

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημήτριος Χ. Παναγιωτακόπουλος Καθηγητής Οργάνωσης, Προγραμματισμού & Διαχείρισης Περιβάλλοντος Πολυτεχνικής Σχολής Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. (2010). Βιωσιμότητα Συστημάτων, Οργανισμών και Πολιτικών: Μια Κυβερνητική Θεώρηση στην Πράξη.

Δ. Γεωργιόπουλος Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, ΔΕΗ ΑΕ/ ΔΥΗΠ/ Τομεάρχης Υδροδυναμικού - Προμελετών - Αδειοδοτήσεων & Περιβάλλοντος - Μ. Νιφάκου Ε. Γκουβάτσου Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, ADENS ΑΕ / Σ. Καϊμάκη Δρ. Πολ. Μηχανικός ΕΜΠ (2013). Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ΥΗΕ Ιλαρίωνα και κόστος εφαρμογής περιβαλλοντικών όρων

Ελληνικός Σύνδεσμος Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων, 2015. «Επενδύσεις & Υποδομές».

ΔΕΣΜΗΕ, (2006), Μελέτη Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς, Περίοδος 2006-2010

Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ). Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων (ΙΕΥ) (2009), «Μελέτη της Ιχθυοπανίδας για τη Διατήρηση της στην Περιοχή Κατασκευής του ΥΗΕ ΙΛΑΡΙΩΝΑ».

Οικονόμου Βέρα, 2011, Ενσωμάτωση της έννοιας των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην περιβαλλοντική διαχείριση και τη λήψη αποφάσεων μέσω της πολυκριτηριακής αξιολόγησης: Η περίπτωση μελέτης του οικοτόπου Natura 2000 της Καλλονής Λέσβου.

Σοφίος Σύμβουλοι Μηχανικοί Α. Ε. ,(2006, Προμελέτη του ΜΥΗΕ Ταξιάρχη στο Ν. Γρεβενών

Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα, (2007). Προμελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΠΠΕ). Κατασκευή και εκμετάλλευση του Υδροηλεκτρικού Έργου (Υ-Η.Ε) Ελαφιού στον ποταμό Αλιάκμονα, στο Νομό Γρεβενών.

ΥΠΑΝ (2003). Σχέδιο Προγράμματος διαχείρισης Υδατικών πόρων της Χώρας.

Lorilla R. S., Ποϊραζίδης Κ., Καλογήρου Σ., Μαρτίνης Α., Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων, 24η Πανελλήνια Συνάντηση Χρηστών ArcGIS, Αθήνα (2016). Μέθοδοι χαρτογράφησης και αξιολόγησης οικοσυστημικών υπηρεσιών: η περίπτωση των Ιονίων Νήσων

Axel Slognat Lahmeyer, Germany. Rural electrification and small hydro / International Energy Division.

Altener Programme (1998-2002). Best practices guide For Small Hydro. Funded in part by the European Commission

Balvanera, P. C. Kremen, and M. Martinez. (2005). Applying community structure analysis to ecosystem function: examples from pollination and carbon storage. Ecological Applications

Chris Head Principal, Chris Head & Associates, UK . Financing dams and hydropower in the developing world: an overview of financing models and instruments.

Daily, G.C. (2000). Management objectives for the protection of ecosystem services. Environmental Science & Policy

Daily, G.C., T. Söderqvist, S. Aniyar, K. Arrow, P. Dasgupta, P.R. Ehrlich, C. Folke, A. Jansson, B. Jansson, N. Kautsky, S. Levin, J. Lubchenco, K. Mäler, D. Simpson, D. Starrett, D. Tilman, and B. Walker. (2000). The value of nature and the nature of value.

Dennis M. King, Marisa J. Mazzotta, (2000). Valuation of Ecosystem Services

European Commission, (1998). Environmental Impact Assessment. A study on costs and benefits. Volume 1- Main report

Ehrlich, P.R. and A. Ehrlich. (1981). Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species. Random House, New York.

George Aggidis, David Howard, Robert Rothschild, Martin Widden. Maximising the benefits of hydropower by developing the North - West England hydro resource model. Dept of Engineering Environment Centre Dept of Economics Dept of Engineering Lancaster University.

Guo, Z.W., X.M. Xio and D.M. Li. (2000). An assessment of ecosystem services: water flow regulation and hydroelectric power production. Ecological Applications Environmental Impacts of Small Hydro Power Projects

Hanson, C, J Rangana-than, C Iceland, and J Finisdore. (2008) The Corporate Ecosystem Services Review (Version 1.0). World Resources Institute.

I Ahwaz Iran - . Rahimpour, Ha. Shayan far, A. Kazemi, 2006 Iran University of science and technology. Water and power organization Khuzestan province.

J - M.Devernay Electricité de France. Financing hydro projects: is it really a problem?

Ibrahim Yuksel Kamil Kaygusuz Sakarya, 2006, University, Technical Education Faculty, Karadeniz Technical University, Department of Construction, Department of Chemistry, Developments of small hydropower in Turkey

Jessica Brown and Neil Bird (2010). Costa Rica sustainable resource management: Successfully tackling tropical deforestation. London: Overseas Development Institute.

K. M. Krchnak, B Richter. Greening hydropower: Integrating environmental flow considerations. The Nature Conservancy Worldwide Office Arlington, Canada Sectoral and cumulative impact assessments of new generation options – Lessons from a Nile Equatorial Lakes region project.

Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecology Letters*

Lars Jenssen Kåre Muring, Norway, (2000). Economic risk and sensitivity analysis of small scale hydropower projects.

L. Berga, (2000). Storage and sustainable development.

L. Chasebi. Feasibility study of financial supply of hydro power plants of BOT method.

Millennium Ecosystem Assessment (MA). (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis* Island Press, Washington.

Minogue Pang a, Lixiao Zhang a,n, Sergio Ulgiati b, Changbo Wang Ecological impacts of small hydropower in China: Insights from an emergency analysis of acaseplant.

M.K. Zarnekabi - Z Abed Tehran. Benefit sharing of hydropower plant projects - A case study in SAZBON hydropower plant project.

Nader Najmi Iran. (1994). Hydropower facilities with respect to their social and environmental effects.

N. Pitsimakis Ministry for Public Works P. Kehayias – Pardalis Public Power Corporation of Greece. Ayia small hydroelectric plant (SHEP) hydro energy and environment in Crete

Paul Soffe, Ruth Whittington and Sumalee Khosla. *Hydroelectricity: Real opportunities for carbon finance.*

Perrot-Maître, D. (2006) *The Vittel payments for ecosystem services.* International Institute for Environment and Development, London , UK.

Pringle, Catherine M. Mary C. Freeman, and Byron J. Freeman (2000). Regional effects of hydrologic alterations on riverine macrobiota in the new world: Tropical - temperate Comparison, *Bio Science*

Rudolf; Matthew Wilson; Roelof Boumans (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.

R. Costanza and M.A. Wilson. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics* Farber, S.C.

Study of Critical Environmental Problems (SCEP). (1970). *Man's Impact on the Global Environment.* MIT Press, Cambridge.

University of California (1996) Sierra Nevada Ecosystem Project Report. National Marine Fisheries Service (yr) Status of Sacramento River Winterrun Chinook Salmon.

Vivagrass.eu. Retrieved 06.09.(2016). Life Viva Grass. "Integrated planning tool for grassland ecosystem services"

Yuksel Kamil Kaygusuz Sakarya University, Technical Education Faculty, Karadeniz Technical University, Department of Construction, Department of Chemistry. Developments of small hydropower in Turkey Ibrahim

[http://www.desmie.gr/content/index.asp?parent\\_id=42&cat\\_id=881&lang=1](http://www.desmie.gr/content/index.asp?parent_id=42&cat_id=881&lang=1)

<http://www.lagie.gr/>

[www.rae.gr](http://www.rae.gr)

[www.dameffects.org](http://www.dameffects.org)

[www.hydroreform.org/abouthydro/modernizing-hydropower](http://www.hydroreform.org/abouthydro/modernizing-hydropower)

[http://www.unep.org/climate\\_change/adaptation/Ecosystem\\_Based\\_Adaptation/tabid/29583/Default.aspx](http://www.unep.org/climate_change/adaptation/Ecosystem_Based_Adaptation/tabid/29583/Default.aspx)

<http://biodiversity.Europa.eu/maes>

[http://ebaflagship.org/images/Contents\\_For\\_Publications/eba](http://ebaflagship.org/images/Contents_For_Publications/eba)

[www.ecosystem\\_valuation.org/](http://www.ecosystem_valuation.org/)

<http://www.ecovalue-crete.eu>

[http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep\\_habitats/docs/com\\_2009\\_358\\_el.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep_habitats/docs/com_2009_358_el.pdf)

[www.greenspace.org/Green\\_Infra\\_Net](http://www.greenspace.org/Green_Infra_Net)

<http://www.minagric.gr/Greek/2.9.3.ALIAKMONAS.html>

[www.grevenenews.gr](http://www.grevenenews.gr)

<http://www.dei.gr/ecportal.asp?id=920&nt=18&lang=1>

<http://www.wikipedia>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας του φοιτητή της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου Αλέξανδρου Γεωργιόπουλου εξετάσθηκε η συνεισφορά παραγωγής μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικής ενέργειας και η σχέση της με τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Σκοπός της είναι ο προσδιορισμός του βέλτιστου ύψους φράγματος σε ένα ΜΥΗΕ στον ποταμό Αλιάκμονα με βάση την οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Πραγματοποιήθηκαν υπολογισμοί για διάφορα ύψη φράγματος, για κάθε ένα από τα οποία προσδιορίστηκαν τα κόστη για την αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλεί το ΜΥΗΕ στις οικοσυστημικές υπηρεσίες και συγκρίθηκαν με τα οφέλη από την παραγωγή της υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Στην εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας συνέτεινε και η ανακοίνωση της αρμόδιας Υποεπιτροπής Υδατικών Πόρων της Ειδικής Μόνιμης Επιτροπής Προστασίας Περιβάλλοντος της Βουλής των Ελλήνων από την συνεδρίαση της 26ης Μαΐου 2016 με θέμα ημερήσιας διάταξης «Φράγματα και μικρά Υδροηλεκτρικά έργα», ότι η ανάπτυξη των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ) αποτελεί απόλυτη προτεραιότητα για τη χώρα.

Το γεγονός επίσης ότι οι οικοσυστημικές υπηρεσίες έχουν έλθει στο προσκήνιο του διεθνούς ενδιαφέροντος μετά την πρωτοβουλία του ΟΗΕ, ο οποίος ξεκίνησε προσπάθεια αποτίμησης των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο, συντάσσοντας την έκθεση Millennium Ecosystem Assessment (ΜΕΑ) η οποία ολοκληρώθηκε το 2005.

Για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας έγινε βιβλιογραφική διερεύνηση και ελήφθησαν υπόψη μελέτες σχετικές με το περιβάλλον.

### 1.2 Δομή της Έκθεσης της Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία αποτελείται από τις εξής ενότητες- κεφάλαια που συνοπτικά περιλαμβάνουν

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 :** Αναφορά στην υδροηλεκτρική ενέργεια ως ανανεώσιμος, ενεργειακός πόρος. Στοιχεία για την παραγωγή ενέργειας στην Ελλάδα. Μικρά Υδροηλεκτρικά έργα, πλεονεκτήματα και οφέλη παραγωγής ενέργειας. Τάσεις εξέλιξης ΜΥΗΕ παγκόσμια και στην Ελλάδα. Στοιχεία για επένδυση σε ΜΥΗΕ και χρηματοδότηση τους.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:** Αναλυτική περιγραφή των Υπηρεσιών Οικοσυστημάτων και τις λειτουργίες τους. Αποτίμηση Υπηρεσιών και αξία τους.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:** Επιπτώσεις από τη λειτουργία ΜΥΗΕ στα οικοσυστήματα. Ανάλυση σχέσης υδροηλεκτρικής ενέργειας και περιβάλλοντος. Μέθοδοι εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους για φράγματα και παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:** Αναφορά στην αιφορική διάσταση και βιωσιμότητα των επενδύσεων. Στοιχεία για τη μεγιστοποίηση των οφελών της υδροηλεκτρικής ενέργειας

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:** Τεχνική περιγραφή αδειοδοτημένου Μικρού Υδροηλεκτρικού Έργου (ΜΥΗΕ), στον ποταμό Αλιάκμονα, στο Δήμο Γρεβενών. Ενεργειακή παραγωγή.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:** Καταγραφή επιπτώσεων από τη κατασκευή και λειτουργία του συγκεκριμένου έργου στα οικοσυστήματα. Προτάσεις επανορθωτικών μέτρων.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 :** Εξέταση τριών εναλλακτικών υψών κατασκευής του φράγματος στην ίδια θέση. Οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών για κάθε λύση. Προσδιορισμός κόστους για την αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλεί το ΜΥΗΕ στις οικοσυστημικές υπηρεσίες και σύγκριση με τα οφέλη από την παραγωγή της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Εύρεση βέλτιστου ύψους.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9:** Χρηματοοικονομική ανάλυση επενδυτικού σχεδίου λαμβάνοντας υπόψη τις δαπάνες αποκατάστασης των θιγόμενων οικοσυστημικών υπηρεσιών

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10:** Καταγραφή των συμπερασμάτων της εργασίας.

## 2 ΜΙΚΡΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ (ΜΥΗΕ)

### 2.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι ένας ανανεώσιμος, καθαρός και μη ρυπογόνος ενεργειακός πόρος. Η παραγωγή της από Υδροηλεκτρικά έργα επιτυγχάνεται με υψηλή απόδοση επιδεικνύοντας εντυπωσιακή λειτουργική ευελιξία, επιχειρησιακή και οικονομική υπεροχή έναντι των άλλων μέσων παραγωγής ενέργειας.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί μια σημαντική πηγή παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στην παγκόσμια σκηνή. Η παραγωγή της δημιουργεί πολλά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια, όπως άρδευση, ύδρευση, έλεγχος των πλημμυρών και αναψυχή.

Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι μια αποδεδειγμένη, καλά κατανοητή τεχνολογία που βασίζεται σε περισσότερο από έναν αιώνα εμπειρίας. Από το πρώτο υδροηλεκτρικό εργοστάσιο που χτίστηκε με επιτυχία στη Γαλλία γύρω στο 1880, το μέγεθος και η πολυπλοκότητα των νέων υδροηλεκτρικών σταθμών έχει αυξηθεί καθώς η τεχνολογία των εγκαταστάσεων βελτιώνεται και η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια αυξάνεται συνεχώς.

Ο ρόλος της, τα τελευταία χρόνια με τη ταχεία αύξηση του πληθυσμού παγκόσμια και τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας, έχει αποδειχθεί πολύ σημαντικός. Το παγκόσμιο ενδιαφέρον για τα υδροηλεκτρικά έργα έχει προκληθεί επί πλέον λόγω της αύξησης των τιμών πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας και της ρύπανσης του περιβάλλοντος που οφείλεται στα ορυκτά καύσιμα, που χρησιμοποιούνται στους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια συνεισφέρει το ένα πέμπτο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στον κόσμο. Για πολλές χώρες, η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η μοναδική εγχώρια πηγή ενέργειας. Ως εκ τούτου, ο ρόλος της στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην εποχή μας είναι σημαντικά μεγαλύτερος από οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδιαίτερα στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η μόνη τεχνολογία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η οποία είναι προς το παρόν εμπορικά βιώσιμη σε μεγάλη κλίμακα. Έχει τέσσερα σημαντικά πλεονεκτήματα: είναι ανανεώσιμη, παράγει αμελητέες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου, αποτελεί το λιγότερο δαπανηρό τρόπο για την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας, και μπορεί εύκολα να προσαρμόσει το ποσό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας με το ποσό που απαιτείται από τους καταναλωτές. (*Lars Jenssen, Kåre Mauring, 2000*)

Η σημασία των υδροηλεκτρικών μονάδων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι τεράστια. Μερικές χώρες κάλυπταν τις ανάγκες τους σε ηλεκτρική ενέργεια στα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα εξ ολοκλήρου (Νορβηγία) και άλλες κατά μεγάλο ποσοστό (Βραζιλία 80%) με υδροηλεκτρικούς σταθμούς.

Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί παρέχουν την πιο αποτελεσματική διαδικασία μετατροπής της ενέργειας. Οι σύγχρονες εγκαταστάσεις μπορεί να μετατρέψουν πάνω από το 95% της κινητικής ενέργειας του νερού σε ηλεκτρική ενέργεια, ενώ στα καλύτερα εργοστάσια παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, το αντίστοιχο ποσοστό είναι μόνο περίπου 60%. Η υδροηλεκτρική ενέργεια έχει επίσης την υψηλότερη αναλογία ενεργειακής απόσβεσης. Οι εγκαταστάσεις της έχουν το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Κατά τη διάρκεια ζωής του συστήματος, μπορεί να παράγει πάνω από 200 φορές την ενέργεια που χρειάζεται για να κατασκευασθεί το έργο. Ενώ αναβαθμίσεις και ανακαινίσεις παλαιών μονάδων παραγωγής μπορεί να υλοποιηθούν εύκολα.

Η παραγωγή μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει όμως μια περίπλοκη σχέση με την περιβαλλοντική ακεραιότητα. Αφ' ενός προσφέρει πολλές αναπτυξιακές δραστηριότητες και αφ' ετέρου προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είναι δυνατόν να αγνοηθούν.

Έτσι επειδή τα οφέλη της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι μια σημαντική συμβολή στο μέλλον της ενέργειας παγκοσμίως, τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα, λόγω και της μικρότερης κλίμακας επιπτώσεων που προφανώς προκαλούν στο περιβάλλον, καλούνται να παίξουν έναν ιδιαίτερο ρόλο.

Η μικρή υδροηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αναπτυχθεί με επιτυχία, αρκεί να παράγει ενέργεια σε ανταγωνιστικές τιμές και υπό συνθήκες που σέβονται το περιβάλλον. Αν και περιορίζεται σε περιοχές με διαθέσιμο νερό και κατάλληλη γεωμορφολογία, ξεχωρίζει από τις άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λόγω της ευελιξίας που παρουσιάζει και της δοκιμασμένης τεχνολογίας που χρησιμοποιεί.

Τα στοιχεία των εγκατεστημένων έργων παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας παγκόσμια, σύμφωνα με τις καταγραφές του 10th ICOLD EUROPEAN CLUB SYMPOSIUM, Οκτώβριος 2016, στην Ατάλεια της Τουρκίας (*L. BERGA, 2016*) είναι:

**Πίνακας 2.1:** Εγκατεστημένα Έργα Παραγωγής Υδροηλεκτρικής Ενέργειας

Παγκόσμιο Μητρώο φραγμάτων 2015	
Μεγάλα φράγματα σε λειτουργία	≈ 58.200
Μικρά φράγματα	≈ 1 Εκατ.
Σύνολο αποθηκευτικής χωρητικότητας	8.300 km <sup>3</sup>

Τα οφέλη που προκύπτουν από τα έργα όπως καταγράφηκαν είναι:

Άρδευση:	17% αρόσιμης γης
Καλλιέργειες	40% καλλιεργήσιμης γης
Υδροηλεκτρική ενέργεια:	16% της παραγωγής ηλεκτρισμού



Στα συμπεράσματα του Συνεδρίου, αναφέρονται ότι οι επιπτώσεις των παγκόσμιων αλλαγών όπως η αύξηση του πληθυσμού, η αστικοποίηση, η κοινωνικο - οικονομική ανάπτυξη καθώς και η κλιματική αλλαγή απαιτούν καινοτόμες λύσεις και νέες προσεγγίσεις. Είναι αναγκαία η εύρεση συμπληρωματικών στρατηγικών αποθήκευσης ενέργειας σε όλες τις κλίμακες, που κυμαίνονται από τα συστήματα συλλογής του τοπικού νερού έως τα φράγματα μεγάλης κλίμακας.

Η αποθήκευση υδροηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να ανταποκριθεί στην αυξανόμενη ζήτηση της γεωργίας, της ενέργειας των αστικών και αγροτικών αναγκών, στα πλαίσια μιας βιώσιμης ανάπτυξης. Μπορεί επίσης να παίξει ένα σημαντικό ρόλο στο μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή στις νέες συνθήκες του κλίματος.

Μειονεκτήματα αυτού του τρόπου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι το μεγάλο κόστος των εγκαταστάσεων, ο κίνδυνος για γεωλογικές επιπτώσεις (σεισμοί, κατολισθήσεις κ.ά.) λόγω του σημαντικού μηχανικού φορτίου στο υπέδαφος από το συσσωρευμένο νερό και πιθανές πλημμύρες λόγω θραύσης φραγμάτων.

Η σημασία του τομέα της ενέργειας και η έμφαση που δίδεται σε αυτόν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αποτυπώθηκε στην Ετήσια Έκθεση Προόδου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη Στρατηγική της Λισσαβόνας, με τίτλο: «Καιρός να ανεβάσουμε ταχύτητα», η οποία συμπεριέλαβε τον αποτελεσματικό, ασφαλή και διατηρήσιμο ενεργειακό εφοδιασμό στις τέσσερις βασικές προτεραιότητές της για τα επόμενα χρόνια.

Αναφέρεται δε ότι, σύμφωνα με τα στοιχεία της EUROSTAT, στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, η Ελλάδα μπήκε στη "δεκάδα" των χωρών της ΕΕ με το μεγαλύτερο υδροηλεκτρικό δυναμικό. Αυτό επετεύχθη μέσα από μια εντυπωσιακή αύξηση κατά 104% στην περίοδο 1993-2004, έναντι μιας συγκρατημένης ανόδου κατά 4,6% για το σύνολο του υδροηλεκτρικού δυναμικού των 25 χωρών της ΕΕ στο ίδιο διάστημα. (Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007)

Τα υδροηλεκτρικά έργα επομένως παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως είναι η δυνατότητα άμεσης σύνδεσης - απόζευξης στο δίκτυο, ή η αυτόνομη λειτουργία τους, η αξιοπιστία τους, η παραγωγή ενέργειας χωρίς διακυμάνσεις, η άριστη διαχρονική συμπεριφορά τους, η μεγάλη διάρκεια ζωής, ο προβλέψιμος χρόνος απόσβεσης των αναγκαίων επενδύσεων που οφείλεται στο πολύ χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας και στην ανυπαρξία κόστους πρώτης ύλης, η φιλικότητα προς το περιβάλλον με τις μηδενικές εκπομπές ρύπων και τις περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η ταυτόχρονη ικανοποίηση και άλλων αναγκών χρήσης νερού (ύδρευσης, άρδευσης, κλπ.), η δυνατότητα παρεμβολής τους σε υπάρχουσες υδραυλικές εγκαταστάσεις, κ.α.

Τέλος τα υδροηλεκτρικά έργα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής (Κατασκευή και εκμετάλλευση του Υδροηλεκτρικού Έργου (Υ-Η.Ε) Ελαφίου, στον ποταμό Αλιάκμονα, στο Νομό Γρεβενών. Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007)

➤ **Ύψος πτώσης των υδάτων:**

- Έργα με ύψος πτώσης νερού κάτω των 15 m και μεγάλη παροχή νερού, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη βασικού φορτίου ισχύος.
- Έργα με ύψος πτώσης νερού μεταξύ 15 και 50 m και μέση ως μεγάλη παροχή νερού, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη βασικού και μεσαίου φορτίου ισχύος.

- Έργα με ύψος πτώσης νερού από 50 m και πάνω και μικρή παροχή νερού, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη φορτίων αιχμής.
- **Διαθεσιμότητα.** Αυτό σημαίνει ότι το έργο παράγει στην κανονική λειτουργία του ένα μικρότερο ποσοστό από την πραγματική δυναμικότητά του ενώ σε ώρες μεγάλης ενεργειακής ζήτησης αυξάνεται βραχυπρόθεσμα η παραγόμενη ποσότητα.
- **Είδος κατασκευής:**
  - Έργα με ύδατα συνεχούς ροής: Συσσωρεύεται το νερό ενός ποταμού και ελέγχεται η απορρέουσα ποσότητα για την παραγωγή ενέργειας.
  - Έργα με ταμιευτήρα νερού: Αποθηκεύεται το νερό για κάποιο χρονικό διάστημα (ώρες, ημέρες, εβδομάδες) και, όταν παρουσιαστεί ζήτηση φορτίου, διατίθεται το νερό για την παραγωγή ενέργειας.
  - Αντλητικά έργα: Με τυχόν περίσσειμα ηλεκτρικής ενέργειας αντλείται το νερό από χαμηλό σημείο σε υψηλότερο και, όταν παρουσιαστεί ζήτηση φορτίου, διατίθεται το νερό για την παραγωγή ενέργειας. (Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007)

Άλλοι τύποι υδροηλεκτρικών έργων κατασκευάζονται λιγότερο και μόνο σε γεωγραφικές περιοχές με ειδικές προδιαγραφές, όπως για την αξιοποίηση της θαλάσσιας παλίρροιας, των θαλάσσιων κυμάτων και ρευμάτων κ.ά.

## 2.2 Ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα

Τα στοιχεία που παρατίθενται κατωτέρω προέρχονται από τα Μηνιαία Δελτία Ενέργειας του Διασυνδεδεμένου Συστήματος του **ΛΑΓΗΕ Α.Ε.** ( Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας) (<http://www.lagie.gr/>).

Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά η συνολική εγχώρια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 3,1% το 2015, και ανήλθε στις 58.772 GWh έναντι 57.032 GWh το 2014.

Το μερίδιο αγοράς της ΔΕΗ, του μεγαλύτερου παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, μειώθηκε από 97,7% στο τέλος του 2014 σε 94,5% στο τέλος του 2015.

Η παραγωγή και οι εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας της ΔΕΗ κάλυψαν το 63,4% της συνολικής ζήτησης το 2015 (61,2% στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα), ενώ το αντίστοιχο ποσοστό το 2014 ήταν 66,9% (65% στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα). Το μερίδιο παραγωγής της ΔΕΗ ως ποσοστό του συνολικού φορτίου στο διασυνδεδεμένο σύστημα το 2015 ήταν 55,2% έναντι 59,5% του 2014.

Η μείωση αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση των εισαγωγών από τρίτους κατά 16,4% (1.152 GWh), όπως επίσης και στην αύξηση της παραγωγής από ΑΠΕ τρίτων παραγωγών κατά 12,4% (1.034 GWh), ενώ η λιγνιτική παραγωγή μειώθηκε κατά 14,5% (3.291 GWh).

Η αύξηση των εισαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας σημειώθηκε στο α' εξάμηνο του 2015 και προέρχεται κυρίως από Βαλκανικές χώρες λόγω του χαμηλότερου κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο οφείλεται και στη μη επιβάρυνση από πιστοποιητικά CO<sub>2</sub> .

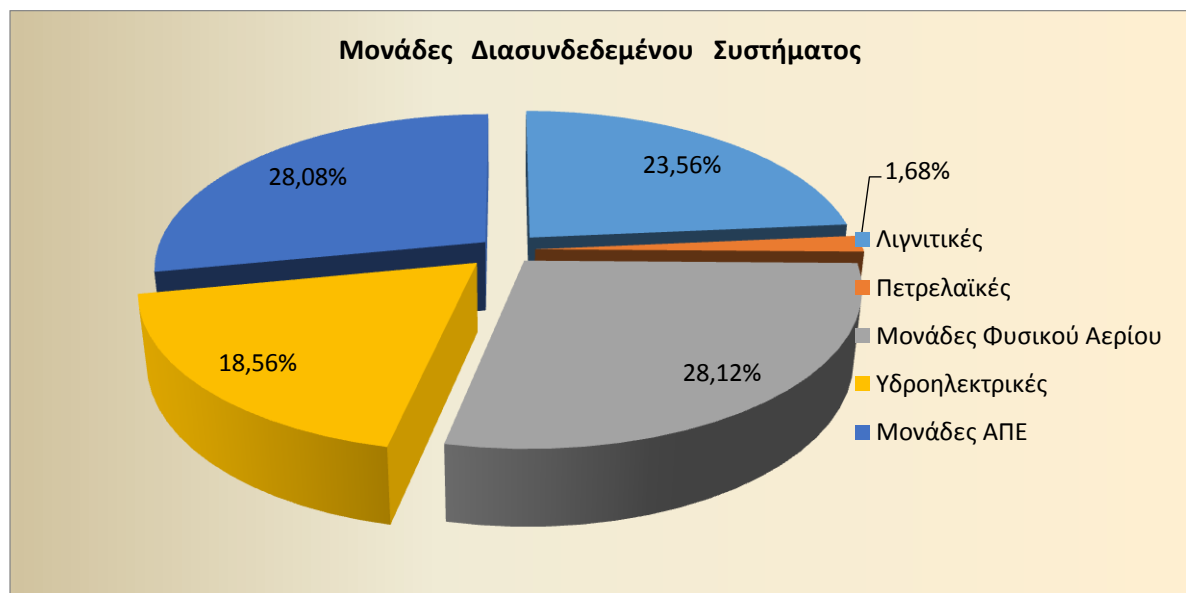
Η υδροηλεκτρική παραγωγή στο 2015 αυξήθηκε κατά 38% (ή 1.485 GWh), με το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης να σημειώνεται κυρίως στο α' τρίμηνο του 2015 (αύξηση κατά 1.151 GWh) λόγω των εξαιρετικών υδρολογικών συνθηκών που επικράτησαν το τρίμηνο αυτό. Στο δ' τρίμηνο, η υδροηλεκτρική παραγωγή παρουσίασε μείωση κατά 16,5% (170 GWh), λόγω χαμηλότερων εισροών υδάτων.

Σύμφωνα με το μηνιαίο δελτίο ενέργειας του Διασυνδεδεμένου συστήματος του ΛΑΓΗΕ για τον **Σεπτέμβριο του 2016**, οι μονάδες του Διασυνδεδεμένου συστήματος είναι:

**Πίνακας 2.2:** Μονάδες Διασυνδεδεμένου Συστήματος

1.	Λιγνιτικές	15 Μονάδες	4.028 MW	23,56%
2.	Πετρελαϊκές	1 Μονάδα	287 MW	1,68%
3.	Μονάδες Φυσικού Αερίου	15 Μονάδες	4.808,6 MW	28,12%
4.	Υδροηλεκτρικές	16 Μονάδες	3.172,7 MW	18,56%
5.	Μονάδες ΑΠΕ		4.801,9 MW	28,09%
6.	Σύνολο		17.098,2 MW	100%

Πηγή : ΛΑΓΗΕ Α.Ε. – ΑΔΜΗΕ



**Γράφημα 2.1:** Ποσοστό (%) στο σύνολο της Εγκατεστημένης Ισχύος στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα ανά καύσιμο.

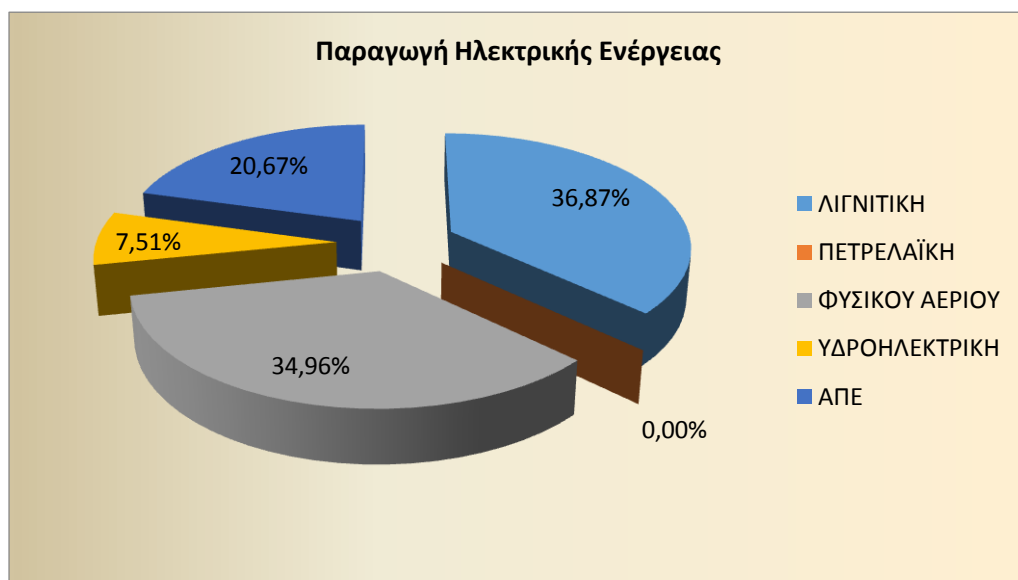
Όσον αφορά την παραγωγή και το Ενεργειακό Ισοζύγιο Εισαγωγών – Εξαγωγών στο διασυνδεδεμένο σύστημα, σε σχέση με τον αντίστοιχο μήνα του προηγούμενου έτους, τα στοιχεία παρατίθενται στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 2.3:** Ενεργειακό ισοζύγιο Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού (ΗΕΠ)

	Σεπτέμβριος 2016	Μεταβολή (%)	Ιανουάριος – Σεπτέμβριος 2016	Μεταβολή (%)
<b>ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ – ΕΞΑΓΩΓΩΝ (MWh)</b>				
ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	3,840,139	-4.15	37,552,097	-2,45
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΘΑΡΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>				
ΛΙΓΝΙΤΙΚΗ	1,170,579	-33.24	10,320,629	-33.66
ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ	0		0	-100.00
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	1,109,888	56.31	9,787,064	94.65
ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	238,357	-0.05	3,140,547	-17.88
ΑΠΕ	656,264	9.00	6,659,621	5.17
ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΘΑΡΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	3,175,089	-3.90	29,907,861	-2.72
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ</b>				
ΑΛΒΑΝΙΑ	140,763		1,504,343	
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	363,230		3,122,163	
ΙΤΑΛΙΑ	189,644		2,079,413	
Π.Γ.Δ.Μ.	197,855		2,034,550	
ΤΟΥΡΚΙΑ	10,787		147,119	
<b>ΕΞΑΓΩΓΕΣ</b>				
ΑΛΒΑΝΙΑ	53,047		183,802	
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	6,567		35,182	
ΙΤΑΛΙΑ	77,674		365,277	
Π.Γ.Δ.Μ.	15,423		56,808	
ΤΟΥΡΚΙΑ	84,517		602,282	
ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ-ΕΞΑΓΩΓΩΝ	665,050	-5.30	7,644,236	-1.36
<b>ΖΗΤΗΣΗ (MWh)</b>				
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΖΗΤΗΣΗ	3,840,139	-4.15	37,552,097	-2.45
ΚΑΘΑΡΗ ΖΗΤΗΣΗ	3,838,554	-4.08	37,537,922	-2.34
ΑΝΤΛΗΣΗ	1,585	-63.77	14,175	-74.66
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ</b>				
ΠΕΛΑΤΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	2,318,260	-11.59	23,699,605	-7.32
ΠΕΛΑΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	989,676	7.95	9,158,602	6.52
ΠΕΛΑΤΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	530,619	14.61	4,679,715	9.64
<b>ΙΣΧΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (MW)</b>				
ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΙΣΧΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	7,366	-7.15	9,082	-5.97
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	01.09.2016		15.07.2016	

Πηγή : ΛΑΓΗΕ Α.Ε

Τα στοιχεία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι :



**Γράφημα 2.2:** Ποσοστό (%) στο σύνολο της Μηνιαίας Παραγωγής ανά τύπο καυσίμου.

Τα στοιχεία για το εμπόριο που έλαβε χώρα μεταξύ της χώρας μας και των γειτονικών κρατών δίνονται στους επόμενους πίνακες . Οι εισαγωγές στη χώρα μας ηλεκτρικής ενέργειας σε GWh είναι:

**Πίνακας 2.4:** Εισαγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας - Σεπτέμβριος 2016

Συνολικά	Αλβανία	Βουλγαρία	Ιταλία	Π.Γ.ΔΜ.	Τουρκία
30,076	4,692	12,108	6,321	6,595	360
902,279	140,763	363,230	189,644	197,855	10,787

Πηγή : ΛΑΓΗΕ Α.Ε



**Γράφημα 2.3:** Ποσοστό εισαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά διασύνδεση

Αντίστοιχα οι εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας σε GWh είναι:

**Πίνακας 2.5:** Εξαγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας – Σεπτέμβριος 2016

Συνολικά	Αλβανία	Βουλγαρία	Ιταλία	Π.Γ.ΔΜ.	Τουρκία
7,907	1,768	219	2,589	514	2,817
237,229	53,047	6,567	77,674	15,423	84,517

Πηγή : ΛΑΓΗΕ Α.Ε



**Γράφημα 2.4:** Ποσοστό εξαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά διασύνδεση

### 2.3 Γενικά στοιχεία για Μικρά ΥΗΕ

Με τον όρο Μικρό Υδροηλεκτρικό Έργο (ΜΥΗΕ), σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία, νοείται ένα υδροηλεκτρικό έργο εγκατεστημένης ισχύος έως 15 MW.

Τα Μικρά Υδροηλεκτρικά χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι είναι ένας αποτελεσματικός και ασφαλής πόρος κάνοντας χρήση μίας καθαρής και ανανεώσιμης πηγής.

### 2.3.1 Πλεονεκτήματα παραγωγής ενέργειας από ΜΥΗΕ

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα της υδροηλεκτρικής ενέργειας με εκείνα της αποκεντρωμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, χωρίς τα μειονεκτήματα των εγκαταστάσεων μεγάλης κλίμακας.

Στον ενεργειακό τομέα ισχύουν νέα δεδομένα με βάση τα οποία πρέπει να γίνεται ο ενεργειακός σχεδιασμός και η χάραξη πολιτικής (Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007):

1. Η άνοδος των διεθνών τιμών πετρελαίου και φυσικού αερίου οδηγεί τις εξαρτημένες από ενεργειακές εισαγωγές χώρες να στραφούν περισσότερο στην καλύτερη εκμετάλλευση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και των εγχώριων υδάτινων πόρων.
2. Το κόστος παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι πιο ελκυστικό σε σύγκριση με αυτό που στηρίζεται σε εισαγόμενες ενεργειακές ύλες. Η EURELECTRIC, η Ένωση που εκπροσωπεί όλες τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις ηλεκτρισμού, επεσήμανε σε μελέτη της ότι με εξαίρεση την πυρηνική, η υδροηλεκτρική ενέργεια έχει το χαμηλότερο κόστος σε σύγκριση με όλες τις άλλες πηγές παραγωγής ηλεκτρισμού.
3. Η διασύνδεση των εθνικών δικτύων μεταφοράς ηλεκτρισμού των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των τρίτων χωρών ανοίγει το δρόμο για διεθνοποίηση του εμπορίου ηλεκτρισμού που είναι δυνατόν να βασίζεται σε χαμηλό κόστος παραγωγής από υδροηλεκτρικούς σταθμούς.
4. Η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και το σπάσιμο των μονοπωλίων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης άνοιξε το δρόμο για μεγαλύτερη αξιοποίηση των υδάτινων πόρων της κάθε χώρας μέσω επενδύσεων ιδιωτών σε μικρά ή και μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα.
5. Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής πολιτικής της ΕΕ η παραγωγή ηλεκτρισμού από μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς εντάσσεται στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας που εξασφαλίζουν μείωση των ρύπων CO<sub>2</sub> και απεξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας. Η στροφή επομένως προς τις υδάτινες πηγές μειώνει τις οικονομικές επιβαρύνσεις που επιβάλλονται με το Πρωτόκολλο του Κιότο καθιστά πιο ελκυστικές τις επενδύσεις στις ΑΠΕ και στη μικρή υδροηλεκτρική παραγωγή ειδικότερα.

Στο ενεργειακό σχεδιασμό της χώρας μας τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (ΜΥΗΕ) παίζουν κυρίαρχο ρόλο. Η σημαντική συμμετοχή των ΜΥΗΕ είναι εύκολα αποδείξιμη αν λάβει κανείς υπόψη του ότι ικανοποιούν όλα τα κριτήρια που πρέπει να διέπουν ένα σύγχρονο ενεργειακό σχεδιασμό και λειτουργούν διορθωτικά στις λανθασμένες επιλογές του παρελθόντος.

Τα κύρια πλεονεκτήματα των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων, είναι τα εξής:

- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Υποκαθιστούν τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας από συμβατικές πηγές οδηγώντας σε ελάττωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου.

- Οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, Προσφέρουν τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας, αφού είναι διάσπαρτα γεωγραφικά.
- Έχουν χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις τιμές των συμβατικών καυσίμων.

Η αυξημένη διείσδυση των ΜΥΗΕ στον ενεργειακό σχεδιασμό θα πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα λαμβάνοντας υπόψη ότι:

Α) Τα ΜΥΗΕ παράγουν την φθηνότερη πράσινη μορφή ενέργειας στην Ελλάδα, με κόστος που είναι 20% χαμηλότερο από το κόστος που θα επιβαρυνόταν ο καταναλωτής εάν η ίδια ενέργεια παραγόταν από εισαγόμενο φυσικό αέριο.

Είναι ενδεικτικό να αναφερθεί ότι σύμφωνα με το Μηνιαίο Δελτίο του Ειδικού Λογαριασμού ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ της ΛΑΓΗΕ ΑΕ, το 2014, τα ΜΥΗΕ κατέχοντας μόνο το 4,34% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος έργων ΑΠΕ, συνεισέφεραν το 7,23% της συνολικά παραχθείσας από ΑΠΕ ενέργειας κατά το ίδιο χρονικό διάστημα, ενώ αποζημιώθηκαν με ποσοστό ίσο με το 3,54% των συνολικών πληρωμών του Ειδικού λογαριασμού.

Β) Τα ΜΥΗΕ είναι επενδύσεις με μεγάλο χρόνο ζωής, ο οποίος ξεπερνά και τα 50 έτη με τους ίδιους βαθμούς ενεργειακής απόδοσης. Το γεγονός αυτό κάνει τα ΜΥΗΕ να έχουν την μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση σε χρόνο κύκλου ζωής, την μεγαλύτερη συμμετοχή στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου ανά μονάδα ενέργειας από όλες τις άλλες ΑΠΕ και την μεγαλύτερη αντίσταση σε κάθε ρυθμό αύξησης του κόστους της παραγόμενης ενέργειας.

Γ) Τα ΜΥΗΕ σταθεροποιούν το τοπικό ηλεκτρικό δίκτυο, ελαχιστοποιώντας ή εξαλείφοντας προβλήματα που παρατηρούνται ειδικά σε απομακρυσμένα σημεία του δικτύου, παράγοντας σχεδόν απολύτως προβλέψιμη ενέργεια βάσης, τη στιγμή που καταλαμβάνουν για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας ενέργειας μικρότερο τμήμα ηλεκτρικού δικτύου από άλλες ΑΠΕ και χωρίς την απαίτηση σημαντικών έργων υποδομής. Το γεγονός αυτό βοηθά άμεσα στην αύξηση της διείσδυσης άλλων ΑΠΕ και πρέπει να αποτελέσει βασικό κριτήριο για τη διαμόρφωση του νέου 20ετούς σχεδιασμού παραγωγής ενέργειας στη χώρα μας. *Στοιχεία από το Συνέδριο «Επενδύσεις & Υποδομές», 24 Ιουνίου 2015, και τη συμμετοχή του Ελληνικού Συνδέσμου Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΕΣΜΥΕ) με θέμα την πράσινη ανάπτυξη και την καινοτομία.)*

### 2.3.2 Οφέλη παραγωγής ενέργειας από ΜΥΗΕ

Τα φράγματα ακόμη και τα μικρά είναι έργα πολλαπλών χρήσεων με κύριο στόχο τη παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας αλλά και τη συγκράτηση των πλημμυρών σε αρκετές περιπτώσεις. Ωστόσο, προσφέρουν και δευτερογενή οφέλη, όπως εφοδιασμό νερού, ιχθυοκαλλιέργειες, πλοήγηση, παρέχοντας επίσης ένα σημαντικό χώρο αναψυχής.

Σε γενικές γραμμές τα ΜΥΗΕ :



- ✓ συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα της βιώσιμης υδροηλεκτρικής ενέργειας με αποκεντρωμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,
- ✓ μπορούν να συμπληρώνουν την παραγόμενη ενέργεια άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, π.χ. (Αιολική και ηλιακή). Μπορεί να ρυθμιστούν έτσι ώστε να γίνεται συγκράτηση της ικανότητας παραγωγής τους κατά τις περιόδους αιχμής της ζήτησης ή όταν η ικανότητα των άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας γίνεται περιορισμένη,
- ✓ μπορούν να ενσωματωθούν στις υπάρχουσες δομές άρδευσης και ελέγχου των πλημμυρών.

Η εμπειρία των τελευταίων δεκαετιών, τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και στην Ελλάδα, όπου λειτουργούν ήδη περισσότερα από 100 Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (πολλά από αυτά για περισσότερα από 10 έτη), δείχνει καθαρά και πέρα από κάθε αμφιβολία, ότι η ίδρυση και λειτουργία ενός ΜΥΗΕ δημιουργεί ισχυρούς πόλους τοπικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής αναβάθμισης και επιφέρει πολλαπλασιαστικά, μετρήσιμα και ουσιαστικά οφέλη στις τοπικές κοινωνίες, στις περιοχές των οποίων εγκαθίστανται τα έργα αυτά. (ΕΣΜΥΕ, 2015)

Συγκεκριμένα:

- Τα ΜΥΗΕ είναι έργα με την μεγαλύτερη εγχώρια προστιθέμενη αξία από όλες τις ΑΠΕ. Πάνω από το 60% του προϋπολογισμού των έργων είναι υλικά και υπηρεσίες που προέρχονται από την χώρα μας, ποσοστό που ανάλογα με τα ειδικά χαρακτηριστικά κάθε έργου μπορεί να φθάσει ακόμη και το **90%**. Ακόμη για την κατασκευή και την συντήρηση των ΜΥΗΕ ασχολούνται επαγγελματίες διαφόρων ειδικοτήτων που εδρεύουν κοντά στον τόπο εγκατάστασης.
- Είναι επενδύσεις ΑΠΕ μικρές, αποκεντρωμένες, που υλοποιούν κατά πλειοψηφία οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις κυρίως της περιφέρειας με άμεσο αποτέλεσμα στην περιφερειακή συνοχή και με προφανείς επιπτώσεις στην περιφερειακή αποκέντρωση και την απασχόληση, ιδίως σε ορεινές και ημιορεινές απομακρυσμένες περιοχές.
- Τα ΜΥΗΕ δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας. Σύμφωνα με τα απολογιστικά στοιχεία των τελευταίων ετών τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και στην Ελλάδα, που λειτουργούν ήδη μερικές εκατοντάδες ΜΥΗΕ, αποδεικνύουν ότι η αξιοποίηση τους δημιουργεί σημαντικές επαγγελματικές προοπτικές και επομένως νέες θέσεις εργασίας τόσο κατά το στάδιο κατασκευής όσο και κατά το στάδιο λειτουργίας τους.
- Αποτελούν στις περισσότερες περιπτώσεις **έργα πολλαπλού σκοπού** εξυπηρετώντας ταυτόχρονα με την παραγωγή ενέργειας αρδευτικές ή υδρευτικές ανάγκες, λειτουργώντας ως έργα αντιπλημμυρικής προστασίας της περιοχής και του υδατορεύματος (δημιουργώντας ταυτόχρονα ένα εκτεταμένο δίκτυο παρακολούθησης υδρολογικών μεγεθών και δεικτών) ή συμβάλλοντας στην αντιπυρική προστασία δασικών εκτάσεων μέσω της χρήσης του αγωγού προσαγωγής ως πυροσβεστικού δικτύου ή μέσω δημιουργίας αντιπυρικών ζωνών.
- Τα ΜΥΗΕ αποδίδουν ως **αντισταθμιστικό τέλος ποσοστό ίσο με το 3% των εσόδων στις τοπικές κοινωνίες**, ενίσχυση σημαντική που παρέχεται συνήθως σε απομακρυσμένες ορεινές και ημιορεινές κοινότητες της χώρας. Ειδικά τα ΜΥΗΕ

που είναι εγκατεστημένα σε προστατευόμενες περιοχές αποδίδουν και ένα επιπλέον 1% στον αντίστοιχο Φορέα Διαχείρισης.

## 2.4 Τάσεις εξέλιξης ΜΥΗΕ

Σύμφωνα με τα στοιχεία του World Energy Council, για το έτος 2010 υπήρχαν σε λειτουργία Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος της τάξεως των 45.000 MW, ενώ σε φάση κατασκευής ή τελικού προγραμματισμού ήταν Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος της τάξεως των 25.000 MW. Στην Ευρώπη των 27 μελών, σύμφωνα με στοιχεία του 2009, λειτουργούσαν περί τις 21.000 Μικρά Υδροηλεκτρικά, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ ίση με 13.000 MW.

Σήμερα, οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο προωθούν την ανάπτυξη ΜΥΗΕ, με την Κίνα να κατέχει την πρώτη θέση στον κόσμο διαθέτοντας περισσότερες από 100.000 τέτοιου είδους εγκαταστάσεις.

Αξίζει να αναφερθεί εδώ εκτενέστερα το παράδειγμα της Κίνας στην οποία δόθηκαν μια σειρά κυβερνητικών κινήτρων και η εγκατάσταση ΜΥΗΕ γνώρισε ραγδαία ανάπτυξη. Τα ΜΥΗΕ αναπτύχθηκαν αρχικά, για την προώθηση της ηλεκτροδότησης αγροτικών περιοχών, δηλαδή, για να ικανοποιήσουν την απαίτηση προσφοράς ηλεκτρικής ενέργειας των κατοίκων σε απομακρυσμένες ορεινές περιοχές που δεν είχαν πρόσβαση στο δίκτυο.

Για την αντιμετώπιση των όλο και αυξανόμενων πιέσεων για ενεργειακή ασφάλεια και την ανάγκη μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δόθηκε υψηλή προτεραιότητα στην ενεργειακή στρατηγική ανάπτυξης της Κίνας αυξάνοντας το μερίδιο των μη ορυκτών ενεργειακών στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε περίπου 15% μέχρι το 2020, εκ των οποίων περισσότερα από τα μισά αναμένεται να προέλθουν από την ανάπτυξη υδροηλεκτρικών). (Axel Slognsnat, 2006)

Σε αυτό το πλαίσιο, τα ΜΥΗΕ θεωρήθηκαν μια πολλά υποσχόμενη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας. Οι εγκαταστημένοι σταθμοί ΜΥΗΕ έχουν συνολική εγκατεστημένη ισχύ άνω των 62,12 GW, παρέχοντας σε περίπου 300 εκατομμύρια κατοίκους της υπαίθρου πρόσβαση στην ηλεκτρική ενέργεια. Τα ΜΥΗΕ έχουν γίνει ένα σημαντικό μέρος της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Κίνα, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 30% της συνολικής ετήσιας παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Αναφέρεται επίσης το παράδειγμα της Νικαράγουας, της δεύτερης φτωχότερης από τις χώρες της Λατινικής Αμερικής, που για την υλοποίηση του προγράμματος "Rural Electrification" βρήκε θετική ανταπόκριση από το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για την Ανάπτυξη (United Nations Development Program - UNDP) και το Παγκόσμιο Ταμείο Περιβάλλοντος (Global Environment Facility - GEF). Και τα δύο θεσμικά όργανα, μαζί με κυβερνητικούς και ιδιωτικούς οργανισμούς συμφώνησαν σχετικά με τη χρηματοδότηση και τη στήριξη του προγράμματος υδροηλεκτρικής ενέργειας από ΜΥΗΕ.

## 2.5 ΜΥΗΕ στον Ελλαδικό χώρο

Η Ελλάδα αποτελεί μια ορεινή χώρα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 60%, με έντονο ανάγλυφο και γεωγραφική και χρονική ανισοκατανομή των υδατικών της πόρων, όπου το βορειοδυτικό τμήμα της χώρας είναι περισσότερο ευνοημένο και προσφέρεται για υδροηλεκτρική ανάπτυξη, σε σύγκριση με άλλες περιοχές όπου υπάρχουν ελάχιστα υδατικά αποθέματα (π.χ. Κυκλάδες και Δωδεκάνησα).

Οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί καλύπτουν προς το παρόν ηλεκτρικές ανάγκες αιχμής της χώρας και προσφέρουν εφεδρικές υπηρεσίες στο Δίκτυο (π.χ. εφεδρεία ισχύος, ρύθμιση συχνότητας, κ.α.). Τα βασικά φορτία του δικτύου καλύπτονται από Θερμικούς Σταθμούς Παραγωγής, με χρήση ως καύσιμη ύλη λιγνίτη, πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η συνεισφορά των Υδροηλεκτρικών Σταθμών στη συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι κατά μέσο όρο 10% και εξαρτάται από τις ετήσιες υδραυλικές συνθήκες.

Στην Ελλάδα μεγάλο ποσοστό των ενεργειακών αναγκών καλύπτεται από εισαγόμενα καύσιμα. Η ατμοσφαιρική ρύπανση τείνει να γίνει ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα στη χώρα. Σε αυτό το πλαίσιο, η υδροηλεκτρική ενέργεια, ιδίως των μικρών υδροηλεκτρικών γίνεται ελκυστική λύση για καθαρή και βιώσιμη ενέργεια.

Σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία, του Φεβρουαρίου 2016, της **Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας** (ΡΑΕ) στην χώρα μας οι ισχύουσες άδειες παραγωγής ενέργειας από Α.Π.Ε. Μικρών Υδροηλεκτρικών, ισχύος μικρότερης των 15MW, είναι **432** συνολικής ισχύος **975MW**.

Στους επόμενους πίνακες και γραφήματα παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή και η κατανομή με βάση την εγκατεστημένη ισχύ των αδειοδοτημένων ΜΥΗΕ στην Ελλάδα. Τα στοιχεία των πινάκων προέκυψαν από δεδομένα που ελήφθησαν από την Ρ.Α.Ε.

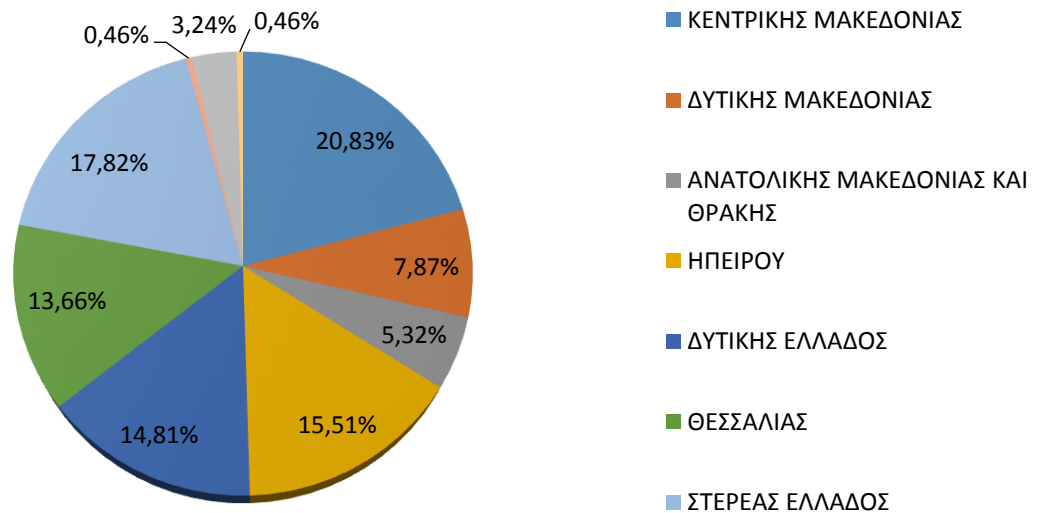
**Πίνακας 2.6:** Ισχύουσες\* Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Από Α.Π.Ε.\*\*  
(Ενημέρωση Φεβρουάριος 2016)

ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ* ΑΔΕΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Α.Π.Ε.** (ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2016)			
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ	Ισχύς (MW)
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	90	20.83%	123.93
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	34	7.87%	91.69
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	23	5.32%	56.77
ΗΠΕΙΡΟΥ	67	15.51%	215.49
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	64	14.81%	154.33
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	59	13.66%	119.65
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	77	17.82%	171.31
ΑΤΤΙΚΗΣ	2	0.46%	2.13
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	14	3.24%	39.18
ΚΡΗΤΗΣ	2	0.46%	0.60
ΣΥΝΟΛΟ	432	100%	975.08

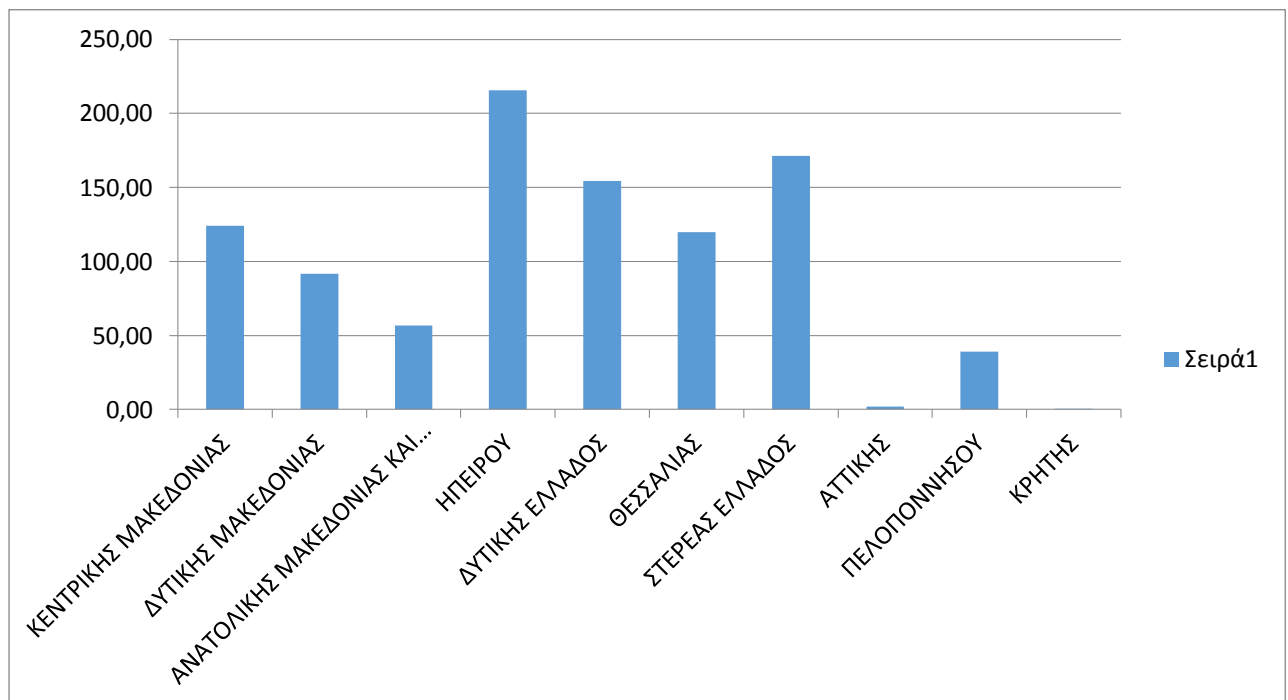
\*\* Δεν συμπεριλαμβάνονται οι μεγάλοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί (με ισχύ >15 MW)

Πηγή : ΡΑΕ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
 «ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
 ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ»



**Γράφημα 2.5:** Γεωγραφική κατανομή ΜΥΗΕ στην Ελλάδα

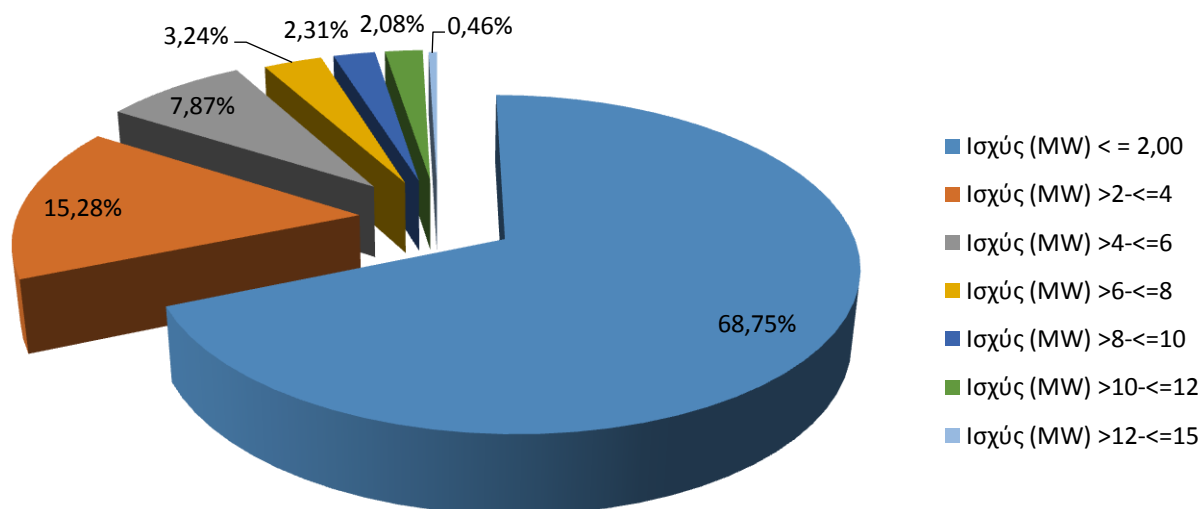


**Γράφημα 2.6:** Γεωγραφική κατανομή ΜΥΗΕ στην Ελλάδα

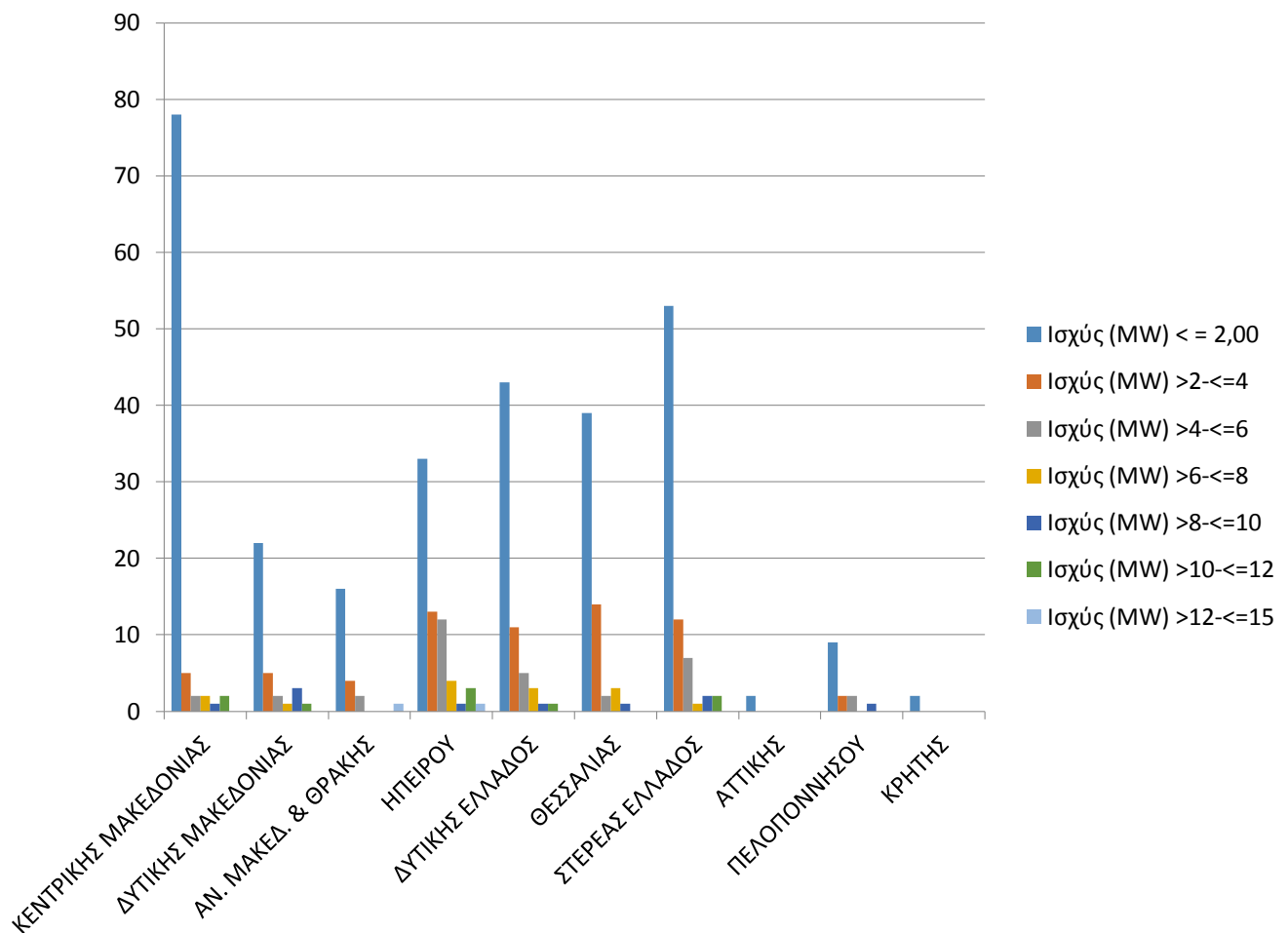
Σύμφωνα με τα στοιχεία μεγαλύτερη ανάπτυξη παρουσιάζουν οι εγκαταστάσεις ΜΥΗΕ στην Ήπειρο και Δυτική Ελλάδα, λόγω των αυξημένων υδατοαπορροών στις περιοχές αυτές και στη Στερεά Ελλάδα λόγω ίσως των μεγαλύτερων επενδύσεων στη περιοχή.

**Πίνακας 2.7:** Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ						
	Ισχύς (MW) ≤ 2,00	Ισχύς (MW) >2-<=4	Ισχύς (MW) >4-<=6	Ισχύς (MW) >6-<=8	Ισχύς (MW) >8-<=10	Ισχύς (MW) >10-<=12	Ισχύς (MW) >12-<=15
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	78	5	2	2	1	2	
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	22	5	2	1	3	1	
ΑΝ. ΜΑΚΕΔ. & ΘΡΑΚΗΣ	16	4	2				1
ΗΠΕΙΡΟΥ	33	13	12	4	1	3	1
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	43	11	5	3	1	1	
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	39	14	2	3	1		
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	53	12	7	1	2	2	
ΑΤΤΙΚΗΣ	2						
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	9	2	2		1		
ΚΡΗΤΗΣ	2						
ΣΥΝΟΛΟ	297	66	34	14	10	9	2
ΠΟΣΟΣΤΟ	68.75%	15.28%	7.87%	3.24%	2.31%	2.08%	0.46%



**Γράφημα 2.7:** Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ



**Γράφημα 2.8:** Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ

Όπως φαίνεται το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν οι σταθμοί ισχύος  $\leq 2$  MW, που μάλλον οφείλεται στη μικρότερη εισροή κεφαλαίων που απαιτούν οι επενδύσεις.

Η έντονη ανάπτυξη των μικρών υδροηλεκτρικών έργων (ΜΥΗΕ) στη χώρα μας είναι λογική, δεδομένου ότι είναι μια μορφή ενέργειας προσιτή στον άνθρωπο, περιέχει τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της αξιοπιστίας, της ασφάλειας και της αφθονίας με βάση τη μορφολογία της χώρας, προσφέρει «περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα», τη στιγμή μάλιστα που μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό εκμεταλλεύσιμων υδροενεργειακών πηγών έχει αξιοποιηθεί.

Σήμερα, η μεγάλη πρόκληση για αξιοποίηση του μεγάλου διαθέσιμου μικρο - υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας, η οποία θα συμβάλλει στη μείωση του ενεργειακού κόστους και στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της, με προφανείς θετικές επιπτώσεις στην τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, είναι εκτός από υπαρκτή και αναγκαία.

Ο στόχος για τη διείσδυση στο ενεργειακό μίγμα μικρο - υδροηλεκτρικών μονάδων ισχύος οι οποίες θα μπορούν να καλύψουν ποσοστό από 10-14% στους εθνικούς στόχους μέχρι το 2030, είναι εφικτός αν η πολιτεία αποφασίσει να ενισχύσει ποικιλοτρόπως τα ΜΥΗΕ,

εξασφαλίζοντας απλές και ισότιμες αδειοδοτικές διαδικασίες και σοβαρή πολιτική ενίσχυση στην ανάπτυξη της αυξημένης εγχώριας προστιθέμενης τεχνολογίας των ΜΥΗΕ. (ΕΣΜΥΕ, 2015)

Σε πρόσφατη ανακοίνωσή του ο ΕΣΜΥΕ αναφέρει ότι σύμφωνα με την επίσημη έκθεση της υποεπιτροπής από την συνεδρίαση της 26ης Μαΐου 2016 με θέμα ημερήσιας διάταξης «Φράγματα και μικρά Υδροηλεκτρικά έργα», η Ελληνική Βουλή τάσσεται επισήμως υπέρ της ανάπτυξης των ΜΥΗΕ.

« Η ανάπτυξη των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ) αποτελεί απόλυτη προτεραιότητα για τη χώρα. Η δήλωση αυτή προέρχεται από τα πλέον επίσημα και έγκυρα χείλη, την αρμόδια Υποεπιτροπή Υδατικών Πόρων της Ειδικής Μόνιμης Επιτροπής Προστασίας Περιβάλλοντος της Βουλής των Ελλήνων».

Σύμφωνα με την έκθεση:

- Διαπιστώνεται η συμβατότητα των ΜΥΗΕ με τα Σχέδια Διαχείρισης και την Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 60/2000.
- Αναγνωρίζονται και αναδεικνύονται τα πολλαπλά πλεονεκτήματα των ΜΥΗΕ και τα πολλαπλάσια αντισταθμιστικά οφέλη σε σχέση με τις άλλες Α.Π.Ε.
- Αναγνωρίζεται το υπερβολικά αυστηρό πλαίσιο αδειοδότησης και διαπιστώνεται ως λόγος για την υστέρηση στην ανάπτυξη των ΜΥΗΕ στην χώρα μας.

Σε συνέχεια των παραπάνω, η Υποεπιτροπή Υδατικών Πόρων, μεταξύ άλλων:

- Θεωρεί απολύτως αναγκαία την προώθηση των μικρών υδροηλεκτρικών, και προτείνει την ενίσχυση της ανάπτυξής τους με την απερίφραστη διατύπωση από την πολιτεία ότι τα ΜΥΗΕ μπαίνουν σε προτεραιότητα ανάπτυξης, διότι είναι η οικονομικότερη και αποδοτικότερη μορφή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. και με τεράστια εγχώρια προστιθέμενη αξία.
- Προτείνει τη βελτίωση των οικονομικών και άλλων κινήτρων και την άρση των αντανάπτυξιακών και αντιεπισημονικών διοικητικών και νομοθετικών εμποδίων που σήμερα εμποδίζουν την ανάπτυξη των ΜΥΗΕ, με αλλαγή του νομικού πλαισίου αδειοδότησης, την κωδικοποίηση και την απλοποίηση της αδειοδοτικής νομοθεσίας, καθώς και τη ριζική επιτάχυνση των διαδικασιών αδειοδότησης και καλεί το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, να επανεξετάσει τα κριτήρια χωροθέτησης των ΜΥΗΕ.
- Θεωρεί αναγκαία την έναρξη της διαδικασίας δίκαιης εξέτασης και ανάκλησης από τη ΡΑΕ των αδειών παραγωγής που λόγω σημαντικών προβλημάτων και περιορισμών είναι αδύνατη η υλοποίησή τους, με σκοπό την άρση της στρέβλωσης που προκύπτει από την εικόνα των εκατοντάδων αδειών παραγωγής που έχουν εκδοθεί έτσι ώστε να ξεκαθαρίσει ο «μικροϋδροηλεκτρικός» χάρτης της χώρας, να μειωθεί σημαντικά το πλήθος των δεσμευμένων υδατορευμάτων, να αποφορτιστούν περιβαλλοντικά μεγάλες περιοχές της χώρας και να μειωθεί σημαντικά ο αριθμός των φερόμενων προς υλοποίηση έργων.
- Προτείνει τον καθορισμό συνθηκών απόλυτης προτεραιότητας πρόσβασης στο δίκτυο για τα ΜΥΗΕ.

- Καλεί το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, να προχωρήσει στην κατάρτιση μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού στον οποίο να προβλέπεται η μέγιστη περιβαλλοντικά, χωροταξικά, τεχνικά και οικονομικά αξιοποίηση του μικροϋδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας.

- Αναθέτει στον Πρόεδρό της να παρουσιάσει το παρόν πόρισμα στους Υπουργούς Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Υποδομών, Περιφερειακής Ανάπτυξης, Οικονομικών, Αγροτικής Ανάπτυξης και Εσωτερικών, αλλά και να αποστείλει το Πόρισμα σε κάθε φορέα που αναπτύσσει πολιτική, επιστημονική ή κοινωνική δραστηριότητα σε θέματα φυσικού περιβάλλοντος και τοπικής ανάπτυξης».

## 2.6 Επένδυση σε ΜΥΗΕ

Η επένδυση σε μικρά υδροηλεκτρικά μπορεί να είναι οικονομικά ελκυστική, μερικές φορές ακόμη και επιτυγχάνοντας ελάχιστο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα έργα αυτά έχουν την ικανότητα να παράγουν άμεσα ηλεκτρική ενέργεια, με αξιοπιστία, να εφοδιάζουν τόσο την παραγωγή φορτίου βάσης όσο και αιχμής. Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής ενώ είναι εύκολο να συντηρηθούν.

Επιπλέον, οι μικρές μονάδες παραγωγής της υδροηλεκτρικής ενέργειας φέρνουν την ευημερία, αυξάνουν το βιοτικό επίπεδο και συμβάλλουν στην εξέλιξη στην υποδομή της περιοχής.

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα γενικά θεωρούνται ότι είναι πιο ευνοϊκά για το περιβάλλον και την αειφορία σε σχέση με τις εγκαταστάσεις μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων και των έργων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα ως πρώτη ύλη. Έτσι, η παραγωγή μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι οικονομικά πιο ανταγωνιστική από αντίστοιχη μικρής κλίμακας παραγωγή από ορυκτά καύσιμα / θερμοηλεκτρικούς σταθμούς.

Τα απαιτούμενα κεφάλαια για την επένδυση σε μικρά υδροηλεκτρικά εξαρτώνται από :

- το διατιθέμενο ύψος πτώσης,
- τα γεωλογικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής εγκατάστασης,
- τη διάρκεια της ροής του νερού,
- τον εξοπλισμό και
- τα έργα πολιτικού μηχανικού.

Τοποθεσίες με χαμηλό ύψος πτώσης και υψηλές ροές απαιτούν μεγαλύτερη δαπάνη κεφαλαίων, λόγω των μεγαλύτερων έργων πολιτικού μηχανικού και του μεγαλύτερου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που απαιτούν για να χειριστούν την μεγαλύτερη ροή του νερού.

Στο κόστος των επενδύσεων και της παραγωγής, κύριο στοιχείο που επηρεάζει είναι η λειτουργία και συντήρηση του σταθμού, συμπεριλαμβανομένων των επισκευών και της ασφάλισης, η οποία μπορεί να αντιπροσωπεύουν 1,5 έως 5% του κόστους επένδυσης.



Πολλά οφέλη των εγκαταστάσεων ΜΥΗΣ (κακώς εκφρασμένα ως «έμμεσα») και τις τοπικές υπηρεσίες ενεργειακού εφοδιασμού συνήθως δεν εξετάζονται στις οικονομικές αναλύσεις και δεν μετατρέπονται σε νομισματική αξία. Ως εκ τούτου, αυτού του είδους οι οικονομικές αναλύσεις πρέπει να χαρακτηριστούν ως ατελείς.

Μερικά από τα αναφερθέντα οφέλη είναι:

- ❖ Τοπική ανάπτυξη, που οφείλεται στην παραγωγική και εμπορική χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας.
- ❖ Αύξηση των τοπικών ευκαιριών του εισοδήματος και της προόδου.
- ❖ Βελτίωση των κοινωνικών συνθηκών: υγεία, εκπαίδευση, ασφάλεια, πολιτισμός.
- ❖ Λιγότερο μετανάστευση των κατοίκων προς τα αστικά κέντρα.

Για της Μικρής Κλίμακας Υδροηλεκτρικά έργα οι δύο αντίθετες έννοιες πρέπει να αναλύονται από την ίδια οπτική γωνία: Βιωσιμότητα και εφικτότητα υλοποίησης. (*Axel Slogsnat, 2006*)

Σαν εμπόδια στη δυνατότητα ανάπτυξης ΜΥΗΕ μπορούν να αναφερθούν:

- τα θεσμικά εμπόδια, όπως η έγκριση για την παραχώρηση προς χρήση και εκτροπή νερού από τον ποταμό,
- οι δυσκολίες άδειας σύνδεσης με το δίκτυο,
- η εντύπωση ότι επηρεάζουν αρνητικά τα ψάρια της μετανάστευσης, ψάρεμα, κωπηλασία κ.λ.π.
- η εντύπωση ότι η τεχνολογία έχει ήδη ωριμάσει και αναπτυχθεί πλήρως,
- η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η ανάπτυξη των ΜΥΗΕ πρέπει να λαμβάνει υπόψη της από κοινού την οικονομική, τεχνική και κοινωνική διάσταση, την αρμονική ένταξή τους στη φύση και την περιβαλλοντική προστασία λόγω της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και τα θετικά αποτελέσματα από τη μείωση παραγωγής του CO<sub>2</sub>.

