



ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ - ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών

Στατιστική Ανάλυση της Κατανάλωσης Νερού στο Δήμο
Αρκαλοχωρίου τα τελευταία 10 έτη.



Οι σπουδαστές :
Βολυράκη Χρυσούλα και Μαγιάφα Μαρία
Επιβλέπων καθηγητής :
Ξανθός Γεώργιος

Ηράκλειο, Φεβρουάριος 2018

Copyright © Χρυσούλα Βολυράκη, Μαρία Μαγιάφα, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Κρήτης δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Ευχαριστίες

Για τη διεκπεραίωση της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας, κύριο Ξανθό Γεώργιο, για τη συνεργασία και την πολύτιμη συμβολή του στην ολοκλήρωση της.

Περίληψη

Ο σκοπός της πτυχιακής εργασίας ήταν η ανάπτυξη της Στατιστικής Μεθόδου που καταγράφει το παρελθόν και κάνει προβλέψεις για το μέλλον, η οποία είναι η Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών. Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε για να παρατηρηθούν οι καταναλώσεις του νερού στα δεκατρία (13) χωριά του Δήμου Αρκαλοχωρίου κατά την περίοδο 2004-2014. Για το σκοπό αυτό έγινε συλλογή στατιστικών στοιχείων από την επιχείρηση της Δ.Ε.Υ.Α του Δήμου Αρκαλοχωρίου. Η επεξεργασία των στατιστικών στοιχείων κατέδειξε την ύπαρξη αρκετών αυξομειώσεων της κατανάλωσης του νερού κατά την διάρκεια του κάθε έτους ξεχωριστά.

Συγκεκριμένα έγινε μελέτη των μετρήσεων της κατανάλωσης του νερού σε κυβικά μέτρα (Μ3) ανά τετράμηνο για κάθε χωριό ξεχωριστά, παρατηρήθηκε η μακροχρόνια κίνηση που μπορεί να έχει η κατανάλωση του νερού, το ποσοστό της κατανάλωσης που μπορεί να έχει ανα άτομο σε κάθε χωριό και τέλος, έγινε μελέτη των δεικτών εποχικότητας.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να γίνει οδηγός για την πραγματοποίηση μελλοντικών προβλέψεων σε οποιαδήποτε μορφή τέτοιας έρευνας με απλή αντικατάσταση των στατιστικών στοιχείων. Η Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών είναι μια πολύ χρήσιμη μέθοδος γιατί η πρόβλεψη του μέλλοντος μπορεί να βοηθήσει στο να παρθούν ορθολογικές αποφάσεις για τον προγραμματισμό της δράσης πολλών επιχειρήσεων, καθώς ακόμα και των διάφορων κυβερνήσεων στον κόσμο.

Περιεχόμενα

I. Copyright.....	2
II. Ευχαριστίες	3
III. Περίληψη.....	4
IV. Περιεχόμενα.....	5
V. Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 1^ο : ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	7
1.1. Ορισμός Χρονολογικής Σειράς.....	7
1.2. Συμβολισμός Χρονολογικών Σειρών	7
1.3. Συνεχής – Ασυνεχής Χρονολογικές Σειρές	7
1.4. Συνιστώσες Χρονολογικών Σειρών	8
1.4.1. Μακροχρόνια Τάση.....	8
1.4.2. Κυκλικές Κυμάνσεις.....	8
1.4.3. Εποχικές Κυμάνσεις	9
1.4.4. Άρρυθμες ή Τυχαίες Κινήσεις	9
1.5. Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών	9
1.6. Προκαταρκτικές Εργασίες για την Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών.....	10
1.7. Σκοποί και Μέθοδοι Προσδιορισμού της Τάσης.....	11
1.8. Προσδιορισμός Γραμμικής Τάσης με τη Μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων.	11
1.9. Στατιστικός Προσδιορισμός της Εποχικότητας.....	12
1.9.1. Μέθοδος των ποσοστών ως προς το μηνιαίο μέσο.	13
Κεφάλαιο 2^ο : ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	14
2.1. Ερευνητικός Σκοπός.....	14
2.2. Πληθυσμός – Δείγμα.....	14
2.3. Σχεδιασμός Μελέτης.....	14
2.4. Αποτελέσματα Διαγραμμάτων βάση τα τετράμηνα.....	14
2.5. Αποτελέσματα Διαγραμμάτων με διασπορά.....	21
2.6. Αποτελέσματα Διαγραμμάτων με βάση την τετραμηνιαία κατανάλωση ανα άτομο.....	28
2.7. Αποτελέσματα Πινάκων Εποχικότητας.....	35
VI. Συμπεράσματα.....	42
VII. Βιβλιογραφία.....	43

Εισαγωγή

Ζούμε σε μια εποχή στην οποία για να επιβιώσουμε και να αναπτυχθούμε πρέπει να προγραμματίζουμε για το μέλλον.

Οι επιχειρήσεις πρέπει να καταρτίσουν προγράμματα για την παραγωγή, για τις επενδύσεις, για την έρευνα της αγοράς και την ανάπτυξη των πωλήσεων, έτσι ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίζουν τον ανταγωνισμό και να αυξήσουν τα κέρδη τους.

Ακόμα και διάφορες κυβερνήσεις χρησιμοποιούν προγράμματα οικονομικής ανάπτυξης, για να προκαθορίζουν πάνω-κάτω τη διαμόρφωση όλων των μεγεθών της οικονομίας, ώστε να γνωρίζουν κατά προσέγγιση τα έσοδα τους και να προγραμματίζουν τις δαπάνες του.

Οποιαδήποτε οικονομική ή επιχειρηματική δραστηριότητα που γίνεται σήμερα, πρέπει να στηρίζεται στην εμπειρία του παρελθόντος και στην πρόβλεψη του μέλλοντος. Προγράμματα για το μέλλον δεν μπορούν να καταρτιστούν χωρίς να προβλέψουμε τα διάφορα γεγονότα, τα οποία θα συσχετίζονται με αυτά.

Η ηγεσία των επιχειρήσεων και οι διάφορες κυβερνήσεις έχουν αναγνωρίσει πλήρως το πόσο σημαντικές είναι οι προβλέψεις για την λήψη ορθολογικών αποφάσεων και για τον προγραμματισμό της δράσης τους. Σε όλες τις περιπτώσεις, μια πρόβλεψη για το μέλλον πρέπει να στηρίζεται σε στατιστικά στοιχεία του παρελθόντος. Άλλωστε, ο κυριότερος σκοπός της Στατιστικής είναι η συγκέντρωση αριθμητικών δεδομένων του παρελθόντος, ώστε να κάνει προβλέψεις για την μελλοντική διαμόρφωση τους.

Μια από τις μεθόδους για προβλέψεις είναι η Στατιστική Μέθοδος που καταγράφει το παρελθόν και κάνει πρόβλεψη για το μέλλον, ονομάζεται **Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών** (Analysis of Time Series). Στην παρούσα εργασία θα κάνουμε Στατιστική Ανάλυση της Κατανάλωσης Νερού στο Δήμο Αρκαλοχωρίου για την δεκαετία από το 2004 έως το 2014.

Κεφάλαιο 1^ο : ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1. Ορισμός Χρονολογικής Σειράς

Χρονολογική Σειρά ή Χρονοσειρά (Time Series) είναι η σειρά των τιμών, τις οποίες παίρνει μια μεταβλητή σε διαδοχικά χρονικά διαστήματα. Αν η εξεταζόμενη μεταβλητή αναφέρεται σε οικονομικό μέγεθος, τότε η σειρά ονομάζεται Οικονομική Χρονολογική Σειρά.

Κάποια παραδείγματα χρονολογικών σειρών είναι :

- α) Οι ετήσιες πωλήσεις μιας επιχείρησης για τα τελευταία 10 χρόνια
- β) Οι κατά μήνα ή έτος γεννήσεις, θάνατοι, μεταναστεύσεις
- γ) Οι κατά μήνα ή έτος κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
- δ) Οι κατά τετραμηνιαία κατανάλωση νερού στο Δήμο(χ) κατά την περίοδο 2004 - 2014 κ.τ.λ.

1.2. Συμβολισμός Χρονολογικών Σειρών

Αν για παράδειγμα συμβολίζεται με το γράμμα Ψ η τετραμηνιαία κατανάλωση του νερού στο Δήμο Αρκαλοχωρίου για τα έτη 2004 - 2014, τότε η χρονολογική σειρά θα συμβολίζεται ως εξής :

ΈΤΟΣ	2004	2005	2006	...	2012	2013	2014
ΤΕΤΡΆΜΗΝΑ	Ψ_1, Ψ_2, Ψ_3	Ψ_4, Ψ_5, Ψ_6	Ψ_7, Ψ_8, Ψ_9	...	$\Psi_{25}, \Psi_{26}, \Psi_{27}$	$\Psi_{28}, \Psi_{29}, \Psi_{30}$	$\Psi_{31}, \Psi_{32}, \Psi_{33}$

Οι δείκτες των Ψ δείχνουν τα τετράμηνα, δηλαδή $1= A'2004$, $2=B'2004$, $3= \Gamma'2004$, $4= A'2005$, $5= B'2005$, $6= \Gamma'2005$,, $31= A'2014$, $32= B'2014$, $33=\Gamma'2014$.

Πιο συνηθισμένος συμβολισμός της ίδιας χρονολογικής σειράς είναι ο παρακάτω :

$\Psi_t =$ Κατανάλωση νερού στο Αρκαλοχώρι (2004 – 2014)

$$t = 1, 2, 3, \dots, 33$$

Μονάδα του χρόνου (t) : το τετράμηνο

Αρχή του χρόνου $t = 1$

1.3. Συνεχής – Ασυνεχής Χρονολογικές Σειρές

Οι τιμές μιας χρονολογικής σειράς συνιστούν μια διαχρονική μεταβλητή. Μια διαχρονική μεταβλητή Ψ_t μπορεί να είναι συνεχής ως προς το χρόνο ή μπορεί να είναι ασυνεχής.

Με τον όρο συνεχής ως προς το χρόνο, εννοείται ότι για παράδειγμα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος μπορεί να παίρνει τιμές σε κάθε χρονική στιγμή, ενώ αντίθετα η ασυνεχής παίρνει τιμές ορισμένους μήνες του έτους, όπως για παράδειγμα το ύψος της βροχόπτωσης διαμορφώνεται μόνο όταν βρέχει.

1.4. Συνιστώσες Χρονολογικών Σειρών

Οι τιμές των χρονολογικών σειρών διαμορφώνονται από την επίδραση πολλών παραγόντων, όπως οι οικονομικοί παράγοντες, οι φυσικοί παράγοντες κ.α. Οι παράγοντες αυτοί δημιουργούν ορισμένες χαρακτηριστικές κινήσεις στην εξέλιξη των χρονολογικών σειρών. Οι κινήσεις αυτές ονομάζονται συνιστώσες χρονολογικών σειρών. Οι κυριότερες συνιστώσες των χρονολογικών σειρών είναι :

- Η Μακροχρόνια Τάση
- Οι Κυκλικές Κυμάνσεις
- Οι Εποχικές Κυμάνσεις και
- Οι Άρρυθμες ή Τυχαίες Κινήσεις.

Οι τρεις πρώτες συνιστώσες διαμορφώνονται από την επίδραση συστηματικών παραγόντων, ενώ η τέταρτη διαμορφώνεται από την επίδραση τυχαίων παραγόντων.

1.4.1. Μακροχρόνια Τάση

Μακροχρόνια τάση ή απλώς Τάση είναι η ομαλή διαχρονική κίνηση, την οποία ακολουθεί μια χρονολογική σειρά κατά μια μακρά χρονική περίοδο και μπορεί να είναι :

- Ανοδική
- Καθοδική ή
- Σύνθετη.

Η μακροχρόνια τάση νοείται σαν δύναμη, η οποία ωθεί τα χρονολογικά δεδομένα προς ορισμένη κατεύθυνση, ανοδική ή καθοδική. (Μακροχρόνια νοητή κίνηση). Αν η χρονολογική σειρά κινείται παράλληλα με τον οριζόντιο άξονα, τότε η χρονολογική σειρά δεν έχει τάση.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την μακροχρόνια τάση μπορεί να είναι αυξητικοί ή μειωτικοί. Κάποιοι από τους αυξητικούς παράγοντες είναι η αύξηση του πληθυσμού, η τεχνολογική πρόοδος, η επιστημονική οργάνωση και διοίκηση των επιχειρήσεων κ.α. Ενώ αντίθετα κάποιοι από τους μειωτικούς παράγοντες είναι η εμφάνιση υποκατάστατων, η μεταβολή της ζήτησης με την εμφάνιση νέων αγαθών που ικανοποιούν την ίδια ανάγκη κ.α..

Εκτός από τη μακροχρόνια τάση, οι χρονολογικές σειρές εμφανίζουν και ορισμένες άλλες κινήσεις (κυμάνσεις), οι οποίες επαναλαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα (ανά 24ωρο, εβδομάδα, μήνα, τετράμηνο, έτος ή σειρά ετών). Δηλαδή εμφανίζουν μια περιοδικότητα γι' αυτό ονομάζονται και Περιοδικές Κινήσεις. Υπάρχουν δύο είδη περιοδικώς κινήσεως, οι Κυκλικές Κυμάνσεις και οι Εποχιακές Κυμάνσεις.

1.4.2. Κυκλικές Κυμάνσεις

Όπως αναφέρεται παραπάνω σε ορισμένες χρονολογικές σειρές, εκτός από τη μακροχρόνια τάση, εμφανίζονται ορισμένες κυμάνσεις (κινήσεις), οι οποίες μπορεί να έχουν διάρκεια μεγαλύτερη του έτους. Οι κινήσεις αυτές ονομάζονται Κυκλικές Κυμάνσεις, γιατί για κάποιο ορισμένο χρονικό διάστημα έχουν ανοδική κίνηση και στη συνέχεια καθοδική. Η περίοδος των κυκλικών κυμάνσεων διαφέρει σε κάθε χρονολογική σειρά και μπορεί να είναι περισσότερο από ένα ή δυο χρόνια, γιατί οι παράγοντες που τις διαμορφώνουν είναι βραχυχρόνιοι, δηλαδή αφού ασκήσουν επί ορισμένο χρόνο αυξητικές επιδράσεις και στη συνέχεια ισοδύναμες μειωτικές επιδράσεις, επαναλαμβάνουν και πάλι παρόμοια συμπεριφορά στην επόμενη χρονική περίοδο.

