



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Οικονομοτεχνική μελέτη εφαρμογής συστήματος Ενυδρειοπονίας σε αστικό περιβάλλον. Κοινωνικό οικονομικοί παράγοντες μετατροπής βιοτεχνικής εγκατάστασης σε αειφόρο σύστημα αγαθών και υπηρεσιών

Χρήστος Φωτόπουλος

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Κωνσταντίνος Λιάπης Αναπ. Καθηγητής Πάντειο Πανεπιστήμιο (επιβλέπων)
Δημήτρης Σάββας Αναπ. Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών
Ελένη Μήλιου Αναπ. Καθηγητής Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Αθήνα, Φεβρουάριος 2016



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
*ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΑΣ***

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Οικονομοτεχνική μελέτη εφαρμογής συστήματος Ενυδρειοπονίας σε αστικό περιβάλλον. Κοινωνικό οικονομικοί παράγοντες μετατροπής βιοτεχνικής εγκατάστασης σε αειφόρο σύστημα αγαθών και υπηρεσιών

Χρήστος Φωτόπουλος

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Κωνσταντίνος Λιάπης Αναπ. Καθηγητής Πάντειο Πανεπιστήμιο (επιβλέπων)
Δημήτρης Σάββας Αναπ. Καθηγητής ΓΠΑ
Ελένη Μήλιου Αναπ. Καθηγητής ΓΠΑ

Αθήνα, Φεβρουάριος 2016

Ευχαριστίες

Στην παρούσα εργασία, πέραν της προσωπικής προσπάθειας, υπήρξαν άτομα που συνέβαλλαν καθοριστικά στην υλοποίησή της και θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου.

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω των καθηγητή Κ. Λιάπη για την εμπιστοσύνη που έδωσε, τόσο σε εμένα προσωπικά όσο και στο θέμα της εργασίας. Στην συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Παναγιώτη Σπανό, υποψήφιο διδάκτωρ, για την πολύτιμη βοήθεια του και την άριστη συνεργασία μας. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους, φίλους και γνωστούς, που συνέβαλλαν καθοριστικά τόσο με τις τεχνικές τους γνώσεις, όσο και με ιδέες και απόψεις, στο να ολοκληρωθεί η παρούσα εργασία.

Δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για την αμέριστη υποστήριξή της

Χρήστος Φωτόπουλος

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων λήψης αποφάσεων και αξιολόγησης επενδύσεων στη βάση της αειφόρου προσέγγισης ενός ολοκληρωμένου συστήματος παραγωγής τροφίμων. Αρχικά προσδιορίζονται οι βασικές θεωρίες που εκφράζουν το τι μέχρι στιγμής ορίζεται ως αειφορία, ή αλλιώς βιώσιμη ανάπτυξη και επιχειρείται μια ιστορική αναδρομή της προσέγγισης του προβλήματος μέσα από την διαμόρφωση αστικών κέντρων και υδραυλικών πολιτισμών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα σύγχρονα μοντέλα της αστικής καλλιέργειας τα οποία πληρούν όλα τα κριτήρια για την επίτευξη αειφόρου ανάπτυξης, με εφαρμογή τόσο για εμπορικούς, όσο και για ενημερωτικούς ή επιμορφωτικούς σκοπούς. Το δεύτερο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει την κατασκευή ενός παραγωγικού και επενδυτικού μοντέλου αστικής φάρμας. Για την οικονομική και επενδυτική αξιολόγηση του εγχειρήματος, κατασκευάστηκε ένα πρόγραμμα βελτιστοποίησης παραγωγής κάνοντας χρήση μεθόδων επιχειρησιακής έρευνας. Δοκιμάστηκαν είδη καλλιέργειας που ενδείκνυνται για ενυδρειοπονία καθώς και καλλιεργούμενα είδη που έχουν δοκιμαστεί σε ενυδρειοπονικά συστήματα με επιτυχία και παρουσιάζουν εμπορικό ενδιαφέρον. Ακολούθως, προσδιορίστηκαν τέσσερα βασικά παραγωγικά σενάρια στη βάση της μεγιστοποίησης του μεικτού περιθωρίου κέρδους και αξιολογήθηκαν ως επενδυτικές προτάσεις. Τέλος, εφαρμόστηκαν μέθοδοι ανάλυσης ευαισθησίας προκειμένου να καθοριστεί η ενδεικτική στρατηγική κάθε σεναρίου με ταυτόχρονη εξέταση των οικονομικών και κοινωνικών τους προεκτάσεων. Τα συμπεράσματα της εργασίας επιβεβαιώνουν την δυνατότητα ανάπτυξης κερδοφόρου παραγωγικής διαδικασίας στη βάση της αειφόρου ανάπτυξης με αντίστοιχες θετικές οικονομικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις.

Επιστημονική περιοχή : αξιολόγηση επενδύσεων στη βάση της αειφόρου ανάπτυξης

Λέξεις κλειδιά : Αειφορία, Αειφόρος ανάπτυξη, Υδραυλικοί πολιτισμοί, Ενυδρειοπονία, βελτιστοποίηση παραγωγής, επενδυτικός σχεδιασμός

Feasibility Study of commercial Aquaponics in urban environment. Social economic factors of conversion inactive obsolete industrial area to sustainable productive system of goods and services.

Abstract

This paper attempts to substantiate the necessity of the development approach with sustainability criteria. In the first part of the paper identifies key theories expressing what so far defined as sustainability or otherwise sustainable development and the reasons that made us today to discuss this problem. It presents the arguments for each theory individually and become clear to which pillar focuses each of the theory.

Secondly is analysed historically how urban centres of antiquity evolved to hydraulic civilizations which was a determining factor for the urbanization of society. But unlike nowadays, there is a possibility of a disaster if we do not calculate the depth the economic and environmental implications that are created by the increasing needs of their residents.

To avoid this outcome, are given proposals for exploitation of water resources and thus the soil, applying old practices and modern water collection techniques. Focusing on the light interventions, recycling and re- use of materials.

Finally, presented urban agriculture models- farms, which fulfil all criteria to achieve sustainable development by applying both for commercial purposes but also for information or training. Great interest presents models of urban farming that are developed in order to survive in the Palestine area.

After documenting the necessity, it was appropriate to create and evaluate a model of urban culture in the second part

For the economic evaluation of the project it was constructed a production optimization program using models of operation research. Tested crop practices suited to Aquaponics and cultivated species tested on Aquaponics systems successfully was selected fulfilling one more criterion. to have commercial interest.

Then identified four key scenarios based on the gross profit margin and completed the evaluation of the ten-year investment models. What if scenarios projected applying

sensitivity analysis enabling to select an indicative strategy for each one. Finally examined possible economic and social implications.

The conclusions come to confirm the possibility of-business with aim on sustainable development without the need of reductions in corporate profitability. Designing from the origin projects in a sustainable way not only prove profitable, but present positive economic and environmental repercussions in society.

Scientific area: Sustainable Investment Evaluation

Keywords: Sustainability, Sustainable development, hydraulic civilizations, Aquaponics, production optimization, Solver algorithm, investment plan

Περιεχόμενα

Περίληψη	1
Abstract	2
Εισαγωγή στην αειφορία	8
Ορισμοί Αειφορίας	10
Sustainable development (αειφόρος ανάπτυξη)	10
Neo sustainability	12
Cradle to cradle	13
Συμπέρασμα	16
Ιστορική ανάλυσή	18
Ιστορική ανάλυση θέσης πόλης	18
Υδραυλικοί πολιτισμοί "Hydraulic civilizations "	20
Το παράδειγμα της Μεσοποταμίας	20
Το παράδειγμα της Αιγύπτου	21
Το παράδειγμα των Μινωιτών	22
Σύγχρονες πόλεις	23
Το παράδειγμα της Καλιφόρνια	24
Ποιότητα νερού και οικολογικές προεκτάσεις	26
Η περίπτωση της Μελβούρνης	27
Οικονομικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις.	28
Το Νέο Δελχί	28
Κοινωνικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις	29
Συμπεράσματα	30
Πυλώνας Περιβάλλον	31
Υδάτινοι Πόροι	31
Διαχρονικά συστήματα συλλογής νερού	32
Σύγχρονες τεχνικές συλλογής νερού	35

Έδαφος	36
Αστικό περιβάλλον	37
Το εγχείρημα της Ringdansen.....	37
Κατανομή νερού.....	38
Συμπεράσματα	41
Παρουσίαση μοντέλου αστικής φάρμας.....	41
Παραδείγματα εφαρμογών.....	42
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.....	42
Ευρωπαϊκά εγχειρήματα	43
Σε παγκόσμιο επίπεδο	43
Συμπεράσματα	45
Παρουσίαση προτεινόμενου μοντέλου ενυδρειοπονικής αστικής Φάρμας.....	46
Παρουσίαση μοντέλου	46
Επιλογή τοποθεσίας	47
Παρουσίαση εγκατάστασης	48
Θερμοκηπιακή εγκατάσταση	49
Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	49
Είδος επιπλέουσες σχεδίες (Floating Rafts).....	51
Σύστημα καλλιέργειας κάθετων πύργων.....	52
Σύστημα παρτεριών φύτευσης (GrowingBeds)	53
Σύστημα εκτροφής καραβίδων.....	53
Καλλιέργεια μανιταριών	54
Σύστημα ιχθυοπαραγωγής.....	54
Υδραυλικές εγκαταστάσεις:	55
Έλεγχος και αυτοματισμοί:	55
Παραγόμενα είδη.....	56
Σύστημα επιπλέουσες σχεδίες:	56

Σύστημα κάθετων φυτεύσεων	57
Σύστημα παρτέρια φύτευσης.....	57
Καλλιέργεια μανιταριών.....	58
Εκτρεφόμενα είδη καραβίδων	58
Εκτρεφόμενα είδη ιχθύων.....	59
Περιγραφή καθημερινών εργασιών	60
Περιγραφή εποχικών εργασιών.....	61
Μακροπεριβάλλον επιχείρησης	61
Πολιτικό περιβάλλον (P)	64
Οικονομικό περιβάλλον (E)	65
Κοινωνικό Περιβάλλον (S).....	65
Τεχνολογικό περιβάλλον (T)	66
Νομικό Περιβάλλον (L).....	66
Η επιχείρηση	67
SWOT Ανάλυση	67
Ανάλυση κόστους εγκατάστασης.....	68
Μοντέλο βελτιστοποίησης παραγωγής	69
Τελικά σενάρια	72
Σενάριο 1	73
Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 1.....	73
Αξιολόγηση επένδυσης σε 10ετή βάση	73
Whatif ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών	75
Σενάριο 2.....	76
Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 2.....	76
Αξιολόγηση σεναρίου 2 σε 10ετήβάση	77
Whatif ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών	78
Σενάριο 3.....	79

Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 3.....	79
Αξιολόγηση σεναρίου 3 σε 10ετήβάση	80
Whatif ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών	81
Σενάριο 4.....	83
Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 3.....	83
Αξιολόγηση σεναρίου 4 σε 10ετήβάση	83
Whatif ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών	85
Επιλογή στρατηγικής	86
Προτεινόμενες στρατηγικές	88
Στρατηγική Σεναρίου 1.....	88
Στρατηγική Σεναρίου 2.....	89
Στρατηγική Σεναρίου 3.....	89
Στρατηγική Σεναρίου 4.....	90
Οικονομικές προεκτάσεις.....	90
Κοινωνικές προεκτάσεις	92
Συμπεράσματα – Προτάσεις	94
Το στοίχημα της αειφόρου ανάπτυξης	94
Προτεινόμενο μοντέλο	95
Παραρτήματα.....	98
Εικόνες	98
Πίνακες.....	100
<i>Βιβλιογραφία</i>	<i>103</i>

Μέρος πρώτο

Εισαγωγή στην αειφορία

Μετά την ανακάλυψη πως τα σύνορα της γης είναι πεπερασμένα και κατά συνέπεια και των υλικών της πόρων, ήρθε η ώρα ο σύγχρονος κόσμος να βρεθεί αντιμέτωπος με ένα επερχόμενο πρόβλημα που δημιούργησε, η κακοδιαχείριση αυτών, αλλά και η ραγδαία αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού και των αναγκών του. Η μεταφορά πρώτων υλών, τροφίμων και ενεργειακών αποθεμάτων προς την Ευρώπη από τις νέες αποικίες της, της επέτρεψαν να μεγαλουργήσει τόσο σε τεχνολογικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.

Η ευκαιρία αυτή για απεριόριστες πρώτες ύλες και προοπτικές ώθησαν τους ευρωπαίους να μεταφερθούν κοντά τους και αποίκισαν την Αμερική, την λεγόμενη γη της επαγγελίας. Η διαθεσιμότητα στις πρώτες αυτές ύλες έδωσε την δυνατότητα να δημιουργηθούν επιχειρήσεις που ευημερούσαν και συνέθεσαν την νέα παγκόσμια αυτοκρατορία. Η οικονομική, αυτή, ευημερία έδωσε με την σειρά της τους πόρους για να δημιουργηθούν υποδομές, όπως δρόμοι, σχολεία, νοσοκομεία και να υπάρξει κοινωνική ευημερία.

Είναι λοιπόν σαφές αλλά και ιστορικά αποδεδειγμένο ότι για να υπάρξει οικονομική και κατ' επέκταση κοινωνική ανάπτυξη χρειάζονται πόροι. Ακόμη πιο σαφές είναι ότι οι συγκεκριμένοι πόροι είναι πεπερασμένοι και για να υπάρξει ένα διαρκές σύστημα κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας πρέπει να τους διαχειριστούμε με βέλτιστο τρόπο.

Η κατανόηση της ανθρωπότητας αυτού του υπαρκτού επικείμενου προβλήματος έφερε στην παγκόσμια κοινότητα τον νέο όρο, όπου θα γινόταν μία ακόμη παράμετρος στο να οριστεί ο αναπτυξιακός χαρακτήρας μίας δράσης, καθώς πλέον η υγιής ανάπτυξη άρχισε να μετράτε μακροσκοπικά σε βάθος χρόνου κ όχι σαν ένα πεπερασμένο γεγονός.

Ο όρος “sustainability” ή αλλιώς “sustainable Development” που μεταφράζεται στα Ελληνικά ως “βιώσιμη ανάπτυξη” ή αλλιώς “αειφορία” πρώτο εισήχθη στα μέσα της δεκαετίας του ‘80 στο συνέδριο των Ηνωμένων Εθνών (UN), από την παγκόσμιη επιτροπή περιβάλλοντος και Ανάπτυξης, με θέμα «Το κοινό μας μέλλον».

Η έλλειψη τροφής και η αύξηση του πληθυσμού στις αναπτυσσόμενες χώρες και πιο συγκεκριμένα τις χώρες του τρίτου κόσμου, όπως η Αφρική και η Λατινική Αμερική, βρέθηκαν σε πολύ δύσκολη θέση. Καθώς η πετρελαϊκή κρίση της εποχής, που επηρέαζε

αρνητικά τις οικονομίες των ανεπτυγμένων χωρών, κατέστησε αδύνατη την αποστολή οικονομικής και ανθρωπιστικής βοήθειας προς αυτές.

«Η επιδείνωση των όρων του εμπορίου η αύξηση των υποχρεώσεων του χρέους και ο αυξημένος προστατευτισμός στις ανεπτυγμένες οικονομίες, προκάλεσαν σοβαρά εξωτερικά προβλήματα πληρωμών.»(UN, 1987)

Η αύξηση του εξωτερικού δανεισμού, σε μια εποχή που οι εξαγωγές βρίσκονταν σε ύφεση, βύθισε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες σε κρίση χρέους. Τα προγράμματα λιτότητας τα οποία καθορίζονται από το ΔΝΤ (IMF) ως προϋπόθεση για την επέκταση της πίστωσης για την κάλυψη των βραχυπρόθεσμων αναγκών, ήταν ιδιαίτερα επαχθείς μετά την κρίση του χρέους. Έτσι τα κράτη αναγκάστηκαν να κάνουν περικοπές στις κοινωνικές παροχές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν να κάνουν με την απασχόληση, την υγεία, την εκπαίδευση, το περιβάλλον και τις κατοικίες των ανθρώπων.» (UN, 1987)

Η έκθεση καταλήγει στα εξής συμπεράσματα πριν αναφερθεί σε απτά παραδείγματα της Αφρικανικής Ηπείρου και της λατινικής Αμερικής.

- Τα μέτρα λιτότητας επιφέρουν απότομη κάμψη του κατά κεφαλήν εισοδήματος και αύξηση της ανεργίας. Αυτό αναγκάζει περισσότερους ανθρώπους να στραφούν στην γεωργία, όπου αντλούν από την βάση του φυσικούς πόρους.
- Τα προγράμματα λιτότητας περιλαμβάνουν αναπόφευκτα κυβερνητικές περικοπές τόσο στο προσωπικό, όσο και στις δαπάνες για κοινωνικές παροχές
- Η προστασία του περιβάλλοντος έρχεται πάντα σε δεύτερη μοίρα σε περιόδους οικονομικής δυσπραγίας. Καθώς οι οικονομικές συνθήκες επιδεινώνονται οι επιχειρήσεις έχουν την τάση να αγνοούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο στις αγροτικές όσο και στις βιομηχανικές δραστηριότητές τους.(UN, 1987)

Μετά από την συγκεκριμένη παραδοχή που έγινε στο συνέδριο των Ηνωμένων Εθνών είμαστε σε θέση να αναγνωρίσουμε ότι η βιώσιμη ανάπτυξη και η αειφορία στηρίζεται στην αειφόρα ευημερία των τριών πυλώνων που τη στηρίζουν, δηλαδή περιβάλλον (πόροι), Οικονομία (Αξιοποίησή τους) και Κοινωνία (Τελικός Αποδέκτης).

Από το 1980 έως και σήμερα έχουν αναπτυχθεί αρκετές θεωρίες για την αειφορία με διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς την βαρύτητα του κάθε πυλώνα, αλλά και την αλληλεπίδρασή του σε σχέση με τους άλλους.

Ορισμοί Αειφορίας

Η Αειφορία ερμηνεύεται διαφορετικά αναλόγως την επιστήμη που εξυπηρετεί. Έχουν γραφτεί αρκετές θεωρίες τόσο για των κλάδο του περιβάλλοντος όσο και για τους κλάδους, των οικονομικών και των επιχειρήσεων και των κοινωνικών επιστημών. Η βασική θεωρία της αειφορίας εκφράζει την βιωσιμότητα ως το αποτέλεσμα της ορθής πρακτικής των τριών πυλώνων που την στηρίζουν. Το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία, με βασικό σκεπτικό της την αναγκαία αρμονική συνύπαρξη και των τριών πυλώνων ταυτόχρονα. Εικόνα 3

Sustainable development (αειφόρος ανάπτυξη)

Για να κατανοήσει κανείς τον ορισμό της βιώσιμης ανάπτυξης, πρέπει πρώτα να καθορίσει τι θεωρείται ανάπτυξη, καθώς ανάλογα την χώρα και την κουλτούρα κάθε λαού η έννοια αυτή διαφέρει σημαντικά.

Είναι εύκολο να διαχωρίσουμε τα κράτη με οικονομικά κριτήρια σε φτωχά και πλούσια και από αυτό το κριτήριο να προσδιορίσουμε το πόσο ανεπτυγμένα είναι. Τι γίνεται όμως με τα κοινωνικά κριτήρια, την δικαιοσύνη, την πρόσβαση σε υγειονομική περίθαλψη το μορφωτικό επίπεδο, τις κοινωνικές ανισότητες, το επίπεδο της ανεργίας, την δημοκρατία και φυσικά τη προστασία του περιβάλλοντος; Όλα εκείνα που συνθέτουν αυτό που μπορούμε να ονομάσουμε ποιότητα ζωής.

Σύμφωνα με τον ορισμό που δόθηκε από την επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη το 1987, η ανάπτυξη είναι αειφόρος «όταν καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να υπονομεύει την δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες»(United Nations Decade of Education for Sustainable Development, 1987).

Η γενική παραδοχή πως πρέπει να εφαρμόζεται μια σχέση ισορροπίας ανάμεσα στην οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ισότητα και την περιβαλλοντική προστασία, έχει γίνει βασική αρχή τόσο σε πολιτικό, όσο και σε επιχειρησιακό και κοινωνικό επίπεδο. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάζονται συστημικές αλλαγές, ειδικότερα στον τρόπο που ο κόσμος επιχειρεί. Αυτό θα έχει ως αντίκτυπο την αλλαγή τόσο του τρόπου ζωής όσο και του τρόπου και του ρυθμού με τον οποίο καταναλώνουν οι κοινωνίες, ειδικότερα στις ανεπτυγμένες χώρες αλλά και την διόγκωση αυτής που αποκαλούμε μεσαία τάξης στις αναπτυσσόμενες χώρες(Murphy, 2010).

Την πρόθεση των ανεπτυγμένων κρατών να μην ακολουθήσουν ένα αειφόρο δρόμο ανάπτυξης, παρότι διαθέτουν τόσο την τεχνολογία όσο και τους χρηματικούς πόρους να επενδύσουν σε κάτι τέτοιο, καθρεφτίζει η δήλωση του τότε προέδρου των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής George H. W. Bush, στο συνέδριο του Ρίο το 1992 για την βιώσιμη και αειφόρα ανάπτυξη. Δήλωσε χαρακτηριστικά «πώς ο Αμερικάνικος τρόπος ζωής είναι μη διαπραγματεύσιμος» Η δήλωση αυτή ακολουθούσε την ρητορική της δεκαετίας του '80 όπου με ένα ασαφές τρόπο όλοι δούλευαν για το κοινό καλό και την βιώσιμη ανάπτυξη χωρίς μεγάλες δυσκολίες, καπιταλιστές, σοσιαλιστές, επιστήμονες και οικονομολόγοι. Έτσι απλός λαός και οικονομική ελίτ μπορούσαν να πορεύονται ευχαριστημένοι αρκεί να μην ρωτούσε κανείς το προς τα πού πηγαίνουμε (Gleeson, Brendan James; Low, Nicholas, 2006).

Η φιλοσοφία της νεοκλασικής θεωρίας που ακολουθούνταν τις προηγούμενες δεκαετίες έχει συνδέσει δογματικά την ανάπτυξη με την οικονομική ευημερία έτσι σύμφωνα με τον W.W. Rostow στο βιβλίο του «Τα στάδια της οικονομικής ανάπτυξης "ένα μη – κομμουνιστικό μανιφέστο"» οι ανεπτυγμένες χώρες ωριμάζοντας καταλήγουν στο στάδιο της μαζικής κατανάλωσης. Κάτι τέτοιο ισχυρίζεται πως είναι και ο σκοπός των υπό ανάπτυξη χωρών, που ελπίζουν να επιτύχουν τον καταναλωτισμό των ΗΠΑ και της Ευρώπης. (Harris, 2000, pp. 2-4).

Μιλώντας με οικονομικούς όρους αν δεχτούμε τη χρήση του χρόνου προεξόφλησης ως μέθοδο σύγκρισης των οικονομικών αξιών της κατανάλωσης σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, τότε η βιωσιμότητα φαίνεται να μη σημαίνει τίποτα περισσότερο από την αποτελεσματική κατανομή των πόρων. Με ένα προεξοφλητικό επιτόκιο 10%, η αξία ενός εκατομμυρίου δολαρίων εκατό χρόνια από τώρα είναι ίση με 72 δολάρια σήμερα. Έτσι φαντάζει λογικό και αποδεκτό να χρεώσουμε \$1 εκατομμύριο κάθε άνθρωπο του 2115 για να απολαύσουμε 72\$ κατανάλωση σήμερα το 2015 σύμφωνα με την λογική αυτής της μελλοντικής απόδοσης (Harris, 2000, p. 9).

Έτσι η παραδοχή του Howard και Norgaard πως «το προεξοφλητικό επιτόκιο είναι ανάλογο με την επιλογή μας να διανέμουμε τους πόρους ανάμεσα στις γενεές» (Howarth, Richard B. and Richard B. Norgaard, 1993) μας αναδεικνύει το πραγματικό πρόβλημα της αειφορίας που είναι η κατανομή του φυσικού πλούτου (κεφαλαίου) στο βάθος του χρόνου και ανάμεσα στις γενεές. Ακριβώς ότι ορίστηκε ως sustainable development στο συνέδριο των ηνωμένων εθνών το 1987. (Howarth, Richard B. and Richard B. Norgaard, 1993)

Μία άλλη παράμετρος πέραν του χρόνου που αναφέραμε, είναι ο τόπος. Ο ορισμός των ηνωμένων εθνών αναφέρει τις «ανάγκες του παρόντος» και «τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών» θεωρώντας ουμανιστικά όλες τις ανθρώπινες γενεές ίσες σε αυτό το αειφόρο μέλλον. Η πραγματικότητα είναι πως για να πετύχει βιώσιμη ανάπτυξη ο «δυτικός κόσμος» Ευρώπη και Ηνωμένες Πολιτείες, υπονομεύουν το μέλλον των γενεών των υπό ανάπτυξη χωρών εισάγοντας πρώτες ύλες και προϊόντα που εξορύχθηκαν ή δημιουργήθηκαν χωρίς κανένα περιβαλλοντικό ή κοινωνικό κριτήριο παρά μόνο με το χαμηλό κόστος παραγωγής. Εκείνες με την σειρά τους στον βωμό της ανάπτυξης και θέλοντας να πετύχουν τον «αδιαπραγμάτευτο» δυτικό τρόπο ζωής υποθηκεύουν την δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις ανάγκες τους για ένα μεγαλύτερο επιτόκιο προεξόφλησης.

Το ζήτημα της αειφόρου ανάπτυξης φαντάζει καθαρά πολιτικό αν δεχθούμε αυτά τα δεδομένα και δεν μπορεί να βρεθεί λύση μονομερώς. Οι θύτες και τα θύματα πρέπει να θεσπίσουν νόμους και κανόνες τόσο εντός των συνόρων τους, προασπίζοντας την εσωτερική αειφορία των κρατών, όσο και ένα νομικό πλαίσιο που να ορίζει τα κριτήρια εκείνα που θα διέπουν το διεθνές εμπόριο έτσι ώστε να αποτρέπει τα κράτη που έχουν ανάγκη να βάζουν σε δεύτερη μοίρα την βιώσιμη ανάπτυξη, αλλά και τις επιχειρήσεις να εκμεταλλεύονται την ανάγκη αυτή για να κερδοσκοπούν εις βάρος των μελλοντικών γενεών.

Neo sustainability

Οι Farley και Smith προβληματίζονται για το κατά πόσο οι τρεις αυτοί πυλώνες που προ αναφέρθηκαν, περιβάλλον, οικονομία, κοινωνία, μπορούν να συνυπάρξουν αρμονικά. Είναι δυνατή μία βέλτιστη λύση ή κάποιος πρέπει να θυσιάζεται για την ευημερία του άλλου; Η θεωρία που προτείνουν και ονομάζουν «Neo Sustainability» βασίζεται στο ότι ο πυλώνας περιβάλλον, υπερισχύει των άλλων δύο, για αυτό και πρέπει να είναι «Κεντρικός»(Heather M. Farley, Zachary A. Smith, 2014, p. 93)

Ως Neo Sustainability ορίζουν «την ιδιότητα μίας δραστηριότητας να δημιουργεί αειφόρα συστήματα, βελτιώνοντας την ποιότητα και τις λειτουργίες τους μέσα στα προκαθορισμένα όρια του»(Heather M. Farley, Zachary A. Smith, 2014, p. 151). Έτσι, η θεωρία βασίζεται σε τρεις κανόνες: όρια, περιβαλλοντική υπεροχή και σκεπτόμενα συστήματα. «οραματίζονται την αειφορία ως μία μέθοδο βελτίωσης του περιβάλλοντος και όχι διατήρησής και διαιώνισης της υπάρχουσας κατάστασης»(Ramsey, 2014)

Ένα βασικό πρόβλημα αυτής της θεωρίας είναι ότι οι τρεις πυλώνες της αειφορίας δεν μπορούν να εξελιχθούν ταυτόχρονα και καθώς ο πυλώνας περιβάλλον είναι κεντρικός, θεωρείται δεδομένο ότι θα πρέπει να θυσιάζονται κοινωνική και οικονομική ευημερία για να διατηρούν ένα υγιές περιβάλλον(Aiken, 2014, p. 91).

Ας σκεφτούμε ένα απλό παράδειγμα. Αν κατά τις αρχές του 1760 το περιβάλλον δεν έμπαινε σε δεύτερη μοίρα και η χρήση άνθρακα και αργότερα πετρελαίου θεωρούταν από τις τότε αρχές, ως μία μη αειφόρα πρακτική. Πολύ πιθανών να μην βιώναμε ποτέ την βιομηχανική επανάσταση και την τεχνολογική εξέλιξη που ζούμε σήμερα. Έτσι δεν μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα, αν και τότε θα καταφέρναμε να δημιουργήσουμε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ώστε να μπορούμε να οραματιζόμαστε ένα αειφόρο μέλλον προς όλους τους τομείς.

Η πολυπλοκότητα του να προσχεδιάσει κανείς σε τι κατάσταση θα βρίσκεται το περιβάλλον μετά από 100 χρόνια κάνοντας χρήση μίας συγκεκριμένης τεχνολογίας έχει καταστήσει την Neo sustainability Εικόνα 3ως μία ουτοπική προσέγγιση των πραγμάτων. Η συνεχώς μεταβαλλόμενη χρήση της τεχνολογίας αλλά και οι ολοένα και νέες ανακαλύψεις, δημιουργούν νέες απαιτήσεις σε πρώτες ύλες, ενώ παράλληλα εξαλείφουν παλαιότερες ανάγκες. Έτσι, η αειφορία με κεντρικό πυλώνα το περιβάλλον είναι πολύ δύσκολο να σχεδιαστεί με ρεαλιστικά δεδομένα.

Cradle to cradle

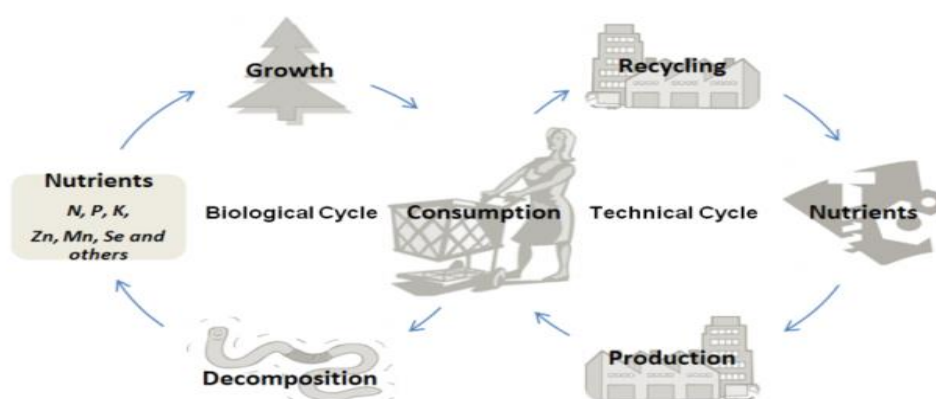
Μια από τις πιο επικαιροποιημένες θεωρίες για την αειφόρο ανάπτυξη που βασίζεται τόσο στην μεγιστοποίηση της απόδοσης, όσο και στην εφαρμογή μίας πράσινης πολιτικής με περιβαλλοντικές προεκτάσεις, είναι η θεωρία Cradle to Cradle ή «C2C» των William McDonough και Michael Braungart που πρωτοπαρουσίασαν το 2002 στο βιβλίο τους «Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things». «Η θεωρία αυτή παρουσιάζει έναν εναλλακτικό τρόπο για τον διοικητικό σχεδιασμό, την κατασκευή και τη χρήση της τεχνολογίας, για ότι μεταβολίζει λανθασμένα η βιομηχανική επανάσταση».

Βασίζεται δηλαδή σε ένα σύστημα που αντιλαμβάνεται τον κύκλο αποβλήτων της οικονομίας, και προσπαθεί να μεγιστοποιήσει την απόδοση επαναχρησιμοποιώντας και ανακυκλώνοντάς τις Α΄ ύλες (WilliamMcDonough; MichaelBraungart, 2002).

Με απλά λόγια η αειφορική προσέγγιση Cradle to Cradle σχεδιάζει μία φιλικότερη στο περιβάλλον αλυσίδα παραγωγής μειώνοντας τα κατάλοιπα και το ενεργειακό αποτύπωμα

της βιομηχανίας, αναμορφώνοντας την διοίκηση και τέλος αλλάζοντας τις συνήθειες των καταναλωτών. Προσπαθεί να εδραιώσει μία κουλτούρα τόσο στις επιχειρήσεις όσο στις αρχές αλλά και τους τελικούς καταναλωτές πως σκοπός δεν είναι να πράττουν με γνώμονα το λιγότερο κακό αλλά το καλό (AndersBjørn, MichaelZ. Hauschild, 2011). Η θεωρία αυτή παρότι αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό από την επιστημονική κοινότητα, χρήζει μεγάλη αναγνώριση από τις επιχειρήσεις καθώς ορίζει μετρήσιμα κριτήρια που ακολουθούν τρεις βασικές αρχές: τα σκουπίδια αντιστοιχούν σε φαγητό, χρησιμοποίησε τις υπάρχουσες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τέλος εκμεταλλεύσου την ποικιλομορφία.

Αντιγράφοντας την αειφορία στις φυσικές διεργασίες η θεωρία αυτή αναγνωρίζει πως όπως υπάρχει μια αέναη ακολουθία στον βιολογικό κύκλο, συστατικά – ανάπτυξη – κατανάλωση – αποσύνθεση. Έτσι πρέπει να αντιγραφεί και στον τεχνικό κύκλο υλικά – παραγωγή – κατανάλωση – ανακύκλωση. Η παραγωγή κατατάσσεται σε ανάλογα τις Ά ύλες που καταναλώνει και σχεδιάζεται ανάλογα τον κύκλο που θα ακολουθήσει. Έτσι τα προϊόντα που δεν καταναλώνονται είτε αποσυντίθενται και δημιουργούν νέα συστατικά που θα δημιουργήσουν εκ νέου Ά ύλες για επόμενες παραγωγές. Είτε ανακυκλώνονται ακολουθώντας τον τεχνικό κύκλο και αποτελούν Ά ύλες για νέα προϊόντα.



Εικόνα 8 Ο Τεχνικός και ο Βιολογικός κύκλος

Τα βιολογικά και τα τεχνικά συστατικά πρέπει να χρησιμοποιούνται με τρόπο που να είναι εύκολο να διαχωριστούν ώστε να ανακυκλωθούν πλήρως αλλιώς είτε θα πετιούνται είτε θα ανακυκλώνονται σε κατώτερης ποιότητας υλικά όπως παραδείγματος χάρη τα πλαστικά από ανακυκλώσιμα υλικά RPET, RPP, RPS. Μεγάλη έμφαση δίνεται και στην μη τοξικότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών.

Στο θέμα της ενέργειας, ανανεώσιμες πηγές αναγνωρίζονται: η ηλιακή, η αιολική, η υδροηλεκτρική, η βιομάζα και η γεωθερμία, και όχι πηγές όπως το υδρογόνο, τα βιο καύσιμα και η πυρηνική ενέργεια, καθώς για να παραχθούν καταναλώνονται πόροι. Για να υπάρξει 100%αειφορική ανάπτυξη θα πρέπει να στηριχθεί μία παραγωγική διαδικασία σε βάθος χρόνου εξ ολοκλήρου σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή να βρεθεί με την βοήθεια της τεχνολογίας ένας τρόπος παραγωγής που θα μπορεί να ανακυκλώσει πλήρως τα κατάλοιπά του ώστε να ακολουθήσει τον κύκλο των τεχνικών πρώτων υλών.

Η τελευταία αρχή της θεωρίας να εκμεταλλεύεται την ποικιλομορφία, απευθύνεται στις βιομηχανίες, όπου προσπαθούν να παράξουν με τον ίδιο, πολλές φορές μη αποδοτικό τρόπο, προϊόντα για ξεχωριστές κοινωνίες, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη τους τόσο τις ενεργειακές και υλικές ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής, όσο και τα κοινωνικά και πολιτισμικά κριτήρια κάθε κοινωνίας. «Οι συγγραφείς θεωρούν δεδομένο πως οι βιομηχανίες είναι 100% κακές και θα πρέπει να υιοθετήσουν κανόνες ώστε να είναι λιγότερο κακές».(Anders Bjørn, Michael Z. Hauschild, 2011) Θα πρέπει λοιπόν οι βιομηχανίες να δρουν ως συνέχεια της κοινωνίας και όχι ως αυτόνομες οντότητες που στόχο έχουν να εκμεταλλευτούν τις κοινωνίες δημιουργώντας τους ανάγκες με σκοπό το κέρδος.

Τα πέντε κριτήρια για να χαρακτηριστεί ένα προϊόν ικανό να ακολουθήσει την αειφορική πρακτική Cradle to Cradle είναι:

- Να είναι 100% «καλό»
- Να χρησιμοποιεί 100% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την παραγωγή του
- Να ακολουθεί τον τεχνικό κύκλο
- Να ακολουθεί τον βιολογικό κύκλο
- Και τέλος να εκμεταλλεύεται την ποικιλομορφία

Πέραν από τα στοιχεία που αναλύθηκαν πιο πάνω το κριτήριο του «να είσαι καλός» θα μπορούσε να αναλυθεί σε βάθος χωρίς να καταφέρουμε να το ορίσουμε με μεγάλη λεπτομέρεια. Προσωπικά πιστεύω πως καθώς η θεωρία αυτή είναι μια καπιταλιστική προσέγγιση της Neo Sustainability θεωρίας, προσπαθεί να ενσωματώσει τα περιβαλλοντικά και ηθικά κριτήρια που πρώτο εισήγαγε ο Milton Friedman στην θεωρία του όπου αναλύει την εταιρική κοινωνική ευθύνη. Προβάλλει την κατάργηση του κρατικού παρεμβατισμού ως μοναδική λύση για την ανάπτυξή της. Η εταιρική κοινωνική ευθύνη θεωρεί πως είναι αναγκαίο κακό για τις επιχειρήσεις και όχι ευθύνη του κράτους

να νομοθετήσει για αυτό, καθώς η βιωσιμότητα των επιχειρήσεων πηγάζει από την ανάγκη για αειφορία στα κέρδη τους. (Friedman, 1970) Κάτι που επιτυγχάνεται μόνο αν ακολουθηθούν κανόνες μεγιστοποίησης της απόδοσης. Αυτό πιστεύω πως προσπαθεί να καταγράψει, μετρήσει και τελικά πιστοποιήσει το σύστημα Cradle to Cradle έτσι ώστε να βοηθήσει τις κοινωνίες και τους καταναλωτές να επιλέξουν ορθά προϊόντα και υπηρεσίες που προάγουν την αειφορία και τελικά την αποδοτικότητα της οικονομίας με αποτέλεσμα την κοινωνική ευημερία

Τελικά η οικονομικό πολιτική θεωρία Cradle to Cradle επανασχεδιάζει τις σε μικροσκοπικά και μακροσκοπικά τόσο τις σύγχρονες οικονομίες όσο και τις κοινωνίες, προσπαθώντας να δημιουργήσει ένα βιώσιμο καπιταλιστικό σύστημα μέσω της «οικολογικής αποδοτικότητας»(LUKE, 2012, p. 56). Η λογική του ότι τα υπολείμματα γίνονται τροφή ενέργεια ή Ά ύλες για νέα συστήματα παραγωγής εξαλείφει την έννοια απορρίμματα και πετυχαίνει συνδυαστικά πλήρης αειφορία τουλάχιστον σε θεωρητικό επίπεδο. Επιπλέον η κουλτούρα της ανακύκλωσης αναπροσαρμόζει τον τρόπο που καταναλώνουν οι κοινωνίες και πιέζει στην αλλαγή και στη συνεχή παραγωγή.

Συμπέρασμα

Μετά από σχεδόν είκοσι χρόνια από την αναγνώριση του προβλήματος που προκαλεί η ανθρώπινη παρεμβατικότητα στον οικοσύστημα μας. Και της αναγνώρισης της ανάγκης για την προστασία του περιβάλλοντος, ώστε να μπορεί να διατηρεί και να αναπτύσσει αειφόρα, τόσο τις οικονομίες όσο και τις κοινωνίες μας. Η παγκόσμια κοινότητα δεν έχει καταφέρει ακόμη να συνθέσει και να εδραιώσει έναν σαφή, αποδοτικό και ρεαλιστικά εφαρμόσιμο ορισμό για την αειφορία.

Παρότι οι βασικοί πυλώνες φαίνεται να είναι κοινά αποδεκτοί, η βαρύτητα με την οποία αντιμετωπίζονται είναι και το κλειδί για την επίτευξη ενός αειφόρου μοντέλου που θα πληροί όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά όπου μέχρι τώρα δεν κατάφεραν να συγκεράσουν οι υπάρχουσες θεωρίες.

Ίσως το βασικότερο από όλα τα προβλήματα που αναφέρθηκαν είναι η έλλειψη πολιτικής βούλησης. Το πρόβλημα αυτό πηγάζει από μία σειρά παραγόντων που έχουν να κάνουν με την κατανομή των πόρων, τόσο χωροταξικά (από κράτος σε κράτος) όσο και χρονικά (από γενεά σε γενεά) αλλά και ταξικά (οι έχοντες διαθέτουν την πρόσβαση). Ένας ακόμη παράγοντας που ίσως επηρεάζει την πολιτική βούληση είναι και η αδυναμία κατανόησης

του μεγέθους του προβλήματος καθώς η αειφορία αφορά την κατάσταση μετά από 20 - 30 χρόνια και είναι πολύ πιθανό ένας πολιτικός να μην μπορεί να κάνει ορθή προβολή και αξιολόγησή του.

Το δεύτερο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι η βαρύτητα που πρέπει να δοθεί σε κάθε πυλώνα της αειφορίας και παρά το ότι η απάντηση που μπορεί να δοθεί είναι φαινομενικά εύκολη, «η μέση είναι η λύση», το πρόβλημα αυτό για εμένα παίρνει σχεδόν φιλοσοφικές διαστάσεις. Είναι αντίστοιχο με το αέναο ερώτημα της κότας και του αβγού, καθώς δεν υπάρχει οικονομία και κοινωνία χωρίς περιβάλλον, αλλά ούτε και κοινωνία χωρίς οικονομία θα τολμούσα να πω (οικονομία με την έννοια της παραγωγής και του επιχειρείν και όχι απόλυτα της εγχρήματης οικονομίας για να μην παρερμηνευθώ) και φυσικά οικονομία χωρίς κοινωνία δεν έχει λόγο ύπαρξης. Τέλος, μένει μόνο ένας πυλώνας που μπορεί να επιβιώσει μόνος του, το περιβάλλον αλλά κανείς σώφρον δεν θα οραματιζόταν ένα μέλλον χωρίς ανθρώπινη κοινωνία πέραν από ελάχιστες εξαιρέσεις.