Σε φτωχές χώρες η επένδυση σε μικρά έργα παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας, όπως φαίνεται πολλές φορές, είναι η μόνη βιώσιμη λύση για την τοπική παραγωγή ενέργειας και την κοινωνική ανάπτυξη.

Οι ιδιωτικές επενδύσεις πρέπει να είναι ευπρόσδεκτες, σε αγροτικές περιοχές κυρίως, δίνοντας θέσεις εργασίας και καθαρή ενέργεια στην περιοχή και τη χώρα.

Υπό το πρίσμα της σοβαρής ενεργειακής κρίσης - κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας – οι κυβερνήσεις πρέπει να υιοθετήσουν εθνική ενεργειακή πολιτική και να πάρουν μέτρα ώστε:

- Να αντιμετωπισθεί η εθνική ενεργειακή κρίση.
- Να αναπτυχθούν βιώσιμες στρατηγικές.
- Να βελτιωθεί το σύστημα πλαισίου για την ενέργεια και το τιμολόγιο, ανοίγοντας το δρόμο για τις ιδιωτικές εταιρείες ενέργειας και για νέες επενδύσεις.
- Να αποκτηθούν ηλεκτρικά ενεργειακά προγράμματα.

Τέλος αναφέρεται ότι σύμφωνα με το εγχειρίδιο Best practices guide For Small Hydro (Funded in part by the European Commission ALTENER Programme (1998-2002), σε μια επένδυση ΜΥΗΕ κατά το σχεδιασμό του έργου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

- 1) Εύρεση ενός βασικού εταίρου ο οποίος θα συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία έγκρισης και στο σχεδιασμό του έργου. Αυτός θα μπορούσε να είναι μια τοπική αρχή, ο νομάρχης, η τοπική υπηρεσία του νερού, ένα εθνικό πάρκο ή περιφερειακό πάρκο, κ.λπ.
- 2) Εξασφάλιση υποστήριξης τοπικών φορέων που εμπλέκονται και όσων εκπροσωπούν διαφορετικά συμφέροντα που θα πρέπει να συμμετάσχουν στην αξιολόγηση των χώρων και στην προώθηση βιώσιμων σχεδίων.
- 3) Πληροφόρηση από ανθρώπους που κατέχουν κατάλληλες θέσεις για εγκατάσταση ΜΥΗΕ ή που θα ήθελαν να αναπτύξουν ένα.
- 4) Είναι σημαντικό να συμμετέχουν ανεξάρτητοι εμπειρογνώμονες για την αξιολόγηση των πόρων (ποιότητα του νερού, αρχαιολογική κληρονομιά). Η αποδοχή του σχεδίου θα εξαρτηθεί από αυτό.
- 6) Το σχέδιο θα έχει πολύ μεγαλύτερη βαρύτητα εάν αποτελεί μέρος της εκ του νόμου διαδικασίας. Υπάρχουν διάφορες δυνατότητες, και η προτεραιότητα εξαρτάται από τη διαδικασία έγκρισης στην εν λόγω χώρα - τοπικό σχέδιο ανάπτυξης, περιφερειακό στρατηγικό σχέδιο κ.λπ.
- 7) Ένα παραδοσιακό εργαλείο σχεδιασμού και ένα από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού είναι να αποφασιστεί ποια περιοχή είναι απαραβίαστη, και ποιες περιοχές είναι καλά προσαρμοσμένες για παραγωγή ενέργειας. Το GIS προσφέρει μεγάλη ευκαιρίες για αυτό, αλλά εξαρτάται από την ύπαρξη ικανοποιητικών στοιχείων.
- 8) Ο σχεδιασμός απαιτεί αρκετό χρόνο. Καθοριστικό ρόλο σ' αυτό θα παίξει η αποδοχή και αλλά και η συμμετοχή της τοπικής κοινότητας.
- 9) Αναζήτηση για συνέργειες. Τα μικρά υδροηλεκτρικά μπορεί να έχουν και άλλα οφέλη, όπως διατήρηση και αποκατάσταση ιστορικών μύλων για παράδειγμα, αναπτύσσοντας έτσι ένα τοπικό τουρισμό και την πολιτιστική κληρονομιά των πόρων.

## 2.7 Χρηματοδότηση

Η έλλειψη χρηματοδότησης είναι γεγονός που εμποδίζει συχνά την ανάπτυξη και την κατασκευή βιώσιμων υδροηλεκτρικών έργων, ιδιαίτερα στις φτωχότερες χώρες. Ωστόσο, υπάρχουν πλέον σαφή σημάδια ότι τα προβλήματα χρηματοδότησης μπορεί να ξεπεραστούν σε μεγάλο βαθμό, όταν πληρούνται ορισμένες βασικές προϋποθέσεις οι οποίες περιλαμβάνουν (*J-M.Devernay, 2006*):

- Ισχυρή πολιτική βούληση κυρίως σε περιφερειακό επίπεδο.
- Διαφάνεια και προβλεψιμότητα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Δίκαιη κατανομή του κόστους και των οφελών.
- Εφαρμογή μέτρων άμβλυνσης του κινδύνου
- Κινητοποίηση των κατάλληλων ειδικοτήτων μηχανικών, σωστή κατασκευή και λειτουργία.

Σημαντική θεωρείται η δέσμευση των εμπλεκόμενων στην κατασκευή και λειτουργία του έργου για αειφόρο ανάπτυξη και συμμόρφωση με περιβαλλοντικές δεσμεύσεις.

Η κατασκευή των έργων υποδομής ως βάση για την ανάπτυξη της κάθε χώρας είναι συμβατικά ένα από τα καθήκοντα της κυβέρνησης της. Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για τις βασικές υποδομές της χώρας με σκοπό την ανάπτυξη δεν επιτρέπει στις κυβερνήσεις να παρέχουν τους οικονομικούς πόρους όλων των έργων υποδομής από κρατικά κονδύλια, ιδιαίτερα σήμερα που στα περισσότερα κράτη βιώνεται οικονομική κρίση.

Βέβαια η πώληση ηλεκτρικής ενέργειας διέπεται συνήθως από προστατευτική στρατηγική της κυβέρνησης για τους καταναλωτές.

Μιά πρακτική προσέγγιση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα είναι το B.O.T. (Build –Operate -Transfer) μέθοδος, η οποία έχει γίνει διεθνώς αποδεκτή να συμπεριληφθεί μεταξύ των μεθόδων της συμβολής του ιδιωτικού τομέα στην ανάπτυξη των έργων υποδομής.

Η μέθοδος BOT, που είναι ένας πρακτικός τρόπος ιδιωτικοποίησης μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία στις εγκαταστάσεις παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας, (*L. Chasebi, A. Kazemi, 2006*)

Ο όρος B.O.T χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον αντιπρόεδρο της Τουρκίας το 1984 για τις επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα σε κλάδους υποδομών στη χώρα αυτή. Από τότε αυτή η μέθοδος / προσέγγιση έχει εφαρμοστεί στην ανάπτυξη των έργων υποδομής σε όλο τον κόσμο, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. (*Ibrahim Yuksel, Kamil Kaygusuz, 2006*). Έχει δε μετατραπεί σε κινητήρια δύναμη της ανάπτυξης στην Ασία και τη Λατινική Αμερική, και έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στην ανάπτυξη των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Εφαρμογή μεθόδου B.O.T σε υδροηλεκτρικά έργα παραγωγής ενέργειας

Η μέθοδος B.O.T είναι μία από τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους ιδιωτικοποίησης στον κόσμο και εφαρμόζεται ιδίως στον τομέα της ανάπτυξης των έργων σταθμών

ηλεκτροπαραγωγής. Στη μέθοδο αυτή, το σημαντικό οικονομικό φορτίο μεταφέρεται στον ιδιωτικό τομέα και οδηγεί σε μεταφορά τεχνολογίας και μειώσεις απαιτούμενου χρόνου υλοποίησης του έργου.

Στη μέθοδο Β.Ο.Τ, το πρώτο βήμα είναι η δημόσια διοίκηση να κάνει μια επίσημη ανακοίνωση – διαγωνισμό για τη κατασκευή ή την ανάπτυξη του έργου.

Συμμετοχή στο διαγωνισμό εγχώριων ή διεθνών εταιριών, που θα χρηματοδοτήσουν το έργο, μετά τη μελέτη των εγγράφων του διαγωνισμού και των τεχνικών - οικονομικών ερευνών που θα διεξάγουν.

Στο στάδιο που ακολουθεί την προσφορά και την αρχική συζήτηση των επιλεγμένων εταιριών, οι επενδυτές θα πρέπει να συστήσουν εταιρεία στην οποία θα παραχωρηθεί το έργο και η οποία θα χρηματοδοτείται αποκλειστικά για την κατασκευή του έργου.

Το κεφάλαιο που θα συνεισφέρουν οι ιδιώτες φτάνει συνήθως το 20 έως 30% της συνολικής επένδυσης που απαιτείται για το έργο. Η εταιρεία του έργου θα πρέπει να κάνει οικονομικές συμφωνίες με τράπεζες ή ιδρύματα για την προμήθεια του υπόλοιπου 70 με 80 % της επένδυσης. Επίσης, η εταιρεία θα πρέπει να υπογράψει συμβάσεις με ασφαλιστικές εταιρείες, κατασκευαστική εταιρεία και εταιρεία λειτουργίας.

Η εταιρεία – Κύριος του έργου θα υπογράψει επίσης μια συμφωνία take or pay με την διοίκηση της χώρας υποδοχής για την αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας. Το κέρδος της θα είναι το αρχικό κεφάλαιο συν το υποτιθέμενο κέρδος κατά τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης και λειτουργίας του έργου, σύμφωνα με τη συμφωνία που θα υπογραφεί με τη Κυβέρνηση. Την ημερομηνία μεταφοράς θα πρέπει να παραδώσει το έργο στο Δημόσιο χωρίς χρέωση, στην κατάσταση που ορίζεται στη Σύμβαση.

Σε αυτό το πλαίσιο ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στον υποστηρικτικό ρόλο της Κυβέρνησης, στην εξάλειψη των εμποδίων κατά τη χορήγηση αδειών και την ικανοποίηση των αρχικών αναγκών των συμβάσεων. Υποστηρικτικό ρόλο παίζει και η εφαρμογή κατάλληλης νομοθεσίας για την προσέλκυση των ιδιωτικών επενδύσεων για κατασκευή υδροηλεκτρικών έργων.

Στο σημείο αυτό γίνεται περιγραφή της σχέσης μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα στη χρηματοδότηση έργων υποδομής. Σε μια κατάσταση όπου η δημόσια χρηματοδότηση για τέτοια συστήματα γίνεται όλο και πιο σπάνια, υπάρχει μια αυξανόμενη εξάρτηση από ιδιωτική χρηματοδότηση, χωρίς να είναι πάντα εύκολο να πεισθεί ο ιδιωτικός τομέας να κάνει ένα βήμα προς τα εμπρός.

Αυτό που έχει σημασία είναι η συμφωνία μεταξύ των δημόσιων και ιδιωτικών εταίρων από την άποψη της κυριότητας, του ελέγχου και της κατανομής των κινδύνων και ανταμοιβών. Αναφέρεται βέβαια ότι ο Ιδιωτικός τομέας τείνει να κάνει επενδύσεις σε εγκαταστάσεις παραγωγής ρεύματος, λόγω των χαμηλότερων επιπέδων κινδύνου που ενέχουν τα έργα τέτοιου είδους.

Δεν υπάρχει ενιαία καθοδηγητική φόρμουλα που μπορεί να εφαρμοστεί σε έργα υδάτινων πόρων, επειδή οι περιβάλλουσες συνθήκες είναι διαφορετικές κάθε φορά, αλλά είναι δυνατόν να αναγνωρίσουν ορισμένες γενικές αρχές χρηματοδότησης από τις οποίες

μπορεί να αναπτυχθούν μοντέλα εξειδικευμένα για κάθε έργο. (*Chris Head & Associates, 2006*)

Τις περισσότερες φορές οι χρηματοδοτήσεις των έργων βρίσκονται μεταξύ των δύο άκρων, από 100% ιδιωτική σε ένα άκρο του φάσματος, σε ένα εντελώς δημόσιο έργο στο άλλο άκρο χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης.

Με τη σωστή δομή (μοντέλο χρηματοδότησης) και το συνδυασμό της χρηματοδότησης μέσων, είναι δυνατόν να κινητοποιηθεί ιδιωτική χρηματοδότηση για έργα υποδομής με νερό, ακόμα και στις πιο αντίξοες συνθήκες, εφόσον τα έργα έχουν ισχυρή Κυβερνητική υποστήριξη.

## **2.8 Μελέτες - Αδειοδότηση εγκαταστάσεων ΜΥΗΕ**

Σε διάφορες χώρες, ιδιαίτερα στις υπό ανάπτυξη, που αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες, η λήψη αποφάσεων για τα μέγιστα οφέλη από έργα παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας σχετίζεται κυρίως με οικονομικούς και τεχνικούς δείκτες, συμπεριλαμβανομένου του ποσού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, του όγκου του ταμιευτήρα και τη μέγιστη χρήση του νερού του ποταμού. Ως εκ τούτου, ο σχεδιασμός και η κατασκευή φραγμάτων και υδροηλεκτρικών μονάδων γίνεται συνήθως με αυτά τα κριτήρια. (*Nader Najmi, 2006*).

Η αρχή λειτουργίας ενός τυπικού Μικρού Υδροηλεκτρικού Έργου (Σταθμού) βασίζεται στην εκμετάλλευση της δυναμικής ενέργειας των επιφανειακών υδάτων, με μετατροπή της αρχικά σε κινητική ενέργεια και στη συνέχεια σε ηλεκτρική.

Η εγκατάσταση ενός ΜΥΗΕ αξιοποιεί τη φυσική πτώση των νερών και την υψομετρική διαφορά μέσω ενός υπό πίεση υδραυλικού συστήματος που διοχετεύει το νερό σε ένα στρόβιλο. Τα βασικά επιμέρους τεχνικά έργα που αποτελούν ένα τυπικό ΜΥΗΣ είναι η υδροληψία, ο αγωγός προσαγωγής και ο σταθμός παραγωγής.

Πρώτο βήμα για την υλοποίηση ενός έργου παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι το στάδιο της προκαταρκτική μελέτης και η μελέτη σκοπιμότητας. Περιλαμβάνουν την επιλογή του τόπου, τεχνικές και οικονομικές μελέτες αλλά και λεπτομερή σχεδιασμό. Στην προκαταρκτική φάση και στη μελέτη σκοπιμότητας εξετάζονται εναλλακτικές θέσεις κατασκευής, οι διαφορετικές τοπικές συνθήκες και τεχνικές λύσεις με σκοπό την επιλογή προτεινόμενης θέσης και τεχνικής λύσης στο τέλος του σταδίου της μελέτης σκοπιμότητας.

Οι τεχνικές και οικονομικές προδιαγραφές αποτελούν τη βάση της επιλογής της τελικά προτεινόμενης λύσης. Όλες οι προδιαγραφές συμπεριλαμβανομένης της κατάστασης του φράγματος, του όγκου του ταμιευτήρα, του ύψους του φράγματος, του τύπου φράγματος και υπερχειλιστή, της δυναμικότητας του σταθμού παραγωγής, του είδους και του αριθμού των μονάδων του υδροηλεκτρικού σταθμού και του τύπου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μελετώνται από τεχνική και οικονομική άποψη. Από τις αποφάσεις που θα ληφθούν θα εξαρτηθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του έργου.

Η Υδρολογική μελέτη με πλήρεις μετρήσεις των παροχών του ποταμού/ ρέματος εγκατάστασης αποτελεί τη βάση για τη διερεύνηση της σκοπιμότητας της επένδυσης. Από την κατά μήκος τομή της κοίτης εκτιμώνται τα δυνατά σημεία υδροληψίας και του σταθμού παραγωγής. Στόχος είναι η εύρεση θέσεων – σημείων με μεγάλη υψομετρική διαφορά, ώστε να είναι δυνατή η εκμετάλλευση της δυναμικής ενέργειας των υδάτων.

Με βάση τα υδρολογικά στοιχεία και τη διαθέσιμη δυναμική ενέργεια, διερευνάται η αξιοποίηση του ποταμού/ ρέματος. Η ανάλυση των μετρήσεων γίνεται με ειδικά πακέτα λογισμικού με στόχο τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του έργου, με εναλλακτικά σενάρια έργων τα οποία στη συνέχεια διερευνώνται τεchnοοικονομικά.

Η επιλογή των σημείων εγκατάστασης της υδρομάστευσης και του σταθμού παραγωγής, γίνεται με τεchnοοικονομικά κριτήρια, ώστε το κόστος εγκατάστασης να δικαιολογείται από την ενεργειακή απόδοση του έργου.

Ανάλογα με την παροχή και την δυναμική ενέργεια των υδάτων γίνεται η επιλογή του κατάλληλου υδροτροβίλου (Francis, Pelton, Kaplan, Banki, EcoBulb κα.) για την μέγιστη αξιοποίηση της υδατόπτωσης.

Ακολουθεί τεchnοοικονομική μελέτη του έργου ενσωματώνοντας στο επιχειρηματικό σχέδιο και τους τρόπους χρηματοδότησης.

Στην Ελλάδα η διαδικασία αδειοδότησης του έργου από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας, περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. Κατάρτιση σχεδίου διαχείρισης υδατικών πόρων, το οποίο οδηγεί σε άδεια χρήσης νερού.
2. Διαμόρφωση φακέλου για άδεια παραγωγής στην ΡΑΕ και υποβολή μελέτης όρων σύνδεσης στην ΔΕΗ.
3. Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) και αιτήσεις εγκρίσεων από διάφορους φορείς.
4. Διαμόρφωση φακέλου για άδεια εγκατάστασης.
5. Υποβολή τεchnοοικονομικής μελέτης για χρηματοδότηση του έργου.
6. Σύναψη σύμβασης σύνδεσης με το δίκτυο.
7. Άδεια λειτουργίας του σταθμού.

Αναφέρεται ότι ισχύει ένα αρκετά μεγάλο Νομοθετικό πλαίσιο για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ και για τις χορηγήσεις αδειών για εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και χρήσης νερού καθώς και ο Νόμος 3851/10 (ΦΕΚ Α' 85/4-6-10): «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.».

Όσον αφορά τη σχέση ενός έργου, δημοσίου ή ιδιωτικού ή μιας δραστηριότητας προς υλοποίηση, με το περιβάλλον αναφέρεται ότι μέσω της διαδικασίας της περιβαλλοντικής εκτίμησης θα εξασφαλιστεί ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου λαμβάνονται υπόψη πριν ληφθούν οι αποφάσεις υλοποίησής του.

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, η πρώτη ολοκληρωμένη θεσμοθέτηση της υποχρέωσης να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές μεταβολές ενός σχεδιαζόμενου έργου ή δραστηριότητας κατά το στάδιο των αποφάσεων υλοποίησής τους, πραγματοποιήθηκε με την Οδηγία 85/337/ΕΟΚ. Η Οδηγία 85/337/ΕΟΚ στη συνέχεια τροποποιήθηκε έως ότου το 2011 καταργήθηκε και αντικαταστάθηκε για λόγους κωδικοποίησης από την Οδηγία 2011/92/ΕΕ «για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον».

Στην ελληνική νομοθεσία, η περιβαλλοντική αδειοδότηση εισήχθη με το Ν.1650/86 «*Για την προστασία του περιβάλλοντος*», ο οποίος τροποποιήθηκε διαδοχικά από τους Νόμους Ν.3010/2002, Ν.4014/2011 και Ν.4042/2012.

<b>Γράφημα 2.1:</b> Ποσοστό (%) στο σύνολο της Εγκατεστημένης Ισχύος στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα ανά καύσιμο. ....	2-5
<b>Γράφημα 2.2:</b> Ποσοστό (%) στο σύνολο της Μηνιαίας Παραγωγής ανά τύπο καυσίμου. .	2-7
<b>Γράφημα 2.3:</b> Ποσοστό εισαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά διασύνδεση .....	2-7
<b>Γράφημα 2.4:</b> Ποσοστό εξαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά διασύνδεση .....	2-8
<b>Γράφημα 2.5:</b> Γεωγραφική κατανομή ΜΥΗΕ στην Ελλάδα .....	2-14
<b>Γράφημα 2.6:</b> Γεωγραφική κατανομή ΜΥΗΕ στην Ελλάδα .....	2-14
<b>Γράφημα 2.7:</b> Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ .....	2-15
<b>Γράφημα 2.8:</b> Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ .....	2-16
<b>Πίνακας 2.1:</b> Εγκατεστημένα Έργα Παραγωγής Υδροηλεκτρικής Ενέργειας.....	2-2
<b>Πίνακας 2.2:</b> Μονάδες Διασυνδεδεμένου Συστήματος .....	2-5
<b>Πίνακας 2.3:</b> Ενεργειακό ισοζύγιο Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού (ΗΕΠ) .....	2-6
<b>Πίνακας 2.4:</b> Εισαγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας - Σεπτέμβριος 2016.....	2-7
<b>Πίνακας 2.5:</b> Εξαγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας – Σεπτέμβριος 2016.....	2-8
<b>Πίνακας 2.6:</b> Ισχύουσες* Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Από Α.Π.Ε.** (Ενημέρωση Φεβρουάριος 2016).....	2-13
<b>Πίνακας 2.7:</b> Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ .....	2-15



### 3. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ECOSYSTEM SERVICES)

#### 3.1 Γενικά στοιχεία για Υπηρεσίες Οικοσυστημάτων

Ως υπηρεσίες των οικοσυστημάτων ορίζονται οι υπηρεσίες που παρέχονται από το φυσικό περιβάλλον και ωφελούν τον άνθρωπο. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν τη παροχή τροφής, νερού, ξυλείας και άλλων πρώτων υλών απαραίτητων για τη διατήρηση της ζωής και την κοινωνική ευημερία. Περιλαμβάνουν επίσης φυσικές διεργασίες όπως η φωτο-σύνθεση, η εδαφογένεση κ.α. που διαμορφώνουν την καθαρότητα του αέρα, το κλίμα και τις βροχοπτώσεις, καθώς και πολιτιστικές υπηρεσίες, όπως η αισθητική του τοπίου και η αναψυχή.

Η βιοποικιλότητα, ως συστατικό στοιχείο των λειτουργιών των οικοσυστημάτων, παίζει πρωταρχικό ρόλο στην ικανότητά τους να παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες. Η προστασία και διατήρηση ή υποβάθμιση των φυσικών οικοσυστημάτων αυξάνει ή μειώνει αντίστοιχα το εύρος των υπηρεσιών αυτών που μπορεί να αποκομίσει η τοπική κοινωνία στη σημερινή εποχή και στο μέλλον.

Τα φυσικά οικοσυστήματα παρέχουν οφέλη που προωθούν την οικονομική ανάπτυξη, προσφέρουν νέες ευκαιρίες για επενδύσεις και απασχόληση, αλλά και βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και της ποιότητας της ζωής.

##### 3.1.1 Λειτουργίες και Υπηρεσίες του οικοσυστήματος

**Λειτουργίες** ενός οικοσυστήματος είναι οι φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες ή ιδιότητες που συμβάλλουν στην αυτοσυντήρησή του. Τα οικοσυστήματα, όπως οι υγράτοποι, τα δάση, ή οι εκβολές ποταμών, χαρακτηρίζονται από τις διεργασίες ή λειτουργίες, που συμβαίνουν στο εσωτερικό τους.

Οι **υπηρεσίες** του οικοσυστήματος είναι τα ευεργετικά αποτελέσματα, για το φυσικό περιβάλλον ή τους ανθρώπους, που προκύπτουν από τις λειτουργίες του οικοσυστήματος. Ένα οικοσύστημα δεν προσφέρει όλους τους τύπους των υπηρεσιών ταυτόχρονα και οι άνθρωποι επωφελούνται από ένα συνδυασμό αυτών των υπηρεσιών.

Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες παρέχουν στη κοινωνία χρήσιμες πληροφορίες για την καλύτερη κατανόηση της σημαντικότητας του περιβάλλοντος και των ωφελειών που της παρέχει.

Οι υπηρεσίες που προσφέρονται από διάφορους τύπους οικοσυστημάτων διαφέρουν ως προς τη φύση τους. Ορισμένες υπηρεσίες επηρεάζουν άμεσα το βιοτικό επίπεδο των γειτονικών ανθρώπινων πληθυσμών (όπως η ύπαρξη γλυκού νερού, η παροχή τροφίμων ή αισθητική αξία ενός τοπίου, κ.λ.π.), ενώ άλλες υπηρεσίες επηρεάζουν τις γενικές περιβαλλοντικές συνθήκες με τις οποίες οι άνθρωποι επηρεάζονται έμμεσα (όπως η κλιματική αλλαγή, η ρύθμιση της διάβρωσης κλπ.).

Ο όρος «περιβαλλοντικές υπηρεσίες» εισήχθη σε μια έκθεση της μελέτης των κρίσιμων περιβαλλοντικών προβλημάτων το 1970 (*MIT Press, 1970*) η οποία αναφέρει υπηρεσίες όπως η αλιεία, η ρύθμιση του κλίματος και ο έλεγχος των πλημμυρών αλλά και η επικοινωνία των εντόμων. Για τα επόμενα έτη, χρησιμοποιήθηκαν παραλλαγές του όρου, αλλά τελικά ο όρος «υπηρεσίες οικοσυστήματος» έγινε το πρότυπο στην επιστημονική βιβλιογραφία (*Ehrlich, P.R. and A. Ehrlich. 1981*)

Στις μέρες μας η έννοια των οικοσυστημικών υπηρεσιών συνεχίζει να επεκτείνεται και περιλαμβάνει κοινωνικο-οικονομικές υπηρεσίες.

Η αλλαγή του κλίματος και του περιβάλλοντος γενικότερα, με δυσμενή αποτελέσματα για την επιβίωση στον πλανήτη, είναι αποτέλεσμα της μειωμένης ευαισθητοποίησης και επίγνωσης της σημαντικότητας των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών που παρέχουν.

Το 2000, ο ΟΗΕ ξεκίνησε μια πρωτοβουλία αποτίμησης των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο, τα συμπεράσματα της οποίας καταγράφηκαν στην αντίστοιχη έκθεση **Millennium Ecosystem Assessment** (MEA) η οποία ολοκληρώθηκε το 2005 και καθόρισε τέσσερις κύριες κατηγορίες οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Η έκθεση Αξιολόγησης Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας ορίζει τις υπηρεσίες οικοσυστήματος, ως τα οφέλη που οι άνθρωποι αποκτούν από τα οικοσυστήματα και διακρίνει τέσσερις κατηγορίες των υπηρεσιών οικοσυστήματος, όπου οι λεγόμενες υπηρεσίες υποστήριξης θεωρούνται ως η βάση για τις υπηρεσίες των άλλων τριών κατηγοριών. (*Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005.*)

Στην ίδια κατεύθυνση η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέπτυξε μια αντίστοιχη πρωτοβουλία για την Ευρώπη και με βάση την **Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα για το έτος 2020**, θέσπισε ένα πλαίσιο εργασίας και τα κριτήρια για την Χαρτογράφηση και Αξιολόγηση των Οικοσυστημάτων και των Υπηρεσιών τους. (<http://www.ecovaluereu.eu/el/node/155>)

Οι τέσσερις κατηγορίες υπηρεσιών είναι:

### **Υποστηρικτικές υπηρεσίες - Supporting services**

Οι Υποστηρικτικές ή θεμελιώδεις υπηρεσίες είναι «οι υπηρεσίες που είναι απαραίτητες για την παραγωγή όλων των άλλων οικοσυστηματικών υπηρεσιών» (*Rudolf; Matthew Wilson; Roelof Boumans 2002*) Θεωρούνται δηλαδή όσες είναι απαραίτητες για τη λειτουργία όλων των άλλων υπηρεσιών όπως η διατήρηση του κύκλου ζωής, ο κύκλος του νερού, η παραγωγή οξυγόνου, η εδαφογένεση κ.λ.π.

Στην κατηγορία αυτή ανήκει η πρωτογενής παραγωγή, δηλαδή η παραγωγή της οργανικής ύλης, μέσω διαδικασιών όπως η φωτοσύνθεση. Η οργανική ύλη που παράγεται από πρωτογενείς παραγωγούς αποτελεί τη βάση όλων των τροφικών πλεγμάτων. Επιπλέον, μέσω αυτών παράγεται οξυγόνο που είναι απαραίτητο για τη ζωή. Έχουν έμμεσες επιπτώσεις στους ανθρώπους που διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα.

### **Υπηρεσίες παροχής - Provisioning services**

Στη κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται προϊόντα που αποκτώνται από τα οικοσυστήματα όπως τροφή π.χ. σιτηρά, φρούτα, ψάρια, νερό, πρώτες ύλες και καύσιμα π.χ. ξυλεία, βαμβάκι, φαρμακευτικές ουσίες, γενετικό υλικό/τράπεζα γονιδίων π.χ. γονίδια και γενετική πληροφορία χρήσιμη για την εκτροφή ζώων, τη καλλιέργεια φυτών και τη βιοτεχνολογία.

Αναλυτικότερα τα προϊόντα τα οποία λαμβάνονται από τα οικοσυστήματα είναι: (Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington.)

- τρόφιμα (συμπεριλαμβανομένων των θαλασσιών), καλλιέργειες, και μπαχαρικά
- πρώτες ύλες (ξυλεία, δέρματα, καυσόξυλα, οργανική ύλη, ζωοτροφές και λιπάσματα)
- γενετικοί πόροι (γονίδια βελτίωσης των καλλιεργειών και της υγειονομικής περιθαλψής) . Με τον όρο νοείται η γενετική πληροφορία που βρίσκεται σε θαλάσσιους οργανισμούς που θα χρησιμοποιούνται για ζωική παραγωγή και αναπαραγωγή των φυτών και για τις τεχνολογικές εξελίξεις στο βιολογικό τομέα.
- νερό. Τα υδάτινα σώματα που δεν έχουν υψηλή συγκέντρωση σε άλατα αναφέρονται ως φορείς «γλυκού νερού». Το Γλυκό νερό βρίσκεται στις λίμνες, τα ποτάμια και τα ρέματα αλλά και στο έδαφος σε κατάσταση κατάψυξης ή σαν υγρασία ή υπόγεια. Το πόσιμο νερό δεν είναι σημαντικό μόνο για την επιβίωση των ανθρώπων, αλλά και για την επιβίωση όλων των υπαρχόντων ειδών ζώων και φυτών.
- μέταλλα
- φάρμακα πόρων συμπεριλαμβανομένων των φαρμακευτικών και χημικών μοντέλων
- ενέργεια (**υδροηλεκτρική ενέργεια**, τα καύσιμα από βιομάζα)
- διακοσμητικοί πόροι (συμπεριλαμβανομένων της χειροτεχνίας, κοσμημάτων, κατοικίδιων ζώων, τη διακόσμηση και αναμνηστικά όπως γούνες, φτερά, ελεφαντόδοντο, ορχιδέες, πεταλούδες, ψάρια ενυδρείου, όστρακα κ.λ.π.)

Χαρακτηριστικά αναφέρονται τα προϊόντα που λαμβάνονται από τη θάλασσα που ανήκουν στην κατηγορία αυτή. Οι άνθρωποι καταναλώνουν ένα μεγάλο αριθμό των προϊόντων που προέρχονται από τη θάλασσα είτε ως ένα θρεπτικό προϊόν ή για χρήση σε άλλους τομείς. Περισσότεροι από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι σε όλο τον κόσμο, ή το ένα έκτο του παγκόσμιου πληθυσμού, βασίζουν τη διατροφή τους στα ψάρια. Το 2000, η θαλάσσια και παράκτια αλιεία αντιπροσώπευαν το 12% της παγκόσμιας παραγωγής τροφίμων.

Οι Βιοχημικοί πόροι, που ανήκουν επίσης στη κατηγορία αυτή, είναι ενώσεις που προέρχονται από θαλάσσιους οργανισμούς και χρησιμοποιούνται στη παραγωγή φαρμάκων, φαρμακευτικών προϊόντων, καλλυντικών κ.λ.π.

## **Ρυθμιστικές υπηρεσίες – Regulating services**

Ρυθμιστικές υπηρεσίες ονομάζονται τα οφέλη που προκύπτουν από τη ρύθμιση των διεργασιών των οικοσυστημάτων.

Στα οφέλη που προκύπτουν από τις υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνονται η επίδραση στην ποιότητα του αέρα, η δέσμευση του άνθρακα, η ρύθμιση του κλίματος, η προστασία κατά τη διάρκεια ακραίων καιρικών φαινομένων, η ρύθμιση των ροών ύδατος, η βιορύθμιση αποβλήτων, ο καθαρισμός υδάτων, η αποτροπή διάβρωσης εδάφους, η διατήρηση κύκλου θρεπτικών στοιχείων και γονιμότητας εδάφους, η επικοινωνία, ο βιολογικός έλεγχος.

### Ρύθμιση του κλίματος

Η ρύθμιση του κλίματος είναι μία από τις πιο σημαντικές υπηρεσίες των οικοσυστημάτων τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Τα θαλάσσια οικοσυστήματα παίζουν ρόλο στη ρύθμιση του κλίματος ενεργώντας ως σφουγγάρια, δεσμεύοντας ποσότητες CO<sub>2</sub> και άλλων αερίων (μεθάνιο και το υποξείδιο του αζώτου).

Τα θαλάσσια φυτά χρησιμοποιούν το CO<sub>2</sub> για σκοπούς όπως φωτοσύνθεση βοηθώντας στη μείωση του ατμοσφαιρικού CO<sub>2</sub>. Οι ωκεανοί και οι θάλασσες απορροφούν τη θερμότητα από την ατμόσφαιρα και την αναδιανέμουν μέσω των ρευμάτων νερού και ατμοσφαιρικών διεργασιών, όπως η εξάτμιση και η αντανάκλαση του φωτός, επιτρέποντας την ψύξη και τη θέρμανση της ατμόσφαιρας. Η θερμοκρασία των ωκεανών ρυθμίζει την ατμοσφαιρική θερμοκρασία σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου.

### Επεξεργασία Αποβλήτων

Μια άλλη υπηρεσία που προσφέρεται από το θαλάσσιο οικοσύστημα είναι η επεξεργασία των αποβλήτων, βοηθώντας έτσι στη ρύθμιση των ασθενειών.

Τα απόβλητα αραιώνονται και αποτοξινώνονται μέσω μεταφοράς τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Οι ρύποι απομακρύνονται από το περιβάλλον και αποθηκεύονται θάβονται ή να ανακυκλώνονται στα θαλάσσια οικοσυστήματα: Το γεγονός ότι τα απόβλητα αραιώνονται σε μεγάλες ποσότητες νερού και κινούνται με τα ρεύματα του νερού, οδηγεί στη ρύθμιση των ασθενειών και στη μείωση των τοξικών ουσιών.

Τα παράκτια οικοσυστήματα και οι εκβολές ποταμών δρουν ως ζώνες προστασίας έναντι των φυσικών κινδύνων και περιβαλλοντικών διαταραχών, όπως οι πλημμύρες, οι κυκλώνες, τα παλιρροϊκά κύματα και οι καταιγίδες.

Ο καθαρισμός του νερού από τα οικοσυστήματα έχει μεγάλη σημασία για την ανθρωπότητα, λόγω της μεγάλης πίεσης που εμφανίζεται για πόσιμο νερό ειδικά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.

### Βιοποικιλότητα

Η βιοποικιλότητα του εδάφους είναι επίσης μια πολύ σημαντική υπηρεσία οικοσυστήματος. Αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση του εδάφους, το οποίο υποστηρίζει μια σειρά από υπηρεσίες τροφοδοσίας, όπως τρόφιμα, φυτικές ίνες και την παροχή καυσίμου και είναι θεμελιώδους σημασίας για τη γονιμότητα του εδάφους, Επιπλέον, μια ποικιλόμορφη κοινότητα παρασίτων του εδάφους βοηθά στην αποτροπή απώλειας καλλιεργειών.

### Βλάστηση

Η βλάστηση και οι μικροοργανισμοί του εδάφους προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στις κινήσεις του νερού. Η βλάστηση είναι ένας σημαντικός παράγοντας στον έλεγχο των πλημμυρών, τη ροή των υδάτων και την ποιότητα του. Η βλάστηση σε μια λεκάνη απορροής μπορεί να επηρεάσει την ποσότητα, την ποιότητα και τη μεταβλητότητα της παροχής νερού. Οι μικροοργανισμοί του εδάφους είναι σημαντικοί για τον καθαρισμό του νερού. Τα ασπόνδυλα του εδάφους επηρεάζουν τη δομή του. Τα δάση, οι υγρότοποι και οι προστατευόμενες περιοχές με ειδικά μέτρα διαχείρισης συχνά παρέχουν καθαρό νερό σε πολύ χαμηλότερο κόστος από τεχνητές λύσεις, όπως είναι οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού.

### **Πολιτιστικές υπηρεσίες – Cultural services**

Οι Πολιτιστικές υπηρεσίες αφορούν το μη υλικό κόσμο. Αφορούν τις υπηρεσίες που προσφέρουν στον άνθρωπο αισθητική απόλαυση, ευκαιρίες για αναψυχή και τουρισμό, καλλιτεχνική έμπνευση, πνευματική ευημερία, εκπαίδευση. Οι υπηρεσίες αυτές είναι οι πιο δύσκολα μετρήσιμες σε νομισματικούς όρους.

Αναλυτικότερα οι υπηρεσίες αυτές διακρίνονται σε :

- πολιτιστικές (συμπεριλαμβανομένης της χρήσης της φύσης ως μοτίβο σε βιβλία, φιλμ, ζωγραφική, τη λαογραφία, εθνικά σύμβολα κ.λ.π.)
- πνευματική και ιστορική (συμπεριλαμβανομένης της χρήσης της φύσης για θρησκευτικούς σκοπούς)
- εμπειρίες ψυχαγωγίας (συμπεριλαμβανομένου του οικοτουρισμού, άθληση στην ύπαιθρο και αναψυχή). Για παράδειγμα τα θαλάσσια σπορ είναι πολύ δημοφιλή μεταξύ των παράκτιων πληθυσμών όπως surfing, καταδύσεις, παρακολούθηση φαλαινών, καγιάκ, ψάρεμα αναψυχής.
- επιστήμης και της εκπαίδευσης (συμπεριλαμβανομένης της χρήσης των φυσικών συστημάτων για σχολικές εκδρομές, καθώς και επιστημονική ανακάλυψη)
- Θεραπευτικές (συμπεριλαμβανομένων Ecotherapy, κοινωνική δασοκομία και τη θεραπεία με τη βοήθεια ζώων)
- γραφική θέα.

Η καλή διαχείριση των προστατευόμενων οικοτόπων, που έχουν καθοριστεί σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και παγκόσμια, συνδέεται από τους περισσότερους ανθρώπους κυρίως με τη διατήρηση της φύσης και τον τουρισμό.

Η προστασία τους όμως έχει σαν αποτέλεσμα κυρίως την παροχή ζωτικής σημασίας υπηρεσιών οικοσυστήματος, όπως το καθαρισμό του νερού και τη διατήρηση του, τον έλεγχο της διάβρωσης και τη μείωση των πλημμυρών. Υποστηρίζεται επίσης η παροχή τροφίμων και η ασφάλεια της υγείας, διατηρώντας την ποικιλομορφία και τα είδη των καλλιεργειών, διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και συμβάλλοντας στο μετριασμό μέσα από την αποθήκευση και τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα.

Μια νέα κατάταξη των Οικοσυστημικών υπηρεσιών είναι υπό ανάπτυξη σε διεθνές επίπεδο, η Κοινή Διεθνής Ταξινόμηση των Υπηρεσιών Οικοσυστήματος (Common International Classification of Ecosystem Services **CICES**) για τη διευκόλυνση της ένταξης των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην περιβαλλοντική λογιστική. Το έργο έχει αναλάβει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (European Environment Agency - EEA) υπο την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών

Σε επίπεδο ΕΕ, ένα πλαίσιο για τη χαρτογράφηση και αξιολόγηση των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services MAES) έχει αναπτυχθεί για να κατευθύνει μια πιο εναρμονισμένη προσέγγιση των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών οικοσυστήματος σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. (<http://biodiversity.europa.eu/maes>)

### 3.1.2 Αξιολόγηση Υπηρεσιών Οικοσυστήματος

Η εκτίμηση της λειτουργικής δομής ενός οικοσυστήματος σε συνδυασμό με πληροφορίες σχετικά με τα επιμέρους χαρακτηριστικά των ειδών που το απαρτίζουν μπορεί να βοηθήσει στη κατανόηση της ανθεκτικότητας ενός οικοσυστήματος μέσα σε περιβαλλοντική αλλαγή.

Η πολυπλοκότητα των οικοσυστημάτων της Γης αποτελεί μια πρόκληση για τους επιστήμονες που προσπαθούν να εξηγήσουν τις σχέσεις μεταξύ οργανισμών, διαδικασιών, προσφερόμενων υπηρεσιών και του περιβάλλοντος τους.

Τα τελευταία χρόνια μια τεχνική έχει αναπτυχθεί η **Ecosystem Service Providers (ESPs)** για να βελτιώσει και να τυποποιήσει την αξιολόγηση της λειτουργικότητας, με την ποσοτικοποίηση της σχετικής σπουδαιότητας των διαφόρων ειδών από την άποψη της αποτελεσματικότητας και της αφθονίας τους.

Ωστόσο, ένα κρίσιμο μειονέκτημα είναι ότι στη τεχνική δεν λαμβάνονται υπόψη οι επιδράσεις των αλληλεπιδράσεων, οι οποίες είναι συχνά τόσο πολύπλοκες και θεμελιώδεις για τη διατήρηση ενός οικοσυστήματος και μπορεί να περιλαμβάνει είδη τα οποία δεν ανιχνεύεται εύκολα ως προτεραιότητα. (*Balvanera, P. C. Kremen, and M. Martinez, 2005*).

Πολλοί οικολόγοι πιστεύουν ότι η παροχή των υπηρεσιών οικοσυστήματος μπορεί να σταθεροποιηθεί με τη βιοποικιλότητα. Η αύξηση της βιοποικιλότητας ωφελεί επίσης την ποικιλία των υπηρεσιών οικοσυστήματος που παρέχονται στον άνθρωπο. Η κατανόηση της σχέσης μεταξύ της βιοποικιλότητας και της σταθερότητας ενός οικοσυστήματος είναι απαραίτητη για τη διαχείριση των φυσικών πόρων και των υπηρεσιών τους λαμβάνοντας υπόψη τόσο τους φυσικούς όσο και τους κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες.

Σύμφωνα με τον Kremen, C. (*Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? Ecology Letters, 2005*) ένα προτεινόμενο ερευνητικό θεματολόγιο που σχετίζεται με τη μελέτη των υπηρεσιών οικοσυστήματος περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

1. Ταυτοποίηση των παρόχων υπηρεσιών οικοσυστήματος *Ecosystem Service Providers (ESPs)* - είδη και πληθυσμοί που παρέχουν συγκεκριμένες υπηρεσίες οικοσυστήματος και χαρακτηρισμός του λειτουργικού τους ρόλου και των μεταξύ τους σχέσεων.
2. Προσδιορισμός των πτυχών δομής της κοινότητας που επηρεάζουν τον τρόπο λειτουργίας των παρόχων υπηρεσιών οικοσυστήματος στο φυσικό τους τοπίο.
3. Αξιολόγηση των βασικών περιβαλλοντικών (αβιοτικών) παραγόντων που επηρεάζουν την παροχή υπηρεσιών
4. Μέτρηση της χωρικής και χρονικής κλίμακας των παρόχων υπηρεσιών οικοσυστήματος και των υπηρεσιών με τις οποίες λειτουργούν.

Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες απειλούνται ολοένα και περισσότερο σε παγκόσμιο επίπεδο ενώ οι πολιτικές που ασκούνται για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της φύσης, που κατά βάση εκφράζονται μέσω της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα (CBD 1993) και το ευρωπαϊκό δίκτυο προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) σε διεθνές και ευρωπαϊκό επίπεδο φαίνεται να αποτυγχάνουν στην αναχαίτιση της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών που παρέχουν.

Βάσει της παγκόσμιας αξιολόγησης των σχετικών με τις οικοσυστημικές υπηρεσίες μεταβολών (MEA 2005), πάνω από το 60% των υπηρεσιών ή των κοινωνικών οφελειών που παρέχονται από τα οικοσυστήματα έχει ελαττωθεί εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, με τη μεγαλύτερη απώλεια να αφορά στα τελευταία 50 χρόνια. (Οικονόμου Βέρα, 2011)

Ειδικότερα, σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΕ 2009), για ένα μεγάλο αριθμό οικοτόπων και ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος, δεν έχει επιτευχθεί ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης.

Η τάση υποβάθμισης των οικολογικών συστημάτων και, κατ' επέκταση, των παρεχόμενων οικοσυστημικών υπηρεσιών υποστηρίζεται ότι οφείλεται, εν μέρει, στην ελλιπή αξιολόγηση τους και στο μη συνυπολογισμό των οικοσυστημικών αξιών στο σχεδιασμό και την άσκηση πολιτικής (Costanza et al. 1997, Sukhdev 2008).

Η ελλιπής αναγνώριση των φυσικών συστημάτων τόσο σε επιστημονικό όσο και σε πολιτικό επίπεδο, ως βάση για την υποστήριξη της ανθρώπινης ζωής, αλλά και ως πηγή

πολλών περαιτέρω ωφελειών, καθώς και η διακριτή προσέγγιση των φυσικών και των ανθρώπινων συστημάτων, κατά το παρελθόν, δυσχέραινε τον προσδιορισμό των πολυδιάστατων γνωρισμάτων τους και τη βαθύτερη κατανόηση της στενής σύνδεσης τους.

Η αδυναμία της επιστημονικής έρευνας να λάβει υπόψη το ευρύ φάσμα των λειτουργιών και υπηρεσιών των φυσικών συστημάτων καθώς και την πολυπλοκότητα των ανθρώπινων συστημάτων, συχνά, υποδαύλιζε την ικανότητα της να παράγει ρεαλιστικά αποτελέσματα που θα οδηγούσαν στην εφαρμογή αποδοτικότερων πολιτικών (Garmetpida et al. 2010).

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον και η συνειδητοποίηση της στενής αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης μεταξύ των φυσικών συστημάτων και της ανθρώπινης ευημερίας με την παράλληλη συνεχιζόμενη υπερεκμετάλλευση και υποβάθμιση των φυσικών πόρων, έχουν επιτείνει την ανάγκη για την ανάλυση και αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών, βάσει περισσότερο συνθετικών, πολυδιάστατων προσεγγίσεων που να ενσωματώνουν τις διαφορετικές αξίες τους στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων (Habron 2004, MEA 2005, Egoh et al. 2007, Raymond 2009).

Τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην ενσωμάτωση συμμετοχικών διαδικασιών στη διαχείριση των φυσικών πόρων και την άσκηση πολιτικής (Van den Hove 2000, Videira et al. 2003, Reed 2008, Antunes et al. 2009).

Ανάλογα με το εκάστοτε πλαίσιο λήψης απόφασης και τους λόγους για τους οποίους οι οικοσυστημικές υπηρεσίες λαμβάνονται υπόψη μπορούν να εφαρμοστούν και να λειτουργήσουν κατ' εναλλαγή ή συμπληρωματικά διαφορετικές και παραπάνω από μία προσεγγίσεις. Εναλλακτικά προς την οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών λειτουργιών και υπηρεσιών, η σχετική σημασία των συνιστωσών της οικοσυστημικής αξίας μπορεί να προσδιοριστεί και να συγκριθεί μέσω μιας Πολύ-Κριτηριακής Αξιολόγησης (ΠΚΑ). Γενικά, η ΠΚΑ ενδείκνυται για σύνθετα, πολυδιάστατα προβλήματα, όπως αυτά της περιβαλλοντικής πολιτικής και διαχείρισης, που εμπεριέχουν πολλαπλούς και αντικρουόμενους στόχους, Λόγω των παραπάνω, η ΠΚΑ θεωρείται ότι μπορεί να συνεισφέρει στην ανάλυση και ενδεχομένως στη διαχείριση των συγκρούσεων επί περιβαλλοντικών ζητημάτων. Επεκτείνοντας την πολύ-κριτηριακή προσέγγιση στο ευρύτερο πλαίσιο των οικοσυστημικών υπηρεσιών, είναι δυνατό να προσεγγιστούν ζητήματα όπως το «πώς επιδρούν οι διαφορετικές δράσεις στις οικοσυστημικές λειτουργίες και στη ροή των υπηρεσιών που παρέχονται σε μια κοινωνία;» ή «ποια είναι η σημασία αυτών των πολλαπλών περιβαλλοντικών οφελών για τους διαφορετικούς κοινωνικούς δρώντες» και όχι να εκτιμηθεί η αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών. *(Ενσωμάτωση της έννοιας των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην περιβαλλοντική διαχείριση και τη λήψη αποφάσεων μέσω της πολύκριτηριακής αξιολόγησης: Η περίπτωση μελέτης του οικοτόπου Natura 2000 της Καλλονής Λέσβου. Υποψήφια διδάκτορας: Οικονόμου Βέρα, 2011)*



### 3.1.3 Προσαρμογή με βάση το Οικοσύστημα

Η προσαρμογή με βάση το οικοσύστημα είναι μια στρατηγική, που αφορά την ανάπτυξη της κοινωνίας σε σχέση με την περιβαλλοντική διαχείριση, η οποία επιθυμεί να χρησιμοποιήσει το πλαίσιο των υπηρεσιών οικοσυστήματος βοηθώντας την ανθρωπότητα να προσαρμοστεί στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Στη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα η προσαρμογή ορίζεται ως «η χρήση της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών οικοσυστήματος για να βοηθήσει την ανθρωπότητα να προσαρμοστεί στις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής». Περιλαμβάνει τη χρήση της βιώσιμης διαχείρισης, διατήρησης και αποκατάστασης των οικοσυστημάτων, ως μέρος μιας συνολικής στρατηγικής για την προσαρμογή, λαμβάνοντας υπόψη τα πολλά κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά κοινά οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες ».

<http://ebaflagship.org/images/ContentsForPublications/eba>

Το 2001, η Αξιολόγηση του Οικοσυστήματος της Χιλιετίας ανακοίνωσε ότι ο αντίκτυπος της ανθρωπότητας στον φυσικό κόσμο έχει αυξηθεί σε επίπεδα που δεν έχουν συναντηθεί ξανά και ότι η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων του πλανήτη θα γίνει ένα σημαντικό εμπόδιο για την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας.

Σε αναγνώριση αυτού του γεγονότος, με τη στρατηγική του **Ecosystem-Based Adaptation** (EBA) επιδιώκεται να χρησιμοποιηθεί η αποκατάσταση των οικοσυστημάτων ως σκαλοπάτι για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, σε κοινότητες που αντιμετωπίζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα, πρόκειται για την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων που παρέχουν στον άνθρωπο απαραίτητες υπηρεσίες, όπως η τροφή και το νερό και την προστασία του από καταιγίδες και πλημμύρες.

Οι παρεμβάσεις συνήθως συνδυάζουν στοιχεία και των δύο, αφ' ενός μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και αφ' ετέρου προσαρμογή στην υπερθέρμανση του πλανήτη, με σκοπό την αντιμετώπιση των σημερινών και μελλοντικών αναγκών της ανθρωπότητας. (<http://www.unep.org/climatechange/adaptation/EcosystemBasedAdaptation/tabid/29583/Default.aspx>)

Βασικό στοιχείο της EBA είναι η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων, των φορέων χάραξης πολιτικής καθώς και των μελών της τοπικής κοινότητας. Με βάση την εμπειρία των επιστημόνων και των τοπικών κατοίκων, η EBA επιδιώκει να αναπτύξει μοναδικές λύσεις για μοναδικά προβλήματα.

<http://ebaflagship.org/images/ContentsForPublications/eba>

## 3.2 Αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος

Η αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών είναι ένα μέσο για την εκτίμηση, με οικονομικούς όρους, της παροχής των προϊόντων και υπηρεσιών οικοσυστημάτων που σκοπό έχει την υποβοήθηση όσων λαμβάνουν σχετικές αποφάσεις (Dennis M. King, Marisa J. Mazzotta, 2000/ [www.ecosystemvaluation.org](http://www.ecosystemvaluation.org).)

Η έννοια αυτή γεννήθηκε κυρίως μέσα από την αυξανόμενη ανησυχία που προκαλεί η απώλεια της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων, σε συνάρτηση με τη θέσπιση του θεσμού της εμπορίας δικαιωμάτων ρύπων.

Σκοπός της αποτίμησης είναι η ενσωμάτωση των οικονομικών αξιών της βιοποικιλότητας και των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων στη χάραξη πολιτικής και η βελτίωση των διαδικασιών λήψης περιβαλλοντικών αποφάσεων. Καθώς πολλές από τις υπηρεσίες οικοσυστημάτων διατίθενται δωρεάν, χωρίς αγοραπωλησία η πραγματική μακροπρόθεσμη αξία τους δεν περιλαμβάνεται στις οικονομικές εκτιμήσεις της κοινωνίας.

Η οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημάτων είναι ένα δύσκολο και αμφιλεγόμενο έργο. Οι οικονομολόγοι έχουν συχνά επικριθεί για την προσπάθεια τους να καθορίσουν ένα τίμημα για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών παραμέτρων του περιβάλλοντος. Ωστόσο, οι Κρατικές κυρίως Υπηρεσίες που είναι επιφορτισμένες με την προστασία και διαχείριση των φυσικών πόρων πρέπει να λαμβάνουν συχνά δύσκολες αποφάσεις για δαπάνες που αφορούν ανταλλαγές στην κατανομή των πόρων. Οι αποφάσεις αυτές είναι οικονομικού τύπου και βασίζονται στις αξίες της κοινωνίας.

Ως εκ τούτου, η οικονομική αποτίμηση μπορεί να είναι χρήσιμη, παρέχοντας έναν τρόπο που θα δικαιολογήσει και θα καθορίσει τις προτεραιότητες για τα προγράμματα, τις πολιτικές ή δράσεις που προστατεύουν ή αποκαθιστούν τα οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες τους.

Η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση παρουσιάζει ραγδαία βελτίωση στον σύγχρονο κόσμο μας, το κεφάλαιο του οικοσυστήματος και η ροή του είναι πλέον πλήρως κατανοητά.

Η οικονομική αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος περιλαμβάνει την κοινωνική επικοινωνία και την πληροφόρηση, περιοχές που παραμένουν ιδιαίτερα απαιτητικές και είναι το επίκεντρο πολλών ερευνητών. Σε γενικές γραμμές, η ιδέα είναι ότι αν τα άτομα παίρνουν αποφάσεις για οποιαδήποτε λόγους, οι τάσεις αποκαλύπτουν τις αθροιστικές προτιμήσεις μιας κοινωνίας, από την οποία μπορεί να συναχθεί και να εκτιμηθεί η οικονομική αξία των υπηρεσιών.

Οι έξι κύριες μέθοδοι για την αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος σε νομισματικούς όρους είναι: (*Farber, S.C., R. Costanza and M.A. Wilson. 2002*)

Κόστος αποφυγής: Υπηρεσίες που επιτρέπουν στην κοινωνία να αποφεύγει το κόστος που θα είχε προκύψει με την απουσία των εν λόγω υπηρεσιών (π.χ. με την επεξεργασία αποβλήτων από υδροβιότοπους αποφεύγεται το κόστος για την υγεία).

Κόστος αντικατάστασης: Υπηρεσίες μπορούν να αντικαταστήσουν τεχνητά συστήματα (π.χ. ο καθαρισμός του νερού)

Συντελεστής Εισοδήματος: Υπηρεσίες που ενισχύουν το εισόδημα (π.χ. βελτίωση της ποιότητας του νερού αυξάνει το εισόδημα των αλιέων)

Κόστος ταξιδιού: Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτεί ταξίδια, το κόστος των οποίων μπορεί να αντανakλά τη αξία της υπηρεσίας (π.χ. αξία της εμπειρίας του οικοτουρισμού είναι τουλάχιστον αυτό που ένας επισκέπτης είναι πρόθυμος να πληρώσει για να φτάσει εκεί)

Ανάλυση αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών: Η Υπηρεσία μπορεί να αντικατοπτρίζεται στις τιμές που οι άνθρωποι θα πληρώσουν για επακόλουθα προϊόντα (π.χ. παράκτιες τιμές των κατοικιών είναι μεγαλύτερες από εκείνες των εσωτερικών σπιτιών)

Υποθετική ή Εξαρτημένη αποτίμηση: Η Υπηρεσία μπορεί να προκληθεί από υποθετικά σενάρια που περιλαμβάνουν κάποια αποτίμηση των εναλλακτικών λύσεων (π.χ. επισκέπτες πρόθυμοι να πληρώσουν για αυξημένη πρόσβαση σε εθνικά πάρκα)

### 3.2.1 Παράγοντες που δυσχεραίνουν τις αποφάσεις διαχείρισης οικοσυστημάτων

Οι αποφάσεις σχετικά με τη διαχείριση των οικοσυστημάτων περιπλέκονται από το γεγονός ότι οι διάφορες αδυναμίες της αγοράς σχετίζονται με τους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον. Αστοχίες της αγοράς συμβαίνουν όταν οι αγορές δεν αντανακλούν το πλήρες κοινωνικό κόστος ή τα οφέλη μιας καλής διαχείρισης οικοσυστήματος.

Για παράδειγμα, η τιμή της βενζίνης δεν αντανακλά πλήρως το κόστος, όσον αφορά τη ρύπανση, που επιβάλλεται στην κοινωνία από την καύση της βενζίνης, όπως και η εκπομπή αέριων ρύπων CO<sub>2</sub> δεν αντανακλά το κόστος ρύπανσης που επιβάλλεται στην κοινωνία από την λειτουργία Θερμικών Σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι αδυναμίες της αγοράς που σχετίζονται με τα οικοσυστήματα περιλαμβάνουν γεγονότα, όπως:

- πολλά οικοσυστήματα παρέχουν υπηρεσίες που είναι δημόσια αγαθά,
- πολλές υπηρεσίες οικοσυστήματος επηρεάζονται από εξωγενείς παράγοντες,
- δικαιώματα ιδιοκτησίας που σχετίζονται με τα οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες τους τα οποία συχνά δεν είναι σαφώς καθορισμένα.

Οι υπηρεσίες του οικοσυστήματος είναι δημόσια αγαθά, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να απολαμβάνονται από οποιοδήποτε αριθμό ανθρώπων χωρίς να επηρεάζει την απόλαυση άλλων πληθυσμών.

Άλλες υπηρεσίες μπορεί να είναι δημόσια αγαθά, όπου σε ένα ορισμένο επίπεδο χρήσης, η απόλαυση μερίδας ανθρώπων μπορεί να είναι μειωμένη. Για παράδειγμα, ένας δημόσιος χώρος αναψυχής μπορεί να είναι ανοικτός σε όλους. Ωστόσο, ο συνωστισμός μπορεί να μειώσει την απόλαυση των κατοίκων της περιοχής.

Το πρόβλημα με τα δημόσια αγαθά είναι ότι, αν και οι άνθρωποι αναγνωρίζουν την αξία τους, κανένα άτομο δεν έχει κίνητρο για να πληρώσει για να διατηρηθεί το όφελος. Έτσι, η συλλογική δράση είναι απαραίτητη, προκειμένου να παράγεται ένα ευεργετικό αποτέλεσμα.

Οι υπηρεσίες οικοσυστήματος μπορεί να επηρεάζονται από εξωγενείς ή χωρίς αποζημίωση παρενέργειες των ανθρώπινων πράξεων. Αν ένα υδατόρευμα είναι μολυσμένο από απορροές από γεωργική γη, οι άνθρωποι κατάντη προσλαμβάνουν αρνητική εμπειρία. Το πρόβλημα με τις αρνητικές εμπειρίες είναι ότι οι άνθρωποι ή τα

οικοσυστήματα στα οποία επιβάλλονται αυτές γενικά δεν αποζημιώνονται για τις ζημιές που υφίστανται.

Επί πλέον, εφ' όσον τα δικαιώματα ιδιοκτησίας για τους φυσικούς πόρους δεν είναι σαφώς καθορισμένα, μπορεί να υφίσταται υπερκατανάλωση, διότι δεν υπάρχει κίνητρο για τη διατήρησή τους. Για παράδειγμα, η άναρχη αλιεία είναι μια πηγή ανοικτής πρόσβασης - όποιος θέλει να μαζέψει πολλά ψάρια μπορεί να το πράξει. Επειδή κανένα πρόσωπο ή ομάδα δεν «κατέχει» τον πόρο, η ανοικτή πρόσβαση μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή υπερσυγκομιδή και δυνητικά σοβαρή μείωση στην αφθονία των ψαριών με την πάροδο του χρόνου.

Η αξιολόγηση των οικοσυστημάτων μπορεί να βοηθήσει τους διαχειριστές των πόρων μετρώντας το κόστος τους για την κοινωνία, όσον αφορά την απώλεια των οικονομικών οφελειών. Τότε μπορούν να επιβληθούν οι δαπάνες για την κοινωνία, με διάφορους τρόπους, για αυτούς που είναι υπεύθυνοι, ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της αξίας των δράσεων για τη μείωση ή την εξάλειψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας πυκνοκατοικημένης περιοχής δημόσιας αναψυχής τα οφέλη για το κοινό θα μπορούσαν να αυξηθούν με τη μείωση του συνωστισμού. Αυτό μπορεί να γίνει με την επέκταση της περιοχής ή με τον περιορισμό του αριθμού των επισκεπτών. Οι δαπάνες για την εφαρμογή διαφόρων επιλογών μπορούν να συγκριθούν με τα αυξημένα οικονομικά οφέλη του μειωμένου συνωστισμού.

Στην περίπτωση ενός υδατορεύματος που ρυπαίνεται από φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στη γεωργία, τα οφέλη από την εξάλειψη της ρύπανσης μπορεί να συγκριθούν με το κόστος των δράσεων για τη μείωση της απορροής, ή μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό των κατάλληλων προστίμων ή των φόρων που πρέπει να επιβάλλονται σε όσους είναι υπεύθυνοι.

Στην περίπτωση της αλιείας ανοικτής πρόσβασης, τα οφέλη από τη μείωση της υπεραλίευσης μπορεί να συγκριθούν με το κόστος κανονιστικής ή το κόστος για τον εμπορικό κλάδο της αλιείας, εάν η πρόσβαση είναι περιορισμένη.

### 3.2.2 Οι αξίες του οικοσυστήματος

Οι αξίες οικοσυστήματος είναι μέτρα που αντανακλούν το πόσο σημαντικές είναι οι υπηρεσίες οικοσυστήματος για τους ανθρώπους. Οι οικονομολόγοι μετρούν την αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών με τον υπολογισμό το πόσοι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για τη διατήρηση ή τη βελτίωση των υπηρεσιών. Ωστόσο, αυτό δεν είναι πάντα εύκολο, για διάφορους λόγους.

Σημαντική είναι η κατανόηση ότι ενώ ορισμένες υπηρεσίες των οικοσυστημάτων, όπως τα ψάρια ή η ξυλεία αγοράζονται και πωλούνται στις αγορές, πολλές υπηρεσίες οικοσυστήματος, όπως μια μέρα με θέα στον ωκεανό, δεν διαπραγματεύονται σε αγορές. Έτσι, οι άνθρωποι δεν πληρώνουν άμεσα για πολλές υπηρεσίες οικοσυστημάτων.

Επιπλέον, επειδή οι άνθρωποι δεν είναι εξοικειωμένοι με την αγορά αυτών των αγαθών, η προθυμία τους να πληρώσουν δεν μπορεί να καθοριστεί με σαφήνεια.

Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι τα οικοσυστήματα ή οι υπηρεσίες τους, δεν έχουν καμία αξία, ή δεν μπορούν να αποτιμηθούν σε όρους χρήματος.

Δεν είναι απαραίτητο για τις υπηρεσίες οικοσυστήματος να αγοράζονται και να πωλούνται στις αγορές, προκειμένου να μετρηθεί η αξία τους σε νόμισμα. Αυτό που απαιτείται είναι ένα μέτρο για την αγοραστική δύναμη των ανθρώπων που είναι πρόθυμοι να δώσουν για την συγκεκριμένη υπηρεσία του οικοσυστήματος, ή πόσο οι άνθρωποι θα αρνηθούν να καταβάλουν και να εγκαταλείψουν την συγκεκριμένη υπηρεσία.

Οι οικονομολόγοι διακρίνουν τις αξίες του οικοσυστήματος σε διάφορες κατηγορίες. Οι δύο κύριες κατηγορίες είναι οι **αξίες χρήσης και μη χρήσης**. Ενώ οι τιμές χρήσης βασίζονται στην πραγματική χρήση του περιβάλλοντος, οι αξίες μη-χρήσης δεν σχετίζονται με την πραγματική χρήση ενός οικοσυστήματος ή τις υπηρεσίες του.

Έτσι, **αξία χρήσης** ορίζεται ως η τιμή που προκύπτει από την πραγματική χρήση του αγαθού ή της υπηρεσίας, όπως είναι το κυνήγι, το ψάρεμα, η παρατήρηση πουλιών, η πεζοπορία κ.α.. Οι τιμές μπορεί επίσης να περιλαμβάνουν έμμεσες χρήσεις. Για παράδειγμα, μια περιοχή άγριας φύσης από την Αλάσκα παρέχει άμεση αξία χρήσης για τους ανθρώπους που επισκέπτονται την περιοχή. Άλλοι άνθρωποι μπορεί να απολαμβάνουν βλέποντας μια τηλεοπτική εκπομπή σχετικά με την περιοχή και την άγρια ζωή της, λαμβάνοντας έτσι έμμεση αξία χρήσης. Οι άνθρωποι μπορούν επίσης να λάβουν έμμεση αξία χρήσης από μια ενέργεια. Για παράδειγμα, οι κατώτεροι οργανισμοί για τη θαλάσσια τροφική αλυσίδα παρέχουν έμμεση αξία χρήσης για ερασιτέχνες αλιείς που αλιεύουν τα ψάρια που τα τρώνε.

Η **αξία των δικαιωμάτων** προαίρεσης είναι η τιμή που οι άνθρωποι πρέπει να πληρώσουν για να έχουν την επιλογή να απολαύσουν κάτι στο μέλλον, αν και μπορεί να μην το χρησιμοποιούν επί του παρόντος. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί να ελπίζει να επισκεφθεί την Αλάσκα, μια περιοχή άγριας φύσης κάποια στιγμή στο μέλλον, και επομένως, θα ήταν πρόθυμο να πληρώσει κάτι για να διατηρηθεί η περιοχή προκειμένου να διατηρήσει αυτή την επιλογή.

Η **αξία κληροδότημα** είναι η τιμή ότι οι άνθρωποι μπορεί να πληρώσουν γνωρίζοντας ότι οι μελλοντικές γενιές θα έχουν τη δυνατότητα να απολαύσουν ένα όφελος από το οικοσύστημα. Έτσι, η αξία κληροδότημα μετράται από την προθυμία των ανθρώπων να πληρώσουν για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί να είναι πρόθυμο να πληρώσει για την προστασία μιας περιοχής άγριας φύσης στην Αλάσκα, έτσι ώστε οι μελλοντικές γενιές θα έχουν την ευκαιρία να την απολαύσουν.

Οι **αξίες μη-χρήσης**, που αναφέρονται επίσης και ως αξίες «παθητική χρήση», είναι αξίες που δεν σχετίζονται με την πραγματική χρήση, ή ακόμη και τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ένα αγαθό ή υπηρεσία. Η αξία μη χρήσης σχετίζεται με ότι οι άνθρωποι πληρώνουν γνωρίζοντας ότι υπάρχει όφελος ακόμα κι αν ποτέ δεν θα το δουν ή να το χρησιμοποιήσουν. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί να είναι πρόθυμο να πληρώσει για την προστασία μιας περιοχής άγριας φύσης στην Αλάσκα, ακόμα κι αν αυτός ποτέ δεν

ελπίζει ή ακόμα και δεν θέλει να πάει εκεί, αλλά μόνο και μόνο επειδή αυτός εκτιμά το γεγονός ότι υπάρχει.

Είναι σαφές ότι ένας άνθρωπος μπορεί να ωφεληθεί σε περισσότερους από έναν τρόπους από το ίδιο οικοσύστημα. Έτσι, η συνολική οικονομική αξία είναι το άθροισμα όλων των σχετικών αξιών χρήσης και μη χρήσης για ένα αγαθό ή μια υπηρεσία.

Ακολούθως παρατίθενται παραδείγματα στα οποία απεικονίζονται οικονομικές σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων μέσω των υπηρεσιών που προέρχονται από αυτά:

Σε λεκάνες απορροής του ποταμού Γιανγκτσέ (Κίνα), μοντέλα για τη ροή του νερού μέσω διαφόρων δασικών οικοτόπων δημιουργήθηκαν, για τον προσδιορισμό των πιθανών οικονομικών εισφορών για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή.

Με την ποσοτικοποίηση της σχετικής αξίας των οικολογικών παραμέτρων (βλάστηση – εδάφος - κλίση), οι ερευνητές ήταν σε θέση να εκτιμήσουν το ετήσιο οικονομικό όφελος από τη διατήρηση των δασών για τις υπηρεσίες τροφοδοσίας να είναι 2,2 φορές απ' ότι εάν συλλεχθεί μία φορά για ξυλεία. (*Guo, Z.W., X.M. Xio and D.M. Li. 2000.*)

Στη δεκαετία του 1980, η εταιρεία μεταλλικό νερό Vittel αντιμετώπισε ένα κρίσιμο πρόβλημα. Νιτρικά και φυτοφάρμακα εισέρχονταν σε πηγές της εταιρείας στη βορειοανατολική Γαλλία. Οι τοπικοί αγρότες έκαναν εντατική χρήση γεωργικών πρακτικών και εκχέρσωναν περιοχές από εγγενή βλάστηση που φίλτραραν το νερό πριν διαρρεύσει στον υδροφόρο ορίζοντα που χρησιμοποιείται από την Vittel. Αυτή η μόλυνση απειλούσε το δικαίωμα της εταιρείας να χρησιμοποιήσει το "φυσικό μεταλλικό νερό" ετικέτα σύμφωνα με το γαλλικό δίκαιο. (*Hanson, C, J Rangana-than, C Iceland, and J Finisdore, 2008*))

Σε απάντηση σε αυτό το επιχειρηματικό κίνδυνο, η Vittel ανέπτυξε ένα πακέτο κινήτρων για τους αγρότες να βελτιώσουν τις γεωργικές πρακτικές τους και, κατά συνέπεια, τη μείωση της ρύπανσης των υδάτων που είχαν επηρεαστεί προϊόν της . Η Vittel παρέχει επιδοτήσεις και δωρεάν τεχνική βοήθεια προς τους αγρότες σε αντάλλαγμα για τη συμφωνία των αγροτών για την ενίσχυση της διαχείρισης των βοσκοτόπων, την αναδάσωση λεκανών απορροής, καθώς και τη μείωση της χρήσης των αγροχημικών. Αυτό είναι ένα παράδειγμα μιας πληρωμής για το πρόγραμμα των οικοσυστημικών υπηρεσιών. (*Perrot-Maître, D. (2006).*)

Στην Ευρώπη, διάφορα προγράμματα υλοποιούνται προκειμένου να καθορίσουν τις τιμές συγκεκριμένων οικοσυστημάτων και την εφαρμογή αυτής της έννοιας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, όπως το "LIFE Viva grass" που σχετίζεται με τις λιβαδικές εκτάσεις της Βαλτικής (*LIFE Viva Grass | Integrated planning tool for grassland ecosystem services. vivagrass.eu. Retrieved 2016-09-06.*)

Δεν είναι απαραίτητο για τις υπηρεσίες οικοσυστήματος να αγοράζονται και να πωλούνται στις αγορές, προκειμένου να μετρηθεί η αξία τους σε νομίσματα. Αυτό που απαιτείται είναι ένα μέτρο του πόσο οι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να δώσουν για να ωφεληθούν απο την υπηρεσία του οικοσυστήματος.

### 3.2.3 Διοίκηση και πολιτική

Παρά το γεγονός ότι η προσπάθεια για τη νομισματική τιμολόγηση συνεχίζει σε σχέση με την αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος, οι προκλήσεις όσον αφορά την εφαρμογή και τη διαχείριση της πολιτικής είναι σημαντικές και πολυπληθείς.

Από τον καθορισμό των προβλημάτων στην εξεύρεση λύσεων που μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη με βιώσιμους τρόπους, υπάρχουν πολλά για να ξεπεραστούν. Λαμβάνοντας υπόψη τις επιλογές πρέπει να ισορροπήσουν οι παρούσες και μελλοντικές ανάγκες του ανθρώπου, και οι υπεύθυνοι πρέπει συχνά να εργάζονται με ελλιπείς πληροφορίες.

Για να βελτιωθούν οι διαθέσιμες πληροφορίες, μία πρόταση έχει γίνει για την εφαρμογή ενός ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ «Ecosystem Services Framework»(ESF), το οποίο να ενσωματώνει τις βιοφυσικές και κοινωνικο-οικονομικές διαστάσεις της προστασίας του περιβάλλοντος που θα σχεδιαστεί για να καθοδηγήσει Οργανισμούς, μέσω διεπιστημονικής πληροφορίας και ορολογίας, βοηθώντας σε στρατηγικές επιλογές. (Daily G.C., 2000)

Νέες και πρόσφορες μέθοδοι απαιτούνται για τη διαχείριση των υπηρεσιών οικοσυστήματος της Γης. Μια προσέγγιση που έχει γίνει ολοένα και πιο δημοφιλής κατά την τελευταία δεκαετία είναι η εμπορία προστασίας των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Πληρωμή και εμπορία των υπηρεσιών είναι μια αναδυόμενη παγκόσμια λύση μικρής κλίμακας, όπου μπορεί κανείς να αποκτήσει πιστώσεις για δραστηριότητες όπως η χορηγία για την προστασία των παρόχων υπηρεσιών οικοσυστήματος.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, τράπεζες για τη διαχείριση των εν λόγω πιστώσεων έχουν συσταθεί και εταιρείες συντήρησης έχουν πάει ακόμη και σε χρηματιστήρια. (Daily G.C., T. Söderqvist, S. Aniyar, 2000)

Οι τέτοιου είδους παγκόσμιες συναλλαγές περιλαμβάνουν αποζημίωση για τις υπηρεσίες ή τους πόρους αλλά και εντάλματα για ανεύθυνη χρήση.

### 3.2.4 Υπηρεσίες Οικοσυστημάτων και επιχειρηματικότητα

Η υποβάθμιση των οικοσυστημικών υπηρεσιών μπορεί να θέσει μια σειρά από κινδύνους για την εταιρική απόδοση μιας επένδυσης αλλά και την παροχή επιχειρηματικών ευκαιριών μέσω της αποκατάστασης του οικοσυστήματος και τη βελτίωση του. Κίνδυνοι και ευκαιρίες μπορούν να αναλυθούν ως εξής: (<http://www.wikipedia>)

**Κίνδυνοι**, όπως :

- το υψηλότερο κόστος για παροχή γλυκού νερού εξαιτίας της έλλειψης του ή χαμηλότερη παραγωγή Υδροηλεκτρικών Εγκαταστάσεων λόγω προσάμμωσης,

- πρόστιμα, νέοι κρατικοί κανονισμοί από τις τοπικές κοινότητες που χάνουν τις υπηρεσίες οικοσυστήματος λόγω εταιρικών δραστηριοτήτων,
- αδυναμία αγοράς ξύλου ή χαρτιού από προστατευόμενες περιοχές με δάση.
- οι πελάτες να στραφούν σε άλλους προμηθευτές που προσφέρουν προϊόντα με μικρότερες επιπτώσεις στο οικοσύστημα ή εφαρμογή νέων βιώσιμων πολιτικών για τις προμήθειες από Κυβερνήσεις.