Οι κυριότεροι παράγοντες που προκαλούν τις κυκλικές κυμάνσεις δεν έχουν προσδιοριστεί πλήρως. Έχουν διαπιστωθεί πολλές θεωρίες για την εμφάνιση των κυκλικών κυμάνσεων, δηλαδή ότι οφείλονται σε εξωοικονομικά ή και κοσμικά αίτια. Κατά την επικρατέστερη όμως άποψη, οι κυριότερες παράγοντες που προκαλούν τις κυκλικές κυμάνσεις μπορούν να θεωρηθούν : η ανισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης ορισμένων αγαθών, καθώς και άλλοι εξωγενείς παράγοντες όπως : πόλεμοι, ασυνήθεις κακές μετεωρολογικές συνθήκες, πολιτικές αναταραχές, τεχνολογικές εφευρέσεις κ.τ.λ.

Ο προσδιορισμός και η αξιοποίηση των κυκλικών κυμάνσεων στην πράξη είναι αρκετά δύσκολος, γιατί απαιτούνται στατιστικά δεδομένα πολλών ετών και συνήθως το μήκος του επαναλαμβανομένου κύκλου δεν είναι σταθερό.

1.4.3. Εποχικές Κυμάνσεις

Μια άλλη κατηγορία περιοδικών κινήσεων, οι οποίες έχουν τεράστιο ενδιαφέρον στις οικονομικές χρονολογικές σειρές, είναι λεγόμενες Εποχικές Κυμάνσεις ή Εποχικές Μεταβολές. Ονομάζονται εποχικές κυμάνσεις γιατί συνδέονται με τις εποχές του έτους. Η εποχική κύμανση διαρκεί ένα έτος, δηλαδή μέσα στο έτος εξαντλεί όλες τις ανοδικές και τις ισοδύναμες καθοδικές κινήσεις της. Η εποχή λόγω των κλιματολογικών συνθηκών, των εθίμων και των θρησκευτικών εορτών, επιδρά επί των περισσότερων οικονομικών χρονολογικών σειρών. Για την μελέτη και την διακρίβωση των εποχικών κυμάνσεων σε μια χρονολογική σειρά, είναι απαραίτητο να υπάρχουν μηνιαία, τετραμηνιαία στατιστικά δεδομένα.

1.4.4. Άρρυθμες ή Τυχαίες Κινήσεις

Εκτός από την μακροχρόνια τάση και τις περιοδικές κινήσεις που αναφέρονται παραπάνω, οι χρονολογικές σειρές εμφανίζουν και ορισμένες άλλες κινήσεις, γι' αυτό ονομάζονται Άρρυθμες ή Τυχαίες Κινήσεις. Οι κινήσεις αυτές κάποιες φορές είναι μικρές και κάποιες άλλες μεγάλες, κάποιες είναι θετικές και κάποιες άλλες αρνητικές, χωρίς καμία απολύτως κανονικότητα. Οι κινήσεις αυτές οφείλονται σε ορισμένα σοβαρά και απρόβλεπτα γεγονότα, όπως : σεισμοί, παρατεταμένες απεργίες, έκτακτα οικονομικά κυβερνητικά μέτρα, κ.τ.λ.

1.5. Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών

Ανάλυση μιας χρονολογικής σειράς σημαίνει, είτε να διερευνηθεί ξεχωριστά κάθε μία από τις συνιστώσες της, είτε να αφαιρεθεί μία ή περισσότερες συνιστώσες από τα αρχικά δεδομένα της σειράς (διαχωρισμός συνιστωσών μιας χρονοσειράς). Ο διαχωρισμός των συνιστωσών μιας χρονολογικής σειράς είναι ειδικότερα ο στατιστικός προσδιορισμός κάθε μιας από τις συνιστώσες μιας χρονοσειράς, είναι το κυριότερο αντικείμενο της λεγόμενης "Ανάλυσης Χρονολογικών Σειρών". Για να διαχωριστούν οι συνιστώσες μιας χρονολογικής σειράς, πρέπει να γίνουν ορισμένες υποθέσεις για την σχέση που υπάρχει μεταξύ των τεσσάρων συνιστωσών μιας χρονολογικής σειράς. Στην πράξη, θα μπορούσε να υιοθετηθεί ότι οι συνιστώσες μια χρονολογικής σειράς συνδέονται με μία "προσθετική" ή με μια "πολλαπλασιαστική" σχέση.

Κατά την Προσθετική Σχέση υποτίθεται ότι οι αρχικές τιμές μιας χρονολογικής σειράς ($=\Psi_t$) είναι το άθροισμα της Τάσεως ($=T$), των Εποχικών Κυμάνσεων ($=S$), των Κυκλικών Κυμάνσεων ($=C$) και των Άρρυθμων Κινήσεων ($=I$). Με βάση την παραπάνω υπόθεση προκύπτει το λεγόμενο προσθετικό υπόδειγμα :

$$\Psi=T+S+C+I$$

Κατά την Πολλαπλασιαστική Σχέση υποτίθεται ότι οι τιμές μιας χρονοσειράς ($=\Psi_t$) είναι το γινόμενο της Τάσεως ($=T$), των Εποχικών Κυμάνσεων ($=S$), των Κυκλικών Κυμάνσεων ($=C$) και των Άρρυθμων Κινήσεων ($=I$). Βάσει αυτής της υπόθεσης προκύπτει το λεγόμενο πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα :

$$\Psi=T*S*C*I$$

Κατά το αθροιστικό υπόδειγμα, όλες οι συνιστώσες μιας χρονολογικής σειράς είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και εκφράζονται στις μονάδες μετρήσεως των αρχικών δεδομένων.

Κατά το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα μόνο η Τάση εκφράζεται στις μονάδες μετρήσεως των αρχικών δεδομένων, οι υπόλοιπες συνιστώσες εισέρχονται με την μορφή δεικτών, οπότε η επίδραση τους εξαρτάται από την τιμή της τάσεως.

Το προσθετικό υπόδειγμα ανταποκρίνεται περισσότερο στην πραγματικότητα, παρόλα αυτά τις περισσότερες οικονομικές χρονολογικές σειρές τις χαρακτηρίζει το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα, γι' αυτό και η ανάλυση των χρονολογικών σειρών, στις επιμέρους συνιστώσες τους, γίνεται συνήθως με το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι στις χρονολογικές σειρές δεν εμφανίζονται πάντα και οι τέσσερις συνιστώσες. Για παράδειγμα, αν διαθέτονται ετήσια δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς, δεν πρόκειται να εμφανιστούν οι εποχικές κυμάνσεις, γιατί οι εποχικές κυμάνσεις εμφανίζονται σε μηνιαία και τετραμηνιαία στατιστικά δεδομένα.

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η ανάλυση των χρονολογικών σειρών έχει σαν κύριο αντικειμενικό σκοπό το διαχωρισμό των συνιστωσών των χρονολογικών σειρών και το στατιστικό προσδιορισμό, τη μέτρηση, της τάσεως, της εποχικής, της κυκλικής και της άρρυθμης συνιστώσας, με την εφαρμογή κατάλληλων στατιστικών μεθόδων. Ο διαχωρισμός των συνιστωσών των χρονολογικών σειρών γίνεται, γιατί ορισμένες συνιστώσες πρέπει να αφαιρεθούν από την χρονολογική σειρά για να μελετηθούν ξεχωριστά οι απομένουσες. Η αφαίρεση της Τάσεως από τα αρχικά δεδομένα μιας χρονοσειράς γίνεται για διάφορους λόγους. Για παράδειγμα, για να μελετηθούν οι εποχικές και οι κυκλικές κυμάνσεις πρέπει να αφαιρεθεί από τα αρχικά δεδομένα μιας χρονοσειράς η μακροχρόνια τάση. Η μελέτη της Τάσεως μιας χρονοσειράς επιτρέπει την εξέταση, της δυνατότητας προβολής (προβλέψεως) της χρονολογικής σειράς στο μέλλον. Η παρακολούθηση της Τάσεως των διαφόρων μακροοικονομικών μεγεθών όπως του εισοδήματος, των δαπανών και άλλων, είναι απαραίτητη προκειμένου να καταρτιστούν προγράμματα οικονομικής αναπτύξεως.

Η αφαίρεση της εποχικότητας είναι απαραίτητη όταν πρέπει να συγκριθούν μηνιαία ή τετραμηνιαία δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς και να μελετηθεί η μακροχρόνια συμπεριφορά της. Αν για παράδειγμα γνωρίζετε κατά κάποιον τρόπο ότι η εναλλαγή των μηνών ή των εποχών κάθε έτους αυξομειώνει τις πωλήσεις ορισμένων αγαθών, τότε μπορείτε να προγραμματίσετε την παραγωγή ή τις προμήθειες των διαφόρων εμπορευμάτων, ώστε να αντιμετωπίσετε τις ζητούμενες ποσότητες αυτών.

1.6. Προκαταρκτικές Εργασίες για την Ανάλυση Χρονολογικών Σειρών

Προκειμένου να επιχειρηθεί ο στατιστικός προσδιορισμός των συνιστωσών μιας χρονολογικής σειράς, πρέπει να διορθωθούν τα αρχικά δεδομένα της χρονοσειράς, για να αφαιρεθούν τυχών επιδράσεις συστηματικών παραγόντων, οι οποίοι διαφοροποιούν τα δεδομένα μιας χρονολογική σειράς και δεν είναι συγκρίσιμα. Οι διορθώσεις που πρέπει να γίνουν είναι οι παρακάτω :

- **Διορθώσεις ημερών κάθε μήνα.**

Αν τα στατιστικά δεδομένα αφορούν την μηνιαία κατανάλωση νερού, είναι προφανές ότι η κατανάλωση μεταβάλλεται από μήνα σε μήνα, γιατί οι μήνες δεν είναι όλοι της ίδιας χρονικής διάρκειας και τα δεδομένα δεν είναι συγκρίσιμα. Για την διόρθωση είναι δυνατόν, είτε η μηνιαία παραγωγή να αναχθεί σε ημερήσια βάση, δηλαδή η μηνιαία παραγωγή να διαιρεθεί δια 30, 31, 28 ή 29 ημέρες, είτε η παραγωγή να αναχθεί σε μήνα που έχει 30,4167 ημέρες, ($=365 : 12$).

- **Διορθώσεις από την μεταβολή του πληθυσμού, έκτασης.**

Με την πάροδο του χρόνου ο πληθυσμός μιας χώρας μεταβάλλεται. Η μεταβολή αυτή προκαλεί μεταβολές και στα διάφορα "κατά κεφαλή" στατιστικά μεγέθη. Για να είναι συγκρίσιμα τα αρχικά δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς που αφορούν για παράδειγμα το εισόδημα, πρέπει να διαιρείται το συνολικό εθνικό εισόδημα ενός έτους δια του συνολικού πληθυσμού του ίδιου έτους, οπότε προκύπτει το "κατά κεφαλή" εισόδημα, το οποίο μπορεί να συγκριθεί πλέον με το "κατά κεφαλή" εισόδημα άλλων ετών ή άλλων χωρών.

- **Διορθώσεις από τις μεταβολές στην αγοραστική αξία του χρήματος.**

Με την πάροδο του χρόνου η αγοραστική αξία του χρήματος μεταβάλλεται, δηλαδή, χρηματικά ποσά μιας σειράς ετών (σε τρέχουσες τιμές) δεν είναι συγκρίσιμα. Για να γίνουν συγκρίσιμα πρέπει να αποπληθωριστούν με τον κατάλληλο αποπληθωριστή. Ως αποπληθωριστής των διαφόρων χρηματικών αξιών χρησιμοποιείται συνήθως ο Δείκτης Τιμών Καταναλωτή.

- **Κατασκευή χρονοδιαγράμματος.**

Μια από τις σημαντικότερες προκαταρκτικές εργασίες ανάλυσης μιας χρονολογικής σειράς είναι η διαγραμματική απεικόνιση της σειράς σε αριθμητικό ή ημιλογαριθμικό διάγραμμα, ώστε να εξετασθεί οπτικά η φυσιογνωμία της εξεταζόμενης χρονολογικής σειράς. Η διαγραμματική απεικόνιση μιας χρονοσειράς, πολλές φορές, είναι αρκετή για να μας καθοδηγήσει σε αξιόπιστα συμπεράσματα ως προς την ύπαρξη Τάσεως, Εποχικότητας κ.τ.λ.

1.7. Σκοποί και Μέθοδοι Προσδιορισμού της Τάσης.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι, οι οποίοι επιβάλλουν το στατιστικό προσδιορισμό (μέτρηση) της τάσεως μιας χρονολογικής σειράς. Οι σπουδαιότεροι λόγοι είναι οι ακόλουθοι :

- Ο πρώτος και σπουδαιότερος λόγος (σκοπός) προσδιορισμού της τάσεως είναι να προβληθεί η τάση στο μέλλον σαν μακροπρόθεσμη πρόβλεψη. Αν η αύξηση ή μείωση του παρελθόντος ήταν σταθερή και αν οι συνθήκες που καθόρισαν αυτήν την αύξηση ή μείωση μπορούν λογικά να αναμένονται ότι θα επικρατήσουν και στο μέλλον, τότε η καμπύλη τάσεως μπορεί να προεκταθεί στο μέλλον για 5 ή 10 χρόνια, για να εκτιμηθούν οι τιμές της εξεταζόμενης χρονολογικής σειράς.

- Ο δεύτερος σκοπός προσδιορισμού της τάσεως αποβλέπει στην αφαίρεση της τάσεως από τα αρχικά δεδομένα μιας χρονολογικής σειράς. Η αφαίρεση της τάσεως είναι απαραίτητη όταν, για διαφόρους λόγους, θέλετε να προσδιορίσετε τις διάφορες βραχυχρόνιες κινήσεις της χρονολογικής σειράς γύρω από την βάση που είναι συνήθως οι εποχικές και οι κυκλικές κυμάνσεις.

- Άλλοι λόγοι, οι οποίοι επιβάλλουν το στατιστικό προσδιορισμό (μέτρηση) της τάσης μια χρονολογικής σειράς, είναι :

- Για να επισημανθούν οι παράγοντες που επιδρούν πάνω στην τάση.
- Για να καταστεί δυνατή η σύγκριση της χρονολογικής σειράς με την τάση μιας άλλης χρονολογικής σειράς.
- Για να αποκαλυφθεί ποια επίδραση ασκεί η τάση πάνω στις εποχικές και κυκλικές κυμάνσεις, κ.α.

Για το στατιστικό προσδιορισμό της τάσεως υπάρχουν διάφορες μέθοδοι, οι κυριότεροι είναι οι εξής:

- Χάραξη της Τάσεως με το χέρι
- Μέθοδος των Μέσων Σημείων
- Μέθοδος των Κινητών Μέσων Όρων
- Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων.

