



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Παραγωγή και Διαχείριση Ενέργειας»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Πρόβλεψη Ζήτησης Ενέργειας Κρήτης»

Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή

Δημήτριου Ν. Περονικολή

Επιβλέπων

Παντελής Κάπρος, Καθηγητής, Τμήματος Ηλεκτρολόγων
Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Αθήνα, Φεβρουάριος 2016

.....
Δημήτριος Ν. Περονικολής

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Δημήτριος Περονικολής 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Πρόβλεψη Ζήτησης Ενέργειας Κρήτης

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: Δημήτριος Ν. Περονικολής

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Παντελής Κάπρος, Καθηγητής, Σχολής Ηλεκτρολόγων
Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ: 2015-2016

Σύνοψη

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας για το νησί της Κρήτης, την περίοδο 2015-2050 στα πλαίσια ενός γενικού ενεργειακού σχεδιασμού του νησιού. Η πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας αποτελεί το πρώτο βήμα του ενεργειακού σχεδιασμού και διεξάγεται με τη χρήση ενεργειακών δεικτών και οικονομετρικών μοντέλων κατά τομέα οικονομίας της Κρήτης, Τριτογενή, Βιομηχανία, Οικιακό, και τομέα Μεταφορών. Οι βασικές εξωγενείς παράμετροι που χρησιμοποιούνται στη μελέτη αντλήθηκαν από το σενάριο αναφοράς της Ελλάδας για την περίοδο 2015-2050 του εργαστηρίου E3MLab.

Σαν πρώτο βήμα, η μελέτη χρησιμοποίησε δεδομένα ζήτησης ενέργειας κατά τομέα και κατά χρήση της Κρήτης του έτους βάσης 2013. Οι μακροοικονομικές και δημογραφικές προβλέψεις περιλαμβάνουν το ΑΕΠ, την Προστιθέμενη αξία, την Καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών και το Πληθυσμό. Οι δείκτες Ενεργειακής Έντασης και Ενεργειακής Απόδοσης προβάλλονται έτσι ώστε να προσομοιώνουν την εξέλιξη της τα ζήτησης ενέργειας. Προβάλλοντας το μερίδιο καυσίμων κατά κατηγορία, προβάλλεται και το μίγμα καυσίμων κατά τομέα. Η μεθοδολογία πρόβλεψης επαναλαμβάνεται για διάφορα σενάρια. Τα μεγέθη που προβλήθηκαν απεικονίζουν τις προβλέψεις για την ζήτηση ενέργειας του μέλλοντος κατά τομέα. Τέλος, οι προβλέψεις λαμβάνουν υπόψη τους ένα εύρος διακύμανσης.

Λέξεις Κλειδιά: Πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας, ενεργειακός σχεδιασμός, ενεργειακή ένταση, ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας, οικονομετρικό μοντέλο

POST-GRADUATE

Forecast of Crete's Energy Demand

THESIS:

STUDENT:

Dimitrios N. Peronikolis

SUPERVISOR:

**Pantelis Capros, Professor, School of Electrical
and Computer Engineer**

ACADEMIC YEAR:

2015-2016

Abstract

The aim of this study is forecasting of energy demand in the island of Crete, during the period 2015-2050 as part of a general energy planning exercise for the island. Projecting energy demand into the future is the first step of this exercise and is conducted through the use of energy indicators and econometric models for each sector of Crete's economy, namely Tertiary, Industry, Residential and Transport. The basic exogenous parameters used in the study were derived from E3MLab's Reference Scenario for Greece available for the period 2015-2050.

As a first step, the study has used data about current energy demand by sector and by use for Crete and for the year 2013. The macroeconomic and demographic projection includes GDP, Value Added of Industry, Private Consumption of households and Population. The energy intensity indicators and energy efficiency ratios were projected in order to calculate energy demand evolution. By also projecting fuel shares by demand category, the fuel mix by sector was also projected. The projection exercise was repeated for a number of scenarios. The projection figures have been evaluated to derive insights about future energy demand by sector. Finally, the projections have been assessed to determine a range of possible variation.

Keywords: Energy demand forecast, energy planning, energy intensity, energy demand elasticity, econometric model

Περίληψη

Η Κρήτη αποτελούσε και αποτελεί ιδιαίτερη ενεργειακά περίπτωση λόγω του μεγέθους, της ανάπτυξης, της θέσης και του μεγάλου δυναμικού ΑΠΕ αλλά και τον πιθανών υδρογονανθράκων της ευρύτερης περιοχής. Για το λόγο αυτό ο ενεργειακός σχεδιασμός της κρίνεται απαραίτητος. Ένας πλήρης ενεργειακός σχεδιασμός, ο οποίος θα τεκμηριώνει το μελλοντικό ενεργειακό προγραμματισμό θα συμβάλλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη της περιφέρειας της Κρήτης. Πρωτεύον βήμα για τον ενεργειακό σχεδιασμό της Κρήτης αποτελεί η πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας, έως το 2050, η οποία αποτελεί και το αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

Στα πλαίσια της παρούσας μεταπτυχιακής, η μεθοδολογία πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050 γίνεται για κάθε τομέα της Κρήτης ξεχωριστά και βασίζεται στις προβλέψεις του σεναρίου αναφοράς για την Ελλάδα (Οκτώβριος 2015) του εργαστηρίου E3MLab από όπου αντλήθηκαν οι βασικοί εξωγενείς παράμετροι. Πιο συγκεκριμένα αναλύονται οι τομείς της Κρήτης, Τριτογενής (που περιλαμβάνει και τον αγροτικό τομέα), Βιομηχανικός, Οικιακός και ο τομέας των Μεταφορών. Η μεθοδολογία βασίζεται στη χρήση ενεργειακών δεικτών και οικονομικών υποδειγμάτων που λαμβάνουν ως παραμέτρους ενεργειακά, μακροοικονομικά και δημογραφικά μεγέθη που αναλύονται στο 2ο κεφάλαιο που αποτελεί το θεωρητικό πλαίσιο.

Στο 3ο κεφάλαιο γίνεται η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της Κρήτης όσον αφορά τις ενεργειακές καταναλώσεις κατά τομέα, κατά καύσιμο και κατά χρήση για το έτος βάσης 2013. Τα δεδομένα αυτά θα αποτελέσουν τη βάση προβολής της ζήτησης στο μέλλον. Γίνεται αποτύπωση της ζήτησης τελικής και ωφέλιμης ενέργειας ενώ εξάγεται η ενεργειακή απόδοση κάθε τομέα.

Όπως αναφέρθηκε βασικές παράμετροι της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας της Κρήτης αποτελούν τα μακροοικονομικά και δημογραφικά της μεγέθη. Στο κεφάλαιο 4ο θεμελιώνεται το μακροοικονομικό και δημογραφικό σενάριο βάση του οποίου γίνεται προβολή των απαραίτητων μακροοικονομικών και δημογραφικών δεδομένων, της Κρήτης, στο μέλλον. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται προβολή, για την περίοδο 2015-2050, της προστιθέμενης αξίας του τριτογενή και του βιομηχανικού τομέα, του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος και της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών της Κρήτης. Η προβολή των μακροοικονομικών δεδομένων βασίζεται στους ρυθμούς εξέλιξης των αντίστοιχων μεγεθών για το ίδιο διάστημα για την Ελλάδα στο σενάριο αναφοράς. Για τον τριτογενή τομέα της Κρήτης υιοθετούνται μεγαλύτεροι ρυθμοί αύξησης της προστιθέμενης αξίας, σε σχέση με τους αντίστοιχους του τριτογενή τομέα της Ελλάδας καθώς λαμβάνονται υπόψη οι προοπτικές της Κρήτης στον κλάδο του τουρισμού αλλά και στον αγροτικό τομέα. Παράλληλα προβάλλεται στην ίδια περίοδο ο πληθυσμός της Κρήτης.

Με δεδομένα τα μακροοικονομικά και δημογραφικά μεγέθη της Κρήτης για το διάστημα που μελετάται προσδιορίζονται οι απαραίτητοι ενεργειακοί δείκτες στο 5ο κεφάλαιο. Η ενεργειακή ένταση, που ορίζεται ως ο λόγος της ζητούμενης ενέργειας προς το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος και η ενεργειακή απόδοση που ορίζεται ως ο λόγος της ωφέλιμης προς την τελική ζήτηση ενέργειας. Οι δείκτες αυτοί αποτυπώνονται για το έτος βάσης και εν συνεχεία προβάλλονται στο διάστημα που μελετάται. Η προβολή τους στο μέλλον βασίζεται στους αντίστοιχους ρυθμούς εξέλιξης των ενεργειακών δεικτών της Ελλάδας για το ίδιο διάστημα. Στο υπόλοιπο του κεφαλαίου γίνεται για κάθε τομέα ξεχωριστά περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την τελική πρόβλεψη ζητούμενης ενέργειας σε κάθε εξεταζόμενο σενάριο. Τα αποτελέσματα αποτυπώνονται και σχολιάζονται ώστε να εξαχθούν τα απαραίτητα συμπεράσματα. Στο διάστημα 2015-2020 παρατηρείται αύξηση στη ζητούμενη ενέργεια της Κρήτης σε όλους τους τομείς. Στο διάστημα 2020-2030, η ζήτηση ενέργειας οριακά παραμένει αμετάβλητη. Η μειωτική τάση της ενεργειακής έντασης αντιβαίνει στην ανάπτυξη της οικονομίας της Κρήτης με αποτέλεσμα η ζήτηση τελικής ενέργειας να μην αυξάνεται. Η τάση αυτή της ενεργειακής έντασης αντανακλά το μίγμα πολιτικών που υιοθετούνται την αμέσως προηγούμενη περίοδο και στοχεύουν στην ενεργειακή εξοικονόμηση, παράλληλα με την βελτίωση της τεχνολογίας προς αυτήν την κατεύθυνση. Την περίοδο 2030-2050, η ζήτηση ενέργειας συνεχίζει να αυξάνεται με μεγαλύτερους ρυθμούς καθώς στο διάστημα εκείνο δεν αναμένονται περεταίρω μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. Όσον αφορά το μίγμα καυσίμων για το διάστημα πρόβλεψης, συνολικά παρατηρείται σταθερή ζήτηση των πετρελαϊκών προϊόντων και αύξηση του μεριδίου των υπολοίπων καυσίμων (ηλεκτρισμός, βιομάζα, ηλιοθερμία) ως αποτέλεσμα της τάσης προς απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Ο τομέας των μεταφορών κυριαρχείται σε όλο το διάστημα πρόβλεψης από τα πετρελαϊκά προϊόντα ενώ στους υπόλοιπους τομείς κυριαρχεί ο ηλεκτρισμός και για τα πετρελαϊκά προϊόντα προβλέπεται σταθερή μείωση έως το 2050.

Στο 6ο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα με στόχο τον υπολογισμό της ελαστικότητας ζήτησης ενέργειας και την ερμηνεία αυτής ως μεθοδολογικό εργαλείο πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας. Αρχικά αναλύεται η μαθηματική

σχέση της ελαστικότητας ζήτησης ενέργειας και της ενεργειακής έντασης. Προσδιορίζεται η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας κάθε τομέα (πλην του τομέα των μεταφορών) ως προς το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος που αφορά τον τομέα και παρατηρείται έντονη διακύμανση της. Ιδιαίτερα, το διάστημα 2020-2030 όπου η μειωμένη ενεργειακή ένταση δίνει μια σταθερή εικόνα στη ζήτηση ενέργειας, οι ελαστικότητα ζήτησης είναι σχεδόν μηδενική ή οριακά αρνητική στους επιμέρους τομείς. Στην περίοδο 2030-2050 η ελαστικότητα είναι μεγαλύτερη αλλά παραμένει σταθερά μικρότερη της μονάδας.

Τέλος στο 7ο κεφάλαιο καταγράφεται η σύνοψη της μελέτης και τα απαραίτητα εξαγόμενα συμπεράσματα ενώ παρουσιάζονται και οι μελλοντικές προεκτάσεις που δημιουργούνται με το πέρας της παρούσας μελέτης.

Summary

Crete has always been a special case, regarding energy planning, due to its size, growth and position as an island and also, due to RES capacity and the possible hydrocarbon potential of the region. For those reasons, energy planning of Crete is necessary. This general energy plan, will build the future energy schedule and will critically contribute to Crete's development. The aim of this study is forecasting the energy demand up to 2050, which is the first step, of this energy planning.

The aim of this study is forecasting of energy demand in the island of Crete, during the period 2015-2050 as part of a general energy planning exercise for the island. The basic exogenous parameters used in the study were derived from E3MLab's Reference Scenario for Greece available for the period 2015-2050.

More specifically the sectors of Crete being analyzed are Tertiary (including Agriculture), Industry, Residential and Transport. The methodology, being followed, is based on the use of energy indicators and econometric models that include as parameters energy, macroeconomic and demographic figures being analyzed in the 2nd chapter, formatting the theoretical framework.

In the 3rd chapter the current status, of the year 2013, regarding energy demand by sector and by fuel is recorded. These data form the basis of projection of energy demand in the future. Also the final and useful energy demand among with energy efficiency that is exported are presented.

As mentioned, the basic parameters of the methodology being used for the energy demand of Crete are the macroeconomic and demographic data. In the 4th chapter, the macroeconomic and demographic scenario of Crete is formatted, and based on this scenario the macroeconomic and demographic data are projected in the future. More specifically, for the period 2015-2050, Value Added, of sectors Tertiary and Industry, Crete's Gross Domestic Product (GDP) and the Household income are projected. Considering the Tertiary sector, the growth rates being adopted, are greater compared to the corresponding sectors of Greece as a result of the prospective of Crete's economy in Tourism and Agriculture. In addition, the islands population is projected for the same period.

Given the macroeconomic and demographic data of Crete, for the period being studied, the necessary energy indicators are projected in the 5th chapter. The energy intensity indicator is defined as the ratio of energy demand to the respective macroeconomic figure and the energy efficiency indicator is defined as the ratio of useful energy demand to final energy demand. The projection exercise was repeated for a number of scenarios. Their projection in the future is based on the corresponding growth rates of energy indicators prospective of Greece in the same period. In the rest of the chapter, the energy demand forecast methodology is being analyzed for each sector separately. The results are presented and commented in order to come up with the necessary conclusion.

During the period 2015-2020, an increase in the energy demand is observed in every sector. In the period 2020-2030, the level of energy demand is almost constant. The decreasing trend of energy intensity is opposed to the economic growth of Crete which results in constant final energy demand. This trend of energy intensity reflects the mix of policies which were adopted and applied the previous period and target to energy saving in addition to the technology improvement towards this direction. In the period 2030-2050, energy demand goes on increasing by greater rates as during that period no additional policy measures are expected towards energy saving. Regarding the fuel mix, in the period being studied, in total scope, oil demand is estimated to be constant while the rest of the fuels (Biomass, Electricity and Solar thermal) increase their share as a result of the decarbonization trend. The transport sector is dominated, in the period being studied, with diesel oil and gasoline while in the rest of the sector electricity is the dominant fuel and the oil demand is estimated to decrease constantly up until 2050. Finally, the projections have been assessed to determine a range of possible variation.

In the 6th chapter the results are being analyzed in order to estimate the energy demand elasticity and its interpretation as a methodological tool, for energy demand forecast. At first, the mathematical approach of the energy intensity indicator and the energy demand elasticity is presented. Secondly, the energy demand elasticity is estimated for each sector (excluding transport). During the period 2020-2030 while the decreasing energy intensity gives a result of constant level of energy demand, energy demand elasticity is negative or almost zero. During the period 2030-2050 energy demand elasticity is greater than the previous periods but still gets lower than 1, prices.

Finally in the 7th chapter is the general summary of the study where all the derived conclusions and the future prospects that this study creates, are presented.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή μεθοδολογίας πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας της Κρήτης στα πλαίσια του ευρύτερου ενεργειακού σχεδιασμού της για την περίοδο 2015-2050.

Η εργασία εκπονήθηκε το έτος 2015 στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος ‘Ενεργειακός Σχεδιασμός Κρήτης’ υπό την επίβλεψη του κ. Παντελή Κάπρου καθηγητή του Εθνικού Μετσόβιο Πολυτεχνείου της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών στον οποίο οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για τη δυνατότητα, που μου παρείχε, να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον ερευνητικό θέμα. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Ν. Χατζηαργυρίου και τον Αναπλ. Καθηγητή κ. Σ.Παπαθανασίου για την τιμή που μου έκαναν να συμμετάσχουν στην επιτροπή εξέτασης της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον επιστημονικό συνεργάτη κ. Κ.Ντελκή για την διαρκή και πολύτιμη καθοδήγηση που μου παρείχε και κυρίως για τις γνώσεις, τον τρόπο σκέψης και την μεθοδικότητα που μου μετέδωσε στο πεδίο της ενέργειας και της οικονομίας.

Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μ. Ασλάνογλου, τον κ. Μ. Παπαδόπουλο, τον κ. Γ. Καμάρα, την ερευνητική ομάδα, για την εποικοδομητική συνεργασία μας σε όλο αυτό το διάστημα αλλά και όλα τα μέλη του εργαστηρίου Ενέργειας Οικονομίας και Περιβάλλοντος του ΕΜΠ για τη στήριξη τους.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Βασίλη και τον Αποστόλη για την συνεργασία και τις όμορφες στιγμές που ζήσαμε στη διάρκεια των μεταπτυχιακών μας σπουδών, την Κλειώ που είναι πάντα δίπλα μου τα τελευταία χρόνια και τους γονείς μου που με στηρίζουν με κάθε τρόπο σε όλη τη σταδιοδρομία μου.

Δημήτριος Περονικολής
Φεβρουάριος 2016

Στον τόπο μου, την Κρήτη,

*Με την ελπίδα ότι συνέβαλα τα μέγιστα,
για ένα βιώσιμο και υγιές ενεργειακό μέλλον*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	12
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 18	
2.1 Μηχανισμός διαμόρφωσης της ζήτησης ενέργειας	18
2.1.1 Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας	18
2.1.2 Η ζήτηση τελικής ενέργειας.....	19
2.1.3 Οι επιλογές στο μηχανισμό ζήτησης	19
2.1.4 Χρονική διαδοχή επιλογών	20
2.1.5 Χρήση ενέργειας.....	20
2.2 Πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας	21
2.2.1 Σημασία για την προσφορά ενέργειας.....	22
2.2.2 Σημασία για την οικονομική ανάπτυξη	22
2.2.3 Διαφορά μεταξύ πολιτικής προσφοράς και ζήτησης.....	22
2.2.4 Ενέργεια και κοινωνία	23
2.3 Μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας.....	23
2.3.1 Απλές Προσεγγίσεις	23
2.3.2 Σύνθετες Προσεγγίσεις.....	25
2.3.3 Οικονομετρική Προσέγγιση.....	25
2.3.4 Άλλες ταξινομήσεις	26
3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ–ΖΗΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΤΟΥΣ ΒΑΣΗΣ.....	27
3.1 Τριτογενής Τομέας	27
3.2 Οικιακός Τομέας	28
3.3 Βιομηχανικός Τομέας.....	30
3.4 Τομέας Μεταφορών.....	31
3.5 Κρήτη	32
4 ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΑΙ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ	35
4.1 Μακροοικονομικό Σενάριο	35
4.1.1 Μακροοικονομικά δεδομένα έτους βάσης.....	35
4.1.2 Ρυθμοί εξέλιξης μακροοικονομικών δεδομένων σεναρίου αναφοράς Ελλάδας	35
4.1.3 Προστιθέμενη Αξία Τριτογενή Τομέα Κρήτης	36
4.1.4 Προστιθέμενη αξία βιομηχανικού τομέα Κρήτης	38
4.1.5 Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν Κρήτης.....	39
4.1.6 Καταναλωτική δαπάνη νοικοκυριών Κρήτης	40
4.2 Δημογραφικό Σενάριο.....	42

5	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ	43
5.1	Ενεργειακοί Δείκτες	43
5.1.1	Ενεργειακή Ένταση	44
5.1.2	Ενεργειακή Απόδοση.....	53
5.2	Σενάρια Ζήτησης Ενέργειας Κρήτης.....	55
5.2.1	Σενάριο Αναφοράς	56
5.2.2	Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φυσικού Αερίου (με διασύνδεση).....	73
5.2.3	Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φυσικού Αερίου (Χωρίς Διασύνδεση).....	76
5.2.4	Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος)	80
5.2.5	Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη Χρήση ΑΠΕ).....	80
5.2.6	Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση Από Ορυκτά καύσιμα).....	83
6	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΥ	89
6.1	Σχέση ελαστικότητας και ενεργειακής έντασης	89
6.2	Ανάλυση αποτελεσμάτων Κρήτης.....	90
6.2.1	Τριτογενής τομέας.....	91
6.2.2	Βιομηχανικός τομέας.....	93
6.2.3	Οικιακός Τομέας.....	95
6.3	Ανάλυση αποτελεσμάτων Ελλάδας	97
6.3.1	Τριτογενής τομέας.....	97
6.3.2	Βιομηχανικός τομέας.....	99
6.3.3	Οικιακός τομέας	101
6.4	Σχολιασμός μεθόδου πρόβλεψης.....	103
6.4.1	Ερμηνεία ενεργειακής έντασης στο μοντέλο.....	103
6.4.2	Η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας.....	103
7	ΕΠΙΛΟΓΟΣ	105
7.1	Σύνοψη	105
7.2	Συμπεράσματα	105
7.3	Μελλοντικές Προεκτάσεις	108
8	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	109
9	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	110
9.1	Παράρτημα Α: Μακροοικονομικά ιστορικά στοιχεία Κρήτης-Ελλάδας	110
9.2	Παράρτημα Β: Αναλυτικά αποτελέσματα Κρήτης	112
9.3	Παράρτημα Γ: Δεδομένα Σεναρίου Αναφοράς Ελλάδας	117
9.4	Παράρτημα Δ: Δεδομένα πολλαπλής παλινδρόμησης, τομέας Μεταφορών Ελλάδας	121
9.5	Παράρτημα Ε: Ιστορικά στοιχεία Κρήτης-Ελλάδας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας	124
9.6	Παράρτημα Ζ: Δομική σχέση Ενεργειακών Εντάσεων Κρήτης και Ελλάδας	126

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μεταπτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο ερευνητικού έργου με αντικείμενο τον ενεργειακό σχεδιασμό της Περιφέρειας Κρήτης, με επιστημονικό υπεύθυνο τον καθηγητή κ. Παντελή Κάπρο.

Το εν λόγω ερευνητικό έργο θα συμβάλλει αποφασιστικά:

- στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και στην ασφάλεια του ενεργειακού σχεδιασμού της Κρήτης, στον περιορισμό εισαγωγών ορυκτών καυσίμων, στην εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, στην προστασία του περιβάλλοντος και στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής (περιορισμός των εκπομπών CO₂ – φαινόμενο θερμοκηπίου, περιορισμός των εκπομπών SO₂ – όξινη βροχή κ.λπ.)
- στην επίτευξη των εθνικών στόχων (αύξηση ποσοστού διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα και επιτυχή εφαρμογή των Ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών και νομοθετικών ρυθμίσεων για την ενέργεια, το περιβάλλον και την βιώσιμη ανάπτυξη), στην ανάπτυξη αειφόρων μορφών τουρισμού, στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, στην προώθηση της ενεργειακής καινοτομίας και γενικότερα στην υλοποίηση οικονομίας και κοινωνίας χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Σήμερα, η κάλυψη των ηλεκτρικών αναγκών της Κρήτης πραγματοποιείται κυρίως, από σταθμούς συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής με καύσιμο μαζούτ και ντίζελ και δευτερευόντως, σε ποσοστό περίπου 20%, από ΑΠΕ.

Στον ενεργειακό τομέα, η Κρήτη παρουσιάζει σε σχέση με την Ηπειρωτική Χώρα ιδιαίτερα νησιωτικά χαρακτηριστικά όπως η απόσταση από την ηπειρωτική χώρα, το αυτόνομο μη διασυνδεδεμένο σύστημα ηλεκτροπαραγωγής, οι περιορισμένοι ενεργειακοί πόροι, τα ευαίσθητα οικοσυστήματα, η εποχικότητα στην ενεργειακή ζήτηση κ.α.

Παράλληλα όπως είναι γνωστό, η Κρήτη διαθέτει υψηλό – ανεκμετάλλευτο - δυναμικό ΑΠΕ. Η ανάπτυξη και υλοποίηση μονάδων ΑΠΕ, μπορεί να αποτελέσει βασική προτεραιότητα καθώς παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Έχουν ήδη πραγματοποιηθεί ειδικές μελέτες χωροθέτησης για τη βιώσιμη εγκατάσταση αιολικών πάρκων, μεγάλων μονάδων Φ/Β και ηλιοθερμικών ισχύος.

Αντικείμενο της μεταπτυχιακής εργασίας είναι η πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας στη Κρήτη. Η πρόβλεψη της ζήτησης μαζί με την πρόβλεψη της παραγωγής ενέργειας, κάτω από εναλλακτικά σενάρια (Σενάριο Αναφοράς, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (με περιορισμένη ισχύ διασύνδεση, με μεγάλη έκταση διασύνδεση, με σταδιακή ανεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φυσικού Αερίου (με και χωρίς ηλεκτρική διασύνδεση) κ.λπ.) αποτελούν τη βάση του ενεργειακού σχεδιασμού. Ο χρονικός ορίζοντας των προβλέψεων αφορά την περίοδο 2015-2050, με ενδιάμεσα αποτελέσματα για το 2020, 2030 και 2040.

Μεθοδολογικά, η πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας βασίστηκε στην πρόβλεψη της εξέλιξης των ενεργειακών δεικτών (Ενεργειακή Ένταση, Ενεργειακή Απόδοση, Μεταφορικό Έργο) και των οικονομικών δεικτών (Προστιθέμενη Αξία, Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, Τελική Καταναλωτική Δαπάνη) κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας (Τριτογενής Τομέας, Βιομηχανικός Τομέας, Οικιακός Τομέας και Τομέας Μεταφορών) της Κρήτης. Η δομική σχέση μεταξύ των ενεργειακών και οικονομικών δεικτών της Κρήτης και των αντίστοιχων δεικτών στο σύνολο της Χώρας επιτρέπει τη χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων της πρόσφατης αναθεώρησης του Σεναρίου Αναφοράς για την Ελλάδα (Οκτώβριος 2015), η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της αναθεώρησης του Σεναρίου Αναφοράς για τον ενεργειακό σχεδιασμό των Κρατών Μελών της ΕΕ με τα μοντέλα “PRIMES” και “GEM-E3” με ορίζοντα το 2050. Συμπερασματικά, η πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας στη Κρήτη βασίστηκε στα αποτελέσματα των μοντέλων “PRIMES” και “GEM-E3” στα πλαίσια της αναθεώρησης του Σεναρίου Αναφοράς για τον ενεργειακό σχεδιασμό της Χώρας.¹

Η δομική σχέση μεταξύ των ενεργειακών και οικονομικών δεικτών της Κρήτης και των αντίστοιχων δεικτών στο σύνολο της Χώρας δικαιολογείται από την ισόρροπη οικονομική ανάπτυξη, συνολικά και κατά τομέα της οικονομίας τόσο στην Κρήτη όσο και στην Ελλάδα. Και από το γεγονός ότι πραγματοποιείται κάτω από τις ίδιες υποθέσεις σχετικά με την εξέλιξη της τιμής των καυσίμων, την πρόοδο της ενεργειακής τεχνολογίας και τις υποθέσεις πολιτικής. Πράγματι, το ποσοστό συμμετοχής (4,9%) της Κρήτης στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία της χώρας είναι διαχρονικά στα ίδια επίπεδα, όπως και τα αντίστοιχα ποσοστά συμμετοχής της προστιθέμενης αξίας του Τριτογενούς Τομέα (5,1%), στον οποίο συμπεριλαμβάνεται και ο Αγροτικός Τομέας (Agriculture), και του Βιομηχανικού Τομέα (3,9%) της Κρήτης. Επίσης, και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της Κρήτης ως ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης της χώρας παραμένει διαχρονικά στα ίδια επίπεδα (4,9%). Η χρήση ενεργειακών δεικτών και οικονομετρικών υποδειγμάτων στη πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας αναλύεται στο 2^ο κεφάλαιο.

Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της Κρήτης όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση κατά τομέα, κατά καύσιμο και κατά χρήση για το έτος βάσης 2013. Τα δεδομένα αυτά θα αποτελέσουν τη βάση προβολής της ζήτησης στο μέλλον. Στη συνέχεια, κεφάλαιο 4^ο, θεμελιώνεται το μακροοικονομικό και δημογραφικό σενάριο βάση του οποίου γίνεται προβολή των βασικών μακροοικονομικών και δημογραφικών δεδομένων, της Κρήτης, στην περίοδο 2015-2050. Τα δεδομένα αυτά είναι απαραίτητα για την ανάλυση καθώς λαμβάνονται υπόψη στη μεθοδολογία πρόβλεψης της ζήτησης ενέργειας.

Στο 5^ο κεφάλαιο γίνεται αρχικά ανάλυση των δυο βασικών ενεργειακών δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν ως βασικά εργαλεία της μεθόδου πρόβλεψης. Οι ενεργειακοί δείκτες αυτοί είναι η ενεργειακή ένταση και η ενεργειακή απόδοση. Γίνεται αποτύπωση των εν λόγω

¹ Τα μοντέλα “PRIMES” και “GEM-E3” αναπτύχθηκαν από το Εργαστήριο E3MLab (Μοντέλα Ενέργειας-Οικονομίας-Περιβάλλοντος. Είναι μαθηματικά μοντέλα μεγάλης κλίμακας για τον Ενεργειακό, Οικονομικό και Περιβαλλοντικό σχεδιασμό, αναγνωρισμένα διεθνώς από το 1994.

δεδομένων και στην συνέχεια προβολή αυτών στο μέλλον, έως το 2050. Στο υπόλοιπο του κεφαλαίου γίνεται για κάθε τομέα ξεχωριστά περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την τελική πρόβλεψη ζητούμενης ενέργειας. Τα αποτελέσματα αποτυπώνονται και σχολιάζονται ώστε να εξαχθούν τα απαραίτητα συμπεράσματα.

Τέλος, στο 6^ο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα με στόχο τον υπολογισμό της ελαστικότητας ζήτησης ενέργειας και την ερμηνεία αυτής ως μεθοδολογικό εργαλείο πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας ενώ στο 7^ο κεφάλαιο καταγράφεται η σύνοψη της μελέτης με τα εξαγόμενα συμπεράσματα και τις μελλοντικές προεκτάσεις που δημιουργούνται.

2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 Μηχανισμός διαμόρφωσης της ζήτησης ενέργειας

2.1.1 Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας

Αυτή καθ' εαυτή η κατανάλωση ενέργειας δεν προσφέρει καμιά ικανοποίηση. Μέσω της ενέργειας ικανοποιείται πάντοτε μία ανάγκη: παραγωγή, διαβίωση, διασκέδαση κ.λπ. Ας υποθεθεί ότι αυτή η ανάγκη μπορεί να μετρηθεί με κάποιο δείκτη A . [1]

Η ενέργεια ικανοποιεί την ανάγκη αυτή έχοντας κάποια συγκεκριμένη μορφή, που ονομάζουμε γενικά ωφέλιμη ενεργειακή μορφή. Δεν υπάρχει μία γενική ταξινόμηση των ωφέλιμων ενεργειακών μορφών, γιατί οι διάφορες μελέτες που χρησιμοποιούν αυτήν την έννοια επιλέγουν κάποια ταξινόμηση σύμφωνη με το σκοπό της μελέτης και τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία. Ωφέλιμες ενεργειακές μορφές είναι η θερμότητα που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση ενός σπιτιού, η θερμότητα που περιλαμβάνεται στον ατμό βιομηχανικής χρήσης, το μηχανικό έργο που παράγεται από την καύση της βενζίνης στον κινητήρα ενός αυτοκινήτου, κ.λπ. Οι ταξινομήσεις που χρησιμοποιούνται στην ενεργειακή ανάλυση, στηρίζονται επομένως, σε πολλά κριτήρια: τη διάκριση έργο-θερμότητα, την "ποιότητα" της ενέργειας (εξέργεια), τη χρήση, τον τομέα κατανάλωσης κ.λπ. Μάλιστα, στις ειδικές ηλεκτρικές χρήσεις (δηλαδή στις ηλεκτρικές συσκευές), ωφέλιμη ενεργειακή μορφή θεωρείται ο ηλεκτρισμός παρόλο που αυτό μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση με τον ηλεκτρισμό σαν ενεργειακό προϊόν. Οι μονάδες μέτρησης της ωφέλιμης ενεργειακής μορφής είναι ποίκιλλες: καθαρά ενεργειακές μονάδες (π.χ θερμίδες) ή ακόμα και μονάδες που περιγράφουν την ικανοποίηση της ανάγκης (π.χ επιβατο-χιλιόμετρο σαν μονάδα έργου). Αν υποθέσουμε ότι Ω είναι ένας δείκτης της ωφέλιμης ενεργειακής μορφής, είναι ευνόητο ότι: [1]

$$A = \alpha \cdot \Omega \quad (2.1)$$

όπου ο συντελεστής αναλογίας α περιλαμβάνει μόνο τη μετατροπή των μονάδων.

Η ενέργεια χρησιμοποιείται πάντοτε μέσω κάποιου εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να είναι:

- ειδικός για την μετατροπή των ενεργειακών προϊόντων σε ωφέλιμη ενέργεια (π.χ. κεντρική θέρμανση)
- τμήμα μιας εγκατάστασης η οποία χρησιμεύει στην ικανοποίηση μιας ανάγκης (μηχανές παραγωγής, αυτοκίνητο, ηλεκτρική συσκευή κ.λπ.).

Και στις δύο περιπτώσεις, σε ότι αφορά την ενέργεια, ο εξοπλισμός έχει ενεργειακές απώλειες.

2.1.2 Η ζήτηση τελικής ενέργειας

Στον καταναλωτή διανέμεται ένα ή περισσότερα τελικά ενεργειακά προϊόντα (βενζίνη, κάρβουνο, ηλεκτρισμός κ.λπ.) τα οποία μέσω του εξοπλισμού μετατρέπονται σε ωφέλιμη ενέργεια: [1]

$$\Omega = \eta \cdot \beta \cdot E \quad (2.2)$$

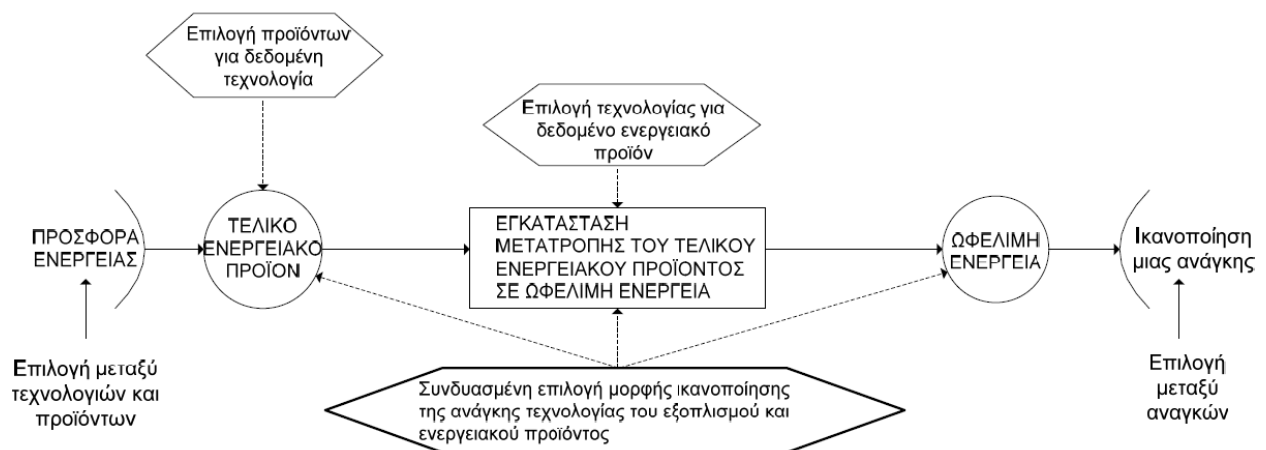
όπου η ο συντελεστής απόδοσης του εξοπλισμού, β ο συντελεστής μετατροπής μονάδων και E η ζήτηση τελικής ενέργειας (σε κωκ, τόνους ισοδύναμου πετρελαίου κ.λπ.).

Μερικές φορές, καθαρά για λόγους στατιστικούς, η ωφέλιμη ενέργεια μετριέται σε μονάδες τελικής ενέργειας (κωκ, τ.ε.π. κ.λπ.). Σ' αυτήν την περίπτωση, η αναλογία μεταξύ Ω και E περιλαμβάνει μόνο το συντελεστή απόδοσης η

2.1.3 Οι επιλογές στο μηχανισμό ζήτησης

Το Σχήμα 2.1 παρουσιάζει τη διαδικασία διαμόρφωσης της ζήτησης ενέργειας σύμφωνα με τις έννοιες που αναφέρθηκαν. Αν θεωρήσουμε έναν καταναλωτή ενέργειας (ιδιώτη, παραγωγό κ.λπ.) χωρίς να αναφερθούμε σε περιορισμούς χρόνου ή σε περιορισμούς αδρανείας (λόγω προϋπάρχοντος εξοπλισμού), είναι φανερό ότι το πρόβλημα απόφασης το οποίο τίθεται αφορά την συνδυασμένη επιλογή:[1]

- ενεργειακού προϊόντος
- τεχνολογίας εξοπλισμού
- μορφής με την οποία ικανοποιείται η ανάγκη του.



Σχήμα 2.1: Διαδικασία διαμόρφωσης ζήτησης ενέργειας

2.1.4 Χρονική διαδοχή επιλογών

Η χρονική εξέταση του μηχανισμού της ζήτησης ενέργειας δίνει μια διαφορετική ταξινόμηση των επιλογών του καταναλωτή:[1]

- Βραχυπρόθεσμα, οι εξοπλισμοί μπορούν να θεωρηθούν δεδομένοι. Επομένως, οι δυνατές επιλογές του καταναλωτή, ανάλογα με την περίπτωση, μπορεί να είναι οι εξής:
 - μεταβολή του ποσοστού χρησιμοποίησης της διαθέσιμης δυναμικότητας του εξοπλισμού, πράγμα που ισοδυναμεί με μειωμένη ικανοποίηση της ανάγκης (π.χ. μείωση της θερμοκρασίας θέρμανσης σπιτιού από 22 στους 18 βαθμούς)
 - ικανοποίηση της ανάγκης μέσω κάποιου άλλου τρόπου (π.χ. χρήση δημόσιων συγκοινωνιών αντί του αυτοκινήτου)
 - αντικατάσταση ενός ενεργειακού προϊόντος από άλλο εφόσον αυτό μπορεί να γίνει χωρίς τεχνολογική μεταβολή (π.χ. υγραέριο αντί βενζίνης στο αυτοκίνητο).
- Μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα οι εξοπλισμοί δεν θεωρούνται πλέον δεδομένοι. Έτσι ο καταναλωτής μπορεί:
 - να μεταβάλλει το συντελεστή απόδοσης του εξοπλισμού του πραγματοποιώντας μικρές επενδύσεις χωρίς αλλαγή της βασικής τεχνολογίας του
 - να αντικαταστήσει πρόωρα τον εξοπλισμό του (δηλαδή πριν το τέλος του χρόνου ζωής του)
 - να αντικαταστήσει τον εξοπλισμό του όταν φθάσει στο τέλος του χρόνου ζωής του.
 - να αλλάξει ανάγκες.

Η μεταβολή του ποσοστού χρησιμοποίησης του διαθέσιμου δυναμικού είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την βραχυπρόθεσμη ανάλυση. Οι αντιδράσεις των καταναλωτών στις κρίσεις του 1973 και του 1979 απέδειξαν, σε όλες τις χώρες, πως οι δυνατότητες μείωσης της κατανάλωσης μέσω μείωσης αυτού του ποσοστού μπορεί να είναι σημαντικές.

2.1.5 Χρήση ενέργειας

Η έννοια της χρήσης της ενέργειας χρησιμοποιείται πολλές φορές αντί της ωφέλιμης ενέργειας χωρίς όμως να υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ τους. Έτσι αναφέρεται η ανάλυση κατά χρήσεις αντί της ανάλυσης κατά μορφή ωφέλιμης ενέργειας.

Ενδιαφέρον έχει η αναφορά στην αντιστοιχία μεταξύ των χρήσεων της ενέργειας και των αναγκών που ικανοποιούνται:[1]

- στον τομέα της ιδιωτικής κατανάλωσης, αλλά και στον τριτογενή τομέα, κάθε χρήση αντιστοιχεί σε μία ανάγκη (π.χ. θέρμανση, φωτισμός, μαγείρεμα κ.λπ.)
- αντίθετα, στον τομέα της βιομηχανίας, πολλές χρήσεις ενέργειας συνεισφέρουν στην ικανοποίηση της ανάγκης που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η παραγωγή κάποιου προϊόντος (π.χ. ξήρανση με ατμό, μηχανική επεξεργασία, θέρμανση σε φούρνο μπορούν

να είναι τρεις διαφορετικές χρήσεις αναγκαίες για την παραγωγή ενός προϊόντος). Στην περίπτωση αυτή ένα ή πολλά ενεργειακά προϊόντα χρησιμοποιούνται, σε μια σύνθετη διαδικασία παραγωγής.

Με βάση την παραπάνω διαπίστωση, στον βιομηχανικό τομέα, οι αποφάσεις ενεργειακών μεταβολών μπορούν να είναι πολλές: από την απλή μετατροπή του εξοπλισμού σε ένα μόνο σημείο της διαδικασίας παραγωγής (π.χ. ανακύκλωση στη φάση της ξήρανσης με ατμό), μέχρι τη συνολική αλλαγή διαδικασίας παραγωγής (π.χ. από τη χρήση πετρελαίου στη χρήση άνθρακα στην τσιμεντοβιομηχανία).

Μία άλλη, χρήσιμη στις μελέτες, διάκριση των χρήσεων είναι σε ειδικές και υποκαταστάσιμες:

- σαν ειδικές χρήσεις αναφέρονται εκείνες που είναι αδύνατη η αντικατάσταση του χρησιμοποιούμενου τελικού ενεργειακού προϊόντος από άλλο τελικό ενεργειακό προϊόν (π.χ. η χρήση του ηλεκτρισμού στις ηλεκτρικές συσκευές)
- σαν υποκαταστάσιμες χρήσεις αναφέρονται εκείνες στις οποίες διάφορα τελικά ενεργειακά προϊόντα βρίσκονται σε ανταγωνισμό (π.χ. θέρμανση).

Με βάση τη διάκριση αυτή αναφέρεται, για παράδειγμα, η ποσότητα ειδικών χρήσεων και υποκαταστάσιμων χρήσεων του ηλεκτρισμού.

2.2 Πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας

Η θεώρηση της ενέργειας σαν ένα αγαθό της κοινωνίας, αναφέρεται σε δυο κυρίως χαρακτηριστικά της που παίρνει υπόψη της η ενεργειακή ανάλυση:

- Η ενέργεια ανήκει στους φυσικούς πόρους της οικονομίας
- Η ενέργεια έχει πάντοτε μία οικονομική διάσταση στα πλαίσια της εξεταζόμενης οικονομικής μονάδας.

Με τον όρο πρόβλεψη εννοούμε τη μελέτη των μελλοντικών επιπτώσεων και εξελίξεων της ενέργειας. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται με την έννοια της επιστημονικής διερεύνησης των πιθανών μελλοντικών προεκτάσεων σημερινών φαινομένων. Η πρόβλεψη μπορεί να αφορά τη συνολική ζήτηση ενέργειας ή για κάθε τομέα της οικονομίας ξεχωριστά (Βιομηχανία, Οικιακό Τομέα κ.λ.π.)

Αντικείμενο της ανάλυσης ζήτησης της ενέργειας είναι η βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη πρόβλεψη της ζήτησης με σκοπό να γίνει σωστός προγραμματισμός των επενδύσεων προσφοράς ενέργειας. [1]

2.2.1 Σημασία για την προσφορά ενέργειας

Η σωστή πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας έχει πολύ μεγάλη σημασία για την ενεργειακή πολιτική. Οι λόγοι πρέπει να αναζητηθούν τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται η ισορροπία μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας.

- Η ζήτηση ενέργειας πρέπει οπωσδήποτε να καλυφθεί γιατί αλλιώς το κοινωνικό και οικονομικό κόστος θα είναι πολύ σημαντικό.
- Για να καλυφθεί η ζήτηση πρέπει να πραγματοποιηθούν μακροχρόνιες και ακριβές επενδύσεις.