#### **Ευκαιρίες όπως :**

- αύξηση της αποτελεσματικότερης χρήσης νερού ή η κατασκευή υγρότοπου, ώστε να εξαλειφθεί η ανάγκη για νέες υποδομές επεξεργασίας νερού,
- συμμετοχή των κυβερνήσεων να αναπτύξουν πολιτικές και κίνητρα για την προστασία ή την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων που παρέχουν υπηρεσίες,
- εφαρμογή και η επικοινωνία βιώσιμης αγοράς, λειτουργίας και επενδυτικών πρακτικών,
- εισαγωγή νέων προϊόντων και υπηρεσιών που μειώνουν τις επιπτώσεις στα οικοσυστήματα ή συμμετέχουν σε αναδυόμενες αγορές για την παγίδευση του διοξειδίου του άνθρακα και την προστασία των λεκανών απορροής.

Στη χρηματοδότηση επιχειρήσεων μπορεί να προκύψουν κίνδυνοι, όπως οι τράπεζες να εφαρμόσουν αυστηρότερες απαιτήσεις για δάνεια προς αυτές.

Αντίθετα βέβαια οι τράπεζες μπορεί να προσφέρουν ευνοϊκότερους όρους του δανείου ή των επενδυτών, σε εταιρείες που προμηθεύουν προϊόντα και υπηρεσίες που βελτιώνουν την αποδοτικότητα της χρήσης των πόρων ή την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων.

Πολλές εταιρείες, όταν επενδύουν σε έργα, δεν έχουν πλήρη επίγνωση της έκτασης της εξάρτησης και των επιπτώσεων των δράσεων τους στα οικοσυστήματα και τις πιθανές προεκτάσεις. Αρκετά νέα εργαλεία και μεθοδολογίες μπορούν να βοηθήσουν τον ιδιωτικό τομέα στην αξιολόγηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος.

Αναφέρεται πάλι το παράδειγμα όπου στις χώρες της Βαλτικής επιστήμονες και τοπικές αρχές εφαρμόζουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση σχεδιασμού για τα οικοσυστήματα των λιβαδικών εκτάσεων. Αναπτύσσοντας ένα ολοκληρωμένο εργαλείο σχεδιασμού, που βασίζεται σε GIS τεχνολογία (γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών), βοηθούν στην επιλογή της καλύτερης λύσης διαχείρισης των βοσκοτόπων και των χορτολιβαδικών εκτάσεων.



### 3.2.5 Οικονομική των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας

Σύμφωνα με την παγκόσμια πρωτοβουλία η Οικονομική των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας (The Economics of Ecosystem and Biodiversity – TEEB), οι υπηρεσίες οικοσυστήματος είναι η άμεση και έμμεση συνεισφορά των οικοσυστημάτων στην ανθρώπινη ευημερία.

Τον Μάιο 2011, η ΕΕ ενέκρινε την ανακοίνωση «Η ασφάλεια ζωής μας, το φυσικό μας κεφάλαιο: Μια στρατηγική της ΕΕ για τη βιοποικιλότητα με ορίζοντα το 2020» (COM [2011] 244). Στόχος για το 2020 ήταν η ανάσχεση της υποβάθμισης των οικοσυστημικών υπηρεσιών και η αποκατάστασή τους όσο είναι εφικτό.

Ο 2ος στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι: «Μέχρι το 2020, τα οικοσυστήματα και οι υπηρεσίες τους διατηρούνται και ενισχύονται με τη δημιουργία πράσινων υποδομών και την αποκατάσταση τουλάχιστον του 15% των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων.» Αυτό αφορά τη χαρτογράφηση και την αξιολόγηση της κατάστασης των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο υιοθέτησε την ανακοίνωση με ψήφισμα τον Απρίλιο 2012.

Τον Μάιο 2013, η ΕΕ υιοθέτησε την ανακοίνωση «Πράσινες υποδομές (GI) – Βελτίωση του Φυσικού Κεφαλαίου της Ευρώπης», την οποία ενέκρινε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο τον Δεκέμβριο 2013. Ορίζει την πράσινη υποδομή ως «στρατηγικό σχεδιασμό του δικτύου των φυσικών και ημι-φυσικών περιοχών με άλλες περιβαλλοντικές λειτουργίες που έχουν σχεδιαστεί και διευθύνονται με σκοπό την παροχή ποικίλων υπηρεσιών οικοσυστήματος.»

Η έννοια της πράσινης υποδομής εστιάζει στην ανάπτυξη των υπηρεσιών οικοσυστήματος με την ενσωμάτωση φυσικών λύσεων στη χωροταξία και την εδαφική ανάπτυξη. (*greenspace Green InfraNet*)

Το Εγχειρίδιο Οδηγίες για τα Οικονομικά των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας “THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY” (TEEB) ξεκίνησε από το UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP) και τους εταίρους κατά τη διάρκεια της Διάσκεψης για τη Βιοποικιλότητα στο Trondheim στις 28 Μαΐου 2013.

Το Εγχειρίδιο αναπτύχθηκε μετά από σχετικά αιτήματα από χώρες που ενδιαφέρονται για την ανάληψη μελέτης, προκειμένου να επιτύχουν μια βιώσιμη διαχείριση των φυσικών τους πόρων. Παρέχει την τεχνική και επιχειρησιακή καθοδήγηση για το πώς οι χώρες μπορούν να διεξάγουν μια τέτοιου είδους μελέτη. Περιγράφονται τα διάφορα βήματα που μπορούν να γίνουν για να ξεκινήσει και να ολοκληρωθεί μια μελέτη ανακοινώνοντας τα πορίσματά της και εφαρμόζοντας τις συστάσεις της μελέτης. Το Εγχειρίδιο καθοδήγησης είναι μέρος του έργου «Αντανακλώντας τις τιμές των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας στη χάραξη πολιτικής», που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Το Εγχειρίδιο καθοδήγησης αναπτύχθηκε από το UNEP, το Helmholtz Centre for Environmental Research (UFZ), το Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit (GIZ) και το Ινστιτούτο Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Πολιτικής (IEEP) μεταξύ άλλων.

Το εγχειρίδιο δεν προορίζεται να είναι περιοριστικό, αλλά μάλλον παρέχει οδηγίες και κατευθύνσεις για την εφαρμογή του ΤΕΕΒ, η οποία πρέπει να προσαρμοστεί σύμφωνα με τις ειδικές περιστάσεις και τους στόχους της κάθε χώρας. Περιγράφει επίσης τα κριτήρια ποιότητας και πληρότητας για μια τέτοια μελέτη για να εγκριθεί επισήμως από την Συμβουλευτική Επιτροπή της διεθνούς πρωτοβουλίας ΤΕΕΒ.

### 3.3 Χαρτογράφηση υπηρεσιών οικοσυστήματος

Η ανάγκη για θεμελιώδεις αλλαγές στον τρόπο κατανόησης και αξιολόγησης των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους από την κοινωνία οδηγεί στη χαρτογράφηση και αξιολόγηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος. Οι ενέργειες αυτές σύμφωνα και με όσα προαναφέρθηκαν, είναι μια πολύπλοκη και μακροχρόνια διαδικασία που απαιτεί τη διερεύνηση της δυναμικής μεταβολής της συνολικής αξίας των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Η αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών μπορεί να περιλαμβάνει α) αναγνώριση χωρικών προτύπων πολλαπλών υπηρεσιών β) διερεύνηση των σχέσεων / αλληλεπιδράσεων μεταξύ των υπηρεσιών και γ) αποτύπωση της πολύ-λειτουργικότητας τους.

Ο συνδυασμός διάφορων εργαλείων (Τηλεπισκόπηση, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Οικολογία τοπίου) μπορούν να εκτιμήσουν και να αποτυπώσουν την παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Στη χώρα μας τέτοιου είδους μελέτη έχει γίνει από το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΤΕΙ Ιονίων Νήσων «ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ» *Lorilla R. S., Ποιραζίδης Κ., Καλογήρου Σ., Μαρτίνης Α., Αθήνα 2016*

Στόχοι της εργασίας ήταν η καταγραφή και χαρτογράφηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών στα Ιόνια Νησιά την περίοδο 1985–2011. Για τη χαρτογράφηση χρησιμοποιήθηκαν απλοί και σύνθετοι δείκτες και για ορισμένες οικοσυστημικές υπηρεσίες εφαρμόστηκαν πολύ-παραγοντικά μοντέλα.

**Πίνακας 3.1:** Μέθοδοι χαρτογράφησης οικοσυστημικών υπηρεσιών

Οικοσυστημική Υπηρεσία	Δείκτης / Μέθοδος Χαρτογράφησης
Διατροφή από καλλιέργειες	Καλλιεργήσιμες εκτάσεις
Πρώτες ύλες από τη ξυλεία	Δασικές και αγρό-δασικές εκτάσεις
Βιομάζα βάσει φυτών	Ενισχυμένος δείκτης βλάστησης EVI
Αποτροπή της διάβρωσης	Revised Universal Soil Loss Equation
Ρύθμιση του κλίματος	Επίγεια και υπέργεια αποθήκευση άνθρακα
Διατήρηση των σημαντικών πληθυσμών	Δείκτης ποικιλότητας Shannon
Αναψυχή	Πολύ-παραγοντικό μοντέλο παροχής αναψυχής

Πίνακας 3.1: Μέθοδοι χαρτογράφησης οικοσυστημικών υπηρεσιών ..... 3-18

## **4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΥΘΕ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΙΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ**

### **4.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια και περιβάλλον**

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται οι επιπτώσεις που προκαλούνται στο φυσικό περιβάλλον, στις οικοσυστημικές υπηρεσίες και τις τοπικές κοινωνίες από τη λειτουργία των έργων παραγωγής Υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Η δυνατότητα παραγωγής Υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι μια υπηρεσία που παρέχουν στον άνθρωπο τα οικοσυστήματα. Η παραγωγή αυτή μέσω υδροηλεκτρικών έργων θεωρείται φιλική προς το περιβάλλον, ανήκοντας στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως επειδή τέτοιου είδους έργα δεν εκπέμπουν αέρια θερμοκηπίου.

Η κατασκευή μεγάλων Υδροηλεκτρικών έργων συχνά απαιτεί εκτροπή μεγάλου τμήματος ποταμού, αφήνοντας τμήματα της κοίτης του να στεγνώσουν. Υδροηλεκτρικά φράγματα έχουν κατακλύσει δάση, έχουν μειώσει περιοχές αλιείας προκαλώντας αρνητικές επιδράσεις στις τοπικές αγροτικές οικονομίες, που εξαρτώνται από αυτούς τους πόρους.

Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από φράγματα μπορεί ακόμα να αποτελέσει πηγή ρύπανσης των υδάτων. Οι επιστήμονες έχουν αναγνωρίσει επίσης ότι η λειτουργία των μεγάλων υδροηλεκτρικών φραγμάτων μπορεί να προκαλέσει ρύπανση με την αλλαγή της θερμοκρασίας και των χημικών ιδιοτήτων του νερού, που κατακρατείται, βλάπτουν δε και τη βιολογική ακεραιότητα των οικοσυστημάτων των ποταμών.

Επί πλέον έχει διαπιστωθεί ότι οι σωρευτικές επιπτώσεις των πολλαπλών υδροηλεκτρικών φραγμάτων είναι συχνά πολύ μεγαλύτερη από το απλό άθροισμα των άμεσων επιπτώσεών τους. Μια σειρά από φράγματα μπορεί να επηρεάσει σοβαρά τα οικοσυστήματα μιας ολόκληρης λεκάνης απορροής, ακόμη και αν η λειτουργία κάθε επιμέρους φράγματος φαίνεται να έχει σχετικά χαμηλό αντίκτυπο σ' αυτά, όταν εξετάζονται μεμονωμένα. (*University of California 1996*)

Η έκταση αυτής της αρνητικής επίπτωσης μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη όταν συνδυάζεται με μια ολόκληρη σειρά από άλλες απειλές σε ποτάμια όπως η κακή ποιότητα του νερού ή η αυξανόμενη ζήτηση νερού.

Η εμπειρία που αποκτήθηκε από τη λειτουργία μεγάλων Υδροηλεκτρικών φραγμάτων δείχνει ότι είναι υπεύθυνα για την μερική ή πλήρη εξαφάνιση ενός αριθμού ειδών πανίδας, έχοντας επί πλέον σημαντική συμβολή στην απώλεια βιοποικιλότητας των υδρόβιων οργανισμών. (*National Marine Fisheries Service*)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια δημιουργεί πολλά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται, όπως η άρδευση, ύδρευση, τον έλεγχο των πλημμυρών και την αναψυχή. Ωστόσο, η μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια περιλαμβάνει επίσης μια περίπλοκη σχέση με την

περιβαλλοντική ακεραιότητα. Για παράδειγμα το Φράγμα του Ασουάν της Αιγύπτου έχει γίνει σύμβολο των οικολογικών επιπτώσεων των έργων αυτών.

Τα τελευταία χρόνια έχει προκληθεί δημόσια αντίθεση για μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα. Ορισμένες οργανώσεις υποστηρίζουν ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε μεγάλους ταμιευτήρες είναι παρόμοιες με εκείνες των θερμικών μονάδων ισοδύναμης ισχύος. Άλλοι ακόμη ισχυρίζονται ότι τα ακραία καιρικά φαινόμενα στη νότια Κίνα μπορεί να σχετίζονται με το Φράγμα των Τριών Φαραγγιών. (*Mingyue Pang a, Lixiao Zhang a,n, SergioUlgiati b, Changbo Wang, 2014*)

Παρά το γεγονός ότι τα επιχειρήματα αυτά δεν έχουν ακόμη επιβεβαιωθεί πλήρως, η ισορροπία των ωφελειών και των ζημιών είναι πράγματι μια ανησυχία για τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα. Η λήψη αποφάσεων ζυγίζοντας τα πλεονεκτήματα έναντι των ζημιών είναι ένα δύσκολο έργο. Έτσι, η ανάπτυξη των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων σε όλο τον κόσμο έχει γίνει αμφιλεγόμενη και η υλοποίηση πολλών έργων έχει καθυστερήσει ή ακυρωθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, λόγω της έντονης αντίδρασης οργανώσεων ακτιβιστών.

Στην εποχή μας, όπου η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από ανθρωπογενείς ενέργειες είναι μεγάλη, η ανάπτυξη έργων ενεργειακών πηγών χαμηλών εκπομπών πρέπει να ενθαρρύνεται, αλλά η εξέλιξη αυτή πρέπει να είναι προστατευτική του φυσικού μας περιβάλλοντος. Ο σχεδιασμός των έργων πρέπει να γίνεται με υπεύθυνο τρόπο έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται η ικανότητα των κοινοτήτων να απολαύσουν τα ποτάμια της πατρίδα τους και να προστατεύεται η άγρια ζωή και οι πληθυσμοί των ψαριών.

#### 4.1.1 Μείωση του CO<sub>2</sub>

Με βάση το πρωτόκολλο του Κιότο και των μηχανισμών που δημιουργήθηκαν, όπως ο Μηχανισμός Ανάπτυξης Clean Development Mechanism (CDM) πολλές εταιρείες επένδυσαν στην αγορά διοξειδίου του άνθρακα, δηλαδή σε έργα μείωσης των εκπομπών ή μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου, έχοντας αποκτήσει μεγάλα οικονομικά οφέλη.

Το CDM έχει γίνει πια ένας καθιερωμένος διεθνής μηχανισμός χρηματοδότησης δημιουργώντας δισεκατομμύρια κέρδους τώρα και στο μέλλον από τα έσοδα του άνθρακα, και αξιοποιώντας περισσότερες επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και σε άλλους τομείς.

Η παγκόσμια αγορά άνθρακα παρουσιάζει εξαιρετικές ευκαιρίες χρηματοδότησης για έργα υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Δεδομένου ότι στις περισσότερες χώρες η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κυριαρχείται από θερμικούς σταθμούς με χρήση ορυκτών καυσίμων, η μείωση των εκπομπών μπορεί να είναι πολύ μεγάλη. Η ποσότητα του CO<sub>2</sub> που αντισταθμίζεται από παραγωγή 1 MWh των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ποικίλλει από δίκτυο σε δίκτυο, από το χαμηλό των 0.25T CO<sub>2</sub> / MWh έως το υψηλό των 1.1t CO<sub>2</sub> / MWh. (*Paul Soffe, Ruth Whittington and Sumalee Khosla, 2006*)

Οι περιβαλλοντικές ανησυχίες θα πρέπει να είναι στην πρώτη γραμμή του CDM και κάθε έργο θα πρέπει να πληροί τα κριτήρια της βιώσιμης ανάπτυξης της χώρας υποδοχής. Για τα έργα που είναι μεγαλύτερα από 20 MW, η ΕΕ απαιτεί να τηρούνται τα διεθνή κριτήρια και κατευθυντήριες γραμμές της Παγκόσμιας Επιτροπής για τα Φράγματα (World Commission on Dams publication, *Dams and Development*). Έτσι ένα νέο πλαίσιο για τη λήψη αποφάσεων, έχει δημιουργηθεί, για τη περίπτωση που οι πιστώσεις πρόκειται να πωληθούν στο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ.

Στο πλαίσιο αυτό και όσον αφορά τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα, με μέγιστη ισχύ μέχρι 15 MW καθορίστηκαν απλουστευμένες ρυθμίσεις και διαδικασίες στο συνέδριο της UNFCCC (COP 7 - η «Μαρακές», 2001) μεταξύ των οποίων: απλοποιημένη γραμμή βάσης, οι απαιτήσεις παρακολούθησης, καθώς και η ικανότητα για «πακέτο» πολλών παρόμοιων έργων από κοινού για να εξαπλωθεί η επιβάρυνση του κόστους.

Κατά τη διάσκεψη της Κοπεγχάγης το Νοέμβριο του 2009 για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τα κράτη-μέλη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών έθεσαν στόχο τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας κατά 2 °C σε σχέση με την προ-βιομηχανική εποχή.

Ο στόχος αυτός είναι δυνατόν να επιτευχθεί εφόσον η συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σταθεροποιηθεί στα 450 ppm. Αυτό σημαίνει ότι, παγκοσμίως, το επίπεδο των εκπομπών πρέπει να μειωθεί δραστικά, ώστε μέχρι το 2050 να περιοριστεί στο 50% περίπου του αντίστοιχου επιπέδου του 1990.

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ψήφισε δέσμη μέτρων “Κλίμα και Ενέργεια” τον Ιούνιο του 2009, η οποία αποτελείται από τέσσερα νομοθετικά πλαίσια, συμπληρωματικά μεταξύ τους που σε γενικές γραμμές περιλαμβάνει:

- Αναθεώρηση του μηχανισμού εμπορίας αδειών εκπομπής CO<sub>2</sub> (ETS), με εφαρμογή ανώτατου ορίου για τα δικαιώματα εκπομπών από το 2013 και σταδιακή μείωσή τους μέχρι και 21% έως το 2020 σε σύγκριση με το 2005, και αντικατάσταση από το 2013 της δωρεάν διανομής δικαιωμάτων από την πλήρη δημοπράτησή τους.
- Δεσμευτικό όριο εκπομπών για το 2020, για κάθε χώρα - μέλος ανάλογα με τη σχετική του ευημερία.
- Δεσμευτικούς εθνικούς στόχους για είσοδο των ΑΠΕ, οι οποίοι θα οδηγήσουν σε μερίδιο των ΑΠΕ 20% στην παραγωγή ενέργειας στην Ευρώπη μέχρι το 2020.

Συνεπώς η εθνική ενεργειακή πολιτική πρέπει να θέσει σαν στόχους της :

- ✓ συνεχή και δραστική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα της ενέργειας, προς μια οικονομία ιδιαίτερα χαμηλών εκπομπών,
- ✓ σταδιακή απεξάρτηση από το πετρέλαιο,
- ✓ ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ,

- ✓ αξιόπιστη και επαρκή παροχή ενέργειας και ενεργειακών υπηρεσιών σε κάθε καταναλωτή, και
- ✓ επίτευξη των κατά το δυνατόν περισσότερο ανταγωνιστικών τιμών και κόστους της ενέργειας

Η Ελλάδα έχει σημαντικό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και επομένως είναι δυνατή η μελλοντική ανάπτυξη της ηλεκτροπαραγωγή μέσω των ανανεώσιμων πηγών αξιοποίησης των υδάτων. Η οργάνωση ενός συστήματος ηλεκτροπαραγωγής με συνεισφορά των ΜΥΗΕ μπορεί να θεωρηθεί μια οικονομική και τεχνική πρόκληση για τη χώρα μας.

Τέλος, αναφέρεται ότι το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στην συνεδρίασή του στις 15.02.2017 ενέκρινε τροπολογίες για την τροποποίηση της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ για το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (CO<sub>2</sub>). Συγκεκριμένα, αποφάσισε ότι στο Ταμείο Εκσυγχρονισμού θα ενταχθούν οι χώρες των οποίων το ΑΕΠ μέχρι το 2015 ήταν κάτω του 60% του μέσου κοινοτικού όρου. Έτσι, στις χώρες αυτές συμπεριλήφθηκε και η Ελλάδα. Παράλληλα, στην απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου προβλέφθηκε ειδική διάταξη για την ένταξη της Ελλάδας και στο Μηχανισμό Μεταβατικής Δωρεάν Κατανομής Δικαιωμάτων (CO<sub>2</sub>).

#### **4.2 Γενικές επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη λειτουργία ΜΗΥΕ**

Οι προβληματισμοί που έχουν εκδηλωθεί τα τελευταία χρόνια από περιβαλλοντικές οργανώσεις για τις επιπτώσεις που προκαλεί στο περιβάλλον η μεγάλη κλίμακας παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, ως «καθαρή ενέργεια» έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων (ΜΥΗΕ), μετά από μείωση που είχε παρουσιαστεί τις τελευταίες δεκαετίες, ως μια καλύτερη λύση για την παραγωγή ενέργειας.

Είναι αποδεκτό πια ότι η ενέργεια των μικρών υδροηλεκτρικών είναι «πράσινη» και «καθαρή» προκαλώντας μικρές αρνητικές επιπτώσεις στο τοπικό περιβάλλον σε αντίθεση με μεγάλα φράγματα που προκαλούν μεγάλο εύρος αρνητικές επιπτώσεις στα παραποτάμια οικοσυστήματα.

Έτσι η πεποίθηση ότι τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα είναι πηγές καθαρής ενέργειας με λίγα οικολογικά προβλήματα έχει οδηγήσει την ταχεία επέκταση των εγκαταστάσεων τους παγκόσμια, ως υποκατάστατα των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων.

Βέβαια από τα έργα παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας ανεξαρτήτως μεγέθους, προκαλούνται περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις που η μελέτη και ο προγραμματισμός του κάθε έργου πρέπει να λαμβάνει υπόψη.

Είναι εύκολα κατανοητό ότι τα προβλήματα που προκαλούνται από τα ΜΥΗΕ είναι παρόμοιας φύσης με εκείνα που συνδέονται με μεγάλης κλίμακας παραγωγή

υδροηλεκτρικής ενέργειας, αλλά τα προβλήματα αυτά θεωρούνται πολύ μικρά για να εμπνέουν ανησυχία (*Διεθνής Οργανισμός Ενέργεια*, 1998).

**Πίνακας 4.1:** Επιπτώσεις – Μέτρα Αντιμετώπισης

Πιθανές αρνητικές επιπτώσεις	Μέτρα Αντιμετώπισης
Διακόπτεται η συνέχεια του ποταμού και σταματά η φυσική ροή του νερού	Αφήνεται ελάχιστη συνεχής παροχή στη κοίτη για τη διατήρηση του οικοσυστήματος
Ελαττώνεται η στερεομεταφορά	Ενίσχυση των θερινών παροχών
Διακόπτεται η μετακίνηση των μεταναστευτικών ειδών της ιχθυοπανίδας	“Τεχνητές δίοδοι ιχθύων” Εμπλουτισμός των ταμιευτήρων με διάφορα είδη ψαριών
Πιθανές επιπτώσεις σε ανεξερεύνητες αρχαιολογικές θέσεις ή βυζαντινά μνημεία	Διάσωση και ανάδειξη των μνημείων
Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον	Αποκατάσταση και αποζημίωση των θιγομένων κατοίκων

*Πηγή: Προμελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΠΠΕ). Κατασκευή και εκμετάλλευση του Υδροηλεκτρικού Έργου (Υ-Η.Ε) Ελαφιού στον ποταμό Αλιάκμονα, στο Νομό Γρεβενών. Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, 2007*

Τα αποτελέσματα αξιολόγησης των οικολογικών επιπτώσεων που προκαλούνται από ΜΥΗΕ δείχνουν ότι η περιοδική κατάντη ξήρανση του ποταμού είναι ίσως ο μεγαλύτερος συνεισφέρων παράγοντας οικολογικών επιπτώσεων που σχετίζεται με τη λειτουργία τους.

Η πρόκληση στο σχεδιασμό ΜΥΗΕ είναι να αποφευχθούν κατά το δυνατόν οι απώλειες αυτές προκαλώντας σχετικά μικρό αντίκτυπο στο περιβάλλον.

Σημειώνεται ότι ο αντίκτυπος της εγκατάστασης ΜΥΗΕ που προκαλείται στους πληθυσμούς των ψαριών είναι μικρότερης σημασίας, χωρίς δυνατότητα σύγκρισης με εκείνα των μεγάλων φραγμάτων.

Με την εντατική ανάπτυξη καταρράκτη σε ποτάμια σε συνδυασμό με την εποχιακή ξηρασία και τη χρήση νερού για άρδευση, πολλά φυτά υποφέρουν περιοδικά. Τα περισσότερα φυτά βέβαια χρησιμοποιούν πλήρως τις κατάντη οικολογικές ροές, οι οποίες απαιτούνται για τη διατήρηση της υγείας του ποτάμιου οικοσυστήματος.

Επιπλέον, η εκτροπή της ροής του νερού είναι επιβλαβής για την προστασία της πολυμορφίας των μακροασπονδύλων των ποτάμιων οικοσυστημάτων. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι η λειτουργία ενός ΜΥΗΕ επηρεάζει τα οικοσυστήματα των ποταμών σε ορισμένες εκτάσεις. Κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων ΜΥΗΕ, πολλά ποτάμια οικοσυστήματα υποβαθμίζονται λόγω και της υπερεκμετάλλευσης των υδάτινων πόρων σήμερα.

Τα προβλήματα των ΜΥΗΕ μπορεί να σχετίζονται επίσης με την ταχεία, μη ελεγχόμενη ανάπτυξη και ασταθή λειτουργία τους.



Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα είναι γενικά φιλικά προς το περιβάλλον και είναι απίθανο να επηρεάσουν το τοπικό κλίμα αρνητικά. Αν και το μεγάλο σώμα του νερού που δημιουργείται, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της τοπικής θερμοκρασίας από ψύξη και να δημιουργήσουν ευχάριστη αίσθηση, παρά την κάποια αύξηση της υγρασίας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η ποιότητα του αέρα είναι επίσης πιθανό να βελτιωθεί λόγω της παροχής οξυγόνου στην ατμόσφαιρα από τη παρουσία μεγάλου όγκου νερού.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής μπορεί να προκληθεί ατμοσφαιρική ρύπανση από την εκπομπή σωματιδίων σκόνης και αερίων. Ηχορύπανση μπορεί να προκαλέσει η κατασκευή δρόμων, η υλοτομία και η εξόρυξη ξυλείας, Η λειτουργία βαρέων μηχανημάτων και οι ανατινάξεις βράχων. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για να κρατήσει τέτοια ρύπανση στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο, έτσι ώστε να μη δημιουργεί κίνδυνο για την υγεία του τοπικού πληθυσμού και ενόχληση για την άγρια ζωή.

Η διαχείριση των κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων και τα οφέλη της υδροηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή.

Η αναγκαιότητα ολοκληρωμένης διαχείρισης για την προστασία του περιβάλλοντος μέσω κατάλληλων μέτρων για την πρόληψη ή την άμβλυση των δυσμενών επιπτώσεων για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την ελαχιστοποίηση της απώλειας της οικολογικής αξίας των ενδιαιτημάτων, μέσω της αποκατάστασης ή βελτίωσης των οικοτόπων είναι επιβεβλημένη. Στα περισσότερα κράτη και στην Ελλάδα, βάσει Νομοθεσίας, εκπονούνται παράλληλα με τις μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Σχέδια Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος.

Η έλλειψη συνολικών αναλύσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τη λειτουργία των ΜΥΗΕ περιορίζει τις ευκαιρίες για αναγνώριση εκ των προτέρων πιθανών επιπτώσεων και τη λήψη επανορθωτικών μέτρων. Πάντως οι διαθέσιμες Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αυτού φαίνεται να συμβάλλουν σε θετική στάση ανάπτυξης ΜΥΗΕ.

Από τη κατασκευή και λειτουργία ενός φράγματος προκύπτουν κύρια οφέλη συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως ο έλεγχος των πλημμυρών, η συγκράτηση του νερού (για ύδρευση, γεωργία και βιομηχανία) και παράπλευρα οφέλη, όπως τη θαλάσσια τροφή, τον τουρισμό, τον αθλητισμό νερού κ.λ.π. Όλα αυτά τα οφέλη συγκαταλέγονται στις παροχές των έργων υδροηλεκτρικών σταθμών που οδηγούν **στην αιεφόρο ανάπτυξη.**

Προφανώς, κατά την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων του κάθε έργου, μια εναλλακτική λύση με υψηλότερη αναλογία οφέλους / κόστους (Benefit / Cost) έχει την υψηλότερη προτεραιότητα.

Βέβαια στην αξιολόγηση και την οικονομική ανάλυση, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που οφείλονται στην υλοποίηση αναπτυξιακών έργων άσχετα με το τι σχέση έχουν με τους κανόνες που διέπουν την αγορά.

Η αναγνώριση και η εξέταση του εξωτερικού κόστους και η μετατροπή του σε εσωτερικές δαπάνες είναι η κύρια βάση της οικονομίας του περιβάλλοντος (*Economical Analysis of Environmental impact, 1994*)

Οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις των έργων φραγμάτων και υδροηλεκτρικών μονάδων δεν έχουν μελετηθεί σε βάθος, όπως τα οικονομικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των έργων και δεν έχουν ακόμα άμεσο αντίκτυπο στην οριστικοποίηση της επιλογής της τεχνικής λύσης.

Συνήθως στις τεχνικές και οικονομικές μελέτες των υδροηλεκτρικών μονάδων, η οικονομική αποτίμηση των επιπτώσεων του έργου σχετικά με την περιβαλλοντική και την κοινωνική διάσταση δεν υπολογίζονται και το εξωτερικό κόστος (περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος) των έργων δεν προσδιορίζεται.

Ο υπολογισμός δεν αφορά μόνο τις αρνητικές επιπτώσεις αλλά και τις θετικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει το έργο στο περιβάλλον.

Ο καθορισμός μιας μεθόδου η οποία θα προσδιορίζει τις επιπτώσεις της ανάπτυξης και θα παρέχει μια συστηματική αξιολόγηση των επιπτώσεων ΜΥΗΕ στις οικοσυστημικές υπηρεσίες συνδυάζοντας την παραγωγή ενέργειας και την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων θεωρείται απαραίτητη. Τα αποτελέσματα αυτής της αξιολόγησης μπορεί να δώσουν μια σαφή εικόνα των οικολογικών επιπτώσεων της ανάπτυξης ΜΥΗΕ σε σχέση με την ασταθή διαθεσιμότητα του νερού και να προσδιορίσει βασικούς παράγοντες για την μετρίαση των αρνητικών συνεπειών στις παρεχόμενες υπηρεσίες των οικοσυστημάτων.

Η εγκατάσταση ΜΥΗΕ αξίζει να αναπτυχθεί αποτελεσματικά και να προωθηθούν διαδικασίες για μια καλύτερη ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης. Για το λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη λεπτομερής και συστηματική αξιολόγηση των οικολογικών επιπτώσεων των ΜΥΗΕ, και σύνταξη προτάσεων για μεθοδολογίες που μπορούν να ενσωματώσουν οικονομικές και οικολογικές προοπτικές.

#### 4.2.1 Μέθοδος εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους για φράγματα και παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας

Στις περισσότερες χώρες του κόσμου, οι μελέτες περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων γίνονται σύμφωνα με την εθνική κατευθυντήρια γραμμή της κάθε χώρας και τις διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές, όπως αυτές της Παγκόσμιας Τράπεζας.

Οι γενικές αρχές της εκτίμησης περιβαλλοντικού κόστους μπορεί να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Εκπόνηση Μελετών εκτίμησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, προκειμένου να καθοριστούν οι αρνητικές και θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του εν λόγω έργου.

- Ταξινόμηση των επιπτώσεων σύμφωνα με τις προδιαγραφές των επιπτώσεων του έργου, συμπεριλαμβανομένου του τύπου (θετικές ή αρνητικές), το ποσό της έντασης, την έκταση, το αν είναι αναστρέψιμη ή μη κ.λ.π.
- Εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους των επιπτώσεων.

Η κατάταξη των επιπτώσεων στο στάδιο της αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων γίνεται με βάση τις προδιαγραφές τους καθώς και το είδος των επιπτώσεων (θετικές ή αρνητικές), το ποσό της έντασης, το πεδίο εφαρμογής (βαθμό), το αν είναι αναπόφευκτη ή αναστρέψιμη

Για τον καθορισμό των επιπτώσεων και την εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κάποιοι δείκτες που περιγράφονται ως εξής :

Στοιχεία που παρατίθενται κατωτέρω προέρχονται από τη διάλεξη Hydropower facilities with respect to their social and environmental effects, Nader Najmi Iran, 2006.

- Ένταση

Οι επιπτώσεις ως προς την ένταση τους κατατάσσονται από ασήμαντη, μικρή, μέτρια, έως υψηλή ή σοβαρή. Για τον καθορισμό των κοινωνικών δαπανών των έργων, είναι αναγκαίο να εξεταστούν οι επιπτώσεις με υψηλή ή σοβαρή ένταση και στη συνέχεια μπορούν να υπολογιστούν οι επιπτώσεις με μέτρια ένταση. Η εκτίμηση του κόστους των κοινωνικών επιπτώσεων με μικρή ή ασήμαντη ένταση δεν έχει συγκεκριμένη αξία.

- Πεδίο εφαρμογής

Οι επιπτώσεις έχουν διαφορετικό πεδίο εφαρμογής της επιρροής τους. Καθοριστικό για την περιοχή επιρροής είναι η έκταση της.

- Αναπόφευκτο και Πιθανό

Από αναπόφευκτη άποψη, οι επιπτώσεις είναι πιθανές ή βέβαιες. Για τον καθορισμό των κοινωνικών δαπανών των πιθανών επιπτώσεων, θα πρέπει να εκτιμηθεί η πιθανότητα αυτού του αντίκτυπου και του κόστους για το έργο. Στη συνέχεια, ο δείκτης πιθανότητα πολλαπλασιάζεται με την εκτιμώμενη αξία. Ωστόσο, προτείνεται μόνο για την εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους ορισμένων επιπτώσεων.

- Αναστρέψιμες και μη αναστρέψιμες

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις χωρίζονται σε τρεις ομάδες από την άποψη της αποκατάστασης ως εξής:

- Μη αναστρέψιμες επιπτώσεις: το περιβάλλον δεν μπορεί να επανέλθει στην πρωτογενή κατάσταση του.

- Αναστρέψιμες επιπτώσεις: στις περιπτώσεις αυτές το περιβάλλον μπορεί να επανέλθει σε πρωτογενή κατάσταση από ορισμένες ενέργειες.

- Εν μέρει αναστρέψιμες επιπτώσεις: το περιβάλλον μπορεί να επανέλθει εν μέρει στην πρωτογενή κατάσταση του από ορισμένες ενέργειες.

Η προσέγγιση για την εκτίμηση του κοινωνικού κόστους είναι παρόμοια για αναστρέψιμες και μη αναστρέψιμες επιπτώσεις. Με άλλα λόγια, για μια αναστρέψιμη επίδραση, το κόστος επισκευής θα πρέπει να εξεταστεί με οικονομικούς υπολογισμούς, αλλά και για τις μη αναστρέψιμες επιπτώσεις θα πρέπει να εκτιμηθούν το κόστος αποκατάστασης. Η διαφορά τους είναι ότι για αναστρέψιμες επιπτώσεις, οι δευτερεύουσες θετικές επιπτώσεις από αυτές πρέπει επίσης, να ληφθούν υπόψη αλλά και για μη αναστρέψιμες επιπτώσεις οι δευτερογενείς επιπτώσεις δεν θα συμβούν και έτσι το περιβαλλοντικό τους κόστος θα μπορούσε να μην εκτιμηθεί.

• Ελεγχόμενες και ανεξέλεγκτες επιπτώσεις:

Το περιβαλλοντικό κόστος για τις επιπτώσεις που μπορεί να αποφευχθεί δεν πρέπει να εκτιμάται, αλλά το κόστος αποκατάστασης για αυτές τις επιπτώσεις πρέπει να υπολογίζεται και θα πρέπει να θεωρείται ως μέρος του κόστους κατασκευής του έργου. Για αναπόφευκτες επιπτώσεις, το περιβαλλοντικό κόστος θα πρέπει να υπολογιστεί.

Η επιλογή της μεθόδου αποτίμησης και το κόστος εκτίμηση των διαφόρων επιπτώσεων

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την αποτίμηση των εξωτερικών περιβαλλοντικών δαπανών ή την μετατροπή τους σε εσωτερικό κόστος. Δύο κύριες προσεγγίσεις για την αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι οι εξής:

A- Αντικειμενική προσέγγιση αποτίμησης: Αποτελείται από μεταβολές στην παραγωγικότητα, ευκαιρία κόστους, κόστος αντικατάσταση και μετεγκατάσταση

B- Υποκειμενική προσέγγιση αποτίμησης: Αποτελείται από προληπτική προσέγγιση κόστους/

Πλήρης περιγραφή των μεθόδων αυτών είναι διαθέσιμες σε διάφορες αναφορές που αφορούν το περιβάλλον και την οικονομία.

Προκύπτει ότι η εκτίμηση των περιβαλλοντικών οφελών και του κόστους σε μελέτες υδροηλεκτρικών σταθμών είναι δυνατή. Η εκτίμηση αυτή μπορεί να είναι χρήσιμη για την επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής λύσης και μέγιστες ωφέλειες από τη λειτουργία εγκαταστάσεων παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Οι διεθνείς οργανισμοί που ασχολούνται με τα φράγματα (όπως ICOLD, WCD ), οι διεθνείς περιβαλλοντικές οργανώσεις θα πρέπει να παρέχουν τις κατάλληλες ρυθμίσεις, οδηγίες και μεθόδους για την εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους, προκειμένου να είναι σε θέση οι εμπλεκόμενοι να εκτιμήσουν τα μέγιστα οφέλη από τα ΜΥΗΕ, από περιβαλλοντική και κοινωνική άποψη και να επιλέξουν τη βέλτιστη λύση για την εκτέλεση τους.

### 4.3 Αλλαγές του οικοσυστήματος που προκαλούνται από ΜΥΗΕ

Οι οικολογικές επιπτώσεις, θετικές ή αρνητικές, που προκαλούνται από ορισμένες οικονομικές δραστηριότητες αφορούν τις αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία του οικοσυστήματος. Όσον αφορά την ανάπτυξη των ΜΥΗΕ, οι αλλαγές του τοπικού οικοσυστήματος αφορούν κυρίως δύο πτυχές, την ενεργειακή παραγωγή, που οφείλεται στην επένδυση εξωτερικών πόρων, γεγονός που αποδεικνύεται από τις διαταραχές του αρχικού τοπίου και κατόπιν της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων, λόγω της κατάσχεσης και της εκτροπής του νερού, που εμφανίζεται με περιοδική ξηρασία στην κατόπιν πορεία του ποταμού. Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση των αλλαγών σε ένα τοπικό οικοσύστημα απαιτεί μέτρηση αυτών των παραγόντων πριν και μετά την κατασκευή των έργων ΜΥΗΕ.

Οι κορυφαίες απειλές για τη βιοποικιλότητα του γλυκού νερού έχουν καταγραφεί από διάφορους συγγραφείς κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, καθώς και σε ερευνητικά προγράμματα, όπως η Αξιολόγηση του Οικοσυστήματος της Χιλιετίας. Μεταξύ των μεγάλων απειλών για τα υδάτινα οικοσυστήματα είναι και η υδρολογική αλλοίωση. (*K M Krchnak, B Richter, 2006*)

Η επιτυχία των έργων υδροηλεκτρικής ενέργειας στο μέλλον θα εξαρτάται από την ευαισθητοποίηση των προσεγγίσεων και των επιλογών για την προστασία και τη διατήρηση του περιβάλλοντος των ποταμών και για την κάλυψη των μακροπρόθεσμων αναγκών της βιοποικιλότητας.

Σήμερα μέσω ενός αειφόρου προγράμματος διαχείρισης των υδάτων, ο οργανισμός «The Nature Conservancy (TNC)» εργάζεται για να συνεισφέρει και βοηθήσει τους διαχειριστές του νερού, σχετικά με τα συμφέροντα διατήρησης των οικοσυστημάτων. Γίνεται προσπάθεια στο να προσδιοριστούν και να εφαρμοστούν στρατηγικές για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών σε νερό με τέτοιο τρόπο ώστε οι ροές οικολογικών νερών που απαιτούνται να διατηρήσουν τα οικοσυστήματα γλυκού νερού υγιή σε παγκόσμιο επίπεδο.

Επιδίωξη του προγράμματος είναι η κατανόηση του πώς μπορούν να επιτευχθούν περιβαλλοντικές ροές μέσω ολοκληρωμένων εργασιών στην περιοχή ενός φράγματος και μέσω διαφόρων εργασιών σε υφιστάμενα υδροηλεκτρικά έργα να βελτιωθούν οι περιβαλλοντικές επιδόσεις τους. Για την αύξηση των επιδόσεων πρέπει να επικρατήσει η αντίληψη ότι οι κοινωνικές αξίες για ένα ποτάμι βελτιστοποιείται όταν το νερό αποθηκεύεται, εκτρέπεται και κυκλοφορεί με τρόπο που να ικανοποιεί τόσο τις ανθρώπινες ανάγκες για την παραγωγή ενέργειας όσο και την παροχή νερού για δημοτικές και βιομηχανικές ανάγκες, διατηρώντας παράλληλα επαρκείς ροές για να διατηρηθεί ένα υγιές οικοσύστημα.

Πρέπει επίσης να προωθηθεί η κατανόηση των επιπτώσεων της ροής στις οικολογικές λειτουργίες των ποταμών, ο επιστημονικός προσδιορισμός των απαιτήσεων περιβαλλοντικής ροής και η ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών ροών στους γενικούς στόχους της διαχείρισης των υδάτων.

Σύμφωνα με τους K M Krchnak και B Richter (The Nature Conservancy Worldwide Office) θέματα που πρέπει να εξετασθούν, στα πλαίσια τέτοιου είδους προγραμμάτων θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- ✓ Τη σημασία της επιλογής της περιοχής εγκατάστασης του υδροηλεκτρικού έργου, λαμβάνοντας υπόψη την περιβαλλοντική ροή και την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- ✓ Διερεύνηση εναλλακτικών σχεδίων που μπορεί να βελτιώσουν τις επενδύσεις κεφαλαίου και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις.
- ✓ Την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών παροχών, συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής του ρόλου και της λειτουργίας των επιμέρους υδροηλεκτρικών φραγμάτων στο μίγμα των εγκαταστάσεων παραγωγής του δικτύου, και την εκ νέου ρύθμιση των ταμιευτήρων κατάντη των υδροηλεκτρικών φραγμάτων.
- ✓ Το ρόλο της προσαρμοστικής διαχείρισης, τονίζοντας τη σημασία της παρακολούθησης και ανατροφοδότησης, έτσι ώστε να συγκεντρώνονται συνεχώς πληροφορίες χρήσιμες για την τελειοποίηση της ενσωμάτωσης των περιβαλλοντικών παροχών σε μεγάλες επιχειρήσεις υδροηλεκτρικής ενέργειας.

#### 4.4 Αξιολόγηση επιλογών παραγωγής ενέργειας

Η προσέγγιση για την αναγνώριση και αξιολόγηση των νέων επιλογών ενέργειας, και ειδικότερα την υδροηλεκτρική παραγωγή έχει τροποποιηθεί εκτενώς μετά την έκδοση της Παγκόσμιας Επιτροπής για τα Φράγματα Έκθεση (WCD) World Commission on Damsto 2000. Το 2003, η Παγκόσμια Τράπεζα ενέκρινε τη στρατηγική του Τομέα Υδατικών Πόρων, το οποίο υποστηρίζει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση. Η στρατηγική αυτή υποστηρίζει συγκεκριμένα τις βασικές αξίες WCD και επτά στρατηγικές προτεραιότητες, μία εκ των οποίων είναι η **“Comprehensive Options Assessment”** «Ολοκληρωμένες Επιλογές αξιολόγησης». (R. Michael King, Eng. Raymond Noël, Eng. Dominique Égré Vincent Roquet, 2006)

Η στρατηγική αυτή οδήγησε σε μια νέα μεθοδολογία για την αξιολόγηση των νέων επιλογών ενέργειας, ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα οικονομικά του έργου και οι κοινωνικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες θα ληφθούν εξίσου υπόψη κατά την επιλογή της τελικής λύσης για μια εγκατάσταση υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Η μεθοδολογία αυτή αναφέρεται ως «Στρατηγική / Τομεακά Κοινωνική και Περιβαλλοντική Εκτίμηση » **“Strategic/Sectoral Social and Environmental Assessment”** (or **SSEA**). Προορίζεται να είναι ενδεικτική των σημερινών αναγκών των κυβερνήσεων και των χρηματοδοτικών φορέων. Η διαδικασία εξελίσσεται με το χρόνο σύμφωνα με τις

απαιτήσεις των περιφερειακών φορέων λήψης αποφάσεων και τους ενδιαφερόμενους επενδυτές.

Ο στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι το έργο θα έχει ευρεία αποδοχή από το κοινό, καθώς και ότι πληρούνται τα βασικά κριτήρια των τεχνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιλογών.

Προκειμένου να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, η προσέγγιση είναι να αξιολογηθούν οι πιθανές σωρευτικές επιπτώσεις του έργου και τα περιφερειακά οφέλη, και να διασφαλισθεί ότι το έργο έχει εξετασθεί στο ευρύτερο πλαίσιο μιας στρατηγικής αξιολόγησης των νέων επιλογών ενέργειας. Με τη σειρά του αυτό σημαίνει ότι η επιβεβαίωση της προτεραιότητας για κάθε συγκεκριμένο έργο πρέπει να δικαιολογηθεί με βάση τη σύγκριση με όλες τις άλλες πιθανές εναλλακτικές λύσεις, και ότι αυτή η σύγκριση καλύπτει όλους τους σχετικούς περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες.

Μια SSEA δεν αντικαθιστά την παραδοσιακή μελέτη σκοπιμότητας και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που είναι προαπαιτούμενα για την έγκριση του έργου. Η SSEA μπορεί να θεωρηθεί ως εκτίμηση ομπρέλα, για να εξασφαλιστεί ότι ένα έργο κινείται στη σωστή κατεύθυνση για τελική έγκριση και χρηματοδότηση σε σύγκριση με όλες τις εναλλακτικές επιλογές για τη κάλυψη ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα ή την περιοχή.

Η απαιτούμενη έκβαση της SSEA είναι μια στρατηγική δύναμη που παραθέτει τις διάφορες επιλογές (με τη μορφή σχεδίων) συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης, τεχνικής και οικονομικής σκοπιμότητας, καθώς και τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις, ώστε να επιτραπεί η ενημέρωση και η διαφανής διαδικασία λήψης αποφάσεων για την επιλογή των επενδύσεων.

#### **4.5 Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

Παρά το γεγονός ότι τα ΜΥΗΕ προκαλούν λίγα οικολογικά προβλήματα, λόγω του μεγέθους τους, η πρόοδος που έχει σημειωθεί δεν είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης εναρμόνιση με την προστασία του περιβάλλοντος. Οι προσωρινές και μόνιμες επιπτώσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του έργου σχετίζονται με την τοποθεσία και τη διάταξη του συστήματος,

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων έχει εισαχθεί στην Ελλάδα από τη δεκαετία του 1980, με την εκπόνηση μελετών που καθορίζονται από νομοθετικές και διοικητικές διατάξεις.

Η Μελέτη εκτίμησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (**ΜΠΕ**) είναι ένα εργαλείο για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των έργων κατά τη διάρκεια κατασκευής και τη φάση λειτουργίας τους. Σκοπός εκπόνησης της είναι η βελτιστοποίηση της σχέσης μεταξύ των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων και των οικολογικών και κοινωνικών

απωλειών. Είναι ένα εργαλείο που εξασφαλίζει ότι οι κατάλληλες περιβαλλοντικές πληροφορίες παρέχονται έγκαιρα.

Στη μελέτη περιλαμβάνονται στοιχεία για την τεχνολογία επεξεργασίας, τις πρώτες ύλες, τις απαιτήσεις σε νερό και ενέργεια, ενώ ασχολείται με δεδομένα σχετικά με τις εκπομπές του αέρα, των λυμάτων, το θόρυβο, τα στερεά απόβλητα και τα επικίνδυνα απόβλητα κ.λ.π.

### **Πρόβλεψη των επιπτώσεων – Προτάσεις αντιμετώπισης**

Η ανάλυση γίνεται για την πρόβλεψη της φύσης και της σημασίας των αναμενόμενων περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων.

Στις προτάσεις της μελέτης πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Τα μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων για την αποφυγή ή τη μείωση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων.
- Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ).
- Έκθεση αξιολόγησης των κινδύνων και του σχεδίου διαχείρισης καταστροφών.
- Σχέδιο αποκατάστασης του τοπίου.
- Διορθωτικά μέτρα.

Μια μελέτη τέτοιου είδους πρέπει να καλύπτει πτυχές, όπως η πρόληψη της ρύπανσης, η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, ενώ περιλαμβάνει το ολοκληρωμένο σχέδιο εργασίας και το κόστος της εφαρμογής των μέτρων. Επί πλέον πρέπει να προτείνει αντισταθμιστικά μέτρα, όπως παροχή πόσιμου νερού, γραμμές άρδευσης, ιχθυόσκαλες κλπ αν απαιτούνται.

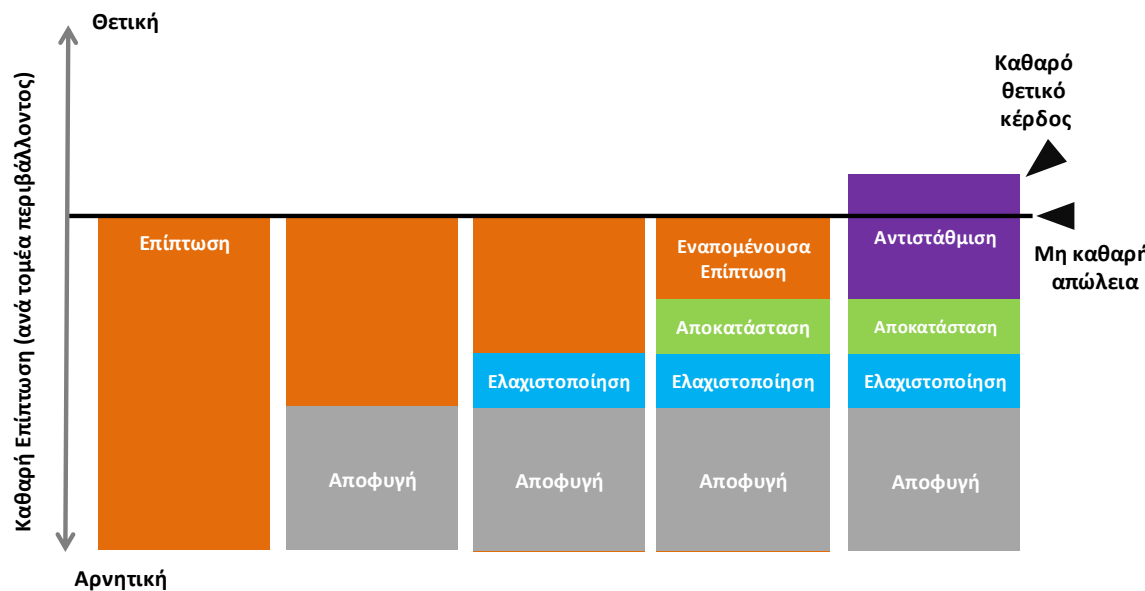
Σύμφωνα με το Ν. 4014/2011 η ιεράρχηση της αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκτίμησης ενός έργου έχουν ως εξής:

1. **Αποφυγή ή πρόληψη.** Αφορά σε μέτρα που προλαμβάνουν τις επιπτώσεις στην πηγή και μέσω του εκ νέου σχεδιασμού ενός έργου, Αποτελούν συνήθως την πιο οικονομική μέθοδο για την αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων ενός έργου μέσω της αποφυγής τους στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού του.
2. **Ελαχιστοποίηση.** Υπάρχουν μια σειρά από μέτρα που στοχεύουν να περιορίσουν το βαθμό, την έκταση, το μέγεθος ή τη διάρκεια των δυσμενών επιπτώσεων.
3. **Επανόρθωση ή αποκατάσταση.** Εφαρμόζονται στα τελικά στάδια υλοποίησης ενός έργου ή μετά το πέρας του κύκλου ζωής του.
4. **Αντισταθμισμό.** Αφορά σε μέτρα που αντισταθμίζουν τις εναπομένουσες αναπόφευκτες βλάβες που προκαλούνται από την υλοποίηση ενός έργου Εξετάζονται στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού ή κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του έργου και



εφαρμόζονται είτε στην περιοχή του έργου είτε σε παρακείμενες. Τα μέτρα αντιστάθμισης πρέπει να αποτελούν το τελευταίο καταφύγιο στο πλαίσιο του αειφορικού σχεδιασμού και να εξετάζονται αφού έχουν ήδη εξεταστεί όλα τα δυνατά μέτρα αποφυγής, ελαχιστοποίησης και αποκατάστασης.

Τα αντισταθμιστικά μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν την αποζημίωση (σε είδος ή χρήμα) που συχνά συνδέεται με τη νομική ευθύνη και τη ζημία, ή μπορεί να αφορούν σε δράσεις που αποσκοπούν στην αντιστάθμιση των βλαβών από την υλοποίηση ενός έργου (Δ. Γεωργιόπουλος, Μ. Νιφάκου, Ε. Γκουβάτσου, Σ. Καϊμάκη, 2011)



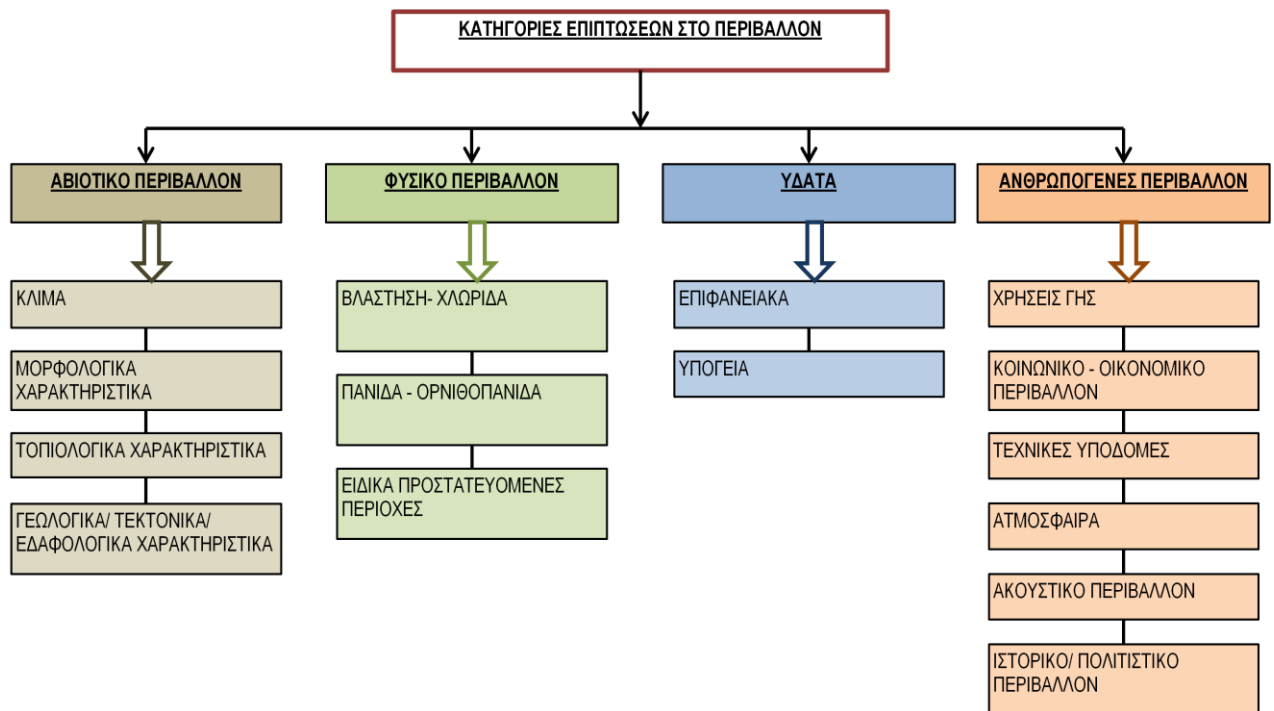
**Γράφημα 4.1:** Ιεράρχηση της αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (προσαρμογή από European Commission, 1998)

Τα αντισταθμιστικά μέτρα μπορεί να λαμβάνονται στην περιοχή του έργου ή εκτός της περιοχής του (in-site / off-site) π.χ. αν καταστραφεί μια δασική έκταση λόγω του έργου, η απώλεια μπορεί να αντισταθμιστεί με την αναδάσωση μιας γειτονικής ή άλλης περιοχής. Άλλο τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η αντιστάθμιση της καταστροφής ενός υγροτόπου με την ενίσχυση ενός ενδιαιτήματος σε μια άλλη περιοχή.

Στην περίπτωση της εφαρμογής μη χρηματικών αντισταθμιστικών μέτρων ο προσδιορισμός της περιβαλλοντικής αξίας που χάνεται και ο προσδιορισμός μέτρων αντιστάθμισής ώστε να μην υπάρχει καθαρή απώλεια περιβαλλοντικού κεφαλαίου αποτελεί εξαιρετικά δύσκολη εργασία. Συχνά θεωρείται ότι η «είδος με είδος» αντιστάθμιση π.χ. η αντιστάθμιση της απώλειας ενός φυσικού υγροτόπου με ίσης έκτασης τεχνητού υγροτόπου οδηγεί σε εξισορρόπηση της περιβαλλοντικής απώλειας. Πάρα πολύ συχνά όμως, η ικανότητα ενός τεχνητού υγροτόπου να μιμηθεί την οικολογική λειτουργία του φυσικού είναι αμφισβητήσιμη. Ο στόχος επομένως για “μη καθαρή απώλεια” θέτει αντιφάσεις που δεν είναι εύκολο να επιλυθούν. (Δ. Γεωργιόπουλος, Μ. Νιφάκου, Ε. Γκουβάτσου, Σ. Καϊμάκη, 2011)

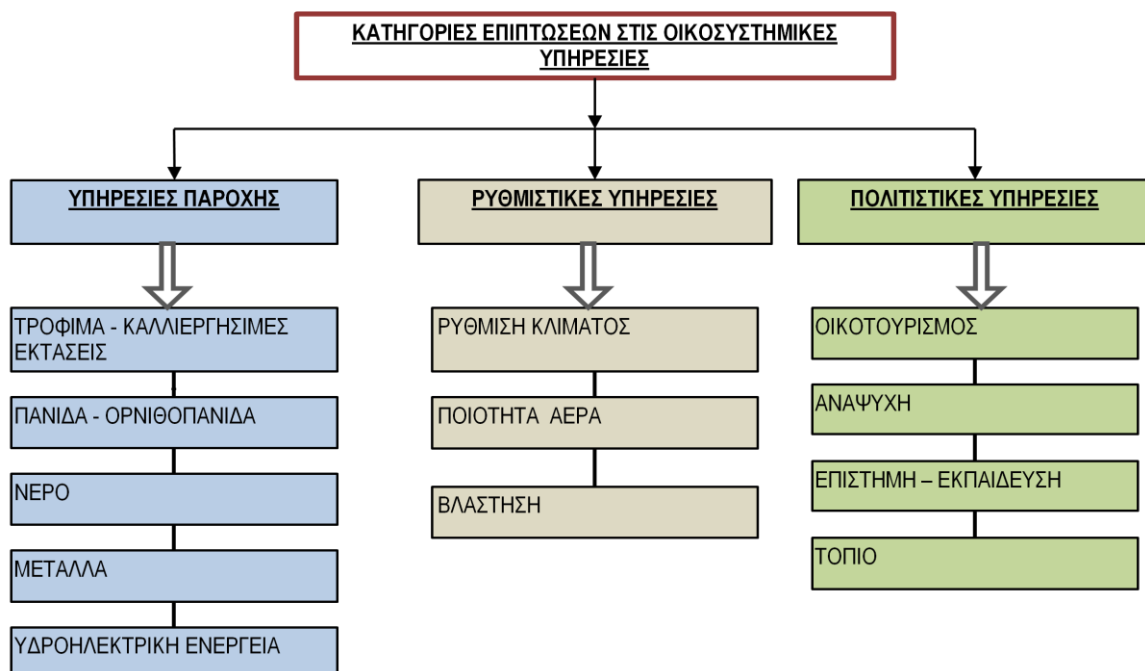
Τέλος, συμπερασματικά οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία ενός ΜΥΗΕ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής :

**Πίνακας 4.2:** Κατηγορίες επιπτώσεων στο περιβάλλον



Αντίστοιχα οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία ενός ΜΥΗΕ στις **οικοσυστημικές υπηρεσίες** μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής :

**Πίνακας 4.3:** Κατηγορίες επιπτώσεων στις οικοσυστημικές υπηρεσίες



#### 4.5.1 Επιπτώσεις από λειτουργία εγκατεστημένου ΜΗΥΕ

Ακολουθως παρουσιάζεται το παράδειγμα ενός μικρού, αλλά παρ όλα αυτά ιστορικού, για τα ελληνικά δεδομένα υδροηλεκτρικού σταθμού στο νησί της Κρήτης, στη θέση "Αγιά". *Ayia small hydroelectric plant (SHEP) hydro energy and environment in Crete N. Pitsimakis Ministry for Public Works P. Kehayias – Pardalis Public Power Corporation of Greece*

Η περίπτωση αυτή παρουσιάζεται γιατί αφορά ένα από τα παλαιότερα ΜΥΗΕ στη χώρα μας προκαλώντας επιπτώσεις στο περιβάλλον εδώ και δεκαετίες, που όπως αποδεικνύεται είναι θετικές για το περιβάλλον και τα οικοσυστήματα.

Είναι ένα αξιοσημείωτο γεγονός, μάλιστα, ότι πριν από 90 χρόνια, στη τρίτη δεκαετία του περασμένου αιώνα (1924-1928), οι τεχνικοί και οι υπεύθυνοι για την εκμετάλλευση της γης σχεδίασαν και υλοποίησαν το μικρό έργο της Αγιάς, χωρίς να γνωρίζουν τις ανησυχητικές προειδοποιήσεις της εποχής μας σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, ακολουθώντας κανόνες και κατασκευαστικές παρεμβάσεις που ήταν συμβατές με τις ανάγκες του περιβάλλοντος. Και όχι μόνο δεν βλάπτουν τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής, αλλά κατάφεραν να ενισχύσουν και να αναβαθμίσουν τη γη από υδρολογική και οικολογική άποψη, με την παράλληλη αξιοποίηση της Υδροδυναμικού για την παραγωγή ενέργειας.

Μαζί με την κατασκευή του μικρού σταθμού της Αγιάς, ήρθε επίσης η ενίσχυση της γεωργικής παραγωγής της κατάντη περιοχής και η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και υγείας των κατοίκων.

Επιπλέον, ένα πρόσθετο οικολογικό πάρκο δημιουργήθηκε, το οποίο συμβάλλει στην αναπαραγωγική ικανότητα της ιχθυοπανίδας και ορνιθοπανίδας στην περιοχή, και προσφέρει νέες δυνατότητες για την τουριστική ανάπτυξη της περιοχής γύρω από τη μικρή λίμνη - απόλυτα ενσωματωμένης στο φυσικό περιβάλλον - που δημιουργήθηκε πριν από 90 χρόνια και έχει δώσει ζωή στα δικά του υπέροχα οικοσύστημα.

Το Υδροηλεκτρικό εργοστάσιο βρίσκεται στη Δυτική Κρήτη, προς την πλευρά του Αιγαίου και είναι περίπου 9 χιλιόμετρα μακριά από την πόλη των Χανίων. Χτίστηκε, με τελικό στόχο να προμηθεύει την πόλη των Χανίων με ηλεκτρική ενέργεια. Μέχρι το 1959, ήταν στην ιδιοκτησία του Δήμου Χανίων έως ότου αγοράστηκε από τη ΔΕΗ Α.Ε.

Η μέση ετήσια κατανάλωση για τις διάφορες χρήσεις του νερού αναλύεται σε 23% για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, 15% για οικιακή χρήση, 56% για ανάγκες άρδευσης και 6% για οικολογική παροχή.

Η λίμνη που δημιουργήθηκε μετά την κατασκευή του φράγματος είναι από τις πιο σημαντικές στη δυτική Κρήτη. Μετά από περίπου 90 χρόνια λειτουργίας η λίμνη-δεξαμενή έχει αποκτήσει ένα ημι-φυσικό χαρακτήρα και το οικοσύστημα της περιλαμβάνει σημαντική ποικιλία των υδροχαρών φυτών. Η παρουσία της είναι ιδιαίτερα σημαντική, δεδομένου ότι

τόσο ο αριθμός των υδάτινων αποθεμάτων όσο και η παρουσία του υγρού στοιχείου είναι περιορισμένη, ιδιαίτερα σε αυτό το μέρος της Κρήτης.

Σήμερα είναι ένα σημαντικό καταφύγιο για τα μεταναστευτικά πουλιά αλλά και όσα διαβιούν μόνιμα. Έχουν καταγραφεί 186 είδη πτηνών που φωλιάζουν στη θέση του έργου και στη γύρω περιοχή και 59 από αυτά προστατεύονται από την ελληνική και την ευρωπαϊκή νομοθεσία, 13 εκ των οποίων χαρακτηρίζονται ως είδη προτεραιότητας, 45 δε αναφέρονται στο Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων ειδών. Πολύ σημαντική είναι η παρουσία της απειλούμενης με εξαφάνιση πάπιας *Aythya nyroca*.

Σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/EEC, η περιοχή εγκατάστασης του έργου περιλαμβάνεται σε προστατευμένη περιοχή "Nature 2000" με τον κωδικό GR 4340006.

Για την διαχείριση στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ψήφισε την Οδηγία 2000/60/E.C. της 23ης Οκτωβρίου 2000 και θέσπισε ένα πλαίσιο δράσης.

Μετά την ανωτέρω οδηγία εκπονήθηκε από τη Περιφέρεια Κρήτης το 2001, η μελέτη «Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων Κρήτης». Η μελέτη περιέλαβε όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες και τα δεδομένα που σχετίζονται με το υδροδυναμικό δυναμικό του νησιού. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε ένα σύστημα το οποίο είναι ένα εργαλείο διαχείρισης για τη λήψη αποφάσεων σε σχέση με τους υδάτινους πόρους της εν λόγω περιοχής.

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες δημιουργήθηκε ένα «Μοντέλο για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτων» αποτελούμενο από έξι (6) βάσεις δεδομένων, μέσω των οποίων η δίατα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων προσομοιώνεται μέσω των επεξεργασμένων και ολοκληρωμένων χρονοσειρών των δεδομένων της προσφοράς και ζήτησης του νερού.

Αναφέρεται ότι έχει συνταχθεί μελέτη από κοινού από την Ένωση Τοπικών Δήμων και Κοινοτήτων Κρήτης και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο στην οποία εκτιμήθηκε ότι το υδροδυναμικό της Κρήτης δεν είναι επαρκές για να δώσει μια σημαντική λύση στο ενεργειακό πρόβλημα του νησιού. Ωστόσο, σύμφωνα με τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εν λόγω μελέτη, είναι δυνατή η κατασκευή Μικρών Υδροηλεκτρικών Σταθμών από Ο.Τ.Α. ή ιδιώτες οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν επικερδώς.

Ένα σύνολο από 55 διαφορετικές τοποθεσίες ερευνήθηκαν, όπου είναι δυνατή η κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων. Βασισμένη σε τεχνικά και οικονομικά κριτήρια η έρευνα έδειξε ότι περίπου 15 μονάδες ενέργειας έως και 10 MW μπορούν να εγκατασταθούν και να αποβούν κερδοφόρες και βιώσιμες.

Η μελέτη εκπονήθηκε από τους Τοπικούς Δήμους και Κοινότητες της Κρήτης και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο με βάση τη φιλοσοφία των Εγκαταστάσεων Μικρού Υδροδυναμικού δηλαδή με την κατασκευή φραγμάτων μικρού ύψους, με σχετικά χαμηλό κόστος και λειτουργία των μονάδων με μόνιμες ροές (πηγή), σε αντίθεση με προϋπάρχουσες μελέτες που προβλέπουν υψηλά φράγματα και ταμειυτήρες να ρυθμίζονται για περιόδους που υπερβαίνουν το ένα έτος, με υψηλό οικονομικό και

οικολογικό κόστος και λειτουργία της εγκατάστασης με ροή μεγαλύτερη από τη βασική πηγή.

Στα συμπεράσματα της μελέτης αναφέρεται ότι η δημιουργία ενός μεγάλου ταμιευτήρα αυξάνει τη χωρητικότητα αποθήκευσης και ως εκ τούτου την εγκατεστημένη ισχύ της μονάδας. Παρ'όλα αυτά, αυτό δεν έχει ως αποτέλεσμα την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας να αλλάζει ουσιαστικά ενώ, αντίθετα, το κόστος της κατασκευής του έργου αυξάνεται.

**Πίνακας 4.1:** Επιπτώσεις – Μέτρα Αντιμετώπισης .....4-5

**Πίνακας 4.2:** Κατηγορίες επιπτώσεων στο περιβάλλον ..... 4-15

**Πίνακας 4.3:** Κατηγορίες επιπτώσεων στις οικοσυστημικές υπηρεσίες ..... 4-15

**Γράφημα 4.1:** Ιεράρχηση της αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (προσαρμογή από European Commission, 1998)..... 4-14

## 5 ΑΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΠΥΞΗΣ ΜΥΗΣ

### 5.1 Γενικά

Στο Κεφάλαιο αυτό εξετάζονται τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα ως επένδυση και παρουσιάζονται γενικά οι έννοιες της οικονομικής αυτοδυναμίας και βιωσιμότητας, της περιβαλλοντικής και κοινωνικής αποδοχής και της αιφορικής επίδοσης μιας επένδυσης. Ως βασικές έννοιες θεωρούνται οι:

*Βιώσιμος* (survivable): Αυτός που έχει τη δυνατότητα ή μεγάλες πιθανότητες να επιβιώσει, να συνεχίσει να υπάρχει σε καλή κατάσταση.

*Αειφορία* (sustainability): Η διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με τρόπο που να εξασφαλίζεται η περιβαλλοντική ποιότητα και ισορροπία για το μέλλον.

### 5.2 Η Έννοια της Επένδυσης και η Αειφορική Διάσταση της

Στοιχεία που αναφέρονται κατωτέρω προέρχονται από τη δημοσίευση: *Η αιφορική διάσταση των επενδύσεων: Οικονομική βιωσιμότητα, περιβαλλοντική αποδοχή, αιφορική επίδοση. Δημήτριος Χ. Παναγιωτακόπουλος Καθηγητής Οργάνωσης, Προγραμματισμού & Διαχείρισης Περιβάλλοντος Πολυτεχνικής Σχολής Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, Δεκέμβριος 2010».*

*Επένδυση* νοείται η μετατροπή χρηματικού, φυσικού και ανθρωπογενούς κεφαλαίου σε επιπλέον χρηματικό ή/και νέο ανθρωπογενές κεφάλαιο. Η επένδυση για τη δημιουργία ενός έργου γίνεται όταν χρησιμοποιείται στο παρόν ένας συνδυασμός κεφαλαίων ώστε να προκύψει στο μέλλον ένας διαφορετικός και «καλύτερος» συνδυασμός.

Για την πραγματοποίηση μιας επένδυσης γίνεται χρήση ενός συνδυασμού «ποσοτήτων» έξι κεφαλαίων: Φυσικού, Κοινωνικού, Ανθρώπινου, Πολιτιστικού, Κατασκευασμένου (ανθρωπογενούς) και Χρηματικού, που αναλύονται ως εξής:

1. *Φυσικό Κεφάλαιο* (περιβαλλοντική διάσταση): Πρώτες ύλες, ενέργεια, φυσικοί πόροι καθώς και η δυνατότητα της απορρόφησης και αποκατάστασης επιπτώσεων και αποβλήτων (*φέρουσα ικανότητα*).

2. *Ανθρώπινο Κεφάλαιο*: Το ανθρώπινο δυναμικό με τη γνώση, ευφυΐα, ψυχική δύναμη, δυνατότητα διαχείρισης συναισθημάτων, την πνευματικότητα κ.λπ. που διαθέτει.

3. *Κοινωνικό Κεφάλαιο*: Το σύνολο των κανόνων, των ηθών, της αμοιβαίας εμπιστοσύνης κ.λπ. με τα οποία διασφαλίζεται η κοινωνική συνοχή, η εργασιακή ειρήνη και η δυνατότητα ατόμων ή κοινωνικών ομάδων να δραστηριοποιηθούν για την υλοποίηση συγκεκριμένων στόχων.

4. *Πολιτιστικό Κεφάλαιο*: Οι ηθικές αξίες, η κουλτούρα, η πολιτιστική παρακαταθήκη.

5. *Κατασκευασμένο Κεφάλαιο (ανθρωπογενές)*: Οι υποδομές, τα εργαλεία, οι μηχανές, οι κατασκευές, η πληροφορία, η τεχνολογία, τα συστήματα διακίνησης πληροφοριών, κ.λπ.

6. *Χρηματικό ή Αποταμιευτικό Κεφάλαιο (το χρήμα)*. Ένα μέσο για αποτίμηση και ανταλλαγή των άλλων μορφών κεφαλαίου.

Η αειφορική επίδοση μιας επενδυτικής δραστηριότητας (ή ενός έργου ή μιας πολιτικής) αξιολογείται ως προς τρεις πυλώνες : τον οικονομικό, τον περιβαλλοντικό (με την έννοια των επιπτώσεων στο φυσικό και το πολιτιστικό περιβάλλον) και τον κοινωνικό. Κάθε έργο, πολιτική ή παραγωγική δραστηριότητα σηματοδοτεί (και αποκαλύπτει) τη χρήση ενός συνδυασμού των εξής κεφαλαίων :

Η συνολική αξία μιας επενδυτικής δραστηριότητας, εξαρτάται από το συγκεκριμένο συνδυασμό των κεφαλαίων, όχι μόνο τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, αλλά και τη μεταξύ τους δομή, σύνδεση, συνέργεια, και έχει νόημα μόνο αναφορικά με μια συγκεκριμένη σκοπιά και για συγκεκριμένο χρονικό σημείο.

Κάθε αξιολόγηση προϋποθέτει σκοπιά, κριτήρια και χρονικό ορίζοντα. Η αξιολόγηση της μετουσίωσης ενός συνόλου των έξι κεφαλαίων σε ένα συγκεκριμένο έργο ή «προϊόν», συνεπάγεται δύο, άμεσες ή έμμεσες, συγκρίσεις:

Αξίζει να γίνει: Σύγκριση της υφιστάμενης κατάστασης, πριν την επένδυση όπου δεν υπάρχει το «προϊόν», με μια νέα κατάσταση όπου θα υπάρχει το «προϊόν» και θα αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του για κάποιο χρόνο.

Ποια είναι η καλύτερη μορφή: Σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών επενδυτικών δραστηριοτήτων (διαφορετικών μορφών του «προϊόντος») που επιτυγχάνουν το συγκεκριμένο στόχο.

Ένα κρίσιμο ζήτημα είναι η δυνατότητα υποκατάστασης ή αναπλήρωσης μιας μορφής κεφαλαίου από άλλη. Για παράδειγμα, μια μείωση του φυσικού κεφαλαίου (π.χ. μείωση δασικών εκτάσεων, αλλοίωση ή ρύπανση ακτών, εξόρυξη ορυκτών κ.α.), ή μια μείωση του κοινωνικού κεφαλαίου (π.χ. περιορισμός δικαιωμάτων, μη εφαρμογή συλλογικών συμβάσεων εργασίας κ.α.), μπορεί να αποσκοπεί είτε στην «άμεση» αύξηση του χρηματικού κεφαλαίου για κάποια μέλη της κοινωνίας ή στη βελτίωση του ανθρωπογενούς κεφαλαίου (π.χ. δημιουργία ενός αυτοκινητόδρομου) με αναμενόμενο οικονομικό όφελος, στο μέλλον, για κάποιες άλλες κοινωνικές ομάδες.

