνο αποτελεσματικά και αποδοτικά οδηγώντας έτσι στην ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων εξασφαλίσεων και εγγυήσεων.
- Έχει την τεχνική δυνατότητα και τους αναγκαίους πόρους να ανταπεξέλθει τον κίνδυνο.
- Έχει την απαραίτητη θέληση να επωμιστεί τον κίνδυνο.
- Του έχει δοθεί ένα λογικό αντίτιμο ή εξασφάλιση σε αντίκρισμα του κινδύνου που αναλαμβάνει.

Σε αντίθετη περίπτωση η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων υποσκάπτει την επιτυχία και την αποδοτικότητα του έργου. Παράγει εγγυήσεις μη αποδοτικές και αχρείαστες, δημιουργείται σύγχυση αρμοδιοτήτων, εκδηλώνεται δυσαρέσκεια για τους κινδύνους που έχουν αναληφθεί μετά από πίεση που οδηγεί σε συγκρούσεις και τελικά άρνηση για την αντιμετώπιση των συνεπειών των κινδύνων όταν αυτές εκδηλωθούν. Μέσα από τέτοιες στρεβλές καταστάσεις ο δημόσιος τομέας το μόνο που καταφέρνει είναι να κερδίσει μια ψευδαίσθηση μεταφοράς των κινδύνων στους ιδιώτες επενδυτές. Το πιθανότερο είναι ότι οι κίνδυνοι αυτοί θα του επιστραφούν με τη μορφή υψηλών εγγυήσεων αλλά και προβλημάτων στο ίδιο το έργο.

Για την αποτροπή τέτοιων προβλημάτων έχουν δημιουργηθεί διάφοροι πίνακες που κατηγοριοποιούν τους κινδύνους και προτείνουν το μέρος των εμπλεκόμενων που είναι αποδοτικότερο να τους αναλάβει. Πρέπει όμως να τονιστεί ότι οι προτεινόμενες κατανομές δεν αποτελούν θέσφατο αλλά ένα απλό οδηγό και σύμβουλο. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε έργο εκτελείται μέσα στις δικές του ιδιαίτερες συνθήκες (κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές) και απαιτεί τις ανάλογες προσαρμογές των προτεινομένων μοντέλων. Ένας τυπικός πίνακας κατανομής των κινδύνων που διέπουν τις ΣΔΙΤ είναι αυτός που ακολουθεί:

Πίνακας 1.1. Κατανομή κινδύνων έργων υποδομής (Grimsey and Lewis, 2004)

Κίνδυνος	Πηγή του κινδύνου	Αναλαμβάνεται από:
<i>Κίνδυνοι εργοταξίου</i>		
Συνθήκες εργοταξίου	Κατάσταση εδάφους, υποστηρικτικές εγκαταστάσεις	Κατασκευαστής
Προετοιμασία εργοταξίου	Εξαγορά γης, μόλυνση, χορήγηση αδειών	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
Χρήση γης	Πολιτιστική κληρονομιά	Δημόσιο
<i>Τεχνικοί κίνδυνοι</i>	Λάθος προδιαγραφές	Δημόσιο
	Σχεδιαστικό λάθος	Μελετητής

Κατασκευαστικοί κίνδυνοι

Υπέρβαση κόστους	Ανεπαρκείς πρακτικές, κατασπατάληση πόρων Αλλαγές νομοθεσίας, καθυστέρηση εγκρίσεων	Κατασκευαστής Ανάδοχος
Καθυστέρηση στην ολοκλήρωση	Έλλειψη συντονισμού των εργοληπτών Αποτυχία απόκτησης εγκρίσεων σχεδιασμού Ασφάλεια απέναντι στην ανωτέρα βία	Κατασκευαστής Ασφαλιστής
Αποτυχία στην εκπλήρωση των κριτηρίων επίδοσης	Έλλειμμα ποιότητας, ελαττώματα στην κατασκευή αστοχία σε δοκιμές	Κατασκευαστής / εταιρεία του έργου

Κίνδυνοι λειτουργίας

Υπέρβαση λειτουργικού κόστους	Αλλαγές πρακτικά αναπόφευκτες Λόγοι υγιεινής & ασφάλειας	Ανάδοχος Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
Καθυστέρηση ή διακοπή της λειτουργίας	Αλλαγή προδιαγραφών από την κυβέρνηση Σφάλμα εταιρείας εκμετάλλευσης Καθυστέρηση του δημοσίου στην αδειοδότηση	Δημόσιο Η εταιρεία εκμετάλλευσης Δημόσιο
Χαμηλή ποιότητα εξυπηρέτησης	Σφάλμα εταιρείας εκμετάλλευσης	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου

Κίνδυνοι εισοδήματος

Αύξηση πρώτων υλών	Παραβίαση συμφωνιών από ΔΕΚΟ Παραβίαση συμφωνιών από προμηθευτές	Δημόσιο Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
Αλλαγή φορολογίας	Μείωση εσόδων	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
Ζήτηση υπηρεσίας	Μειωμένη ζήτηση	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
Οικονομικοί κίνδυνοι Επιτόκια	Ανεπαρκή χρηματοδότηση	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου

Πληθωρισμός	Πληθωριστικές πιέσεις	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
-------------	-----------------------	---

Πολιτικοί κίνδυνοι

Αλλαγές νομοθεσίας	Διάρκεια κατασκευής Διάρκεια λειτουργίας	Κατασκευαστής Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
Πολιτικές παρεμβάσεις	Διακοπή / ακύρωση συμβολαίου Απαλλοτρίωση	Δημόσιο Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
	Αποτυχία ανανέωσης φοροαπαλλαγών περιορισμοί εισαγωγών	Δημόσιο
Κίνδυνοι εξοπλισμού	Τεχνική απαξίωση	Η εταιρεία εκμετάλλευσης / εταιρεία του έργου
	Υπολειμματική αξία	Δημόσιο

Επιδίωξη του δημοσίου είναι η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση των κεφαλαίων που διαθέτει γι' αυτό και προχωρά σε συμπράξεις με τον ιδιωτικό τομέα. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι όλα τα έργα και οι προμήθειες του κράτους πρέπει να πραγματοποιούνται με αυτή τη μέθοδο. Η αποδοτικότητα των πόρων που θα διαθέσει είναι αυτή που θα δείξει τον ενδεδειγμένο τρόπο πραγματοποίησης του έργου. Αυτή η σχέση κόστος – οφέλους ορίζεται

σαν ο βέλτιστος συνδυασμός του κόστους του κύκλου ζωής του έργου και της παρεχόμενης ποιότητας που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πελάτη σύμφωνα με το OGC (Office of government Commerce, 2002). Οι καθοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη σχέση κόστους - οφέλους στις ΣΔΙΤ είναι οι εξής:

- Η μεταβίβαση των κινδύνων
- Ο ανταγωνισμός
- Ο μακροπρόθεσμος ορίζοντας της σύμβασης (συμπεριλαμβανομένου το ολικού κόστους του κύκλου ζωής του έργου)
- Ο σαφής καθορισμός των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων
- Η παρακολούθηση και μέτρηση της απόδοσης του έργου
- Οι ικανότητες διαχείρισης του έργου που διαθέτει ο ιδιωτικός τομέας

Από τα παραπάνω η μεταβίβαση των κινδύνων και ο ανταγωνισμός θεωρούνται τα σημαντικότερα. Για να επιτευχθεί η βελτιστοποίηση αυτής της σχέσης (Grimsey & Lewis, 2005) πρέπει:

- Τα έργα να αποδίδονται στον ανάδοχο μέσα από μια ανταγωνιστική διαδικασία.
- Οι εφαρμοζόμενες τεχνικές εκτίμησης συμπεριλαμβανομένης της των κινδύνων πρέπει να εφαρμόζονται με αυστηρότητα.
- Η σύγκριση μεταξύ της δημόσιας ή ιδιωτικής χρηματοδότησης να είναι δίκαια και ρεαλιστική.

Με δεδομένο ότι ο ιδιωτικός τομέας δεν μπορεί να αναμένει ότι θα συγκεντρώσει πόρους πιο οικονομικά από ότι ο δημόσιος πρέπει να διερευνηθεί αν η συμμετοχή του σε ένα έργο ΣΔΙΤ είναι συμφέρουσα για το Δημόσιο. Πρέπει να εξεταστεί αν τα επιπλέον οφέλη που συνεισφέρει εξασφαλίζουν την οικονομική αποδοτικότητα της δαπάνης. Αυτό συνεπάγεται τη σύγκριση του πρόσθετου κόστους της ιδιωτικής χρηματοδότησης με τα πρόσθετα οφέλη που συνεισφέρει στο δημόσιο τομέα. Για να προσδιορισθούν αυτά τα πρόσθετα οφέλη, οι προσφορές του ιδιωτικού τομέα συγκρίνονται συνήθως με μια υποθετική εναλλακτική χρηματοδότηση από το ίδιο το Δημόσιο.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

2.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια συνοπτική περιγραφή του έργου με παρουσίαση των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών του ώστε να αποσαφηνιστεί το φυσικό του αντικείμενο.

Το έργο αφορά στην Αποχέτευση Ακαθάρτων και Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Μουζακίου στο Δήμο Μουζακίου του Νομού Καρδίτσας στην Περιφέρεια της Θεσσαλίας. Συγκεκριμένα αποτελείται από την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) που θα κατασκευαστεί στο Μουζάκι, το Δίκτυο Ακαθάρτων Μουζακίου και το Δίκτυο Ακαθάρτων Μαυρομματίου. Κύριος του έργου είναι η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Μουζακίου.



Σχήμα 2.1. Χάρτης με την χωροθέτηση των υπό εκτέλεση έργων

2.1.1 Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) αποτελείται από βασικές επιμέρους μονάδες με πρώτη αυτή των απαραίτητων έργων εισόδου και της προεπεξεργασίας που περιλαμβάνει το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης, το φρεάτιο εισόδου, την εσχάρωση, τον μετρητή παροχής και τον ελαιο-αμμοδιαχωρισμό (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Η μονάδα της βιολογικής επεξεργασίας αποτελείται από το φρεάτιο διανομής βιολογικών γραμμών, τις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας (αποφωσφόρωσης, προαπονιτροποίησης και αερισμού), το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας νιτρικών, το φρεάτιο διανομής δεξαμενών καθίζησης, τις δεξαμενές τελικής καθίζησης, το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος και το κτίριο φυσητήρων αερισμού.

Η τριτοβάθμια επεξεργασία (φίλτραυση-απολύμανση) αποτελείται από τη μονάδα κροκίδωσης, τη μονάδα φίλτραυσης, το σύστημα απολύμανσης με UV και τη μονάδα μετααερισμού, ενώ τα έργα διάθεσης λυμάτων απαιτούν ένα φρεάτιο εξόδου και τον αντίστοιχο αγωγό διάθεσης.

Η μονάδα επεξεργασίας ιλύος αποτελείται από το αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος, τη δεξαμενή συγκέντρωσης ιλύος, το αντλιοστάσιο παχυμένης ιλύος, τη μηχανική πάχυνση ιλύος, τη μηχανική αφυδάτωση ιλύος και το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη.

Επίσης απαιτείται κτίριο ενέργειας με τον ηλεκτρικό υποσταθμό, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), καθώς και κτίριο διοίκησης με το κεντρικό σύστημα ελέγχου και το εργαστήριο – χημείο.

Τέλος αναγκαία είναι κάποια βοηθητικά έργα υποδομής, όπως είναι τα δίκτυα ύδρευσης – πυρόσβεσης, το δίκτυο βιομηχανικού νερού – άρδευσης, το δίκτυο στραγγισμάτων – ακαθάρτων, καθώς και η οδοποιία με το δίκτυο ομβρίων.

Η λειτουργία της ΕΕΛ ξεκινά με την είσοδο των λυμάτων από τους αποχετευόμενους οικισμούς μέσω των συλλεκτηρίων αγωγών στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης. Από εκεί μέσω ανεξάρτητων καταθλιπτικών αγωγών καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου της προεπεξεργασίας. Το φρεάτιο και ο εξοπλισμός του βρίσκονται στεγασμένα σε ιδιαίτερο ανεξάρτητο χώρο του κτιρίου προεπεξεργασίας, που καλύπτεται με το σύστημα απόσμησης της προεπεξεργασίας. Το κτίριο στεγάζει επιπλέον σε ιδιαίτερους ανεξάρτητους χώρους, τη μονάδα εσχάρωσης και τους φυσητήρες της μονάδας ελαιο-αμμοδιαχωρισμού.

Από το φρεάτιο εισόδου τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εσχάρωσης που αποτελείται από μία αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα με διάκενα 6mm και μία χειροκαθαριζόμενη εσχάρα

παράκαμψης. Ανάντη και κατάντη της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας υπάρχουν θυροφράγματα απομόνωσης και σε περίπτωση βλάβης της κύριας εσχάρας τα λύματα υπερχειλίζουν αυτόματα στην απλή, ο πυθμένας της οποίας, για το λόγο αυτό, κατασκευάζεται σε υψηλότερο επίπεδο. Τα εσχαρίσματα από την αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα συλλέγονται από κοχλία - συμπιεστή εσχαρισμάτων και οδηγούνται σε κάδους απόρριψης.

Στο κτίριο εσχάρωσης βρίσκεται εγκατεστημένο το σύστημα απόσμησης της προεπεξεργασίας που αποτελείται από δίκτυο αεραγωγών, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα και φίλτρο απόσμησης στερεών χημικών.

Από τη μονάδα εσχάρωσης τα λύματα οδηγούνται στο κανάλι μέτρησης της παροχής, σε διάυλο τύπου Venturi, στο οποίο εγκαθίσταται σύστημα μέτρησης της παροχής τύπου υπερήχων.

Κατάντη του διαύλου Venturi βρίσκεται η μονάδα ελαιο-αμμοδιαχωρισμού που αποτελείται από αεριζόμενη δεξαμενή ελικοειδούς ροής, όπου διαχωρίζονται οι κόκκοι της άμμου από τα λύματα, ενώ σε πλευρικό χώρο συλλέγονται τα επιπλέοντα και τα λίπη. Η δεξαμενή φέρει παλινδρομική γέφυρα, εξοπλισμένη με ξέστρο επιφανείας για τη συλλογή των λιπών και ξέστρο πυθμένα για την απομάκρυνση της άμμου. Στην είσοδο της δεξαμενής θα υπάρχει θυρόφραγμα απομόνωσης, ώστε να είναι δυνατή η παράκαμψή της μέσω αγωγού ή καναλιού παράκαμψης, για να είναι δυνατή η συντήρηση ή ο καθαρισμός της μονάδας.

Τα λύματα από το φρεάτιο εξόδου προεπεξεργασίας οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής επεξεργασίας. Στον ίδιο χώρο καταλήγει και ο αγωγός ανακυκλοφορίας ιλύος από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο. Από το φρεάτιο μερισμού εκκινεί και ο αγωγός παράκαμψης της εγκατάστασης, που οδηγεί τα λύματα στο φρεάτιο εξόδου – δειγματοληψίας της ΕΕΛ.

Τα λύματα από το φρεάτιο μερισμού οδηγούνται στις γραμμές βιολογικής επεξεργασίας (δύο συνολικά για την Α' φάση και τρεις συνολικά στη Β' φάση του έργου), στις οποίες συντελούνται οι βιολογικές διεργασίες της αποφωσφόρωσης, απονιτροποίησης, της οξειδωσης του οργανικού φορτίου, της νιτροποίησης και της σταθεροποίησης της βιολογικής ιλύος.

Ως σύστημα αερισμού έχει υιοθετηθεί η υποβρύχια διάχυση αέρος μέσω φυσητήρων και διαχυτήρων ελαστικής μεμβράνης λεπτής φυσαλίδας. Η οξυγόνωση θα ρυθμίζεται αυτόματα βάσει της μέτρησης του διαλυμένου οξυγόνου (DO) εντός της δεξαμενής. Θα εγκατασταθεί ένας φυσητήρας αερισμού ανά δεξαμενή και θα προβλεφθεί ένας κοινός εφεδρικός

φουσητήρας. Το κτίριο φουσητήρων θα επαρκεί για την εγκατάσταση ενός μελλοντικού φουσητήρα της τρίτης γραμμής βιολογικής επεξεργασίας.

Από τις δεξαμενές αερισμού τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού της καθίζησης που κατανέμει την παροχή στις δεξαμενές καθίζησης. Στην Α΄ Φάση θα κατασκευαστούν δύο (2) κυκλικές δεξαμενές καθίζησης (ενώ προβλέπεται η κατασκευή μίας ακόμη όμοιας στη Β΄ φάση. Οι δεξαμενές είναι εξοπλισμένες με περιστρεφόμενους σαρωτές - ξέστρα ιλύος και ξέστρα επιφανείας για τη συλλογή των επιπλεόντων.