Εάν δεν γίνει σωστά ο προγραμματισμός των επενδύσεων προσφοράς ενέργειας είτε θα γίνουν εισαγωγές ενεργειακών προϊόντων που επιβαρύνουν την οικονομία είτε θα υπολειμθούν οι ακριβές ενεργειακές εγκαταστάσεις. [1]

2.2.2 Σημασία για την οικονομική ανάπτυξη

Η πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας είναι ένα ζήτημα ιδιαίτερα σημαντικό και για την οικονομική ανάπτυξη.

- Λόγω της επιβάρυνσης της οικονομίας από τις τιμές και τις εισαγωγές πετρελαίου, είναι αναγκαίο για την ενεργειακή πολιτική να δώσει νέο προσανατολισμό στη ζήτηση ενέργειας. (υποκαταστάσεις προϊόντων, εξοικονόμηση ενέργειας)
- Λόγω της συνοδευόμενης συμπίεσης της οικονομικής δραστηριότητας είναι απαραίτητο να μελετηθεί κατά πόσον η πολιτική ανάκαμψης μπορεί να προσκρούσει σε ενεργειακά εμπόδια, κατά πόσον δηλαδή μπορεί η οικονομική ανάπτυξη να αποδεσμευτεί στο μέλλον από την, ιστορικά τουλάχιστον, συνοδευόμενη ανάλογη αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης. [1]

2.2.3 Διαφορά μεταξύ πολιτικής προσφοράς και ζήτησης

Πρέπει να τονισθεί ότι η πολιτική ζήτησης διαφέρει ριζικά ως προς την φύση της, της πολιτικής προσφοράς ενέργειας. Η διαφορά προέρχεται από το γεγονός ότι η πολιτική ζήτησης απευθύνεται σε ένα μεγάλο και διάχυτο σύνολο καταναλωτών: ιδιώτες, βιομηχανίες, υπηρεσίες, μεταφορές. Αντίθετα, η πολιτική προσφοράς αφορά ένα μικρό αριθμό μεγάλων επιχειρήσεων, μονοπωλίων ή ολιγοπωλίων, εκ των οποίων οι περισσότερες επηρεάζονται άμεσα από το κράτος. Σε αντίθεση με την πολιτική προσφοράς, τα εργαλεία του κράτους για να προσανατολίσει τη ζήτηση ενέργειας έχουν καθαρά έμμεσο χαρακτήρα φορολογία, τιμολόγηση, νομοθετικές ρυθμίσεις, κίνητρα και αντικίνητρα. Επομένως η ανάλυση της πολιτικής της ζήτησης ενέργειας, είναι υποχρεωμένη να λάβει υπόψη της, με άμεσο τρόπο, τη συμπεριφορά των καταναλωτών και τις αντιδράσεις τους στα κρατικά μέτρα. [1]

2.2.4 Ενέργεια και κοινωνία

Λόγω του γεγονότος ότι το είδος της κατανάλωσης ενέργειας είναι άμεσα συνυφασμένο με τη βιομηχανική δομή και τον τρόπο ζωής, η ανάλυση σε μακροπρόθεσμη βάση πρέπει να συνδυάσει τη ζήτηση ενέργειας με τις θεμελιώδεις δομές της κοινωνίας. Τα παραδείγματα της κοινωνίας χωρίς αυτοκίνητο, χωρίς πλαστικά, χωρίς συγκεντρωτική δόμηση, δηλαδή με διαβίωση εξαιρετικά οικονομία σε ενέργεια, ή ακόμα, της βιομηχανίας βασισμένης στις υπηρεσίες χωρίς σιδηρουργία, πετροχημεία, αλουμίνιο κ.λ.π., όσο και αν είναι ακραία, δείχνουν την πολυπλοκότητα της ανάλυσης της μακροπρόθεσμης ζήτησης ενέργειας. Οι παραπάνω διαπιστώσεις οδήγησαν τις χώρες που εκπονούν ενεργειακά προγράμματα, να δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην πρόβλεψη της ενέργειας και να χρησιμοποιούν πολύπλοκες μαθηματικές τεχνικές και μοντέλα. [1]

2.3 Μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας

Μια ανασκόπηση των προσεγγίσεων για την πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας αποκαλύπτει μια μεγάλη ποικιλία μεθόδων που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό. Στη συνέχεια αναλύονται ανά κατηγορία οι μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας που συναντώνται στη βιβλιογραφία. [2]

2.3.1 Απλές Προσεγγίσεις

Οι απλές προσεγγίσεις χρησιμοποιούν δείκτες που προσφέρουν εύκολη και απλή κατανόηση των μεγεθών. Τέτοιοι δείκτες είναι: ο ρυθμός ανάπτυξης, η ελαστικότητα, η ειδική κατανάλωση και η ενεργειακή ένταση.

2.3.1.1 Ρυθμός Ανάπτυξης

Η μέθοδος πρόβλεψης που χρησιμοποιεί το ρυθμό ανάπτυξης αποτελεί την πιο απλή μέθοδο και βασίζεται στην εξίσωση 2.3:

$$D_t = D_o \cdot (1 + g) \quad (2.3)$$

Όπου:

g : Ο ρυθμός ανάπτυξης

D_t : Η ζήτηση του έτους t

D_o : Η ζήτηση του έτους 0

2.3.1.2 Ελαστικότητα

Γενικά ελαστικότητα αποτελέσματος Y ως προς αιτία X ορίζεται η ποσοστιαία μεταβολή του Y εφόσον το X μεταβληθεί 1% και όλοι οι άλλοι παράγοντες που ενδεχομένως να το επηρεάζουν το Y παραμένουν αμετάβλητοι. Έτσι η ελαστικότητα ορίζεται μαθηματικά στην σχέση 2.4: [3]

$$\varepsilon = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta X / X} \quad (2.4)$$

Η μέθοδος πρόβλεψης που χρησιμοποιεί την ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς ένα οικονομικό μέγεθος αποτελεί μια απλή αλλά σε πληθώρα περιπτώσεων μια πολύ ακριβή μέθοδο. Βασίζεται σε ιστορικά στοιχεία και μπορεί να αποτελεί μέρος μιας πολυπλοκότερης μεθόδου πρόβλεψης. Ο συντελεστής ελαστικότητας ορίζεται στην εξίσωση 2.5:

$$e_t = \frac{\Delta EC_t / EC_t}{\Delta I_t / I_t} = \frac{\partial \log EC_t}{\partial \log I_t} \quad (2.5)$$

Όπου:

e_t : Ο συντελεστής ελαστικότητας ζήτησης ως προς το οικονομικό μέγεθος

EC_t : Η ζήτηση ενέργειας

I_t : Το εκάστοτε οικονομικό μέγεθος (π.χ. ΑΕΠ)

Δ : Η μεταβολή της μεταβλητής.

Στην πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς το εκάστοτε οικονομικό μέγεθος μπορεί να αντληθεί από ιστορικά δεδομένα αυτούσια είτε να δεχθεί ποσοστιαίες μεταβολές ή τροποποιήσεις και να αποτελέσει τη βάση, σε συνδυασμό με προβλέψεις για τα οικονομικά στοιχεία, ώστε να προκύψει η εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας στο μέλλον. [2]

2.3.1.3 Ενεργειακή Ένταση

Ο δείκτης ενεργειακής έντασης ορίζεται ως ο λόγος της ζήτησης ενέργειας προς το εκάστοτε οικονομικό μέγεθος όπως φαίνεται στην σχέση 2.6:

$$EI = \frac{E}{I} \quad (2.6)$$

Όπου:

EI : Η ενεργειακή ένταση

E : Η ζήτηση ενέργειας

I : Το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος (π.χ. ΑΕΠ)

Χρησιμοποιώντας εκτιμήσεις για την ενεργειακή ένταση και για το εκάστοτε οικονομικό μέγεθος προκύπτει η εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας. [2], [3]

2.3.2 Σύνθετες Προσεγγίσεις

Τα σύνθετα μοντέλα χρησιμοποιούν πολυπλοκότερες μεθοδολογίες από αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω. Ανάλογα με τη φιλοσοφία τους μπορούν να διακριθούν στις παρακάτω κατηγορίες: [1]

- Εμπειρικά οικονομετρικά μοντέλα, που βασίζονται σε οικονομικές θεωρίες.
- Τέχνο-οικονομικά μοντέλα, που βασίζονται στην λεπτομερή ανάλυση τεχνικών χαρακτηριστικών του ενεργειακού συστήματος.
- Συνδυαστικά ή υβριδικά μοντέλα που συνδυάζουν χαρακτηριστικά των δυο παραπάνω μοντέλων.

2.3.3 Οικονομετρική Προσέγγιση

Οι οικονομετρικές μέθοδοι αποτελούν ποσοτική προσέγγιση για την οικονομική ανάλυση με στόχο τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και των επιλεγμένων ανεξάρτητων μεταβλητών με βάση στατιστικά και ιστορικά δεδομένα. Η σχέση αυτή που προκύπτει χρησιμοποιείται για την προβολή δεδομένων της εξαρτημένης μεταβλητής στο μέλλον, έχοντας δεδομένα, για ο ίδιο διάστημα, των ανεξάρτητων μεταβλητών. Η πολυπλοκότητα ενός οικονομετρικού μοντέλου ποικίλει καθώς μπορεί να περιγραφεί από μια απλή σχέση η ταυτόχρονα από περισσότερες που μπορεί να είναι και εκθετικής μορφής.

Μια περίπτωση εφαρμογής οικονομετρικού μοντέλου αποτελεί η παλινδρόμηση και συγκεκριμένα η πολλαπλή παλινδρόμηση. Η γενική σχέση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης είναι η ακόλουθη (σχέση 2.7): [4]

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + \dots + b_k \cdot X_k + e \quad (2.7)$$

Στην παραπάνω εξίσωση σχετίζεται η εξαρτημένη μεταβλητή Y με τις ανεξάρτητες μεταβλητές X_1, X_2, \dots , ενώ λαμβάνεται υπόψη και ο όρος σφάλματος e ο οποίος αντιπροσωπεύει την επιρροή άλλων μεταβλητών-παραγόντων που δεν λήφθηκαν υπόψη.

Η παραπάνω σχέση σε λογαριθμική μορφή συνδέεται με την ελαστικότητα της εξαρτημένης μεταβλητής Y ως προς μια ανεξάρτητη μεταβλητή X . Με δεδομένη την εξίσωση 2.8:

$$\log Y = b_0 + b_1 \cdot \log X_1 + b_2 \cdot \log X_2 + \dots + b_k \cdot \log X_k + e \quad (2.8)$$

b_1 είναι η ελαστικότητα της μεταβλητής Y ως προς X_1 , b_2 η ελαστικότητα της μεταβλητής Y ως προς X_2 . [4]

2.3.4 Άλλες ταξινομήσεις

Εκτός από την παραπάνω ταξινόμηση οι ποσοτικές μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας μπορούν να ταξινομηθούν με πολλούς τρόπους. [1]

- Επίπεδο ανάλυσης: παγκόσμιο επίπεδο, κράτος, κλάδος, γεωγραφική περιοχή κ.λ.π
- Ενεργειακές μορφές: Τελικές μορφές, ωφέλιμες μορφές
- Χρόνος: βραχυπρόθεσμος, μεσοπρόθεσμος, μακροπρόθεσμος χρονικός ορίζοντας
- Δυναμικότητα: στατικές, δυναμικές εξισώσεις.
- Αριθμός εξισώσεων: μια εξίσωση, μοντέλο (σύστημα εξισώσεων), σύστημα μοντέλων.
- Ισορροπία συστήματος
 - Ανοικτό ενεργειακό σύστημα (μοντελοποίηση μόνο της ζήτησης ενέργειας)
 - Κλειστό ενεργειακό σύστημα (μοντελοποίηση ζήτησης και προσφοράς ενέργειας)
 - Κλειστό ενεργειακό-οικονομικό σύστημα (μοντέλο αλληλεπιδράσεων μεταξύ ζήτησης ενέργειας, προσφοράς ενέργειας και οικονομικού συστήματος)
- Μαθηματικοί μέθοδοι
 - Οικονομετρικό μοντέλο δυναμική συστημάτων
 - Input – Output
 - Μοντέλο προσομοίωσης
 - Μοντέλο βελτιστοποίησης
 - Εξισώσεις διείσδυσης προϊόντων κ.λ.π
 - Μέθοδος σεναρίων
- Παράγοντες που χρησιμοποιούνται για την εξήγηση της διαμόρφωσης της ζήτησης ενέργειας:
 - Δείκτης οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας
 - Τιμές ενέργειας
 - Τιμές ενέργειας και μη ενέργειας
 - Χαρακτηριστικά εξοπλισμών

3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ–ΖΗΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΤΟΥΣ ΒΑΣΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αποτύπωση των δεδομένων ζήτησης ενέργειας της Κρήτης ανά τομέα για το έτος βάσης 2013. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οι τομείς που μελετήθηκαν είναι ο Τριτογενής, ο οποίος αποτελείται από τον κλάδο υπηρεσιών αγοράς, τον κλάδο εμπορίου, τις υπηρεσίες δημοσίου τομέα, και τον αγροτικό τομέα, ο Οικιακός, ο Βιομηχανικός και ο τομέας των Μεταφορών. Τα δεδομένα που αναλύονται στη συνέχεια αντλήθηκαν από την τράπεζα δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛΣΤΑΤ). [5]

3.1 Τριτογενής Τομέας

Το έτος 2013 η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του τριτογενή τομέα ήταν 158,7 ktoe ενώ η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας ήταν 165,9 ktoe. Η ενεργειακή απόδοση του τομέα, η οποία ορίζεται ως ο λόγος της ωφέλιμης προς την τελική ενέργεια, ήταν:

$$\text{Ενεργειακή Απόδοση} = \frac{\text{Ωφέλιμη Ενέργεια}}{\text{Τελική Ενέργεια}} = 105\% \quad (3.1)$$

Στον Πίνακα 3.1 φαίνεται η ζήτηση τελικής και ωφέλιμης ενέργειας του τομέα κατά κλάδο για το έτος βάσης.

Πίνακας 3.1: Ζήτηση τελικής και ωφέλιμης ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης, 2013, σε ktoe.

κtoe	Τελική Ενέργεια	Ωφέλιμη Ενέργεια
Σύνολο	158,7	165,9
Υπηρεσίες	137,0	152,6
Υπηρεσίες Αγοράς	59,8	71,6
Δημόσιος Τομέας	25,4	18,8
Εμπόριο	51,8	62,2
Γεωργία	21,6	13,3

Η ζήτηση τελικής ενέργειας κατά κύριες χρήσεις του τομέα φαίνονται στον Πίνακα 3.2.

Πίνακας 3.2: Ζήτηση τελικής ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης κατά χρήση, 2013, σε ktoe.

Σύνολο	158,7
Θέρμανση και Ψύξη	62,4
Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός	74,5

Η ζήτηση τελικής ενέργειας του τριτογενή τομέα κατά καύσιμο φαίνεται στον Πίνακα 3.3.

Πίνακας 3.3: Ζήτηση τελικής ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης κατά καύσιμο, 2013, σε ktoe.

Σύνολο	158,7
Πετρελαϊκά	12,4
Πετρέλαιο (Diesel)	3,0
Μαζούτ	0,7
Υγραέριο	8,7
Βιομάζα	12,0
Ηλιακή Θερμική Ενέργεια	0,86
Ηλεκτρισμός	133,4

Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, το έτος 2013, αποτελούσε το 84% της συνολικής ζήτησης. Η υψηλή διείσδυση του ηλεκτρισμού, κυρίως για χρήσεις θέρμανσης, ερμηνεύει και την υψηλή ενεργειακή απόδοση στο σύνολο του τριτογενή τομέα, δεδομένου ότι ο συντελεστής απόδοσης COP του ηλεκτρισμού για θέρμανση είναι κατά πολύ μεγαλύτερος από το βαθμό απόδοσης των εφαρμογών θέρμανσης με καύσιμο πετρελαϊκά. Στην εικόνα 3.1 φαίνεται με λεπτομέρεια η ποσοστιαία διάρθρωση της ζήτησης τελικής ενέργειας του τριτογενή τομέα της Κρήτης κατά καύσιμο για το έτος 2013.



Εικόνα 3.1: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο τριτογενής τομέας, Κρήτη, 2013

3.2 Οικιακός Τομέας

Το έτος 2013 η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του οικιακού τομέα ήταν 140,4 ktoe ενώ η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας ήταν 152 ktoe. Η ενεργειακή απόδοση του τομέα, η οποία ορίζεται ως ο λόγος της ωφέλιμης προς την τελική ενέργεια, ήταν.

$$\text{Ενεργειακή Απόδοση} = \frac{\text{Ωφέλιμη Ενέργεια}}{\text{Τελική Ενέργεια}} = 108\% \quad (3.2)$$

Στον Πίνακα 3.4 φαίνεται η ζήτηση τελικής και ωφέλιμης ενέργειας του τομέα κατά χρήση για το έτος βάσης.

Πίνακας 3.4: Ζήτηση τελικής και ωφέλιμης ενέργειας οικιακού τομέα Κρήτης, 2013, σε ktoe.

	Τελική Ενέργεια	Ωφέλιμη Ενέργεια	Ενεργειακή Απόδοση
Σύνολο	140,4	152,2	118%
Θέρμανση και Ψύξη	102,0	90,1	88%
Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός	38,4	62,0	161%

Η ζήτηση τελικής ενέργειας του οικιακού τομέα κατά καύσιμο φαίνεται στον Πίνακα 3.5.

Πίνακας 3.5: Ζήτηση τελικής ενέργειας, κατά καύσιμο, οικιακού τομέα Κρήτης, 2013, σε ktoe.

Σύνολο	140,4
Πετρελαϊκά	31,5
Πετρέλαιο (Diesel)	25,7
Μαζούτ	0,0
Υγραέριο	5,8
Βιομάζα	18,0
Ηλιακή Θερμική Ενέργεια	16,3
Ηλεκτρισμός	74,6

Παρατηρούμε ότι όπως στον τριτογενή τομέα έτσι και στον οικιακό ο ηλεκτρισμός αποτελεί μεγάλο ποσοστό (53%) επί της συνολικής ζήτησης ενέργειας γεγονός που εξηγεί την υψηλή ενεργειακή απόδοση του τομέα. Η ζήτηση σε πετρελαϊκά αποτελεί το 22% της συνολικής ζήτησης. Αυτό ερμηνεύεται κυρίως λόγω των κλιματικών συνθηκών του νησιού και των μειωμένων αναγκών σε θέρμανση με πετρελαϊκά. Στην εικόνα 3.2 φαίνεται με λεπτομέρεια η ποσοστιαία διάρθρωση της ζήτησης τελικής ενέργειας του οικιακού τομέα της Κρήτης κατά καύσιμο για το έτος 2013.



Εικόνα 3.2: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο, οικιακός τομέας, Κρήτη, 2013

3.3 Βιομηχανικός Τομέας

Το έτος 2013 η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του βιομηχανικού τομέα ήταν 49,5 ktoe. Ο βιομηχανικός τομέας της Κρήτης αποτελείται κυρίως από τους εξής κύριους κλάδους: πλαστικά, μη μεταλλικά ορυκτά, τρόφιμα ποτά και καπνός και κατασκευές. Στον Πίνακα 3.6 φαίνεται η ζήτηση τελικής ενέργειας του τομέα κατά κλάδο βιομηχανίας για το έτος βάσης.

Πίνακας 3.6: Ζήτηση τελικής ενέργειας βιομηχανικού τομέα Κρήτης κατά κλάδο, 2013, σε ktoe.

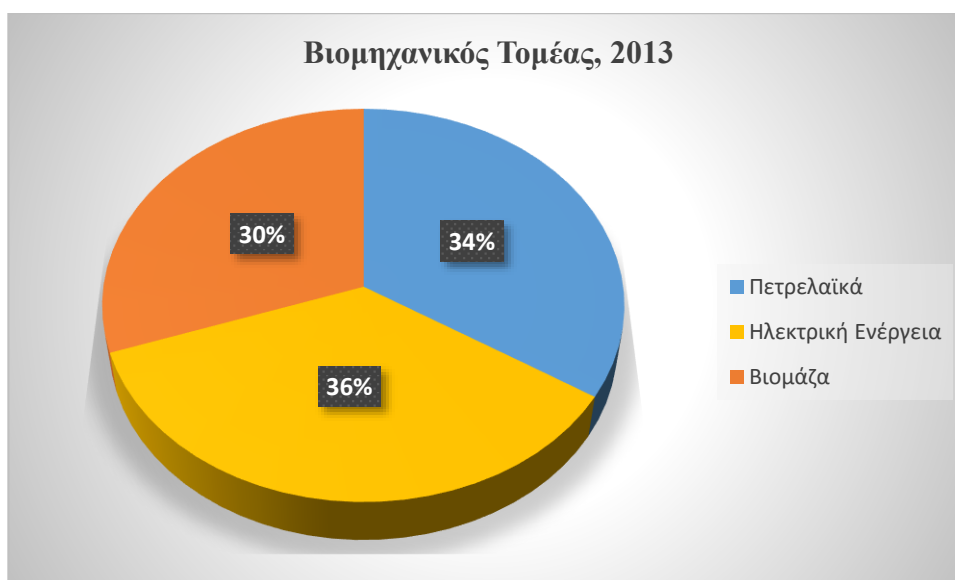
Σύνολο	49,5
Πλαστικά	4,7
Μη μεταλλικά Ορυκτά	7,8
Τρόφιμα, Ποτά και Καπνός	21,7
Κατασκευές κ.α	15,2

Η ζήτηση τελικής ενέργειας του βιομηχανικού τομέα κατά καύσιμο φαίνεται στον Πίνακα 3.7.

Πίνακας 3.7: Ζήτηση τελικής ενέργειας, κατά καύσιμο, βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2013, σε ktoe.

Σύνολο	49,5
Πετρελαϊκά	16,8
Ηλεκτρική Ενέργεια	17,6
Βιομάζα	15,0

Στην εικόνα 3.3 φαίνεται με λεπτομέρεια η ποσοστιαία διάρθρωση της ζήτησης τελικής ενέργειας του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης κατά καύσιμο για το έτος 2013.



Εικόνα 3.3: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2013

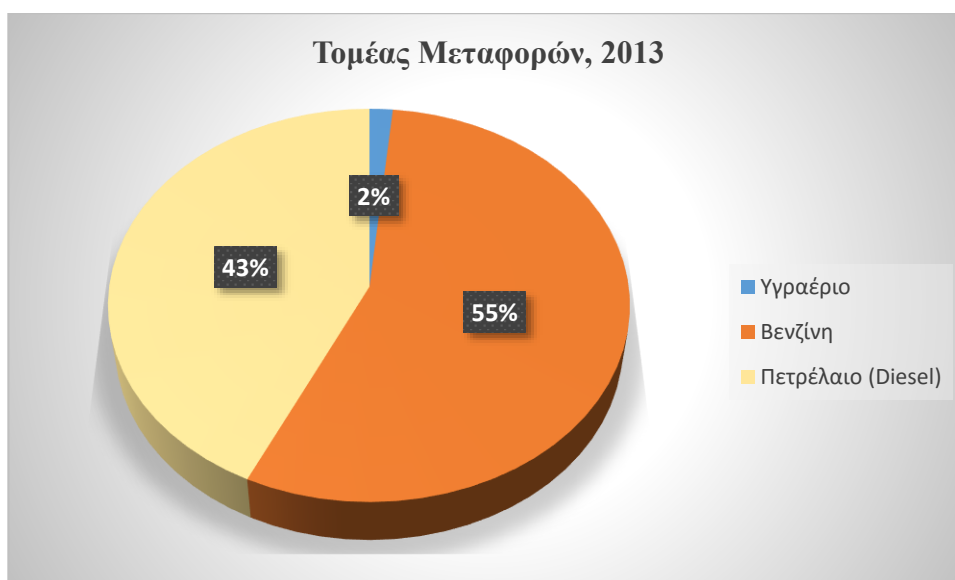
3.4 Τομέας Μεταφορών

Το έτος 2013 η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του Τομέα των Μεταφορών ήταν 305,2 ktoe. Στον Πίνακα 3.8 φαίνεται η ζήτηση τελικής ενέργειας του τομέα μεταφορών κατά καύσιμο για το έτος βάσης.

Πίνακας 3.8: Ζήτηση τελικής ενέργειας, κατά καύσιμο, τομέας μεταφορών Κρήτης, 2013, σε ktoe.

Σύνολο	305,2
Υγραέριο	4,8
Βενζίνη	169,4
Πετρέλαιο (Diesel)	131,1

Στην εικόνα 3.4 φαίνεται με λεπτομέρεια η ποσοστιαία διάρθρωση της ζήτησης τελικής ενέργειας του τομέα των μεταφορών της Κρήτης κατά καύσιμο για το έτος 2013.



Εικόνα 3.4: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο τομέα μεταφορών Κρήτης, 2013

Παρατηρούμε ότι η κατανάλωση καυσίμων του τομέα των μεταφορών αφορά σχεδόν εξολοκλήρου (98%) τη βενζίνη και το πετρέλαιο (Diesel) και η ζήτηση σε υγραέριο παραμένει σε μικρό ποσοστό 2%, ενώ δεν υπάρχει διείσδυση του ηλεκτρισμού ή άλλου καυσίμου.

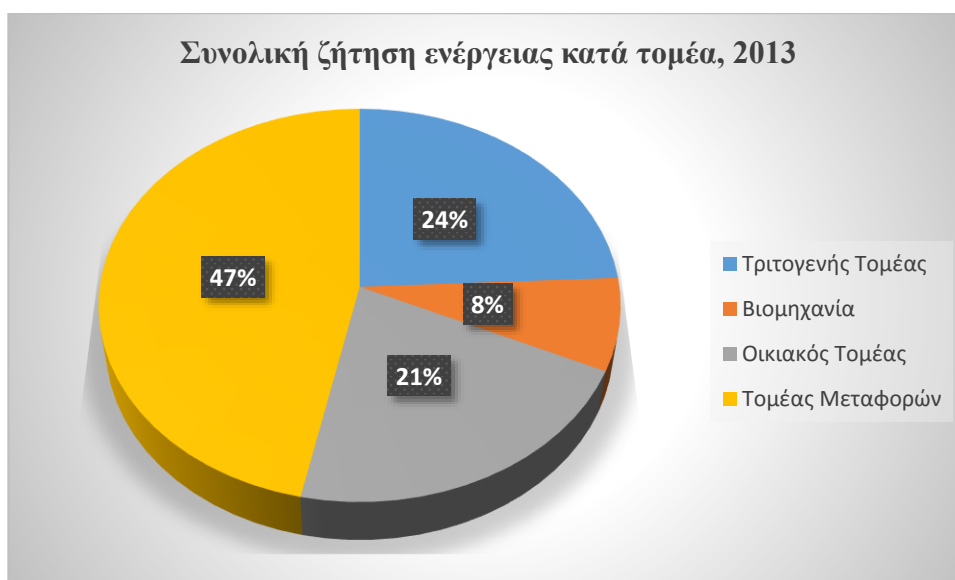
3.5 Κρήτη

Στο σύνολο της Κρήτης η ζήτηση τελικής ενέργειας για το έτος βάσης ήταν 653,8 ktoe. Στον Πίνακα 3.9 φαίνεται η διάρθρωση της ζήτησης συγκεντρωτικά κατά τομέα.

Πίνακας 3.9: Ζήτηση τελικής ενέργειας, κατά τομέα, Κρήτη, 2013, σε ktoe.

Σύνολο	653,8
Τριτογενής Τομέας	158,7
Βιομηχανία	49,5
Οικιακός Τομέας	140,4
Τομέας Μεταφορών	305,2

Η ζήτηση ενέργειας του τομέα των μεταφορών αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό επί της συνολικής ζήτησης (47%) ενώ η ζήτηση ενέργειας του βιομηχανικού τομέα αποτελεί πολύ μικρό ποσοστό (8%) ως αποτέλεσμα της μικρής βιομηχανικής δραστηριότητας της Κρήτης. Στην Εικόνα 3.5 φαίνεται η ποσοστιαία διάρθρωση της ζήτησης κατά τομέα με λεπτομέρεια.



Εικόνα 3.5: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά τομέα, Κρήτη, 2013

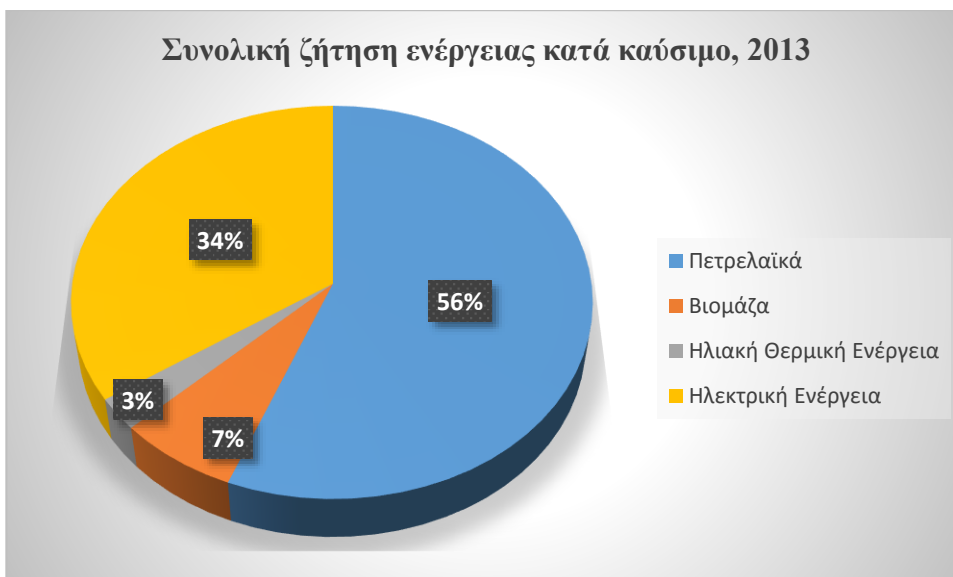
Στο Πίνακα 3.10 φαίνεται η ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο. Τα πετρελαϊκά αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό (56%) επί του συνόλου των καυσίμων, κυρίως λόγω της ευρείας χρήσης τους στον τομέα των μεταφορών. Ο ηλεκτρισμός αποτελεί το 34% της συνολικής ζήτησης ποσοστό που οφείλεται κυρίως στη μεγάλη διείσδυση του στο τριτογενή και τον οικιακό τομέα.

Πίνακας 3.10: Ζήτηση τελικής ενέργειας, κατά καύσιμο, Κρήτη, 2013, σε ktoe

Σύνολο	653,8
Πετρελαϊκά	366,0
Βιομάζα	45,0
Ηλιακή Θερμική Ενέργεια	17,2
Ηλεκτρική Ενέργεια	225,6

Στην Εικόνα 3.6 φαίνεται η ποσοστιαία διάρθρωση της συνολικής ζήτησης της Κρήτης κατά καύσιμο.

Συνολική ζήτηση ενέργειας κατά καύσιμο, 2013



Εικόνα 3.6: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο, Κρήτη, 2013

4 ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΑΙ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Στο Κεφάλαιο αυτό αναλύεται το μακροοικονομικό και δημογραφικό σενάριο στο οποίο στηρίχθηκε η πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας της Κρήτης. Η ενεργειακή ένταση αλλά και η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς μακροοικονομικές ερμηνευτικές μεταβλητές, όπως αναλύθηκαν στο θεωρητικό πλαίσιο, είναι τα βασικά μεγέθη τα οποία αποτέλεσαν έλκουσες δυνάμεις για την προβολή της ζήτησης τελικής ενέργειας στο μέλλον. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη αρχικά η αποτύπωση των μακροοικονομικών αλλά και των δημογραφικών δεδομένων της Κρήτης για το έτος βάσης και εν συνεχεία η προβολή τους στο μέλλον (περίοδος 2015-2050) με τρόπο σαφή και τεκμηριωμένο. Η μελέτη των δεδομένων έγινε βασιζόμενη στα δεδομένα του Σεναρίου αναφοράς για την Ελλάδα (Οκτώβριος 2015) σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μοντέλου PRIMES.

4.1 Μακροοικονομικό Σενάριο

Τα βασικά μακροοικονομικά μεγέθη που μελετήθηκαν για την Κρήτη είναι η προστιθέμενη Αξία του τριτογενή τομέα (συμπεριλαμβανομένων του γεωργικού τομέα και του τομέα των μεταφορών), η προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα, το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) για το σύνολο της Κρήτης και η τελική καταναλωτική δαπάνη οικιακού τομέα.

4.1.1 Μακροοικονομικά δεδομένα έτους βάσης

Αρχικά γίνεται η αποτύπωση των εν λόγω μεγεθών της Κρήτης για το έτος βάσης. Η αποτύπωση αυτή για το έτος βάσης 2013 για την Κρήτη φαίνεται στον Πίνακα 4.1 σε τιμές Euro '13 με βάση τα δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ.[6]

Πίνακας 4.1: Βασικά μακροοικονομικά μεγέθη Κρήτης Έτος 2013

	In billion Euro 13
Προστιθέμενη αξία τριτογενή τομέα	8,0
Προστιθέμενη αξία βιομηχανικού τομέα	0,6
Τελική καταναλωτική δαπάνη	6,6
Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν	9,5

4.1.2 Ρυθμοί εξέλιξης μακροοικονομικών δεδομένων σεναρίου αναφοράς Ελλάδας

Η προβολή των μακροοικονομικών μεγεθών στην περίοδο 2015-2050 έλαβε υπόψη την εξέλιξη των αντίστοιχων μεγεθών για την Ελλάδα στην ίδια περίοδο, όπως προβλέπεται από το αντίστοιχο σενάριο αναφοράς. Όπως αναφέρεται εκτενέστερα στη συνέχεια η Κρήτη μακροοικονομικά ανά τομέα, διαχρονικά (περίοδος 2000-2012) αποτελεί σταθερό ποσοστό επί

του συνόλου της Ελλάδας (βλέπε Παράρτημα Α). Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με το παράρτημα, την περίοδο 2000-2012, η συνολική προστιθέμενη αξία της Κρήτης αποτελούσε σταθερό ποσοστό 4,9% επί του συνόλου της χώρας, η προστιθέμενη αξία του Τριτογενή τομέα της Κρήτης το 5,09% του αντίστοιχου για το σύνολο της χώρας και η προστιθέμενη αξία του Βιομηχανικού τομέα της Κρήτης το 3,9% του αντίστοιχου του συνόλου της χώρας. Συνεπώς κρίνεται εύλογη η προβολή των εν λόγω δεδομένων ακολουθώντας την γενικότερη τάση των αντίστοιχων μεγεθών της Ελλάδας.

Στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής των παραπάνω μακροοικονομικών μεγεθών για την Ελλάδα, σε σταθερούς όρους, στην περίοδο 2015-2050. (Βλέπε Παράρτημα Γ) [7]

Πίνακας 4.2: Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Μεταβολής Μακροοικονομικών Μεγεθών, Ελλάδα Σενάριο Αναφοράς

Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής σε σταθερούς όρους (%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
ΑΕΠ	0,75	0,80	1,8	1,01
Προστιθέμενη αξία Τριτογενή Τομέα	0,7	0,9	1,8	1,0
Προστιθέμενη αξία Βιομηχανικού Τομέα	1,2	0,6	1,6	0,9
Τελικής καταναλωτικής δαπάνης	0,24	1,1	1,9	1,0

4.1.3 Προστιθέμενη Αξία Τριτογενή Τομέα Κρήτης

Σύμφωνα με μελέτες για την Περιφέρεια Κρήτης, υπάρχουν περιθώρια ανάπτυξης του αγροτικού τομέα και του τουρισμού στη Κρήτη και υπάρχουν υποδομές προς αξιοποίηση μετά την ύφεση της περιόδου 2009-2015. [8] Η ανάπτυξη του τουρισμού θα έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη των κλάδων υπηρεσιών αγοράς και εμπορίου του τριτογενούς τομέα της Κρήτης. Λαμβάνοντας υπόψη τη δυναμική που παρουσίασαν οι εν λόγω κλάδοι κατά την περίοδο 2000-2008, των υπηρεσιών αγοράς με ετήσιο ρυθμό 4,6% και του εμπορίου με ετήσιο ρυθμό 2,4%, (βλέπε Παράρτημα Α), έγινε δεκτό οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής των εν λόγω κλάδων θα αυξηθούν **επιπλέον κατά 1,5%** σε σύγκριση με τους ρυθμούς ανάπτυξης των αντίστοιχων κλάδων στην Ελλάδα. Επίσης επειδή προβλέπονται δράσεις - μέτρα σε επίπεδο περιφέρειας για την ανάπτυξη της γεωργίας στην Κρήτη μέσα από την τυποποίηση των προϊόντων και με εξαγωγικό προσανατολισμό, έγινε δεκτό οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής του αγροτικού τομέα θα αυξηθούν **επιπλέον κατά 1%** σε σύγκριση με τους ρυθμούς ανάπτυξης του αντίστοιχου τομέα στην Ελλάδα. Όσον αφορά τους μέσους ετήσιους ρυθμούς μεταβολής του κλάδου των υπηρεσιών δημόσιου τομέα έγινε δεκτό ότι θα είναι ίδιοι με τους ρυθμούς των αντίστοιχων τομέων στην Ελλάδα καθώς ο δημόσιος τομέας ακολουθεί τους **ίδιους ρυθμούς** στο σύνολο της χώρας.

Στον Πίνακα 4.3 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής των προστιθέμενων αξιών του τριτογενή τομέα της Κρήτης στο σύνολο και κατά κλάδο, όπως προέκυψαν με βάση τις παραπάνω υποθέσεις, σε σταθερούς όρους, στην περίοδο 2015-2050. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 4.3: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής προστιθέμενων αξιών τριτογενή τομέα Κρήτης, 2015-2050

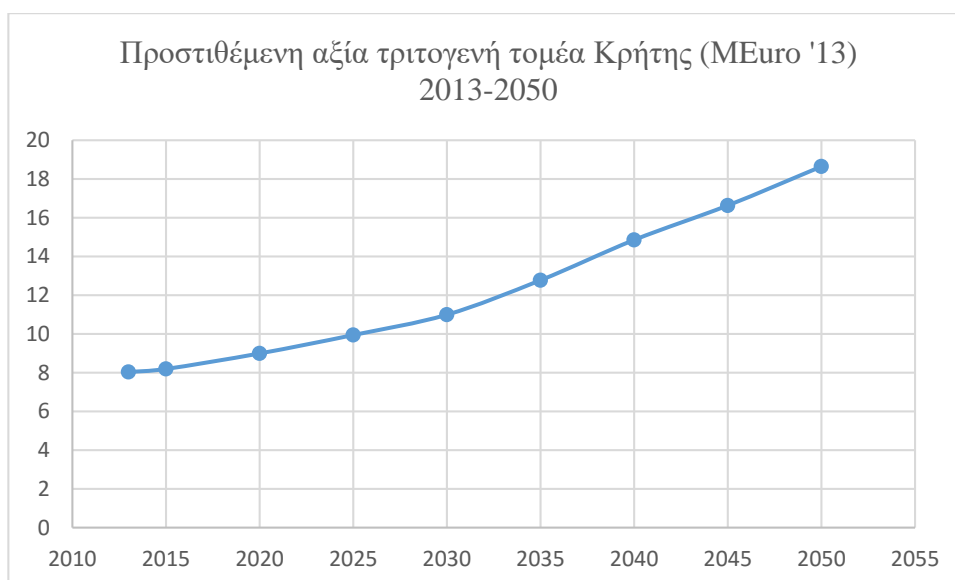
Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί μεταβολής σε σταθερούς όρους (%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Τριτογενής τομέας	1,89	2,03	3,05	2,30
Κλάδος υπηρεσιών αγοράς	2,8	2,5	3,4	2,7
Κλάδος εμπορίου	2,8	2,5	3,5	2,7
Κλάδος υπηρεσιών Δημοσίου	-0,7	0,6	1,6	0,6
Αγροτικός Τομέας	1,0	0,6	1,6	0,7

Με βάση αυτούς τους ρυθμούς εξέλιξης και τις τιμές προστιθέμενων αξιών του έτους βάσης προεκτείνεται η προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα για την περίοδο 2015-2050 όπως φαίνεται στον πίνακα 4.4. Η προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα το 2050 εκτιμάται σε 18,64 BEuro '13 ενώ το 2015 ήταν 8,19 BEuro '13, αύξηση 127,59%.(Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 4.4: Προστιθέμενη αξία τριτογενή τομέα Κρήτης, 2013-2050

BEuro '13	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	8,03	8,19	8,99	9,94	10,99	12,77	14,85	16,63	18,64
Υπηρεσίες Αγοράς	2,95	3,02	3,47	3,92	4,44	5,25	6,20	7,07	8,06
Δημόσιος Τομέας	1,89	1,94	1,87	1,92	1,98	2,15	2,33	2,40	2,48
Εμπόριο	2,67	2,73	3,12	3,54	4,00	4,75	5,64	6,45	7,38
Αγροτικός Τομέας	0,51	0,51	0,54	0,55	0,57	0,62	0,67	0,70	0,72

Στο διάγραμμα 4.1 φαίνεται η προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα της Κρήτης όπως αυτή εκτιμήθηκε για την περίοδο 2013-2050.



Διάγραμμα 4.1: Προστιθέμενη αξία τριτογενή τομέα Κρήτης, 2013-2050

4.1.4 Προστιθέμενη αξία βιομηχανικού τομέα Κρήτης

Η προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης το 2013 ήταν 618,4 MEuro'13. Προεκτάθηκε στο μέλλον με βάση τους αντίστοιχους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης ανά περίοδο για την Ελληνική οικονομία, του Βιομηχανικού τομέα της Κρήτης (Βλέπε Παράρτημα Γ). Λόγω της μικρής έντασης βιομηχανικής δραστηριότητας της Κρήτης θεωρήθηκε ότι η εξέλιξη της προστιθέμενης αξίας του τομέα αυτού δεν αναμένεται να διαφοροποιηθεί από τον αντίστοιχο, όπως αυτός περιγράφηκε, της Ελλάδας.

Έτσι προσδιορίστηκαν οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί αύξησης της προστιθέμενης αξίας του συνόλου των κλάδων βιομηχανικής δραστηριότητας που αναλύθηκαν παραπάνω για την Ελλάδα οι οποίοι φαίνονται στον Πίνακα 4.5. [7]

Πίνακας 4.5: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης βιομηχανικού τομέας Κρήτης, 2015-2050

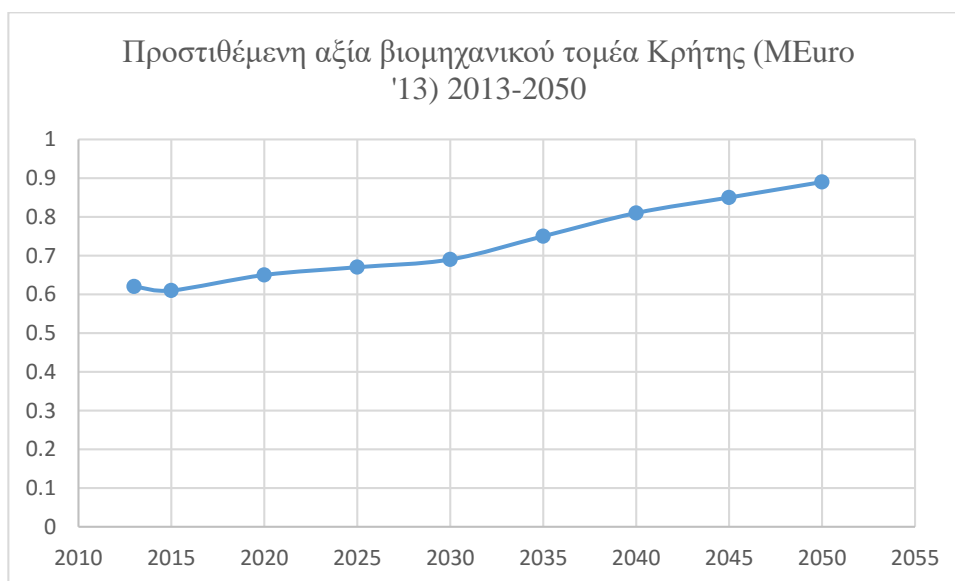
(%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Αύξησης Προστιθέμενης Αξίας	1,2	0,6	1,6	0,9

Οι ρυθμοί αυτοί υιοθετήθηκαν για την προβολή της προστιθέμενης αξίας του βιομηχανικού Τομέα της Κρήτης. Στον Πίνακα 4.6 φαίνονται τα αντίστοιχα δεδομένα για την περίοδο 2015-2050 σε BEuro '13. Η προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού Τομέα το 2050 εκτιμάται σε 0,89 BEuro '13 ενώ το 2015 είναι 0,61 BEuro '13, αύξηση 45,9%. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 4.6: Προστιθέμενη αξία βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2013-2050

(BEuro '13)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Βιομηχανικός Τομέας	0,62	0,61	0,65	0,67	0,69	0,75	0,81	0,85	0,89

Στο διάγραμμα 4.2 φαίνεται η προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης όπως αυτή εκτιμήθηκε για την περίοδο 2013-2050.