Το ερώτημα είναι κατά πόσον αυτή η υποκατάσταση του φυσικού και κοινωνικού κεφαλαίου με οικονομικό και ανθρωπογενές κεφάλαιο είναι κοινωνικώς αποδεκτή, τώρα και στο μέλλον, και κατά πόσον συμβάλλει στη αειφόρο ανάπτυξη της χώρας.

Παραμένουν, όμως, κάποια καίρια ερωτήματα, και μάλιστα πρακτικού ενδιαφέροντος όπως :



- Μπορεί η οικονομική ευρωστία να αντισταθμίσει μείωση του κοινωνικού ή περιβαλλοντικού κεφαλαίου;
- Μπορούν να αποτιμηθούν οι περιβαλλοντικές ή κοινωνικές επιπτώσεις με μέτρα χρησιμότητας και ανταλλαγής (δηλαδή, με κανόνες αγοράς);
- Έχει νόημα να γίνεται μια τέτοια ανάλυση αιφορικής συμπεριφοράς για ένα γεωγραφικό διαμέρισμα το οποίο είναι ανοιχτό σε εισροές και εκροές ανθρώπων, χρήματος, πόρων, αγαθών, υπηρεσιών και αποβλήτων από και προς άλλα διαμερίσματα;

### 5.3 Οικονομική Αυτοδυναμία και Βιωσιμότητα

Μια επενδυτική δραστηριότητα θεωρείται, από μια συγκεκριμένη σκοπιά (π.χ. ενός επενδυτή, ή ενός φορέα, ή του κράτους) και για συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα, ως οικονομικά αυτοδύναμη, αν το σύνολο των δαπανών που προκύπτουν εξαιτίας της υλοποίησης της, καλύπτονται αποκλειστικά και μόνο από χρηματικές προσόδους που η ίδια δημιουργεί, χωρίς «εξωτερικές» παροχές.

Το σύστημα «τα βγάζει πέρα» μόνο του: οι χρηματικές εκροές που επιβαρύνουν το φορέα υλοποίησης καλύπτονται από (εισροές) που η ίδια η δραστηριότητα δημιουργεί και «εισρέουν» στον φορέα αυτόν.

Μια επενδυτική δραστηριότητα θεωρείται οικονομικά βιώσιμη, από μια συγκεκριμένη σκοπιά, αν όλα τα κόστη και όλες οι δαπάνες που ανακύπτουν από την υλοποίηση και την ύπαρξή της καλύπτονται είτε από προσόδους που η ίδια αποφέρει είτε από «εξωτερικές» παροχές που, ακόμα κι αν επιβαρύνουν «τρίτους», είναι κοινωνικά αποδεκτές. Οικονομική αυτοδυναμία συνεπάγεται οικονομική βιωσιμότητα – όχι το αντίστροφο.

Η αξιολόγηση της οικονομικής αυτοδυναμίας και βιωσιμότητας μιας επενδυτικής δραστηριότητας συνεπάγεται τον προσδιορισμό και αποσαφήνιση των εξής:

- Της σκοπιάς στην οποία αναφέρονται οι δαπάνες, τα κόστη και τα οφέλη και με βάση την οποία αναγνωρίζονται οι «εξωτερικές» παροχές.
- Του χρονικού ορίζοντα που ενδιαφέρει τον επενδυτή και στον οποίο αναφέρεται η αξιολόγηση.
- Του τμήματος του κύκλου ζωής της δραστηριότητας. Καλύπτεται ο πλήρης κύκλος ζωής ακόμα και πέραν του ορίζοντα ενδιαφέροντος του επενδυτή;

Από οικονομική άποψη, έχει εξαιρετική σημασία το πότε στο μέλλον θα ανακύψει η όποια ωφέλεια. Τα «σημερινά» οικονομικά οφέλη είναι εμφανή και ενίοτε υπερτονίζονται από τους υποστηρικτές της επένδυσης.

Ως αποτέλεσμα, δημιουργείται μια τάση αγνόησης μελλοντικών επιπτώσεων, ίσως και με το πρόσθετο επιχείρημα ότι οι επιπτώσεις μετά από 30 χρόνια θα αφορούν μια άλλη γενιά, μια άλλη σκοπιά.

#### 5.4 Περιβαλλοντική και Κοινωνική Αποδοχή

Η εμπειρία έχει δείξει ότι, από κοινωνική και περιβαλλοντική άποψη, οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις έχουν μεγαλύτερη σημασία από τις άμεσες, ιδιαίτερα όταν υπάρχει ενδεχόμενο συσσώρευσης επιπτώσεων διαφορετικών προελεύσεων και μορφών με φαινόμενα συνέργειας.

Για την αξιολόγηση της αιφορικής επίδοσης μιας επένδυσης πρέπει να διερευνώνται και οι επιπτώσεις στα άλλα κεφάλαια πλην του οικονομικού, σε μακροχρόνια λογική και, εν ανάγκη, από μια ιεραρχικά ανώτερη σκοπιά. Θα μπορούσε βέβαια να ισχυριστεί κανείς ότι η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» συγκρούεται με τη θέση αυτή, καθώς:

(1) η αποτίμηση των κεφαλαίων είναι υποκειμενική και ενίοτε αδύνατη και

(2) δεν μπορεί να επιβληθεί τώρα «πληρωμή» για συνέπειες που θα εμφανιστούν στο μέλλον και μάλιστα με αβέβαιο «κόστος».

Η περιβαλλοντική αποδοχή αποτελεί την κύρια διάσταση της αιφορικής επίδοσης και είναι αναγκαία συνθήκη για αιφορία.

Μια επενδυτική δραστηριότητα εκλαμβάνεται ως αποδεκτή από περιβαλλοντική άποψη εφόσον δεν παραβιάζεται η φέρουσα ικανότητα του φυσικού περιβάλλοντος ή τουλάχιστον δεν επηρεάζει κατά μη αποδεκτό τρόπο το φυσικό κεφάλαιο.

Η διαδικασία της αποδοχής εμπεριέχει αξιολογική σύγκριση της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού κεφαλαίου πριν από την υπόψη δράση με την προκύπτουσα κατάσταση που θα προκύψει εξ αιτίας της δράσης.

Με αφετηρία τη Συνθήκη του Κιότο, εμφανίζονται μελέτες όπου, κατ' αναλογία με την οικονομική αξιολόγηση επενδύσεων, εκτιμάται το ισοζύγιο των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων, σε λογική ανάλυσης οφέλους - κόστους.

Συγκρίνονται οι αρχικές αρνητικές επιπτώσεις που προκαλεί η δημιουργία ενός έργου ή η διαδικασία εισαγωγής μιας πολιτικής (π.χ. οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου για παραγωγή και εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος), με τις θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου ή από την εφαρμογή της πολιτικής (π.χ. τις μειώσεις εκπομπών των συστημάτων παραγωγής ενέργειας).

Δεδομένου ότι το φυσικό περιβάλλον έχει ποικίλες μορφές και η κοινωνική αποδοχή προϋποθέτει συγκεκριμένη σκοπιά, ανακύπτουν τα ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι σημαντικές μορφές του φυσικού κεφαλαίου που πρέπει να ελεγχθούν;
- Υπάρχει και, αν ναι, αναγνωρίζεται και ελέγχεται κάποιο κρίσιμο όριο για κάθε σημαντική μορφή του φυσικού κεφαλαίου, όπως π.χ. έδαφος, αέρας, νερά και βιοποικιλότητα;
- Αρκεί η περιβαλλοντική αποδοχή αναφορικά με κάθε μορφή του φυσικού κεφαλαίου χωριστά, ή πρέπει να ελέγχεται ενδεχόμενη συνέργεια των επιπτώσεων;
- Επειδή κάθε δράση συνεπάγεται και χρήση άλλων κεφαλαίων πλην του φυσικού, πως συγκρίνονται τυχόν αυξομειώσεις των εμπλεκόμενων κεφαλαίων;

Για παράδειγμα, ένα σύστημα επεξεργασίας ρύπων μπορεί να είναι αποδεκτό ως προς κάποιους αέριους ρύπους (όπως NO<sub>x</sub> ή CO) αλλά μη αποδεκτό ως προς άλλους αέριους ρύπους (π.χ. CO<sub>2</sub> ή CH<sub>4</sub>) ή και υγρούς ρύπους (π.χ. BOD ή COD). Ή, μπορεί να είναι μεν αποδεκτό ως προς κάθε τύπο ρύπων χωριστά, αλλά η συνέργεια όλων των ρύπων να δημιουργεί μη αποδεκτή κατάσταση.

Η τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας αποτελεί το πρώτο επίπεδο ελέγχου της περιβαλλοντικής αποδοχής. Προφανώς, όμως, η νομοθεσία έχει κενά και ατέλειες. Η τήρηση της νομοθεσίας δεν συνεπάγεται αναγκαστικά περιβαλλοντική προστασία.

Μια επένδυση λαμβάνεται από μια συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα ή άτομο ως αποδεκτή αν το *σύνολο* των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως αυτές γίνονται αντιληπτές από την κοινωνική αυτή ομάδα ή το άτομο, με τις δικές τους αξίες, είναι αποδεκτό. Στην περίπτωση αυτή, η δράση είναι προφανώς και οικονομικά βιώσιμη.

Συνεπώς, η κοινωνική αποδοχή από κάποιο σύνολο είναι αναγκαία αλλά όχι ικανή προϋπόθεση για να εκληφθεί μια επένδυση ως συμβάλλουσα στην αειφορία. Η αποδοχή μπορεί να ανατραπεί αν διευρυνθούν το κοινωνικό σύνολο και ο χρονικός ορίζοντας ανάλυσης.

## **5.5 Αειφορική Επίδοση Επένδυσης**

Αν γίνει δεκτό ως πλαίσιο αναφοράς η υφιστάμενη κατάσταση στα έξι κεφάλαια που προαναφέρθηκαν, είναι αυτονόητο ότι είναι επιθυμητή η μετάβαση σε μια νέα (διαφορετική) κατάσταση των κεφαλαίων αυτών που ικανοποιεί μεν την ανάγκη για την οποία γίνεται η επένδυση, ταυτόχρονα όμως βελτιώνει (δια μέσου αλλαγών σε υποδομές, θεσμούς, νοοτροπίες, κ.λπ.) την υφιστάμενη κατάσταση ή, τουλάχιστον, δεν την καθιστά χειρότερη.

Στην περίπτωση αυτή, η επένδυση θεωρείται ως κατ' αρχήν αιφορικώς αποδεκτή. Απόλυτα αιφορική δράση, ή απόλυτα αιφορικό έργο δεν νοείται. Αυτό που νοείται είναι η βελτίωση ως προς την αιφορία. Το μέτρο της συμβολής στην αιφορική ανάπτυξη ορίζεται ως αιφορική επίδοση της δράσης - επένδυσης.

Με βάση τις τεχνολογικές και επιστημονικές δυνατότητες μας, αλλά και του πολιτικού μας συστήματος, είναι σχεδόν αδύνατο να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο κανόνων για αποτίμηση της αιφορικής επίδοσης των επενδύσεων, που να έχει καθολική αποδοχή και να καλύπτει όλες τις περιπτώσεις και από όλες τις δυνατές σκοπιές.

Μπορεί όμως να διαμορφωθεί ένας οδηγός με γενικές κατευθύνσεις, ως πλαίσιο ανάδειξης και κατανόησης των προβληματισμών και αναζήτησης συναινέσεων. Αυτό επιχειρείται με τους παρακάτω κανόνες ελέγχου της αιφορικής επίδοσης μιας δράσης.

Ο βαθμός της αιφορικής επίδοσης μιας δράσης ή επένδυσης, στη διαχρονικώς εξελισσόμενη μορφή της, αυξάνεται καθώς προσεγγίζονται οι εξής καταστάσεις:

1. Δεν παραβιάζεται το *κρίσιμο όριο* κανενός κεφαλαίου. Ως «αρχική κατάσταση» νοείται η κατάσταση που θα επικρατούσε κατά τη στιγμή της ζημίας των φυσικών πόρων και των υπηρεσιών εάν δεν είχε συμβεί η περιβαλλοντική ζημία, υπολογιζόμενη με βάση τις «καλύτερες διαθέσιμες πληροφορίες».

2. Η κοινωνική αποδοχή αναφέρεται στο *σύνολο* της κοινωνίας και αφορά στον πλήρη κύκλο ζωής, συμπεριλαμβανομένων των μακροχρόνιων επιπτώσεων και λαμβανομένων υπόψη των εξελίξεων των έξι ως άνω κεφαλαίων και των μεταξύ τους συνεργειών.

3. Η δράση, είτε αυτοδύναμα είτε σε συνέργεια με άλλες δράσεις, συμβάλλει στην ικανοποίηση της ανάγκης (του *ανώτερου* στόχου) και προάγει την αιφορική επίδοση του *ανώτερου* συστήματος.

4. Το οργανωτικό σύστημα που διέπει και συντονίζει τη δράση έχει αφενός μεν οργανωτική και θεσμική επάρκεια, αφετέρου δε την ικανότητα προσαρμογής σε εξελισσόμενες συνθήκες.

Η υιοθέτηση συνήθων πρακτικών Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης που περιορίζονται σε δράσεις όπως μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>, κοινωνικές παροχές εντός ή εκτός επιχείρησης, ή πιστή τήρηση της νομοθεσίας, δεν τεκμηριώνουν αιφορική, ούτε καν περιβαλλοντική, ευαισθησία.

Αναφέρεται ότι διεθνώς, η τάση είναι προς πρακτικές Εταιρικής Αιφορικής Διαχείρισης (corporate sustainability management) και Διαχείρισης Κύκλου Ζωής (life cycle management) με μακροπρόθεσμη προστιθέμενη αξία για την εταιρεία και την κοινωνία. (Χ. Παναγιωτακόπουλος 2010).

## 5.6 Μεγιστοποίηση των οφελών της υδροηλεκτρικής ενέργειας

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί μια αξιόπιστη και δοκιμασμένη τεχνολογία, η οποία στο παρελθόν καθόρισε σε μεγάλο βαθμό τη θέση της βιομηχανίας. Ωστόσο, από τα τέλη του 19ου αιώνα η σημασία της έχει μειωθεί.

Η προμήθεια μεγάλης κλίμακας ηλεκτρικής ενέργειας από μεγάλες επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση ζήτησης για μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες. Τα τελευταία χρόνια όμως οι μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί έχουν παρουσιάσει ισχυρή ανάπτυξη σε πολλές χώρες, με την υποστήριξη ευνοϊκών πολιτικών μέτρων.

Σήμερα, με την κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών ή την ανακαίνιση των παλαιών μονάδων μπορεί να αυξηθεί σημαντικά η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Τα μικρά υδροηλεκτρικά είναι επίσης κατάλληλα για ενσωμάτωση σε υπάρχουσα υποδομή, και ιδιαίτερα για τα συστήματα ύδρευσης, δεδομένου μεγάλα τεχνικά έργα είναι ήδη σε ισχύ.

Για την προώθηση της αξιοποίησης της υδροηλεκτρικής ενέργειας έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα παγκοσμίως, όπως αυτό που παρουσιάζεται κατωτέρω, το οποίο αναπτύχθηκε από τα Department of Engineering Environment Centre, Dept of Economics, Dept of Engineering του Πανεπιστημίου του Lancaster και παρουσιάστηκε στη διάλεξη «*Maximising the benefits of hydropower by developing the North-West England hydro resource model*» George Aggidis, David Howard, Robert Rothschild, Martin Widden. *HYDRO 2006 Conference*.

Το μοντέλο αποτελείται από μια σειρά ολοκληρωμένων υπο-μοντέλων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν στην εγκατάσταση ενός υδροηλεκτρικού έργου στα διαφορετικά επιστημονικά πεδία.

Η υδρολογία μοντελοποιείται, χρησιμοποιώντας διατιθέμενες ροές που μπορούν να επεκτείνονται για να βελτιώσουν την κάλυψη μικρότερων εισροών. Οι επιλογές του Η/Μ εξοπλισμού (στρόβιλος) προσδιορίζονται με βάση την υδρολογία, το περιβάλλον, τις απαιτήσεις ζήτησης και τις συνέπειες των διαφόρων λύσεων. Το σύστημα μπορεί να τροφοδοτείται επίσης με πληροφορίες διαφόρων υδρολογικών πόρων, ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν οι συνέπειες πολλαπλών εγκαταστάσεων.

Το αποτέλεσμα είναι η αξιολόγηση και η αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η αποδοχή του έργου από το κοινό.

Οι προσεγγίσεις μοντελοποίησης που χρησιμοποιούνται διαφέρουν σε κάθε συστατικό τους, γίνονται δε με τη χρήση μαθηματικών, στατιστικών και κόστους - οφέλους προσεγγίσεων.

Το μοντέλο θεωρείται εργαλείο που θα μπορεί να λειτουργεί σε επίπεδο μεμονωμένων υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων, χαμηλού ύψους πτώσης, και έχει παρουσιαστεί ενδιαφέρον από δυνητικούς χρήστες σε ένα ευρύ φάσμα, από μεγάλες επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας και εθνικές υπηρεσίες έως τοπικούς παραγωγούς.

Η ανάπτυξη του μοντέλου περιλαμβάνει την επικύρωση στοιχείων προβλέψεων και θα προσδιορίζει την αναγκαία παρακολούθηση και μέτρηση για τον προσδιορισμό των μέτρων που μπορούν γρήγορα και εύκολα να ληφθούν ώστε να επιβεβαιωθεί η εμπιστοσύνη στην προτεινόμενη λύση.

Για την αξιοποίηση των μικρών υδροηλεκτρικών έργων υπάρχουν πολλά προβλήματα τα οποία εμποδίζουν την ανάπτυξη τους. Τα προβλήματα που παρουσιάζονται απαιτούν ειδικές γνώσεις διαφόρων επιστημονικών ειδικοτήτων. Η λήψη τελικής απόφασης πρέπει να γίνεται μέσω μιας οικονομικής αξιολόγησης.

Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι ένα τακτικό εργαλείο θα πρέπει να αναπτυχθεί που θα προσδιορίσει τις επιλογές υδροηλεκτρικής ενέργειας για συγκεκριμένες περιοχές (π.χ. ατομικές ιδιότητες) με ρητά επίπεδα εμπιστοσύνης, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως. Το σύστημα υποστήριξης θα περιλαμβάνει μοντέλα, τα δεδομένα και τις ερμηνείες που μπορούν να εφαρμοστούν σε κλίμακα περιοχής ή υπο-περιοχής για ένα στρατηγικό σχεδιασμό. Για λόγους συνέπειας οι πηγές των δεδομένων που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς και όπου είναι δυνατόν να είναι ανοιχτά στη διάθεση του χρήστη.

Οι στόχοι ενός προγράμματος ανάπτυξης ΜΥΗΕ μπορούν να επιτευχθούν μέσω των ακόλουθων ειδικών στόχων:

1. Βασική κατανόηση και καταγραφή των εμποδίων για την ανάπτυξη των συστημάτων υδροηλεκτρικής ενέργειας. Το αποτέλεσμα θα είναι μια δημοσίευση που συνοψίζει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για την κάθε εγκατάσταση.
2. Ενσωμάτωση στοιχείων των διαφόρων κλάδων που εμπλέκονται, έτσι ώστε οι ανάγκες πληροφόρησης να συναντηθούν και τα συμπεράσματα να μπορούν να τροφοδοτήσουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Το κριτήριο αξιολόγησης θα είναι μια έκθεση σχετικά με τη ροή των πληροφοριών, την ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων του μοντέλου και μεθόδους επικοινωνίας για τους χρήστες. Η αποτελεσματικότητα των επιμέρους συστατικών θα περιγράφεται μαζί με τις εισόδους και εξόδους που συνδέουν το όλο σύστημα.
3. Έκθεση που θα καθορίζει τα πρότυπα, με τρόπο που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη λήψης αποφάσεων (από διαφορετικές οπτικές γωνίες) και τη σύγκριση διαφορετικών επιλογών, ώστε να προτείνεται η βέλτιστη διαμόρφωση.
4. Έκθεση που παρέχει πληροφορίες από τους χρήστες.

Η συνεισφορά εγκατάστασης ΜΥΗΕ στην οικονομία αντιμετωπίζει ουσιαστικά δύο ζητήματα. Το πρώτο αφορά τις δαπάνες και τα έσοδα που συνδέονται με διαφορετικές τεχνολογίες στροβίλων. Το δεύτερο σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές πτυχές του προγράμματος, ιδίως το κόστος και τα οφέλη για την κοινότητα π.χ. υποβάθμιση της ποιότητας ζωής, ή υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος κ.λπ.

Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα θέματα, είναι δυνατόν να αναπτυχθεί ένα μοντέλο που να αποτυπώνει τις μικρο-οικονομικές πτυχές της διαδικασίας μετατροπής των εισροών σε εκροές. Κατά την ανάπτυξη αυτού του μοντέλου θα λαμβάνονται υπόψη ζητήματα τόσο της ζήτησης όσο και της προσφοράς. Αυτό θα δώσει τη δυνατότητα σύγκρισης διαφορετικών συστημάτων από την άποψη της κερδοφορίας τους. Γενικότερα, πρέπει να γίνεται χρήση διαθέσιμων δεδομένων για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων που προκύπτουν από τη χρήση των διαφόρων τεχνολογιών. Οι πληροφορίες που προκύπτουν στο πλαίσιο αυτής της ενότητας θα πρέπει να διαμορφωθούν έτσι ώστε να υποστηρίξουν τη λήψη αποφάσεων.

Οι αποφάσεις που θα υποστηριχθούν είναι:

- Η αβεβαιότητα στην πρόβλεψη των καμπυλών διάρκειας ροής θα πρέπει να περιορίζεται για την ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας στην παραγωγή ενέργειας, και να αποδεικνύουν τη βιωσιμότητα του συστήματος.
- Η βιωσιμότητα ενός συστήματος ορίζεται με μακροπρόθεσμες εκτιμήσεις των καθεστώτων ροής. Ένα πιο κρίσιμο ερώτημα είναι ποια θα είναι η πιθανή εξέλιξη της παραγωγής ενέργειας κατά την περίοδο του δανεισμού κεφαλαίων και αποπληρωμής.

Η αποδοχή ότι το οικονομικό όφελος είναι ο οδηγός για την εγκατάσταση, απαιτεί οριοθέτηση του πεδίου εφαρμογής των επιλογών του στροβίλου για διαφορετικούς πόρους και τη ζήτηση σε οποιαδήποτε θέση.

Ένα μοντέλο πρέπει να λάβει τα δεδομένα που παράγονται από όλες τις συνιστώσες του συστήματος και συγκεκριμένα την υδρολογία (π.χ. τα επίπεδα του νερού, το ύψος πτώσης, η καμπύλη διάρκειας παροχών), τη ζήτηση και τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος και να επινοήσουν παραμέτρους για διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις.

Κάθε λύση θα πρέπει να έχει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και βασικά συστατικά συμπεριλαμβανομένης της αποθήκευσης, του υπερχειλιστή, του αγωγού προσαγωγής, της υδροληψίας, του σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και του συστήματος διώρυγας φυγής, των οποίων οι τιμές θα αναπροσαρμοστούν για κάθε θέση.

Οι επιλογές θα πρέπει να περάσουν σε όλα τα επί μέρους τμήματα του συστήματος, έτσι ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν οι περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις, η δημόσια αποδοχή και το συνολικό οικονομικό κόστος.

Μία από τις μεγάλες περιοχές της αβεβαιότητας είναι το πλήρες οικονομικό κόστος της εγκατάστασης. Πρέπει να περιλαμβάνει τα χρηματοοικονομικά έξοδα, το κόστος της σύνδεσης με το δίκτυο, την πρόσβαση στην περιοχή της επένδυσης, το κόστος συντήρησης αλλά και την αποκατάσταση του χώρου. Η λειτουργία και η εκμετάλλευση θα επηρεάσει την ανάπτυξη και τις επιλογές για τις διαφορετικές λύσεις.

Το περιβάλλον συχνά θεωρείται ως ένα σημαντικό πρόσκομμα με την εγκατάσταση τέτοιου είδους εγκαταστάσεων. Οι προσεγγίσεις για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων των συστημάτων υδροηλεκτρικής ενέργειας σχετικά με τις απαιτήσεις προστασίας της

υδρόβιας πανίδας και χλωρίδας που αναφέρονται συχνά ως το πιο σημαντικό εμπόδιο για την επιτυχή προώθηση των προγραμμάτων θα πρέπει να αναθεωρηθεί και να καθορισθεί ένα πλαίσιο.

Υπάρχουν μια σειρά από εργαλεία που χρησιμοποιούνται για αυτό, όπως η έρευνα River Habitat Survey (UK Environment Agency, 2003), RIVPACS (Centre for Ecology and Hydrology) και Mean Trophic Ranking (Centre for Ecology and Hydrology) τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν για τη μέτρηση της τρέχουσας περιβαλλοντικής κατάστασης.

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά απαιτεί ότι οι φορείς που είναι υπεύθυνοι για τη χρήση του νερού θα πρέπει να το διατηρούν σε καλή κατάσταση. Η καλή κατάσταση περιλαμβάνει τα χημικά, βιολογικά και φυσικά συστατικά.

Ένα κρίσιμο ζήτημα για την εφαρμογή στην πράξη ενός έργου ΜΗΥΕ είναι και η αποδοχή από το κοινό, που συνήθως είναι:

- ✓ Οι αποδέκτες της ενέργειας σε μικρο-οικονομικό επίπεδο νοικοκυριού,
- ✓ οι συμμετέχοντες στις συλλογικές διαδικασίες της κοινότητας σε πρώτο επίπεδο όπως ομάδες νοικοκυριών και
- ✓ οι γείτονες των εγκαταστάσεων σε μικρό ή μέσο επίπεδο που μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να ανησυχούν για τις τοπικές επιπτώσεις της εγκατάστασης (οπτική, οικολογική, θόρυβος κ.λπ.).

Λίγα είναι γνωστά για το πώς τα μέλη μιας κοινότητας θα μπορούσαν να αποδεχθούν τις τεχνολογίες υδροηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχει, επομένως, ένα ερευνητικό έργο για την ανάπτυξη αυτών των αντιλήψεων, που θα προσπαθήσει να προσδιορίσει τους κύριους παράγοντες που διαμορφώνουν τις αντιλήψεις και τις πιθανές μορφές της έγκρισης ή της αντίστασης, και να αναπτύξει διαδικασίες που μπορεί να περιλαμβάνουν διάφορες μορφές επικοινωνίας, συμμετοχής, συλλογικής δράσης κ.λπ.

Στο πλαίσιο αυτό, είναι σημαντικό να αναγνωρίζεται η διαφορετικότητα των ομάδων που μπορεί να έχουν ενδιαφέρον για την εγκατάσταση και τις επιπτώσεις από την λειτουργία ενός ΜΥΗΕ και των τεχνολογιών υδροηλεκτρικής ενέργειας (όπως αλιείς, γαιοκτήμονες, τα τοπικά συμβούλια.).

Η προσέγγιση πρέπει να ψάχνει να εντοπίσει τις κατάλληλες λύσεις σε διάφορες καταστάσεις και θέσεις. Το συμπέρασμα δεν θα είναι ένα πρότυπο «ένα μέγεθος ταιριάζει σε όλους», αλλά προσφέρουν μια σειρά από επιλογές που θα έχουν διαφορετικό κόστος και αξίες.

Με την προσέγγιση αυτή είναι δυνατόν να εντοπιστούν τα πλεονεκτήματα των διαφόρων λύσεων, όχι μόνο με οικονομικούς όρους, αλλά και μέσω του περιβάλλοντος, της πολιτιστικής και της ευρύτερης οικονομίας.

Τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν είναι:



1. Το έργο να οδηγήσει σε βελτιωμένη αξιοποίηση των διαθέσιμων ανανεώσιμων πόρων με την προσφορά και την αυξημένη διαφοροποίηση της προσφοράς ενέργειας που θα βοηθήσει στην κάλυψη των εθνικών στόχων της κυβέρνησης.
2. Η αυξημένη χρήση της υδροηλεκτρικής ενέργειας θα προσφέρει οικονομικά οφέλη μέσω της αύξησης των θέσεων εργασίας (στην κατασκευή, εγκατάσταση και συντήρηση).
3. Τα άτομα και οι τοπικές κοινότητες θα επωφεληθούν από τη χρήση της μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Συμπερασματικά η ανάπτυξη ενός τέτοιου είδους μοντέλου πρέπει να περιλαμβάνει την επικύρωση στοιχείων προβλέψεων και τον προσδιορισμό της αναγκαίας παρακολούθησης και μέτρησης για τον προσδιορισμό των μέτρων που μπορούν να ληφθούν γρήγορα και εύκολα επιβεβαιώνοντας την εμπιστοσύνη στην προτεινόμενη λύση.

Σε γενικές γραμμές, τα κέρδη και οι ζημιές των έργων ενός φράγματος μεγάλης ή μικρής κλίμακας αφορούν διαφορετικές ομάδες ανθρώπων. Δηλαδή ωφελούνται κοινωνίες ανθρώπων που διαβιούν μακριά από τη θέση του έργου όπου μεταφέρεται το νερό ( ύδρευση) ή οι χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας κυρίως στις αστικές περιοχές.

Αλλά οι αρνητικές επιπτώσεις - απώλειες από τα έργα αυτά που οφείλονται σε κατάκλιση καλλιεργούμενων εκτάσεων και βιοτόπων είναι η μοίρα των κοινοτήτων αυτών που ζουν στις περιοχές κοντά στο έργο.

Όσον αφορά τις αρνητικές επιπτώσεις του έργου θα πρέπει οι τοπικοί έποικοι, να συναινούν στην υλοποίηση του έργου, με κατάλληλα μέτρα που θα λαμβάνονται όπως αποζημιώσεις, κ.α.

Προκειμένου να προσδιοριστούν οι διάφορες πτυχές των ζημιών στις πληγείσες κοινότητες, και να αποτυπωθούν οι απόψεις και οι προσδοκίες των θιγόμενων ανθρώπων και τα ενδιαφερόμενα μέρη, πρέπει να συντάσσονται μελέτες με τη συμμετοχή του κοινού με σκοπό να ορισθεί ένα σύνολο στρατηγικών πολιτικών που θα διασφαλίζουν τη συναίνεση των τοπικών κοινωνιών.

Με βάση τα αποτελέσματα των μελετών και ερευνών, μπορεί να συνταχθεί σε κάθε περίπτωση ένα σχέδιο δράσης για την κοινωνική διαχείριση του έργου.

Η ορθή εφαρμογή του σχεδίου δράσης αναμένεται, αφενός, να έχει τη συγκατάθεση και την ικανοποίηση των κοινοτήτων, καθώς και να ενισχύσει την κοινωνική αποδοχή του έργου, και από την άλλη πλευρά, να μοιράζονται δίκαια τα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα κέρδη του έργου μεταξύ των νοικοκυριών. Συνήθως η οικονομία των νοικοκυριών στις περιοχές εγκατάστασης υδροηλεκτρικών έργων είναι δομημένη με βάση γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με τις δραστηριότητες της κατασκευής του έργου και τις φάσεις λειτουργίας. Αναφέρεται ότι συνήθως μέρος του ενεργού πληθυσμού της περιοχής κινείται σε μεγάλες πόλεις, ψάχνοντας για την εποχική και προσωρινή απασχόληση.

Παρ' όλα αυτά, το πιο σημαντικό ζήτημα από την άποψη αυτή είναι ότι οι αρνητικές και θετικές επιπτώσεις του έργου που εντοπίζονται θα μπορούσε να αποδοθεί σε εντελώς διαφορετικές ομάδες και κοινότητες, οι οποίες ενεργούν εντελώς ανεξάρτητα.

Δηλαδή, να αναλάβει μια δίκαιη κατανομή των ωφελειών του έργου μεταξύ των κατοίκων της περιοχής και των άλλων χρηστών ηλεκτρικής ενέργειας τόσο σε περιφερειακό όσο και σε εθνικό επίπεδο.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι τέτοια σχέδια δράσης έχουν εκπονηθεί με βάση τις απόψεις και τις προσδοκίες των ενδιαφερομένων μερών, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών πληθυσμών, τα οποία είχαν ληφθεί υπόψη στις μελέτες. Επίσης, τα σχέδια δράσης ενθαρρύνουν κυρίως τη συμμετοχή του κοινού και απαιτώντας μια βελτιωμένη κοινωνική αποδοχή του έργου από διαφορετικές ομάδες ανθρώπων. (*M.K. Zarnekabi - Z Abed, 2006*)

Η έρευνα αποκαλύπτει ότι η αποτελεσματική και ακριβής εφαρμογή ενός σχεδίου δράσης όχι μόνο θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντικά ίσο καταμερισμό των παροχών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών του έργου, αλλά και να διαδραματίσει θεμελιώδη ρόλο έχοντας την ικανοποίηση και την υποστήριξη τους για την ομαλή υλοποίηση του έργου.

Η τακτική που προτείνεται για μια αποτελεσματική κοινωνική διαχείριση και τη δίκαιη ανταλλαγή οφέλους σε μεγάλα κυρίως υδροηλεκτρικά έργα:

- ✓ Παροχή και μεταφορά εναλλακτικών καλλιεργήσιμων εκτάσεων στους επηρεαζόμενους ιδιοκτήτες γης.
- ✓ Ανάπτυξη μιας εναλλακτικής κατοικημένης περιοχής σε επιλεγμένες περιοχές για την πρόληψη της μη μετανάστευσης και την ενθάρρυνση των ντόπιων να παραμείνουν εντός της περιοχής.
- ✓ Χορήγηση των αδειών για πολλαπλές χρήσεις εντός της τεχνικής λίμνης σε συνεταιριστικές εταιρείες, μέτοχοι της οποίας θα είναι οι πληγέντες. Η αλιεία και ο τουρισμός (θαλάσσια σπορ, όπως κανό, σκι, σέρφινγκ κ.λπ.) θα είναι προτεινόμενες χρήσεις.
- ✓ Στήριξη, τεχνικά και οικονομικά, για την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας στην περιοχή.
- ✓ Προσπάθεια να συμμετέχουν, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, οι ντόπιοι στις δραστηριότητες του έργου κατά τη διάρκεια των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας,

Διδάγματα από την ανάπτυξη των μεγάλων έργων αποθήκευσης (τεχνικές λίμνες) και υδροηλεκτρικής ενέργειας αποκαλύπτουν ότι οι κοινωνικές συγκρούσεις και η δυσaráσκεια των ανθρώπων που πλήττονται ή καταστρέφονται οι καλλιεργούμενες εκτάσεις τους από το έργο και τις δραστηριότητές του ήταν πάντα ένα αναπόφευκτο αποτέλεσμα της λειτουργίας των έργων αυτών.

Κατάληψη των εδαφών, των σπιτιών και των περιουσιών των τοπικών εποίκων, λόγω της δημιουργίας του ταμιευτήρα είναι μια μεγάλη πρόκληση για τους προγραμματιστές του κάθε έργου, που πρέπει να αντιμετωπίσουν αντικρουόμενα συμφέροντα, ιδίως όταν το πρόγραμμα και η εφαρμογή του δεν έχει κανένα όφελος για τους πληγέντες.

Η ανάπτυξη σχεδίων δράσης, για την κοινωνική διαχείριση και τη συμμετοχή του κοινού, έχει τεθεί σε ισχύ εδώ και αρκετά χρόνια, για τους προγραμματιστές των έργων, ώστε να μπορούν να καταλήξουν σε μια σωστή λύση αντιμετώπισης των συγκρούσεων αυτών, μέσω της συμμετοχής στα οφέλη των έργων μεταξύ των ανθρώπων που πλήττονται.

Η εμπειρία δείχνει ότι τα σχέδια δράσης αυτά έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά, τόσο στην κατανομή των ωφελειών του έργου μεταξύ των πληττόμενων νοικοκυριών όσο και στη βελτίωση της κοινωνικής αποδοχής του έργου από τον τοπικό πληθυσμό και τους ενδιαφερόμενους φορείς.

## 6 ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Π. ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ

### 6.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η περίπτωση κατασκευής Μικρού Υδροηλεκτρικού Έργου (ΜΥΗΕ) στη θέση Ταξιάρχης, στον ποταμό Αλιάκμονα, στο Δήμο Γρεβενών. Το έργο επιλέχθηκε γιατί η κατασκευή του προβλέπεται σε ένα ποταμό που είναι σε μεγάλο βαθμό ήδη αξιοποιημένος ενεργειακά, με σκοπό την εξέταση των επιπτώσεων που θα προκαλέσει στο περιβάλλον και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Το έργο βρίσκεται σε απόσταση 2,5χλμ από την Κοινότητα Ταξιάρχη της Δημοτικής Ενότητας Ηρακλεωτών, που ανήκει στον δήμο Γρεβενών της ομώνυμης Περιφερειακής Ενότητας, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, σύμφωνα με τη διοικητική διαίρεση της Ελλάδας όπως διαμορφώθηκε με το πρόγραμμα “Καλλικράτης”.

Για το υπόψη ΜΥΗΕ έχει εκδοθεί η υπ’ αριθμ. 9564/25.05.2006 άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας του ΥΠ.ΑΝ.

Στοιχεία για το έργο έχουν ληφθεί από μελέτη που εκπονήθηκε, με Σύμβαση που υπογράφηκε το 2006 μεταξύ της εταιρείας «ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Τ.Ε.» που είναι ο Κύριος του έργου και της εταιρείας «ΣΟΦΙΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.».

### 6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του ΜΥΗΕ

Τα έργα που περιλαμβάνονται και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης λύσης της Προμελέτης του έργου είναι :

- υπερπηδητό φράγμα από σκυρόδεμα ύψους 22,50 m, με στέψη μήκους 147,0 m στη στάθμη +507,50 m
- ανοικτός υπερχειλιστής με στέψη στο **+502,00**
- διώρυγα εκτροπής στο δεξιό αντέρεισμα, πλάτους 6,00m, συνολικού μήκους περίπου 200,0 m η οποία θα εκτελεί και την εκκένωση φερτών
- χαλυβδοσωλήνας Φ6000 mm, μήκους 30,0 m από την έξοδο της σήραγγας εκτροπής μέχρι το σταθμό παραγωγής
- σταθμός παραγωγής, διαστάσεων 20,0 x 31,0 x 21,5 m στο δεξιό αντέρεισμα
- έργο υδροληψίας στο ανάντη άκρο της σήραγγας εκτροπής
- ονομαστική παροχή  $2 \times 40 = 80 \text{ m}^3/\text{s}$
- εκτιμώμενη ετήσια ηλεκτροπαραγωγή περίπου **25,9 GWh**
- δύο υδροστρόβιλους τύπου Kaplan (S type tubular) οριζόντιου άξονα, ισχύος  $2 \times 4820 \text{ KW}$  αποδιδόμενη για μέγιστη παροχή  $80 \text{ m}^3/\text{s}$  και καθαρό ύψος πτώσης 14,30 m,

- αποδιδόμενη ενέργεια στο σύστημα που δεν θα υπερβαίνει την αντιστοιχούσα σε εγκατεστημένη ισχύ **9,64 MW**

### 6.3 Γενική διάταξη έργων

Για την θέση φράγματος διερευνήθηκαν θέσεις με ήπια μορφολογική διαμόρφωση αντερείσμάτων για αποφυγή σημαντικών εκσκαφών (αυξημένη δαπάνη κατασκευής, μέτρα υποστήριξης, περιβαλλοντική επιβάρυνση κ.λπ.) αλλά και εύκολη πρόσβαση, τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη διάρκεια λειτουργίας του έργου.

Η προτεινόμενη θέση της διώρυγας εκτροπής στο δεξιό αντέρεισμα δίνει τη δυνατότητα εκτροπής της χαμηλής θερινής παροχής του ποταμού, έτσι ώστε να γίνεται η κατασκευή του φράγματος (εκτρέποντας τη χαμηλή θερινή παροχή από την αντίθετη όχθη), επιτρέποντας την υπερπήδηση τμήματος του φράγματος από σκυρόδεμα προσωρινά (αν εμφανισθεί έκτακτη πλημμύρα) και έχοντας υπόψη ότι τουλάχιστον για μία χειμερινή περίοδο θα παρουσιασθεί σημαντική υπερπήδηση τμήματος του φράγματος (για περιορισμένη διάρκεια).

Ο σταθμός παραγωγής τοποθετείται στο δεξιό αντέρεισμα, όπου υπάρχει πολύ καλή πρόσβαση (υφιστάμενος δρόμος), και ενσωματώνεται στο φράγμα. Η ως άνω ενσωμάτωση του σταθμού αποφεύγει δαπανηρά έργα μεταφοράς – προσαγωγής, αλλά και αποτρέπει την περιβαλλοντική επιβάρυνση του τμήματος του ποταμού στο οποίο γίνεται «εκτροπή» νερών από την υδροληψία προς τον σταθμό, συνεπώς και την αποφυγή ανάγκης απόδοσης μόνιμης οικολογικής παροχής, δεδομένου ότι πλέον όλη η ανάντη του έργου παροχή θα μπορεί να συνεχίζει επί της κοίτης του ποταμού (run of the river).

Η θέση θεμελίωσης του φράγματος και του σταθμού παραγωγής προτάθηκε με σκοπό την αποφυγή απρόβλεπτων δαπανών και ενδεχόμενα περιβαλλοντικής επιβάρυνση (μεγάλες εκσκαφές, αποσταθεροποίηση πρηνών κ.λπ.).

Επισημαίνεται ότι η υφιστάμενη πρόσβαση στη προτεινόμενη θέση του έργου (και στη στέψη του φράγματος αλλά και στη χαμηλή κοίτη όπου αυτό θεμελιώνεται) είναι καλή, με απαιτήσεις βελτίωσης της χάραξης και ασφαλοστρώσης της οδού προσπέλασης του έργου, ο δε γειτονικός χώρος εγκατάστασης του εργοταξίου απαιτεί μόνο μικρή επέμβαση γενικών διαμορφώσεων με χωματουργικά έργα.

Αναλυτικότερα η γενική διάταξη των έργων, που παρουσιάζεται στο Σχέδιο 01 του Παραρτήματος Α, περιλαμβάνει:

#### 6.3.1 Φράγμα και Υπερχειλιστής Ασφαλείας

Πρόκειται για υπερπηδητό φράγμα από σκυρόδεμα με στέψη υπερχειλιστή στο +502,00 και στέψη φράγματος στο +507,50. Η στέψη του φράγματος έχει πλάτος 5,00 m, μήκος περίπου 147,00 m, εκ των οποίων τα 97,00 m στη στάθμη +507,50 τα δε υπόλοιπα 50,00 m αποτελούν τον ανοικτό υπερχειλιστή, με στάθμη στέψης +502,00.

Ο υπερχειλιστής προβλέπεται με διατομή στέψης τύπου OGEE CREST και βαθμιδωτή διώρυγα πτώσης, για διευκόλυνση της κατασκευής αλλά και για μειωμένες ανάγκες έργων καταστροφής ενέργειας κατάντη.

Καθοδηγητικοί τοίχοι από οπλισμένο σκυρόδεμα με κατάλληλο ύψος οδηγούν τις υπερχειλίζουσες παροχές μέχρι το κατάντη άκρο της λεκάνης καταστροφής ενέργειας και την ασφαλή παροχέτευσή τους προς την κατάντη φυσική κοίτη του ποταμού.

Εκτιμήθηκε ότι θα απαιτηθεί η κατασκευή λεκάνης καταστροφής ενέργειας μήκους 30,00 m, με πυθμένα ροής στη στάθμη +484,50 και χαλινό εκβολής στη στάθμη +486,50.

Δεξιά και σε συνέχεια του υπερχειλιστή, προβλέπεται η κατασκευή θυροφράγματος εκκένωσης φερτών, διαστάσεων 6,00x3,00 m (BxH), με στάθμη κατωφλίου +418,00. Το θυρόφραγμα προβλέπεται τοξωτό, με κατακόρυφο πέτασμα στεγανοποίησης από τη στάθμη +418,00+3,00=+421,00 μέχρι τη στέψη του φράγματος.

Το θυρόφραγμα και όλη η διώρυγα εκκένωσης κατάντη, προβλέπονται πάνω και κατά μήκος του ορθογωνικού καναλιού που προβλέπεται στην ίδια θέση, για τη δεξιά εκτροπή των νερών στη φάση κατασκευής. Η διώρυγα εκκένωσης οδηγεί τις διερχόμενες παροχές στη κοίτη του ποταμού αμέσως κατάντη της εκβολής της λεκάνης καταστροφής ενέργειας του υπερχειλιστή.

Το θυρόφραγμα αυτό με κατώφλι 6,50 m χαμηλότερα από την στάθμη στέψης του πλευρικού υπερχειλιστή της υδροληψίας του σταθμού στο Ψ.+499,50, μπορεί με κατάλληλο χειρισμό να εξασφαλίζει την απρόσκοπτη λειτουργία της υδροληψίας, διατηρώντας τη στάθμη φερτών ανάντη (και μπροστά από την υδροληψία) ικανοποιητικά χαμηλότερα από τη στάθμη +499,50.

Δεξιότερα και σε συνέχεια του θυροφράγματος εκκένωσης φερτών, προβλέπεται η κατασκευή του σταθμού παραγωγής, με το αντίστοιχο έργο υδροληψίας και τη διώρυγα φυγής.

Τέλος, ακόμη δεξιότερα και σε συνέχεια του σταθμού προβλέπεται η ανάπτυξη της τυπικής διατομής του φράγματος, μέχρι την κατάλληλη θεμελίωση – αγκύρωσή του στο δεξιό αντέρεισμα.

Αριστερά του υπερχειλιστή προβλέπεται η κατασκευή της διάταξη ελευθεροεπικοινωνίας της ιχθυοπανίδας. Στη συνέχεια αναπτύσσεται η τυπική διατομή του φράγματος μέχρι τη θεμελίωση – αγκύρωση στο αριστερό αντέρεισμα, κατ' αναλογία με το δεξιό αντέρεισμα.

### 6.3.2 Υδροληψία – Σταθμός παραγωγής

Το έργο υδροληψίας και ο σταθμός παραγωγής αποτελούν τμήμα του φράγματος.

Το έργο υδροληψίας προβλέπεται αμέσως ανάντη του άξονα του φράγματος στο δεξιό αντέρεισμα. Πρόκειται για υδροληψία τύπου πλευρικού υπερχειλιστή με πλάτος συλλέκτη 17,00 m. Ο υπερχειλιστής της υδροληψίας προβλέπεται με στάθμη στέψης +499,50, μήκος 35,0 m και στην επέκταση προς τα ανάντη της εκκένωσης φερτών, ώστε με τη λειτουργία της να εξασφαλίζεται ο καθαρισμός φερτών που θα συσσωρευούνται ανάντη του.

Η στέψη του υπερχειλιστή υδροληψίας στο Ψ.+499,50 προβλέπεται 2,50 m χαμηλότερα της στάθμης στέψης +502,00 του υπερχειλιστή του φράγματος (και κανονική στάθμη λειτουργίας του ταμιευτήρα τουλάχιστον για εισρέουσες παροχές μικρότερες από την ονομαστική του ΜΥΗΕ), 6,50 m δε ψηλότερα από το κατώφλι της εκκένωσης των φερτών (+493,00).

Κατάντη του συλλέκτη του έργου υδροληψίας και πριν την είσοδο του νερού στους αγωγούς προσαγωγής του σταθμού προβλέπεται η διάταξη εσχάρωσης.

Ο πυθμένας του συλλέκτη διαμορφώνεται κεκλιμένος προς τα κατάντη, και πριν την εσχάρωση και το κατώφλι των αγωγών προσαγωγής, σαν παγίδα συγκράτησης τυχόν φερτών που θα

εισέλθουν στο συλλέκτη και τα οποία με κατάλληλο χαλυβδοσωλήνα θα μπορούν να εκκενωθούν προς τα κατάντη, στη στάθμη +486,00 με κατώφλι αγωγών προσαγωγής στο +488,50.

Ο σταθμός παραγωγής προβλέπεται με εξωτερικές διαστάσεις 20,00 x 31,00 x 21,50 m περίπου, με κύριο δάπεδο τοποθέτησης των γεννητριών στη στάθμη +491,70.

Η διώρυγα φυγής κατάντη του σταθμού προβλέπεται ορθογωνική από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλάτους 15,65 m και συνολικού μήκους 46,85 m, με στάθμη πυθμένα στην μεν έξοδο του σταθμού +481,73 στο δε κατάντη άκρο της +486,15.

Κατάντη της κατασκευής από σκυρόδεμα προβλέπεται τμήμα ανεπένδυτο μέχρι την επαναφορά της ροής στην υφιστάμενη κατάντη χαμηλή κοίτη του ποταμού.

### 6.3.3 Εκκένωση φερτών

Η διάταξη εκκένωσης φερτών που θα συσσωρεύονται ανάντη του φράγματος και κύρια στο χώρο ανάντη της υδροληψίας του σταθμού, προβλέπεται να είναι κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάνω και κατά μήκος του δεξιού καναλιού εκτροπής υδάτων στη φάση κατασκευής. Πρόκειται για ορθογωνική διώρυγα πλάτους 6,0 m που στο ανάντη της άκρο διαθέτει τοξωτό θυρόφραγμα διαστάσεων 6,00 x 3,00 m, με κατώφλι στο +493,00.

Η εκκένωση προβλέπεται μεταξύ του υπερχειλιστή και του σταθμού παραγωγής. Οι παροχές που εκκενώνονται μαζί με τα συμπαρασυρόμενα φερτά οδηγούνται στην κοίτη του ποταμού, κατάντη της λεκάνης καταστροφής ενέργειας του υπερχειλιστή.

### 6.3.4 Διάταξη ελευθεροεπικοινωνίας ιχθυοπανίδας

Η διάταξη ελευθεροεπικοινωνίας της ιχθυοπανίδας προβλέπεται στο αριστερό αντέρεισμα, αριστερά του αντίστοιχου καθοδηγητικού τοίχου του υπερχειλιστή και συνδέει τον ταμιευτήρα με την έξοδο της λεκάνης καταστροφής ενέργειας. Πρόκειται για βαθμιδωτή διάταξη ορθογωνικών δεξαμενών διαστάσεων 2,00 x 2,15 m σε κάτοψη, μέγιστου βάρους 1,50 m, με υψομετρική διαφορά 0,40 m μεταξύ δύο διαδοχικών δεξαμενών. Το νερό της λίμνης υπερχειλίζει δια μέσου των διαδοχικών δεξαμενών.

Η λειτουργία της διάταξης αυτής θα είναι συνεχής, με ελάχιστη παροχή λειτουργίας περίπου 0,30 m<sup>3</sup>/s.

### 6.3.5 Έλεγχος υδάτων στη φάση κατασκευής

Ο έλεγχος των υδάτων στη φάση κατασκευής του έργου θα γίνεται με ορθογωνικό κανάλι εκτροπής που προβλέπεται στη βάση του δεξιού αντερείσματος. Επίσης, θα απαιτηθεί η κατασκευή Βοηθητικού Ανάντη Προφράγματος (ΒΑΠ) έκφραξης της χαμηλής κοίτης ανάντη του έργου, για την εκτροπή της χαμηλής ροής προς το κανάλι εκτροπής.

Το κανάλι εκτροπής, που θα κατασκευασθεί πρώτο, προβλέπεται πλάτους 6,0 m με στάθμη πυθμένα ανάντη στο +485,90 και κατάντη στο +485,00 (ελαφρώς υπερκρίσιμο, με έλεγχο ροής

ανάκτηση). Το ΒΑΠ προβλέπεται με στέψη στο +490,00, πλάτος στέψης 8,00 m και κλίσεις πρανών 1:2 (κ:ο) και το κύριο σώμα του θα κατασκευασθεί με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Με ανάντη στάθμη νερού έστω στο +489,20 το κανάλι εκτροπής μπορεί να παροχετεύσει παροχή περίπου 60 m<sup>3</sup>/s.

Τέλος, θα απαιτηθεί η κατασκευή Βοηθητικού Κατάντη Προφράγματος (ΒΚΠ) έμφραξης της χαμηλής κοίτης του ποταμού, στη θέση εκβολής του καναλιού εκτροπής, που θα αποτρέπει την κίνηση των νερών προς τις ανάντη κατασκευές. Η στέψη αυτού του αναχώματος προβλέπεται στο +488,00.

### 6.3.6 Υδραυλική λειτουργία του έργου

Ο σταθμός παραγωγής θα λειτουργεί αυτόματα, ρυθμίζοντας τα πτερύγια των στροβίλων έτσι ώστε η στάθμη νερού στο ταμιευτήρα να διατηρείται σταθερή στο μέγιστο δυνατό ύψος, χωρίς υπερχειλίση πάνω από τη στάθμη στέψης του υπερχειλιστή.

Εφ' όσον η εισερχόμενη παροχή στον ταμιευτήρα είναι μικρότερη ή ίση της ονομαστικής του σταθμού (2x40=80 m<sup>3</sup>/s), πλέον την αντίστοιχη απαραίτητη για την λειτουργία της διάταξης ελευθεροεπικοινωνίας της ιχθυοπανίδας (περίπου 0,30 m<sup>3</sup>/s), συνεπώς της συνολικής εισερχόμενης 80,3 m<sup>3</sup>/s, η στάθμη στον ταμιευτήρα μπορεί να είναι +502,00.

Εάν βέβαια η εισερχόμενη στον ταμιευτήρα πέσει κάτω από τα 4,5 m<sup>3</sup>/s (ελάχιστη δυνατή για τη λειτουργία τουλάχιστον ενός στροβίλου (4,5 m<sup>3</sup>/s) πλέον την αναγκαία για τη λειτουργία της διάταξης ελευθεροεπικοινωνίας της ιχθυοπανίδας (0,30 m<sup>3</sup>/s), ο σταθμός θα τίθεται εκτός λειτουργίας και το σύνολο της εισερχόμενης παροχής θα παροχετεύεται προς τα κατάντη με υπερχειλίση πάνω από τη στάθμη +502,00.

Εάν η εισερχόμενη στον ταμιευτήρα παροχή είναι μεγαλύτερη από 80,3 m<sup>3</sup>/s και επειδή ο σταθμός δεν μπορεί να διαχειριστεί παροχή μεγαλύτερη από την ονομαστική των 2 x 40 = 80 m<sup>3</sup>/s, η στάθμη νερού στον ταμιευτήρα θα προκύπτει αυτορυθμιζόμενη (μέσω της καμπύλης παροχευτικότητας του υπερχειλιστή του φράγματος), τόση όση απαιτείται ώστε η υπερβάλλουσα τα 80,3 m<sup>3</sup>/s να μπορεί να υπερχειλίζει πάνω από τον υπερχειλιστή του φράγματος.

Εάν για οιονδήποτε λόγο ο σταθμός τεθεί εκτός λειτουργίας, είναι προφανές ότι το σύνολο της εισερχόμενης στον ταμιευτήρα παροχής θα παροχετεύεται προς τα κατάντη πάνω από τον υπερχειλιστή ασφαλείας του φράγματος.

Από το έργο και την υδραυλική λειτουργία του όπως περιγράφηκε παραπάνω προκύπτει ότι ο προτεινόμενος ταμιευτήρας δεν αποθηκεύει τμήμα των εισερχόμενων παροχών (με εξαίρεση την αρχική πλήρωση η οποία όμως είναι θέμα πολύ λίγων ημερών ανάλογα βέβαια και με την περίοδο έμφραξης), απλώς διαχειρίζεται την παροχέτευσή τους προς τα αμέσως κατάντη, είτε μέσω του σταθμού παραγωγής, είτε πάνω από τον υπερχειλιστή του φράγματος, είτε μέσω της διάταξης ελευθεροεπικοινωνίας της ιχθυοπανίδας, είτε μέσω της διάταξης εκκένωσης φερτών.

Όλες οι παραπάνω «παροχετεύσεις» γίνονται στην ίδια θέση της χαμηλής κοίτης του κατάντη τμήματος του ποταμού, αμέσως κατάντη του φράγματος. Η όποια φυσική παροχή εισρέει στον ταμιευτήρα αποδίδεται ταυτόχρονα και παράλληλα προς την αμέσως κατάντη του φράγματος φυσική κοίτη του ποταμού.



Συνεπώς δεν δημιουργεί «εκτροπή» φυσικών παροχών σε τμήμα του ποταμού και ως εκ τούτου δεν τίθεται θέμα «απόδοσης οικολογικής παροχής».

Όταν η εκκένωση των φερτών είναι ανοικτή μπορεί να παροχετεύσει μέγιστη παροχή περίπου  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  με στάθμη νερού στον ταμιευτήρα να μην ξεπερνά το +499,50 (συνεπώς ο σταθμός θα τεθεί εκτός λειτουργίας) και μέγιστη παροχή πάνω από  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  με αντίστοιχη στάθμη ταμιευτήρα +502,00 (συνεπώς χωρίς υπερχειλίση). Οι παροχές αυτές είναι σημαντικές και ικανές να συμπαρασύρουν τα φερτά που θα έχουν συσσωρευτεί ανάντη της υδροληψίας.

Σε ότι αφορά τη στερεοαπορροή του ποταμού και πέραν αυτής που θα εκκενώνεται μέσω της διάταξης εκκένωσης φερτών του έργου, το σημαντικότερο τμήμα της, κύρια μετά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του έργου, θα παροχετεύεται προς τα κατάντη μέσω του υπερχειλιστή του φράγματος. Η ονομαστική παροχή του σταθμού αποτελεί μικρό μόνο τμήμα των συνήθων πλημμυρών του ποταμού (μικρότερο από το 20%). Συνεπώς, οι πλημμυρικές παροχές που κύρια μεταφέρουν την στερεοαπορροή, θα διέρχονται πάνω από τον υπερχειλιστή, μαζί με το μεγαλύτερο ποσοστό των φερτών που θα τα συμπαρασύρουν.

### 6.3.7 Η/Μ Εξοπλισμός

Για το διαθέσιμο καθαρό ύψος πτώσης (της τάξης των 12 – 18 μΣΥ) ή 16 και παροχή ( $2 \times 40 \text{ m}^3/\text{s}$  συνολικά), επιλέγονται υδροστρόβιλοι τύπου Kaplan, αξονικής ροής – διπλής ρύθμισης, ως η οικονομικότερη βέλτιστη λύση.

Προβλέπονται δύο υδροστρόβιλοι του ανωτέρω τύπου (αξονικοί - διπλής ρύθμισης) με μεταξύ τους σχέση παροχής 1:1. Τούτο καθίσταται αναγκαίο προκειμένου να αξιοποιηθεί το μεγαλύτερο δυνατό εύρος διαθέσιμων παροχών. Η ονομαστική παροχή των δύο μηχανών είναι όμοια, για λόγους απλότητας και οικονομίας. Η διπλή ρύθμιση έκαστου στροβίλου επιτρέπει την αποδοτική λειτουργία του σε μεγάλο εύρος παροχών, συντελώντας στη συνολικά αποδοτικότερη δυνατή αξιοποίηση του διαθέσιμου υδροδυναμικού.

Προκρίνονται τελικώς υδροστρόβιλοι χωρίς πολλαπλασιαστή στροφών, παρά το αυξημένο κόστος της λύσης που συνεπάγεται ο αργόστροφος χαρακτήρας των γεννητριών, για λόγους αξιοπιστίας. Η επιλογή συνεπάγεται υψηλότερη ενεργειακή αξιοποίηση του διαθέσιμου υδροδυναμικού, αφού αποφεύγονται οι απώλειες του κιβωτίου πολλαπλασιασμού.

Κάθε υδροστρόβιλος θεωρείται ότι λειτουργεί για εύρος παροχής περίπου 10% - 100% της ονομαστικής παροχής του ( $4,5 - 40 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Το διαθέσιμο ύψος πτώσης ποικίλει συναρτήσει της παροχής του π. Αλιάκμονα.

Για τη σωστή εκτίμηση του καθαρού ύψους πτώσης, ελήφθη υπόψη και η παραμένουσα παροχή της «ιχθυόσκαλας», για την οποία έγινε η παραδοχή ότι θα είναι της τάξης του  $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Το πρόγραμμα λειτουργίας του σταθμού θεωρείται ότι θα είναι το εξής:

- για διαθέσιμες παροχές κάτω των  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ή περίπου 10% της ηλεκτρικής ισχύος της γεννήτριας, οι μονάδες του Έργου δεν λειτουργούν.
- για διαθέσιμες παροχές ίσες μεταξύ του ανωτέρω ελαχίστου και 90% της ον. παροχής στροβίλου ( $36 \text{ m}^3/\text{s}$ ) λειτουργεί μόνον η μία μονάδα.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
 «ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
 ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ»

- για διαθέσιμες παροχές μεγαλύτερες της ανωτέρω τιμής λειτουργούν αμφότερες οι μονάδες, με σχέση παροχής 1:1.
- οι μονάδες θεωρείται ότι λειτουργούν για οποιαδήποτε παροχή που υπερβαίνει τη συνολική ον. παροχή του Έργου, ήτοι  $>80 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Υπολογίστηκαν όλα τα ενεργειακά – τεχνικά μεγέθη, ο βαθμός ενεργειακής αποδοτικότητας και ο βαθμός ενεργειακής (υδατικής) αξιοποίησης, όπως αυτός ορίζεται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και την τρέχουσα αδειοδοτική πρακτική (ΡΑΕ).

Τα αποτελέσματα δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα.

**Πίνακας 6.1:** Τεχνικά – Ενεργειακά μεγέθη

	Μονάδα 1	Μονάδα 2	Έξοδος ΜΥΗΣ 20 kV
Τύπος	Karlan, διπλής ρύθμισης		----
Ονομαστική παροχή ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	40	40	80
Εύρος λειτουργίας ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	4,5 - 40	4,5 - 40	4,5 - 80
Καθαρό ύψος πτώσης στην ονομαστική παροχή (μΣΥ)	13,50	13,50	13,50
Διακύμανση ύψους πτώσης (μΣΥ)	13,50 – 16,85	13,50 – 16,85	13,50 – 16,85
Ον. ισχύς στροβίλων (kW)	4.820	4.820	9.640
Ον. ενεργός ισχύς γεννητριών (kWe)	4.287	4.287	8.574
Μέγιστη ονομαστική ισχύς (kVA)	4.500	4.500	9.000
Ώρες λειτουργίας	6.883	3.245	6.883
Ενέργεια (20 kV) στην έξοδο ΜΥΗΣ (GWh/έτος)			25,90
Μέση ισχύς στην έξοδο του ΜΥΗΣ (kWe, 20 kV)			3.050
Βαθμός ενεργειακής αποδοτικότητας (%)			32,27
Βαθμός ενεργειακής αξιοποίησης (%)			87,54

*Σημείωση: Τα μεγέθη έχουν στρογγυλοποιηθεί & η ενέργεια υπολογίζεται στην έξοδο του ΜΥΗΣ, με διαθεσιμότητα 98%.*

#### 6.4 Ενεργειακή παραγωγή

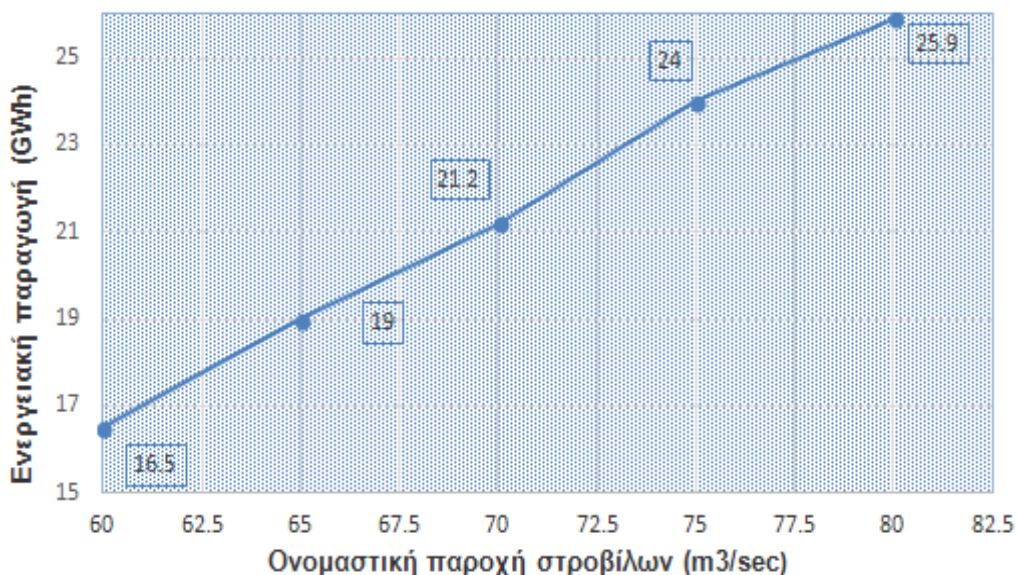
Για την ενεργειακή παραγωγή του έργου χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία μέσων μηνιαίων παροχών στον ποταμό Αλιάκμονα στη θέση Ελάφι ( 4.272,5 Km<sup>2</sup> έκταση της λεκάνης απορροής), για τα έτη 1962 έως και 2004 και στοιχεία μέσων μηνιαίων εισροών στον ταμιευτήρα Πολυφύτου (5.800 Km<sup>2</sup> έκταση της λεκάνης απορροής), για τα έτη 2004 έως και 2009, μετά από αναγωγή υδρολογικών λεκανών στη θέση κατασκευής του ΜΥΗΕ (2.845 Km<sup>2</sup> έκταση της λεκάνης απορροής).

Τα αποτελέσματα του υπολογισμού της ενεργειακής παραγωγής του έργου παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β της παρούσας και τα χαρακτηριστικά του ΜΥΗΕ στο Νομό Γρεβενών είναι:

- ☑ ονομαστική παροχή =  $2 \times 40 = 80 \text{ m}^3/\text{s}$
- ☑ ονομαστική ισχύς = 9,64 MW
- ☑ μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας= 25,9 GWh

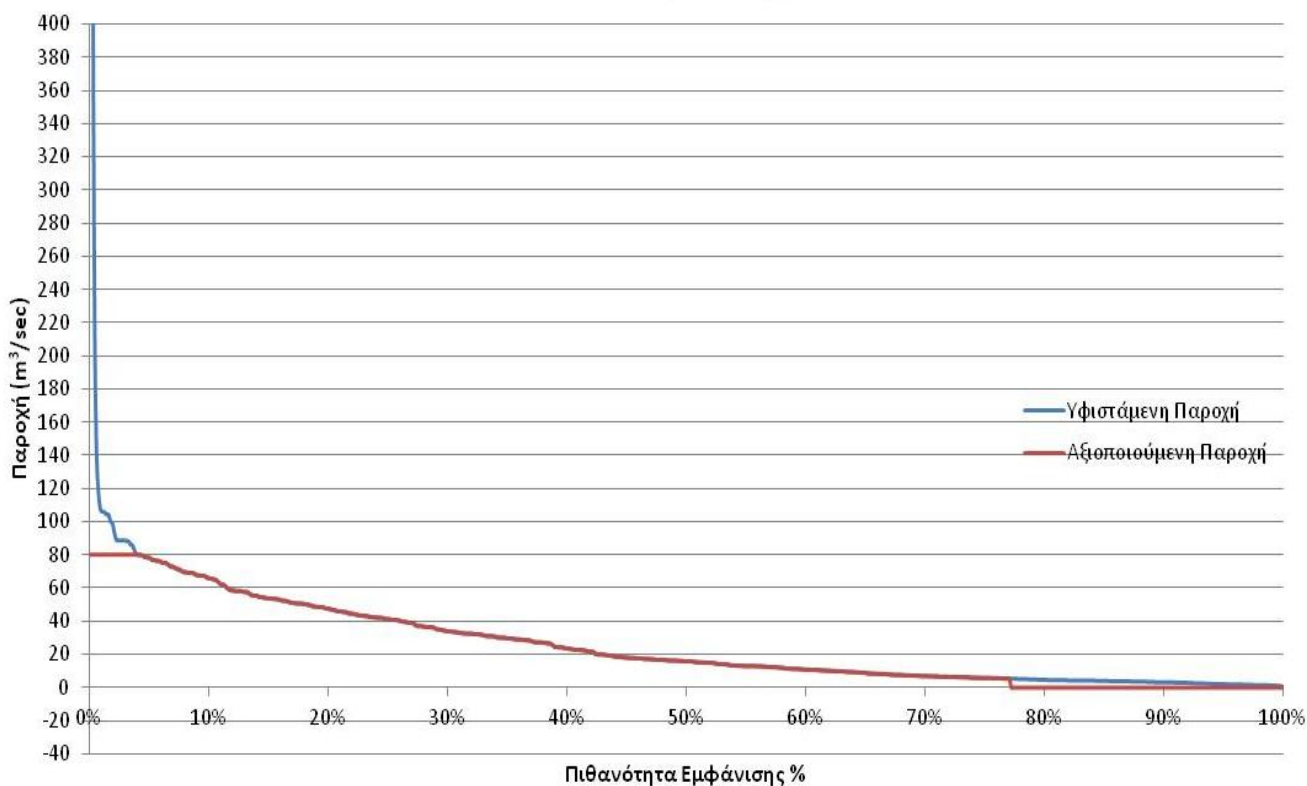
Στο Γράφημα 6.1 παρουσιάζεται η συσχέτιση της ονομαστικής παροχής με την ενεργειακή παραγωγή του έργου.

**Γράφημα 6.1:** Συσχετισμός ονομαστικής παροχής στροβίλων και ενεργειακής παραγωγής



Η καμπύλη διάρκειας του π. Αλιάκμονα στη θέση του έργου, που προέκυψε από την επεξεργασία των ως άνω στοιχείων, παρουσιάζεται στο Γράφημα 6.2 .

**Γράφημα 6.2:** Καμπύλη διάρκειας μέσων μηνιαίων παροχών στη θέση του ΜΥΗΕ στο νομό Γρεβενών και καμπύλη αξιοποιούμενης παροχής στροβίλων



**Πίνακας 6.1:** Τεχνικά – Ενεργειακά μεγέθη.....6-7

**Γράφημα 6.1:** Συσχετισμός ονομαστικής παροχής στροβίλων και ενεργειακής παραγωγής .....6-8

**Γράφημα 6.2:** Καμπύλη διάρκειας μέσων μηνιαίων παροχών στη θέση του ΜΥΗΕ στο νομό Γρεβενών και καμπύλη αξιοποιούμενης παροχής στροβίλων .....6-9

## **7 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΥΗΕ ΣΤΟΝ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ**

### **7.1 Γενικά**

Το έργο ΜΥΗΕ Ταξιάρχη χωροθετείται στο Δήμο Γρεβενών, της ομώνυμης Περιφερειακής Ενότητας, που ανήκει στη Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας.

Η ευρύτερη περιοχή είναι κατ' εξοχήν ορεινή. Το 1/3 του δήμου Γρεβενών και κυρίως το δυτικό μέρος του, καταλαμβάνεται από τις ανατολικές πλαγιές της οροσειράς της Βόρειας Πίνδου, ο μεγαλύτερος δε σε μήκος ποταμός της χώρας, ο Αλιάκμονας διέρχεται από το κεντρικό και βορειοανατολικό μέρος του δήμου.

Το ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος περιλαμβάνει λοφώδεις εξάρσεις, χαραδρώσεις, κοιλώματα και επιπεδότητες, που είναι αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών όπως διαβρώσεων, προσχώσεων κ.α.

Η τοπική οικονομία στηρίζεται κυρίως στην γεωργία. Ο Νόμος Γρεβενών διαθέτει μικρό ποσοστό καλλιεργήσιμης γης, αφού το ανάγλυφο είναι έντονο και οι πεδιάδες μικρές και λιγοστές. Οι κυριότερες καλλιεργήσιμες εκτάσεις βρίσκονται σ' επαφή με τον ποταμό Αλιάκμονα και τους παραποτάμους του. Η καλλιέργεια σιταριού και οσπρίων καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργούμενης γης. Η εκτροφή αμνοεριφίων και η κτηνοτροφία γενικότερα είναι αρκετά αναπτυγμένη. Σημαντική για την οικονομία είναι η συνεισφορά από τον αγροτουρισμό, τον οικοτουρισμό αλλά και από τη βιομηχανία ξυλείας. Το χιονοδρομικό κέντρο της Βασιλίτσας συγκεντρώνει κάθε χρόνο πλήθος επισκεπτών και είναι μία πηγή ζωής για την τοπική οικονομία. Παρ' όλα αυτά ο δήμος υστερεί σημαντικά σε όλους του αναπτυξιακούς δείκτες σε σχέση με τους αντίστοιχους αναπτυξιακούς δείκτες της χώρας.

Ο ύπαρξη του ποταμού Αλιάκμονα, διαμόρφωσε σε μεγάλο βαθμό το ανάγλυφο και τη γεωμορφολογία της περιοχής. Είναι το μακρύτερο ποτάμι της Ελλάδας, με συνεχή ροή και συνολικό μήκος περίπου 320km. Ένας κλάδος του πηγάζει από τα όρη Βόιο και Γράμμο ενώ ένας δεύτερος από το όρος Βαρνούντα του συγκροτήματος της Πίνδου. Το κύριο μέρος του ποταμού Αλιάκμονα σχηματίζεται κοντά στο χωριό Μανιάκι της Καστοριάς, από τη συμβολή των δύο κύριων κλάδων βορειοδυτικά του Άργους Ορεστικού. Το μέγιστο υψόμετρό του είναι τα 1.800m και εκβάλλει στον Θερμαϊκό κόλπο. Παραπόταμοι του Αλιάκμονα, κοντά στη περιοχή μελέτης, είναι ο Γρεβενίτικος και ο Βενέτικος.

Ο Αλιάκμονας αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα υδατικά κεφάλαια για τη χώρα, διότι σε αντίθεση με άλλους μεγάλους ποταμούς, που μεγάλο τμήμα τους ανήκει σε όμορα κράτη, πηγάζει, διασχίζει και τελικά εκβάλλει εντός των ορίων της χώρας μας.

Το πρώτο μεγάλο έργο που κατασκευάστηκε στον π. Αλιάκμονα είναι το **Φράγμα Πολυφύτου**, στα Σέρβια της Κοζάνης, το οποίο δημιούργησε την ομώνυμη μεγάλη

τεχνητή λίμνη. Στο φράγμα έχει κατασκευαστεί υδροηλεκτρικός σταθμός, που λειτουργεί από το 1974, με εγκατεστημένη ισχύ 3x125MW.

Κατάντη κατασκευάστηκε και λειτουργεί από το 1985 το **ΥΗΕ Σφηκιάς**, με εγκατεστημένη ισχύ 3x105MW. Κατάντη του ΥΗΕ Σφηκιάς και κατά το ίδιο έτος (1985) λειτούργησε το **ΥΗΕ Ασωμάτων** με εγκατεστημένη ισχύ 2x54MW.

Στη συνέχεια πριν από την πεδιάδα, που απλώνεται ανατολικά του όρους Βερμίου κατασκευάστηκε το αναρρυθμιστικό φράγμα της **Αγ. Βαρβάρας**, για τη διαχείριση των υδάτων που απελευθερώνονται από τα ανάντη φράγματα. Από το φράγμα της Αγ. Βαρβάρας αρχίζει η τροφοδότηση των αρδευτικών δικτύων της πεδιάδας, που απλώνεται κατάντη του φράγματος.

Η κατασκευή του **ΥΗΕ Ιλαρίωνα** επίσης προγραμματίζεται από τη ΔΕΗ, στην περιοχή της μονής Οσίου Ιλαρίωνα, στα όρια του Δήμου Αιανής Κοζάνης. Το έργο είναι πολλαπλού σκοπού και θα συμβάλλει στη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την ύδρευση της πόλης της Θεσσαλονίκης, στην αναρρύθμιση των κατάντη ΥΗΕ Πολυφύτου, Σφηκιάς και Ασωμάτων, στη σταθεροποίηση της στάθμης του Ταμιευτήρα του Πολυφύτου, στη περιβαλλοντική αναβάθμιση του Δέλτα του ποταμού Αλιάκμονα αλλά και στην άρδευση αγροτικών περιοχών (Δ. Γεωργιόπουλος, Μ. Νιφάκου, Ε. Γκουβάτσου, Σ. Καϊμάκη, 2011)

Στον Αλιάκμονα επομένως έχουν κατασκευαστεί τεχνητοί ταμιευτήρες, των οποίων τα κυριότερα χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

**Πίνακας 7.1:** Χαρακτηριστικά ταμιευτήρων Αλιάκμονα

	<b>Ιλαρίωνας</b>	<b>Πολύφυτο</b>	<b>Σφηκιά</b>	<b>Ασώματα</b>	<b>Βαρβάρα</b>
Λεκάνη απορροής (Κm <sup>2</sup> )	5.005	5.800	6.000	6.100	6.150
Επιφάνεια λίμνης (Κm <sup>2</sup> )	21,9	74	4,3	2,6	0,4
Συνολικός όγκος (hm <sup>3</sup> )	343	2.244	99	53	1,25
Ωφέλιμος όγκος (hm <sup>3</sup> )	310	1.220	17,6	10	1,0
Ανώτατη στάθμη (m)	398,5	291	146	85	42
Εγκατεστημένη ισχύς (MW)	160	375	315	108	0,7

Πηγή: Δ.Ε.Η.