Έτσι, μια ρεαλιστική και εφαρμόσιμη προσέγγιση της αειφόρου ανάπτυξης, ίσως να είναι η αξιοποίηση πόρων (περιβάλλοντος) με σκοπό την οικονομική και κατά συνέπεια, τεχνολογική εξέλιξη αλλά με γνώμονα τις αειφόρες πρακτικές όπως προβάλλει η θεωρία Cradle to Cradle. Βασικοί παράγοντες που πρέπει να αξιολογηθούν είναι για εμένα ο ρυθμιστικός ρόλος της κοινωνίας και των θεσμικών οργάνων, καθώς οι επιχειρήσεις έχουν μία ροπή προς την διαφθορά όταν πρόκειται για κερδοσκοπικές εταιρίες όπως επί παραδείγματος ο φορέας πιστοποίησης Cradle to Cradle. Και δευτερευόντως οι πολίτες – καταναλωτές έχουν αποδείξει πως δεν πράττουν πάντα με το συμφέρον τους είτε γιατί δεν φροντίζουν να ενημερωθούν, είτε γιατί παρασύρονται από συναισθηματικούς και άλλους παράγοντες.. Καλώς ή κακώς, η επιστήμη του Μάρκετινγκ μας έχει αποδείξει πως είναι στο πλευρό των βιομηχανιών και των επιχειρήσεων και κάνει τα πάντα για να στρεβλώσει τις ανάγκες και τα κριτήρια των καταναλωτών.

Έτσι όπως προσωπική μου άποψη είναι πως η οικονομία είναι αδύνατο να αυτορυθμιστεί, το ίδιο αδύνατο θεωρώ μία ατομικά συνειδητή επιλογή χρήσης των πόρων με σκοπό την αειφόρα ανάπτυξη. Μια τέτοια λύση θα επέλθει μόνο μέσα από κοινωνικές διεργασίες και πολιτικές πρωτοβουλίες μελετώντας τις βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες ανάγκες των κοινωνιών και αναζητώντας λύσεις με σκοπό να καλύψουν τις ανάγκες τους χωρίς να υποθηκεύσουν το μέλλον των επόμενων γενεών.

Ιστορική ανάλυσή

Μελετώντας τους δύο βασικούς πόρους, έδαφος και νερό, που χρειάζονται για την αγροτική παραγωγή είναι πολύ εύκολο να αντιληφθεί κανείς την εξάρτηση του τρίτου πόρου, ανθρώπινη εργασία, από την αειφορία των δύο προηγούμενων.

Έτσι ιστορικά μπορούμε να διακρίνουμε τεχνικές και πρακτικές ανά τον κόσμο που χρησιμοποιήθηκαν για την εξασφάλιση αυτών των αναγκαίων πόρων από τις κοινωνίες, που τις επέτρεψαν όχι μόνο να επιβιώσουν με αυτά τα πρωτόγονα μέσα, αλλά και να ακμάσουν αναζητώντας λύσεις διαχείρισης του νερού και του εδάφους που δεν έχουν σε τίποτα να ζηλέψουν τις σύγχρονες πρακτικές. Αντιθέτως μπορούν να μας εμπνεύσουν στην δημιουργία βελτιωμένων πρακτικών με μικρότερο ενεργειακό αποτύπωμα, μεγαλύτερη απόδοση και φυσικά με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Όπως σε όλες τις επιστήμες, έτσι και στην περιβαλλοντική διαχείριση είναι απαραίτητο να καταγράφουμε ιστορικά, τα λάθη και τις επιτυχίες του παρελθόντος και να διδασκόμαστε από αυτά.

Ιστορική ανάλυση θέσης πόλης

Παρατηρώντας τις θέσεις που αναπτύχθηκαν ιστορικά οι πρώτοι πολιτισμοί, διαπιστώνουμε με σχετική ευκολία πως πλέον της στρατηγικά αμυντικής τους θέσης βασικό κριτήριο για την ευημερία των πόλεων υπήρξε η άμεση πρόσβαση τους σε νερό και καλλιεργήσιμη γη. Ο προϊστορικός άνθρωπος, από κυνηγός και συλλέκτης που ζούσε νομαδικά εκεί όπου αφθονούσε η τροφή του, έγινε κυρίαρχος του εαυτού του, παράγοντας μόνος την τροφή του. Η σημαντική αυτή μεταβολή που υπέστησαν οι κυνηγετικές αυτές αγέλες τις τελευταίες 15 χιλιετίες τροποποίησαν τόσο το μέγεθος όσο και τις κοινωνικές τους δομές. (Bradley, 1989)

Πέραν της φωτιάς και του τροχού, τα οποία θεωρούνται κομβικές ανακαλύψεις για την έκβαση της ανθρώπινης εξέλιξης και ίσως η σημαντικότερη ανακάλυψη όλων, η οποία θεωρείται αυτονόητη και περνάει στα ψιλά γράμματα της ιστορίας, είναι η καλλιέργεια της γης και η εκτροφή ζωικών πληθυσμών. Η αξιοποίηση θα λέγαμε των φυσικών πόρων, έδαφος και νερό, κατά το δοκούν παράγοντας τροφή ικανή να θρέψει τους ολοένα και αυξανόμενους πληθυσμούς που σχηματίζονταν. Απέκτησε δηλαδή την δυνατότητα να εγκαθίσταται πλέον σε μία περιοχή και να παραγάγει πολιτισμό.

Καθώς οι τρόποι παραγωγής της τροφής (καλλιέργειες, κτηνοτροφία) συνεχόμενα βελτιώνονταν, κάποιοι πολιτισμοί βίωσαν την εξέλιξη των αρδευόμενων καλλιεργειών και δημιούργησαν αγροτικούς οικισμούς, ενώ άλλοι εξέλιξαν αστικούς θεσμούς και ανέπτυξαν πόλεις. (KarlW.Butzer, 1976)

Η εξέλιξη αυτή των παλαιολιθικών κοινωνιών θεωρείται τόσο κομβική στην ανθρώπινη ιστορία όπου ορίστηκε από τις επιστήμες της παλαιοντολογίας και της ανθρωπολογίας ως "Νεολιθική επανάσταση" ή "αγροτική επανάσταση", αντίστοιχη της βιομηχανικής. Οι αρδευτικές δυνατότητες συγκεκριμένων περιοχών αξιολογούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα στην ιστορία. Ο προϊστορικός άνθρωπος βίωσε την έλλειψη νερού από την απαρχή του. Αυτό το αντιμετώπιζε ανά τους αιώνες με μετακινήσεις αλλά καθώς η γεωργία αναπτυσσόταν άρχισε να συνειδητοποιεί τις δυνατότητες της ξερής και άγονης γης πλούσιας σε θρεπτικά στοιχεία, μετά την άρδυσή της. Μόνο τότε κατάφερε να αξιοποιήσει πλήρως μέσω των νέων μεθόδων, την μικρής κλίμακας αρδευόμενη καλλιέργεια και την κεντρικά σχεδιασμένη διαχείριση των υδάτων τις γνωστές αλλά ανεκμετάλλευτες χερσαίες εκτάσεις. (Wittfogel, 1957)

Έτσι μπορούμε με μία επαγωγική προσέγγιση να συμπεράνουμε πως πέραν της αξιοποίησης των συνισταμένων, περιβάλλον (πόροι) και ανθρώπινη εργασία. Την Νεολιθική εποχή, είναι η περίοδος που πρώτο απαντούμε και τον πυλώνα κοινωνία, που αρχίζει να παίρνει σύγχρονες μορφές κατά την ανάπτυξη των πρώτων πόλεων στις περιοχές της Μεσοποταμίας, της Ιορδανίας, της Αιγύπτου και της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου. Αλλά και οικονομία, καθώς οι άνθρωποι για πρώτη φορά αντιλαμβάνονται την «κτήση κεφαλαίου», ποιο συγκεκριμένα γη και ζωικό κεφάλαιο που δημιουργούν με την σειρά τους τις νέες αστικές κοινωνικές δομές και θα τολμούσα να πω ότι για πρώτη φορά ο άνθρωπος συναντά την έννοια της απόδοσης, ενός από τα βασικά στοιχεία που ορίζουν την αειφορία.

Η απόδοση της γης έρχεται να συνθέσει ένα ακόμα κριτήριο πέραν της αμυντικά στρατηγικής θέσης για την επιλογή της τοποθεσίας μια πόλης. Τέλος, η δυνατότητα της άρδευσης, όπως επί παραδείγματος στις Μεσοποταμίες περιοχές, δημιουργεί την αίσθηση της αποδέσμευσης από τα στοιχεία της φύσης και το έλεος του θεού που βρίσκονταν μέχρι στιγμής λαοί όπως οι αιγυπτιακοί που εξαρτιόνταν αποκλειστικά από την κατά περιόδους κατάσταση των ποταμών που γειτνιάζαν. (Manzanilla, 1997)

Υδραυλικοί πολιτισμοί “Hydraulic civilizations”

Ο όρος υδραυλικός πολιτισμός εισήχθη από τον ιστορικό Karl A. Wittfogel στα τέλη της δεκαετίας του ‘50 θέλοντας να διαχωρίσει τους πολιτισμούς εκείνους που η ευημερία τους βασίζεται σε ένα κεντρικό, κυρίως κρατικό, λόγο των κομμουνιστικών πολιτικών του καταβολών υδραυλικό σύστημα. Το σύστημα αυτό διαχειρίζεται τόσο τον υδροφόρο ορίζοντα για την παροχή πόσιμου νερού στις πόλεις, ενώ προσφέρει την δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης του νερού για την άρδευση στον αγροτικό τομέα. Τέλος, η δημιουργία αποστραγγιστικών και αντιπλημμυρικών έργων και η ορθολογική απόρριψη των υγρών αποβλήτων, ολοκληρώνουν την διαχείριση του νερού σε έναν υδραυλικό πολιτισμό γεγονός πολύ σημαντικό για την ευημερία και την σταθερότητα του πληθυσμού.

Το παράδειγμα της Μεσοποταμίας

Οι πρώιμες σουμερικές πόλεις στα νότια μεσοποτάμια εδάφη αποικήθηκαν κοντά στα μεγάλα ποτάμια της περιοχής. Οι κάτοικοι μετακινούνταν προς τον βορρά εξαπλώνοντας όλο και περισσότερο τις πόλεις για να προστατευτούν από τις υπερχειλίσεις του Τίγρη και του Ευφράτη που παρουσίαζαν ένα ασταθές κλίμα, με αποτέλεσμα μαζικές εγκαταλείψεις οικισμών λόγω των καταστροφικών πλημμυρών. Επιπρόσθετα, οι κάτοικοι της Μεσοποταμίας δεν θα μπορούσαν να εποικήσουν το Ιράκ και τις γύρο περιοχές αν δεν είχαν εφαρμόσει αρδευτικές τεχνικές. Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις βρέθηκαν αντίστοιχα στις δύο όχθες των ποταμών. Δενδρώδη κανάλια αποστράγγισης δημιουργήθηκαν για να εκτρέψουν τους ποταμούς και να φέρουν στην επιφάνεια γόνιμα εδάφη.(Manzanilla, 1997).

Οι ενέργειες αυτές, είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση της αλατότητας του νερού τόσο λόγω των υπόγεια αναδυόμενων νερών υψηλής περιεκτικότητας σε άλατα, όσο και της εισόδου αλμυρού νερού από τον περσικό κόλπο. Η αύξηση της αλατότητας οδήγησε στην μείωση της παραγωγής σιτηρών καθώς οι ποικιλίες δεν ήταν ανθεκτικές στο νάτριο. (Jacobsen T. and Adams, R.M, 1958) Έτσι οι αλλαγές αυτές έφεραν την σταδιακή ερημοποίηση της περιοχής, με αποτέλεσμα το τέλος του πολιτισμού των Σουμερίων, ενός πολιτισμού με σήμα κατατεθέν την αστική ζωή. Τη νεότερη ιστορία των λαών της περιοχής προσδιορίζουν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά εκείνα που παρουσιάζουν, τόσο νομαδικές τάσεις όσο και οκνηρές συμπεριφορές στους κατοίκους της περιοχής. (Rowton, 1973)

Για άλλους η ερημοποίηση της περιοχής ήταν απόρροια της κλιματικής αλλαγής που υπέστη η περιοχή της Μεσοποταμίας κατά την πρώιμη εποχή του χαλκού 4200μΧ και 3900 μ.Χ. Οι τεκτονικές διεργασίες σε συνδυασμό με την αλλαγή της υγρασίας στην περιοχή και την υφεστική δραστηριότητα, μείωσαν σταδιακά την στρεμματική απόδοση της καλλιεργούμενης γης. Τέλος με την προέλαση των Αμοριτών και την κατάρρευση της τρίτης δυναστείας των Σουμέριων (Ur III dynasty), εγκαταλείφθηκε η εντατική γεωργία και η ερημοποίηση την βόρειων πόλεων έγινε μη αναστρέψιμη. (Manzanilla, 1997)

Το παράδειγμα της Αιγύπτου

Οι προ- Αγροτικοί οικισμοί περιορίστηκαν εκεί που τώρα βρίσκεται η λευκή έρημος της Αιγύπτου. Λόγω των βροχοπτώσεων και του κλίματος που επικρατούσε την Πλειστόκαινη εποχή (2,588,000π.Χ έως 11,700π.Χ) η Αίγυπτος εκτιμάται πώς αποτελούταν από απροσπέλαστη ζούγκλα και οι εκβολές του Νείλου ήταν αστείρευτοι βάλτοι.(KarlW.Butzer, 1976) Αλλά ακόμα και πολύ αργότερα περί το 5000π.Χ, η περιοχή λόγω του μικροκλίματος και των υδροβιότοπων που υπήρχαν, συγκέντρωνε πλήθος ζώων, ελέφαντες, ρινόκερους, αντιλόπες, ζέβρες και ότι άλλο μπορούσε να κυνηγήσει κ να τραφεί ο προϊστορικός άνθρωπος. (Butzer, 1994).

Λίγο αργότερα, την νεολιθική εποχή, όπου οι έποικοι άρχισαν να καλλιεργούν τις παραποτάμιες περιοχές του Νείλου, η τεχνική που χρησιμοποίησαν ήταν η φυσική άρδευση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων. Πιο συγκεκριμένα η τεχνική αυτή εκμεταλλευόταν τις υπερχειλίσσεις του ποταμού τους εαρινούς και θερινούς μήνες, που κατά τους χειμερινούς μήνες παρείχαν την απαιτούμενη υγρασία για να καλλιεργηθούν οι εκτάσεις αυτές χωρίς βροχοπτώσεις.(KarlW.Butzer, 1976)Ήταν οι πρώιμες περιοχές της Αιγύπτου φυσικά αρδευόμενες, "ecotechnic" έτσι δεν υπήρχε ανάγκη για τεχνητά συστήματα άρδευσης. (Hamda, 1961).

Παρόλα αυτά τα φυσικά πλεονεκτήματα της περιοχής, οι ανάγκες για αποδοτικότερη καλλιέργεια, οι περιβαλλοντικές αλλαγές που ακολούθησαν, καθώς οι δρόμοι του εμπορίου εξελίσσονταν στην περιοχή, λόγω και της δυνατότητας για ποτάμια μεταφορά εμπορευμάτων. Έστρεψαν τους κατοίκους της περιοχής και στην τεχνητή άρδευση των καλλιεργειών. Η ενέργεια αυτή έδωσε την δυνατότητα στους έποικους να μπορούν να καλλιεργήσουν είδη που δεν ενδεικνύονταν για το μικρόκλιμα της περιοχής, αλλά και να παράξουν περισσότερες από μία σοδιές ανά έτος.

Αντίθετα με την περιοχή της Μεσοποταμίας, η Αίγυπτος διέθετε και τον απαραίτητο ορυκτό πλούτο που μάλιστα ανανεωνόταν διαρκώς από τις υπερχειλίδες του Νείλου, έτσι διέθετε ένα αυτάρκες φυσικό υδραυλικό σύστημα που "ελεγχόταν από τον θεό Γη"(Manzanilla, 1997).

Έτσι η εξήγηση που δίνετε για την παρακμή των περιοχών κατά την 5 χιλιετία π.Χ. είναι πως οι κοινωνικό - πολιτικές παθογένειες του παλαιού βασιλείου, υποβοηθήθηκαν από την κλιματική αλλαγή. Οι πλημμύρες σε συνδυασμό με την αύξηση του πληθυσμού και την αδυναμία να διαχειριστούν τα λύματα, έφεραν πείνα και αρρώστιες στην περιοχή με αποτέλεσμα την αναρχία και τελικά την κατάρρευση της Αυτοκρατορίας. (Bard, 1993)

Το παράδειγμα των Μινωιτών

Ο μινωικός πολιτισμός άκμασε την περίοδο 3200π.Χ με 2300π.Χ και εικάζεται από αρχαιολογικά ευρήματα πως από την εποχή του χαλκού ακόμα, οι Μινωίτες είχαν αναπτύξει μηχανικά συστήματα διαχείρισης του νερού, συστήματα άρδευσης, καθώς και αποχετευτικά συστήματα που δεν έχουν τίποτα να ζηλέψουν από τα σημερινά.

Σε αντίθεση με τους λαούς της Μεσοποταμίας και της Αιγύπτου που εξαπλώθηκαν στις παραποτάμιες περιοχές του Νείλου, του Τίγρη και του Ευφράτη. Τα Ελληνικά αυτά φύλα αποίκησαν περιοχές που χαρακτηρίζονται για τις περιορισμένες δυνατότητές τους σε επάρκεια νερού, ενώ παράλληλα απέφυγαν και την εγκαθίδρυση των πόλεων κοντά στα υπάρχοντα μικρά ποτάμια και λίμνες της περιοχής.(Koutsoyiannis, D., Zarkadoulas, N., Angelakis, A. N , and Tchobanoglous, G., 2008)

Οι λόγοι δεν είναι εξακριβωμένοι αλλά εικάζεται πως θέλησαν να αποφύγουν τυχόν πλημμύρες αλλά και αρρώστιες που εξαπλώνονταν κοντά στις υδρόβιες περιοχές όπως η μαλάρια και η ελονοσία. Η επιλογή τους αυτή να εγκατασταθούν μακριά από τις πηγές του νερού τους ανάγκασαν να αναπτύξουν μεθόδους μεταφοράς του νερού τόσο στις αρδευόμενες καλλιέργειες, όσο και στα αστικά τους κέντρα. Τη διαχείριση αυτή έρχονται να ολοκληρώσουν τα τεχνολογικά έργα υδραυλικά δίκτυα της εποχής για την απορροή των αστικών λυμάτων.(Koutsoyiannis, D. and Angelakis. A. N., 2003)

Αξιοσημείωτο είναι πως οι μηχανικοί της εποχής δεν είχαν αναπτύξει έναν μόνο τομέα της υδραυλικής μηχανικής, αλλά ανάλογα την περίπτωση εφεύρισκαν λύσεις που να τους εξυπηρετούν. Τόσο στον τομέα της μεταφοράς όσο και της αποθήκευσης αλλά ακόμα και της εξόρυξης υπόγειων υδάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι πως το παλάτι της

Κνωσού βασιζόταν σε φυσικές πηγές, το παλάτι της Φαιστού σε σύστημα αποθήκευσης και απορροής επιφανειακών υδάτων, ενώ το παλάτι του Ζάκρου διέθετε σύστημα διαχείρισης των υπόγειων λεκανών. (Koutsoyiannis, D., Zarkadoulas, N., Angelakis, A. N., and Tchobanoglous, G., 2008)

Παρά τα μηχανικά επιτεύγματα, γνωρίζουμε όλοι πως η Μινωική αυτοκρατορία δεν κατάφερε να επιβιώσει από το παλιρροιακό κύμα του ηφαιστείου της Σαντορίνης όπου έδωσε το τέλος στην ραγδαία ανάπτυξη του νησιού, παρά τις προφυλάξεις που είχαν παρθεί. Η ανάπτυξη του νησιού συνεχίστηκε με ήπια καλλιεργητική και αστική δράση μέχρι και τις μέρες μας, καθώς θα μπορούσαμε να πούμε πως οι κάτοικοί του μέχρι τις μέρες μας όπου και άρχισαν να εφαρμόζουν εντατικές και εκτατικές καλλιέργειες, ακολουθούσαν παραδοσιακές πρακτικές που είτε συνειδητά είτε ασυνείδητα είχαν αειφόρο χαρακτήρα.

Σύγχρονες πόλεις

Παρατηρώντας τις σύγχρονες μεγαλουπόλεις ένα είναι το σίγουρο, ότι διψάνε για χώρο, ενέργεια και φυσικά πρόσβαση σε τρόφιμα και καθαρό νερό. Οι ολοένα και αυξανόμενοι πληθυσμοί στρέφονται πλέον με ταχύτατους ρυθμούς προς τα αστικά κέντρα. Σήμερα το 54% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει στα αστικά κέντρα σε αντίθεση με το 30% που κατοικούσε το 1950.

Αξίζει να σημειωθεί πως στις ανεπτυγμένες χώρες όπως της Νοτίου Αμερικής (Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδάς) η αστικοποίηση αγγίζει το 83%, της Λατινικής Αμερικής το 80% και της Ευρώπης το 73%, ενώ αντίθετως ο βαθμός αστικοποίησης σε χώρες της Αφρικής και της Ασίας κυμαίνεται από 40% - 48%.

Το πρόβλημα που διαφαίνεται είναι πως οι δύο τελευταίες που βρίσκονται σε αλματώδεις ρυθμούς ανάπτυξης θα έρθουν να προσθέσουν ένα τεράστιο αριθμό ατόμων στις αστικές ζώνες καθώς αναλογικά με τον πληθυσμό τους τα νούμερα είναι ανησυχητικά. Η Ινδία προβλέπεται να προσθέσει 404 εκατομμύρια, η Κίνα 293 εκ. ενώ η Νιγηρία άλλα 212 εκατομμύρια μέχρι το τέλος του 2050. Με τους ρυθμούς αυτούς υπολογίζεται μέχρι το 2050 το 66% του παγκόσμιου πληθυσμού να προέρχεται από αστικές περιοχές. (Department of Economic and Social Affairs, 2014) Έτσι οι κοινωνίες αυτών των πόλεων θα κληθούν να αντιμετωπίσουν όχι μόνο τα πρακτικά προβλήματα όπως, η στέγαση, η

σίτιση και το κυκλοφοριακό χάος, αλλά και με τα ίσως πιο κρίσιμα, περιβαλλοντικά προβλήματα που απορρέουν από μια τέτοια πληθυσμιακή συγκέντρωση.

Στο συνέδριο των Ηνωμένων εθνών +20 του Ρίο συζητήθηκε πως για να υπάρχουν οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμες κοινωνίες πρέπει να βρεθεί μία "ολιστική" προσέγγιση της αστικοποίησης βελτιώνοντας τα στάνταρ της αστικής ποιότητας ζωής, αυξάνοντας το εισόδημα και τις ευκαιρίες για εργασία και δημιουργώντας υποδομές για την πρόληψη των επερχόμενων προβλημάτων όπως, η ρύπανση της ατμόσφαιρας, η πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό και τροφή και φυσικά η διαχείριση των λυμάτων στα αστικά κέντρα, είναι κάτι που πρέπει να μελετηθεί από τώρα αν δεν θέλουμε οι σύγχρονες μεγαλουπόλεις να έχουν την τύχη των παλαιών παραδειγμάτων.

Το παράδειγμα της Καλιφόρνια

Η Καλιφόρνια θεωρείται η πρώτη υδραυλική κοινωνία που αναπτύχθηκε την μετά βιομηχανική εποχή. Καινοτομία του εγχειρήματος αυτού είναι η αποκεντρωμένη διαχείριση των υδάτων με έναν τρόπο κατανομής του νερού "ποιο κοντά στο μοντέλο της Αιγύπτου" παρά στο κεντρικά σχεδιασμένο μοντέλο της Μεσοποταμίας" (Howitt, MARCH-APRIL 2000)

Αξίζει να σημειωθεί πως παρά τον κεντρικά σχεδιασμένο χαρακτήρα του υδραυλικού μοντέλου της Μεσοποταμίας, οι χρήστες είχαν την απόλυτη ευθύνη συντήρησης και καθώς η καλή λειτουργία του αναγνωριζόταν ως ζωτικής σημασίας, θεσπίστηκε νόμος από την κεντρική εξουσία για την τήρησή του.

Κώδικας 53: «Αν κάποιος είναι πολύ τεμπέλης για να κρατήσει το φράγμα του σε καλή κατάσταση και δεν το κρατήσει, και έτσι τα χωράφια πλημμυρίσουν, τότε οφείλει όπου προκάλεσε καταστροφές (σε σοδιές) το σπασμένο φράγμα, να αποζημιώσει τους κατόχους των χωραφιών με χρήματα για την αντίστοιχη σοδιά που θα πωλούσαν». (Hammurabi, 1754 BC)

Πάνω από χίλιοι τοπικοί και περιφερειακοί οργανισμοί ασχολούνται με την διανομή, κατανομή του πόσιμου νερού, τη διαχείριση των λυμάτων, τα αντιπλημμυρικά έργα και γενικά με ότι έχει σχέση που μπορεί να συντελέσει το υδραυλικό σύστημα της πόλης. (HanakE, LundJ, DinarA, GrayB, HowittR, MountJF, MoyleP, ThompsonB, 2010)
Ο διαχωρισμός αυτός της διαχείρισης θεωρείται ότι προσφέρει βαθύτερη γνώση για την χάραξη στρατηγικής, άμεση απόκριση, λιγότερη χρήση πόρων, εξοικονόμηση χρόνου για

την μεταφορά πληροφοριών, για την επιλογή τεχνικών αποφάσεων και γενικότερα συνθέτει το πεδίο για μια ασφαλέστερη και δικαιότερη χρήση του νερού. Παρά το γεγονός ότι οι υδραυλικές κοινωνίες θεωρούνται κοινωνικά και οικολογικά ασταθείς λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης στο οικοσύστημα, η συστηματική παρακολούθηση και η άμεση απόκριση μπορούν να μετριάσουν αυτό το μειονέκτημα.

Από την άλλη υπάρχει και ο αντίλογος. Υπάρχει μία λεπτή γραμμή που χωρίζει ένα σωστό, δίκαιο και λειτουργικό σύστημα που δουλεύει με τους κανόνες της αγοράς και ενός υγιούς οικοσυστήματος με βιοποικιλότητα. Σε ένα σύστημα με βιοποικιλότητα πολλά διαφορετικά είδη ανταγωνίζονται για τους ίδιους περιορισμένους πόρους. Επιπλέον, η νέα τάση να αντιμετωπίζεται το νερό ως εμπόρευμα (commodity), δημιουργεί αβεβαιότητα σχετικά με το πώς θα κατανέμεται και πώς θα κοστολογείται η διαθέσιμη ποσότητα. (Howitt, MARCH-APRIL 2000) Έτσι, θεωρώ ότι πρέπει να υπάρξουν δυνατότητες ανασχεδιασμού της κατανομής αυτής σύμφωνα με οικονομικά και κοινωνικά κριτήρια πάντα με γνώμονα τις τοπικές προτεραιότητες.

Κόστος Εφοδιασμού

Ιστορικά καταγραμμένο είναι το κόστος κατασκευής αυτού του γιγάντιου φράγματος και των αγωγών διαχείρισης του νερού του ποταμού Κολοράντο, που κατάφερε να υδροδοτήσει τη νότια Καλιφόρνια. Εκεί που κάποτε βρισκόταν έρημος, δημιουργήθηκε η λίμνη "Havasu" του μεγαλύτερου υδάτινου ρεζερβουάρ που βρίσκεται στα όρια της Καλιφόρνιας με την Αριζόνα. Ο Ποταμός αυτός σχηματίστηκε από την ένωση πολλών μικρότερων ποταμών που πήγάζαν από τα "Rocky Mountains" και στις μέρες μας έχει καταφέρει να υδροδοτεί πάνω από 20 εκατομμύρια κατοίκους, να αρδεύει πάνω από 2 εκατομμύρια εκτάρια και να παράγει 4.000 megawatts ενέργειας από τα υδροηλεκτρικά του φράγματα τα οποία καταναλώνονται για την διαχείριση και μεταφορά του νερού. (Bowring, 2012)

Το έργο αυτό κατά την αρχική του φάση χρηματοδότησε ένα ομόλογο 220 εκατομμυρίων δολαρίων που εκδόθηκε στις 29 Σεπτεμβρίου του 1931 με απόδοση 1/5 και βρέθηκε να απασχολεί τους περισσότερους εργάτες στην σύγχρονη ιστορία. Κατά την εκτέλεση του έργου κ μέχρι και σήμερα ξοδεύτηκαν αμέτρητα ποσά για την επέκταση τον εκσυγχρονισμό αλλά και τα προβλήματα που δημιούργησε. (Pourade, 1967) Στις μέρες μας μια αύξηση της δυναμικής του συστήματος της τάξεως του 1% εκτιμάται σε 6.4 δισεκατομμύρια δολάρια. Αναλογικά μεταφράζεται σε μία μεταβολή από 340\$ ανά

εκτάριο σε 1000\$ ανά εκτάριο με μετριοπαθείς υπολογισμούς.(Hanak E, Lund J, Dinar A, Gray B, Howitt R, Mount JF, Moyle P, Thompson B, 2010)

Μιλώντας με νούμερα για την αγροτική παραγωγή. Η Καλιφόρνια διαθέτει 74,000 φάρμες και ράντζα που μεταφράζεται στο 4% της εγχώριας δυναμικής, ενώ αυτό το μικρό σχετικά ποσοστό παράγει το 12.8% της παραγόμενης αγροτικής αξίας της χώρας που μεταφράζεται σε πάνω από 1 δισεκατομμύριο δολάρια αγροτικής παραγωγής(Gregory A. Baker;Alana N. Sampson; Michael J. Harwoodc, 2013). Η αγροτική παραγωγή απορροφά το 75% - 80% του νερού της περιοχής, ενώ η αστική, οικιστική και βιομηχανική κατανάλωση αγγίζει το 20%. Πράγμα που σημαίνει πως μία μείωση της τάξης του 10% στην αγροτική χρήση θα μπορούσε να καλύψει μία αύξηση 40% της αστικής χρήσης.(Howitt, MARCH-APRIL 2000) Από την άλλη η ανάγκη για νερό στη γεωργία έστρεψε τους καλλιεργητές σε πιο κοστοβόρες πηγές νερού όπως η γεωτρήσεις εκτοξεύοντας το κόστος των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων.

Μπορούμε να αναλογιστούμε τις συνέπειες που θα επιφέρει η πολιτική μείωσης της χρήσης νερού για τη γεωργία που σχεδιάζεται με σκοπό της διάθεσης αυτού του νερού για οικιακή και εμπορική χρήση.(Howitt, MARCH-APRIL 2000)Η αξία αυτού του νερού μπορεί να είναι υψηλότερη και να δείχνει ότι συμφέρει τόσο τις τοπικές διαχειριστικές εταιρίες σε απόδοση, όσο και τους κατοίκους της περιοχής σε ποιότητα ζωής αλλά είναι εύλογο να αναλογιστούμε και τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις τόσο στην οικονομία της περιοχής από την μείωση της παραγωγής, όσο και τις κοινωνικές επιπτώσεις από την ανεργία και τις κοινωνικές ανισότητες που φαίνεται να δημιουργούνται.

Ποιότητα νερού και οικολογικές προεκτάσεις

Το μείζον πρόβλημα των νερών της Καλιφόρνια προέρχεται από την συγκέντρωση αλάτων και ιζήματος στους από ταμειντήρες νερού της. Οι συγκεντρώσεις αυτές αποτελούνται εν μέρει από την συγκέντρωση των στραγγιζόμενων νερών και εν μέρει από τα πλούσια σε άλατα εδάφη της περιοχής που διαβρώνονται μέρα με την ημέρα. Ο ρυθμός που δημιουργούνται τα άλατα δεν είναι δυνατόν να εξισορροπηθεί με φυσικές διαδικασίες καθώς από το 1951 έως το 1989 έχει ετήσιες αυξήσεις από 210 τόνους τις ξηρές περιόδους, έως 1 εκατομμύριο τόνους τις βροχερές χρονιές.(Howitt, MARCH-APRIL 2000)

Καθώς η αειφορία της περιοχής τίθενται σε κίνδυνο μελετιούνται εναλλακτικές λύσεις για την βελτίωση των επιπέδων της αλατότητας, όπως αφαλάτωση με τεχνητούς τρόπους

και δημιουργία λιπασμάτων ως παραπροϊόντα. Η χρήση φυτών με μεγάλη ανοχή στην αλατότητα για το φιλτράρισμα των νερών της περιοχής και την κατακράτηση μέρους της αλατότητας. Τέλος η ορθολογική χρήση νερού για τις αρδευόμενες καλλιέργειες και οι επιλογή των κατάλληλων ποικιλιών όπως καλαμπόκι και βαμβάκι που είναι ανθεκτικά σε υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων θα ήταν μία πιθανή λύση για την περιοχή.

Ένα ακόμα βασικό πρόβλημα της ανθρώπινης παρέμβασης είναι η αλλαγή του μικροκλίματος τις περιοχής. Η αποψίλωση των δασών για την δημιουργία αγροτικών και αστικών περιοχών έχουν επιφέρει το λιώσιμο των παγετώνων της οροσειράς Sierra Madre που είναι ο κύριος φυσικός αποταμιευτήρας νερού της Καλιφόρνια κάτι που δείχνει πέραν από ανησυχητικό, και μη αναστρέψιμο.

Η περίπτωση της Μελβούρνης

Η Μελβούρνη αποτελείται από ένα συνονθύλευμα λαών που βρέθηκαν να αποικούν το νησί, τόσο ως τόπο εξορίας λόγω του αφιλόξενου περιβάλλοντος με την άγρια πανίδα και τις ακραίες καιρικές συνθήκες, όσο και για τις νέες ευκαιρίες για πρόσβαση σε πόρους που περίμεναν να αξιοποιηθούν.

Σήμερα ο πληθυσμός της αγγίζει τα 4 εκατομμύρια και θεωρείται από τις πυκνοδομημένες πόλεις παγκοσμίως με χαρακτηριστικά υψηλά κτήρια, εμπορικές ζώνες και άρτιο οδικό σύστημα που συνθέτουν ένα σύγχρονο μοντέλο αστικοποίησης. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο χρειάστηκε να απορροφηθούν οι περί αστικές περιοχές γύρω από την πόλη καθώς και οι όποιες γεωργικές και δασικές εκτάσεις υπήρχαν στην ευρύτερη περιοχή. (PaulJames, LIAMMAGEE, ANDYSCERRI, MANFREDSTEGGER, 2015)

Οι κάτοικοι της Μελβούρνης θεωρούνται υψηλού μορφωτικού επιπέδου και επαρκώς ενημερωμένοι, έτσι έχουν αποκτήσει οικολογική συνείδηση, συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης και κάνουν ορθολογική χρήση νερού. Παρόλα αυτά η Μελβούρνη δεν προβλέπεται να έχει αειφόρα ανάπτυξη αν δεν πάρει μέτρα για αυτό . Από το 1970 είχε κατανοήσει την σημασία της αειφορίας και είχε θεσπίσει 12 περιαστικές περιοχές “Green Wedges” με σκοπό να αποτρέψει την άναρχη δόμηση και να εξασφαλίσει περιοχές πρασίνου για τους κατοίκους της.

Οικονομικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις.

Οι περιοχές “Green Wedges” προορίζονταν για καλλιέργειες τουριστική εκμετάλλευση και αναψυχή αλλά παρόλα αυτά υπολογίζεται ότι μόνο το 1/3 της τοπικής χλωρίδας έχει καταφέρει να επιβιώσει σε αυτές τις περιοχές και μάλιστα το 1/3 αυτών κάτω από καθεστώς ιδιωτικής περιουσίας. Τέλος πάνω από οκτώ εισαγόμενα είδη έχουν προκαλέσει σημαντικές ζημιές στις πλωτές οδούς.(Villarreal & Dixon, 2006)

Η ανάπτυξη της Μελβούρνης έφερε και τεράστιες απαιτήσεις σε ηλεκτρικό ρεύμα που παρά την ιδιωτικοποίησή τους στα μέσα του 1990, δεν εκσυγχρονίστηκαν και βασίζονται ακόμα σε φτηνές, μη αειφόρες πηγές ενέργειας όπως το κάρβουνο, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται υψηλές συγκεντρώσεις αερίων του θερμοκηπίου καθιστώντας την πόλη σε μία από τους μεγαλύτερους παραγωγούς αερίων θερμοκηπίου ανά κάτοικο παγκοσμίως.(Paul James, LIAM MAGEE, ANDY SCERRI, MANFRED STEGER, 2015)

Παράλληλα οι ολοένα και αυξανόμενες απαιτήσεις σε νερό έχουν οδηγήσει στην απόφαση δημιουργίας ενός εργοστασίου αφαλάτωσης καθώς και στην δημιουργία αγωγού ύδρευσης που θα προμηθεύει με πόσιμο νερό την περιοχή μεταφέροντας νερό από τον ποταμό Goulburn που βρίσκεται κοντά στο Yea στο πάρκο Sugarloaf και αποτελεί το υδάτινο ρεζερβουάρ της Μελβούρνης. Το κόστος αυτό ανέρχεται σε 750 εκατομμύρια AU\$ και φυσικά πολλά μεγαβάτ ηλεκτρικής ενέργειας που δημιουργούν περεταίρω ρύπανση στην περιοχή.

Το Νέο Δελχί

Η πόλη του νέου Δελχί στις Ινδίες βρίσκεται στην λίστα με τις 10 μεγαλύτερες πόλεις του κόσμου με πληθυσμό άνω των 11 εκατομμυρίων το 2011. Είναι μία ξηρή ζώνη με πολύ θερμά καλοκαίρια και συγκεντρωμένη περίοδο βροχοπτώσεων λίγο πριν την χειμωνιάτικη περίοδο. Οι βροχοπτώσεις αυτές γνωστές και ως μουσώνες, δεν είναι εύκολα αξιοποιήσιμες και συχνά δημιουργούν προβλήματα πλημυρών που προκαλούν με την σειρά τους αγροτικές και επισιτιστικές κρίσεις στις Ινδίες.

Η πληθυσμιακή ανάπτυξη του Νέου Δελχί ξεκίνησε την δεκαετία του 40 όπου μεγάλα κύματα άρχισαν να μεταναστεύουν εσωτερικά από τις γύρω περιοχές δημιουργώντας ένα ταχύτατα αναπτυσσόμενο αστικό κέντρο. Ο ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού άγγιζε μέχρι και την δεκαετία του 1990 το 47%, ενώ στατιστικά στοιχεία δείχνουν πως από το

1951 μέχρι και σήμερα 72.000 εκτάρια έχουν αλλάξει χρήση από αγροτική σε αστική.(Paul James, LIAM MAGEE, ANDY SCERRI, MANFRED STEGER, 2015)

Η εγκαθίδρυση βιομηχανιών υψηλής τεχνολογίας όπως ηλεκτρονικών υπολογιστών, κινητών τηλεφώνων και άλλων έχουν μετατρέψει την πόλη από αγροτική περιοχή σε εμπορικό κέντρο. Η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας της έχει αυξήσει δραματικά την ψαλίδα των τάξεων και έχει δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα για πρόσβαση σε σπίτι και καλλιεργήσιμη γη για τους φτωχούς.

Παρόλα αυτά η πόλη έχει ένα σχετικά μικρό ανθρακικό αποτύπωμα συγκρίνοντάς το με άλλες μεγαλουπόλεις μόλις 0,7 μετρικοί τόνοι ανά κάτοικο σε σχέση με το Λονδίνο που έχει 3,4 μετρικούς τόνους.(LOCOG, 2012) Αυτό μπορεί πολύ εύκολα να εξηγηθεί καθώς οι κάτοικοι του είναι λιγότερο ενεργειακά εξαρτημένοι τόσο για τις μετακινήσεις τους, όσο και για τον λιτό τρόπο ζωής τους. Δεν έχουν θα μπορούσαμε να πούμε προσαρμοστεί στον σύγχρονο και ενεργοβόρο τρόπο ζωής. Είτε λόγω συνηθειών, είτε μάλλον περισσότερο λόγω οικονομικών δυσκολιών και έλλειψης πόρων.

Κοινωνικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις

Η ραγδαία αστικοποίηση ήρθε σε αντίθεση με τις περιβαλλοντικές δυνατότητες της περιοχής. Η ανάγκη για στέγαση συρρίκνωσε τους ελεύθερους χώρους για υποδομές, σχολεία, νοσοκομεία, δρόμους και δημιούργησε συνθήκες για να εδραιωθούν οι φτωχογειτονιές του νέου Δελχί.

Οι γειτονιές αυτές χρήζουν δυσκολία στο να ελεγχθούν και να αστυνομευθούν έτσι σε συνδυασμό με το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων τους και την αδιαφορία των τοπικών αρχών η μόλυνση έχει γίνει μείζον πρόβλημα.

Μισό κιλό απορρίμματα δημιουργείται καθημερινώς από τα 11 εκατομμύρια πολίτες του και μόνο το 70% από αυτά καταφέρνει να συλλεχθεί από τις τοπικές υπηρεσίες. Το υπόλοιπο 30% καταλήγει στους δρόμους και σε παράνομες χωματερές. Οι σοροί από τα σκουπίδια δεν είναι μόνο περιβαλλοντικό θέμα και ζήτημα υγείας, αλλά επηρεάζουν δραματικά και την αισθητική της πόλης”(Paul James, LIAM MAGEE, ANDY SCERRI, MANFRED STEGER, 2015)

Παρόλα αυτά συγκριτικά με άλλες μεγαλουπόλεις το νέο Δελχί διατηρεί έναν πιο αειφόρο χαρακτήρα που οφείλεται όπως προαναφέρθηκε στην μικρότερη τεχνολογική και ενεργειακή εξάρτηση των κατοίκων του και στην κατά κεφαλήν κατανάλωση. Θα

μπορούσαμε να πούμε πως οι κάτοικοι του νέου Δελχί παρά του ότι εφαρμόζουν εντατική ανακύκλωση και διαχείριση υδάτων, εφευρίσκουν τρόπους να επαναχρησιμοποιούν αντικείμενα, διαχειρίζονται με φειδώ το νερό και κάνουν γενικότερα ότι είναι ανθρωπίνως δυνατό να εξοικονομήσουν πόρους που φυσικά βρίσκονται σε έλλειψη.

Συμπεράσματα

Από τις πρώτες πόλεις που δημιούργησε η ανθρωπότητα, μέχρι τις σύγχρονες μεγαλουπόλεις είναι φανερό πως βασικό κριτήριο επιλογής μίας περιοχής υπήρξε η διαθεσιμότητα της σε πόρους. Τόσο σε έδαφος και νερό που είναι και απαραίτητοι για την επιβίωση του ανθρώπου, όσο και δευτερεύοντες που καθορίζονταν ανάλογα την εποχή. Οι πόροι αυτοί όχι μόνο προσέφεραν οικονομική ευημερία αλλά και ασφάλεια και κοινωνική ανάπτυξη. Σκεφτείτε μία πόλη που σπάνιζε από σίδηρο την εποχή του σιδήρου πόσο ευάλωτη ήταν σε σχέση με τις άλλες. Η ακόμη μία σύγχρονη πόλη που δεν διαθέτει ενεργειακούς πόρους για βιομηχανική και εμπορική δραστηριότητα.

Όσο και αν προσπάθησαν να διατηρήσουν την ευημερία αυτή τόσο παλαιότερα όπου είχαν μεγαλύτερη εξάρτηση από τις φυσικές δυνατότητες της εκάστοτε περιοχής, όσο και στις μέρες μας όπου η τεχνολογία παρακάμπτει σχεδόν κάθε πιθανό εμπόδιο, οι αστικοί πληθυσμοί δοκιμάζουν τα όριά τους.