Διάγραμμα 4.2: Προστιθέμενη αξία βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2013-2050

4.1.5 Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν Κρήτης

Η μελέτη του τομέα των μεταφορών της Κρήτης βασίσθηκε στην τελική καταναλωτική δαπάνη, η οποία αναλύθηκε παραπάνω, και στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν της Κρήτης (ΑΕΠ) . Το 2013 το ΑΕΠ της Κρήτης εκτιμήθηκε 9,5 BEuro '13. Η προέκταση του ΑΕΠ για την περίοδο 2015 έως 2050 έγινε με βάση τους ρυθμούς εξέλιξης των προστιθέμενων αξιών του συνόλου της Κρήτης (Αθροισμα τριτογενή και βιομηχανικού τομέα). Στον πίνακα 4.7 φαίνονται οι ρυθμοί εξέλιξης των προστιθέμενων αξιών της Κρήτης και του ΑΕΠ για την περίοδο που εξετάζουμε. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 4.7: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης ΑΕΠ Κρήτης, 2015-2050

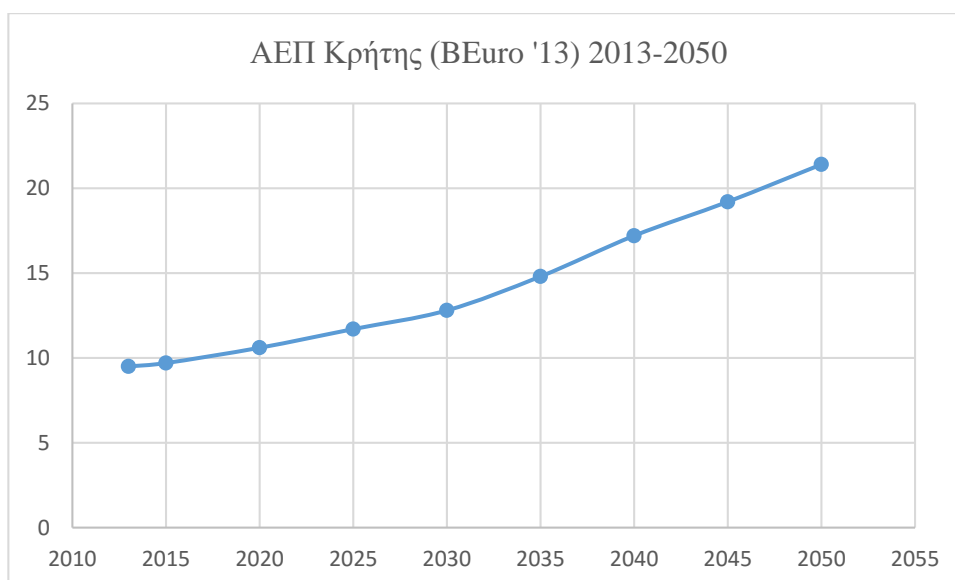
(σε σταθερούς όρους) (%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής ΑΕΠ	1,8	1,9	3,0	2,2

Στο πίνακα 4.8 φαίνεται η εκτίμηση για το ΑΕΠ της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050 με υιοθετώντας τους παραπάνω ρυθμούς.

Πίνακας 4.8: ΑΕΠ, Κρήτης, 2013-2050

(BEuro '13)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ΑΕΠ Κρήτης	9,5	9,7	10,6	11,7	12,8	14,8	17,2	19,2	21,4

Στο διάγραμμα 4.3 φαίνεται το ΑΕΠ της Κρήτης όπως αυτό εκτιμήθηκε για την περίοδο 2013-2050.



Διάγραμμα 4.3: ΑΕΠ Κρήτης, 2013-2050

4.1.6 Καταναλωτική δαπάνη νοικοκυριών Κρήτης

Η μελέτη του οικιακού τομέα βασίστηκε στην μελέτη της τελικής καταναλωτικής δαπάνης. Το 2013 η καταναλωτική δαπάνη της Κρήτης είναι 10.234 Euro'13/capita και συνολικά 6,55 BEuro'13. Η προβολή της καταναλωτικής δαπάνης στο μέλλον έγινε υιοθετώντας τους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης των συνολικών προστιθέμενων αξιών της Κρήτης, (προστιθέμενων αξιών τριτογενή και βιομηχανικού τομέα). Πιο συγκεκριμένα στο Πίνακα 4.9 φαίνονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης της συνολικής προστιθέμενης αξίας της Κρήτης την περίοδο 2015 έως 2050 και με βάση αυτούς γίνεται η προέκταση της τελικής καταναλωτικής δαπάνης όπως φαίνεται στον πίνακα 4.10. Το 2050 η τελική καταναλωτική δαπάνη εκτιμάται σε 23.182 Euro'13/capita και συνολικά 14,9 BEuro'13 ενώ το 2015 είναι 10.638 Euro'13/capita και συνολικά 6,72 BEuro'13, αύξηση 118%.

Πίνακας 4.9: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης προστιθέμενων αξιών Κρήτης

(%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Αύξησης Καταναλωτικής Δαπάνης Νοικοκυριών Κρήτης	1,8	1,9	3,0	2,2

Πίνακας 4.10: Τελική καταναλωτική δαπάνη, οικιακός τομέας Κρήτη, 2013-2050

(billion Euro'13)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Προστιθέμενες Αξίες Κρήτη	8,65	8,80	9,64	10,61	11,69	13,52	15,66	17,47	19,53
Τελική Καταναλωτική Δαπάνη	6,55	6,72	7,36	8,10	8,92	10,32	11,95	13,34	14,9

Στο διάγραμμα 4.4 φαίνεται η καταναλωτική δαπάνη της Κρήτης όπως αυτή εκτιμήθηκε για την περίοδο 2013-2050.



Διάγραμμα 4.4: Τελική καταναλωτική δαπάνη νοικοκυριών Κρήτης, 2013-2050

4.2 Δημογραφικό Σενάριο

Ο Πληθυσμός της Κρήτης το 2013 ήταν κατά προσέγγιση 640.00 κάτοικοι. Στο Σενάριο Αναφοράς για την Ελλάδα (PRIMES, Reference Scenario Greece, October 2015)[7] προβλέπεται μείωση του συνολικού πληθυσμού κατά 16,6% παρόλο που λαμβάνεται υπόψη η αύξηση στο προσδόκιμο ζωής. Στον Πίνακα 4.11 παρουσιάζονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης του πληθυσμού για την περίοδο 2015-2050.

Πίνακας 4.11: Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης Πληθυσμού, Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

(%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης Πληθυσμού	-0,5	-0,6	-0,5	-0,5

Πρόσφατα στοιχεία της EUROSTAT (Population projection data, update 14-09-2015),[9] τα οποία αναφέρονται στο σύνολο της χώρας και σε περιφερειακό επίπεδο, προβλέπεται μείωση του πληθυσμού για το σύνολο της χώρας κατά 16,8% και αύξηση του πληθυσμού της Κρήτης κατά 1,89% στην ίδια περίοδο. Πιο συγκεκριμένα στο Πίνακα 4.12 φαίνεται η εκτίμηση της εξέλιξης του Πληθυσμού της Ελλάδας και της Κρήτης την περίοδο 2015-2050. (Βλέπε Παράρτημα Β και Γ)

Πίνακας 4.12: Εξέλιξη Πληθυσμού Ελλάδας και Κρήτης, 2015-2050.

	2015	2020	2030	2040	2050
Ελλάδας	10.977.945	10.703.417	10.090.040	9.594.043	9.134.040
Κρήτης	631.357	632.677	632.432	638.390	643.292

5 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ

5.1 Ενεργειακοί Δείκτες

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται η μεθοδολογία πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050. Αρχικά αναλύονται οι δυο βασικοί ενεργειακοί δείκτες, βάση των οποίων έγινε η προβολή της ζήτησης τελικής και ωφέλιμης ενέργειας, δηλαδή η ενεργειακή ένταση και ενεργειακή απόδοση.

Έγινε δεκτό, ότι η εξέλιξη των Ενεργειακών Δεικτών του εξεταζόμενου σεναρίου για την Κρήτη στην περίοδο 2015-2050, προσομοιάζει με την εξέλιξη των αντίστοιχων δεικτών του σεναρίου αναφοράς για την Ελλάδα κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας στην ίδια χρονική περίοδο. Η υπόθεση αυτή κρίνεται εύλογη, καθώς η εξέλιξη των ενεργειακών δεικτών στο σύνολο της Ελλάδας δεν μπορεί να διαφοροποιείται αισθητά από την αντίστοιχη εξέλιξη ενεργειακών δεικτών στη Κρήτη. Είναι αποτέλεσμα του μίγματος οικονομικής πολιτικής, υιοθέτησης τεχνολογιών, των μέτρων ενεργειακής πολιτικής που εφαρμόζονται, της ανθρώπινης συμπεριφοράς και άλλων παραγόντων που αποτελούν τους προσδιοριστικούς παράγοντες. Όλοι αυτοί οι παράγοντες κρίνεται εύλογο πως δεν διαφοροποιούνται αρκετά στην Κρήτη σε σχέση με την υπόλοιπη Ελλάδα. Έτσι η εξέλιξη των ενεργειακών δεικτών που προβλέπεται για την Ελλάδα μπορεί να υιοθετηθεί και για την προβολή των εν λόγω δεδομένων στη Κρήτη.

Λόγω έλλειψης ιστορικών στοιχείων ζήτησης ενέργειας για τη Κρήτη, υπάρχουν μόνον για τα έτη 2010 και 2013, η δομική σχέση μεταξύ των δεικτών ενεργειακής έντασης Κρήτης και Ελλάδας προσεγγίζεται με βάση τα διαχρονικά δεδομένα της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας (Βλέπε Παράρτημα Ε). Σημειώνεται ότι ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί ποσοστό 84% της συνολικής τελικής ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα, 53% επί της συνολικής τελικής ζήτησης ενέργειας του Οικιακού τομέα και 36% της συνολικής τελικής ζήτησης του Βιομηχανικού Τομέα. Σύμφωνα με το Παράρτημα Ε η συνολική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας της Κρήτης την περίοδο 2000-2012 αποτελεί σταθερό ποσοστό 4,9% επί της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας. Το μέγεθος αυτό κατά τομέα ήταν 7,33% για τον Τριτογενή τομέα, 1,52% για τον Βιομηχανικό τομέα και για τον Οικιακό τομέα 4,82%. Με δεδομένα τα αντίστοιχα δομικά ποσοστά των μακροοικονομικών μεγεθών μπορεί κατά τομέα να υπολογιστεί η ποσοστιαία σχέση της ενεργειακής έντασης της Κρήτης με το σύνολο της Ελλάδας δεδομένου ότι η ενεργειακή ένταση ορίζεται ως ο λόγος της ζήτησης τελικής ενέργειας προς το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος. Η δομική σχέση της ενεργειακής έντασης Κρήτης και Ελλάδας δίνεται από τη σχέση:

$$\frac{EIK}{EIE} = \frac{\frac{EK}{IK}}{\frac{EE}{IE}} = \frac{EK}{EE} \cdot \frac{IE}{IK} = \frac{EK}{\frac{IK}{IE}}$$

Όπου:

EIK: Η ενεργειακή ένταση της Κρήτης.
 EIE: Η ενεργειακή ένταση της Ελλάδας
 EK: Η ζήτηση ενέργειας Κρήτης
 IK: Η προστιθέμενη αξία Κρήτης
 EE: Η ζήτηση τελικής ενέργειας Ελλάδα
 IE: Η προστιθέμενη αξία Ελλάδα

Προκύπτει έτσι ο λόγος ενεργειακών εντάσεων Κρήτης και Ελλάδας για το σύνολο της Κρήτης με μέσο όρο 1, για τον Τριτογενή τομέα με μέσο όρο 1,44 και για τον Βιομηχανικό τομέα με μέσο όρο 0,39. Στο Παράρτημα Ζ φαίνονται αναλυτικά τα παραπάνω δεδομένα.

5.1.1 Ενεργειακή Ένταση

5.1.1.1 Τριτογενής Τομέας

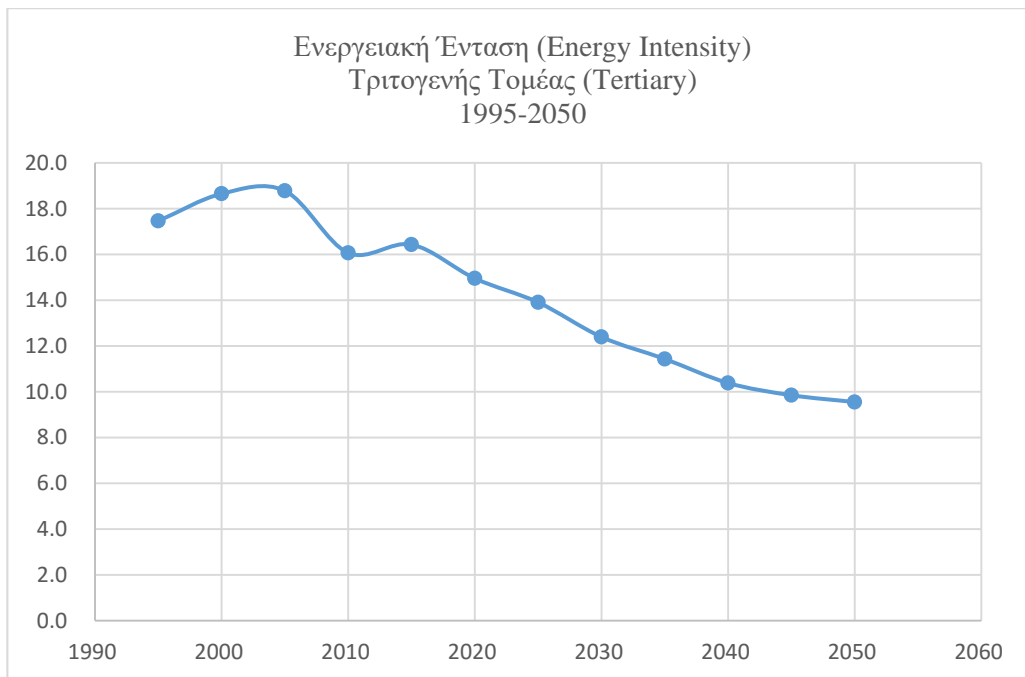
Η ενεργειακή ένταση του τριτογενή τομέα ορίζεται ως ο λόγος της τελικής κατανάλωσης ενέργειας του τομέα προς την ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του τομέα.

$$\text{Ενεργειακή Ένταση Τριτογενή Τομέα} = \frac{\text{Ζήτηση Τελικής Ενέργειας Τριτογενή Τομέα (toe)}}{\text{Προστιθέμενη Αξία Τριτογενή Τομέα (MEuro '13)}} \quad (5.1)$$

Η εξέλιξη της ενεργειακής έντασης του τριτογενή τομέα της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PRIMES (Σενάριο Αναφοράς Ελλάδα, Οκτώβριος 2015) φαίνεται στον Πίνακα 5.1 και Διάγραμμα 5.1. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.1: Ενεργειακή ένταση τριτογενή τομέα Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

toe/MEuro '13	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	17,5	18,6	18,8	16,1	16,4	14,9	13,9	12,4	11,4	10,4	9,8	9,5



Διάγραμμα 5.1: Ενεργειακή Ένταση, Τριτογενή Τομέα Ελλάδα, 1995-2050

Οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης της ενεργειακής έντασης για την περίοδο 2015-2050 φαίνονται στον Πίνακα 5.2. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.2: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης ενεργειακής έντασης, τριτογενή τομέα Ελλάδα

(%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης Ενεργειακής Έντασης	-0,2	-1,9	-1,8	-0,8

Το 2015 η ενεργειακή ένταση του τριτογενή τομέα της Ελλάδας είναι 16,4 toe/MEuro '13, φθάνοντας το 2050 σε 9,5 toe/MEuro '13, μείωση κατά 42,1%. Η συνεχής πτωτική τάση της ενεργειακής έντασης με υψηλούς ρυθμούς είναι αποτέλεσμα της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης στην τελική χρήση λόγω της προόδου που συντελείται στην ενεργειακή τεχνολογία (Θερμομόνωση κτιρίων, φωτισμός, ηλεκτρικές εφαρμογές, κινητήρες, αντλίες θερμότητας κ.λ.π)

Το 2013 η ενεργειακή ένταση του τριτογενή τομέα της Κρήτης είναι 19,8 toe/MEuro '13. Η προβολή της στο μέλλον γίνεται με βάση τους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης της Ενεργειακής έντασης του τριτογενή τομέα της Ελλάδας με στόχο να απεικονισθεί η παρατηρούμενη τάση της ενεργειακής εξοικονόμησης και εντατικοποίησης πολιτικών.

Έτσι στον Πίνακα 5.3 έχουμε την εξέλιξη της ενεργειακής έντασης του τριτογενή τομέα της Κρήτης. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 5.3: Ενεργειακή ένταση τριτογενή τομέα Κρήτης, 2013-2050

(toe/ MEuro '13)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	19,8	19,7	19,4	17,5	15,8	14,4	13,1	12,6	12,02

5.1.1.2 Βιομηχανικός Τομέας

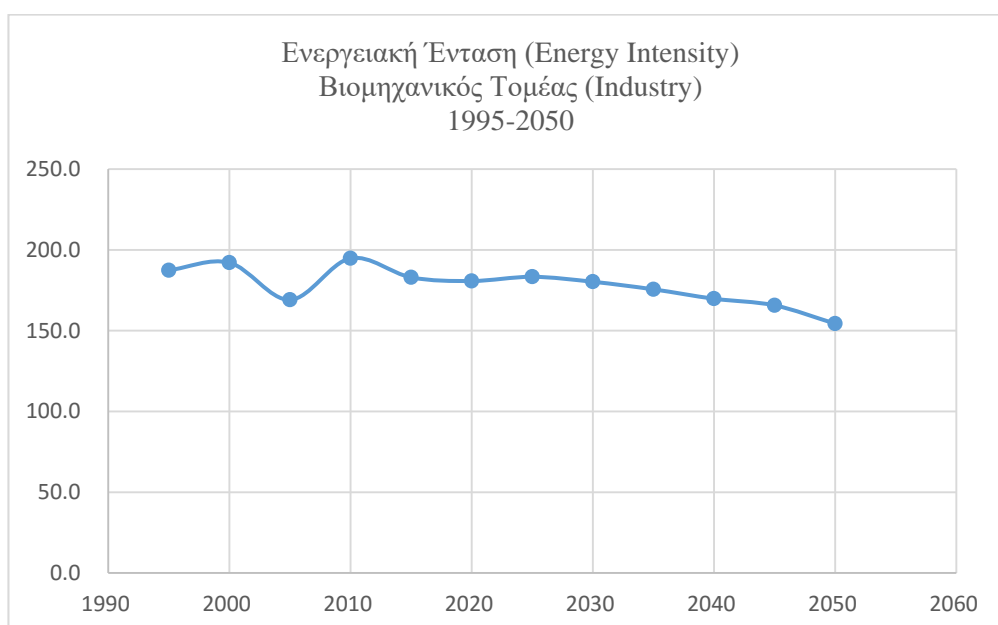
Η ενεργειακή ένταση του βιομηχανικού τομέα ορίζεται ως ο λόγος της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης του τομέα προς την ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του τομέα.

$$\text{Ενεργειακή Ένταση Βιομηχανικού Τομέα} = \frac{\text{Ζήτηση Τελικής Ενέργειας Βιομηχανικού Τομέα (toe)}}{\text{Προστιθέμενη Αξία Βιομηχανικού Τομέα (ΜEuro '13)}}$$

Η εξέλιξη της ενεργειακής έντασης του βιομηχανικού τομέα της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PRIMES (Σενάριο Αναφοράς Ελλάδας, Οκτώβριος 2015) φαίνεται στον πίνακα 5.4, Διάγραμμα 5.2. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.4: Ενεργειακή ένταση βιομηχανικού τομέα Ελλάδας, Σενάριο Αναφοράς, 1995-2050

toe/MEuro '13	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	187,4	192,1	169,1	194,8	183,0	180,8	183,4	180,3	175,6	169,8	165,7	154,4



Διάγραμμα 5.2: Ενεργειακή ένταση βιομηχανικού τομέα Ελλάδας, σενάριο αναφοράς

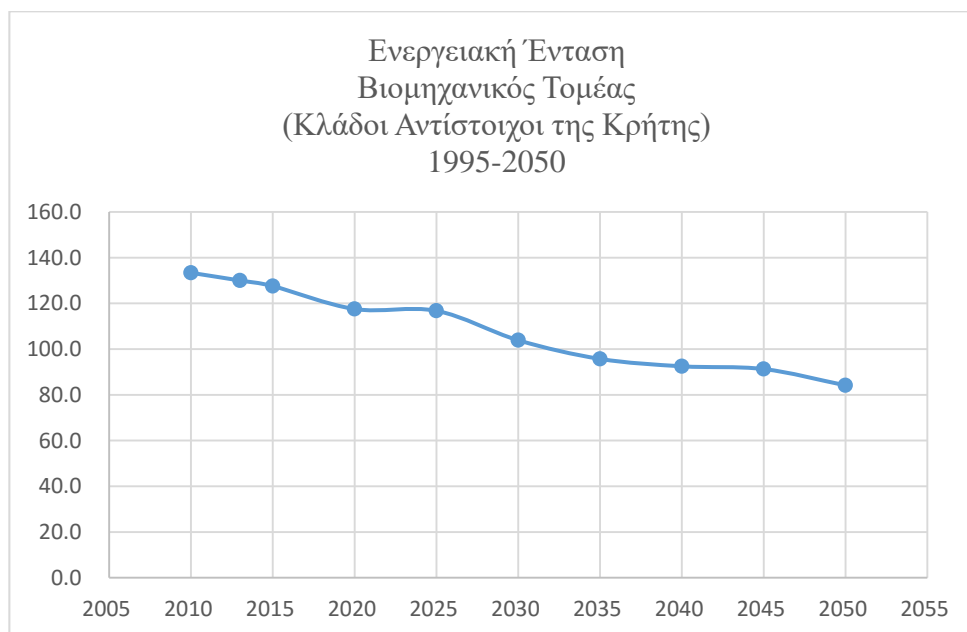
Το 2015 η ενεργειακή ένταση του βιομηχανικού τομέα της Ελλάδας είναι 183 toe/MEuro '13. Την περίοδο 2015-2030 εκτιμάται σχεδόν σταθερή ενεργειακή ένταση, Ενώ την περίοδο 2030-2050 προβλέπεται συνεχής μείωση της ενεργειακής έντασης που είναι αποτέλεσμα της τάσης προς εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και των πολιτικών προς αυτή τη κατεύθυνση, φθάνοντας το 2050 154,4 toe/MEuro '13, μείωση κατά 15,6% σε σχέση με το 2015.

Ο βιομηχανικός τομέας της Κρήτης περιλαμβάνει τους κλάδους: Πλαστικά, Μη Μεταλλικά Ορυκτά, Τρόφιμα Ποτά και Καπνός και Κατασκευές. Στο Πίνακα 5.5 έχουμε την Ενεργειακή Ένταση του συνόλου των παραπάνω κλάδων για την Ελλάδα. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.5: Ενεργειακή ένταση (κλάδοι αντίστοιχοι της Κρήτης), Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς, 2010-2050

toe/MEuro '13	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	133,4	127,6	117,5	116,8	103,9	95,7	92,5	91,3	84,2

Ενώ στο Διάγραμμα 5.3 φαίνεται η γραφική απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων.



Διάγραμμα 5.3: Ενεργειακή ένταση βιομηχανικού τομέα Ελλάδας (κλάδοι αντίστοιχοι της Κρήτης), σενάριο αναφοράς

Στο Πίνακα 5.5 φαίνονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης της ενεργειακής έντασης (κλάδοι αντίστοιχοι της Κρήτης) για την περίοδο 2015-2050. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 5.5: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης (κλάδοι αντίστοιχοι της Κρήτης), Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

(%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης Ενεργειακής Έντασης	-1,3	-0,7	-1,1	-0,8

Το 2015 η ενεργειακή ένταση (κλάδοι αντίστοιχοι της Κρήτης) για την Ελλάδα είναι 127,6 toe/MEuro '13, φθάνοντας το 2050 σε 84,2 toe/MEuro '13, μείωση κατά 34% σε σχέση με το 2015.

Η ενεργειακή ένταση του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης προβάλλεται στο μέλλον με βάση τους αντίστοιχους μέσοις ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης της ενεργειακής έντασης για την Ελλάδα. Έτσι στον Πίνακα 5.6 έχουμε την ενεργειακή ένταση του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης για την περίοδο 2013-2050.

Πίνακας 5.6: Ενεργειακή ένταση, βιομηχανικός τομέας Κρήτης, 2013-2050

toe/MEuro '13	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	80,0	78,0	73,2	70,6	68,0	64,3	60,7	58,4	56,2

5.1.1.3 Οικιακός Τομέας

Η ενεργειακή ένταση στον οικιακό τομέα ορίζεται με αναφορά στην τελική καταναλωτική δαπάνη.

$$\text{Ενεργειακή Ένταση Οικιακού Τομέα} = \frac{\text{Ζήτηση Τελικής Ενέργειας Οικιακού Τομέα (toe)}}{\text{Τελική Καταναλωτική Δαπάνη Νοικοκυριών (MEuro '13)}} \quad (5.2)$$

Η εξέλιξη της ενεργειακής έντασης του οικιακού τομέα της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PRIMES (Σενάριο αναφοράς Ελλάδα, Οκτώβριος 2015) φαίνεται στον πίνακα 5.7. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.7: Ενεργειακή ένταση οικιακού τομέα Ελλάδα, σενάριο αναφοράς, 1995-2050

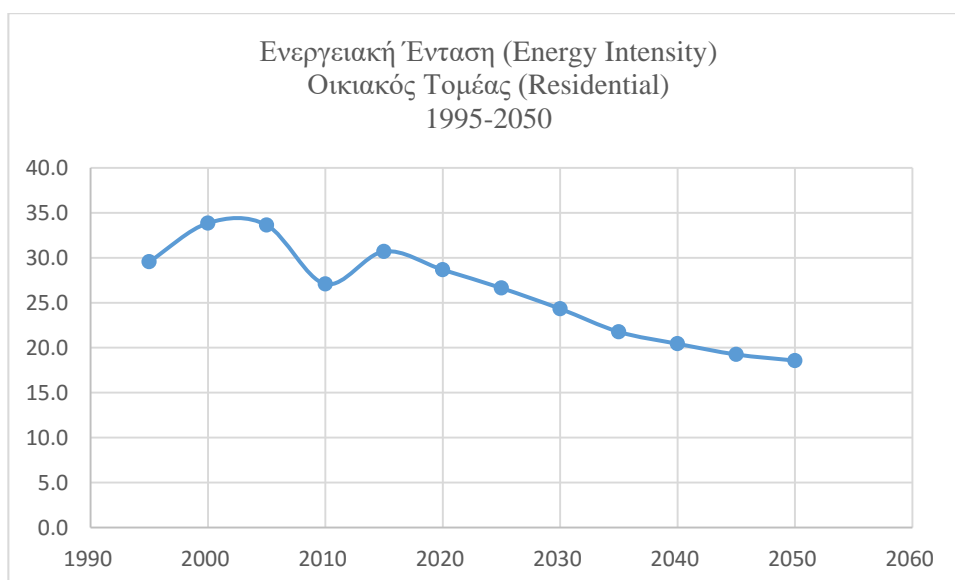
toe/MEuro '13	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	29,6	33,8	33,6	27,1	30,7	28,7	26,6	24,3	21,8	20,4	19,2	18,6

Στο Πίνακα 5.8 φαίνονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης της ενεργειακής έντασης του Οικιακού Τομέα της Ελλάδας για την περίοδο 2015-2050. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.8: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης Ενεργειακής Έντασης, Οικιακός Τομέας Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

(%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης Ενεργειακής Έντασης	0,6	-1,6	-1,7	-1,0

Ενώ στο Διάγραμμα 5.4 φαίνεται η γραφική απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων.



Διάγραμμα 5.4: Ενεργειακή Ένταση Οικιακού Τομέα Ελλάδας, Σενάριο Αναφοράς, 1995-2050

Το 2015 η Ενεργειακή Ένταση του οικιακού τομέα της Ελλάδας είναι 30,7 toe/MEuro '13. Την περίοδο 2015-2050 προβλέπεται συνεχής μείωση της ενεργειακής έντασης που είναι αποτέλεσμα της τάσης προς εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και των πολιτικών προς αυτή τη κατεύθυνση, φθάνοντας το 2050 18,6 toe/MEuro '13, μείωση κατά 39,4%.

Η ενεργειακή ένταση του οικιακού τομέα της Κρήτης προβάλλεται στο μέλλον με βάση τους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης της ενεργειακής έντασης για την Ελλάδα με στόχο να απεικονισθεί η τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση και εντατικοποίηση πολιτικών. Έτσι στον Πίνακα 5.9 έχουμε την ενεργειακή ένταση του οικιακού τομέα της Κρήτης. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 5.9: Ενεργειακή ένταση, οικιακός τομέας Κρήτης, 2013-2050

(toe/MEuro '13)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Ένταση	21,4	21,7	22,3	20,5	18,9	17,3	15,9	15,1	14,4

5.1.1.4 Τομέας Μεταφορών

Ο τομέας των μεταφορών αναλύθηκε ξεχωριστά για κάθε είδος μεταφορών, κλάδος μεταφοράς επιβατών και κλάδος μεταφοράς φορτίου καθώς περιγράφονται από διαφορετικούς ενεργειακούς δείκτες.

Η ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς επιβατών ορίζεται ως ο λόγος της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης του κλάδου προς την τελική καταναλωτική δαπάνη του τομέα.

$$\text{Ενεργειακή ένταση μεταφοράς επιβατών} = \frac{\text{Ζήτηση Τελικής Ενέργειας μεταφοράς επιβατών (toe)}}{\text{Τελική Καταναλωτική Δαπάνη Νοικοκυριών (MEuro '13)}} \quad (5.3)$$

Ενώ η ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς φορτίου ορίζεται ως ο λόγος της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης του κλάδου προς το ΑΕΠ της Κρήτης.

$$\text{Ενεργειακή ένταση κλάδου μεταφοράς φορτίου} = \frac{\text{Ζήτηση Τελικής Ενέργειας μεταφοράς φορτίου(toe)}}{\text{ΑΕΠ(MEuro '13)}} \quad (5.4)$$

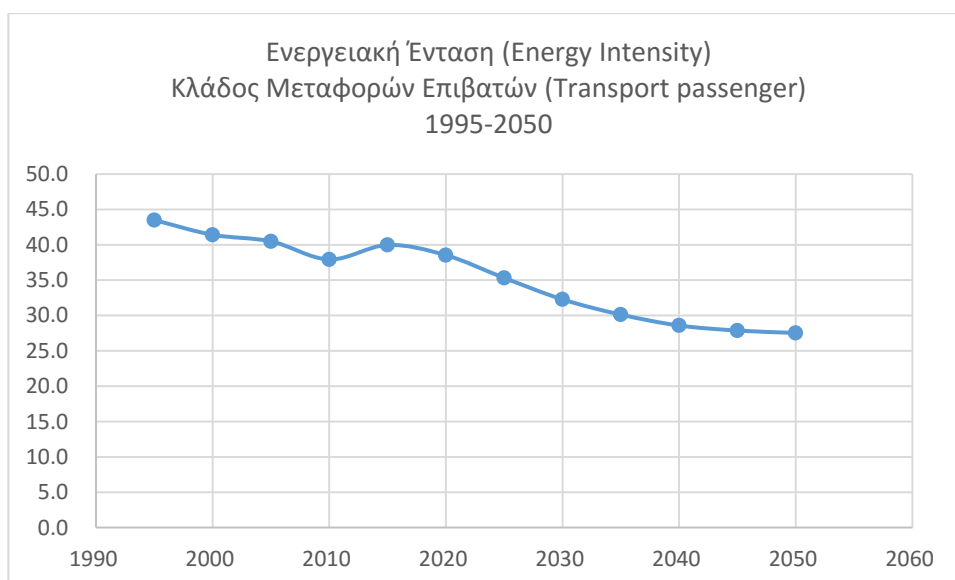
Η συνολική κατανάλωση Ενέργειας στις οδικές μεταφορές της Κρήτης το έτος 2013 ήταν 305,2 ktoe. Όμως δεν υπήρχαν δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση και τη δραστηριότητα των κλάδων των μεταφορών για τον προσδιορισμό της αντίστοιχης Ενεργειακής Έντασης για κάθε κλάδο. Προσεγγίσθηκαν τα εν λόγω στοιχεία για το έτος 2013, δηλαδή την ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς επιβατών και την ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς φορτίου ως εξής: Έγινε η υπόθεση ότι ο λόγος των δεικτών ενεργειακής έντασης για τους δύο κλάδους (Μεταφοράς επιβατών/Μεταφοράς φορτίου) της Κρήτης ήταν ίσος με τον αντίστοιχο της Ελλάδας (39,2/7,5=5,23) δεδομένου ότι για τον κλάδο μεταφοράς επιβατών (Passenger transport) η ενεργειακή ένταση είναι 39,2 toe/MEuro '13 και για τον κλάδο μεταφοράς φορτίου (Freight Transport) 7,5 toe/MEuro '13 αντίστοιχα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το 2013 για τη Κρήτη η καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών ήταν 6554 MEuro'13, και το ΑΕΠ ήταν 9481 MEuro'13, η ενεργειακή ένταση για τον κλάδο μεταφοράς επιβατών υπολογίζεται σε 36,5toe/MEuro '13 και η ενεργειακή ένταση για τον κλάδο μεταφοράς φορτίου σε 7,0 toe/MEuro '13. Η κατανάλωση του κλάδου μεταφοράς επιβατών υπολογίζεται σε 239,1 ktoe και του κλάδου μεταφοράς φορτίου σε 66,1 ktoe, συνολικά 305,2 ktoe.

Η εξέλιξη της ενεργειακής έντασης του κλάδου μεταφοράς επιβατών της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PRIMES (Σενάριο Αναφοράς Ελλάδας, Οκτώβριος 2015) φαίνεται στον πίνακα 5.10. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.10: Ενεργειακή Ένταση Κλάδου Μεταφορών Επιβατών, Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

toe/MEuro '13	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κλάδος μεταφοράς επιβατών	43,5	41,4	40,5	37,9	40,0	38,5	35,3	32,3	30,1	28,6	27,9	27,5

Ενώ στο Διάγραμμα 5.5 φαίνεται η γραφική απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων.



Διάγραμμα 5.5: Ενεργειακή ένταση κλάδου μεταφορών επιβατών, Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

Η Ενεργειακή Ένταση το 2015 είναι 40 toe/MEuro '13. Την περίοδο 2015-2050 προβλέπεται συνεχής μείωση της ενεργειακής έντασης που είναι αποτέλεσμα της τάσης προς εξοικονόμηση ενέργειας, των πολιτικών προς αυτή τη κατεύθυνση και του μίγματος καυσίμων, φθάνοντας το 2050 27,5 toe/MEuro '13, μείωση κατά 31,3%. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Στο Πίνακα 5.11 φαίνονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης ενεργειακής έντασης του κλάδου μεταφοράς επιβατών για την περίοδο 2015-2050.

Πίνακας 5.11: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης, κλάδος μεταφοράς επιβατών, Ελλάδα, σενάριο αναφοράς

Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης (%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Μεταφορά Επιβατών	0,2	-1,8	-1,2	-0,4

Η ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς επιβατών της Κρήτης το 2013 εκτιμήθηκε σε 36,5, όπως αναφέρεται παρακάτω, και προβάλλεται στο μέλλον με βάση τους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης της αντίστοιχης ενεργειακής έντασης για την Ελλάδα με στόχο να απεικονισθεί η τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση και εντατικοποίησης πολιτικών. Έτσι στον Πίνακα 5.12 έχουμε την ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς επιβατών της Κρήτης για την περίοδο 2013-2050. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.12: Ενεργειακή ένταση, κλάδος μεταφοράς επιβατών, Κρήτη, 2013-2050.

toe/MEuro '13	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κλάδος Μεταφοράς Επιβατών	36,5	36,6	36,9	33,8	30,9	29,1	27,4	26,9	26,4

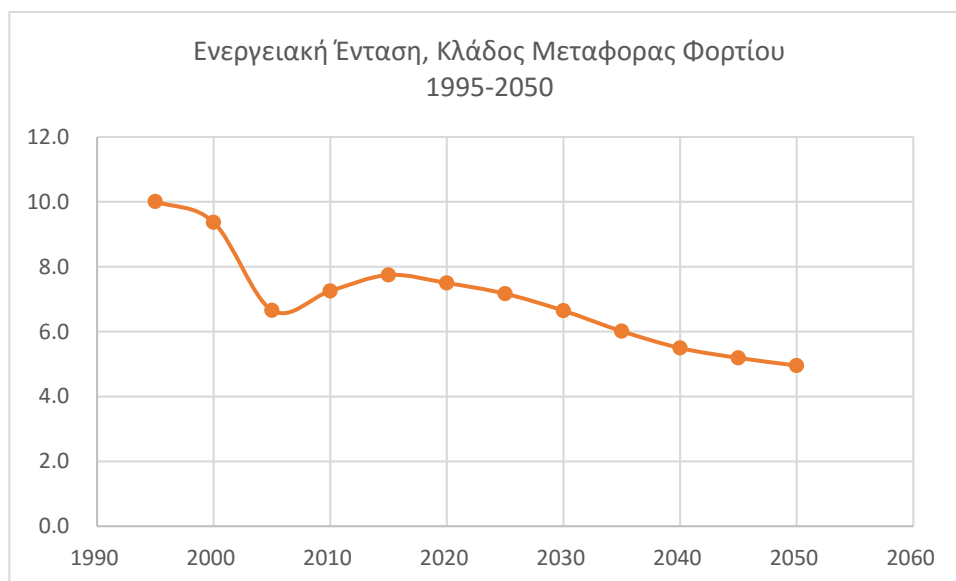
Η ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς φορτίου ορίζεται ως ο λόγος της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης του τομέα προς το ΑΕΠ του τομέα όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Η εξέλιξη της ενεργειακής έντασης του κλάδου μεταφοράς φορτίου της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PRIMES (Σενάριο Αναφοράς Ελλάδας, Οκτώβριος 2015) φαίνεται στον πίνακα 5.13. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.13: Ενεργειακή ένταση κλάδου μεταφορών φορτίου, Ελλάδα, σενάριο αναφοράς

toe/MEuro '13	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κλάδος Μεταφοράς Φορτίου	10,0	9,4	6,7	7,3	7,7	7,5	7,2	6,6	6,0	5,5	5,2	5,0

Ενώ στο Διάγραμμα 5.6 φαίνεται η γραφική απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων.



Διάγραμμα 5.6: Ενεργειακή ένταση κλάδου μεταφοράς φορτίου, Ελλάδα, σενάριο αναφοράς

Η ενεργειακή ένταση της Ελλάδας το 2015 είναι 7,7 toe/MEuro '13. Την περίοδο 2015-2050 προβλέπεται συνεχής μείωση της ενεργειακής έντασης που είναι αποτέλεσμα της τάσης προς εξοικονόμηση ενέργειας, των πολιτικών προς αυτή τη κατεύθυνση και του μίγματος καυσίμων, φθάνοντας το 2050 τα 5 toe/MEuro '13, μείωση κατά 35,1%.

Στο Πίνακα 5.14 φαίνονται οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης του κλάδου μεταφοράς φορτίου για την Ελλάδα την περίοδο 2015-2050. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.14: Μέσοι ετήσιοι ρυθμοί εξέλιξης, Κλάδος μεταφοράς φορτίου, Ελλάδα, σενάριο αναφοράς

Μέσοι Ετήσιοι Ρυθμοί Εξέλιξης (%)	'15-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Κλάδος Μεταφοράς Φορτίου	0,3	-1,2	-1,9	-1,0

Η ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς φορτίου της Κρήτης το 2013 εκτιμήθηκε σε 7, όπως αναφέρεται παρακάτω, και προβάλλεται στο μέλλον με βάση τους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης της αντίστοιχης ενεργειακής έντασης για την Ελλάδα με στόχο να απεικονισθεί η τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση και εντατικοποίησης πολιτικών. Έτσι στον Πίνακα 5.15 έχουμε την ενεργειακή ένταση του κλάδου μεταφοράς φορτίου στο σενάριο αναφοράς.

Πίνακας 5.15: Ενεργειακή Ένταση, Κλάδος Μεταφοράς Φορτίου, Σενάριο Αναφοράς, Κρήτη

toe/MEuro '13	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κλάδος Μεταφοράς Φορτίου	7,0	7,0	7,1	6,7	6,3	5,8	5,2	5,0	4,7

5.1.2 Ενεργειακή Απόδοση

Η Ενεργειακή Απόδοση γενικά ορίζεται ως ο λόγος της Ωφέλιμης Κατανάλωσης Ενέργειας (useful energy demand) του τομέα προς την Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (final energy demand) του τομέα.

$$\text{Ενεργειακή Απόδοση (\%)} = \frac{\text{Ωφέλιμη Ενέργεια}}{\text{Τελική Ενέργεια}} \quad (5.5)$$

Η ενεργειακή απόδοση μελετήθηκε για τον τριτογενή και τον οικιακό τομέα όπως αναλύεται στη συνέχεια.