Το υδατικό δυναμικό του ποταμού χρησιμοποιείται από τους κατοίκους των περιοχών που διασχίζει για ύδρευση και άρδευση. Η Καστοριά και ένα τμήμα της Θεσσαλονίκης υδροδοτούνται από τον Αλιάκμονα ενώ σε όλο το μήκος του είναι εγκατεστημένα αρδευτικά έργα.

Κατωτέρω παρατίθενται στοιχεία για τα σημαντικότερα οικοσυστήματα στην περιοχή ενδιαφέροντος που έχουν ληφθεί από τη γενική βιβλιογραφία και Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που εκπονήθηκαν για τα φράγματα της ΔΕΗ.

## 7.2 Οικοσυστήματα στη περιοχή μελέτης

Το σημαντικότερο οικοσύστημα στην περιοχή μελέτης είναι του Π. Αλιάκμονα, ο οποίος συνήθως σχηματίζει μια αβαθή κοιλάδα που τέμνεται από μικρούς παραπόταμους και αβαθείς χαράδρες. (Κωδ. Υγροτόπου: 100101000)

Τα νερά του ποταμού χρησιμοποιούνται για ύδρευση, άρδευση, αλιεία και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ το ευρύτερο ποτάμιο οικοσύστημα, λόγω της οικολογικής και αισθητικής του αξίας, αποτελεί πόλο έλξης για δραστηριότητες αναψυχής, πολιτισμού και επιστημονικής έρευνας.

Κατά μήκος της κοίτης του ποταμού, αναπτύσσεται χαρακτηριστική παρυδάτια δενδρώδης βλάστηση, αποτελούμενη από Ιτιές (*Salix spp.*), Λεύκες (*Populus spp.*), Πλατάνια (*Platanus orientalis*) και Σκλήθρα (*Alnus glutinosa*).

Επίσης, κατά μήκος μεγάλου τμήματος των οχθών του ποταμού, υπάρχουν αροτράιες καλλιέργειες, θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων και δάση φυλλοβόλων πλατύφυλλων.

Στον ποταμό Αλιάκμονα, απαντώνται σημαντικά είδη ιχθυοπανίδας, όπως Πέστροφα (*Salmo trutta*), Τυλινάρι (*Leuciscus cephalus*), Χαμοσούρτης (*Barbus peloponnesius*), Μαυροτσιρώνι (*Rutilus macedonicus*), κ.α.

### 7.2.1 Χλωρίδα

Στην ευρύτερη περιοχή παρατηρούνται ενδιαφέροντες σχηματισμοί με έντονα διαβρωμένα εδάφη, τα λεγόμενα «τοπία διάβρωσης». Αυτοί οι σχηματισμοί δίπλα ακριβώς στο ποτάμι είναι πολύ διαδεδομένοι σε διάφορα μέρη της Δυτικής Μακεδονίας και συνήθως καλύπτονται από ξηρικές χορτολιβαδικές εκτάσεις ή ακάλυπτη αποσαθρωμένη πετρώδη γη. Η παρόχθια βλάστηση εμφανίζεται τις περισσότερες φορές με λεπτές λωρίδες με παρόχθιες δενδροσυστάδες. Χαρακτηριστικοί είναι οι παρόχθιοι θαμνώνες και οι δενδροσυστάδες που φύονται κατά μήκος του ποταμού. (Σ. *Καιμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007.*)

Στη περιοχή των Γρεβενών συναντάται κυρίως γεωργικό - λιβαδικό τοπίο με διάσπαρτα αραιά δάση δρυών Η βόσκηση και η παραδοσιακή χρήση γης (ξυλεία, γεωργία, κλαδονομή) έχουν διαμορφώσει το τοπίο σε μεγάλο βαθμό. Η μείωση της κτηνοτροφίας και η ελάτπωση του πληθυσμού των χωριών στην γύρω περιοχή, τις τελευταίες δεκαετίες, είχαν σαν συνέπεια να μειωθεί η πίεση στα δάση, τα οποία παρουσιάζουν αναβάθμιση σε πολλά σημεία καθώς και στις παρόχθιες ζώνες.



Η αραιά δασοσκεπή βλάστηση με τις δρυς και οι εκτεταμένες εκτάσεις με χορτολιβαδικούς λειμώνες έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον επειδή η επίδραση της επιλεκτικής ξύλευσης, η βόσκηση και η κλαδονομή των δρυών δημιουργούν χαρακτηριστικούς και ιδιαίτερους σχηματισμούς.

Στην περιοχή βρίσκονται επίσης μικρά παρόχθια έλη με καλαμιώνες, περιλαμβάνοντας αγριοκάλαμα, ψαθιά και βούρλα. Οι σχηματισμοί αυτοί δημιουργούν τον οικότοπο των καλαμιώνων (Natura 2000 Code 72A0).

Ο οικότοπος, που εκτείνεται κατά μήκος μεγάλου τμήματος του ποταμού Αλιάκμονα καταλαμβάνει όλη την ενεργή κοίτη του ποταμού, δηλαδή το υδάτινο τμήμα του μαζί με την πυκνή βλάστηση κυρίως από ιπιές. Πολύ συχνά μέσα σε αυτόν τον οικότοπο εμφανίζονται διάφοροι υγροτοπικοί σχηματισμοί, όπως λιμνούλες, μικρά έλη, πρόσκαιρες νησίδες, εκτεταμένες επιφάνειες με χαλίκια και κροκάλες του ποταμού καθώς και λασπότοποι.

Οι παραποτάμιες δασικές συστάδες δεν είναι μόνο διαταραγμένες από τη φυσική πλημμυρική κίνηση των νερών και φερτών υλικών του ποταμού, είναι πολύ περισσότερο υποβαθμισμένες από ανθρωπογενείς πιέσεις (χαλικοληψίες, εκχερσώσεις, επιχωματώσεις, ξύλευση, υπερβόσκηση).

Σε αρκετά σημεία δίπλα στον ποταμό υπάρχουν υγρά λιβάδια, μικρές λουρίδες, με χαρακτηριστικές υγρόφιλες κοινότητες με πόες. Σχηματισμοί με τα χαρακτηριστικά «τοπία διάβρωσης» είναι πολύ διαδεδομένοι στην κύρια κοιλάδα του Αλιάκμονα.

Συχνά περιλαμβάνουν διάφορους τύπους οικοτόπων όπως: λιβαδικούς, δασικούς, αραιά δασοσκεπείς, θαμνώνες με αρκεύθους και δρυς κ.α.. Συχνά η βλάστηση που αναπτύσσεται έχει μια μωσαϊκή μορφή με συνδυασμό διαφορετικών οικοτόπων.

Στην περιοχή του κύριου ρου του Αλιάκμονα απαντά ο χαρακτηριστικός οικότοπος παρόχθιων δασών. Ο οικότοπος αυτός ανήκει στα «Δάση-στοές με *Salix alba* και *Populus alba* (Κωδικός Natura 92A0)». Στην περιοχή παίρνει την μορφή μικτών παραποτάμιων δασυλλίων με υψηλές ιπιές σε μορφή στενών συστάδων. Απαντούν σε πολλά σημεία και απαντώνται πολύ συχνά μικτοί σχηματισμοί με την λεύκη *Populus alba* καθώς και πολλά άλλα φυλλοβόλα δέντρα, θάμνους και αναρριχόμενα είδη.

Σημαντική είναι η παρουσία μεγάλου αριθμού ειδών μανιταριών που η καλλιέργεια τους στην περιοχή των Γρεβενών έχει αναπτυχθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Στις όχθες του Αλιάκμονα, του Βενέτικου και των παραποτάμων τους αναπτύσσονται δεκάδες είδη μανιταριών που ευνοούνται από την αυξημένη υγρασία και την παρουσία υγρόφιλων συστάδων δένδρων – κυρίως τους φυσικούς λευκώνας και τις ιπιές. Ορισμένοι κύριοι παραπόταμοι της περιοχής μελέτης συγκρατούν τυπικά παρόχθια δάση όπου κυριαρχεί ο πλάτανος (*Platanus orientalis*). Αυτές οι συστάδες δημιουργούν τον οικότοπο «Δάση Ανατολικής Πλατάνου *Platanus orientalis* (*Platanion orientalis*)» (Natura 2000 Code 92C0).

Τα δρυοδάση εμφανίζονται και συνυπάρχουν μαζί με άλλους οικοτόπους σε όλη την περιοχή μελέτης. Η μετάβαση από λιβαδικούς και παρόχθιους οικοτόπους γίνεται

βαθμιαία και τα όριά τους δημιουργούν μία ζώνη όπου συνυπάρχουν φυτικά είδη από διάφορους οικοτόπους.

Σε περιοχές όπου υπάρχει έντονη βόσκηση και ιδιαίτερα ξηρές κλιματικές συνθήκες απαντούν θαμνώνες. Υπάρχουν εκτεταμένες καλλιέργειες δημητριακών, ζωοτροφών και άλλες σε μεγάλο τμήμα του τοπίου. Ορισμένες εκτάσεις με χέρσα χωράφια - λιβάδια σήμερα έχουν μετατραπεί σε βοσκότοπους. Πρόκειται για εκτάσεις που, ενώ παλιότερα καλλιεργούνταν συστηματικά, στο πρόσφατο παρελθόν η καλλιέργειά τους εγκαταλείφθηκε. (Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007.)

### 7.2.2 Πανίδα

Στην περιοχή ενδιαφέροντος ορισμένα είδη βρίσκονται σε αρκετά μεγάλους πληθυσμούς όπως ερπετά, είδη θηλαστικών, δασόβια και αρπακτικά πουλιά, αμφίβια καθώς και ένα πλήθος ψαριών του γλυκού νερού. Συνολικά έχουν καταγραφεί 135 είδη σπονδυλόζων στην ευρύτερη περιοχή. Τα περισσότερα είδη απαντούν σε ανοιχτούς οικοτόπους – παρόχθιες περιοχές, θαμνώνες και χωράφια.

Σχεδόν όλα τα ερπετά της περιοχής είναι προστατευόμενα ή θεωρούνται απειλούμενα βάσει της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ενώ κανένα δεν αναφέρεται στο Κόκκινου Βιβλίου Απειλούμενων Σπονδυλόζων της Ελλάδας.

#### **Ιχθυοπανίδα**

Η ιχθυοπανίδα είναι από τις σημαντικότερες ομάδες σπονδυλόζων στην περιοχή διότι περιλαμβάνει σχετικά μεγάλο αριθμό ειδών για Ελληνικό ποτάμιο σύστημα καθώς και είδη που έχουν περιορισμένη παγκόσμια κατανομή και είναι αυστηρά προστατευμένα.

Η λεκάνη απορροής του Αλιάκμονα είναι από τις πιο πλούσιες σε είδη ψαριών στην Ελλάδα. Στη συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του ποταμού έχουν καταγραφεί τουλάχιστον 33 είδη ψαριών. Από τα είδη που διαβιώνουν στην περιοχή οχτώ έχουν εισαχθεί από άλλες λεκάνες απορροής (θεωρούνται «ξενικά είδη»), ενώ άλλα δύο είδη έχουν πιθανώς εισαχθεί στο μέσο ρου του Αλιάκμονα από το κάτω τμήμα του στους ιστορικούς χρόνους. Από τα υπόλοιπα ιθαγενή είδη, έξι αναφέρονται στο Κόκκινο Βιβλίο Απειλούμενων Σπονδυλόζων, πέντε θεωρούνται τρωτά, ένα θεωρείται τρωτό και απειλούμενο, και ένα είδος θεωρείται απειλούμενο. Δύο από τα είδη της περιοχής μελέτης προστατεύονται από την Οδηγία 92/43. Κανένα όμως από τα είδη δεν αποτελεί αποκλειστικό ενδημικό είδος της λεκάνης απορροής του Αλιάκμονα, τα περισσότερα είδη είναι διαδεδομένα και σε άλλα συστήματα ποταμών που εκβάλουν στον Θερμαϊκό Κόλπο.

Τα είδη που συναντώνται είναι πέστροφα, τσιπούρα, σαρδέλα, κυπρίνος, λούτσος, μπάφα, χέλι, γριβάδι, γαύρος, γάτος, γόπα, ζαργάνα, φαγκρί, καπόνι, μελανούρι, πεσκανδρίτσα, σκάρος, σπάρος, αθερίνα, μурμουύρα, κουτσομούρα, λαυράκι του γλυκού νερού, τόνος, σολωμός, σμέρνα, δράκαινα, σκυλόψαρο, ροφός, γαλέος, αετός και καλκάνι. Από αυτά τα είδη των ψαριών τα περισσότερα δεν έχουν εμπορική αξία, παρά μόνο βιολογική καθώς στηρίζουν την τροφική αλυσίδα. Άλλα ψάρια που απαντώνται στον Αλιάκμονα είναι το γριβάδι και η ιριδίζουσα πέστροφα, που δηλώνει πως τα νερά του

ποταμού είναι ακόμη καθαρά. Στις εκβολές απαντώνται λίγα χέλια, τα οποία δεν μπορούν να μεταναστεύσουν επειδή εμποδίζονται από τα φράγματα.

Για τους ερασιτέχνες ψαράδες έχει εμπλουτιστεί ο ποταμός από ιριδίζουσα πέστροφα εισαγόμενη η οποία δεν αναπαράγεται εύκολα και έτσι δεν υπάρχει κίνδυνος διαταραχής του οικοσυστήματος του ποταμού. (<http://www.wikipedia>)

### **Ορνιθοπανίδα**

Η περιοχή του ποταμού Αλιάκμονα αποτελεί, για τον ελληνικό χώρο, έναν πολύ σημαντικό εσωτερικό μεταναστευτικό διάδρομο για ένα μεγάλο αριθμό πουλιών, τα οποία τον χρησιμοποιούν για να μεταβούν από την ακτή προς την ενδοχώρα και αντίστροφα, διαπερνώντας μια μεγάλη ορεινή περιοχή με σχετικά μεγάλα υψόμετρα.

Τα πουλιά χρησιμοποιούν την περιοχή για να φιλοξενηθούν και να ξεχειμωνιάσουν, όπως οι πάπιες, είτε να ξεκουραστούν στο μακρύ μεταναστευτικό τους ταξίδι. Έχουν παρατηρηθεί 215 είδη πουλιών, από τα οποία το 1/3 περίπου φωλιάζει στην περιοχή. Πάνω από 10% των πουλιών κινδυνεύουν να εξαφανιστούν. Ανάμεσα τους, ο αργυροπελεκάνος και η λεπτομούτα, που θεωρούνται από τα πιο σπάνια πουλιά στον κόσμο. Σημαντικό είναι ότι 27 σπάνια και προστατευόμενα είδη πουλιών φωλιάζουν στην περιοχή, όπως ο πορφυροτσικνιάς, είδος ερωδιού. (<http://www.wikipedia>)

Τα εκτεταμένα οικοσυστήματα που περιβάλλουν στις τεχνητές λίμνες των φραγμάτων παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παρουσία ενός μεγάλου αριθμού αρπακτικών ειδών, όπως είναι ο Βασιλαετός, ο Κραυγαετός, ο Ασπροπάρης, ο Χρυσαιετός, ο Γερακαετός, κ.α.

Η ευρύτερη ορεινή, ημιορεινή και πεδινή περιοχή έχει τις εξής σημαντικές λειτουργίες για την ορνιθοπανίδα (Θ ΚΟΜΗΝΟΣ, 2013)

Λειτουργεί ως Σημαντικός Σταθμός (για ξεκούραση και τροφοληψία) για τα μεταναστευτικά πουλιά και για τις δύο μεταναστευτικές περιόδους. Από τα είδη πουλιών που έχουν καταγραφεί στην περιοχή, τα 123 παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των δύο μεταναστευτικών περιόδων.

Λειτουργεί ως Χώρος Αναπαραγωγής για απειλούμενα είδη ή είδη προτεραιότητας, Στην περιοχή μελέτης αναπαράγονται 16 είδη που περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο, 29 είδη στο Παράρτημα Ι της Ευρωπαϊκής οδηγίας και τέλος, 49 είδη σε κάποια από τις τρεις κατηγορίες SPEC της BirdLife International. Οι πλέον αξιόλογες παρουσίες αφορούν στην παρουσία του Μαυροπελαργού του Κραυγαετού, του φιδαιτού του Πετρίτη και του Γερακαετού.

Λειτουργεί ως Σημαντικός Τόπος Ξεκούρασης υδρόβιων και παραυδάτιων πουλιών. Εντυπωσιακός είναι ο πολύ μεγάλος αριθμός ψαροφάγων ειδών, όπως είναι τα διάφορα είδη ερωδιών, οι κορμοράνοι και ιδιαίτερα οι πελεκάνοι, αποτέλεσμα σίγουρα του μεγάλου αριθμού ψαριών που υπάρχουν στις τεχνητές λίμνες.

Ο αριθμός των 62 υδρόβιων και παραυδάτιων ειδών που έχουν καταγραφεί στα διάφορα υδροτοπικά οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης προσδίδει μεγάλη αξία στη συγκεκριμένη περιοχή. Αν και τεχνητοί στο μεγαλύτερο μέρος τους οι περισσότεροι από

αυτούς τους χώρους, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο για τα μεταναστευτικά υδρόβια και παρυδάτια είδη κατά τις μεταναστευτικές περιόδους ή κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Λειτουργεί ως Σημαντικός Τόπος διατροφής και συγκέντρωσης νεαρών Αργυροπελεκάνων.

Εκτός από σημαντική περιοχή για το φώλιασμα ορισμένων ειδών, η περιοχή μελέτης είναι και πολύ σημαντική ως χώρος διατροφής κυρίως των ψαροφάγων ειδών που αποτελούν και την πλειονότητα από τα είδη των υδροβίων πουλιών.

Η χαμηλή στάθμη του ποταμού σε αρκετά σημεία του λόγω των φερτών υλικών και η δημιουργία, με το πέρασμα των χρόνων, νησίδων και αβαθών, αποτελεί για τα ψάρια πολύ σημαντικό τροφικό πεδίο και σημαντικό χώρο αναπαραγωγής.

### 7.2.3 Σημερινή κατάσταση της περιοχής μελέτης

Ο Αλιάκμονας, λόγω της κατασκευής των συνεχόμενων φραγμάτων της Δ.Ε.Η., έχει χάσει σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την προηγούμενη εύρυθμη λειτουργία του ως φυσικό οικοσύστημα. Η αλλοίωση του ποτάμιου συστήματος είναι πολύ μεγάλη, όχι μόνο όσον αφορά στις καταστροφικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς και στα ενδιαιτήματα της χλωρίδας και της πανίδας ή στη φυσιογνωμία του χώρου, αλλά και στην καθ' εαυτό λειτουργία του χώρου, που από ένα ορεινό ποτάμι μεγάλης και έντονης ροής με πλούσια βιοποικιλότητα, μεταβλήθηκε σε μια λίμνη σταθερής ροής, μεταβλητής στάθμης και, κυρίως, αποθήκευσης τεράστιων ποσοτήτων φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων από τις γύρω καλλιέργειες εντατικής μορφής, με καταστροφικά αποτελέσματα για τους παρυδάτιους και υδρόβιους οργανισμούς. (Θ ΚΟΜΗΝΟΣ, 2013)

Παρ' όλη την αρνητική διαταραχή που έχει υποστεί το υγροτοπικό σύστημα του Αλιάκμονα η γενική κατάσταση του θα μπορούσε να θεωρηθεί από μέτρια ως καλή. Η ύπαρξη νησίδων, εντός της κοίτης του ποταμού και η ύπαρξη υδροχαρούς βλάστησης στις όχθες αναμένεται να βοηθήσουν σε μεγάλο βαθμό στην επαναδημιουργία φυσικών οικοσυστημάτων.

Η τωρινή κατάσταση της περιοχής ευνοεί την ορνιθοπανίδα ως προς την εύρεση τροφής, όχι όμως ως προς την εύρεση χώρων αναπαραγωγής:

- ⇒ λόγω της αλλαγής από ποτάμιο σε λιμναίο οικοσύστημα,
- ⇒ λόγω των επεμβάσεων που δέχτηκαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής των φραγμάτων και των ταμιευτήρων και, τέλος,
- ⇒ λόγω των συχνών εποχιακών αλλαγών στη στάθμη των ταμιευτήρων που έχουν σαν αποτέλεσμα σοβαρές εποχιακές μεταβολές στην ανάπτυξη της παρυδάτιας βλάστησης αλλά και στους υδρόβιους και παρυδάτιους οργανισμούς.

Όσον αφορά τη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης εγκατάστασης του ΜΥΗΕ Ταξίαρχη αναφέρεται ότι δεν εντάσσεται σε προστατευόμενη περιοχή του Δικτύου Natura 2000.

Σε απόσταση 10 χλμ βρίσκονται οι παρακάτω προστατευόμενες περιοχές, όπως απεικονίζονται στο Σχέδιο 02 του Παραρτήματος Α, σε υπόβαθρο GOOGLE EARTH.

### **Natura 2000**

Κωδικός περιοχής: **GR1330001** – SCI(Τόπος Κοινοτικής Σημασίας) Α

Όνομασία: ΟΡΟΣ ΒΟΥΡΙΝΟ (ΚΟΡΥΦΗ ΑΣΠΡΟΒΟΥΝΙ)

Έκταση: 764.05 εκτ.

Περίμετρος: 13.58 χμ.

Απόσταση από όριο 8,700μ

Κωδικός περιοχής: **GR1330002** – SPA (Ζώνη Ειδικής Προστασίας)

Όνομασία: ΟΡΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΒΟΥΡΙΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΛΛΙΑ

Έκταση: 17855.79 εκτ.

Περίμετρος: 91.09 χμ.

Απόσταση από όριο 3,700μ

### **Καταφύγια 'Αγριας Ζωής**

Κωδικός ΚΑΖ: Κ894

Όνομασία ΚΑΖ: Τσερβένα - Μπούρινος Δήμου Σιάτιστας

Φ.Ε.Κ.: 622//25/05/01

Απόσταση από όριο 7,400μ

Κωδικός ΚΑΖ: Κ164

Όνομασία ΚΑΖ: Κίσσαβος (Εξάρχου-Κνίδης-Ποντίνης-Πυλώρων)

Φ.Ε.Κ.: 492//76

Απόσταση από όριο 3,700μ

### **7.3 Επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου**

Οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές και το φυσικό περιβάλλον εντοπίζονται τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία οι επιπτώσεις της κατασκευής φραγμάτων σχετίζονται κυρίως με:

- α) αλλοίωση στα φυσικοχημικά, υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά του ποταμού,
- β) αλλαγές στην πρωτογενή παραγωγικότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων, περιλαμβάνοντας και τις αλλοιώσεις στα κατάντη ποτάμια, παρόχθια και υγροτοπικά ενδιαιτήματα και
- γ) αλλοιώσεις στη σύνθεση και χωροδιάταξη της πανίδας και χλωρίδας.

Κατωτέρω παρατίθεται μια περιγραφή των βασικών επιπτώσεων που θα προκληθούν στα πλαίσια ανάπτυξης του συγκεκριμένου ΜΥΗΕ.

### 7.3.1 Αβιοτικό περιβάλλον

Για την προτεινόμενη θέση του φράγματος και των συναφών έργων διασφαλίζεται ήπια μορφολογική διαμόρφωση αντερεισμάτων με σκοπό την αποφυγή σημαντικών εκσκαφών (αυξημένη δαπάνη κατασκευής, μέτρα υποστήριξης, περιβαλλοντική επιβάρυνση κ.λπ.) αλλά και εύκολη πρόσβαση, τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη διάρκεια λειτουργίας του έργου.

Η προβλεπόμενη θέση δεν παρουσιάζει ορατά προβλήματα και είναι κατάλληλη για κατασκευή φράγματος βαρύτητας. Η εξασφάλιση χώρου εγκατάστασης εργοταξίου και η δυνατότητα αξιοποίησης δανειοθαλάμων υλικών για την κατασκευή σε σχετικά κοντινές αποστάσεις είναι πρόσθετα θετικά σημεία.

Ο συνολικός όγκος των εκσκαφών εκτιμάται, σε περίπου 65.000 m<sup>3</sup> εκ των οποίων σημαντικό τμήμα αναμένεται να είναι βραχώδεις (35.000 m<sup>3</sup>).

Το μεγαλύτερο μέρος των εκσκαφών θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του σώματος του φράγματος, ώστε να ελαχιστοποιηθούν τόσο οι ακατάλληλες ποσότητες που θα πρέπει να οδηγηθούν προς απόθεση, όσο και οι ποσότητες των απαιτούμενων δανείων, άρα και ο όγκος των δανειοθαλάμων.

Οι ανάγκες σε κατάλληλα υλικά επίχωσης των διαφόρων τεχνικών του έργου εκτιμώνται σε περίπου 1.000 m<sup>3</sup> ενώ οι συνολικές ανάγκες σε αδρανή σκυροδέματος για την κατασκευή του έργου εκτιμώνται σε 45.000 m<sup>3</sup>.

Η γεωλογική - γεωτεχνική εκτίμηση είναι ότι οι διαθέσιμοι βραχώδεις σχηματισμοί των απαιτούμενων εκσκαφών (κροκαλοπαγή) είναι κατάλληλοι για την παραγωγή αδρανών σκυροδέματος. Κατάλληλες για την παραγωγή αδρανών σκυροδέματος και επαρκείς ποταμοχειμάρριες αποθέσεις εντοπίζονται κατά τμήματα, πάντα στη χαμηλή ή πλημμυρική κοίτη του ποταμού, τόσο στα όρια της λεκάνης κατάκλυσης όσο και αμέσως κατάντη της θέσης του έργου.

Επομένως, για την κατασκευή του φράγματος θα απαιτηθούν εκσκαφές σε τοπική κλίμακα και οι επιπτώσεις στη **μορφολογία και στο έδαφος** περιορίζονται κυρίως στην περιοχή όπου θα κατασκευαστεί το σώμα του φράγματος.

Οι επιπτώσεις στη μορφολογία από την κατασκευή του έργου θα προέλθουν κυρίως από τις επεμβάσεις για αφαίρεση εδαφικού υλικού προς χρήση στις κατασκευές, από την απόρριψη πλεοναζόντων ή ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής, από την εγκατάσταση εργοταξίου και την κατάληψη χώρων εργασιών, τη διάνοιξη προσωρινής οδοποιίας προσπέλασης για την κίνηση των μηχανημάτων.

Οι επιπτώσεις στο έδαφος και τα ανάγλυφα μορφολογικά χαρακτηριστικά οφείλονται επί πλέον στην αλλαγή της τοπογραφίας που θα προκληθεί με τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης, στην αύξηση των διαβρώσεων στα βρεχόμενα πρανή της λίμνης και στις εδαφικές αστάθειες μικρής κλίμακας που μπορεί να προκληθούν.

Η απόθεση της περίσσειας των υλικών που θα εκσκαφθούν, που εκτιμάται ότι δεν θα ξεπεράσουν τα 40.000 m<sup>3</sup>, προβλέπεται να γίνει σε τμήμα της κοίτης πλημμυρών του ποταμού στα όρια της λεκάνης κατάκλισης και σε επανεπίχωση τυχόν δανειοθαλάμων υλικών.

Κατάλληλος χώρος για την εγκατάσταση του εργοταξίου έκτασης 5 - 6 στρ. περίπου, βρίσκεται στο δεξιό αντέρεισμα, με ομαλή διαμόρφωση, κατάλληλη στάθμη και χωρίς φυτοκάλυψη.

Συμπερασματικά η υλοποίηση των έργων θα επιφέρει περιορισμένη διατάραξη στη μορφολογία του εδάφους, κατά τη φάση κατασκευής, λόγω του μικρού μήκους που θα πραγματοποιηθούν τα έργα και της περιορισμένης κλίμακας χωματουργικών εργασιών που θα λάβουν χώρα.

Η επίπτωση στη μορφολογία του εδάφους κατά τη φάση λειτουργίας των έργων θα είναι αρνητική, περιορισμένης έκτασης, αναστρέψιμη σε κάποιο βαθμό.

Επιπτώσεις στην ποιότητα του εδάφους κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου δεν αναμένεται.

Η επίπτωση στο τοπίο, όσο διαρκεί η κατασκευή των έργων, λόγω της ύπαρξης του εργοταξίου και των μηχανημάτων θα είναι αρνητική, περιορισμένης διάρκειας και έκτασης, αναστρέψιμη

Λόγω του μικρού μεγέθους των προτεινόμενων έργων δεν αναμένονται επιπτώσεις από την κατασκευή στο **μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά** της ευρύτερης περιοχής έργου.

### 7.3.2 Φυσικό περιβάλλον

#### **Βλάστηση - Χλωρίδα**

Απώλεια παρόχθιας φυσικής βλάστησης θα υπάρξει τόσο στο χώρο του φράγματος όσο και του ταμιευτήρα. Οι επιπτώσεις αφορούν κυρίως κατάκλιση εκτάσεων αλλά και τοπικές εκχερσώσεις. Οι τύποι βλάστησης που θα υποστούν τις συνέπειες περιλαμβάνουν κυρίως παρόχθιες διαπλάσεις. Όμως τα είδη χλωρίδας που θα καταστραφούν δεν χαρακτηρίζονται ως σπάνια ή προστατευόμενα και είναι ευρέως διαδεδομένα στην ευρύτερη περιοχή.

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων οι επιπτώσεις στη χλωρίδα μπορούν να χαρακτηρισθούν ως αρνητικές, περιορισμένης έκτασης, αναστρέψιμες σε κάποιο ποσοστό.

### **Πανίδα**

Οι απαιτούμενες εκχερσώσεις, οι κατασκευαστικές εργασίες, η κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, η απόληψη και απόθεση εδαφικών υλικών κ.λ.π., αποτελούν πηγές παρενόχλησης των ειδών της πανίδας. Πολλά ζώα με περιορισμένη κινητικότητα είναι πολύ πιθανόν να θανατωθούν κατά την περίοδο των κατασκευών (π.χ. χερσαίες χελώνες). Από τα σημαντικά είδη πανίδας της περιοχής μελέτης εκείνα τα οποία θα επιβαρυνθούν κατά την φάση κατασκευής είναι ορισμένα είδη αρπακτικών πουλιών. Τα είδη αυτά είναι ευαίσθητα στην όχληση αναμένεται δε να απομακρυνθούν από την ζώνη εκτέλεσης των έργων κατά την φάση κατασκευής.

Τα θηλαστικά αποτελούν την ομάδα οργανισμών που μαζί με τα ψάρια και τα πουλιά θίγονται περισσότερο από το έργο. Στη σύνθεση της πανίδας των θηλαστικών της περιοχής, περιλαμβάνονται σπάνια είδη όπως η βίδρα, που εξαρτώνται άμεσα από την κατάσταση των παρόχθιων ενδιαιτημάτων και πιθανότατα κατά την κατασκευή του έργου θα θιγούν.

Η κατασκευή και λειτουργία του φράγματος θα δημιουργήσει εμπόδια στις μετακινήσεις της υδρόβιας πανίδας και ιδιαίτερα της ιχθυοπανίδας. Πολλά είναι τα είδη ψαριών που χρειάζεται να μεταναστεύσουν προς τον άνω ρου του ποταμού για να αναπαραχθούν. Το μοναδικό κατάδρομο είδος στην ευρύτερη περιοχή, το χέλι, έχει πλέον εξαφανιστεί από τον μέσο και άνω ρου του Αλιάκμονα λόγω της κατασκευής των πρώτων μεγάλων φραγμάτων της ΔΕΗ.

Οι επιπτώσεις που προκαλούνται στην πανίδα, κατά την κατασκευή του έργου, χαρακτηρίζονται ως αρνητικές, τοπικά και χρονικά περιορισμένες, αναστρέψιμες σε κάποιο ποσοστό.

#### **7.3.3 Υδατα**

Κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής είναι αναπόφευκτη η επίχωση της κοίτης του ποταμού. Η απόρριψη, όμως έστω και προσωρινή, των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής εντός της κοίτης θα πρέπει να απαγορευτεί.

Επιπτώσεις στην υδραυλική δίαιτα του ποτάμιου συστήματος είναι πιθανό να έχει η απόληψη ποσοτήτων χονδρόκοκκων υλικών κοίτης για τη χρησιμοποίησή τους ως υλικά κατασκευής του σώματος του φράγματος. Οι παραπάνω επιπτώσεις είναι χρονικά και τοπικά περιορισμένες και μερικώς τουλάχιστον ανατάξιμες μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής.

Η ρύπανση των επιφανειακών νερών που μπορεί να προκληθεί από διαρροές καυσίμων, ορυκτελαίων κ.λ.π. κατά τη φάση της κατασκευής είναι μία επίπτωση που μπορεί να προληφθεί με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων.



Οι επιπτώσεις από την κατασκευή του φράγματος θεωρούνται μέτριες επεμβάσεις στην δίαιτα των επιφανειακών νερών. Η κυριότερη επίπτωση είναι η επέμβαση απ' ευθείας στη κοίτη του Αλιάκμονα με ποικίλους τρόπους όπως κατάληψη μέρους της κοίτης από απορρίψεις ακατάλληλων και πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής.

Οι επιπτώσεις επί της ποιότητας των επιφανειακών υδροφορέων εντοπίζονται, κατά τη φάση κατασκευής, στην αύξηση της στερεοπαροχής υλικών μικρής κοκκομετρίας λόγω της κατάληξης στους υδροφορείς ποσοτήτων χωματισμών και άλλων υλικών που παράγονται κατά την κατασκευή. Συνέπεια αυτού θα είναι και η αύξηση της θολερότητας των υδάτων. Οι επιπτώσεις αυτές αναμένεται να είναι αρνητικές, περιορισμένες τοπικά, αναστρέψιμες και πάντως δεν θα επεκταθούν χρονικά πέραν της περιόδου της κατασκευής.

Στα υπόγεια ύδατα δεν αναμένονται επιπτώσεις.

#### 7.3.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον

Η πρόσβαση στη θέση του έργου, από το δεξιό αντέρεισμα και μέσω του οικισμού της περιοχής ικανοποιείται από υφιστάμενο σκυρόστρωτο, αγροτικό δρόμο. Η συνολική απόσταση από τον οικισμό δεν ξεπερνά τα 2,5χλμ.

Για την ασφαλή πρόσβαση στην περιοχή του φράγματος και του σταθμού θα απαιτηθεί η βελτίωση της χάραξης και η ασφαλόστρωση τμημάτων του υφιστάμενου δρόμου, σε μήκος 1,2χλμ περίπου, και η κατασκευή μικρών τεχνικών οδοποιίας, δεδομένου ότι θα διέλθουν βαριά μηχανήματα και θα διακινηθεί σημαντικός και βαρύς Η/Μ εξοπλισμός.

Ο υφιστάμενος αγροτικός δρόμος διέρχεται από τη θέση του έργου σε στάθμη παραπλήσια της εισόδου του σταθμού με τη στέψη του φράγματος (+507,00) και θα απαιτηθεί νέα χάραξη για την προσπέλαση της στέψης του φράγματος.

Ο εργοταξιακός δρόμος που θα απαιτηθεί για την πρόσβαση στη χαμηλή κοίτη του ποταμού στη θέση του έργου θα διανοιχθεί εντός των ορίων κατάληψης των έργων, χωρίς καμία επιβάρυνση της ευρύτερης περιοχής.

Οι επιπτώσεις από τη κατασκευή του έργου στα **δίκτυα υποδομής** της περιοχής είναι περιορισμένης κλίμακας.

Το έργο θα έχει θετική επίδραση στην οικονομία της περιοχής, κατά τη διάρκεια κατασκευής του. Η υλοποίηση του έργου θα οδηγήσει σε μικρή αύξηση της απασχόλησης και των εισοδημάτων με την ενίσχυση μικρομεσαίων επιχειρήσεων. Επίσης κατά τη φάση κατασκευής θα δημιουργηθεί μικρός αριθμός θέσεων εργασίας.

Η επιβάρυνση του **ακουστικού περιβάλλοντος** της περιοχής σχετίζεται σχεδόν αποκλειστικά με τη φάση κατασκευής των έργων. Η επιβάρυνση αυτή θα προκληθεί από τη λειτουργία του εργοταξίου και τη κίνηση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών.

Η επίπτωση αυτή είναι μερικά αντιστρεπτή, διότι μπορεί να μετριαστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας που αφορούν στη χρήση νέων μοντέλων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου αυστηρών προδιαγραφών εκπεμπόμενου θορύβου κ.λ.π. Κατά

την φάση κατασκευής, τα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον καθορίζονται από την Ελληνική Νομοθεσία

Η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος κατά τη φάση κατασκευής είναι τοπικά και χρονικά περιορισμένη και δεν αφορά σε καμιά περίπτωση τον οικισμό του Ταξιάρχη.

Στον τομέα του **ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος**, αυξημένες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων κατά την κατασκευή των προτεινόμενων έργων θα προέλθουν από επιβάρυνση του κυκλοφοριακού φόρτου με τα βαρέα οχήματα και την λειτουργία του εργοταξίου, που έχει σαν αποτέλεσμα εκπομπές καυσαερίων και σκόνης από τις χωματοουργικές εργασίες.

Η όποια επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος κατά τη φάση της κατασκευής με αέριους ρύπους και σκόνη θεωρείται αμελητέα, τοπικά και χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής.

## 7.4 Επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου

### 7.4.1 Αβιοτικό περιβάλλον

Οι μόνιμες αλλοιώσεις του φυσιογραφικού χαρακτήρα της περιοχής από την παρουσία του έργου είναι η κατάληψη του χώρου απ' την τεχνητή λίμνη που θα δημιουργηθεί. Ο ταμιευτήρας θα προσθέσει μία νέα τοπιολογική διάσταση στο χώρο με τη σχηματιζόμενη τεχνητή λίμνη επιφάνειας 738 στρ.

Οι επιπτώσεις του έργου **στα γεωμορφολογικά / γεωλογικά** χαρακτηριστικά σχετίζονται κυρίως με την πιθανότητα αύξησης των κατολισθήσεων από τα πρανή του ταμιευτήρα. Μετά την κατασκευή του φράγματος θεωρείται ότι δεν θα αλλάξουν οι συνθήκες, από άποψη σταθερότητας των εδαφών στην ευρύτερη αλλά και στην άμεση περιοχή των έργων και του ταμιευτήρα, λόγω του μικρού μεγέθους του έργου. Στη ζώνη της ΑΣΛ θα παρατηρηθεί μικρή διάβρωση λόγω κυματισμού.

Η λειτουργία του έργου, μπορεί να προκαλέσει επιπτώσεις τις **μικροκλιματικές** συνθήκες της άμεσης περιοχής του ταμιευτήρα. λόγω της αύξησης της υγρασίας από την εξάτμιση εξαιτίας της παρουσίας της υδάτινης επιφάνειας. Οι επιπτώσεις αυτές καθορίζουν ένα μικροκλίμα που εξαρτάται κυρίως από την έκταση και τη μορφολογία της λίμνης καθώς και από τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να είναι θετικές προκαλώντας ευχάριστη αίσθηση τους καλοκαιρινούς μήνες.

Η επίπτωση στο **τοπίο**, από τη λειτουργία του έργου θα είναι μόνιμες. Θετική για το τοπίο χαρακτηρίζεται η ύπαρξη της λίμνης. Για μέρος των έργων (π.χ. χώρος σταθμού παραγωγής) οι προαναφερόμενες αλλαγές στο τοπίο και στην παρόχθια βλάστηση θα είναι αρνητικές.

#### 7.4.2 Φυσικό περιβάλλον

Η δημιουργία της λίμνης και η κατάκλυση μίας έκτασης θα επιφέρει αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον, που προφανώς θα έχουν επιπτώσεις στη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής.

Μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα του φράγματος που θα δημιουργηθεί για την κατασκευή του ΜΥΗΕ στο Νομό Γρεβενών μία στενή και ρηχή λίμνη μήκους περίπου 3,0χλμ, θα υποστηρίξει ένα λιμναίο οικοσύστημα.

Παρότι τμήματα παραλίμνια θα παραμένουν ακάλυπτα από βλάστηση, η περιοχή θα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον από ιχθυολογική και αλιευτική άποψη και θα αποτελεί τόπο συγκέντρωσης και ανάπτυξης νεαρών ψαριών.

Η παρεμπόδιση της ομαλής ροής του νερού από το φράγμα, δυσχεραίνει ή και αποκλείει την μετακίνηση των ζωντανών οργανισμών. Πιθανότατα κάποια είδη θα επηρεασθούν και ορισμένα καθαρά χερσαία είδη που χρησιμοποιούν πολύ συχνά τις παραγωγικές παρόχθιες ζώνες να θανατωθούν ή θα επηρεασθούν σε τοπικό επίπεδο από την κατάκλυση των ενδιαιτημάτων τους.

#### **Χερσαία Οικοσυστήματα της ζώνης κατάκλυσης**

Όπως προαναφέρθηκε τα νερά του ταμιευτήρα θα καλύψουν τα οικοσυστήματα παρόχθιας ζώνης σε μήκος 3,0χλμ, επηρεάζοντας τους πληθυσμούς της χλωρίδας και της πανίδας, οι οποίοι συγκροτούν τα παραποτάμια συστήματα. Κυρίως θα επηρεασθούν διάφορες ομάδες χερσαίας πανίδας όπως η ορνιθοπανίδα η οποία χρησιμοποιεί την παρόχθια ζώνη. Από τα διαθέσιμα στοιχεία δεν υπάρχουν πολλά άλλα χερσαία είδη που μπορεί να επηρεασθούν αρνητικά.

Δυνητικά ο ταμιευτήρας μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στις μετακινήσεις ορισμένων θηλαστικών. Στον Αλιάκμονα λόγω του μεγάλου μήκους του και της διαρκούς και μεγάλης παροχής του, η διέλευση της χερσαίας πανίδας μέσω της κοίτης είναι μάλλον ήδη δύσκολη για πολλά είδη, ιδιαίτερα τα μικρόσωμα θηλαστικά. Ορισμένα είδη όμως όπως η Αρκούδα ή ο Λύκος πιθανότατα μπορούν σήμερα να περάσουν τον Αλιάκμονα σε ορισμένα σημεία ειδικά όταν η παροχή του ποταμού μειώνεται σημαντικά. (Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007.)

Για τα λοιπά θηλαστικά η παρουσία του ταμιευτήρα θα αποκλείσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο οχθών του ποταμού. Τα είδη που πιθανότητα θίγονται είναι στην πλειονότητα σχετικά κοινά και διαδεδομένα στην ευρύτερη περιοχή.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι προαναφερόμενες αλλαγές στο τοπίο και στην παρόχθια βλάστηση θα είναι μόνιμες. Όμως μετά την κατάκλυση της λεκάνης, είναι πολύ πιθανή η παρόχθια ανάπτυξη υδρόφιλης βλάστησης.

Κατά τη φάση λειτουργίας αρκετά είδη αμφίβιων ενδεχομένως θα επηρεασθούν από τις αλλαγές που θα επιφέρει η δημιουργία του ταμιευτήρα. Επειδή όμως έχουν αρκετά μεγάλη κατανομή στην ευρύτερη περιοχή, αναμένεται ότι θα διατηρηθούν όπου η κοίτη του ποταμού παραμένει φυσική. Προστατευόμενα είδη δεν αναμένεται να επηρεασθούν.

## **Ορνιθοπανίδα**

Από τα είδη ορνιθοπανίδας που έχουν ως τώρα καταγραφεί, σημαντικότερα θεωρούνται ορισμένα αρπακτικά (σπιτοκιρκίνεζο), νυκτόβια αρπακτικά (μπούφος), ο μαυροπελαργός, καθώς και ορισμένα δασόβια είδη που εκμεταλλεύονται τα παρόχθια δάση και τους υγρούς παρόχθιους θαμνώνες της περιοχής. Η κατάκλυση παραποτάμιων πρηνών σε αυτήν την περιοχή μπορεί ενδεχομένως να επηρεάσει αρνητικά τους χώρους φωλιάσματος τους.

Επειδή τα παρόχθια ενδιαίτηματα της περιοχής φαίνεται ότι είναι σημαντικοί χώροι για αρκετά είδη προστατευόμενων ειδών πουλιών αναμένεται ότι ορισμένοι πληθυσμοί θα θιγούν από τη υποβάθμιση του ποτάμιου οικοσυστήματος.

## **Υδάτινα οικοσυστήματα και εξαρτώμενη βιοποικιλότητα στα κατάντη του φράγματος**

Με τη δημιουργία ενός φράγματος, η φυσική διαίτα του ποταμού αλλοιώνεται και δημιουργείται μια ελεγχόμενη διαίτα. Οι αλλαγές στις ροές, στο διαλυμένο οξυγόνο και στη θερμοκρασία του νερού, στην ποσότητα των θρεπτικών και στην ιζηματομεταφορά μπορεί να ευνοήσουν συγκεκριμένα τεχνητά υδάτινα ενδιαίτηματα σε βάρος άλλων και επακόλουθα να οδηγήσουν σε αλλοίωση της σύνθεσης των ειδών στα κατάντη ή και στην εκτόπιση ή τοπική εξαφάνιση ορισμένων ειδών. (*Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007.*)

Η παρουσία του φράγματος, δημιουργεί τεχνητό εμπόδιο που διακόπτει την δυνατότητα μετακίνησης πολλών υδρόβιων οργανισμών, κατάσταση που έχει αρνητικές επιπτώσεις στη σύνθεση και αφθονία της πανίδας των οργανισμών αυτών τόσο στα ανάντη όσο και στα κατάντη του έργου.

Πολλά είδη ψαριών χρειάζεται να μεταναστεύσουν προς τον άνω ρου του ποταμού για να αναπαραχθούν. Για τον περιορισμό των επιπτώσεων στη μετακίνηση των υδρόβιων οργανισμών κατασκευάζονται συχνά ειδικές δίοδοι, οι ιχθυοδιάδρομοι.

Η κατασκευή φραγμάτων-τεχνητών ταμιευτήρων- και της αλλοίωσης της φυσικής διαίτας ενός μεγάλου ποταμού επηρεάζει αρνητικά την παραγωγικότητα του ποτάμιου συστήματος. Αυτές οι αλλαγές έχουν βασικές και συχνά σοβαρές επιπτώσεις στη σύνθεση και αφθονία των ιχθυοπληθυσμών των ποτάμιων, υγροτοπικών καθώς και παράκτιων οικοσυστημάτων. Στην περίπτωση της συγκεκριμένης περιοχής του έργου οικονομική δραστηριότητα σχετιζόμενη με την αλιεία δεν λαμβάνει χώρα ώστε να παρεμποδιστεί.

Η κατασκευή περισσότερων του ενός φραγμάτων κατά μήκος ενός ποταμού, δημιουργεί συσσωρευτικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. Επηρεάζονται τόσο τα φυσικά χαρακτηριστικά του ποταμού καθώς και η παραγωγικότητα και η βιοποικιλότητα του συστήματος.

Η παρουσία των μεγάλων ταμιευτήρων της ΔΕΗ έχει ήδη προκαλέσει σοβαρές αλλοιώσεις στην οικολογική ποιότητα του Αλιάκμονα, επηρεάζοντας εδώ και αρκετές δεκαετίες τις υγροτοπικές εκτάσεις. Η δημιουργία του συγκεκριμένου ΜΥΗΕ δεν αναμένεται να αυξήσει

το μέγεθος των επιπτώσεων που και σήμερα προκαλούνται από τα μεγάλα υφιστάμενα έργα στον ποταμό.

Συνεπώς το φράγμα δεν αναμένεται να επηρεάσει περαιτέρω αρνητικά τις υφιστάμενες υποβαθμισμένες συνθήκες.

Στοιχεία που παρατίθενται κατωτέρω για την ιχθυοπανίδα είναι από τη μελέτη που συνέταξε το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ), και πιο συγκεκριμένα το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων (ΙΕΥ) για την ΔΕΗ Α.Ε., με τίτλο «Μελέτη της Ιχθυοπανίδας για τη Διατήρηση της στην Περιοχή Κατασκευής του Υ/Η ΙΛΑΡΙΩΝΑ», 2009.

### **Επιπτώσεις στη ρεόφιλη ιχθυοπανίδα**

Καθώς οι φυσικοί πληθυσμοί του χελιού έχουν προ πολλού εξαφανιστεί από τον άνω Αλιάκμονα, το ΜΥΗΕ δεν πρόκειται να προκαλέσει περαιτέρω επίδραση στην κατανομή ή την αφθονία των πληθυσμών χελιού.

Όλα τα είδη του άνω ρου έχουν εξάπλωση που επεκτείνεται πέρα από τη ζώνη επιρροής του έργου, και επομένως θα εξακολουθούν να υπάρχουν Αυτό ισχύει και για τα ποταμόδρομα ψάρια. Τα ψάρια αυτά (εκτός από την πέστροφα) έχουν ήδη υποστεί μείωση του εύρους των μεταναστευτικών τους κινήσεων, εξαιτίας των φραγμάτων του μέσου ρου του ποταμού Αλιάκμονα. Αν και η θέση του φράγματος του ΜΥΗΕ θα διακόπτει τις μεταναστεύσεις τους αυτά θα εξακολουθούν να διατηρούν υγιείς πληθυσμούς ανάντη. Πάντως, δεν αναμένεται οριστική εξαφάνιση κάποιου είδους.

### **Επιπτώσεις στη λιμνόφιλη ιχθυοπανίδα**

Στην περιοχή κατάκλυσης, η σύσταση της ιχθυοκοινότητας θα επηρεαστεί. Ορισμένα αποκλειστικά ρεόφιλα είδη που είναι προσαρμοσμένα για διαβίωση σε ποτάμιο περιβάλλον (π.χ. *Barbus balcanicus*) θα παρουσιάσουν μικρή πληθυσμιακή ελάττωση. Άλλα ρεόφιλα είδη που έχουν την ικανότητα επιβίωσης σε λιμναίες συνθήκες (π.χ. *Squalius vardarensis*) θα ευδοκιμήσουν μέσα στη νέα λίμνη, εφόσον τα νερά της διατηρηθούν σε καλή ποιοτική κατάσταση. Τέλος, κάποια λιμνόφιλα είδη που ήδη απαντούνται σε πολύ χαμηλή αφθονία στην ευρύτερη περιοχή (*Carassius gibelio*) αναμένεται να ευδοκιμήσουν.

Ορισμένα από τα ξενικά λιμνόφιλα είδη της ευρύτερης περιοχής είναι εξαιρετικά επεκτατικά και είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα εγκατασταθούν οριστικά στο νέο περιβάλλον. Αυτό δεν σημαίνει κατ' ανάγκη οικολογική υποβάθμιση, γιατί η παρουσία λιμνόφιλων ειδών σε έναν ταμιευτήρα συμβάλλει στη δημιουργία ενός υγιούς τροφικού δικτύου που ανακυκλώνει αποτελεσματικά την ενέργεια του συστήματος.

Είναι λοιπόν σημαντικό να διατηρείται ελεύθερη η πρόσβαση αυτών των ψαριών σε κατάλληλα αναπαραγωγικά πεδία, αλλά και η προστασία των πεδίων συγκέντρωσης του γόνου και ανάπτυξης των νεαρών ιχθύων.

Ενδέχεται ακόμη να σχηματισθούν λιμναίοι πληθυσμοί πέστροφας, που κατά τη θερμότερη περίοδο του έτους. Όμως, η πέστροφα αναπαράγεται μόνο σε περιοχές με κρύα τρεχούμενα νερά και χαλικιώδη υποστρώματα. Επομένως, η πέστροφα θα εκτελεί αναπαραγωγικές μεταναστεύσεις προς τα ορεινά ρέματα, εφόσον δεν υπάρξει διακοπή της ελευθεροεπικοινωνίας.

Συμπερασματικά οι επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας του έργου στη χλωρίδα και στη πανίδα χαρακτηρίζονται ως αρνητικές, μέτριες, και αναστρέψιμες σε μεγάλο βαθμό.

#### 7.4.3 Υδατα

Κατά τη φάση λειτουργίας, η δημιουργία του ταμιευτήρα αλλάζει την χωρική και χρονική διάταξη των επιφανειακών υδάτων στην περιοχή των έργων σε κάποιο βαθμό και κατά μήκος του ρου του ποταμού.

Το έργο απαιτεί αποψίλωση μέρους της βλάστησης που κατακλύζει παρόχθιες υγρόφιλες διαπλάσεις κατά μήκος του ποταμού, όπου εγκαθίσταται ο ταμιευτήρας. Το φράγμα μεταβάλλει τη δομή του ποτάμιου συστήματος, επιφέροντας εκείνες τις αλλαγές που θα οδηγήσουν σε ένα νέο σύστημα στάσιμου νερού, που αρχικά όμως δεν έχει τα χαρακτηριστικά της λίμνης.

Από το έργο και την υδραυλική λειτουργία του, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 6, προκύπτει ότι ο προτεινόμενος ταμιευτήρας δεν αποθηκεύει τμήμα των εισερχόμενων παροχών (με εξαίρεση την αρχική πλήρωση η οποία όμως είναι θέμα λίγων ημερών ανάλογα βέβαια και με την περίοδο έμφραξης), απλώς διαχειρίζεται την παροχέτευσή τους προς τα αμέσως κατάντη, είτε μέσω του σταθμού παραγωγής, είτε πάνω από τον υπερχειλιστή του φράγματος, είτε μέσω της διάταξης ελευθεροεπικοινωνίας της ιχθυοπανίδας, είτε μέσω της διάταξης εκκένωσης φερτών.

Όλες οι παραπάνω «παροχетеύσεις» γίνονται στην ίδια θέση της χαμηλής κοίτης του τμήματος του ποταμού, αμέσως κατάντη του φράγματος. Η όποια φυσική παροχή εισρέει στον ταμιευτήρα αποδίδεται ταυτόχρονα προς την κατάντη φυσική κοίτη του ποταμού.

Συνεπώς δεν απαιτείται «εκτροπή» φυσικών παροχών σε τμήμα του ποταμού και ως εκ τούτου δεν τίθεται θέμα «απόδοσης οικολογικής παροχής».

Η ονομαστική παροχή του σταθμού αποτελεί μικρό μόνο τμήμα των συνήθων πλημμυρών του ποταμού (μικρότερο από το 20%).

Όσον αφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των νερών του ταμιευτήρα, ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των υδάτων σε ένα ταμιευτήρα είναι ο χρόνος κατακράτησης. Όταν ο χρόνος αυτός είναι μεγάλος τότε το νερό του ταμιευτήρα γίνεται θερμότερο από το εισρέον.

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ποιότητα των υδάτων κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, πέραν της μικρής μείωσης των εν αιωρήσει φερτών υλικών κατάντη του φράγματος.

Γενικά η μείωση της στερεοπαροχής κατάντη ενός φράγματος προκαλεί μεταβολές στα οικοσυστημικά χαρακτηριστικά του ποταμού, μεταβολές στις ποσότητες των θρεπτικών συστατικών που μεταφέρονται, σημαντικές αλλαγές στην τοπογραφία του ποτάμιου οικοσυστήματος.

Το συγκεκριμένο φράγμα δεν θα προκαλέσει μείωση της στερεοπαροχής κατάντη, αφού οι πλημμυρικές παροχές που κύρια μεταφέρουν την στερεοαπορροή, θα διέρχονται πάνω από τον υπερχειλιστή, μαζί με το μεγαλύτερο ποσοστό των φερτών που θα τα συμπαρασύρουν.

#### 7.4.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον

Οι θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου, στην ευρύτερη περιοχή αλλά και σε Εθνικό επίπεδο, είναι η συμβολή του έστω και σε μικρό ποσοστό :

- στην αύξηση της συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.
- στην τήρηση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων που έχει αναλάβει η χώρα ως προς τη μείωση εκπομπών αερίου θερμοκηπίου.
- στη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγόμενες μορφές πρωτογενούς ενέργειας.

Για την εύρεση των αρνητικών επιπτώσεων στις χρήσεις γης χρησιμοποιήθηκαν χάρτες του προγράμματος Corine Land Cover, το οποίο είναι μια δραστηριότητα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (European Environment Agency) που αποτυπώνει δεδομένα σχετικά με την κάλυψη της γης των ευρωπαϊκών χωρών, σε συνδυασμό με χάρτες 1:5000 της ΓΥΣ. Στους χάρτες αυτούς (Σχέδιο 03) αποτυπώθηκε η θέση του φράγματος και της λεκάνης κατάκλυσης.

**Πίνακας 7.2:** Καταλαμβάνόμενες Χρήσεις Γης (σύμφωνα με το Corine LandCover)

Χρήση γης κατά Corine Land Cover	κωδικός	Κατάληψη λίμνης (στρ)
Μη αρδεύσιμη - Αρόσιμη γη	2.1.1	136,07
Γη που καλύπτεται κυρίως από γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	2.4.3	171,76
Φυσικοί Βοσκότοποι	3.2.1	15,40
Ροές Υδάτων	243	414,29
Εμβασδόν Λεκάνης Κατάκλυσης	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	737,52

Οι επιπτώσεις στις χρήσεις γης είναι μικρές και μη ανατάξιμες αφού θα κατακλυστούν περί τα 323 στρέμματα που αφορούν γεωργική γη και βοσκότοπους.

Αρνητική, μόνιμη επίπτωση στο **τοπίο και αισθητικό περιβάλλον** θα αποτελέσουν ο υπαίθριος υποσταθμός ηλεκτρικού ρεύματος και οι καλωδιώσεις υψηλής τάσεως που συνοδεύουν όλες τις υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Οι επιπτώσεις αυτές κρίνονται ως ασθενείς.

Αντίθετα η τεχνητή λίμνη αποτελεί από μόνη της ένα πολύ ενδιαφέρον τοπιολογικό στοιχείο το οποίο δημιουργεί νέες συνθήκες αναψυχής συντελώντας στην αισθητική αναβάθμιση της περιοχής. η δημιουργία ενός υδάτινου όγκου θα δράσει ως κίνητρο για ανάπτυξη υποδομών αναψυχής και οικοτουρισμού στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένονται επίσης θετικές επιδράσεις στα οικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής,

Οι αναφερόμενες άμεσες θετικές επιδράσεις θα προκαλέσουν πρόσθετες έμμεσες θετικές συνέπειες. Η κατασκευή του έργου είναι βέβαιο ότι θα δημιουργήσει ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού, όπως ο αγροτουρισμός, ο οικολογικός, ο πολιτιστικός κ.ά.

Η δημιουργία ενός νέου τοπίου με την συνύπαρξη της λίμνης και των ορεινών όγκων αποτελεί θετικό υπόβαθρο για την προώθηση θερινού και χειμερινού τουρισμού στην άμεση και ευρύτερη περιοχή.

Οι δραστηριότητες αυτές, εφόσον αναπτυχθούν κατάλληλα, θα προξενήσουν θετικές επιδράσεις στην αναπτυξιακή διαδικασία συνολικά του Δήμου Γρεβενών.

Η Επιβάρυνση του **ακουστικού και ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος** της περιοχής σχετίζεται σχεδόν αποκλειστικά με τη φάση κατασκευής των έργων.

Οι επιπτώσεις στις **υποδομές** ενέργειας της περιοχής από τη κατασκευή και λειτουργία του έργου, θα είναι θετικές λόγω της φύσης του έργου.

## **7.5 Επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στις οικοσυστημικές υπηρεσίες**

Από όσα περιγράφηκαν ανωτέρω η κατασκευή και λειτουργία του έργου θα έχει επιπτώσεις στις πιο κάτω αναφερόμενες υπηρεσίες των οικοσυστημάτων, σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στα Κεφάλαια 3 και 6.

### **Υπηρεσίες παροχής**

**Τρόφιμα** : Η υπηρεσία που αφορά τη διατροφή από καλλιέργειες επηρεάζεται λόγω της κατάλυσης καλλιεργήσιμων εκτάσεων και βοσκοτόπων. Η επίπτωση αυτή θα είναι αρνητική και μόνιμη.

Η **πανίδα**, που ανήκει επίσης στη κατηγορία αυτή επηρεάζεται αρνητικά, όπως έχει ήδη αναλυθεί. Οι επιπτώσεις είναι μερικώς αναστρέψιμες με μέτρα που μπορεί να ληφθούν.



Η επίπτωση στην υπηρεσία που αφορά το **νερό** θα είναι αρνητική, περιορισμένης έκτασης και αφορά τη ποσότητα του νερού που κατακρατείται ίση με τον όγκο του ταμιευτήρα.

Το όφελος που προκύπτει από τη λειτουργία του έργου το οποίο οφείλεται στις οικοσυστημικές υπηρεσίες είναι η δυνατότητα παραγωγής υδροηλεκτρικής **ενέργειας**. Η επίπτωση είναι θετική και μόνιμη.

Θετική θα είναι και η επίπτωση στα **μέταλλα**. Αφορά τη ποσότητα λιγνίτη που εξοικονομείται για παραγωγή ενέργειας αντίστοιχη με την παραγόμενη υδροηλεκτρική.

Οι υπηρεσίες που αφορούν **πρώτες ύλες, γενετικούς πόρους, φάρμακα πόρων και διακοσμητικούς πόρους** δεν επηρεάζονται.

### **Ρυθμιστικές υπηρεσίες**

Η λειτουργία του έργου θα έχει θετική επίπτωση στην υπηρεσία **ρύθμισης του κλίματος** μέσω της μείωσης CO<sub>2</sub>, που συνεπάγεται η αντίστοιχη παραγωγή Υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Η επιπτώσεις στην **ποιότητα του αέρα**, θα είναι αρνητική, τοπικά περιορισμένη και μικρής χρονικής διάρκειας κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

Οι επιπτώσεις στη βλάστηση έχουν αναφερθεί ανωτέρω.

### **Πολιτιστικές υπηρεσίες**

Οι θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στην υπηρεσία της Αναψυχής αφορούν

- ✓ εμπειρίες ψυχαγωγίας (οικοτουρισμός, αναψυχή).
- ✓ επιστήμης και της εκπαίδευσης (περίπτερα παρακολούθησης ορνιθοπανίδας)
- ✓ τοπίο.

Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι μόνιμες.

Τέλος, αναφέρεται ότι στις Υποστηρικτικές ή θεμελιώδεις υπηρεσίες η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν θα έχει επιπτώσεις

## **7.6 Προτάσεις επανορθωτικών μέτρων**

Σύμφωνα με τα όσα προαναφέρθηκαν θα πρέπει να υπάρξουν μέτρα πρόληψης και επανορθωτικά με σκοπό την προστασία και καλύτερη λειτουργία του περιβάλλοντος και των οικοσυστημάτων.

Τα μέτρα αυτά καθορίζονται σε Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και από τη σχετική ισχύουσα νομοθεσία για την κατασκευή των έργων.

Κατωτέρω αναφέρονται κάποια γενικά μέτρα που λαμβάνονται σε τέτοιου είδους έργα, ανά κατηγορία επιπτώσεων, και κάποια ειδικά μέτρα ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων και αποκατάστασης περιβάλλοντος, που προτείνονται για το συγκεκριμένο έργο.

### **Μορφολογία και έδαφος**

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στο έδαφος και τη γεωλογία κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας των έργων θα απαιτηθεί ή λήψη επανορθωτικών μέτρων όπως:

- Η απόθεση του ακατάλληλου εδάφους να γίνεται σε προβλεπόμενους χώρους απόθεσης υλικών εκσκαφής.
- Τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια θα πρέπει να συλλέγονται σε ειδικά δοχεία και να υπόκεινται σε διαχείριση και διάθεση, σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στην ισχύουσα νομοθεσία.
- Απαγόρευση των αμμοληπιών και των εν γένει απολήψεων υλικών από την ευρεία κοίτη του ποταμού.

### **Υδατικοί πόροι**

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα που περιλαμβάνουν την εφαρμογή της ορθής εργοταξιακής πρακτικής και της ισχύουσας νομοθεσίας περί διάθεσης υγρών και στερεών αποβλήτων και του σωστού χειρισμού των χωματογενικών εργασιών. Όσον αφορά στη λειτουργία του έργου θα προβλέπεται απόδοση του νερού στα κατάντη και απαγόρευση χρήσης επικίνδυνων ουσιών.

### **Ατμοσφαιρικό περιβάλλον**

Οι επιπτώσεις του έργου στην ποιότητα της ατμόσφαιρας θα περιοριστούν στην άμεση περιοχή του και αφορούν κυρίως σε τοπική και περιορισμένη αύξηση των συγκεντρώσεων σκόνης και αέριων ρύπων. Απαιτείται η τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων των μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου.

### **Τοπικό και αισθητικό περιβάλλον**

Όπως αναφέρθηκε οι επιπτώσεις στη μορφολογία από την κατασκευή των έργων αναμένονται ότι θα προέλθουν κυρίως από τις επεμβάσεις για αφαίρεση εδαφικού υλικού προς χρήση στις κατασκευές, από την απόρριψη πλεοναζόντων ή ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής, από το εργοτάξιο και την κατάληψη χώρων εργασιών.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την εργοταξιακή εγκατάσταση και τους συναφείς χώρους εξυπηρέτησης μηχανημάτων και προσωπικού σε όλο το μήκος και το πλάτος του έργου, προτείνονται οι ακόλουθες ενέργειες:

- Ο Ανάδοχος κατασκευής θα υποχρεούται, στην πλήρη αποκατάσταση της αρχικής διατομής της κοίτης των υδατορευμάτων, στην διαμόρφωση των παρόχθιων περιοχών κατά τρόπον ώστε να μην αλλοιώνεται η παροχευτικότητα των ρευμάτων καθώς και στις αναγκαίες εργασίες αποκατάστασης, όπου αυτό είναι δυνατόν, της παρόχθιας βλάστησης η οποία έχει αποψιλωθεί.
- Η λήψη αδρανών από την κύρια κοίτη του ποταμού πρέπει να απαγορευθεί μετά την ολοκλήρωση των έργων πλήρως.
- Δεν θα επιτρέπεται η διάθεση πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής σε περιοχές που αναπτύσσονται ή μπορούν να αναπτυχθούν παραγωγικές δραστηριότητες (π.χ καλλιέργειες).
- Η απόρριψη των πλεοναζόντων υλικών θα πρέπει να γίνεται σε κατάλληλο προς τούτο χώρο.

### **Κοινωνικό - οικονομικό περιβάλλον**

Στην περιοχή του φράγματος και του αντίστοιχου ταμιευτήρα, με ευθύνη του κυρίου του έργου θα πρέπει να αποκατασταθεί το σύνολο των κοινόχρηστων ή κοινωφελών υποδομών οι οποίες τυχόν θίγονται (π.χ δίκτυα ενέργειας, μόνιμα ή προσωρινά δίκτυα άρδευσης, κλπ) είτε άμεσα λόγω της κατασκευής των έργων είτε έμμεσα λόγω της εγκατάστασης δραστηριοτήτων απαραίτητων για την κατασκευή των έργων (π.χ εργοτάξιο, χώροι απόληψης αδρανών κλπ).

Στον τομέα του τουρισμού πρέπει να ενισχυθεί η ανάπτυξη του οικοτουρισμού και να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα της περιοχής μέσα από μια ολοκληρωμένη πρόταση αναψυχής.

### **Φυσικό περιβάλλον**

Βασική σημασία κατά την φάση κατασκευής είναι η μέριμνα, ώστε να θιγεί η μικρότερη δυνατή έκταση φυσικής βλάστησης. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δίνεται ώστε να προκληθούν οι μικρότερες δυνατές φθορές, με την απομάκρυνση μόνο των τμημάτων που είναι αναγκαία για την δημιουργία του εργοταξίου, του δρόμου προσπέλασης και των συνοδών έργων.

Προφανώς οι επιπτώσεις μετά τον κατακλυσμό του χώρου του προτεινόμενου ταμιευτήρα θα είναι μόνιμες και μη αναστρέψιμες. Για έργα τα οποία μετά την φάση κατασκευής δεν χρειάζονται πια (πχ. δρόμοι, χώρος εργοταξίου κλπ.) θα πρέπει να γίνει αποκατάσταση στην προηγούμενη μορφή τους με, μεταξύ άλλων, αποκατάσταση της βλάστησης. Το ίδιο ισχύει και για χώρους εκσκαφών, αποθέσεων, κλπ.

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων, προτείνεται η αποκατάσταση της βλάστησης στα πρανή, στον χώρο του σταθμού παραγωγής και όπου αλλού επιτρέπεται μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών. Οι φυτεύσεις θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με ιθαγενή δένδρωδη, θαμνώδη είδη της παρόχθιας ζώνης.

Σχετικά με την ιχθυοπανίδα, θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια για ελαχιστοποίηση της ποσότητας των αιωρούμενων σωματιδίων που καταλήγουν στον ποταμό, από τις εργασίες κατασκευής και για την ελαχιστοποίηση των διαταραχών στην υδρολογική ισορροπία και στην παροχή του Αλιάκμονα κατά τη φάση των εργασιών κατασκευής. Η φάση κατασκευής είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη περίοδος του έργου για τα ψάρια και είναι πολύ σημαντικό να προβλεφθούν ενέργειες για την προστασία ορισμένων ειδών που σήμερα διαβιούν στον ποταμό. Πάντως, δεν προβλέπεται ότι το ΜΥΗΕ θα προκαλέσει την εξαφάνιση κάποιου εκ των υπαρχόντων ειδών ψαριών

Επομένως, οι ενέργειες και τα μέτρα πρέπει να αποσκοπούν (α) στον περιορισμό της έντασης και έκτασης της διαταραχής, (β) στη διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών διαβίωσης και αναπαραγωγής των ειδών στην ευρύτερη ζώνη επιρροής του έργου.

#### 7.6.1 Αποκατάσταση ελευθεροεπικοινωνίας πληθυσμών της ιχθυοπανίδας

Η συνηθέστερη μέθοδος αποκατάσταση της ελευθεροεπικοινωνίας των ιχθυοπληθυσμών είναι η δημιουργία ιχθυοδιαδρόμων. Οι ιχθυοδιάδρομοι είναι παρακαμπτήριοι υδάτινοι διάδρομοι που συνδέουν τη ροή του ποταμού ανάντη και κατόντη του φράγματος. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται η άνοδος ή κάθοδος των ψαριών. Κατά πόσο είναι σκόπιμο ή αναγκαίο να κατασκευασθεί ένας ιχθυοδιάδρομος είναι ένα δύσκολο ερώτημα που σχετίζεται με οικολογικούς, τεχνικούς και οικονομικούς παράγοντες.

Από την οικολογική άποψη το ερώτημα που τίθεται είναι αν ο ιχθυοδιάδρομος θα συμβάλλει στη διάσωση ενός απειλούμενου είδους, στην εξασφάλιση της αναπαραγωγικής επιτυχίας πληθυσμών που είναι σημαντικοί από πλευράς οικολογικής ισορροπίας.

Από την τεχνική άποψη, το ερώτημα είναι αν πραγματικά ένας ιχθυοδιάδρομος θα επιτρέπει / διευκολύνει τις μετακινήσεις των ψαριών. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ιχθυοδιαδρόμων, ανάλογα με το ύψος του φράγματος και τα υδραυλικά ή γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, και τα κατασκευαστικά κάθε τύπου προσαρμόζονται στο είδος ψαριού στο οποίο απευθύνονται. Γενικά, οι ιχθυοδιάδρομοι σε μεγάλα φράγματα έχουν πολύ μικρότερη επιτυχία από ότι αυτοί σε μικρά φράγματα, και αυτοί που απευθύνονται στο χέλι ή τις πέστροφες είναι πιο αποτελεσματικοί από αυτούς που απευθύνονται σε Κυπρινοειδή. Ένας επιτυχής ιχθυοδιάδρομος πρέπει να επιτρέπει τη διέλευση (άνοδο ή/και κάθοδο) ενός αρκετά ικανοποιητικού αριθμού ψαριών, ώστε να ικανοποιούνται οι περιβαλλοντικοί στόχοι που τέθηκαν για την κατασκευή του. (Σ. Καϊμάκη & Συνεργάτες, Αθήνα 2007.)

Τέλος, από την οικονομική άποψη, οι ιχθυοδιάδρομοι είναι δαπανηρές κατασκευές και έχουν επίσης ένα σχετικά υψηλό κόστος συντήρησης. Επιπλέον υπάρχει απαίτηση

συνεχούς παρακολούθησης της λειτουργίας τους, προκειμένου να αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους.

Με τα παραπάνω δεδομένα προτείνεται κατασκευή ιχθυοδιαδρόμου στην περιοχή του φράγματος του ΜΥΗΕ, όπως έχει περιγραφεί στο Κεφάλαιο 6. Ο ιχθυοδιάδρομος αυτός θα βοηθήσει στον περιορισμό της έντασης και έκτασης της διαταραχής της ιχθυοπανίδας.

#### 7.6.2 Δημιουργία μικρών περιφερειακών υγροτόπων για την υποστήριξη της βιοποικιλότητας της περιοχής

Η δημιουργία του ταμιευτήρα, θα αλλοιώσει σε κάποιο βαθμό τα παρόχθια οικοσυστήματα εντός της ζώνης κατάκλυσης. Η παρουσία όμως του ταμιευτήρα, παρέχει δυνατότητες δημιουργίας περιφερειακών υγροτοπικών ενδιαιτημάτων που θα μπορούσαν να αντισταθμίσουν σε κάποιο βαθμό της απώλειες που θα επιφέρει το έργο στη βιοποικιλότητα.

Ταυτόχρονα δημιουργούνται ευκαιρίες περιβαλλοντικής ενημέρωσης, εκπαίδευσης και αναψυχής, ώστε τελικά ο ταμιευτήρας να επιτελεί πολλαπλούς κοινωνικο-οικονομικούς ρόλους.

Για την καλύτερη λειτουργία των οικοσυστημάτων της περιοχής μελέτης, προτείνεται η δημιουργία δύο τεχνητών υγροτόπων (Υγρολίβαδα) ελεγχόμενης στάθμης ως εξής:

#### ΥΓΡΟΛΙΒΑΔΟ Νο 1

Σε απόσταση 2.100 m, κατά μήκος του ποταμού Αλιάκμονα, από τη θέση του ΜΥΗΕ και στο αριστερό αντέρεισμα, σε μια σημαντική μισγάγγεια που συμβάλλει στον ποταμό, πρόκειται να κατασκευαστεί το Υγρολίβαδο Νο 1, με σκοπό την ανάπαυση, την τροφή, την φωλεοποίηση και την ανάπτυξη της ορνιθοπανίδας (ερωδιού, πάπιες κ.α.) και της ιχθυοπανίδας της περιοχής. (Σχέδιο 03)

Για το Υγρολίβαδο Νο 1 θα κατασκευαστεί φράγμα από σκυρόδεμα, ύψους 3,0 m και μήκους στέψης 46,0 m, με στέψη υπερχειλίσης στο Ψψ. +502,00 m, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μικρής λίμνης, επιφάνειας 3,5 στρεμμάτων και χωρητικότητας 6.500 m<sup>3</sup>.

#### ΥΓΡΟΛΙΒΑΔΟ Νο 2

Σε απόσταση 5.800 m, κατά μήκος του ποταμού Αλιάκμονα, από τη θέση του ΜΥΗΕ και στο δεξιό αντέρεισμα, σε μια σημαντική μισγάγγεια που συμβάλλει στον ποταμό, πρόκειται να κατασκευαστεί το Υγρολίβαδο Νο 2, με σκοπό την ανάπαυση, την τροφή, την φωλεοποίηση και την ανάπτυξη της ορνιθοπανίδας (ερωδιού, πάπιες κ.α.) και της ιχθυοπανίδας της περιοχής.

Για το Υγρολίβαδο Νο 2 θα κατασκευαστεί φράγμα από σκυρόδεμα, ύψους 2,50 m και μήκους στέψης 27,0 m, με στέψη υπερχειλίσης στο Ψψ. +502,00 m, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μικρής λίμνης, επιφάνειας 1,8 στρεμμάτων και χωρητικότητας 3.500 m<sup>3</sup>.

Εντός της λεκάνης που δημιουργείται και στις δύο περιπτώσεις, η στάθμη του νερού είναι ελεγχόμενη και δεν επηρεάζεται από τη διακύμανση της στάθμης του ταμιευτήρα. Με

κατάλληλες κατασκευές, διασφαλίζεται η επικοινωνία του τεχνητού υγροτόπου με τον υδάτινο όγκο του ταμιευτήρα, ώστε να υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας των υδρόβιων οργανισμών.