Από τα παραδείγματα που αναλύσαμε ούτε η πρόσκαιρη αφθονία πόρων, ούτε η τεχνολογικές παρεμβάσεις, και δυστυχώς ούτε οι προβλέψεις και ο σχεδιασμός μπορούν να αποβούν 100% αποτελεσματικοί καθώς οι παράγοντες συνεχώς μεταβάλλονται ανάλογα την εποχή, τις καιρικές συνθήκες, τις ανάγκες των κοινωνιών και ένα σωρό απρόβλεπτους παράγοντες. Βασική προϋπόθεση για την επίτευξη μίας αειφόρας αστικής κοινωνίας είναι η ορθολογική χρήση των πόρων αυτών και η σωστή κατανομή τους ανάμεσα στους πυλώνες: οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον και πολιτισμό. Οι πυλώνες αυτοί που συνθέτουν τους κύκλους της αειφορίας όπως αναφέρθηκαν στην θεωρία (Εικόνα 8).

Για την ορθή κατανομή πρέπει πρωτίστως να υπάρξει παρατήρηση και καταγραφή, μελέτη και τελικά σχεδιασμός δράσεων, θέσπιση κανόνων και δημιουργία υποδομών που να τις εξυπηρετούν. Και για όλα αυτά μπορούμε να συμπεράνουμε πως είναι απαραίτητοι πόροι.

Ένα μόνο πράγμα φαίνεται εύκολα εφαρμόσιμο από το παράδειγμα του Νέου Δελχί. Η επιστροφή σε μία λιγότερο καταναλωτική και οικολογικά βιώσιμη αστική κοινωνία, με μικρή εξάρτηση από logistics και χαμηλό βαθμό απορριμμάτων και εκπομπών ρύπων. Ας μιλήσουμε ρεαλιστικά, πόσο είναι κάτι τέτοιο θεμιτό και εφικτό;

Πυλώνας Περιβάλλον

Διαχρονικά οι πόλεις αναζητούσαν δύο βασικούς φυσικούς πόρους που είχαν ζωτική σημασία για την επιβίωση και την ευημερία των κατοίκων τους. Το νερό, όπου ήταν τόσο αναγκαίο για την επιβίωση των κατοίκων, αλλά και για την υγιεινή τους, ενώ παράλληλα αποτελούσε κεφάλαιο για τις παραγωγικές τους δραστηριότητες, στην αρχή των αγροτικών καλλιεργειών και αργότερα της βιομηχανικής παραγωγής. Και το έδαφος, που σαν σύνολο με τα οργανικά και τα ανόργανα συστατικά του αποτελούσε και αποτελεί την αρχή κάθε κύκλου παραγωγής, είτε βιολογικού, είτε τεχνικού. Καθώς γνωρίζουμε πως το νερό είναι ο καταλύτης για κάθε βιολογική και φυσική διεργασία, μπορούμε πολύ εύκολα να κατανοήσουμε την αλληλεξάρτηση των δύο βασικών πόρων που συνθέτουν τον πυλώνα περιβάλλον. Έτσι συνεπάγεται πως η αειφορία των δύο αυτών στοιχείων είναι απαραίτητη για την αειφορία του περιβάλλοντος.

Υδάτινοι Πόροι

Το νερό στο οικοσύστημά μας παρά την αναγκαιότητά του, δεν είναι ισότιμα κατανομημένο στον πλανήτη. Πολλές χώρες αντιμετωπίζουν προβλήματα από την έλλειψη του και καθώς αναφέρθηκε πως πέραν από ιδιοκατανάλωση αποτελεί και παραγωγικό κεφάλαιο, βρίσκονται σε μειονεκτική θέση τόσο και στον ρυθμό ανάπτυξης που μπορούν να επιτύχουν. Πέραν από παραγωγικό κεφάλαιο διαδραματίζει έναν ακόμη πιο σημαντικό ρόλο στις σύγχρονες κοινωνίες που ζούμε και αυτός είναι η χρήση του για την παραγωγή ενέργειας. Οι σύγχρονες μεγαλουπόλεις αλλά και οι βιομηχανικές περιοχές οφείλουν εξ ολοκλήρου τους ραγδαίους ρυθμούς ανάπτυξής τους στην φτηνή και άμεσα διαθέσιμη ενέργεια. Ο συνολικός όγκος του πλανήτη μας αποτελείται από 75% νερό εκ του οποίου το 95% αφορά το αλμυρό νερό των θαλασσών. Το υπόλοιπο ποσοστό του γλυκού νερού που είναι κατάλληλο για χρήση βρίσκεται αποθηκευμένο σε στερεή κατάσταση στους πόλους της γης αλλά και αέρια υγροποιημένο στην ατμόσφαιρα. Ένα ελάχιστο ποσοστό της τάξης του 0,01% είναι εκείνο που βρίσκεται άμεσα διαθέσιμο για κατανάλωση σε λίμνες και ποτάμια, ενώ ένα επίσης μικρό ποσοστό που είναι διαθέσιμο

μέσο του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα απαιτεί ενέργεια δηλαδή νερό για να αξιοποιηθεί (Odlare, 2014). Παράλληλα οι άνθρωποι δεν επιλέγουν πλέον να δραστηριοποιηθούν σε τοποθεσίες με άφθονο νερό καθώς άλλοι πόροι όπως για παράδειγμα τα μεταλλεύματα ωθούν τις βιομηχανίες να εγκατασταθούν σε άγονες τοποθεσίες. Αυτές με την σειρά τους δημιουργούν θέσεις εργασίας και συσσωρεύουν τους πληθυσμούς σε ακατάλληλα εδάφη. Στον αγροτικό τομέα, λανθασμένες καλλιεργητικές πρακτικές, υπερβολική χρήση λιπασμάτων αλλά και χρήση χημικών που συσσωρεύονται στον υδροφόρο ορίζοντα, σπαταλούν το μεγαλύτερο ποσοστό των διαθέσιμων υδάτων ή ακόμα το μετατρέπουν σε ακατάλληλο για χρήση.

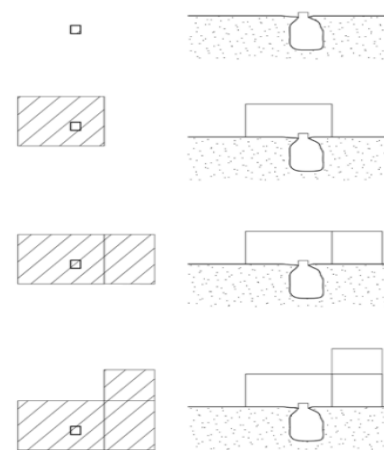
Η μεταφορά νερού σε απομακρυσμένες περιοχές με χαμηλά επίπεδα βροχοπτώσεων δεν θεωρείται αποδοτική πρακτική καθώς μεγάλα ποσοστά χάνονται στην διαδρομή λόγω της εξάτμισης. Ένα ακόμα αποτέλεσμα αυτής της άνισης κατανομής του νερού είναι να δαπανώνται μεγάλα χρηματικά ποσά για την δημιουργία υποδομών, τεχνιτών λεκανών απορροής, δικτύων μεταφοράς και άλλων, που όλα έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε πρώτες ύλες και ενέργεια για να λειτουργήσουν. Η αντίθεση αυτή δημιουργεί οξύμωρες καταστάσεις από την μία να δαπανάται καθαρό νερό για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος ενώ σε άλλες περιοχές να δαπανάται ηλεκτρικό ρεύμα για την παραγωγή νερού.

Για την επίλυση του προβλήματος διάθεσης του νερού, οι κοινωνίες έκαναν παρεμβάσεις ανάλογα με τις ανάγκες αλλά και την διαθέσιμη τεχνολογία της εποχής. Αυτές οι παρεμβάσεις δεν έχουν πάντα αειφόρα προσέγγιση έτσι συχνά σήμερα καταλήγουν σε κοστοβόρες λύσεις που εγκαταλείπονται αργότερα αφήνοντας πίσω τους ασύμφορες επενδύσεις σε πάγια που απαξιώνονται σταδιακά. Μία ενδιαφέρουσα προσέγγιση είναι η μελέτη και αξιοποίηση των παρεμβάσεων ήπιας μορφής που δημιουργούσαν διαχρονικά οι κοινωνίες και λόγω της απουσίας ενεργειακής εξάρτισης μπορούν να προσφέρουν αειφόρες αναπτυξιακές λύσεις.

Διαχρονικά συστήματα συλλογής νερού

Το πρόβλημα της λειψυδρίας που παρατηρούμε στις περιοχές της Μάνης αλλά και διάφορων νησιών του Αιγαίου και ιδιαίτερα των Κυκλάδων, καλούνταν από τις απαρχές της αποίκησης τους να αντιμετωπίσουν οι κάτοικοι των περιοχών αυτών. Έτσι εφάρμοσαν συστήματα συλλογής και εκμετάλλευσης των βρόχινων υδάτων που μπορούν να γίνουν τροφή για σκέψη στις σύγχρονες μεγαλουπόλεις.

Η έλλειψη νερού στην Μάνη οφείλεται στο γεωλογικό υπόβαθρό της, το οποίο δεν ευνοεί τη δημιουργία εκμεταλλεύσιμων υδροφόρων οριζόντων, καθώς, λόγω της σύστασής του, δεν κατακρατεί ποσότητες νερού, αλλά αντιθέτως αφήνει τα νερά της βροχής να φεύγουν προς την θάλασσα. Έτσι έχει ιδιαίτερη σημασία το μάζεμα του νερού σε υδαταποθήκες. Οι στέρνες και οι νερόλακκοι αποτελούσαν τον μοναδικό τρόπο συλλογής και αποθήκευσης του βρόχινου νερού, ενώ οι κρήνες εμφανίζονταν ως έργα κοινής ωφελείας. (Γρηγοριαδης Γ, 2011) Με τον όρο “νερόλακκος” αποκαλούμε την ανοιχτή δεξαμενή συλλογής βρόχινου νερού που απευθύνεται αποκλειστικά στο πότισμα των χωραφιών και στις διατροφικές ανάγκες των κοπαδιών. Τον συναντούμε στους κοινούς ελεύθερους χώρους των συνοικισμών ή μέσα στα κτήματα. Οι κρήνες συνήθως αξιοποιούν τα πηγαία ύδατα, αποτελούσαν δημόσια έργα ή δωρεές τοποθετημένα σε κεντρικές πλατείες, εκατέρωθεν



Εικόνα 9 Αρχιτεκτονική απεικόνιση γίστερνας

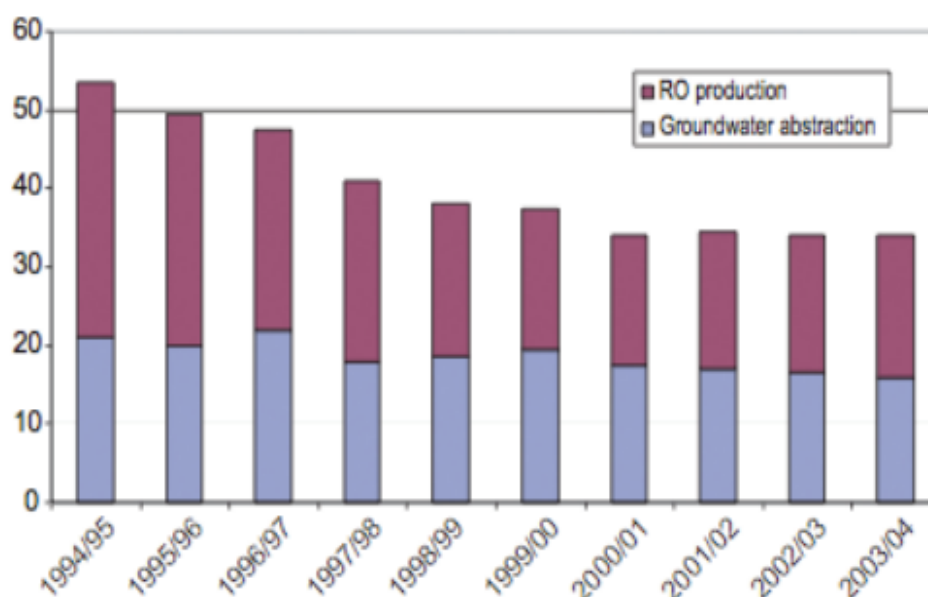
κεντρικών αρτηριών ή καλντεριμιών ενώ μπορούμε να τα συναντήσουμε ακόμα και στην ύπαιθρο εξυπηρετώντας τους αγρότες.

Σημαντικές κατασκευές πέραν των κρίνων που συναντάμε σε μέρη όπως τα ελληνικά άνυδρα νησιά είναι και οι στέρνες ή γιστέρνες. Οι ομβριοδεξαμενές αυτές αποτελούνται από πέτρινες κατασκευές που βρίσκονται υπόγειός συνήθως κάτω από τα σπίτια και αξιοποιούν το βρόχινο νερό κατά τους θερινούς μήνες όπου οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες.

Οι λεύκες τaráτσες της Σαντορίνης αλλά και της Αμοργού είναι χαρακτηριστικά παραδείγματα καθώς οι τaráτσες ασβεστώνονταν για λόγους απολύμανσης και το νερό που έπεφτε μεταφέρονταν με λούκια στις υπόγειες δεξαμενές που και αυτές με την σειρά τους για λόγους υγιεινής αλλά και στεγανοποίησης επιχρίζονταν με κονιάματα από τοπικά υλικά όπως “πορσελάνα”. «Η απόδοση αυτών των κατασκευών ως προς την παροχή νερού για καλλιεργητικές, κτηνοτροφικές και οικιακές ανάγκες, εντάσσεται στα δίκτυα της τοπικής παραγωγικής οικονομίας» (Στέλιος Λεκάκης; Δρ Νότα Παντζου; Δημήτρης Χ. Παπαδόπουλος, 2010).

Πέραν του Ελλαδικού χώρου, η ευρύτερη περιοχή της μεσογείου παρουσίαζε πάντα προβλήματα αποθήκευσης νερού. Η έλλειψη πολύ υψηλών βουνών από όπου μπορούν να

πηγάσουν μεγάλοι ποταμοί και να διατηρήσουν συνεχόμενη ροή κατά τους θερινούς μήνες είναι ένα γεγονός. Παρόμοιες κατασκευές συναντάμε για τους λόγους αυτούς σε ολόκληρη την περιοχή της Μεσογείου με χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτό της Μάλτας όπου γιστέρνες λαξευμένες σε ασβεστολιθικά πετρώματα χρονολογούνται μεταξύ του 4500π.Χ. και 2500π.Χ. Στις μέρες μας τα οι τεχνικές αυτές έχουν εγκαταλειφθεί αν και αποτελούν παράδειγμα αειφόρας αποδοτικότητας.



Εικόνα 10 Εξέλιξη στην χρήση νερού της Μάλτας (RO= reverse osmosis)

Σύμφωνα με την έρευνα του FAO αν κάθε νοικοκυριό της περιοχής εγκαθιστούσε μία δεξαμενή 23m³ θα μπορούσε να εξοικονομήσει κατά 40% την χρήση νερού που θα μπορούσε να διοχετευτεί στις αρδευόμενες καλλιέργειες και να αναπτύξει την αγροτική τοπική παραγωγή (Reitano, 2011). Αντί' αυτού η Μάλτα σήμερα υδροδοτείται σε μεγάλο βαθμό (57%) από συστήματα αντίστροφης ώσμωσης, που χρησιμοποιούν το άφθονο θαλασσινό νερό που περικλείει το νησί. Το υπόλοιπο ποσοστό που αποτελούν υπόγειες πηγές φθίνει λόγω των κλιματικών αλλαγών αλλά και της αλόγιστης χρήσης στην γεωργία.

Αν λάβουμε υπόψη μας την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και αδρανών υλικών, φίλτρων, συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης των συστημάτων αντίστροφης ώσμωσης, θα μπορούσαμε να υπολογίσουμε ακριβώς την εξοικονόμηση χρημάτων που θα επέφερε η επιστροφή σε παραδοσιακές πρακτικές συλλογής και χρήσης νερού για την περιοχή.

Σύγχρονες τεχνικές συλλογής νερού

Ένας άλλος τρόπος συλλογής νερού που μελετάται στην περιοχή της Μεσογείου και συγκεκριμένα στις Δαλματικές ακτές της Κροατίας είναι η συλλογή της υγρασίας που δημιουργείται στις παράκτιες περιοχές. Η μηνιαία σωρευτική απόδοση του «δροσίζουν» νερού τις ξηρές περιόδους, (Μάιο με Οκτώβριο) , φτάνει το 38% του νερού που προέρχεται από βροχοπτώσεις, ενώ κατά τον καλοκαιρινό μήνα Ιούλιο η απόδοση αυτή αγγίζει το 120%. (M. Muselli a,e,□, D. Beysens b,e, M. Mileta c,e, I. Milimouk d,e, 2009). Οι ίδιες εγκαταστάσεις λόγω της κατασκευής τους μπορούν να συλλέξουν και το βρόχινο νερό ενώ δεν απαιτούνται εξεζητημένες παρεμβάσεις, έτσι η συνδυαστική χρήση μπορεί να μειώσει κατά πολύ την χρήση νερού που προέρχεται από κοστοβόρες και με μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα δραστηριότητες.

Πρόβλημα λειψυδρίας παρουσιάζουν και οι περιοχές της Νοτίου Αφρικής όπου Ολλανδική ερευνητική ομάδα εφάρμοσε ένα αντίστοιχο πρόγραμμα για την συλλογή του νερού που συσσωρεύεται από την ομίχλη. Η κατασκευή είναι απλή, δίχτυα σκίασης 30%απλώνονται σαν φιλέ του βόλεϊ σε κατασκευές από καλάμια. Η υγρασία που εγκλωβίζεται σε αυτά συλλέγεται με πλαστικές σωληνώσεις και μεταφέρεται σε δεξαμενές. Τα αποτελέσματα είναι θεαματικά καθώς καταφέρνουν να συλλέξουν περισσότερο νερό από όσο προκύπτει από τις βροχοπτώσεις σε ετήσια βάση, αλλά και καλύτερης ποιότητας. (J. Oliviera, C.J. deRautenbachb,, 2002)

Ίσως το καλύτερο παράδειγμα ολοκληρωμένης διαχείρισης του νερού είναι αυτό του Ισραήλ. Τόσο η γεωγραφική του θέση, όσο και η ιστορία αλλά και οι αστάθειας της περιοχής έχει καταστήσει σαφές πως ο έλεγχος αλλά και η διαχείριση του νερού είναι μείζον θέμα, ζωτικής αλλά και στρατηγικής σημασίας.

Το μόνο ποτάμι της περιοχής είναι ο Ιορδάνης που τροφοδοτεί την λίμνη της Τιβεριάδας, την 710 εκατομμυρίων κυβικών υδαταποθήκη του Ισραήλ, και καταλήγει στην νεκρά θάλασσα. Σε σύνολο το Ισραήλ διαθέτει 1780 εκατ. μ^3 /έτος ανανεώσιμων πηγών νερού. Τα 750 μ^3 /έτος από αυτά προέρχονται από εσωτερικές επιφανειακές πηγές ενώ 305 μ^3 /έτος απορρέουν από τις γειτονικές χώρες. Αντίστοιχα, σε σύνολο 725 μ^3 /έτος αποτελούν τα υπόγεια ύδατα.

Παράλληλα κατασκευάζει συνεχώς μονάδες αφαλάτωσης με σκοπό να φτάσει την ετήσια παραγωγή των 750 μ^3 /έτος έως το 2020. Το κόστος παραγωγής νερού με την μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης δεν ξεπερνά τα 60 cents του δολαρίου και η ποιότητα του

ανταπεξέρχεται υψηλά στάνταρ που δεν επηρεάζουν την αλατότητα και τα στοιχεία του εδάφους. Το νερό που καταναλώνεται στις αστικές και βιομηχανικές χρήσεις ανέρχεται σε $410\mu^3$ και συλλέγεται από το κεντρικό σύστημα αποχέτευσης για να καθαριστεί και να επαναχρησιμοποιηθεί σε ποσοστό 64% ενώ στόχος είναι να επιτευχθεί 100% ανακύκλωσή του.(AQUASTAT, 2008)

Στον αγροτικό τομέα εφαρμόζονται καινοτόμες τεχνολογίες άρδευσης, αυτοματισμοί και έλεγχος ποτίσματος μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών, ειδικά υποστρώματα και φυσικά θερμοκηπιακές καλλιέργειες για ελεγχόμενα μικροκλίματα. Η τεχνολογία αυτή έχει καταφέρει να μειώσει από $8000\mu^3/\text{εκτάριο}$ σε $5000\mu^3/\text{εκτάριο}$ το νερό που δαπανάται τα τελευταία 50 χρόνια. Παράλληλα αποτελεί έναν εξαγωγίμο κλάδο σε ποσοστό 80% καταδεικνύοντας πως πέρα της εξοικονόμησης νερού και χρημάτων, οι επενδύσεις στον αγροτικό τομέα, σε υψηλές τεχνολογίες αειφόρου ανάπτυξης μπορούν να αποτελέσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να γίνουν πηγή εσόδων για μια οικονομία.

Έδαφος

Με τον όρο έδαφος ειδικότερα σε μία αγροτική παραγωγή αναφερόμαστε σε εκείνο το μηχανικό και χημικό υλικό, που είναι ικανό να προσφέρει τόσο την στήριξη και την εξάπλωση των ριζών των φυτών, όσο και τα απαραίτητα οργανικά αλλά κυρίως ανόργανα στοιχεία για την ανάπτυξη τους. Όλα τα εδάφη δεν είναι κατάλληλα για καλλιέργεια καθώς πέραν της κοκομετρίας τους δηλαδή το πόσο βραχώδη είναι, βασικό ρόλο διαδραματίζει η υγρασία. Πολλά από τα εδάφη είναι είτε πολύ ξηρά είτε πολύ υγρά για την αξιοποίησή τους.

Όπως αναλύθηκε οι πολιτισμοί χτίζονταν γύρω από εδάφη που μπορούσαν να υποστηρίξουν αγροτική παραγωγή. Η κακοδιαχείριση αυτών των εδαφών στο τέλος επέφερε και την κατάρρευση των πολιτισμών που εξαρτιόντουσαν από αυτά δημιουργώντας τις πρώτες τεχνητές ερήμους πάνω σε πρώην γόνιμα εδάφη.

Η διαδικασία που καταστρέφει τα εδάφη είναι γνωστή και συνεχίζεται για χιλιάδες χρόνια. Κατά πρώτον δισεκατομμύρια τόνοι χώματος καταστρέφονται κάθε χρόνο τόσο από την δύναμη της βροχής όσο και από τον αέρα που διαβρώνουν την δομή του και το παρασέρνουν. Παράλληλα ένα μεγάλο ποσοστό του χώματος υποβαθμίζεται καθημερινώς τόσο λόγω της αύξησης της αλατότητας λόγω της αποψίλωσης των δασών όσο και λόγω της μόλυνσής του από την βιομηχανική δραστηριότητα.

Στον αγροτικό τομέα τα χώματα στραγγίζονται από θρεπτικά συστατικά και αν δεν λιπανθούν άμεσα και με τις κατάλληλες ποσότητες μετατρέπονται σε άγονη γη όπου στην συνέχεια θα επέλθει ερημοποίηση. Τέλος εκατομμύρια καλλιεργήσιμα εκτάρια κάθε έτος θυσιάζονται για να δημιουργηθούν υποδομές όπως λίμνες και υδροηλεκτρικά φράγματα, αυτοκινητόδρομοι, αεροδρόμια, παρκινγκ και γενικότερα για να επεκταθεί ο αστικός ιστός. (Kelley, 1990)

Η λανθασμένη εντατική καλλιέργεια αλλά και η αποψίλωση των δασών για την δημιουργία καλλιεργήσιμων εκτάσεων είναι ο υπ' αριθμόν ένα λόγος για την ερημοποίηση του εδάφους. Το κόστος για την λίπανση, φυτοπροστασία και διαχείριση του εδάφους συνεχώς αυξάνεται, ενώ ανάλογα αυξάνεται και η ενέργεια που δαπανάται για αυτόν το σκοπό. Στρεμματικά αυξάνονται και οι απαιτήσεις για καλλιεργήσιμη γη, εκτάσεις για υποδομές και κατοικίες.

Το πρόβλημα αυτό εντείνεται στις υπό ανάπτυξη χώρες για διαφόρους λόγους. Βασικός λόγος είναι η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού (Πίνακας 26) τους και η παράλληλη ανάγκη για τροφή και απασχόληση. Όπως αναφέρθηκε στα πρώτα κεφάλαια, στις χώρες αυτές, μοχλός ανάπτυξης είναι πάντα ο πρωτογενής τομέας καθώς δεν είναι απαραίτητες μεγάλες επενδύσεις σε μηχανολογικό εξοπλισμό και χρηματικά κεφάλαια. Αντίστοιχα είναι και εκείνες οι χώρες όπου γίνονται εκπτώσεις στους περιβαλλοντικούς κανόνες για χάρη της παραγωγικότητας. Έτσι οι χώρες αυτές εισάγουν λιπάσματα και ζιζανιοκτόνα για να αυξήσουν την παραγωγή τους και να καλύψουν τις ανάγκες τους, αλλά παράλληλα γίνονται και τροφοδότες φτηνών αγροτικών προϊόντων προς τις ανεπτυγμένες χώρες. Τα προϊόντα που εξάγουν είναι συνήθως εντατικής καλλιέργειας όπως σιτηρά, ρύζια, και αραβόσιτος στις ασιατικές και αφρικανικές περιοχές. Ενώ φρούτα, εσπεριδοειδή και φοινικέλαια προέρχονται από χώρες της νοτίου Αμερικής. (FAOSTAT, 2015)

Αστικό περιβάλλον

Το εγχείρημα της Ringdansen

Η Ringdansen μία πόλη που βρίσκεται 150χιλιόμετρα νοτιοδυτικά της Στοκχόλμης και είναι η πόλη που επιλέχτηκε να εφαρμοστεί ένα εγχείρημα εξυγίανσης της χρήσης νερού, με παράλληλη αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών νερού όπως, το βρόχινο και ο βιολογικός καθαρισμός των λυμάτων. Σκοπός ήταν η δημιουργία οικολογικών και αειφόρων κατοικιών με έμφαση στην ενεργειακή κατανάλωση και την ανακύκλωση.

Κατασκευάστηκαν 1100 διαμερίσματα καθώς και βοηθητικοί χώροι 23.900μ² όπως πεζοδρόμια και φυτεμένα παρτέρια.

Το εγχείρημα αυτό συγκεκριμένα είχε σκοπό να μειώσει την κατανάλωση πόσιμου νερού στα νοικοκυριά εφαρμόζοντας τα παρακάτω μέτρα:

- Τοποθέτηση σύγχρονων πλυντηρίων ρούχων και πιάτων χαμηλής κατανάλωσης
- Εγκατάσταση τουαλετών εξοικονόμησης νερού
- Δημιουργία λιμνών για την αξιοποίηση του βρόχινου νερού
- Χρήση βρόχινου νερού για απαιτήσεις χαμηλής ποιότητας νερού.

Ποσοτικοποιώντας τις αντίστοιχες χρήσεις στη μελέτη των Edgar L και Andrew Dixon υπολογίστηκε πως η μηνιαία κατανάλωση νερού για τα 1100 διαμερίσματα που κατά μέσο όρο κατοικούσαν τρία άτομα ήταν: 3800μ³ για τα καζανάκια της τουαλέτας, 3000μ³ για το πλύσιμο των ρούχων, 25μ³ για το πλύσιμο των αυτοκινήτων. Έτσι κατάφεραν να εκτιμήσουν την εξοικονόμηση νερού σε ποσοστιαία ανάλυση για κάθε χρήση που αγγίζει το 60% με τις κατάλληλες δεξαμενές συλλογής, ενώ παράλληλα έδωσαν οικονομικά στοιχεία για την επένδυση με ένα δελεαστικό χρόνο απόσβεσης των 5,5 ετών (Villarreal, 2005).

Costs comparison between a rainwater system with low flush WC and a rainwater system with standard WC

WC flush volume (litres)	1100WCs cost (× 1000 SEK)	Rainwater tank volum (m ³)	Plastic rainwater tank cost (× 1000SEK)	Sum costs (× 1000SEK)	Volume of saved water per year (m ³)	Cost of saved water per year ^a (× 1000SEK)
1	4400	20	66	4466	4200 + 48,636 ^b	808
6	— ^c	90 ^d	270	270	19,200	294

^a1 m³ of water in Norrköping costs 15.30SEK (1EUR = 9.26SEK).

^bVolume of water saved just by implementing low flush WC.

^cThis cost will not be considered since the WC may be already installed at Ringdansen.

^dThree tanks of 30m³ each.

Πίνακας 1Κοστολογικά στοιχεία πειράματος

Κατανομή νερού

Σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανομή του νερού ανάμεσα στους πυλώνες αγροτική παραγωγή, βιομηχανία και προσωπική χρήση εξελίσσεται ως εξής. οι πλουσιότερες χώρες βάση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος τους (GDPPPP) έχουν καταναίμει

διαφορετικά τον πόρο νερό και θα έλεγε κανείς πως δεν υπάρχει κάποιο σταθερό μοτίβο στην αποδοτικότερη χρήση.

China	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
Agricultural water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	83(1990)	77.6(1993)		64.61(2005)	
Industrial water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	10(1990)	17.62(1993)		23.21(2005)	
Municipal water withdrawal as % of total withdrawal (%)	7(1990)	4.789(1993)		12.19(2005)	
United States of America	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
Agricultural water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	42.1(1990)	41.791(1995)	41.51(2000)	40.22(2005)	
Industrial water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	44.78(1990)	44.891(1995)	44.99(2000)	46.11(2005)	
Municipal water withdrawal as % of total withdrawal (%)	13.12(1990)	13.311(1995)	13.51(2000)	13.68(2005)	
India	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
Agricultural water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	92(1990)		91.481(2000)		90.41(2010)
Industrial water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	3(1990)		1.6381(2000)		2.234(2010)
Municipal water withdrawal as % of total withdrawal (%)	5(1990)		6.8811(2000)		7.359(2010)
Japan	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
Agricultural water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	64.11(1992)	65.99E(1997)	66.21E(2002)	65.68E(2007)	66.83E(2009)
Industrial water withdrawal as % of total water withdrawal (%)	17.29(1992)	15.7E(1997)	14.55E(2002)	15.4E(2007)	14.25E(2009)
Municipal water withdrawal as % of total withdrawal (%)	18.6(1992)	18.31E(1997)	19.23E(2002)	18.92E(2007)	18.92E(2009)
Germany	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
Agricultural water withdrawal as % of total water withdrawal (%)		3.54(1995)	2.912E(2001)	0.4087E(2007)	0.6386E(2010)
Industrial water withdrawal as % of total water withdrawal (%)		83.63(1995)	83.27E(2001)	83.72E(2007)	83.99E(2010)
Municipal water withdrawal as % of total withdrawal (%)		12.83(1995)	13.82E(2001)	15.88E(2007)	15.38E(2010)
Russian Federation	1988-1992	1993-1997	1998-2002	2003-2007	2008-2012
Agricultural water withdrawal as % of total water withdrawal (%)		19.84(1994)	19.94(2001)		
Industrial water withdrawal as % of total water withdrawal (%)		61.61(1994)	59.82(2001)		
Municipal water withdrawal as % of total withdrawal (%)		18.55(1994)	20.24(2001)		

Πίνακας 2 Κατανομή χρήσης νερού των πλουσιότερων χωρών κατά (GDP PPP)

Αν αναλογιστεί κανείς όμως την πληθυσμιακή διάρθρωση, το βιοτικό επίπεδο αλλά και τους ρυθμούς ανάπτυξης των συγκεκριμένων χωρών είναι πολύ δύσκολο να γίνουν συγκρίσεις.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο αντίθετα και μάλιστα στην ώριμη πλέον Ευρώπη των 15 η κατανομή των υδάτινων πόρων δημιουργεί προβληματισμούς για το ποια είναι η αποδοτικότερη χρήση τους. Οι χώρες με το υψηλότερο GDP(PPP) χρησιμοποιούν το νερό για βιομηχανική και οικιστική χρήση σε ποσοστό κάτω του 5% με εξαίρεση την Δανία. Αντίθετα οι χώρες με χαμηλά ακαθάριστα εγχώρια προϊόντα που έχουν χαρακτηριστεί μέχρι και με τον όρο PI(I)GS από τους οικονομικούς αναλυτές λόγω της επικίνδυνης μόχλευσης τους. Έχουν επιλέξει την αγροτική παραγωγή σε ποσοστά πολύ πάνω του 50% ,το ίδιο ισχύει και για την στα πρόθυρα χρεωκοπίας προ ετών Κύπρο.

Το γεγονός αυτό δεν αποτελεί από μόνο του αδιάψευστο στοιχείο καθώς χρήζει περεταίρω ανάλυσης αλλά δημιουργεί ένα εύλογο λογικό ερώτημα. Είναι τελικά συμφέρουσα η επιλογή να γίνει κανείς ο λαχανόκηπος της Ευρώπης; Η απάντηση που δίνεται απορρέει εξίσου από λογικούς συσχετισμούς, υπό αυτές τις συνθήκες ,όχι. Η

πλούσια Ευρώπη «εισάγει νερό» με την μορφή αγροτικών προϊόντων¹ σε χαμηλή τιμή και αξιοποιεί το δικό της νερό στην βιομηχανία δημιουργώντας υψηλή προστιθέμενη αξία.

Αγροτική Χρήση			
	1998-2002	2003-2007	2008-2012
5 Top GDP (PPP) EU (EUROSTAT)			
Luxembourg	0.3322E(1999)		0.4444E(2012)
Ireland			
Netherlands	0.5939E(2002)	0.6195E(2007)	1.143E(2010)
Austria	2.734E(2002)		
Sweden	5.045E(2002)	4.067E(2007)	3.643E(2010)
Denmark	24.73E(2002)	20.53E(2007)	25.15E(2012)
Germany	2.912E(2001)	0.4087E(2007)	0.6386E(2010)
Βιομηχανική χρήση			
	1998-2002	2003-2007	2008-2012
5 Top GDP (PPP) EU (EUROSTAT)			
Luxembourg	36.54E(1999)		8.444E(2012)
Ireland		6.986E(2007)	
Netherlands	84.69E(2002)	88.39E(2007)	87.43E(2010)
Austria	79E(2002)		
Sweden	60.46E(2002)	62.07E(2007)	62.6E(2010)
Denmark	11.26E(2002)	8.07E(2007)	19.63E(2012)
Germany	83.27E(2001)	83.72E(2007)	83.99E(2010)
Οικιστική χρήση			
	1998-2002	2003-2007	2008-2012
5 Top GDP (PPP) EU (EUROSTAT)			
Luxembourg	63.12E(1999)		91.11E(2012)
Ireland		83.42E(2007)	82.96E(2012)
Netherlands	14.71E(2002)	10.95E(2007)	11.41E(2010)
Austria	18.27E(2002)		
Sweden	34.49E(2002)	33.87E(2007)	33.75E(2010)
Denmark	64.01E(2002)	71.4E(2007)	55.21E(2012)
Germany	13.82E(2001)	15.88E(2007)	15.38E(2010)

Πίνακας 3 Κατανομή των πλουσιότερων χωρών της ΕU κατά (GDP PPP)

Αγροτική Χρήση			
	1998-2002	2003-2007	2008-2012
PI(I)GS+ Cyprus			
Portugal	78.7E(1998)		
Italy	44.07K(2000)		
Ireland			
Greece	90.94E(2002)	88.67E(2007)	
Spain	64.11E(2002)	63.11E(2007)	63.51E(2010)
Cyprus	76.48K(2002)	68.98E(2007)	86.41E(2009)
Βιομηχανική χρήση			
	1998-2002	2003-2007	2008-2012
PI(I)GS+ Cyprus			
Portugal	13.44E(1998)		
Italy	35.87K(2000)		
Ireland		6.986E(2007)	
Greece	0.7776E(2002)	2.464E(2007)	
Spain	21.15E(2002)	19.66E(2007)	20.55E(2010)
Cyprus	1.663K(2002)	3.704K(2007)	3.261K(2009)
Οικιστική χρήση			
	1998-2002	2003-2007	2008-2012
PI(I)GS+ Cyprus			
Portugal	7.828E(1998)	10.67E(2007)	
Italy	20.06K(2000)		16.92E(2008)
Ireland		83.42E(2007)	82.96E(2012)
Greece	8.284E(2002)	8.869E(2007)	
Spain	14.74E(2002)	17.24E(2007)	15.95E(2010)
Cyprus	21.85K(2002)	27.31E(2007)	10.33E(2009)

Πίνακας 4 κατανομή των υπερχρεωμένων χωρών της ΕU αναφερόμενες και ως PIGS

¹ το ποσοστό νερού στα αγροτικά προϊόντα κατά μέσο όρο κυμαίνεται στο 60% (Sandra Bastin, Kim Henken., 1994)

Συμπεράσματα

Το νερό και το έδαφος πέραν από πηγή ζωής είναι και κεφάλαιο παραγωγής. Μάλιστα δημιουργούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις περιοχές όπου τα έχουν σε αφθονία καθώς το νερό είναι απαραίτητο και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η δημιουργία, άντληση ή μεταφορά του νερού μπορεί να αποβεί υπερβολικά κοστοβόρα και να καταστήσει το νερό από είδος πρώτης ανάγκης σε είδος πολυτελείας. Για τον λόγο αυτό πέραν της αφομοίωσης μίας οικονομικότερης συνείδησης με μικρότερες καταναλωτικές τάσεις, είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν δομές αξιοποίησης του υπάρχοντος νερού με αειφόρο χαρακτήρα και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας στα πρότυπα των παλαιών πρακτικών της Μεσογείου.

Παρά τα πολλά επιτυχημένα παραδείγματα διαχείρισης, τόσο της αστικής κατανάλωσης υδάτων όσο και των λυμάτων των κατοικιών και της βιομηχανίας. Η αναλογία της συνολικής κατανάλωσης πόσιμου νερού που αντιστοιχεί στους τομείς αυτούς δεν επιτρέπει την σημαντική εξυγίανση της χρήσης του καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό του διαθέσιμου νερού καταναλώνει ο γεωργικός κλάδος και πιο συγκεκριμένα οι αρδευόμενες καλλιέργειες..

Οι λύση για χώρες όπως η Ελλάδα που στηρίζονται στην αγροτική παραγωγή είναι η ανάπτυξη συστημάτων καλλιέργειας που επιτυγχάνουν μείωση του δαπανώμενου νερού όπως η υδροπονία και η ενυδρειοπονία. Η εντατική αυτή λύση καλλιέργειας των κηπευτικών θα μπορούσε να αποδεσμεύσει εδάφη ικανά να παράξουν είδη που προορίζονται για την κάλυψη άλλων αναγκών όπως βαμβάκι ή ζωοτροφές χωρίς να είναι απαραίτητη η αποψίλωση νέων εδαφών με κίνδυνο την ερημοποίηση τους. Παράλληλα θα δημιουργήσει πλεονάσματα νερού για να χρησιμοποιηθούν στην βιομηχανία σε ανταγωνιστικές τιμές.

Παρουσίαση μοντέλου αστικής φάρμας

Η χρονική συγκυρία στην χώρα μας αλλά και διεθνώς, είναι ιδανική για την δημιουργία ενός μοντέλου καλλιέργειας που θα διαβλέπει το μέλλον και θα προσεγγίσει την αγροτική παραγωγή με αειφόρο χαρακτήρα. Η ραγδαία αύξηση του κόστους ενέργειας σε συνδυασμό με την παρατεταμένη περίοδο οικονομικής ύφεση, οδηγεί σε σταδιακό κλείσιμο βιοτεχνικών και βιομηχανικών επιχειρήσεων με αποτέλεσμα την απαξίωση των παγίων τους. Το φαινόμενο αυτό εκμεταλλεύτηκαν συλλογικές ομάδες αλλά και

επενδυτές ανά τον κόσμο αναπροσαρμόζοντας την χρήση των χώρων αυτών. Μετέτρεψαν τους απαξιωμένους αυτούς χώρους σε αστικές αγροτικές μονάδες ,είτε για κοινωνικούς λόγους, προσφέροντας απασχόληση και είδη βασικής διατροφής σε ανθρώπους που τα έχουν ανάγκη. Είτε εκμεταλλευόμενοι ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα των χώρων αυτών έναντι των συμβατικών καλλιεργήσιμων εκτάσεων, όπως πρόσβαση σε προμηθευτές και αγοραστές και μικροκλίμα των πόλεων.

Παραδείγματα εφαρμογών

Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Στις ΗΠΑ παρά της αφθονίας σε πόρους και της εντατικοποιημένης αγροτικής παραγωγής, τα φρέσκα αγροτικά προϊόντα φρούτα και λαχανικά, φτάνουν στις πόλεις σε ακριβές τιμές. Ο βασικός λόγος είναι πως για να διατεθούν στα αστικά κέντρα συχνά ταξιδεύουν εκατοντάδες χιλιόμετρα με αποτέλεσμα μεγάλο κόστος μεταφοράς αλλά και φύρας κατά την διαδρομή. Αποτέλεσμα είναι μεγάλο μέρος του πληθυσμού να μην έχει την δυνατότητα να αγοράσει φρέσκα λαχανικά, έτσι αναζήτησαν λύσεις με διάφορα εγχειρήματα αστικών καλλιέργειες.

Στην περιοχή του Ντιτρόιτ μετά την τελευταία οικονομική κρίση και την κατάρρευση της Αμερικάνικης αυτοκινητοβιομηχανίας, κοινωνικές ομάδες οργανώθηκαν και φύτευσαν δημόσιους χώρους, ταράτσες κτηρίων, ακόμα και διαζώματα δρόμων και πεζοδρόμια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός που ιδρύθηκε το 2003 *The greening of Detroit* TM, όπου όχι μόνο καλλιεργεί την ευρύτερη περιοχή με την συμβολή εθελοντών, αλλά διοργανώνει και σεμινάρια φυτέματος, αναδασώσεις και εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε σχολεία για την εδραίωση μίας αειφόρου κουλτούρας στην τοπική κοινωνία.

Αντίστοιχα στην Νέα Υόρκη, το εγχείρημα *Battery Urban Farm* είναι ένα εγχείρημα που χρηματοδοτήθηκε από σχολεία της περιοχής και παρέχει φρέσκα λαχανικά στους επισκέπτες του ενώ ταυτόχρονα τους εισάγει στην κουλτούρα της αειφορίας.

Οι εμπορικές εφαρμογές αντίστοιχα της αστικής καλλιέργειας – φάρμας είναι ποικίλες. Έχει εφαρμοστεί τόσο σε μικρή κλίμακα, για παράδειγμα η ταράτσες εστιατορίων για την παραγωγή φρέσκων πρώτων υλών, έως θερμοκήπια σε ταράτσες εμπορικών κέντρων που προμηθεύουν μεγάλες αλυσίδες βιολογικών προϊόντων μία από αυτές η *Whole Foods Market* εισηγμένη στο χρηματιστήριο.

Ευρωπαϊκά εγχειρήματα

Τα Ευρωπαϊκά εγχειρήματα αντίθετα ακολουθούν έναν άλλο προσανατολισμό. Η πλειονότητα αυτών έχει εφαρμοστεί στις χώρες της βόρειας Ευρώπης όπου η οικονομική κατάσταση των πολιτών είναι ικανή να στηρίξει κοινωνικές δραστηριότητες με εκπαιδευτικό και πολιτιστικό χαρακτήρα και δεν είναι λύσεις ανάγκης.