5.1.2.1 Τριτογενής Τομέας

Η Ενεργειακή Απόδοση του Τριτογενή Τομέα ορίζεται ως ο λόγος της Ωφέλιμης Κατανάλωσης Ενέργειας (useful energy demand) του τομέα προς την Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (final energy demand) του τομέα.

$$\text{Ενεργειακή απόδοση τριτογενή τομέα (\%)} = \frac{\text{Ωφέλιμη ενέργεια τριτογενή τομέα}}{\text{Τελική ενέργεια τριτογενή τομέα}} \quad (5.6)$$

Η εξέλιξη της Ενεργειακής Απόδοσης του τριτογενή τομέα της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του σενάριο αναφοράς Ελλάδας, Οκτώβριος 2015, φαίνεται στον Πίνακα 5.16. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.16: Ενεργειακή Απόδοση Τριτογενή Τομέα Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ενεργειακή Απόδοση (%)	83,1	83,9	87,1	91,2	100,0	111,4	121,7	122,7	125,0	126,9	126,2

Το 2013 η Ενεργειακή Απόδοση του Τριτογενή Τομέα της Κρήτης είναι 104,6%. Η προβολή της στο μέλλον γίνεται με κατάλληλη προσαρμογή των μέσων ετήσιων ρυθμών εξέλιξης της Ενεργειακής Απόδοσης του Τριτογενή Τομέα της Ελλάδας έτσι ώστε να φθάσει στην ίδια μέγιστη τιμή το 2050 ίση με 126,2%. Η σύγκλιση της ενεργειακής απόδοσης της Κρήτης και της Ελλάδας το 2050 κρίνεται ότι είναι εύλογη. Στον Πίνακα 5.17 αποτυπώνεται η εξέλιξη της Ενεργειακής Απόδοσης του Τριτογενή Τομέα της Κρήτης στο Σενάριο Αναφοράς. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 5.17: Ενεργειακή Απόδοση Τριτογενούς Τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς

(%)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	104,6	107,0	111,1	121,7	122,7	125,0	126	126,2	126,2

5.1.2.2 Οικιακός Τομέας

Η Ενεργειακή Απόδοση του Οικιακού Τομέα ορίζεται ως ο λόγος της Ωφέλιμης Κατανάλωσης Ενέργειας (useful energy demand) του τομέα προς την Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (final energy demand) του τομέα χωριστά για τη χρήση Θέρμανση και Ψύξη (heating and cooling) και τη χρήση Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός (electric appliances and lighting).

$$\text{Ενεργειακή απόδοση οικιακού τομέα (\%)} = \frac{\text{Ωφέλιμη ενέργεια οικιακού τομέα}}{\text{Τελική ενέργεια οικιακού τομέα}} \quad (5.7)$$

Η εξέλιξη της Ενεργειακής Απόδοσης του Οικιακού Τομέα της Ελλάδας την περίοδο 1995-2050 σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PRIMES (Σενάριο Αναφοράς Ελλάδα, Οκτώβριος 2015) φαίνεται στον Πίνακα 5.18. (Βλέπε Παράρτημα Γ)

Πίνακας 5.18: Ενεργειακή Απόδοση Οικιακού Τομέα Ελλάδα, Σενάριο Αναφοράς

%	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Οικιακός Τομέας (Θέρμανση/Ψύξη)	76,4	77,1	80,5	85,3	90,8	95,9	101,7	108,2	115,8
Οικιακός Τομέας (Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός)	126,4	140,4	146,2	155,9	163,6	164,9	162,9	166,1	170,2

Το 2013 η Ενεργειακή Απόδοση του Οικιακού Τομέα της Κρήτης είναι 88,4% για Θέρμανση Ψύξη και 161,4 για Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμό. Η προβολή των εν λόγω μεγεθών στο μέλλον γίνεται με κατάλληλη προσαρμογή των μέσων ετήσιων ρυθμών εξέλιξης των αντίστοιχων μεγεθών της Ελλάδας έτσι ώστε να φθάσουν την ίδια μέγιστη τιμή το 2050. Η σύγκλιση της ενεργειακής απόδοσης της Κρήτης και της Ελλάδας το 2050 κρίνεται ότι είναι εύλογη. Στον Πίνακα 5.19 αποτυπώνεται η εξέλιξη της Ενεργειακής Απόδοσης του Οικιακού Τομέα της Κρήτης. (Βλέπε Παράρτημα Β)

Πίνακας 5.19: Ενεργειακή Απόδοση Οικιακού Τομέα, Κρήτη, Σενάριο Αναφοράς

(%)	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Οικιακός Τομέας (Θέρμανση/Ψύξη)	88,4	91,5	94,0	97,0	100,0	103,0	107,0	111,0	115,8
Οικιακός Τομέας (Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός)	161,4	162,5	164,0	165,0	166,0	167,0	168,0	169,0	170,2

5.2 Σενάρια Ζήτησης Ενέργειας Κρήτης

Με βάση τα μακροοικονομικά και δημογραφικά δεδομένα που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 4 όπως επίσης και τους ενεργειακούς δείκτες που αναλύθηκαν έως τώρα στο κεφάλαιο 5 έγινε η εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας ανά τομέα της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050. Ο μακροπρόθεσμος ενεργειακός σχεδιασμός της Κρήτης προϋποθέτει την πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας με ορίζοντα το 2050. Επίσης προϋποθέτει την πρόβλεψη και τον σχεδιασμό της παραγωγής για το ίδιο διάστημα. Οι παραπάνω προβλέψεις βασίστηκαν στην μελέτη των παρακάτω σεναρίων:

- **Σενάριο αναφοράς (Business As Usual, BAU).** Στο σενάριο αυτό οι τάσεις διαμορφώνονται με τους συνήθεις ρυθμούς. Προβλέπεται, η εφαρμογή των υπό μελέτη ή υιοθετημένων μέτρων ενεργειακής πολιτικής χωρίς επιπλέον εφαρμογή μέτρων απανθρακοποίησης ή εισαγωγής νέων καυσίμων στο ενεργειακό μίγμα της Κρήτης. Οι τάσεις αυτές προσομοιάζουν τις τάσεις που διαμορφώνονται στο σενάριο αναφοράς για την Ελλάδα, μέσα από την εξέλιξη των ενεργειακών δεικτών και των επιμέρους καυσίμων.
- **Αυξημένης διείσδυσης Φυσικού Αερίου** (με και χωρίς ηλεκτρική διασύνδεση). Στο σενάριο αυτό οι τάσεις διαμορφώνονται όπως περιγράφονται στο σενάριο αναφοράς με μόνη διαφοροποίηση από αυτό ως προς την εισαγωγή του Φ.Α στο ενεργειακό μίγμα της Κρήτης. Το Φ.Α, θεωρείται ότι, εισάγεται στην αγορά ενέργειας της Κρήτης το 2025 έτος όπου θα έχουν υλοποιηθεί όλες οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την διανομή του Φ.Α στους υπό μελέτη τομείς τριτογενή, οικιακό και βιομηχανικό. Η ζήτηση Φ.Α στους παραπάνω τομείς αυξάνεται έως το 2050 υποκαθιστώντας μερικώς ή πλήρως τα πετρελαϊκά.
- **Εξηλεκτρισμού Κρήτης με τρία υποσενάρια:**
 - **περιορισμένης ισχύος διασύνδεση,** εκσυγχρονισμός σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μέτρια ανάπτυξη αιολικών αυξημένη διείσδυση άλλων ΑΠΕ. Στο σενάριο αυτό η ζήτηση ενέργειας θεωρείται ότι είναι ίδια με το σενάριο αναφοράς.
 - **αυξημένη διείσδυση** όλων των ΑΠΕ με μεγάλα έργα αιολικών, προώθηση των ΑΠΕ για ιδιοκατανάλωση στους τομείς τελικής χρήσης

ενέργειας, ηλεκτρική διασύνδεση. Στο σενάριο αυτό θεωρείται μεγαλύτερη διείσδυση του ηλεκτρισμού στο τομέα των μεταφορών έως το 2050.

- **σταδιακή απεξάρτηση Κρήτης από ορυκτά καύσιμα** μέχρι 2040-2050 με μεγάλη μείωση της ζήτησης, μέσω προώθησης της εξοικονόμησης ενέργειας, αυξημένη διείσδυση όλων των μορφών ΑΠΕ με μεγάλα έργα και αποκεντρωμένη παραγωγή, χωρίς ηλεκτρική διασύνδεση. Στο σενάριο αυτό ο ηλεκτρισμός υποκαθιστά σταδιακά τα πετρελαϊκά πλήρως έως το 2050.

Στη συνέχεια αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για κάθε τομέα ενώ παρουσιάζονται και αναλύονται τα τελικά αποτελέσματα. Αρχικά παρουσιάζονται τα σενάρια ζήτησης ενέργειας που μελετήθηκαν και στη συνέχεια αποτυπώνονται τα αποτελέσματα για κάθε σενάριο και κατά τομέα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με λεπτομέρεια για το βασικό σενάριο αναφοράς (Business As Usual , BAU) ενώ τα υπόλοιπα σενάρια παρουσιάζονται ως προς τη διαφοροποίησή τους από αυτό.

5.2.1 Σενάριο Αναφοράς

5.2.1.1 Τριτογενής τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα της Κρήτης, στο σενάριο αναφοράς, έγινε με βάση τον δείκτη της ενεργειακής έντασης. Με δεδομένη την προβολή της ενεργειακής έντασης και της προστιθέμενης αξίας του τομέα προκύπτει η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του τριτογενή τομέα της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050. Πιο συγκεκριμένα για κάθε έτος της περιόδου 2015-2050 ισχύει η σχέση:

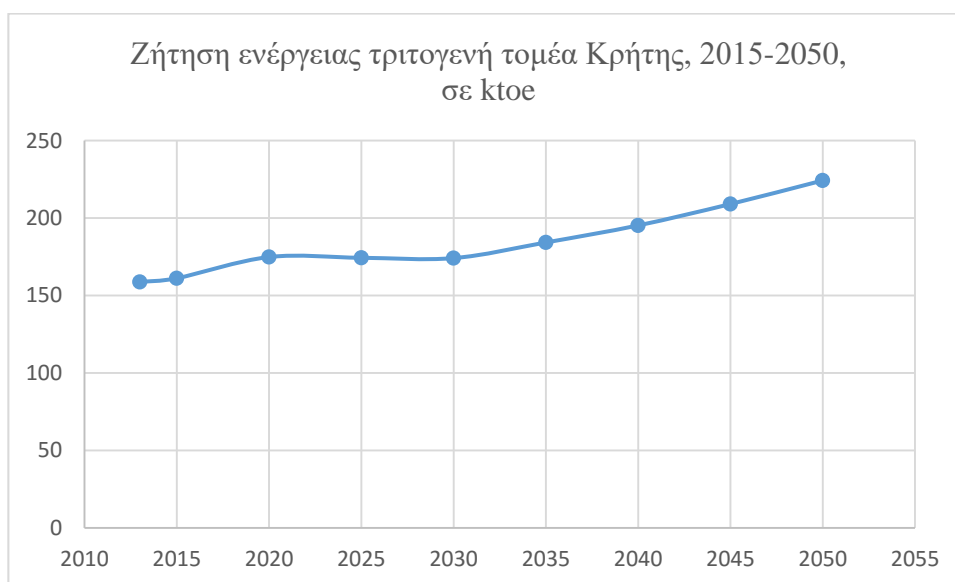
$$\text{Τελική Ενέργεια} = \text{Ενεργειακή Ένταση} \left(\frac{\text{toe}}{\text{MEuro '13}} \right) \cdot \text{Προστιθέμενη Αξία (MEuro '13)} \quad (5.8)$$

Η συνολική ζήτηση ενέργειας του τριτογενή τομέα το 2050 εκτιμάται σε 224,2 ktoe έναντι 161,1 ktoe το 2015 (μεταβολή +39,2%) ενώ η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας του Τομέα το 2050 είναι 189,7 ktoe (2205,81 GWh) ποσοστό 84,6% της συνολικής κατανάλωσης. Στον Πίνακα 5.19 φαίνεται η ζήτηση Τελικής Ενέργειας κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας του τριτογενή τομέα. Η ζήτηση τελικής ενέργειας για τους επιμέρους κλάδους προέκυψε από την προσαρμοσμένη εξέλιξη των ποσοστών των κλάδων ως προς τη συνολική ζήτηση ενέργειας.

Πίνακας 5.19: Ζήτηση τελικής ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	174,8	174,3	174,1	184,2	195,2	209,0	224,2
Κλάδος Εμπορικών Υπηρεσιών	59,8	62,4	72,2	75,7	79,2	85,2	91,5	98,2	105,4
Κλάδος Υπηρεσιών Δημοσίου	25,4	26,2	28,6	26,9	25,3	25,0	24,7	25,5	26,3
Κλάδος Εμπορίου	51,8	54,1	61,4	59,6	57,8	61,6	65,7	71,6	78,0
Αγροτικός Τομέας	21,6	18,4	12,6	12,2	11,8	12,5	13,3	13,8	14,4

Στο διάγραμμα 5.7 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας του τριτογενή τομέα για την περίοδο που εξετάστηκε. Παρατηρούμε ότι ενώ την περίοδο 2013-2020 η ζήτηση ενέργειας αυξάνεται, την περίοδο 2020-20305 μειώνεται οριακά, γεγονός που οφείλεται στα προβλεπόμενα εντατικοποιημένα μέτρα πολιτικής προς εξοικονόμηση ενέργειας, σε κτίρια και εγκαταστάσεις, αλλά και βελτίωση της τεχνολογίας που αναμένεται να αποδώσει μετά το 2020. Για την περίοδο 2030 και έπειτα βλέπουμε μια συνεχή αύξηση της συνολικής ζητούμενης ενέργειας έως το 2050, καθώς σε αυτή την περίοδο δεν αναμένεται περεταίρω εντατικοποίηση των πολιτικών προς εξοικονόμηση ενέργειας.



Διάγραμμα 5.7: Ζήτηση ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης, 2015-2050

Σημειώνεται ότι παρά την αύξηση της προστιθέμενης αξίας του τομέα κατά 34,2%, μεταξύ των ετών 2015-2030, η ζήτηση αυξήθηκε μόνον κατά 8,1%, λόγω της τεχνολογικής προόδου και των πολιτικών για εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Ενώ μεταξύ των ετών 2030-2050 έχουμε αύξηση της προστιθέμενης αξίας κατά 69,6% και της ζήτησης κατά 28,8%. Στο Πίνακα 5.20 φαίνεται η ζήτηση τελικής ενέργειας (Final Energy Demand) του τριτογενή τομέα ανά καύσιμο η οποία προέκυψε με την προσαρμοσμένη εξέλιξη των ποσοστών των καυσίμων του έτους βάσης 2013 με βάση τους αντίστοιχους ρυθμούς εξέλιξης καυσίμων του τριτογενή τομέα της Ελλάδας.

Πίνακας 5.20: Ζήτηση τελικής ενέργειας ανά καύσιμο, τριτογενή τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050.

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	174,8	174,3	174,1	184,2	195,2	209,0	224,2
Πετρελαϊκά	12,4	11,8	12,6	9,5	7,2	7,0	6,7	6,7	6,7
Στερεή Βιομάζα	12,0	14,2	22,0	21,2	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7
Ηλιακά Θερμικά	0,9	1,1	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,7	4,1
Ηλεκτρική Ενέργεια	133,4	134,1	138,2	141,2	143,9	153,1	163,0	175,8	189,7

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Σημειώνεται η μεταβολή της διάρθρωσης της ζήτησης ανά καύσιμο μεταξύ των ετών 2015-2050, όπου παρατηρείται μείωση της συμμετοχής των προϊόντων πετρελαίου και αύξηση της βιομάζας και των ηλιακών θερμικών. Στο διάγραμμα 5.8 φαίνεται η διαχρονική διάρθρωση της ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα ως προς τα επιμέρους καύσιμα. Παρατηρούμε σημαντική μείωση των πετρελαϊκών που υποκαθίστανται από τον ηλεκτρισμό και τη βιομάζα κυρίως. Το γεγονός αυτό εξηγείται από την τάση και τις πολιτικές προς απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα αλλά και την αναμενόμενη περαιτέρω διεύρυνση του ηλεκτρισμού ωθούμενη από τη βελτίωση της τεχνολογίας που έχει ληφθεί υπόψη στο σενάριο αναφοράς της Ελλάδας.



Διάγραμμα 5.8: Ζήτηση ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

Η προβολή της ζήτησης Ωφέλιμης Ενέργειας κατά κλάδο προκύπτει από την αντίστοιχη ζήτηση τελικής ενέργειας και την προβολή της ενεργειακής απόδοσης που αναλύθηκε στο κεφάλαιο 5.1. Το 2050 η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας εκτιμάται σε 282,9 ktoe έναντι 172,4 ktoe το 2015 (μεταβολή 64,1%). Στο Πίνακα 5.21 φαίνεται η ζήτηση Ωφέλιμης Ενέργειας (Useful Energy Demand) του Τριτογενή Τομέα ανά κλάδο.

Πίνακας 5.21: Ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	165,9	172,4	194,2	212,1	213,7	230,3	245,9	263,8	282,9
Κλάδος Εμπορικών Υπηρεσιών	71,6	76,1	89,5	102,5	108,0	117,2	125,9	134,8	144,3
Κλάδος Υπηρεσιών Δημοσίου	18,8	19,4	21,4	22,0	20,8	20,9	20,9	21,5	22,2
Κλάδος Εμπορίου	62,2	65,5	75,5	79,8	77,7	84,5	91,1	99,0	107,6
Αγροτικός Τομέας	13,3	11,4	7,8	7,8	7,1	7,6	8,1	8,4	8,8

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

5.2.1.2 Βιομηχανικός τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης έγινε με βάση τον δείκτη της ενεργειακής έντασης. Με δεδομένη την προβολή της ενεργειακής έντασης και της προστιθέμενης αξίας του τομέα προκύπτει η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050. Πιο συγκεκριμένα για κάθε έτος της περιόδου 2015-2050 ισχύει:

$$\text{Τελική Ενέργεια} = \text{Ενεργειακή Ένταση} \left(\frac{\text{toe}}{\text{MEuro '13}} \right) \cdot \text{Προστιθέμενη Αξία (MEuro '13)} \quad (5.9)$$

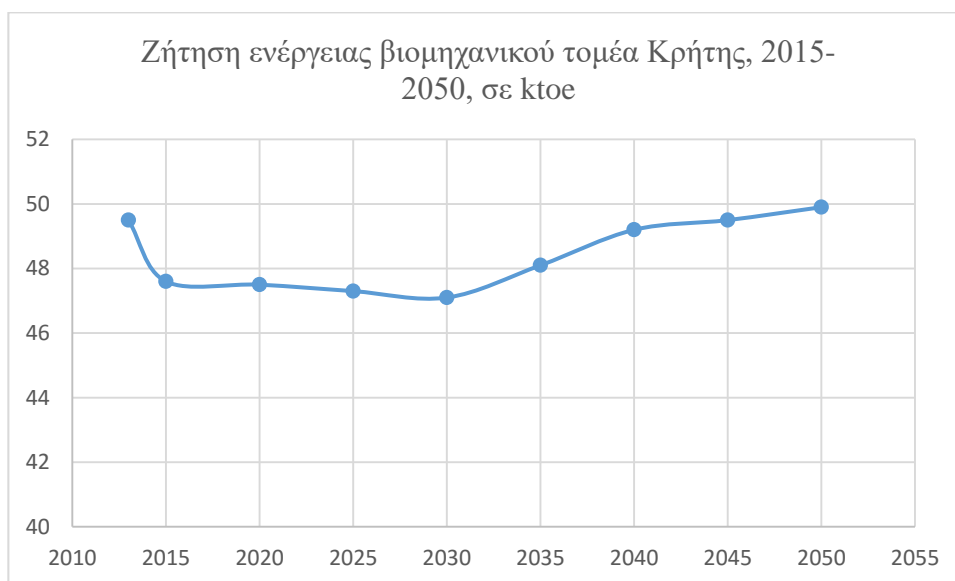
Η συνολική ζήτηση ενέργειας του βιομηχανικού τομέα το 2050 εκτιμάται σε 49,9 ktoe έναντι 47,6 ktoe το 2015 (μεταβολή +4,8%) ενώ η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας του τομέα το 2050 είναι 16,6 ktoe (193 GWh). Στον Πίνακα 5.22 φαίνεται η εκτίμηση της ζήτησης τελικής ενέργειας του βιομηχανικού τομέα ανά καύσιμο για την περίοδο 2015-2050 η οποία προέκυψε με την προσαρμοσμένη εξέλιξη των ποσοστών των καυσίμων του έτους βάσης 2013..

Πίνακας 5.22: Ζήτηση ενέργειας ανά καύσιμο, βιομηχανικού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,3	47,1	48,1	49,2	49,5	49,9
Πετρελαϊκά	16,8	15,3	13,0	11,0	9,1	8,7	8,4	8,2	7,9
Στερεή Βιομάζα	15,0	14,9	16,2	18,8	21,6	22,9	24,3	24,9	25,4
Ηλεκτρισμός	17,6	17,4	18,3	17,5	16,4	16,4	16,4	16,5	16,6

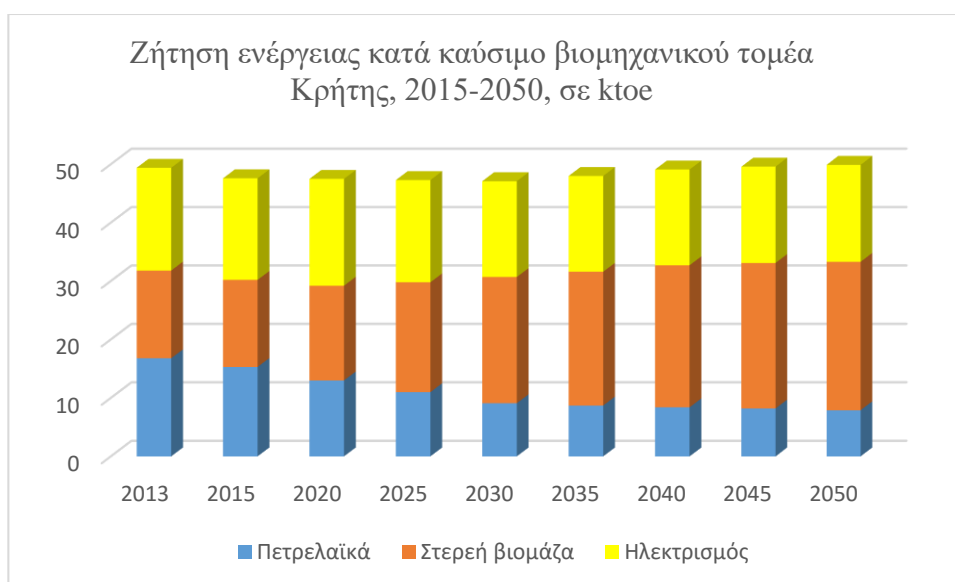
Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Στο διάγραμμα 5.9 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης για την περίοδο που μελετήθηκε. Παρατηρούμε ότι την περίοδο 2013-2030 η ζήτηση ενέργειας μειώνεται σταθερά ως αποτέλεσμα των εντατικών μέτρων αλλά και της τάσης προς ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του βιομηχανικού τομέα. Την περίοδο 2030-2050 η ζήτηση ενέργειας αυξάνεται αισθητά αλλά όχι έντονα καθώς επιστρέφει στα επίπεδα του 2015.



Διάγραμμα 5.9: Ζήτηση ενέργειας βιομηχανικού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

Στο διάγραμμα 5.10 φαίνεται η διαχρονική διάρθρωση της ζήτησης ενέργειας του βιομηχανικού τομέα ως προς τα επιμέρους καύσιμα. Παρατηρούμε σημαντική μείωση των πετρελαϊκών που υποκαθίστανται από τον ηλεκτρισμό και τη βιομάζα. Το γεγονός αυτό εξηγείται από την τάση και τις πολιτικές προς απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα αλλά και την αναμενόμενη περαιτέρω διεύρυνση της βιομάζας από τη βελτίωση της τεχνολογίας.



Διάγραμμα 5.10: Ζήτηση ενέργειας βιομηχανικού τομέα Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

5.2.1.3 Οικιακός Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας του οικιακού τομέα της Κρήτης έγινε με βάση τον δείκτη της ενεργειακής έντασης. Με δεδομένη την προβολή της ενεργειακής έντασης και της τελικής καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών προκύπτει η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του

οικιακού τομέα της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050. Πιο συγκεκριμένα για κάθε έτος της περιόδου 2015-2050 ισχύει:

$$\text{Τελική Ενέργεια} = \text{Ενεργειακή Ένταση} \left(\frac{\text{toe}}{\text{MEuro '13}} \right) \cdot \text{Καταναλωτική Δαπ. (MEuro '13)} \quad (5.10)$$

Η συνολική ζήτηση ενέργειας του οικιακού τομέα το 2050 εκτιμάται σε 215,2 ktoe έναντι 145,5 ktoe το 2015 (μεταβολή +47,9%) ενώ η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας του τομέα το 2050 είναι 124,8 ktoe (1451,2 GWh) που αποτελεί ποσοστό 58% επί της συνολικής κατανάλωσης.

Στον Πίνακα 5.23 φαίνεται η ζήτηση Τελικής Ενέργειας του Οικιακού Τομέα ανά καύσιμο και στον Πίνακα 5.24 ανά Χρήση οι οποίες προέκυψαν με την προσαρμοσμένη εξέλιξη των ποσοστών των καυσίμων και των χρήσεων, αντίστοιχα, του έτους βάσης 2013..

Πίνακας 5.23: Ζήτηση τελικής ενέργειας ανά καύσιμο, οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

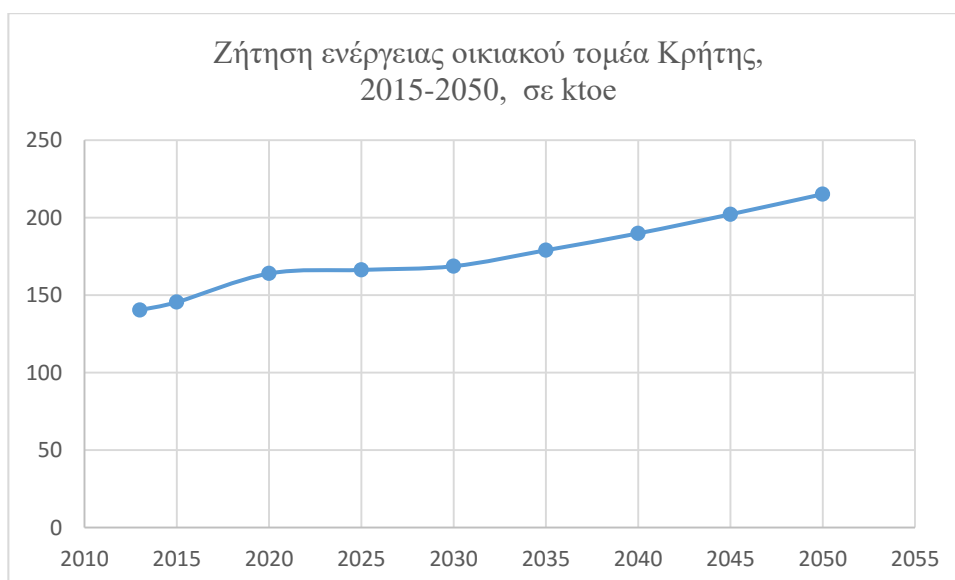
Ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,7	179,0	189,9	202,2	215,2
Πετρελαϊκά	31,5	29,6	25,9	24,4	22,8	21,1	19,5	19,3	19,0
Στερεή Βιομάζα	18,0	20,4	28,5	27,4	26,2	27,5	28,8	29,5	30,2
Ηλιακά Θερμικά	16,3	17,4	20,8	23,7	27,0	30,5	34,3	37,6	41,1
Ηλεκτρική Ενέργεια	74,6	78,0	88,8	90,9	92,6	99,8	107,3	115,8	124,8

Πίνακας 5.24: Ζήτηση τελικής ενέργειας ανά χρήση, οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Θέρμανση/Ψύξη	102,0	105,2	117,4	116,4	115,5	120,3	125,5	131,7	138,5
Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός	38,4	40,3	46,6	49,9	53,1	58,6	64,4	70,4	76,7

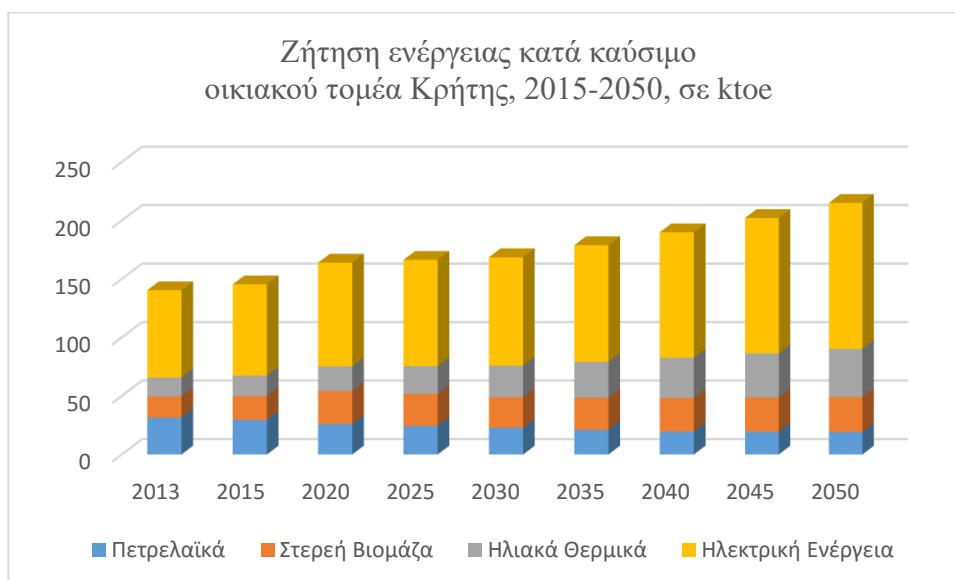
Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Στο διάγραμμα 5.11 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας του οικιακού τομέα της Κρήτης για την περίοδο που μελετήθηκε. Παρατηρούμε ότι την περίοδο 2013-2020 η ζήτηση ενέργειας αυξάνεται σταθερά ακολουθώντας την τάση των προηγούμενων ετών ενώ την περίοδο 2020-2030 η ζήτηση ενέργειας παραμένει οριακά σταθερή ως αποτέλεσμα των εντατικών μέτρων αλλά και της τάσης προς ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης τα οποία αποδίδουν σε εκείνο το διάστημα. Την περίοδο 2030-2050 η ζήτηση ενέργειας αυξάνεται αισθητά καθώς η προβλεπόμενη ανάκαμψη της οικονομίας αλλά και η απουσία επιπλέον μέτρων εξοικονόμησης σηματοδοτεί την επιστροφή στους αυξητικούς ρυθμούς εξέλιξης της ζήτησης ενέργειας.



Διάγραμμα 5.11: Ζήτηση ενέργειας οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

Στο διάγραμμα 5.12 φαίνεται η διαχρονική διάρθρωση της ζήτησης ενέργειας του οικιακού τομέα ως προς τα επιμέρους καύσιμα. Παρατηρούμε σημαντική μείωση των πετρελαϊκών που υποκαθίστανται από τον ηλεκτρισμό, τη βιομάζα και την ηλιοθερμία. Το γεγονός αυτό εξηγείται από την τάση και τις πολιτικές προς απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα αλλά και την αναμενόμενη περεταίρω διεύδυση του ηλεκτρισμού, της βιομάζας και της ηλιοθερμίας από τη βελτίωση της τεχνολογίας. Παράλληλα οι κλιματικές συνθήκες της Κρήτης που χαρακτηρίζονται από υψηλή ηλιοφάνεια ευνοούν και καθιστούν αποδοτική την περεταίρω χρήση της ηλιοθερμικής ενέργειας.



Διάγραμμα 5.12: Ζήτηση ενέργειας κατά καύσιμο, οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

Η Ζήτηση Ωφέλιμης Ενέργειας το 2050 είναι 291 ktoe έναντι 162 ktoe το 2015, (μεταβολή 79,7%). Στο Πίνακα 5.25 φαίνεται η ζήτηση Ωφέλιμης Ενέργειας ανά χρήση του Οικιακού Τομέα.

Πίνακας 5.25: Ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ωφέλιμη Ενέργεια	152	162	187	195	204	222	242	265	291
Θέρμανση/Ψύξη	90	96	110	113	116	124	134	146	160
Ηλεκτρικές Εφαρμογές και Φωτισμός	62	65	76	82	88	98	108	119	131

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

5.2.1.4 Τομέας Μεταφορών

Η πρόβλεψη της ζήτησης Ενέργειας στο τομέα των Μεταφορών προέκυψε μελετώντας δύο προσεγγίσεις. Η πρώτη μέθοδος βασίζεται στο δείκτη ενεργειακής έντασης ενώ η δεύτερη μέθοδος βασίζεται σε οικονομετρικά υποδείγματα

Πρώτη προσέγγιση: Ενεργειακή Ένταση

Στην πρώτη προσέγγιση ο υπολογισμός της τελικής ζήτησης ενέργειας για τον κλάδο μεταφοράς επιβατών έγινε με βάση την εξέλιξη της αντίστοιχης ενεργειακής έντασης και της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών της Κρήτης στη περίοδο 2015-2050. Ενώ ο υπολογισμός της τελικής ζήτησης ενέργειας για τον κλάδο μεταφοράς φορτίου έγινε με βάση τους μέσους ετήσιους ρυθμούς εξέλιξης της ενεργειακής έντασης για την Ελλάδα αυξημένους όπως στους παραπάνω τομείς με στόχο να απεικονισθεί η τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση και εντατικοποίησης πολιτικών. Έτσι η συνολική ζήτηση ενέργειας για τον τομέα Μεταφορών προέκυψε από το άθροισμα των δύο παραπάνω κλάδων. Πιο συγκεκριμένα για κάθε έτος και κάθε κλάδο ισχύει

$$\begin{aligned} & \text{Τελική Ενέργεια κλάδου μεταφοράς επιβατών} \\ & = \text{Ενεργειακή Ένταση} \left(\frac{\text{toe}}{\text{MEuro '13}} \right) \cdot \text{Καταναλωτική Δαπ. (MEuro '13)} \end{aligned} \quad (5.10)$$

Και

$$\begin{aligned} & \text{Τελική Ενέργεια κλάδου μεταφοράς φορτίου} \\ & = \text{Ενεργειακή Ένταση} \left(\frac{\text{toe}}{\text{MEuro '13}} \right) \cdot \text{ΑΕΠ (MEuro '13)} \end{aligned} \quad (5.11)$$

Η ζήτηση Ενέργειας του Τομέα των Μεταφορών της Κρήτης με βάση την πρώτη προσέγγιση φαίνεται στο Πίνακα 5.26.

Πίνακας 5.26: Ζήτηση Ενέργειας Τομέα Μεταφορών Πρώτη Προσέγγιση, Κρήτη, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	347,0	351,8	356,7	385,6	416,9	453,8	494,0
Κλάδος Μεταφοράς Επιβατών	239,1	245,8	271,4	273,5	275,5	300,1	326,9	358,4	392,9
Κλάδος Μεταφοράς Φορτίου	66,1	67,8	75,6	78,3	81,2	85,4	89,9	95,4	101,1

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Δεύτερη προσέγγιση: Οικονομετρικά υποδείγματα

Στην δεύτερη προσέγγιση η πρόβλεψη της ζήτησης για το τομέα των Μεταφορών βασίστηκε στην εκτίμηση μοντέλων πολλαπλής παλινδρόμησης με αναφορά στο σύνολο της χώρας για την περίοδο 2015-2050. Ως ερμηνευτικές μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν η καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών (related to household income) και η τιμή της βενζίνης (gasoline price) για το κλάδο μεταφοράς επιβατών (Passenger transport) και αντίστοιχα το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (GDP) και η τιμή του ντίζελ (diesel price) για το κλάδο μεταφοράς φορτίου (Freight transport). Η δεύτερη προσέγγιση προστέθηκε στη μελέτη λόγω της φύσης του κλάδου των μεταφορών που επηρεάζεται άμεσα από τις τιμές των καυσίμων δεδομένης της χαμηλής διείσδυσης άλλων μορφών καυσίμων-τεχνολογιών (όπως ο ηλεκτρισμός). Συνεπώς η πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας του τομέα των μεταφορών δεν θα μπορούσε να βασισθεί μονάχα στο δείκτη ενεργειακής έντασης αλλά και στις προβλέψεις των τιμών συμβατικών καυσίμων.

Πρόβλεψη της Ζήτησης στο κλάδο μεταφοράς επιβατών

Με δεδομένα τα μεγέθη της ζήτησης ενέργειας, της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών (related to household income) και της τιμής της βενζίνης (gasoline price) για την περίοδο 2015 έως 2050 μελετήθηκε η συσχέτιση της ζήτησης ενέργειας στο τομέα των επιβατικών μεταφορών με τις δύο παραπάνω ερμηνευτικές μεταβλητές μέσω του εξής μοντέλου:

$$\ln(\text{Ζήτηση τελικής ενέργειας}) = a + b * \ln(\text{τελική κατ. δαπ. νοικοκυριών}) + c * \ln(\text{Τιμή βενζίνης}) \quad (5.12)$$

Όπου:

a: Σταθερά.

b: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη

c: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την τιμή της βενζίνης

Η πολλαπλή παλινδρόμηση με τα δεδομένα της περιόδου 2015 έως 2050 για την Ελλάδα έδωσε τα εξής αποτελέσματα: (Βλέπε παράρτημα Δ)

Σταθερά: $\alpha = 12,49$

Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη: $b=0,145$

Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την τιμή της βενζίνης: $c = -0,603$
 Συντελεστής προσδιορισμού: $R^2 = 0,87$

Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιήθηκε για την προβολή της ζήτησης ενέργειας στον κλάδο μεταφοράς επιβατών της Κρήτης και έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα, Πίνακας 5.27.

Πίνακας 5.27: Ζήτηση ενέργειας μεταφοράς επιβατών, δεύτερη προσέγγιση, Κρήτη, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Καταναλωτική Δαπάνη νοικοκυριών (MEuro '13)	6554,6	6716,4	7357,4	8099,9	8917,3	10322,3	11948,7	13344,8	14904,2
Τιμή Βενζίνης (Euro/toe)	2058,6	1818,2	2164,6	2268,1	2376,4	2442,3	2523,9	2554,4	2587,8
Ζήτηση Ενέργειας, Μεταφορές Επιβατών (ktoe)	239,1	245,8	224,2	221,1	218,0	219,0	219,3	221,3	223,1

Πρόβλεψη της Ζήτησης στο κλάδο μεταφοράς φορτίου

Με δεδομένα τα μεγέθη της ζήτησης ενέργειας, του ΑΕΠ (GDP) της Ελλάδας και της τιμής του Πετρελαίου (Diesel price) για την περίοδο 2015 έως 2050 μελετήθηκε η συσχέτιση της ζήτησης ενέργειας στο κλάδο των μεταφορών φορτίου με τις δύο παραπάνω ερμηνευτικές μεταβλητές μέσω του εξής μοντέλου:

$$\ln(\text{Ζήτηση τελικής ενέργειας}) = d + e * \ln(\text{ΑΕΠ}) + g * \ln(\text{Τιμή πετρελαίου (Diesel)}) \quad (5.13)$$

Όπου:

d: Σταθερά.

e: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς το ΑΕΠ

g: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την τιμή του Πετρελαίου

Η πολλαπλή παλινδρόμηση με τα δεδομένα της περιόδου 2015 έως 2050 για την Ελλάδα έδωσε τα εξής αποτελέσματα: (Βλέπε Παράρτημα Δ)

Σταθερά $d = 9,26$.

Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την ΑΕΠ: $e = 0,08$

Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την τιμή του πετρελαίου: $g = -0,326$

Συντελεστής προσδιορισμού: $R^2 = 0,99$

Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιήθηκε για την προβολή της ζήτησης ενέργειας στον κλάδο μεταφοράς φορτίου της Κρήτης και έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα Πίνακας 5.28:

Πίνακας 5.28: Ζήτηση ενέργειας μεταφοράς φορτίου, δεύτερη προσέγγιση, Κρήτη, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ΑΕΠ (BEuro '13)	9,5	9,7	10,6	11,7	12,8	14,8	17,2	19,2	21,4
Τιμή Πετρελαίου (Euro/toe)	1304,8	1063,2	1317,7	1420,1	1527,2	1592,4	1673,2	1703,4	1736,4
Ζήτηση Ενέργειας, Μεταφορές Φορτίου (ktoe)	66,1	67,8	63,7	62,7	61,7	61,6	61,3	61,5	61,6

Η τελική ζήτηση ενέργειας στις μεταφορές για την περίοδο 2015-2050 για την Κρήτη με βάση αυτή τη μεθοδολογία προέκυψε αθροίζοντας τους δύο τομείς μεταφοράς φορτίου και μεταφοράς επιβατών όπως φαίνεται στο Πίνακα 5.29.

Πίνακας 5.29: Ζήτηση ενέργειας, τομέας μεταφορών, δεύτερη προσέγγιση, Κρήτη, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ζήτηση Ενέργειας, Μεταφορές Επιβατών	239,1	245,8	224,2	221,1	218,0	219,0	219,3	221,3	223,1
Ζήτηση Ενέργειας, Μεταφορές Φορτίου	66,1	67,8	63,7	62,7	61,7	61,6	61,3	61,5	61,6
Ζήτηση Ενέργειας, Σύνολο Μεταφορών Κρήτης	305,2	313,6	287,9	283,7	279,6	280,6	280,6	282,8	284,8

Η μείωση της τελικής ζήτησης ενέργειας μεταξύ των ετών 2050 και 2015 παρά την αύξηση της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών και του ΑΕΠ οφείλεται στην αύξηση της τιμής της βενζίνης κατά 42,3% και του πετρελαίου κατά 63,3% μεταξύ των ετών 2015 και 2050.

Οι δύο προσεγγίσεις έδωσαν διαφορετικά αποτελέσματα με σημαντικές διαφορές. Ειδικότερα:

1. Σύμφωνα με την πρώτη προσέγγιση η τελική κατανάλωση ενέργειας του κλάδου μεταφοράς επιβατών διαμορφώνεται το 2050 σε 392,9 ktoe έναντι 245,8 ktoe το 2015 μεταβολή +59,85% ενώ η δεύτερη προσέγγιση για τον ίδιο κλάδο προβλέπει κατανάλωση ενέργειας το 2050 223,1 ktoe μεταβολή -9,23%. Η διαφοροποίηση της εκτίμησης οφείλεται στο γεγονός ότι ο συντελεστής ελαστικότητας εισοδήματος στη δεύτερη προσέγγιση είναι 0,145 με αποτέλεσμα τον περιορισμό της αύξησης της κατανάλωσης στο κλάδο μεταφοράς επιβατών λόγω αύξησης της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών η οποία επήλθε λόγω αύξησης κυρίως της προστιθέμενης αξίας του Τριτογενούς τομέα για τη διαμόρφωση του Σεναρίου Αναφοράς.

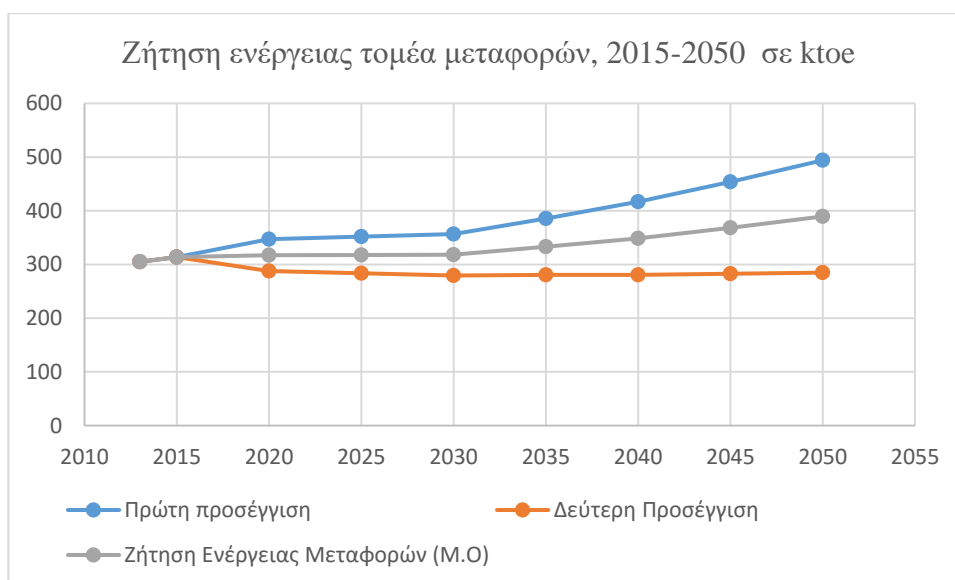
2. Σύμφωνα με την πρώτη προσέγγιση η τελική κατανάλωση ενέργειας του κλάδου μεταφοράς φορτίου διαμορφώνεται το 2050 σε 101,1 ktoe έναντι 67,8 ktoe το 2015 μεταβολή +49,12% ενώ η δεύτερη προσέγγιση για τον ίδιο κλάδο προβλέπει κατανάλωση ενέργειας το 2050 61,6 ktoe μεταβολή -9,14%. Η διαφοροποίηση της εκτίμησης οφείλεται πάλι στο γεγονός ότι ο συντελεστής ελαστικότητας εισοδήματος στη δεύτερη προσέγγιση είναι 0,08 με αποτέλεσμα τον περιορισμό της αύξησης της κατανάλωσης στο κλάδο μεταφοράς φορτίου λόγω αύξησης του ΑΕΠ η οποία επήλθε λόγω αύξησης κυρίως της προστιθέμενης αξίας του τριτογενούς τομέα.

Με βάση τα παραπάνω η τελική ζήτηση ενέργειας του τομέα των οδικών Μεταφορών στη Κρήτη προκύπτει από το μέσο όρο των αποτελεσμάτων των δύο μεθόδων Πίνακας 5.30. Παρακάτω έχουμε αναλυτικά τα δεδομένα:

Πίνακας 5.30: Ζήτηση Ενέργειας Μεταφορών Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τελική Ζήτηση Ενέργειας (Πρώτη Προσέγγιση)	305,2	313,6	347,0	351,8	356,7	385,6	416,9	453,8	494,0
Τελική Ζήτηση Ενέργειας, (Δεύτερη Προσέγγιση)	305,2	313,6	287,9	283,7	279,6	280,6	280,6	282,8	284,8
Τελική Ζήτηση Ενέργειας, (Μέσος Όρος δύο προσεγγίσεων)	305,2	313,6	317,4	317,7	318,2	333,1	348,7	368,3	389,4

Στο διάγραμμα 5.13 φαίνεται η συνολική ζήτηση ενέργειας του τομέα των μεταφορών με βάση τις δύο προσεγγίσεις αλλά και την τελική αποδεκτή τιμή, διαχρονικά. Παρατηρούμε ότι και οι δυο προσεγγίσεις την περίοδο 2020-2030 εκτιμούν οριακή σταθερότητα στη ζήτηση ενέργειας ως αποτέλεσμα της οικονομικής κρίσης και των μέτρων πολιτικής που επιδρούν στο τομέα και αναμένεται να αποδώσουν εκείνη την περίοδο. Πέραν του 2030 η πρώτη προσέγγιση (ενεργειακή ένταση) εκτιμά μια σταθερή αύξηση της ζήτησης ενέργειας έως το 2050 σε αντίθεση με τη δεύτερη προσέγγιση η οποία λαμβάνοντας υπόψη την αυξητική τάση των τιμών καυσίμου η οποία 'συγκρατεί' την κατανάλωση σε σχετικά σταθερά επίπεδα.