Στην παραλίμνια περιοχή των δύο Υγρολίβαδων θα πρέπει να εφαρμοστούν φυτεύσεις για τη δημιουργία συστάδων παρόχθιας βλάστησης με τοπικά είδη θάμνων, μικρών δένδρων και υδροχαρών φυτών (καλαμώνες, ψάθες, βούρλα κ.α.).

Η φύτευση υδροχαρών δέντρων και θάμνων μπορεί να δημιουργήσει σημεία ξεκούρασης «κούρνιες» και ίσως για κάποια είδη πουλιών με το πέρασμα των χρόνων και σημεία φωλιάσματος της ορνιθοπανίδας. Ταυτόχρονα θα παρέχεται κάλυψη και καταφύγιο για τα χερσαία θηλαστικά που τις χρησιμοποιούν ως ζώνες διάβασης.

Θετική επίδραση θα έχει η εν λόγω δράση και στη βελτίωση των οικολογικών συνθηκών για την ιχθυοπανίδα. Είναι πολύ σημαντικά γιατί αποτελούν το καλύτερο χώρο για την αναπαραγωγή των ψαριών και την ανάπτυξη πολλών άλλων διαφορετικών οργανισμών.

Η δημιουργία των τεχνιτών υγροτόπων θα βοηθήσει στην ανάπτυξη οικοσυστημάτων για την αναπαραγωγή της ιχθυοπανίδας, που αποτελεί βασική τροφή για τα ιχθυοφάγα πουλιά (ερωδιόι, κ.α.), και της ορνιθοπανίδας της περιοχής.

Μεγάλη χρησιμότητα παρουσιάζουν και για τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής, καθώς βοηθούν στον καθαρισμό των νερών της λίμνης, αφού τα φυτά απορροφούν τα υπολείμματα των χημικών ουσιών που προέρχονται από τις γεωργικές καλλιέργειες.

Η σύνθεση του τοπίου των υγρών λιβαδιών αποτελεί σημαντικό αξιοθέατο για τους επισκέπτες της περιοχής. Επίσης, προτείνεται και η δημιουργία υποδομών –χαμηλής παρέμβασης στο χώρο με σκοπό την περιβαλλοντική ενημέρωση και την αναψυχή.

### 7.6.3 Συμπεράσματα

Από τα προαναφερόμενα προκύπτει ότι θα υπάρξουν επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, όμως κάποιες από αυτές μπορούν να αντιμετωπιστούν ή να αμβλυνθούν με λειτουργικά μέτρα. Πρόκειται δε για ένα έργο υποδομής το οποίο μακροπρόθεσμα μπορεί να γίνει συμβατό με το περιβάλλον.

Θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην χλωρίδα την πανίδα και τους οικοτόπους θεωρείται όμως ότι μακροπρόθεσμα το έργο θα συμβάλει στην **ανάπτυξη νέων οικοσυστημάτων**, συνδεδεμένων πλέον με την παρουσία της λίμνης.

Το έργο μπορεί να προσφέρει αναπτυξιακές δυνατότητες στην περιοχή, αύξηση των θέσεων εργασίας τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου και το κυριότερο να συμβάλει στην εθνική προσπάθεια για αποδέσμευση, στο μέτρο του δυνατού, από τις εξαντλούμενες μορφές ενέργειας (πετρέλαιο, λιγνίτης κλπ) και ανάπτυξη των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας, στα πλαίσια της βιωσιμότητας και της αειφορίας.

Επί πλέον το έργο μπορεί να αποτελέσει μέρος μιας τοπικής και περιφερειακής ανάπτυξης και μιας αποτελεσματικής μεθόδου ενεργειακής αυτάρκειας του Νομού Γρεβενών.

Τέλος, πρόκειται για ένα έργο το οποίο:

- Υποστηρίζει την ενεργειακή ανάπτυξη και αυτάρκεια της χώρας, έστω και σε μικρό βαθμό.
- Προστατεύει τα μόνιμα μη ανανεώσιμα (λιγνιτικά) ενεργειακά αποθέματα της χώρας
- Παράγει σταθερή, αξιόπιστη, «καθαρή» ενέργεια για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας.

### **7.7 Συνοπτική αξιολόγηση των επιπτώσεων**

Στη συνέχεια παρατίθενται αξιολογημένες οι συνολικές επιπτώσεις του έργου σε μορφή πίνακα διακρινόμενες κατά τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας στο περιβάλλον και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, ώστε να αποκομισθεί μία συνολική εικόνα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
 «ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΦΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
 ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ»

**Πίνακας 7.3:** Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη κατασκευή

	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΤΥΠΟΣ			ΕΝΤΑΣΗ			ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑ		
		Θετική	Ουδέτερη	Αρνητική	Ασθενείς	Μέτριες	Ισχυρές	Βραχυ- χρόνιες	Μακρο- χρόνιες	Ναι	Μερικώς	Όχι
ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Κλιματικά/ Βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά		✓									
	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά			✓		✓		✓			✓	
	Τοπιολογικά Χαρακτηριστικά			✓	✓			✓		✓		
	Γεωλογικά/ Τεκτονικά/ Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά			✓	✓			✓				✓
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Βλάστηση- Χλωρίδα			✓		✓		✓			✓	
	Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές		✓									
	Πανίδα - Ορνιθοπανίδα			✓		✓		✓			✓	
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Χρήσεις Γής			✓	✓			✓		✓		
	Ιστορικό/ Πολιτιστικό Περιβάλλον		✓									
	Κοινωνικό - Οικονομικό Περιβάλλον	✓			✓			✓				
	Τεχνικές Υποδομές			✓	✓			✓		✓		
	Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον			✓	✓			✓		✓		
	Ακουστικό Περιβάλλον - Δονήσεις			✓	✓			✓		✓		
ΥΔΑΤΑ	Επιφανειακά Ύδατα			✓	✓			✓			✓	
	Υπόγεια Ύδατα		✓									



Πίνακας 7.4: Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη λειτουργία

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΤΥΠΟΣ			ΕΝΤΑΣΗ			ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑ		
	Θετική	Ουδέτερη	Αρνητική	Ασθενείς	Μέτριες	Ισχυρές	Βραχυ- χρόνιες	Μακρο- χρόνιες	Ναι	Μερικώς	Όχι
ΑΒΙΟΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Κλιματικά/ Βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά		✓								
	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά			✓		✓		✓			✓
	Τοπιολογικά Χαρακτηριστικά	✓			✓			✓			
	Γεωλογικά/ Τεκτονικά/ Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά			✓	✓			✓			✓
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Βλάστηση- Χλωρίδα			✓		✓		✓		✓	
	Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές		✓								
	Πανίδα - Ορνιθοπανίδα			✓		✓		✓		✓	
ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	Χρήσεις Γής			✓	✓			✓			✓
	Ιστορικό/ Πολιτιστικό Περιβάλλον		✓								
	Κοινωνικό - Οικονομικό Περιβάλλον	✓				✓		✓			
	Τεχνικές Υποδομές -Ενέργεια	✓				✓		✓			
	Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον		✓								
	Ακουστικό Περιβάλλον - Δονήσεις		✓								
ΎΔΑΤΑ	Επιφανειακά Ύδατα			✓	✓			✓			✓
	Υπόγεια Ύδατα		✓								

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
 «ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΦΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
 ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ»

**Πίνακας 7.5:** Επιπτώσεις στις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες

	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΤΥΠΟΣ			ΕΝΤΑΣΗ			ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΟΤΗΤΑ		
		Θετική	Ουδέτερη	Αρνητική	Ασθενείς	Μέτριες	Ισχυρές	Βραχυ- χρόνιες	Μακρο- χρόνιες	Ναι	Μερικώς	Όχι
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	Τρόφιμα - Καλλιεργήσιμες εκτάσεις			✓	✓				✓			✓
	Πανίδα			✓	✓				✓		✓	
	Νερό			✓	✓				✓		✓	
	Υδροηλεκτρική ενέργεια	✓				✓			✓			
	Μέταλλα	✓				✓			✓			
ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	Ρύθμιση κλίματος	✓			✓				✓			
	Βλάστηση			✓		✓			✓		✓	
	Ποιότητα του αέρα			✓	✓			✓		✓		
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	Οικοτουρισμός	✓				✓			✓			
	Αναψυχή	✓				✓			✓			
	Επιστήμη - Εκπαίδευση	✓			✓				✓			
	Τοπίο	✓				✓			✓			

<b>Πίνακας 7.1:</b> Χαρακτηριστικά ταμιευτήρων Αλιάκμονα .....	7-2
Πίνακας 7.2: Καταλαμβανόμενες Χρήσεις Γης (σύμφωνα με το Corine LandCover) .....	7-18
Πίνακας 7.3: Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη κατασκευή .....	7-27
Πίνακας 7.4: Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη λειτουργία .....	7-28
Πίνακας 7.5: Επιπτώσεις στις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες .....	7-29

## 8 ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΥΗΕ

Η αναγνώριση και η εξέταση του εξωτερικού κόστους (περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος) και η μετατροπή του σε εσωτερικές δαπάνες – κόστος επένδυσης είναι η κύρια βάση της οικονομίας του περιβάλλοντος.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας έγινε προσπάθεια οικονομικής αποτίμησης των επιπτώσεων του έργου για τον προσδιορισμό του εξωτερικού κόστους, ενέργεια που συνήθως δεν γίνεται στις τεχνικές και οικονομικές μελέτες.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Κεφάλαιο 3, ανάλογα με το πλαίσιο λήψης απόφασης και τους λόγους για τους οποίους οι οικοσυστημικές υπηρεσίες λαμβάνονται υπόψη, μπορούν να εφαρμοστούν εναλλακτικά διαφορετικές προσεγγίσεις για την οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Στο Κεφάλαιο 7, σύμφωνα με τις γενικές αρχές της εκτίμησης περιβαλλοντικού κόστους, περιλαμβάνεται ο καθορισμός των αρνητικών και θετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη κατασκευή και λειτουργία του ΜΥΗΕ στη θέση Ταξιάρχης.

Για την προτεινόμενη θέση φράγματος, όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 6, στα πλαίσια της διερεύνησης των επιπτώσεων που θα έχει το έργο στις οικοσυστημικές υπηρεσίες της περιοχής και την αποτίμηση τους, εξετάστηκαν τρία εναλλακτικά ύψη κατασκευής του φράγματος στην ίδια θέση, με σκοπό την συγκριτική αξιολόγησή και εύρεση της βέλτιστης σχέσης κόστους – αποκατάστασης οικοσυστημικών υπηρεσιών. Τα σενάρια που αξιολογήθηκαν αφορούν ένα μικρότερο ύψος φράγματος και δύο μεγαλύτερα από αυτό του αδειοδοτημένου έργου (Βασικό Σενάριο)

Οι λύσεις που εξετάστηκαν είναι

**Πίνακας 8.1:** Εξετασθείσες Λύσεις

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ
ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	+502,00
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Α	+500,00
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Β	+504,00
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Γ	+506,00

Δεν εξετάστηκαν μεγαλύτερα ύψη κατασκευής του φράγματος γιατί λόγω της συνεπαγόμενης μεγαλύτερης παραγωγής ενέργειας, το έργο θα ξέφευγε από τα καθορισμένα όρια της Μικρής Υδροηλεκτρικής Εγκατάστασης.

Τα φυσικά μεγέθη των ταμιευτήρων στις διάφορες στάθμες εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα

**Πίνακας 8.2: Σύγκριση Ταμιευτήρων**

	<b>Λίμνη στο 500</b>	<b>Λίμνη στο 502</b>	<b>Λίμνη στο 504</b>	<b>Λίμνη στο 506</b>
Περίμετρος Λίμνης (km)	11,58	17,64	18,73	21,29
Εμβαδόν Λεκάνης Κατάκλυσης (στρ.)	432,10	737,52	1134,27	1459,06

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου θα έχει επιπτώσεις στις πιο κάτω αναφερόμενες υπηρεσίες των οικοσυστημάτων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα Κεφάλαιο 3 και 7.

### **Υπηρεσίες παροχής**

- ✓ Τρόφιμα (Διατροφή από καλλιέργειες - Καλλιεργήσιμες εκτάσεις – Βοσκότοποι)
- ✓ Παραγωγή Υδροηλεκτρικής ενέργειας
- ✓ Νερό
- ✓ Μέταλλα.

### **Ρυθμιστικές υπηρεσίες**

- ✓ Ρύθμιση του κλίματος μέσω της μείωσης CO<sub>2</sub>. Η ποσότητα του CO<sub>2</sub> που αντισταθμίζεται από παραγωγή 1 MWh των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ποικίλλει από δίκτυο σε δίκτυο, από το χαμηλό των 0.25t CO<sub>2</sub> / MWh έως το υψηλό των 1.1t CO<sub>2</sub> / MWh. (Paul Soffe, Ruth Whittington and Sumalee Khosla, 2006)
- ✓ Διατήρηση των σημαντικών πληθυσμών πανίδας
- ✓ Η επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα, θα είναι αρνητική, τοπικά περιορισμένη και μικρής χρονικής διάρκειας κατά τη φάση κατασκευής του έργου.
- ✓ Οι επιπτώσεις στη βλάστηση έχουν αναφερθεί ανωτέρω.

### **Πολιτιστικές υπηρεσίες - Αναψυχή**

- ✓ Εμπειρίες ψυχαγωγίας (οικοτουρισμός, αναψυχή).
- ✓ Επιστήμης και της εκπαίδευσης (περίπτερα παρακολούθησης ορνιθοπανίδας)
- ✓ Φυσικό τοπίο.

### 8.1 Όφελος παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας - μείωσης CO<sub>2</sub>

Στα οφέλη από τη λειτουργία του έργου στις οικοσυστημικές υπηρεσίες συγκαταλέγονται η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας και η αντίστοιχη μείωση CO<sub>2</sub>. Η πώληση της Υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι και το έσοδο του επενδυτή.

Μια πρώτη εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους έγινε με την εύρεση του οφέλους από την πώληση της Υδροηλεκτρικής ενέργειας με την ποσότητα του CO<sub>2</sub> που αντισταθμίζεται (Μέσος όρος 0,60t/MWh)

Η εκτίμηση αυτή αφορά σε κάποιο βαθμό την αποτίμηση της ποσότητας του λιγνίτη που εξοικονομείται για την παραγωγή ενέργειας αντίστοιχη με την παραγόμενη υδροηλεκτρική.

Για τον υπολογισμό του κόστους λήφθηκαν τιμές της αγοράς, 90,0€/MGh για την πώληση του ρεύματος από υδροηλεκτρική ενέργεια και 60,0€ t προκύπτει σαν έσοδο από την εκμετάλλευση της μη εκπομπής ρύπων.

**Πίνακας 8.3:** Υδροηλεκτρική Ενέργεια

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (GWh)	ΠΩΛΗΣΗ (€)
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Α	22,26	1.981.140
ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	25,90	2.305.100
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Β	29,55	2.629.950
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Γ	33,12	2.947.680

**Πίνακας 8.4:** Μείωση CO<sub>2</sub>

ΣΕΝΑΡΙΟ	ΕΤΗΣΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ CO <sub>2</sub> (t)	ΠΩΛΗΣΗ (€)
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Α	13.356	801.360
ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	15.540	932.400
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Β	17.730	1.063.800
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ Γ	19.872	1.192.320

## 8.2 Δαπάνη – Κόστος αποκατάστασης

Ως δαπάνη θεωρήθηκε το κόστος αποκατάστασης των θιγόμενων οικοσυστημικών υπηρεσιών και πιο συγκεκριμένα:

A) της καλλιεργούμενης γης και των βοσκοτόπων (υπηρεσία που αφορά τη διατροφή από καλλιέργειες )

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι καταλαμβανόμενες εκτάσεις γεωργικής γης και βοσκοτόπων.

Για την εύρεση των επιπτώσεων στις χρήσεις γης χρησιμοποιήθηκαν χάρτες του προγράμματος Corine Land Cover, σε συνδυασμό με χάρτες 1:5000 της ΓΥΣ. Στους χάρτες αυτούς αποτυπώθηκε η θέση του φράγματος και της λεκάνης για κάθε εναλλακτικό σενάριο.

**Πίνακας 8.5:** Συγκριτικός Πίνακας Κατάληψης Χρήσεων Γης

Χρήση γης κατά Corine Land Cover	κωδικός	Κατάληψη λίμνης (στρ)	Κατάληψη λίμνης (στρ)	Κατάληψη λίμνης (στρ)	Κατάληψη λίμνης (στρ)
		A	ΒΑΣΙΚΟ	B	Γ
Μη αρδεύσιμη - Αρόσιμη γη	2.1.1	80,08	136,07	239,91	19,54
Γη που καλύπτεται κυρίως από γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	2.4.3	73,15	171,76	346,71	360,64
Φυσικοί Βοσκοτόποι	3.2.1	11,08	15,40	19,37	452,05
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		165	323	606	834

Για τον υπολογισμό του κόστους θεωρήθηκε το κόστος απαλλοτρίωσης των 1500€/στρ., σύμφωνα με πρόσφατες πράξεις της ΔΕΗ Α.Ε.

B) Το κόστος κατασκευής της ιχθυόσκαλας. Σχετίζεται με τη διατήρηση πληθυσμών της ιχθυοπανίδας

Γ) Το κόστος κατασκευής των μικρών φραγμάτων για τη δημιουργία υγρολίβαδων σχετίζεται με τη διατήρηση σημαντικών πληθυσμών ορνιθοπανίδας, τη συνεισφορά στη διατήρηση της βλάστησης αλλά και την αναψυχή - επιστήμη με την κατασκευή παρατηρητηρίων σε αυτά.

Για τα τέσσερα διαφορετικά σενάρια έγινε συνοπτικός προϋπολογισμός κατασκευής των έργων που παρουσιάζεται στο Παράρτημα Α της παρούσης και τα αποτελέσματα δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 8.6:** Συνοπτικός Προϋπολογισμός Κόστους Έργων Αποκατάστασης

ΕΡΓΟ	ΣΕΝΑΡΙΟ Α	ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	ΣΕΝΑΡΙΟ Β	ΣΕΝΑΡΙΟ Γ
ΥΓΡΟΛΙΒΑΔΟ 1	206.500	252.000	475.000	700.000
ΥΓΡΟΛΙΒΑΔΟ 1	116.500	136.000	262.000	384.500
ΙΧΘΥΟΣΚΑΛΑ	150.000	162.000	178.000	198.000
<b>ΚΟΣΤΟΣ</b>	<b>473.000</b>	<b>550.000</b>	<b>915.000</b>	<b>1.282.500</b>

Αναφέρεται ότι το θετικό κόστος που προκύπτει από την υπηρεσία αναψυχής δεν ήταν δυνατόν να αποτιμηθεί. Επίσης δεν εκτιμήθηκαν οι επιπτώσεις στο νερό και την ποιότητα αέρα γιατί είναι πολύ μικρές.

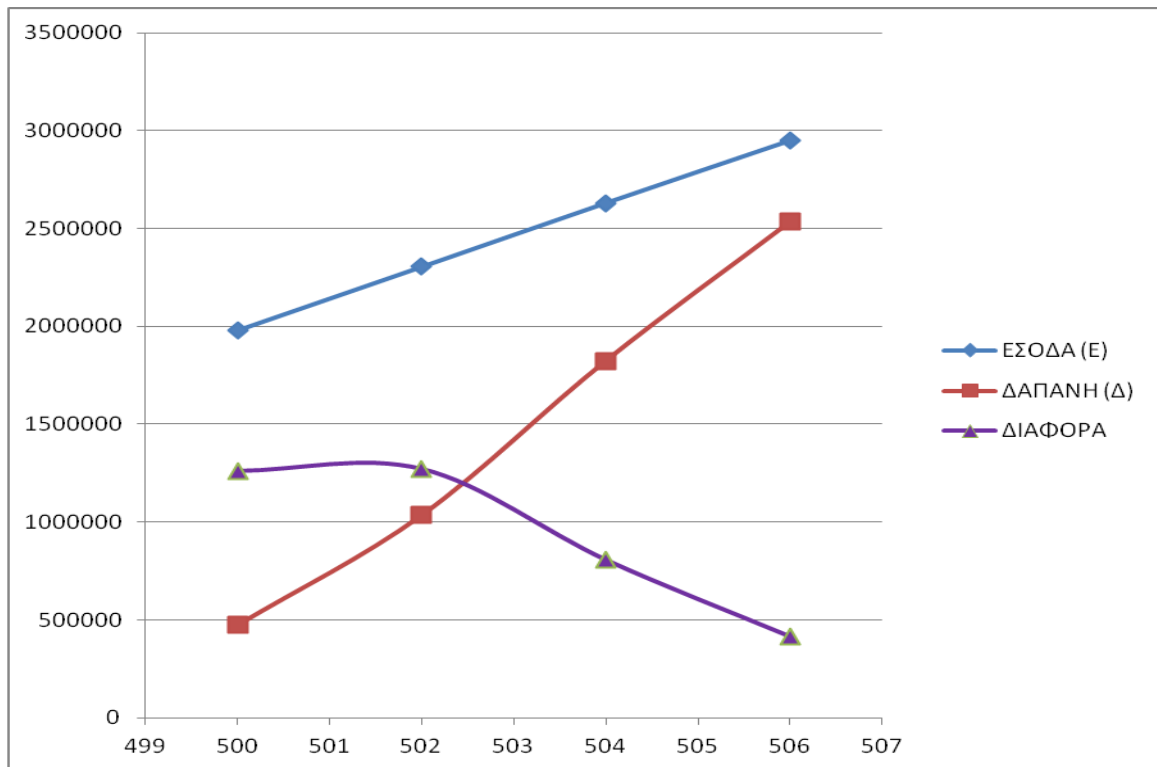
Ακολούθως βρίσκεται η διαφορά του οφέλους από πώληση της Υδροηλεκτρικής ενέργειας, που είναι και το έσοδο του επενδυτή σε σχέση με τη δαπάνη αποκατάστασης των οικοσυστημικών υπηρεσιών που παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα και στο αντίστοιχο γράφημα.

**Πίνακας 8.7:** Συγκριτικός Πίνακας Εσόδων Εναλλακτικών Λύσεων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	ΣΕΝΑΡΙΟ Α		ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ		ΣΕΝΑΡΙΟ Β		ΣΕΝΑΡΙΟ Γ	
	ΕΣΟΔΑ	ΔΑΠΑΝΗ	ΕΣΟΔΑ	ΔΑΠΑΝΗ	ΕΣΟΔΑ	ΔΑΠΑΝΗ	ΕΣΟΔΑ	ΔΑΠΑΝΗ
Τρόφιμα - Καλλιεργήσιμες εκτάσεις		247.500		484.500		909.000		1.251.000
Υδροηλεκτρική ενέργεια	1.981.140		2.305.100		2.629.950		2.947.680	
Πανίδα - Ορνιθοπανίδα		473.000		550.000		915.000		1.282.500
Όφελος - Δαπάνη	1.981.140	720.500	2.305.100	1.034.500	2.629.930	1.824.000	2.947.680	2.533.500
Καθαρό όφελος	<b>1.260.640</b>		<b>1.270.600</b>		<b>805.950</b>		<b>414.180</b>	



**«ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ»**



**Γράφημα 8.1:** Έσοδα από πώληση υδροηλεκτρικής ενέργειας (Ε) – Δαπάνες αποκατάστασης οικοσυστημικών υπηρεσιών (Δ) και καμπύλη διαφοράς αυτών

Ως βέλτιστη λύση θεωρείται η θέση για την οποία η διαφορά Εσόδων – Δαπανών αποκατάστασης είναι μέγιστη. Όπως φαίνεται αυτή είναι η κατασκευή του αδειοδοτημένου έργου - Βασικό Σενάριο.

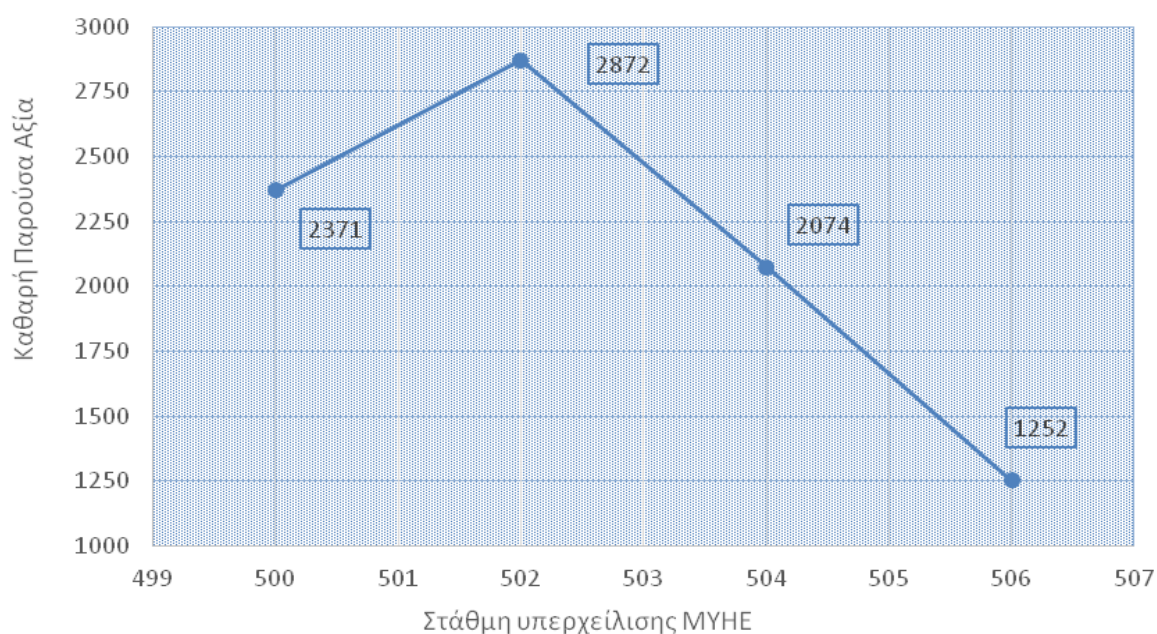
Επί πλέον εκπονήθηκε χρηματοοικονομική ανάλυση η οποία συμπεριέλαβε το κόστος κατασκευής του ΜΥΗΕ και τα ανωτέρω αναφερόμενα κόστη αποκατάστασης οικοσυστημικών υπηρεσιών, για κάθε σενάριο. Τα αποτελέσματα της χρηματοοικονομικής ανάλυσης εμφανίζονται στο Παράρτημα Δ.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε παραμετρική ανάλυση με συσχέτιση της στάθμης υπερχείλισης του ΜΥΗΕ στον ποταμό Αλιάκμονα και της Καθαρής Παρούσας Αξίας και τον αντίστοιχων χρηματοροών της επένδυσης, με σκοπό την βέλτιστη απόδοση της επένδυσης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.8 και στο Γράφημα 8.2.

**Πίνακας 8.8:** Συσχέτιση Στάθμης Υπερχείλισης - Καθαρής Παρούσας Αξίας – Χρηματορροών της επένδυσης

	Καθαρή Παρούσα Αξία	IRR <sub>30</sub>	ROE <sub>30</sub>
ΣΕΝΑΡΙΟ Α(+500)	2.371	11,96%	16,04%
ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ (+502)	2.872	12,10%	16,21%
ΣΕΝΑΡΙΟ Β (+504)	2.074	10,96%	14,31%
ΣΕΝΑΡΙΟ Γ(+506)	1.252	10,22%	12,95%



**Γράφημα 8.2:** Συσχετισμός στάθμης Υπερχείλισης και Καθαρής Παρούσας Αξίας για τον προσδιορισμό βέλτιστης στάθμης υπερχειλίσσης.

Όπως προκύπτει από τα ανωτέρω η βέλτιστη λύση σε σχέση με την Καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι για στάθμη υπερχειλίσσης στο υψόμετρο +502,00 - Βασικό Σενάριο.

## 9 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

### 9.1 Γενικά

Για τη διερεύνηση της βιωσιμότητας της επένδυσης είναι αναγκαίος ο προσδιορισμός του χρηματοδοτικού σχήματος. Το βασικό σενάριο θεωρεί ότι το επενδυτικό σχέδιο δεν θα τύχει επιχορήγησης κεφαλαίου. Το ύψος της επιχορήγησης είναι ενδεικτικό και εξαρτάται από τα ισχύοντα κατά το στάδιο υλοποίησης, θα προσδιοριστεί δε επακριβώς σε μεταγενέστερο στάδιο ανάπτυξης του Έργου και πάντως μετά την οριστικοποίηση όλων των στοιχείων (αδειοδοτική διαδικασία και οριστική μελέτη). Στη συνέχεια όλες οι επόμενες αναλύσεις θεωρούν ότι το επενδυτικό σχέδιο δεν επιχορηγείται. Ειδικότερα, έγιναν οι παρακάτω κρίσιμες παραδοχές:

Ως ίδια συμμετοχή ελήφθη ποσοστό **30%** του «συνολικού κόστους της επένδυσης».

### 9.2 Προϋπολογισμός επενδυτικού σχεδίου

Η δαπάνη για την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου δίνεται στον Πίνακα Α που ακολουθεί. Έχει προκύψει με βάση τις προμετρήσεις βασικών ποσοτήτων που αναφέρονται στον αντίστοιχο Πίνακα για τα έργα του Πολιτικού Μηχανικού και τα Ηλεκτρομηχανολογικά έργα. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν σημαντικός αριθμός κονδυλίων Οριστικής μελέτης παρόμοιου και ανάλογου έργου, με συντελεστές αναλογίας μεταξύ των βασικών ποσοτήτων των δύο έργων.

Χρησιμοποιήθηκαν παραπλήσιες, τρέχουσες τιμές των ενιαίων τιμολογίων Δημοπράτησης Δημοσίων έργων του τέως ΥΠΟΜΕΔΙ και σήμερα Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠΟΜΕ).

Στις τιμές περιλαμβάνονται Γ.Ε. & Ο.Ε., αλλά όχι ΦΠΑ και εκτιμάται ότι, μετά από διαγωνιστική διαδικασία μεταξύ κατασκευαστικών εταιρειών, θα ληφθούν προσφορές με έκπτωση (της τάξης του 25 -30%).

Στον Προϋπολογισμό συμπεριλαμβάνονται αρχικές δαπάνες έργου, δαπάνες για τυχόν απαιτούμενες απαλλοτριώσεις, δαπάνες βελτίωσης – αποκατάστασης υφιστάμενης οδοποιίας και δαπάνες περιβαλλοντικών αποκαταστάσεων συνολικού ύψους **130.000 €**.

Επίσης, λαμβάνονται υπόψη δαπάνες αποκατάστασης των θιγόμενων οικοσυστημικών υπηρεσιών ύψους **1.034.500 €**.

**Πίνακας 9.1:** Εκτιμητικός Συνοπτικός Προϋπολογισμός Έργων

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	Ποσό (€)x10 <sup>3</sup>
1.	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20
2.	ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30
3.	ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6.061
4.1	ΣΤΡΟΒΙΛΟΙ - ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	1.400
4.2	ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ - ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-	2.485
4.3	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ - ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ - ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	560
4.4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΕΗ	450
4.	ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ- ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	4.895
5.	ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	30
6.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ</b>	<b>11.066</b>
7.	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (10%)	1.107
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>12.173</b>
8.	ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 3,2%	390
9.	ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	1.035
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>13.617</b>

### 9.3 Χρηματοδοτικό σχήμα

Εξετάζεται η βιωσιμότητα του επενδυτικού σχεδίου χωρίς επιδότηση με βάση τις ακόλουθες γενικές παραδοχές.

### 9.4 Στοιχεία χρονοδιαγράμματος

Με την παραδοχή ότι το έργο είναι σήμερα σχετικά «ώριμο», η κατασκευή του θα μπορούσε να αρχίσει την άνοιξη του 2018. Η κατασκευαστική περίοδος θεωρείται ότι θα διαρκέσει το πολύ 30 μήνες, ήτοι από 01.04.2018 – 31.09.2021, οπότε μετά από τρίμηνη δοκιμαστική λειτουργία, από 01.01.2022 θεωρείται ότι θα έχει τεθεί σε εμπορική λειτουργία, διαθέτοντας το παραγόμενο προϊόν προς το Δίκτυο.

### 9.5 Δαπάνες λειτουργίας - συντήρησης

Η λειτουργία της μονάδας είναι αυτοματοποιημένη, χωρίς συνεχή επιτήρηση. Προβλέπονται περιοδικές επιθεωρήσεις, δαπάνες συντήρησης και γενικές δαπάνες συνολικού ύψους € 80.000 κατ' έτος. Τα βιομηχανικά αναλώσιμα (λιπαντικά, φίλτρα, στεγανωτικά, μικροεξαρτήματα & μικροϋλικά, χρώματα κ.λπ.) έχουν συνυπολογιστεί.

Ειδικότερα, λαμβάνονται υπόψη τα εξής στοιχεία κόστους, ετησίως :

**Πίνακας 9.2:** Στοιχεία Κόστους Δαπανών Λειτουργίας - Συντήρησης

Εργατοτεχνικό προσωπικό	5.000
Τεχνολ. Μηχ/κος υπεύθυνος συντονισμού λειτουργίας	10.000
Επιβλέπων Διπλ. Μηχανικός – Υπεύθυνος Έργου	25.000
Βιομηχανικά αναλώσιμα	5.000
Συντήρηση έργων πολιτικού μηχανικού	10.000
Δαπάνες διοίκησης (γραμματεία, λογιστήριο)	15.000
Τηλεπικοινωνίες & μεταφορικά	2.000
Γενικές δαπάνες	8.000
Γενικό σύνολο	<b>80.000 €</b>

### 9.6 Ασφάλιστρα

Οι δαπάνες ασφαλιστρών υπολογίζονται ως εξής :

Πυρασφαλιστήριο	0,25% επί ασφαλιζόμενη αξία της συνολικής αξίας των παγίων
Ασφαλιστήριο μηχανικών βλαβών	0,25% επί ασφαλιζόμενη αξία της συνολικής αξίας των παγίων

Το συνολικό τους ύψος υπολογίζεται σε περίπου **6.000 €** ετησίως.

## 9.7 Τέλη ΟΤΑ

Προβλέπεται σύμφωνα με το Νόμο καταβολή τέλους 3% επί του κύκλου εργασιών υπέρ ΟΤΑ, ήτοι ποσό της τάξεως των **80.000 €** ετησίως.

## 9.8 Τιμή μονάδας πωλούμενου προϊόντος

Ο κύκλος εργασιών της επιχείρησης προσδιορίζεται από τις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας προς το ΔΕΣΜΗΕ ΑΕ, τιμολογούνται δε σήμερα σύμφωνα με το Νόμο, έναντι 0,089 €/kWh.

Εκτιμήθηκε πληθωριστική αναπροσαρμογή της τιμής πώλησης κατά +3% ετησίως για τα επόμενα πέντε (5) έτη. Επίσης εκτιμήθηκε πληθωριστική αναπροσαρμογή της δαπάνης λειτουργίας και συντήρησης έργου κατά +2,5 % ετησίως για τα επόμενα πέντε (5) έτη.

Για τον υπολογισμό του ετήσιου κύκλου εργασιών έχει ληφθεί διαθεσιμότητα έργου ίση με 98% ήδη από την ενεργειακή ανάλυση, λαμβάνονται δε επιπλέον υπόψη απώλειες ενέργειας για τη μεταφορά της παραγωγής από το Έργο μέχρι το νέο Υ/Σ 150/20 kV όπου πιθανολογείται η μέτρηση της διατιθέμενης ενέργειας, ίση με ποσοστό της τάξης του 1,5% (λόγω της εγγύτητας του έργου με τον Υ/Σ).

## 9.9 Παραγωγή και κύκλος εργασιών

Η μέση ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ελήφθη **25.900.000 kWh/έτος**.

## 9.10 Χρηματοδοτικό κόστος – δάνεια

**Πίνακας 9.3:** Χρηματοδοτικό κόστος – δάνεια

Επιτόκιο	:	6,5 % ετησίως
Περιθώριο κινδύνου	:	1,0%
Ολική διάρκεια	:	10 έτη

Η πρώτη εκταμίευση του δανείου λαμβάνεται στην έναρξη της κατασκευής και εν συνεχεία εκταμιεύεται γραμμικά μέχρι το πέρας της κατασκευής.

### 9.11 Ετήσιες αποσβέσεις & φόρος εισοδήματος

Ετήσιες αποσβέσεις υπολογίζονται με βάση τις διατάξεις του ΠΔ 299 (ΦΕΚ 255/04.11.03) και τα ισχύοντα περί φορολογικής νομοθεσίας, ως εξής:

**Πίνακας 9.4:** Ετήσιες αποσβέσεις & φόρος εισοδήματος

Τόκοι κατασκευαστικής περιόδου		20%
Ειδικές εγκαταστάσεις (φράγμα και υδραυλικά έργα)		3,3% (30 έτη)
Λοιπός εξοπλισμός (Θ/Φ φράγματος)		3,3% (30 έτη)
Η/Μ εξοπλισμός		3,3% (30 έτη)
Δίκτυο		3,3% (30 έτη)

Συντελεστής φόρου εισοδήματος (χρήση 2021 και εντεύθεν) : 25%

Σε περίπτωση ζημιωγόνων χρήσεων, τυχόν ζημιές αποσβένονται φορολογικά μόνον για μέγιστο χρόνο 5ετίας, αλλά λογιστικά (για τον υπολογισμό μερισμάτων) μέχρι ολοκληρωτικής αποσβέσεως αυτών.

### 9.12 Χρηματοοικονομική ανάλυση

Όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 8, πραγματοποιήθηκε παραμετρική ανάλυση της στάθμης υπερχείλισης του ΜΥΗΕ και της Καθαρής Παρούσας Αξίας της επένδυσης και προέκυψε η στάθμη υπερχείλισης στο Υψ. +502 ως η ευνοϊκότερη για την επένδυση.

Διενεργήθηκε ανάλυση με χρήση Η/Υ προκειμένου να υπολογισθεί η χρηματοροπή της επένδυσης (cash flow), οι σχετικοί δείκτες απόδοσης και το ταμειακό υπόλοιπο σε ετήσια βάση.

Η διάρκεια ωφέλιμης ζωής του έργου θεωρείται 30 έτη σε ότι αφορά τα έργα πολιτικού μηχανικού και 30 έτη σε ότι αφορά τον Η/Μ εξοπλισμό. Σημειώνεται ότι ανάλογα έργα της ΔΕΗ ΑΕ έχουν λειτουργήσει για χρονικό διάστημα άνω της 50ετίας, χωρίς οποιαδήποτε ανακαίνιση (πχ. ΜΥΗΕ Γλαύκου, ΜΥΗΕ Τριπόταμου, ΜΥΗΕ Λούρου κ.ο.κ.), ούτε και σε αυτόν ακόμη τον Η/Μ εξοπλισμό. Η διάρκεια της ανάλυσης στην παρούσα έγινε για 30 έτη, στο τέλος της οποίας η υπολειμματική αξία των έργων ελήφθη ίση προς **6.500.000 €** (60% για τα έργα πολιτικού μηχανικού και 20% για τα Η/Μ).

Η αποπληρωμή του δανείου γίνεται με ισομερή απομείωση κεφαλαίου και οι τόκοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής ανέρχονται σε **851.000 €**.

Σε ότι αφορά τη μερισματική πολιτική της εταιρείας, θεωρείται ότι εφόσον υπάρχουν κέρδη προς διανομή, αυτά μοιράζονται εφόσον υπάρχει επιπλέον και η αναγκαία ρευστότητα για την πραγματοποίηση της διανομής τους. Κριτήριο ελέγχου του μεγίστου ετήσιου διανεμόμενου μερίσματος είναι η ταμειακή ροή της εταιρείας μετά φόρων να είναι μεγαλύτερη ή ίση του μηδενός (μετά τη διανομή μερίσματος). Εάν η ρευστότητα της υπό

εξέταση χρήσης επαρκεί, τότε διανέμεται σχεδόν το σύνολο των μερισμάτων, άλλως διανέμεται όσο επιτρέπει η ταμειακή κατάσταση της επιχείρησης (σωρευτικό υπόλοιπο ταμείου λειτουργίας), το δε αδιάθετο ποσό λογίζεται στο «υπόλοιπο κερδών εις νέο» και μοιράζεται στην πρώτη επόμενη φορά που το επιτρέπει η ρευστότητα της εταιρείας. Λαμβάνεται μέση μερισματική απόδοση ίση προς **90%**.

Υπολογίζονται ποικίλοι δείκτες, εκ των οποίων εκείνοι που εμφανίζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον και ελέγχονται επίσης και παραμετρικά για την ευαισθησία τους στην υδραυλικότητα της περιόδου και το συνολικό κόστος της επένδυσης, είναι οι εξής:

- Καθαρή Παρούσα αξία της επένδυσης (NPV) των τελικών χρηματορροών της επένδυσης
- IRR 30ετίας επί των τελικών χρηματορροών της επένδυσης
- ROE 30ετίας μετά φόρων επί των συνολικών δεσμευθέντων ιδίων κεφαλαίων επί της ταμειακής ροής της επιχείρησης (ROE)

Επιπλέον αυτού, διερευνήθηκε η ευαισθησία των δεικτών NPV και IRR της επένδυσης και στη μεταβολή του κόστους της επένδυσης για ποικίλους απρόβλεπτους παράγοντες. Το εύρος διακύμανσης που εξετάστηκε είναι μεταξύ 5% έως +10% του συνολικού κόστους επένδυσης, όπως αναφέρεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.

Επίσης, διερευνήθηκε η ευαισθησία των παραπάνω δεικτών και στη μεταβολή της παραγόμενης ενέργειας και της τιμής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας.

Για την εκτίμηση της οικονομικής απόδοσης του ΜΥΗΕ αναπτύχθηκε μοντέλο χρηματοοικονομικής ανάλυσης και επεξεργάστηκε το Βασικό Σενάριο με συνολικό κόστος επένδυσης **13.617.000 €**, χωρίς επιδότηση, και τα παρακάτω δεδομένα:

- ίδια κεφάλαια 30%
- τραπεζικός δανεισμός 70%
- διάρκεια δανείου 10 έτη
- επιτόκιο δανεισμού 6,5% συν 1% περιθώριο κινδύνου
- επιδότηση 0%
- φορολόγηση 25%
- προεξοφλητικό επιτόκιο 9,50%
- Δαπάνες προσωπικού εργοστασίου 40.000 € ετησίως
- Δαπάνες συντήρησης εργοστασίου – έργου 15.000 € ετησίως
- ασφάλιστρα 0,05% της συνολικής αξίας των παγίων – 6.000 € ετησίως
- γενικά έξοδα 10.000 € ετησίως
- έξοδα διοίκησης του Έργου 15.000 € ετησίως
- διάρκεια κατασκευής του Έργου 2,5 έτη περίπου
- διάρκεια οικονομικής ζωής του Έργου 30 έτη
- υπολειμματική αξία έργου 6.500.000 €



- μέση ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 25,9 GWh
- τιμή πώλησης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 0,089 €/ KWh

Από το μοντέλο χρηματοοικονομικής ανάλυσης προκύπτουν η Καθαρή Παρούσα Αξία **(NPV) = 2.872.000 €**, ο Βαθμός Εσωτερικής Απόδοσης της επένδυσης **(IRR<sub>30</sub>)= 12,10 %** και ο Βαθμός Εσωτερικής Απόδοσης ιδίων κεφαλαίων της επένδυσης **(ROE<sub>30</sub>)= 16,21 %**, για το Βασικό Σενάριο.

Δίνονται πλήρεις πίνακες υπολογισμού για το βασικό σενάριο, ειδικότερα ως εξής:

- Πίνακας «συνοπτικά στοιχεία», στον οποίο αναφέρονται το κόστος επένδυσης και οι χρηματοοικονομικοί δείκτες της επένδυσης.
- Πίνακας «Κεφαλαιακή Διάρθρωση», στον οποίο δίνονται τα στοιχεία υπολογισμού δόσεων χρεολυσίων και τόκων.
- Πίνακας «χρηματορροων επένδυσης», με αναλυτικό υπολογισμό των καθαρών χρηματορροων για 30 έτη.
- Πίνακας «κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης» με στοιχεία υπολογισμού εσόδων, κόστους παραγωγής, λειτουργικών εξόδων, κερδών εκμετάλλευσης, κερδών προ φόρων και καθαρών κερδών προς διανομή.
- Πίνακας «αποσβεσεις», όπου δίνονται τα πάγια ανα κατηγορία, οι συντελεστες αποσβεσης και οι αντιστοιχες τιμες που εγγραφονται στον ισολογισμο και την κατασταση αποτελεσματος χρησης.
- Πίνακας «ισολογισμος» στον οποιο αναφερονται τα στοιχεια του ενεργητικου και του παθητικου της εταιρειας.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση ευαισθησίας των NPV και IRR με παραμετρική ανάλυση των παρακάτω μεγεθών:

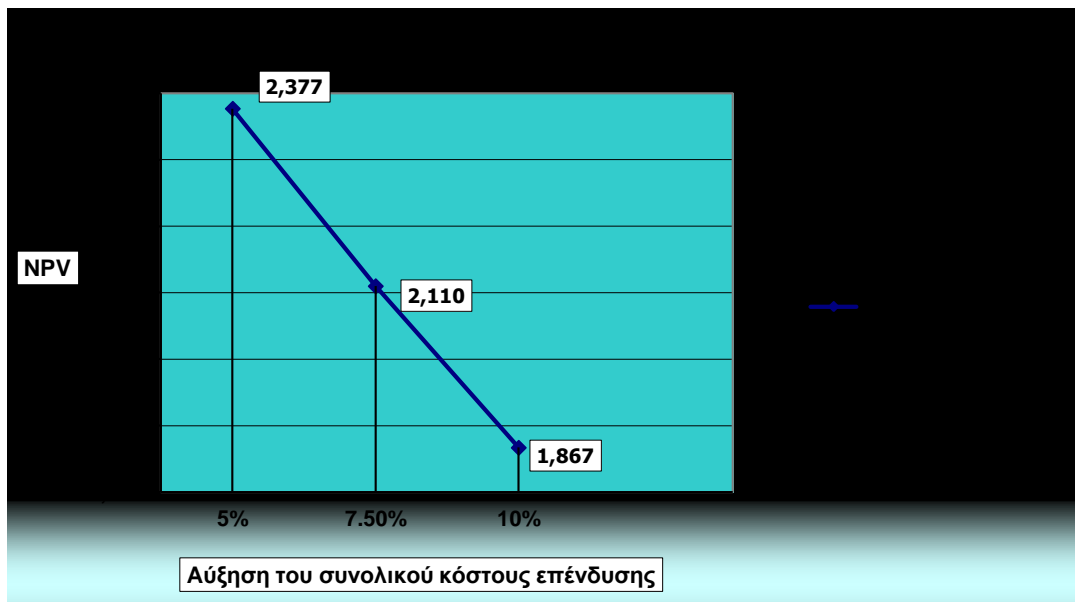
- αύξηση συνολικού κόστους επένδυσης κατά 5%, 7,5 % και 10 %
- μείωση ετήσιας παραγόμενης ενέργειας κατά 5%, 7,5 % και 10 %
- μείωση τιμής πώλησης κατά 5%, 10 % και 15 %

Τα αποτελέσματα δίνονται στους πιο κάτω Πίνακες 9.5, 9.6 και 9.7.

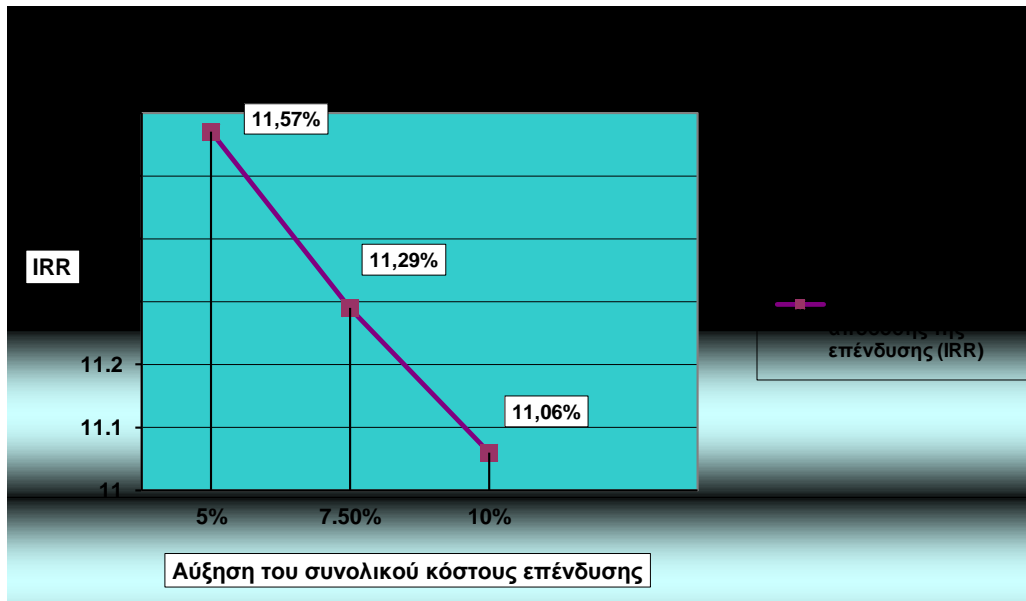
**Πίνακας 9.5:** Ανάλυση Ευαισθησίας (αύξηση κόστους επένδυσης)

Προεξοφλητικό επιτόκιο 9,5 %, τιμή πώλησης ίση με 0,089 €/kW, χωρίς επιδότηση			
Αύξηση συνολικού κόστους επένδυσης	5%	7,5 %	10%
NPV	<b>2.377.000</b>	<b>2.110.000</b>	<b>1.867.000</b>
IRR	<b>10,95%</b>	<b>10,71%</b>	<b>10,47%</b>

**Γράφημα 9.1:** Μεταβολή της NPV σε σχέση με την αύξηση του συνολικού κόστους επένδυσης



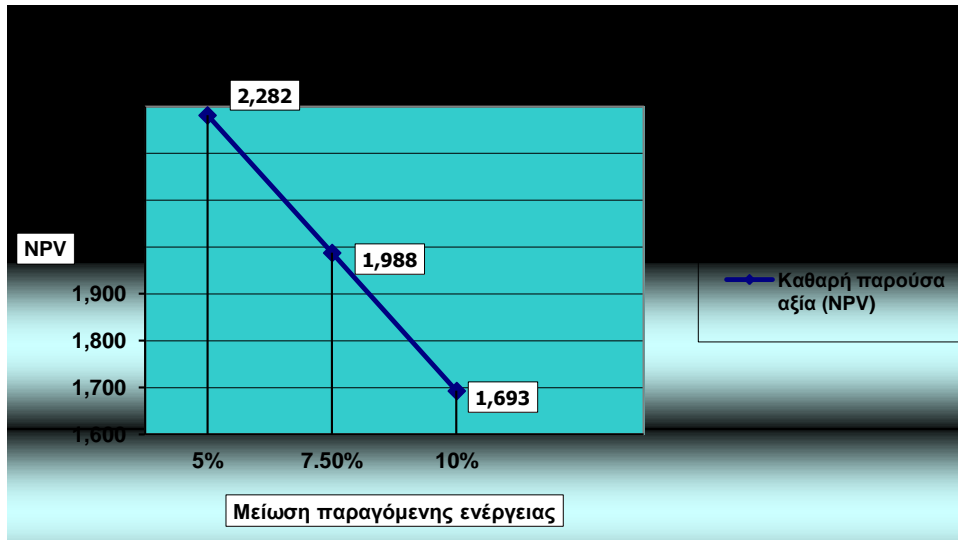
**Γράφημα 9.2:** Μεταβολή του IRR σε σχέση με την αύξηση του συνολικού κόστους επένδυσης



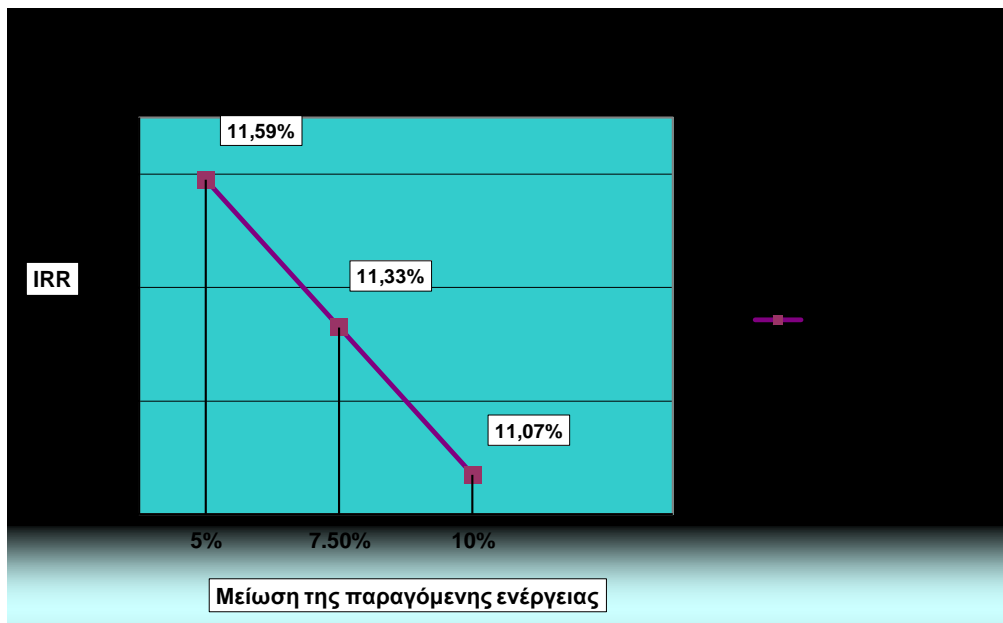
**Πίνακας 9.6:** Ανάλυση Ευαισθησίας (Μείωση παραγόμενης ενέργειας)

Προεξοφλητικό επιτόκιο 9,5 %, τιμή πώλησης ίση με 0,089 €/kWh, χωρίς επιδότηση			
<b>Μείωση παραγόμενης ενέργειας κατά</b>	<b>5%</b>	<b>7,5 %</b>	<b>10%</b>
<b>NPV</b>	<b>2.282.000</b>	<b>1.988.000</b>	<b>1.693.000</b>
<b>IRR</b>	<b>11,59%</b>	<b>11,33%</b>	<b>11,07%</b>

**Γράφημα 9.3:** Μεταβολή της NPV σε σχέση με τη μείωση της παραγόμενης ενέργειας



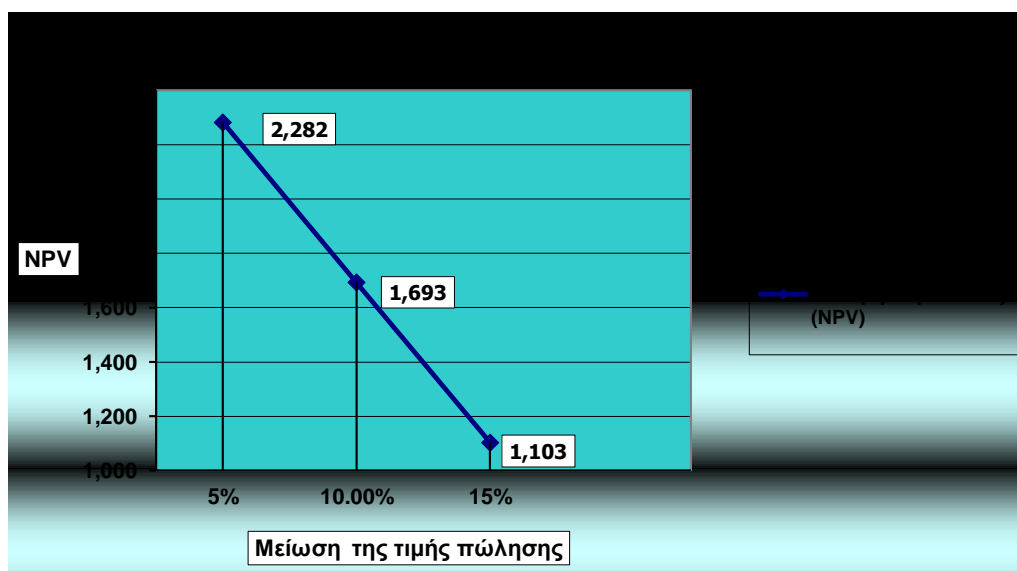
**Γράφημα 9.4:** Μεταβολή του IRR σε σχέση με τη μείωση της παραγόμενης ενέργειας



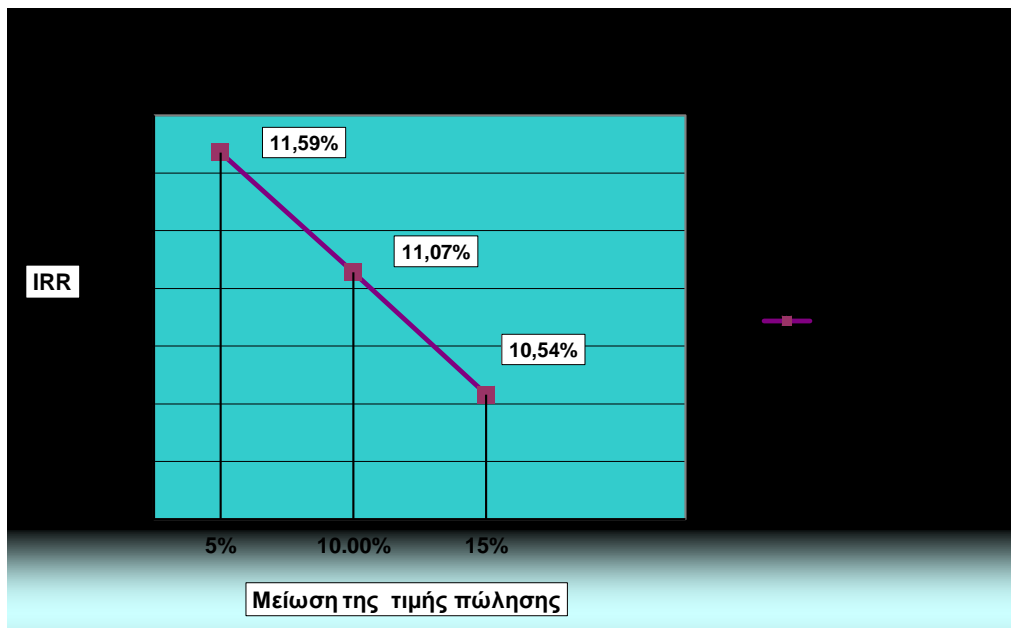
**Πίνακας 9.7:** Ανάλυση Ευαισθησίας (Μείωση τιμής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας)

Προεξοφλητικό επιτόκιο 9,5 %, τιμή πώλησης ίση με 0,089 €/kWh, χωρίς επιδότηση			
Μείωση τιμής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας κατά	5%	10 %	15%
NPV	<b>2.282.000</b>	<b>1.693.000</b>	<b>1.103.000</b>
IRR	<b>11,59%</b>	<b>11,07%</b>	<b>10,54%</b>

**Γράφημα 9.5:** Μεταβολή της NPV σε σχέση με τη μείωση της τιμής πώλησης



**Γράφημα 9.6:** Μεταβολή του IRR σε σχέση με τη μείωση της τιμής πώλησης



### 9.13 Συμπεράσματα

Με βάση τα προεκτεθέντα στοιχεία και τη σχετική ανάλυση που διενεργήθηκε, προκύπτουν συνοπτικά τα εξής γενικά συμπεράσματα για το επενδυτικό σχέδιο:

Για την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου κατασκευής - λειτουργίας του ΜΥΗΕ Ταξιάρχης εγκατεστημένης ισχύος 9,64 MW μέσης ετήσιας παραγωγής (διαθέσιμη στο Δίκτυο της ΔΕΗ) περίπου 25,9 GWh απαιτούνται κεφάλαια της τάξης των **12.582.000 €**, πλέον των δαπανών των οικοσυστημικών υπηρεσιών που ανέρχονται σε **1.035,000 €**, των τόκων κεφαλαίων κίνησης κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου της τάξης του **851.000 €**.

Η τελική καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης (μετά φόρων) είναι 2.872.000 € .

Το εσωτερικό ποσοστό απόδοσης (IRR30) της μετά φόρων ταμειακής ροής της επένδυσης στην τριακονταετία, είναι της τάξης του 12,10%.

Το εσωτερικό ποσοστό απόδοσης (ROE30) της μερισματικής ροής του φορέα της επένδυσης στην τριαντακονταετία, υπολογιζόμενο επί των απασχολούμενων ιδίων αυτού κεφαλαίων (μετοχικό κεφάλαιο), μετά φόρων, είναι της τάξης του 16,21%.

Το σύνολο των απασχολούμενων ιδιωτικών κεφαλαίων 4.085.000 € αποπληρώνεται ήδη από το 6ο έτος λειτουργίας.

Η αποδοτικότητα του έργου παραμένει ικανοποιητική ακόμη κι αν το τελικό κόστος αυτού υπερβεί τον ονομαστικό προϋπολογισμό των **13.617.000 €** κατά 10%. (**IRR=11,06% και ROE=14,67%**)

Η μείωση της παραγόμενης ενέργειας επηρεάζει σε κάποιο βαθμό την μεταβολή της NPV και τον IRR της επένδυσης

Η μείωση της τιμής πώλησης μέχρι και 15% δεν επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την μεταβολή του IRR και του ROE της επένδυσης.

Δεδομένων όλων των ανωτέρω, και με βάση όλα τα σενάρια που αντιμετωπίστηκαν στη παρούσα μελέτη, προκύπτει ότι η κατασκευή του ΜΥΗΕ Ταξιάρχη, με στέψη υπερχείλισης στο Ψ. +502,00, στον ποταμό Αλιάκμονα, αποτελεί σκόπιμη επένδυση και η λειτουργία του έργου θα είναι επωφελής και οικονομικά βιώσιμη.

<b>Γράφημα 9.1:</b> Μεταβολή της NPV σε σχέση με την αύξηση του συνολικού κόστους επένδυσης.....	9-8
<b>Γράφημα 9.2:</b> Μεταβολή του IRR σε σχέση με την αύξηση του συνολικού κόστους επένδυσης.....	9-9
<b>Γράφημα 9.3:</b> Μεταβολή της NPV σε σχέση με τη μείωση της παραγόμενης ενέργειας .	9-10
<b>Γράφημα 9.4:</b> Μεταβολή του IRR σε σχέση με τη μείωση της παραγόμενης ενέργειας ..	9-10
<b>Γράφημα 9.5:</b> Μεταβολή της NPV σε σχέση με τη μείωση της τιμής πώλησης .....	9-11
<b>Γράφημα 9.6:</b> Μεταβολή του IRR σε σχέση με τη μείωση της τιμής πώλησης .....	9-12
<b>Πίνακας 9.1:</b> Εκτιμητικός Συνοπτικός Προϋπολογισμός Έργων .....	9-2
<b>Πίνακας 9.2:</b> Στοιχεία Κόστους Δαπανών Λειτουργίας - Συντήρησης .....	9-3
<b>Πίνακας 9.3:</b> Χρηματοδοτικό κόστος – δάνεια .....	9-4
<b>Πίνακας 9.4:</b> Ετήσιες αποσβέσεις & φόρος εισοδήματος .....	9-5
<b>Πίνακας 9.5:</b> Ανάλυση Ευαισθησίας (αύξηση κόστους επένδυσης) .....	9-8
<b>Πίνακας 9.6:</b> Ανάλυση Ευαισθησίας (Μείωση παραγόμενης ενέργειας) .....	9-9
<b>Πίνακας 9.7:</b> Ανάλυση Ευαισθησίας (Μείωση τιμής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας) .....	9-11



## 10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι ένας ανανεώσιμος, καθαρός και μη ρυπογόνος ενεργειακός πόρος. Η παραγωγή της από Υδροηλεκτρικά έργα επιτυγχάνεται με υψηλή απόδοση επιδεικνύοντας εντυπωσιακή λειτουργική ευελιξία, επιχειρησιακή και οικονομική υπεροχή έναντι των άλλων μέσων παραγωγής ενέργειας.

Στον ενεργειακό τομέα ισχύουν νέα δεδομένα με βάση τα οποία πρέπει να γίνεται ο ενεργειακός σχεδιασμός και η χάραξη πολιτικής όπως:

- Η άνοδος των διεθνών τιμών πετρελαίου και φυσικού αερίου
- Το κόστος παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι πιο ελκυστικό σε σύγκριση με αυτό που στηρίζεται σε εισαγόμενες ενεργειακές ύλες.
- Η διασύνδεση των εθνικών δικτύων μεταφοράς ηλεκτρισμού των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τρίτων χωρών.
- Η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και το σπάσιμο των μονοπωλίων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η παραγωγή μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικής ενέργειας περιλαμβάνει μια περίπλοκη σχέση με την περιβαλλοντική ακεραιότητα. Αφ' ενός προσφέρει πολλές αναπτυξιακές δραστηριότητες και αφ' ετέρου προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είναι δυνατόν να αγνοηθούν.

Επειδή τα οφέλη της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι μια σημαντική συμβολή στο μέλλον της ενέργειας παγκοσμίως, τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (ΜΥΗΕ) καλούνται να παίξουν έναν ιδιαίτερο ρόλο. Η μικρή υδροηλεκτρική ενέργεια μπορεί να αναπτυχθεί με επιτυχία, αρκεί να παράγει ενέργεια σε ανταγωνιστικές τιμές και υπό συνθήκες που σέβονται το περιβάλλον.

Σε γενικές γραμμές τα ΜΥΗΕ :

- ✓ συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα της βιώσιμης υδροηλεκτρικής ενέργειας με αποκεντρωμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας,
- ✓ μπορούν να συμπληρώνουν την παραγόμενη ενέργεια άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, π.χ. (Αιολική και ηλιακή),
- ✓ μπορούν να ενσωματωθούν στις υπάρχουσες δομές άρδευσης και ελέγχου των πλημμυρών.

Τα οφέλη από την εγκατάσταση και λειτουργία ενός ΜΥΗΕ είναι:

- Η αύξηση της συμμετοχής των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.
- Η προστασία του περιβάλλοντος και η τήρηση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων που έχει αναλάβει η χώρα.
- Η μείωση της εξάρτησης από τις εισαγόμενες μορφές πρωτογενούς ενέργειας.

Η αλλαγή του κλίματος και του περιβάλλοντος γενικότερα, με δυσμενή αποτελέσματα για την επιβίωση στον πλανήτη, είναι αποτέλεσμα της μειωμένης ευαισθητοποίησης και επίγνωσης της σημαντικότητας των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών που παρέχουν.

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον και η συνειδητοποίηση της στενής αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης μεταξύ των φυσικών συστημάτων και της ανθρώπινης ευημερίας με την παράλληλη συνεχιζόμενη υπερεκμετάλλευση και υποβάθμιση των φυσικών πόρων, έχουν επιτείνει την ανάγκη για την ανάλυση και αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Η τάση υποβάθμισης των οικολογικών συστημάτων και, κατ' επέκταση, των παρεχόμενων οικοσυστημικών υπηρεσιών υποστηρίζεται ότι οφείλεται, εν μέρει, στην ελλιπή αξιολόγηση τους και στο μη συνυπολογισμό των οικοσυστημικών αξιών στο σχεδιασμό και την άσκηση πολιτικής.

Η εγκατάσταση ενός ΜΥΗΕ αξίζει να αναπτυχθεί αποτελεσματικά και να προωθηθούν διαδικασίες για μια καλύτερη ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης, λαμβάνοντας υπόψη το ότι η αναγνώριση και η εξέταση του εξωτερικού κόστους (περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος) και η μετατροπή του σε εσωτερικές δαπάνες – κόστος επένδυσης είναι η κύρια βάση της οικονομίας του περιβάλλοντος.

Στην παρούσα εργασία προσδιορίστηκε το βέλτιστο ύψος φράγματος σε ένα ΜΥΗΕ, στον ποταμό Αλιάκμονα, με βάση την οικονομική αποτίμηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Πραγματοποιήθηκαν υπολογισμοί για διάφορα ύψη φράγματος, για κάθε ένα από τα οποία προσδιορίστηκαν τα κόστη για την αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλεί το ΜΥΗΕ στις οικοσυστημικές υπηρεσίες (Δ) και συγκρίθηκαν με τα οφέλη από την παραγωγή της υδροηλεκτρικής ενέργειας (Ε).

Για την προτεινόμενη θέση φράγματος, στα πλαίσια της διερεύνησης των επιπτώσεων που θα έχει το έργο στις οικοσυστημικές υπηρεσίες της περιοχής και την αποτίμηση τους, εξετάστηκαν τρία εναλλακτικά ύψη κατασκευής του φράγματος στην ίδια θέση, με σκοπό την συγκριτική αξιολόγησή και εύρεση της σχέσης κόστους – αποκατάστασης οικοσυστημικών υπηρεσιών. Τα σενάρια που αξιολογήθηκαν αφορούν ένα μικρότερο ύψος φράγματος και δύο μεγαλύτερα από αυτό του αδειοδοτημένου έργου (Βασικό Σενάριο).

Ως δαπάνη θεωρήθηκε το κόστος αποκατάστασης των θιγόμενων οικοσυστημικών υπηρεσιών και πιο συγκεκριμένα:

Α) της καλλιεργούμενης γης και των βοσκοτόπων (υπηρεσία που αφορά τη διατροφή από καλλιέργειες )

Β) Το κόστος κατασκευής της ιχθυόσκαλας. Σχετίζεται με τη διατήρηση πληθυσμών της ιχθυοπανίδας

Γ) Το κόστος κατασκευής των μικρών φραγμάτων για τη δημιουργία υγρολίβαδων σχετίζεται με τη διατήρηση σημαντικών πληθυσμών ορνιθοπανίδας, τη συνεισφορά στη διατήρηση της βλάστησης αλλά και την αναψυχή – επιστήμη.

Ακολούθως βρέθηκε η διαφορά του οφέλους από πώληση της Υδροηλεκτρικής ενέργειας (Ε), σε σχέση με τη δαπάνη αποκατάστασης των οικοσυστημικών υπηρεσιών (Δ)

Ως βέλτιστη λύση θεωρήθηκε η θέση για την οποία η διαφορά Εσόδων – Δαπανών αποκατάστασης είναι μέγιστη.

Επί πλέον εκπονήθηκε χρηματοοικονομική ανάλυση η οποία συμπεριέλαβε το κόστος κατασκευής του ΜΥΗΕ και τα κόστη αποκατάστασης των οικοσυστημικών υπηρεσιών, για κάθε σενάριο, καθώς και παραμετρική ανάλυση με συσχέτιση της στάθμης υπερχείλισης του ΜΥΗΕ και της Καθαρής Παρούσας Αξίας και τον αντίστοιχων χρηματορροών της επένδυσης.