Οι παραπάνω τρεις πρώτοι μέθοδοι προσδιορισμού της μακροχρόνιας τάσεως αν και έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα, δεν χρησιμοποιούνται συχνά στην πράξη, γιατί δεν παρέχουν τις άριστες εκτιμήσεις ή δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προβλέψεις. Γι' αυτό παρακάτω θα αναφερθεί μόνο η μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων.

1.8. Προσδιορισμός Γραμμικής Τάσης με τη Μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται συνήθως για τον προσδιορισμό της μακροχρόνιας τάσεως μιας χρονολογικής σειράς, συνίσταται στην προσαρμογή (στα αρχικά δεδομένα μιας χρονοσειράς) μιας

γραμμής ή μιας καμπύλης, η οποία περιγράφει την μακροχρόνια κίνηση της σειράς και επιτρέπει την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της χρονολογικής σειράς. Η προσαρμογή (στα δεδομένα της παρατηρήσεως) μιας τέτοιας γραμμής, η οποία ονομάζεται ευθεία τάσεως, γίνεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Αν οι τιμές μιας χρονολογικής σειράς Ψ_t σχηματίζουν αριθμητική πρόοδο, τότε για την αναπαράσταση της τάσεως της Ψ_t θα χρησιμοποιηθεί γραμμικό υπόδειγμα της μορφής :

$$\Psi_t = \alpha + \beta$$

1.9. Στατιστικός Προσδιορισμός της Εποχικότητας.

Η συνιστώσα που συμβάλει στη διαμόρφωση των εποχικών φαινομένων ονομάζεται εποχική κύμανση (κίνηση) ή απλώς εποχικότητα. Η εποχική κύμανση είναι βραχυχρόνια κύμανση, η οποία επιδρά και διαμορφώνει χρονολογικά δεδομένα περιόδου μικρότερα του έτους (μηνιαία, τετραμηνιαία και τα λοιπά).

Οι συστηματικοί παράγοντες που προκαλούν τις εποχικές κυμάνσεις διακρίνονται σε :

- Κλιματολογικούς (ηλιοφάνεια, βροχόπτωση, χιονοπτώσεις)
- Μη κλιματολογικούς (θρησκευτικές γιορτές, εκπτώσεις).

Η εποχική κύμανση έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Η χρονική περίοδος της κυμάνσεως διαρκεί ένα έτος.
- Μέσα σε κάθε έτος, η εποχική κύμανση ασκεί ανοδικές και καθοδικές επιδράσεις, οι οποίες επαναλαμβάνονται κάθε έτος πανομοιότυπα ή και με παραλλαγές.
- Μέσα σε κάθε έτος, οι ανοδικές κινήσεις είναι ισοδύναμες με τις καθοδικές, οπότε οι επιδράσεις τους συμψηφίζονται και αλληλοεξουδετερώνονται.

Ο στατιστικός προσδιορισμός της εποχικής συνιστώσας ($=S$) συνιστάται στον υπολογισμό ορισμένων "αριθμοδεικτών", οι οποίοι ονομάζονται εποχικά πρότυπα ή συντελεστές εποχικότητας ή δείκτες εποχικότητας και συμβολίζονται σε S_j , $j=1, 2, 3, \dots, 12$ αν διαθέτουμε μηνιαία δεδομένα ή $j=1, 2, 3$ για τετραμηνιαία δεδομένα.

Οι δείκτες εποχικότητας είναι συνήθως 12 αριθμοί οι οποίοι αντιστοιχούν στους 12 μήνες του έτους. Οι δείκτες εποχικότητας χρησιμοποιούνται στην πράξη για την απαλοιφή της εποχικότητας, δηλαδή για την απαλλαγή των όρων της εξεταζόμενης χρονολογικής σειράς από τις επιδράσεις διαφόρων παραγόντων όπως κλιματολογικών, θρησκευτικών και άλλων, ώστε να μπορέσετε να τους συγκρίνετε μεταξύ τους και στη συνέχεια να μπορέσετε να μετρήσετε και τις κυκλικές κυμάνσεις. Επίσης, η μελέτη των εποχικών κυμάνσεων των χρονολογικών σειρών έχει σαν σκοπό την μέτρηση των εποχικών μεταβολών, ώστε να γίνεται ο κατάλληλος προγραμματισμός από τις επιχειρήσεις και το κράτος.

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω τα μηνιαία ή τα τετραμηνιαία χρονολογικά δεδομένα διαμορφώνονται σύμφωνα με το προσθετικό ή το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα.

$$\Psi_t = T + S + C + I \quad (1)$$

$$\Psi_t = T * S * C * I \quad (2)$$

Η ανάλυση που ακολουθεί στηρίζεται στις εξής βασικές υποθέσεις :

- Ότι ο εποχικός παράγοντας ($=S$) παραμένει διαχρονικά σταθερός, δηλαδή ότι ο δείκτης εποχικότητας κάθε μήνα παραμένει σταθερός σε όλα τα έτη.
- Ότι οι όροι της εξεταζόμενης χρονολογικής σειράς διαμορφώνεται σύμφωνα με το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα.

Για το στατιστικό προσδιορισμό (μέτρηση) της εποχικότητας υπάρχουν πολλές μέθοδοι, οι οποίες βασίζονται σε ορισμένες υποθέσεις που αναφέραμε παραπάνω. Οι μέθοδοι υπολογισμού των δεικτών εποχικότητας είναι οι εξής :

- Μέθοδος των ποσοστών ως προς το μηνιαίο μέσο
- Μέθοδος των ποσοστών ως προς τη μηνιαία τάση και
- Μέθοδος των ποσοστών ως προς τους μηνιαίους κινητούς μέσους.

Παρακάτω παρουσιάζεται η πρώτη μέθοδο υπολογισμού.

1.9.1. Μέθοδος των ποσοστών ως προς το μηνιαίο μέσο.

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν οι εξεταζόμενες χρονολογικές σειρές δεν περιέχουν τάση και κυκλικές κυμάνσεις. Κατά την μέθοδο αυτή τα δεδομένα κάθε μήνα (ή τετραμήνου) εκφράζονται ως ποσοστά επί τοις εκατό (%) του αντίστοιχου μηνιαίου μέσου κάθε έτους. Τα ποσοστά αυτά για τους αντίστοιχους μήνες, των διαφόρων ετών, αθροίζονται και υπολογίζονται οι μέσοι (ή οι διάμεσοι κάθε μήνα. Αν χρησιμοποιείται ο μέσος αριθμητικός, είναι σκόπιμο να μην λαμβάνονται υπόψη τυχόν υπάρχουσες ακραίες τιμές. Τα 12 ποσοστά που προκύπτουν, ένα για κάθε μήνα, δίνουν τους δείκτες εποχικότητας ($=\sum s_j$). Το άθροισμα των δεικτών αυτών πρέπει να είναι ίσο με το 1200% ($12 \cdot 100\% = 1200\%$). Αν το άθροισμα δεν είναι ίσο με 1200% τότε οι δείκτες εποχικότητας πρέπει να διορθωθούν. Η διόρθωση γίνεται με πολλαπλασιασμό κάθε δείκτη εποχικότητας (S_j) επί το συντελεστή διορθώσεως :

$$\delta = \frac{1200}{\sum s_j}$$

Για να γίνει ο υπολογισμός των δεικτών εποχικότητας εκτελούνται οι εξής εργασίες :

1. Αν θέλετε να γίνει ο υπολογισμός των δεικτών εποχικότητας μιας πενταετίας, πρώτα υπολογίζετε τα ετήσια αθροίσματα για κάθε έτος και αφού τα διαιρέσετε με το 12 (μήνες), υπολογίζετε τους μηνιαίους μέσους.
2. Διαιρείτε τα μηνιαία δεδομένα κάθε έτους, δια του αντίστοιχου μηνιαίου μέσου και τα πηλικά τα πολλαπλασιάζετε με το 100.
3. Αθροίζετε τα ποσοστά κάθε μήνα ολόκληρης της πενταετίας και τα αθροίσματα αυτά τα διαιρείτε με το 5, όπου προκύπτουν τα μέσα ποσοστά. Τα ποσοστά αυτά αποτελούν τους ζητούμενους δείκτες εποχικότητας.

Αν διαθέτονται τετραμηνιαία δεδομένα μιας σειράς ετών και θέλετε να βρείτε τους δείκτες εποχικότητας, τότε κάνετε την ίδια διαδικασία με τη διαφορά ότι τα ετήσια αθροίσματα τα διαιρείτε με το 3 (3 τετράμηνα) και υπολογίζετε τους μέσους τετραμηνιαίους μέσους κάθε έτους. Στη συνέχεια διαιρείτε τα τετραμηνιαία δεδομένα κάθε έτους δια του αντίστοιχου τετραμηνιαίου μέσου κάθε έτους και τα πηλικά τα πολλαπλασιάζετε με το 100. Ο μέσος όρος κάθε τετραμήνου αποτελεί και το δείκτη εποχικότητας του τετραμήνου. Πρέπει να ισχύει η παρακάτω σχέση :

$$\sum_{j=1}^3 S_j = 300 \quad (3 \cdot 100)$$

Αν $\sum S_j$ δεν είναι ίσο με 300, τότε πολλαπλασιάζετε κάθε S_j με τον παρακάτω συντελεστή διορθώσεως :

$$\delta = \frac{300}{\sum s_j}$$

Κεφάλαιο 2^ο : ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

2.1. Ερευνητικός Σκοπός

Σκοπός της έρευνας είναι η στατιστική ανάλυση της κατανάλωσης νερού του Δήμου Αρκαλοχωρίου την περίοδο 2004-2014 (n = έτος). Στο Δήμου Αρκαλοχωρίου ανήκουν δεκατρία (13) χωριά μαζί με το Αρκαλοχώρι.

2.2. Πληθυσμός – Δείγμα

Ως δείγμα για την έρευνα μας έχουμε τα στατιστικά στοιχεία κατανάλωσης νερού σε κυβικά μέτρα (M3) που είναι ανά τετράμηνο. Κάθε έτος περιλαμβάνει τρία τετράμηνα (2004=Ψ1,Ψ2,Ψ3,2005=Ψ4,Ψ5,Ψ6,...,2014=Ψ31,Ψ32,Ψ33) και χωρίζονται ως εξής :

- 1^ο τετράμηνο : Ιανουάριος, Φεβρουάριος, Μάρτιος, Απρίλιος
- 2^ο τετράμηνο : Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος
- 3^ο τετράμηνο : Σεπτέμβριος, Οκτώβριος, Νοέμβριος, Δεκέμβριος

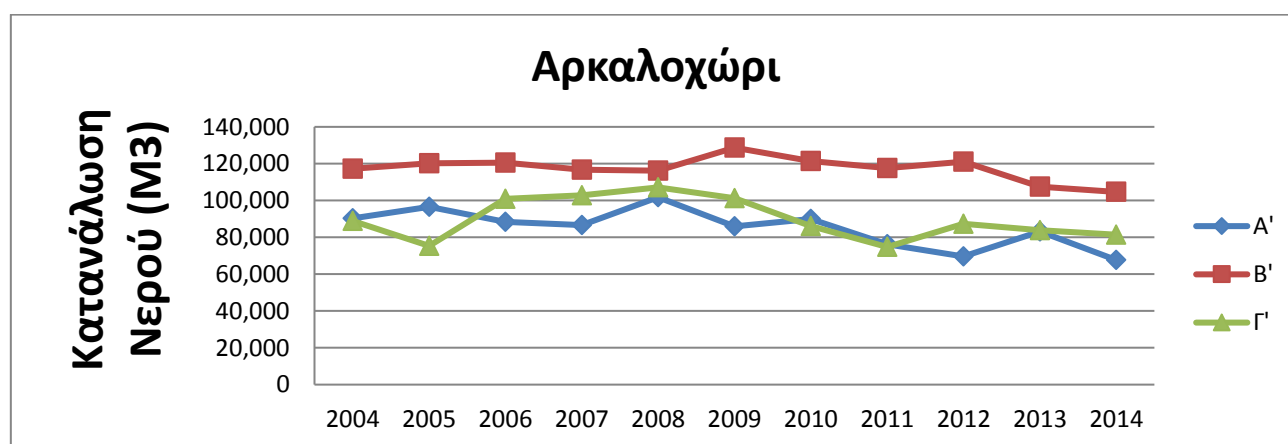
2.3. Σχεδιασμός Μελέτης

Η συλλογή των στατιστικών στοιχείων έγινε στην επιχείρηση της Δ.Ε.Υ.Α. του Δήμου Αρκαλοχωρίου. Εκεί βρήκαμε όλα τα στατιστικά στοιχεία που χρειαζόμασταν για την έρευνα μας. Τα στοιχεία από το 2004 έως και το 2010 τα συλλέξαμε από το αρχείο που διαθέτει η επιχείρηση, καθώς από το 2011 έως και σήμερα, η επιχείρηση χρησιμοποιεί το πρόγραμμα "ΤΡΙΤΩΝ", ένα ηλεκτρονικό πρόγραμμα που εκεί καταγράφονται οι καταναλώσεις του νερού και αυτό μας έδωσε τα υπόλοιπα στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά τα μεταφέραμε στο EXCEL, που με την βοήθεια κάποιων διαγραμμάτων έγινε η στατιστική ανάλυση.

2.4. Αποτελέσματα Διαγραμμάτων βάση τα τετράμηνα

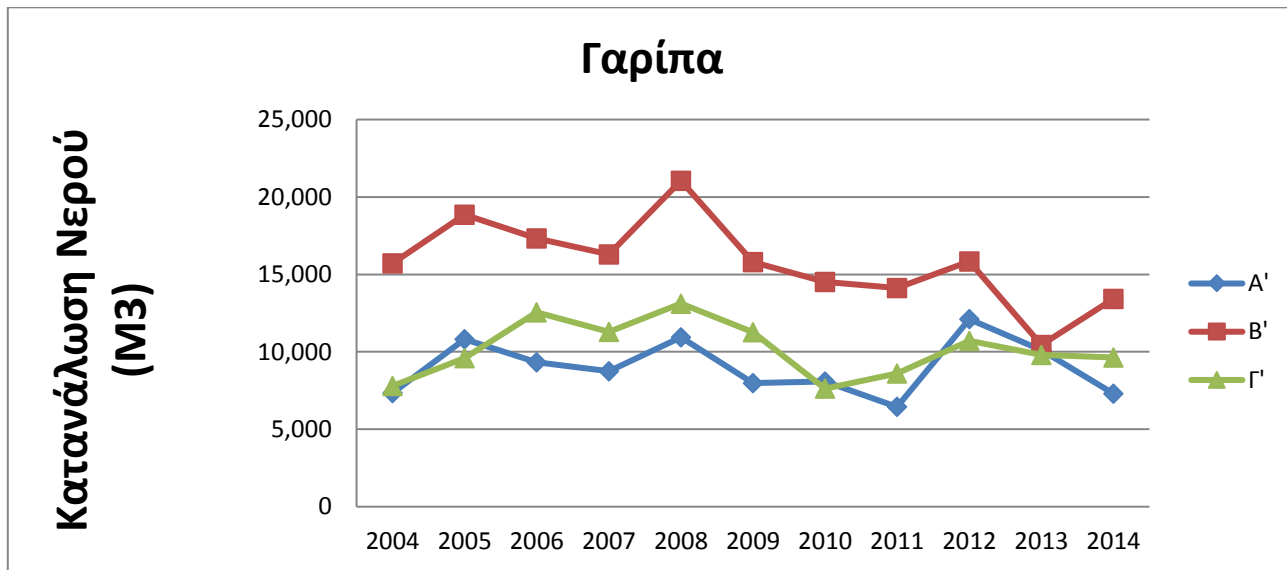
Παρακάτω οι εικόνες παρουσιάζουν την τετραμηνιαία κατανάλωση νερού σε κυβικά μέτρα (M3), κατά την περίοδο 2004-2014, ξεχωριστά για κάθε χωριό του Δήμου Αρκαλοχωρίου.