Τα λύματα από την έξοδο των καθιζήσεων οδηγούνται στη μονάδα κροκίδωσης, που αποτελείται από δεξαμενή κροκίδωσης με αργόστροφο κατακόρυφο αναδευτήρα και εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης κροκιδωτικού. Μέσω της προσθήκης κροκιδωτικού επιτυγχάνεται η μεγιστοποίηση του ρυθμού απομάκρυνσης των στερεών στη μονάδα φίλτρανσης και η περαιτέρω μείωση της συγκέντρωσης του φωσφόρου.

Η μονάδα φίλτρανσης κατασκευάζεται κατάντη της κροκίδωσης και αποτελείται από ένα μηχανικό αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο. Μέσω κατάλληλου χειρισμού θυροφραγμάτων θα υπάρχει δυνατότητα παράκαμψης της μονάδας κροκίδωσης-φίλτρανσης.

Από τη μονάδα φίλτρανσης τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) τύπου ανοικτού καναλιού. Με κατάλληλο χειρισμό θυροφραγμάτων υπάρχει η δυνατότητα παράκαμψης της μονάδας απολύμανσης.

Κατάντη της απολύμανσης τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα μεταερισμού. Ο μετα-αερισμός πραγματοποιείται σε δεξαμενή με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης, μέσω δύο φουσητήρων εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός. Οι φουσητήρες μεταερισμού βρίσκονται εγκατεστημένοι σε οικίσκο παραπλεύρως της δεξαμενής.

Από τη δεξαμενή μετα-αερισμού τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο εξόδου από το οποίο εκκινεί ο αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων πλέον λυμάτων. Στο φρεάτιο αυτό θα γίνεται η δειγματοληψία για την παρακολούθηση των παραμέτρων της εκροής.

Από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης η ιλύς μεταφέρεται στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος, στο οποίο εισέρχεται μέσω ρυθμιζόμενων τηλεσκοπικών δικλίδων, που ρυθμίζουν την παροχή ιλύος. Η ιλύς μέσω υποβρυχίων αντλιών ανακυκλοφορεί στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής επεξεργασίας ενώ η περίσσεια μέσω ανεξάρτητων αντλητικών συγκροτημάτων οδηγείται προς τη μονάδα πάχυνσης-αφυδάτωσης.

Η μονάδα πάχυνσης - αφυδάτωσης περιλαμβάνει αναδευόμενη δεξαμενή συγκέντρωσης της ιλύος, σύστημα μηχανικής πάχυνσης μικρού χρόνου παραμονής, σύστημα αφυδάτωσης με

ταινιοφιλτρόπρεσσα πολλαπλών βαθμίδων συμπίεσης και σύστημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυμερούς.

Η μονάδα επεξεργασίας ιλύος στεγάζεται σε κλειστό κτίριο που περιλαμβάνει ιδιαίτερους χώρους στέγασης της μονάδας μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης και του βοηθητικού εξοπλισμού και χώρο απόρριψης της αφυδατωμένης ιλύος.

Για τη συλλογή των στραγγισμάτων από τη μονάδα μηχανικής πάχυνσης -αφυδάτωσης και των ακαθάρτων από τα διάφορα σημεία της ΕΕΛ κατασκευάζεται δίκτυο στραγγιδίων που καταλήγει στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης. Τα στραγγίσματα οδηγούνται στην είσοδο της ΕΕΛ.

Σε εποπτική θέση του γηπέδου της ΕΕΛ κατασκευάζεται το Κτίριο Διοίκησης, εντός του οποίου θα βρίσκεται το Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης μέσω PLC's, το Εργαστήριο - Χημείο, τα γραφεία και οι διάφοροι χώροι των εργαζομένων στην ΕΕΛ.

Σε κατάλληλη επίσης θέση (κοντά στις ενεργοβόρες μονάδες: βιολογική βαθμίδα) κατασκευάζεται το Κτίριο Ενέργειας, στο οποίο εγκαθίστανται ο υποσταθμός τάσης με τον μετασχηματιστή και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z), για την κάλυψη των αναγκών της ΕΕΛ σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης.

2.1.2 Έργα δικτύου

Στο Μουζάκι οι αγωγοί του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων κατασκευάζονται σε όλες τις οδούς του οικισμού. Το δίκτυο κατασκευάζεται από πλαστικούς σωλήνες P.V.C. της σειράς 41. Η πλειοψηφία των αγωγών είναι διαμέτρου Φ200, εκτός από ένα μικρό τμήμα διαμέτρου Φ250. Οι αγωγοί του δικτύου τοποθετούνται στο μέσο της οδού.

Το δίκτυο χωρίζεται σε τρεις βασικούς κλάδους, τον «Ν» στο νότιο τμήμα του οικισμού, τον «Β» στο βόρειο τμήμα του οικισμού και τον «Δ» στο δυτικό τμήμα του οικισμού (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009). Σε κάθε κύριο κλάδο συμβάλουν δευτερεύοντες αγωγοί και στους δευτερεύοντες τριτεύοντες αγωγοί. Οι τρεις κύριοι κλάδοι συμβάλλουν στο χαμηλότερο σημείο του δικτύου στο βορειοανατολικό όριο του οικισμού στο σημείο από όπου ξεκινά ο δρόμος για τα σφαγεία. Στο σημείο αυτό συγκεντρώνονται τα λύματα όλου του οικισμού αποκλειστικά δια βαρύτητας. Τα μήκη των σωληνώσεων παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 2.1. Μήκος αγωγών δικτύου (m) (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Αγωγοί PVC Σειρά 41					
ΠΕΡΙΟΧΗ	Φ200	Φ250	Φ400	Φ500	ΣΥΝΟΛΟ
ΔΙΚΤΥΟ Β	4994				4994
ΔΙΚΤΥΟ Ν	9915	185			10100
ΔΙΚΤΥΟ Δ	8084				8084
Κ.Α.Α.			4896	447	5343
ΣΥΝΟΛΟ	22993	185	4896	447	28521

Για τον έλεγχο και τη συντήρηση του δικτύου κατασκευάζονται φρεάτια επίσκεψης σε όλα τα σημεία του δικτύου όπου υπάρχει αλλαγή διεύθυνσης αγωγού, στα σημεία όπου υπάρχει συμβολή αγωγών και στις ευθυγραμμίες ανά 50-70 μέτρα και τέλος στα πέρατα των αγωγών. Τα απαιτούμενα φρεάτια παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 2.2. Απαιτούμενα φρεάτια επίσκεψης (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Απαιτούμενα φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων	
Περιοχή	Φρεάτια σκυροδέματος
Δίκτυο Β	109
Δίκτυο Ν	247
Δίκτυο Δ	249
Κ.Α.Α.	72
Σύνολο	667

Από το σημείο απόληξης του δικτύου ακαθάρτων, ξεκινά ο κεντρικός αποχετευτικός αγωγός του Μουζακίου, ο οποίος ακολουθεί το δρόμο μέχρι τα σφαγεία. Στη συνέχεια ο αγωγός βρίσκεται στο πόδι της εξωτερικής πλευράς του αριστερού αναχώματος του Πάμισσου, μέχρι την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

Στο τμήμα όπου ο αγωγός βρίσκεται παράπλευρα από το ανάχωμα, τοποθετείται σε απόσταση τριών μέτρων από το πόδι του πρανούς.

Λίγο μετά τη γέφυρα της Γελάνθης, στον Κ.Α.Α. Μουζακίου θα συμβάλει μελλοντικά ο κεντρικός αποχετευτικός αγωγός των οικισμών του Μαυροματίου και της Γελάνθης. Επίσης προβλέπεται η κατασκευή 1000 αναμονών ιδιωτικών συνδέσεων στο δίκτυο ακαθάρτων Μουζακίου.

Στο δίκτυο συλλογής των λυμάτων του Μαυροματίου αποτελείται από έναν κύριο συλλεκτήρα τον M1 – M37.

Όλα τα λύματα του οικισμού συγκεντρώνονται στο φρεάτιο M1 από το οποίο με τον αγωγό μεταφοράς (Κ.Α.Α.) τα λύματα μεταφέρονται στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

Το δίκτυο του Μαυροματίου κατασκευάζεται από αγωγούς PVC σειράς 41. Τα 13.931 μέτρα είναι διαμέτρου Φ200mm τα 1.606 μέτρα είναι διαμέτρου Φ250 mm

Η προτεινόμενη χάραξη του Κ.Α.Α., ακολουθεί τους υφιστάμενους δρόμους της περιοχής που δεν τροποποιήθηκαν από τον αναδασμό.

Από το φρεάτιο M1 που καταλήγει το δίκτυο του Μαυροματίου, ο Κ.Α.Α. ακολουθεί το δρόμο Μαυροματίου – Γελάνθης, στη συνέχεια διέρχεται από την περιφερειακή οδό της Γελάνθης, μέσα από τον οικισμό της Γελάνθης και στη συνέχεια βρίσκεται παράλληλα με το δεξί ανάχωμα του Πάμισσου ποταμού για περίπου 700 μέτρα. Στο σημείο αυτό ο Κ.Α.Α. αναρτάται από υδατογέφυρα, για τη διάβαση του Πάμισσου και στην απέναντι πλευρά συμβάλει σε φρεάτιο του Κ.Α.Α. του Μουζακίου.

Ο Κ.Α.Α. κατασκευάζεται (εκτός από το τμήμα διάβασης της υδατογέφυρας) από αγωγούς PVC σειράς 41. Τα 2.484 μέτρα είναι διαμέτρου Φ315mm και τα 878 μέτρα είναι διαμέτρου Φ400 mm. Η διάβαση της υδατογέφυρας (110 μέτρα) γίνεται με αγωγό Φ400 από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας, διπλού δομημένου τοιχώματος. Κατά μήκος του Κ.Α.Α. κατασκευάζονται 68 φρεάτια επίσκεψης. Επίσης προβλέπεται η κατασκευή 400 αναμονών ιδιωτικών συνδέσεων στο δίκτυο ακαθάρτων Μαυροματίου.

2.2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ – ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το έργο, το οποίο είναι περιβαλλοντικό, χαρακτηρίζεται ως μικρό βάσει του προϋπολογισμού του (βάσει του Καν.1083/2006).

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε 11.171.408 € συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ. Η ανάλυση του προϋπολογισμού του έργου σε ευρώ, ανά κατηγορία παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα. Σ' αυτόν εμφανίζονται τα κόστη ανά

κατηγορία εργασιών, το συνολικό κόστος του έργου, ποιες από τις απαιτούμενες δαπάνες είναι επιδοτούμενες από Κοινοτικούς πόρους, ποιες από το ελληνικό δημόσιο καθώς και τις μη επιλέξιμες δαπάνες που χρηματοδοτούνται αποκλειστικά από το φορέα υλοποίησης (ΔΕΥΑ Μουζακίου).

Πίνακας 2.3. Αναλυτικός προϋπολογισμός (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

	Συνολικό κόστος έργου (€)	Μη επιλέξιμες δαπάνες (€)	Επιλέξιμες δαπάνες (€)
Δαπάνες προγραμματισμού και σχεδιασμού			
Αγορά γης			
Οικοδομικές και κατασκευαστικές εργασίες	7.771.835,38	164.538,08	7.607.297,30
Εγκαταστάσεις και μηχανές	1.465.902,18	223.199,48	1.242.702,70
Διάφορα απρόβλεπτα			
Αναπροσαρμογές τιμών (κατά περίπτωση)			
Τεχνική βοήθεια	150.000,00		150.000,00
Δημοσιότητα			
Επίβλεψη κατά την εκτέλεση			
Υποσύνολο	9.387.737,56	387.737,56	9.000.000,00
ΦΠΑ	1.783.670,14	1.783.670,14	
Σύνολο	11.171.407,69	2.171.407,69	9.000.000,00

Πρέπει να σημειωθεί ότι στο κόστος της επένδυσης έχει υπολογιστεί έκπτωση εργολάβου της τάξεως του 20% για την κατασκευή των δικτύων και του 5,43% για την ΕΕΛ. Επίσης ο Φ.Π.Α. δεν είναι επιλέξιμη δαπάνη, γιατί η Δ.Ε.Υ.Α. Μουζακίου ως επιχείρηση εκπίπτει του Φ.Π.Α. Όπως μπορεί να δει κανείς από τον παραπάνω πίνακα με τον προϋπολογισμό του έργου, τα 9.000.000 € χωρίς Φ.Π.Α. είναι επιλέξιμα και προβλέπεται να χρηματοδοτηθούν από το ΕΣΠΑ 2007-2013 (Ταμείο Συνοχής), Εθνικούς Πόρους και ίδιους πόρους Δ.Ε.Υ.Α. Μουζακίου. Το μη επιλέξιμο κόστος του έργου ανέρχεται σε 2.171.408 € και αποτελείται από 387.738 € χωρίς Φ.Π.Α. για την τριτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων και 1.783.670 € για το Φ.Π.Α. του συνόλου του έργου. Το μη επιλέξιμο κόστος θα χρηματοδοτηθεί από δανειακά κεφάλαια και ίδιους πόρους της Δ.Ε.Υ.Α. Μουζακίου.

Πίνακας 2.4. Πηγές χρηματοδότησης του έργου (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Πηγή των συνολικών επενδυτικών δαπανών (€)					Εκ των οποίων (ενημερωτικά)
Συνολικό κόστος επένδυσης	Κοινοτική συνδρομή	Εθνική δημόσια (ή ισοδύναμη)	Εθνική ιδιωτική	Άλλες πηγές	Δάνεια ΕΤΕ/ΕΤΕπ:
(α) = (β) + (γ) + (δ) + (στ)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)	(στ)
11.171.408	6.819.340	763.231	1.417.429		2.171.408

Σε ότι αφορά το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου αυτό προβλεπόταν να είναι διάρκειας δύο ετών με την έναρξη των εργασιών να τοποθετείται την 01.01.2010 και την λήξη την 31.12.2011. Όπως είναι φανερό το παραπάνω χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου δεν έχει υλοποιηθεί μέχρι σήμερα παρά ένα πολύ μικρό ποσοστό του που αφορά τα δίκτυα περισυλλογής των λυμάτων, ενώ δεν έχει δημοπρατηθεί μέχρι σήμερα το υπόεργο για την κατασκευή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ). Αυτό σε τίποτα δεν επηρεάζει την παρούσα μελέτη μιας και η παρακολούθηση της εξέλιξης του έργου δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Απλά τα δεδομένα του έργου αποτελούν την βάση για την οικοδόμηση εναλλακτικών σεναρίων που θα αναπτυχθούν στη συνέχεια.

Οι εκταμιεύσεις κατά τον αρχικό σχεδιασμό εκτιμήθηκαν ισόποσα για τα δύο έτη κατασκευής του και συγκεκριμένα:

Πίνακας 2.5. Χρονοδιάγραμμα εκταμιεύσεων (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Έτος	Ποσό χωρίς Φ.Π.Α.
2010	4.693.869 €
2011	4.693.869 €

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μέχρι τώρα τα έργα υποδομής στη Ελλάδα που έχουν κατασκευαστεί με τη διαδικασία της Σ.Δ.Ι.Τ. είναι ως επί το πλείστον μεγάλης (εθνικής) εμβέλειας, όπως η γέφυρα Ρίου – Αντίρριου, ή περιφερειακού επιπέδου. Με την παρούσα εργασία θα επιχειρηθεί η διερεύνηση της δυνατότητας υλοποίησης ενός έργου τοπικού χαρακτήρα με τη μέθοδο της σύμπραξης, οι επιπτώσεις του οποίου γίνονται αντιληπτές σε επίπεδο νομού, αρκούντος όμως περίπλοκου. Σύμφωνα με τον Yin (2003) η χρησιμοποίηση μιας μελέτης περίπτωσης ενδείκνυται για να απαντηθούν ερωτήματα σχετικά με το πώς και το γιατί μιας υπόθεσης. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιείται μια μελέτη περίπτωσης ενός αντιπροσωπευτικού έργου της ελληνικής περιφέρειας για να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα και να αποτελέσει πιλότο για μελλοντική εφαρμογή. Η μελέτη αυτή φιλοδοξεί να διερευνήσει τον τρόπο και τα μέσα με τα οποία μπορεί αυτό να γίνει πραγματικότητα.

Το έργο που επιλέχθηκε αποτελεί τυπικό παράδειγμα έργου με σκοπό την αποχέτευση ακαθάρτων και την κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων. Αυτή τη στιγμή βρίσκονται σε διάφορα στάδια υλοποίησης τρία διαφορετικά τέτοια έργα στον νομό Καρδίτσας στους δήμους Μουζακίου, Σοφάδων και Λίμνης Πλαστήρα.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται αφορά στην πραγματοποίηση τεχνοοικονομικής ανάλυσης, του εγχειρήματος και σύγκρισή της με την εναλλακτική κατασκευή δημόσιου έργου. Επίσης επιχειρείται ανάλυση κινδύνου σε καθεστώς αβεβαιότητας με τη δημιουργία τριών διαφορετικών σεναρίων έκβασης του ίδιου έργου για να καταδειχθούν τα όρια της οικονομικής αποδοτικότητας της μεθόδου της σύμπραξης.