Τέτοια παραδείγματα είναι το “Chocolate Factory”, μία ενυδρειοπονική φάρμα στην ταράτσα ενός εργοστασίου σοκολάτας στο Δουβλίνο. Η φάρμα “Prinzessinnen garden”, που δημιούργησαν σε συνεργασία ένα δίκτυο τοπικών φορέων, σχολείων και επιχειρήσεων στην καρδιά του Βερολίνου της Γερμανίας. Αλλά και το πρόσφατο εγχείρημα “Growing Underground” που προσπαθεί να εκμεταλλευτεί με την χρήση υψηλής τεχνολογίας τους αναξιοποίητους υπόγειους χώρους του Λονδίνου. Στην Ελλάδα διάφορα εγχειρήματα βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο, όπως Ο αστικός αγρός Χαλανδρίου αλλά ακόμα δεν έχει εφαρμοστεί κάποιο εγχείρημα με εμπορικές προεκτάσεις.

Ενδιαφέρον έχουν τα συγκεκριμένα εγχειρήματα καθώς κάνουν χρήση νέων τεχνολογιών, εφαρμόζουν σύγχρονα συστήματα φύτευσης όπως υδροπονίας και ενυδρειοπονίας και συμβάλουν πέραν από αγροτικά προϊόντα στην οικολογική διαβίωση των κατοίκων των πόλεων.

Σε παγκόσμιο επίπεδο

Αξίζει να παρατηρηθεί πως σε παγκόσμιο επίπεδο οι εφαρμογές εγχειρημάτων αστικής φάρμας ποικίλουν ανάλογα τις ανάγκες αλλά και τους διαθέσιμους πόρους κάθε περιοχής. Ενδεικτικά αναφέρεται η αντίθεση μεταξύ των χωρών, Ιαπωνίας και Παλαιστίνης.

Το Τόκιο μία πόλη με πληθυσμό 13.2 εκατομμυρίων ανθρώπων και σοβαρά προβλήματα υπερπληθυσμού αναζήτησε τρόπους για την εξεύρεση χώρων επέκταση κατοικιών και επιχειρήσεων. Η λύση δόθηκε αξιοποιώντας καθ' ύψος τους διαθέσιμους χώρους με τα γνωστά σε όλους φουτουριστικά αποτελέσματα.

Την λογική αυτήν δεν θα μπορούσαν να ακολουθήσουν και τα εγχειρήματα αστικών καλλιέργειών που εφαρμόστηκαν. Μάλιστα οι Ιάπωνες πρώτο εισήγαγαν τον όρο “Plant Factories” για τις αρχιτεκτονικές κατασκευές αυτές που δημιουργήθηκαν για να εξυπηρετούν ποίκιλα πεδία. Ο μεγαλύτερος οργανισμός που δραστηριοποιείται στον τομέα του “Plant Factories” (Plant Factory Association) έχει δημιουργήσει συμπράξεις

τόσο στον τομέα του περιβάλλοντος όσο και στους τομείς της υγείας, των επιστημών αλλά και πανεπιστημιακών φορέων όπως το πανεπιστήμιο Chiba University που διατηρεί στις εγκαταστάσεις του θερμοκηπιακές μονάδες 10.845μ² και εκπαιδεύει κάθε χρόνο εκατοντάδες επιστήμονες(). Μία διαφορετική εφαρμογή αστικής φάρμας είναι επίσης το “Ginza Honey Bee Project”, ένα ενδιαφέρον εγχείρημα που εξελίσσεται στην συνοικία Ginza του Τόκιο. Σε μια προσπάθεια να επαναφέρουν τους πληθυσμούς μελισσών στα αρχικά τους επίπεδα καθώς είχαν εξαλειφθεί από το φαινόμενο Colony collapse Disorder, κάτοικοι και φορείς εγκατέστησαν κυψέλες μελισσών στις ταράτσες κτηρίων(Yoneda & Yuriko, 2009).Το εγχείρημα αυτό κατάφερε να παραγάγει 440 κιλά μέλι ανά έτος και τα χρήματα που συγκεντρώθηκαν (3.000.000yen) χρηματοδότησαν πολιτιστικά δρώμενα της περιοχής.

Σε αντίθεση έρχεται το εγχείρημα που εκτυλίσσεται στην λωρίδα της Γάζας. Την περίοδο 20098-09 μόνο, ο αγροτικός τομέας της περιοχής παρουσίασε απώλειες 180 εκατομμυρίων δολαρίων. Το κράτος του Ισραήλ εφάρμοσε ναυτικό αποκλεισμό στο 1,5 χιλιόμετρο πέρα από τις ακτές με αποτέλεσμα να μειώσει κατά 85% την αλιεύσιμη περιοχή. Παράλληλα των 34% των καλλιεργήσιμων εκτάσεων χαρακτηρίστηκε εκτός συνόρων. Δίκτυα και υποδομές υδροδότησης καταστράφηκαν με αποτέλεσμα το πόσιμο νερό να δαπανάται με διπλάσιο ρυθμό από αυτόν που επανασυλλέγεται. Μόνο το 5% του διαθέσιμου πόσιμου νερού παρέμεινε μετά την αρχή των εχθροπραξιών και σε συνδυασμό με τις αυξητικές τάσεις του πληθυσμού (3%) κατέστησε την Γάζα το 2011 σε κατάσταση ανθρωπιστικής κρίσης με το 44% του πληθυσμού της να χαρακτηρίζεται τροφικά ανασφαλείς (FAO, 2012).

Οι επιβίωση των κατοίκων εξαρτάται κατά 80% από εξωτερική βοήθεια και λόγω της έλλειψης χώρου έχει αστικοποιηθεί κατά 52%.Το εγχείρημα λοιπόν ήταν ζωτικής σημασίας για την «αειφορία» του λαού της Γάζας. Εκατοντάδες νοικοκυριά εγκατέστησαν αστικές φάρμες στις ταράτσες των κατοικιών, στην πλειονότητά τους με την μέθοδο της ενυδρειοπονίας, καθώς εξοικονομούσαν νερό και παρείχαν ποικιλία στο διατροφολόγιό τους. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν πολύ απλά όπως σωλήνες PVC και ανακυκλώσιμα υλικά ακόμα και από τα ερείπια της υπάρχουσας πόλης. Καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμοι πόροι έτσι εθελοντές και κάτοικοι αναγκάζονται καθημερινά να αυτοσχεδιάζουν.

Συμπεράσματα

Η αξιοποίηση του αστικού ιστού για την καλλιέργεια και την εκτροφή είναι πλέον ένα καθημερινό φαινόμενο. Ο σκοπός για τον οποίο δημιουργούνται οι αστικές φάρμες ποικίλει αλλά για οποίον σκοπό και αν δημιουργηθούν, συμβάλλουν αδιαμφισβήτητα τόσο στην αειφορία του αστικού περιβάλλοντος, όσο και στην οικονομική αειφορία και την κοινωνική ευημερία και συνοχή.

Οι αστικές φάρμες πέραν του χαρακτήρα αειφορίας, μπορούν να γίνουν μοχλός ανάπτυξης, καθώς, όχι μόνο σταθεροποιούν την σπατάλη των πόρων που έχει γίνει, αλλά βελτιώνουν τις συνθήκες, το μικροκλίμα των πόλεων, γίνονται αντικείμενο μελέτης και εφαρμογής καινοτόμων τεχνικών από ακαδημαϊκούς φορείς, εκπαιδεύουν πολίτες και γενικότερα συμβάλλουν στην αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών των πολιτών. Η αλλαγή αυτή όπως αναλύθηκε στο παράδειγμα του νέου Δελχί μπορεί από μόνη της να συμβάλει θεαματικά στην αειφορία μιας πόλης.

Μέρος Δεύτερο

Παρουσίαση προτεινόμενου μοντέλου ενυδρειοπονικής αστικής Φάρμας

Παρουσίαση μοντέλου

Η εποχή μας έχει ανάγκη από εγχειρήματα αναπτυξιακού χαρακτήρα καθώς και οι τρεις πυλώνες, κοινωνία, οικονομία και περιβάλλον βρίσκονται σε βαθιά ύφεση. Συνθέτοντας τα συμπεράσματα του πρώτου μέρους, δημιουργείται η ανάγκη να επιχειρήσει κανείς με γνώμονα την αειφορία. Μία σύγχρονη επιχείρηση την περίοδο αυτή της ύφεσης, δεν πρέπει να εκπέσει στα λάθη του παρελθόντος εκμεταλλευόμενη τις ανάγκες της κοινωνίας και της πολιτείας για άμεσα αναπτυξιακά αποτελέσματα. Οι περιβαλλοντικές εκπτώσεις πρέπει να περιορίζονται στις απολύτως αναγκαίες αν θέλουμε οι επόμενες γενεές να απολαμβάνουν την ίδια ή καλύτερη ποιότητα ζωής.

Το μοντέλο της αστικής ενυδρειοπονικής φάρμας που παρουσιάζεται καλύπτει την πλειονότητα των κριτηρίων αυτών καθώς είναι μια καινοτόμος παραγωγική επιχείρηση με αναπτυξιακό χαρακτήρα. Ταυτόχρονα υπηρετεί τον οικολογικό χαρακτήρα που θα πρέπει να έχει κάθε σύγχρονη επιχειρηματική ιδέα να ενστερνίζεται παρουσιάζοντας παράλληλα κοινωνικές προεκτάσεις. Δημιουργεί θέσεις απασχόλησης, βελτιώνει το μικροκλίμα της περιοχής και καλλιεργεί την οικολογική συνείδηση.

Στα πλαίσια των σύγχρονων πόλεων που αναλύθηκαν στο πρώτο μέρος της εργασίας, ο προσανατολισμός των επιχειρήσεων και των κατοικιών πρέπει να επιτυγχάνει όχι μόνο την μέγιστη απόδοση, αλλά και μια σειρά άλλων χαρακτηριστικών. Η φυσική θέση της πόλης ιστορικά εξαρτιόταν από τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις και την πρόσβαση σε νερό. Στις μέρες μας οι πόλεις εξαρτώνται από ένα πολύπλοκο και δαπανηρό δίκτυο μεταφοράς εμπορευμάτων. Ειδικότερα στον αγροτικό τομέα το κόστος μεταφοράς ξεπερνά το 30%, αν υπολογίσουμε και τα ενδιάμεσα στάδια κέρδους για να φτάσει στον τελικό καταναλωτή το κόστος των αγροτικών προϊόντων να ξεπερνάει την διπλάσια αξία από τις τιμές παραγωγού στο χωράφι.

Το πλεονέκτημα της φυσικής θέσης αυτής έρχεται να επαναφέρει το μοντέλο της αστικής φάρμας φέρνοντας κοντά τον παραγωγό και τον αγοραστή – καταναλωτή και εξοικονομώντας ένα σημαντικό τμήμα του κόστους των τελικών προϊόντων. Παράλληλα μειώνει σημαντικά το ενεργειακό και το ανθρακικό αποτύπωμα της επιχείρησης στα πλαίσια της αειφορίας.

Δευτερευόντως μειώνει ασυναίσθητα τα απορρίμματα που συνθέτουν το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα των σύγχρονων υπερκαταναλωτικών πόλεων. Τα μη ομοιόμορφα και ακατάλληλα για πώληση αγροτικά προϊόντα μπορούν να εμπλουτίσουν εύκολα το σιτηρέσιο των ψαριών επιστρέφοντας τα συστατικά τους στο σύστημα, ενώ τα υποπροϊόντα (βλαστοί, φύλλα κ.α.) μπορούν να τροφοδοτήσουν τον κομποστοποιητή της εγκατάστασης τόσο για την παραγωγή θερμικής ενέργειας όσο και για την δημιουργία κομπόστ ικανού να μεταπωληθεί.

Η οικονομία σε νερό και ενέργεια είναι εξίσου απαραίτητη καθώς πέραν του υψηλού τους κόστους, μπορούν να γίνουν κεφάλαια παραγωγής στην βιομηχανία της χώρας προσδίδοντας υψηλότερη υπεραξία κατά την βιομηχανοποίηση τους. Την λογική αυτή ακολουθεί η προτεινόμενη επιχείρηση επιλέγοντας το σύστημα της ενυδρειοπονίας για την παραγωγή των αγροτικών προϊόντων.

Η επιλογή των καλλιεργήσιμων ειδών λαμβάνει υπόψη της την εποχικότητα και το μικροκλίμα της περιοχής προσπαθώντας να μειώσει τις ανάγκες της επιχείρησης σε ενέργεια θέρμανσης και ψύξης. Παράλληλα η εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εκμεταλλεύεται τη φυσική ροή του νερού κατά τον βέλτιστο τρόπο μειώνοντας τις απαιτήσεις του συστήματος σε ενέργεια χρησιμοποιώντας μία και μόνο αντλία χαμηλής πίεσης.

Τέλος η επιλογή της αστικής βιομηχανικής ζώνης για την δημιουργία της εγκατάστασης αξιοποιεί τους ήδη απαξιωμένους αστικούς χώρους, αποδεσμεύοντας γόνιμες καλλιεργήσιμες εκτάσεις για την εφαρμογή εκτατικών καλλιεργειών.

Στην προτεινόμενη εγκατάσταση θα εφαρμοστούν διαφορετικά σενάρια στα πλαίσια των υφιστάμενων παραδειγμάτων επιχειρήσεων αστικής καλλιέργειας που προαναφέρθηκαν. Για την επιλογή του σεναρίου θα πρέπει πρωτίστως να ληφθεί υπόψη το προφίλ του ενδιαφερόμενου επενδυτή, οι επιλογές της αγοράς στόχου, καθώς και τα διαθέσιμα κεφάλαια. Το βασικό σενάριο της εγκατάστασης, τοποθεσία, μέγεθος και καλλιεργητική μέθοδος (ενυδρειοπονία) παραμένουν σταθερά σε όλα τα σενάρια.

Επιλογή τοποθεσίας

Τα κριτήρια επιλογής της τοποθεσίας είναι συνδεδεμένα με την αγορά που απευθύνεται η επιχείρηση. Η αγορά της Αθήνας και γενικότερα του λεκανοπέδιου της Αττικής είναι ο προβλεπόμενος στόχος, καθώς συγκεντρώνει το 35,4% του Ελληνικού πληθυσμού

Πίνακας 27 και αποτελεί με διαφορά την μεγαλύτερη αγορά φρέσκων λαχανικών και μυρωδικών της χώρας. Οι συγκέντρωση των εμπορικών και μεταποιητικών βιοτεχνιών αντίστοιχα εκτίνεται κατά μήκος της εθνικής οδού Α/Δ ΠΑΘΕ, έτσι η εύκολη πρόσβαση σε αυτήν θεωρείται απαραίτητη.

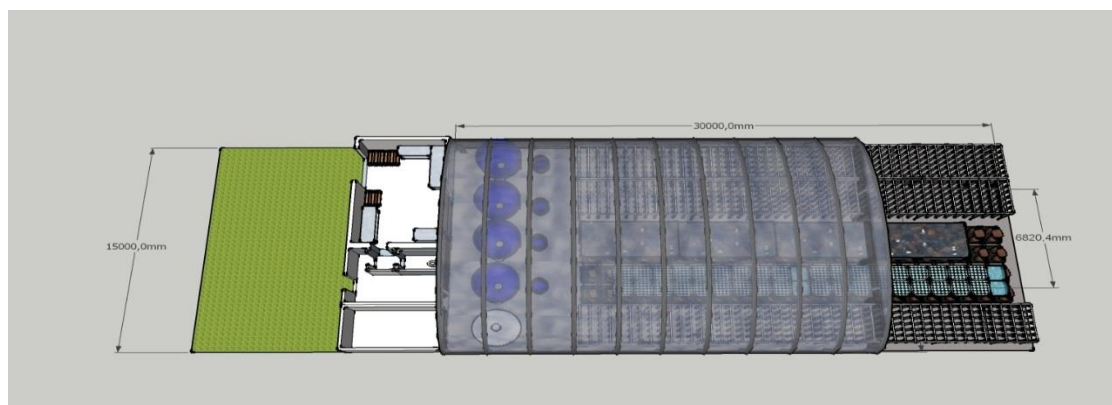
Το μεγαλύτερο μέρος των αγροτικών προϊόντων διακινείται μέσω των αλυσίδων λιανεμπορίου (Super Market) και των λαϊκών αγορών(ΙΕΛΚΑ , 2014). Το υπόλοιπο κομμάτι διακινείται μέσω της λαχαναγοράς Αθηνών (ΟΚΑΑ Α.Ε) και προορίζεται για επιχειρήσεις λιανεμπορίου και καταστήματα εστίασης. Για τον λόγο αυτό η τοποθεσία που επιλέχθηκε βρίσκεται κοντά στην ΟΚΑΑ αλλά και σε κεντρικούς άξονες της πόλης, ανάμεσα στο τρίγωνο Πέτρου Ράλλη, Παναγή Τσαλδάρη – Κωνσταντινουπόλεως και Αγίας Άννης. Η απόσταση από την Λαχαναγορά Αθηνών υπολογίστηκε 1,9km, από την Εθνική οδό 2.1 ενώ από την ζώνη που βρίσκονται συγκεντρωμένα τα μεγαλύτερα Super Market για εμπόρους Metro Cash&Carry, Makro και ΕΝΑΕικόνα 7 . Τέλος βρίσκεται σε μια ακτίνα μικρότερη των 10 χιλιομέτρων από περιοχές (Ιστορικό Κέντρο, Πετράλωνα, Μεταξουργείο, Κεραμικός) με έντονη δραστηριότητα γύρω από την εστίαση όπως, Gourmetεστιατορίων και εστιατορίων με ethnicκουζίνα, μεζεδοπωλείων κ.α. που θα μπορούσαν να συνάψουν συμβολικές αποκλειστικές συνεργασίες για την προμήθειά τους.

Σε τεχνικό επίπεδο ο χώρος που επιλέχθηκε διαθέτει κατάλληλο φωτισμό καθώς είναι ελεύθερος σε όλες τις πλευρές από φυσικά και τεχνητά εμπόδια. Παράλληλα το έδαφος έχει επεξεργαστεί και είναι επίπεδο αλλά υπάρχει δυνατότητα ανασκαφής του για την τοποθέτηση υπόγειων δεξαμενών υδατοσυλλογής. Για τις ανάγκες της θερμοκηπιακής εγκατάστασης υπάρχει δυνατότητα ενοικίασης τμήματος του οικοπέδου συνόλου 16.000 τ.μ. με δυνατότητα επέκτασης της εγκατάστασης στο μέλλον. Τέλος δευτερεύουσα αλλά σημαντική είναι η γειτνίαση ρέματος στην μία πλευρά του οικοπέδου που μπορεί να φανεί χρήσιμη στην απορροή θρεπτικών διαλυμάτων ή μέρους νερού του συστήματος όποτε και αν αυτό απαιτηθεί και φυσικά αν προβλέπεται στις νόμιμες διαδικασίες.

Παρουσίαση εγκατάστασης

Η Αστική φάρμα αρχικά θα εγκατασταθεί σε χώρο 1000τ.μ. και θα αποτελείται από θερμοκηπιακή εγκατάσταση 500τ.μ.. Στο υπόλοιπο του μισθωμένου οικοπέδου θα εγκατασταθούν γραφεία 20τ.μ. και χώρος επεξεργασίας και προσωρινής αποθήκευσης 80τ.μ. Τα υπόλοιπα 400τ.μ.θα αποτελούν τον προαύλιο χώρο της επιχείρησης όπου θα

εξυπηρετούν ως χώροι φορτοεκφόρτωσης, στάθμευσης και προσωρινής αποθήκευσης εμπορευμάτων και Ά υλών.



Εικόνα2 Κατ' όψη εγκατάστασης

Στην καλλιεργητική εγκατάσταση θα εφαρμοστούν τέσσερα είδη φύτευσης που ενδείκνυνται για υδροπονική και ενυδρειοπονική καλλιέργεια ενώ παράλληλα θα καλλιεργούνται υποστρώματα παραγωγής μανιταριών.

θερμοκηπιακή εγκατάσταση

Το θερμοκήπιο επιλέχθηκε με βάση την τοποθεσία, (αστικός ιστός) τα παραγόμενα είδη, και το κόστος της εγκατάστασης καθώς ο προσανατολισμός του μπορεί να γίνει βέλτιστος λόγω της ευχέρειας του χώρου. Η φιλοσοφία πως σε εγκαταστάσεις μικρής κλίμακας οι άρτια αποδοτικές αλλά ακριβές τεχνολογικές εφαρμογές δεν αποφέρουν ανάλογα με τις μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις. Ταυτόχρονα προκύπτει οικονομική αδυναμία να αποσβεστούν τα κόστη τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ελάχιστη επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό του θερμοκηπίου $T_i = \dots\dots\dots 14 \text{ C} \dots\dots\dots$

Μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα του εξωτερικού αέρα $T_o = \dots\dots 6,5 \text{ C} \dots\dots\dots^2$

2. Διαστάσεις θερμοκηπίου

Ύψος πλευράς E = $\dots\dots\dots 3 \mu \dots\dots\dots$

²<http://www.meteoclub.gr/themata/egkyklopaideia/4900-klimatika-dedomena-thisiou-meros-b>

Πλάτος θερμοκηπίου $B = \dots\dots 15\mu\dots\dots$

Μήκος θερμοκηπίου $\Gamma = \dots\dots 25\mu\dots\dots$

Ύψος κορυφής $H = \dots\dots 1\mu\dots\dots$

Μήκος τόξου κορυφής $\Delta = \dots\dots 7,5\mu\dots\dots$

Αριθμός χώρων $Z = \dots\dots 1\mu\dots\dots$

3. Υπολογισμός της επιφάνειας του καλύμματος

Επιφάνεια πλευρικών τοιχωμάτων $2*(B+\Gamma)*E = \underline{240\mu^2}$

Επιφάνεια οροφής $\Delta*\Gamma*Z = \underline{187,5\mu^2}$

Επιφάνεια τομέων στις μετόπες $1,3*B*(H-E) = \underline{39\mu^2*2=78\mu^2}$

Σύνολο επιφάνειας καλύμματος $A = \underline{505,5\mu^2}$

Ανάγκες θέρμανσης

4. Υλικό κάλυψης και συντελεστής απωλειών

Υλικό κάλυψης $U = \dots$ Φύλλο Πολυαιθυλενίου $7,3 \text{ W/m}^2 \text{ o } C\dots\dots$

5. Αποδοτικότητα του συστήματος θέρμανσης $\eta = \dots 99\%\dots\dots$

6. Απώλειες / μονάδα χρόνου: $Q = U * A * (T_i - T_o) [\text{W}] = 27676 \text{ W}$ ή $27,7\text{kw}$

7. Ονομαστική ισχύς του συστήματος θέρμανσης: $Q/\eta [\text{W}]=27,7\text{kw}$

Οι ανάγκες για θέρμανσή προκύπτουν το πεντάμηνο Νοεμβρίου- Μαρτίου όπου και σκοπεύεται να καλυφθούν με την χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα για την θέρμανση του νερού σε συνεπικουρία με την θερμότητα που εκλύει το σύστημα κομποστοποίησης της μονάδας.

Στη ζώνη ηλιακής ακτινοβολίας που βρίσκεται η περιοχή της Αττικής, σύμφωνα με στοιχεία που έχουν συλλεχθεί την περίοδο 1994-2010 Εικόνα 8 προσπίπτει ποσότητα ενέργειας μεγαλύτερη των 2000kw/m^2 . Για τον λόγο αυτό εκτιμάται πως ένα σύστημα ηλιακού συλλέκτη 10m^2 με δοχείο συλλογής 1000 λίτρων που θα λειτουργεί ως ενδιάμεσο μέσο αποθήκευσης της ενέργειας μπορεί να καλύψει το μεγαλύτερο μέρος των απαιτήσεων για θέρμανσή της μονάδας.

Τις υπόλοιπες ανάγκες εκτιμάται πως θα τις καλύπτει το σύστημα κομποστοποίηση του θερμοκηπίου. Στην μελέτη των G. Irvine, E. R. Lamont, και B. Antizar-Ladislao, παρουσιάζονται αναλυτικά τα ενεργειακά αποτελέσματα που έχουν προκύψει σε πειραματικές εφαρμογές κομποστοποίηση. Η απόδοση είναι ανάλογη της σύστασης των υπολειμμάτων, της μάζας τους και της εξωτερικής θερμοκρασίας. Η παραγόμενη ενέργεια σύμφωνα με τα υπολείμματα του συστήματος εκτιμάται στα 961 kJ kg⁻¹ (μέσης σύνθεσης και υγρασίας)(G. Irvine; E. R. Lamont; B. Antizar-Ladislao, 2010), έτσι η παραγόμενη ενέργεια που θα εκλύεται διαδοχικά από τους θαλάμους του κομποστοποιητή προσεγγίζεται ως εξής: $2 \times 961 \text{ kJ} \times 25.000 \text{ kg}^{-1}$ για τους ώριμους θαλάμους και $1 \times 961 \text{ kJ} \times 50\% \times 25.000 \text{ kg}^{-1}$ για τον θάλαμο σε στάδιο ολοκλήρωσης της φάσης κομποστοποίησης σε σύνολο 60.062.500 kJ ή 16.684,02 kWh. Ο τέταρτος θάλαμος θα βρίσκεται σε θέση να πληρωθεί με βιομάζα.

Είδος επιπλέουσες σχεδίες (Floating Rafts)

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από ξύλινο σκελετό με μεταλλικές υποστηρίξεις και οι διαστάσεις του υπολογίζονται 2,4μX23μX0,45μ. Η επιλογή έγινε με γνώμονα τα συνήθη μέτρα των παραγόμενων μπλοκ πολυστυρένιου (1,20μX1μ) ώστε να διατηρηθεί η εύκολη προσαρμοστικότητα και το κόστος των υλικών σε χαμηλά επίπεδα. Για την στεγανοποίησή του υπολογίζεται να επενδυθεί με πλαστικό φιλμ αντίστοιχο με αυτό που επενδύονται δεξαμενές συλλογής νερού και τεχνητές λίμνες, με μεγάλη αντοχή στην φθορά και πιστοποιήσεις για την καταλληλότητα εκτροφής ψαριών. Το ύψος του συστήματος είναι μεγαλύτερο από τα συνήθη καθώς κάτω από τις φυτεύσεις ορίζεται ως χώρος εκτροφής των καραβίδων του συστήματος.

Η ξύλινη κατασκευή θα στηρίζεται σε μεταλλικό σκελετό υψηλής αντοχής τόσο για την ευκολότερη συλλογή και επεξεργασία των καλλιεργούμενων φυτών, ενώ παράλληλα ο ωφέλιμος χώρος που θα δημιουργηθεί κάτω από την κατασκευή σχεδιάζεται να χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια μανιταριών, καθώς εκτιμάται ότι θα έχει εκείνα τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την ωρίμανση των υποστρωμάτων, δηλαδή μικρή ηλιοφάνεια και σχετικά μεγάλα ποσοστά υγρασίας.

Η εγκατάσταση φύτευσης συνδέεται με σωλήνες PVC στο σύστημα μετά το στάδιο της φίλτρανσης. Υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της καλλιέργειας (Floating Rafts) με βάνες διακοπής ροής, είτε για την τακτική συντήρηση είτε για τυχόν πρόβλημα που ενδέχεται να προκύψει κατά την καλλιέργεια ή την εκτροφή των καραβίδων. Για την

κυκλοφορία του νερού υπολογίζεται να χρησιμοποιηθεί η κεντρική αντλία του συστήματος καθώς και μία σχετική κλίση του δαπέδου.

Για την οξυγόνωση τόσο των ριζών των φυτών όσο και των εκτρεφόμενων καραβίδων, θα χρησιμοποιηθεί εγκεκριμένη αεραντλία ισχύς 116watt και μέγιστης παροχής 120l/min να οξυγονώσει 38μ³ σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Η μέθοδος αυτή είναι η πιο κατάλληλη για την φύτευση μαρουλιών και φυτών με μικρό στέλεχος που είναι ανθεκτικά στην συνεχή διαβροχή των ριζών τους και για αυτό έχει επιλεγεί για την φύτευση των συγκεκριμένων φυτών. (Coolong, 2012)

Σύστημα καλλιέργειας κάθετων πύργων

Το σύστημα καλλιέργειας για κάθετες φυτεύσεις που θα χρησιμοποιηθεί βασίζεται στο μοντέλο “Zip grow towers®” που ανέπτυξε ο Nate Storey κάτοχος phd του πανεπιστημίου Wyoming.

Κατασκευές από σωληνώσεις PVC τετράγωνης διατομής με εγκάρσια εγκοπή στη μία τους πλευρά πληρώνονται με αδρανές υπόστρωμα πολυπροπυλενίου κατάλληλο για φίλτρανση ενυδρείων, λιμνών και βιολογικών καθαρισμών, χαμηλής πυκνότητας. Ικανό να αναπτυχθούν μέσα του υγιή ριζώματα. Στο υλικό αυτό πέραν των φυτών αναπτύσσονται και αποικίες μικροοργανισμών που συντελούν στην διάσπαση των υπολειμμάτων της τροφής και των εκκρίσεων των ψαριών. Το υλικό είναι εύκολο να φυτευτεί και επαναχρησιμοποιήσιμο.

Οι κάθετες αυτές κατασκευές κρεμιούνται σε μεταλλικό σκελετό υψηλής αντοχής και ποτίζονται από το νερό του συστήματος. Το νερό αφού φιλτρανθεί μέσω του υποστρώματος και των φυτών, συλλέγεται από ένα δίκτυο υδρορροών και καταλήγει σε μία κεντρική δεξαμενή μαζί με το νερό από τα υπόλοιπα συστήματα. Μετά τον σχετικό έλεγχο επιστρέφει στις δεξαμενές των ψαριών μέσω της κεντρικής αντλίας του συστήματος. Κάθε συστοιχία έχει διαστάσεις 1,8X2,5μX22,5μ και μπορεί να δεχτεί 7X47 (towers).

Κάθε πύργος μπορεί να φιλοξενήσει διαφορετικό αριθμό φυτών ανάλογα το είδος τους ενώ κρίνεται ο πιο κατάλληλος και αποδοτικός τρόπος για την καλλιέργεια των μυρωδικών που θα φυτευτούν (Storey, 2012). Παράλληλα μειώνει δραστικά τις ανάγκες

για μηχανική φίλτρανση του συστήματος. Η απομάκρυνση πιθανώς προσβεβλημένων φυτών μπορεί να γίνει πολύ εύκολα, ενώ εξίσου εύκολα μπορεί να εφαρμοστεί εξειδικευμένη θεραπευτική αγωγή ή απομόνωση αν αυτό κριθεί απαραίτητο.

Τέλος κάθε κάθετο σύστημα είναι εξίσου αυτόνομο ακολουθώντας την λογική που εφαρμόζεται στο σύστημα (Floating Rafts) για αυτό το λόγο υπάρχει δυνατότητα αποκοπής του μέσω μηχανικής βάνας από το κεντρικό δίκτυο.

Σύστημα παρτεριών φύτευσης (Growing Beds)

Το σύστημα αυτό ακολουθεί την λογική του συστήματος (Floating Rafts), με την μόνη διαφορά ότι το βάθος της κατασκευής είναι ψηλότερο για να καλυφθούν οι επιπρόσθετες ανάγκες των φυτών που θα σχεδιάζεται να καλλιεργηθούν.

Η κατασκευή που θα δημιουργηθεί θα πληρωθεί με διογκωμένη άργιλο (Λέκκα) πάχους 8-10μμ ικανή να συγκρατεί τα ριζώματα και τα φυτά σε σταθερή θέση. Το υλικό αυτό είναι αδρανές και το πλέον κατάλληλο για συστήματα ενυδρειοπονίας. Κατά την κυκλοφορία του νερού η κατασκευή θα γεμίζει με σταθερό ρυθμό και όταν η στάθμη του νερού ξεπεράσει το προκαθορισμένο στάδιο, θα στραγγίζει απότομα μέσω μηχανικού σιφωνισμού (Bell Siphon) στην κεντρική δεξαμενή συλλογής. Η διαδικασία αυτή θα πραγματοποιείται συνεχόμενα (σε κύκλους) με σκοπό τα φυτά να μην διαβρέχονται καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας για την αποτροπή σαπίσματος και εξάπλωση μυκητιάσεων, ενώ ταυτόχρονα η μέθοδος αυτή οξυγονώνει καλλίτερα τις ρίζες τους.

Κάτω από την κατασκευή θα δημιουργηθεί αντίστοιχα χώρος για την καλλιέργεια υποστρωμάτων μανιταριών όπως αναφέρθηκε και για το σύστημα (Floating Rafts).

Σύστημα εκτροφής караβίδων

Για την εκτροφή караβίδων θα χρησιμοποιηθεί ο ωφέλιμος χώρος που βρίσκεται κάτω από τα πάνελ πολυστυρένιου του συστήματος (Floating Rafts). Ο χώρος αυτός (περίπου 25μ3) διαθέτει σταθερή ροή νερού, καθώς και την απαραίτητη οξυγόνωση. Επομένως κρίνεται κατάλληλος για μίας ήπιας μορφής εκτροφή πληθυσμών караβίδων γλυκού νερού του είδους *Astacus astacus* που μπορεί να πετύχει υψηλή εμπορική αξία.

Τα χαρακτηριστικά του νερού θεωρείτε εφικτό να συγκρατηθούν στα απαιτούμενα πλαίσια που είναι απαραίτητα για την επιβίωση και αναπαραγωγή των караβίδων, καθώς

βρίσκονται μέσα στα όρια των απαιτήσεων της ποιότητας νερού που είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια των επιλεγμένων φυτών του συστήματος.

Παράμετρος	Τιμή
Ανώτερο θερμοκρασιακό όριο αντοχής	28°C
Θερμοκρασία για αύξηση	16-24°C
Θερμοκρασία για αναπαραγωγή	6-13°C με τουλάχιστον 3 μήνες με θερμοκρασία >15°C για ωρίμανση
Ανεκτά επίπεδα αλατότητας	0‰
PH	7-8.5
Ολική σκληρότητα	100-350 mg l^{-1}
Ασβέστιο	>8 mg l^{-1}
Οξυγόνο	>6 mg l^{-1}
Θνησιγόνα επίπεδα οξυγόνου	<3,2 mg l^{-1}
NH ₃ -N	<0.1 mg l^{-1}

Πίνακας 5Βασικές απαιτήσεις *A.astacus*(Groves, etal., 2002)

Για την οριοθέτηση των πληθυσμών θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί βυθιζόμενοι κλωβοί μεγέθους 0,40μΧ0,60μ, ενώ για την δημιουργία καταφυγίων θα τοποθετηθούν κομμάτια από σωλήνες PVCσε κατάλληλα μεγέθη.

Τέλος το τάισμα των πληθυσμών θα πραγματοποιείται με την ανασήκωση των φυτεμένων σχεδίων. Κατά την διαδικασία αυτή θα πραγματοποιείται και ο καθημερινός επιτόπιος έλεγχος για τυχών ασθένειες αλλά και για την πρόοδο της ανάπτυξης των καραβίδων.

Καλλιέργεια μανιταριών

Η καλλιέργεια μανιταριών θα πραγματοποιείται στους χώρους που βρίσκονται κάτω από τα συστήματα, «επιπλέουσες σχεδίες» και «παρτέρια φύτευσης». Οι χώροι αυτοί εκτιμάται ότι θα επιτυγχάνουν κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ενώ για τις απαιτήσεις σε φωτισμό θα τοποθετηθεί ρυθμιζόμενο δίκτυο σκίασης.

Τα μπλοκ με τα υποστρώματα που θα προμηθεύεται η επιχείρηση αφού καταβρεχθούν για πρώτη φορά, θα τοποθετούνται σε κατάλληλους δίσκους διαστάσεων 1,20μΧ1μ. Για την απαιτούμενη διαβροχή των υποστρωμάτων θα τοποθετηθεί ένα σύστημα ψεκασμού αντίστοιχο με αυτά που χρησιμοποιούνται στην αεροπονία ενώ για την λειτουργία του σχεδιάζεται να χρησιμοποιείται αντλία πίεση του δικτύου ύδρευσης.

Σύστημα ιχθυοπαραγωγής

Το σύστημα αυτό αποτελείται από τέσσερις κυλινδρικές πλαστικές δεξαμενές πάχυνσης χωρητικότητας 4500λίτρων με κωνικό πυθμένα. Οι δεξαμενές βρίσκονται υπερυψωμένες ώστε να μπορεί να γίνει χρήση της μηχανικής ενέργειας από την υψομετρική διαφορά για

την κυκλοφορία του νερού στο σύστημα. Ο κωνικός πάτος χρησιμεύει κατά την διαδικασία καθαρισμού των δεξαμενών.

Στις δεξαμενές μεταφέρεται νερό από την κεντρική δεξαμενή συλλογής που απορρέουν τα συστήματα φύτευσης με την βοήθεια μίας αντλίας 2 hp. Κατά την έξοδο από τις δεξαμενές πάχυνσης το νερό καθαρίζεται σε μία σειρά μηχανικά και βιολογικά φίλτρα. Πρώτο στάδιο είναι το φίλτρο καθίζησης τύπου στροβιλισμού (vortex filter) όπου δεσμεύονται τα βαριά αδιάλυτα υπολείμματα τροφών και οι ακαθαρσίες. Σε δεύτερο στάδιο το νερό φιλτράρεται μέσω υποστρωμάτων τύπου σφουγγαριού διαφορετικών πυκνοτήτων αντίστοιχα με εκείνα ενός βιολογικού καθαρισμού. Τέλος το νερό καταλήγει σε μία δεξαμενή που έχει πληρωθεί με βίο φίλτρα πολυπροπυλενίου (τύπου σφαιρίδια) ώστε να εφαρμοστεί ένα αρχικό στάδιο απομάκρυνσης των αζωτούχων ενώσεων.

Το φιλτραρισμένο νερό πλέον μεταφέρεται στα συστήματα φύτευσης και εκτροφής καραβίδων. Τα υπολείμματα των νιτρικών ενώσεων μετατρέπονται σε αζωτούχες μέσω των αποικιών των νιτροποιητικών βακτηριδίων που έχουν αναπτυχθεί στα υποστρώματα φύτευσης και καθώς αυτές δεσμεύονται από τις ρίζες των φυτών, το νερό επιστρέφει καθαρισμένο πλέον στην δεξαμενή συλλογής για να επαναλάβει τον κύκλο του μέσα στο σύστημα.

Υδραυλικές εγκαταστάσεις:

Για τις ανάγκες του συστήματος θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες PVC, σύνδεσμοι , βάνες και κάθε άλλο εξάρτημα, με προδιαγραφές κατάλληλες για χρήση πόσιμου νερού (food grade). Η επιμόλυνση του νερού με επικίνδυνα βαρέα μέταλλα και άλλες ενώσεις θα μπορούσε να επηρεάσει την θνησιμότητα αλλά και την ποιότητα των παραγόμενων αλιευμάτων και φυτών.

Έλεγχος και αυτοματισμοί:

Για τις ανάγκες παρακολούθησης του συστήματος σκοπεύεται να τοποθετηθούν αισθητήρες για την μέτρηση του pH της EC της θερμοκρασίας, της υγρασίας και πλήθος άλλων στοιχείων σε διάφορα στάδια του συστήματος. Τα στοιχεία θα συλλέγονται σε κεντρικό μικρο - ελεγκτή όπου θα αξιολογούνται και θα γίνονται οι κατάλληλες ενέργειες.

Παραγόμενα είδη

Σύστημα επιπλέουσες σχεδίες:

Στο σύστημα αυτό θα παραχθούν είδη μαρουλιού με παρεμφερείς απαιτήσεις τόσο σε θρέψη και κλιματολογικές συνθήκες όσο και σε χώρο. Τα περισσότερα είδη μαρουλιού όχι μόνο ενδείκνυνται για καλλιέργεια με την μέθοδο της ενυδρείοπονίας και ειδικότερα σε συστήματα με επιπλέουσες σχεδίες.

Τρία από τα τέσσερα προτεινόμενα είδη βάση του βιβλίου τεχνικών οδηγιών που εξέδωσε ο παγκόσμιος οργανισμός τροφίμων και γεωργίας (FAO), σχετικά με την καλλιέργεια τροφίμων σε μικρής κλίμακας ενυδρείοπονικά συστήματα, είναι αυτά που σκοπεύεται να φυτευτούν στο σύστημα.

- Μαρούλι Romana ίσιο
- Μαρούλι butterhead κεφαλωτό
- Μαρούλι looseleaf (Λόλα) σε πράσινο και μοβ

Καλλιεργητικές συνθήκες

Τα μαρούλια αν και είναι χειμωνιάτικα είδη καλλιεργούνται όλο τον χρόνο σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις. Μάλιστα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες η ζήτηση λόγω της αύξησης του τουρισμού είναι αυξημένη με αποτέλεσμα την υψηλή τιμή πώλησης. Οι ιδανικές συνθήκες για την καλλιέργεια τους είναι 3 – 12 κατά τις βραδινές ώρες και 17-28 τις ώρες της ημέρας. Η μεγάλη φωτοπερίοδος αλλά και υψηλές θερμοκρασίες κατά τις βραδινές ώρες δημιουργούν κατσάρωμα στα φύλλα και πικρή γεύση. Παράλληλα η θερμοκρασία του νερού πρέπει να διατηρείται χαμηλότερη από 26 για την αποφυγή των συμπτωμάτων που αναφέρθηκαν.

Οι απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά είναι χαμηλές ενώ μόνο το ασβέστιο ίσως είναι ένας παράγοντας κατά τους θερινούς μήνες. Η ιδανική τιμή του pH κυμαίνεται ανάμεσα στο 5,8 – 6,2 για τα συγκεκριμένα είδη αλλά στην πραγματικότητα μπορούν να αναπτυχθούν χωρίς προβλήματα σε pH 7 και 7,2 ανάλογα φυσικά από την διαθεσιμότητα των απαιτούμενων θρεπτικών στοιχείων.

Σύστημα κάθετων φυτεύσεων

Το κάθετο σύστημα θα χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια μυρωδικών. Πέραν της δυνατότητας που προσφέρει να αναπτυχθούν οι ρίζες των φυτών στο υπόστρωμά του για καλλίτερη στήριξη, το σύστημα αυτό είναι καταλληλότερο για μία σειρά άλλων λόγων. Κατ' αρχάς υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ροής του νερού ανάλογα με τις απαιτήσεις του είδους. Κατά δεύτερον, το κάθετο αυτό σύστημα επιτρέπει την μεγαλύτερη δυνατή έκθεση των φυτών στο διαθέσιμο φυσικό φωτισμό. Τέλος είναι μια μέθοδος που προσφέρει εύκολη πρόσβαση τόσο για τον καθημερινό έλεγχο όσο και για τις ανάγκες της καθημερινής συλλογής των φυτών που βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια.

Τα είδη που σκοπεύεται να καλλιεργηθούν είναι:

Βασιλικός, Σχινόπρασο, Στέβια, Μάραθος, Μαϊντανός, Κόλιανδρος, Μουσταρδόχορτο, Άνηθος, Δυόσμος και Μέντα.