1. Σε αυτό το διάγραμμα παρατηρείται ότι το Αρκαλοχώρι στο Β' τετράμηνο σε όλες τις χρονιές είχε αισθητή αύξηση της κατανάλωσης νερού. (Εικόνα 2.4.1.)



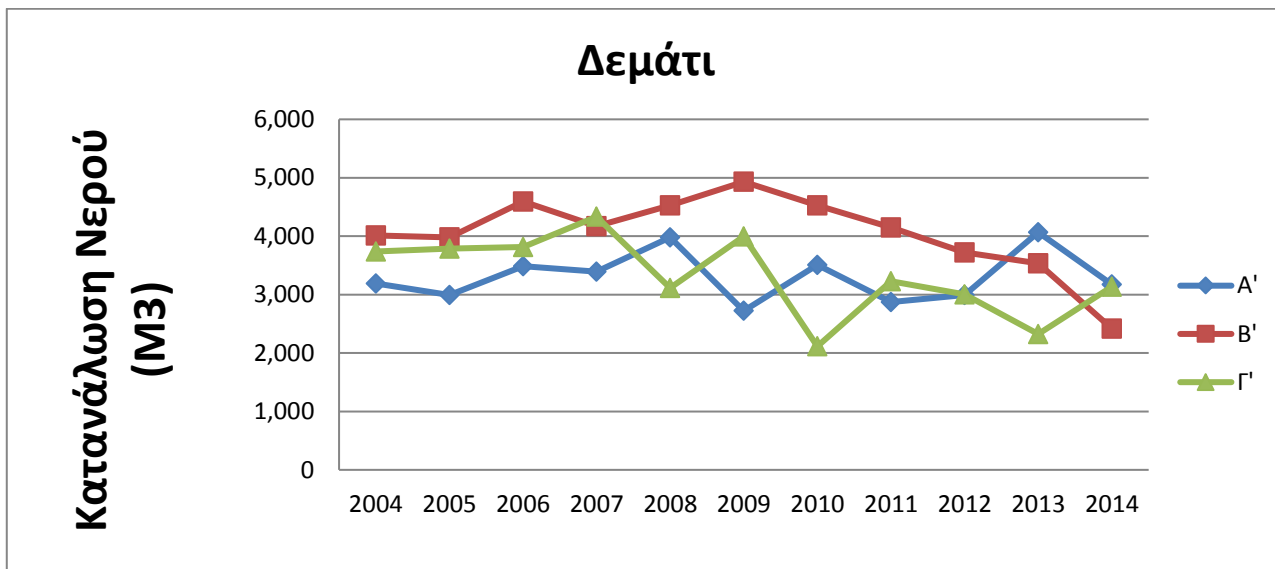
Εικόνα 2.4.1.

2. Όπως και στο Αρκαλοχώρι έτσι και στην Γαρίπα η αύξηση του Β' τετράμηνου είναι εμφανής. Εκτός από το Β' τετράμηνο του 2013 που παρατηρείται ότι δεν έχει αυξηθεί τόσο η κατανάλωση όσο τις άλλες χρονιές. (Εικόνα 2.4.2.)



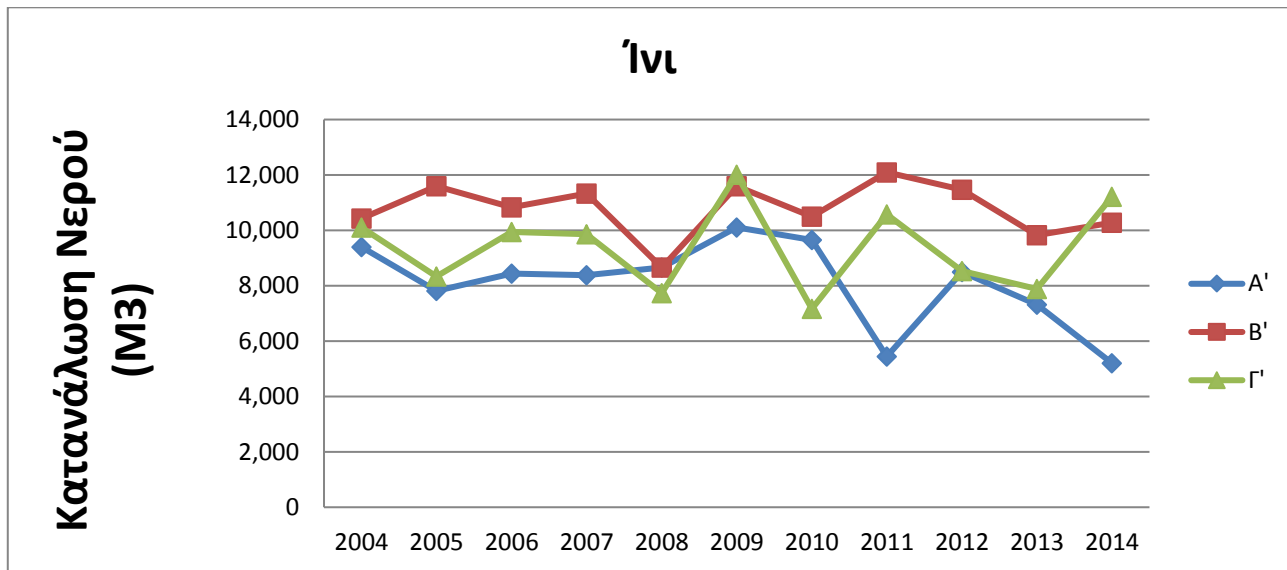
Εικόνα 2.4.2.

3. Το τρίτο διάγραμμα μας δείχνει ότι και στο Δεμάτι υπάρχει αύξηση της κατανάλωσης του νερού του Β' τετραμήνου με κάποιες αυξομειώσεις. Παρατηρούμε ότι τα Β' τετράμηνα του 2007, του 2013 και του 2014 είναι χαμηλότερα από το Α' ή το Γ' τετράμηνο του ίδιου έτους, καθώς επίσης και μια σταδιακή μείωση από το 2009 έως και το 2014. (Εικόνα 2.4.3.)



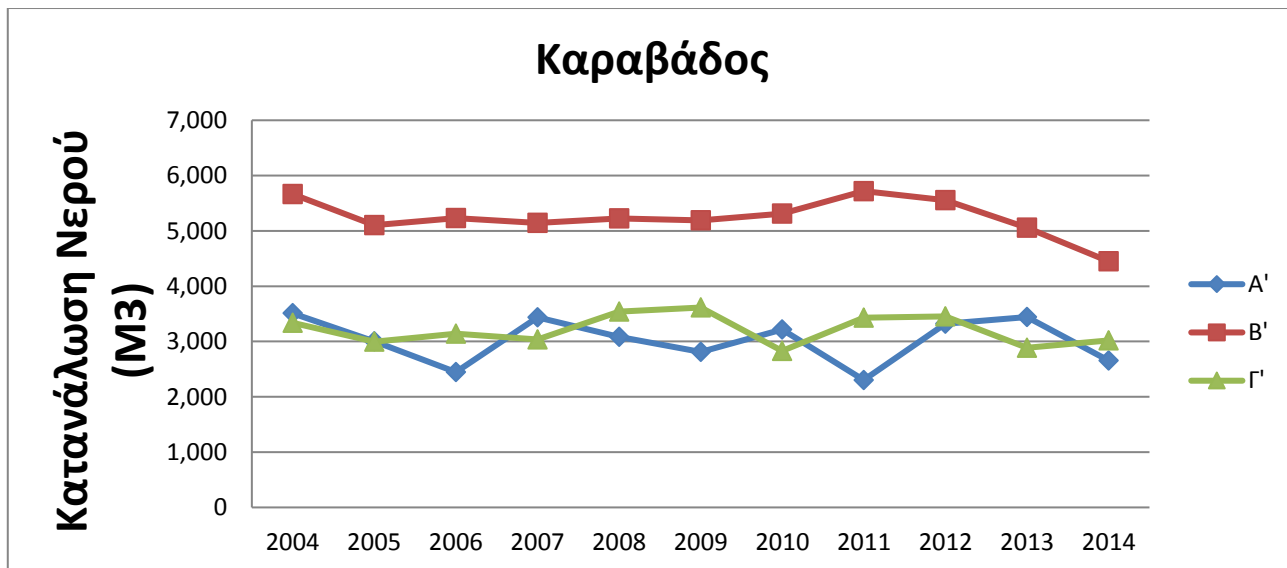
Εικόνα 2.4.3.

4. Στο χωριό Ίνι παρατηρούμε αρκετές αυξομειώσεις. Υπάρχουν αυξήσεις σε κάποια καλοκαιρινά τετράμηνα. Μετά το 2007 βλέπουμε μείωση της κατανάλωσης, όπου το 2008 έχει φτάσει στα 8.656 κυβικά μέτρα (Μ3), που είναι ίσα με το Α' τετράμηνο του ίδιου έτους. (Εικόνα 2.4.4.)



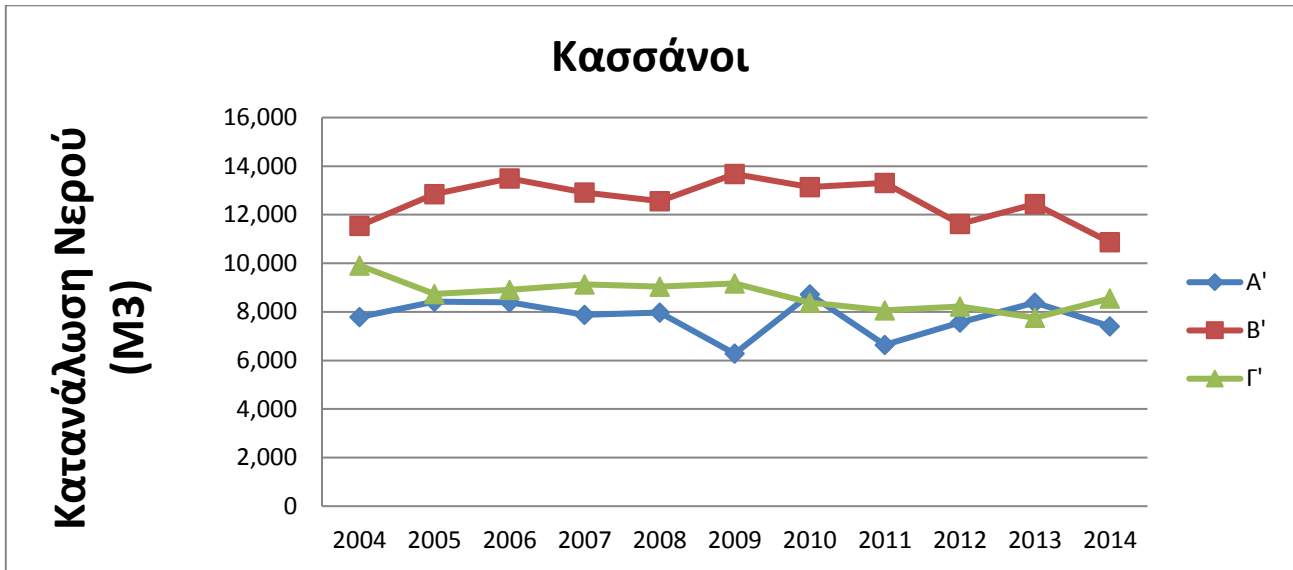
Εικόνα 2.4.4.

5. Στον Καραβάδο η αύξηση της κατανάλωσης νερού είναι αρκετά αισθητή και μάλιστα πρέπει να σημειωθεί ότι σε σχέση με τα Α' και τα Γ' τετράμηνα όλων των χρόνων, η αύξηση των Β' τετραμήνων είναι σχεδόν διπλάσια. (Εικόνα 2.4.5.)



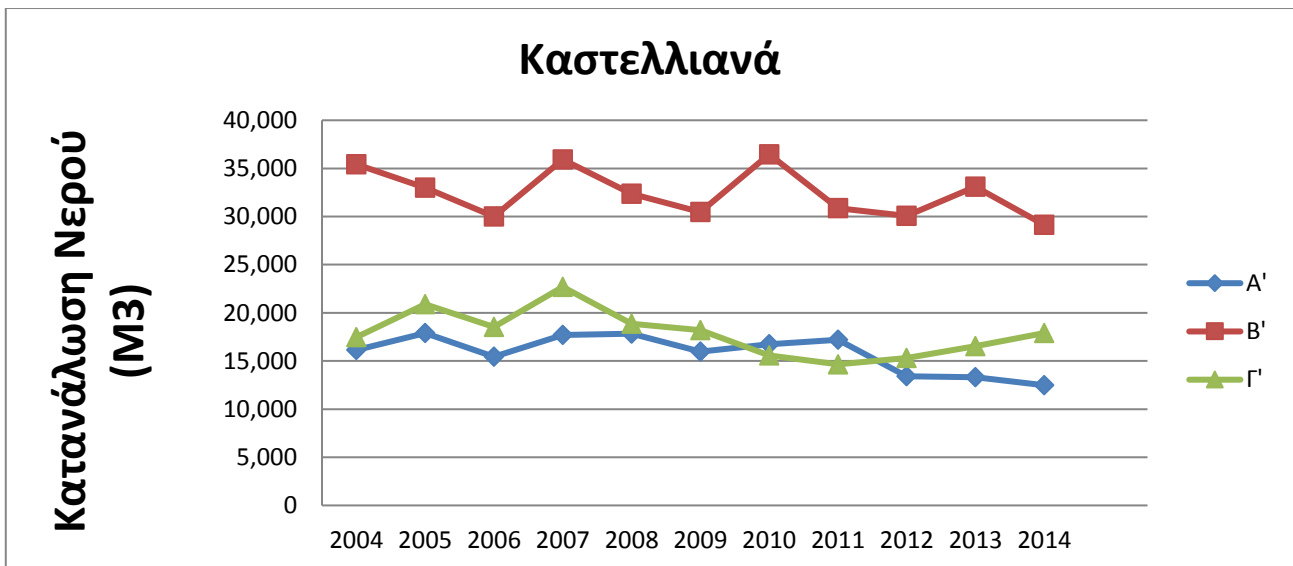
Εικόνα 2.4.5.