3.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για τον έλεγχο της ποιότητας της έρευνας τέσσερα στοιχεία χρησιμοποιούνται ευρύτατα (Rowley, 2002; Yin, 2003):

- Καταρχήν η δομική εγκυρότητα. Δείχνει το βαθμό της αντικειμενικότητας των δεδομένων που συλλέγονται και της διεξαγωγής της έρευνας. Στην παρούσα εργασία έχει γίνει αντιπαραβολή και εξακρίβωση των οικονομοτεχνικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται από διαφορετικές πηγές, όπως είναι οι εγκεκριμένες μελέτες του έργου από τη ΔΕΥΑ Μουζακίου με τα ευρήματα

μεταπτυχιακής διατριβής με αντικείμενο την ανάλυση του κόστους λειτουργίας και συντήρησης μονάδων επεξεργασίας υγρών αστικών αποβλήτων (Οικονόμου, 2003). Επίσης έχουν χρησιμοποιηθεί δεδομένα από δημοσιευμένα άρθρα σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά καθώς και από δημόσιες υπηρεσίες όπως η ΕΛ.ΣΤΑΤ., η ΕΓΣΔΙΤ και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Επίσης τα ευρήματα της έρευνας αξιολογήθηκαν από τους ανθρώπους της ΔΕΥΑ Μουζακίου για τον περαιτέρω εμπλουτισμό τους. Η συγκέντρωση πληθώρας στοιχείων και δεδομένων από τις παραπάνω πηγές επέτρεψε τη δημιουργία μιας αξιόπιστης και ολοκληρωμένης βάσης δεδομένων.

- Η εσωτερική εγκυρότητα. Εξετάζει τις σχέσεις αιτίου κα αποτελέσματος. Χρησιμοποιείται σε επεξηγηματικές μελέτες περίπτωσης.
- Η εξωτερική εγκυρότητα. Μια κοινή πρακτική για την επαύξηση της εξωτερικής εγκυρότητας είναι η διασταύρωση και η αντιπαραβολή των συμπερασμάτων με αυτά παρόμοιων μελετών περίπτωσης, μέθοδος που επιχειρήθηκε και στην παρούσα μελέτη.
- Η αξιοπιστία, η ικανότητα δηλαδή να παραχθούν παρόμοια αποτελέσματα με παρόμοια δεδομένα από διαφορετικούς ερευνητές. Στην παρούσα εργασία ακολουθήθηκε για κάθε σενάριο μια συγκεκριμένη διαδικασία για τον υπολογισμό της οικονομικής αποδοτικότητας του έργου, η οποία άντλησε στοιχεία από τη βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε.

4. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΡΓΟΥ

Όλα τα οικονομικά μεγέθη (κόστος έργου, έσοδα, έξοδα από τη λειτουργία του) εκφράζονται σε ευρώ και ανάγονται σε Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) του έτους 2010 (έτος έναρξης κατασκευής του έργου)

Η περίοδος χρηματοοικονομικής ανάλυσης είναι το πλήθος ετών για τα οποία παρέχονται προβλέψεις σχετικά με τη μελλοντική εξέλιξη του έργου. Είναι προσαρμοσμένη στην οικονομικά χρήσιμη ζωή του και είναι επαρκώς μακρά ώστε να καλύπτει τον πιθανώς πιο μακροπρόθεσμο αντίκτυπό του. Ο χρονικός ορίζοντας αναφοράς ανά τομέα, με βάση διεθνώς αποδεκτές πρακτικές, ο οποίος συνιστάται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρέχεται κατωτέρω (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Πίνακας 4.1. Περίοδοι χρηματοοικονομικής ανάλυσης (ΕΕ, 2008)

Τομέας	Χρονικός Ορίζοντας Αναφοράς (έτη)	Τομέας	Χρονικός Ορίζοντας Αναφοράς (έτη)
Ενέργεια	15-25	Οδοί	25-30
Νερό & Περιβάλλον	30	Βιομηχανία	10
Σιδηρόδρομοι	30	Άλλες Υπηρεσίες	15
Λιμένες & αερολιμένες	25		

Η περίοδος ανάλυσης των παραγόμενων εσόδων (και εξόδων) έχει διάρκεια όπως ορίζεται στον παραπάνω πίνακα, με αφετηρία το πρώτο έτος εκταμίευσης για την εκτέλεση του έργου. Με δεδομένο ότι πρώτο έτος εκταμίευσης είχε ορισθεί το έτος 2010 η συνολική περίοδος ανάλυσης των εσόδων και των εξόδων αφορά τα έτη από το 2010 έως το 2039.

Για κάθε έτος λειτουργίας του έργου υπολογίζονται τα καθαρά έσοδα και δημιουργείται η συγκεντρωτική ανά έτος κατανομή των δαπανών επένδυσης και των συνολικών καθαρών εσόδων (=έσοδα μείον έξοδα).

Το επιτόκιο προεξόφλησης σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη μεθοδολογία για τη διενέργεια ανάλυσης κόστους – οφέλους (Εγγραφο εργασίας ΕΕ, 8/2006),

βάσει του οποίου θα υπολογιστεί η Καθαρή Παρούσα Αξία των εκτιμωμένων χρηματοροών του βασικού σεναρίου ανέρχεται σε 5%.

4.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΣΟΔΩΝ

Τα προβλεπόμενα έσοδα θα προέλθουν από τις δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν συνεπεία του έργου και μόνο, μετά την ολοκλήρωσή του. Η ανάλυση και τεκμηρίωση αφορά σε κάθε μία επί μέρους πηγή εσόδων, ώστε να προκύπτει το σύνολο. Για την εκτίμηση των εσόδων, πρέπει επίσης, κατ' ελάχιστο, να λαμβάνονται υπ' όψη τα παρακάτω:

- συμπεριλαμβάνονται έσοδα, που προέρχονται μόνο από εφαρμογή σχετικής θεσμοθετημένης τιμολόγησης (π.χ. σχετικές κανονιστικές διατάξεις, αποφάσεις ΔΣ κλπ)
- ως Μικρό Έργο, κατά παραδοχή δεν λαμβάνεται υπ' όψη η υπολειμματική αξία
- δεν συμπεριλαμβάνονται τόκοι και αποσβέσεις
- δε συμπεριλαμβάνεται ο ΦΠΑ (μη επιλέξιμος)

Έσοδα για το έργο θα προκύψουν από τα τέλη αποχέτευσης. Τα έσοδα από την παροχή υπηρεσιών αποχέτευσης θα χρεώνονται, όπως ορίζεται, ως ποσοστό επί των εσόδων από την πώληση νερού. Ο όγκος των υδάτων που καταναλώνεται στην περιοχή μελέτης είναι συνάρτηση του πληθυσμού της περιοχής μελέτης και των καταναλώσεων κατ' άτομο. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001, ο πληθυσμός του Δ.Δ. Μουζακίου είναι 2.190 άτομα και του Μαυρομματίου 1.735 (σύνολο περιοχής μελέτης = 3.925). Έχει εκτιμηθεί μία ετήσια αύξηση του πληθυσμού κατά 1,5% λαμβάνοντας υπόψη την ανάσχεση του ρυθμού μείωσης του μόνιμου πληθυσμού στο σύνολο του Δήμου κατά τις τελευταίες δύο απογραφές 1991-2001 (αύξηση κατά 1,98% ετησίως για το Μαυρομάτι). Ο πληθυσμός κατά την περίοδο μελέτης αναμένεται να εξελιχθεί ως εξής:

Πίνακας 4.2. Αναμενόμενη εξέλιξη πληθυσμού (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Έτος	Σύνολο	Μουζάκι	Μαυρομάτι	Έτος	Σύνολο	Μουζάκι	Μαυρομάτι
2010	4.486	2.503	1.983	2025	5.612	3.13	2.482
2011	4.554	2.541	2.013	2026	5.696	3.177	2.519
2012	4.622	2.579	2.043	2027	5.782	3.225	2.557
2013	4.692	2.618	2.074	2028	5.868	3.273	2.595
2014	4.762	2.657	2.105	2029	5.956	3.322	2.634
2015	4.834	2.697	2.137	2030	6.046	3.372	2.674
2016	4.906	2.737	2.169	2031	6.137	3.423	2.714

2017	4.98	2.778	2.202	2032	6.229	3.474	2.755
2018	5.055	2.82	2.235	2033	6.322	3.526	2.796
2019	5.131	2.862	2.269	2034	6.417	3.579	2.838
2020	5.208	2.905	2.303	2035	6.514	3.633	2.881
2021	5.287	2.949	2.338	2036	6.611	3.687	2.924
2022	5.366	2.993	2.373	2037	6.71	3.742	2.968
2023	5.447	3.038	2.409	2038	6.811	3.798	3.013
2024	5.529	3.084	2.445	2039	6.913	3.855	3.058

Η ειδική παροχή ύδρευσης εκτιμάται σε 200 λίτρα ανά κάτοικο ανά ημέρα σύμφωνα με την τεχνική μελέτη. Έτσι η ετήσια υδατική κατανάλωση σε κυβικά για την περίοδο λειτουργίας διαμορφώνεται όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.3. Ετήσια υδατική κατανάλωση σε κ.μ. (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Έτος	Σύνολο	Μουζάκι	Μαυρομμάτι	Έτος	Σύνολο	Μουζάκι	Μαυρομμάτι
2012	337.406	188.267	149.139	2026	415.808	231.921	183.887
2013	342.516	191.114	151.402	2027	422.086	235.425	186.661
2014	347.626	193.961	153.665	2028	428.364	238.929	189.435
2015	352.882	196.881	156.001	2029	434.788	242.506	192.282
2016	358.138	199.801	158.337	2030	441.358	246.156	195.202
2017	363.54	202.794	160.746	2031	448.001	249.879	198.122
2018	369.015	205.86	163.155	2032	454.717	253.602	201.115
2019	374.563	208.926	165.637	2033	461.506	257.398	204.108
2020	380.184	212.065	168.119	2034	468.441	261.267	207.174
2021	385.951	215.277	170.674	2035	475.522	265.209	210.313
2022	391.718	218.489	173.229	2036	482.603	269.151	213.452
2023	397.631	221.774	175.857	2037	489.83	273.166	216.664
2024	403.617	225.132	178.485	2038	497.203	277.254	219.949
2025	409.676	228.49	181.186	2039	504.649	281.415	223.234

Τα τιμολόγια που ισχύουν στο Μουζάκι και το Μαυρομμάτι για το 2008 έχουν ως εξής (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009):

- Μέχρι και το 25^ο κυβικό κατανάλωσης νερού – ελάχιστη χρέωση 8,50 €.
- Από το 26^ο έως και το 130^ο κυβικό – χρέωση 0,17 € / κυβικό κατανάλωσης.
- Από το 131^ο έως και το 200^ο κυβικό – χρέωση 0,23 € / κυβικό κατανάλωσης.
- Από το 201^ο κυβικό κατανάλωσης και άνω – χρέωση 0,27 € / κυβικό κατανάλωσης.
- Ειδικό τέλος επί της αξίας καταναλώσεως νερού 80%

Η ανάλυση των στοιχείων της Δ.Ε.Υ.Α. Μουζακίου δίνει μία μέση τιμή για το Μουζάκι της τάξεως του 0,5544 €/m³ για το 2007 και 0,5651 €/m³ για το 2008, ενώ για το Μαυρομμάτι 0,5829 €/m³ για το 2007 και 0,5343 €/m³ για το 2008 (Έσοδα από πώληση νερού ύδρευσης / Ποσότητα τιμολογημένου νερού δικτύου ύδρευσης). Αν από τα ανωτέρω αφαιρεθεί το ειδικό τέλος 80%, οι τιμές διαμορφώνονται ως εξής: για το Μουζάκι 0,3080 €/m³ για το 2007 και 0,3140 €/m³ για το 2008, ενώ για το Μαυρομμάτι 0,3238 €/m³ για το 2007 και 0,2968 €/m³ για το 2008.

Για την παροχή υπηρεσιών αποχέτευσης υπολογίζεται η επιβολή μίας κεντροβαρικής τιμής της τάξεως των 0,7061 € σε κάθε κυβικό τιμολογημένου νερού που εξασφαλίζει τη βιώσιμη λειτουργία του συστήματος αποχέτευσης. Στην τιμή αυτή επιβάλλεται μια αύξηση με ρυθμό 2% ανά έτος έτσι ώστε να υπολογιστεί και η επίδραση του πληθωρισμού σε όλη την περίοδο της μελέτης μιας και δεν αναμένεται η τιμή αυτή να παραμείνει σταθερή για τόσο μεγάλο χρονικό διάστημα. Η αύξηση αυτή θεωρείται μέσα στα πλαίσια της λογικής μιας και ο πληθωρισμός κινείται πτωτικά τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα και σίγουρα κάτω από το 3% (ΕΛ.ΣΤΑΤ.,2012). Τα αναμενόμενα έσοδα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.4. Αναμενόμενα έσοδα από τα τέλη αποχέτευσης

Έτος	Τιμή μονάδας	Κατανάλωση	Έσοδα	Έτος	Τιμή μονάδας	Κατανάλωση	Έσοδα
2012	0.7061	337.406	238.242	2026	0.9317	415.808	387.402
2013	0.7202	342.516	246.688	2027	0.9503	422.086	401.116
2014	0.7346	347.626	255.375	2028	0.9693	428.364	415.224
2015	0.7493	352.882	264.421	2029	0.9887	434.788	429.879
2016	0.7643	358.138	273.727	2030	1.0085	441.358	445.103
2017	0.7796	363.540	283.413	2031	1.0287	448.001	460.838
2018	0.7952	369.015	293.435	2032	1.0492	454.717	477.102
2019	0.8111	374.563	303.803	2033	1.0702	461.506	493.909
2020	0.8273	380.184	314.530	2034	1.0916	468.441	511.358
2021	0.8439	385.951	325.687	2035	1.1134	475.522	529.469
2022	0.8607	391.718	337.164	2036	1.1357	482.603	548.101
2023	0.8779	397.631	349.099	2037	1.1584	489.830	567.435
2024	0.8955	403.617	361.441	2038	1.1816	497.203	587.495
2025	0.9134	409.676	374.204	2039	1.2052	504.649	608.219

4.3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΞΟΔΩΝ

Για την εκτίμηση των εξόδων, πρέπει επίσης, κατ' ελάχιστο, να λαμβάνονται υπ' όψη τα παρακάτω:

- δεν συμπεριλαμβάνεται δαπάνη ανανέωσης εξοπλισμού
- δεν συμπεριλαμβάνονται τόκοι και αποσβέσεις
- δε συμπεριλαμβάνεται ο ΦΠΑ (μη επιλέξιμος)

4.3.1. Κόστος κατασκευής

Από το κόστος κατασκευής των 9.387.738 € (δεν περιλαμβάνεται ο ΦΠΑ) βάσει του προϋπολογισμού, το ποσό των 6.819.340 € αποτελεί την Κοινοτική συμμετοχή η οποία κυμαίνεται σαν ποσοστό κοντά στο 73% της συνολικής δαπάνης του έργου. Το υπόλοιπο ποσό των 2.568.398 € αποτελεί την εθνική συμμετοχή. Αυτή, γίνεται η παραδοχή ότι, θα καταβληθεί σε δύο ισόποσες δόσεις των 1.284.199 € τα έτη κατασκευής του έργου 2010 και 2011.

4.3.2. Συντήρηση

Το κόστος συντήρησης θεωρείται, όπως συνηθίζεται, σαν ποσοστό επί της επένδυσης (Οικονόμου, 2003):

- 1% του κόστους κατασκευής για τα έργα πολιτικού μηχανικού ή 92.485 € κατ' έτος
- 2% του κόστους κατασκευής για τα ηλεκτρομηχανολογικά έργα ή 34.888 € κατ' έτος

Έτσι το συνολικό κόστος συντήρησης θα ανέρχεται σε 127.373 € κατ' έτος. Επίσης σ' αυτό το ετήσιο κόστος επιβάλλεται μια αύξηση με ρυθμό 3% ανά έτος έτσι ώστε να υπολογιστεί και η επίδραση της παλαιότητας των εγκαταστάσεων, του μηχανολογικού εξοπλισμού αλλά και του πληθωρισμού.