Διάγραμμα 5.13: Ζήτηση ενέργειας τομέα μεταφορών, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

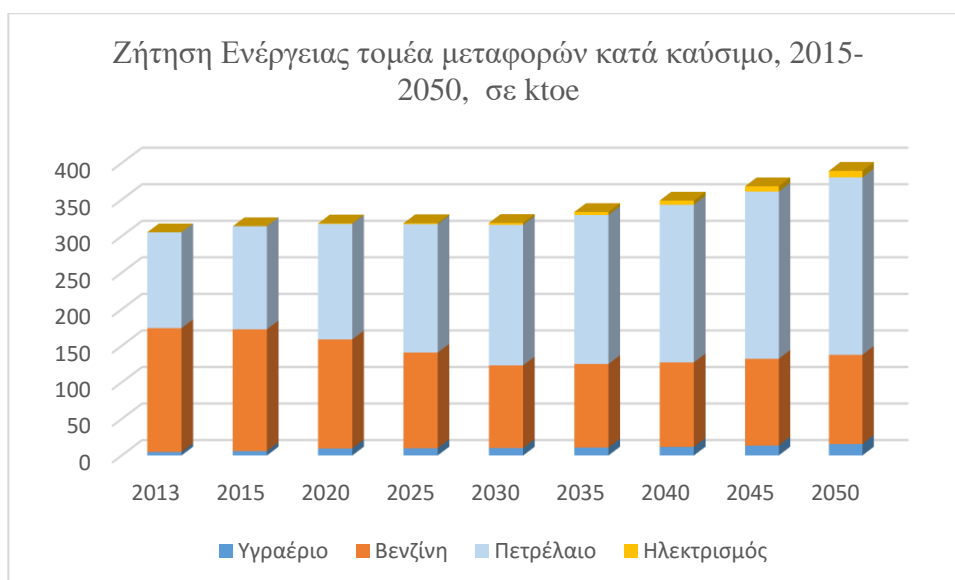
Στο Πίνακα 5.31 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας του τομέα των μεταφορών της Κρήτης κατά καύσιμο. Τα ποσοστά των βιοκαυσίμων και του ηλεκτρισμού προς τη συνολική ζήτηση ενέργειας των μεταφορών αντιστοιχούν σε αυτά της Ελλάδας. Το 2015 η ζήτηση του τομέα των μεταφορών εκτιμάται 389,4 ktoe έναντι 313,6 ktoe το 2015, αύξηση 24,2%.

Πίνακας 5.31: Ζήτηση ενέργειας μεταφορών ανά καύσιμο, Κρήτη, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τελική Ζήτηση Ενέργειας	305,2	313,6	317,4	317,7	318,2	333,1	348,7	368,3	389,4
Υγραέριο (LPG)	4,8	6,0	9,6	10,0	10,2	10,9	11,7	13,6	15,7
Βενζίνη	169,4	166,6	149,2	130,8	113,0	114,3	115,6	118,7	122,0
Εκ των οποίων Βιοκάυσιμα	0,0	0,0	4,5	4,1	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9
Πετρέλαιο (Diesel)	131,1	141,0	158,0	175,6	192,3	203,7	215,7	228,7	242,7
Εκ των οποίων Βιοκάυσιμα	0,0	0,0	9,1	10,9	12,2	12,8	13,4	14,1	14,9
Ηλεκτρισμός	0,0	0,0	0,6	1,3	2,6	4,2	5,7	7,3	9,0

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Στο διάγραμμα 5.14 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας του τομέα των μεταφορών κατά καύσιμο διαχρονικά στην περίοδο που μελετήθηκε. Πιο συγκεκριμένα φαίνεται η σταθερή επικράτηση του πετρελαίου στον χώρο ενώ η βενζίνη μειώνεται σταδιακά. Το υγραέριο και ο ηλεκτρισμός αυξάνουν τα ποσοστά τους αλλά δεν αναμένεται έως το 2050 να αποτελέσουν αισθητό ποσοστό στο συνολικό μίγμα καυσίμων.



Διάγραμμα 5.14: Ζήτηση ενέργειας τομέα μεταφορών κατά καύσιμο, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

5.2.1.5 Σύνολο Κρήτης

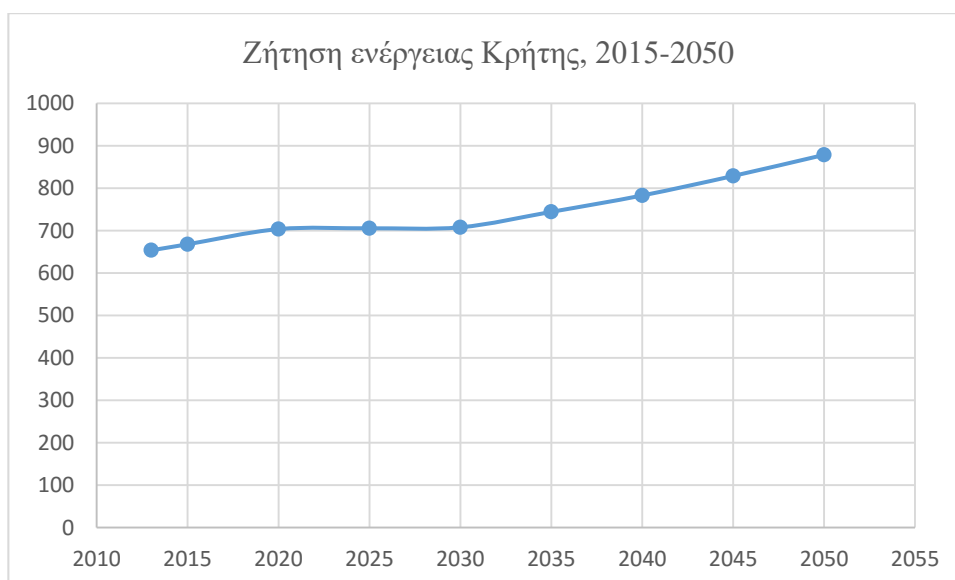
Η συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας της Κρήτης προκύπτει αθροίζοντας τη ζήτηση τελικής ενέργειας όλων των τομέων που αναλύθηκαν στο Πίνακα 5.32.

Πίνακας 5.32: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	703,7	705,6	708,0	744,4	783,0	829,0	878,7
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	174,8	174,3	174,1	184,2	195,2	209,0	224,2
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,3	47,1	48,1	49,2	49,5	49,9
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,7	179,0	189,9	202,2	215,2
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	317,4	317,7	318,2	333,1	348,7	368,3	389,4

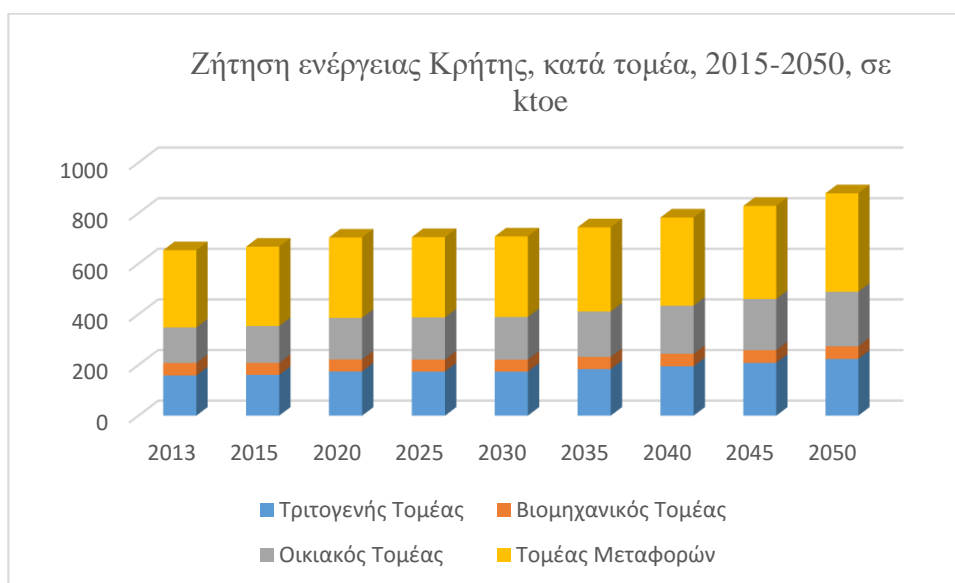
Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Στο διάγραμμα 5.15 φαίνεται η συνολική ζήτηση ενέργειας της Κρήτης διαχρονικά για την περίοδο 2013-2015. Για κάθε επιμέρους διάστημα παρατηρείται συγκεντρωτικά η εικόνα που παρατηρήθηκε σε κάθε τομέα ξεχωριστά. Πιο συγκεκριμένα, την περίοδο 2013-2020 παρατηρείται αύξηση της ζήτησης ενέργειας ως συνέχεια των προηγούμενων ετών. Στην περίοδο 2020-2050, παρατηρείται οριακή σταθερότητα της ζήτησης ενέργειας ως απόρροια όλων των μέτρων και των πολιτικών προς ενεργειακή εξοικονόμησης που κατά τη δεκαετία εκείνη γίνονται αντιληπτά και επιφέρουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, τα οποία περιγράφονται στο σενάριο αναφοράς της Ελλάδας μέσω της ενεργειακής έντασης. Στην περίοδο 2030-2050 δεν αναμένεται περεταίρω εντατικοποίηση των πολιτικών προς ενεργειακή εξοικονόμηση συνεπώς ακολουθεί σε εκείνη τη περίοδο μια σταθερή αύξηση της ζήτησης ενέργειας σε συνδυασμό με την σταθερή οικονομική ανάπτυξη.



Διάγραμμα 5.15: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

Στο διάγραμμα 5.16 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας της Κρήτης για το διάστημα που μελετήθηκε κατά τομέα διαχρονικά. Παρατηρούμε, όπως φαίνεται και στον πίνακα 5.34 ότι διαχρονικά κάθε τομέας αποτελεί σταθερό ποσοστό επί της συνολικής ζήτησης ενέργειας με κυρίαρχο τον τομέα των μεταφορών.



Διάγραμμα 5.16: Ζήτηση ενέργειας Κρήτης κατά τομέα, 2015-2050

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση τελικής ενέργειας του τριτογενή τομέα θα αυξηθεί κατά 39,16%, του βιομηχανικού τομέα κατά 4,8%, του οικιακού τομέα κατά 47,9%, του τομέα των μεταφορών κατά 24,2% και συνολικά για τη Κρήτη κατά 31,56 %.

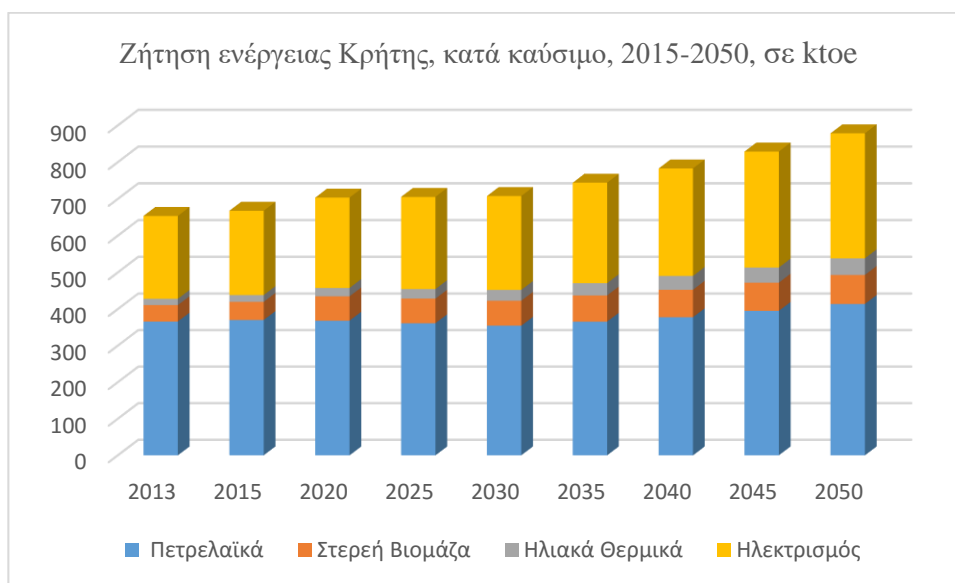
Η ζήτηση τελική ενέργειας ανά καύσιμο στη Κρήτη φαίνεται στον Πίνακα 5.33 ενώ η ποσοστιαία διάρθρωση της ανά τομέα και ανά καύσιμο φαίνεται στους Πίνακες 5.34 και 5.35 αντίστοιχα.

Πίνακας 5.33: Ζήτηση Τελικής Ενέργειας ανά καύσιμο, Σενάριο Αναφοράς, Κρήτη, 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	703,7	705,6	708,0	744,4	783,0	829,0	878,7
Πετρελαϊκά	366,0	370,3	368,4	361,3	354,6	365,7	377,7	395,1	414,0
Στερεή Βιομάζα	45,0	49,6	66,6	67,4	68,3	71,7	75,3	77,3	79,3
Ηλιακά Θερμικά	17,2	18,5	22,8	26,0	29,6	33,4	37,5	41,2	45,2
Ηλεκτρισμός	225,6	229,5	245,9	250,9	255,5	273,5	292,5	315,4	340,1

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Στο διάγραμμα 5.17 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας Κρήτης για την περίοδο που μελετήθηκε, κατά καύσιμο. Παρατηρούμε την οριακή σταθερότητα των πετρελαϊκών, λόγω της κυριαρχίας τους στο τομέα των μεταφορών, διαχρονικά παρά την αύξηση της συνολικής ζήτησης γεγονός που οφείλεται στην τάση προς ανεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα που θεμελιώνει το σενάριο αναφοράς για την Ελλάδα στο οποίο βασίσθηκε η μελέτη. Ο ηλεκτρισμός και η στερεή βιομάζα αυξάνουν τα ποσοστά τους σταδιακά ενώ η ηλιοθερμία αυξάνεται οριακά. Στον Πίνακα 5.35 φαίνονται με λεπτομέρεια τα ποσοστά των καυσίμων διαχρονικά.



Διάγραμμα 5.17: Ζήτηση ενέργειας Κρήτης, κατά καύσιμο, Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

Πίνακας 5.34: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης τελικής ενέργειας ανά τομέα, Κρήτη Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

%	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	24,3	24,1	24,8	24,7	24,6	24,7	24,9	25,2	25,5
Υπηρεσίες Αγοράς	9,2	9,3	10,3	10,7	11,2	11,4	11,7	11,8	12,0
Υπηρεσίες Δημοσίου	3,9	3,9	4,1	3,8	3,6	3,4	3,1	3,1	3,0
Εμπόριο	7,9	8,1	8,7	8,4	8,2	8,3	8,4	8,6	8,9
Αγροτικός Τομέας	3,3	2,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6
Βιομηχανικός Τομέας	7,6	7,1	6,7	6,7	6,6	6,5	6,3	6,0	5,7
Οικιακός Τομέας	21,5	21,8	23,3	23,6	23,8	24,0	24,3	24,4	24,5
Τομέας Μεταφορών	46,7	47,0	45,1	45,0	44,9	44,7	44,5	44,4	44,3

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Πίνακας 5.35: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης τελικής ενέργειας ανά καύσιμο, Κρήτη Σενάριο Αναφοράς, 2015-2050

%	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Πετρελαϊκά	55,98	55,44	52,35	51,20	50,09	49,13	48,24	47,66	47,11
Βιομάζα	6,88	7,42	9,46	9,56	9,64	9,64	9,61	9,32	9,03
Ηλιακά Θερμικά	2,63	2,77	3,24	3,69	4,18	4,48	4,80	4,97	5,15
Ηλεκτρισμός	34,51	34,37	34,95	35,56	36,09	36,75	37,35	38,05	38,71

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται στο παράρτημα Β με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση σε πετρελαϊκά προϊόντα θα αυξηθεί κατά 11,8%, της Στερεής Βιομάζας κατά 59,9%, τα Ηλιακά Θερμικά κατά 144,3% και της Ηλεκτρικής ενέργειας κατά 48,2%.

Ειδικότερα η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από 2668 GWh το 2015 προβλέπεται να διαμορφωθεί σε 3954,7 GWh το 2050. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές παρατηρήσεις:

- Το έτος 2050, η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα προβλέπεται να είναι 84,6%.
- Το έτος 2050, στον τομέα των μεταφορών η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 2,3% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, ήτοι 9 ktoe (104,6 GWh), όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.
- Το έτος 2050, στον οικιακό τομέα η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 58,0% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, αντίστοιχα της στερεής βιομάζας σε 14%, τα ηλιακά θερμικά σε 19%, και το υπόλοιπο 9% καλύπτεται από πετρελαϊκά προϊόντα, κυρίως ντίζελ για τη θέρμανση χώρων. τα οποία θα μπορούσαν ενδεχόμενα να υποκατασταθούν με ηλεκτρική ενέργεια και χρήση αντλιών θερμότητας.

- Το έτος 2050, η τελική ζήτηση του βιομηχανικού τομέα παραμένει στα σημερινά επίπεδα.

5.2.2 Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φυσικού Αερίου (με διασύνδεση)

Στο Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φυσικού Αερίου (Natural Gas) (Με Διασύνδεση) εξετάζεται η χρήση Φ.Α στην ηλεκτροπαραγωγή και στους τομείς τελικής κατανάλωσης ενέργειας (Τριτογενής, Οικιακός και Βιομηχανικός).

Λαμβάνονται υπόψη όλες οι τρέχουσες τάσεις και εξελίξεις Μακροοικονομικών, Δημογραφικών μεγεθών όπως επίσης και οι εξελίξεις των Ενεργειακών Δεικτών όπως αναλύθηκαν στο Σενάριο Αναφοράς. Το Σενάριο αυτό, συνεπώς, βασίζεται στο Σενάριο Αναφοράς και διαφοροποιείται από αυτό μόνο ως προς την είσοδο του Φ.Α στο ενεργειακό σύστημα της Κρήτης και την αλλαγή της διάρθρωσης κατά καύσιμο της ηλεκτροπαραγωγής και της ζήτησης τελικής ενέργειας. Εκτιμάται ότι η είσοδος του Φ.Α στην αγορά ενέργειας της Κρήτης θα υποκαταστήσει πετρελαϊκά προϊόντα για την κάλυψη αναγκών για εφαρμογές θέρμανσης, ζεστό νερό και μαγείρεμα.

5.2.2.1 Τριτογενής Τομέας

Στον Πίνακα 5.36 φαίνεται η ζήτηση Τελικής Ενέργειας του Τριτογενή Τομέα της Κρήτης ανά καύσιμο για την περίοδο 2013-2050 με βάση τις υποθέσεις που συνθέτουν το Σενάριο Διείσδυσης του Φ.Α (Με Διασύνδεση). Η ζήτηση Η/Ε, Ηλιακής θερμικής ενέργειας και Στερεής Βιομάζας το 2050 παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς. Η ζήτηση πετρελαϊκών προϊόντων, η οποία ήταν 2,2% της συνολικής ζήτησης στο Σενάριο Αναφοράς μειώνεται κατά 0,76% ποσοστό διείσδυσης του Φ.Α. το 2050. Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας παραμένει ως έχει στο σενάριο αναφοράς.

Πίνακας 5.36: Ζήτηση τελικής ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (με διασύνδεση)

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	175,0	174,3	174,1	184,1	195,0	208,8	224,0
Πετρέλαιο	3,0	2,5	1,5	1,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Υγραέριο	0,7	0,7	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μαζούτ	8,7	8,6	10,5	7,8	6,0	5,5	5,0	5,0	5,0
Στερεή Βιομάζα	12,0	14,2	22,0	21,2	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7
Φυσικό Αέριο	0	0	0,0	0,1	0,3	1,3	1,6	1,5	1,5
Ηλιακά Θερμικά	0,860	1,1	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,7	4,1
Ηλεκτρισμός	133,4	134,1	138,2	141,2	143,9	153,1	163,0	175,8	189,7

5.2.2.2 Βιομηχανικός Τομέας

Στον Πίνακα 5.37 φαίνεται η ζήτηση Τελικής Ενέργειας του Βιομηχανικού Τομέα της Κρήτης ανά καύσιμο για την περίοδο 2013-2050 με βάση τις υποθέσεις που συνθέτουν το Σενάριο Διεξόδου του Φ.Α (Με Διασύνδεση). Η ζήτηση Η/Ε και Στερεής Βιομάζας το 2050 παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς. Η ζήτηση πετρελαϊκών προϊόντων 8,2% της συνολικής ζήτησης, μειωμένη σε σχέση με το Σενάριο αναφοράς κατά 7,6% που στο σενάριο αυτό καλύπτεται από το Φ.Α. Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας παραμένει ως έχει στο σενάριο αναφοράς.

Πίνακας 5.37: Ζήτηση τελικής ενέργειας βιομηχανικού τομέα Κρήτης, Σενάριο αυξημένης διεξόδου ΦΑ (με διασύνδεση)

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,3	47,0	47,9	48,9	49,2	49,5
Πετρελαϊκά	16,8	15,3	13,0	10,9	8,1	7,1	5,9	4,6	4,1
Στερεή Βιομάζα	15,0	14,9	16,2	18,8	21,6	22,9	24,3	24,9	25,4
Φυσικό Αέριο	0	0	0	0,0	0,9	1,5	2,3	3,2	3,4
Ηλεκτρισμός	17,6	17,4	18,3	17,5	16,4	16,4	16,4	16,5	16,6

5.2.2.3 Οικιακός Τομέας

Στον Πίνακα 5.38 φαίνεται η ζήτηση Τελικής Ενέργειας του Οικιακού Τομέα της Κρήτης ανά καύσιμο για την περίοδο 2013-2050 με βάση τις υποθέσεις που συνθέτουν το Σενάριο Διεξόδου του Φ.Α (Με Διασύνδεση). Η ζήτηση Η/Ε, Ηλιακής θερμικής ενέργειας και Στερεής Βιομάζας το 2050 παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς. Η ζήτηση πετρελαϊκών προϊόντων 3,57% της συνολικής ζήτησης, μειωμένη σε σχέση με το Σενάριο αναφοράς κατά 5,3% που στο σενάριο αυτό καλύπτεται από το Φ.Α. Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας παραμένει ως έχει στο σενάριο αναφοράς.

Πίνακας 5.38: Ζήτηση τελικής ενέργειας οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο αυξημένης διεξόδου ΦΑ (με διασύνδεση)

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,6	178,7	189,6	201,4	214,1
Πετρέλαιο	25,7	24,3	21,6	20,2	18,4	15,3	12,9	8,6	4,3
Υγραέριο	5,8	5,3	4,4	4,2	3,9	3,4	3,4	3,4	3,4
Στερεή Βιομάζα	18,0	20,4	28	27,4	26,2	27,5	28,8	29,5	30,2
Φυσικό Αέριο	0	0	0	0,04	0,5	2,2	2,8	6,5	10,15
Ηλιακά Θερμικά	16,3	17,4	20,8	23,7	27,0	30,5	34,3	37,6	41,1
Ηλεκτρισμός	74,6	78,0	88,8	90,9	92,6	99,8	107,3	115,8	124,8

5.2.2.4 Τομέας Μεταφορών

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Τομέα των Μεταφορών παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς, με βάση όλες τις αντίστοιχες προαναφερθείσες υποθέσεις, καθώς έγινε δεκτό ότι δεν εκτιμάται να εισαχθεί Φ.Α στο ενεργειακό ισοζύγιο των Μεταφορών.

5.2.2.5 Σύνολο Κρήτης

Η πρόβλεψη της ζήτησης τελικής Ενέργειας της Κρήτης προκύπτει αθροίζοντας τη ζήτηση τελικής ενέργειας όλων των τομέων που αναλύθηκαν παραπάνω και φαίνεται στο Πίνακα 5.39.

Πίνακας 5.39: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης, κατά τομέα, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (με διασύνδεση)

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	703,9	705,6	707,8	743,8	782,3	827,7	877,0
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	175,0	174,3	174,1	184,1	195,0	208,8	224,0
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,3	47,0	47,9	48,9	49,2	49,5
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,6	178,7	189,6	201,4	214,1
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	317,4	317,7	318,2	333,1	348,7	368,3	389,4

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα θα αυξηθεί κατά 39,2%, του Βιομηχανικού Τομέα κατά 4,8%, του Οικιακού Τομέα κατά 47,9%, του Τομέα των Μεταφορών κατά 24,1% και συνολικά για τη Κρήτη κατά 31,56 %.

Η ζήτηση τελική ενέργειας ανά καύσιμο στη Κρήτη φαίνεται στον Πίνακα 5.40 ενώ η ποσοστιαία διάρθρωση της κατά καύσιμο φαίνεται στον Πίνακα 5.41.

Πίνακας 5.40: Ζήτηση τελικής ενέργειας τριτογενή τομέα Κρήτης, κατά καύσιμο, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (με διασύνδεση)

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	703,9	705,6	707,8	743,8	782,3	827,7	877,0
Πετρελαϊκά	366,0	370,3	368,6	361,1	352,7	360,2	370,3	382,6	397,3
Φυσικό Αέριο	0,0	0,0	0,0	0,1	1,7	5,0	6,7	11,2	15,1
Στερεή Βιομάζα	45,0	49,6	66,6	67,4	68,3	71,7	75,3	77,3	79,3
Ηλιακά Θερμικά	17,2	18,5	22,8	26,0	29,6	33,4	37,5	41,2	45,2
Ηλεκτρισμός	225,6	229,5	245,9	250,9	255,5	273,5	292,5	315,4	340,1

Πίνακας 5.41: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης, κατά καύσιμο, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (με διασύνδεση)

2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Πετρελαϊκά	55,98%	55,44%	52,37%	51,17%	49,83%	48,42%	47,33%	46,23%	45,30%
Βιομάζα	6,88%	7,42%	9,46%	9,56%	9,65%	9,64%	9,62%	9,34%	9,04%
Ηλιακά Θερμικά	2,63%	2,77%	3,24%	3,69%	4,18%	4,49%	4,80%	4,98%	5,16%
Ηλεκτρισμός	34,51%	34,37%	34,93%	35,56%	36,10%	36,77%	37,39%	38,10%	38,78%
Φυσικό Αέριο	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,24%	0,67%	0,85%	1,35%	1,72%

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση σε πετρελαϊκά προϊόντα θα αυξηθεί κατά 7,3%, της Στερεής Βιομάζας κατά 59,9%, τα Ηλιακά Θερμικά κατά 144,3% και της Ηλεκτρικής ενέργειας κατά 48,19%. Το 2050 η ζήτηση του Φ.Α εκτιμάται σε 16,7 ktoe που αποτελεί ποσοστό 1,9% επί της συνολικής ζήτησης Τελικής Ενέργειας.

Ειδικότερα η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από 2668 GWh το 2015 προβλέπεται να διαμορφωθεί σε 3954,6 GWh το 2050. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές παρατηρήσεις:

- Το έτος 2050, η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα προβλέπεται να είναι 84,6%.
- Το έτος 2050, στον τομέα των μεταφορών η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 2,3% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, ήτοι 9 ktoe (104,65 GWh), όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο. Το ποσοστό αυτό θεωρείται ότι είναι εύλογο, συγκρινόμενο με το αντίστοιχο ποσοστό των άλλων χωρών της ΕΕ, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του εργαστηρίου E³MLab.

Το έτος 2050, στον οικιακό τομέα η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 58,0% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, αντίστοιχα της στερεής βιομάζας σε 14%, τα ηλιακά θερμικά σε 19,1%, το Φ.Α 5,25% ενώ τα πετρελαϊκά καλύπτουν το 3,58%. Το έτος 2050, η τελική ζήτηση του βιομηχανικού τομέα παραμένει στα σημερινά επίπεδα.

5.2.3 Σενάριο Αυξημένης Διείδυσης Φυσικού Αερίου (Χωρίς Διασύνδεση)

Η πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050 στο Σενάριο Αυξημένης Διείδυσης Φυσικού Αερίου (Χωρίς Διασύνδεση) έγινε δεκτό ότι θα είναι παρόμοια με αυτή που αναλύεται στο Σενάριο Αυξημένης Διείδυσης Φυσικού Αερίου (Με Διασύνδεση) με μόνη διαφορά την πλήρη υποκατάσταση πετρελαιοειδών σε τριτογενή τομέα και βιομηχανία το 2050. Στη συνέχεια παρουσιάζεται για κάθε τομέα η ζήτηση τελικής ενέργειας. Η ζήτηση ωφέλιμης ενέργειας παραμένει ως έχει στο σενάριο αναφοράς.

5.2.3.1 Τριτογενής Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Τριτογενή Τομέα για το Σενάριο Αυξημένης Διείδυσης Φ.Α (Χωρίς Διασύνδεση) φαίνεται στον Πίνακα 5.42.

Πίνακας 5.42: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο, Τριτογενής Τομέας, Κρήτη Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	175,0	174,3	174,0	183,7	194,5	208,3	223,5
Πετρέλαιο	3,0	2,5	1,5	1,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Υγραέριο	0,7	0,7	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μαζούτ	8,7	8,6	10,5	7,7	4,9	2,1	0,0	0,0	0,0
Στερεή Βιομάζα	12,0	14,2	22,0	21,2	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7
Φυσικό Αέριο	0	0	0,0	0,2	1,3	4,3	6,1	6,0	6,0
Ηλιακά Θερμικά	0,860	1,1	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,7	4,1
Ηλεκτρισμός	133,4	134,1	138,2	141,2	143,9	153,1	163,0	175,8	189,7

5.2.3.2 Βιομηχανικός Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Βιομηχανικού Τομέα για το Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φ.Α (Χωρίς Διασύνδεση) φαίνεται στον Πίνακα 5.43.

Πίνακας 5.43: Ζήτηση τελικής ενέργειας, Βιομηχανικός τομέας Κρήτης, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,2	46,9	47,6	48,4	48,7	49,1
Πετρέλαια	16,8	15,3	13,0	10,0	7,0	4,0	1,0	0,0	0,0
Στερεή Βιομάζα	15,0	14,9	16,2	18,8	21,6	22,9	24,3	24,9	25,4
Φυσικό Αέριο	0	0	0	0,8	1,8	4,2	6,7	7,3	7,1
Ηλεκτρισμός	17,6	17,4	18,3	17,5	16,4	16,4	16,4	16,5	16,6

5.2.3.3 Οικιακός Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Οικιακού Τομέα για το Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φ.Α (Χωρίς Διασύνδεση) φαίνεται στον Πίνακα 5.44.

Πίνακας 5.44: Ζήτηση τελικής ενέργειας Οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,6	178,7	189,6	201,4	214,1
Πετρέλαιο	25,7	24,3	21,6	20,2	18,4	15,3	12,9	8,6	4,3
Υγραέριο	5,8	5,3	4,4	4,2	3,9	3,4	3,4	3,4	3,4
Στερεή Βιομάζα	18,0	20,4	28	27,4	26,2	27,5	28,8	29,5	30,2
Φυσικό Αέριο	0	0	0	0,04	0,5	2,2	2,8	6,5	10,15
Ηλιακά Θερμικά	16,3	17,4	20,8	23,7	27,0	30,5	34,3	37,6	41,1
Ηλεκτρισμός	74,6	78,0	88,8	90,9	92,6	99,8	107,3	115,8	124,8

5.2.3.4 Τομέας Μεταφορών

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Τομέα των Μεταφορών για το Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης Φ.Α (Χωρίς Διασύνδεση) φαίνεται στον Πίνακα 5.45.

Πίνακας 5.45: Ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο τομέα μεταφορών Κρήτης, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	317,4	317,7	318,2	333,1	348,7	368,3	389,4
Υγραέριο(LPG)	4,8	6,0	9,6	10,0	10,2	10,9	11,7	13,6	15,7
Βενζίνη (Gasoline)	169,4	166,6	149,2	130,8	113,0	114,3	115,6	118,7	122,0
<i>Εκ των οποίων</i>									
Βιοκαύσιμα (Biofuels)	0,0	0,0	4,5	4,1	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9
Πετρέλαιο (Diesel)	131,1	141,0	158,0	175,6	192,3	203,7	215,7	228,7	242,7
<i>Εκ των οποίων</i>									
Βιοκαύσιμα (Biofuels)	0,0	0,0	9,1	10,9	12,2	12,8	13,4	14,1	14,9
Ηλεκτρισμός (Electricity)	0,0	0,0	0,6	1,3	2,6	4,2	5,7	7,3	9,0

5.2.3.5 Σύνολο Κρήτης

Η πρόβλεψη της ζήτησης Τελικής Ενέργειας της Κρήτης προκύπτει αθροίζοντας τη ζήτηση Τελικής Ενέργειας όλων των τομέων που αναλύθηκαν παραπάνω και φαίνεται στο Πίνακα 5.46.

Πίνακας 5.46: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης κατά τομέα, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	703,9	705,5	707,6	743,2	781,3	826,8	876,1
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	175,0	174,3	174,0	183,7	194,5	208,3	223,5
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,2	46,9	47,6	48,4	48,7	49,1

Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,6	178,7	189,6	201,4	214,1
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	317,4	317,7	318,2	333,1	348,7	368,3	389,4

Στον Πίνακα 5.47 φαίνεται η ζήτηση τελικής ενέργειας κατά καύσιμο για το σενάριο αυτό. Η ζήτηση ΦΑ το έτος 2050 προβλέπεται να είναι 16,7 ktoe ποσοστό 2,66% επί του συνόλου. Στον Πίνακα 5.48 φαίνεται με λεπτομέρεια η ποσοστιαία διάρθρωση των καυσίμων για την περίοδο 2015-2050.

Πίνακας 5.47: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	703,7	705,6	708,0	744,4	783,0	829,0	878,7
Πετρελαϊκά	366,0	370,3	368,6	361,1	352,7	360,2	370,3	382,6	397,3
Φυσικό Αέριο	0,0	0,0	0,0	0,2	1,9	5,6	7,4	12,5	16,7
Στερεή Βιομάζα	45,0	49,6	66,6	67,4	68,3	71,7	75,3	77,3	79,3
Ηλιακά Θερμικά	17,2	18,5	22,8	26,0	29,6	33,4	37,5	41,2	45,2
Ηλεκτρισμός	225,6	229,5	245,9	250,9	255,5	273,5	292,5	315,4	340,1

Πίνακας 5.48: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης τελικής ενέργειας Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο αυξημένης διείσδυσης ΦΑ (χωρίς διασύνδεση), 2015-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Πετρελαϊκά	55,98%	55,44%	52,37%	51,04%	49,55%	47,60%	46,13%	45,12%	44,30%
Βιομάζα	6,88%	7,42%	9,46%	9,56%	9,65%	9,65%	9,63%	9,35%	9,05%
Ηλιακά									
Θερμικά	2,63%	2,77%	3,24%	3,69%	4,18%	4,49%	4,81%	4,99%	5,16%
Ηλεκτρισμός	34,51%	34,37%	34,93%	35,57%	36,11%	36,81%	37,44%	38,15%	38,82%
Φυσικό Αέριο	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,50%	1,45%	1,99%	2,40%	2,66%

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση σε πετρελαϊκά προϊόντα θα αυξηθεί κατά 5%, της Στερεής Βιομάζας κατά 60%, τα Ηλιακά Θερμικά κατά 144,3% και της Ηλεκτρικής ενέργειας κατά 48%. Το 2050 η ζήτηση του Φ.Α εκτιμάται σε 23,3 ktoe που αποτελεί ποσοστό 2,66% επί της συνολικής ζήτησης Τελικής Ενέργειας.

Ειδικότερα η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από 2668 GWh το 2015 προβλέπεται να διαμορφωθεί σε 3954,6 GWh το 2050. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές παρατηρήσεις:

- Το έτος 2050, η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα προβλέπεται να είναι 84,6%. Η ζήτηση σε πετρελαϊκά το ίδιο έτος είναι μηδενική ενώ το ποσοστό του φυσικού αερίου είναι 2,68%.

- Το έτος 2050, στον τομέα των μεταφορών η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 2,3% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, ήτοι 9 ktoe (104,65 GWh), όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.
- Το έτος 2050, στον οικιακό τομέα η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 58% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, αντίστοιχα της στερεής βιομάζας σε 14,1%, τα ηλιακά θερμικά σε 19,2%, το Φ.Α 4,74% ενώ τα πετρελαϊκά καλύπτουν το 3,6%.
- Το έτος 2050, η τελική ζήτηση του βιομηχανικού τομέα παραμένει στα σημερινά επίπεδα. Η ζήτηση σε πετρελαϊκά είναι μηδενική. Το ποσοστό του φυσικού αερίου το ίδιο έτος είναι 14,4%.

5.2.4 Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος)

Με βάση τις παραπάνω υποθέσεις και παραδοχές η εκτίμηση της ζήτησης του Σεναρίου Εξηλεκτρισμού (διασύνδεση περιορισμένης ισχύος) παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς της Κρήτης.

5.2.5 Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη Χρήση ΑΠΕ)

Στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (διασύνδεση περιορισμένης ισχύος) έγινε αποδεκτό ότι η ζήτηση ενέργειας στους τομείς, Τριτογενή, Οικιακό και Βιομηχανικό παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς και στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (διασύνδεση περιορισμένης ισχύος) ενώ διαφοροποιείται από αυτό στην εκτίμηση της ζήτησης ενέργειας στο τομέα των Μεταφορών όπου εκτιμάται αυξημένη διείσδυση του Ηλεκτρισμού. Τα ποσοστά συμμετοχής του Ηλεκτρισμού στην κατανάλωση του τομέα αυτού διαχρονικά υιοθετήθηκαν από τα αντίστοιχα δεδομένα για την Ελλάδα στο Σενάριο Απανθρακοποίησης (PRIMES, Decarbonisation_Scenario, 2012).

5.2.5.1 Τριτογενής Τομέας

Όπως αναφέρθηκε η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Τριτογενή Τομέα στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ) παραμένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος).

5.2.5.2 Βιομηχανικός Τομέας

Όπως αναφέρθηκε η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Βιομηχανικού Τομέα στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ) παραμένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος).

5.2.5.3 Οικιακός Τομέας

Όπως αναφέρθηκε η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας του Οικιακού Τομέα στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ) παραμένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος)

5.2.5.4 Τομέας Μεταφορών

Η εκτίμηση της Ζήτησης στο Τομέα των Μεταφορών στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ), όπως αναφέρθηκε στις υποθέσεις-παραδοχές, βασίστηκε στο Σενάριο Απανθρακοποίησης της Ελλάδας (PRIMES, Greece Decarbonisation_Scenario, 2012). Η συνολική ζήτηση ενέργειας του Τομέα των μεταφορών εκτιμάται σε 296,4 ktoe έναντι 389,4 ktoe στο Σενάριο Αναφοράς, μείωση 23,9%. Ο ηλεκτρισμός το ίδιο έτος εκτιμάται σε 40 ktoe (465,11 GWh) έναντι 9 ktoe (104,65 GWh) το στο Σενάριο Αναφοράς αύξηση κατά 344% (360,6 GWh). Τα πετρελαϊκά στο σύνολο τους εκτιμώνται σε 256,3 ktoe έναντι 380,4 ktoe στο Σενάριο Αναφοράς, μείωση κατά 32,62%. Στο πίνακα 5.49 φαίνεται η ζήτηση ενέργειας του Τομέα των Μεταφορών κατά καύσιμο

Πίνακας 5.49: Ζήτηση τελικής ενέργειας τομέα Μεταφορών Κρήτης, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τομέας Μεταφορών	305	314	316,3	313,1	309,8	303,9	294,7	294,1	296,4
Υγραέριο(LPG)	4,8	6,0	3,0	3,5	3,9	4,2	3,9	3,6	3,4
Βενζίνη (Gasoline)	169,4	166,6	146,0	120,2	105,8	93,6	77,0	64,3	55,2
<i>Εκ των οποίων Βιοκαύσιμα (Biofuels)</i>	0,0	0,0	11,9	9,7	8,1	13,0	15,1	16,1	16,8
Πετρέλαιο (Diesel)	131,1	141,0	167,0	188,0	196,8	198,9	195,9	196,5	197,7
<i>Εκ των οποίων Βιοκαύσιμα (Biofuels)</i>	0,0	0,0	15,7	17,6	18,1	33,1	46,7	59,9	74,6
Ηλεκτρισμός (Electricity)	0,0	0,0	0,2	1,4	3,3	7,1	17,9	29,7	40,0

5.2.5.5 Σύνολο Κρήτη

Η ζήτηση Τελικής Ενέργειας της Κρήτης προκύπτει αθροίζοντας τη ζήτηση τελικής ενέργειας όλων των Τομέων που αναλύθηκαν. Τα αντίστοιχα δεδομένα φαίνονται στο Πίνακα 5.50.

Πίνακας 5.50: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης κατά τομέα, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	702,5	701,0	699,7	715,2	729,0	754,8	785,7
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	174,8	174,3	174,1	184,2	195,2	209,0	224,2
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	47,5	47,3	47,1	48,1	49,2	49,5	49,9
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	164,0	166,3	168,7	179,0	189,9	202,2	215,2
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	316,3	313,1	309,8	303,9	294,7	294,1	296,4

Η Ζήτηση Τελικής Ενέργειας ανά καύσιμο στη Κρήτη φαίνεται στον Πίνακα 5.51 ενώ η ποσοστιαία διάρθρωση της ανά τομέα και ανά καύσιμο φαίνεται στους Πίνακες 5.52 και 5.53 αντίστοιχα.

Πίνακας 5.51: Ζήτηση τελικής ενέργειας Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Κρήτη	653,8	667,9	702,5	701,0	699,7	715,2	729,0	754,8	785,7
Πετρελαϊκά	366,0	370,3	367,6	356,5	345,6	333,6	311,5	298,5	289,9
Στερεή Βιομάζα	45,0	49,6	66,6	67,4	68,3	71,7	75,3	77,3	79,3
Ηλιακά Θερμικά	17,2	18,5	22,8	26,0	29,6	33,4	37,5	41,2	45,2
Ηλεκτρισμός	225,6	229,5	245,6	251,0	256,2	276,5	304,7	337,8	371,2

Πίνακας 5.52: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης κατά τομέα, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ), 2015-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Τριτογενής Τομέας	24,3%	24,1%	24,9%	24,9%	24,9%	25,8%	26,8%	27,7%	28,5%
Υπηρεσίες Αγοράς	9,2%	9,3%	10,3%	10,8%	11,3%	11,9%	12,6%	13,0%	13,4%
Υπηρεσίες Δημοσίου	3,9%	3,9%	4,1%	3,8%	3,6%	3,5%	3,4%	3,4%	3,4%
Εμπόριο	7,9%	8,1%	8,7%	8,5%	8,3%	8,6%	9,0%	9,5%	9,9%
Αγροτικός Τομέας	3,3%	2,8%	1,8%	1,7%	1,7%	1,7%	1,8%	1,8%	1,8%
Βιομηχανικός Τομέας	7,6%	7,1%	6,8%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,6%	6,3%
Οικιακός Τομέας	21,5%	21,8%	23,3%	23,7%	24,1%	25,0%	26,0%	26,8%	27,4%
Τομέας Μεταφορών	46,7%	47,0%	45,0%	44,7%	44,3%	42,5%	40,4%	39,0%	37,7%

Πίνακας 5.53: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης κατά καύσιμο, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ), 2015-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Πετρελαϊκά	55,98%	55,44%	52,32%	50,86%	49,40%	46,65%	42,73%	39,55%	36,90%
Βιομάζα	6,88%	7,42%	9,48%	9,62%	9,76%	10,03%	10,32%	10,24%	10,10%
Ηλιακά Θερμικά	2,63%	2,77%	3,24%	3,71%	4,23%	4,67%	5,15%	5,46%	5,76%
Ηλεκτρισμός	34,51%	34,37%	34,95%	35,81%	36,62%	38,65%	41,79%	44,75%	47,24%

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση σε πετρελαϊκά προϊόντα θα μειωθεί κατά 22%, της Στερεής Βιομάζας κατά 60%, τα Ηλιακά Θερμικά κατά 144% και της Ηλεκτρικής ενέργειας κατά 62%.

Ειδικότερα η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από 2668 GWh το 2015 προβλέπεται να διαμορφωθεί σε 4336 GWh το 2050. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές παρατηρήσεις:

- Το έτος 2050, η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα προβλέπεται να είναι 85%.
- Το έτος 2050, στον τομέα των μεταφορών η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 13,5% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, ήτοι 40 ktoe (486 GWh), όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.
- Το έτος 2050, στον οικιακό τομέα η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 58,0% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, αντίστοιχα της στερεής βιομάζας σε 14%, τα ηλιακά θερμικά σε 19%, και το υπόλοιπο 9% καλύπτεται από πετρελαϊκά προϊόντα, κυρίως ντίζελ για τη θέρμανση χώρων. τα οποία θα μπορούσαν ενδεχόμενα να υποκατασταθούν με ηλεκτρική ενέργεια και χρήση αντλιών θερμότητας, όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.
- Το έτος 2050, η τελική ζήτηση του βιομηχανικού τομέα παραμένει στα σημερινά επίπεδα.