6. Σε αυτό το διάγραμμα παρατηρούμε ότι στους Κασσάνους όπως και στον Καραβάδο το Β' τετράμηνο είναι αρκετά αυξημένο και υπάρχουν και κάποιες αυξομειώσεις στα άλλα δυο τετράμηνα. (Εικόνα 2.4.6.)



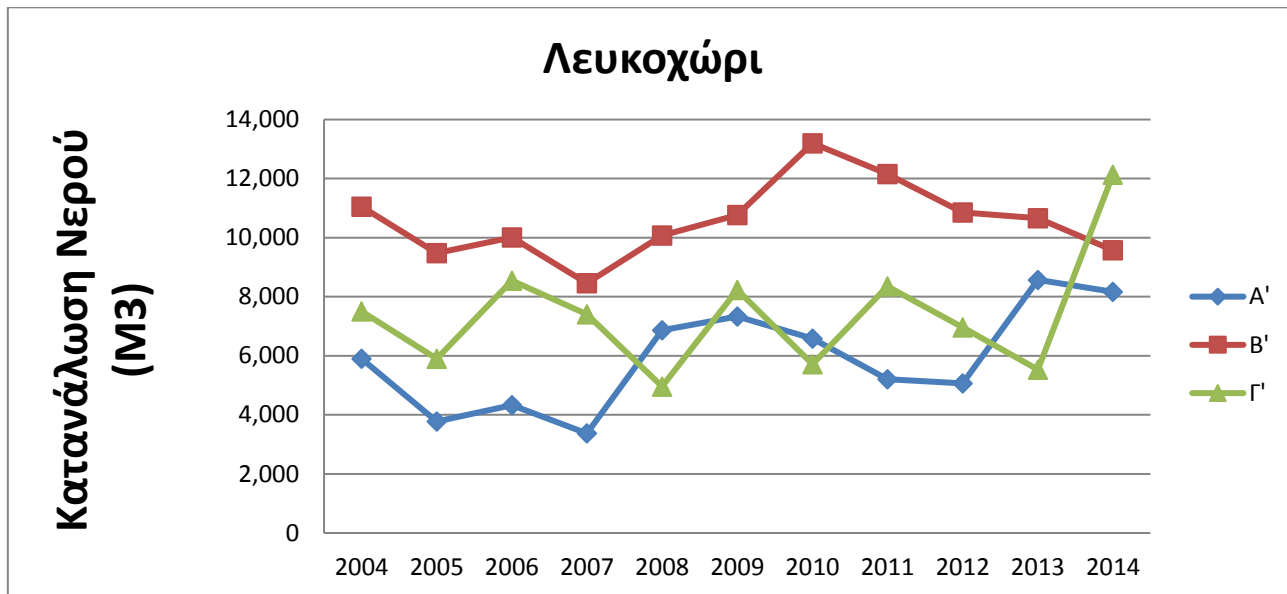
Εικόνα 2.4.6.

7. Ομοίως και στα Καστελλιανά, υπάρχει μεγάλη αύξηση της κατανάλωσης νερού του Β' τετραμήνου. Σχεδόν 20.000 κυβικά μέτρα (M3) περισσότερη κατανάλωση από τα άλλα δυο τετράμηνα. (Εικόνα 2.4.7.)



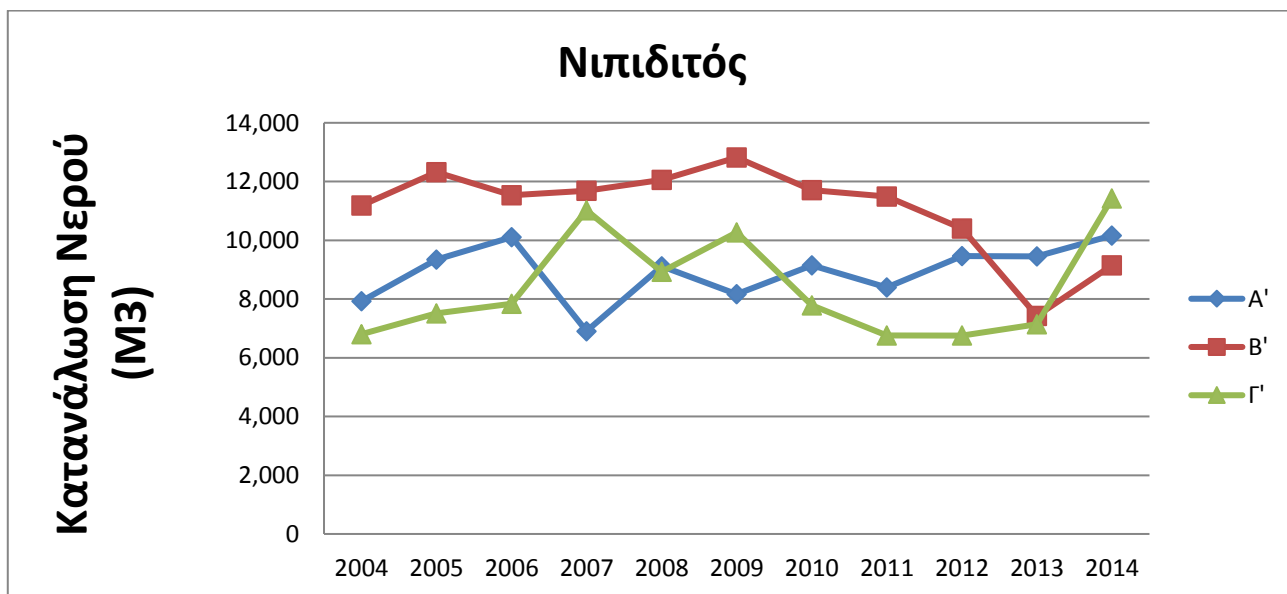
Εικόνα 2.4.7.

8. Στο Λευκοχώρι υπάρχουν αρκετές αυξομειώσεις κατά το πέρασμα των ετών. Βλέπουμε όμως ότι το Γ' τετράμηνο του 2014 έχει πολύ μεγάλη αύξηση που ξεπερνάει ακόμα και το Β' τετράμηνο. (Εικόνα 2.4.8.)



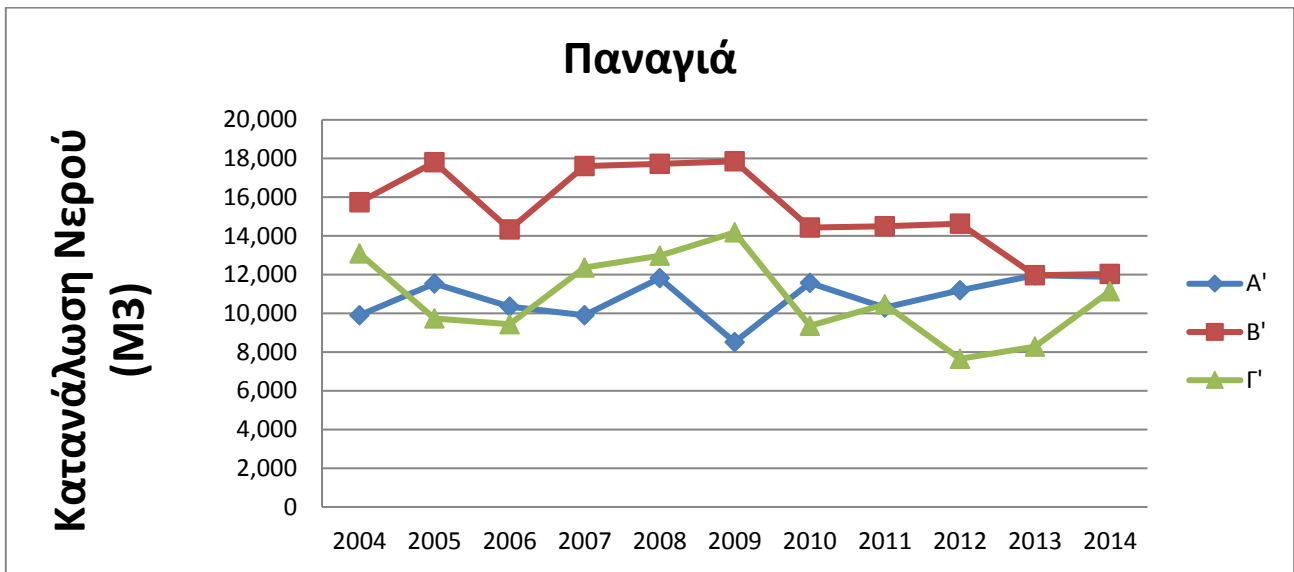
Εικόνα 2.4.8.

9. Στο ένατο διάγραμμα παρατηρούμε ότι στο Νιπιδιτό είναι αυξημένο το Β' τετράμηνο με μια καθοδική κίνηση από το 2009 και μετά, μέχρι το 2013 που αυξάνετε η κατανάλωση. (Εικόνα 2.4.9.)



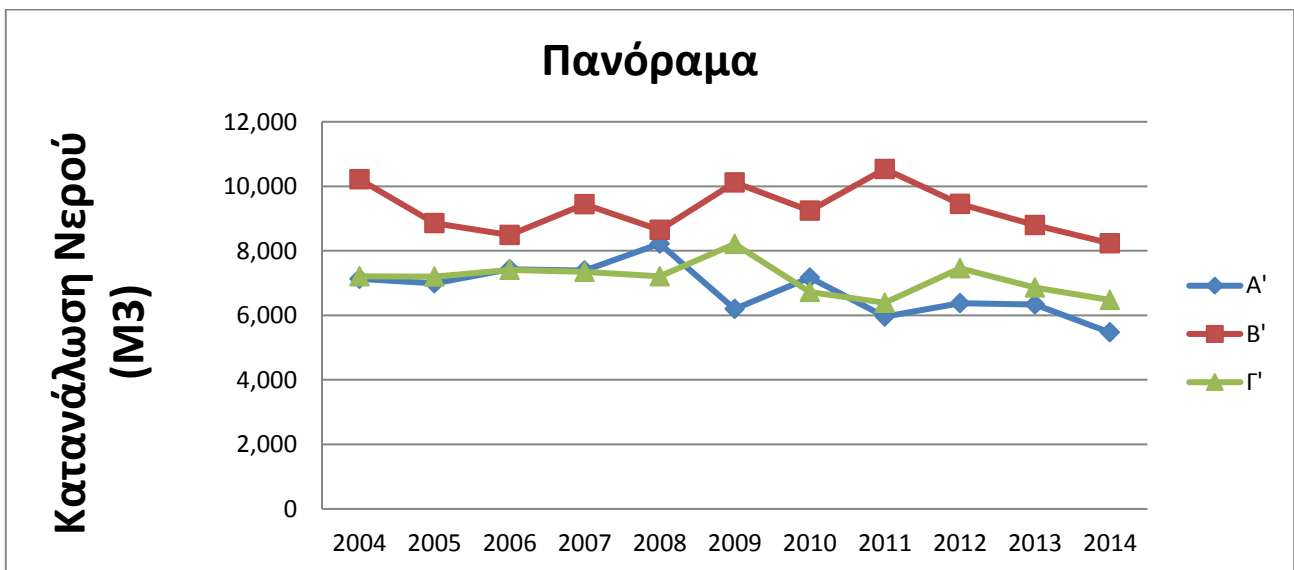
Εικόνα 2.4.9.

10. Και στην Παναγιά παρατηρούμε αρκετές αυξομειώσεις στα τετράμηνα. Όπως και στο Νιπιδιτό υπάρχει μείωση του Β' τετραμήνου από το 2009 και μετά. (Εικόνα 2.4.10.)



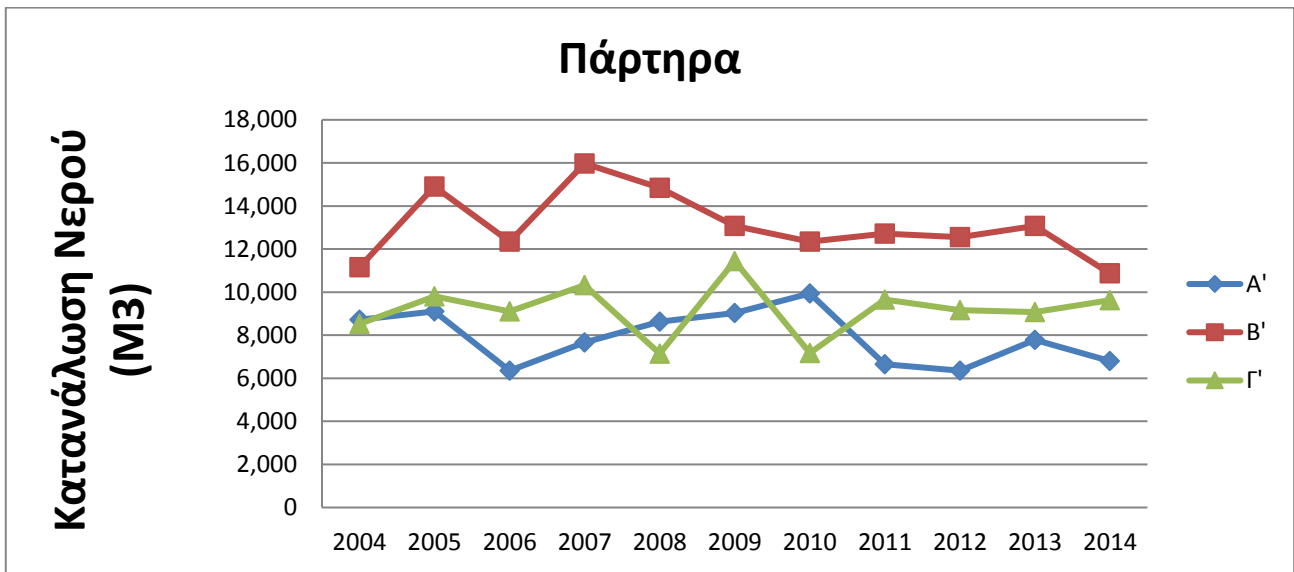
Εικόνα 2.4.10.