Πίνακας 4.5. Κόστος συντήρησης ανά έτος σε ευρώ

Έτος	Κόστος	Έτος	Κόστος
2012	127,373	2026	192,663
2013	131,194	2027	198,443
2014	135,130	2028	204,396
2015	139,184	2029	210,528
2016	143,359	2030	216,844
2017	147,660	2031	223,349

2018	152,090	2032	230,050
2019	156,653	2033	236,951
2020	161,352	2034	244,060
2021	166,193	2035	251,382
2022	171,179	2036	258,923
2023	176,314	2037	266,691
2024	181,603	2038	274,691
2025	187,052	2039	282,932

4.3.3. Προσωπικό

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το προσωπικό που αναμένεται να απασχοληθεί στο έργο, καθώς και το ετήσιο κόστος αυτού (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009):

Πίνακας 4.6. Μισθολογικό κόστος απασχολούμενου προσωπικού (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

Περιγραφή	Μονάδα	Μέγεθος	Μον. Κόστος €/μονάδα	Ετήσιο κόστος (€)
<i>Προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης</i>				58.800
Υπεύθυνος ΕΕΛ	Ανθρ/μήνες	14	1.800,00	25.200
Εργατοτεχνίτες - Εργάτες - Φύλακες (2 άτομα)	Ανθρ/μήνες	28	1.200,00	33.600
<i>Προσωπικό διοίκησης</i>				0
Θα καλυφθεί με το υφιστάμενο προσωπικό	Ανθρ/μήνες	0	0,00	0
Σύνολο ετήσιων εξόδων προσωπικού				58.800

Σ' αυτό το ετήσιο μισθολογικό κόστος επιβάλλεται μια αύξηση με ρυθμό 2% ανά έτος έτσι ώστε να υπολογιστεί και η επίδραση του πληθωρισμού σε όλη την περίοδο της μελέτης.

Πίνακας 4.7. Μισθολογικό κόστος απασχολούμενου προσωπικού ανά έτος σε ευρώ

Έτος	Κόστος	Έτος	Κόστος
2012	58,000	2026	76,530
2013	59,160	2027	78,060
2014	60,343	2028	79,622
2015	61,550	2029	81,214
2016	62,781	2030	82,838
2017	64,037	2031	84,495

2018	65,317	2032	86,185
2019	66,624	2033	87,909
2020	67,956	2034	89,667
2021	69,315	2035	91,460
2022	70,702	2036	93,289
2023	72,116	2037	95,155
2024	73,558	2038	97,058
2025	75,029	2039	98,999

4.3.4. Ενέργεια

Η εκτίμηση του κόστους ενέργειας από τη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Μουζακίου πραγματοποιήθηκε με βάση 1.000 ισοδύναμους κατοίκους (ι.κ.) λαμβάνοντας υπόψη δεδομένα από ανάλογες εγκαταστάσεις και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009):

Πίνακας 4.8. Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ
A.1.1	Κατανάλωση ενέργειας αερισμού		
	"Μέσος" εξυπηρετούμενος πληθυσμός	ι.κ.	1.000
	Εισερχόμενο BODin	gr/ι.κ.	60
		kg/d	60
	Απαιτούμενο οξυγόνο στον αερισμό	kg O ₂ /kg BODin	3,0
		kg O ₂ /d	180,0
	Απόδοση συστήματος αερισμού	KgO ₂ /KWh	2,0
	Καταναλισκόμενη ενέργεια στον αερισμό E.1.	KWh/d	90
KWh/year		32.850	
Ποσοστό της E.1. στη συνολική κατανάλωση ενέργειας (E) της ΕΕΛ	%	50,00%	
A.1.2	Συνολική κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ		
	Συνολική κατανάλωση ενέργειας (E)	KWh/d	180
		KWh/year	65.700
	Ειδική δαπάνη ενέργειας	EYPΩ/KWh	0,09
Δαπάνη ενέργειας από τη λειτουργία της ΕΕΛ	€/d - 1.000 ι.κ.	16,2	
	€/year - 1.000 ι.κ.	5.913,00	

Λαμβάνοντας υπόψη τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό στην περιοχή μελέτης καθώς και μια ετήσια αύξηση κατά 3% του κόστους της καταναλισκόμενης ενέργειας προκύπτει ο παρακάτω πίνακας

Πίνακας 4.9. Κατανάλωση ενέργειας ανά έτος σε ευρώ

Έτος	€/έτος-1.000 ι.κ.	Κόστος	Έτος	€/έτος-1.000 ι.κ.	Κόστος
2012	5,913	27,330	2026	8,944	50,945
2013	6,090	28,576	2027	9,212	53,265
2014	6,273	29,873	2028	9,489	55,679
2015	6,461	31,234	2029	9,773	58,210
2016	6,655	32,650	2030	10,066	60,862
2017	6,855	34,137	2031	10,368	63,631
2018	7,060	35,690	2032	10,680	66,523
2019	7,272	37,314	2033	11,000	69,542
2020	7,490	39,010	2034	11,330	72,704
2021	7,715	40,790	2035	11,670	76,017
2022	7,947	42,641	2036	12,020	79,464
2023	8,185	44,584	2037	12,381	83,073
2024	8,431	46,612	2038	12,752	86,853
2025	8,683	48,731	2039	13,134	90,799

4.3.5. Χημικά, απομάκρυνση παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπό κόστος

Η εκτίμηση του κόστους χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος και λοιπά έξοδα κατά τη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Μουζακίου πραγματοποιήθηκε με βάση 1.000 ισοδύναμους κατοίκους (ι.κ.) σύμφωνα με τα παρακάτω δεδομένα και παραδοχές (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009):

Πίνακας 4.10. Ετήσια κατανάλωση χημικών, απομάκρυνση παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπό κόστος (ΔΕΥΑ Μουζακίου, 2009)

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ
1	Μεταφορά ιλύος		
1.1	"Μέσος" εξυπηρετούμενος πληθυσμός	ι.κ.	1.000
1.2	Ειδική παραγωγή λάσπης	gr/ι.κ.-ημέρα	50
1.3	Παραγωγή λάσπης	kg/ημέρα	50
1.4	Συγκέντρωση αφυδατωμένης λάσπης	%	18,00%
1.5	Ποσότητα αφυδατωμένης λάσπης	m ³ /έτος	101
1.6	Διαδρομές φορτηγού	ανά έτος	13
2	Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη		
2.1	Κατανάλωση ανά kg λάσπης	gr/kg λάσπης - ημέρα	5
2.2	Κατανάλωση ανά ημέρα	kg/ημέρα	0,25
2.3	Κατανάλωση ανά έτος	kg/έτος	91
3	Κατανάλωση χλωρίου		

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ
3.1	"Μέσος" εξυπηρετούμενος πληθυσμός	ι.κ.	1.000
3.2	Μέση ειδική παροχή ακαθάρτων	lt/ι.κ.-d	160
3.3	Μέση παροχή ακαθάρτων	m ³ /d	160
		m ³ /hr	6,67
3.4	Μέση δόση Cl	mg Cl / lt	5
3.5	Συγκέντρωση διαλ. NaOCl κ.ό.	%	14,4
3.6	Κατανάλωση Cl	kg Cl / h	0,0
		lt δ. / h	0,2
		lt δ. / d	5,6
		lt δ. / year	2.028
4	Κατανάλωση δ/τος FeClSO₄		
4.1	"Μέσος" εξυπηρετούμενος πληθυσμός 20ετίας	ι.κ.	1.000
4.2	Μέση ειδική παροχή ακαθάρτων	lt/ι.κ.-d	160
4.3	Μέση παροχή ακαθάρτων	m ³ /d	1.224
4.4	Μέγιστη δόση δ/τος FeClSO ₄	kg/m ³ λυμάτων	0,19
4.5	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση δ/τος FeClSO ₄	kg/d	232,56
4.6	Μέγιστη ετήσια κατανάλωση δ/τος FeClSO ₄	kg/year	84.884
5	Κατανάλωση δ/τος αποχλωρίωσης		
6	Λοιπά κόστη		
6.1.	Αναλώσιμα εργαστηρίου κ.λπ.	Κ.Α.	1

Το κόστος κατανάλωσης χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος και λοιπά έξοδα στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων σε € ανά 1.000 ισοδύναμους κατοίκους διαμορφώνεται όπως παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.11. Ετήσιο κόστος κατανάλωσης χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπά κόστη

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΟΝ. ΚΟΣΤΟΣ €/μονάδα	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ €
1	Κατανάλωση χημικών				1.323
1.1	Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη αφυδάτωσης	Kg / έτος	91	4,50	411
1.2	Κατανάλωση χλωρίου	Lt / έτος	2.028	0,45	913
2	Απομάκρυνση παραπροϊόντων και ιλύος				3.034
2.1	Όχημα αποκομιδής ιλύος	Διαδρομές /	13	50	634

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΟΝ. ΚΟΣΤΟΣ €/μονάδα	ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ €
		έτος			
2.2	Όχημα απομάκρυνσης παραπροϊόντων (εσχαρισματα - άμμος). Λαμβάνεται 1 διαδρομή/εβδομάδα	Διαδρομές / έτος	48	50	2.400
3	Λοιπά κόστη	Κ.Α.	1	1.000,00	1.000
	Σύνολο ετήσιων εξόδων				5.357

Λαμβάνοντας υπόψη τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό στην περιοχή μελέτης καθώς και μια ετήσια αύξηση 4% των παραπάνω κοστολογίων προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 4.12. Κόστος χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος, λοιπά κόστη ανά έτος σε ευρώ

Έτος	€/έτος-1.000 ι.κ	Κόστος	Έτος	€/έτος-1.000 ι.κ	Κόστος
2012	5,357	24,760	2026	9,277	52,839
2013	5,571	26,140	2027	9,648	55,783
2014	5,794	27,592	2028	10,034	58,877
2015	6,026	29,129	2029	10,435	62,150
2016	6,267	30,746	2030	10,852	65,613
2017	6,518	32,458	2031	11,286	69,265
2018	6,778	34,264	2032	11,738	73,115
2019	7,049	36,171	2033	12,207	77,175
2020	7,331	38,182	2034	12,696	81,468
2021	7,625	40,312	2035	13,203	86,007
2022	7,930	42,551	2036	13,732	90,780
2023	8,247	44,921	2037	14,281	95,825
2024	8,577	47,421	2038	14,852	101,158
2025	8,920	50,058	2039	15,446	106,780

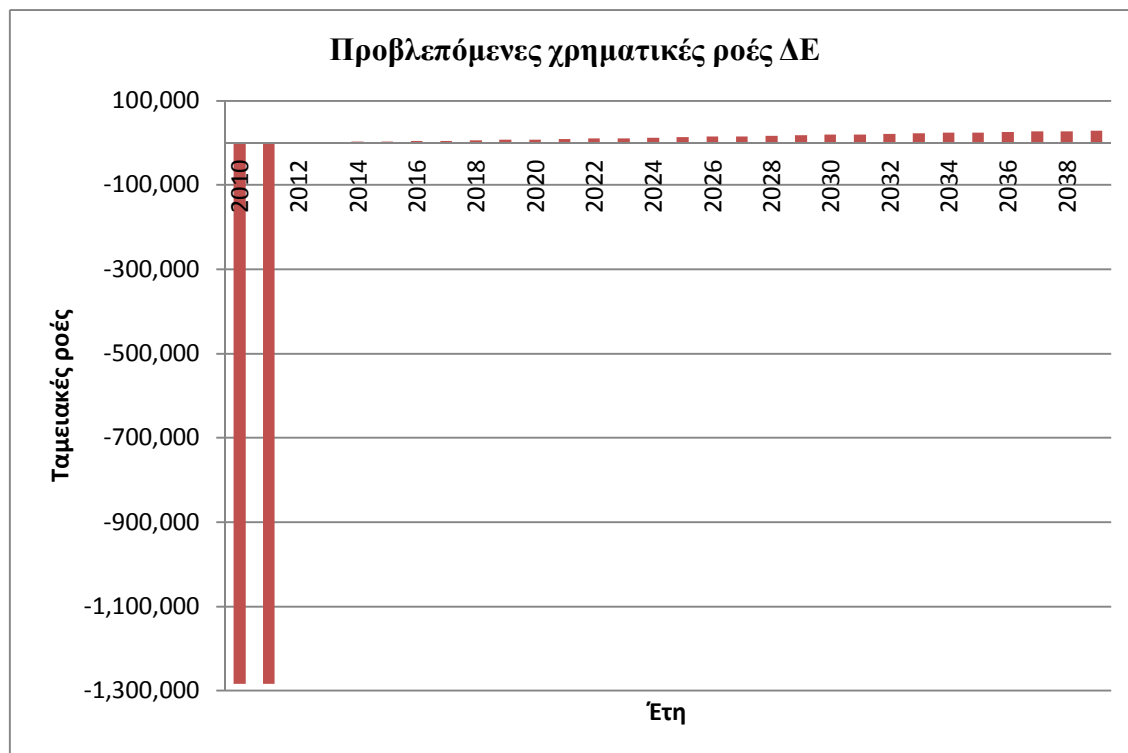
4.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ, ΚΠΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΡΓΟΥ

Γνωρίζοντας πλέον όλα τα δεδομένα κόστους είμαστε σε θέση να κατασκευάσουμε τον συνολικό πίνακα εισροών - εκροών της επένδυσης, στο βάθος της περιόδου αξιολόγησης. Εξαρχής, θέσαμε ως προσδοκώμενη αποδοτικότητα κεφαλαίου (επιτόκιο προεξόφλησης) το

5%. Οι καθαρές ταμειακές ροές του έργου (έσοδα – έξοδα) στην υπό μελέτη περίοδο εμφανίζονται στον πίνακα και το σχήμα που ακολουθούν:

Πίνακας 4.13. Καθαρές ταμειακές ροές του έργου ανά έτος σε ευρώ

Έτος	Έσοδα	Κόστος Κατασκευής	Συντήρηση	Προσωπικό	Ενέργεια	Χημικά, Απομάκρυνση Παραπροϊόντων και Ιλύος, Λοιπό Κόστος	Καθαρή ροή
2010		1,284,199					-1,284,199
2011		1,284,199					-1,284,199
2012	238,242		127,373	58,000	27,330	24,760	779
2013	246,688		131,194	59,160	28,576	26,140	1,617
2014	255,375		135,130	60,343	29,873	27,592	2,438
2015	264,421		139,184	61,550	31,234	29,129	3,324
2016	273,727		143,359	62,781	32,650	30,746	4,191
2017	283,413		147,660	64,037	34,137	32,458	5,121
2018	293,435		152,090	65,317	35,690	34,264	6,072
2019	303,803		156,653	66,624	37,314	36,171	7,042
2020	314,530		161,352	67,956	39,010	38,182	8,029
2021	325,687		166,193	69,315	40,790	40,312	9,077
2022	337,164		171,179	70,702	42,641	42,551	10,092
2023	349,099		176,314	72,116	44,584	44,921	11,165
2024	361,441		181,603	73,558	46,612	47,421	12,247
2025	374,204		187,052	75,029	48,731	50,058	13,334
2026	387,402		192,663	76,530	50,945	52,839	14,425
2027	401,116		198,443	78,060	53,265	55,783	15,564
2028	415,224		204,396	79,622	55,679	58,877	16,649
2029	429,879		210,528	81,214	58,210	62,150	17,777
2030	445,103		216,844	82,838	60,862	65,613	18,946
2031	460,838		223,349	84,495	63,631	69,265	20,098
2032	477,102		230,050	86,185	66,523	73,115	21,229
2033	493,909		236,951	87,909	69,542	77,175	22,333
2034	511,358		244,060	89,667	72,704	81,468	23,459
2035	529,469		251,382	91,460	76,017	86,007	24,603
2036	548,101		258,923	93,289	79,464	90,780	25,645
2037	567,435		266,691	95,155	83,073	95,825	26,691
2038	587,495		274,691	97,058	86,853	101,158	27,734
2039	608,219		282,932	98,999	90,799	106,780	28,709



Σχήμα 4.1. Προβλεπόμενες χρηματικές ροές ΔΕ σε ευρώ

Ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας του Δημόσιου Έργου (ΔΕ) για το έτος 2010 γίνεται με τη βοήθεια του πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 4.14. Υπολογισμός ΚΠΑ του έργου σε ευρώ

Έτος	Καθαρή ροή	Συντελεστής αναγωγής	ΚΠΑ έτους	ΚΠΑ ΔΕ
2010	-1,284,199	1.0000	-1,284,199	-2,351,585 €
2011	-1,284,199	0.9524	-1,223,071	
2012	779	0.9070	707	
2013	1,617	0.8638	1,397	
2014	2,438	0.8227	2,006	
2015	3,324	0.7835	2,604	
2016	4,191	0.7462	3,127	
2017	5,121	0.7107	3,640	
2018	6,072	0.6768	4,110	
2019	7,042	0.6446	4,539	
2020	8,029	0.6139	4,929	
2021	9,077	0.5847	5,307	
2022	10,092	0.5568	5,619	

2023	11,165	0.5303	5,921
2024	12,247	0.5051	6,186
2025	13,334	0.4810	6,414
2026	14,425	0.4581	6,608
2027	15,564	0.4363	6,791
2028	16,649	0.4155	6,918
2029	17,777	0.3957	7,034
2030	18,946	0.3769	7,141
2031	20,098	0.3589	7,213
2032	21,229	0.3418	7,256
2033	22,333	0.3256	7,272
2034	23,459	0.3101	7,275
2035	24,603	0.2953	7,265
2036	25,645	0.2812	7,211
2037	26,691	0.2678	7,148
2038	27,734	0.2551	7,075
2039	28,709	0.2429	6,974

Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι το έργο, σε βάθος τριάντα ετών που θα διαρκέσει η λειτουργία του, θα κοστίσει στο δημόσιο 2.351.585 € σε τιμές του 2010. Ταυτόχρονα το δημόσιο θα επιβαρυνθεί με όλους τους κίνδυνους που απορρέουν από την κατασκευή και λειτουργία του για το παραπάνω διάστημα, όπως είναι η υπέρβαση του κόστους, σχεδιαστικές ή κατασκευαστικές αστοχίες κ.α. Στην ουσία το δημόσιο δεν θα δει ποτέ τα κεφάλαια της αρχικής επένδυσης να αποσβένονται. Το γεγονός αυτό μπορεί να πριν λίγο καιρό να ήταν αποδεκτό στα πλαίσια της μέχρι τώρα ασκούμενης κοινωνικής πολιτικής και του γενικότερου δημοσίου συμφέροντος. Πλέον όμως οι πόροι είναι εξαιρετικά περιορισμένοι και μια πιο αποδοτική χρησιμοποίησή τους θα ήταν προτιμητέα.

5. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΟΥ ΜΕ Σ.Δ.Ι.Τ.

5.1. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ ΣΥΜΠΡΑΞΗΣ

Για τον σκοπό της μελέτης του σεναρίου υλοποίησης και λειτουργίας του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ. επιλέχθηκε το μοντέλο DBFO: Design - Build - Finance - Operate, (Μελέτη - Κατασκευή - Χρηματοδότηση - Λειτουργία) (Πολύζος, 2006). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο ΣΔΙΤ, ο Ιδιωτικός Τομέας σχεδιάζει, κατασκευάζει, χρηματοδοτεί και λειτουργεί μια υποδομή και το Δημόσιο αγοράζει τις υπηρεσίες που προέρχονται από το έργο αυτό αποκτώντας δικαίωμα χρήσης του έργου για μία συμβατική περίοδο.

Στο μοντέλο αυτό οι κίνδυνοι της αποδοτικής κατασκευής και λειτουργίας του έργου υποδομής βαρύνουν τον ιδιώτη παραχωρησιούχο. Το δημόσιο διατηρεί κινδύνους που μπορεί να έχουν τη μορφή καθυστερήσεων λόγω των απαραίτητων αδειοδοτήσεων, λόγω ακατάλληλων χρήσεων γης (πολιτιστική κληρονομιά), λόγω αλλαγής των προδιαγραφών από την κυβέρνηση ή ακόμα και διακοπής ή ακύρωσης της σύμβασης με τον ιδιώτη. Το δημόσιο επίσης μπορεί να εγγυηθεί κάποια ελάχιστα έσοδα στον ιδιώτη, στην περίπτωση που οι ποσότητες των διαθέσιμων λυμάτων παρουσιάσουν απόκλιση.

5.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ Σ.Δ.Ι.Τ.

Όπως και στην περίπτωση της εκτέλεσης του έργου σαν δημόσιο όλα τα οικονομικά μεγέθη (κόστος έργου, έσοδα, έξοδα από τη λειτουργία του) ανάγονται σε Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) του έτους 2010 (έτος έναρξης κατασκευής του έργου)

Η περίοδος της παραχώρησης είναι για τριάντα χρόνια, από το 2010 έως το 2039, από τα οποία τα πρώτα δύο είναι αφιερωμένα στην κατασκευή των υποδομών.

Το έργο είναι μερικώς ανταποδοτικό και τα έσοδα του ιδιωτικού τομέα θα συμπληρώνονται με ετήσιες πληρωμές διαθεσιμότητας από το δημόσιο στο τέλος κάθε έτους. Έτος έναρξης των πληρωμών διαθεσιμότητας θεωρείται αυτό της έναρξης της λειτουργίας του έργου.

Για κάθε έτος λειτουργίας του έργου υπολογίζονται τα καθαρά έσοδα και δημιουργείται η συγκεντρωτική ανά έτος κατανομή των δαπανών επένδυσης και των συνολικών καθαρών εσόδων (=έσοδα μείον έξοδα).

Το επιτόκιο προεξόφλησης βάσει του οποίου θα υπολογιστεί η Καθαρή Παρούσα Αξία του σεναρίου παραμένει στο 5%, για λόγους ευθείας σύγκρισης των δύο μοντέλων υλοποίησης του έργου, που θα πραγματοποιηθεί στη συνέχεια .

5.3. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ Σ.Δ.Ι.Τ.

Το Ταμείο Συνοχής (προγραμματική περίοδος 2007 – 2013) δίνει βαρύνουσα σημασία στις Σ.Δ.Ι.Τ.. Στην περίπτωση του έργου του υπόψη σεναρίου το ποσό της ενίσχυσης καθορίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατόπιν στενής συνεννόησης με το δικαιούχο κράτος – μέλος. Αυτό αναμένεται ότι θα ήταν χαμηλότερο του 73% που είναι στην περίπτωση του κλασικού δημόσιου έργου, ενώ εξαρτάται και από τα έσοδα που μπορεί να αποφέρει στον ιδιώτη. Για την υλοποίηση της Σ.Δ.Ι.Τ. γίνεται η παραδοχή ότι η συγχρηματοδότηση είναι ίση με το 60% του κόστους κατασκευής των υποδομών, ήτοι ποσού 5.632.643 €. Το υπόλοιπο 40% του προϋπολογισμού, δηλαδή το ποσό των 3.755.095 € αποτελεί την εθνική συμμετοχή και καλύπτεται από ιδιωτικά κεφάλαια.

Πίνακας 5.1. Πηγές χρηματοδότησης Σ.Δ.Ι.Τ.

Χρηματοδότης	Ποσό χωρίς Φ.Π.Α.	Ποσοστό συμμετοχής
Ταμείο Συνοχής	5.632.643 €	60%
Εθνική Συμμετοχή (ιδιωτικά κεφάλαια)	3.755.095 €	40%
Σύνολο	9.387.738 €	100%

5.4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΣΟΔΩΝ

Τα έσοδα του έργου σ' αυτό το μοντέλο υλοποίησης προέρχονται από δύο πηγές. Η πρώτη είναι τα τέλη αποχέτευσης όπως αυτά αναλύθηκαν και υπολογίστηκαν στο αντίστοιχο υποκεφάλαιο και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.4.

Η δεύτερη πηγή εσόδων είναι οι ετήσιες πληρωμές διαθεσιμότητας. Πρόκειται για 28 ισόποσες ετήσιες δόσεις από το δημόσιο προς τον ιδιωτικό φορέα που έχει αναλάβει το έργο και γίνονται σε αντιστάθμισμα του 40% του κόστους της κατασκευής των υποδομών που χρηματοδοτεί αρχικά ο ιδιώτης παραχωρησιούχος.

Για τον υπολογισμό του ύψους των πληρωμών διαθεσιμότητας πρέπει να γίνει πρώτα η αναγωγή της εθνικής συμμετοχής στο κατασκευαστικό κόστος (3.755.095 €) σε ΚΠΑ του έτους 2010. Γίνεται η παραδοχή ότι το κόστος αυτό θα καταβληθεί σε δύο ισόποσες δόσεις των 1.877.548 € κατά τα έτη κατασκευής του έργου 2010 και 2011 με επιτόκιο προεξόφλησης 5%.

Πίνακας 5.2. ΚΠΑ του κόστους κατασκευής (εθνική συμμετοχή)

Έτος	Κόστος Κατασκευής	Συντελεστής αναγωγής (r=5%)	ΚΠΑ έτους	ΚΠΑ (Κόστος Κατασκευής)
2010	1,877,548	1.0000	1,877,548	3,665,724 €
2011	1,877,548	0.9524	1,788,176	

Στη συνέχεια γίνεται ο υπολογισμός των 28 ετήσιων δόσεων με επιτόκιο προεξόφλησης 10%. Το επιτόκιο αυτό επιλέχθηκε έτσι ώστε να υπερβαίνει το μέσο ανοιγμένο κόστος κεφαλαίων του ιδιωτικού τομέα το οποίο εκτιμάται περίπου στο 5%.

Πίνακας 5.3. Υπολογισμός των πληρωμών διαθεσιμότητας

Κεφάλαιο	3.665.724
Επιτόκιο προεξόφλησης	10%
Πλήθος ετήσιων δόσεων	28
Ετήσια δόση	393.886 €

5.5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΞΟΔΩΝ

5.5.1. Κόστος κατασκευής

Το κόστος κατασκευής (εθνική συμμετοχή 40%) όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι 3.755.095 € και θα καταβληθεί σε δύο ισόποσες δόσεις των 1.877.548 € στα έτη κατασκευής του έργου 2010 και 2011.

5.5.2. Συντήρηση

Το κόστος συντήρησης των υποδομών θα παραμείνει το ίδιο όπως και στην περίπτωση της εκτέλεσης του έργου σαν δημόσιο και εικονίζεται στον πίνακα 4.5.

5.5.3. Προσωπικό

Ούτε στο κόστος της μισθοδοσίας του προσωπικού αναμένεται κάποια μεταβολή και θα παραμείνει το ίδιο όπως και στην περίπτωση της εκτέλεσης του έργου σαν δημόσιο όπως εικονίζεται στον πίνακα 4.7.

5.5.4. Ενέργεια

Το ίδιο αναμένεται να συμβεί και με το κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας το οποίο απεικονίζεται στον πίνακα 4.9.

5.5.5. Χημικά, Απομάκρυνση Παραπροϊόντων και Ιλύος, Λοιπό Κόστος

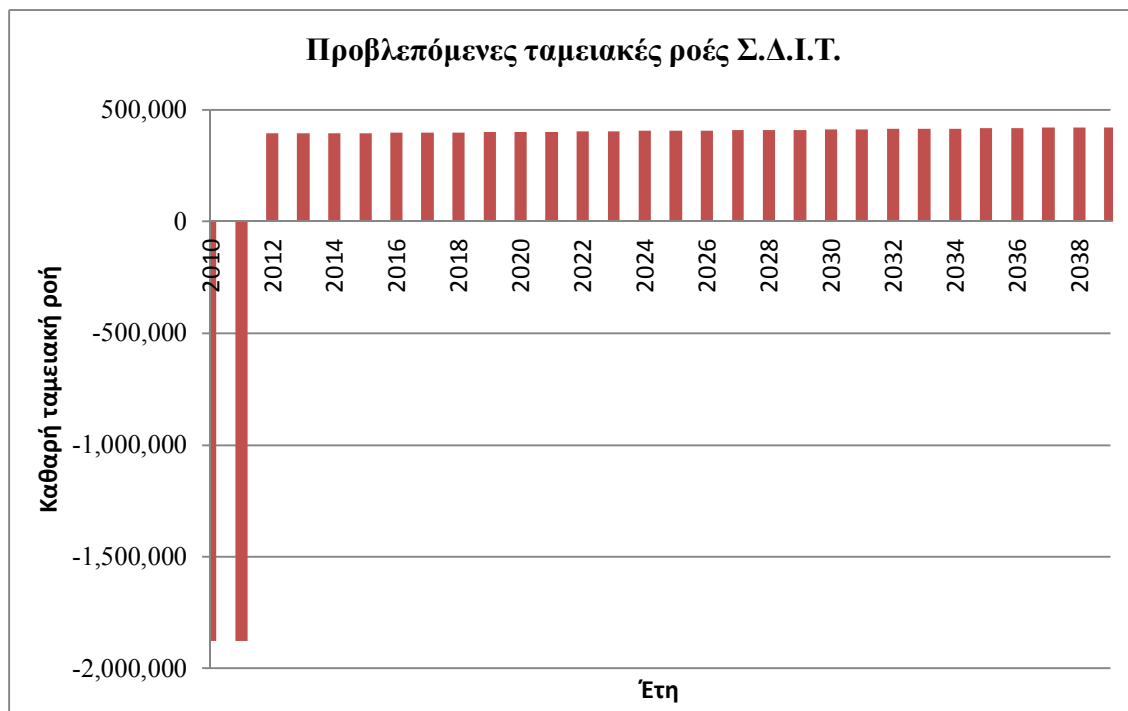
Τα κόστη χημικών, απομάκρυνσης παραπροϊόντων και ιλύος και τα λοιπά έξοδα κατά τη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων Μουζακίου θα παραμείνουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση της εκτέλεσης του έργου σαν δημόσιο και απεικονίζεται στον πίνακα 4.12.

5.6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ, ΚΠΑ ΤΗΣ Σ.Δ.Ι.Τ.

Γνωρίζοντας πλέον όλα τα δεδομένα κόστους είμαστε σε θέση να κατασκευάσουμε τον συνολικό πίνακα εισροών - εκροών της επένδυσης, στο βάθος της περιόδου αξιολόγησης. Εξαρχής, θέσαμε ως προσδοκώμενη αποδοτικότητα κεφαλαίου (επιτόκιο προεξόφλησης) το 5%. Οι καθαρές ταμειακές ροές του έργου (έσοδα – έξοδα) στην υπό μελέτη περίοδο εμφανίζονται στον πίνακα και το σχήμα που ακολουθούν:

Πίνακας 5.4. Καθαρές ταμειακές ροές της Σ.Δ.Ι.Τ. ανά έτος σε ευρώ

Έτος	Τέλη Αποχέτευσης	Πληρωμές Διαθεσιμότητας	Κόστος Κατάσκευής	Συντήρηση	Προσωπικό	Ενέργεια	Χημικά, Απομάκρυνση Παραπροϊόντων & Ιλύος, Λοιπό Κόστος	Καθαρή ροή
2010			1,877,548					-1,877,548
2011			1,877,548					-1,877,548
2012	238,242	393,886		127,373	58,000	27,330	24,760	394,665
2013	246,688	393,886		131,194	59,160	28,576	26,140	395,503
2014	255,375	393,886		135,130	60,343	29,873	27,592	396,324
2015	264,421	393,886		139,184	61,550	31,234	29,129	397,210
2016	273,727	393,886		143,359	62,781	32,650	30,746	398,076
2017	283,413	393,886		147,660	64,037	34,137	32,458	399,007
2018	293,435	393,886		152,090	65,317	35,690	34,264	399,958
2019	303,803	393,886		156,653	66,624	37,314	36,171	400,928
2020	314,530	393,886		161,352	67,956	39,010	38,182	401,915
2021	325,687	393,886		166,193	69,315	40,790	40,312	402,963
2022	337,164	393,886		171,179	70,702	42,641	42,551	403,978
2023	349,099	393,886		176,314	72,116	44,584	44,921	405,051
2024	361,441	393,886		181,603	73,558	46,612	47,421	406,132
2025	374,204	393,886		187,052	75,029	48,731	50,058	407,220
2026	387,402	393,886		192,663	76,530	50,945	52,839	408,310
2027	401,116	393,886		198,443	78,060	53,265	55,783	409,450
2028	415,224	393,886		204,396	79,622	55,679	58,877	410,535
2029	429,879	393,886		210,528	81,214	58,210	62,150	411,663
2030	445,103	393,886		216,844	82,838	60,862	65,613	412,831
2031	460,838	393,886		223,349	84,495	63,631	69,265	413,984
2032	477,102	393,886		230,050	86,185	66,523	73,115	415,115
2033	493,909	393,886		236,951	87,909	69,542	77,175	416,219
2034	511,358	393,886		244,060	89,667	72,704	81,468	417,345
2035	529,469	393,886		251,382	91,460	76,017	86,007	418,489
2036	548,101	393,886		258,923	93,289	79,464	90,780	419,531
2037	567,435	393,886		266,691	95,155	83,073	95,825	420,577
2038	587,495	393,886		274,691	97,058	86,853	101,158	421,620
2039	608,219	393,886		282,932	98,999	90,799	106,780	422,595



Σχήμα 5.1. Προβλεπόμενες χρηματικές ροές Σ.Δ.Ι.Τ. σε ευρώ

Ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας της Σ.Δ.Ι.Τ. για το έτος 2010 γίνεται με τη βοήθεια του πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 5.5. Υπολογισμός ΚΠΑ του έργου σε ευρώ

Έτος	Καθαρή ροή	Συντελεστής αναγωγής	ΚΠΑ έτους	ΚΠΑ ΣΔΙΤ
2010	-1,877,548	1.0000	-1,877,548	2,078,530 €
2011	-1,877,548	0.9524	-1,788,176	
2012	394,665	0.9070	357,961	
2013	395,503	0.8638	341,635	
2014	396,324	0.8227	326,055	
2015	397,210	0.7835	311,214	
2016	398,076	0.7462	297,045	
2017	399,007	0.7107	283,574	
2018	399,958	0.6768	270,692	
2019	400,928	0.6446	258,438	
2020	401,915	0.6139	246,735	
2021	402,963	0.5847	235,612	

2022	403,978	0.5568	224,935
2023	405,051	0.5303	214,798
2024	406,132	0.5051	205,137
2025	407,220	0.4810	195,873
2026	408,310	0.4581	187,047
2027	409,450	0.4363	178,643
2028	410,535	0.4155	170,577
2029	411,663	0.3957	162,895
2030	412,831	0.3769	155,596
2031	413,984	0.3589	148,579
2032	415,115	0.3418	141,886
2033	416,219	0.3256	135,521
2034	417,345	0.3101	129,419
2035	418,489	0.2953	123,580
2036	419,531	0.2812	117,972
2037	420,577	0.2678	112,630
2038	421,620	0.2551	107,555
2039	422,595	0.2429	102,648

Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορεί να συμπεράνει κανείς ότι το έργο, σε βάθος τριάντα ετών που θα διαρκέσει η λειτουργία του, θα αποφέρει κέρδη 2.078.530 € σε τιμές του 2010. Παράλληλα οι κίνδυνοι της οικονομικής και τεχνικής αποδοτικότητας του έργου θα έχουν διαμοιραστεί ανάμεσα στον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα, αναλαμβάνοντας κάθε πλευρά εκείνο το μέρος του κινδύνου που μπορεί να διαχειριστεί καλύτερα. Επίσης με τη μέθοδο αυτή το δημόσιο μετακυλύει τις εκταμιεύσεις της συμμετοχής του για το μέλλον και μάλιστα τμηματικά, αυξάνοντας όμως το κόστος για το ίδιο με όρους ΚΠΑ. ($KPA_{\Sigma\Delta IT} = 3.665.724 \text{ €} > KPA_{\Delta E} = 2.507.270 \text{ €}$).