5.2.6 Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση Από Ορυκτά καύσιμα)

Στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα) οι τάσεις διαμορφώνονται με ρυθμούς στους οποίους λαμβάνεται υπόψη η σταδιακή απεξάρτηση της Κρήτης από ορυκτά καύσιμα μέχρι το 2050 με διείσδυση όλων των μορφών ΑΠΕ με έμφαση στην αποκεντρωμένη παραγωγή (αιολικά, φωτοβολταϊκά, ηλιοθερμικά, αντλησιοταμειυτικά). Η αυξημένη διείσδυση του ηλεκτρισμού σε όλους τους Τομείς της Κρήτης, Τριτογενή, Οικιακό, Βιομηχανικό και Τομέα Μεταφορών οδηγεί σε αυξημένη μείωση της ζήτησης παράλληλα με τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.

Η εκτίμηση Ζήτησης Ενέργειας για το Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από Ορυκτά Καύσιμα) λαμβάνει υπόψη εκτός από την υποκατάσταση των πετρελαϊκών για την περίοδο 2020-2050 που αναλύθηκε στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ), επιπλέον την υποκατάσταση των πετρελαϊκών (Diesel, LPG, Μαζούτ) από τον ηλεκτρισμό στους υπόλοιπους Τομείς (Τριτογενή, Οικιακό και Βιομηχανικό) που είχαν εκτιμηθεί για το Σενάριο Αναφοράς. Η υποκατάσταση αυτή εκτιμάται ότι θα ακολουθήσει την εξής τάση για κάθε Τομέα:

- Το 2020 ο Ηλεκτρισμός υποκαθιστά 25% των πετρελαϊκών του Σεναρίου Αναφοράς.
- Το 2030 ο Ηλεκτρισμός υποκαθιστά 50% των πετρελαϊκών του Σεναρίου Αναφοράς.
- Το 2040 ο Ηλεκτρισμός υποκαθιστά 75% των πετρελαϊκών του Σεναρίου Αναφοράς.
- Το 2050 ο Ηλεκτρισμός υποκαθιστά 100% των πετρελαϊκών του Σεναρίου Αναφοράς.

Η υποκατάσταση γίνεται με βάση τις εξής παραδοχές:

- Ο βαθμός απόδοσης (COP) για αντλίες θερμότητας λαμβάνεται ίσος με 2,2.
- Βαθμός Απόδοσης για κλασική θέρμανση με χρήση πετρελαϊκών προϊόντων λαμβάνεται ίσος με 0,85.

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας στο Τομέα των Μεταφορών μένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ).

5.2.6.1 Τριτογενής Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας στο Τριτογενή Τομέα βασίστηκε στις παραπάνω υποθέσεις. Εκτιμάται υποκατάσταση των πετρελαϊκών (LPG, Diesel, Mazut) για την περίοδο 2020-2050 από τον Ηλεκτρισμό ενώ η ζήτηση Ενέργειας από Βιομάζα και Ηλιακή- Θερμική παραμένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος). Στον Πίνακα 5.54 παρουσιάζονται τα δεδομένα ζήτησης Ενέργειας ανά καύσιμο για το Τριτογενή Τομέα με βάση τις παραπάνω υποθέσεις-παραδοχές.

Πίνακας 5.54: Ζήτηση ενέργειας Τριτογενή τομέα Κρήτης, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	174,4	173,7	194,7	223,7

Πετρέλαιο	3,0	2,45	1,1	0,4	0,2	0,0
Μαζούτ	0,7	0,72	0,5	0,2	0,1	0,0
Υγραέριο	8,7	8,59	7,8	3,0	1,4	0,0
Στερεή Βιομάζα	12,0	14,19	22,0	20,5	22,1	23,7
Ηλιακά Θερμικά	0,9	1,09	2,0	2,6	3,2	4,1
Ηλεκτρισμός	133,4	134,09	141,0	147,1	167,7	195,9

Η συνολική ζήτηση του Τριτογενή Τομέα εκτιμάται σε 223,7 ktoe το 2050 έναντι 224,2 στο Σενάριο Αναφοράς μείωση 0,22%. Το 2050 εκτιμάται πλήρης υποκατάσταση των πετρελαϊκών από τον ηλεκτρισμό ο οποίος εκτιμάται σε 195,9 ktoe έναντι 189,7 ktoe στο Σενάριο Αναφοράς αύξηση 3,2%. Η ζήτηση ηλιακής θερμικής ενέργειας και στερεής βιομάζας παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς.

5.2.6.2 Βιομηχανικός Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας στο Βιομηχανικό Τομέα βασίστηκε στις παραπάνω υποθέσεις. Εκτιμάται υποκατάσταση των πετρελαϊκών για την περίοδο 2020-2050 από τον Ηλεκτρισμό ενώ η ζήτηση Ενέργειας από Βιομάζα παραμένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος). Στον Πίνακα 5.55 παρουσιάζονται τα δεδομένα ζήτησης Ενέργειας ανά καύσιμο για το Βιομηχανικό Τομέα με βάση τις παραπάνω υποθέσεις-παραδοχές.

Πίνακας 5.55: Ζήτηση ενέργειας Βιομηχανικού τομέα Κρήτης, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	45,5	44,3	45,3	45
Πετρέλαϊκά	16,8	15,3	9,8	4,5	2,1	0
Στερεή Βιομάζα	15,0	14,9	16,2	21,6	24,3	25,4
Ηλεκτρισμός	17,6	17,4	19,6	18,2	18,9	19,6

Η συνολική ζήτηση του Βιομηχανικού Τομέα εκτιμάται σε 45 ktoe το 2050 έναντι 49,9 στο Σενάριο Αναφοράς μείωση 9,8%. Το 2050 εκτιμάται πλήρης υποκατάσταση των πετρελαϊκών από τον ηλεκτρισμό ο οποίος εκτιμάται σε 19,6 ktoe (227,9 GWh) έναντι 16,6 ktoe (193,02 GWh) στο Σενάριο Αναφοράς αύξηση 18%. Η ζήτηση ενέργειας στερεής βιομάζας παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς.

5.2.6.3 Οικιακός Τομέας

Η εκτίμηση της ζήτησης Ενέργειας στον Οικιακό Τομέα βασίστηκε στις παραπάνω υποθέσεις. Εκτιμάται υποκατάσταση των πετρελαϊκών για την περίοδο 2020-2050 από τον Ηλεκτρισμό ενώ

η ζήτηση Ενέργειας από Βιομάζα και Ηλιακά Θερμικά παραμένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Διασύνδεση Περιορισμένης Ισχύος). Στον Πίνακα 5.56 παρουσιάζονται τα δεδομένα ζήτησης Ενέργειας ανά καύσιμο για τον Οικιακό Τομέα με βάση τις παραπάνω υποθέσεις-παραδοχές.

Πίνακας 5.56: Ζήτηση ενέργειας Οικιακού τομέα Κρήτης, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	160,7	162,9	182,7	205,9
Πετρέλαιο	25,7	24	16,2	9,4	3,9	0,0
Υγραέριο	5,8	5	3,3	2,0	0,9	0,0
Στερεή Βιομάζα	18	20,4	28,5	26,2	28,8	30,2
Ηλιακά Θερμικά	16,3	17	20,8	27,0	34,3	41,1
Ηλεκτρισμός	74,6	78,0	92,0	98,3	114,7	134,6

Η συνολική ζήτηση του Οικιακού Τομέα εκτιμάται σε 205,9 ktoe το 2050 έναντι 215,2 ktoe στο Σενάριο Αναφοράς μείωση 4,5%. Το 2050 εκτιμάται πλήρης υποκατάσταση των πετρελαϊκών από τον ηλεκτρισμό ο οποίος εκτιμάται σε 134,6 ktoe (1565,11 GWh) έναντι 124,8 ktoe (1451,16 GWh) στο Σενάριο Αναφοράς αύξηση 7,85%. Η ζήτηση ενέργειας στερεής βιομάζας παραμένει ως έχει στο Σενάριο Αναφοράς.

5.2.6.4 Τομέας Μεταφορών

Η εκτίμηση της Ζήτησης στο Τομέα των Μεταφορών στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από Ορυκτά Καύσιμα) όπως αναφέρθηκε παραπάνω μένει ως έχει στο Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Σενάρια Διασυνδέσεων, Αυξημένη χρήση ΑΠΕ).

5.2.6.5 Σύνολο Κρήτη

Η ζήτηση Τελικής Ενέργειας της Κρήτης προκύπτει αθροίζοντας τη ζήτηση Τελικής Ενέργειας όλων των Τομέων που αναλύθηκαν. Τα αντίστοιχα δεδομένα φαίνονται στο Πίνακα 193.

Πίνακας 5.57: Ζήτηση ενέργειας Κρήτης κατά τομέα, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
Κρήτη	653,8	667,9	696,9	690,7	717,4	771,0
Τριτογενής Τομέας	158,7	161,1	174,4	173,7	194,7	223,7
Βιομηχανικός Τομέας	49,5	47,6	45,5	44,3	45,3	45,0

Οικιακός Τομέας	140,4	145,5	160,7	162,9	182,7	205,9
Τομέας Μεταφορών	305,2	313,6	316,3	309,8	294,7	296,4

Η συνολική ζήτηση ενέργειας το 2050 εκτιμάται σε 771 ktoe έναντι 878,7 ktoe στο σενάριο αναφοράς, μείωση 13,97 %.

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα θα αυξηθεί κατά 38,8%, του Βιομηχανικού Τομέα θα μειωθεί κατά 5,5%, του Οικιακού Τομέα θα αυξηθεί κατά 41,5%, ενώ προβλέπεται μείωση της ζήτησης του Τομέα των Μεταφορών κατά -5,5% και συνολικά για τη Κρήτη αύξηση κατά 15,43%.

Η Ζήτηση Τελικής Ενέργειας ανά καύσιμο στη Κρήτη φαίνεται στον Πίνακα 5.58 ενώ η ποσοστιαία διάρθρωση της ανά τομέα και ανά καύσιμο φαίνεται στους Πίνακες 5.59 και 5.60 αντίστοιχα.

Πίνακας 5.58: Ζήτηση ενέργειας Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
Κρήτη	653,8	667,9	696,9	690,7	717,4	771,0
Ηλεκτρισμός	225,6	229,5	252,8	266,8	319,1	390,1
Βιομάζα	45,0	49,6	66,6	68,3	75,3	79,3
Ηλιακά Θερμικά	17,2	18,5	22,8	29,6	37,5	45,2
Πετρελαϊκά	366,0	370,3	354,7	326,0	285,5	256,3

Πίνακας 5.59: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης ενέργειας Κρήτης κατά τομέα, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
Τριτογενής Τομέας	34,4%	36,3%	38,6%	44,5%	50,6%	34,4%
Βιομηχανικός Τομέας	7,4%	9,6%	9,9%	10,5%	10,3%	7,4%
Οικιακός Τομέας	2,8%	3,3%	4,3%	5,2%	5,9%	2,8%
Τομέας Μεταφορών	55,4%	50,9%	47,2%	39,8%	33,2%	55,4%

Πίνακας 5.60: Ποσοστιαία διάρθρωση ζήτησης ενέργειας Κρήτης κατά καύσιμο, Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα), 2015-2050

ktoe	2013	2015	2020	2030	2040	2050
------	------	------	------	------	------	------

Ηλεκτρισμός	24,1%	25,0%	25,2%	27,1%	29,0%	24,1%
Βιομάζα	7,1%	6,5%	6,4%	6,3%	5,8%	7,1%
Ηλιακά Θερμικά	21,8%	23,1%	23,6%	25,5%	26,7%	21,8%
Πετρελαϊκά	47,0%	45,4%	44,8%	41,1%	38,4%	47,0%

Μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται ότι η ζήτηση σε πετρελαϊκά προϊόντα θα μειωθεί κατά 31%, της Στερεής Βιομάζας αυξάνεται κατά 60%, τα Ηλιακά Θερμικά κατά 144% και της Ηλεκτρικής ενέργειας κατά 70%.

Ειδικότερα η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από 2668 GWh το 2015 προβλέπεται να διαμορφωθεί σε 4536 GWh το 2050. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές παρατηρήσεις:

- Το έτος 2050, η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική ζήτηση τελικής ενέργειας του Τριτογενή Τομέα προβλέπεται να είναι 87,6%.
- Το έτος 2050, στον τομέα των μεταφορών η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 13,5% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, ήτοι 40 ktoe (465,1 GWh), όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.
- Το έτος 2050, στον οικιακό τομέα η συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται σε ποσοστό 65,4% της συνολικής τελικής κατανάλωσης του τομέα, αντίστοιχα της στερεής βιομάζας σε 14,7%, τα ηλιακά θερμικά σε 19,9%.

6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΥ

6.1 Σχέση ελαστικότητας και ενεργειακής έντασης

Στο σημείο αυτό αναλύονται και σχολιάζονται τα αποτελέσματα πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας ως προς τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Πιο συγκεκριμένα αναλύεται η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς τις μακροοικονομικές ερμηνευτικές μεταβλητές που προκύπτει με βάση τα αποτελέσματα, τα οποία προέκυψαν με βάση τον δείκτη ενεργειακής έντασης.

Για την απλούστευση της ανάλυσης θέτουμε τις εξής μεταβλητές:

EI: Ενεργειακή ένταση (Energy Intensity) του εκάστοτε τομέα.

VA: Προστιθέμενη αξία (Value Added) του εκάστοτε τομέα.

EL: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος.

E: Η ζητούμενη ενέργεια.

Ισχύει ότι :

$$EI = \frac{E}{VA} \leftrightarrow \quad (6.1)$$

$$\ln EI = \ln E - \ln VA \leftrightarrow \quad (6.2)$$

$$\frac{\Delta EI}{EI} = \frac{\Delta E}{E} - \frac{\Delta VA}{VA} \leftrightarrow \quad (6.3)$$

$$\frac{\frac{\Delta EI}{EI}}{\frac{\Delta VA}{VA}} = \frac{\frac{\Delta E}{E}}{\frac{\Delta VA}{VA}} - 1 \quad (6.4)$$

Γνωρίζουμε ότι:

$$EL = \frac{\frac{\Delta E}{E}}{\frac{\Delta VA}{VA}} = \frac{\partial \ln E}{\partial \ln VA} \quad (6.5)$$

Αρα η σχέση 6.1 δίνει:

$$\frac{\frac{\Delta EI}{EI}}{\frac{\Delta VA}{VA}} = EL - 1 \quad (6.6)$$

Η απλούστερα θέτοντας με K :

$$K = \frac{\frac{\Delta EI}{EI}}{\frac{\Delta VA}{VA}} = \frac{\partial \ln EI}{\partial \ln VA} \quad (6.7)$$

Προκύπτει:

$$K = EL - 1 \quad (6.8)$$

Ο όρος K μας δείχνει την ποσοστιαία μεταβολή της ενεργειακής έντασης για κάθε μοναδιαία ποσοστιαία μεταβολή της μακροοικονομικής μεταβλητής. Έτσι η σχέση 6.8 μας δίνει τη σύνδεση αυτή με την ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την μακροοικονομική μεταβλητή. Συνεπώς, με δεδομένη την ενεργειακή ένταση και την μακροοικονομική μεταβλητή του εκάστοτε τομέα μπορούμε απευθείας να υπολογίζουμε την ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς αυτή. Στη συνέχεια εφαρμόζεται η παραπάνω σχέση για τον τριτογενή τον οικιακό και το βιομηχανικό τομέα ώστε να υπολογισθεί για κάθε περίοδο η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την αντίστοιχη μακροοικονομική μεταβλητή, ενώ έπειτα γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων.

6.2 Ανάλυση αποτελεσμάτων Κρήτης

Όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 6.4 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας προς την εκάστοτε μακροοικονομική ερμηνευτική μεταβλητή ορίζεται ως:

$$EL = \frac{\frac{\Delta E}{E}}{\frac{\Delta I}{I}} = \frac{\partial \ln E}{\partial \ln I} \quad (6.9)$$

Όταν όμως οι λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και μακροοικονομικής μεταβλητής σχετίζονται γραμμικά, ως εξής:

$$\ln E = \alpha + b \cdot \ln I \quad (6.10)$$

Η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας θα ισούται με b . Στην συνέχεια γίνεται ανάλυση της σχέσης λογαρίθμων ζήτησης τελικής ενέργειας και μακροοικονομικών μεγεθών κατά τομέα ώστε να βρεθεί μέσω της, αν υφίσταται, γραμμικότητας η αντίστοιχη ελαστικότητα.

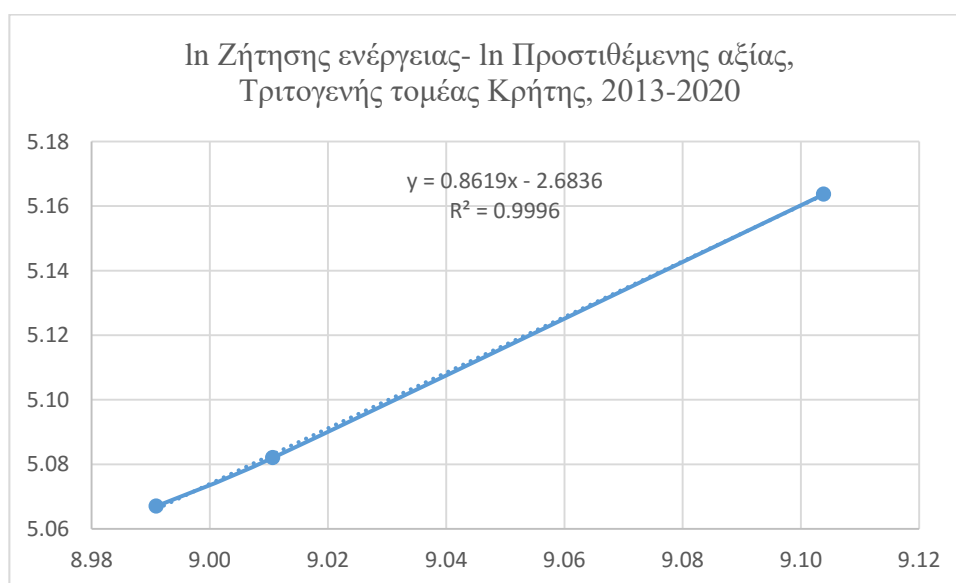
6.2.1 Τριτογενής τομέας

Στο πίνακα 6.1 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της εκτιμώμενης ζήτησης τελικής ενέργειας με την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα για την περίοδο 2013-2050 και μέσα από αυτήν προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ανά περίοδο.

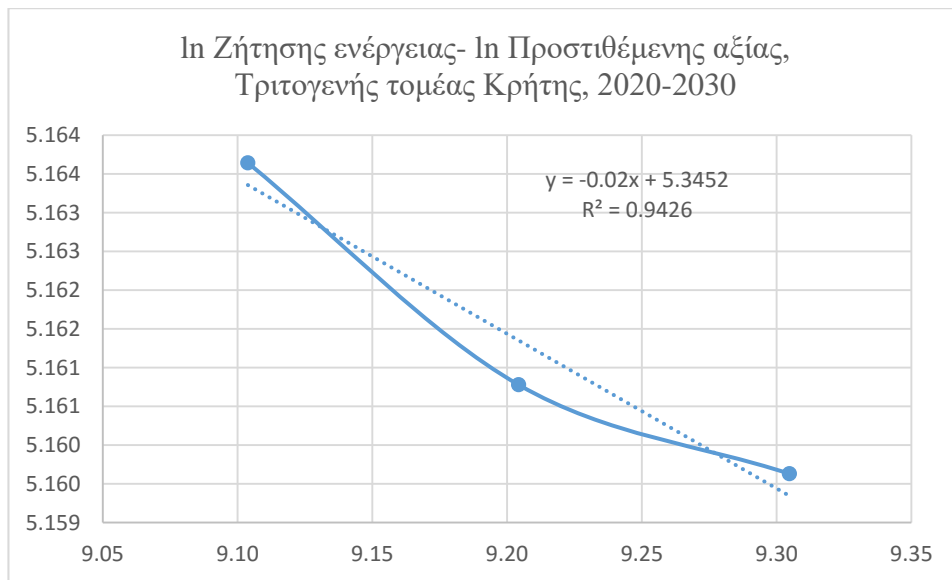
Πίνακας 6.1: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και προστιθέμενης αξίας τριτογενή τομέα Κρήτης, 2013-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ln Προστιθέμενης αξίας (Meuro '13)	8.99	9.01	9.10	9.20	9.30	9.45	9.61	9.72	9.83
ln Ζήτησης ενέργειας (ktoe)	5.07	5.08	5.16	5.16	5.16	5.22	5.27	5.34	5.41

Στα διαγράμματα 6.1 έως 6.3 φαίνεται η απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων και η ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα ανά περίοδο. Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2013-2020 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι 0,86 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99 ακολουθώντας την τάση της προηγούμενης περιόδου πριν την οικονομική κρίση.

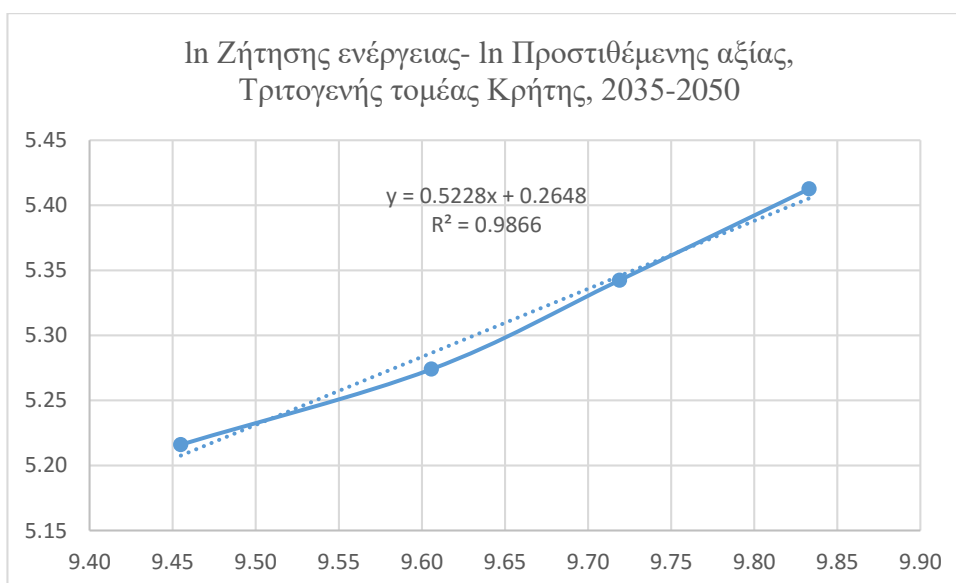


Διάγραμμα 6.1: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα Κρήτης, 2013-2020



Διάγραμμα 6.2: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα Κρήτης, 2020-2030

Την περίοδο 2020-2030 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι οριακά αρνητική, $-0,02$ με συντελεστή προσδιορισμού $0,94$. Είναι σημαντικό να αναλυθεί σε αυτό το σημείο η τιμή αυτή και η ερμηνεία της. Η τιμή δεν ερμηνεύει μηδενική μεταβολή, ή οριακά μείωση των ενεργειακών αναγκών των καταναλωτών σε εκείνη την περίοδο, αλλά ερμηνεύει και απεικονίζει την μειωτική τάση της ενεργειακής έντασης. Πιο συγκεκριμένα παρά το γεγονός ότι στο διάστημα αυτό η προστιθέμενη αξία του τομέα αυξάνεται και μάλιστα αυξάνεται κατά 22% η ζήτηση ενέργειας μειώνεται κατά $0,4\%$. Η μείωση αυτή είναι αποτέλεσμα των μέτρων εξοικονόμησης και των πολιτικών προς αυτήν την κατεύθυνση αλλά και τη βελτίωση της τεχνολογίας προς αυτή την κατεύθυνση. Οι ανάγκες σε ενέργεια δεν μειώνονται αλλά η τελική ζήτηση μειώνεται ως αποτέλεσμα του μίγματος παραγόντων που αποσκοπούν στην ενεργειακή εξοικονόμηση ‘αναιρώντας’ έτσι την μεγάλη αύξηση της προστιθέμενης αξίας. Το αποτέλεσμα αυτό προέκυψε λόγω της διαδικασίας που ακολουθήθηκε μέσω της ενεργειακής έντασης και της μειωτικής τάσης που υιοθετήθηκε με βάση τα δεδομένα του σεναρίου αναφοράς για την Ελλάδα. Μάλιστα, αξίζει να σημειωθεί ότι ενώ υιοθετήθηκε ο ρυθμός μείωσης της ενεργειακής έντασης του τριτογενή τομέα της Ελλάδας, θεωρήθηκε μεγαλύτερος ρυθμός ανάπτυξης του τριτογενή τομέα της οικονομίας της Κρήτης (βλέπε μακροοικονομικό σενάριο) γεγονός που σημαίνει ότι η αντίστοιχη ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα της Ελλάδας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα προκύπτει ξεκάθαρα αρνητική για ένα μεγάλο διάστημα.



Διάγραμμα 6.3: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα Κρήτης, 2020-2030

Την περίοδο 2035-2050 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι 0,5 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99. Στην περίοδο αυτή η μειωμένη τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση λόγω του ότι δεν αναμένονται περεταίρω μέτρα για αυτό το διάστημα αλλά και η συνεχής αυξητική εξέλιξη της προστιθέμενης αξίας του τριτογενή τομέα έχουν σαν αποτέλεσμα μια θετική αλλά μικρή ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία.

6.2.2 Βιομηχανικός τομέας

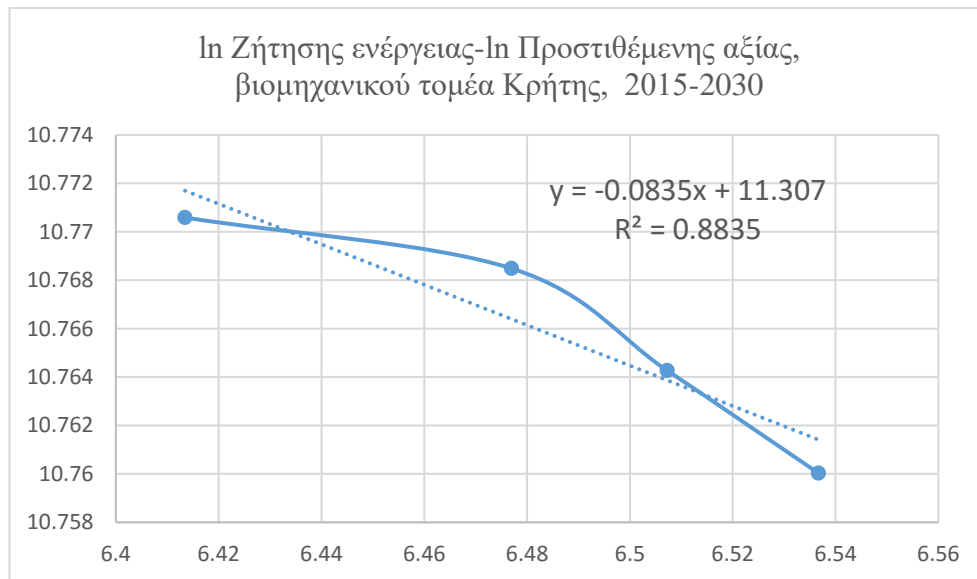
Στο πίνακα 6.2 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της εκτιμώμενης ζήτησης τελικής ενέργειας με την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα, και μέσα από αυτήν προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ανά περίοδο.

Πίνακας 6.2: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και προστιθέμενης αξίας βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2013-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ln Προστιθέμενης αξίας (Meuro '13)	6.43	6.41	6.48	6.51	6.54	6.62	6.70	6.75	6.79
ln Ζήτησης ενέργειας (ktoe)	10.81	10.77	10.77	10.76	10.76	10.78	10.80	10.81	10.82

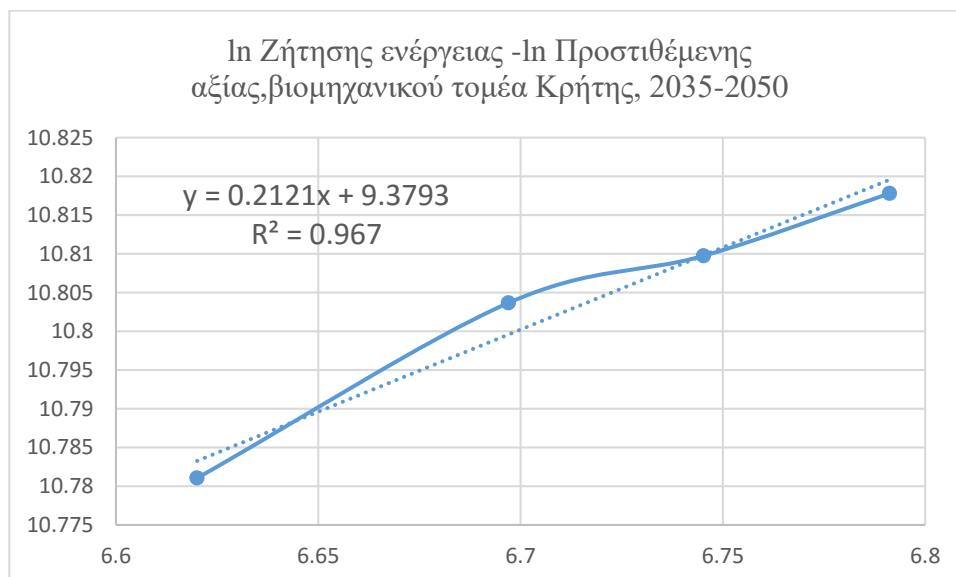
Στα διαγράμματα 6.4 και 6.5 φαίνεται η απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων και η ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα ανά περίοδο. Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2015-2030 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι -0,08 με συντελεστή προσδιορισμού 0,89. Σε αυτή τη περίοδο, αντίστοιχα με το τριτογενή τομέα, βλέπουμε αρνητική ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία, που ερμηνεύεται ομοίως. Η έντονα μειωτική τάση της ενεργειακής έντασης 'αναιρεί' την αύξηση της προστιθέμενης αξίας του τομέα στο

διάστημα αυτό με αποτέλεσμα η ζήτηση οριακά να μειώνεται. Αυτό είναι αποτέλεσμα όχι μειωμένων ενεργειακών αναγκών, αλλά του μίγματος πολιτικών προς ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.



Διάγραμμα 6.4: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2015-2020

Την περίοδο 2035-2050 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι 0,21 με συντελεστή προσδιορισμού 0,97. Στην περίοδο αυτή η μειωμένη τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση λόγω του ότι δεν αναμένονται περαιτέρω μέτρα για αυτό το διάστημα αλλά και η συνεχής αυξητική εξέλιξη της προστιθέμενης αξίας του βιομηχανικού τομέα έχουν σαν αποτέλεσμα μια θετική αλλά μικρή ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία.



Διάγραμμα 6.5: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα Κρήτης, 2035-2050

6.2.3 Οικιακός Τομέας

Στο πίνακα 6.3 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της εκτιμώμενης ζήτησης τελικής ενέργειας με την τελική καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών της Κρήτης και μέσα από αυτήν προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ανά περίοδο για τον οικιακό τομέα.

Πίνακας 6.3: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και προστιθέμενης αξίας οικιακού τομέα Κρήτης, 2013-2050

	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ln Τελική καταναλωτική δαπάνη (MEuro '13)	8.79	8.81	8.90	9.00	9.10	9.24	9.39	9.50	9.61
ln Ζήτησης ενέργειας (ktoe)	4.94	4.98	5.10	5.11	5.13	5.19	5.25	5.31	5.37

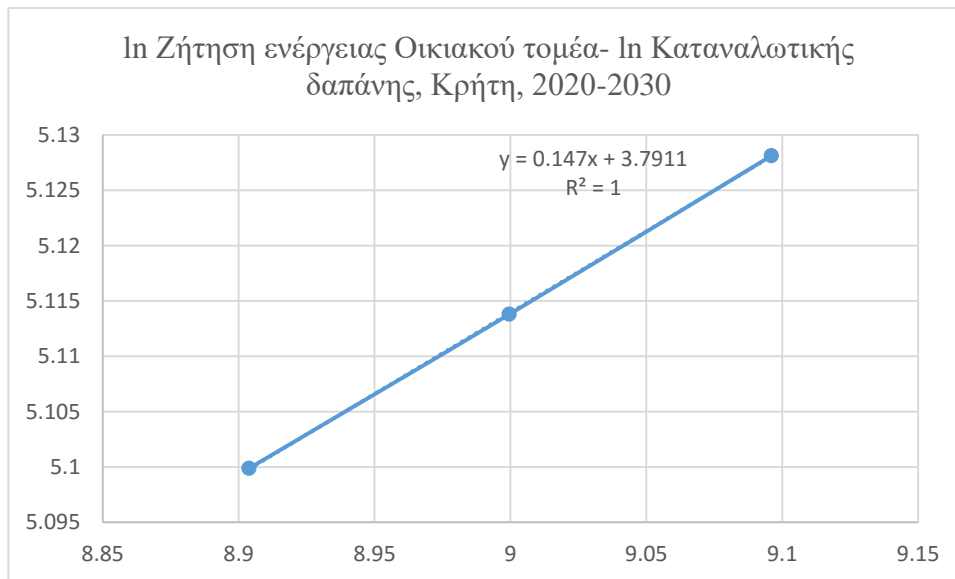
Στα διαγράμματα 6.6 έως 6.8 φαίνεται η απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων και η ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την τελική καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα ανά περίοδο. Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2013-2020 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την τελική καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών είναι 1,33 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99 που υποδηλώνει μια τάση, συνέχεια των προηγούμενων ετών χωρίς την εφαρμογή των μέτρων προς ενεργειακή εξοικονόμηση κατοικιών να είναι αισθητή ή σε πλήρη εφαρμογή.



Διάγραμμα 6.6: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα Κρήτης, 2013-2020

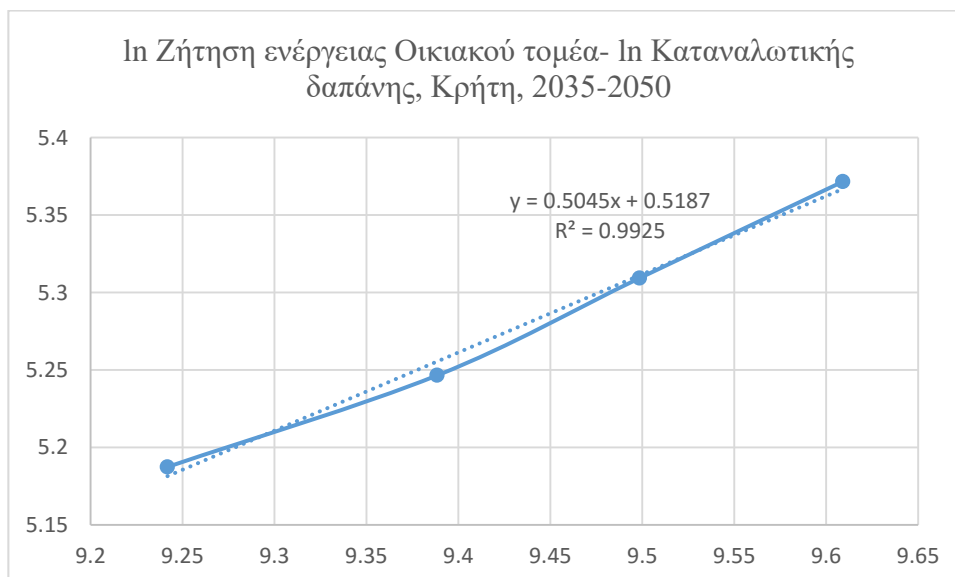
Την περίοδο 2020-2030 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι 1,33 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99. Σε αυτή τη περίοδο, αντίστοιχα με το τριτογενή τομέα και τον βιομηχανικό τομέα, βλέπουμε πολύ μεγάλη μείωση της ελαστικότητας σε σχέση με την αμέσως προηγούμενη περίοδο. Η έντονα μειωτική τάση της ενεργειακής έντασης 'αναιρεί' την αύξηση της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών του τομέα στο διάστημα αυτό με αποτέλεσμα η ζήτηση να αυξάνεται σε πολύ μικρότερο βαθμό. Αυτό είναι

αποτέλεσμα όχι μειωμένων ενεργειακών αναγκών, αλλά του μίγματος πολιτικών προς ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης τα οποία στο διάστημα αυτό τίθενται σε εφαρμογή και γίνονται αντιληπτά.



Διάγραμμα 6.7: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα Κρήτης, 2020-2030

Την περίοδο 2035-2050 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα είναι 0,5 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99. Στην περίοδο αυτή η μειωμένη τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση λόγω του ότι δεν αναμένονται περεταίρω μέτρα για αυτό το διάστημα αλλά και η συνεχής αυξητική εξέλιξη της καταναλωτικής δαπάνης των νοικοκυριών του οικιακού τομέα έχουν σαν αποτέλεσμα μια θετική αλλά μικρή ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας.



Διάγραμμα 6.8: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα Κρήτης, 2035-2050

6.3 Ανάλυση αποτελεσμάτων Ελλάδας

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων κατά τομέα για την Ελλάδα αντίστοιχα με αυτών της Κρήτης ακολουθεί στη συνέχεια ώστε να ενισχυθούν τα συμπεράσματα.

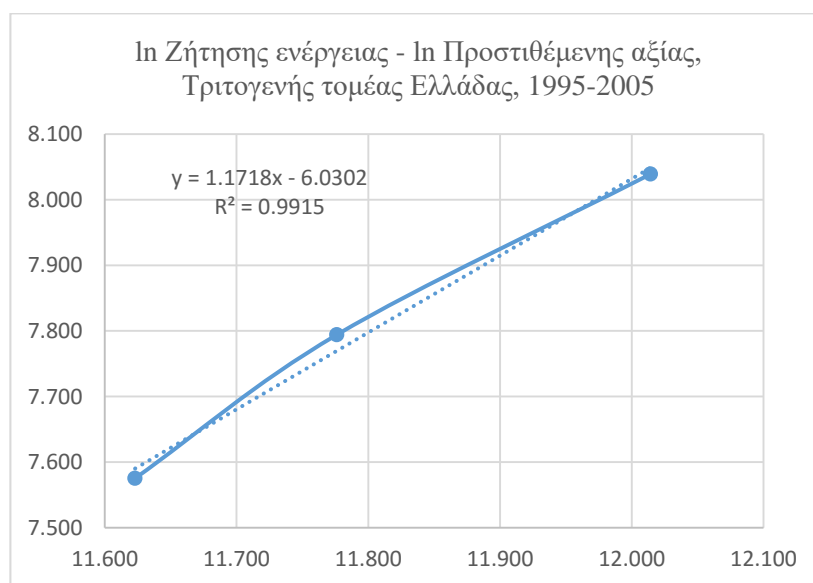
6.3.1 Τριτογενής τομέας

Στο πίνακα 6.4 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της ζήτησης τελικής ενέργειας με την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα της Ελλάδας για την περίοδο 1995-2005 και μέσα από αυτήν προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα ως προς την προστιθέμενη αξία αυτού για την περίοδο αυτή.

Πίνακας 6.4: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και προστιθέμενης αξίας τριτογενή τομέα Ελλάδας, 1995-2005

	1995	2000	2005
ln Προστιθέμενης Αξίας (MEuro '13)	11,62	11,78	12,01
ln Ζήτηση τελικής ενέργειας (ktoe)	7,58	7,79	8,04

Με βάση αυτά τα ιστορικά στοιχεία αυτά προκύπτει στο διάγραμμα 6.9 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα της Ελλάδας ως προς την προστιθέμενη αξία αυτού 1,17 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99.



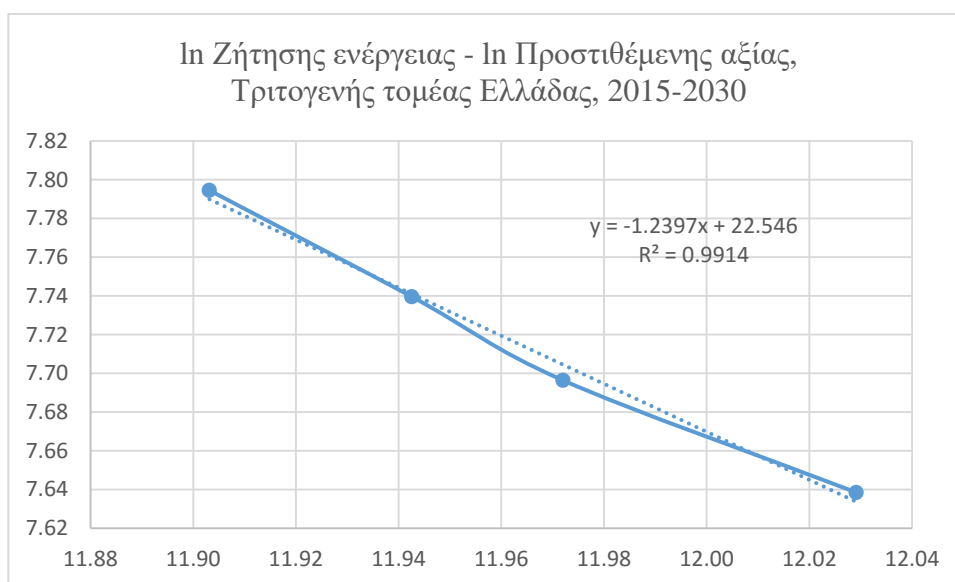
Διάγραμμα 6.9: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα Ελλάδας, 1995-2005

Στο πίνακα 6.5 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της εκτιμώμενης ζήτησης τελικής ενέργειας με την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα της Ελλάδας για την περίοδο 2015-2050 και μέσα από αυτήν προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ανά περίοδο.

Πίνακας 6.5: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και προστιθέμενης αξίας τριτογενή τομέα
Ελλάδας, 2015-2050

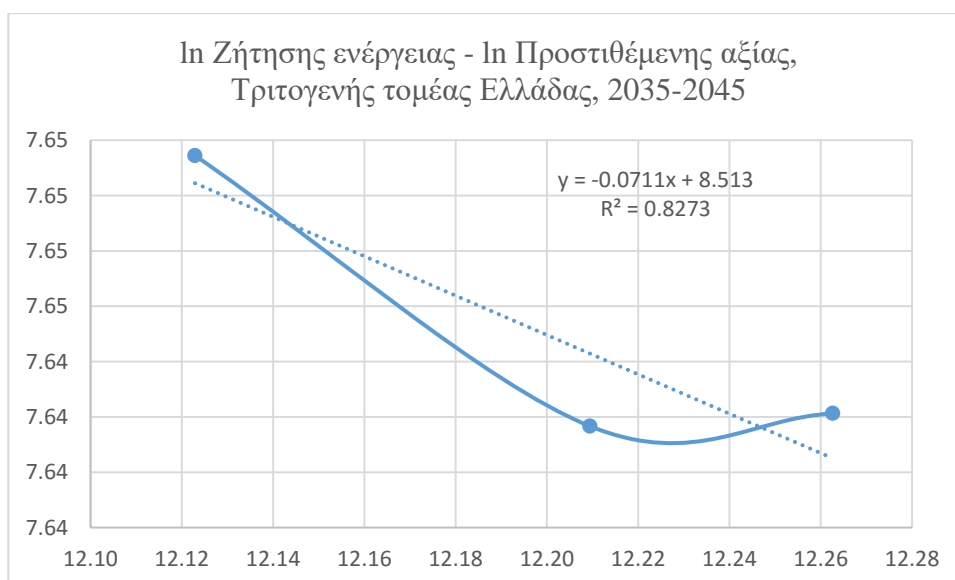
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ln Ζήτηση τελικής ενέργειας (ktoe)	7,79	7,74	7,70	7,64	7,65	7,64	7,64	7,66
ln Προστιθέμενη Αξία (Meuro '13)	11,90	11,94	11,97	12,03	12,12	12,21	12,26	12,31

Στα διαγράμματα 6.10 και 6.11 φαίνεται η απεικόνιση των παραπάνω δεδομένων και η ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα ανά περίοδο. Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2015-2030 η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα της Ελλάδας είναι -1,2 με συντελεστή προσδιορισμού 0,99. Παρατηρούμε έναν ξεκάθαρα αρνητικό συντελεστή ελαστικότητας και όχι οριακά αρνητικό, όπως στην Κρήτη την αντίστοιχη περίοδο, αφενός λόγω της μειωμένης αύξησης της προστιθέμενης αξίας του τριτογενή αφετέρου λόγω της μειούμενης τάσης της ενεργειακής έντασης η οποία ενσωματώνει μέσω του μοντέλου PRIMES την πολιτική προς ενεργειακή εξοικονόμηση και τη βελτίωση της τεχνολογίας.



Διάγραμμα 6.10: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα Ελλάδας, 2015-2030

Στο διάγραμμα 6.11 φαίνεται η αντίστοιχη εικόνα για την περίοδο 2035-2045 όπου η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα της Ελλάδας είναι -0,07 με συντελεστή προσδιορισμού 0,83. Παρατηρούμε εδώ οριακά αρνητική ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία. Η ενεργειακή ένταση φθίνει αλλά με μικρότερο ρυθμό καθώς στο διάστημα αυτό δεν αναμένονται επιπλέον μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης σε σχέση με αυτά που έχουν αποφασισθεί. Επίσης η αύξηση της προστιθέμενης αξίας του τριτογενή τομέα γίνεται με μεγαλύτερο ρυθμό στην περίοδο αυτή.