11. Στο Πανόραμα παρατηρούμε ότι το Β' τετράμηνο και εδώ είναι αυξημένο από τα άλλα δυο. Από το 2004 έως το 2007 το Α' και το Γ' τετράμηνο έχουν σχεδόν την ίδια κατανάλωση. (Εικόνα 2.4.11.)



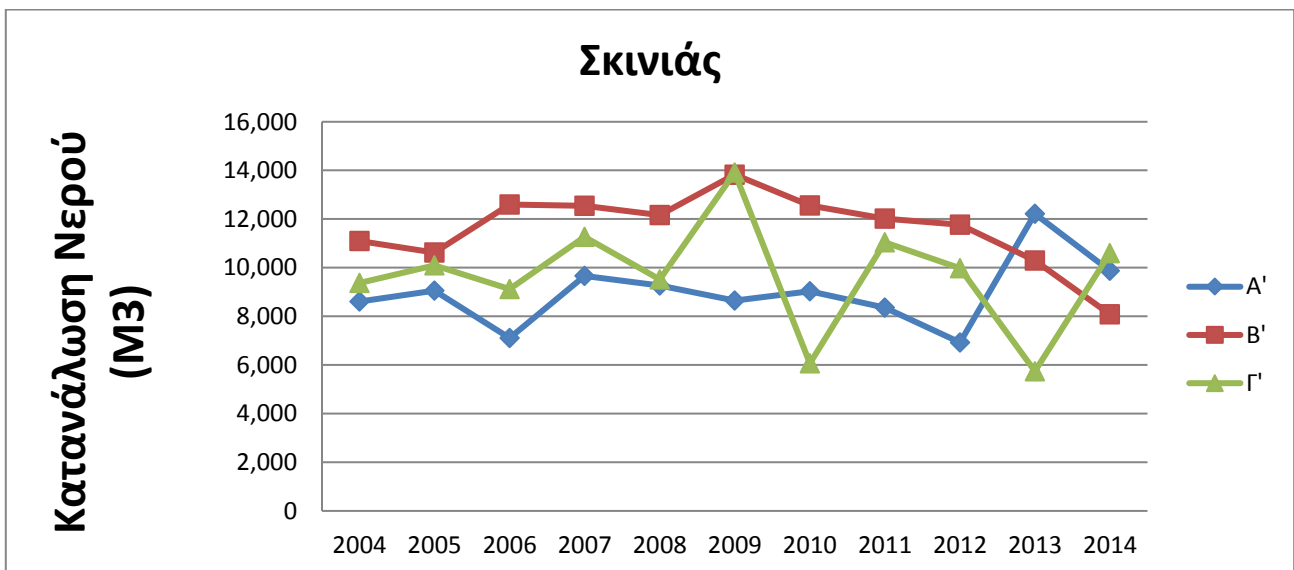
Εικόνα 2.4.11.

12. Ομοίως και στα Πάρτηρα έχουμε αύξηση του Β' τετραμήνου με αρκετές αυξομειώσεις τα άλλα δυο τετράμηνα. (Εικόνα 2.4.12.)



Εικόνα 2.4.12.

13. Στο Σκινιά έχουμε περίεργες αυξομειώσεις. Παρατηρούμε ότι το 2009 υπάρχει αύξηση του Γ' τετραμήνου, που φτάνει ακόμα και το Β' τετράμηνο και μετά μειώνεται ξανά. (Εικόνα 2.4.13.)

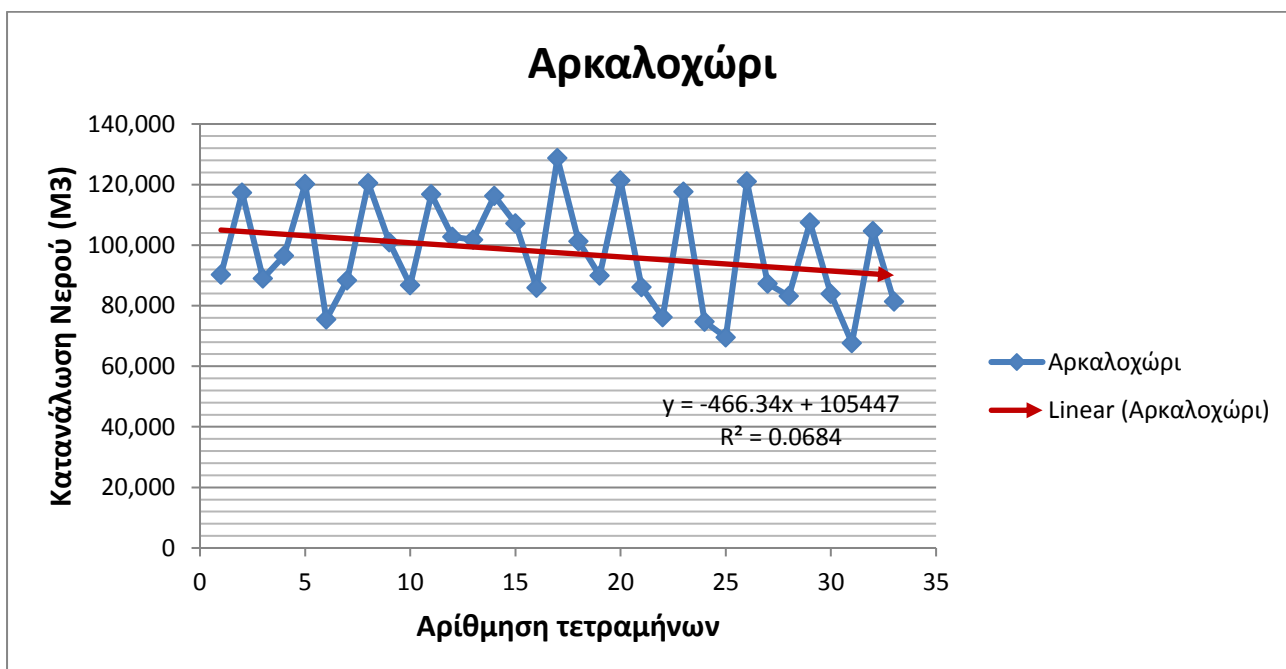


Εικόνα 2.4.13.

2.5. Αποτελέσματα Διαγραμμάτων με διασπορά

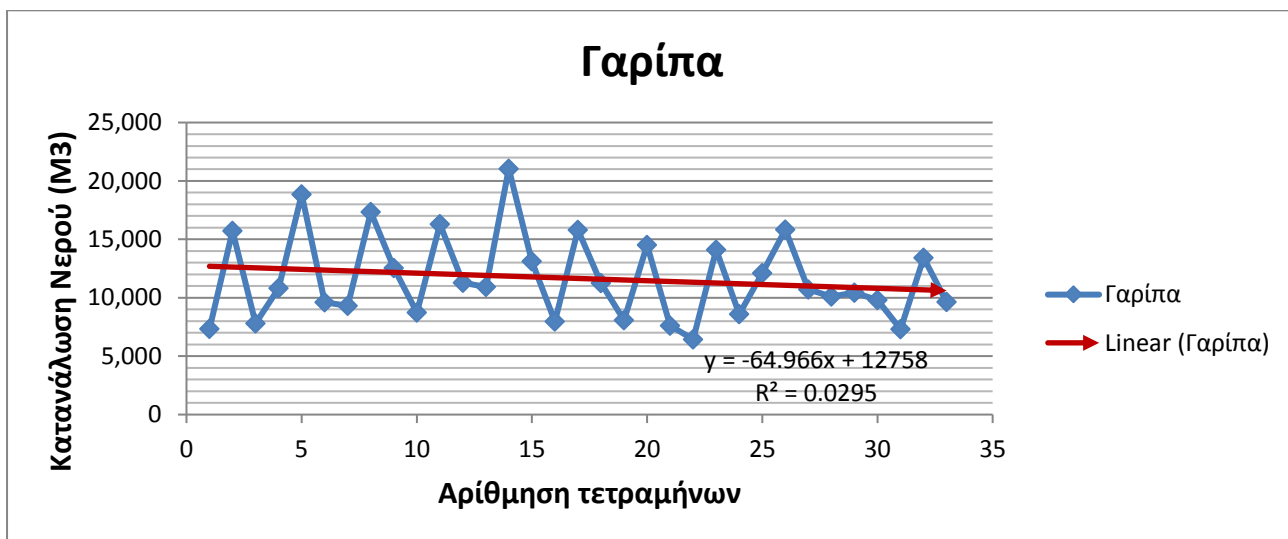
Στα παρακάτω διαγράμματα θα παρατηρήσουμε στις χρονολογικές σειρές, μια νοητή μακροχρόνια κίνηση (γραμμική, κόκκινο χρώμα) με έντονες ανοδικές και καθοδικές κυμάνσεις. Στα περισσότερα χωριά οι κυμάνσεις των χρονολογικών σειρών είναι ομοιόμορφες, δηλαδή επαναλαμβάνονται κατά τον ίδιο τρόπο μέσα σε κάθε έτος.

1. Για το Αρκαλοχώρι κατά την περίοδο 2004-2014 παρατηρούμε ότι οι κυμάνσεις της χρονοσειράς είναι ομοιόμορφες σε κάθε έτος. Η κατανάλωση νερού σημειώνει σημαντικές αυξήσεις κατά τους καλοκαιρινούς μήνες του χρόνου (Μάιος – Αύγουστος). Το φαινόμενο αυτό επαναλαμβάνεται σε όλα τα χρόνια κατά τον ίδιο τρόπο. Η μακροχρόνια όμως κίνηση της χρονολογικής σειράς είναι καθοδική όσο αφορά τον οριζόντιο άξονα. (Εικόνα 2.5.1.)



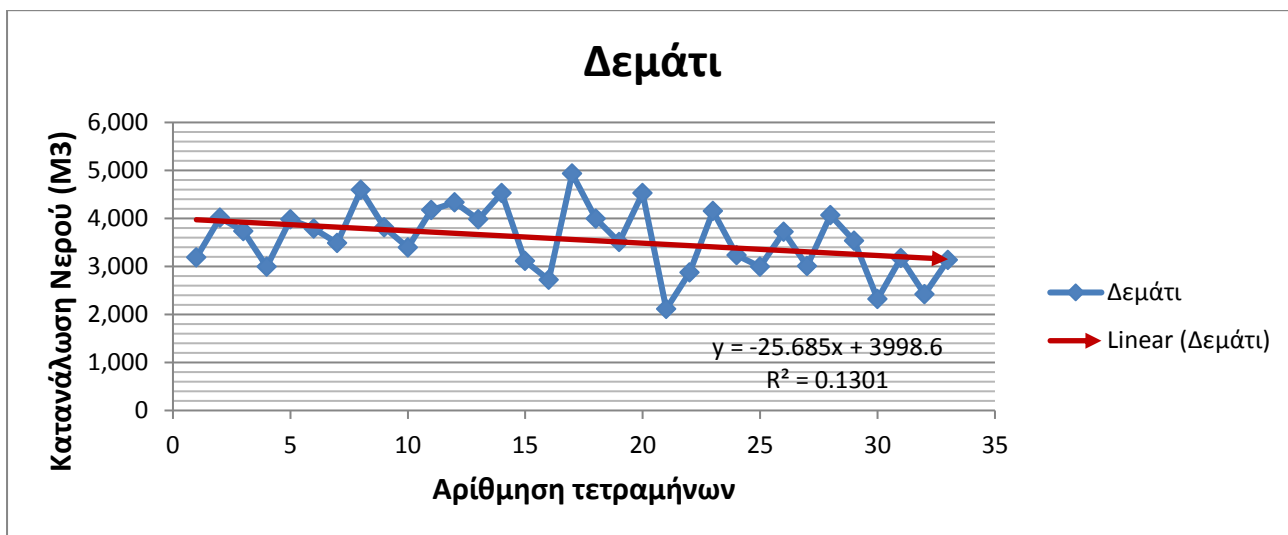
Εικόνα 2.5.1.

2. Όπως και στο Αρκαλοχώρι έτσι και στην Γαρίπα οι κυμάνσεις είναι ομοιόμορφες. Σημειώνεται μεγάλη αύξηση της κατανάλωσης τους καλοκαιρινούς μήνες του έτους εκτός το Β' τετράμηνο του 2013 που παρατηρείται μικρή αύξηση. Και εδώ η μακροχρόνια κίνηση της χρονοσειράς είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.2.)



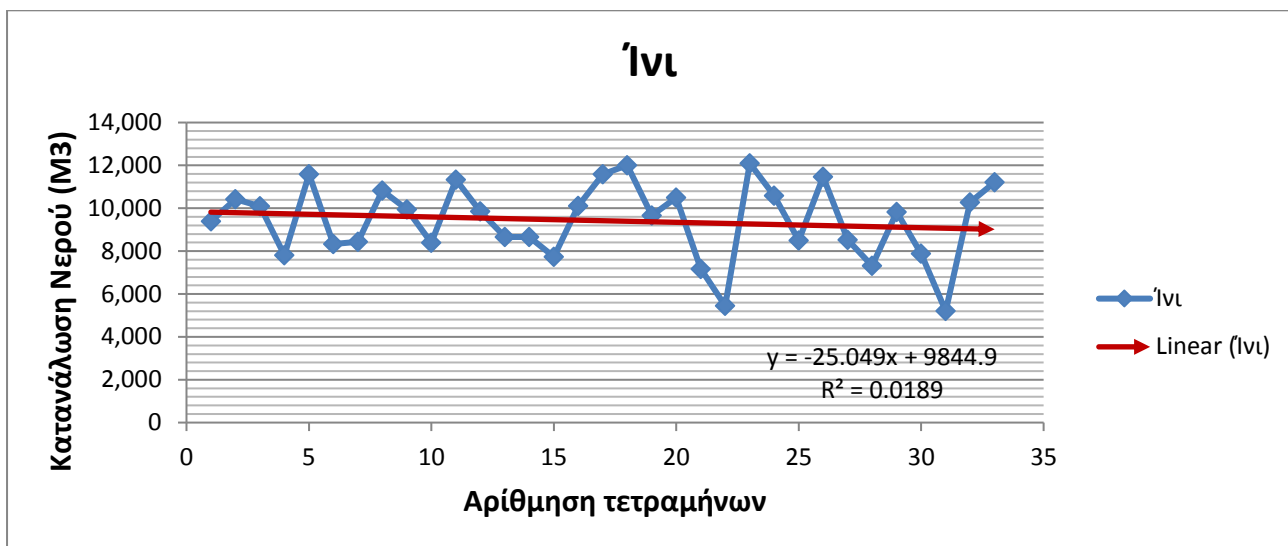
Εικόνα 2.5.2.