Και στις δύο περιπτώσεις το βέλτιστη ύψος του φράγματος προέκυψε για στάθμη υπερχείλισης στο υψόμετρο +502,00 που ήταν το Βασικό Σενάριο που εξετάσθηκε.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

#### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας
- 1.2 Δομή της Έκθεσης της Διπλωματικής Εργασίας

#### 2. ΜΙΚΡΑ ΥΗΕ

- 2.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια
- 2.2 Ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα
- 2.3 Γενικά στοιχεία για Μικρά ΥΗΕ
  - 2.3.1 Πλεονεκτήματα παραγωγής ενέργειας από ΜΥΗΕ
  - 2.3.2 Οφέλη παραγωγής ενέργειας από ΜΥΗΕ
- 2.4 Τάσεις εξέλιξης ΜΥΗΕ
- 2.5 ΜΥΗΕ στον Ελλαδικό χώρο
- 2.6 Επένδυση σε ΜΥΗΕ
- 2.7 Χρηματοδότηση
- 2.8 Μελέτες - Αδειοδότηση εγκαταστάσεων ΜΥΗΕ

#### 3. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ECOSYSTEM SERVICES)

- 3.1 Γενικά στοιχεία για Υπηρεσίες Οικοσυστημάτων
  - 3.1.1 Λειτουργίες και Υπηρεσίες του οικοσυστήματος
  - 3.1.2 Αξιολόγηση Υπηρεσιών Οικοσυστήματος
  - 3.1.3 Προσαρμογή με βάση το Οικοσύστημα
- 3.2 Αποτίμηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος
  - 3.2.1 Παράγοντες που δυσχεραίνουν τις αποφάσεις διαχείρισης οικοσυστημάτων
  - 3.2.2 Οι αξίες του οικοσυστήματος
  - 3.2.3 Διοίκηση και πολιτική
  - 3.2.4 Υπηρεσίες Οικοσυστημάτων και επιχειρηματικότητα
  - 3.2.5 Οικονομική των Οικοσυστημάτων και της Βιοποικιλότητας
- 3.3 Χαρτογράφηση υπηρεσιών οικοσυστήματος

#### **4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΥΗΕ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

- 4.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια και περιβάλλον
  - 4.1.1 Μείωση του CO<sub>2</sub>
- 4.2 Γενικές επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη λειτουργία ΜΗΥΕ
  - 4.2.1 Μέθοδος του περιβαλλοντικού κόστους εκτίμησης για φράγματα και παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας
  - 4.2.1 Μέθοδος εκτίμησης του περιβαλλοντικού κόστους για φράγματα και παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας
- 4.3 Αλλαγές του οικοσυστήματος που προκαλούνται από ΜΥΗΕ
- 4.4 Αξιολόγηση επιλογών παραγωγής ενέργειας
- 4.5 Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων
  - 4.5.1 Επιπτώσεις από λειτουργία εγκατεστημένου ΜΗΥΕ

#### **5. ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΥΗΕ**

- 5.1 Γενικά
- 5.2 Η Έννοια της Επένδυσης και η Αειφορική Διάσταση της
- 5.3 Οικονομική Αυτοδυναμία και Βιωσιμότητα
- 5.4 Περιβαλλοντική και Κοινωνική Αποδοχή
- 5.5 Αειφορική Επίδοση Επένδυσης
- 5.6 Μεγιστοποίηση των οφελών της υδροηλεκτρικής ενέργειας

#### **6. ΜΥΗΕ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ**

- 6.1 Γενικά
- 6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του ΜΥΗΕ
- 6.3 Γενική διάταξη έργων
  - 6.3.1 Φράγμα και Υπερχειλιστής Ασφαλείας
  - 6.3.2 Υδροληψία – Σταθμός παραγωγής
  - 6.3.3 Εκκένωση φερτών
  - 6.3.4 Διάταξη ελευθεροεπικοινωνίας ιχθυοπανίδας
  - 6.3.5 Έλεγχος υδάτων στη φάση κατασκευής
  - 6.3.6 Υδραυλική λειτουργία του έργου
  - 6.3.7 Η/Μ Εξοπλισμός
- 6.4. Ενεργειακή παραγωγή

## **7. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΥΗΕ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

- 7.1 Γενικά
- 7.2 Οικοσυστήματα στη περιοχή μελέτης
  - 7.2.1 Χλωρίδα
  - 7.2.2 Πανίδα
  - 7.2.3 Σημερινή κατάσταση της περιοχής μελέτης
- 7.3 Επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου
  - 7.3.1 Αβιοτικό περιβάλλον
  - 7.3.2 Φυσικό περιβάλλον
  - 7.3.3 Ύδατα
  - 7.3.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον
- 7.4 Επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου
  - 7.4.1 Αβιοτικό περιβάλλον
  - 7.4.2 Φυσικό περιβάλλον
  - 7.4.3 Ύδατα
  - 7.4.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον
- 7.5 Επιπτώσεις από τη λειτουργία του έργου στις οικοσυστημικές υπηρεσίες
- 7.6 Προτάσεις επανορθωτικών μέτρων
  - 7.6.1 Αποκατάσταση ελευθεροεπικοινωνίας πληθυσμών της ιχθυοπανίδας
  - 7.6.2 Δημιουργία υγρότοπων
- 7.7 Συνοπτική αξιολόγηση των επιπτώσεων

## **8. ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΜΥΗΕ**

- 8.1 Όφελος παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας - μείωσης CO<sub>2</sub>
- 8.2 Δαπάνη – Κόστος αποκατάστασης

## **9 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ**

- 9.1 Γενικά
- 9.2 Προϋπολογισμός επενδυτικού σχεδίου
- 9.3 Χρηματοδοτικό σχήμα
- 9.4 Στοιχεία χρονοδιαγράμματος
- 9.5 Δαπάνες λειτουργίας - συντήρησης
- 9.6 Ασφάλιστρα
- 9.7 Τέλη ΟΤΑ
- 9.8 Τιμή μονάδας πωλούμενου προϊόντος

- 9.9 Παραγωγή και κύκλος εργασιών
- 9.10 Χρηματοδοτικό κόστος – δάνεια
- 9.11 Ετήσιες αποσβέσεις & φόρος εισοδήματος
- 9.12 Χρηματοοικονομική ανάλυση
- 9.13 Συμπεράσματα

## **10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : ΣΧΕΔΙΑ**

**Σχέδιο 01:** Κάτοψη ΜΥΗΕ Ταξιάρχη στον ποταμό Αλιάκμονα

**Σχέδιο 02:** Όρια Προστατευόμενων Περιοχών ευρύτερης περιοχής έργου

**Σχέδιο 03:** Χρήσεις Γής κατά CORINE LANDCOVER ΜΗΥΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ –  
Λεκάνη κατάκλυσης Βασικού Σεναρίου

**Σχέδιο 04.1:** Χρήσεις Γής κατά CORINE LANDCOVER ΜΗΥΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ –  
Λεκάνη κατάκλυσης Εναλλακτικού Σεναρίου Α

**Σχέδιο 04.2:** Χρήσεις Γής κατά CORINE LANDCOVER ΜΗΥΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ –  
Λεκάνη κατάκλυσης Εναλλακτικού Σεναρίου Β

**Σχέδιο 04.3:** Χρήσεις Γής κατά CORINE LANDCOVER ΜΗΥΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ –  
Λεκάνη κατάκλυσης Εναλλακτικού Σεναρίου Γ

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ**

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ**

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ : ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

<b>Γράφημα 2.1:</b> Ποσοστό (%) στο σύνολο της Εγκατεστημένης Ισχύος στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα ανά καύσιμο. ....	2-5
<b>Γράφημα 2.2:</b> Ποσοστό (%) στο σύνολο της Μηνιαίας Παραγωγής ανά τύπο καυσίμου. ....	2-7
<b>Γράφημα 2.3:</b> Ποσοστό εισαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά διασύνδεση .....	2-7
<b>Γράφημα 2.4:</b> Ποσοστό εξαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας ανά διασύνδεση .....	2-8
<b>Γράφημα 2.5:</b> Γεωγραφική κατανομή ΜΥΗΕ στην Ελλάδα .....	2-14
<b>Γράφημα 2.6:</b> Γεωγραφική κατανομή ΜΥΗΕ στην Ελλάδα .....	2-14
<b>Γράφημα 2.7:</b> Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ .....	2-15
<b>Γράφημα 2.8:</b> Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ .....	2-16
<b>Γράφημα 4.1:</b> Ιεράρχηση της αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (προσαρμογή από European Commission, 1998).....	4-14
<b>Γράφημα 6.1:</b> Συσχετισμός ονομαστικής παροχής στροβίλων και ενεργειακής παραγωγής .....	6-8
<b>Γράφημα 6.2:</b> Καμπύλη διάρκειας μέσων μηνιαίων παροχών στη θέση του ΜΥΗΕ στο νομό Γρεβενών και καμπύλη αξιοποιούμενης παροχής στροβίλων .....	6-9
<b>Γράφημα 8.1:</b> Έσοδα από πώληση υδροηλεκτρικής ενέργειας (Ε) – Δαπάνες αποκατάστασης οικοσυστημικών υπηρεσιών (Δ) και καμπύλη διαφοράς αυτών .....	8-6
<b>Γράφημα 8.2:</b> Συσχετισμός στάθμης Υπερχειλίσσης και Καθαρής Παρούσας Αξίας για τον προσδιορισμό βέλτιστης στάθμης υπερχειλίσσης .....	8-7
<b>Γράφημα 9.1:</b> Μεταβολή της NPV σε σχέση με την αύξηση του συνολικού κόστους επένδυσης.....	9-8
<b>Γράφημα 9.2:</b> Μεταβολή του IRR σε σχέση με την αύξηση του συνολικού κόστους επένδυσης.....	9-9
<b>Γράφημα 9.3:</b> Μεταβολή της NPV σε σχέση με τη μείωση της παραγόμενης ενέργειας .....	9-10
<b>Γράφημα 9.4:</b> Μεταβολή του IRR σε σχέση με τη μείωση της παραγόμενης ενέργειας.....	9-10
<b>Γράφημα 9.5:</b> Μεταβολή της NPV σε σχέση με τη μείωση της τιμής πώλησης .....	9-11
<b>Γράφημα 9.6:</b> Μεταβολή του IRR σε σχέση με τη μείωση της τιμής πώλησης .....	9-12



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Εγκατεστημένα Έργα Παραγωγής Υδροηλεκτρικής Ενέργειας.....	2-2
Πίνακας 2.2: Μονάδες Διασυνδεδεμένου Συστήματος .....	2-5
Πίνακας 2.3: Ενεργειακό ισοζύγιο Ημερ. Ενεργειακού Προγραμματισμού (ΗΕΠ) ....	2-6
Πίνακας 2.4: Εισαγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας - Σεπτέμβριος 2016 .....	2-7
Πίνακας 2.5: Εξαγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας – Σεπτέμβριος 2016.....	2-8
Πίνακας 2.6: Ισχύουσες* Άδειες Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Από Α.Π.Ε.** (Ενημέρωση Φεβρουάριος 2016).....	2-13
Πίνακας 2.7: Κατανομή ΜΥΗΕ ανά εγκατεστημένη ισχύ .....	2-15
Πίνακας 3.1: Μέθοδοι χαρτογράφησης οικοσυστημικών υπηρεσιών .....	3-18
Πίνακας 4.1: Επιπτώσεις – Μέτρα Αντιμετώπισης .....	4-5
Πίνακας 4.2: Κατηγορίες επιπτώσεων στο περιβάλλον.....	4-15
Πίνακας 4.3: Κατηγορίες επιπτώσεων στις οικοσυστημικές υπηρεσίες .....	4-15
Πίνακας 6.1: Τεχνικά – Ενεργειακά μεγέθη.....	6-7
Πίνακας 7.1: Χαρακτηριστικά ταμιευτήρων Αλιάκμονα.....	7-2
Πίνακας 7.2: Καταλαμβανόμενες Χρήσεις Γης (σύμφωνα με το Corine LandCover).....	7-18
Πίνακας 7.3: Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη κατασκευή.....	7-28
Πίνακας 7.4: Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη λειτουργία.....	7-29
Πίνακας 7.5: Επιπτώσεις στις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες.....	7-30
Πίνακας 8.1: Εξετασθείσες Λύσεις .....	8-1
Πίνακας 8.2: Σύγκριση Ταμιευτήρων.....	8-2
Πίνακας 8.3: Υδροηλεκτρική Ενέργεια .....	8-3
Πίνακας 8.4: Μείωση CO2.....	8-3
Πίνακας 8.5: Συγκριτικός Πίνακας Κατάληψης Χρήσεων Γης.....	8-4
Πίνακας 8.6: Συνοπτικός Προϋπολογισμός Κόστους Αποκατάστασης.....	8-5
Πίνακας 8.7: Συγκριτικός Πίνακας Εσόδων Εναλλακτικών Λύσεων.....	8-5
Πίνακας 8.8: Συσχέτιση Στάθμης Υπερχείλισης - Καθαρής Παρούσας Αξίας – Χρηματοροών της επένδυσης .....	8-7
Πίνακας 9.1: Εκτιμητικός Συνοπτικός Προϋπολογισμός Έργων .....	9-2
Πίνακας 9.2: Στοιχεία Κόστους Δαπανών Λειτουργίας - Συντήρησης.....	9-3
Πίνακας 9.3: Χρηματοδοτικό κόστος – δάνεια .....	9-4
Πίνακας 9.4: Ετήσιες αποσβέσεις & φόρος εισοδήματος .....	9-5
Πίνακας 9.5: Ανάλυση Ευαισθησίας (αύξηση κόστους επένδυσης).....	9-8
Πίνακας 9.6: Ανάλυση Ευαισθησίας (Μείωση παραγόμενης ενέργειας).....	9-9
Πίνακας 9.7: Ανάλυση Ευαισθησίας (Μείωση τιμής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας).....	9-11



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
«ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ  
ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ  
ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ  
ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ»

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ  
ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΣ

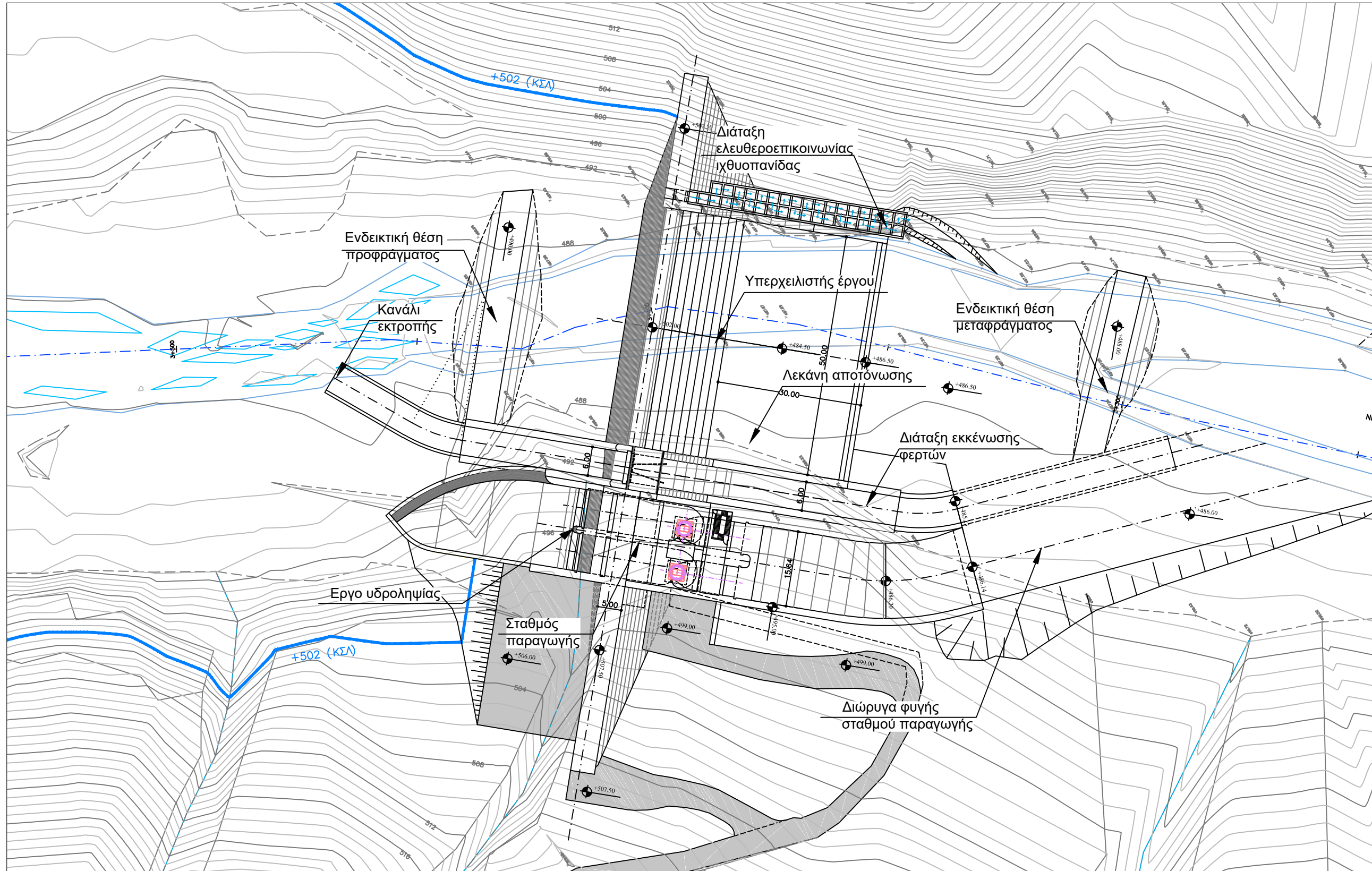
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Ι. ΣΤΑΜΟΥ

Ακαδημαϊκό Έτος 2016 - 2017

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**  
**ΣΧΕΔΙΑ**



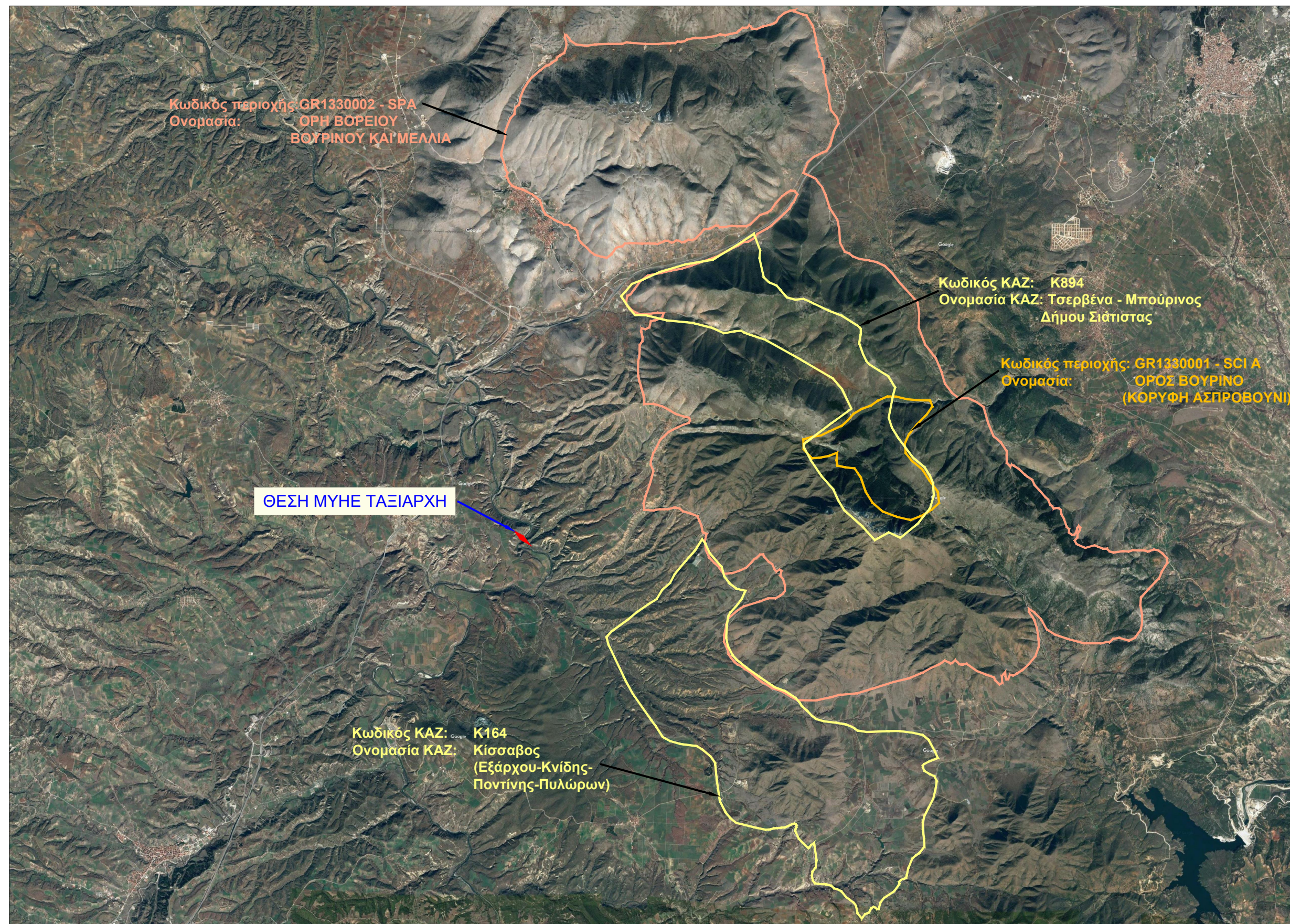
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Σχέδιο 01: Κάτοψη ΜΥΗΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗ στον ποταμό Αλιάκμονα



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

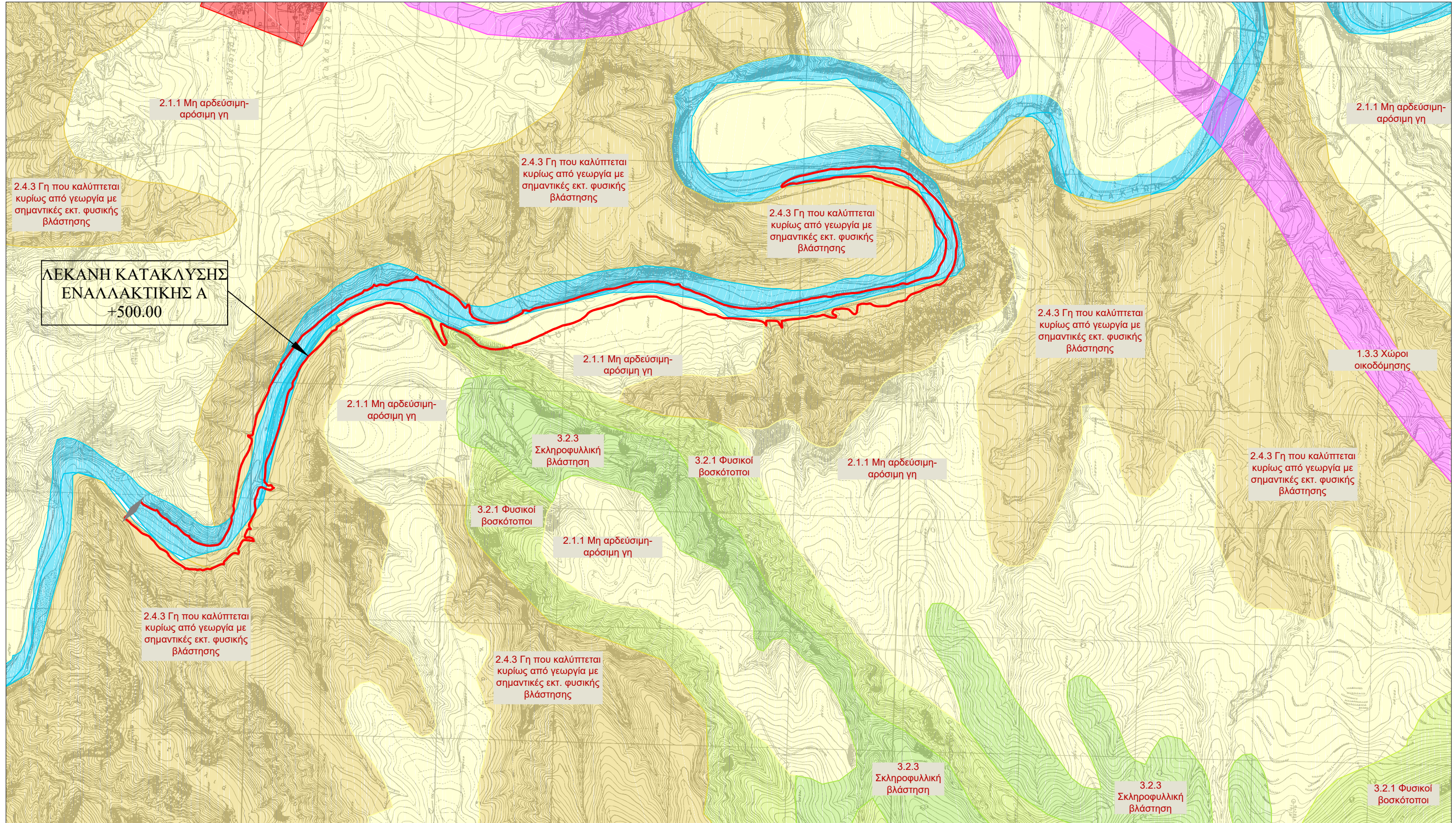


Σχέδιο 02: Όρια Προστατευόμενων Περιοχών της ευρύτερης περιοχής του έργου





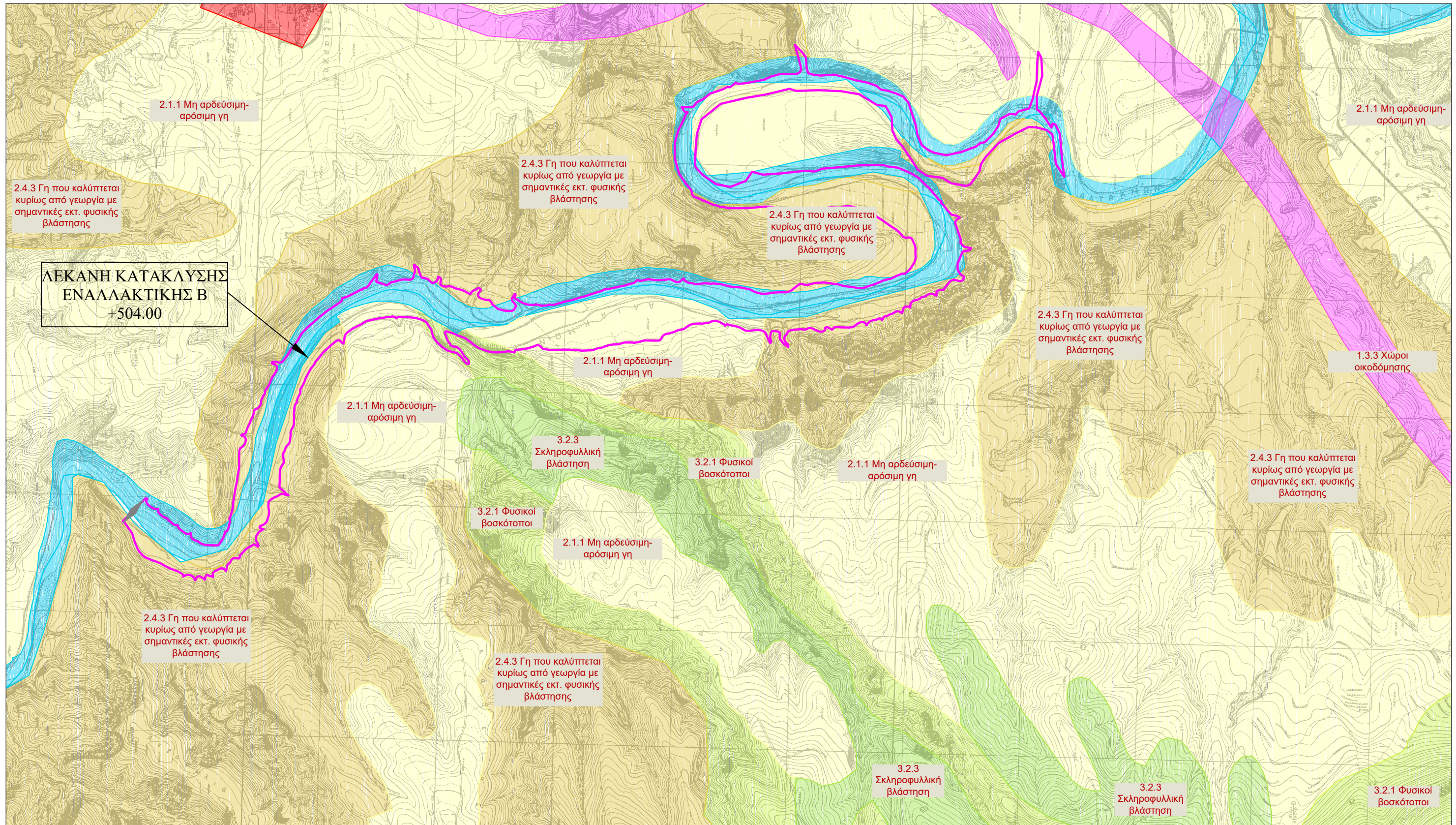
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Σχέδιο 04.1: Χρήσεις Γης Κατά CORINE LANDCOVER  
ΜΥΗΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ - Λεκάνη Κατάκλυσης Εναλλακτικού Σεναρίου Α



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

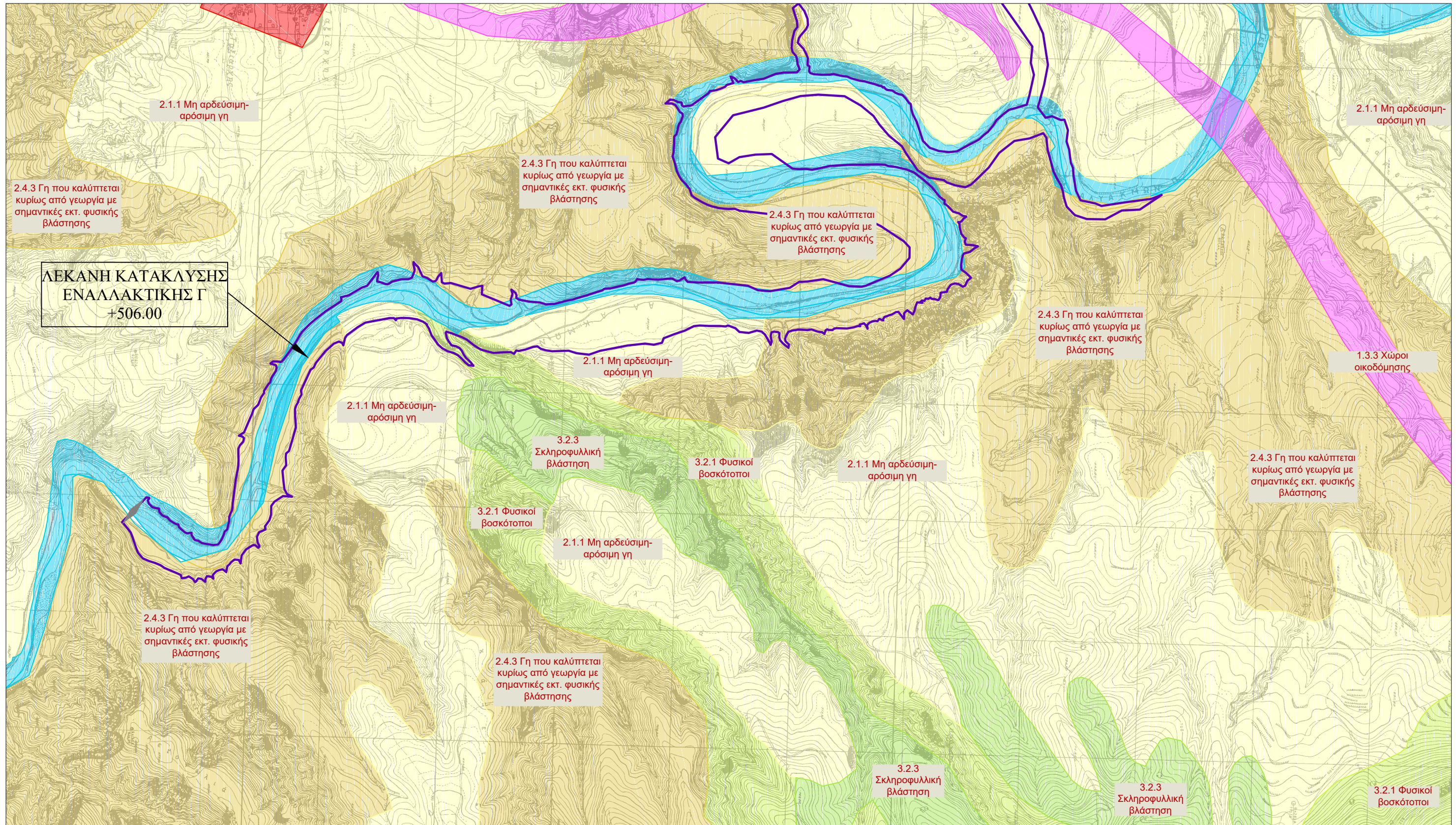


Σχέδιο 04.2: Χρήσεις Γης Κατά CORINE LANDCOVER  
ΜΥΗΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ - Λεκάνη Κατάκλυσης Εναλλακτικού Σεναρίου Β





# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΥΨΟΥΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



**Σχέδιο 04.3: Χρήσεις Γης Κατά CORINE LANDCOVER  
ΜΥΗΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ - Λεκάνη Κατάκλυσης Εναλλακτικού Σεναρίου Γ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**  
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ**

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙ ΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
													maxQ=	<b>80</b>
													mimQ=	<b>4.5</b>
													Οικολογική	<b>0.3</b>
1	0.166%	1265.78	0.300	1265.48	80.000	1185.48		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
2	0.332%	499.65	0.300	499.35	80.000	419.35		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
3	0.498%	220.1791	0.300	219.88	80.000	139.88		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
4	0.664%	139.495618	0.300	139.20	80.000	59.20		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
5	0.831%	115.85218	0.300	115.55	80.000	35.55		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
6	0.997%	106.9251	0.300	106.63	80.000	26.63		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
7	1.163%	105.9258	0.300	105.63	80.000	25.63		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
8	1.329%	105.72594	0.300	105.43	80.000	25.43		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
9	1.495%	104.19368	0.300	103.89	80.000	23.89		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
10	1.661%	104.12706	0.300	103.83	80.000	23.83		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
11	1.827%	100.06324	0.300	99.76	80.000	19.76		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
12	1.993%	98.73084	0.300	98.43	80.000	18.43		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
13	2.159%	92.80166	0.300	92.50	80.000	12.50		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
14	2.326%	88.87108	0.300	88.57	80.000	8.57		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
15	2.492%	88.67122	0.300	88.37	80.000	8.37		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
16	2.658%	88.6046	0.300	88.30	80.000	8.30		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
17	2.824%	88.53798	0.300	88.24	80.000	8.24		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
18	2.990%	88.53798	0.300	88.24	80.000	8.24		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
19	3.156%	88.40474	0.300	88.10	80.000	8.10		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
20	3.322%	88.111612	0.300	87.81	80.000	7.81		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
21	3.488%	86.33952	0.300	86.04	80.000	6.04		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
22	3.654%	85.6067	0.300	85.31	80.000	5.31		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
23	3.821%	82.80866	0.300	82.51	80.000	2.51		14.30	0.8	13.50	0.91	9641.268	133336.238	No1 & No2
24	3.987%	80.2771	0.300	79.98	79.977	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9638.50819	133298.0705	No1 & No2
25	4.153%	79.944	0.300	79.64	79.644	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9598.36436	132742.8918	No1 & No2
26	4.319%	79.87738	0.300	79.58	79.577	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9590.33559	132631.856	No1 & No2
27	4.485%	79.47766	0.300	79.18	79.178	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9542.163	131965.6415	No1 & No2
28	4.651%	78.74484	0.300	78.44	78.445	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9453.84657	130744.2482	No1 & No2
29	4.817%	78.41174	0.300	78.11	78.112	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9413.70274	130189.0695	No1 & No2
30	4.983%	78.14377304	0.300	77.84	77.844	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9381.40848	129742.4482	No1 & No2
31	5.150%	77.9454	0.300	77.65	77.645	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9357.50138	129411.8192	No1 & No2
32	5.316%	76.81286	0.300	76.51	76.513	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9221.01236	127524.2114	No1 & No2
33	5.482%	76.74624	0.300	76.45	76.446	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9212.98359	127413.1757	No1 & No2
34	5.648%	76.2799	0.300	75.98	75.980	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9156.78223	126635.9254	No1 & No2
35	5.814%	76.2799	0.300	75.98	75.980	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9156.78223	126635.9254	No1 & No2
36	5.980%	75.99306892	0.300	75.69	75.693	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9122.21454	126157.8632	No1 & No2
37	6.146%	75.14736	0.300	74.85	74.847	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9020.29321	124748.3176	No1 & No2
38	6.312%	75.01412	0.300	74.71	74.714	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	9004.23568	124526.2461	No1 & No2
39	6.478%	74.88088	0.300	74.58	74.581	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8988.17815	124304.1746	No1 & No2
40	6.645%	74.14806	0.300	73.85	73.848	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8899.86172	123082.7813	No1 & No2
41	6.811%	72.9489	0.300	72.65	72.649	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8755.34394	121084.1378	No1 & No2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
42	6.977%	72.935576	0.300	72.64	72.636	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8753.73818	121061.9306	No1 & No2
43	7.143%	72.34932	0.300	72.05	72.049	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8683.08504	120084.816	No1 & No2
44	7.309%	71.6165	0.300	71.32	71.317	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8594.76862	118863.4228	No1 & No2
45	7.475%	71.25009	0.300	70.95	70.950	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8550.6104	118252.7261	No1 & No2
46	7.641%	70.88368	0.300	70.58	70.584	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8506.45219	117642.0295	No1 & No2
47	7.807%	69.957662	0.300	69.66	69.658	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8394.85234	116098.6325	No1 & No2
48	7.973%	69.41804	0.300	69.12	69.118	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8329.81934	115199.2429	No1 & No2
49	8.140%	69.41804	0.300	69.12	69.118	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8329.81934	115199.2429	No1 & No2
50	8.306%	69.01832	0.300	68.72	68.718	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8281.64675	114533.0284	No1 & No2
51	8.472%	69.01832	0.300	68.72	68.718	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8281.64675	114533.0284	No1 & No2
52	8.638%	68.9517	0.300	68.65	68.652	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8273.61798	114421.9927	No1 & No2
53	8.804%	68.75184	0.300	68.45	68.452	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8249.53168	114088.8854	No1 & No2
54	8.970%	67.81916	0.300	67.52	67.519	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8137.12896	112534.3849	No1 & No2
55	9.136%	67.6193	0.300	67.32	67.319	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8113.04266	112201.2776	No1 & No2
56	9.302%	67.48606	0.300	67.19	67.186	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8096.98513	111979.2061	No1 & No2
57	9.468%	67.35282	0.300	67.05	67.053	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8080.9276	111757.1346	No1 & No2
58	9.635%	67.21958	0.300	66.92	66.920	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8064.87007	111535.0631	No1 & No2
59	9.801%	66.75324	0.300	66.45	66.453	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	8008.6687	110757.8128	No1 & No2
60	9.967%	65.9538	0.300	65.65	65.654	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7912.32351	109425.3838	No1 & No2
61	10.133%	65.75394	0.300	65.45	65.454	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7888.23721	109092.2766	No1 & No2
62	10.299%	65.447488	0.300	65.15	65.147	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7851.30489	108581.5121	No1 & No2
63	10.465%	65.15436107	0.300	64.85	64.854	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7815.97845	108092.9566	No1 & No2
64	10.631%	64.82126	0.300	64.52	64.521	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7775.83449	107537.776	No1 & No2
65	10.797%	63.88858	0.300	63.59	63.589	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7663.43177	105983.2755	No1 & No2
66	10.963%	62.68942	0.300	62.39	62.389	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7518.91398	103984.632	No1 & No2
67	11.130%	61.9566	0.300	61.66	61.657	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7430.59756	102763.2387	No1 & No2
68	11.296%	61.876656	0.300	61.58	61.577	0.00		14.30	0.8	13.50	0.91	7420.96304	102629.9958	No1 & No2
69	11.462%	60.764102	0.300	60.46	60.464	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7448.81337	103015.1587	No1 & No2
70	11.628%	59.644886	0.300	59.34	59.345	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7310.9327	101108.3047	No1 & No2
71	11.794%	58.82546	0.300	58.53	58.525	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7209.98435	99712.21517	No1 & No2
72	11.960%	58.45905	0.300	58.16	58.159	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7164.84484	99087.9475	No1 & No2
73	12.126%	58.445726	0.300	58.15	58.146	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7163.20341	99065.24686	No1 & No2
74	12.292%	58.072654	0.300	57.77	57.773	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7117.24318	98429.62886	No1 & No2
75	12.458%	58.052668	0.300	57.75	57.753	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7114.78103	98395.5779	No1 & No2
76	12.625%	58.006034	0.300	57.71	57.706	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7109.036	98316.12565	No1 & No2
77	12.791%	57.972724	0.300	57.67	57.673	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7104.93241	98259.37404	No1 & No2
78	12.957%	57.6263	0.300	57.33	57.326	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7062.25506	97669.15733	No1 & No2
79	13.123%	57.513046	0.300	57.21	57.213	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7048.30284	97476.20187	No1 & No2
80	13.289%	57.373144	0.300	57.07	57.073	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	7031.06776	97237.84512	No1 & No2
81	13.455%	56.49376	0.300	56.19	56.194	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6922.73295	95739.60271	No1 & No2
82	13.621%	55.641024	0.300	55.34	55.341	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6817.681	94286.76158	No1 & No2
83	13.787%	55.30461765	0.300	55.00	55.005	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6776.23777	93713.61234	No1 & No2
84	13.953%	55.267952	0.300	54.97	54.968	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6771.72078	93651.14358	No1 & No2
85	14.120%	55.154698	0.300	54.85	54.855	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6757.76857	93458.18812	No1 & No2
86	14.286%	54.455188	0.300	54.16	54.155	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6671.59315	92266.40438	No1 & No2
87	14.452%	54.448526	0.300	54.15	54.149	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6670.77243	92255.05406	No1 & No2
88	14.618%	54.12875	0.300	53.83	53.829	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6631.37795	91710.23863	No1 & No2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
89	14.784%	53.948876	0.300	53.65	53.649	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6609.21856	91403.77995	No1 & No2
90	14.950%	53.77460041	0.300	53.47	53.475	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6587.74885	91106.85952	No1 & No2
91	15.116%	53.555818	0.300	53.26	53.256	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6560.79618	90734.111	No1 & No2
92	15.282%	53.47803942	0.300	53.18	53.178	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6551.21432	90601.59645	No1 & No2
93	15.449%	53.409254	0.300	53.11	53.109	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6542.74038	90484.40393	No1 & No2
94	15.615%	53.322648	0.300	53.02	53.023	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6532.07104	90336.84975	No1 & No2
95	15.781%	53.202732	0.300	52.90	52.903	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6517.29811	90132.54397	No1 & No2
96	15.947%	52.936252	0.300	52.64	52.636	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6484.46938	89678.53111	No1 & No2
97	16.113%	52.449926	0.300	52.15	52.150	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6424.55694	88849.95765	No1 & No2
98	16.279%	52.223418	0.300	51.92	51.923	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6396.65252	88464.04673	No1 & No2
99	16.445%	52.143474	0.300	51.84	51.843	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6386.8039	88327.84287	No1 & No2
100	16.611%	51.983586	0.300	51.68	51.684	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6367.10666	88055.43516	No1 & No2
101	16.777%	51.470612	0.300	51.17	51.171	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6303.91135	87181.46042	No1 & No2
102	16.944%	51.00247073	0.300	50.70	50.702	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6246.23916	86383.86902	No1 & No2
103	17.110%	50.86437	0.300	50.56	50.564	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6229.22599	86148.58118	No1 & No2
104	17.276%	50.737792	0.300	50.44	50.438	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6213.63234	85932.92507	No1 & No2
105	17.442%	50.6312	0.300	50.33	50.331	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6200.50085	85751.31993	No1 & No2
106	17.608%	50.59789	0.300	50.30	50.298	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6196.39725	85694.56832	No1 & No2
107	17.774%	50.477974	0.300	50.18	50.178	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6181.62433	85490.26254	No1 & No2
108	17.940%	50.418016	0.300	50.12	50.118	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6174.23786	85388.10965	No1 & No2
109	18.106%	50.084916	0.300	49.78	49.785	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6133.20195	84820.59358	No1 & No2
110	18.272%	49.991648	0.300	49.69	49.692	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6121.71189	84661.68908	No1 & No2
111	18.439%	49.57459827	0.300	49.27	49.275	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6070.33387	83951.14444	No1 & No2
112	18.605%	49.53197	0.300	49.23	49.232	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	6065.08233	83878.51691	No1 & No2
113	18.771%	48.739192	0.300	48.44	48.439	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5967.41685	82527.82867	No1 & No2
114	18.937%	48.73716728	0.300	48.44	48.437	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5967.16742	82524.37908	No1 & No2
115	19.103%	48.592628	0.300	48.29	48.293	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5949.36105	82278.1216	No1 & No2
116	19.269%	48.479374	0.300	48.18	48.179	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5935.40884	82085.16614	No1 & No2
117	19.435%	48.39943	0.300	48.10	48.099	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5925.56022	81948.96228	No1 & No2
118	19.601%	48.2995	0.300	48.00	48.000	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5913.24944	81778.70746	No1 & No2
119	19.767%	47.879794	0.300	47.58	47.580	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5861.54419	81063.63722	No1 & No2
120	19.934%	47.426778	0.300	47.13	47.127	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5805.73535	80291.81536	No1 & No2
121	20.100%	47.420116	0.300	47.12	47.120	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5804.91463	80280.46504	No1 & No2
122	20.266%	47.093678	0.300	46.79	46.794	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5764.69943	79724.2993	No1 & No2
123	20.432%	46.71972821	0.300	46.42	46.420	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5718.63107	79087.18578	No1 & No2
124	20.598%	46.46745	0.300	46.17	46.167	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5687.55191	78657.36909	No1 & No2
125	20.764%	46.10104	0.300	45.80	45.801	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5642.41241	78033.10142	No1 & No2
126	20.930%	45.854546	0.300	45.55	45.555	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5612.04583	77613.13953	No1 & No2
127	21.096%	45.81502488	0.300	45.52	45.515	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5607.17707	77545.80579	No1 & No2
128	21.262%	45.588066	0.300	45.29	45.288	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5579.2171	77159.12667	No1 & No2
129	21.429%	45.381544	0.300	45.08	45.082	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5553.77483	76807.26671	No1 & No2
130	21.595%	45.321586	0.300	45.02	45.022	0.00		14.60	0.8	13.80	0.91	5546.38837	76705.11382	No1 & No2
131	21.761%	44.575442	0.300	44.28	44.275	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5731.14383	79260.23395	No1 & No2
132	21.927%	44.522146	0.300	44.22	44.222	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5724.24503	79164.82546	No1 & No2
133	22.093%	44.43554	0.300	44.14	44.136	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5713.0345	79009.78665	No1 & No2
134	22.259%	44.175722	0.300	43.88	43.876	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5679.40289	78544.67022	No1 & No2
135	22.425%	43.80265	0.300	43.50	43.503	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5631.11135	77876.81073	No1 & No2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
136	22.591%	43.46955	0.300	43.17	43.170	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5587.9939	77280.50762	No1 & No2
137	22.757%	43.296338	0.300	43.00	42.996	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5565.57283	76970.43	No1 & No2
138	22.924%	43.25032556	0.300	42.95	42.950	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5559.61684	76888.06026	No1 & No2
139	23.090%	42.989886	0.300	42.69	42.690	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5525.90478	76421.83113	No1 & No2
140	23.256%	42.949914	0.300	42.65	42.650	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5520.73069	76350.27476	No1 & No2
141	23.422%	42.81735126	0.300	42.52	42.517	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5503.57137	76112.96592	No1 & No2
142	23.588%	42.32143318	0.300	42.02	42.021	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5439.37827	75225.19199	No1 & No2
143	23.754%	42.283714	0.300	41.98	41.984	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5434.49579	75157.66853	No1 & No2
144	23.920%	42.177122	0.300	41.88	41.877	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5420.69821	74966.85153	No1 & No2
145	24.086%	42.09825405	0.300	41.80	41.798	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5410.48931	74825.66508	No1 & No2
146	24.252%	42.010572	0.300	41.71	41.711	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5399.13949	74668.69998	No1 & No2
147	24.419%	41.883994	0.300	41.58	41.584	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5382.75486	74442.10479	No1 & No2
148	24.585%	41.85729057	0.300	41.56	41.557	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5379.29829	74394.30132	No1 & No2
149	24.751%	41.464288	0.300	41.16	41.164	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5328.42687	73690.76287	No1 & No2
150	24.917%	41.22415288	0.300	40.92	40.924	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5297.34307	73260.88199	No1 & No2
151	25.083%	41.17116	0.300	40.87	40.871	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5290.48352	73166.01613	No1 & No2
152	25.249%	40.964638	0.300	40.66	40.665	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5263.7507	72796.3082	No1 & No2
153	25.415%	40.724806	0.300	40.42	40.425	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5232.70614	72366.96996	No1 & No2
154	25.581%	40.664848	0.300	40.36	40.365	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5224.945	72259.6354	No1 & No2
155	25.748%	40.6382	0.300	40.34	40.338	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5221.49561	72211.93115	No1 & No2
156	25.914%	40.345072	0.300	40.05	40.045	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5183.55225	71687.18441	No1 & No2
157	26.080%	40.18575826	0.300	39.89	39.886	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5162.93021	71401.98694	No1 & No2
158	26.246%	39.718844	0.300	39.42	39.419	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5102.49145	70566.13455	No1 & No2
159	26.412%	39.645562	0.300	39.35	39.346	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5093.00561	70434.94787	No1 & No2
160	26.578%	39.392406	0.300	39.09	39.092	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5060.23636	69981.7575	No1 & No2
161	26.744%	39.045982	0.300	38.75	38.746	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5015.39421	69361.60226	No1 & No2
162	26.910%	39.00601	0.300	38.71	38.706	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	5010.22012	69290.04589	No1 & No2
163	27.076%	38.786164	0.300	38.49	38.486	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4981.7626	68896.48584	No1 & No2
164	27.243%	38.5143043	0.300	38.21	38.214	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4946.57228	68409.81281	No1 & No2
165	27.409%	37.167298	0.300	36.87	36.867	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4772.21181	65998.4527	No1 & No2
166	27.575%	37.087354	0.300	36.79	36.787	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4761.86362	65855.33995	No1 & No2
167	27.741%	36.994086	0.300	36.69	36.694	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4749.79074	65688.37508	No1 & No2
168	27.907%	36.887494	0.300	36.59	36.587	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4735.99316	65497.55809	No1 & No2
169	28.073%	36.680972	0.300	36.38	36.381	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4709.26034	65127.85016	No1 & No2
170	28.239%	36.461126	0.300	36.16	36.161	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4680.80282	64734.2901	No1 & No2
171	28.405%	36.44114	0.300	36.14	36.141	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4678.21578	64698.51191	No1 & No2
172	28.571%	36.394506	0.300	36.09	36.095	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4672.17934	64615.02948	No1 & No2
173	28.738%	36.17466	0.300	35.87	35.875	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4643.72182	64221.46942	No1 & No2
174	28.904%	36.068068	0.300	35.77	35.768	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4629.92424	64030.65243	No1 & No2
175	29.070%	35.195346	0.300	34.90	34.895	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4516.95653	62468.33827	No1 & No2
176	29.236%	34.995486	0.300	34.70	34.695	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4491.08606	62110.5564	No1 & No2
177	29.402%	34.788964	0.300	34.49	34.489	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4464.35324	61740.84847	No1 & No2
178	29.568%	34.622414	0.300	34.32	34.322	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4442.79452	61442.69691	No1 & No2
179	29.734%	34.289314	0.300	33.99	33.989	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4399.67707	60846.3938	No1 & No2
180	29.900%	34.10944	0.300	33.81	33.809	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4376.39365	60524.39012	No1 & No2
181	30.066%	33.889594	0.300	33.59	33.590	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4347.93614	60130.83006	No1 & No2
182	30.233%	33.769678	0.300	33.47	33.470	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4332.41386	59916.16094	No1 & No2

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΛΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
183	30.399%	33.57648	0.300	33.28	33.276	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4307.40574	59570.30514	No1 & No2
184	30.565%	33.456564	0.300	33.16	33.157	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4291.88346	59355.63601	No1 & No2
185	30.731%	33.40993	0.300	33.11	33.110	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4285.84701	59272.15358	No1 & No2
186	30.897%	33.016872	0.300	32.72	32.717	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4234.96843	58568.5159	No1 & No2
187	31.063%	32.850322	0.300	32.55	32.550	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4213.4097	58270.36435	No1 & No2
188	31.229%	32.750392	0.300	32.45	32.450	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4200.47447	58091.47341	No1 & No2
189	31.395%	32.54387	0.300	32.24	32.244	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4173.74165	57721.76548	No1 & No2
190	31.561%	32.457264	0.300	32.16	32.157	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4162.53112	57566.72667	No1 & No2
191	31.728%	32.457264	0.300	32.16	32.157	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4162.53112	57566.72667	No1 & No2
192	31.894%	32.390644	0.300	32.09	32.091	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4153.90763	57447.46605	No1 & No2
193	32.060%	32.37732	0.300	32.08	32.077	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4152.18293	57423.61393	No1 & No2
194	32.226%	32.224094	0.300	31.92	31.924	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4132.3489	57149.31449	No1 & No2
195	32.392%	32.01091	0.300	31.71	31.711	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4104.75374	56767.6805	No1 & No2
196	32.558%	31.9776	0.300	31.68	31.678	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4100.44199	56708.05019	No1 & No2
197	32.724%	31.957614	0.300	31.66	31.658	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4097.85495	56672.272	No1 & No2
198	32.890%	31.71112	0.300	31.41	31.411	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4065.94804	56231.0077	No1 & No2
199	33.056%	31.504598	0.300	31.20	31.205	0.00		15.30	0.8	14.50	0.91	4039.21522	55861.29977	No1 & No2
200	33.223%	30.964976	0.300	30.66	30.665	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	4024.11482	55652.46512	No1 & No2
201	33.389%	30.92388958	0.300	30.62	30.624	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	4018.72311	55577.89925	No1 & No2
202	33.555%	30.87837	0.300	30.58	30.578	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	4012.74965	55495.28784	No1 & No2
203	33.721%	30.858384	0.300	30.56	30.558	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	4010.12692	55459.01616	No1 & No2
204	33.887%	30.791764	0.300	30.49	30.492	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	4001.38449	55338.11057	No1 & No2
205	34.053%	30.591904	0.300	30.29	30.292	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3975.15719	54975.39378	No1 & No2
206	34.219%	30.065606	0.300	29.77	29.766	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3906.09196	54020.23956	No1 & No2
207	34.385%	30.005648	0.300	29.71	29.706	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3898.22377	53911.42452	No1 & No2
208	34.551%	29.89870125	0.300	29.60	29.599	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3884.18932	53717.33175	No1 & No2
209	34.718%	29.885732	0.300	29.59	29.586	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3882.48739	53693.79445	No1 & No2
210	34.884%	29.865746	0.300	29.57	29.566	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3879.86466	53657.52277	No1 & No2
211	35.050%	29.619252	0.300	29.32	29.319	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3847.51765	53210.17206	No1 & No2
212	35.216%	29.532646	0.300	29.23	29.233	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3836.15249	53052.99479	No1 & No2
213	35.382%	29.399406	0.300	29.10	29.099	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3818.66762	52811.18359	No1 & No2
214	35.548%	29.34609721	0.300	29.05	29.046	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3811.67199	52714.4359	No1 & No2
215	35.714%	28.999686	0.300	28.70	28.700	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3766.21301	52085.75001	No1 & No2
216	35.880%	28.966376	0.300	28.67	28.666	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3761.8418	52025.29721	No1 & No2
217	36.047%	28.8645881	0.300	28.56	28.565	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3748.48434	51840.567	No1 & No2
218	36.213%	28.766516	0.300	28.47	28.467	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3735.61449	51662.58042	No1 & No2
219	36.379%	28.586642	0.300	28.29	28.287	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3712.00992	51336.13531	No1 & No2
220	36.545%	28.493374	0.300	28.19	28.193	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3699.77051	51166.86748	No1 & No2
221	36.711%	28.460064	0.300	28.16	28.160	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3695.3993	51106.41468	No1 & No2
222	36.877%	28.373458	0.300	28.07	28.073	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3684.03413	50949.2374	No1 & No2
223	37.043%	28.020372	0.300	27.72	27.720	0.00		15.50	0.8	14.70	0.91	3637.69923	50308.43774	No1 & No2
224	37.209%	27.58068	0.300	27.28	27.281	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3653.06038	50520.87837	No 1
225	37.375%	27.174298	0.300	26.87	26.874	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3598.64319	49768.30271	No 1
226	37.542%	27.134326	0.300	26.83	26.834	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3593.29067	49694.27888	No 1
227	37.708%	27.094354	0.300	26.79	26.794	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3587.93816	49620.25504	No 1
228	37.874%	27.067706	0.300	26.77	26.768	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3584.36982	49570.90582	No 1
229	38.040%	27.01441	0.300	26.71	26.714	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3577.23314	49472.20737	No 1

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙ ΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
230	38.206%	26.801226	0.300	26.50	26.501	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3548.68642	49077.41359	No 1
231	38.372%	26.734606	0.300	26.43	26.435	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3539.76557	48954.04053	No 1
232	38.538%	26.474788	0.300	26.17	26.175	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3504.97425	48472.8856	No 1
233	38.704%	26.2771631	0.300	25.98	25.977	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3478.51099	48106.90559	No 1
234	38.870%	25.228994	0.300	24.93	24.929	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3338.15434	46165.80942	No 1
235	39.037%	24.409568	0.300	24.11	24.110	0.00		15.50	0.5	15.00	0.91	3228.42787	44648.3208	No 1
236	39.203%	24.302976	0.300	24.00	24.003	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3321.29299	45932.62137	No 1
237	39.369%	24.223032	0.300	23.92	23.923	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3310.23113	45779.63878	No 1
238	39.535%	24.096454	0.300	23.80	23.796	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3292.71653	45537.41635	No 1
239	39.701%	24.056482	0.300	23.76	23.756	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3287.1856	45460.92505	No 1
240	39.867%	23.696734	0.300	23.40	23.397	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3237.40725	44772.50339	No 1
241	40.033%	23.510198	0.300	23.21	23.210	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3211.59626	44415.544	No 1
242	40.199%	23.203657	0.300	22.90	22.904	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3169.18016	43828.94041	No 1
243	40.365%	23.197084	0.300	22.90	22.897	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3168.27066	43816.36219	No 1
244	40.532%	22.94818102	0.300	22.65	22.648	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3133.82994	43340.05598	No 1
245	40.698%	22.724082	0.300	22.42	22.424	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3102.82135	42911.21518	No 1
246	40.864%	22.597504	0.300	22.30	22.298	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3085.30674	42668.99275	No 1
247	41.030%	22.570856	0.300	22.27	22.271	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3081.61946	42617.99855	No 1
248	41.196%	22.530884	0.300	22.23	22.231	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3076.08853	42541.50725	No 1
249	41.362%	22.397644	0.300	22.10	22.098	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3057.65211	42286.53627	No 1
250	41.528%	22.271066	0.300	21.97	21.971	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	3040.1375	42044.31383	No 1
251	41.694%	21.964614	0.300	21.66	21.665	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	2997.73372	41457.88056	No 1
252	41.860%	21.81805	0.300	21.52	21.518	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	2977.45365	41177.41247	No 1
253	42.027%	21.59698139	0.300	21.30	21.297	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	2946.86438	40754.37073	No 1
254	42.193%	21.558232	0.300	21.26	21.258	0.00		16.00	0.5	15.50	0.91	2941.50262	40680.21905	No 1
255	42.359%	20.612228	0.300	20.31	20.312	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2928.46804	40499.95416	No 1
256	42.525%	19.992662	0.300	19.69	19.693	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2839.14356	39264.61973	No 1
257	42.691%	19.832774	0.300	19.53	19.533	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2816.09208	38945.82375	No 1
258	42.857%	19.812788	0.300	19.51	19.513	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2813.21065	38905.97425	No 1
259	43.023%	19.79525255	0.300	19.50	19.495	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2810.68251	38871.01083	No 1
260	43.189%	19.666224	0.300	19.37	19.366	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2792.08013	38613.7446	No 1
261	43.355%	19.466364	0.300	19.17	19.166	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2763.26578	38215.24962	No 1
262	43.522%	19.239856	0.300	18.94	18.940	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2730.60951	37763.62198	No 1
263	43.688%	19.193222	0.300	18.89	18.893	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2723.88617	37670.63982	No 1
264	43.854%	18.86523908	0.300	18.57	18.565	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2676.59999	37016.68432	No 1
265	44.020%	18.700234	0.300	18.40	18.400	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2652.81077	36687.68554	No 1
266	44.186%	18.413768	0.300	18.11	18.114	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2611.51021	36116.50941	No 1
267	44.352%	18.380458	0.300	18.08	18.080	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2606.70781	36050.09358	No 1
268	44.518%	18.273866	0.300	17.97	17.974	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2591.34016	35837.56292	No 1
269	44.684%	18.19899685	0.300	17.90	17.899	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2580.54608	35688.28352	No 1
270	44.850%	18.07194718	0.300	17.77	17.772	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2562.22899	35434.96292	No 1
271	45.017%	17.99625879	0.300	17.70	17.696	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2551.31679	35284.05008	No 1
272	45.183%	17.847498	0.300	17.55	17.547	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2529.86955	34987.44031	No 1
273	45.349%	17.794202	0.300	17.49	17.494	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2522.18572	34881.17498	No 1
274	45.515%	17.700934	0.300	17.40	17.401	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2508.73903	34695.21066	No 1
275	45.681%	17.680948	0.300	17.38	17.381	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2505.85759	34655.36116	No 1
276	45.847%	17.62099	0.300	17.32	17.321	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2497.21329	34535.81266	No 1



**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

Α/Α	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
277	46.013%	17.474426	0.300	17.17	17.174	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2476.08277	34243.58301	No 1
278	46.179%	17.407806	0.300	17.11	17.108	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2466.47798	34110.75136	No 1
279	46.346%	17.401144	0.300	17.10	17.101	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2465.51751	34097.46819	No 1
280	46.512%	17.134664	0.300	16.83	16.835	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2427.09837	33566.14155	No 1
281	46.678%	17.108016	0.300	16.81	16.808	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2423.25646	33513.00889	No 1
282	46.844%	17.094692	0.300	16.79	16.795	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2421.3355	33486.44256	No 1
283	47.010%	17.028072	0.300	16.73	16.728	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2411.73072	33353.6109	No 1
284	47.176%	16.95646936	0.300	16.66	16.656	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2401.40758	33210.84449	No 1
285	47.342%	16.928142	0.300	16.63	16.628	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2397.32355	33154.36341	No 1
286	47.508%	16.681648	0.300	16.38	16.382	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2361.78585	32662.88627	No 1
287	47.674%	16.62169	0.300	16.32	16.322	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2353.14154	32543.33778	No 1
288	47.841%	16.58838	0.300	16.29	16.288	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2348.33915	32476.92195	No 1
289	48.007%	16.575056	0.300	16.28	16.275	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2346.4182	32450.35562	No 1
290	48.173%	16.535084	0.300	16.24	16.235	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2340.65533	32370.65662	No 1
291	48.339%	16.47916477	0.300	16.18	16.179	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2332.5933	32259.16091	No 1
292	48.505%	16.261942	0.300	15.96	15.962	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2301.27572	31826.04682	No 1
293	48.671%	16.22197	0.300	15.92	15.922	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2295.51285	31746.34782	No 1
294	48.837%	16.195322	0.300	15.90	15.895	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2291.67093	31693.21516	No 1
295	49.003%	16.135364	0.300	15.84	15.835	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2283.02663	31573.66667	No 1
296	49.169%	16.12204	0.300	15.82	15.822	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2281.10567	31547.10033	No 1
297	49.336%	16.062082	0.300	15.76	15.762	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2272.46137	31427.55184	No 1
298	49.502%	16.01154886	0.300	15.71	15.712	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2265.17587	31326.79531	No 1
299	49.668%	15.9888	0.300	15.69	15.689	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2261.89611	31281.43702	No 1
300	49.834%	15.835574	0.300	15.54	15.536	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2239.80511	30975.9242	No 1
301	50.000%	15.782278	0.300	15.48	15.482	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2232.12128	30869.65887	No 1
302	50.166%	15.775616	0.300	15.48	15.476	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2231.1608	30856.37571	No 1
303	50.332%	15.748968	0.300	15.45	15.449	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2227.31889	30803.24304	No 1
304	50.498%	15.6557	0.300	15.36	15.356	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2213.87219	30617.27872	No 1
305	50.664%	15.515798	0.300	15.22	15.216	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2193.70215	30338.33224	No 1
306	50.831%	15.169374	0.300	14.87	14.869	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2143.75728	29647.60761	No 1
307	50.997%	15.169374	0.300	14.87	14.869	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2143.75728	29647.60761	No 1
308	51.163%	15.102754	0.300	14.80	14.803	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2134.15249	29514.77595	No 1
309	51.329%	15.03769291	0.300	14.74	14.738	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2124.77246	29385.05255	No 1
310	51.495%	15.002824	0.300	14.70	14.703	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2119.74532	29315.52846	No 1
311	51.661%	14.94479518	0.300	14.64	14.645	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2111.37915	29199.82651	No 1
312	51.827%	14.91129378	0.300	14.61	14.611	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2106.54916	29133.02905	No 1
313	51.993%	14.876246	0.300	14.58	14.576	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2101.49623	29063.14831	No 1
314	52.159%	14.769654	0.300	14.47	14.470	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2086.12858	28850.61765	No 1
315	52.326%	14.769654	0.300	14.47	14.470	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2086.12858	28850.61765	No 1
316	52.492%	14.403244	0.300	14.10	14.103	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	2033.30227	28120.04353	No 1
317	52.658%	14.143426	0.300	13.84	13.843	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1995.84362	27602.00006	No 1
318	52.824%	14.06083372	0.300	13.76	13.761	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1983.93607	27437.32174	No 1
319	52.990%	14.050158	0.300	13.75	13.750	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1982.39692	27416.03573	No 1
320	53.156%	14.016848	0.300	13.72	13.717	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1977.59453	27349.61991	No 1
321	53.322%	13.870284	0.300	13.57	13.570	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1956.46401	27057.39025	No 1
322	53.488%	13.816988	0.300	13.52	13.517	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1948.78018	26951.12493	No 1
323	53.654%	13.45190933	0.300	13.15	13.152	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1896.14582	26223.20531	No 1

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙ ΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
324	53.821%	13.363972	0.300	13.06	13.064	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1883.46766	26047.86965	No 1
325	53.987%	13.277366	0.300	12.98	12.977	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1870.98144	25875.18849	No 1
326	54.153%	13.104154	0.300	12.80	12.804	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1846.00901	25529.82617	No 1
327	54.319%	13.09083	0.300	12.79	12.791	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1844.08805	25503.25984	No 1
328	54.485%	13.064182	0.300	12.76	12.764	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1840.24614	25450.12718	No 1
329	54.651%	12.984238	0.300	12.68	12.684	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1828.7204	25290.72919	No 1
330	54.817%	12.937604	0.300	12.64	12.638	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1821.99705	25197.74703	No 1
331	54.983%	12.850998	0.300	12.55	12.551	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1809.51083	25025.06587	No 1
332	55.150%	12.850998	0.300	12.55	12.551	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1809.51083	25025.06587	No 1
333	55.316%	12.831012	0.300	12.53	12.531	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1806.6294	24985.21637	No 1
334	55.482%	12.82435	0.300	12.52	12.524	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1805.66892	24971.93321	No 1
335	55.648%	12.817688	0.300	12.52	12.518	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1804.70844	24958.65004	No 1
336	55.814%	12.804364	0.300	12.50	12.504	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1802.78748	24932.08371	No 1
337	55.980%	12.717758	0.300	12.42	12.418	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1790.30126	24759.40255	No 1
338	56.146%	12.70116396	0.300	12.40	12.401	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1787.90886	24726.31618	No 1
339	56.312%	12.68778326	0.300	12.39	12.388	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1785.97973	24699.63681	No 1
340	56.478%	12.62449	0.300	12.32	12.324	0.00		16.50	0.35	16.15	0.91	1776.85457	24573.43823	No 1
341	56.645%	12.544546	0.300	12.24	12.245	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1745.92961	24145.75408	No 1
342	56.811%	12.39132	0.300	12.09	12.091	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1724.08137	23843.59855	No 1
343	56.977%	12.351348	0.300	12.05	12.051	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1718.38183	23764.77537	No 1
344	57.143%	12.218108	0.300	11.92	11.918	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1699.38335	23502.03143	No 1
345	57.309%	12.198122	0.300	11.90	11.898	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1696.53358	23462.61983	No 1
346	57.475%	12.18781082	0.300	11.89	11.888	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1695.06333	23442.28661	No 1
347	57.641%	12.111516	0.300	11.81	11.812	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1684.18458	23291.83627	No 1
348	57.807%	11.89167	0.300	11.59	11.592	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1652.8371	22858.30877	No 1
349	57.973%	11.85836	0.300	11.56	11.558	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1648.08748	22792.62278	No 1
350	58.140%	11.771754	0.300	11.47	11.472	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1635.73847	22621.83922	No 1
351	58.306%	11.398682	0.300	11.10	11.099	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1582.54275	21886.15619	No 1
352	58.472%	11.352048	0.300	11.05	11.052	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1575.89329	21794.19581	No 1
353	58.638%	11.332062	0.300	11.03	11.032	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1573.04352	21754.78422	No 1
354	58.804%	11.22547	0.300	10.93	10.925	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1557.84474	21544.58906	No 1
355	58.970%	11.218808	0.300	10.92	10.919	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1556.89482	21531.45187	No 1
356	59.136%	11.152188	0.300	10.85	10.852	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1547.39558	21400.0799	No 1
357	59.302%	11.12554	0.300	10.83	10.826	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1543.59589	21347.53111	No 1
358	59.468%	11.12554	0.300	10.83	10.826	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1543.59589	21347.53111	No 1
359	59.635%	10.899032	0.300	10.60	10.599	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1511.29848	20900.86641	No 1
360	59.801%	10.85906	0.300	10.56	10.559	0.00		16.50	0.35	16.15	0.9	1505.59894	20822.04323	No 1
361	59.967%	10.752468	0.300	10.45	10.452	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1554.99955	21505.24087	No 1
362	60.133%	10.699172	0.300	10.40	10.399	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1547.07078	21395.58798	No 1
363	60.299%	10.69739938	0.300	10.40	10.397	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1546.80707	21391.94092	No 1
364	60.465%	10.62040851	0.300	10.32	10.320	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1535.35324	21233.53746	No 1
365	60.631%	10.572594	0.300	10.27	10.273	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1528.23994	21135.16237	No 1
366	60.797%	10.539284	0.300	10.24	10.239	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1523.28446	21066.62931	No 1
367	60.963%	10.479326	0.300	10.18	10.179	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1514.36459	20943.26981	No 1
368	61.130%	10.41605366	0.300	10.12	10.116	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1504.95165	20813.09127	No 1
369	61.296%	10.299452	0.300	10.00	9.999	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1487.60497	20573.19131	No 1
370	61.462%	10.22155723	0.300	9.92	9.922	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1476.01668	20412.92813	No 1

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
371	61.628%	10.17768396	0.300	9.88	9.878	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1469.48971	20322.66187	No 1
372	61.794%	10.0894183	0.300	9.79	9.789	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1456.35854	20141.06128	No 1
373	61.960%	10.05962	0.300	9.76	9.760	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1451.92549	20079.75331	No 1
374	62.126%	9.979676	0.300	9.68	9.680	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1440.03233	19915.27397	No 1
375	62.292%	9.933042	0.300	9.63	9.633	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1433.09465	19819.32769	No 1
376	62.458%	9.839774	0.300	9.54	9.540	0.00		17.20	0.35	16.85	0.9	1419.2193	19627.43514	No 1
377	62.625%	9.799802	0.300	9.50	9.500	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1366.16363	18893.68896	No 1
378	62.791%	9.75983	0.300	9.46	9.460	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1360.41527	18814.19061	No 1
379	62.957%	9.733182	0.300	9.43	9.433	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1356.58303	18761.19171	No 1
380	63.123%	9.72652	0.300	9.43	9.427	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1355.62497	18747.94199	No 1
381	63.289%	9.533322	0.300	9.23	9.233	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1327.84122	18363.69999	No 1
382	63.455%	9.446716	0.300	9.15	9.147	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1315.38644	18191.45358	No 1
383	63.621%	9.320138	0.300	9.02	9.020	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1297.18329	17939.70882	No 1
384	63.787%	9.320138	0.300	9.02	9.020	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1297.18329	17939.70882	No 1
385	63.953%	9.300152	0.300	9.00	9.000	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1294.30911	17899.95965	No 1
386	64.120%	9.153588	0.300	8.85	8.854	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1273.23179	17608.46571	No 1
387	64.286%	9.145918373	0.300	8.85	8.846	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1272.12882	17593.21197	No 1
388	64.452%	9.080306	0.300	8.78	8.780	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1262.69313	17462.71875	No 1
389	64.618%	8.880446	0.300	8.58	8.580	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1233.95132	17065.22702	No 1
390	64.784%	8.86046	0.300	8.56	8.560	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1231.07714	17025.47785	No 1
391	64.950%	8.833812	0.300	8.53	8.534	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1227.2449	16972.47896	No 1
392	65.116%	8.651991097	0.300	8.35	8.352	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1201.09729	16610.8643	No 1
393	65.282%	8.42743	0.300	8.13	8.127	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1168.80323	16164.24578	No 1
394	65.449%	8.359502649	0.300	8.06	8.060	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1159.03462	16029.14842	No 1
395	65.615%	8.3275	0.300	8.03	8.028	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1154.43233	15965.49992	No 1
396	65.781%	8.240894	0.300	7.94	7.941	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1141.97754	15793.25351	No 1
397	65.947%	8.187598	0.300	7.89	7.888	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1134.31306	15687.25572	No 1
398	66.113%	8.150963329	0.300	7.85	7.851	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1129.04464	15614.39482	No 1
399	66.279%	8.120978	0.300	7.82	7.821	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1124.73246	15554.75847	No 1
400	66.445%	8.087668	0.300	7.79	7.788	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1119.94216	15488.50985	No 1
401	66.611%	8.06102	0.300	7.76	7.761	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1116.10992	15435.51096	No 1
402	66.777%	8.047696	0.300	7.75	7.748	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1114.1938	15409.01151	No 1
403	66.944%	7.921118	0.300	7.62	7.621	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1095.99066	15157.26675	No 1
404	67.110%	7.687948	0.300	7.39	7.388	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1062.45855	14693.52641	No 1
405	67.276%	7.649708453	0.300	7.35	7.350	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1056.95933	14617.47365	No 1
406	67.442%	7.581356	0.300	7.28	7.281	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1047.12959	14481.53082	No 1
407	67.608%	7.512779371	0.300	7.21	7.213	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1037.2676	14345.14213	No 1
408	67.774%	7.448116	0.300	7.15	7.148	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1027.96838	14216.53634	No 1
409	67.940%	7.441454	0.300	7.14	7.141	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1027.01032	14203.28661	No 1
410	68.106%	7.421468	0.300	7.12	7.121	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1024.13614	14163.53744	No 1
411	68.272%	7.321538	0.300	7.02	7.022	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1009.76524	13964.79158	No 1
412	68.439%	7.268242	0.300	6.97	6.968	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1002.10076	13858.79378	No 1
413	68.605%	7.254918	0.300	6.95	6.955	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	1000.18464	13832.29434	No 1
414	68.771%	7.229855556	0.300	6.93	6.930	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	996.580414	13782.44887	No 1
415	68.937%	7.187172388	0.300	6.89	6.887	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	990.442161	13697.55842	No 1
416	69.103%	7.180225788	0.300	6.88	6.880	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	989.443172	13683.74267	No 1
417	69.269%	7.09028559	0.300	6.79	6.790	0.00		17.20	0.35	16.85	0.87	976.5089	13504.86503	No 1

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜ ΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
418	69.435%	7.055058	0.300	6.76	6.755	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	949.110812	13125.95658	No 1
419	69.601%	6.955128	0.300	6.66	6.655	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	935.070274	12931.77958	No 1
420	69.767%	6.888508	0.300	6.59	6.589	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	925.709916	12802.32826	No 1
421	69.934%	6.881704766	0.300	6.58	6.582	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	924.754036	12789.10869	No 1
422	70.100%	6.821888	0.300	6.52	6.522	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	916.349558	12672.87693	No 1
423	70.266%	6.811135865	0.300	6.51	6.511	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	914.838843	12651.98413	No 1
424	70.432%	6.755268	0.300	6.46	6.455	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	906.9892	12543.4256	No 1
425	70.598%	6.735282	0.300	6.44	6.435	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	904.181092	12504.5902	No 1
426	70.764%	6.633638001	0.300	6.33	6.334	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	889.899732	12307.08269	No 1
427	70.930%	6.59538	0.300	6.30	6.295	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	884.52434	12232.74241	No 1
428	71.096%	6.568732	0.300	6.27	6.269	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	880.780197	12180.96188	No 1
429	71.262%	6.468802	0.300	6.17	6.169	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	866.73966	11986.78489	No 1
430	71.429%	6.422168	0.300	6.12	6.122	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	860.187409	11896.16896	No 1
431	71.595%	6.422168	0.300	6.12	6.122	0.00		17.20	0.35	16.85	0.85	860.187409	11896.16896	No 1
432	71.761%	6.355548	0.300	6.06	6.056	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	820.797861	11351.42172	No 1
433	71.927%	6.342224	0.300	6.04	6.042	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	818.991862	11326.44523	No 1
434	72.093%	6.328390024	0.300	6.03	6.028	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	817.116739	11300.51276	No 1
435	72.259%	6.308914	0.300	6.01	6.009	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	814.476866	11264.004	No 1
436	72.425%	6.288928	0.300	5.99	5.989	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	811.767868	11226.53926	No 1
437	72.591%	6.250112523	0.300	5.95	5.950	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	806.506633	11153.77775	No 1
438	72.757%	6.175162358	0.300	5.88	5.875	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	796.347531	11013.27999	No 1
439	72.924%	6.169012	0.300	5.87	5.869	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	795.513882	11001.75084	No 1
440	73.090%	6.149026	0.300	5.85	5.849	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	792.804884	10964.2861	No 1
441	73.256%	6.102392	0.300	5.80	5.802	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	786.483889	10876.86838	No 1
442	73.422%	6.042434	0.300	5.74	5.742	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	778.356896	10764.47417	No 1
443	73.588%	6.035772	0.300	5.74	5.736	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	777.453897	10751.98592	No 1
444	73.754%	5.9958	0.300	5.70	5.696	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	772.035901	10677.05645	No 1
445	73.920%	5.86256	0.300	5.56	5.563	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	753.975916	10427.29153	No 1
446	74.086%	5.79594	0.300	5.50	5.496	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	744.945923	10302.40908	No 1
447	74.252%	5.782616	0.300	5.48	5.483	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	743.139925	10277.43258	No 1
448	74.419%	5.775954	0.300	5.48	5.476	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	742.236925	10264.94434	No 1
449	74.585%	5.749306	0.300	5.45	5.449	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	738.624928	10214.99136	No 1
450	74.751%	5.676024	0.300	5.38	5.376	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	728.691937	10077.62065	No 1
451	74.917%	5.649376	0.300	5.35	5.349	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	725.07994	10027.66767	No 1
452	75.083%	5.642714	0.300	5.34	5.343	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	724.17694	10015.17942	No 1
453	75.249%	5.642714	0.300	5.34	5.343	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	724.17694	10015.17942	No 1
454	75.415%	5.616066	0.300	5.32	5.316	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	720.564943	9965.226441	No 1
455	75.581%	5.616066	0.300	5.32	5.316	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	720.564943	9965.226441	No 1
456	75.748%	5.59608	0.300	5.30	5.296	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	717.855946	9927.761704	No 1
457	75.914%	5.56277	0.300	5.26	5.263	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	713.340949	9865.320475	No 1
458	76.080%	5.536122	0.300	5.24	5.236	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	709.728952	9815.367492	No 1
459	76.246%	5.476164	0.300	5.18	5.176	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	701.601959	9702.973281	No 1
460	76.412%	5.389558	0.300	5.09	5.090	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	689.862969	9540.626086	No 1
461	76.578%	5.336262	0.300	5.04	5.036	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	682.638974	9440.72012	No 1
462	76.744%	5.309614	0.300	5.01	5.010	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	679.026977	9390.767137	No 1
463	76.910%	5.302952	0.300	5.00	5.003	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	678.123978	9378.278891	No 1
464	77.076%	5.269642	0.300	4.97	4.970	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	673.608982	9315.837663	No 1