6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΥΠΟ ΤΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ

6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία στηρίζεται στην πεποίθηση, ότι οι ακριβείς προβλέψεις οικονομικών μεγεθών, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα είναι σχεδόν καταδικασμένες σε αποτυχία. . Για αυτόν ακριβώς τον λόγο απαιτείται η δημιουργία διαφορετικών σεναρίων που θα καθρεφτίζουν τις διαφορετικές οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες που μπορεί να εμφανιστούν μελλοντικά. Οποιαδήποτε επένδυση, επιχειρηματική πρωτοβουλία ή έργο υποδομής εξαρτά την επιτυχία του από τον γενικότερο περιβάλλον μέσα στο οποίο πραγματώνεται.

6.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Η ανάλυση θα δομηθεί σε τρία σενάρια. Ο λόγος για την δομή αυτή είναι ότι πρόκειται περί πρόβλεψης υπό το καθεστώς αβεβαιότητας. Οι προβλέψεις αφορούν την περίοδο λειτουργίας του έργου σε μια περίοδο τριάντα ετών, μέσα στην οποία η οικονομική κατάσταση της χώρας τόσο σε δημοσιονομικό όσο και σε καταναλωτικό επίπεδο είναι ιδιαίτερα ρευστή και μπορεί να επηρεάσει την επιτυχία του έργου είτε θετικά είτε αρνητικά.

Το πρώτο σενάριο είναι και το βασικό και αναλύθηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο και αποφέρει κέρδη 2.078.530 € σε τιμές του 2010.

Το δεύτερο σενάριο είναι πιο αισιόδοξο από το βασικό και στηρίζεται στην προσδοκία της πολύ καλής διαχείρισης της κατασκευής και λειτουργίας του έργου που μπορεί να επιτύχει ο ιδιωτικός τομέας μέσα από εξελεγμένες μεθόδους και τεχνικές. Συγκεκριμένα γίνεται η υπόθεση ότι το γενικότερο οικονομικό κλίμα είναι καλύτερο από το σημερινό, γεγονός που βοηθά στην ανάπτυξη της περιοχής τόσο δημογραφικά όσο και οικονομικά, με συνέπεια την αύξηση της κατανάλωσης νερού και μέσω αυτής την αύξηση κατά 10% των εσόδων από τα τέλη αποχέτευσης. Επίσης το πραγματικό κόστος κατασκευής των υποδομών αποδεικνύεται στην πράξη κατά 10% χαμηλότερο, λόγω των βέλτιστων τεχνικών κατασκευής και διαχείρισης, ενώ το ίδιο συμβαίνει και με τα έξοδα συντήρησης που μειώνονται εξίσου κατά 10%. Ακολουθεί ο υπολογισμός της ΚΠΑ για το έτος 2010.

Πίνακας 6.1. Καθαρές ταμειακές ροές της Σ.Δ.Ι.Τ. ανά έτος σε ευρώ (αισιόδοξο σενάριο)

Έτος	Τέλη Αποχέτευσης	Πληρωμές Διαθεσιμότητας	Κόστος Κατάσκευής	Συντήρηση	Προσωπικό	Ενέργεια	Χημικά, Απομάκρυνση Παραπροϊόντων & Ιλύος, Λοιπό Κόστος	Καθαρή ροή
2010			1,689,793					-1,689,793
2011			1,689,793					-1,689,793
2012	262,067	393,886		114,636	58,000	27,330	24,760	431,227
2013	271,356	393,886		118,075	59,160	28,576	26,140	433,291
2014	280,913	393,886		121,617	60,343	29,873	27,592	435,374
2015	290,863	393,886		125,266	61,550	31,234	29,129	437,570
2016	301,099	393,886		129,023	62,781	32,650	30,746	439,785
2017	311,754	393,886		132,894	64,037	34,137	32,458	442,114
2018	322,778	393,886		136,881	65,317	35,690	34,264	444,510
2019	334,183	393,886		140,987	66,624	37,314	36,171	446,973
2020	345,982	393,886		145,217	67,956	39,010	38,182	449,503
2021	358,255	393,886		149,574	69,315	40,790	40,312	452,151
2022	370,881	393,886		154,061	70,702	42,641	42,551	454,812
2023	384,009	393,886		158,683	72,116	44,584	44,921	457,592
2024	397,585	393,886		163,443	73,558	46,612	47,421	460,437
2025	411,625	393,886		168,346	75,029	48,731	50,058	463,346
2026	426,142	393,886		173,397	76,530	50,945	52,839	466,317
2027	441,227	393,886		178,599	78,060	53,265	55,783	469,406
2028	456,746	393,886		183,957	79,622	55,679	58,877	472,497
2029	472,867	393,886		189,475	81,214	58,210	62,150	475,704
2030	489,613	393,886		195,160	82,838	60,862	65,613	479,026
2031	506,922	393,886		201,014	84,495	63,631	69,265	482,402
2032	524,812	393,886		207,045	86,185	66,523	73,115	485,830
2033	543,300	393,886		213,256	87,909	69,542	77,175	489,305
2034	562,494	393,886		219,654	89,667	72,704	81,468	492,887
2035	582,416	393,886		226,243	91,460	76,017	86,007	496,574
2036	602,911	393,886		233,031	93,289	79,464	90,780	500,233
2037	624,178	393,886		240,022	95,155	83,073	95,825	503,989
2038	646,245	393,886		247,222	97,058	86,853	101,158	507,839
2039	669,041	393,886		254,639	98,999	90,799	106,780	511,710

Ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας της Σ.Δ.Ι.Τ. για το έτος 2010 γίνεται με τη βοήθεια του πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 6.2. Υπολογισμός ΚΠΑ του έργου σε ευρώ (αισιόδοξο σενάριο)

Έτος	Καθαρή ροή	Συντελεστής αναγωγής	ΚΠΑ έτους	ΚΠΑ ΣΔΙΤ
2010	-1,689,793	1.0000	-1,689,793	3,201,260 €
2011	-1,689,793	0.9524	-1,609,359	
2012	431,227	0.9070	391,123	
2013	433,291	0.8638	374,277	
2014	435,374	0.8227	358,182	
2015	437,570	0.7835	342,836	
2016	439,785	0.7462	328,168	
2017	442,114	0.7107	314,211	
2018	444,510	0.6768	300,845	
2019	446,973	0.6446	288,119	
2020	449,503	0.6139	275,950	
2021	452,151	0.5847	264,372	
2022	454,812	0.5568	253,239	
2023	457,592	0.5303	242,661	
2024	460,437	0.5051	232,567	
2025	463,346	0.4810	222,869	
2026	466,317	0.4581	213,620	
2027	469,406	0.4363	204,802	
2028	472,497	0.4155	196,323	
2029	475,704	0.3957	188,236	
2030	479,026	0.3769	180,545	
2031	482,402	0.3589	173,134	
2032	485,830	0.3418	166,057	
2033	489,305	0.3256	159,318	
2034	492,887	0.3101	152,844	
2035	496,574	0.2953	146,638	
2036	500,233	0.2812	140,666	
2037	503,989	0.2678	134,968	
2038	507,839	0.2551	129,550	
2039	511,710	0.2429	124,294	

Το τρίτο σενάριο είναι απαισιόδοξο και προβλέπει μείωση κατά 15% στα έσοδα από τα τέλη αποχέτευσης λόγω εμβάθυνσης της οικονομικής κρίσης, υπέρβαση του κόστους

κατασκευής κατά 8%, αύξηση των απαιτούμενων δαπανών για την κατανάλωση ενέργειας κατά 15% αλλά και αύξηση κατά 10% των δαπανών για χημικά, απομάκρυνση παραπροϊόντων και ιλύος και λοιπά κόστη.

Πίνακας 6.3. Καθαρές ταμειακές ροές της Σ.Δ.Ι.Τ. ανά έτος σε ευρώ (απαισιόδοξο σενάριο)

Έτος	Τέλη Αποχέτευσης	Πληρωμές Διαθεσιμότητας	Κόστος Κατάσκευής	Συντήρηση	Προσωπικό	Ενέργεια	Χημικά, Απομάκρυνση Παραπροϊόντων & Ιλύος, Λοιπό Κόστος	Καθαρή ροή
2010			2,027,751					-2,027,751
2011			2,027,751					-2,027,751
2012	202,506	393,886		127,373	58,000	31,429	27,236	352,353
2013	209,684	393,886		131,194	59,160	32,863	28,754	351,599
2014	217,069	393,886		135,130	60,343	34,353	30,351	350,777
2015	224,758	393,886		139,184	61,550	35,919	32,042	349,949
2016	232,668	393,886		143,359	62,781	37,548	33,820	349,045
2017	240,901	393,886		147,660	64,037	39,257	35,703	348,129
2018	249,419	393,886		152,090	65,317	41,044	37,691	347,163
2019	258,233	393,886		156,653	66,624	42,911	39,788	346,143
2020	267,350	393,886		161,352	67,956	44,862	42,000	345,065
2021	276,834	393,886		166,193	69,315	46,908	44,343	343,960
2022	286,590	393,886		171,179	70,702	49,038	46,806	342,752
2023	296,734	393,886		176,314	72,116	51,271	49,413	341,506
2024	307,225	393,886		181,603	73,558	53,604	52,163	340,182
2025	318,074	393,886		187,052	75,029	56,041	55,064	338,774
2026	329,291	393,886		192,663	76,530	58,586	58,123	337,274
2027	340,948	393,886		198,443	78,060	61,255	61,361	335,715
2028	352,940	393,886		204,396	79,622	64,031	64,765	334,012
2029	365,398	393,886		210,528	81,214	66,941	68,365	332,235
2030	378,337	393,886		216,844	82,838	69,991	72,174	330,375
2031	391,712	393,886		223,349	84,495	73,176	76,191	328,387
2032	405,536	393,886		230,050	86,185	76,501	80,427	326,260
2033	419,823	393,886		236,951	87,909	79,973	84,892	323,984
2034	434,654	393,886		244,060	89,667	83,610	89,615	321,589
2035	450,049	393,886		251,382	91,460	87,420	94,608	319,065
2036	465,886	393,886		258,923	93,289	91,383	99,858	316,318
2037	482,319	393,886		266,691	95,155	95,534	105,407	313,418
2038	499,371	393,886		274,691	97,058	99,881	111,274	310,352
2039	516,986	393,886		282,932	98,999	104,418	117,458	307,065

Ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας της Σ.Δ.Ι.Τ. για το έτος 2010 γίνεται με τη βοήθεια του πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 6.4. Υπολογισμός ΚΠΑ του έργου σε ευρώ (απαισιόδοξο σενάριο)

Έτος	Καθαρή ροή	Συντελεστής αναγωγής	ΚΠΑ έτους	ΚΠΑ ΣΔΙΤ
-2,027,751	1.0000	-2,027,751	-2,027,751	863,899 €
-2,027,751	0.9524	-1,931,230	-2,027,751	
352,353	0.9070	319,584	352,353	
351,599	0.8638	303,711	351,599	
350,777	0.8227	288,584	350,777	
349,949	0.7835	274,185	349,949	
349,045	0.7462	260,458	349,045	
348,129	0.7107	247,415	348,129	
347,163	0.6768	234,960	347,163	
346,143	0.6446	223,124	346,143	
345,065	0.6139	211,836	345,065	
343,960	0.5847	201,113	343,960	
342,752	0.5568	190,844	342,752	
341,506	0.5303	181,101	341,506	
340,182	0.5051	171,826	340,182	
338,774	0.4810	162,950	338,774	
337,274	0.4581	154,505	337,274	
335,715	0.4363	146,472	335,715	
334,012	0.4155	138,782	334,012	
332,235	0.3957	131,465	332,235	
330,375	0.3769	124,518	330,375	
328,387	0.3589	117,858	328,387	
326,260	0.3418	111,516	326,260	
323,984	0.3256	105,489	323,984	
321,589	0.3101	99,725	321,589	
319,065	0.2953	94,220	319,065	
316,318	0.2812	88,949	316,318	
313,418	0.2678	83,933	313,418	
310,352	0.2551	79,171	310,352	
307,065	0.2429	74,586	307,065	

Πλέον, θα πρέπει με βάση τους υπολογισμούς που υλοποιήθηκαν για το κάθε σενάριο, να εκτιμηθεί το κατά πόσο η επένδυση είναι συμφέρουσα, με βάση τις απαιτήσεις των επενδυτών. Για να προχωρήσει η εκτίμηση αυτή θα πρέπει να τεθούν πιθανότητες στο κάθε σενάριο, με βάση καθαρά υποκειμενικά κριτήρια που αντανακλούν προσωπικές πεποιθήσεις για την πορεία της οικονομίας.

Πίνακας 6.5 Πιθανότητες εμφάνισης σεναρίων

Σενάριο	Πιθανότητα εμφάνισης	Καθαρά Παρούσα Αξία
Αισιόδοξο	30%	3.201.260 €
Μετριοπαθής	50%	2.078.530 €
Απαισιόδοξο	20%	863.899 €

Υπολογίζουμε την μέση αναμενόμενη τιμή και την τυπική απόκλιση σύμφωνα με τους τύπους:

$$E(\text{ΚΠΑ}) = \overline{\text{ΚΠΑ}} = \sum_{j=1}^3 p_j (\text{ΚΠΑ}) \quad (6.1)$$

$$\sigma_{\text{ΚΠΑ}}^2 = \sum_{i=1}^3 p_i \left[(\text{ΚΠΑ})_j - (\overline{\text{ΚΠΑ}}) \right]^2 \quad (6.2)$$

από τους οποίους προκύπτουν

$$\overline{\text{ΚΠΑ}} = 2.172.423 \text{ και}$$

$$\sigma_{\text{ΚΠΑ}} = 815.111$$

Με δεδομένο ότι για να είναι μία επένδυση συμφέρουσα θα πρέπει να ισχύει $\text{ΚΠΑ} > 0$, θα εξετάσουμε τις εξής πιθανότητες

α) $\text{ΚΠΑ} > 0$

Με βάση τον τύπο

$$t = \frac{\text{ΚΠΑ} - \overline{\text{ΚΠΑ}}}{\sigma_{\text{ΚΠΑ}}} \quad (6.3)$$

$$\text{προκύπτει } t = \frac{\text{ΚΠΑ} - \overline{\text{ΚΠΑ}}}{\sigma_{\text{ΚΠΑ}}} = \frac{0 - 2.172.423}{815.111} = -2,67$$

και με βάση τον πίνακα κανονικής κατανομής $\Phi(-2,67) = 1 - \Phi(2,67) = 1 - 0,9962 = 0,0038$

Δηλαδή η πιθανότητα η ΚΠΑ να είναι αρνητική είναι 0,38%, ή διαφορετικά η πιθανότητα να είναι θετική είναι $100 - 0,38 = 99,62 \%$.