3. Και στο Δεμάτι οι κυμάνσεις είναι ομοιόμορφες σε κάθε έτος αλλά δεν παρουσιάζουν τόσο μεγάλη αύξηση κατανάλωσης νερού τα Β' τετράμηνα όπως στο Αρκαλοχώρι και την Γαρίπα. Η μακροχρόνια κίνηση και εδώ είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.3.)



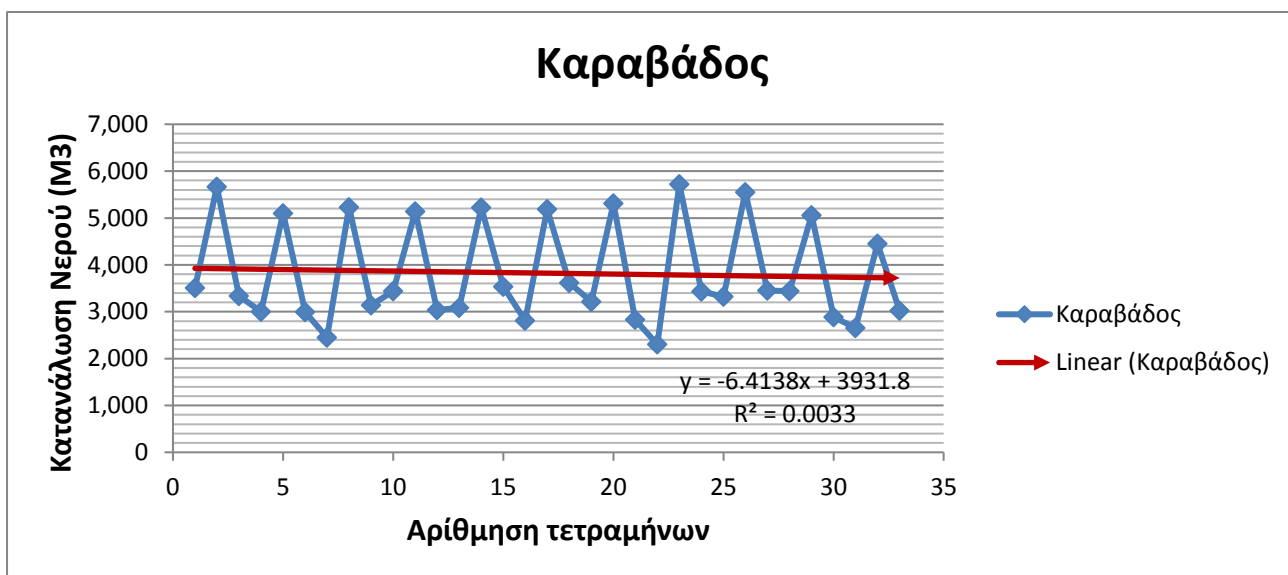
Εικόνα 2.5.3.

4. Το Ίνι έχει περίεργες αυξομειώσεις. Παρατηρούμε ότι τα Γ' τετράμηνα του 2009 και του 2014 είναι υψηλότερα σε σχέση με τα υπόλοιπα έτη. Είναι μεγαλύτερα και από τα Β' τετράμηνα που γενικότερα παρουσιάζουν αυξήσεις. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. (Εικόνα 2.5.4.)



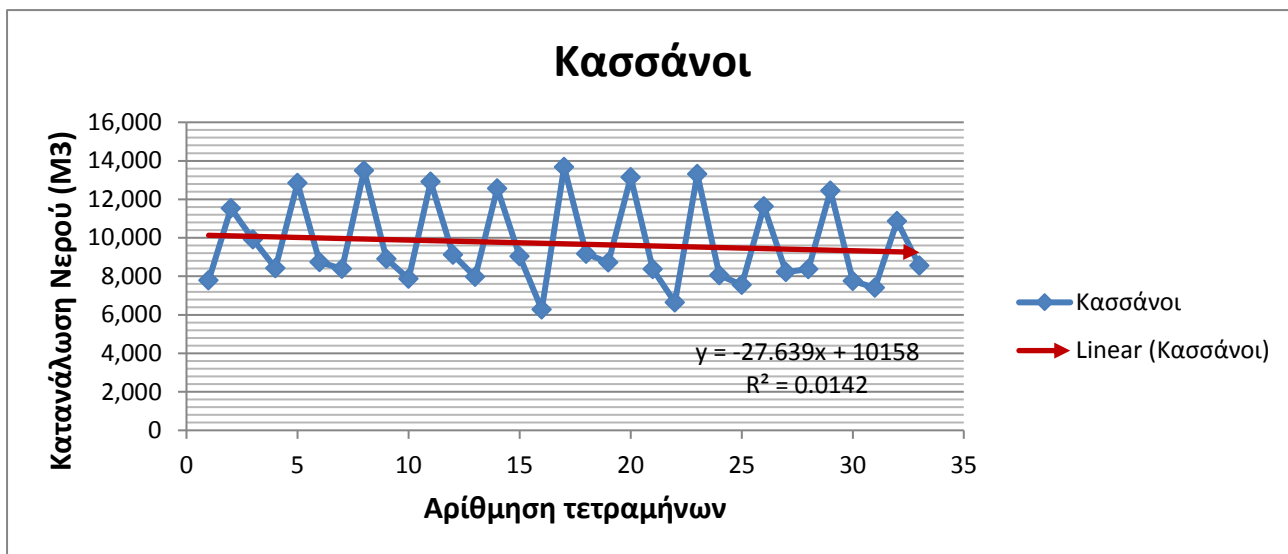
Εικόνα 2.5.4.

5. Στον Καραβάδο οι αυξομειώσεις είναι σχεδόν ομοιόμορφες. Όλα τα Β' τετράμηνα είναι υψηλότερα από τα Α' και τα Γ'. Σε κάποιες χρονιές τα Α' τετράμηνα είναι υψηλότερα από τα Γ' και σε κάποιες άλλες συμβαίνει το αντίθετο. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.5.)



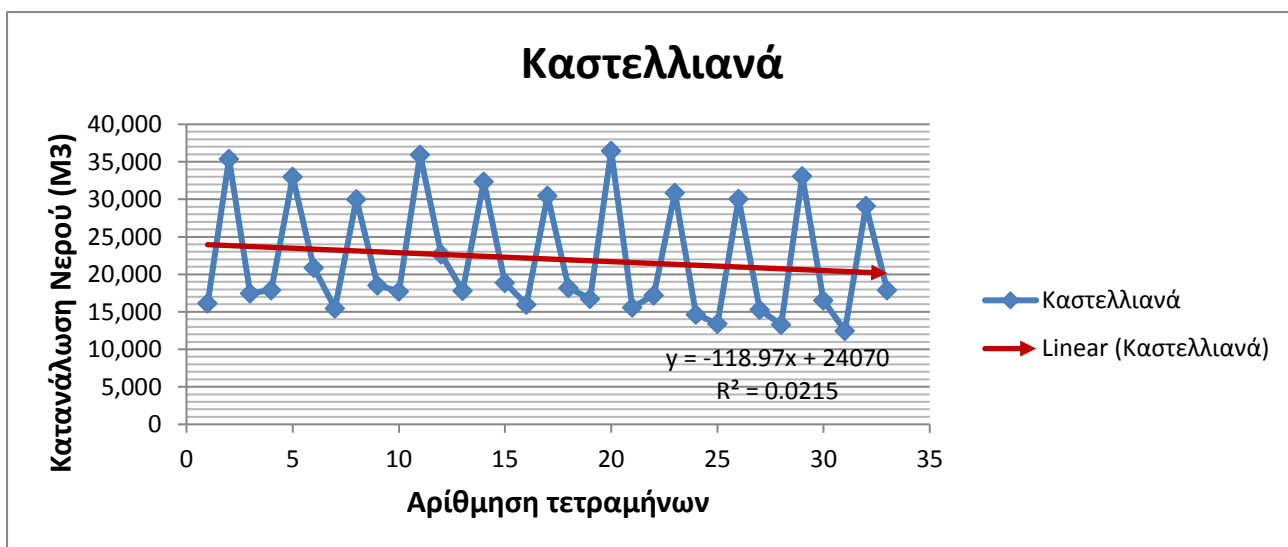
Εικόνα 2.5.5.

6. Και στους Κασσάνους όπως και στον Καραβάδο οι αυξομειώσεις είναι σχεδόν ομοιόμορφες. Τα Β' τετράμηνα είναι πιο υψηλά από τα Α' και τα Γ'. Όλα τα Α' τετράμηνα έχουν μεγαλύτερη κατανάλωση από τα Γ', εκτός από το 2010 και το 2013 που είναι αντίθετα. Και εδώ η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.6.)



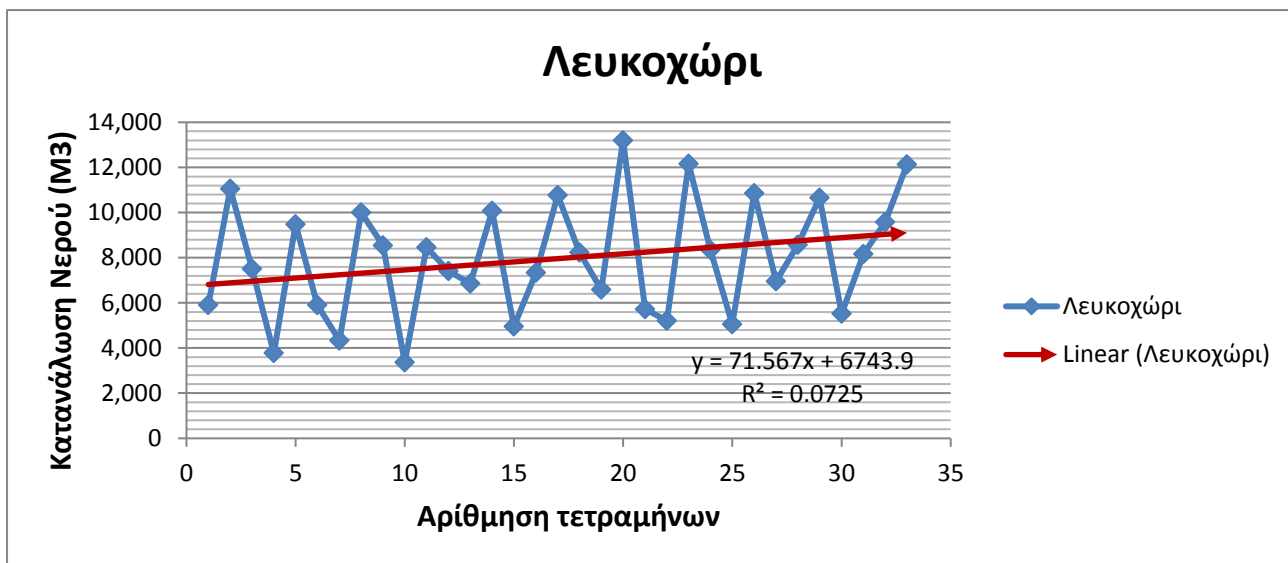
Εικόνα 2.5.6.

7. Όσο αφορά τα Καστελλιάνα, οι αυξομειώσεις είναι ομοιόμορφες. Παρατηρείται αύξηση όλων των Β' τετραμήνων. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. (Εικόνα 2.5.7.)



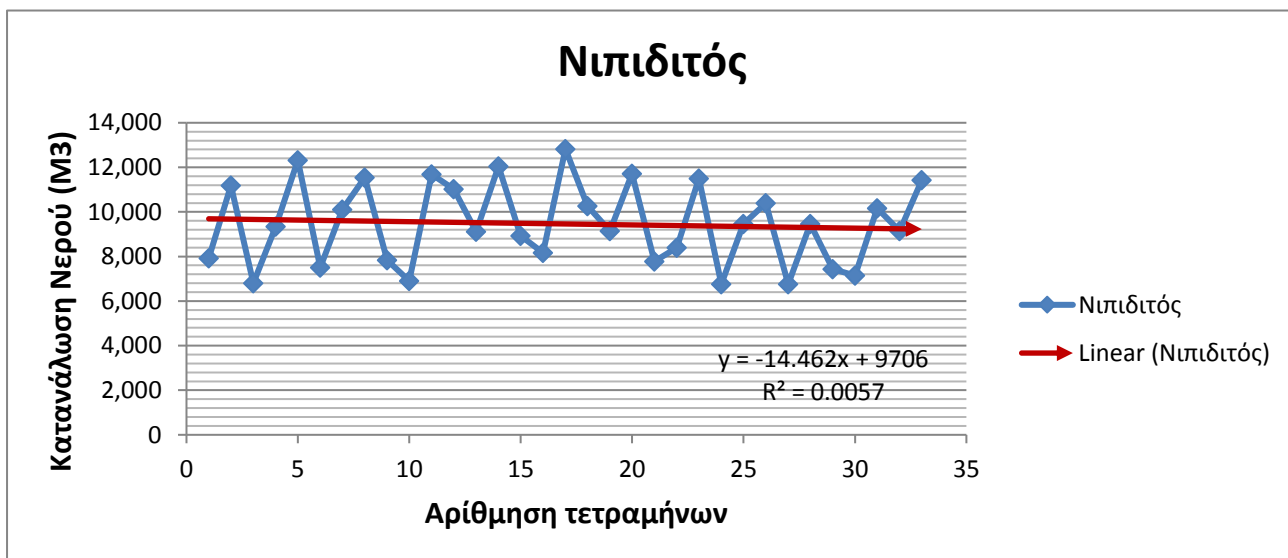
Εικόνα 2.5.7.

8. Στο Λευκοχώρι οι αυξομειώσεις είναι αρκετά περίεργες. Όλα τα Β' τετράμηνα είναι πιο αυξημένα σε σχέση με τα Α' και τα Γ', εκτός του 2014 που το Γ' τετράμηνο έχει μεγαλύτερη κατανάλωση και από το Α' και από το Γ'. Το Λευκοχώρι είναι το μόνο χωριό μέχρι τώρα που η μακροχρόνια κίνηση έχει ανοδική πορεία σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. (Εικόνα 2.5.8.)