Όλα τα είδη είναι δοκιμασμένα με επιτυχία σε συστήματα ενυδρειοπονίας βάση πειραματικών ερευνών. (Somerville, et al., 2014)

Σύστημα παρτέρια φύτευσης

Τα παρτέρια φύτευσης είναι ο τρόπος φύτευσης που αν και δεν είναι ο βέλτιστος μπορεί πολύ εύκολα να εφαρμοστεί σχεδόν για όλα τα καλλιεργήσιμα είδη. Ωστόσο για είδη όπως τα ριζώματα που χρειάζονται την περιφερειακή πίεση του εδάφους για να σχηματιστούν ομοιόμορφα και τα μονοκοτυλήδονα είδη καλαμιών που απαιτούν σταθερή στήριξη για να μην ξεριζωθούν, ο τρόπος αυτός φύτευσης είναι ιδανικός για αυτό και επιλέχτηκε.

Τα είδη που σκοπεύεται να φυτευτούν είναι³:

- Lemongrass (*Cymbopogon citratus*)
- Ginger (*Zingiber officinale*)
- Ginseng (*Panax ginseng*)
- Wasabi (*Wasabia japonica*)

Τα τρία πρώτα είδη, Lemongrass, Ginger και Ginseng, έχουν δοκιμαστεί με επιτυχία σε συστήματα ενυδρειοπονίας, και καθώς οι κλιματολογικές συνθήκες που ευδοκιμούν είναι

³ Στοιχεία από βάση δεδομένων FAO

υποτροπικές με μεγάλη υγρασία εκτιμάται ότι θα ευδοκιμήσουν στις συνθήκες του θερμοκηπίου.

Η καλλιέργεια του Wasabi αναμένεται να αποτελέσει πρόκληση καθώς η σχετική ηλιοφάνεια και οι θερμοκρασίες κατά τους θερινούς μήνες μπορούν να αποβούν καταστρεπτικοί για το φυτό. Αν επιτευχθεί σχετικός δροσισμός και σκίαση της καλλιέργειας είναι δυνατή η επιβίωση των φυτών με μία επιβράδυνση της ανάπτυξής τους κατά τους θερινούς μήνες.

Καλλιέργεια μανιταριών

Τα είδη των μανιταριών που σκοπεύεται να καλλιεργηθούν στην φάρμα, θα εξαρτηθούν τόσο από την ζήτηση όσο και από τις δυνατότητες του προμηθευτή. Τα είδη που αυτήν τη στιγμή μπορεί να προμηθεύσει για εμπορική χρήση είναι τα εξής:

- Pleurotus
- Pleurotus (Κίτρινα)
- Pholiota Nameko
- Λεντινούλα

υπό εξέταση είναι και η δημιουργία εξειδικευμένων μπλοκ καλλιέργειας ανάλογα την εποχικότητα διαφόρων ειδών.

Κατά τους μήνες Απρίλιο με Σεπτέμβριο, σχεδιάζεται να καλλιεργούνται σπαρμένα υποστρώματα. Ενώ κατά τους μήνες Οκτώβριο με Μάιο υπολογίζεται να γίνεται χρήση επωασμένων υποστρωμάτων σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή για ευκολότερη σίγουρη ανάπτυξη με μία μικρή διαφορά κόστους των υποστρωμάτων.

Εκτρεφόμενα είδη καραβίδων

Το είδος που επιλέχτηκε για την εκτροφή στο σύστημα είναι το *Astacus astacus* καθώς είναι από τα πλέον διαδεδομένα στην χώρα μας. Έχει εγκατασταθεί στην περιοχή του Ευρίπου και της Θεσσαλίας και πιο συγκεκριμένα στις εκβολές του Πηνειού και του ποταμού Καλαμά αλλά συναντιέται σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια. Γενικότερα το είδος αυτό ευδοκιμεί στις περισσότερες περιοχές της νοτιοδυτικής Ευρώπης (Ε.Κουτράκης; Κ. Περδικάρης; Υ. Machino; Γ. Σαββίδης; Ν. Μάργαρης, 2007). Για την επιλογή του συγκεκριμένου είδους, πέραν της διαθεσιμότητας και της προσαρμογής του

είδους στις εγχώριες κλιματολογικές συνθήκες, ληφθήκαν υπόψη τα βιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά, η γεύση και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, η προτίμηση αλλά και οι τιμές πώλησης των εκτρεφόμενων ειδών. Η μέση τιμή παγκοσμίως για την εκτρεφόμενη караβίδα *Astacus astacus* είναι διπλάσια (\$40/kg) από την δεύτερη σε τιμή *P. Leniusculus* (\$20/kg)⁴ ενώ η αγορά караβίδας είναι αυξημένη τα τελευταία έτη σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην χώρα μας οι караβίδες γλυκού νερού σπανίζουν μετά την αυστηρή νομοθεσία και την μείωση του πληθυσμού τους από την πανώλη των караβίδων.

Εκτρεφόμενα είδη ιχθύων

Τα είδη που επιλέχθηκαν για παραγωγή βασικό κριτήριο έχουν τις κλιματολογικές συνθήκες. Οι θερμοκρασίες εκτροφής τους επιλέχθηκε να κυμαίνονται μέσα στα όρια των θερμοκρασιών που συναντούμε στην περιοχή της Αττικής, καθώς η θέρμανση και ειδικότερα η ψύξη του νερού μπορεί να αποβεί το πιο ενεργοβόρο και κατά συνέπεια κοστοβόρο τμήμα της εκτροφής.

Τα είδη που ενδέχεται να εκτραφούν είναι.:

- *Cat Fish (Clarias gariepinus)*
- *Pangasius (Pangasius hypophthalmus)*
- *Tilapia (Oreochromis niloticus)*(Rakocy, et al., 2003)

Η εκτροφή των ειδών αυτών επιτυγχάνεται εδώ και δεκαετίες σε κλειστά συστήματα εκτροφής. Τα σιτηρέσια τους για το λόγο ότι τα είδη είναι παμφάγα μπορούν εύκολα να παρασκευαστούν ή και να προμηθευτούν από το εμπόριο ενώ δεν παρουσιάζουν εύκολα προσβολές σε μολύνσεις ή ασθένειες.

Ιδιοπαραγωγή γόνου σχεδιάζεται να γίνει μετά την πρώτη εισαγωγή πληθυσμού, με την βοήθεια εξωτερικού συνεργάτη ιχθυολόγου που θα παρακολουθεί και θα συμβουλεύει καθ' όλα τα στάδια παραγωγής.

Λόγω της μικρής δυνατότητας εκτροφής του συστήματος η παραγωγή θα εξαρτηθεί άμεσα από την δυνατότητα διάθεσης των ιχθύων σε τοπικά εστιατόρια. Τα είδη που

⁴ Πηγή σημειώσεις του μαθήματος "Εναλλακτικές μέθοδοι υδατοκαλλιέργειών" Περδικάρης Κ. PhD του Π.Μ.Σ "Υδατοκαλλιέργειες" που διοργανώνει το Τ.Ε.Ι. Ηπείρου

αναφέρθηκαν χρησιμοποιούνται εστιατόρια παραδοσιακών ασιατικών κουζινών, όπου και σκοπεύεται να γίνουν οι κύριοι αγοραστές.

Περιγραφή καθημερινών εργασιών

Κατά τις πρώτες πρωινές ώρες ένας εργαζόμενος είναι επιφορτισμένος με τον καθημερινό έλεγχο του νερού. Τα βασικά στοιχεία που ελέγχονται είναι, pH, γενική και ανθρακική σκληρότητα, αμμώνιο/αμμωνία, νιτρώδη, νιτρικά, φωσφορικά και σίδηρος. Αν διαπιστωθεί πρόβλημα θα προβαίνει στις κατάλληλες κινήσεις. Μετά τον έλεγχο ακολουθεί το τάισμα των ιχθύων προσαρμοσμένο στα αποτελέσματα που έχουν συλλεχθεί.

Παράλληλα ένας εργάτης είναι επιφορτισμένος με την συγκομιδή των ώριμων μανιταριών από τα μπλοκ καλλιέργειας. Για να αποφευχθεί τυχών υπερωρίμανση και έκκρισης σπόρων που μπορεί να επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου, η διαδικασία αυτή σχεδιάζεται τις πρώτες πρωινές ώρες. Τα μανιτάρια μετά την συλλογή τους θα μεταφέρονται στον χώρο του τυποποιητηρίου, όπου ένας δεύτερος εργαζόμενος (τυποποιητής) θα συσκευάζει τις παραγγελίες ώστε να είναι έτοιμες προς εκτέλεση.

Ο πρώτος εργάτης (συλλογής) θα συνεχίζει την βάρδια του με την συλλογή των μαρουλιών που βρίσκονται σε στάδιο ωριμότητας, σε συνδυασμό πάντα με την ζήτηση των αγοραστών, καθώς υπάρχει μία σχετική ευελιξία στις ημέρες συλλογής. Ένα έτοιμο προς συλλογή μαρούλι είναι προτιμότερο να παραμείνει στο σύστημα για λίγες ημέρες, από το να διατηρηθεί σε ψυκτικό θάλαμο με μεγαλύτερο κόστος.

Κατά τη διαδικασία συλλογής ο χώρος ελέγχεται παράλληλα για την ομαλή λειτουργία του συστήματος και αναφέρονται τυχόν διαρροές ή προβλήματα. Τα συλλεγμένα μαρούλια μεταφέρονται στο τυποποιητήριο όπου οι εργάτες τυποποίησης αναλαμβάνουν την συσκευασία τους αντίστοιχα με τα μανιτάρια. Τέλος γίνεται καταμέτρηση των συλλεγόμενων τεμαχίων ώστε να σχεδιαστεί η επόμενη φύτευση.

Η διαδικασία συλλογής ολοκληρώνεται με την συλλογή των μυρωδικών από το κάθετο σύστημα. Ο εργάτης συλλογής κάνοντας χρήση εργαλείου κοπής (ψαλίδι) αφαιρεί τμήμα των φυτών αφού κριθεί κατάλληλο για συλλογή. Κατά την διαδικασία αυτή ελέγχονται παράλληλα τα φυτά για τροφопενίες ή προσβολή ασθενειών και ύπαρξη παρασιτικών εντόμων. Αν διαπιστωθεί ανάγκη σχεδιάζεται η κατάλληλη δράση.

Τα κομμένα μυρωδικά μεταφέρονται στο τυποποιητήριο όπου ο εργάτης αφού κάνει μία πρώτη διαλογή, ζυγίζει και συσκευάζει τα φυτά σε δέματα των 100γρ κ 250γρ ανάλογα το είδος και τις απαιτήσεις του πελάτη.

Μετά την ολοκλήρωση των διαδικασιών συλλογής, οι εργάτες προχωρούν στις διαδικασίες φύτευσης τόσο των σχεδίων όσο και των κάθετων πύργων όσο και στην διαδικασία ταΐσματος των ψαριών.

Περιγραφή εποχικών εργασιών

Οι εργασίες φύτευσης και συλλογής στα παρτέρια φύτευσης χαρακτηρίζονται από εποχικότητα καθώς δεν υπάρχει δυνατότητα να πραγματοποιηθούν όλες τις περιόδους του έτους.

Τα ριζώματα φυτεύονται ανάλογα το είδος την κατάλληλη για αυτό εποχή. Παράλληλα η διάρκεια που παραμένουν στο σύστημα για να αναπτυχθούν διαφέρει και αυτή. Έτσι η συγκομιδή τους γίνεται μαζικά όταν ωριμάσουν. Τα ριζώματα υπάρχει δυνατότητα να καταψυχθούν για μεγάλη διάρκεια ώστε να εξομαλύνουν την σταθερή ζήτηση της αγοράς. Κατά την διαδικασία συλλογής δίνεται η ευκαιρία για εκτενέστερο καθαρισμό και συντήρηση της εγκατάστασης «grow beds».

Αντίστοιχα η συγκομιδή ψαριών ακολουθεί και αυτή εποχικό χαρακτήρα. Τα αυγά και το σπέρμα συλλέγονται την περίοδο που είναι ώριμα ώστε να ακολουθηθεί η διαδικασία γονιμοποίησης. Σε συνέχεια ο γόνος μεταφέρεται για την απαιτούμενη περίοδο πριν την πάχυνση σε ξεχωριστές δεξαμενές ενώ κατά το στάδιο όπου έχει φτάσει το επιθυμητό μέγεθος για πάχυνση υπολογίζεται να έχουν συγκομισθεί και τα τελευταία ψάρια της προηγούμενης γενιάς ώστε να αποδεσμευτεί χώρος για τα νέα ιχθύδια.

Κατά την διαδικασία αυτή οι δεξαμενές καθαρίζονται εναλλάξ καθώς το σύστημα δεν μπορεί να παραμείνει χωρίς ψάρια για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά και για την εξοικονόμηση χρόνου και εργατικού δυναμικού.

Μακροπεριβάλλον επιχείρησης

Παραδοσιακά τα κηπευτικά προϊόντα και τα νωπά λαχανικά διακινούνται στην εγχώρια αγορά με όλους τους γνωστούς τρόπους ανάλογα το που προορίζεται να πωληθούν. Ο Καταναλωτής αλλά και ο επιχειρηματίας έχει την δυνατότητα να προμηθευτεί τα λαχανικά του από το Οργανωμένο λιανεμπόριο (Super Market), από καταστήματα

τροφίμων, είτε από το λιανεμπόριο (Παραγωγούς – Λαϊκές αγορές), ανάλογα τους χρονικούς και χωρικούς περιορισμούς, τις συνήθειες και την κουλτούρα του.

Τα καταστήματα οργανωμένου λιανεμπορίου και τα καταστήματα τροφίμων μπορούν με την σειρά τους να επιλέξουν τον τρόπο που θα προμηθευτούν τα λαχανικά προς πώληση. Ενδεικτικά τρόποι είναι: κατευθείαν από τον παραγωγό (μέσω ίσος συμβολαιακής γεωργίας), από τις κεντρικές αγορές (πχ ΟΚΑΑ), από καταστήματα cash&carry για εμπόρους. Έτσι τα κανάλια διανομής κηπευτικών στην Ελλάδα διαμορφώνονται ως εξής.

Παραγωγός				Καταναλωτής
Παραγωγός	Χονδρεμπόριο			Καταναλωτής
Παραγωγός			Λιανεμπόριο	Καταναλωτής
Παραγωγός	Χονδρεμπόριο		Λιανεμπόριο	Καταναλωτής

Η δομή της αγοράς διαμορφώνεται από τις καταναλωτικές συνήθειες των αγοραστών αν και αυτές με την σειρά τους ακολουθούν τις τάσεις της αγοράς. Το λιανεμπόριο (Λαϊκές αγορές, μανάβικα) είναι ο μεγαλύτερος διακινητής αγροτικών προϊόντων και καλύπτει το 50% του συνολικού όγκου διακίνησης. Τα φτηνότερα και εύκολα στην πρόσβαση Super Market καταλαμβάνουν το δεύτερο μεγαλύτερο κομμάτι του λιανεμπορίου ύψους 40%, ειδικότερα στις αστικές περιοχές. Τελευταία έρχονται τα καταστήματα τροφίμων και ποτών (μίνι μάρκετ, παντοπωλεία) με 10% της αγοράς. (ΙΕΛΚΑ, 2011)

Την διάρθρωση αυτή ακολουθεί και το ποσοστό επιρροής των καταστημάτων όπου κατατάσσει την χώρα μας κάτω από το μέσο όρο της ευρωπαϊκής ένωσης για τα μη εξειδικευμένα καταστήματα. Αυτό καταδεικνύει πως ο Έλληνας αγοραστής, προτιμά να ψωνίζει ακόμα παραδοσιακά από λαϊκές αγορές και παραγωγούς. Παρόλα αυτά παρατηρείται μία αύξηση τόσο του αριθμού όσο και του μεριδίου της αγοράς των οργανωμένων Super Market καθώς το ποσοστό του μεριδίου της αγοράς του θεωρείται από τα χαμηλότερα στην Ευρώπη και ο κλάδος δείχνει περιθώρια ανάπτυξης.

(Thompson, Strickland, Gamble, Peteraf, Janes & Sutton, 2012)	Μονοπώλια	(Super Market)	Καταστήματα τροφίμων	Λαϊκές αγορές ⁵
Αριθμός Καταστημάτων	Κανένα	Λίγα	Πολλά	Λίγες
Διατήρηση Ανταγωνιστικού Πλεονεκτήματος	-	Μεγάλο	Ελάχιστο	Μεγάλο
Βαθμός Ανταγωνιστικότητας	-	Μέτριος	Μεγάλος	Μικρός
Σταθερότητα Αγοράς	-	Μεγάλη	Μικρή	Μεγάλη

⁵ Αναλύονται ως τοπικές αγορές και όχι ως παραγωγοί μεταξύ τους μέσα στην λαϊκή αγορά

Τύπος Εμπορίου	-	Μονοπωλιακός Ανταγωνισμός	Τέλειος Ανταγωνισμός	Ολιγοπώλιο
Προτεινόμενη Στρατηγική	Αμυντική	Επιθετική	Επιθετική	Αμυντική

Ο κλάδος στον οποίο μπορούμε να πούμε ότι εντάσσεται η επιχείρηση της αστικής ενυδρειοπονικής φάρμας είναι ανακριβές να οριστεί ως ο κλάδος των καλλιεργητών κηπευτικών ή των θερμοκηπιακών καλλιεργειών, έτσι θα θεωρηθεί πως βρίσκεται κάπου ενδιάμεσα με κοινά χαρακτηριστικά και από τους δύο αυτούς κλάδους.

Έτσι οι δυνάμεις που ορίζουν το μικροπεριβάλλον της επιχείρησης και καθορίζουν την δυνατότητα να δημιουργήσει κέρδος από τους πελάτες της εκτιμώνται ως έχει:

Διαπραγματευτική δύναμη προμηθευτών (Porter, 1986).

Η δύναμη αυτή δεν θεωρείται μεγάλη καθώς υπάρχει δυνατότητα ιδιοπαραγωγής σποριοφύτων για τις καλλιέργειες, ενώ εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί ιδιοπαραγωγή και για την ιχθυοπαραγωγή και την παραγωγή καραβίδων. Στο μόνο είδος που υπάρχει σχετική εξάρτησή είναι η καλλιέργεια μανιταριών, κάτι που δεν θεωρείται ανησυχητικό καθώς υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων που διαθέτει υποστρώματα φύτευσης τόσο στην εγχώρια αγορά όσο και στην αγορά της γειτονικής Ιταλίας δημιουργώντας στον κλάδο μεγάλο ανταγωνισμό.

1. Απειλές νεοεισερχομένων επιχειρήσεων.

Η απειλή σε για είσοδο νέων επιχειρήσεων στον αγροτικό κλάδο πάντα είναι μεγάλη, δεδομένου όμως του χαμηλότερου κόστους παραγωγής από την συμβατική γεωργία το κομμάτι αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί ως απειλή. Παράλληλα το προβάδισμα και ο καινοτόμος χαρακτήρας της επιχείρησης μπορεί να εκμεταλλευτεί προς όφελός της τις ανάγκες της αγοράς για μεγαλύτερη παραγωγή και νέες επιχειρήσεις, πουλώντας τεχνογνωσία μέσω franchise και επεκτείνοντας τις δραστηριότητες της σε νέους κλάδους όπως μελέτη και κατασκευή αντίστοιχων μονάδων σε κατοικίες και επιχειρήσεις.

2. Απειλή από υποκατάστατα προϊόντα

Η απειλή από υποκατάστατα προϊόντα είναι μικρή καθώς τα περισσότερα είδη που έχουν σχεδιαστεί να φυτευτούν είναι διαχρονικά ταχυκίνητα προϊόντα με σταθερή και αυξητική τάση κατανάλωσης. Το υπόλοιπο μέρος των καλλιεργούμενων ειδών απευθύνεται σε μία niche αγορά που καλύπτει μέχρι στιγμής τις ανάγκες της από εισαγωγή προϊόντων. Η

ζήτηση αυτή είναι ολοένα και αυξανόμενη και δεν προβλέπεται να βρεθούν υποκατάστατα.

3. Διαπραγματευτική δυνατότητα αγοραστών

Η διαπραγματευτική δυνατότητα των αγοραστών είναι και η μεγαλύτερη απειλή για την επιχείρηση. Όπως αναλύθηκε οι επιχειρήσεις λιανεμπορίου τροφίμων έχουν διαφορετική δύναμη και επιρροή ανάλογα τον τύπο εμπορίου που βρίσκονται. Η απευθείας διάθεση ως παραγωγός στις λαϊκές αγορές δεν θεωρείται λύση που θα επιδιωχθεί. Επομένως οι αγοραστές μπορεί να είναι τα καταστήματα τροφίμων και τα εστιατόρια και οι αλυσίδες Super Market. Η διαπραγματευτική δύναμη των καταστημάτων λιανικής και των εστιατορίων θεωρείται μικρή καθώς ασκούν επιθετική πολιτική λόγω του τέλειου ανταγωνισμού, αντίστοιχα υπάρχει αδυναμία συνεννόησης λόγω του πλήθους και του κατακερματισμού των επιχειρήσεων. Η επιλογή των Super Market για την διάθεση των προϊόντων μπορεί να γίνει υπό όρους και ανάλογα το σενάριο λειτουργίας που θα σχεδιαστεί, καθώς η διαπραγματευτική τους δύναμη είναι πολύ μεγάλη και ο κίνδυνος να ασκηθούν πιέσεις στην επιχείρηση εξίσου πιθανός.

4. Εσωτερικός ανταγωνισμός

Ο εσωτερικός ανταγωνισμός του κλάδου των θερμοκηπιακών επιχειρήσεων και των καλλιεργητών κηπευτικών ενώ είναι μεγάλος, δεν μπορεί να υπερβεί κάποιους κανόνες που δημιουργούν οι κοινές τιμές των συντελεστών παραγωγής εργασία και ενέργεια. Επομένως μια επιχείρηση σαν την αστική ενυδρείοπονική φάρμα που προσπαθεί να εφαρμόσει την καλύτερη δυνατή διαχείριση αυτών των μέσων, κατατάσσεται στις επιχειρήσεις με ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και μικρή εξάρτιση από τον εσωτερικό ανταγωνισμό.

Περιβάλλον επιχείρησης

Πολιτικό περιβάλλον (Ρ)

Το πολιτικό περιβάλλον της χώρας είναι ασταθές κατά την τελευταία εξαετία. Οι συνεχόμενες εκλογικές διεργασίες, η δυσπιστία των Ευρωπαϊκών χωρών προς το εσωτερικό για την συμμόρφωση με τις κοινοτικές οδηγίες, αλλά και η εσωτερική δυσφορία από τα υφεσιακά μέτρα που προτείνονται. Αποτέλεσμα είναι να επικρατεί ένα κλίμα αβεβαιότητας για το πολιτικό περιβάλλον της χώρας.

Σε παγκόσμιο επίπεδο το πολιτικό περιβάλλον ευνοεί την αειφορία καθώς όπως αναφέρθηκε στο βιβλιογραφικό σκέλος, η βιώσιμη ανάπτυξη και η αειφορική διαχείριση των πόρων έχει γίνει πρωτεύον πολιτικός στόχος με εισηγήσεις του συμβουλίου των ηνωμένων εθνών.

Πολιτική επιλογή σε χώρες σαν την Ελλάδα με υπερδανεισμό είναι παράλληλα η αυτάρκεια και ο ισοσκελισμός των προϋπολογισμών πράγμα που έχει επηρεάσει αισθητά και τις επιλογές των καταναλωτών προτιμώντας εγχώρια προϊόντα.

Οικονομικό περιβάλλον (E)

Το οικονομικό περιβάλλον αυτήν την δεδομένη περίοδο είναι ίσως το χειρότερο δυνατό. Η τελευταία απαξίωση του τραπεζικού συστήματος μετά την αποτίμηση των ελληνικών τραπεζών για τις ανάγκες ανακεφαλαιοποίησής τους, δημιουργεί ένα οικονομικό περιβάλλον που δεν μπορεί να προβλεφθεί και φυσικά μπορεί να επιφέρει υφεσιακά αποτελέσματα. Οι νέοι ιδιοκτήτες είναι πολύ πιθανόν να δημιουργήσουν συσσώρευση παγίων μετά από εκποίηση των περιουσιών των οφειλετών, που θα οδηγήσει σε κλείσιμο επιχειρήσεων και περεταίρω ύφεση. Μετά την συσσώρευση πολύ πιθανό είναι να ακολουθήσει η εκποίηση των παγίων και η έξοδος νέων κεφαλαίων από την χώρα.

Τα τελευταία χρόνια η χρηματοδότηση νέων επιχειρήσεων από τον τραπεζικό τομέα έχει γίνει απαγορευτική έτσι τα κεφάλαια κίνησης που μπαίνουν στην αγορά είναι ελάχιστα. Μοναδικό κίνητρο είναι η εξαγγελία προγραμμάτων χρηματοδότησης από κοινοτικά κεφάλαια μέσω των φορέων ΟΑΕΔ και ΕΣΠΑ. Τα επιτόκια των ελληνικών τραπεζών βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα έτσι η επενδύσεις σε επιχειρήσεις είναι μια καλή λύση για τα αδρανή κεφάλαια. Την λογική αυτή ακολουθούν και οι αναδυόμενες μορφές χρηματοδότησης από επενδυτικά funds για Start up επιχειρήσεις.

Στον κλάδο των αγροτικών προϊόντων βαρύ πλήγμα φαίνεται να έχει επισύρει και το πρόσφατο εμπάργκο από την Ρωσική ομοσπονδία προς την ευρωπαϊκή Ένωση. Με αποτέλεσμα πολλές χώρες είδη να πιέζουν για την εξεύρεση λύσης στο θέμα αυτό.

Κοινωνικό Περιβάλλον (S)

Η κοινωνία αυτήν την περίοδο τόσο σε εγχώριο όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο βρίσκεται σε αστάθεια. Οι ευρωπαϊκές χώρες του νότου μαστιζόμενες από οικονομική ύφεση προχωρούν σε διεργασίες πολιτικών ανακατατάξεων. Παράλληλα οι πλούσιες βόρειες

χώρες διατηρούν μία τιμωριστική στάση προς αυτές. Το κλίμα αυτό έχει οδηγήσει σε έξαρση του ευρωσκεπτικισμού και των εθνικιστικών τάσεων.

Η κοινωνική αυτή κατάσταση, ασυναίσθητα έχει επηρεάσει και τις καταναλωτικές συνήθειες των πολιτών με αποτέλεσμα να παρατηρείται εσωστρέφεια στην κατανάλωση.

Σε παγκόσμιο επίπεδο ειδικότερα στον κλάδο των τροφίμων, οι καταναλωτές στρέφουν την προτίμησή τους σε προϊόντα υψηλής θρεπτικής αξίας ενώ παράλληλα εισάγονται και νέα κριτήρια όπως η οικολογία και η αειφορία (green), η κοινωνική δικαιοσύνη (fair trade), αλλά και η καινοτομία.

Τεχνολογικό περιβάλλον (T)

Το τεχνολογικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από ταχύτατους ρυθμούς εξέλιξης. Οι τεχνολογική υπεροχή αποτελεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες, έτσι οι νέες επιχειρήσεις και τα προϊόντα που δημιουργούνται πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά για να επιτύχουν.

- Έμφαση στην καινοτομία
- Χρήση νέων τεχνολογιών
- Ευκολία στην χρήση, φιλικά προς τον χρήστη
- Αυξημένο βαθμό αυτοματοποίησης
- Καινοτομία στα Logistics
- Μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος

Το εγχείρημα της αστικής ενυδρειοπονικής φάρμας, διαθέτει σε σύνολο όλα αυτά τα χαρακτηριστικά, ενώ παράλληλα συμβάλει στην βελτίωση προς τον εκσυγχρονισμό των επιχειρήσεων του λιανεμπορίου αλλά και διάφορων κοινωνικών ομάδων μέσω της ανάδειξης και της διάδοσης νέων μορφών καλλιέργειας.

Νομικό Περιβάλλον (L)

Το νομικό περιβάλλον είναι ιδιαίτερα ασταθές την συγκεκριμένη περίοδο. Ειδικότερα το φορολογικό περιβάλλον είναι διαρκώς μεταβαλλόμενο με αποτέλεσμα να αποτρέπει τις επενδύσεις. Νέες μορφές επιχειρήσεων όπως η IKE και η πάταξη της γραφειοκρατίας έχει εξαγγελθεί πως είναι στόχος των τελευταίων κυβερνήσεων και σκοπό έχουν να νομοθετήσουν σύντομα προς αυτήν την κατεύθυνση.

Στον αγροτικό τομέα, μεγάλες αλλαγές φέρνει η νέα φορολόγηση των αγροτών και η υποχρέωσή τους να διατηρούν βιβλία εσόδων και εξόδων. Το περιβάλλον αυτό μπορεί να αποδειχθεί ευνοϊκό για επιχειρήσεις σαν την αστική ενυδρειοπονική φάρμα καθώς εξαλείφει φορολογικά και άλλα κίνητρα και μέτρα προστασίας προς τους αγρότες. Μέτρα που αποτελούσαν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις επιχειρήσεις.

Η επιχείρηση

SWOT Ανάλυση

Από την ανάλυση φαίνεται πως η επιχείρηση διαθέτει αρκετές δυνάμεις σε σχέση με αντίστοιχες επιχειρήσεις ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζονται μία σειρά από ευκαιρίες που δεν μπορούν να περάσουν απαρατήρητες από τους επενδυτές. Το κομμάτι των αδυναμιών συνδέεται περισσότερο με την καινοτομία και τον άγνωστο χαρακτήρα της ενυδρειοπονικής καλλιέργειας. Οι απειλές μπορούμε να πούμε ότι αφορούν όλο τον κλάδο και γενικότερα την ελληνική οικονομία.

S (Δυνάμεις) • Απόδοση ανά στρέμμα • Ταχύτερη ανάπτυξη φυτών • Οικονομία σε λιπάσματα • Οικονομία σε νερό • Οικονομία σε φυτοπροστατευτικά • Ελεγχόμενο περιβάλλον • Επεκτάσιμο • Εύκολη Πρόσβαση • Χαμηλό κόστος διάθεσης • Premium Προϊόντα	W (Αδυναμίες) • Άγνωστο για τον κόσμο • Δυσπιστία καταναλωτών σε νέα είδη καλλιέργειας όπως υδροπονία • Πιθανή σύνδεση στα μάτια του καταναλωτή με χαμηλή ποιότητα λόγω του αστικού χαρακτήρα • Κόστος εγκατάστασης • Ανειδίκευτο προσωπικό
Ο (Ευκαιρίες) • Αποβιομηχανοποίηση αστικού ιστού • Πτώση ενοικίων στην πόλη • Αύξηση του κόστους μεταφοράς (Διόδια και καύσιμα) • Σχεδιασμός ελέγχου των αποθεμάτων ύδατος • Κλάδος που επιδοτείται και προάγεται • Δημιουργία κοιτίδας για άλλες δραστηριότητες • Επισκέψιμο από σχολεία και φορείς	T (Απειλές) • Νομικό πλαίσιο • Αύξηση φορολόγησης στα τρόφιμα • Αύξηση φορολόγησης στις επιχειρήσεις • Προκαταβολή 100% του φόρου • Αλληλεξάρτηση συστήματος παραγωγής • Μίμηση • Στροφή στον αγροτικό τομέα με αποτέλεσμα αύξηση του ανταγωνισμού και πτώση των τιμών. • Δανειακή εξάρτηση

Ανάλυση κόστους εγκατάστασης

Κοινό τμήμα

Η εγκατάσταση του θερμοκηπίου μεγέθους 500μ², το τμήμα ιχθυοπαραγωγής με τις υδραυλικές εγκαταστάσεις συνολικής χωρητικότητας 20μ³, η μονάδα κομποστοποίησης καθώς και οι διοικητικοί χώροι και η εγκατάσταση τυποποιητηρίου

Θερμοκήπιο

Το είδος του θερμοκηπίου που επιλέχτηκε είναι θερμοκήπιο αψίδα με διπλά τοιχώματα για καλύτερη μόνωση από το εξωτερικό περιβάλλον. Το κόστος αγοράς εκτιμάται σε 49.200 € από τον πίνακα παγίων, ενώ το φιλμ κάλυψης υπολογίζεται να αντικαθίσταται κάθε τρία έτη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον λόγο αυτό μερίζεται στα σταθερά κόστη της επιχείρησης και αποσβένεται στην τριετία.

Για το σύστημα θέρμανσης με ηλιακούς συλλέκτες θα δαπανηθούν 12.300€ πλέον ΦΠΑ και αφορούν την αγορά και εγκατάσταση πάνελ εμβαδού 10m² και δοχείου 1000L(boiler) που σκοπεύεται να θερμαίνει το νερό της εγκατάστασης.

Ιχθυοπαραγωγή

Τα τμήματα της αστικής ενυδρείοπονικής φάρμας που αποτελούν την εγκατάσταση ιχθυοπαραγωγής καθώς και οι σωληνώσεις μεταφοράς του όγκου του νερού θεωρούνται κοινές για όλα τα είδη φύτευσης. Οι διαφοροποιήσεις είναι ελάχιστες έτσι δεν έχουν πραγματικό αντίκτυπο στην επένδυση. Το κόστος τους υπολογίζεται από τον πίνακα παγίων σε 11.543,59 € και για τον λόγο αυτό διατηρείται σταθερό σε όλα τα σενάρια.

Διοικητικοί χώροι και χώροι Τυποποιητήριο

Για τις ανάγκες των χώρων αυτών θα κατασκευαστεί κτήριο περίπου 90μ². Το κτήριο αυτό αποτελεί ένας μεταλλικός σκελετός όπου θα επενδυθεί από πάνελ πολυουρεθάνης τόσο στην τοιχοποιία του όσο και στο στέγαστρο. Οι κατασκευές αυτές προσφέρουν ικανοποιητική θερμομόνωση και στεγανοποίηση και αποτελούν τις πιο διαδεδομένες λύσεις στην κατασκευή βιομηχανικών κτηρίων καθώς μπορούν να μεταπωληθούν και ακόμα και να μεταφερθούν αν υπάρξει ανάγκη μετεγκατάσταση ή ρευστοποίησης των παγίων. Το κόστος του κτηρίου μαζί με τα έπιπλα και τον μηχανολογικό εξοπλισμό εκτιμάται σε 33.484 €.

Κομποστοποίηση

Ο χώρος Κομποστοποίηση της υπολειπόμενης οργανικής ύλης της αστικής ενυδρειοπονικής φάρμας καταλαμβάνει περίπου τα 12μ2 από τα 90 του κτηρίου που θα κατασκευαστεί. Στον χώρο αυτό θα τοποθετηθεί περιστροφικός κομποστοποιητής μεγέθους 2000 λίτρων χωρισμένος σε 4 τμήματα για την ορθότερη διαχείριση της διαδικασίας. Το κόστος του υπολογίζεται σε 1.793,22 € από τον πίνακα παγίων.

Μοντέλο βελτιστοποίησης παραγωγής

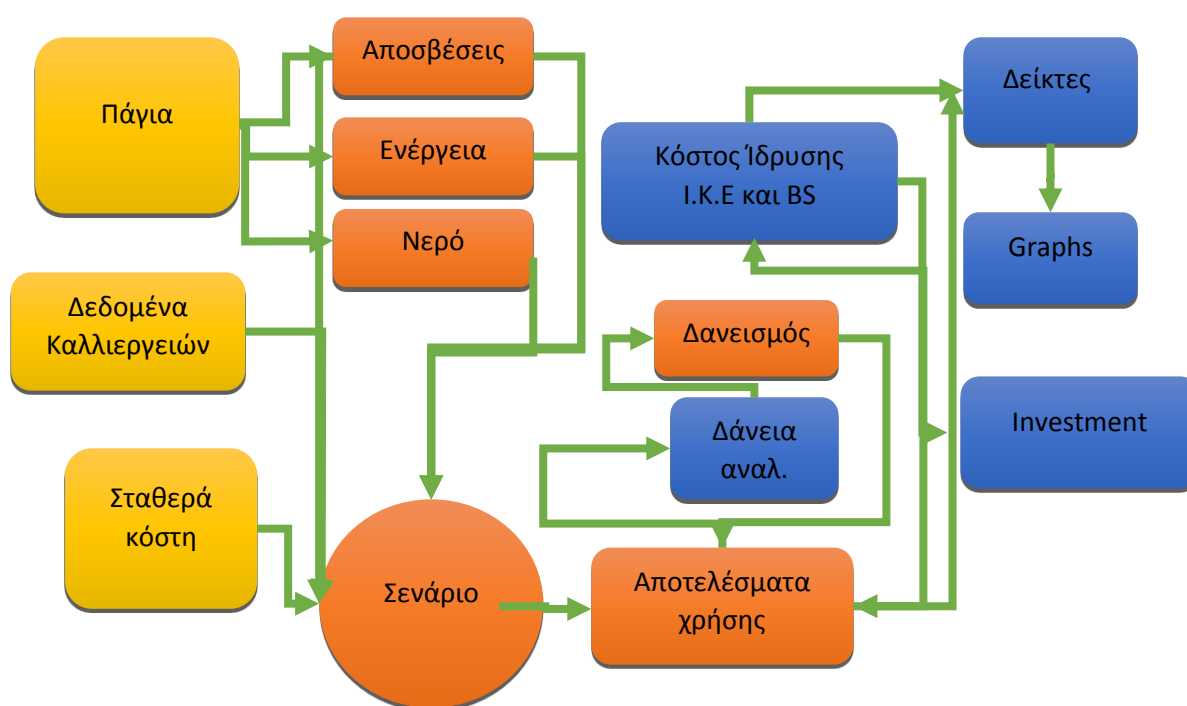
Τα σενάρια που εξετάζονται κατά την οικονομική ανάλυση είναι τέσσερα και σε κάθε ένα από αυτά εφαρμόζεται διαφορετική στρατηγική προσέγγιση ανάλογα με τις ανάγκες του αγοραστικού κοινού που απευθύνεται. Για την επιλογή των σεναρίων δημιουργήθηκε μοντέλο βελτιστοποίησης χρησιμοποιώντας το solver της Microsoft στην πλατφόρμα excel, όπου εφαρμόζει τον Generalized Reduced Gradient (GRG2)(2015) αλγόριθμο για την επίλυση μη γραμμικών προβλημάτων, και την μέθοδο simplex για την επίλυση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού.

Για την δημιουργία του μοντέλου σχηματίστηκαν πίνακες εισροής δεδομένων (inputs) όπου εισάγονται:

- 1) Τα κοστολογικά δεδομένα παγίων της εγκατάστασης «Πάγια».
- 2) Κοστολογικά στοιχεία για κάθε είδος φύτευσης που πρόκειται να καλλιεργηθεί, όσο και οι τεχνικές προδιαγραφές : ποσότητα φύτευσης, κύκλος συγκομιδής, απόδοση ,κόστος άμεσων υλικών, άμεσης εργασίας και τιμή πώλησης «Δεδομένα Καλλιεργειών».
- 3) Ο πίνακας σταθερών εξόδων «Σταθερά Κόστη».
- 4) Υπολογίζεται ο όγκος νερού στο σύστημα ανάλογα το σενάριο καθώς και το ετήσιο κόστος που πρόκειται να δαπανηθεί «Νερό»
- 5) Τέλος συμπληρώνεται η φόρμα για τον υπολογισμό του ετήσιου κόστους ενέργειας «Ενέργεια».

Με την συμπλήρωση του πίνακα παγίων υπολογίζεται και δημιουργείται ο πίνακας αποσβέσεων στο φύλο εργασίας «Αποσβέσεις» με την μέθοδο σταθερής απόσβεσης. Υπολογίζονται οι ετήσιες αποσβέσεις, το σύνολο της αποσβεσμένης αξίας αλλά και η υπολειμματική αξία κατ' έτος για το 10ετές πλάνο. Τα δεδομένα αυτά χωρίζονται σε σταθερά για όλα τα σενάρια, και μεταβαλλόμενα ανάλογα το σενάριο επιλογής. Έχοντας συμπληρώσει δηλαδή τους παραπάνω πίνακες μπορούμε να έχουμε διαθέσιμα τα βασικά

στοιχεία που αποτελούν το κόστος βιομηχανοποίησης ώστε να προχωρήσουμε στη σύνθεση του βέλτιστου σεναρίου παραγωγής «συνταγή παραγωγής».



Πίνακας 6 Διάγραμμα ροής μοντέλου βελτιστοποίησης

Στο φύλο εργασίας «Σενάριο» επιλέγεται η σύνθεση που θα έχει η θερμοκηπιακή μονάδα δίνοντας ως inputto πλήθος των εγκαταστάσεων κάθε είδους.⁶ Η σύνθεση αυτή διαμορφώνει τον περιορισμό του μοντέλου βελτιστοποίησης και αξιοποιώντας τα outputs από τα παραπάνω φύλα εργασίας γίνεται η επίλυση του προβλήματος.

Η αντικειμενική τιμή που επιδιώκεται να μεγιστοποιηθεί είναι η το μικτό κέρδος της επιχείρησης (contribution). Στην μεγιστοποίηση της συντελεί η μεγιστοποίηση του γινομένου των επιμέρους περιθωρίων κέρδους ανά καλλιεργούμενο είδος (unit contribution margin), πολλαπλασιαζόμενο με τις ανάλογες μονάδες που προκύπτουν από τον περιορισμό που έχει δημιουργηθεί βάση σύνθεσης της εγκατάστασης.

$$\text{θα μεγιστοποιήσω: } \sum_{i=1}^{25} X_i K_i$$

Όπου X_i ο αριθμός τεμαχίων και K_i το περιθώριο μεικτού κέρδους για $i=1$ έως $i=25$ όσο και το πλήθος των παραγόμενων ειδών.

⁶ Όπου κίτρινο «εισαγωγή δεδομένων», κόκκινο «μερική εισαγωγή» και μπλε «αυτόματη συμπλήρωση»

το X_i προκύπτει από τα διαθέσιμα x_i επί τα παραγόμενα τεμάχια ανά είδος για κάθε μονά χώρου μ_i (τεμάχια ανά σχεδίες-towers- μ_2 - μ_3)

$$\sum_{i=1}^{25} X_i = \sum_{i=1}^{25} x_i \mu_i$$

Με τους περιορισμούς:

$$\sum_{i=1}^4 x_i t_i \leq S_1 52$$

$$\sum_{i=5}^{15} x_i t_i \leq S_2 52$$

$$\sum_{i=16}^{19} x_i t_i \leq S_3 52$$

$$\sum_{i=17}^{20} x_i t_i \leq S_4 52$$

$$\sum_{i=21}^{21} x_i t_i \leq S_5 52$$

$$\sum_{i=22}^{25} x_i t_i \leq S_6 52$$

Όπου x_i δεσμευμένος χώρος (σχεδίες-towers- μ_2 - μ_3) και t_i ο περίοδοι σε εβδομάδες (καλλιεργητικός κύκλος που βρίσκονται δεσμευμένες) και S_i ο διαθέσιμος χώρος (σχεδίες-towers- μ_2 - μ_3). Δίνοντας ως input τα S_i της εγκατάστασης διαμορφώνεται το δεξί μέρος των περιορισμών και όταν το πρόγραμμα προσεγγίσει την λύση, δίνει τις ανάλογες τιμές στις μεταβλητές x_i .

Θέλοντας να παράγουμε περισσότερα από 1 είδη στα σενάρια 2 και 4 χρησιμοποιούνται επιπλέον περιορισμοί για την εξομάλυνση της παραγωγής. Οι λύσεις αυτές δεν είναι βέλτιστες καθώς οι περιορισμοί δίνονται από τον χρήστη για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες της μονάδας για πολυπαραγωγή. Όμως η αντικειμενική συνάρτηση παραμένει σταθερή έτσι προσεγγίζουμε βέλτιστα το πρόβλημα εφαρμόζοντας τους συγκεκριμένους περιορισμούς.