Διάγραμμα 6.11: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα Ελλάδας, 2035-2045

Βλέπουμε λοιπόν ότι η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας του τριτογενή τομέα της Ελλάδας ως προς την προστιθέμενη αξία του είναι αρνητική για την περίοδο 2015-2045.

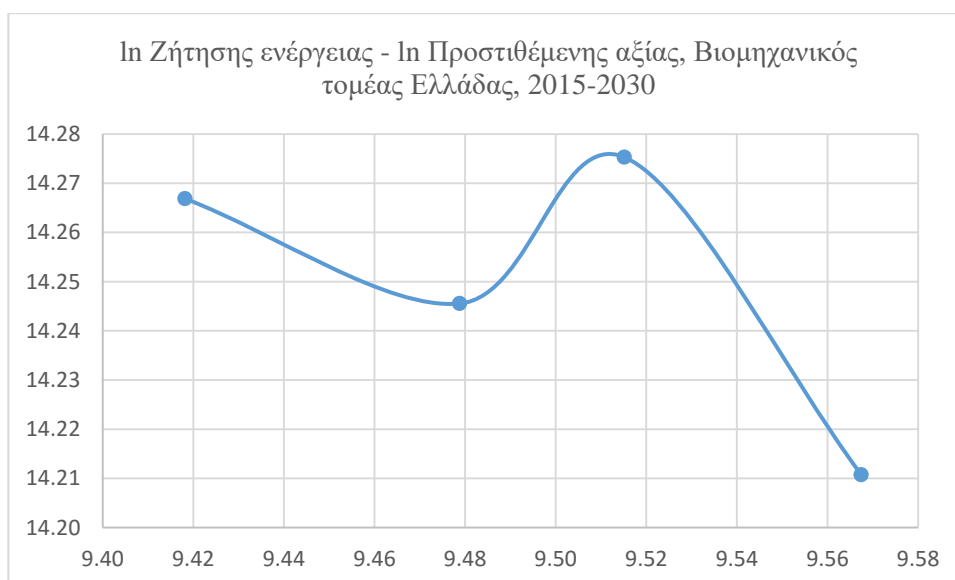
6.3.2 Βιομηχανικός τομέας

Για τους τομείς της Κρήτης που μελετάμε έχουμε στο πίνακα 6.6 τη λογαριθμική σχέση της εκτιμώμενης ζήτησης τελικής ενέργειας με την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα της Ελλάδας για την περίοδο 2015-2050 και μέσα από αυτήν προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ανά περίοδο.

Πίνακας 6.6: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και προστιθέμενης αξίας βιομηχανικού τομέα Ελλάδας, 2015-2050

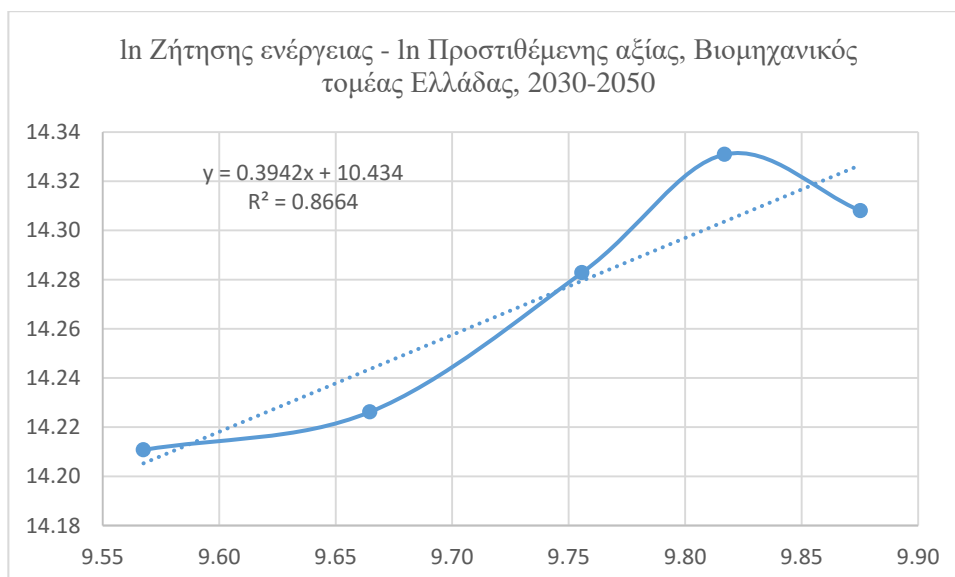
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ln Προστιθέμενης αξίας	9,42	9,48	9,52	9,57	9,66	9,76	9,82	9,88
ln Ζήτησης τελικής ενέργειας	14,27	14,25	14,28	14,21	14,23	14,28	14,33	14,31

Την περίοδο 2015-2030 δεν προκύπτει γραμμικότητα ώστε να προσδιορισθεί η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας διαχρονικά. Παρόλα αυτά είναι εμφανής η μείωση της ζήτησης τελικής ενέργειας κατά τις περιόδους 2015-2020 και 2025-2030 παρά την αύξηση της προστιθέμενης αξίας του τομέα όπως φαίνεται στο διάγραμμα 6.12.



Διάγραμμα 6.12: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα Ελλάδας, 2015-2030

Την περίοδο 2030-2050, διάγραμμα 6.13, όπως και στον βιομηχανικό τομέα της Κρήτης, παρατηρείται θετική αλλά μικρή ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα. Συγκεκριμένα είναι 0,39 με συντελεστή προσδιορισμού 0,87. Σε αυτή τη περίοδο δεν αναμένεται επιπλέον εντατικοποίηση των μέτρων πολιτικής προς εξοικονόμηση ενέργειας με αποτέλεσμα ο μικρότερος ρυθμός μείωσης της ενεργειακής έντασης σε συνδυασμό με την αύξηση της προστιθέμενης αξίας να διαμορφώνουν έναν οριακά θετικό συντελεστή ελαστικότητας ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του τομέα.



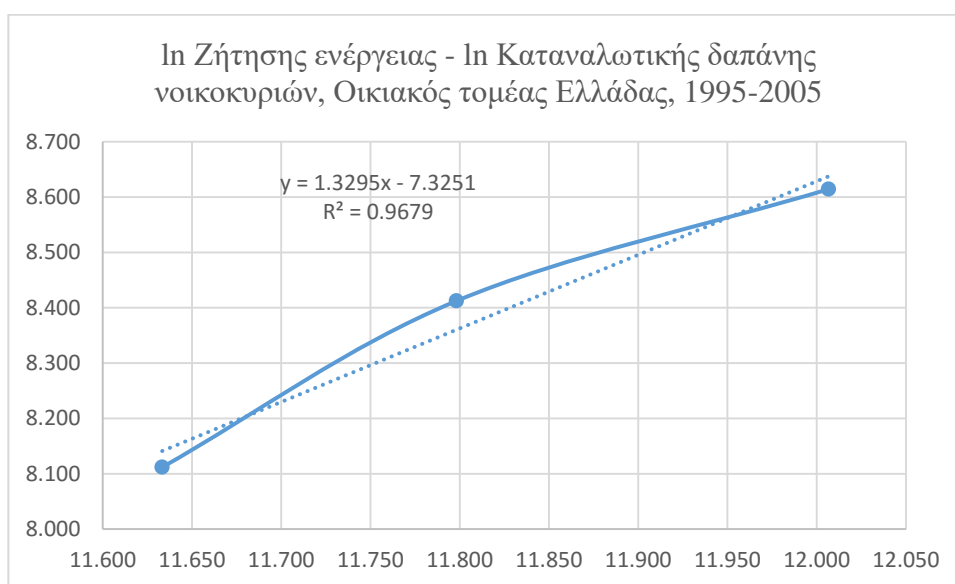
Διάγραμμα 6.13: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα (κλάδοι αντίστοιχοι της Κρήτης) Ελλάδας, 2030-2050.

6.3.3 Οικιακός τομέας

Στο πίνακα 6.7 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της ζήτησης τελικής ενέργειας με την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών της Ελλάδας για την περίοδο 1995-2000. Μέσα από αυτά τα ιστορικά στοιχεία προκύπτει η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας του οικιακού τομέα ως προς την καταναλωτική δαπάνη για την περίοδο αυτή όπως φαίνεται στο διάγραμμα 6.14, σε 1,33 με συντελεστή προσδιορισμού 0,97.

Πίνακας 6.7: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και καταναλωτικής δαπάνης νοικοκυριών του οικιακού τομέα Ελλάδα, 1995-2005

	1995	2000	2005
ln Καταναλωτική Δαπάνη	11,63	11,8	12,01
ln Ζήτηση τελικής ενέργειας	8,11	8,41	8,61



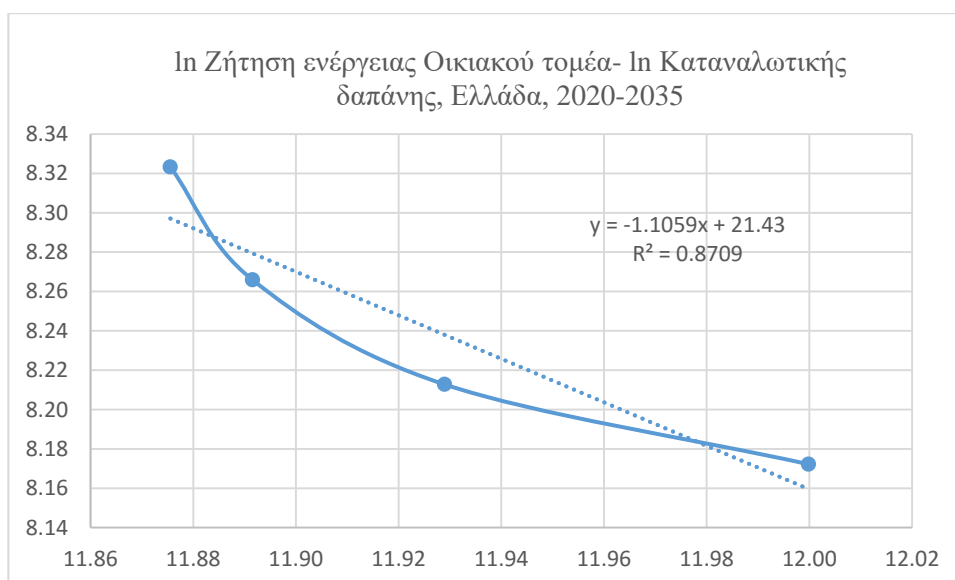
Διάγραμμα 6.14: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα Ελλάδα, 1995-2005.

Στον πίνακα 6.8 φαίνεται η λογαριθμική σχέση της ζήτησης τελικής ενέργειας με την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών της Ελλάδας για την περίοδο 2015-2050. Μέσα από τις εκτιμήσεις αυτών των δεδομένων προκύπτει κατά περίοδο η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας.

Πίνακας 6.8: Λογάριθμοι ζήτησης ενέργειας και καταναλωτικής δαπάνης νοικοκυριών του οικιακού τομέα Ελλάδα, 2015-2050

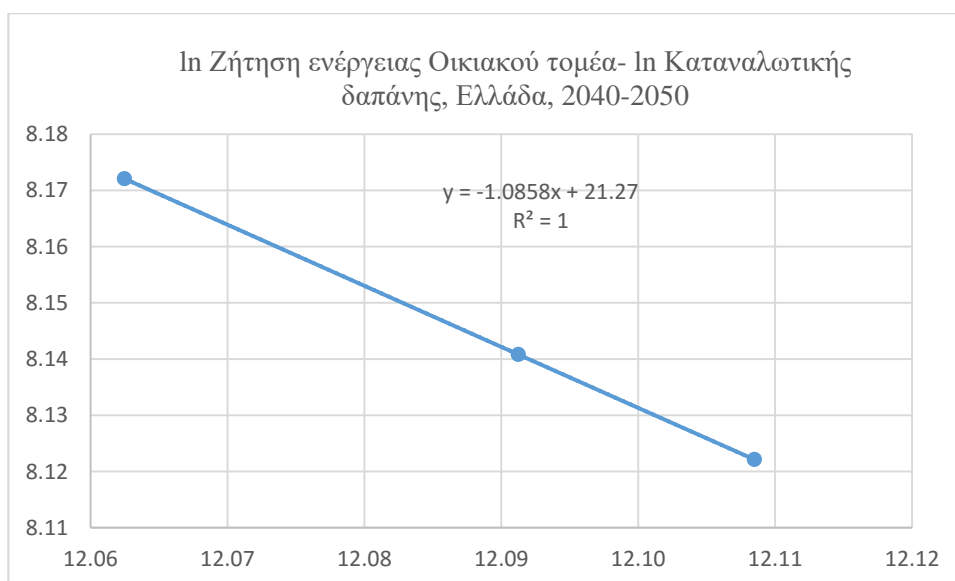
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
ln Ζήτηση τελικής ενέργειας (ktoe)	8,41	8,32	8,27	8,21	8,17	8,17	8,14	8,12
ln Τελική καταναλωτική δαπάνη (Meuro '13)	11,89	11,88	11,89	11,93	12,00	12,06	12,09	12,11

Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 2020-2035, διάγραμμα 6.15, προκύπτει ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών της Ελλάδας -1,11 με συντελεστή προσδιορισμού 0,87.



Διάγραμμα 6.15: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα Ελλάδας, 2020-2035.

Την περίοδο 2040-2050, διάγραμμα 6.16, προκύπτει ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών της Ελλάδας -1,09 με συντελεστή προσδιορισμού 1.



Διάγραμμα 6.16: Ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα Ελλάδας, 2040-2050.

Παρατηρούμε ότι και στις δυο αυτές περιόδους 2020-2035 και 2040-2050 η ελαστικότητα ζήτησης τελικής ενέργειας ως προς την καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών του οικιακού τομέα είναι ξεκάθαρα αρνητική. Τα μέτρα πολιτικής προς ενεργειακή εξοικονόμηση κτιρίων, η βελτίωση της τεχνολογίας και η επίδραση αυτών στη συμπεριφορά του καταναλωτή έχουν σαν αποτέλεσμα την ‘ανατροπή’ της κατάστασης έως το 2005. Τα παραδοσιακά μοντέλα με θετικές ελαστικότητες με τιμές κοντά στη μονάδα δεν απεικονίζουν πλέον την τάση τις εποχής μετά το 2020.

6.4 Σχολιασμός μεθόδου πρόβλεψης

6.4.1 Ερμηνεία ενεργειακής έντασης στο μοντέλο

Ο δείκτης ενεργειακής έντασης όπως αναφέρθηκε στη παρούσα μελέτη ορίζεται ως ο λόγος της ζήτησης τελικής ενέργειας προς το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος. Εξαρτάται, λοιπόν, αφενός από τις μακροοικονομικές συνθήκες αφετέρου από το μίγμα παραγόντων που επιδρούν στη ζήτηση τελικής ενέργειας.

Το ενεργειακό μοντέλο PRIMES που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του σεναρίου αναφοράς λαμβάνει ως εισόδους τις παραπάνω παραμέτρους που καθορίζουν την ενεργειακή ένταση. Έτσι οι ρυθμοί εξέλιξης της ενεργειακής έντασης, οι οποίοι και υιοθετήθηκαν αυτούσιοι για την μελέτη της Κρήτης, λαμβάνοντας υπόψη όλο το μίγμα παραγόντων που αναφέρθηκαν απεικονίζουν τις τρέχουσες εκτιμήσεις ζήτησης τελικής ενέργειας στο μέλλον.

Με βάση την ανάλυση των κεφαλαίων 5 και 6 παρατηρείται σταθερά μειούμενη τάση της ενεργειακής έντασης την περίοδο 2015-2050 σε όλους τους τομείς που αναλύθηκαν. Η τάση αυτή οφείλεται, όπως αναφέρθηκε, στην τάση προς ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης είτε λόγω βελτίωσης της τεχνολογίας είτε λόγω μέτρων πολιτικής προς αυτή τη κατεύθυνση.

Η ζήτηση τελικής ενέργειας κάθε τομέα ως γινόμενο της ενεργειακής έντασης και του εκάστοτε μακροοικονομικού μεγέθους παρουσιάζει την εξής τάση: Σε περιόδους που ο ρυθμός μείωσης της ενεργειακής έντασης είναι μεγαλύτερος, κατά απόλυτη τιμή, από τον ρυθμό αύξησης του εκάστοτε μακροοικονομικού μεγέθους η ζήτηση ενέργειας μειώνεται. Ενώ σε περιόδους που ο ρυθμός μείωσης της ενεργειακής έντασης είναι μικρότερος, κατά απόλυτη τιμή, από το ρυθμό αύξησης του εκάστοτε μακροοικονομικού μεγέθους η ζήτηση τελικής ενέργειας αυξάνεται.

6.4.2 Η ελαστικότητα ζήτησης ενέργειας

Με βάση την ανάλυση του κεφαλαίου αυτού καταλήγουμε σε κάποια βασικά συμπεράσματα όσον αφορά τη μεθοδολογία πρόβλεψης που ακολουθήθηκε. Η έντονη διακύμανση της ελαστικότητας ζήτησης ενέργειας ως προς το εκάστοτε μακροοικονομικό μέγεθος κάθε τομέα (πλην του τομέα των μεταφορών) καθιστά την ελαστικότητα ως πρωταρχικό εργαλείο πρόβλεψης στη συγκεκριμένη περίπτωση μελέτης ασαφές. Η χρήση ενός συντελεστή ελαστικότητας, από ιστορικά στοιχεία, για την προβολή στο μέλλον θα έδινε μια πλήρως μη ρεαλιστική εικόνα καθώς η προβλεπόμενη ζήτηση ενέργειας θα ήταν κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που τελικά προέκυψε. Επίσης, η χρήση ενός συντελεστή ελαστικότητας, από ιστορικά δεδομένα, μετά από προσαρμογή του ανά περίοδο (αύξηση ή μείωση του) θα ήταν εύλογη εάν ήταν δυνατόν να προβλεφθεί η μηδενική ή ακόμα και αρνητική ελαστικότητα της περιόδου 2020-2030 και 2030-2050. Μια τέτοια υπόθεση θα ήταν αυθαίρετη χωρίς αντίστοιχα ιστορικά δεδομένα. Οι εκτιμήσεις για την επόμενη περίοδο, κυρίως για την περίοδο 2020-2030, δείχνουν ότι τα κλασσικά υποδείγματα προβλέψεων με ελαστικότητες της τάξης του 1 και πλησίον αυτού

δεν απεικονίζουν πλέον την μέλλουσα κατάσταση. Αντίθετα προβλέπονται τιμές ελαστικότητας πολύ μικρότερες του 1 η και αρνητικές ως αποτέλεσμα της τάσης και των μέτρων πολιτικής προς εξοικονόμηση ενέργειας, βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, προόδου της τεχνολογίας προς αυτή την κατεύθυνση και διαμόρφωση ενεργειακά ορθολογικής συνείδησης καταναλωτή.

Συνεπώς η ενεργειακή ένταση, σαν εργαλείο πρόβλεψης, σε συνδυασμό με την προβολή των μακροοικονομικών μεγεθών κρίνεται μια αξιόπιστη και ορθά θεμελιωμένη μέθοδος η οποία παρά το γεγονός ότι δίνει αποτελέσματα με έντονες διακυμάνσεις ελαστικότητας ανά περίοδο, είναι μαθηματικά ορθή και είναι σε συμφωνία με τα δεδομένα πρόβλεψης για την Ελλάδα. Τέλος η τάση ,οι ρυθμοί εξέλιξης, της ενεργειακής έντασης της Ελλάδας, που υιοθετήθηκε, απεικονίζει και αντιπροσωπεύει σε μεγάλο βαθμό και την κατάσταση για την Κρήτη που δεν μπορεί να διαφοροποιείται από αυτή όσον αφορά τα μέτρα πολιτικών, την τεχνολογία αλλά και τη συμπεριφορά καταναλωτή.

7 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

7.1 Σύνοψη

Συνοψίζοντας, η παρούσα μεταπτυχιακή 2015-2050 εκπονήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού έργου για τον ενεργειακό σχεδιασμό της Κρήτης. Η μεθοδολογία προσέγγισης περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:.

1. Αρχικά παρουσιάστηκε το θεωρητικό πλαίσιο πάνω στο οποίο βασίστηκε η μεθοδολογία πρόβλεψης που ακολουθήθηκε με την προβολή στο μέλλον των ενεργειακών δεικτών (ενεργειακή ένταση, ενεργειακή απόδοση, μεταφορικό έργο) και των οικονομικών δεικτών (προστιθέμενη αξία, ΑΕΠ, τελική καταναλωτική δαπάνη) κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας.
2. Στη συνέχεια έγινε αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης της Κρήτης, όσον αφορά τη ζήτηση ενέργειας του έτους βάσης 2013. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από την τράπεζα δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛΣΤΑΤ). Δεν υπάρχουν διαθέσιμα απολογιστικά στοιχεία πριν το έτος 2013.
3. Έπειτα, θεμελιώθηκε το μακροοικονομικό και δημογραφικό σενάριο, το οποίο προβάλλει στο μέλλον τους οικονομικούς δείκτες και δημογραφικά δεδομένα, που είναι απαραίτητα για να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία πρόβλεψης ζήτησης ενέργειας της Κρήτης.
Η δομική σχέση μεταξύ των οικονομικών δεικτών της Κρήτης και των αντίστοιχων δεικτών στο σύνολο της Χώρας επιτρέπει τη χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων της πρόσφατης αναθεώρησης του Σεναρίου Αναφοράς για την Ελλάδα (Οκτώβριος 2015), η οποία πραγματοποιήθηκε με τα μοντέλα “PRIMES” και “GEM-E3” με ορίζοντα το 2050.
4. Στη συνέχεια, αναλύθηκαν και προεκτάθηκαν στο μέλλον οι βασικοί ενεργειακοί δείκτες οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν στη μεθοδολογία πρόβλεψης.
Η δομική σχέση μεταξύ των ενεργειακών δεικτών της Κρήτης και των αντίστοιχων δεικτών στο σύνολο της Χώρας, επιτρέπει τη χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων της πρόσφατης αναθεώρησης του Σεναρίου Αναφοράς για την Ελλάδα (Οκτώβριος 2015), η οποία πραγματοποιήθηκε με τα μοντέλα “PRIMES” και “GEM-E3” με ορίζοντα το 2050.
5. Μετά την εκτέλεση της μεθοδολογίας και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται σχολιασμός αυτών ενώ εξάγονται τα απαραίτητα συμπεράσματα για τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

7.2 Συμπεράσματα

Τα τελικά συμπεράσματα της παρούσας μελέτης είναι τα εξής:

1. Προβλέπεται, για το σενάριο αναφοράς, ότι μεταξύ των ετών 2015 και 2050 η ζήτηση τελικής ενέργειας του τριτογενή τομέα θα αυξηθεί κατά 39,16%, του βιομηχανικού τομέα κατά 4,8%, του οικιακού τομέα κατά 47,9%, του τομέα των μεταφορών κατά 24,2% και συνολικά για τη Κρήτη κατά 31,56 %. Επίσης μεταξύ των ετών 2015 και 2050 προβλέπεται

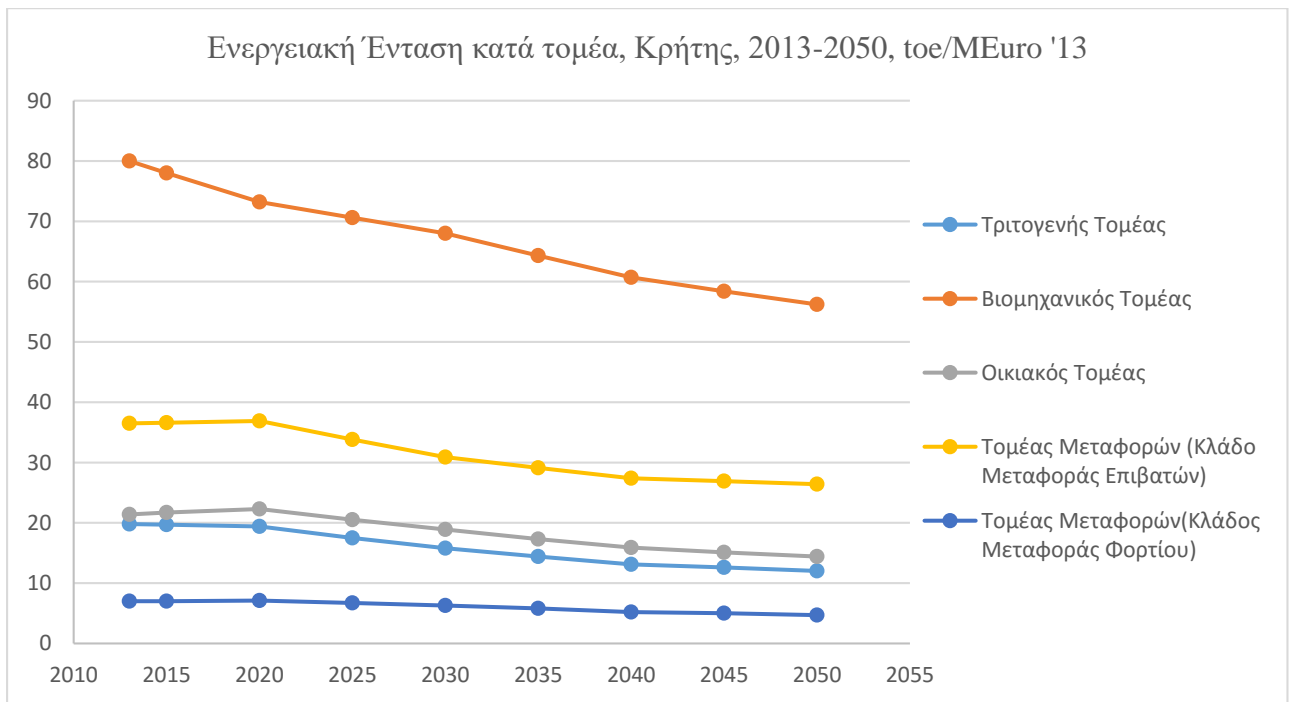
ότι η ζήτηση σε πετρελαϊκά προϊόντα θα αυξηθεί κατά 11,8%, της Στερεής Βιομάζας κατά 59,9%, τα Ηλιακά Θερμικά κατά 144,3% και της Ηλεκτρικής ενέργειας κατά 48,2%. Τα λεπτομερή αποτελέσματα κατά χρήση - καύσιμο και για τα ενδιάμεσα χρόνια παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β .

Στον Πίνακα 7.1 που ακολουθεί φαίνεται η μεταβολή της ζήτησης τελικής ενέργειας κατά καύσιμο για όλα τα σενάρια που μελετήθηκαν κατά την περίοδο 2015-2050. Διευκρινίζεται ότι η μεταβολή % της ζήτησης φυσικού αερίου για τελική χρήση αφορά την περίοδο 2030-2050.

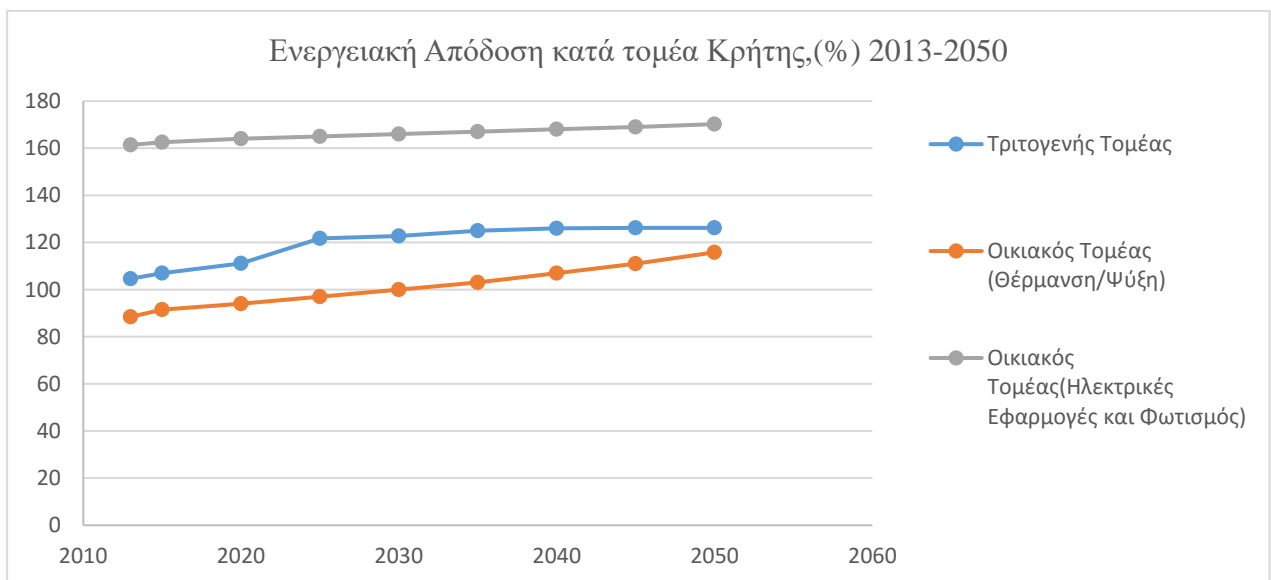
Πίνακας 7.1: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα κατά σενάριο και κατά καύσιμο

	Ποσοστιαία μεταβολή 2015-2050					Φυσικό Αέριο (Έτος βάσης 2030)
	Σύνολο	Πετρελαϊκά	Ηλεκτρισμός	Στερεή Βιομάζα	Ηλιακά Θερμικά	
Σενάριο Αναφοράς	32%	12%	48%	60%	144%	0%
Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης ΦΑ (Με διασύνδεση)	31%	7%	48%	60%	144%	788%
Σενάριο Αυξημένης Διείσδυσης ΦΑ (Χωρίς διασύνδεση)	32%	7%	48%	60%	144%	779%
Σενάριο Εξηλεκτρισμού (δισύνδεση περιορισμένης ισχύος)	32%	12%	48%	60%	144%	0%
Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Αυξημένη διείσδυση ΑΠΕ)	18%	-22%	62%	60%	144%	0%
Σενάριο Εξηλεκτρισμού (Απεξάρτηση από ορυκτά καύσιμα)	15%	-31%	70%	60%	144%	0%

2. Παρατηρείται μείωση της ενεργειακής έντασης και αντίστοιχα βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης την περίοδο 2013-2050 κατά τομέα όπως φαίνεται στα διαγράμματα 7.1 και 7.2. Η μείωση της ενεργειακής έντασης είναι αποτέλεσμα των μηχανισμών της αγοράς οι οποίοι στοχεύουν σε επενδύσεις και δράσεις προς βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Άλλωστε οι μηχανισμοί αυτοί είναι ενσωματωμένοι στο μοντέλο “PRIMES”, που λαμβάνει υπόψη το μίγμα πολιτικών προς ενεργειακή εξοικονόμηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.



Διάγραμμα 7.1: Ενεργειακή Ένταση Κρήτης κατά τομέα, 2013-2050



Διάγραμμα 7.2: Ενεργειακή Απόδοση Κρήτης, Κατά τομέα, 2013-2050

3. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την προβολή της ζήτησης ενέργειας της Κρήτης αποτελεί εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη πρόβλεψη της ζήτησης σε περιφερειακό επίπεδο (λ.χ Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας, Περιφέρειά Πελοποννήσου, Περιφέρεια Μακεδονίας – Θράκης κ.λπ).
4. Η παρατηρούμενη μείωση της ενεργειακής έντασης κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας στην περίοδο 2015-2050, ως αποτέλεσμα της τεχνολογικής προόδου, της υιοθέτησης και εφαρμογής πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας και της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης που καθοδηγούνται από τις δυνάμεις της αγοράς, ανατρέπουν σε ένα βαθμό τα καθιερωμένα επίπεδα ελαστικότητας της ζήτησης ενέργειας ως προς τους ρυθμούς

οικονομικής ανάπτυξης, όπως εκτενώς αναφέρεται στο 6^ο κεφάλαιο. Οι τιμές του συντελεστή ελαστικότητας μπορεί να είναι μηδενικές ή και αρνητικές.

5. Η χρησιμοποίηση συντελεστών ελαστικότητας στη πρόβλεψη της ζήτησης πρέπει να αντανακλά και να αποτυπώνει κατά χρονική περίοδο την αναμενόμενη μείωση της ενεργειακής απόδοσης και να προσαρμόζεται κατάλληλα. Η χρήση συντελεστών ελαστικότητας που έχουν βασισθεί σε ιστορικά στοιχεία οδηγεί σε λανθασμένες προβλέψεις,

7.3 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Η πρόβλεψη ζήτησης ενέργειας της Κρήτης για την περίοδο 2015-2050 με τη μεθοδολογία που αναλύθηκε προϋποθέτει την ύπαρξη δομικής σχέσης μεταξύ των ενεργειακών και οικονομικών δεικτών της Κρήτης και των αντίστοιχων δεικτών στο σύνολο της Χώρας, γιατί μια τέτοια δομική σχέση επιτρέπει το πέρασμα των εξελίξεων από το σύνολο της χώρας σε περιφερειακό επίπεδο.

Η έλλειψη στοιχείων σε περιφερειακό επίπεδο όσον αφορά την τελική ζήτηση ενέργειας και της ζήτησης ωφέλιμης ενέργειας κατά χρήση και καύσιμο δημιουργεί προβλήματα στην προσπάθεια τεκμηρίωσης μιας τέτοιας δομικής σχέσης. Η περιοχή αυτή είναι αντικείμενο για μελλοντικές προεκτάσεις της μελέτης σε περιφερειακό επίπεδο.

8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παντελής Κάπρος, Σημειώσεις Ενεργειακής Οικονομίας, Αθήνα Ιούλιος 2006.
2. Subhes C.Bhattacharyya, Govinda R. Timilsina. Energy Demand Models for Policy Formulation, A Comparative Study of Energy Demand Models. *Policy Research Working Paper 4866*, March 2009.
3. Παντελής Κάπρος, Σημειώσεις Οικονομικής Ανάλυσης Επιχειρήσεων, Αθήνα 2007.
4. Robert S. Pindyck, Daniel L. Rubinfeld, *Microeconomics 8th Edition*, 2013.
5. Ελληνική Στατιστική Αρχή ΕΛΣΤΑΤ, *Περιβάλλον και Ενέργεια*, ιστότοπος: www.statistics.gr/el/statistics/env, Νοέμβριος 2015.
6. Ελληνική Στατιστική Αρχή ΕΛΣΤΑΤ, *Περιβάλλον και Ενέργεια*, ιστότοπος: www.statistics.gr/el/statistics/env, Νοέμβριος 2015.
7. Εργαστήριο Ενέργειας Οικονομίας Περιβάλλοντος ΕΜΠ, Σενάριο Αναφοράς Ελλάδας, Οκτώβριος 2015.
8. Θ. Βρέντζου (Αντιπεριφερειάρχης Κρήτης), Στρατηγικό σχέδιο της περιφέρειας Κρήτης για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και της διαχείρισης των προϊόντων του, Οκτώβριος 2011.
9. European Commission, Eurostat, Population projections, ιστότοπος: www.ec.europa.eu/eurostat/data/database, Οκτώβριος 2015.

9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

9.1 Παράρτημα Α: Μακροοικονομικά ιστορικά στοιχεία Κρήτης-Ελλάδας

Η συνολική προστιθέμενη αξία της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της προστιθέμενης αξίας του συνόλου της συνολικής προστιθέμενης Αξίας της Ελλάδας κατά μέσο όρο 4,9%. Στο Πίνακα 9.1 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία.

Πίνακας 9.1: Συνολική Προστιθέμενη Αξία Κρήτης και Ελλάδας (Τρέχουσες Τιμές, million Euro), 2000-2012

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	125.678	134.397	144.670	160.240	174.070	178.708	193.031	205.393	213.933	212.216	199.645	182.302	171.216
Κρήτη	6.121	6.735	7.261	7.898	8.640	8.775	9.487	9.916	10.400	10.255	9.528	8.623	7.994
Ποσοστό	4,87%	5,01%	5,02%	4,93%	4,96%	4,91%	4,91%	4,83%	4,86%	4,83%	4,77%	4,73%	4,67%
												Average	4,87%
												StDev	0,10%
												CV	2,14%

Τριτογενής Τομέας

Η προστιθέμενη αξία του τριτογενή τομέα της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της προστιθέμενης αξίας του συνόλου του τριτογενή τομέα της Ελλάδας κατά μέσο όρο 5,1%. Στο Πίνακα 9.2 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία.

Πίνακας 9.2: Προστιθέμενη αξία τριτογενή τομέα Κρήτης και Ελλάδας (Τρέχουσες Τιμές, million Euro), 2000-2012

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	99.333	105.234	114.075	124.856	135.849	144.304	150.107	164.468	174.400	176.273	169.264	156.223	147.538
Κρήτη	5.137	5.599	6.054	6.519	7.203	7.484	7.710	8.288	8.777	8.696	8.207	7.578	7.109
Ποσοστό	5,17%	5,32%	5,31%	5,22%	5,30%	5,19%	5,14%	5,04%	5,03%	4,93%	4,85%	4,85%	4,82%
												Average	5,09%
												StDev	0,18%
												CV	3,59%

Βιομηχανικός Τομέας

Η προστιθέμενη αξία του βιομηχανικού τομέα της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της προστιθέμενης αξίας του συνόλου του βιομηχανικού τομέα της Ελλάδας κατά μέσο όρο 3,9%.

Στο Πίνακα 9.3 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία.

Πίνακας 9.3: Προστιθέμενη αξία βιομηχανικού τομέα Κρήτης και Ελλάδας (Τρέχουσες Τιμές, million Euro), 2000-2012

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	22.192	24.552	25.27	29.544	31.979	27.682	35.224	32.950	31.52	27.674	24.151	20.480	18.382
Κρήτη	806	937	1	1.117	1.159	998	1.451	1.293	3	1.185	1.036	798	669
Ποσοστ ό	3,63%	3,82%	3,84%	3,78%	3,63%	3,60%	4,12%	3,92%	4,07%	4,28%	4,29%	3,90%	3,64%
													3,89
													Average %
													0,24
													StDev %
													6,21
													CV %

9.2 Παράρτημα Β: Αναλυτικά αποτελέσματα Κρήτης

Πίνακας 9.4: Συγκεντρωτικά στοιχεία, τριτογενής τομέας Κρήτης, 2013-2050

Τριτογενής Τομέας	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'15- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
Προστιθέμενη Αξία τομέα (σε ΒEuro'13)	8.03	8.19	8.99	9.94	10.99	12.77	14.85	16.63	18.64	1.89	2.03	3.05	2.30
Υπηρεσίες	7.52	7.68	8.46	9.38	10.42	12.15	14.18	15.93	17.92	1.9	2.1	3.1	2.4
Υπηρεσίες Αγοράς	2.95	3.02	3.47	3.92	4.44	5.25	6.20	7.07	8.06	2.8	2.5	3.4	2.7
Υπηρεσίες Δημοσίου	1.89	1.94	1.87	1.92	1.98	2.15	2.33	2.40	2.48	-0.7	0.6	1.6	0.6
Εμπόριο	2.67	2.73	3.12	3.54	4.00	4.75	5.64	6.45	7.38	2.8	2.5	3.5	2.7
Αγροτικός τομέας	0.51	0.51	0.54	0.55	0.57	0.62	0.67	0.70	0.72	1.0	0.6	1.6	0.7
Ζήτηση Ωφέλιμης Ενέργειας (σε ktoe)	165.9	172.4	194.2	212.1	213.7	230.3	245.9	263.8	282.9	2.4	1.0	1.4	1.4
<u>Κατά κλάδο</u>													
Υπηρεσίες	152.6	161.0	186.4	204.4	206.5	222.7	237.8	255.3	274.1	3.0	1.0	1.4	1.4
Υπηρεσίες Αγοράς	71.6	76.1	89.5	102.5	108.0	117.2	125.9	134.8	144.3	3.3	1.9	1.5	1.4
Υπηρεσίες Δημοσίου	18.8	19.4	21.4	22.0	20.8	20.9	20.9	21.5	22.2	1.9	-0.3	0.0	0.6
Εμπόριο	62.2	65.5	75.5	79.8	77.7	84.5	91.1	99.0	107.6	2.9	0.3	1.6	1.7
Αγροτικός τομέας	13.3	11.4	7.8	7.8	7.1	7.6	8.1	8.4	8.8	-7.3	-0.9	1.3	0.8
Ζήτηση Τελικής Ενέργειας (σε ktoe)	158.7	161.1	174.8	174.3	174.1	184.2	195.2	209.0	224.2	1.6	0.0	1.2	1.4
<u>Κατά κλάδο</u>													
Υπηρεσίες	137.0	142.7	162.2	162.1	162.3	171.7	181.9	195.2	209.8	2.6	0.0	1.1	1.4
Υπηρεσίες Αγοράς	59.8	62.4	72.2	75.7	79.2	85.2	91.5	98.2	105.4	3.0	0.9	1.5	1.4
Υπηρεσίες Δημοσίου	25.4	26.2	28.6	26.9	25.3	25.0	24.7	25.5	26.3	1.8	-1.2	-0.3	0.7
Εμπόριο	51.8	54.1	61.4	59.6	57.8	61.6	65.7	71.6	78.0	2.5	-0.6	1.3	1.7
Αγροτικός τομέας	21.6	18.4	12.6	12.2	11.8	12.5	13.3	13.8	14.4	-7.4	-0.6	1.2	0.8
<u>Κατά χρήση</u>													
Θέρμανση και ψύξη	62.44	63.9	68.8	63.5	58.5	56.1	53.7	52.2	50.7	1.5	-1.6	-0.9	-0.6
Ηλεκτρικές εφαρμογές και φωτισμός	74.5	79.5	95.2	100.5	105.9	118.2	131.5	146.9	163.8	3.7	1.1	2.2	2.2
Χρήσεις γεωργίας	21.703	17.7	10.8	10.3	9.7	9.9	10.0	9.9	9.7	-9.4	-1.1	0.3	-0.3
<u>Κατά καύσιμο</u>													
Πετρελαϊκά	12.4	11.8	12.6	9.5	7.2	7.0	6.7	6.7	6.7	1.3	-5.4	-0.7	-0.1
Πετρέλαιο (Diesel)	3.0	2.5	1.5	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.6	-9.3	-5.3	-2.9	-0.5
Μαζούτ	0.7	0.7	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	-5.3	-3.4	-2.8
Υγραέριο	8.7	8.6	10.3	7.8	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	3.8	-5.4	-0.2	0.1
Στερεή Βιομάζα	12.0	14.2	22.0	21.2	20.5	21.3	22.1	22.9	23.7	9.1	-0.7	0.8	0.7
Ηλιοθεμία	0.860	1.1	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.7	4.1	13.0	2.5	2.3	2.4
Ηλεκτρισμός	133.4	134.1	138.2	141.2	143.9	153.1	163.0	175.8	189.7	0.6	0.4	1.3	1.5
Ενεργειακή Απόδοση (%)	104.6	107.0	111.1	121.7	122.7	125.0	126.0	126.2	126.2	0.8	1.0	0.3	0.0
<u>Κατά τομέα</u>													
Υπηρεσίες	111.3	112.8	114.9	126.0	127.2	129.7	130.7	130.8	130.7	0.4	1.0	0.3	0.0
Υπηρεσίες Αγοράς	119.7	121.9	123.9	135.5	136.3	137.6	137.5	137.3	136.9	0.3	1.0	0.1	0.0
Υπηρεσίες Δημοσίου	74.0	74.3	74.8	81.8	82.2	83.9	84.7	84.6	84.3	0.1	0.9	0.3	0.0
Εμπόριο	120.1	121.0	122.9	134.1	134.5	137.2	138.6	138.4	137.9	0.3	0.9	0.3	0.0
Αγροτικός τομέας	61.6	61.8	62.2	63.9	60.3	61.0	61.1	61.1	61.1	0.1	-0.3	0.1	0.0
Ενεργειακή Ένταση (toe Ζήτησης τελικής ενέργειας/ΜEuro'13 Προστιθέμενης αξίας)	19.8	19.7	19.4	17.5	15.8	14.4	13.1	12.6	12.0	-0.2	-2.0	-1.8	-0.9
Υπηρεσίες	18.2	18.6	19.2	17.3	15.6	14.1	12.8	12.3	11.7	0.6	-2.1	-1.9	-0.9
Υπηρεσίες Αγοράς	20.2	20.7	20.8	19.3	17.9	16.2	14.8	13.9	13.1	0.2	-1.5	-1.9	-1.2
Υπηρεσίες Δημοσίου	13.4	13.5	15.3	14.0	12.7	11.6	10.6	10.6	10.6	2.5	-1.8	-1.9	0.0
Εμπόριο	19.4	19.9	19.6	16.8	14.4	13.0	11.6	11.1	10.6	-0.2	-3.0	-2.1	-1.0
Αγροτικός τομέας	42.5	36.0	23.4	21.9	20.6	20.2	19.8	19.9	20.0	-8.3	-1.3	-0.4	0.1