β) $2.000.000 < \text{ΚΠΑ} < 3.000.000$

Η πιθανότητα να είναι η ΚΠΑ μεταξύ των τιμών 2.000.000 και 3.000.000 υπολογίζεται ως εξής:

$$t_1 = \frac{\text{ΚΠΑ} - \overline{\text{ΚΠΑ}}}{\sigma_{\text{ΚΠΑ}}} = \frac{2.000.000 - 2.172.423}{815.111} = -0,21$$

και με βάση τον πίνακα κανονικής κατανομής $\Phi(-0,21) = 1 - \Phi(0,21) = 1 - 0,5832 = 0,4168$

$$t_2 = \frac{\text{ΚΠΑ} - \overline{\text{ΚΠΑ}}}{\sigma_{\text{ΚΠΑ}}} = \frac{3.000.000 - 2.172.423}{815.111} = 1,02$$

και με βάση τον πίνακα κανονικής κατανομής $\Phi(1,02) = 0,8461$

Συνεπώς η πιθανότητα να είναι $2.000.000 < \text{ΚΠΑ} < 3.000.000$ ισούται με:

$$\Phi(1,02) - \Phi(-0,21) = 0,4293 \text{ δηλαδή } 43,93\%$$

γ) $\text{ΚΠΑ} > 3.000.000$

Η πιθανότητα να είναι η ΚΠΑ $> 3.000.000$ θα ισούται με:

$$1 - \Phi(1,02) = 1 - 0,8461 = 0,1539 \text{ δηλαδή } 15,39\%$$

Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6.6. Πιθανότητες για διάφορες τιμές ΚΠΑ

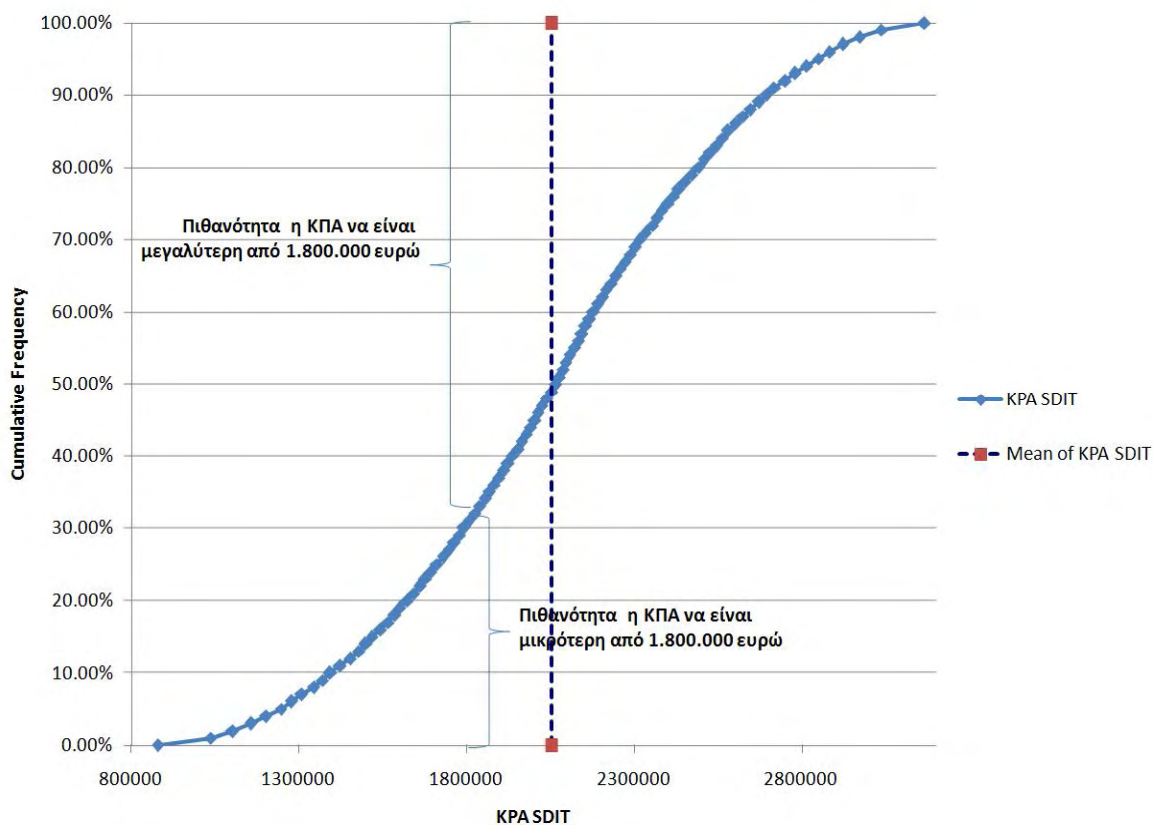
Υπόθεση	Πιθανότητα
ΚΠΑ > 0	99,92%
$2.000.000 < \text{ΚΠΑ} < 3.000.000$	43,93%
$\text{ΚΠΑ} > 3.000.000$	15,39%

Με βάση την παραπάνω ανάλυση και δεχόμενοι ότι η αβεβαιότητα στους παραπάνω οικονομικούς παράγοντες (κόστη, έσοδα από καταναλώσεις κλπ) υφίσταται, ταυτόχρονα, μπορούμε να αναπαραστήσουμε το προφίλ μεταβλητότητας της ΚΠΑ ως συνέπεια της αβεβαιότητας όλων των προαναφερόμενων παραγόντων. Συγκεκριμένα θεωρούμε ότι οι τιμές των μεταβλητών εισόδου (κόστη και έσοδα) ακολουθούν την τριγωνική κατανομή με ελάχιστες, πιο πιθανές και μέγιστες τιμές και επηρεάζουν τη μεταβλητότητα της συνάρτησης αυτών, δηλαδή της ΚΠΑ, μεταβιβάζοντας το σύνολο της αβεβαιότητας στην τελική τιμή της

συνάρτησης ΚΠΑ. Η μέθοδος είναι γνωστή και ως μεταβίβαση αβεβαιότητας μέσω του μοντέλου ΚΠΑ (Savage, 2003).

Το παρακάτω Σχήμα 6.1 δείχνει την αθροιστική κατανομή όλων των πιθανών τιμών της ΚΠΑ, η οποία αφορά μια γκάμα τιμών και τις αντίστοιχες πιθανότητές τους. Το Σχήμα έχει δημιουργηθεί με τη διεξαγωγή προσομοίωσης Monte Carlo με χρήση του πακέτου XLSim[®] for Excel (Savage, 2003), και δίνει τη δυνατότητα στον λήπτη αποφάσεων να προσδιορίσει τις πιθανότητες η τιμή της ΚΠΑ να είναι κάτω ή πάνω από κάποιες τιμές-στόχους για τον διαχειριστή έργου (π.χ. πόση η πιθανότητα η ΚΠΑ να είναι αρνητική ή να είναι πάνω από 1.800.000 ευρώ). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η πιθανότητα η ΚΠΑ να είναι μεγαλύτερη από 1.800.000 ευρώ είναι περίπου 68%, ενώ η πιθανότητα η ΚΠΑ να ξεπεράσει τα 2.694.000 ευρώ είναι μόλις 10%.

Η τεχνική της προσομοίωσης προσφέρει στον διαχειριστή έργου τη δυνατότητα να λαμβάνει ενημερωμένες αποφάσεις για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου έργου υπό το πρίσμα της αβεβαιότητας και να ενεργεί με ευέλικτο τρόπο κατά το σχεδιασμό και την εξέλιξη ενός έργου.



Σχήμα 6.1 Αθροιστική κατανομή πιθανών τιμών ΚΠΑ υπό συνθήκες αβεβαιότητας

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως έχει γίνει ήδη αντιληπτό από τα προηγούμενα κεφάλαια οι συμπράξεις του ιδιωτικού τομέα με το δημόσιο παρέχουν τη δυνατότητα να εκτελεστούν έργα και να κατασκευαστούν υποδομές μέσα σε ένα εξαιρετικά δυσχερές δημοσιονομικό περιβάλλον με την εκμετάλλευση τόσο κεφαλαίων που διατίθενται από τους ιδιώτες όσο και από ευρωπαϊκούς πόρους. Τα έργα αυτά μπορούν να υλοποιηθούν άμεσα και να καλύψουν υπάρχουσες ανάγκες τη στιγμή που απαιτείται πραγματικά και όχι να μετατίθενται για το μέλλον λόγω έλλειψης κρατικής χρηματοδότησης. Παράλληλα μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην αντιστροφή του οικονομικού κλίματος, να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη και την απασχόληση.

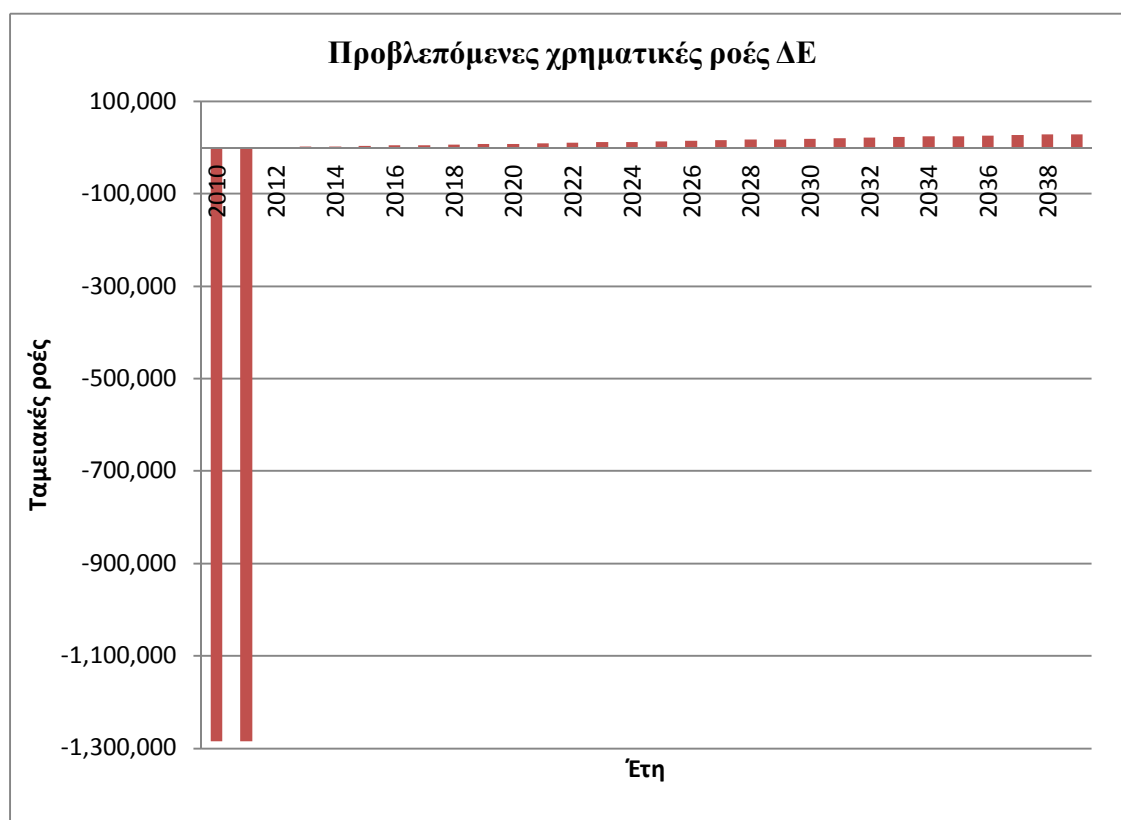
7.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Σε μια πρώτη ανάγνωση γίνεται φανερό ότι με την υλοποίηση του έργου με τον κλασικό τρόπο προμήθειας των δημοσίων έργων η ΚΠΑ_{ΔΕ} του έχει αρνητικό πρόσημο (-2,351,585 €), δηλαδή από καθαρά οικονομικής άποψης η διάθεση των περιορισμένων πιστώσεων είναι αντιπαραγωγική. Το δημόσιο δηλαδή, δεν κάνει άμεση απόσβεση των κεφαλαίων που διαθέτει για το έργο, παρά μόνο με έμμεσο τρόπο τονώνοντας την οικονομική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της κατασκευής του, και φορολογώντας (έμμεσα ή άμεσα) τα όποια κέρδη προκύψουν από την ανάπτυξη που τυχόν θα επιφέρει. Τα μεγέθη αυτά όμως είναι εξαιρετικά δύσκολο να προσδιοριστούν και να μετρηθεί ο πραγματικός τους αντίκτυπος στην απόσβεση της επένδυσης. Συν το γεγονός ότι οι εκταμιεύσεις των απαιτούμενων κεφαλαίων είναι εμπροσθοβαρείς δημιουργώντας πιέσεις στα ήδη προβληματικά δημοσιονομικά της χώρας. Δεν είναι λίγες άλλωστε οι περιπτώσεις που λόγω αυτής της στενότητας έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο να υλοποιείται ένα έργο υποδομής αλλά λόγω αυτής της στενότητας να καθυστερεί εξαιρετικά η έναρξη της λειτουργίας του και στην πορεία να απαξιώνεται. Βέβαια η οικονομική παράμετρος δεν είναι η μόνη που καθορίζει την υλοποίηση ενός έργου, ειδικά όταν αυτό έρχεται να ικανοποιήσει μια πιεστική ανάγκη της κοινωνίας, όπως αυτή της διάθεσης και επεξεργασίας των αστικών των λυμάτων.

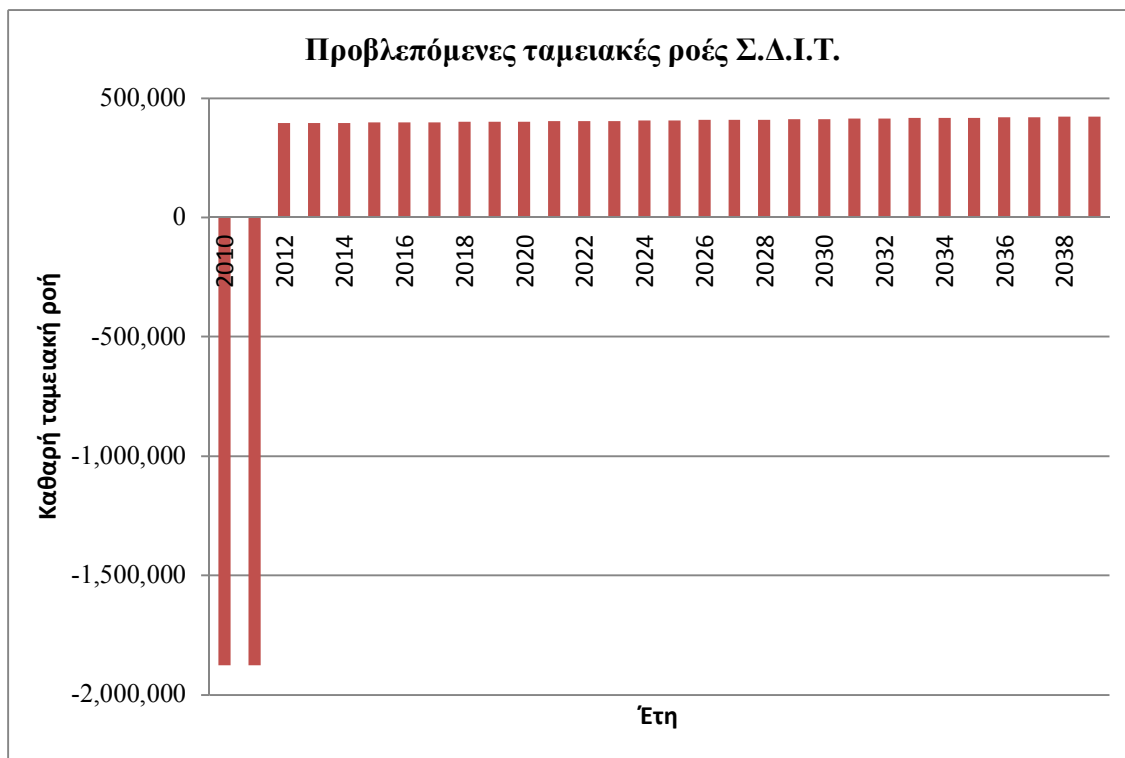
Από την άλλη πλευρά με την υλοποίηση του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ. η ΚΠΑ_{ΣΔΙΤ} είναι θετική (2,078,530 €). Αυτό σημαίνει ότι το έργο παράγει κέρδος γεγονός που το κάνει ελκυστικό

στους ιδιώτες επενδυτές. Αντίστοιχα η περίπτωση της Σ.Δ.Ι.Τ. στοιχίζει στο δημόσιο περισσότερα χρήματα ($\text{ΚΠΑ}_{\Sigma\Delta\text{IT}} = 3.665.724 \text{ €} > \text{ΚΠΑ}_{\Delta\text{E}} = 2.507.270 \text{ €}$). Τα κεφάλαια όμως αυτά τα καταβάλει σταδιακά σε διάστημα είκοσι οχτώ ετών και όχι προκαταβολικά κατά τη διάρκεια της κατασκευής των υποδομών. Από την μελέτη, στο βασικό σενάριο υλοποίησης μέσω Σ.Δ.Ι.Τ., των ετήσιων καθαρών χρηματοροών και των αντίστοιχων ΚΠΑ προκύπτει ότι η απόσβεση των κεφαλαίων του ιδιωτικού φορέα ξεκινά κατά τη διάρκεια του έτους 2028 δηλαδή μετά από 15 έτη λειτουργίας. Η περίοδος αυτή εκτιμάται σαν αρκετά μακρά, μπορεί όμως να γίνει πιο σύντομη αν αυξηθούν τα έσοδα του έργου. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με αυξημένη συμμετοχή του δημοσίου και προσαρμογή του ύψους των ετήσιων πληρωμών διαθεσιμότητας είτε με αύξηση των τελών αποχέτευσης, με τα όποια θετικά ή αρνητικά συνοδεύουν την κάθε εναλλακτική.