Τελικά σενάρια

Τα τέσσερα επενδυτικά σενάρια διαμορφώθηκαν βάση των βέλτιστων σεναρίων παραγωγής που προέκυψαν από τον μοντέλο solver. Αφού οργανώθηκε η παραγωγή και προέκυψε το τελικό αποτέλεσμα με το αντίστοιχο βέλτιστο μεικτό κέρδος, δημιουργήθηκαν τα αποτελέσματα χρήσης της βέλτιστης χρονιάς. Κάνοντας προβλέψεις για ένα δεκαετές πλάνο, ακολουθεί η αξιολόγηση της επένδυσης σε βάθος δεκαετίας. Εφαρμόζοντας τους βασικούς τύπους κερδοφορίας, ρευστότητας, μόχλευσης και χρηματοροών αξιολογείται η βιωσιμότητα του κάθε σεναρίου. (Λιάπης, 2011)

Βασικοί Δείκτες κερδοφορίας :

- $ROE = \frac{\text{Καθαρά έσοδα}}{\text{Ιδία Κεφάλαια}}$ $ROCE = \frac{\text{καθαρά λειτουργικά κέρδη}}{\text{Απασχολούμενο κεφάλαιο}}$
- $ROI = \frac{(\text{Κέρδος επένδυσης} - \text{Κόστος επένδυσης})}{\text{Κόστος επένδυσης}}$

Βασικοί Δείκτες ρευστότητας :

- $\text{Δείκτης γενικής ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν ενεργητικό}}{\text{βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}}$
- $\text{Κεφάλαιο κίνησης} = \text{Κυκλοφορούν ενεργητικό} - \text{βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}$

Βασικοί Δείκτες μόχλευσης :

- $\text{Debt to assets ratio} = \frac{\text{σύνολο υποχρεώσεων}}{\text{σύνολο ενεργητικού}}$ $\text{Debt to equity ratio} = \frac{\text{σύνολο υποχρεώσεων}}{\text{ιδία κεφάλαια}}$
- $\text{Long term debt to equity} = \frac{\text{μακροχρόνιος δανεισμός}}{\text{σύνολο ιδίων κεφαλαίων}}$

Για την αξιολόγηση της επένδυσης εξετάζεται ο εσωτερικός ρυθμός απόδοσης (IRR), η καθαρή παρούσα αξία σε βάθος δεκαετίας (NPV) και η περίοδος αποπληρωμής της επένδυσης (PP). Στα πλαίσια αυτά εφαρμόζεται ανάλυση ευαισθησίας στη βάση των what if κυριότερων μεταβαλλόμενων συνθηκών, ώστε να προσδιοριστεί η σημαντικότητα τους, καθώς και οι πιθανές νέες τιμές που προκύπτουν μετά από την εφαρμογή των σεναρίων αυτών. IRR είναι ουσιαστικά το επιτόκιο που μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία (NPV):

$$0 = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1 - IRR)^t}$$

Και όπου καθαρή παρούσα αξία:

$$NPV = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Σενάριο 1

Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 1

Στο σενάριο αυτό τα πάγια των καλλιεργειών αποτελούνται από πέντε συστοιχίες κάθετων φυτεύσεων. Κάθε συστοιχία φέρει 7X47 (329)πύργους. Ανάμεσα τους υπάρχουν τέσσερεις διάδρομοι 1,2μ φάρδους για να εκτελούνται άνετα και με ασφάλεια οι εργασίες στο θερμοκήπιο. Το κόστος της εγκατάστασης φύτευσης υπολογίζεται:

Πάγια Σενάριο 1 = 1Εγκατάσταση θερμοκηπίου+1Εγκατάσταση τυποποιητηρίου &Διοικητικών χώρων+1Εγκατάσταση εκτροφής ιχθύων και φίλτρανσης νερού+1Κομποστοποίηση+5Κάθετο σύστημα φύτευσης (Towers).

Το κόστος παγίων ανέρχεται σε 108.320,62 € για το κοινό τμήμα της εγκατάστασης και 14.336,71 € για το τμήμα του σεναρίου, σε σύνολο 122.657,33 €. (αναλυτικά βλέπε πίνακα παγίων). Οι αποσβέσεις υπολογίστηκαν με την μέθοδο της σταθερής απόσβεσης, ενώ λαμβάνεται ως δεδομένο δεκαετές ενοικιαστήριο συμβόλαιο καθώς από την 01/01/2013 όπου διαμορφώνονται σε 12.548,63 € κατ έτος και δεν υπολείπεται αναπόσβεστη αξία μετά το πέρας της δεκαετίας.

Στο σενάριο 1 επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί ένα είδος καλλιέργειας και ποιο συγκεκριμένα το σύστημα κάθετων φυτεύσεων καθώς υπολογίστηκε ως το πιο αποδοτικό βάσειIRR(43%).Στο σύστημα αυτό επιλέγεται να φυτευτεί το είδος με την μεγαλύτερη κερδοφορία όπως προκύπτει που είναι ο Δυόσμος. Έτσι, ο κύκλος εργασιών του σεναρίου 1 ανέρχεται σε 289.929,60 € ενώ τα καθαρά κέρδη μετά την αφαίρεση των εξόδων διοίκησης και διάθεσης, των φόρων και τόκων διαμορφώνονται σε 105.991,12 € για ένα βέλτιστο παραγωγικό έτος όπου θα αξιοποιηθούν εξολοκλήρου οι διαθέσιμες ποσότητες.

Αξιολόγηση επένδυσης σε 10ετήβάση

Στο δεκαετές σενάριο που εξετάστηκε μέρος της παραγωγής παραμένει αδιάθετο για τα πρώτα έτη με προοδευτική βελτίωση των πωλήσεων, ενώ παράλληλα διατηρείται μέχρι τέλους ένα ποσοστό 10% ως έκτακτες ζημιές λόγω του ευπαθούς της παραγωγής και των έκτακτων κινδύνων (περιβαλλοντικών) που μπορεί να προκύψουν.

Παρόλα αυτά, η επένδυση παρουσιάζει θετικές ταμιακές ροές από το τέταρτο έτος, ενώ αποπληρώνει πλήρως το αρχικό κεφάλαιο το επόμενο έτος (payback period 5y). Το ίδιο έτος συσσωρεύει αδρανή κεφάλαια ικανά να πραγματοποιήσει επέκταση της επένδυσης χωρίς πρόσθετο δανεισμό. Μετά το πέρας της δεκαετίας η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης (NPV) διαμορφώνεται στις 472.081,81€ με συσσωρευμένα κεφάλαια ως αποθεματικό 584.747,31 € καθώς δεν έχουν προβλεφθεί μερίσματα ούτε και επανεπενδύσεις.

YEAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NET INCOME	- 154.373,91 €	24.839,37	44.164,51	61.912,83	80.995,49	81.249,88	81.522,66	81.815,15	82.128,80	82.465,11	82.825,73
PP	- 154.373,91 €	-129.534,54	-85.370,03	-23.457,20	57.538,30	138.788,18	220.310,84	302.125,99	384.254,79	466.719,90	549.545,63
	154.373,91 €					OK	OK	OK	OK	OK	
Δυνατότητα επέκτασης με μακροχρόνιο δανεισμό					Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Δυνατότητα επέκτασης αποκλειστικά με ίδια κεφάλαια						Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Κόστος δανεισμού	7%										
NPV	472.081,81										
IRR	34,27%										

Πίνακας 7 Investment σενάριο 1

Παράλληλα οι δείκτες κερδοφορίας αυξάνονται τα τρία πρώτα έτη όπου και σταθεροποιούνται μετά το τέταρτο έτος βάση προβλέψεων των πωλήσεων. Αντίθετα οι δείκτες απόδοσης ROI και ROCE επιβραδύνονται όπως φαίνεται και στον πίνακα 9 καθώς συσσωρεύονται αδρανή κεφάλαια στο ταμείο της επιχείρησης.

Αυτό δεν είναι ανησυχητικό εφόσον ο δείκτης επιστροφή στο μετοχικό κεφάλαιο παραμένει σε πολύ ψηλά επίπεδα μεγαλύτερα του 100%. Ο δείκτης ρευστότητας ξένων προς ιδίων κεφαλαίων βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα από την έναρξη της επιχείρησης ενώ κατά το πέρας της πενταετίας αποκτά διψήφια νούμερα.

Σενάριο 1											
Κερδοφορίας	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Gross profit margin	74%	57%	64%	68%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
Operating profit margin	82%	70%	74%	77%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Net profit margin (ROS)	56%	14%	22%	27%	31%	31%	31%	31%	31%	32%	32%
Return on total assets (ROI)	69%	19%	24%	26%	25%	21%	17%	15%	13%	12%	11%
Return on equity	137%	32%	57%	80%	105%	105%	106%	106%	106%	107%	107%
Return on invested capital (ROCE)	77%	16%	22%	24%	24%	20%	17%	15%	13%	12%	11%
Ρευστότητας	Έτος 0	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Current Ratio	2,00	2,7919	3,7990	5,410813184	7,921790906	11,29853084	16,1958546	24,14171479	39,72000501	85,85022887	NO Liabilities
Working Capital	77.186,96 €	102.026,32 €	146.190,83 €	208.103,67 €	#####	370.349,04 €	451.871,70 €	533.686,86 €	615.815,65 €	698.280,76 €	781.106,50 €
Μόχλευσες											
Dept- to -assets ratio	1/9	1/3	1/4	1/5	1/8	0	0	0	0	0	0
Long term debt to capital ratio	0,44	0,36	0,263225339	0,184815104	0,126234082	0,088507082	0,061744195	0,041422078	0,02517623	0,011648193	NO Liabilities
Debt- to- equity ratio	1,00	0,74	0,51	0,32	0,14	0,10	0,07	0,04	0,02	0,01	NO Liabilities
Long term debt to equity ratio	0,79	0,737658739	0,511918607	0,322731181	0,144471281	0,097101229	0,065807421	0,04321201	0,025826443	0,011785472	NO Liabilities
Times interest earned (or coverage) ratio		9,89	19,83	30,06	42,82	48,93515471	57,78649563	71,691378	96,62170281	154,0729994	425,1275208
Cash flows	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
internal cash flow	105.991,12 €	31.170,10 €	50.495,24 €	68.243,56 €	87.326,22 €	87.580,61 €	87.853,39 €	88.145,88 €	88.459,52 €	88.795,84 €	89.156,46 €
Free cash flow	40.310,34 €	- 91.487,23 €	- 72.162,09 €	- 48.083,04 €	- 22.669,65 €	- 16.084,53 €	- 9.481,03 €	- 2.857,81 €	3.786,56 €	10.453,60 €	17.144,96 €

Πίνακας 8 Δείκτες σενάριο 1

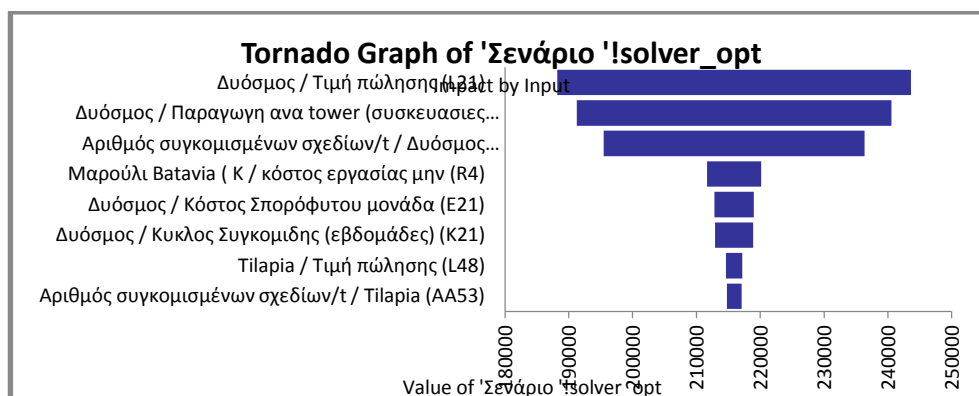
Οι δείκτες μόχλευσης Debt-to- assets και Debt-to-equity βρίσκονται σε οριακά αποδεκτά επίπεδα τα πρώτα έτη. Οριακά κινείται και ο δείκτης Long-term-debt-to-capital καθώς βρίσκεται πολύ πάνω από μια προτιμητέα τιμή του 0,25 και ελάχιστα κάτω από μία τιμή 0,5-0,75 που θα δήλωνε υψηλή εξάρτηση και δυσκολία δανεισμού. Δεδομένου ότι έχουν εφαρμοστεί αυστηρά κριτήρια κατά την πρόβλεψη των πωλήσεων τα πρώτα έτη εκτιμάται πως δεν υπάρχει περαιτέρω κίνδυνος που δεν έχει προβληθεί έτσι οι τιμές αυτές θεωρούνται αποδεκτές.

What if ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών

Σε μία ανάλυση ευαισθησίας που εφαρμόστηκε στα καθαρά κέρδη της βέλτιστης παραγωγής του μοντέλου, παρατηρήθηκε η υψηλή εξάρτηση της κερδοφορίας σε τρεις αναμενόμενες μεταβλητές. Την τιμή πώλησης του παραγόμενου είδους (Δυόσμος), την παραγωγή ανά κάθετο πύργο και τον αριθμό συγκομιδών. Οι δύο τελευταίες συνθέτουν την παραγόμενη ποσότητα του σεναρίου. Παρά τις ακραίες μεταβολές που εφαρμόστηκαν ο κύκλος εργασιών δεν φαίνεται να πέφτει κάτω από την τιμή των 68.873,13 € όπου είναι και το νεκρό σημείο (break-even point) της επιχείρησης.

What-If Analysis Summary for Output 'Σενάριο '!solver_opt									
Top 8 Inputs Ranked By Change in Actual Value									
Rank	Input Name	Worksheet	Cell	Minimum		Input Value	Maximum		Input Value
				Output Value	Change (%)		Output Value	Change (%)	
1	Δυόσμος / Τιμή πώλησης (L21)	Δεδομένα καλλιερχειών	L21	188.198,30 €	-12,84%	0,81	243.628,22 €	12,84%	0,99
2	Δυόσμος / Παραγωγή ανα tower (συσκευασίες (M21)	Δεδομένα καλλιερχειών	M21	191.277,74 €	-11,41%	16,2	240.548,78 €	11,41%	19,8
3	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων/t / Δυόσμος (O53)	Σενάριο	O53	195.469,20 €	-9,47%	15397,2	236.357,32 €	9,47%	18818,8
4	Μαρούλι Batavia (K / κόστος εργασίας μην (R4)	Δεδομένα καλλιερχειών	R4	211.692,55 €	-1,95%	686,4	220.133,97 €	1,95%	561,6
5	Δυόσμος / Κόστος Σπορόφυτου μονάδα (E21)	Δεδομένα καλλιερχειών	E21	212.833,82 €	-1,43%	0,11	218.992,70 €	1,43%	0,09
6	Δυόσμος / Κυκλος Συγκομιδης (εβδομάδες) (K21)	Δεδομένα καλλιερχειών	K21	212.919,36 €	-1,39%	5,5	218.907,16 €	1,39%	4,5
7	Tilapia / Τιμή πώλησης (L48)	Δεδομένα καλλιερχειών	L48	214.635,26 €	-0,59%	6,39	217.191,26 €	0,59%	7,81
8	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων/t / Tilapia (AA53)	Σενάριο	AA53	214.765,99 €	-0,53%	18	217.060,53 €	0,53%	22

Πίνακας 9Ανάλυση ευαισθησίας μεικτού κέρδους σενάριο 1



Στρατηγικά η επένδυση εφαρμόζοντας το σενάριο 1 θεωρείται μέτριου κινδύνου. Ακολουθώντας μονοκαλλιέργεια θα υπάρξει μεν, ταχύτερη εξειδίκευση από το προσωπικό με αποτέλεσμα την συντομότερη και αποτελεσματικότερη δυνατότητα οικονομικών προβλέψεων και προγραμματισμού παραγωγής, ενώ παράλληλα οι παραγόμενες ποσότητες που προκύπτουν, θα μπορούσαν να απορροφηθούν εύκολα μόνο από κάποια αλυσίδα Super Market που όπως αναφέρθηκε στο μακροπεριβάλλον ασκούν τις ισχυρότερες πιέσεις προς τους προμηθευτές τους δημιουργώντας μεγάλη εξάρτηση τόσο στον κύκλο των πωλήσεων όσο και στην τιμολογιακή πολιτική.

Σενάριο 2

Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 2

Το συγκεκριμένο σενάριο προϋποθέτει την επιλογή ενός είδους καλλιέργειας. Κατά την εκτέλεση του προγράμματος βελτιστοποίησης επιλέχθηκε και πάλι το σύστημα κάθετων φυτεύσεων. Το σύστημα αυτό κρίθηκε ως το πιο αποδοτικό ακόμα και όταν εφαρμοστεί συν καλλιέργεια διάφορων ειδών φυτών. Έτσι τα πάγια διαμορφώθηκαν ομοίως με το σενάριο 1

Πάγια Σενάριο 2 = 1Εγκατάσταση θερμοκηπίου+1Εγκατάσταση τυποποιητηρίου & Διοικητικών χώρων+1Εγκατάσταση εκτροφής ιχθύων και φίλτρανσης νερού+1Κομποστοποίηση+5Κάθετο σύστημα φύτευσης (Towers). Το κόστος παγίων ανέρχεται σε 108.320,62 € για το κοινό τμήμα της εγκατάστασης και 14.336,71 € για το τμήμα του σεναρίου, σε σύνολο 122.657,33 €.

Και οι αποσβέσεις σε 12.548,63 € κατ'έτος με μηδενική υπολειμματική αξία μετά το πέρας της δεκαετίας.

Κατά την διαδικασία επιλογής εφαρμόστηκαν what If σενάρια με αρχικό την συν καλλιέργεια 10 ειδών όπου το IRR δεν κρίθηκε αποδεκτό (2,3%), έτσι το τελικό σενάριο παραγωγής αποτελείται από 7 είδη με την προϋπόθεση το unit contribution margin κάθε είδους να είναι μεγαλύτερο του 29%. Με το κριτήριο αυτό, ο εσωτερικός δείκτης απόδοσης του σεναρίου διαμορφώνεται στο 22,96% ενώ η καθαρή παρούσα αξία στο τέλος της δεκαετίας είναι 331.386,74 € με περίοδο αποπληρωμής τα 6 έτη. (Sizer, 1988)

$$\text{Unit contribution margin} = \frac{\text{Τιμή πώλησης} - \text{ανά μονάδα μεταβλητό κόστος}}{\text{τιμή πώλησης}}$$

YEAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NET INCOME	- 154.941,62 €	7.976,74	26.411,70	42.502,91	59.698,54	59.960,76	60.241,93	60.543,42	60.866,71	61.213,37	61.585,10
PP	- 154.941,62 €	-146.964,87	-120.553,17	-78.050,27	-18.351,72	41.609,03	101.850,96	162.394,38	223.261,09	284.474,47	346.059,56
	154.941,62 €						OK	OK	OK	OK	
Δυνατότητα επέκτασης με μακροχρόνιο δανεισμό						Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Δυνατότητα επέκτασης αποκλειστικά με ίδια κεφάλαια							Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Κόστος δανεισμού	7%										
NPV	331.386,74										
IRR	22,96%										

Πίνακας 11 Investment σενάριο 2

Αξιολόγηση σεναρίου 2 σε 10ετή βάση

Στο δεκαετές σενάριο που εξετάστηκε μέρος της παραγωγής παραμένει αδιάθετο για τα πρώτα έτη με προοδευτική βελτίωση των πωλήσεων, ενώ παράλληλα διατηρείται μέχρι τέλους ένα ποσοστό 10% ως έκτακτες ζημιές λόγω του ευπαθούς της παραγωγής και των έκτακτων κινδύνων (περιβαλλοντικών) που μπορεί να προκύψουν όμοια με το σενάριο 1. Παρόλα αυτά, η επένδυση παρουσιάζει θετικές ταμιακές ροές από το πέμπτο έτος, ενώ αποπληρώνει πλήρως το αρχικό κεφάλαιο το επόμενο έτος (payback period 6y).

Αντίστοιχα οι δείκτες κερδοφορίας Gross profit margin, Operating profit margin και Net profit margin (ROS), παρουσιάζουν σταδιακή άνοδο μέχρι το τέταρτο έτος όπου και σταθεροποιούνται καθώς ο κύκλος εργασιών φτάνει το 90% της βέλτιστης παραγωγής. Οι δείκτες απόδοσης ROI και ROCE επιβραδύνονται μετά το τέταρτο έτος ομοίως με το σενάριο 1 καθώς συσσωρεύονται αδρανή κεφάλαια στο ταμείο της επιχείρησης. Αυτό δεν είναι ανησυχητικό εφόσον ο δείκτης επιστροφή στο μετοχικό κεφάλαιο παραμένει σε πολύ ψηλά επίπεδα (90%).

Η ρευστότητα από τα πρώτα έτη έναρξης της δραστηριότητας κρίνεται ικανοποιητική (>2) ενώ σχεδόν διπλασιάζεται κατ έτος. Το κεφάλαιο κίνησης δημιουργείται από βραχυχρόνιο δανεισμό τα πρώτα δύο έτη ενώ από το τρίτο κ'όλας έτος η επιχείρηση αυτοχρηματοδοτεί τις ανάγκες της.

Σενάριο 2											
Κερδοφορίας	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Gross profit margin	70%	50%	57%	62%	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
Operating profit margin	79%	65%	70%	74%	77%	77%	77%	77%	77%	77%	77%
Net profit margin (ROS)	49%	5%	15%	21%	26%	26%	26%	27%	27%	27%	27%
Return on total assets (ROI)	52%	8%	18%	23%	25%	20%	17%	15%	13%	12%	11%
Return on equity	104%	10%	34%	55%	77%	77%	78%	78%	79%	79%	79%
Return on invested capital (ROCE)	58%	6%	16%	21%	23%	19%	17%	14%	13%	12%	11%
Ρευστότητας	Έτος 0	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Current Ratio	2,00	2,2296	3,1417	4,27174749	6,125173685	8,619888532	12,24084058	18,1196018	29,65091336	63,80850565	NO Liabilities
Working Capital	77.470,81 €	85.447,55 €	111.859,25 €	154.362,16 €	214.060,70 €	274.021,46 €	334.263,38 €	394.806,80 €	455.673,52 €	516.886,89 €	578.471,99 €
Μόχλευσες	Έτος 0	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Dept- to -assets ratio	1/9	4/9	1/3	1/4	1/6	1/9	0	0	0	0	0
Long term debt to capital ratio	0,44	0,40	0,318298948	0,234096234	0,163260677	0,116010781	0,081693736	0,055188851	0,033725774	0,015671892	NO Liabilities
Debt- to -equity ratio	1,00	0,90	0,61	0,42	0,20	0,13	0,09	0,06	0,03	0,02	NO Liabilities
Long term debt to equity ratio	0,79	0,734955957	0,611242483	0,42178308	0,195115339	0,131235516	0,088961319	0,058412574	0,034902901	0,01592141	NO Liabilities
Times interest earned (or coverage) ratio		4,75	14,29	20,96	31,48	35,97554267	42,48276216	52,70518185	71,03315014	113,2694848	312,5400002
Cash flows	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
internal cash flow	80.511,79 €	14.307,47 €	32.742,43 €	48.833,63 €	66.029,27 €	66.291,48 €	66.572,65 €	66.874,15 €	67.197,44 €	67.544,10 €	67.915,82 €
Free cash flow	14.831,01 €	- 108.349,85 €	- 89.914,90 €	- 67.492,96 €	- 43.966,60 €	- 37.373,66 €	- 30.761,76 €	- 24.129,54 €	- 17.475,52 €	- 10.798,13 €	- 4.095,68 €

Πίνακας 12 Δείκτες σενάριο 2

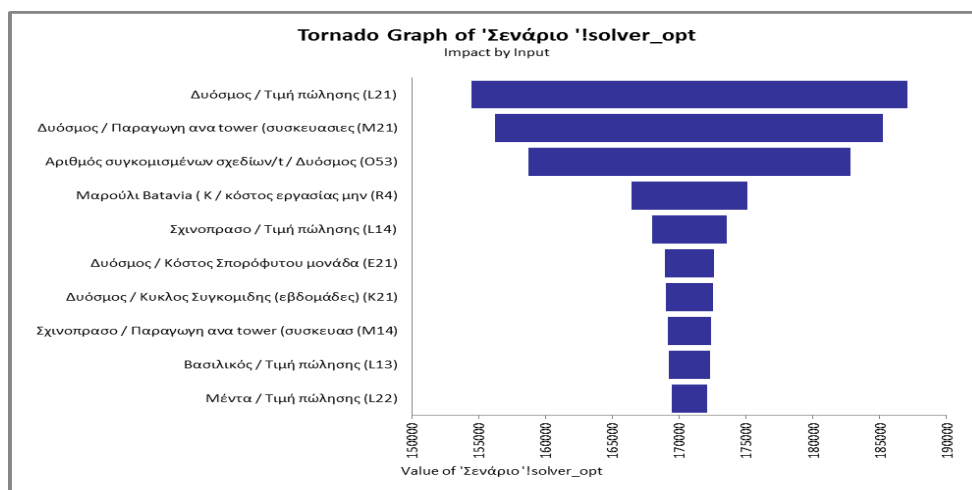
Οι δείκτες μόχλευσης Debt-to- assets και Debt-to-equity βρίσκονται σε οριακά αποδεκτά επίπεδα τα δύο πρώτα έτη. Οριακά κινείται και ο δείκτης Long-term-debt-to-capital καθώς βρίσκεται πολύ πάνω από μια προτιμητέα τιμή του 0,25 πράγμα που δηλώνει υψηλή εξάρτηση από ξένα κεφάλαια με αποτέλεσμα τη δυσκολία δανεισμού. Δεδομένου ότι έχουν εφαρμοστεί αυστηρά κριτήρια κατά την πρόβλεψη των πωλήσεων τα πρώτα έτη εκτιμάται πως δεν υπάρχει περαιτέρω κίνδυνος που δεν έχει προβληθεί έτσι οι τιμές αυτές θεωρηθούν αποδεκτές από τα πιστωτικά ιδρύματα σε συνδυασμό με την εμφανή βελτίωση των cash flows το δεύτερο έτος αλλά και τις μελλοντικές προβλέψεις για περαιτέρω βελτίωση.

What if ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών

Μετά την ανάλυση ευαισθησίας προκύπτουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα για την αποφόρτιση του κινδύνου από την καλλιέργεια του δυόσμου όπως προέκυπτε κατά την μόνο-παραγωγή. Μεταβλητές όπως η τιμή πώλησης, κύκλος συγκομιδής και παραγωγή ανά tower για νέα είδη όπως το σχινόπρασο και ο βασιλικός εξομαλύνουν το ρίσκο της επένδυσης. . Παρά τις ακραίες μεταβολές που εφαρμόστηκαν ο κύκλος εργασιών δεν τείνει να πέσει κάτω από την τιμή 85.085,01 € όπου είναι και το νεκρό σημείο της επιχείρησης.

What-If Analysis Summary for Output 'Σενάριο '!solver_opt									
Top 10 Inputs Ranked By Change in Actual Value									
Rank	Input Name	Worksheet	Cell	Minimum		Input	Maximum		Input
				Value	Change (%)		Value	Change (%)	
1	Δυόσμος / Τιμή πώλησης (L21)	Δεδομένα καλλιερχειών	L21	154.458,25 €	-9,55%	0,81	187.082,72 €	9,55%	0,99
2	Δυόσμος / Παραγωγή ανα tower (συσκευασίες (M21)	Δεδομένα καλλιερχειών	M21	156.270,72 €	-8,49%	16,2	185.270,25 €	8,49%	19,8
3	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων/t / Δυόσμος (O53)	Σενάριο	O53	158.737,70 €	-7,05%	9062,352	182.803,27 €	7,05%	11076,208
4	Μαρούλι Batavia (K / κόστος εργασίας μην (R4)	Δεδομένα καλλιερχειών	R4	166.463,75 €	-2,52%	686,4	175.077,22 €	2,52%	561,6
5	Σχινόπρασο / Τιμή πώλησης (L14)	Δεδομένα καλλιερχειών	L14	167.955,00 €	-1,65%	1,08	173.585,97 €	1,65%	1,32
6	Δυόσμος / Κόστος Σπορόφυτου μονάδα (E21)	Δεδομένα καλλιερχειών	E21	168.958,01 €	-1,06%	0,11	172.582,96 €	1,06%	0,09
7	Δυόσμος / Κύκλος Συγκομιδής (εβδομάδες) (K21)	Δεδομένα καλλιερχειών	K21	169.008,36 €	-1,03%	5,5	172.532,61 €	1,03%	4,5
8	Σχινόπρασο / Παραγωγή ανα tower (συσκευασ (M14)	Δεδομένα καλλιερχειών	M14	169.128,12 €	-0,96%	10,8	172.412,85 €	0,96%	13,2
9	Βασιλικός / Τιμή πώλησης (L13)	Δεδομένα καλλιερχειών	L13	169.206,33 €	-0,92%	0,9	172.334,65 €	0,92%	1,1
10	Μέντα / Τιμή πώλησης (L22)	Δεδομένα καλλιερχειών	L22	169.456,59 €	-0,77%	0,63	172.084,38 €	0,77%	0,77

Πίνακας 13 Ανάλυση ευαισθησίας μεικτού κέρδους σενάριο 2



Πίνακας 14 Διάγραμμα Tornado μεικτού κέρδους σενάριο 2

Η στρατηγική επιλογή του σεναρίου 2 δυσκολεύει την εξειδίκευση του προσωπικού, δημιουργεί μεγάλες ποσότητες προς διάθεση, αλλά παράλληλα καλύπτει μεγαλύτερο εύρος αναγκών των καταστημάτων τροφοίμων και των εστιατορίων. Για τον λόγο αυτό εκτιμάται ότι μπορεί να απευθυνθεί και σε αυτά για την απορρόφηση της παραγωγής. Η στρατηγική αυτή παρουσιάζει μειωμένα τα καθαρά κέρδη της επένδυσης σε σχέση με το σενάριο 1 με σκοπό την συρρίκνωση την εξάρτηση προς τις αλυσίδες των Super Market.

Σενάριο 3

Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 3

Στο σενάριο αυτό προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν όλα τα είδη φύτευσης εφαρμόζοντας μονοκαλλιέργεια στο αποδοτικότερο είδος καλλιέργειας που προέκυψε από το μοντέλο βελτιστοποίησης. Τα καλλιεργήσιμα είδη που βελτιστοποιούν την συνάρτηση του κέρδους είναι τα: Μαρούλι Batavia (λολα), Δυόσμος, Λεμονόχορτο, Tilapia, Καραβίδα (*Astacus Leptodactylus*) και *Pleurotus* (Κίτρινα).

Κάθε είδος φύτευσης καλύπτει 57,5μ², έτσι στα 500μ² σκοπεύουν να τοποθετηθούν από μια κατασκευή καλλιέργειας επιπλεουσών σχεδίων με τις συν καλλιέργειες της καραβίδας και μανιτάρια, μία κατασκευή φύτευσης σε αδρανές υλικό με την συν καλλιέργεια της (μανιτάρια) και τρεις συστοιχίες κάθετων φυτεύσεων.

Το κόστος των παγίων διαμορφώνεται ως εξής. 1X Κοινά πάγια 108.320,62 €+ 1X Σύστημα επιπλέονες σχεδίες 1X 3.672,69 € 2X 1.268,75 € για την καλλιέργεια μανιταριών και 1X 5.535,00 € για την εκτροφή καραβίδων, σύστημα κάθετων φυτεύσεων

3X2.955€ σύνολο 8.866,60 € και εγκατάσταση καλλιέργειας σε αδρανές υλικό 1X 5666,44€. Σε σύνολο 130.815,46 €

Οι αποσβέσεις του σεναρίου 3 ανέρχονται σε 13.818,46 € κατ έτος με μηδενική υπολειμματική αξία μετά το πέρας της δεκαετίας.

Ο κύκλος εργασιών του σεναρίου 3 ανέρχεται σε 241.006,51 €, ενώ τα καθαρά κέρδη φτάνουν τις 83.703,63 € ένα βέλτιστο παραγωγικό έτος όπου θα αξιοποιηθούν εξολοκλήρου οι διαθέσιμες ποσότητες.

Αξιολόγηση σεναρίου 3 σε 10ετή βάση

Στο δεκαετές σενάριο που εξετάστηκε μέρος της παραγωγής παραμένει αδιάθετο για τα πρώτα έτη με προοδευτική βελτίωση των πωλήσεων αντίστοιχα με τα προηγούμενα σενάρια.

Παρόλα αυτά, το σενάριο 3 χαρακτηρίζει το υψηλό IRR (23,88%), η επένδυση παρουσιάζει θετικές ταμιακές ροές από το τέταρτο έτος, ενώ αποπληρώνει πλήρως το αρχικό κεφάλαιο το επόμενο έτος (payback period 6y). Το ίδιο έτος συσσωρεύει αδρανή κεφάλαια ικανά να πραγματοποιήσει επέκταση της επένδυσης χωρίς πρόσθετο δανεισμό.

Μετά το πέρας της δεκαετίας η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης διαμορφώνεται στις 342.740,38 € με συσσωρευμένα κεφάλαια ως αποθεματικό 449.985,57 € καθώς δεν έχουν προβλεφθεί μερίσματα ούτε και επανεπενδύσεις.

YEAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NET INCOME	- 157.581,84 €	13.321,12	29.147,03	44.788,18	60.568,75	60.848,40	61.148,28	61.469,82	61.814,62	60.328,09	60.712,70
PP	- 157.581,84 €	-144.260,72	-115.113,69	-70.325,50	-9.756,75	51.091,65	112.239,93	173.709,75	235.524,37	295.852,46	356.565,16
	157.581,84 €						OK	OK	OK	OK	
Δυνατότητα επέκτασης με μακροχρόνιο δανεισμό					Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Δυνατότητα επέκτασης αποκλειστικά με ίδια κεφάλαια							Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Κόστος δανεισμού	7%										
NPV	342.740,38										
IRR	23,88%										

Πίνακας 15 Investment σενάριο 3

Οι δείκτες κερδοφορίας Gross profit margin, Operating profit margin και Net profit margin (ROS), παρουσιάζουν σταδιακή άνοδο μέχρι το τέταρτο έτος όπου και σταθεροποιούνται καθώς ο κύκλος εργασιών φτάνει το 90% της βέλτιστης παραγωγής. Οι δείκτες απόδοσης ROI και ROCE επιβραδύνονται μετά το τέταρτο έτος ομοίως με τα προηγούμενα σενάρια καθώς συσσωρεύονται αδρανή κεφάλαια στο ταμείο της

επιχείρησης. Αυτό δεν είναι ανησυχητικό εφόσον ο δείκτης επιστροφή στο μετοχικό κεφάλαιο παραμένει σε πολύ ψηλά επίπεδα (100%).

Η ρευστότητα από τα πρώτα έτη έναρξης της δραστηριότητας κρίνεται ικανοποιητική (>2) ενώ σχεδόν διπλασιάζεται κατ έτος. Το κεφάλαιο κίνησης δημιουργείται από βραχυχρόνιο δανεισμό τα πρώτα δύο έτη ενώ από το τρίτο κιόλας έτος η επιχείρηση αυτοχρηματοδοτεί τις ανάγκες της.

Σενάριο 3											
Κερδοφορίας	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Gross profit margin	77%	61%	67%	71%	74%	74%	74%	74%	74%	74%	74%
Operating profit margin	77%	62%	67%	71%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Net profit margin (ROS)	54%	10%	18%	24%	29%	29%	29%	29%	30%	29%	29%
Return on total assets (ROI)	51%	12%	19%	22%	24%	20%	17%	15%	13%	11%	10%
Return on equity	103%	17%	37%	57%	77%	77%	78%	78%	78%	77%	77%
Return on invested capital (ROCE)	56%	9%	16%	21%	22%	19%	16%	14%	13%	11%	10%
Ρευστότητας	Έτος 0	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Current Ratio	2,00	2,4069	3,1769	4,299932298	6,087408615	8,495187965	11,9922746	17,67303551	28,82059507	61,63910571	NO Liabilities
Working Capital	78.790,92 €	92.112,04 €	121.259,07 €	166.047,25 €	226.616,00 €	287.464,41 €	348.612,68 €	410.082,51 €	471.897,12 €	532.225,21 €	592.937,91 €
Μόχλευσες											
Debt- to -assets ratio	0	2/5	1/3	1/4	1/6	1/8	0	0	0	0	0
Long term debt to capital ratio	0,45	0,40	0,314773752	0,232561801	0,164273513	0,117713699	0,083387016	0,056583375	0,03469741	0,016223467	NO Liabilities
Debt- to- equity ratio	1,00	0,83	0,60	0,41	0,20	0,13	0,09	0,06	0,03	0,02	NO Liabilities
Long term debt to equity ratio	0,83	0,770706173	0,604731182	0,414965924	0,196563727	0,133418936	0,090972982	0,059977081	0,035944594	0,016491008	NO Liabilities
Times inerest earned (or coverage) ratio		6,46	14,09	20,98	30,37	34,70556419	40,98307127	50,84462767	68,52559737	109,2709403	301,5069749
Cash flows	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
internal cash flow	80.972,31 €	20.989,58 €	36.815,50 €	52.456,65 €	68.237,21 €	68.516,87 €	68.816,74 €	69.138,29 €	69.483,08 €	67.996,55 €	68.381,16 €
Free cash flow	19.173,03 €	- 109.825,88 €	- 93.999,97 €	- 70.690,35 €	- 47.241,32 €	- 39.293,20 €	- 31.324,86 €	- 23.334,85 €	- 15.321,59 €	- 9.139,66 €	- 1.086,58 €

Πίνακας 16 Δείκτες σενάριο 3

Οι δείκτες μόχλευσης Debt-to- assets και Debt-to-equity βρίσκονται σε αποδεκτά επίπεδα τα δύο πρώτα έτη ενώ τα επόμενα βελτιώνονται αισθητά καθώς σταθεροποιείται ο κύκλος εργασιών.

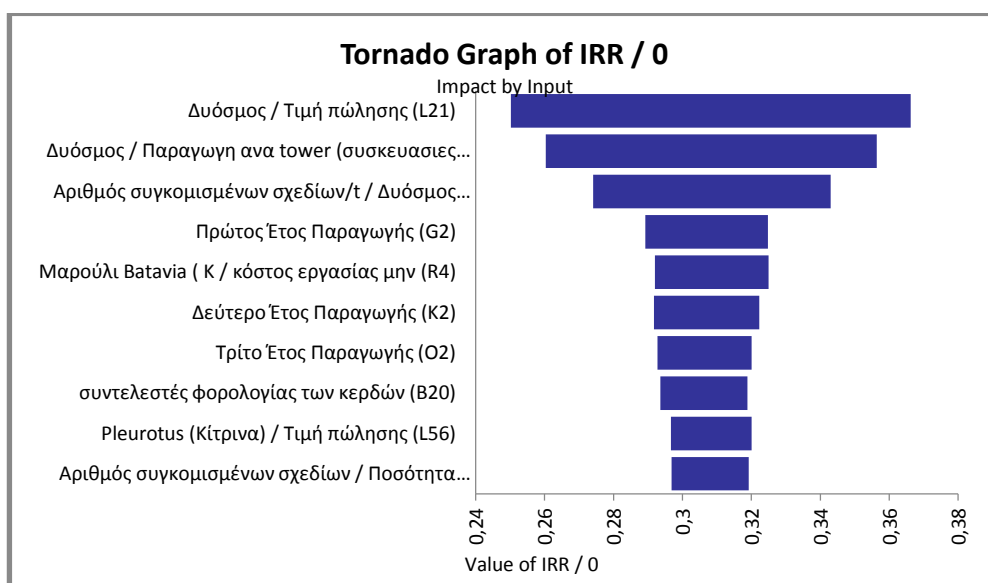
Ο δείκτης Long-term-debt-to-capital βρίσκεται ελάχιστα πάνω από μια προτιμητέα τιμή του 0,25 για τα πρώτα δυο έτη , πράγμα αναμενόμενο λόγο των αναγκών δανεισμού που προκύπτουν μέχρι να σταθεροποιηθεί η παραγωγή. Για τον λόγο αυτό εκτιμάται πως δεν θα υπάρξει δυσκολία δανεισμού. Ο συνδυασμός της εμφανούς βελτίωση των cash flows το δεύτερο έτος αλλά και οι μελλοντικές προβλέψεις για περαιτέρω βελτίωση, εξασφαλίζουν και την ομαλή εξυπηρέτησής του.

What if ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών

Μετά την ανάλυση ευαισθησίας προκύπτει πως η κερδοφορία της επιχείρησης στο σενάριο 3 εξαρτάται πρωτίστως από την τιμή και την ποσότητα (καλλιεργητικός κύκλος και παραγωγή ανά σχεδία-tower-m2) του κύριου είδους που είναι ο Δυόσμος και δευτερευόντως από τις τιμές και τις ποσότητες των υπολοίπων βασικών καλλιεργούμενων ειδών.

What-If Analysis Summary for Output 'Σενάριο '!solver_opt									
Top 10 Inputs Ranked By Change in Actual Value									
Rank	Input Name	Worksheet	Cell	Minimum			Maximum		
				Output Value	Change (%)	Input Value	Output Value	Change (%)	Input Value
1	Δυόσμος / Τιμή πώλησης (L21)	Δεδομένα καλλιεργειών	L21	164.995,83 €	-9,16%	0,81	198.253,79 €	9,16%	0,99
2	Δυόσμος / Παραγωγή ανα tower (συσκευασίες (M21)	Δεδομένα καλλιεργειών	M21	166.843,50 €	-8,14%	16,2	196.406,12 €	8,14%	19,8
3	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων/t / Δυόσμος (O53)	Σενάριο	O53	169.358,37 €	-6,75%	9238,32	193.891,25 €	6,75%	11291,28
4	Pleurotus (Κίτρινα) / Τιμή πώλησης (L56)	Δεδομένα καλλιεργειών	L56	177.857,41 €	-2,07%	2,52	185.392,21 €	2,07%	3,08
5	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων / Ποσότητα (AE53)	Σενάριο	AE53	178.016,25 €	-1,99%	672,75	185.233,37 €	1,99%	822,25
6	Μαρούλι Batavia (Κ / κόστος εργασίας μην (R4)	Δεδομένα καλλιεργειών	R4	178.166,45 €	-1,90%	686,4	185.083,17 €	1,90%	561,6
7	Δυόσμος / Κόστος Σπορόφυτου μονάδα (E21)	Δεδομένα καλλιεργειών	E21	179.777,15 €	-1,02%	0,11	183.472,47 €	1,02%	0,09
8	Δυόσμος / Κυκλος Συγκομιδης (εβδομάδες) (K21)	Δεδομένα καλλιεργειών	K21	179.828,47 €	-0,99%	5,5	183.421,15 €	0,99%	4,5
9	Τίλιαria / Τιμή πώλησης (L48)	Δεδομένα καλλιεργειών	L48	180.346,81 €	-0,70%	6,39	182.902,81 €	0,70%	7,81
10	Γουασάμπι Ρίζομα 2ετων / Τιμή πώλησης (L36)	Δεδομένα καλλιεργειών	L36	180.378,98 €	-0,69%	67,5	182.870,64 €	0,69%	82,5

Πίνακας 17Ανάλυση ευαισθησίας μεικτού κέρδους σενάριο 3



Πίνακας 18Ανάλυση ευαισθησίας IRR σενάριο 3

Παρά τις ακραίες μεταβολές που εφαρμόστηκαν ο κύκλος εργασιών δεν προβλέπεται να πέσει κάτω από την τιμή 60.104,66 € όπου είναι και το νεκρό σημείο της επιχείρησης. Παράλληλα η ανάλυση ευαισθησίας ως προς το IRR του σεναρίου μας δείχνει πως παραμένει ικανοποιητικό (>25%) ακόμα και μετά από τις ακραίες μεταβολές.