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
465	77.243%	5.223008	0.300	4.92	4.923	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	667.287987	9228.419943	No 1
466	77.409%	5.149726	0.300	4.85	4.850	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	657.354995	9091.04924	No 1
467	77.575%	5.136402	0.300	4.84	4.836	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	655.548997	9066.072748	No 1
468	77.741%	5.049796	0.300	4.75	4.750	0.00		17.20	0.35	16.85	0.82	643.810006	8903.725554	No 1
469	77.907%	4.96319	0.300	4.66	4.663	0.00		17.20	0.35	16.85	0.8	616.65465	8528.174009	No 1
470	78.073%	4.949866	0.300	4.65	4.650	0.00		17.20	0.35	16.85	0.8	614.8927	8503.8067	No 1
471	78.239%	4.923218	0.300	4.62	4.623	0.00		17.20	0.35	16.85	0.8	611.3688	8455.072083	No 1
472	78.405%	4.923218	0.300	4.62	4.623	0.00		17.20	0.35	16.85	0.8	611.3688	8455.072083	No 1
473	78.571%	4.889908	0.300	4.59	4.590	0.00		17.20	0.35	16.85	0.8	606.963926	8394.153811	No 1
474	78.738%	4.789978	0.300		0.000	0.00	4.49							
475	78.904%	4.789978	0.300		0.000	0.00	4.49							
476	79.070%	4.69671	0.300		0.000	0.00	4.40							
477	79.236%	4.692428732	0.300		0.000	0.00	4.39							
478	79.402%	4.623428	0.300		0.000	0.00	4.32							
479	79.568%	4.610104	0.300		0.000	0.00	4.31							
480	79.734%	4.590118	0.300		0.000	0.00	4.29							
481	79.900%	4.523498	0.300		0.000	0.00	4.22							
482	80.066%	4.490188	0.300		0.000	0.00	4.19							
483	80.233%	4.416906	0.300		0.000	0.00	4.12							
484	80.399%	4.350286	0.300		0.000	0.00	4.05							
485	80.565%	4.29699	0.300		0.000	0.00	4.00							
486	80.731%	4.290328	0.300		0.000	0.00	3.99							
487	80.897%	4.283666	0.300		0.000	0.00	3.98							
488	81.063%	4.26368	0.300		0.000	0.00	3.96							
489	81.229%	4.250356	0.300		0.000	0.00	3.95							
490	81.395%	4.250356	0.300		0.000	0.00	3.95							
491	81.561%	4.210384	0.300		0.000	0.00	3.91							
492	81.728%	4.19706	0.300		0.000	0.00	3.90							
493	81.894%	4.190398	0.300		0.000	0.00	3.89							
494	82.060%	4.16375	0.300		0.000	0.00	3.86							
495	82.226%	4.16375	0.300		0.000	0.00	3.86							
496	82.392%	4.143764	0.300		0.000	0.00	3.84							
497	82.558%	4.103792	0.300		0.000	0.00	3.80							
498	82.724%	4.09713	0.300		0.000	0.00	3.80							
499	82.890%	4.090468	0.300		0.000	0.00	3.79							
500	83.056%	4.070482	0.300		0.000	0.00	3.77							
501	83.223%	4.06382	0.300		0.000	0.00	3.76							
502	83.389%	4.019482391	0.300		0.000	0.00	3.72							
503	83.555%	4.017186	0.300		0.000	0.00	3.72							
504	83.721%	4.010524	0.300		0.000	0.00	3.71							
505	83.887%	4.010524	0.300		0.000	0.00	3.71							
506	84.053%	3.983876	0.300		0.000	0.00	3.68							
507	84.219%	3.970552	0.300		0.000	0.00	3.67							
508	84.385%	3.857298	0.300		0.000	0.00	3.56							
509	84.551%	3.83065	0.300		0.000	0.00	3.53							
510	84.718%	3.825515264	0.300		0.000	0.00	3.53							
511	84.884%	3.810664	0.300		0.000	0.00	3.51							

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
512	85.050%	3.79734	0.300		0.000	0.00	3.50							
513	85.216%	3.790678	0.300		0.000	0.00	3.49							
514	85.382%	3.790678	0.300		0.000	0.00	3.49							
515	85.548%	3.737382	0.300		0.000	0.00	3.44							
516	85.714%	3.73072	0.300		0.000	0.00	3.43							
517	85.880%	3.73072	0.300		0.000	0.00	3.43							
518	86.047%	3.69741	0.300		0.000	0.00	3.40							
519	86.213%	3.670762	0.300		0.000	0.00	3.37							
520	86.379%	3.650776	0.300		0.000	0.00	3.35							
521	86.545%	3.624128	0.300		0.000	0.00	3.32							
522	86.711%	3.604142	0.300		0.000	0.00	3.30							
523	86.877%	3.577494	0.300		0.000	0.00	3.28							
524	87.043%	3.557508	0.300		0.000	0.00	3.26							
525	87.209%	3.557508	0.300		0.000	0.00	3.26							
526	87.375%	3.504212	0.300		0.000	0.00	3.20							
527	87.542%	3.490888	0.300		0.000	0.00	3.19							
528	87.708%	3.430889495	0.300		0.000	0.00	3.13							
529	87.874%	3.410944	0.300		0.000	0.00	3.11							
530	88.040%	3.370972	0.300		0.000	0.00	3.07							
531	88.206%	3.350986	0.300		0.000	0.00	3.05							
532	88.372%	3.337662	0.300		0.000	0.00	3.04							
533	88.538%	3.331	0.300		0.000	0.00	3.03							
534	88.704%	3.271042	0.300		0.000	0.00	2.97							
535	88.870%	3.271042	0.300		0.000	0.00	2.97							
536	89.037%	3.191098	0.300		0.000	0.00	2.89							
537	89.203%	3.151126	0.300		0.000	0.00	2.85							
538	89.369%	3.104492	0.300		0.000	0.00	2.80							
539	89.535%	3.077844	0.300		0.000	0.00	2.78							
540	89.701%	3.03121	0.300		0.000	0.00	2.73							
541	89.867%	3.024548	0.300		0.000	0.00	2.72							
542	90.033%	3.017886	0.300		0.000	0.00	2.72							
543	90.199%	3.011224	0.300		0.000	0.00	2.71							
544	90.365%	3.004562	0.300		0.000	0.00	2.70							
545	90.532%	2.971252	0.300		0.000	0.00	2.67							
546	90.698%	2.960165899	0.300		0.000	0.00	2.66							
547	90.864%	2.944604	0.300		0.000	0.00	2.64							
548	91.030%	2.804702	0.300		0.000	0.00	2.50							
549	91.196%	2.791378	0.300		0.000	0.00	2.49							
550	91.362%	2.791378	0.300		0.000	0.00	2.49							
551	91.528%	2.778054	0.300		0.000	0.00	2.48							
552	91.694%	2.710819497	0.300		0.000	0.00	2.41							
553	91.860%	2.704772	0.300		0.000	0.00	2.40							
554	92.027%	2.684786	0.300		0.000	0.00	2.38							
555	92.193%	2.538222	0.300		0.000	0.00	2.24							
556	92.359%	2.511574	0.300		0.000	0.00	2.21							
557	92.525%	2.484926	0.300		0.000	0.00	2.18							
558	92.691%	2.444954	0.300		0.000	0.00	2.14							

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

A/A	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
559	92.857%	2.424968	0.300		0.000	0.00	2.12							
560	93.023%	2.345024	0.300		0.000	0.00	2.05							
561	93.189%	2.325038	0.300		0.000	0.00	2.03							
562	93.355%	2.318376	0.300		0.000	0.00	2.02							
563	93.522%	2.218446	0.300		0.000	0.00	1.92							
564	93.688%	2.211784	0.300		0.000	0.00	1.91							
565	93.854%	2.118516	0.300		0.000	0.00	1.82							
566	94.020%	2.06522	0.300		0.000	0.00	1.77							
567	94.186%	2.010675275	0.300		0.000	0.00	1.71							
568	94.352%	1.918656	0.300		0.000	0.00	1.62							
569	94.518%	1.911994	0.300		0.000	0.00	1.61							
570	94.684%	1.892008	0.300		0.000	0.00	1.59							
571	94.850%	1.892008	0.300		0.000	0.00	1.59							
572	95.017%	1.885346	0.300		0.000	0.00	1.59							
573	95.183%	1.825388	0.300		0.000	0.00	1.53							
574	95.349%	1.805402	0.300		0.000	0.00	1.51							
575	95.515%	1.772092	0.300		0.000	0.00	1.47							
576	95.681%	1.752106	0.300		0.000	0.00	1.45							
577	95.847%	1.705472	0.300		0.000	0.00	1.41							
578	96.013%	1.692148	0.300		0.000	0.00	1.39							
579	96.179%	1.6655	0.300		0.000	0.00	1.37							
580	96.346%	1.6655	0.300		0.000	0.00	1.37							
581	96.512%	1.638852	0.300		0.000	0.00	1.34							
582	96.678%	1.625528	0.300		0.000	0.00	1.33							
583	96.844%	1.578894	0.300		0.000	0.00	1.28							
584	97.010%	1.572232	0.300		0.000	0.00	1.27							
585	97.176%	1.56557	0.300		0.000	0.00	1.27							
586	97.342%	1.512274	0.300		0.000	0.00	1.21							
587	97.508%	1.425668	0.300		0.000	0.00	1.13							
588	97.674%	1.385696	0.300		0.000	0.00	1.09							
589	97.841%	1.359048	0.300		0.000	0.00	1.06							
590	98.007%	1.359048	0.300		0.000	0.00	1.06							
591	98.173%	1.345724	0.300		0.000	0.00	1.05							
592	98.339%	1.345724	0.300		0.000	0.00	1.05							
593	98.505%	1.305752	0.300		0.000	0.00	1.01							
594	98.671%	1.29909	0.300		0.000	0.00	1.00							
595	98.837%	1.192498	0.300		0.000	0.00	0.89							
596	99.003%	1.179174	0.300		0.000	0.00	0.88							
597	99.169%	1.159188	0.300		0.000	0.00	0.86							
598	99.336%	1.145864	0.300		0.000	0.00	0.85							
599	99.502%	0.879384	0.300		0.000	0.00	0.58							
600	99.668%	0.872722	0.300		0.000	0.00	0.57							
601	99.834%	0.739482	0.300		0.000	0.00	0.44							
602	100.0%	0.09993	0.300		0.000	0.00	0.10							

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΥΗΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

Α/Α	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΧΡΟΝΟΥ (%)	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ( m <sup>3</sup> /sec)	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΠΡΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΥΣΑ ΠΑΡΟΧΗ (m <sup>3</sup> /sec)	ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ (m <sup>3</sup> /sec)	ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (m)	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ (m)	ΜΕΣΟ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΨΟΣ ΠΤΩΣΗΣ (m)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (KWh)	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ		17280.03	180.600	16755.06	14668.01	2087.04	344.67					1,873,041	25,903,668	
ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ						905,220,881	m <sup>3</sup>		ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			<b>3,111 KW</b>		
ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΕΙΣΡΟΗ ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ						877,720,046	m <sup>3</sup>		ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ			<b>25,903,668 KWh</b>		
ΕΤΗΣΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΖΟΝΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ						109,330,614	m <sup>3</sup>		ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΜΥΗΕ			<b>28.70 m<sup>3</sup>/sec</b>		
ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ						9,460,800	m <sup>3</sup>		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ 1			<b>6,883 ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ</b>		
ΕΤΗΣΙΑ ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ						18,055,750	m <sup>3</sup>		ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ 2			<b>3,245 ΩΡΕΣ/ΕΤΟΣ</b>		
ΕΤΗΣΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΩΝ						768,389,433	m <sup>3</sup>		ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΣΤΡΟΒΙΛΩΝ			<b>9.6 MW</b>		
ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΒΕΑ)						<b>87.54%</b>	>75%							
ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (CF)						<b>32.27%</b>	>30%		<b>ΕΛΕΓΧΟΣ</b>				905,236,597	



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**  
**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ**

**ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**1. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ**  
 Στάθμη Υπερχείλισης +502,00

A.A.	Ενδείξεις εργασιών	Μον.	Αρθρο Τιμολογίου	Ποσότητες	Τιμή μονάδας (€)	Σύνολο (€)
1	Ελεγχος υδάτων κατά την κατασκευή (πρόφραγμα - μετάφραγμα - αντλήσεις)	τεμ	κ.α.	1	100,000	100,000
2	Εκσκαφές γαιώδεις - ημιβραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.02.01	25,000	1.00	25,000
3	Εκσκαφές βραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.01.02	36,000	3.00	108,000
4	Σκυρόδεμα άοπλο	μ <sup>3</sup>	ΥΔΡ-9.10.04	18,000	70.00	1,260,000
5	Σκυρόδεμα οπλισμένο	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-8.06.01	25,000	90.00	2,250,000
6	Οπλισμός σκυροδέματος	χλγ	ΦΡ-8.05	1,250,000	0.70	875,000
7	Τοξωτό θυρόφραγμα ασφαλείας 6.00x3.00 και δοκοί έμφραξης	τεμ	κ.α.	1	250,000	250,000
8	Στεγανοποίηση φράγματος και θεμελίωσης	τεμ	κ.α.	1	300,000	300,000
9	Εσχάρες	τεμ	κ.α.	2	70,000	140,000
10	Οικοδομικές εργασίες κτιρίου σταθμού παραγωγής	τεμ	κ.α.	1	75,000	75,000
11	Απαλλοτριώσεις	τεμ	κ.α.	1	30,000	30,000
12	Περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
13	Οδοποιίες πρόσβασης Σταθμού και Έργου	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
14	Μελέτη - Επίβλεψη της κατασκευής	τεμ	κ.α.	1	250,000	250,000
ΚΑΘΑΡΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ Σσ (€)						5,763,000
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ~ 6%						350,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>6,113,000</b>
Γ.Ε. & Ο.Ε. ~18%						1,101,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>7,214,000</b>

**ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**2. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ**  
 Στάθμη Υπερχείλισης +500,00

A.A.	Ενδείξεις εργασιών	Μον.	Αρθρο Τιμολογίου	Ποσότητες	Τιμή μονάδας (€)	Σύνολο (€)
1	Ελεγχος υδάτων κατά την κατασκευή (πρόφραγμα - μετάφραγμα - αντλήσεις)	τεμ	κ.α.	1	85,000	85,000
2	Εκσκαφές γαιώδεις - ημιβραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.02.01	20,000	1.00	20,000
3	Εκσκαφές βραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.01.02	32,000	3.00	96,000
4	Σκυρόδεμα άοπλο	μ <sup>3</sup>	ΥΔΡ-9.10.04	16,500	70.00	1,155,000
5	Σκυρόδεμα οπλισμένο	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-8.06.01	21,000	90.00	1,890,000
6	Οπλισμός σκυροδέματος	χλγ	ΦΡ-8.05	1,050,000	0.70	735,000
7	Τοξωτό θυρόφραγμα ασφαλείας 6.00x3.00 και δοκοί έμφραξης	τεμ	κ.α.	1	250,000	250,000
8	Στεγανοποίηση φράγματος και θεμελίωσης	τεμ	κ.α.	1	275,000	275,000
9	Εσχάρες	τεμ	κ.α.	2	70,000	140,000
10	Οικοδομικές εργασίες κτιρίου σταθμού παραγωγής	τεμ	κ.α.	1	75,000	75,000
11	Απαλλοτριώσεις	τεμ	κ.α.	1	30,000	30,000
12	Περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
13	Οδοποιίες πρόσβασης Σταθμού και Έργου	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
14	Μελέτη - Επίβλεψη της κατασκευής	τεμ	κ.α.	1	250,000	250,000
ΚΑΘΑΡΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ Σσ (€)						5,101,000
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ~ 6%						306,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>5,407,000</b>
Γ.Ε. & Ο.Ε. ~18%						975,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>6,382,000</b>

**ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

**3. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ**

Στάθμη Υπερχείλισης +504,00

A.A.	Ενδείξεις εργασιών	Μον.	Αρθρο Τιμολογίου	Ποσότητες	Τιμή μονάδας (€)	Σύνολο (€)
1	Έλεγχος υδάτων κατά την κατασκευή (πρόφραγμα - μετάφραγμα - αντλήσεις)	τεμ	κ.α.	1	120,000	120,000
2	Εκσκαφές γαιώδεις - ημιβραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.02.01	30,000	1.00	30,000
3	Εκσκαφές βραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.01.02	42,000	3.00	126,000
4	Σκυρόδεμα άοπλο	μ <sup>3</sup>	ΥΔΡ-9.10.04	21,000	70.00	1,470,000
5	Σκυρόδεμα οπλισμένο	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-8.06.01	30,000	90.00	2,700,000
6	Οπλισμός σκυροδέματος	χλγ	ΦΡ-8.05	1,600,000	0.70	1,120,000
7	Τοξωτό θυρόφραγμα ασφαλείας 6.00x3.00 και δοκοί έμφραξης	τεμ	κ.α.	1	250,000	250,000
8	Στεγανοποίηση φράγματος και θεμελίωσης	τεμ	κ.α.	1	400,000	400,000
9	Εσχάρες	τεμ	κ.α.	2	70,000	140,000
10	Οικοδομικές εργασίες κτιρίου σταθμού παραγωγής	τεμ	κ.α.	1	95,000	95,000
11	Απαλλοτριώσεις	τεμ	κ.α.	1	30,000	30,000
12	Περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
13	Οδοποιίες πρόσβασης Σταθμού και Έργου	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
14	Μελέτη - Επίβλεψη της κατασκευής	τεμ	κ.α.	1	300,000	300,000
ΚΑΘΑΡΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ Σσ (€)						6,881,000
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ~ 8%						550,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>7,431,000</b>
Γ.Ε. & Ο.Ε. ~18%						1,338,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>8,769,000</b>

**ΜΥΗ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

**4. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ**

Στάθμη Υπερχείλισης +506,00

A.A.	Ενδείξεις εργασιών	Μον.	Αρθρο Τιμολογίου	Ποσότητες	Τιμή μονάδας (€)	Σύνολο
1	Έλεγχος υδάτων κατά την κατασκευή (πρόφραγμα - μετάφραγμα - αντλήσεις)	τεμ	κ.α.	1	140,000	140,000
2	Εκσκαφές γαιώδεις - ημιβραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.02.01	40,000	1.00	40,000
3	Εκσκαφές βραχώδεις	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-3.01.02	54,000	3.00	162,000
4	Σκυρόδεμα άοπλο	μ <sup>3</sup>	ΥΔΡ-9.10.04	25,000	70.00	1,750,000
5	Σκυρόδεμα οπλισμένο	μ <sup>3</sup>	ΦΡ-8.06.01	40,000	90.00	3,600,000
6	Οπλισμός σκυροδέματος	χλγ	ΦΡ-8.05	2,200,000	0.70	1,540,000
7	Τοξωτό θυρόφραγμα ασφαλείας 6.00x3.00 και δοκοί έμφραξης	τεμ	κ.α.	1	250,000	250,000
8	Στεγανοποίηση φράγματος και θεμελίωσης	τεμ	κ.α.	1	500,000	500,000
9	Εσχάρες	τεμ	κ.α.	2	70,000	140,000
10	Οικοδομικές εργασίες κτιρίου σταθμού παραγωγής	τεμ	κ.α.	1	110,000	110,000
11	Απαλλοτριώσεις	τεμ	κ.α.	1	30,000	30,000
12	Περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
13	Οδοποιίες πρόσβασης Σταθμού και Έργου	τεμ	κ.α.	1	50,000	50,000
14	Μελέτη - Επίβλεψη της κατασκευής	τεμ	κ.α.	1	350,000	350,000
ΚΑΘΑΡΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ Σσ (€)						8,712,000
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ~ 8%						700,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>9,412,000</b>
Γ.Ε. & Ο.Ε. ~18%						1,695,000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ						<b>11,107,000</b>

**ΜΥΗΕ ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**5. ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΩΝ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΙΧΘΥΟΠΑΝΙΔΑΣ**

	ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ	500.00	502.00	504.00	506.00
1	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	1,500	2,000	4,000	5,500
2	ΛΟΠΛΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	79,000	85,000	90,000	97,000
3	ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	61,100	65,000	70,200	78,000
4	ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	2,500	3,500	6,000	8,000
5	ΠΡΟΣΒΑΣΕΙΣ	1,500	1,500	1,500	1,500
6	ΛΟΙΠΑ ΕΞΟΔΑ	4,400	5,000	6,300	8,000
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>150,000</b>	<b>162,000</b>	<b>178,000</b>	<b>198,000</b>

**ΥΓΡΟΛΙΒΑΔΟ 1: ΦΡΑΓΜΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΟΧΗ**

1	ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	2.50	3.00	5.00	7.00
2	ΣΤΑΘΜΗ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ	500	502	504	506
3	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	1,500	2,000	4,000	5,500
4	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	195,000	238,000	455,000	675,000
5	ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	2,500	3,500	6,000	8,000
6	ΠΡΟΣΒΑΣΕΙΣ	3,500	3,500	3,500	3,500
7	ΛΟΙΠΑ ΕΞΟΔΑ	4,000	5,000	6,500	8,000
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>206,500</b>	<b>252,000</b>	<b>475,000</b>	<b>700,000</b>

**ΥΓΡΟΛΙΒΑΔΟ 2: ΦΡΑΓΜΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΣΤΗ ΔΕΞΙΑ ΟΧΗ**

1	ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	2.50	3.00	5.00	7.00
2	ΣΤΑΘΜΗ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑ	500	502	504	506
3	ΕΚΣΚΑΦΕΣ	1,000	2,500	4,000	5,500
4	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	110,000	125,000	245,000	362,500
5	ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	2,000	3,000	5,000	7,000
6	ΠΡΟΣΒΑΣΕΙΣ	1,500	1,500	1,500	1,500
7	ΛΟΙΠΑ ΕΞΟΔΑ	2,000	4,000	6,500	8,000
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>116,500</b>	<b>136,000</b>	<b>262,000</b>	<b>384,500</b>

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

# ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ

## ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +502,00

(ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ KWh = 0,088 €)

**ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ**

**9,64 MW**

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

**ΠΕΡΙΠΟΥ 6.883 h/ΕΤΟΣ**

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

**13,617 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €**

**ΕΝΤΟΚΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

**14,468 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €**

<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	<b>13,617 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	<b>0 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ (χιλιάδες €)	<b>4,085</b>	<b>30%</b>
ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ (χιλιάδες €)	<b>9,532</b>	<b>70%</b>
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	<b>25,900,000</b>	<b>KWh</b>
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜ/ΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0257</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟ/ΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0312</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0251</b>	€
ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0.0000</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0006</b>	€

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ

ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΤΙΚΟ ΕΠΙΤΟΚΙΟ	<b>9.50%</b>
<b>NPV ΕΡΓΟΥ (&gt;0) (ΧΙΛΙΑΔΕΣ €)</b>	<b>2,872</b>
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>12.10%</b>
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>16.21%</b>

**ΜΥΗΕ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**
**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ \*10<sup>3</sup> €**

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +502,00

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΠΟΣΟ (€)	1ος ΧΡΟΝΟΣ				2ος ΧΡΟΝΟΣ				2,5ος ΧΡΟΝΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ	
1.	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20										20	
2.	ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	15	15									30	
3.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,061		606	606	758	758	758	758	606	606	606	6,061	
4.1	ΣΤΡΟΒΟΙΛΟΙ - ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	1,400					140	210	350	350	210	140	1,400	
4.2	ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ - ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	2,485					249	373	621	621	373	249	2,485	
4.3	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ - ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ-ΧΑΛΥΒΔΥΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ-ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	560					56	84	140	140	84	56	560	
4.4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	450										450	450	
4.	ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	4,895					445	667	1,111	1,111	667	895	4,895	
5.	ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ -ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	30					5	5	5	5	5	5	30	
6.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50					8	8	8	8	8	8	50	
	<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>11,066</b>	20	15	621	606	758	1,215	1,438	1,882	1,731	1,286	1,514	<b>11,066</b>
7.	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΚΑΙ Γ.Ε. & Ο.Ε.	1,107		110.7	110.66	110.7	110.7	110.7	110.66	110.66	110.66	110.66	110.66	1,107
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>12,173</b>		126	732	717	868	1,326	1,548	1,993	1,841	1,397	1,625	<b>12,173</b>
8.	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390		4.021	23.417	22.94	27.79	42.44	49.549	63.773	58.924	44.7	51.988	390
9.	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,035				70	90	170	170	200	200	75	60	1,035
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>13,617</b>		130	755	810	986	1,539	1,768	2,257	2,100	1,517	1,737	<b>13,617</b>

## ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ

(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

### ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ

ΕΚΚΡΟΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ										
			T - 2,5		T - 2				T - 1				
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20											
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30		15	15									
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	30	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8	8
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,061	0	0	606	606	758	758	758	758	606	606	606	606
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	4,895	0	0	0	0	0	445	667	1,111	1,111	667	895	
<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>11,066</b>		<b>15</b>	<b>621</b>	<b>606</b>	<b>758</b>	<b>1,215</b>	<b>1,438</b>	<b>1,882</b>	<b>1,731</b>	<b>1,286</b>	<b>1,514</b>	
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 10%	1,107	0	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>12,173</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>732</b>	<b>717</b>	<b>868</b>	<b>1,326</b>	<b>1,548</b>	<b>1,993</b>	<b>1,841</b>	<b>1,397</b>	<b>1,625</b>	
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ 3,2%	390	0	4	23	23	28	42	50	64	59	45	52	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>12,562</b>	<b>0</b>	<b>130</b>	<b>755</b>	<b>740</b>	<b>896</b>	<b>1,369</b>	<b>1,598</b>	<b>2,057</b>	<b>1,900</b>	<b>1,442</b>	<b>1,677</b>	
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,035		70	90	170	170	200	200	75	60			
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>13,617</b>	<b>20</b>	<b>200</b>	<b>845</b>	<b>910</b>	<b>1,066</b>	<b>1,569</b>	<b>1,798</b>	<b>2,132</b>	<b>1,960</b>	<b>1,442</b>	<b>1,677</b>	
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ													

ΦΟΡΟΙ (25%)

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΚΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ** **20** **200** **845** **910** **1,066** **1,569** **1,798** **2,132** **1,960** **1,442** **1,677**

ΔΑΝΕΙΟ - ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΕΡΓΟΥ

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ** **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0**

(ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΠΛΕΟΝ ΧΡΗΜ/ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ

ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ)

**-20** **-200** **-845** **-910** **-1,066** **-1,569** **-1,798** **-2,132** **-1,960** **-1,442** **-1,677**

**ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ** **-1,065** **-1,976** **-3,367** **-4,092** **-3,118**

(ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ ΜΕΙΟΝ ΕΚΚΡΟΩΝ)

ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ(WACC) 9.50% 9.50% 9.50% 9.50% 9.50%

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΣΗΣ 1.095 1.199025 1.31293 1.43766 1.57424

ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ -973 -1,648 -2,564 -2,846 -1,981

ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ **NPV<sub>30</sub> = 2,872 \* 10<sup>3</sup> €**

ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ **-1,065** **-1,976** **-3,367** **-4,092** **-3,118**  
 ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ **-319** **-593** **-1,010** **-1,228** **-935**

ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ **IRR<sub>30</sub> = 12.10%**

ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ **ROE<sub>30</sub> = 16.21%**







**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ**

(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

1. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΚΕΦΑΛΑΙΑΚΗ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ	ΞΕΝΑ/ΙΔΙΑ	ΠΟΣΑ
ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ	30.0%	4,085
ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΟΣ ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ	70.0%	9,532
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>100.0%</b>	<b>13,617</b>

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	10,383
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΧΑΡΙΤΟΣ	0
ΕΠΙΤΟΚΙΟ	6.50%
ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	1.00%
ΔΙΑΡΚΕΙΑ	10
ΠΛΗΡΩΜΕΣ	10
ΑΜΟΙΒΕΣ	
ΝΟΜΙΣΜΑ	EURO

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΔΑΝΕΙΟΥ	10,383
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΧΑΡΙΤΟΣ	0
ΕΠΙΤΟΚΙΟ	6.50%
ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	1.00%
ΔΙΑΡΚΕΙΑ	10
ΠΛΗΡΩΜΕΣ	10
ΑΜΟΙΒΕΣ	
ΝΟΜΙΣΜΑ	EURO

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΑΡΧΙΚΟ ΠΟΣΟ	ΕΚΤΑΜΙΕΥΣΕΙΣ	ΤΟΚΟΙ	ΤΕΛΙΚΟ ΠΟΣΟ
1ο ΤΡΙΜΗΝΟ	0	154	3	157
2ο ΤΡΙΜΗΝΟ	157	592	14	762
3ο ΤΡΙΜΗΝΟ	762	637	26	1,425
4ο ΤΡΙΜΗΝΟ	1,425	746	41	2,212
5ο ΤΡΙΜΗΝΟ	2,212	1,098	62	3,372
6ο ΤΡΙΜΗΝΟ	3,372	1,259	87	4,718
7ο ΤΡΙΜΗΝΟ	4,718	1,492	116	6,326
8ο ΤΡΙΜΗΝΟ	6,326	1,372	144	7,843
9ο ΤΡΙΜΗΝΟ	7,843	1,009	166	9,018
10ο ΤΡΙΜΗΝΟ	9,018	1,174	191	10,383
		9,532	851	<b>10,383</b>

**ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΔΑΝΕΙΟΥ (ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΟΚΟΧΡΕΩΛΗΤΙΚΗ ΔΟΣΗ)**

ΕΤΟΣ	ΑΡΧΙΚΟ ΠΟΣΟ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΤΟΚΟΙ	ΔΟΣΗ ΔΑΝΕΙΟΥ	ΑΝΕΞΟΦΛΗΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ
1	10,383	734	779	1,513	9,649
2	9,649	789	724	1,513	8,860
3	8,860	848	664	1,513	8,012
4	8,012	912	601	1,513	7,100
5	7,100	980	533	1,513	6,120
6	6,120	1,054	459	1,513	5,066
7	5,066	1,133	380	1,513	3,934
8	3,934	1,218	295	1,513	2,716
9	2,716	1,309	204	1,513	1,407
10	1,407	1,407	106	1,513	0
			<b>62,298</b>	<b>15,126</b>	

**ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΔΑΝΕΙΟΥ (ΙΣΟΜΕΡΗΣ ΑΠΟΜΕΙΩΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ)**

ΕΤΟΣ	ΑΡΧΙΚΟ ΠΟΣΟ	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΤΟΚΟΙ	ΔΟΣΗ ΔΑΝΕΙΟΥ	ΑΝΕΞΟΦΛΗΤΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ
1	10,383	1,038	779	1,817	9,345
2	9,345	1,038	701	1,739	8,306
3	8,306	1,038	623	1,661	7,268
4	7,268	1,038	545	1,583	6,230
5	6,230	1,038	467	1,506	5,191
6	5,191	1,038	389	1,428	4,153
7	4,153	1,038	311	1,350	3,115
8	3,115	1,038	234	1,272	2,077
9	2,077	1,038	156	1,194	1,038
10	1,038	1,038	78	1,116	0
			<b>56,249</b>	<b>14,666</b>	

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**
**ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ**

(ΣΕ EURO)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<b>ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ ΠΩΛΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	<b>2,279,200</b>	<b>2,347,576</b>	<b>2,418,003</b>	<b>2,490,543</b>	<b>2,565,260</b>	<b>2,642,217</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000
ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0.088	0.09064	0.0933592	0.096159976	0.099044775	0.102016119	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602
ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΕΝΤΕ ΕΤΩΝ	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΣΟΔΑ</b>	<b>2,279,200</b>	<b>2,347,576</b>	<b>2,418,003</b>	<b>2,490,543</b>	<b>2,565,260</b>	<b>2,642,217</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	<b>996,238</b>	<b>965,574</b>	<b>969,481</b>	<b>973,495</b>	<b>977,622</b>	<b>733,829</b>	<b>736,207</b>	<b>736,207</b>	<b>736,207</b>	<b>736,207</b>
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	851,821	817,355	817,355	817,355	817,355	569,322	569,322	569,322	569,322	569,322
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ	40,000	41,000	42,025	43,076	44,153	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ	25,000	25,625	26,266	26,922	27,595	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285
ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	5,000	5,125	5,253	5,384	5,519	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657
ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΕΝΤΕ ΕΤΩΝ	0.0%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	68,376	70,427	72,540	74,716	76,958	79,267	81,645	81,645	81,645	81,645
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041
ΖΗΜΙΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ										
<b>ΜΙΚΤΑ ΚΕΡΔΗ</b>	<b>1,282,962</b>	<b>1,382,002</b>	<b>1,448,523</b>	<b>1,517,048</b>	<b>1,587,638</b>	<b>1,908,389</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,985,277</b>
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
<b>ΚΕΡΔΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ</b>	<b>1,267,962</b>	<b>1,367,002</b>	<b>1,433,523</b>	<b>1,502,048</b>	<b>1,572,638</b>	<b>1,893,389</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>
<b>ΤΟΚΟΙ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>	<b>778,715</b>	<b>700,843</b>	<b>622,972</b>	<b>545,100</b>	<b>467,229</b>	<b>389,357</b>	<b>311,486</b>	<b>233,614</b>	<b>155,743</b>	<b>77,871</b>
<b>ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ</b>	<b>489,247</b>	<b>666,159</b>	<b>810,551</b>	<b>956,948</b>	<b>1,105,409</b>	<b>1,504,031</b>	<b>1,658,791</b>	<b>1,736,663</b>	<b>1,814,534</b>	<b>1,892,406</b>
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	851,821	817,355	817,355	817,355	817,355	569,322	569,322	569,322	569,322	569,322
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	851,821	817,355	817,355	817,355	817,355	569,322	569,322	569,322	569,322	569,322
ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ</b>	<b>489,247</b>	<b>666,159</b>	<b>810,551</b>	<b>956,948</b>	<b>1,105,409</b>	<b>1,504,031</b>	<b>1,658,791</b>	<b>1,736,663</b>	<b>1,814,534</b>	<b>1,892,406</b>
<b>ΦΟΡΟΙ (25%)</b>	<b>122,312</b>	<b>166,540</b>	<b>202,638</b>	<b>239,237</b>	<b>276,352</b>	<b>376,008</b>	<b>414,698</b>	<b>434,166</b>	<b>453,634</b>	<b>473,101</b>
ΣΥΣΣΩΡΕΥΜΕΝΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΟ)										
<b>ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ ΠΡΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗ</b>	<b>366,935</b>	<b>499,619</b>	<b>607,913</b>	<b>717,711</b>	<b>829,057</b>	<b>1,128,024</b>	<b>1,244,094</b>	<b>1,302,497</b>	<b>1,360,901</b>	<b>1,419,304</b>
ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	<b>330,242</b>	<b>449,657</b>	<b>547,122</b>	<b>645,940</b>	<b>746,151</b>	<b>1,015,221</b>	<b>1,119,684</b>	<b>1,172,247</b>	<b>1,224,811</b>	<b>1,277,374</b>
ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΡΙΣΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
<b>ΚΕΡΔΗ ΕΙΣ Ν'ΕΟ (ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ)</b>	<b>36,694</b>	<b>49,962</b>	<b>60,791</b>	<b>71,771</b>	<b>82,906</b>	<b>112,802</b>	<b>124,409</b>	<b>130,250</b>	<b>136,090</b>	<b>141,930</b>
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	1,011,238	980,574	984,481	988,495	992,622	748,829	751,207	751,207	751,207	751,207
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.039	0.038	0.038	0.038	0.038	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	1,789,953	1,681,417	1,607,453	1,533,596	1,459,850	1,138,186	1,062,693	984,821	906,950	829,078
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.069	0.065	0.062	0.059	0.056	0.044	0.041	0.038	0.035	0.032
ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	996,238	965,574	969,481	973,495	977,622	733,829	736,207	736,207	736,207	736,207
ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.038	0.037	0.037	0.038	0.038	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**
**ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ**

(ΣΕ EURO)

	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
<b>ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ ΠΩΛΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000
ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602
ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΕΝΤΕ ΕΤΩΝ										
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΣΟΔΑ</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	<b>736,207</b>	<b>736,207</b>	<b>736,207</b>	<b>736,207</b>	<b>1,286,207</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	569,322	569,322	569,322	569,322	569,322	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285
ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657
ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΕΝΤΕ ΕΤΩΝ										
ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041
ΖΗΜΙΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ					550,000					
<b>ΜΙΚΤΑ ΚΕΡΔΗ</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,985,277</b>	<b>1,435,277</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
<b>ΚΕΡΔΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,420,277</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>
<b>ΤΟΚΟΙ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,420,277</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	569,322	569,322	569,322	569,322	569,322	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	569,322	569,322	569,322	569,322	569,322	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706
ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,970,277</b>	<b>1,420,277</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>
<b>ΦΟΡΟΙ (25%)</b>	<b>492,569</b>	<b>492,569</b>	<b>492,569</b>	<b>492,569</b>	<b>355,069</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>
ΣΥΣΣΩΡΕΥΜΕΝΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΟ)										
<b>ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ ΠΡΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗ</b>	<b>1,477,708</b>	<b>1,477,708</b>	<b>1,477,708</b>	<b>1,477,708</b>	<b>1,065,208</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>
ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	<b>1,329,937</b>	<b>1,329,937</b>	<b>1,329,937</b>	<b>1,329,937</b>	<b>958,687</b>	<b>1,525,428</b>	<b>1,525,428</b>	<b>1,525,428</b>	<b>1,525,428</b>	<b>1,525,428</b>
ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΡΙΣΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
<b>ΚΕΡΔΗ ΕΙΣ Ν'ΕΟ (ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ)</b>	<b>147,771</b>	<b>147,771</b>	<b>147,771</b>	<b>147,771</b>	<b>106,521</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	751,207	751,207	751,207	751,207	1,301,207	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.029	0.029	0.029	0.029	0.050	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	751,207	751,207	751,207	751,207	1,301,207	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.029	0.029	0.029	0.029	0.050	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	736,207	736,207	736,207	736,207	1,286,207	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591
ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.028	0.028	0.028	0.028	0.050	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**
**ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ**

(ΣΕ EURO)

	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	
<b>ΕΣΟΔΑ ΑΠΟ ΠΩΛΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	
ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	0.105076602	
ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΕΝΤΕ ΕΤΩΝ											
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΣΟΔΑ</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	<b>2,721,484</b>	
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>446,591</b>	<b>453,889</b>
ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	287,004
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256	45,256
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΟΥ	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285	28,285
ΓΕΝΙΚΑ ΕΞΟΔΑ	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657	5,657
ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΠΕΝΤΕ ΕΤΩΝ											
ΕΙΔΙΚΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645	81,645
ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041	6,041
ΖΗΜΙΕΣ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ											
<b>ΜΙΚΤΑ ΚΕΡΔΗ</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,274,893</b>	<b>2,267,595</b>
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>	<b>15,000</b>
ΕΞΟΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
<b>ΚΕΡΔΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,252,595</b>
<b>ΤΟΚΟΙ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,252,595</b>
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	287,004
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	279,706	287,004
ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,259,893</b>	<b>2,252,595</b>
<b>ΦΟΡΟΙ (25%)</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>564,973</b>	<b>563,149</b>
ΣΥΣΣΩΡΕΥΜΕΝΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΟ)											
<b>ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ ΠΡΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗ</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,694,920</b>	<b>1,689,446</b>
ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,525,428	1,520,502
ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΡΙΣΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
<b>ΚΕΡΔΗ ΕΙΣ ΝΕΟ (ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ)</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>169,492</b>	<b>168,945</b>
ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000	25,900,000
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	468,889
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	461,591	468,889
ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591	446,591	453,889
ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.018
ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ</b>	<b>T-2,5</b>	<b>T-2</b>			<b>T-1</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
<b>ΠΑΓΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ</b>	<b>847</b>	<b>2,433</b>	<b>5,280</b>	<b>9,088</b>	<b>12,083</b>	<b>13,118</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	221	443	664	885	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	606	1,970	3,485	4,849	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	0	0	1,111	3,334	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	160	500	900	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035
<b>ΑΪΛΑ ΠΑΓΙΑ</b>	<b>74</b>	<b>192</b>	<b>460</b>	<b>870</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	0	0	10	20	30	30	30	30	30	30	30	30
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0	0	17	33	50	50	50	50	50	50	50	50
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	27	78	170	293	390	390	390	390	390	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	17	84	233	494	851	851	851	851	851	851	851	851
<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ)</b>	<b>T-2,5</b>	<b>T-2</b>			<b>T-1</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	0	0	0	0	0	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0	0	0	0	0	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	0.0%	0.0%
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0	0	0	0	0	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	0.0%	0.0%
<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΚΑΧ)</b>	<b>T-2,5</b>	<b>T-2</b>			<b>T-1</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	0	0	0	0	0	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	0	0	0	0	0	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	0	0	0	0	0	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	0	0	0	0	0	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	0	0	0	0	0	34	34	34	34	34	34	34
<b>ΣΥΝΟΛΟ 1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0	0	0	0	0	77.91	77.91	77.91	77.91	77.91	0.00	0.00
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0	0	0	0	0	170.13	170.13	170.13	170.13	170.13	0.00	0.00
<b>ΣΥΝΟΛΟ 2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ΣΥΣΩΡΕΥΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ)</b>	<b>T-2,5</b>	<b>T-2</b>			<b>T-1</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	0	0	0	0	0	1	1	2	3	3	4	5
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	0	0	0	0	0	37	74	111	147	184	221	258
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	0	0	0	0	0	202	404	606	807	1,009	1,211	1,413
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	0	0	0	0	0	326	653	979	1,305	1,632	1,958	2,284
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	0	0	0	0	0	34	69	103	138	172	207	241
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	2	3	5	7	8	10	12
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0	0	0	0	0	78	156	234	312	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0	0	0	0	0	170	340	510	681	851	851	851

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>
<b>ΠΑΓΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>12,083</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	550	550	550
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035
<b>ΑΪΛΑ ΠΑΓΙΑ</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851
<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ)</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΚΑΧ)</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30	326.30	36.69	36.69	36.69
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
<b>ΣΥΝΟΛΟ 1</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>566</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>ΣΥΝΟΛΟ 2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ΣΥΣΩΡΕΥΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ)</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	5	6	7	7	8	9	9	10	11	11	12
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	295	332	369	405	442	479	516	553	590	626	663
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	1,615	1,817	2,018	2,220	2,422	2,624	2,826	3,028	3,229	3,431	3,633
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	2,610	2,937	3,263	3,589	3,916	4,242	4,568	4,895	4,931	4,968	5,005
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	276	310	345	379	414	448	483	517	551	586	620
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	13	15	17	18	20	22	23	25	27	28	30
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851



**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>T21</b>	<b>T22</b>	<b>T23</b>	<b>T24</b>	<b>T25</b>	<b>T26</b>	<b>T27</b>	<b>T28</b>	<b>T29</b>	<b>T30</b>	
<b>ΠΑΓΙΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	<b>7,738</b>	
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	
<b>ΆΛΛΑ ΠΑΓΙΑ</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	<b>1,350</b>	
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	
<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ)</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>T21</b>	<b>T22</b>	<b>T23</b>	<b>T24</b>	<b>T25</b>	<b>T26</b>	<b>T27</b>	<b>T28</b>	<b>T29</b>	<b>T30</b>	
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	6.67%	0
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.33%	3.43%	0
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0
<b>ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΚΑΧ)</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>T21</b>	<b>T22</b>	<b>T23</b>	<b>T24</b>	<b>T25</b>	<b>T26</b>	<b>T27</b>	<b>T28</b>	<b>T29</b>	<b>T30</b>	
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.69	20
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	36.85	37.96	1,107
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	201.84	207.90	6,061
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	36.69	5,445
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	36	1,035
<b>ΣΥΝΟΛΟ 1</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>276</b>	<b>283</b>	<b>12,667</b>
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	30
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.72	50
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.03	30
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	851
<b>ΣΥΝΟΛΟ 2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1,350</b>
													14017
<b>ΣΥΣΩΡΕΥΜΕΝΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ (ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ)</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>T21</b>	<b>T22</b>	<b>T23</b>	<b>T24</b>	<b>T25</b>	<b>T26</b>	<b>T27</b>	<b>T28</b>	<b>T29</b>	<b>T30</b>	
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	0
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	700	737	774	811	848	884	921	958	995	1,032	1,069	1,107	0
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	3,835	4,037	4,239	4,441	4,642	4,844	5,046	5,248	5,450	5,652	5,853	6,061	0
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	5,041	5,078	5,115	5,151	5,188	5,225	5,261	5,298	5,335	5,371	5,408	5,445	0
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	655	689	724	758	793	827	862	896	931	965	999	1,035	0
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	0
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	0
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	0
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	0
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	0

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

( ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

**ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ	T-2,5	T-2	T-1	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>ΑΨΑ ΠΑΓΙΑ</b>										
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	0	0	10	20	30	30	30	30	30	30
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	0	0	17	33	50	50	50	50	50	50
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	27	78	170	293	390	390	390	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	17	84	233	494	851	851	851	851	851	851
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΑΨΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	74	192	460	870	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
ΜΕΙΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ					252	503	755	1,007	1,258	1,262
ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΑΞΙΑ ΑΨΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	74	192	460	870	1,098	847	595	343	92	88
<b>ΠΑΓΙΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>										
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	221	443	664	885	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	606	1,970	3,485	4,849	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	0	0	1,111	3,334	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	160	500	900	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΠΑΓΙΩΝ	1,007	2,933	6,180	10,123	12,083	12,083	12,083	12,083	12,083	12,083
ΜΕΙΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ					566	1,131	1,697	2,263	2,828	3,394
ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΑΞΙΑ ΠΑΓΙΩΝ	1,007	2,933	6,180	10,123	11,517	10,952	10,386	9,820	9,255	8,689
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΩΝ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΕΩΝ</b>	<b>1,082</b>	<b>3,125</b>	<b>6,640</b>	<b>10,993</b>	<b>14,468</b>	<b>12,616</b>	<b>11,798</b>	<b>10,981</b>	<b>10,164</b>	<b>9,346</b>
<b>ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>										
ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ	0	0	0	0	0	100	101	102	103	104
ΠΕΛΑΤΕΣ	0	0	0	0	0	1,686	1,737	1,789	1,842	1,898
ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	0	0	0	0	0	1,786	1,838	1,891	1,945	2,002
ΤΑΜΕΙΟ	0	0	0	0	0	317	322	492	363	434
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ</b>	<b>1,082</b>	<b>3,125</b>	<b>6,640</b>	<b>10,993</b>	<b>14,468</b>	<b>14,719</b>	<b>13,958</b>	<b>13,364</b>	<b>12,472</b>	<b>11,782</b>
<b>ΠΑΘΗΤΙΚΟ</b>										
ΜΕΤΟΧΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ	319	912	1,922	3,150	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085
ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ	0	0	0	0	0	37	50	61	72	83
ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>319</b>	<b>912</b>	<b>1,922</b>	<b>3,150</b>	<b>4,085</b>	<b>4,122</b>	<b>4,135</b>	<b>4,146</b>	<b>4,157</b>	<b>4,168</b>
<b>ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ</b>										
ΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΔΑΝΕΙΑ	762	2,212	4,718	7,843	10,383	9,345	8,306	7,268	6,230	5,191
ΛΟΙΠΕΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	9,345	8,306	7,268	6,230	5,191
<b>ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ</b>										
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΡΙΤΟΥΣ	0	0	0	0	0	1,253	1,516	1,950	2,085	2,423
ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΑ ΔΑΝΕΙΑ	0	0	0	0	0	800	900	1,200	1,200	1,400
ΠΛΗΡΩΤΕΟΙ ΦΟΡΟΙ	0	0	0	0	0	122	167	203	239	276
ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	0	0	0	0	0	330	450	547	646	746
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ</b>	<b>1,082</b>	<b>3,125</b>	<b>6,640</b>	<b>10,993</b>	<b>14,468</b>	<b>14,719</b>	<b>13,958</b>	<b>13,364</b>	<b>12,472</b>	<b>11,782</b>
<b>CHECK LINE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

( ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

**ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

<b>ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>	<b>T19</b>
<b>ΑΨΑ ΠΑΓΙΑ</b>												
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΑΨΛΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	1,269	1,273	1,277	1,280	1,284	1,288	1,291	1,295	1,299	1,302	1,306	1,310
ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΑΞΙΑ ΑΨΛΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	81	77	73	70	66	62	59	55	51	48	44	40
<b>ΠΑΓΙΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>												
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	4,895	5,445	5,445	5,445	5,445
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΠΑΓΙΩΝ	12,083	12,083	12,083	12,083	12,083	12,083	12,083	12,083	12,633	12,633	12,633	12,633
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	4,525	5,091	5,657	6,222	6,788	7,354	7,919	8,485	8,761	9,037	9,313	9,589
ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΑΞΙΑ ΠΑΓΙΩΝ	7,558	6,992	6,426	5,861	5,295	4,729	4,164	3,598	3,872	3,596	3,320	3,044
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΩΝ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΕΩΝ</b>	<b>7,638</b>	<b>7,069</b>	<b>6,500</b>	<b>5,930</b>	<b>5,361</b>	<b>4,792</b>	<b>4,222</b>	<b>3,653</b>	<b>3,923</b>	<b>3,644</b>	<b>3,364</b>	<b>3,084</b>
<b>ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>												
ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ	107	108	109	110	112	113	114	115	116	117	118	120
ΠΕΛΑΤΕΣ	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013
ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	2,120	2,121	2,123	2,124	2,125	2,126	2,127	2,128	2,129	2,130	2,132	2,133
ΤΑΜΕΙΟ	440	448	355	402	470	338	406	424	492	571	850	1,128
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ</b>	<b>10,198</b>	<b>9,638</b>	<b>8,978</b>	<b>8,456</b>	<b>7,956</b>	<b>7,256</b>	<b>6,756</b>	<b>6,206</b>	<b>6,545</b>	<b>6,345</b>	<b>6,345</b>	<b>6,345</b>
<b>ΠΑΘΗΤΙΚΟ</b>												
ΜΕΤΟΧΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085
ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ	130	136	142	148	148	148	148	107	169	169	169	169
ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ												
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>4,215</b>	<b>4,221</b>	<b>4,227</b>	<b>4,233</b>	<b>4,233</b>	<b>4,233</b>	<b>4,233</b>	<b>4,192</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>
<b>ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ</b>												
ΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΔΑΝΕΙΑ	2,077	1,038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΟΙΠΕΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	2,077	1,038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ</b>												
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΡΙΤΟΥΣ	3,906	4,378	4,750	4,223	3,723	3,023	2,523	2,014	2,290	2,090	2,090	2,090
ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΑ ΔΑΝΕΙΑ	2,300	2,700	3,000	2,400	1,900	1,200	700	700	200	0	0	0
ΠΛΗΡΩΤΕΟΙ ΦΟΡΟΙ	434	454	473	493	493	493	493	355	565	565	565	565
ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	1,172	1,225	1,277	1,330	1,330	1,330	1,330	959	1,525	1,525	1,525	1,525
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ</b>	<b>10,198</b>	<b>9,638</b>	<b>8,978</b>	<b>8,456</b>	<b>7,956</b>	<b>7,256</b>	<b>6,756</b>	<b>6,206</b>	<b>6,545</b>	<b>6,345</b>	<b>6,345</b>	<b>6,345</b>
<b>CHECK LINE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

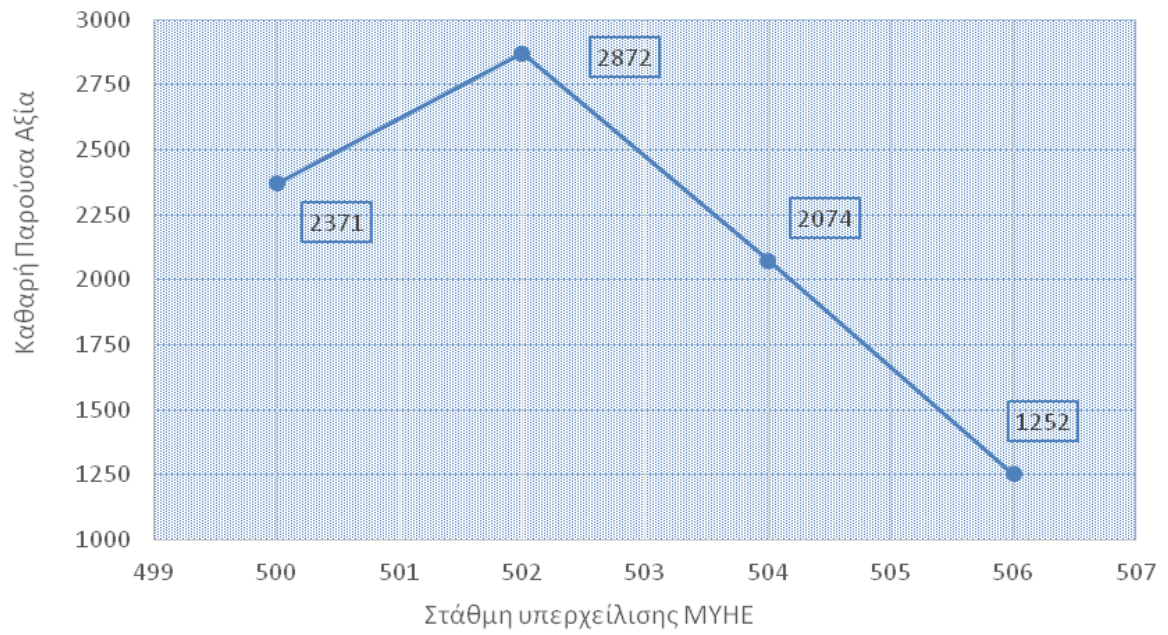
( ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

**ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

<b>ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>	<b>T20</b>	<b>T21</b>	<b>T22</b>	<b>T23</b>	<b>T24</b>	<b>T25</b>	<b>T26</b>	<b>T27</b>	<b>T28</b>	<b>T29</b>	<b>T30</b>
<b>ΑΨΑ ΠΑΓΙΑ</b>											
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΤΟΚΟΙ	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851	851
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΑΨΛΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	1,313	1,317	1,321	1,324	1,328	1,332	1,335	1,339	1,343	1,346	1,350
ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΑΞΙΑ ΑΨΛΩΝ ΠΑΓΙΩΝ	37	33	29	26	22	18	15	11	7	4	0
<b>ΠΑΓΙΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>											
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107	1,107
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061	6,061
ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445	5,445
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΠΑΓΙΩΝ	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633	12,633
ΜΕΙΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ	9,865	10,141	10,417	10,693	10,969	11,245	11,521	11,797	12,073	12,349	12,633
ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΗ ΑΞΙΑ ΠΑΓΙΩΝ	2,768	2,492	2,216	1,940	1,664	1,388	1,112	836	559	283	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΝΑΠΟΣΒΕΣΤΩΝ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΕΩΝ</b>	<b>2,805</b>	<b>2,525</b>	<b>2,245</b>	<b>1,965</b>	<b>1,686</b>	<b>1,406</b>	<b>1,126</b>	<b>847</b>	<b>567</b>	<b>287</b>	<b>0</b>
<b>ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>											
ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ	121	122	123	124	126	127	128	130	131	132	133
ΠΕΛΑΤΕΣ	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013	2,013
ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	2,134	2,135	2,136	2,138	2,139	2,140	2,141	2,143	2,144	2,145	2,147
ΤΑΜΕΙΟ	316	-5	-127	152	430	709	987	1,265	1,544	1,822	2,107
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ</b>	<b>5,255</b>	<b>4,655</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,254</b>
<b>ΠΑΘΗΤΙΚΟ</b>											
ΜΕΤΟΧΙΚΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085
ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΑ											
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,254</b>
<b>ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ</b>											
ΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΔΑΝΕΙΑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΟΙΠΕΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ</b>											
ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΤΡΙΤΟΥΣ	1,000	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΑ ΔΑΝΕΙΑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΠΛΗΡΩΤΕΟΙ ΦΟΡΟΙ	565	565	565	565	565	565	565	565	565	565	563
ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525	1,525	1,521
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ</b>	<b>5,255</b>	<b>4,655</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,255</b>	<b>4,254</b>
<b>CHECK LINE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

18,490

Συσχετισμός στάθμης Υπερχείλισης και Καθαρής Παρούσας Αξίας για τον προσδιορισμό βέλτιστης στάθμης υπερχείλισης.



**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +500,00**

(ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ KWh = 0,088 €)

**ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ**

**8,12 MW**

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

**ΠΕΡΙΠΟΥ 6.500 h/ΕΤΟΣ**

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

**11,673 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €**

**ΕΝΤΟΚΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

**12,434 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €**

<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	<b>11,673 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	<b>0 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ (χιλιάδες €)	<b>3,502</b>	<b>30%</b>
ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ (χιλιάδες €)	<b>8,171</b>	<b>70%</b>
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	<b>22,260,000</b>	<b>KWh</b>
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜ/ΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0267</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟ/ΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0323</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0261</b>	€
ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0.0000</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0007</b>	€

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ

ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΤΙΚΟ ΕΠΙΤΟΚΙΟ	<b>9.50%</b>
<b>NPV ΕΡΓΟΥ (&gt;0) (ΧΙΛΙΑΔΕΣ €)</b>	<b>2,371</b>
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>11.96%</b>
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>16.04%</b>

**ΜΥΗΕ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**
**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ \*10<sup>3</sup> €**
**ΣΤΕΨΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +500,00**

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΠΟΣΟ (€)	1ος ΧΡΟΝΟΣ				2ος ΧΡΟΝΟΣ				2,5ος ΧΡΟΝΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ	
1.	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20										20	
2.	ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	15	15									30	
3.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	4,721		472	472	590	590	590	590	472	472	472	4,721	
4.1	ΣΤΡΟΒΙΛΟΙ - ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	1,190					119	179	298	298	179	119	1,190	
4.2	ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ - ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	2,100					210	315	525	525	315	210	2,100	
4.3	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ - ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ - ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	140					14	21	35	35	21	14	140	
4.4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	420										420	420	
4.	ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	3,850					343	515	858	858	515	763	3,850	
5.	ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	30					5	5	5	5	5	5	30	
6.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50					8	8	8	8	8	8	50	
	<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>8,681</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>487</b>	<b>472</b>	<b>590</b>	<b>946</b>	<b>1,118</b>	<b>1,461</b>	<b>1,343</b>	<b>1,000</b>	<b>1,248</b>	<b>8,681</b>
7.	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΚΑΙ ΓΕ & ΟΕ	2,002		200.2	200.2	200.2	200.2	200.2	200.2	200.2	200.2	200.2	200.2	2,002
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>10,683</b>		<b>215</b>	<b>687</b>	<b>672</b>	<b>790</b>	<b>1,147</b>	<b>1,318</b>	<b>1,661</b>	<b>1,543</b>	<b>1,200</b>	<b>1,449</b>	<b>10,683</b>
8.	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	250			20	20	20	30	30	40	40	25	25	250
9.	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	720				70	90	120	120	120	120	35	45	720
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>11,673</b>		<b>215</b>	<b>707</b>	<b>762</b>	<b>900</b>	<b>1,297</b>	<b>1,468</b>	<b>1,821</b>	<b>1,703</b>	<b>1,260</b>	<b>1,519</b>	<b>11,673</b>

## ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ

(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +500,00

### ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ

ΕΚΦΡΟΣΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ										
			T - 2,5		T - 2				T - 1				
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20											
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30		15	15									
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΙΑΣ	30	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8	8
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	4,721	0	0	501	500	500	500	620	550	550	500	500	500
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΣ	3,850	0	0	0	0	0	670	700	700	700	580	500	
<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>8,681</b>		<b>15</b>	<b>516</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>1,183</b>	<b>1,333</b>	<b>1,263</b>	<b>1,263</b>	<b>1,093</b>	<b>1,013</b>	
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ & Γ. Ε. & Ο. Ε.	2,002	0	202	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>10,683</b>	<b>0</b>	<b>217</b>	<b>716</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>1,383</b>	<b>1,533</b>	<b>1,463</b>	<b>1,463</b>	<b>1,293</b>	<b>1,213</b>	
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	250	0	5	10	15	20	30	35	40	45	30	20	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>10,933</b>	<b>0</b>	<b>222</b>	<b>726</b>	<b>715</b>	<b>720</b>	<b>1,413</b>	<b>1,568</b>	<b>1,503</b>	<b>1,508</b>	<b>1,323</b>	<b>1,233</b>	
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	720		50	70	135	135	120	130	50	30			
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>11,673</b>	<b>20</b>	<b>272</b>	<b>796</b>	<b>850</b>	<b>855</b>	<b>1,533</b>	<b>1,698</b>	<b>1,553</b>	<b>1,538</b>	<b>1,323</b>	<b>1,233</b>	
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ													
<b>ΦΟΡΟΙ (25%)</b>													
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΦΡΟΣΣ ΕΡΓΟΥ</b>			<b>20</b>	<b>272</b>	<b>796</b>	<b>850</b>	<b>855</b>	<b>1,533</b>	<b>1,698</b>	<b>1,553</b>	<b>1,538</b>	<b>1,323</b>	<b>1,233</b>
ΔΑΝΕΙΟ - ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ					0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΕΡΓΟΥ													
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>(ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΠΛΕΟΝ ΧΡΗΜ/ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ)</i>													
			<b>-20</b>	<b>-272</b>	<b>-796</b>	<b>-850</b>	<b>-855</b>	<b>-1,533</b>	<b>-1,698</b>	<b>-1,553</b>	<b>-1,538</b>	<b>-1,323</b>	<b>-1,233</b>
<b>ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ</b>													
<i>(ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ ΜΕΙΟΝ ΕΚΦΡΟΣΣ)</i>													
<b>ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ(WACC)</b>								9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	
<b>ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΣΗΣ</b>								1.095	1.199025	1.31293	1.43766	1.57424	
<b>ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ</b>								-994	-1,422	-2,461	-2,150	-1,624	
<b>ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ</b>													
			<b>NPV<sub>30</sub> =</b>	<b>2,371</b>	<b>*10<sup>3</sup> €</b>								
<b>ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ</b>													
								-1,088	-1,705	-3,232	-3,092	-2,557	
								-326	-512	-970	-928	-767	
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>			<b>IRR<sub>30</sub> =</b>	<b>11.96%</b>									
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>			<b>ROE<sub>30</sub> =</b>	<b>16.04%</b>									



**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΕΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
														<b>550</b>
107	144	175	206	238	321	354	371	388	404	421	421	421	421	284
<b>107</b>	<b>144</b>	<b>175</b>	<b>206</b>	<b>238</b>	<b>321</b>	<b>354</b>	<b>371</b>	<b>388</b>	<b>404</b>	<b>421</b>	<b>421</b>	<b>421</b>	<b>421</b>	<b>834</b>
<b>1,810</b>	<b>1,865</b>	<b>1,922</b>	<b>1,981</b>	<b>2,041</b>	<b>2,103</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>2,169</b>	<b>1,619</b>
<b>1,703</b>	<b>1,721</b>	<b>1,747</b>	<b>1,774</b>	<b>1,803</b>	<b>1,782</b>	<b>1,815</b>	<b>1,798</b>	<b>1,782</b>	<b>1,765</b>	<b>1,748</b>	<b>1,748</b>	<b>1,748</b>	<b>1,748</b>	<b>786</b>
9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%
1.72379	1.88755	2.06687	2.26322	2.47823	2.71366	2.97146	3.25375	3.56285	3.90132	4.27195	4.67778	5.12217	5.60878	6.14161
988	912	845	784	728	657	611	553	500	452	409	374	341	312	128
1,703	1,721	1,747	1,774	1,803	1,782	1,815	1,798	1,782	1,765	1,748	1,748	1,748	1,748	786
290	388	472	557	643	866	956	1,001	1,047	1,092	1,137	1,137	1,137	1,137	766



**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +504,00**

(ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ KWh = 0,088 €)

<b>ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ</b>	<b>11,07 MW</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΠΟΥ 6.700 h/ΕΤΟΣ</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>17,310 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>
<b>ΕΝΤΟΚΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>18,480 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>

<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	<b>17,310 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	<b>0 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ (χιλιάδες €)	<b>5,193</b>	<b>30%</b>
ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ (χιλιάδες €)	<b>12,117</b>	<b>70%</b>
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	<b>29,550,000</b>	<b>KWh</b>
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜ/ΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0266</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟ/ΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0328</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0261</b>	€
ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0.0000</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0005</b>	€
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ	
ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ	
ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΤΙΚΟ ΕΠΙΤΟΚΙΟ	<b>9.50%</b>	
<b>NPV ΕΡΓΟΥ (&gt;0) (ΧΙΛΙΑΔΕΣ €)</b>	<b>2,074</b>	
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>10.96%</b>	
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>14.31%</b>	

**ΜΥΗΕ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ \*10<sup>3</sup> €**

**ΣΤΕΨΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +504,00**

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΠΟΣΟ (€)	1ος ΧΡΟΝΟΣ				2ος ΧΡΟΝΟΣ				2,5ος ΧΡΟΝΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ	
1.	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20										20	
2.	ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	15	15									30	
3.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,451		645	645	806	806	806	806	645	645	645	6,451	
4.1	ΣΤΡΟΒΙΛΟΙ - ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	1,650					165	248	413	413	248	165	1,650	
4.2	ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ - ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	2,900					290	435	725	725	435	290	2,900	
4.3	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ - ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ - ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	200					20	30	50	50	30	20	200	
4.4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	520										520	520	
4.	ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	5,270					475	713	1,188	1,188	713	995	5,270	
5.	ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	30					5	5	5	5	5	5	30	
6.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50					8	8	8	8	8	8	50	
	<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>11,831</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>660</b>	<b>806</b>	<b>1,295</b>	<b>1,532</b>	<b>2,007</b>	<b>1,846</b>	<b>1,371</b>	<b>1,653</b>	<b>11,831</b>	
7.	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΚΑΙ ΓΕ & ΟΕ	3,335		333.5	333.5	333.5	333.5	333.5	333.5	333.5	333.5	333.5	3,335	
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>15,166</b>		<b>349</b>	<b>994</b>	<b>979</b>	<b>1,140</b>	<b>1,628</b>	<b>1,866</b>	<b>2,341</b>	<b>2,179</b>	<b>1,704</b>	<b>1,987</b>	<b>15,166</b>
8.	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	300		30	30	30	30	30	30	30	30	30	300	
9.	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,824		182.4	182.4	182.4	182.4	182.4	182.4	182.4	182.4	182.4	1,824	
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>17,310</b>		<b>561</b>	<b>1,206</b>	<b>1,191</b>	<b>1,352</b>	<b>1,841</b>	<b>2,078</b>	<b>2,553</b>	<b>2,392</b>	<b>1,917</b>	<b>2,199</b>	<b>17,310</b>

## ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ

(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +504,00

### ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ

ΕΚΡΟΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ										
			T - 2,5		T - 2				T - 1				
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20											
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30		15	15									
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΙΑΣ	30	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8	8
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	6,451	0	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645	645
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΣ	5,270	0	0	0	0	0	878	878	878	878	878	878	878
<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>11,831</b>	<b>0</b>	<b>660</b>	<b>660</b>	<b>645</b>	<b>645</b>	<b>1,537</b>	<b>1,537</b>	<b>1,537</b>	<b>1,537</b>	<b>1,537</b>	<b>1,537</b>	<b>1,537</b>
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ & Γ. Ε. & Ο. Ε.	3,335	0	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>15,166</b>	<b>0</b>	<b>994</b>	<b>994</b>	<b>979</b>	<b>979</b>	<b>1,870</b>	<b>1,870</b>	<b>1,870</b>	<b>1,870</b>	<b>1,870</b>	<b>1,870</b>	<b>1,870</b>
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	300	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>15,466</b>	<b>0</b>	<b>1,024</b>	<b>1,024</b>	<b>1,009</b>	<b>1,009</b>	<b>1,900</b>	<b>1,900</b>	<b>1,900</b>	<b>1,900</b>	<b>1,900</b>	<b>1,900</b>	<b>1,900</b>
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	1,824		182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>17,310</b>	<b>20</b>	<b>1,206</b>	<b>1,206</b>	<b>1,191</b>	<b>1,191</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ													
<b>ΦΟΡΟΙ (25%)</b>													
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΚΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ</b>			<b>20</b>	<b>1,206</b>	<b>1,206</b>	<b>1,191</b>	<b>1,191</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>	<b>2,083</b>
ΔΑΝΕΙΟ - ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ					0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΕΡΓΟΥ													
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>(ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΠΛΕΟΝ ΧΡΗΜ/ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ)</i>													
<b>ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ</b>			<b>-20</b>	<b>-1,206</b>	<b>-1,206</b>	<b>-1,191</b>	<b>-1,191</b>	<b>-2,083</b>	<b>-2,083</b>	<b>-2,083</b>	<b>-2,083</b>	<b>-2,083</b>	<b>-2,083</b>
<i>(ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ ΜΕΙΟΝ ΕΚΚΡΟΩΝ)</i>									<b>-2,432</b>	<b>-2,382</b>	<b>-4,165</b>	<b>-4,165</b>	<b>-4,165</b>
<b>ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ(WACC)</b>									9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%
<b>ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΣΗΣ</b>									1.095	1.199025	1.31293	1.43766	1.57424
<b>ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ</b>									-2,221	-1,987	-3,173	-2,897	-2,646
<b>ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ</b>													
<b>NPV<sub>30</sub> =</b>													
<b>ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ</b>									-2,432	-2,382	-4,165	-4,165	-4,165
									-730	-715	-1,250	-1,250	-1,250
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>													
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>													

$$NPV_{30} = 2,074 * 10^3 \text{ €}$$

$$IRR_{30} = 10.96\%$$

$$ROE_{30} = 14.31\%$$

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΕΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
														<b>550</b>
99	158	202	246	291	411	458	482	507	532	557	557	557	557	420
<b>99</b>	<b>158</b>	<b>202</b>	<b>246</b>	<b>291</b>	<b>411</b>	<b>458</b>	<b>482</b>	<b>507</b>	<b>532</b>	<b>557</b>	<b>557</b>	<b>557</b>	<b>557</b>	<b>970</b>
<b>2,430</b>	<b>2,504</b>	<b>2,580</b>	<b>2,658</b>	<b>2,739</b>	<b>2,822</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,910</b>	<b>2,360</b>
<b>2,331</b>	<b>2,346</b>	<b>2,378</b>	<b>2,412</b>	<b>2,448</b>	<b>2,412</b>	<b>2,453</b>	<b>2,428</b>	<b>2,403</b>	<b>2,378</b>	<b>2,353</b>	<b>2,353</b>	<b>2,353</b>	<b>2,353</b>	<b>1,390</b>
9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%
1.72379	1.88755	2.06687	2.26322	2.47823	2.71366	2.97146	3.25375	3.56285	3.90132	4.27195	4.67778	5.12217	5.60878	6.14161
1,352	1,243	1,151	1,066	988	889	825	746	674	610	551	503	459	420	226
2,331	2,346	2,378	2,412	2,448	2,412	2,453	2,428	2,403	2,378	2,353	2,353	2,353	2,353	1,390
268	426	545	665	787	1,109	1,235	1,303	1,370	1,437	1,504	1,504	1,504	1,504	1,133



**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
**ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +506,00**

(ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ KWh = 0,088 €)

<b>ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ</b>	<b>12,50 MW</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</b>	<b>ΠΕΡΙΠΟΥ 6.700 h/ΕΤΟΣ</b>
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>21,186 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>
<b>ΕΝΤΟΚΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>22,634 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>

<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	<b>21,186 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	<b>0 ΧΙΛΙΑΔΕΣ €</b>	
ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ (χιλιάδες €)	<b>6,356</b>	<b>30%</b>
ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ (χιλιάδες €)	<b>14,830</b>	<b>70%</b>
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	<b>33,120,000</b>	<b>KWh</b>
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΜ/ΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0276</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΜΕ ΧΡΗΜΑΤΟ/ΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ)	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0344</b>	€
ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0271</b>	€
ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	<b>0.0000</b>	€
<b>ΜΕΣΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (€/KWh)</b>	<b>0.0005</b>	€
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ	
ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	0 €/ΕΤΗΣΙΩΣ	
ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΤΙΚΟ ΕΠΙΤΟΚΙΟ	<b>9.50%</b>	
<b>NPV ΕΡΓΟΥ (&gt;0) (ΧΙΛΙΑΔΕΣ €)</b>	<b>1,252</b>	
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>10.22%</b>	
<b>ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ</b>	<b>12.95%</b>	



**ΜΥΗΕ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**
**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ \*10<sup>3</sup> €**
**ΣΤΕΨΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +506,00**

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΠΟΣΟ (€)	1ος ΧΡΟΝΟΣ				2ος ΧΡΟΝΟΣ				2,5ος ΧΡΟΝΟΣ		ΣΥΝΟΛΟ	
1.	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20											20
2.	ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30	15	15										30
3.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	8,232		823	823	1,029	1,029	1,029	1,029	823	823	823		8,232
4.1	ΣΤΡΟΒΙΛΟΙ - ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	1,850					185	278	463	463	278	185		1,850
4.2	ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ - ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	3,250					325	488	813	813	488	325		3,250
4.3	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ - ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ - ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	220					22	33	55	55	33	22		220
4.4	ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	600										600		600
4.	ΚΥΡΙΟΣ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	5,920					532	798	1,330	1,330	798	1,132		5,920
5.	ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	30					5	5	5	5	5	5		30
6.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50					8	8	8	8	8	8		50
	<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>14,262</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>838</b>	<b>823</b>	<b>1,029</b>	<b>1,574</b>	<b>1,840</b>	<b>2,372</b>	<b>2,167</b>	<b>1,635</b>	<b>1,969</b>	<b>14,262</b>
7.	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΚΑΙ ΓΕ & ΟΕ	4,020		402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	4,020
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>18,282</b>		<b>417</b>	<b>1,240</b>	<b>1,225</b>	<b>1,431</b>	<b>1,976</b>	<b>2,242</b>	<b>2,774</b>	<b>2,569</b>	<b>2,037</b>	<b>2,371</b>	<b>18,282</b>
8.	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	350		35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	350
9.	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	2,534		253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	253.4	2,534
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>21,186</b>		<b>705</b>	<b>1,529</b>	<b>1,514</b>	<b>1,719</b>	<b>2,265</b>	<b>2,531</b>	<b>3,063</b>	<b>2,857</b>	<b>2,325</b>	<b>2,659</b>	<b>21,186</b>

## ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ

(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΣΤΑΘΜΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗΣ +506,00

### ΧΡΗΜΑΤΟΡΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ

ΕΚΡΟΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ	ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ										
			T - 2,5		T - 2				T - 1				
ΑΡΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΓΟΥ	20	20											
ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΕΙΣ	30		15	15									
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΠΟΪΙΑΣ	30	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	50	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8	8
ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	8,232	0	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823	823
Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΣ	5,920	0	0	0	0	0	987	987	987	987	987	987	987
<b>ΑΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>14,262</b>	<b>0</b>	<b>838</b>	<b>838</b>	<b>823</b>	<b>823</b>	<b>1,823</b>	<b>1,823</b>	<b>1,823</b>	<b>1,823</b>	<b>1,823</b>	<b>1,823</b>	<b>1,823</b>
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ & Γ. Ε. & Ο. Ε.	4,020	0	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402	402
<b>ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>18,282</b>	<b>0</b>	<b>1,240</b>	<b>1,240</b>	<b>1,225</b>	<b>1,225</b>	<b>2,225</b>	<b>2,225</b>	<b>2,225</b>	<b>2,225</b>	<b>2,225</b>	<b>2,225</b>	<b>2,225</b>
ΜΕΛΕΤΗ - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	350	0	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>18,632</b>	<b>0</b>	<b>1,275</b>	<b>1,275</b>	<b>1,260</b>	<b>1,260</b>	<b>2,260</b>	<b>2,260</b>	<b>2,260</b>	<b>2,260</b>	<b>2,260</b>	<b>2,260</b>	<b>2,260</b>
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	2,534		253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>21,186</b>	<b>20</b>	<b>1,529</b>	<b>1,529</b>	<b>1,514</b>	<b>1,514</b>	<b>2,514</b>	<b>2,514</b>	<b>2,514</b>	<b>2,514</b>	<b>2,514</b>	<b>2,514</b>	<b>2,514</b>
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ													

ΦΟΡΟΙ (25%)

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΚΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ** 20 1,529 1,529 1,514 1,514 2,514 2,514 2,514 2,514 2,514 2,514 2,514

ΔΑΝΕΙΟ - ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΕΡΓΟΥ

**ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ** 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

(ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ ΠΛΕΟΝ ΧΡΗΜ/ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΞΟΔΑ

ΚΑΙ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ)

-20 -1,529 -1,529 -1,514 -1,514 -2,514 -2,514 -2,514 -2,514 -2,514 -2,514

**ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ**

(ΣΥΝΟΛΟ ΕΙΣΡΟΩΝ ΜΕΙΟΝ ΕΚΚΡΟΩΝ)

ΜΕΣΟΣΤΑΘΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ(WACC) 9.50% 9.50% 9.50% 9.50% 9.50%

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΠΡΟΕΞΟΦΛΗΣΗΣ 1.095 1.199025 1.31293 1.43766 1.57424

ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ -2,810 -2,525 -3,829 -3,497 -3,193

ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ

$$NPV_{30} = \boxed{1,252} * 10^3 \text{ €}$$

ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΡΓΟΥ

ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ

-3,077 -3,027 -5,027 -5,027 -5,027

-923 -908 -1,508 -1,508 -1,508

ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

$$IRR_{30} = \boxed{10.22\%}$$

ΒΑΘΜΟΣ ΕΣΩΤ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ

$$ROE_{30} = \boxed{12.95\%}$$

**ΜΙΚΡΟ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΣΤΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ**  
(ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ EURO)

ΕΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
														<b>550</b>
65	138	190	242	295	439	494	525	555	586	616	616	616	616	479
<b>65</b>	<b>138</b>	<b>190</b>	<b>242</b>	<b>295</b>	<b>439</b>	<b>494</b>	<b>525</b>	<b>555</b>	<b>586</b>	<b>616</b>	<b>616</b>	<b>616</b>	<b>616</b>	<b>1,029</b>
<b>2,733</b>	<b>2,816</b>	<b>2,902</b>	<b>2,990</b>	<b>3,081</b>	<b>3,174</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>3,272</b>	<b>2,722</b>
<b>2,668</b>	<b>2,678</b>	<b>2,712</b>	<b>2,748</b>	<b>2,785</b>	<b>2,735</b>	<b>2,778</b>	<b>2,748</b>	<b>2,717</b>	<b>2,687</b>	<b>2,656</b>	<b>2,656</b>	<b>2,656</b>	<b>2,656</b>	<b>1,694</b>
9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%	9.50%
1.72379	1.88755	2.06687	2.26322	2.47823	2.71366	2.97146	3.25375	3.56285	3.90132	4.27195	4.67778	5.12217	5.60878	6.14161
1,548	1,419	1,312	1,214	1,124	1,008	935	844	763	689	622	568	519	474	276
2,668	2,678	2,712	2,748	2,785	2,735	2,778	2,748	2,717	2,687	2,656	2,656	2,656	2,656	1,694
176	372	512	654	798	1,186	1,335	1,417	1,499	1,582	1,664	1,664	1,664	1,664	1,293