Στη συνέχεια δίνονται τα ιστογράμματα των προβλεπόμενων χρηματοροών του έργου για κάθε περίπτωση υλοποίησης (ΔΕ - Σ.Δ.Ι.Τ.).



Σχήμα 7.1. Προβλεπόμενες χρηματικές ροές ΔΕ σε ευρώ

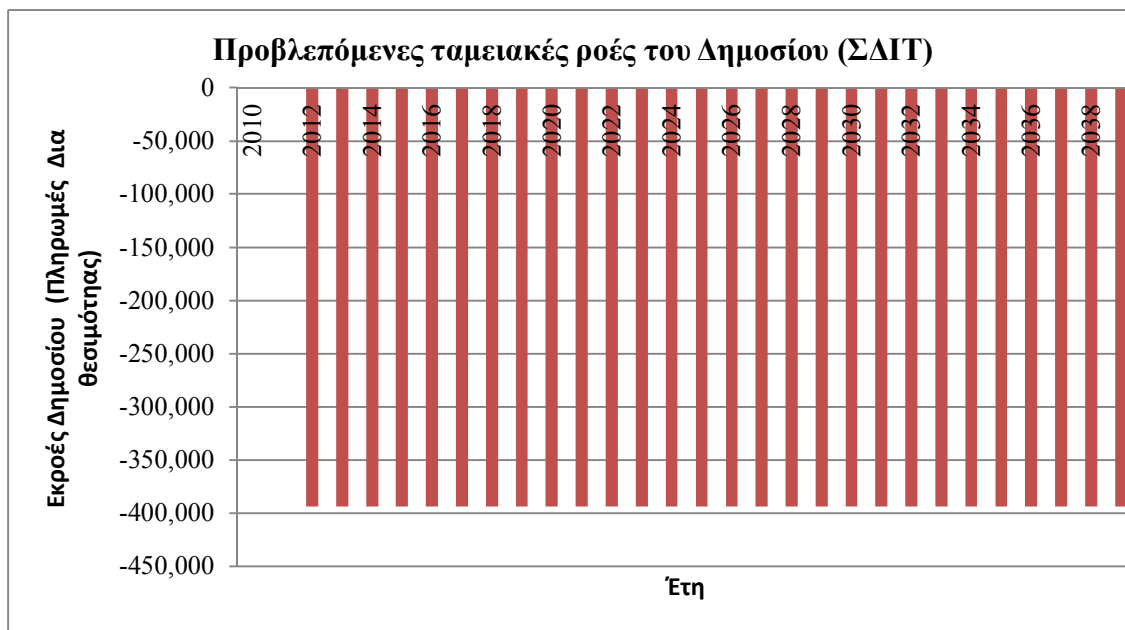


Σχήμα 7.2. Προβλεπόμενες χρηματικές ροές Σ.Δ.Ι.Τ. σε ευρώ

Από την εξέταση των σχημάτων 7.1 και 7.2 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Η υλοποίηση του έργου ως δημόσιο εμφανίζει μικρότερες εκροές (1.284.199 € < 1.877.548 €) κατά τη διάρκεια της κατασκευής απόρροια της μεγαλύτερης συμμετοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη χρηματοδότηση.
- Τα κέρδη που παράγονται από τη λειτουργία στην περίπτωση του δημοσίου έργου κάθε χρόνο είναι από μηδαμινά έως ελάχιστα (με αυξητική τάση) μιας και τα έσοδα ίσα που καλύπτουν τις δαπάνες. Στην περίπτωση της Σ.Δ.Ι.Τ. όμως τα κέρδη είναι σημαντικά και αρκετά σταθερά κάθε χρόνο κάνοντας τη σύμπραξη ελκυστική για τους ιδιώτες.
- Το έργο εμφανίζει ζημιές στην περίπτωση της υλοποίησης του δημόσιου έργου, ενώ με τη Σ.Δ.Ι.Τ. είναι κερδοφόρο και μάλιστα το έτος 2028 γίνεται η απόσβεση των κεφαλαίων που επενδύθηκαν.

Παρακάτω δίνεται το ιστόγραμμα της εξέλιξης των χρηματοροών του δημοσίου για την περίπτωση της υλοποίησης του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ.



Σχήμα 7.3. Προβλεπόμενες χρηματικές ροές του Δημοσίου στην περίπτωση υλοποίησης του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ. σε ευρώ

Από την εξέταση των σχημάτων 7.1 και 7.3 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Στην περίπτωση του δημόσιου έργου πραγματοποιούνται εξ αρχής δύο μεγάλες εκροές, ενώ για τη Σ.Δ.Ι.Τ. αυτές ξεκινούν δύο χρόνια αργότερα και είναι πολύ μικρότερες γεγονός που δίνει τη δυνατότητα στο δημόσιο να αξιοποιήσει καλύτερα τα διαθέσιμα κεφάλαια του.
- Τα όποια μικρά κέρδη που αποκομίζει το δημόσιο στην περίπτωση της εκτέλεσης του δημόσιου έργου κατά την περίοδο της λειτουργίας εύκολα μπορούν να εξανεμιστούν ή και να μετατραπούν σε ζημιές από μια μικρή απόκλιση στη ζήτηση (έσοδα) ή από μικρή αύξηση των εξόδων. Οι χρηματοροές του παρουσιάζουν δηλαδή μεγάλη ευαισθησία σε εξωγενής παράγοντες.
- Στην περίπτωση του δημόσιου έργου οι εκροές είναι ανελαστικές ενώ η υλοποίηση με Σ.Δ.Ι.Τ. δίνει στο δημόσιο μεγαλύτερα περιθώρια ευελιξίας. Αυτό μπορεί να γίνει ρυθμίζοντας το ύψος ή και το πλήθος των πληρωμών διαθεσιμότητας καθώς και το έτος έναρξης των εκροών αυτών, σε μια προσπάθεια για αναζήτηση ισοδύναμων λύσεων που ταιριάζουν καλύτερα στην δημοσιονομική κατάσταση της χώρας.

Επιπρόσθετα με την επιλογή της Σ.Δ.Ι.Τ.

- Επιτυγχάνεται η εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων υποδομής με την εφαρμογή βέλτιστων τεχνικών κατασκευής και συνολικής διαχείρισης. Αυτό συνεπάγεται την άντληση εμπειριών από το δημόσιο, τομέας στον οποίο υστερεί και πρέπει να γίνει πιο αποτελεσματικό.
- Οι κίνδυνοι του έργου επιμερίζονται στα δύο μέρη και οι επισφάλειες μειώνονται μιας και καθένας αναλαμβάνει τα βάρη στα οποία είναι ικανότερος, γεγονός που οδηγεί στη καλύτερη οικονομική αποδοτικότητα.
- Μπορεί να εφαρμοστεί μια τιμολογιακή πολιτική που να οδηγεί σε περαιτέρω μείωση της συμμετοχής του δημόσιου τομέα και μεταφορά των βαρών στους τελικούς χρήστες. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της αύξησης των τελών αποχέτευσης. Έτσι γίνεται δικαιότερη η κατανομή, των βαρών καθώς μόνο αυτοί που απολαμβάνουν τα οφέλη και τις υπηρεσίες του έργου αναλαμβάνουν και ένα μέρος του κόστους και όχι γενικότερα το σύνολο των φορολογουμένων μέσω του κρατικού προϋπολογισμού.

Για την επιβεβαίωση της εγκυρότητας των παραπάνω συμπερασμάτων έγινε μια συγκριτική αξιολόγηση με αυτά που προκύπτουν από πονήματα με παρόμοιο στόχο και σκεπτικό, όπως η μελέτη περίπτωσης σεναρίου υλοποίησης έργου διαχείρισης αστικών αποβλήτων στην περιφέρεια Κ. Μακεδονίας (Τηλιγάδα, 2006). Η συγκεκριμένη περίπτωση μπορεί να μην αφορά μικρό έργο, η φύση του όμως είναι παρόμοια, με τα συμπεράσματά της να κλείνουν προς τη λύση της Σ.Δ.Ι.Τ. και να ενισχύσουν τη θέση της παρούσας.

Τέλος, σε ότι αφορά τους περιορισμούς της έρευνας, λόγω της ρευστότητας και της αβεβαιότητας που επικρατεί στον χρηματοπιστωτικό τομέα στη χώρα μας αυτή τη στιγμή δεν επιχειρήθηκε μια εις βάθος ανάλυση και ανάπτυξη του χρηματοπιστωτικού σχήματος που θα μπορούσε να υποστηρίξει την υλοποίηση του έργου με Σ.Δ.Ι.Τ. καθώς και το πλέγμα των σχέσεων που δημιουργούνται ανάμεσα στο δημόσιο, τον τραπεζικό τομέα και τον ιδιωτικό φορέα διαχείρισης. Αυτό θα μπορούσε να είναι όμως αντικείμενο μιας μελλοντικής έρευνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

ΔΕΥΑ Μουζακίου (2009), Αποχέτευση ακαθάρτων και εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Μουζακίου – Χρηματοοικονομική ανάλυση

Έγγραφο εργασίας ΕΕ (2006), Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη μεθοδολογία για τη διενέργεια ανάλυσης κόστους – οφέλους

ΕΕ (2008), Οδηγός ανάλυσης κόστους-οφέλους των επενδυτικών σχεδίων

Ειδική Γραμματεία ΣΔΙΤ (ΕΓΣΔΙΤ), Συνοπτικός οδηγός ΣΔΙΤ, Αθήνα 2006,

<http://www.sdit.mnec.gr/el/infopoint/implementation/>

Ειδική Γραμματεία ΣΔΙΤ (ΕΓΣΔΙΤ)

http://www.sdit.mnec.gr/export/sites/sdit/el/infopoint/implementation/faqs/SDIT_er_11.pdf,
ανακτήθηκε στις 03-05-2011

ΕΛ.ΣΤΑΤ (2012), <http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE>, ανακτήθηκε στις 24-01-2012

Οικονόμου Σ. (2003), Ανάλυση Κόστους Λειτουργίας και Συντήρησης Μονάδων Επεξεργασίας Υγρών Αστικών Αποβλήτων, Μεταπτυχιακή διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Δ.Π.Θ., Ξάνθη

Πολύζος Σ. (2006), Προγραμματισμός & οργάνωση των έργων – Μέθοδοι & τεχνικές, Εκδόσεις Τζιόλα

Τηλιγάδα (2006), Συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (Σ.Δ.Ι.Τ.) - Μελέτη σεναρίου υλοποίησης έργου διαχείρισης αστικών αποβλήτων στην περιφέρεια Κ. Μακεδονίας, ΜΔΕ, Σχολή θετικών επιστημών και τεχνολογίας, Διαχείριση τεχνικών έργων, Πάτρα

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Amos P., (2004), Public and private sector roles in the supply of transport infrastructure and services. Transport Paper, The World Bank, Washington, DC.

Anagnostopoulos K., Roumboutsos A.(2008), Public-private partnership projects in Greece: risk ranking and preferred risk allocation, Construction Management and Economics, Vol 26, No 7, 751 — 763

David Hall,(2008) PPPs in the EU-a critical appraisal, Public Services International Research Unit (PSIRU), Business School, University of Greenwich.

Department of treasury and finance, (2003), Partnerships Victoria PSC technical note Website www.partnerships.vic.gov.au

Daube D., Vollrath S., Wilhelm H.A. (2007), A comparison of Project Finance and the Forfeiting Model as financing forms for PPP projects in Germany, International Journal of Project Management, No 26 ,376–387

Dewatripont M. and Legros P. (2005), Public–private partnerships: contract design and risk transfer. EIB Papers, 10(1), 120–45.

EIB (2005) Evaluation of PPP Projects Financed by the EIB, EIB Publications, available at <http://www.eib.org/projects/publications/evaluation-of-ppp-projects-financed-by-theeib.htm>.

European Commission (2008), Guide to cost-benefit analysis of investment projects

Falch M., Henten A. (2010), Public private partnerships as a tool for stimulating investments in broadband, Telecommunications Policy, No 34, 496–504

Grimsey D., Mervyn K. L. (2002), Evaluating risks of PPP for infrastructure projects, International Journal of Project Management, No 20, 107–118

Grimsey D., Lewis K.L. (2004), *Public private partnerships*, Cheltnan, UK, Edward Elgar

- Grimsey D., Mervyn K. L. (2005), Are Public Private Partnerships value for money? Evaluating alternative approaches and comparing academic and practitioner views, *Accounting Forum*, No 29, 345–378
- Grout, P.A. (2005) , Value-for-money measurement in public–private partnerships. *EIB Papers*, 10(2), 32–56.
- Henisz J. (2006), Governance issues in public private partnerships, *International Journal of Project Management*, No 24, 537–538
- Hood J., Mc Garvey N.(2002), Managing the Risks of Public–Private Partnerships in Scottish Local Government, *Policy Studies*, Vol. 23, No 1
- Ke Yongjian, Liu Xinping, Wang Shouqing (2008), Equitable Financial Evaluation Method for Public-Private Partnership Projects, *TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY*, Vol 13, No 5, 702-707
- Li Bing, A. Akintoye, P.J. Edwards, C. Hardcastle (2005), The allocation of risk in PPP/PFI construction projects in the UK, *International Journal of Project Management*, No 23, 25–35
- Li-Yaning Tang, Qiping Shen, Eddie W.L. Cheng (2010), A review of studies on Public–Private Partnership projects in the construction industry, *International Journal of Project Management*, No 28, 683–694
- Li-Yin Shen, Andrew Platten, X.P. Deng (2006), Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong, *International Journal of Project Management*, No 24, 587–594
- Loosemore M., Ng A. (2007), Risk allocation in the private provision of public infrastructure, *International Journal of Project Management* No 25, 66–76
- Loosemore M, Raftery J, Reilly C, Higgon D. (2006), *Risk management in projects*. London, Taylor & Francis
- Macário R.(2010), Critical issues in the design of contractual relations for transport infrastructure development, *Research in Transportation Economics*, No 30, 1-5

- Medda F. (2007), A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships, *International Journal of Project Management* , No 25 ,213–218
- Quiggin J.(2004), Risk PPPs & Public Sector Comparator (PSC), *Australian Accounting Review*, No 14, 51-61
- Rowley J. (2002), Using case studies in research, *Management research news*, Vol 25, 16-27
- Ryuta Takashima, Kyoko Yagi, Hiroshi Takamori, Government guarantees and risk sharing in public–private partnerships, *Review of Financial Economics*, No 19, 78–83
- Savage, S. (2003), *Decision Making with Insight*, Thomson Learning, Inc., Brooks/Cole
- Sfakianakis M. (____), Valuing public-private partnership (PPP) risk: a scenario analysis, *Symposium: Public Private Partnerships in Transport: Trends & Theory*
- Spackman M.(2002), Public–private partnerships: lessons from the British approach, *Economic Systems*, No 26, 283–301
- Tahir M. Nisar (2007), Risk Management in Public–Private Partnership Contracts, *Public Organiz Rev*, No7, 1–19
- Tillmann P. (2005), Private sector involvement in the resolution of financial crises: How do markets react?, *Journal of Development Economics*, No 78, 114– 132
- Xiao-Hua Jin, Guomin Zhang (2010), Modelling optimal risk allocation in PPP projects using artificial neural networks, *International Journal of Project Management* ,No___, ___–___
- Xueqing Zhang (2009), Best value concessionaire selection through a fuzzy logic system, *Expert Systems with Applications*, No 36, 7519–7527
- Yongjian Ke, ShouQing Wang, Albert P.C. Chan, Patrick T.I. Lam (2010), Preferred risk allocation in China’s public–private partnership (PPP) projects, *International Journal of Project Management* 28, 482–492
- Yin, R. (2003), *Case Study Research: design and methods*, 3rd Edition, Sage Publications, CA