Σενάριο 4

Κοστολόγηση και πλάνο παραγωγής σεναρίου 3

Τέλος στο σενάριο 4εφαρμόζονται όλα τα είδη φύτευσης και παράλληλα σχεδόν το σύνολο των καλλιεργούμενων φυτών.

Το κόστος των παγίων διαμορφώνεται ως εξής. 1X Κοινά 108.320,62 € + 1X Σύστημα επιπλέονσες σχεδίες 1X 3.672,69 € 2X 1.268,75 € για την καλλιέργεια μανιταριών και 1X 5.535,00 € για την εκτροφή καραβίδων, σύστημα κάθετων φυτεύσεων 3X2.955€ σύνολο 8.866,60 € και εγκατάσταση καλλιέργειας σε αδρανές υλικό 1X 5666,44€. Σε σύνολο 130.815,46 € όμοια με το σενάριο 3.

Οι αποσβέσεις του σεναρίου 3 ανέρχονται σε 13.818,46 € κατ έτος με μηδενική υπολειμματική αξία μετά το πέρας της δεκαετίας.

Την δεκαετής επένδυση χαρακτηρίζει πολύ χαμηλό IRR (8,77%) Ο κύκλος εργασιών του σεναρίου 4 ανέρχεται σε 220.616,59 € ενώ λόγω του υψηλού κόστους πωληθέντων, τα καθαρά κέρδη δεν ξεπερνούν τις 56.623,01 € ένα βέλτιστο παραγωγικό έτος όπου θα αξιοποιηθούν εξολοκλήρου οι διαθέσιμες ποσότητες.

Αξιολόγηση σεναρίου 4 σε 10ετήβάση

Στο δεκαετές σενάριο που εξετάστηκε μέρος της παραγωγής παραμένει αδιάθετο για τα πρώτα έτη με προοδευτική βελτίωση των πωλήσεων αντίστοιχα με τα προηγούμενα σενάρια

Παρόλα αυτά, η επένδυση παρουσιάζει θετικές ταμιακές ροές από το τρίτο έτος, ενώ δεν καταφέρνει να αποπληρώσει πλήρως το αρχικό κεφάλαιο ακόμα και μετά το πέρας της δεκαετίας (payback period >10y). Μετά το πέρας της δεκαετίας η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης διαμορφώνεται 134.472,75με συσσωρευμένα κεφάλαια ως αποθεματικό 188.534,33 € καθώς δεν έχουν προβλεφθεί μερίσματα ούτε και επανεπενδύσεις.

YEAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NET INCOME	- 162.017,90 €	-9.868,15	2.503,73	24.105,42	37.278,51	37.558,17	37.858,04	38.179,59	38.524,38	38.894,10	39.290,54
PP	- 162.017,90 €	-171.886,05	-169.382,32	-145.276,90	-107.998,39	-70.440,23	-32.582,19	5.597,40	44.121,77	83.015,87	122.306,42
	162.017,90 €										
Δυνατότητα επέκτασης με μακροχρόνιο δανεισμό							Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Δυνατότητα επέκτασης αποκλειστικά με ιδία κεφάλαια									Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης	Δυνατότητα Επέκτασης
Κόστος δανεισμού	7%										
NPV	180.412,94										
IRR	8,77%										

Πίνακας 19Investmentσενάριο 4

Οι δείκτες κερδοφορίας Gross profit margin, Operating profit margin και Netprofitmargin (ROS), παρουσιάζουν σταδιακή άνοδο μέχρι το τέταρτο έτος όπου και σταθεροποιούνται καθώς ο κύκλος εργασιών φτάνει το 90% της βέλτιστης παραγωγής. Οι τιμές που παίρνουν όμως δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικές σε σχέση με τα προηγούμενα σενάρια.

Οι δείκτες απόδοσης ROI και ROCE επιβραδύνονται μετά το τέταρτο έτος ομοίως με τα προηγούμενα σενάρια καθώς συσσωρεύονται αδρανή κεφάλαια στο ταμείο της επιχείρησης. Βασική διαφορά έχουν όμως στα επίπεδα που κυμαίνονται οι δείκτες επιστροφής στο μετοχικό κεφάλαιο 73%. Είναι πολύ μικρότερα από τα επίπεδα των προηγούμενων σεναρίων, με αποτέλεσμα να μην κάνει ελκυστική την συγκεκριμένη επένδυση σε ένα μεγάλο μέρος επενδυτών που αναζητά γρήγορη απόδοση κεφαλαίων.

Η ρευστότητα από τα πρώτα τέσσερα έτη έναρξης της δραστηριότητας κρίνεται επισφαλής (<2)με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται η εύρεση κεφαλαίου κίνησης καθώς δημιουργείται από βραχυχρόνιο δανεισμό.

Σενάριο 4											
Κερδοφορίας	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Gross profit margin	66%	44%	52%	58%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%
Operating profit margin	75%	59%	65%	69%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
Net profit margin (ROS)	41%	-8%	2%	14%	19%	20%	20%	20%	20%	20%	21%
Return on total assets (ROI)	36%	-3%	4%	18%	23%	19%	17%	15%	13%	12%	11%
Return on equity	73%	-12%	3%	30%	46%	46%	47%	47%	48%	48%	49%
Return on invested capital (ROCE)	40%	-7%	2%	16%	21%	18%	16%	14%	13%	12%	11%
Ρευστότητας	Έτος 0	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Current Ratio	2,00	1,7828	1,9125	2,942629026	4,031317024	5,499928196	7,635632082	11,10850454	17,92878637	38,14769358	NO Liabilities
Working Capital	81.008,95 €	71.140,80 €	73.644,53 €	97.749,95 €	135.028,46 €	172.586,62 €	210.444,66 €	248.624,25 €	287.148,62 €	326.042,72 €	365.333,27 €
Μόχλευσες											
Dept- to- assets ratio	0	5/9	1/2	1/3	1/4	1/5	1/8	0	0	0	0
Long term debt to capital ratio	0,45	0,46	0,430646124	0,339832167	0,248057891	0,181820556	0,130964927	0,090022118	0,055776224	0,026213905	NO Liabilities
Debt- to- equity ratio	1,00	1,12	1,13	0,68	0,33	0,22	0,15	0,10	0,05	0,03	NO Liabilities
Long term debt to equity ratio	0,81	0,749604172	0,782996797	0,683260281	0,329889613	0,222225768	0,150701544	0,098926601	0,05907098	0,026919572	NO Liabilities
Times interest earned (or coverage) ratio		0,56	8,21	16,38	19,96	22,8089896	26,9346564	33,41581129	45,03599565	71,81441362	198,1546653
Cash flows	Βέλτιστης Παραγωγής	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
internal cash flow	58.906,68 €	- 2.199,68 €	10.172,19 €	31.773,88 €	44.946,98 €	45.226,63 €	45.526,50 €	45.848,05 €	46.192,84 €	46.562,56 €	46.959,01 €
Free cash flow	- 2.892,60 €	- 133.015,15 €	- 120.643,27 €	- 91.373,12 €	- 70.531,56 €	- 62.583,44 €	- 54.615,10 €	- 46.625,09 €	- 38.611,83 €	- 30.573,65 €	- 22.508,74 €

Πίνακας 20 Δείκτες σενάριο 4

Οι δείκτες μόχλευσης Debt-to- assets και Debt-to-equity βρίσκονται σε αποδεκτά επίπεδα τα τρία πρώτα έτη ενώ τα επόμενα βελτιώνονται αισθητά καθώς σταθεροποιείται ο κύκλος εργασιών.

Ο δείκτης Long-term-debt-to-capital βρίσκεται πάνω από μια προτιμητέα τιμή του 0,25 και οριακά πάνω από την κριτική τιμή του 0,5που δηλώνει κίνδυνο για τα πρώτα δύο έτη

, πράγμα αναμενόμενο λόγο των αναγκών δανεισμού που προκύπτουν μέχρι να σταθεροποιηθεί η παραγωγή. Για τον λόγο αυτό εκτιμάται πως δεν θα υπάρξει δυσκολία δανεισμού. Ο συνδυασμός της εμφανούς βελτίωση των cash flows το δεύτερο έτος αλλά και οι μελλοντικές προβλέψεις για περαιτέρω βελτίωση, εξασφαλίζουν και την ομαλή εξυπηρέτησή του. Ανάγκες για βραχύ χρόνιο δανεισμό δημιουργούνται μέχρι και το τέταρτο έτος λειτουργίας, απ όπου και η επιχείρηση δημιουργεί καθαρά κέρδη που καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες της για το κεφάλαιο κίνησης των επόμενων ετών.

What if ανάλυση σε βάση καθαρών κερδών

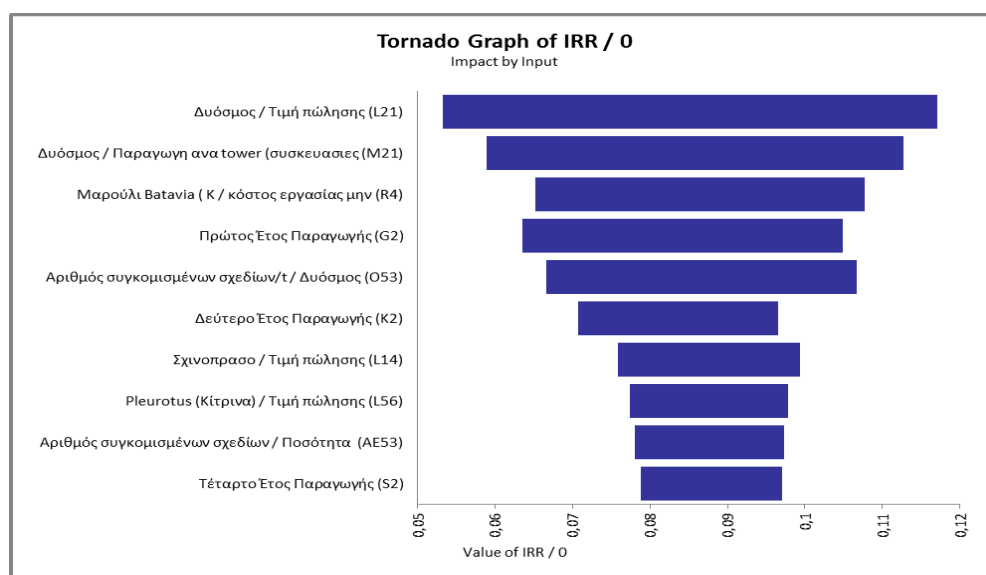
Μετά την ανάλυση ευαισθησίας προκύπτει πως η κερδοφορία της επιχείρησης στο σενάριο 4 εξαρτάται πρωτίστως από την τιμή και την ποσότητα (καλλιεργητικός κύκλος και παραγωγή ανά σχεδία-tower-m2) των δύο κυριότερων ειδών που είναι ο Δυόσμος και το σχινόπρασο ενώ δευτερευόντως από τις τιμές και τις ποσότητες των υπολοίπων βασικών καλλιεργούμενων ειδών. Παρά τις ακραίες μεταβολές που εφαρμόστηκαν ο κύκλος εργασιών δεν προβλέπεται να πέσει κάτω από την τιμή 98.404,92 € όπου είναι και το νεκρό σημείο της επιχείρησης

What-If Analysis Summary for Output 'Σενάριο '!solver_opt									
Top 10 Inputs Ranked By Change in Actual Value									
Rank	Input Name	Worksheet	Cell	Minimum		Input Value	Maximum		Input Value
				Output Value	Change (%)		Output Value	Change (%)	
1	Σχινοπρασο / Τιμή πώλησης (L14)	Δεδομένα καλλιεργειών	L14	131.730,97 €	-4,10%	1,08	142.992,93 €	4,10%	1,32
2	Δυόσμος / Τιμή πώλησης (L21)	Δεδομένα καλλιεργειών	L21	133.085,93 €	-3,11%	0,81	141.637,97 €	3,11%	0,99
3	Δυόσμος / Παραγωγή ανα tower (συσκευασίες (M21)	Δεδομένα καλλιεργειών	M21	133.561,04 €	-2,77%	16,2	141.162,86 €	2,77%	19,8
4	Μαρούλι Batavia (Κ / κόστος εργασίας μην (R4)	Δεδομένα καλλιεργειών	R4	133.685,01 €	-2,68%	686,4	141.038,89 €	2,68%	561,6
5	Σχινοπρασο / Παραγωγή ανα tower (συσκευασ (M14)	Δεδομένα καλλιεργειών	M14	134.077,21 €	-2,39%	10,8	140.646,69 €	2,39%	13,2
6	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων/t / Δυόσμος (O53)	Σενάριο	O53	134.207,72 €	-2,30%	2375,568	140.516,18 €	2,30%	2903,472
7	Αριθμός συγκομισμένων σχεδίων / Ποσότητα (H53)	Σενάριο	H53	134.761,53 €	-1,89%	3519,36	139.962,37 €	1,89%	4301,44
8	Pleurotus (Κίτρινα) / Τιμή πώλησης (L56)	Δεδομένα καλλιεργειών	L56	134.913,14 €	-1,78%	2,52	139.810,76 €	1,78%	3,08
9	Βασίλικός / Τιμή πώλησης (L13)	Δεδομένα καλλιεργειών	L13	135.015,71 €	-1,71%	0,9	139.708,19 €	1,71%	1,1
10	Σχινοπρασο / Κόστος Σπορόφυτου μονάδα (E14)	Δεδομένα καλλιεργειών	E14	135.015,71 €	-1,71%	0,55	139.708,19 €	1,71%	0,45

Πίνακας 21 Ανάλυση ευαισθησίας μεικτού κέρδους σενάριο 4

Παράλληλα η ανάλυση ευαισθησίας ως προς το IRR του σεναρίου μας δείχνει πως η απόδοση του σεναρίου αυτού είναι πολύ εύθραυστη καθώς μικρές μεταβολές στις μεταβλητές κόστος εργασίας (Μαρούλι Batavia) και του σποριόφυτου σχινόπρασου

μπορούν να μεταβάλλουν το IRR από (8,77%) οριακά πάνω του μακροχρόνιου επιτοκίου, σε μη αποδεκτό ποσοστό, αποτρεπτικό για την δημιουργία της επένδυσης.

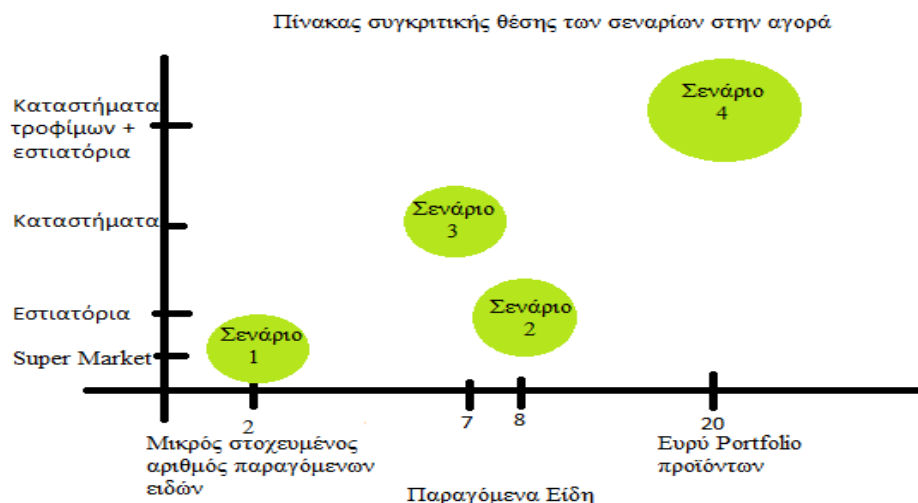


Πίνακας 22 Ανάλυση ευαισθησίας IRR σενάριο 4

Η εξειδίκευση του προσωπικού με την εφαρμογή του σεναρίου 4 καθυστερεί σημαντικά, όταν όμως ολοκληρωθεί καλύπτει ένα ευρύ φάσμα καλλιεργειών που δύναται να αποτελέσει όχι μόνο το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της επιχείρησης, αλλά και άυλο κεφάλαιο που μπορεί να το εξάγει με ποικίλους τρόπους αποφέροντας μακροχρόνια έσοδα σε αυτήν. Λόγω της μικρότερης παραγωγής και του πλατιού φάσματος αναγκών που καλύπτει αυτό το σενάριο καλλιέργειας, προτείνεται η ανάπτυξη πελατολογίου που θα συνθέτουν καταστήματα τροφίμων και εστιατόρια με σκοπό την επίτευξη υψηλότερων τιμών πώλησης προσφέροντας σε αυτούς αποκλειστική διάθεση και εξατομικευμένες λύσεις καλλιέργειας.

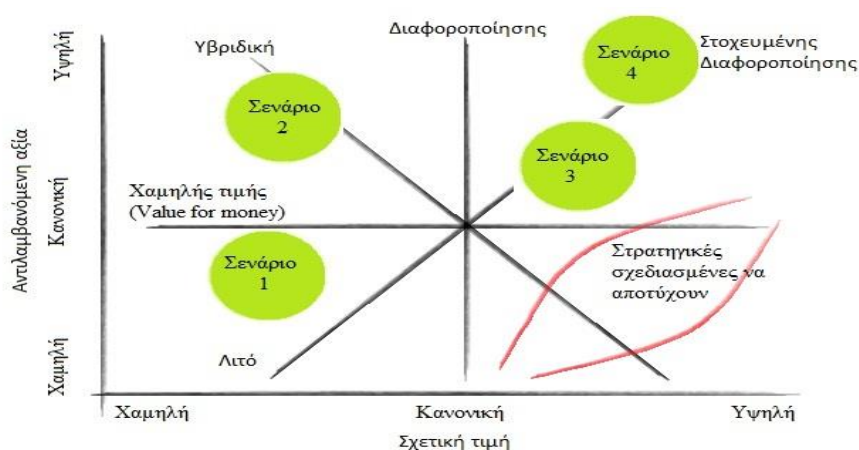
Επιλογή στρατηγικής

Ο αριθμός των καλλιεργούμενων ειδών και οι ποσότητες που παράγονται είναι σε θέση να καθορίσουν τα κανάλια διανομής των διαθέσιμων προϊόντων. Ένα στενό φάσμα προϊόντων και κατά συνέπεια μεγαλύτερες ποσότητες για διάθεση, είναι σε θέση να απορροφηθεί μόνο από αλυσίδες οργανωμένου λιανεμπορίου (Super Market). Αντίθετα μικρές ποσότητες από ένα ευρύ φάσμα καλλιεργούμενων ειδών, μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες μικρότερων καταστημάτων και εστιατορίων με χαμηλή ζήτηση και έμφαση στην ποιότητα και το customer service. Για το λόγο αυτό τα σενάρια τοποθετούνται με τον ακόλουθο τρόπο Πίνακας 23



Πίνακας 23 Πίνακας συγκριτικής θέσης

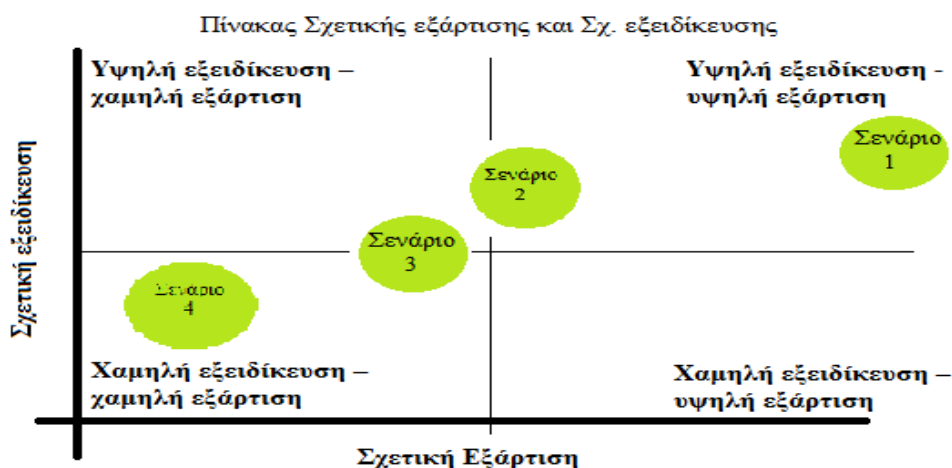
Ο καθορισμός του καναλιού διάθεσης αντιστοίχως, είναι σε θέση να καθορίσει τόσο την στρατηγική τοποθέτησης του προϊόντος όσο και την τιμολογιακή πολιτική της επιχείρησης. Έτσι η στρατηγική τοποθέτηση των σεναρίων διαμορφώνεται σύμφωνα με την Στρατηγική τοποθέτηση σεναρίων Πίνακας 24. Η τιμή και η αντιλαμβανόμενη αξία καθορίζεται από το σημείο πώλησης που απευθύνεται κάθε σενάριο. Αν δεν ακολουθηθεί η λογική αυτή, το πιο πιθανό σενάριο είναι η αποτυχία, καθώς η επιχείρηση δεν θα καταφέρει να πετύχει τόσο το επιθυμητό μερίδιο αγοράς, όσο και τις ανάλογες τιμές πώλησης για τα παραγόμενα προϊόντα της.



Πίνακας 24 Στρατηγική τοποθέτηση σεναρίων

Αναλόγως το σενάριο που θα εφαρμοστεί, προκύπτει και η αντίστοιχη εξειδίκευση της παραγωγής ως προς τα καλλιεργούμενα είδη και αντιστοίχως ο βαθμός εξάρτησης της

επιχείρησης από την ειδικευση του προσωπικού. Όσο λιγότερα τα παραγόμενα είδη, τόσο υψηλότερη η εξάρτηση της κερδοφορίας από την επιτυχή καλλιέργεια τους (δεν υπάρχουν δικλείδες ασφαλείας για να απορροφήσουν πιθανό κίνδυνο). Ενώ παράλληλα η εξειδίκευση του προσωπικού, είναι μεγαλύτερη καθώς ασχολούνται με την παραγωγή συγκεκριμένων ειδών καθόλη τη διάρκεια της βάρδια τους.



Πίνακας 25 Πίνακας σχετικής εξάρτησης & εξειδίκευσης

Προτεινόμενες στρατηγικές

Στρατηγική Σεναρίου 1

Η στρατηγική που προτείνεται να ακολουθηθεί στο πρώτο σενάριο λαμβάνει υπόψη της, το κανάλι διάθεσης που θα χρησιμοποιηθεί και την υψηλή εξειδίκευση του προσωπικού και της εγκατάστασης προς το είδος καλλιέργειας όπως προκύπτει από την προηγούμενη τοποθέτηση. Παράλληλα δέχεται το γεγονός πως η αντιλαμβανόμενη αξία καθορίζεται εν μέρει από το κανάλι διανομής όπου είναι το μόνο μέσο επικοινωνίας που διαθέτει ένας καλλιεργητής με τον πελάτη -καταναλωτή. Τέλος στο σενάριο αυτό η χαμηλή τιμή πώλησης είναι αναγκαίος τρόπος διείσδυσης στην αγορά των Super Market, κάτι που μπορεί να υιοθετηθεί από την αστική ενυδρείοπονηκή φάρμα καθώς επιτυγχάνει χαμηλότερα κόστη παραγωγής και διάθεσης.

Το σενάριο ένα ενδείκνυνται να υλοποιηθεί από ιδιώτη ή επενδυτικό σχηματισμό καθώς παρουσιάζει υψηλή επιστροφή στο υπενδεδυμένο κεφάλαιο ενώ δεν απαιτεί επιστημονικά καταρτισμένο προσωπικό στο μεγαλύτερο μέρος των εργασιών. Οι ανάγκες για τεχνική καθοδήγηση μπορούν να καλυφτούν από εξωτερικούς συνεργάτες (γεωπόνους –

ιχθυολόγους), ενώ έχει προβλεφτεί μισθός διοικητικού στην περίπτωση που ο επενδυτής δεν ενδιαφέρεται να απασχοληθεί προσωπικά στην επιχείρηση.

Τα συσσωρευμένα κεφάλαια μπορούν άμεσα να επενδυθούν στην κατασκευή σπορείου καθώς η αγορά σποριόφυτων φαίνεται να είναι δαπανηρό κομμάτι της βιομηχανοποίησης που μπορεί εύκολα να επαλειφθεί. Μετά το πέρας της τετραετίας η επέκταση της επένδυσης σε παρακείμενο χώρο όπου είναι διαθέσιμος είναι μια λογική ενέργεια ώστε είτε να αυξηθούν οι παραγόμενες ποσότητες, είτε να εισαχθεί και νέο καλλιεργήσιμο είδος.

Στρατηγική Σεναρίου 2

Στο δεύτερο σενάριο, η εξειδίκευση παραμένει σε υψηλό επίπεδο. Τα παραγόμενα είδη είναι μόνο οκτώ και δεν μπορούν να καλύψουν όλο το φάσμα προϊόντων των καταστημάτων τροφίμων. Παράλληλα οι παραγόμενες ποσότητες δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες μεγάλου αριθμού καταστημάτων οργανωμένου λιανεμπορίου (supermarket). Για τον λόγο αυτό προτείνεται ως βέλτιστη μία υβριδική στρατηγική στοχεύοντας στην ποιότητα αλλά και τις ανταγωνιστικές τιμές πώλησης λόγω του χαμηλού κόστους παραγωγής σε σχέση με τον ανταγωνισμό.

Η διάθεση υψηλής ποιότητας κατά προτίμηση συσκευασμένων μυρωδικών εκτιμάται πως είναι ένας ιδανικός τρόπος διάθεσης για να επιτευχθεί αυτή η στοχευόμενη διαφοροποίηση και η υψηλότερη τιμή πώλησης, χτίζοντας παράλληλα την εταιρική ταυτότητα της επιχείρησης. Η αναγνωσιμότητα που θα προκύψει μπορεί να αξιοποιηθεί στο μέλλον με ποικίλους τρόπους όπως franchisetou εγχειρήματος, διοργάνωση σεμιναρίων, επισκεψιμότητα της φάρμας κ.α.

Στρατηγική Σεναρίου 3

Η δυνατότητα να εφαρμοστεί ολόκληρο το φάσμα των δυνατών καλλιεργητικών πρακτικών στο συγκεκριμένο σενάριο, μειώνει τον βαθμό εξειδίκευσης της επιχείρησης. Αυτός είναι και ο λόγος που η επιχείρηση μειώνει παράλληλα τον βαθμό εξάρτησης από τους αγοραστές στοχεύοντας σε διεύρυνση του πελατολογίου της.

Η επιχείρηση ακολουθώντας στρατηγική στοχευμένης διαφοροποίησης μπορεί να χτίσει αναγνωρίσιμη εταιρική ταυτότητα (Brand) πάνω σε μία ομάδα προϊόντων, επιχειρώντας να συνδεθεί με υψηλότερη αντιλαμβανόμενη ποιότητα ή ακόμα καλύτερα στην αποκλειστική διάθεση σπάνιων ειδών όπως και θα επιδιωχθεί. Αν το πετύχει αυτό μπορεί

να διαθέσει τα προϊόντα της σε υψηλότερες τιμές αυξάνοντας το κέρδος της και φυσικά να δημιουργήσει πιστούς πελάτες (loyalty).

Στρατηγική Σεναρίου 4

Στο τέταρτο σενάριο, η αστική φάρμα επιχειρεί να πράξει τον μέγιστο αριθμό ειδών (κωδικών) έτσι αναγκαστικά περιορίζει τις παραγόμενες ποσότητες. Η δυνατότητα να καλύψει όλο το φάσμα των αναγκών ενός καταστήματος τροφίμων ή ενός εστιατορίου, επιτρέπει να δημιουργηθούν αποκλειστικές συνεργασίες μαζί τους. Η χαμηλή εξειδίκευση αλλά και εξάρτηση μπορούν να επιτρέψουν την δημιουργία ευέλικτου πελατολογίου που στοχεύει στην υψηλή ποιότητα και τις πρόσθετες εξατομικευμένες υπηρεσίες.

Η στρατηγική που προτείνεται είναι δηλαδή καθαρά μια στρατηγική Στοχευόμενης Διαφοροποίησης με σκοπό την υψηλότερη δυνατή τιμή πώλησης των προϊόντων και η σύνδεσή τους με υψηλή αντιλαμβανόμενη αξία.

Οικονομικές προεκτάσεις

Πέραν του υψηλού δείκτη εσωτερικής απόδοσης που παρουσιάζουν τα σενάρια και οι ελκυστική εικόνα των δεικτών κερδοφορίας, απόδοσης, και ταμιακών ροών για έναν επενδυτή. Μία ενδιαφέρουσα προοπτική επένδυσης θα μπορούσε να εξεταστεί από κάποια αλυσίδα Super Market.

Ο αστικός χαρακτήρας της επιχείρησης θα μπορούσε να προσομοιώσει την λογική μίας «Ζωντανής αποθήκης» μυρωδικών ή λαχανικών. Το κόστος μεταφοράς και φυσικά αποθήκευσης αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της τιμής στα αγροτικά προϊόντα πέραν του περιθωρίου κέρδους. Οι μαζικές αγορές αλλά και η συμβολαιακή γεωργία έχει πιέσει στο ελάχιστο τις τιμές των παραγωγών με αποτέλεσμα το μόνο λίπος (muda) που παραμένει για συρρίκνωση είναι αυτό του κόστους των logistics.

Αν αναλογιστεί κανείς τους τρεις «λαχανόκηπους» που τροφοδοτούν το λεκανοπέδιο αττικής (περιοχή Μαραθώνα >50χλμ, Βοιωτίας>100χλμ και Εύβοιας>100χλμ) αλλά και το κόστος συγκέντρωσης και αποθήκευσης εμπορευμάτων από όλη την επικράτεια στην περιοχή του θριάσιου πεδίου. Ο συνδυασμός των υψηλών κοστών μεταφοράς και αποθήκευσης υπό συνθήκες ψύξης και ο μεγάλος όγκος προϊόντων που αλλοιώνεται και απορρίπτεται μέσα σε αυτήν την αλυσίδα μεταφοράς έως ότου φτάσει στον τελικό

καταναλωτή, προμηνύουν τον οικονομικό αντίκτυπο που μπορεί να έχει ένα τέτοιο εγχείρημα.

Την λογική αυτή ακολουθεί και η τιμολόγηση των Supermarket με αποτέλεσμα οι τιμές των λαχανικών να διατηρούνται σε υψηλά επίπεδα, γεγονός που φαίνεται από την δυνατότητα να επιβιώνουν ακόμη οι λαϊκές αγορές στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Μία δευτερεύουσα οικονομική προοπτική είναι η δημιουργία ενός ολόκληρου κλάδου μελέτης, σχεδιασμού και εφαρμογής εγχειρημάτων αστικής ενυδραιοπονίας. Μετά την αναγνώριση και καθιέρωση της μεθόδου καλλιέργειας πολλοί είναι εκείνοι που θα προσπαθήσουν να εγκαταστήσουν ενυδραιοπονικές καλλιέργειες μικρής κλίμακας σε σπίτια, κοινόχρηστους χώρους πολυκατοικιών, δώματα, ακάλυπτους αλλά και δημόσιους χώρους, προσόψεις κτηρίων και εταιριών.

Η διατήρηση συμβολαίων τεχνικής υποστήριξης (consulting) αλλά και η δημιουργία γκάμας προϊόντων για οικιακή και επαγγελματική χρήση όπως, σωλήνες κάθετης φύτευσης μηχανικά σιφώνια. Η δημιουργία σπορείου σπάνιων ειδών και διάθεσης τους προς πώληση για οικιακή χρήση είναι μια πιθανή δραστηριότητα που μπορεί να έχει σημαντικά οικονομικά αποτελέσματα καθώς υπάρχει είδη μια ανερχόμενη αγορά.

Κάνοντας προβλέψεις για τις προοπτικές στο οικονομικό μακροπεριβάλλον, η δυνατότητα να αξιοποιηθεί η πιθανή τεχνογνωσία που θα αποκτηθεί εντός της αστικής φάρμας για την υλοποίηση τέτοιων εγχειρημάτων, είναι πιθανό να αποβεί αποδοτικότερη δραστηριότητα από την ίδια την κύρια καλλιεργητική δραστηριότητα. Στο αστικό κέντρο της Αθήνας υπάρχει λιμνάζων επιστημονικό προσωπικό γεωπόνων, ιχθυολόγων και συναφών ειδικοτήτων με μοναδική ενασχόληση την πώληση λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών.

Αν και η επιλογή της αποκέντρωσης είναι επιθυμητή, συχνά δεν αποτελεί επιλογή για τη συγκεκριμένη ομάδα επιστημόνων έτσι η δημιουργία ενός νέου κλάδου που θα μπορούσε να τους απορροφήσει ενδέχεται να επιφέρει τόσο θετικές οικονομικές όσο και κοινωνικές προεκτάσεις μειώνοντας την ανεργία εν καιρώ οικονομικής ύφεσης.

Παράλληλα, πέραν της μείωσης του κόστους μεταφοράς όπως προαναφέρθηκε, σημαντική μείωση θα υπάρξει και στην κατανάλωση νερού που μετά την προαναγγελλμένη ιδιωτικοποίηση του πάροχου του λεκανοπέδιου Αττικής, προβλέπεται αύξηση στην τιμή του. Η μείωση αυτή εκτιμάται πως θα μεταφερθεί και σε μέρος των κατοίκων που θα υιοθετήσουν την μέθοδο της ενυδραιοπονίας στις οικιακές τους

φυτεύσεις κάνοντας χρήση των προϊόντων που πρόκειται να δημιουργηθούν αλλά και ήδη υπαρχόντων στην αγορά. Οι οικονομικές προεκτάσεις από την μείωση της χρήσης νερού είναι πιθανό να επεκταθούν σε ολόκληρη την παραγωγική δραστηριότητα του λεκανοπεδίου καθώς όπως αναφέρθηκε ο πλεονάζοντας όγκος νερό που εκτιμάται πως θα δημιουργηθεί ενδέχεται να αξιοποιηθεί από την βιομηχανία ή τις οικιστικές ανάγκες.

Κοινωνικές προεκτάσεις

Βασική κοινωνική προέκταση του εγχειρήματος είναι η υλοποίηση ενός αειφόρου συστήματος καλλιέργειας, εφαρμόζοντας ήπιες πρακτικές με έμφαση στην συγκαλλιέργεια και την αξιοποίηση των παραπροϊόντων. Το από αυτό εγχείρημα εφόσον πραγματοποιηθεί με επιτυχία, θα αποτελέσει ένα αδιάψευστο παράδειγμα για την εδραίωση και εξάπλωση της κουλτούρας της αειφορίας. Η δυνατότητα να συνυπάρξει περιβάλλον, οικονομία και κοινωνία χωρίς να επισκιάζει ο ένας πυλώνας τον άλλο, αντιθέτως υποβοηθώντας τον, μπορεί να αποτελέσει βάση για την αναθεώρηση του τρόπου αντιμετώπισης των υλικών και άυλων πόρων μέσα στην κοινωνία.

Ο βιολογικός κύκλος με την αξιοποίηση των εκκρίσεων των ψαριών, την χρήση των φυτών β διαλογής για θρέψη των ιχθύων και τέλος της χρήσης όλων των υπολειμμάτων για θέρμανση μέσω του κομποστοποιητή, αξιοποιούν στο έπακρον τα διαθέσιμα βιολογικά υλικά. Ο τεχνικός κύκλος ακολουθήται και αυτός καθώς έχουν επιλεγθεί υποστρώματα φύτευσης με μεγάλη διάρκεια ζωής έτσι και επαναχρησιμοποιήσιμα (Λέκκα, βίο-φίλτρα). Παράλληλα τα θρεπτικά συστατικά που συλλέγονται από τα φίλτρα και τις δεξαμενές των ιχθύων αποτελούν ισχυρά βελτιωτικά θρέψης των φυτών και μπορούν να επαναχρησιμοποιούνται.

Η εφαρμογή και των δύο κύκλων αειφορίας δείχνουν πως πέραν από μία επιχείρηση που αποσκοπεί στην προάσπιση και διάδοση αειφόρων πρακτικών, παρουσιάζει και υψηλή σύνδεση με την κοινωνία έχοντας εφαρμόσει πρακτικές εταιρικής κοινωνικής ευθύνης.

Η μείωση της χρήσης νερού, πέρα από τις οικονομικές προεκτάσεις, δημιουργεί την απαραίτητη κουλτούρα για μία ορθολογική χρήση του. Η ορθολογική αυτή χρήση ενδέχεται να διατηρήσει τις ανάγκες των αστικών κέντρων σε νερό στο ίδια επίπεδα ή ακόμα και να τις μειώσει σε βάθος χρόνου. Με αποτέλεσμα το σεβασμό στον πυλώνα περιβάλλον, ήπιες και λιγότερες παρεμβάσεις με κριτήριο την ευημερία των επόμενων γενεών.

Κατά την εφαρμογή της ενυδρειοπονικής μεθόδου καλλιέργειας, πέρα από την εξοικονόμηση νερού, που θα μπορούσαμε να επισημάνουμε πως προσφέρουν και άλλες μορφές καλλιέργειας όπως η σύγχρονες πρακτικές υδροπονίας που δεν απορρίπτουν θρεπτικά διαλύματα αλλά τα ανακυκλώνουν. Σημαντική εξοικονόμηση γίνεται και σε εισροές λιπασμάτων. Τα κοινωνικά οφέλη από την εξοικονόμηση αυτή από πολλούς μπορεί να είναι αμφισβητήσιμα καθώς τα βιολογικά προϊόντα δεν είναι ευρέως αποδεκτά. Η χημική λίπανση δεν είναι δεδομένο πως δημιουργεί λιγότερο ποιοτικά και υγιεινά προϊόντα. Το σίγουρο είναι πως για να δημιουργηθούν και να εισαχθούν από τρίτες χώρες για την χρήση τους στην Ελλάδα, καταναλώνουν περισσότερους πόρους και ρυπαίνουν το περιβάλλον περισσότερο από την δημιουργία ενός σιτηρεσίου για την εκτροφή των ιχθύων ενός ενυδρειοπονικού συστήματος.

Ο αστικός χαρακτήρας του εγχειρήματος την περίοδο κρίσης που διανύουμε, συνεισφέρει τόσο σε οικονομικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο. Οι αδρανείς χώροι που δημιουργούνται μετά την αποβιομηχανοποίηση των Ελληνικών αστικών κέντρων είναι πρόσφοροι στο να αξιοποιηθούν για τέτοιου είδους επεξηγηματικά εγχειρήματα. Οι δραστηριότητες αυτές έχουν σκοπό όχι μόνο να προσφέρουν εργασία στον νέο κλάδο που δημιουργείται, όπως αναφέρθηκε. Αλλά και σε παράπλευρους κλάδους που θα επωφεληθούν από την διαμόρφωση των βιοτεχνικών χώρων σε αστικές φάρμες όπως βιομηχανίες πλαστικών και φυσικά του κλάδου των οικοδομών που μαστιάζεται από την μεγαλύτερη ύφεση των τελευταίων ετών.

Σημαντική συνεισφορά εκτιμάται πως θα επέλθει στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των αστικών κέντρων. Πέρα από την βελτίωση του μικροκλίματος από την εγκατάσταση αστικών καλλιεργειών, μεγάλη μείωση εκτιμάται πως θα επέλθει και στον μεταφερόμενο όγκο λαχανικών και μυρωδικών προς τα αστικά κέντρα αν υιοθετηθεί και εξαπλωθεί το προτεινόμενο μοντέλο αστικής φάρμας ως «ζωντανή αποθήκη» . Η κατανάλωση καυσίμων και η κίνηση του οδικού δικτύου εκτιμάται πως θα είναι μειωμένη στα παραγόμενα είδη έναντι των συμβατικών καλλιεργειών. Για το λόγο αυτό, το ανθρακικό αποτυπωμάτων παραγόμενων ειδών θα βρίσκεται κατά συνέπεια σε χαμηλότερα επίπεδα. Τέλος μετά την αποσυμφόρηση των οδικών αξόνων των αστικών κέντρων και την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην βελτίωση της ποιότητας ζωής στα αστικά κέντρα θα συντελέσει και η μείωση της ηχορύπανσης, παράγοντα που αν και δεν θεωρείται πρωτεύοντας, επηρεάζει αισθητά την ποιότητα ζωής και λαμβάνεται υπόψη στους κύκλους μέτρησης της αειφορίας.

Το στοίχημα της αειφόρου ανάπτυξης

Ίσως η πιο εμφανής από οποιοδήποτε άλλη ανισότητα, είναι εκείνη της πρόσβασης στους φυσικούς πόρους. Παρατηρώντας ιστορικά τόσο τις μετακινήσεις των πληθυσμών όσο και τις συγκρούσεις τους, ένα είναι σίγουρο. Οι λόγοι που τους υποκινούσαν ήταν σχεδόν πάντα η πρόσβαση στους πόρους αυτούς. Στις απαρχές του ανθρώπινου πολιτισμού οι πόροι αυτοί μπορεί να διέφεραν από τους πόρους που θεωρούμε σήμερα σημαντικούς καθώς παρουσιάζονται ολοένα και νέες ανάγκες. Κάποιοι όμως παραμένουν σταθεροί και ζωτικής σημασίας, όπως η πρόσβαση στο νερό και την τροφή (γόνιμα εδάφη).

Η δυνατότητα να ευημερήσει ένα κράτος και να αποκτήσει την τεχνολογική υπεροχή ώστε να μπορεί να ανταγωνιστεί ή να εξαγοράσει πόρους από άλλα κράτη, βασίζεται ακριβώς στην λογική πως διέθετε εξ αρχής τους πόρους ή τους αξιοποίησε με βέλτιστο τρόπο ώστε να αποκτήσει την απαιτούμενη υπεροχή (πληθυσμιακή, τεχνολογική, οικονομική).

Πέρα από τις ανισότητες που προκύπτουν λόγω γεωγραφικής θέσης, υπάρχει μία ανισότητα που δυστυχώς είναι δύσκολο να συνειδητοποιηθεί από την πλειονότητα των ανθρώπων ίσως γιατί δεν έχει άμεσα αποτελέσματα και προϋποθέτει την ικανότητα να προβάλει τις συνέπιες των ενεργειών του στο βάθος χρόνου. Η ανισότητα αυτή προέρχεται από την χρονική συγκυρία. Είναι η μάχη των γενεών για ευημερία που δυστυχώς το ένα στρατόπεδο δεν έχει την δυνατότητα να αγωνιστεί. Έτσι αν δεν προβλεφτούν μέτρα από τις υπάρχουσες γενεές για την προστασία των πόρων και του περιβάλλοντος θα καταλήξει σε μάχη για επιβίωση των επόμενων γενεών.