Πίνακας 9.5: Συγκεντρωτικά στοιχεία, οικιακός τομέας Κρήτης, 2013-2050

Οικιακός Τομέας	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'15- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
Καταναλωτική Δαπάνη (σε BEuro'13)	6554.6	6716.4	7357.4	8099.9	8917.3	10322.3	11948.7	13344.8	14904.2	1.8	1.9	3.0	2.2
Καταναλωτική Δαπάνη (σε Euro'13/capita)	10234.0	10638.1	11629.0	12805.0	14100.1	16245.1	18716.9	20830.0	23182.0	1.8	1.9	2.9	2.2
Πληθυσμός (mio)	0.640	0.631	0.633	0.633	0.632	0.635	0.638	0.641	0.643	0.0	0.0	0.1	0.1
Αριθμός Νοικοκυριών (mio)	0.244	0.243	0.239	0.237	0.234	0.235	0.236	0.233	0.230	-0.3	-0.2	0.1	-0.2
Μέγεθος Νοικοκυριού (Κάτοικοι/Νοικοκυριό)	2.620	2.612	2.648	2.674	2.701	2.704	2.706	2.748	2.790	0.3	0.2	0.0	0.3
Ζήτηση Ωφέλιμης Ενέργειας (σε ktoe)	152	162	187	195	204	222	242	265	291	2.9	0.9	1.8	1.8
<u>Κατά χρήση</u>													
Θέρμανση και ψύξη	90	96	110	113	116	124	134	146	160	2.8	0.5	1.5	1.8
Ηλεκτρικές εφαρμογές και φωτισμός	62	65	76	82	88	98	108	119	131	3.1	1.5	2.1	1.9
Ζήτηση Τελικής Ενέργειας (σε ktoe)	140.4	145.5	164.0	166.3	168.7	179.0	189.9	202.2	215.2	2.4	0.3	1.2	1.3
<u>Κατά χρήση</u>													
Θέρμανση και ψύξη	102.0	105.2	117.4	116.4	115.5	120.3	125.5	131.7	138.5	2.2	-0.2	0.8	1.0
Θέρμανση	93.8	96.1	104.7	101.0	96.8	97.0	96.7	96.9	96.5	1.7	-0.8	0.0	0.0
Κλιματισμός	8.1	9.1	12.7	15.5	18.7	23.3	28.8	34.9	42.0	6.8	4.0	4.4	3.8
Ηλεκτρικές εφαρμογές και φωτισμός	38.4	40.3	46.6	49.9	53.1	58.6	64.4	70.4	76.7	2.9	1.3	1.9	1.8
<u>Κατά καύσιμο</u>													
Πετρελαϊκά	31.5	29.6	25.9	24.4	22.8	21.1	19.5	19.3	19.0	-2.6	-1.3	-1.6	-0.3
Πετρέλαιο (Diesel)	25.7	24.3	21.6	20.2	18.9	17.3	15.7	15.4	15.1	-2.4	-1.3	-1.8	-0.4
Μαζούτ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Υγραέριο	5.8	5.3	4.4	4.2	4.0	3.9	3.8	3.8	3.9	-3.9	-0.9	-0.5	0.4
Στερεή Βιομάζα	18.0	20.4	28.5	27.4	26.2	27.5	28.8	29.5	30.2	6.9	-0.8	0.9	0.5
Ηλιοθεμία	16.3	17.4	20.8	23.7	27.0	30.5	34.3	37.6	41.1	3.6	2.7	2.4	1.8
Ηλεκτρισμός	74.6	78.0	88.8	90.9	92.6	99.8	107.3	115.8	124.8	2.6	0.4	1.5	1.5
Ενεργειακή Απόδοση (%)													
<u>Κατά χρήση</u>													
Θέρμανση και ψύξη	88.4	91.5	94.0	97.0	100.0	103.0	107.0	111.0	115.8	0.5	0.6	0.7	0.8
Ηλεκτρικές εφαρμογές και φωτισμός	161.4	162.5	164.0	165.0	166.0	167.0	168.0	169.0	170.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Ενεργειακή Ένταση													
Με αναφορά στην καταναλωτική δαπάνη (toe/MEuro'13)	21.4	21.7	22.3	20.5	18.9	17.3	15.9	15.1	14.4	0.6	-1.6	-1.7	-1.0
Με αναφορά στο πληθυσμό (toe/capita)	0.22	0.23	0.26	0.26	0.27	0.28	0.30	0.32	0.33	2.4	0.3	1.1	1.2

Πίνακας 9.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία, βιομηχανικός τομέας Κρήτης, 2013-2050

Βιομηχανικός Τομέας	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'15- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
Προστιθέμενη Αξία τομέα (σε ΒEuro'13)	0.62	0.61	0.65	0.67	0.69	0.75	0.81	0.85	0.89	1.2	0.6	1.6	0.9
Ζήτηση Τελικής Ενέργειας (σε ktoe)	49.5	47.6	47.5	47.3	47.1	48.1	49.2	49.5	49.9	-0.1	-0.1	0.4	0.1
<u>Κατά κλάδο</u>													
Πλαστικά	4.7	4.3	3.6	3.3	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5	-3.4	-1.6	-1.2	-0.8
Μη μεταλλικά Ορυκτά	7.8	8.0	9.2	9.1	9.0	9.4	9.9	9.6	9.4	2.8	-0.3	1.0	-0.5
Τρόφιμα, ποτά και καπνός	21.7	22.1	24.9	25.5	26.1	26.7	27.2	28.2	29.1	2.4	0.5	0.4	0.7
Κατασκευές κ.α	15.2	13.1	9.7	9.3	8.9	9.1	9.4	9.2	8.9	-5.9	-0.9	0.6	-0.5
<u>Κατά καύσιμο</u>													
Πετρελαϊκά	16.8	15.3	13.0	11.0	9.1	8.7	8.4	8.2	7.9	-3.1	-3.6	-0.7	-0.6
Ηλεκτρισμός	17.6	17.4	18.3	17.5	16.4	16.4	16.4	16.5	16.6	1.0	-1.1	0.0	0.1
Στερεή Βιομάζα	15.0	14.9	16.2	18.8	21.6	22.9	24.3	24.9	25.4	1.6	2.9	1.2	0.4
Ενεργειακή Ένταση (toe/MEuro'13)	80.0	78.0	73.2	70.6	68.0	64.3	60.7	58.4	56.2	-1.3	-0.7	-1.1	-0.8

Πίνακας 9.7: Συγκεντρωτικά στοιχεία, οικιακός τομέας Κρήτης, 2013-2050

Τομέας Μεταφορών	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'15- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
ΑΕΠ (σε BEuro'13)	9.5	9.7	10.6	11.7	12.8	14.8	17.2	19.2	21.4	1.8	1.9	3.0	2.2
Καταναλωτική Δαπάνη (σε Euro'13/capita)	10234.0	10638.1	11629.0	12805.0	14100.1	16245.1	18716.9	20830.0	23182.0	1.8	1.9	2.9	2.2
Πληθυσμός (mio)	0.640	0.631	0.633	0.633	0.632	0.635	0.638	0.641	0.643	-0.5	-0.6	-0.5	-0.5
Καταναλωτική Δαπάνη (σε MEuro'13)	6554.6	6716.4	7357.4	8099.9	8917.3	10322.3	11948.7	13344.8	14904.2	1.8	1.9	3.0	2.2
Ζήτηση Τελικής Ενέργειας (σε ktoe)	305.2	313.6	317.4	317.7	318.2	333.1	348.7	368.3	389.4	0.2	0.0	0.9	1.11
<u>Κατά κλάδο</u>													
Μεταφορά επιβατών	239	246	248	247	247	260	273	290	308	0.2	0.0	1.0	1.2
Μεταφορά φορτίου	66	68	70	70	71	73	76	78	81	0.5	0.3	0.6	0.7
<u>Κατά καύσιμο</u>													
Πετρελαϊκά	305.2	313.6	316.9	316.4	315.5	328.9	343.0	361.0	380.4	0.2	0.0	0.8	1.0
Υγραέριο	4.8	6.0	9.6	10.0	10.2	10.9	11.7	13.6	15.7	10.0	0.5	1.4	3.0
Βενζίνη	169.4	166.6	149.2	130.8	113.0	114.3	115.6	118.7	122.0	-2.2	-2.7	0.2	0.5
<i>Εκ των οποίων βιοκαύσιμα</i>	0.0	0.0	4.5	4.1	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9	0.0	-1.9	0.1	0.4
Πετρέλαιο Diesel	131.1	141.0	158.0	175.6	192.3	203.7	215.7	228.7	242.7	2.3	2.0	1.2	1.2
<i>Εκ των οποίων βιοκαύσιμα</i>	0.0	0.0	9.1	10.9	12.2	12.8	13.4	14.1	14.9	0.0	2.9	1.0	1.1
Ηλεκτρισμός	0.0	0.0	0.6	1.3	2.6	4.2	5.7	7.3	9.0	83.8	16.3	8.0	4.6
Ποσοστό βιοκαυσίμων (αφαιρώντας τον ηλεκτρισμό) (%)	0.0	0.0	4.3	4.7	5.0	5.0	5.0	5.0	4.9	0.0	1.6	-0.1	-0.1
Ποσοστό ηλεκτρισμού ως προς το σύνολο (%)	0.0	0.0	0.2	0.4	0.8	1.3	1.6	2.0	2.3	83.4	16.3	7.1	3.5
<u>Ενεργειακή ένταση</u> <u>Με αναφορά στο εισόδημα</u> (toe/MEuro'13)													
Μεταφορά επιβατών (Εισόδημα νοικοκυριών)	36.5	36.6	33.7	30.5	27.7	25.1	22.9	21.7	20.7	-1.6	-1.9	-1.9	-1.0
Μεταφορά φορτίου (ΑΕΠ) <u>Με αναφορά στο πληθυσμό</u> (toe/capita)	7.0	7.0	6.6	6.0	5.6	5.0	4.4	4.1	3.8	-1.3	-1.7	-2.3	-1.5
Μεταφορά επιβατών	0.37	0.39	0.39	0.39	0.39	0.41	0.43	0.45	0.48	0.1	0.0	0.9	1.1
Μεταφορά φορτίου	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13	0.5	0.3	0.5	0.7

Πίνακας 9.8: Συγκεντρωτικά στοιχεία, σύνολο Κρήτης, 2013-2050

Κρήτη	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'15- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
Προστιθέμενη Αξία (σε ΒEuro'13)													
Τριτογενής και Βιομηχανικός τομέας	8.65	8.80	9.64	10.61	11.69	13.52	15.66	17.47	19.53	1.8	1.9	3.0	2.2
Τριτογενής	8.03	8.19	8.99	9.94	10.99	12.77	14.85	16.63	18.64	1.9	2.0	3.1	2.3
Υπηρεσίες	7.52	7.68	8.46	9.38	10.42	12.15	14.18	15.93	17.92	1.9	2.1	3.1	2.4
Υπηρεσίες Αγοράς	2.95	3.02	3.47	3.92	4.44	5.25	6.20	7.07	8.06	2.8	2.5	3.4	2.7
Υπηρεσίες Δημοσίου	1.89	1.94	1.87	1.92	1.98	2.15	2.33	2.40	2.48	-0.7	0.6	1.6	0.6
Εμπόριο	2.67	2.73	3.12	3.54	4.00	4.75	5.64	6.45	7.38	2.8	2.5	3.5	2.7
Αγροτικός τομέας	0.51	0.51	0.54	0.55	0.57	0.62	0.67	0.70	0.72	1.0	0.6	1.6	0.7
Οικιακός	6.55	6.72	7.36	8.10	8.92	10.32	11.95	13.34	14.90	1.8	1.9	3.0	2.2
Βιομηχανικός	0.62	0.61	0.65	0.67	0.69	0.75	0.81	0.85	0.89	1.2	0.6	1.6	0.9
Ζήτηση τελικής ενέργειας (σε ktoe)	653.8	667.9	703.7	705.6	708.0	744.4	783.0	829.0	878.7	1.1	0.1	1.0	1.2
<u>Κατά τομέα</u>													
Τριτογενής Τομέας	158.7	161.1	174.8	174.3	174.1	184.2	195.2	209.0	224.2	1.6	0.0	1.1	1.4
Υπηρεσίες	137.0	142.7	162.2	162.1	162.3	171.7	181.9	195.2	209.8	2.6	0.0	1.1	1.4
Υπηρεσίες Αγοράς	59.8	62.4	72.2	75.7	79.2	85.2	91.5	98.2	105.4	3.0	0.9	1.5	1.4
Υπηρεσίες Δημοσίου	25.4	26.2	28.6	26.9	25.3	25.0	24.7	25.5	26.3	1.8	-1.2	-0.3	0.7
Εμπόριο	51.8	54.1	61.4	59.6	57.8	61.6	65.7	71.6	78.0	2.5	-0.6	1.3	1.7
Αγροτικός τομέας	21.6	18.4	12.6	12.2	11.8	12.5	13.3	13.8	14.4	-7.4	-0.6	1.2	0.8
Βιομηχανικός τομέας	49.5	47.6	47.5	47.3	47.1	48.1	49.2	49.5	49.9	-0.1	-0.1	0.4	0.1
Πλαστικά	4.7	4.3	3.6	3.3	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5	-3.4	-1.6	-1.2	-0.8
Μη μεταλλικά ορυκτά	7.8	8.0	9.2	9.1	9.0	9.4	9.9	9.6	9.4	2.8	-0.3	1.0	-0.5
Τρόφιμα, ποτά και καπνός	21.7	22.1	24.9	25.5	26.1	26.7	27.2	28.2	29.1	2.4	0.5	0.4	0.7
Κατασκευές κ.α	15.2	13.1	9.7	9.3	8.9	9.1	9.4	9.2	8.9	-5.9	-0.9	0.6	-0.5
Οικιακός τομέας	140.4	145.5	164.0	166.3	168.7	179.0	189.9	202.2	215.2	2.4	0.3	1.2	1.3
Τομέας Μεταφορών	305.2	313.6	317.4	317.7	318.2	333.1	348.7	368.3	389.4	0.2	0.0	0.9	1.1
<u>Κατά καύσιμο</u>													
Πετρελαϊκά	366.0	370.3	368.4	361.3	354.6	365.7	377.7	395.1	414.0	-0.1	-0.4	0.6	0.9
Στερεή βιομάζα	45.0	49.6	66.6	67.4	68.3	71.7	75.3	77.3	79.3	6.1	0.2	1.0	0.5
Ηλιοθερμία	17.2	18.5	22.8	26.0	29.6	33.4	37.5	41.2	45.2	4.2	2.6	2.4	1.9
Ηλεκτρισμός	225.6	229.5	245.9	250.9	255.5	273.5	292.5	315.4	340.1	1.4	0.4	1.4	1.5

9.3 Παράρτημα Γ: Δεδομένα Σεναρίου Αναφοράς Ελλάδας

Πίνακας 9.9: Τριτογενής Τομέας, Ελλάδα, Σενάριο αναφοράς

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'10- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
SECTORAL VALUE ADDED (in 000 MEuro'13)	171,34	147,73	153,67	158,27	167,57	184,04	200,67	211,64	222,10	-1,1	0,9	1,8	1,0
Services	164,76	141,59	147,53	152,26	161,64	177,98	194,38	205,44	215,98	-1,1	0,9	1,9	1,1
Market services	98,41	85,62	91,32	94,78	100,90	111,28	121,87	129,23	136,77	-0,7	1,0	1,9	1,2
Non market services	41,42	33,82	32,62	33,04	34,68	37,89	40,74	42,40	43,35	-2,4	0,6	1,6	0,6
Trade	24,92	22,15	23,58	24,44	26,06	28,81	31,77	33,81	35,85	-0,6	1,0	2,0	1,2
Agriculture	6,58	6,14	6,14	6,01	5,93	6,06	6,29	6,20	6,12	-0,7	-0,4	0,6	-0,3
Useful Energy Demand (in ktoe)	2397	2214	2298	2451	2527	2582	2604	2644	2676	-0,4	1,0	0,3	0,3
By sector													
Services	1823	1968	2057	2216	2296	2348	2361	2404	2440	1,2	1,1	0,3	0,3
Market services	586	633	703	822	884	937	952	976	995	1,8	2,3	0,7	0,4
Non market services	695	747	727	737	741	716	685	673	664	0,5	0,2	-0,8	-0,3
Trade	543	588	627	656	671	696	725	755	781	1,5	0,7	0,8	0,8
Agriculture	573	246	241	235	230	234	242	240	237	-8,3	-0,4	0,5	-0,2
Final Energy Demand (in ktoe)	2752	2427	2297	2200	2077	2104	2083	2084	2121	-1,8	-1,0	0,0	0,2
By sector													
Services	1952	2110	1990	1909	1802	1830	1802	1807	1847	0,2	-1,0	0,0	0,3
Market services	628	679	677	704	697	734	733	741	761	0,8	0,3	0,5	0,4
Non market services	777	839	744	675	612	587	549	533	530	-0,4	-1,9	-1,1	-0,4
Trade	547	592	569	530	493	508	519	532	556	0,4	-1,4	0,5	0,7
Agriculture	800	316	307	292	275	274	282	277	274	-9,1	-1,1	0,2	-0,3
By end use													
Heating and cooling	1516	1636	1460	1323	1217	1155	1080	1028	978	-0,4	-1,8	-1,2	-1,0
Electric appliances and lighting	503	541	603	656	653	745	798	858	953	1,8	0,8	2,0	1,8
Agriculture specific uses	734	250	234	222	207	204	205	198	190	-10,8	-1,2	-0,1	-0,8
By fuel													
Solids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-8,4	-4,6	-2,8
hard coal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-8,4	-4,6	-2,8
coke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
other solids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oil	801	505	343	233	167	144	125	115	107	-8,1	-7,0	-2,8	-1,6
diesel oil	731	356	244	166	119	92	81	72	68	-10,4	-6,9	-3,8	-1,8
residual fuel oil	0	13	9	6	4	3	3	2	2	0,0	-6,8	-4,4	-3,8
other petroleum products	70	136	91	61	44	49	42	41	38	2,6	-7,0	-0,4	-1,1
Gas	139	142	143	132	149	148	149	151	140	0,3	0,4	0,0	-0,6
natural gas	139	142	143	132	149	148	149	151	140	0,3	0,4	0,0	-0,6
derived gases	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomass-waste	16	31	36	33	31	30	31	30	29	8,4	-1,5	-0,2	-0,6
Solar thermal	4	10	12	12	13	15	16	17	18	12,0	1,3	1,8	1,3
Geothermal heat	16	15	16	17	16	17	18	18	18	-0,1	0,3	1,0	-0,1
Electricity	1777	1725	1748	1773	1701	1749	1745	1753	1810	-0,2	-0,3	0,3	0,4
Heat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,4	-1,9	0,6
Other	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-13,3	-6,1	14,3
Energy Efficiency (Useful as % of Final energy demand)	87,1	91,2	100,0	111,4	121,7	122,7	125,0	126,9	126,2	1,4	2,0	0,3	0,1
By sector													
Services	93,4	93,3	103,4	116,1	127,4	128,3	131,1	133,0	132,1	1,0	2,1	0,3	0,1
Market services	93,3	93,2	103,8	116,8	126,8	127,5	129,8	131,6	130,6	1,1	2,0	0,2	0,1
Non market services	89,4	89,1	97,7	109,3	121,2	121,9	124,6	126,2	125,3	0,9	2,2	0,3	0,1
Trade	99,2	99,4	110,2	123,8	136,1	136,9	139,6	141,9	140,5	1,1	2,1	0,3	0,1
Agriculture	71,6	77,8	78,3	80,6	83,8	85,4	86,1	86,5	86,5	0,9	0,7	0,3	0,1
Energy intensity													
Value added related (toe/MEuro'13)	16,1	16,4	14,9	13,9	12,4	11,4	10,4	9,8	9,5	-0,7	-1,9	-1,8	-0,8
Services	11,8	14,9	13,5	12,5	11,1	10,3	9,3	8,8	8,6	1,3	-1,9	-1,8	-0,8
Market services	6,4	7,9	7,4	7,4	6,9	6,6	6,0	5,7	5,6	1,5	-0,7	-1,4	-0,8
Non market services	18,8	24,8	22,8	20,4	17,6	15,5	13,5	12,6	12,2	2,0	-2,5	-2,6	-1,0
Trade	22,0	26,7	24,1	21,7	18,9	17,6	16,3	15,7	15,5	0,9	-2,4	-1,5	-0,5
Agriculture	121,5	51,5	50,0	48,6	46,3	45,2	44,7	44,7	44,7	-8,5	-0,8	-0,3	0,0

Πίνακας 9.10: Οικιακός τομέας, Ελλάδα, Σενάριο αναφοράς

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'10-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Key indicators													
Private Consumption (in Euro'13/capita)	15239	13302	13465	14097	15066	16599	18100	19076	19915	-1,2	1,1	1,9	1,0
Population (mio)	11,184	10,954	10,673	10,359	10,062	9,804	9,572	9,347	9,109	-0,5	-0,6	-0,5	-0,5
Number of households (mio)	4,211	4,156	4,067	4,012	3,986	4,007	4,015	3,979	3,922	-0,3	-0,2	0,1	-0,2
Households size (inhabitants/household)	2,656	2,636	2,624	2,582	2,525	2,447	2,384	2,349	2,322	-0,1	-0,4	-0,6	-0,3
Useful Energy Demand													
<u>By end use</u>													
Heating and cooling (in ktoe)	3105	3034	2874	2840	2816	2790	2872	2911	3028	-0,8	-0,2	0,2	0,5
Electric appliances and lighting (indicator) ⁽¹⁾	694	755	805	870	961	1044	1169	1232	1282	1,5	1,8	2,0	0,9
Final Energy Demand (in ktoe)													
<u>By end use</u>													
Heating and cooling (incl. cooking)	4066	3936	3568	3330	3100	2908	2823	2690	2615	-1,3	-1,4	-0,9	-0,8
heating uses (incl. cooking)	4006	3863	3483	3231	2982	2769	2659	2506	2400	-1,4	-1,5	-1,1	-1,0
air conditioning	60	73	85	100	118	139	164	184	215	3,6	3,3	3,3	2,7
Electric appliances and lighting	549	538	550	558	587	633	717	742	753	0,0	0,7	2,0	0,5
<u>By fuel</u>													
Solids	3	1	0	0	0	0	0	0	0	-21,8	-3,4	-0,8	-1,5
hard coal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-3,4	-0,8	-1,5
coke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
other solids	3	1	0	0	0	0	0	0	0	-100,0	0,0	0,0	0,0
Oil	1966	1498	1130	1020	865	714	609	533	502	-5,4	-2,6	-3,5	-1,9
diesel oil	1912	1450	1105	999	845	696	592	517	486	-5,3	-2,6	-3,5	-1,9
residual fuel oil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
other petroleum products	55	48	25	22	20	18	17	16	15	-7,6	-2,2	-1,5	-1,0
Gas	255	289	301	284	270	279	299	297	280	1,7	-1,1	1,0	-0,6
natural gas	255	289	301	284	270	279	299	297	280	1,7	-1,1	1,0	-0,6
derived gases	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomass-waste	606	918	868	754	711	668	658	625	591	3,7	-2,0	-0,8	-1,1
Solar thermal	180	181	180	201	216	231	253	260	266	0,0	1,9	1,6	0,5
Geothermal heat	0	0	1	1	1	2	2	2	2	15,0	5,5	4,2	0,6
Electricity	1559	1542	1598	1587	1585	1608	1681	1676	1688	0,2	-0,1	0,6	0,0
Heat	46	43	41	41	41	39	39	38	38	-1,3	0,0	-0,5	-0,1
Other (hydrogen etc.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-10,6	11,9	-5,9
Energy Efficiency Indicator													
<u>By end use</u>													
Heating and cooling ((Useful as % of Final energy demand)	76,4	77,1	80,5	85,3	90,8	95,9	101,7	108,2	115,8	0,5	1,2	1,1	1,3
Electric appliances and lighting (indicator, 2000=100) ⁽¹⁾	126,4	140,4	146,2	155,9	163,6	164,9	162,9	166,1	170,2	1,5	1,1	0,0	0,4
Energy intensity													
<u>Household income related</u>													
(toe/MEuro'13)	27,1	30,7	28,7	26,6	24,3	21,8	20,4	19,2	18,6	0,6	-1,6	-1,7	-1,0
<u>Population related (toe/capita)</u>													
	0,413	0,408	0,386	0,375	0,366	0,361	0,370	0,367	0,370	-0,7	-0,5	0,1	0,0

Πίνακας 9.11: Βιομηχανικός τομέας, Ελλάδα, Σενάριο αναφοράς

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'10- '20	'20- '30	'30- '40	'40- '50
Sectoral Value Added (in 000 M€uro'13)	18,85	16,97	17,64	18,03	18,82	20,43	22,04	23,10	24,15	-0,7	0,6	1,6	0,9
Iron and steel	0,58	0,57	0,59	0,59	0,58	0,58	0,57	0,57	0,56	0,1	-0,1	-0,2	-0,2
Non ferrous metals	0,64	0,64	0,64	0,64	0,66	0,70	0,74	0,75	0,75	0,0	0,4	1,1	0,2
Chemicals	1,71	1,59	1,66	1,69	1,74	1,89	2,04	2,12	2,19	-0,3	0,5	1,6	0,7
Non metallic minerals	1,58	1,16	1,20	1,23	1,30	1,45	1,60	1,74	1,86	-2,7	0,9	2,1	1,5
Paper and pulp	0,88	0,80	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,93	0,92	-0,8	0,6	0,7	-0,1
Food, drink and tobacco	6,89	6,42	6,89	7,26	7,85	8,82	9,84	10,67	11,54	0,0	1,3	2,3	1,6
Engineering	3,23	3,14	3,33	3,38	3,40	3,59	3,76	3,82	3,85	0,3	0,2	1,0	0,2
Textiles	1,12	0,91	0,81	0,71	0,67	0,65	0,63	0,59	0,55	-3,2	-1,9	-0,5	-1,3
Other industries	2,22	1,74	1,71	1,68	1,75	1,84	1,92	1,91	1,91	-2,5	0,2	0,9	0,0
Final Energy Demand (in ktoe)	3672	3106	3189	3305	3393	3588	3742	3827	3727	-1,4	0,6	1,0	0,0
<u>By sector</u>													
Iron and steel	177	112	127	134	135	139	139	140	141	-3,2	0,6	0,3	0,1
Non ferrous metals	965	978	1094	1169	1174	1248	1288	1290	1299	1,3	0,7	0,9	0,1
Chemicals	194	97	96	86	81	80	77	75	74	-6,8	-1,6	-0,6	-0,3
Non metallic minerals	969	911	871	890	948	1023	1089	1150	1061	-1,1	0,9	1,4	-0,3
Paper and pulp	122	68	73	76	71	63	54	51	49	-4,9	-0,4	-2,7	-1,0
Food, drink and tobacco	581	525	511	531	558	597	652	683	672	-1,3	0,9	1,6	0,3
Engineering	45	40	40	40	40	42	43	43	44	-1,0	-0,1	0,7	0,2
Textiles	89	47	40	33	30	29	27	25	24	-7,7	-2,9	-1,0	-1,2
Other industries	531	328	336	347	357	367	374	368	363	-4,5	0,6	0,5	-0,3
<u>By fuel</u>													
Solids	298	245	244	252	228	246	247	257	234	-2,0	-0,7	0,8	-0,6
Oil	1339	977	875	845	860	874	880	913	838	-4,2	-0,2	0,2	-0,5
Gas	574	748	802	758	713	719	706	688	690	3,4	-1,2	-0,1	-0,2
Electricity	1216	1006	1046	1111	1160	1204	1270	1298	1302	-1,5	1,0	0,9	0,2
Heat (distributed CHP) ^(A) Other (Biomass, waste, hydrogen etc.)	0 245	0 130	6 216	16 324	36 396	62 483	76 562	78 592	72 591	0,0 -1,3	19,0 6,3	7,8 3,6	-0,6 0,5
Energy intensity (toe/M€uro'13)	194,8	183,0	180,8	183,4	180,3	175,6	169,8	165,7	154,4	-0,7	0,0	-0,6	-0,9
Iron and steel	304,2	198,0	215,9	227,6	231,1	239,5	242,5	246,1	250,8	-3,4	0,7	0,5	0,3
Non ferrous metals	1513,8	1521,0	1715,4	1820,1	1771,0	1783,0	1749,4	1716,5	1723,9	1,3	0,3	-0,1	-0,1
Chemicals	113,8	61,0	57,7	50,8	46,9	42,1	37,5	35,6	33,8	-6,6	-2,1	-2,2	-1,0
Non metallic minerals	614,1	782,8	728,2	720,6	727,7	705,7	678,6	662,8	570,9	1,7	0,0	-0,7	-1,7
Paper and pulp	138,3	85,4	90,3	90,5	81,7	69,9	58,1	54,7	52,8	-4,2	-1,0	-3,4	-1,0
Food, drink and tobacco	84,3	81,8	74,2	73,1	71,1	67,6	66,2	64,0	58,3	-1,3	-0,4	-0,7	-1,3
Engineering	13,8	12,6	12,1	12,0	11,7	11,6	11,4	11,3	11,3	-1,3	-0,3	-0,3	-0,1
Textiles	79,1	51,4	49,5	46,0	44,8	43,8	42,9	42,9	43,3	-4,6	-1,0	-0,4	0,1
Other industries	239,5	188,4	196,2	206,0	203,7	199,2	195,0	192,5	190,1	-2,0	0,4	-0,4	-0,3

Πίνακας 9.12: Τομέας Μεταφορών, Ελλάδα, Σενάριο αναφοράς

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	'10-'20	'20-'30	'30-'40	'40-'50
Final Energy Demand (in ktoe)	8147	7371	7092	6683	6385	6382	6423	6434	6462	-1,4	-1,0	0,1	0,1
<u>By transport mean</u>													
Road transport	6487	5823	5503	5093	4777	4635	4539	4450	4388	-1,6	-1,4	-0,5	-0,3
Public road transport	403	403	407	395	382	375	370	365	361	0,1	-0,6	-0,3	-0,2
Motorcycles	185	185	181	179	179	179	180	182	185	-0,2	-0,1	0,1	0,3
Private cars	4298	3759	3432	3064	2797	2677	2597	2518	2456	-2,2	-2,0	-0,7	-0,6
Trucks	1601	1477	1483	1454	1419	1403	1392	1384	1385	-0,8	-0,4	-0,2	0,0
Rail	24	22	22	21	20	19	18	17	16	-1,2	-0,6	-1,0	-1,2
Aviation	919	936	968	961	966	1086	1214	1308	1401	0,5	0,0	2,3	1,4
Inland navigation	717	591	599	608	622	642	652	659	656	-1,8	0,4	0,5	0,1
<u>By transport activity</u>													
Passenger transport	6463	5825	5538	5157	4893	4902	4952	4970	4995	-1,5	-1,2	0,1	0,1
Freight transport	1684	1547	1554	1526	1492	1480	1471	1464	1467	-0,8	-0,4	-0,1	0,0
<u>By fuel</u>													
Solids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oil	8128	7347	7058	6627	6284	6229	6218	6183	6173	-1,4	-1,2	-0,1	-0,1
Liquified petroleum gas	46	84	102	104	93	89	93	100	108	8,2	-0,9	0,0	1,5
Gasoline	3867	3194	2634	2098	1734	1613	1537	1463	1402	-3,8	-4,1	-1,2	-0,9
<i>of which biofuels</i>	0	47	100	86	75	72	70	68	67	0,0	-2,8	-0,7	-0,5
Diesel oil	2854	2799	3042	3173	3217	3180	3127	3078	3040	0,6	0,6	-0,3	-0,3
<i>of which biofuels</i>	124	158	204	230	246	249	251	251	253	5,1	1,9	0,2	0,1
Kerosene	919	936	968	961	966	1086	1214	1308	1401	0,5	0,0	2,3	1,4
<i>of which biofuels</i>	0	0	0	0	0	3	8	23	29	0,0	0,0	0,0	14,1
Residual fuel oil	441	335	311	291	274	261	247	234	221	-3,4	-1,3	-1,0	-1,1
<i>of which of biomass origin</i>	0	0	21	21	21	20	20	19	18	0,0	0,0	-0,6	-0,8
Other liquids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gas	14	16	15	20	35	59	81	99	115	0,4	9,0	8,8	3,6
<i>of which biogas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-11,3	35,2	16,0	13,2
Methanol & ethanol	1	2	4	6	6	7	8	9	9	11,4	4,5	2,1	1,9
Liquified hydrogen	0	0	0	1	1	2	4	5	6	0,0	17,5	11,7	5,5
Electricity	4	6	15	30	58	85	112	138	159	14,4	14,2	6,9	3,5
Electricity in road transport (%)	0,0	0,0	0,2	0,4	1,0	1,6	2,2	2,8	3,3	0,0	20,3	8,0	4,1
Biofuels in total fuels (excl.hydrogen and electricity) (%)	1,5	2,8	4,7	5,2	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	11,7	1,7	0,3	0,6
Energy intensity													
<u>Income related (toe/MEuro'13)</u>	35,1	36,9	34,2	31,4	28,4	25,9	24,0	22,8	21,8	-0,3	-1,8	-1,7	-0,9
Passenger transport (household income related)	37,9	40,0	38,5	35,3	32,3	30,1	28,6	27,9	27,5	0,2	-1,8	-1,2	-0,4
Freight transport (GDP related)	7,3	7,7	7,5	7,2	6,6	6,0	5,5	5,2	5,0	0,3	-1,2	-1,9	-1,0
<u>Population related (toe/capita)</u>	0,729	0,673	0,664	0,645	0,635	0,651	0,671	0,688	0,709	-0,9	-0,5	0,6	0,6
Passenger transport	0,578	0,532	0,519	0,498	0,486	0,500	0,517	0,532	0,548	-1,1	-0,6	0,6	0,6
Freight transport	0,151	0,141	0,146	0,147	0,148	0,151	0,154	0,157	0,161	-0,3	0,2	0,4	0,5

9.4 Παράρτημα Δ: Δεδομένα πολλαπλής παλινδρόμησης, τομέας Μεταφορών Ελλάδας

Πίνακας 9.13: Συγκεντρωτικά δεδομένα τομέα μεταφορών Ελλάδας, Σενάριο αναφοράς

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Passenger Transport (Ktoe)	5825	5538	5157	4893	4902	4952	4970	4995
Freight Transport (ktoe)	1547	1554	1526	1492	1480	1471	1464	1467
GDP (BEuro '13)	199,7	207,3	212,8	224,5	246,1	267,7	282,1	295,9
Household income (Beuro '13)	145,7	143,7	146,0	151,6	162,7	173,2	178,3	181,4
Diesel Price (Euro/Toe)	1063,2	1317,7	1420,1	1527,2	1592,4	1673,2	1703,4	1736,4
Gasoline Price (Euro '13/toe)	1818,2	2164,6	2268,1	2376,4	2442,3	2523,9	2554,4	2587,8

Πίνακας 9.14: Λογάριθμοι συγκεντρωτικά δεδομένων τομέα μεταφορών Ελλάδας, Σενάριο αναφοράς

ln	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Passenger Transport (Ktoe)	8,67	8,62	8,55	8,50	8,50	8,51	8,51	8,52
Freight Transport (ktoe)	7,34	7,35	7,33	7,31	7,30	7,29	7,29	7,29
GDP (BEuro'13)	5,30	5,33	5,36	5,41	5,51	5,59	5,64	5,69
Household income (Beuro '13)	4,98	4,97	4,98	5,02	5,09	5,15	5,18	5,20
Diesel Price (Euro/Toe)	6,97	7,18	7,26	7,33	7,37	7,42	7,44	7,46
Gasoline Price (Euro '13/toe)	7,51	7,68	7,73	7,77	7,80	7,83	7,85	7,86

Πίνακας 9.15: Δεδομένα πολλαπλής παλινδρόμησης, κλάδος μεταφορών επιβατών, Ελλάδα

	ln Household income (BEuro '13)	ln Gasoline Price (Euro '13/Toe)	ln Passenger Transport (Ktoe)
2015	4,98	7,51	8,67
2020	4,97	7,68	8,62
2025	4,98	7,73	8,55
2030	5,02	7,77	8,50
2035	5,09	7,80	8,50
2040	5,15	7,83	8,51
2045	5,18	7,85	8,51
2050	5,20	7,86	8,52

Πίνακας 9.16: Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης, κλάδος μεταφοράς επιβατών, Ελλάδα

SUMMARY OUTPUT

2015-2050

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,93189
R Square	0,86842
Adjusted R Square	0,81579
Standard Error	0,02773
Observations	8

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	0,02537	0,01269	16,5004	0,00628
Residual	5	0,00384	0,00077		
Total	7	0,02922			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	12,4866	0,69347	18,006	9,7E-06	10,704	14,26923013	10,704	14,26923
X Variable 1	0,14559	0,17675	0,82371	0,4476	-0,30876	0,599943359	-0,30876	0,599943
X Variable 2	-0,60358	0,14606	4,13254	0,00906	-0,97903	0,228133922	-0,97903	-0,22813

Πίνακας 9.17: Δεδομένα Πολλαπλής παλινδρόμησης, κλάδος μεταφοράς φορτίου, Ελλάδα

	ln GDP (B Euro '13)	ln Diesel Price (Euro/Toe)	ln Freight Transport (ktoe)
2015	5,30	6,97	7,34
2020	5,33	7,18	7,35
2025	5,36	7,26	7,33
2030	5,41	7,33	7,31
2035	5,51	7,37	7,30
2040	5,59	7,42	7,29
2045	5,64	7,44	7,29
2050	5,69	7,46	7,29

Πίνακας 9.18: Αποτελέσματα πολλαπλής παλινδρόμησης κλάδος μεταφοράς φορτίου, Ελλάδα

SUMMARY OUTPUT		2015-2050						
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,996165147							
R Square	0,992345							
Adjusted R Square	0,9885175							
Standard Error	0,002434079							
Observations	7							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	2	0,003072182	0,001536091	259,267139	5,8599E-05			
Residual	4	2,3699E-05	5,92474E-06					
Total	6	0,003095881						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	9,262375144	0,123933341	74,73675011	1,92086E-07	8,918281026	9,606469263	8,918281026	9,606469263
5,296724133	0,08086453	0,024098269	3,355615718	0,028420234	0,013957009	0,147772051	0,013957009	0,147772051
6,969077664	-0,32626374	0,033253839	-9,81131051	0,000604991	-0,41859119	-0,233936279	-0,418591194	-0,233936279

9.5 Παράρτημα Ε: Ιστορικά στοιχεία Κρήτης-Ελλάδας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας

Η συνολική ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της συνολικής ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας της Ελλάδας κατά μέσο όρο 4,9%. Στο Πίνακα 9.19 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία.

Πίνακας 9.19: Συνολική ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας Ελλάδας και Κρήτης, 2000-2012 (MWh).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	42.939.930	44.475.288	46.552.467	48.421.583	49.560.063	50.036.538	53.033.642	54.960.684	55.901.757	53.192.472	51.720.477	48.283.567	51.168.377
Κρήτη	1.829.120	1.940.137	2.084.504	2.225.694	2.328.977	2.412.457	2.578.781	2.703.443	2.799.125	2.743.490	2.776.715	2.652.918	2.691.527
Ποσοστό	4,26%	4,36%	4,48%	4,60%	4,70%	4,82%	4,86%	4,92%	5,01%	5,16%	5,37%	5,49%	5,26%
												Average	4,87%
												StDev	0,39%
												CV	7,92%

Η ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας του Βιομηχανικού Τομέα της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας του Βιομηχανικού Τομέα της Ελλάδας κατά μέσο όρο 1,52%. Στο Πίνακα 9.20 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία .

Πίνακας 9.20: Ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας Βιομηχανικού Τομέα Ελλάδας και Κρήτης, 2000-2012 (MWh).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	13.465.311	13.809.281	14.236.557	14.216.120	14.066.914	13.769.739	15.191.590	15.371.516	14.980.844	12.778.612	12.945.333	12.339.629	12.202.237
Κρήτη	170.269	181.791	193.323	208.628	211.291	227.085	231.079	236.959	239.717	222.059	204.560	195.658	193.420
Ποσοστό	1,26%	1,32%	1,36%	1,47%	1,50%	1,65%	1,52%	1,54%	1,60%	1,74%	1,58%	1,59%	1,59%
												Average	1,52%
												StDev	0,14%
												CV	8,91%

Η ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας του Τριτογενή Τομέα της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας του Τριτογενή Τομέα της Ελλάδας κατά μέσο όρο 7,3%. Στο Πίνακα 9.21 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία.

Πίνακας 9.21: Ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας Τριτογενή Τομέα Ελλάδας και Κρήτης, 2000-2012 (MWh).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	15.267.919	16.119.686	16.541.264	17.762.365	18.641.577	19.391.827	20.172.867	21.634.898	22.795.367	22.283.183	20.639.814	18.317.898	20.511.551
Κρήτη	1.045.447	1.105.213	1.167.476	1.244.420	1.317.936	1.368.451	1.490.829	1.577.858	1.654.566	1.612.307	1.673.195	1.553.123	1.565.674
Ποσοστό	6,85%	6,86%	7,06%	7,01%	7,07%	7,06%	7,39%	7,29%	7,26%	7,24%	8,11%	8,48%	7,63%
												Average	7,33%
												StDev	0,48%
												CV	6,60%

Η ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας του Οικιακού Τομέα της Κρήτης σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ αποτελεί διαχρονικά σταθερό ποσοστό της ζήτησης Ηλεκτρικής Ενέργειας του Οικιακού Τομέα της Ελλάδας κατά μέσο όρο 4,8%. Στο Πίνακα 9.22 φαίνονται με λεπτομέρεια τα αντίστοιχα στοιχεία.

Πίνακας 9.22: Ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας Οικιακού Τομέα Ελλάδας και Κρήτης, 2000-2012 (MWh).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	14.206.700	14.546.321	15.774.646	16.443.098	16.851.572	16.874.972	17.669.185	17.954.270	18.125.546	18.130.677	18.135.330	17.626.040	18.454.589
Κρήτη	613.404	653.133	723.705	772.646	799.750	816.921	856.873	888.626	904.842	909.123	898.959	904.137	932.433
Ποσοστό	4,32%	4,49%	4,59%	4,70%	4,75%	4,84%	4,85%	4,95%	4,99%	5,01%	4,96%	5,13%	5,05%
												Average	4,82%
												StDev	0,24%
												CV	4,98%

9.6 Παράρτημα Ζ: Δομική σχέση Ενεργειακών Εντάσεων Κρήτης και Ελλάδας

Πίνακας 9.23: Σχέση ενεργειακής έντασης Κρήτης, Ελλάδας, Σύνολο Κρήτης, 2000-2012

Ενεργειακή Ένταση (MWh/MEuro)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	341,67	330,92	321,78	302,18	284,71	279,99	274,74	267,59	261,30	250,65	259,06	264,85	298,85
Κρήτη	298,83	288,07	287,08	281,80	269,56	274,92	271,82	272,63	269,15	267,53	291,43	307,66	336,69
Λόγος	0,875	0,870	0,892	0,933	0,947	0,982	0,989	1,019	1,030	1,067	1,125	1,162	1,127
												Average	1,00
												StDev	10%
												CV	0,10

Πίνακας 9.24: Σχέση ενεργειακής έντασης Κρήτης, Ελλάδας, Βιομηχανικός τομέας, 2000-2012

Ενεργειακή Ένταση (MWh/MEuro)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	606,76	562,45	563,36	481,18	439,88	497,43	431,29	466,51	475,24	461,76	536,02	602,52	663,81
Κρήτη	211,25	194,01	199,10	186,78	182,30	227,54	159,25	183,26	187,13	187,39	197,45	245,19	289,12
Λόγος	0,348	0,345	0,353	0,388	0,414	0,457	0,369	0,393	0,394	0,406	0,368	0,407	0,436
												Average	0,39
												StDev	3%
												CV	0,09

Πίνακας 9.25: Σχέση ενεργειακής έντασης Κρήτης, Ελλάδας, Τριτογενής τομέας, 2000-2012

Ενεργειακή Ένταση (MWh/MEuro)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	153,70	153,18	145,00	142,26	137,22	134,38	134,39	131,54	130,71	126,41	121,94	117,25	139,03
Κρήτη	203,51	197,39	192,84	190,89	182,97	182,85	193,36	190,38	188,51	185,41	203,87	204,95	220,24
Λόγος	1,324	1,289	1,330	1,342	1,333	1,361	1,439	1,447	1,442	1,467	1,672	1,748	1,584
												Average	1,44
												StDev	14%
												CV	0,10