Την κατανόηση των δύο αυτών ανισοτήτων έλαβε υπόψη του ο οργανισμός ηνωμένων εθνών στα μέσα της δεκαετίας του 1980 και συνέθεσε το κείμενο με θέμα το κοινό μας μέλλον, με σκοπό να καθορίσει τους κανόνες ώστε να επιτυγχάνεται βιώσιμη ανάπτυξη διατηρώντας τις ισορροπίες τόσο σε γεωγραφικό επίπεδο όσο και στο βάθος του χρόνου.

Για την χάραξη της κοινής πολιτικής με γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη, πρέπει να ληφθεί υπόψη η σύνδεση και αλληλεπίδραση των τριών πυλώνων που συνθέτουν την αειφορία, περιβάλλον, οικονομία και κοινωνία. Αν και δίνονται διαφορετικές ερμηνείες ως προς την σημαντικότητα κάθε πυλώνα και φυσικά γίνονται «εκπτώσεις» ως προς την οπτική που έχει ο κάθε ένας. Το βέβαιο είναι πως πρέπει να εξεταστούν τα προβλήματα

που έχουν προκύψει ιστορικά, και να ληφθούν κατάλληλα μέτρα για να μην επαναληφθούν καταστροφικές ενέργειες του παρελθόντος.

Ειδικότερα ως προς την χρήση του νερού και του καλλιεργήσιμου εδάφους που είναι ικανό να συντηρήσει τους αστικούς πληθυσμούς, ιστορικά απαντώνται δύο προσεγγίσεις. Είτε η ίδρυση πόλεων κοντά στους πόρους αυτούς, είτε η χρήση υδραυλικών μέσων για την μεταφορά, την εξόρυξη νερού, την άρδευση των καλλιεργειών και την διαχείριση των αστικών λυμάτων. Την δημιουργία δηλαδή υδραυλικών πολιτισμών.

Η επιλογή αυτή της θέσης για την εγκαθίδρυση των πόλεων, ιστορικά διαμορφώθηκε από σχεδόν τυχαίες συγκυρίες καθώς δεν υπήρχε η απαιτούμενη γνώση για να ελέγξει όλους τους σημαντικούς παράγοντες. Οι ανάγκες σε νερό και τροφή εξελίσσονταν δυναμικά παράλληλα με τις πόλεις. Αντίστοιχα οι τεχνολογικές δυνατότητες της εποχής ήταν περιορισμένες όπως και η πρόσβαση σε αυτές.

Στις μέρες μας μπορούν εύκολα να υπολογιστούν οι ανάγκες μίας βιομηχανίας, ενός πληθυσμού ή ακόμα και ενός ολόκληρου κράτους σε νερό, ενέργεια, τροφή και φυσικά να γίνουν οι απαραίτητες υποδομές. Το πρόβλημα ξεκινάει στον τρόπο που επιλέγεται η λύση. Όταν γνώμονας είναι ο πυλώνας οικονομία πολλές φορές επισκιάζει τους δύο άλλους με αποτέλεσμα να μην υπάρχει βιώσιμη ανάπτυξη αλλά μία πρόσκαιρη λύση με πιθανός καταστρεπτικά αποτελέσματα για το μέλλον.

Λαμβάνοντας υπόψη και τους παράγοντες κοινωνία και περιβάλλον και συνδυάζοντας την ιστορική γνώση με σύγχρονες τεχνολογίες και νέα υλικά. Είμαστε σε θέση να δημιουργήσουμε ήπιες παρεμβάσεις με χαμηλό κόστος και γνώμονα το περιβάλλον και την κοινωνία με αντίστοιχα αποτελέσματα μεγάλων και δαπανηρών έργων με μικρότερη απόδοση.

Προτεινόμενο μοντέλο

Την λογική αυτή ακολουθεί και το προτεινόμενο μοντέλο αστικής ενυδρειοπονικής φάρμας. Η επιχείρηση σκοπεύει να δημιουργήσει μία αστική βιοτεχνική εγκατάσταση χαμηλής όχλησης με σκοπό την εντατική παραγωγή και την χρήση σύγχρονων καλλιεργητικών πρακτικών για την επίτευξη υψηλού βαθμού απόδοσης ανά επιφάνεια. Στην επιλογή της τοποθεσίας εντός του αστικού ιστού, αλλά και ακόμα πιο συγκεκριμένα στην θέση που τοποθετήθηκε η εγκατάσταση, λαμβάνονται υπόψη και πάλι όλοι εκείνοι

οι παράγοντες ώστε να προάγουν την αειφόρο ανάπτυξη, οικονομία σε καύσιμα μεταφοράς, διαθέσιμοι απαξιωμένοι χώροι, κλιματικές συνθήκες.

Ένας άλλος βασικός παράγοντας επιτυχίας είναι η δυνατότητα προσαρμογής της εγκατάστασης στις απαιτήσεις του επενδυτή. Η προσαρμογή αυτή μεταφέρεται και σε επίπεδο καλλιεργούμενων ειδών μετά την δημιουργία και την χρήση του μοντέλου βελτιστοποίησης της παραγωγής. Το μοντέλο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για προγραμματισμό και αξιολόγηση υδροπονικών συστημάτων καθώς τα συστήματα φύτευσης που χρησιμοποιούνται ενδείκνυνται και για υδροπονία με θρεπτικά διαλύματα.

Τα συστήματα φύτευσης είναι τρία, οι επιπλέουσες σχεδίες, οι κάθετοι πύργοι και τα παρτέρια με αδρανές υλικό. Η επιλογή έγινε με γνώμονα την αειφορία καθώς και τα τρία είδη φύτευσης χρησιμοποιούν υποστρώματα με μεγάλη διάρκεια ζωής ώστε να είναι περιβαλλοντικά ηπιότερα σε σχέση με τα υποστρώματα πετροβάμβακα, περλίτη ή άλλων υλικών που δημιουργούν απορρίμματα στο τέλος κάθε καλλιεργητικής περιόδου.

Ανάλογα το είδος φύτευσης προκύπτουν αδρανείς χώροι που σύμφωνα με την λογική που διέπει την δημιουργία της εγκατάστασης έπρεπε να αξιοποιηθούν, έτσι προέκυψαν τα νέα καλλιεργήσιμα είδη ανά την περίπτωση, οι καραβίδες και τα μανιτάρια.

Η καραβίδα είναι ένα είδος με σχετική προσαρμοστικότητα και ευκολία στην εκτροφή, έχει δοκιμαστεί στο ελληνικό κλίμα με επιτυχία, ενώ παρουσιάζει υψηλή τιμή πώλησης. Τα είδη των μανιταριών επιλέχθηκαν καθώς υπάρχουν εταιρίες που προμηθεύουν επωασμένα υποστρώματα με μεγάλη επιτυχία στην ωρίμανση, σταθερή παραγωγή και ευκολία στην καλλιέργεια.

Τέλος, τα προτεινόμενα είδη ιχθύων ακολουθούν και αυτά τα καλλιεργητικά σενάρια. Το είδος τιλάπια που προτείνεται στα σενάρια με μονοπαραγωγή, έχει μεγάλη προσαρμοστικότητα και υψηλή παραγωγικότητα, ενώ στα σενάρια με πολύ-παραγωγή, τα είδη προσπαθούν να καλύψουν ανάγκες μίας nice αγοράς η οποία είναι διατεθειμένη να πληρώσει υψηλότερη τιμή.

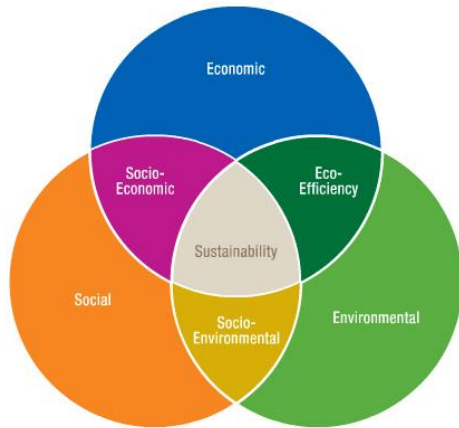
Σύμφωνα με το μοντέλο βελτιστοποίησης που δημιουργήθηκε, εξετάστηκε η κερδοφορία τεσσάρων σεναρίων που ακολουθούν διαφορετική στρατηγική τοποθέτηση. Τόσο λόγω παραγόμενων ειδών και ποσοτήτων, όσο και αγοράς στόχου, μακροπεριβάλλοντος εξάρτησης και εξειδίκευσης.

Από την ανάλυση των σεναρίων προκύπτει πως υπάρχει προοπτική εφαρμογής ενός εγχειρήματος αστικής ενυδρειοπονικής καλλιέργειας, τόσο βάσει της οικονομικής αξιολόγησης των σεναρίων, όσο και των οικονομικών και κοινωνικών προοπτικών που φαίνεται να δημιουργούνται.

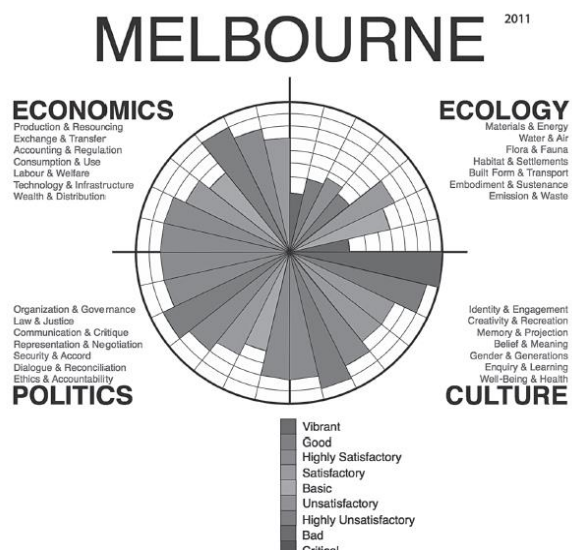
Το εγχείρημα μετατροπής ενός αστικού βιοτεχνικού χώρου σε παραγωγική μονάδα με την μέθοδο της ενυδρειοπονίας και ειδικότερα με τον εντατικό τρόπο που προτείνεται, συνάδει απόλυτα με την φιλοσοφία της επαναχρησιμοποίησης- ανακύκλωσης των πόρων, την ήπιας μορφής παρέμβαση και συνολικά των παραγόντων εκείνων που δημιουργούν αειφόρο ανάπτυξη. Για να μπορέσουμε να οραματιζόμαστε μία δίκαιη κατανομή των πόρων, φυσικών και οικονομικών τόσο σε επίπεδο κρατών, αλλά ακόμα περισσότερο ανάμεσα στις μελλοντικές γενεές.

Παραρτήματα

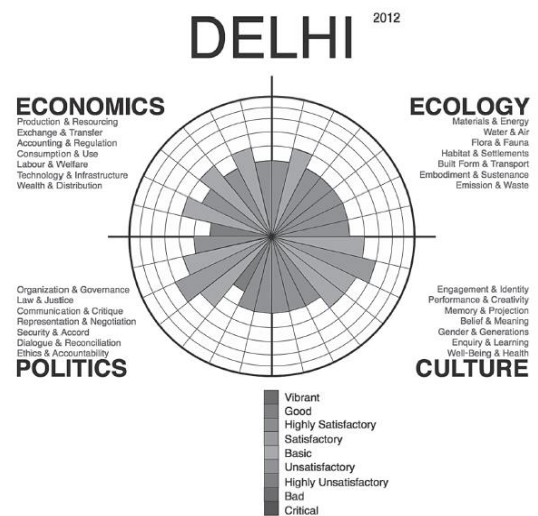
Εικόνες



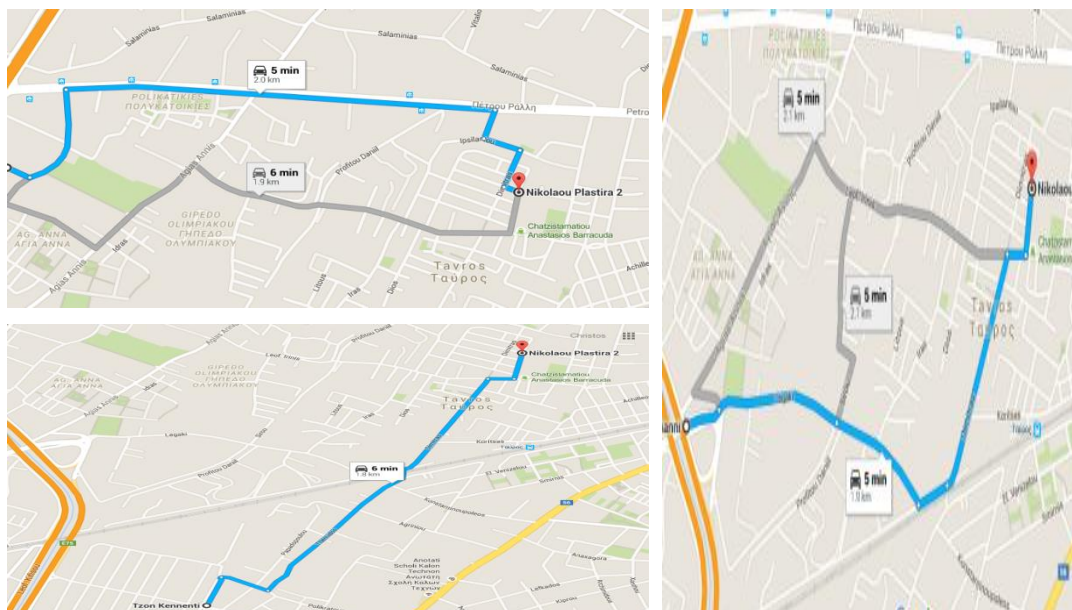
Εικόνα 3 Κύκλοι αιεφορίας (πυλώνες) Εικόνα 4 Σχηματική απεικόνιση Neosustainability



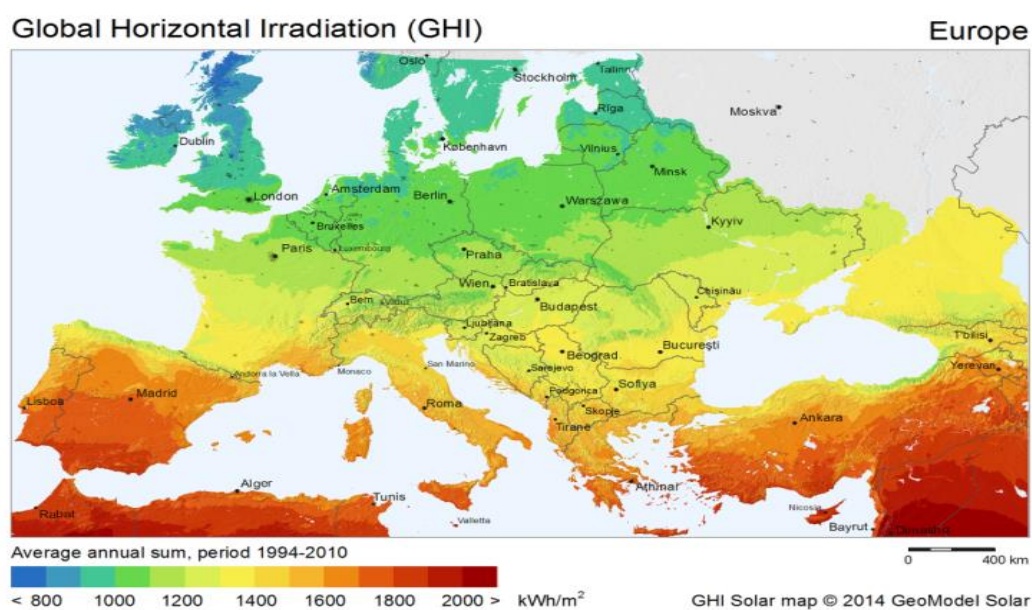
Εικόνα 6 Κύκλοι αιεφορίας Μελβούρνης



Εικόνα 5 Κύκλοι αιεφορίας Νέου Δελχί



Εικόνα 7 Αποστάσεις από βασικά σημεία ενδιαφέροντος



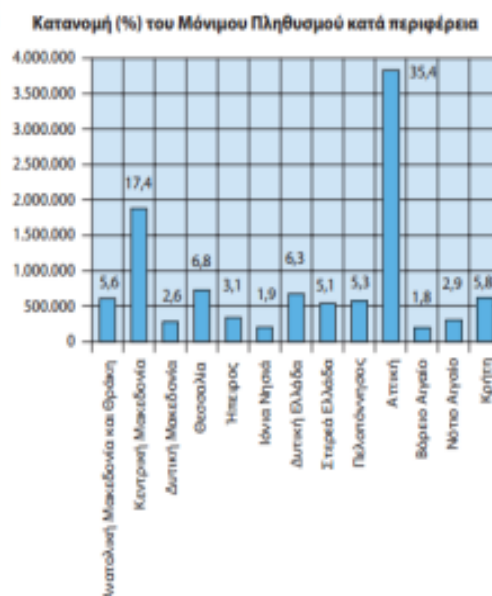
Εικόνα 8 Θερμική απόδοση ηλιακής ακτινοβολίας στην ΕΥ

Πίνακες

Χώρα	2011	2012	2013	2014	2015
Afghanistan	28809.17	29726.80	30682.50	31627.51	32526.56
Bangladesh	153405.61	155257.39	157157.39	159077.51	160995.64
Bhutan	732.25	743.71	754.64	765.01	774.83
Solomon Islands	537.65	549.16	560.68	572.17	583.59
Burundi	9790.15	10124.57	10465.96	10816.86	11178.92
Cameroon	21119.05	21659.48	22211.16	22773.00	23344.17
Central African Republic	4530.90	4619.50	4710.68	4804.32	4900.27
Chad	12298.51	12715.47	13145.79	13587.05	14037.47
India	1247446.01	1263589.64	1279498.87	1295291.54	1311050.53
Kenya	41419.95	42542.98	43692.88	44863.58	46050.30
Nigeria	163770.67	168240.40	172816.52	177475.99	182201.96

Πίνακας 26 Διάρθρωση πληθυσμού ενδεικτικών υπανάπτυξη χωρών(FAOSTAT, 2015)

3. Μόνιμος Πληθυσμός κατά φύλο και περιφέρεια Απογραφή Πληθυσμού - Κατοίκων 2011					
Περιφέρεια	Σύνολο	Άρρενες	Θήλειες	Ποσοστό (%) επί του συνόλου της περιφέρειας	
				Άρρενες	Θήλειες
Σύνολο Ελλάδος	10.816.286	5.303.223	5.513.063	49,0	51,0
Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	608.182	299.643	308.539	49,3	50,7
Κεντρική Μακεδονία	1.882.108	912.693	969.415	48,5	51,5
Δυτική Μακεδονία	283.689	141.779	141.910	50,0	50,0
Θεσσαλία	732.762	362.194	370.568	49,4	50,6
Ήπειρος	336.856	165.775	171.081	49,2	50,8
Ιόνια Νησιά	207.855	102.400	105.455	49,3	50,7
Δυτική Ελλάδα	679.796	339.310	340.486	49,9	50,1
Στερεά Ελλάδα	547.390	277.475	269.915	50,7	49,3
Πελοπόννησος	577.903	291.777	286.126	50,5	49,5
Αττική	3.828.434	1.845.663	1.982.771	48,2	51,8
Βόρειο Αιγαίο	199.231	99.984	99.247	50,2	49,8
Νότιο Αιγαίο	309.015	155.865	153.150	50,4	49,6
Κρήτη	623.065	308.665	314.400	49,5	50,5



Πίνακας 27 Δημογραφικά στοιχεία Ελλάδας 2011(ΙΕΛΚΑ, 2011)

Κάθετο σύστημα φύτευσης (Towers)							
Σκελετός Μεταλλικός	ποσότητες (τεμάχια)	Σύνολο σε (m)	Τεμάχια (συσκευασίες)	Τιμή (συσκευασίας)	ΦΠΑ 23 %	Τελική	Τελική σύνολο
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 καθέτες (1,80m)	18	32,4					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 πλαϊνές (3m)	14	42					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 ενδιάμεσες (2m)	9	18					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 κοντές (1,5m)	2	3					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 20X20X2 οριζώντιες (2m)	38	76	13	5,35 €	1,23 €	6,58 €	69,55 €
Σύνολο		95,4	16	9,80 €	2,25 €	12,05 €	156,80 €
Σωληνώσεις ύδρευσης		Σύνολο σε (m)	Τεμάχια (συσκευασίες)				
Σωληνώσεις Φ20 (παροχή)		100	2	23	5,29 €	28,29 €	33,58 €
Σωληνώσεις Φ16 (διακλάδωση)		150	3	22,5	5,18 €	27,68 €	32,85 €
Σωληνώσεις Φ6 (πότισμα)		200	2	20	4,60 €	24,60 €	29,20 €
Κάθετων Πόργων							
Πόργιοι (1,20m)	276	331,2	111	6	1,38 €	7,38 €	819,18 €
Φίλτρα εσωτερικά 2X (10X10X5cm) m2	552		56	20,39	4,69 €	25,08 €	1.404,46 €
Αποστράγγιση			κόστος αποστολής	71,7	16,49 €	88,19 €	88,19 €
Υδρορροή GRN 116 B (Λευκή) 2μ	47	94					
Υδρορροή GRN 116 B (Λευκή) 10μ	1	10					
		104	26	3,90 €	0,90 €	4,80 €	124,72 €
Στήριγμα υδρορροής CIP 116B	112		112	1,43 €	0,33 €	1,76 €	197,00 €
Σύνολο κάθετου Συστήματος							2.955,53 €
Σύνολο Σεναρίου	5	14.777,67 €					

Σύστημα επιπλέουσες σχεδίες (Floating rafts)						
Είδος	ποσότητες (τεμάχια)	Τιμή (τεμάχιο)	κόστος	ΦΠΑ	Τελική τιμή	
Μεταλλικός Σκελετός			220,00 €	50,60 €	270,60 €	
Δοκάρια 4,80X0,10X0,025	164	5,50 €	902,00 €	207,46 €	1.109,46 €	
Πλαστικό Φύλλο KRITIFIL 5010 2X12m 24m2 (2mm)	96	4,15 €	398,40 €	91,63 €	490,03 €	
Εξηλασμένη πολυστερίνη λεία 3xλ (σχεδίες)	200	2,3	460,00 €	105,80 €	565,80 €	
Αντλίες	1			425,00 €	425,00 €	
Κλωβοί για καραβίδα	46	50	11,50 €	61,50 €	2.829,00 €	
Σύνολο συστήματος επιπλέουσες σχεδίες					5.689,89 €	
Σύνολο Σεναρίου	0	- €				

Σύστημα καλλιέργειας σε αδρανές υλικό (growing beds)						
Είδος	ποσότητες (τεμάχια)	Τιμή (τεμάχιο)	κόστος	ΦΠΑ	Τελική τιμή	
Μεταλλικός Σκελετός			650,00 €	149,50 €	799,50 €	
Εύλινη κατασκευή δοκάρια 4,80X0,10X0,025	144	5,50 €	792,00 €	182,16 €	974,16 €	
Πλαστικό Φύλλο KRITIFIL 5010 3,20X24m 50m2 (2mm)	50	4,15	29,05	6,68 €	35,73 €	
LATERITE AGRI Διογκωμένη άργιλος για αγροτική χρήση	19μ3		165	3135	721,05 €	3.856,05 €
Σύνολο συστήματος αδρανούς υλικού					5.665,44 €	
Σύνολο Σεναρίου	0	- €				

Εγκατάσταση εκτροφής γθώνων και φίλτρανσης νερού						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Δεξαμενή 4000L	4	510,00 €	117,30 €	627,30 €	2.509,20 €	
Σωληνώσεις κατά προσέγγιση	180	2,85 €	0,66 €	3,51 €	630,99 €	
Βάνες	50	21,26 €	4,89 €	26,15 €	1.307,49 €	
Λοιπά			- €	- €	653,75 €	
Δεξαμενή συλλογής όμβριων	1	1.420,00 €	326,60 €	1.746,60 €	1.746,60 €	
Δεξαμενές ανάμειξης	4	168,00 €	38,64 €	206,64 €	826,56 €	κατανάλωση
Δοχεία 200L για Φίλτρα	6	50,00 €	11,50 €	61,50 €	369,00 €	2HP
Συστήματα ελέγχου νερού και αυτοματισμοί (κατά προσέγγιση)					3.500,00 €	
Σύνολο					11.543,59 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	11.543,59 €				

Καλλιέργεια μανιταριών						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Δίσκοι καλλιέργειας (100 x 100 x 12 cm)	50	12,11 €	2,79 €	14,90 €	744,77 €	
Δίσκοι σκίασης 120gr E-125 (70%)	300	0,92 €	0,21 €	1,13 €	339,48 €	
Μπλεκ και λοιπά για υδρονέφωση	1	150	34,50 €	184,50 €	184,50 €	
Σύνολο					1.084,25 €	
Σύνολο Σεναρίου	0	- €				

Κομποστοποίηση						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Δοχεία 500L	4	120,00 €	27,60 €	147,60 €	590,40 €	
Μεταλλική κατασκευή στήριξης	1	560,00 €	128,80 €	688,80 €	688,80 €	
Θερμογόνυμες σωληνώσεις χαλκού	1	350,00 €	80,50 €	430,50 €	430,50 €	
Ηλεκτρικά καλώδια ανάδεμας	1	67,9	15,62 €	83,52 €	83,52 €	κατανάλωση
Σύνολο					1.793,22 €	2HP
Σύνολο Σεναρίου	1	1.793,22 €				1,49kw

Εγκατάσταση θερμοκηπίου						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Σύνολο	1	20.000 €	4.600 €	24.600 €	24.600 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	24.600 €				

Εγκατάσταση τυποποιητηρίου και Διοικητικών χώρων						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Σύνολο						
Μεταλλική κατασκευή kg	2010	2,3 €	1 €	3 €	5.686 €	
Τοιχοποιία με πάνελ πολυουρεθάνης μ2	150	26 €	6 €	32 €	4.797 €	
Σκεπή πάνελ πολυουρεθάνης μ2	88	23 €	5 €	28 €	2.490 €	
Λοιπά έξοδα	1		- €	10.000 €	10.000 €	
Επιπλά	1		- €	3.500 €	3.500 €	
Μηχανήματα	1	3.400 €	782 €	4.182 €	4.182 €	
Η/Υ	1	2.300 €	529 €	2.829 €	2.829 €	
Σύνολο					33.484 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	33.484 €				

Πίνακας 28Πάγια σεναρίου 1&2

Κάθετο σύστημα φύτευσης (Towers)							
Σκελετός Μεταλλικός							
Είδος	ποσότητες (τεμάχια)	Σύνολο σε (m)	Τεμάχια (συσκευασίες)	Τιμή (συσκευασίες)	ΦΠΑ 23 %	Τελική	Τελική σύνολο
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 καθετες (1,80m)	18	32,4					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 πλαϊνές (3m)	14	42					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 ενδιάμεσες (2m)	9	18					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 40X40X2 κοντές (1,5m)	2	3					
Κοιλοδοκοί Τετράγωνη 20X20X2 οριζωντιες (2m)	38	76	13	5,35 €	1,23 €	6,58 €	69,55 €
Σύνολο		95,4	16	9,80 €	2,25 €	12,05 €	156,80 €
Σωληνώσεις ύδρευσης		Σύνολο σε (m)	Τεμάχια (συσκευασίες)				
Σωληνώσεις Φ20 (παράρτης)		100	2	23	5,29 €	28,29 €	33,58 €
Σωληνώσεις Φ16 (διακλάδωσης)		150	3	22,5	5,18 €	27,68 €	32,85 €
Σωληνώσεις Φ6 (πότισμα)		200	2	20	4,60 €	24,60 €	29,20 €
Κάθετων Πύργων							
Πύργοι (1,20m)	276	331,2	111	6	1,38 €	7,38 €	819,18 €
Φίλτρα εσωτερικά 2X (10X10X5cm) m2	552		56	20,39			1.404,46 €
				71,7	16,49 €	88,19 €	88,19 €
Αποστράγγιση			κόστος αποστολής				
Υδρορροή GRN 116 B (Λευκή) 2μ	47	94					
Υδρορροή GRN 116 B (Λευκή) 10μ	1	10					
		104	26	3,90 €	0,90 €	4,80 €	124,72 €
Στήριγμα υδρορροής CIP 116B	112		112	1,43 €	0,33 €	1,76 €	197,00 €
Σύνολο κάθετου Συστήματος							2.955,53 €
Σύνολο Σεναρίου	3	8.866,60 €					

Σύστημα επιπλέουσες σχεδίες (Floating rafts)						
Είδος	ποσότητες (τεμάχια)	Τιμή (τεμάχιου)	κόστος	ΦΠΑ	Τελική τιμή	
Μεταλλικός Σκελετός			220,00 €	50,60 €	270,60 €	
Δοκάρια 4,80X0,10X0,025	164	5,50 €	902,00 €	207,46 €	1.109,46 €	
Πλαστικό Φύλλο KRITIFIL 5010 2X12m 24m2 (2mm)	96	4,15 €	398,40 €	91,63 €	490,03 €	
Εξηλασμένη πολυστερίνη λεία 3xλ (σχεδίες)	200	2,3	460,00 €	105,80 €	565,80 €	
Αντλίες	1			425,00 €	425,00 €	
Κλωβοί για καραβίδα	46	50	11,50 €	61,50 €	2.829,00 €	
Σύνολο συστήματος επιπλέουσες σχεδίες					5.689,89 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	5.689,89 €				

Σύστημα καλλιέργειας σε αδρανές υλικό (growing beds)						
Είδος	ποσότητες (τεμάχια)	Τιμή (τεμάχιου)	κόστος	ΦΠΑ	Τελική τιμή	
Μεταλλικός Σκελετός			650,00 €	149,50 €	799,50 €	
Σύληνη κατασκευή Δοκάρια 4,80X0,10X0,025	144	5,50 €	792,00 €	182,16 €	974,16 €	
Πλαστικό Φύλλο KRITIFIL 5010 3,20x24m 50m2 (2mm)	50	4,15	29,05	6,68 €	35,73 €	
LATERITE AGRI Διογκωμένη άργιλος για ανροτική καλλιέργεια	19μ3		165	3135	721,05 €	3.856,05 €
Σύνολο συστήματος αδρανούς υλικού					5.665,44 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	5.665,44 €				

Εγκατάσταση εκτροφής ιχθύων και φίλτρανσης νερού						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Δεξαμενή 4000L	4	510,00 €	117,30 €	627,30 €	2.509,20 €	
Σωληνώσεις κατά προσέγγιση	180	2,85 €	0,66 €	3,51 €	630,99 €	
Βάνες	50	21,26 €	4,89 €	26,15 €	1.307,49 €	
Λοιπά			- €	- €	653,75 €	
Δεξαμενή συλλογής όμβριων	1	1.420,00 €	326,60 €	1.746,60 €	1.746,60 €	
Δεξαμενές ανάμιξης	4	168,00 €	38,64 €	206,64 €	826,56 €	
Δοχεία 200L για Φίλτρα	6	50,00 €	11,50 €	61,50 €	369,00 €	κατανάλωση 2HP
Συστήματα ελέγχου νερού και αυτοματισμοί (κατά προσέγγιση)					3.500,00 €	
Σύνολο					11.543,59 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	11.543,59 €				

Καλλιέργεια μανιταριών						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Δίκτυο καλλιέργειας (100x 100x 12 cm)	50	12,11 €	2,79 €	14,90 €	744,77 €	
Δίκτυο σκίασης 120gr E-125 (70%)	300	0,92 €	0,21 €	1,13 €	339,48 €	
Μπλεκ και λοιπά για υδρονέφωση	1	150	34,50 €	184,50 €	184,50 €	
Σύνολο					1.084,25 €	
Σύνολο Σεναρίου	2	2.168,49 €				

Κομποστοποίηση						
Είδος	Ποσότητα	Τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Αρσενία 500L	4	120,00 €	27,60 €	147,60 €	590,40 €	
Μεταλλική κατασκευή στήριξης	1	560,00 €	128,80 €	688,80 €	688,80 €	
Θερμοαγωγίμες σωληνώσεις χαλκού	1	350,00 €	80,50 €	430,50 €	430,50 €	κατανάλωση 2HP
Ηλεκτρικά μωτέρ ανάδευσης	1	67,9	15,62 €	83,52 €	83,52 €	
Σύνολο					1.793,22 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	1.793,22 €				

Εγκατάσταση θερμοκηπίου						
	Ποσότητα	τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Σύνολο	1	20.000 €	4.600 €	24.600 €	24.600 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	24.600 €				

Εγκατάσταση τυποποιητηρίου και διοικητικών χώρων						
	Ποσότητα	τιμή	ΦΠΑ	Τελική τιμή	Σύνολο	
Σύνολο						
Μεταλλική κατασκευή kg	2010	2,3 €	1 €	3 €	5.686 €	
Ταχυποισία με πάνελ πολυουρεθάνης μ2	150	26 €	6 €	32 €	4.797 €	
Σκεπή πάνελ πολυουρεθάνης μ2	88	23 €	5 €	28 €	2.490 €	
Λοιπά έξοδα	1		- €	10.000 €	10.000 €	
Επιπλά	1		- €	3.500 €	3.500 €	
Μηχανήματα	1	3.400 €	782 €	4.182 €	4.182 €	
Η/Υ	1	2.300 €	529 €	2.829 €	2.829 €	
Σύνολο					33.484 €	
Σύνολο Σεναρίου	1	33.484 €				

Βιβλιογραφία

- Aiken, T., 2014. *Environmental ethics*. Malden: Polity Press.
- Anders Bjørn, Michael Z. Hauschild, 2011. *Cradle to Cradle and LCA*. Copenhagen: Section of Quantitative Sustainability Assessment, DTU Management Engineering, Technical University of Denmark,.
- AQUASTAT, F., 2008. *Irrigation in the Middle East region in figures*, s.l.: FAO.
- Bard, K., 1993. State collapse in Egypt in the late third millenium BC. *57th Annual Meeting of the Scociety of American Archaeology*, 17 April, p. 18.
- Bowring, S., 2012. *Mission 2012 clean water*. Massachusetts : Massachusetts Institute of Technology.
- Bradley, R., 1989. Global change of the past. *OIES Global Change Institute*.
- Butzer, K., 1994. Environmental change, climatic history, and human modification. Στο: *Civilizations of the Ancient Near East*. New Yorj: Scribneris.
- Coolong, T., 2012. *Hydroponic Lettuce*, Kentucky: university o Kentucky College of ariculture.
- Department of Economic and Social Affairs, 2014. *World Urbanization Prospects The 2014 Revision*, New York: United Nations.
- FAO, 2012. *Urban agriculture in the Gaza Strip through vertical gardens and aquaponics*, Sheikh Jarrah: FAO.
- FAOSTAT, 2015. *FAOSTAT*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://faostat3.fao.org/home/E>
[Πρόσβαση 2016].
- Friedman, M., 1970. The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. *The New York Times Magazine* , 13 September, pp. 1-6.
- Frontline Systems Inc, 2015. *Solver.com*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.solver.com/smooth-nonlinear-technology>
[Πρόσβαση 28 01 2016].
- G. Irvine; E. R. Lamont; B. Antizar-Ladislao, 2010. Energy from Waste: Reuse of Compost Heat as a Source of Renewable Energy. *International Journal of Chemical Engineering*, p. 10.
- Gleeson, Brendan James; Low, Nicholas, 2006. *If Sustainability Is Everything, Maybe It's*. Griffith University: The Urban Reserch Program, Griffith University.
- Gregory A. Baker;Alana N. Sampson; Michael J. Harwoodc, 2013. *California Water Wars: Tough Choices at Woolf Farming*, California, USA: IInternational Food and Agribusiness Management Association (IFAMA).
- Groves, Wickins, A. & Nystrom, 2002. s.l.:s.n.
- Hamda, G., 1961. Evolution of irrigation agriculture in Egypt. *Arid Zone Research*, pp. 17: 119- 42.

- Hammurabi, 1754 BC. *Code of Hamurabi*. ancient Mesopotamia: s.n.
- Hanak E, Lund J, Dinar A, Gray B, Howitt R, Mount JF, Moyle P, Thompson B, 2010. *Myths of California water: implications and reality*, California: Public Policy Institute of California (PPIC).
- Harris, J. M., 2000. *Basic Principles of Sustainable Development*. Medford USA: Global Development and Environment Institute, Tufts University.
- Heather M. Farley, Zachary A. Smith, 2014. *Sustainability if it is Everithing, is it nothing?*. Oxon: Routledge.
- Howarth, Richard B. and Richard B. Norgaard, 1993. Intergenerational Transfers and the. *Environmental and Resource Economics*, 3 August, pp. 337- 358.
- Howarth, Richard B. and Richard B. Norgaard, 1993. Intergenerational Transfers and the. *Environmental and Resource Economics*, 3 August, pp. 337- 358.
- Howitt, R. E., MARCH-APRIL 2000. Is California's future hydraulically sustainable?. *CALIFORNIA AGRICULTURE*, pp. 11-12.
- J. Olivier a, C.J. de Rautenbach b,, 2002. The implementation of fog water collection systems in South Africa. *Atmospheric Research (Elsevier)* , pp. 227 - 238.
- Jacobsen T. and Adams, R.M, 1958. Salt and silt in ancient Mesopotamian agriculture. *Science*, 22 November, p. 1251.
- KarlW.Butzer, 1976. Early Hydraulic Civilization in Egypt. *The University of Chicago press*, p. 134.
- Kelley, H. W., 1990. *Keeping the Land Alive: Soil Erosion--its Causes and Cures*, Issue 50. Rome : FAO .
- Koutsoyiannis, D. and Angelakis. A. N., 2003. Hydrologic and Hydraulic Sciences and Technologies in Ancient Greek Times.. Στο: *The Encyclopedia of Water Sciences*. New York, N.Y., USA: Marcel Dekker Inc. (B.A. Stewart and T. Howell, Eds.), Madison Ave., pp. p. 415-418.
- Koutsoyiannis, D., Zarkadoulas, N., Angelakis, A. N , and Tchobanoglous, G., 2008. Urban Water management in Ancient Greece. *Legacies and Lessons. ASCE, Journal of Water Resources Planning & Management*, pp. 134 (1): p.45-54.
- LOCOG, 2012. *Carbon footprint study – Methodology and reference footprint*, London: London Organising Committee of the Olympic Games and Paralympic Games Ltd (LOCOG).
- LUKE, T. W., 2012. Greening Political Science. Στο: *Greening the Academy*. s.l.:SensePublishers, pp. 47-61.
- M. Muselli a,e, D. Beysens b,e, M. Mileta c,e, I. Milimouk d,e, 2009. Dew and rain water collection in the Dalmatian Coast, Croatia. *Atmospheric Research*, pp. 455 - 463.
- Manzanilla, L., 1997. THE IMPACT OF CLIMATIC CHANGE ON PAST CIVILIZATIONS. A REVISIONIST AGENDA FOR FURTHER INVESTIGATION. *Pergamon*, pp. 153-154.
- Murphy, J. D. a. D. επιμ., 2010. *Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012*. New York, United Nations Headquarters, p. 3.

Odlare, M., 2014. *Introductory Chapter for Water Resources*, Vasteras, Sweden: Elsevier Inc.

Paul James, LIAM MAGEE, ANDY SCERRI, MANFRED STEGER, 2015. *Urban Sustainability in Theory and Practice*. Στο: *Circles of sustainability*. 711 Third Avenue, New York: Routledge, pp. 15- 19.

Porter, M. E., 1986. *Competition in Global Industries*. Boston: Harvard Business School Press.

Pourade, R. F., 1967. chapter 9 making a River. Στο: *The history of San Diego*. San Diego: Copley Press.

Rakocy, J. E., Shultz, R. C., Bailey, D. S. & Thoman, E. S., 2003. *Aquaponic Production of Tilapia and Basil: Comparing a Batch and Staggered Cropping System*, Kingshill USA: University of the Virgin Islands.

Ramsey, J. L., 2014. *Defining Sustainability*. Published online: Springer Science+Business Media Dordrecht.

Reitano, R., 2011. *Water harvesting and water collection systems in Mediterranean area. The case of Malta*. s.l., Elsevier Ltd, pp. 81 - 88.

Rowton, M., 1973. Urban autonomy in nomadic environment. *Journal of Near Eastern Studies*, p. 32.

Sandra Bastin, Kim Henken,, 1994. *Water Content of Fruits and Vegetables*, Kentucky: University of Kentucky.

Sizer, J., 1988. *An insight into Management Accounting*. Leicestershire: Penguin Business.

Somerville, C. και συν., 2014. *Small-scale aquaponic food production. Integrated fish and plant farming*. Rome: FAO FISHERIES AND AQUACULTURE TECHNICAL PAPER.

Storey, N., 2012. *Production Estimates: ZipGrow™ Towers*, Wyoming: Bright Agrotech.

Thompson, Strickland, Gamble, Peteraf, Janes & Sutton, 2012. *Crafting and executing strategy the question for competitive advantage*. New York: The McGraw-Hill Companies.

Toshitaka Yamaguchi, Michiko Takagaki, Satoru Tsukagoshi, 2015. Education, Training, and Intensive Business Forums on Plant Factories. Στο: *Plant Factory An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production*. Chiba University: Academic Press, pp. 331-348.

UN, 1987. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, s.l.: United Nations General Assembly.

United Nations Decade of Education for Sustainable Development, 1987. [Ηλεκτρονικό] Available at: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>

Villarreal, E., 2005. Analysis of a rainwater collection system for domestic water supply in Ringdansen, Norrkoping, Sweden. *Building and Environment*, p. 1174–1184.

Villarreal, E. L. & Dixon, A., 2006. *Green Wedge Research Report*, Melbourne: (MAV) Municipal Association of Victoria.

Voorthuis, J. & Gijbels, C., 2010. *A Fair Accord*. s.l.:s.n.

William McDonough; Michael Braungart, 2002. *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York City: Farrar, Straus and Giroux.

Wittfogel, K. A., 1957. *Oriental Despotism; a comparative study of total power*. New York : Random House.

Yoneda & Yuriko, 2009. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.japanfs.org/>

Γ, Γ., 2011. *ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΜΑΝΗ*, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας .

Ε.Κουτράκης; Κ. Περδικάρης; Υ. Machino; Γ. Σαββίδης; Ν. Μάργαρης, 2007. DISTRIBUTION, RECENT MORTALITIES AND CONSERVATION MEASURES OF CRAYFISH IN HELLENIC FRESH WATERS. *BFPP/Bull. Fr. Pêche Piscic*, 11 June, pp. 25-44.

ΙΕΛΚΑ , 2014. <http://www.ielka.gr/?p=1700>. [Ηλεκτρονικό].

ΙΕΛΚΑ, 2011. *ΛΙΑΝΕΜΠΟΡΙΟ ΤΡΟΦΙΜΩΝ: ΚΛΑΔΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΘΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ*, Μαρούσι, Αττική : Ινστιτούτο Έρευνας Λιανεμπορίου Καταναλωτικών Αγαθών (ΙΕΛΚΑ) .

Λιάπης, Κ., 2011. *Οικονομική των επιχειρήσεων και λογιστική*. Αθήνα: Μπένου Γ..

Στέλιος Λεκάκης; Δρ Νότα Παντζου; Δημήτρης Χ. Παπαδόπουλος, 2010. *Μνημεία, πρακτικές και διαδρομές του νερού*. s.l.:s.n.

Η παρούσα εργασία συνοδεύεται από ψηφιακό υλικό (μοντέλο βελτιστοποίησης στο excel, τρισδιάστατα σχέδια εγκατάστασης και φωτογραφικό υλικό)