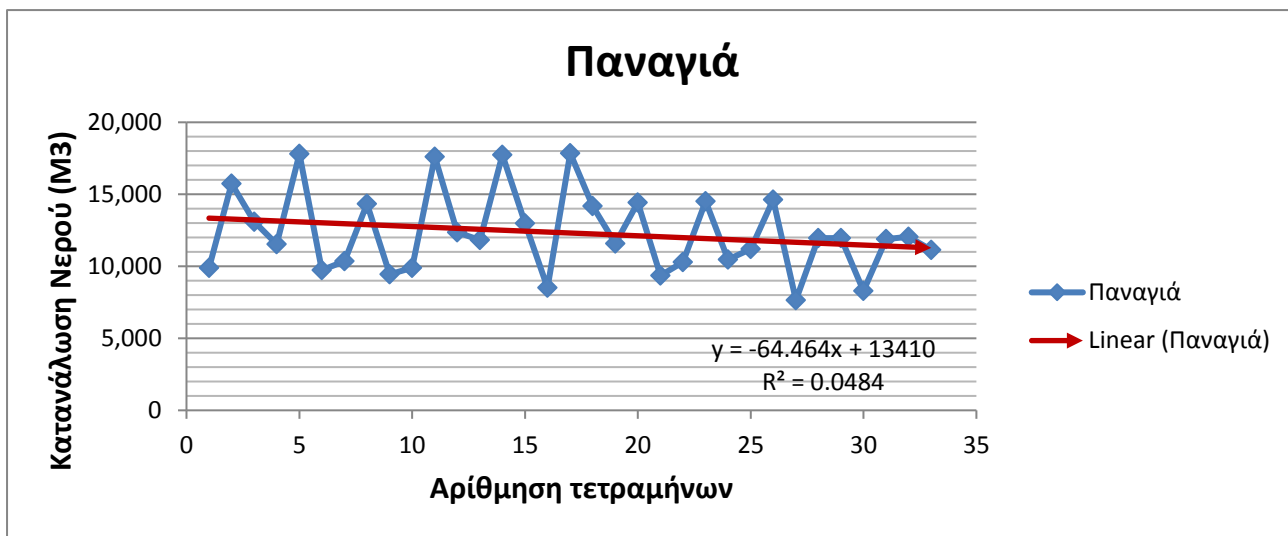
Εικόνα 2.5.8.

9. Στο Νιπιδιτό παρατηρείται ότι μέχρι και το 2012 τα Β' τετράμηνα έχουν μεγαλύτερη κατανάλωση σε σχέση με τα Α' και τα Β' όλων των ετών. Το 2013 και το 2014 υπάρχει πτώση των Β' τετραμήνων, όπου το 2014 έχει μικρότερη κατανάλωση και από το Α' και το Γ' τετράμηνο του έτους. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική με βάση τον οριζόντιο άξονα. (Εικόνα 2.5.9.)



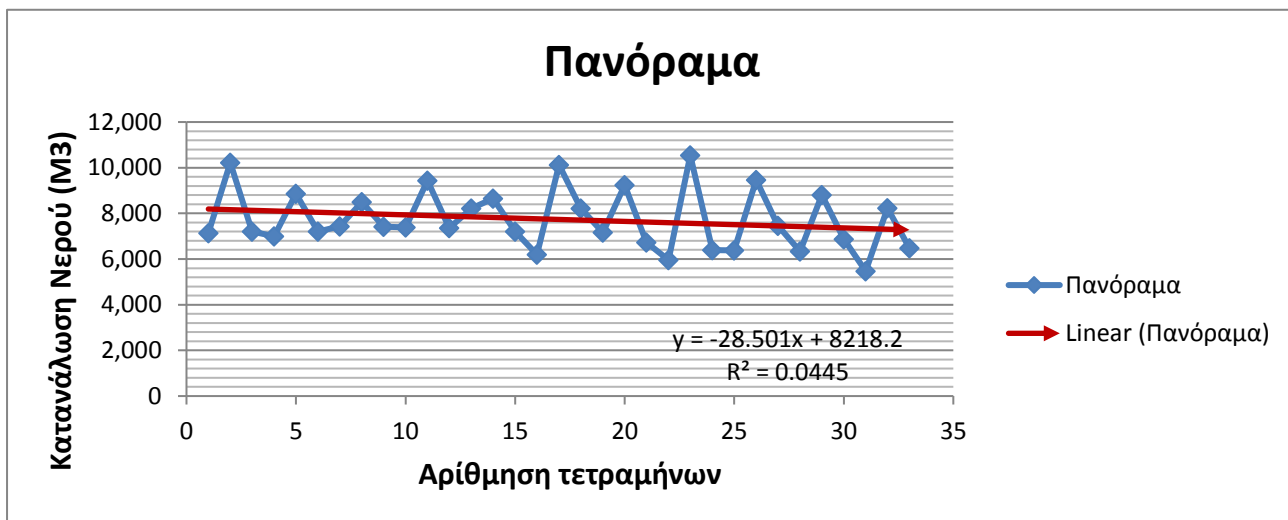
Εικόνα 2.5.9.

10. Στην Παναγιά παρατηρούμε ότι όλα τα Β' τετράμηνα έχουν αυξημένη κατανάλωση εκτός του 2013 που η κατανάλωση είναι ίση με το Α' τετράμηνο του ίδιου έτους. Επίσης το 2014 η ποσότητα κατανάλωσης έχει σχεδόν ισορροπήσει και στα τρία τετράμηνα. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.10.)



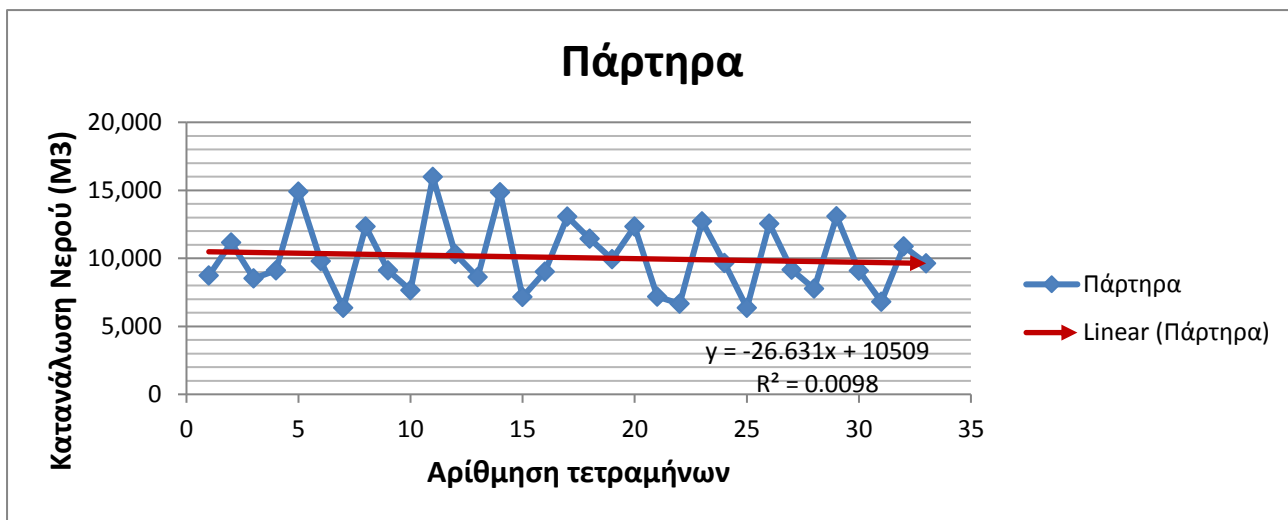
Εικόνα 2.5.10.

11. Στο Πανόραμα οι αυξομειώσεις είναι σχεδόν ομοιόμορφες. Όλα τα Β' τετράμηνα είναι υψηλότερα από τα Α' και τα Γ'. Σε κάποιες χρονιές τα Α' τετράμηνα είναι υψηλότερα από τα Γ' και σε κάποιες άλλες συμβαίνει το αντίθετο. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.11.)



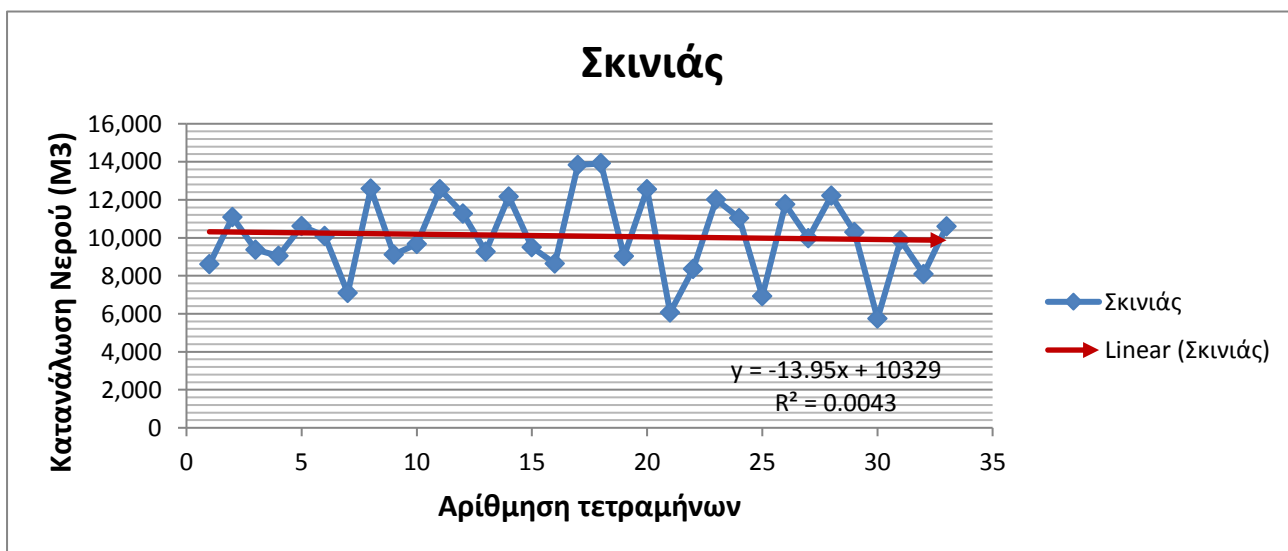
Εικόνα 2.5.11.

12. Ομοίως και στα Πάρτηρα, οι αυξομειώσεις είναι σχεδόν ομοιόμορφες. Όλα τα Β' τετράμηνα έχουν αυξημένη κατανάλωση σε σχέση με τα Α' και τα Γ'. Σε κάποιες χρονιές τα Α' τετράμηνα είναι υψηλότερα από τα Γ' και σε κάποιες άλλες συμβαίνει το αντίθετο. Η μακροχρόνια κίνηση είναι καθοδική σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. (Εικόνα 2.5.12.)



Εικόνα 2.5.12.

13. Το χωριό Σκινιάς έχει περίεργες αυξομειώσεις. Όλα τα Β' τετράμηνα είναι υψηλότερα από τα Α' και τα Γ' εκτός από το 2009 που με λίγη διαφορά κατανάλωσης είναι υψηλότερο το Γ' τετράμηνο και το 2013 που η κατανάλωση του Α' τετραμήνου είναι σχεδόν 2000 κυβικά μέτρα (M3) περισσότερο. Τέλος η μακροχρόνια κίνηση στο Σκινιά είναι καθοδική. (Εικόνα 2.5.13.)



Εικόνα 2.5.13.

2.6. Αποτελέσματα Διαγραμμάτων με βάση την τετραμηνιαία κατανάλωση ανα άτομο.

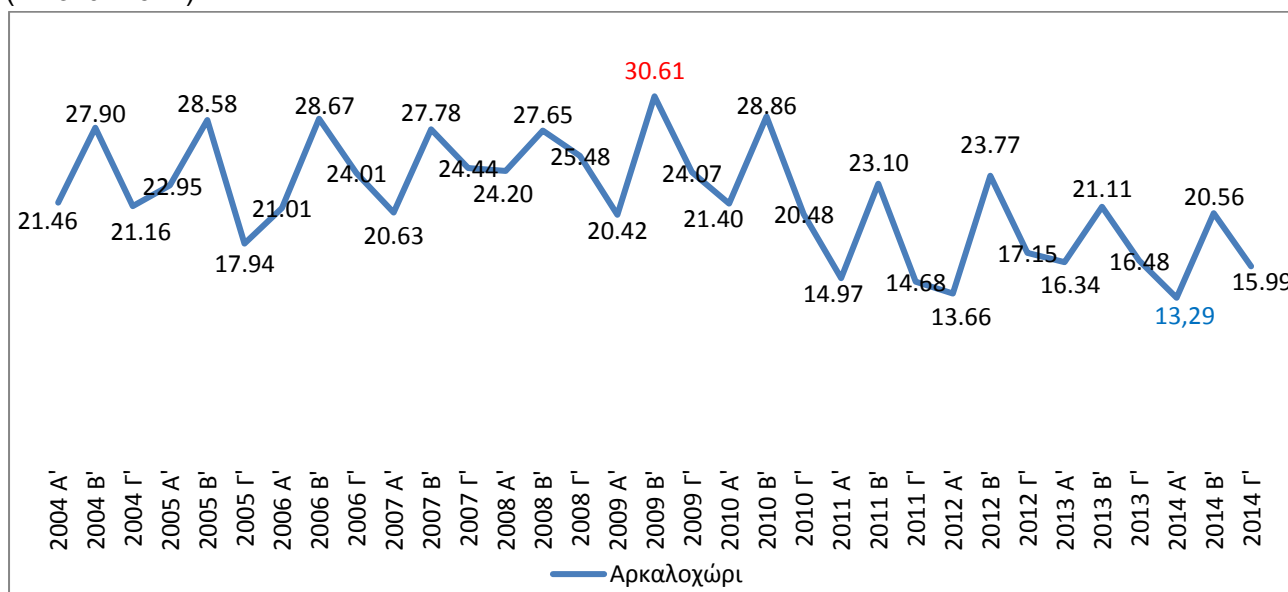
Όσο αφορά τα στοιχεία της τετραμηνιαία κατανάλωση ανά άτομο, τα συλλέξαμε από την απογραφή του 2001 και την απογραφή του 2011 σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ). Ο παρακάτω πίνακας μας παρουσιάζει τον Πραγματικό πληθυσμό ανά χωριό. (Πίνακας 2.6.1.)

	Απογραφή 2001	Απογραφή 2011
	Πραγματικός πληθυσμός	Πραγματικός πληθυσμός
Αρκαλοχώρι	4.205	5.092
Γαρίπα	650	518
Δεμάτι	417	300
Ίνι	661	608
Καραβάδος	301	301
Κασσάνοι	538	460
Καστελλιανά	732	631
Λευκοχώρι	405	273
Νιπιδιτός	615	565
Παναγιά	606	445
Πανόραμα	496	500
Πάρτηρα	555	406
Σκινιάς	716	519
Δημοτική Ενότητα Αρκαλοχωρίου	10.897	10.618

Πίνακας 2.6.1.

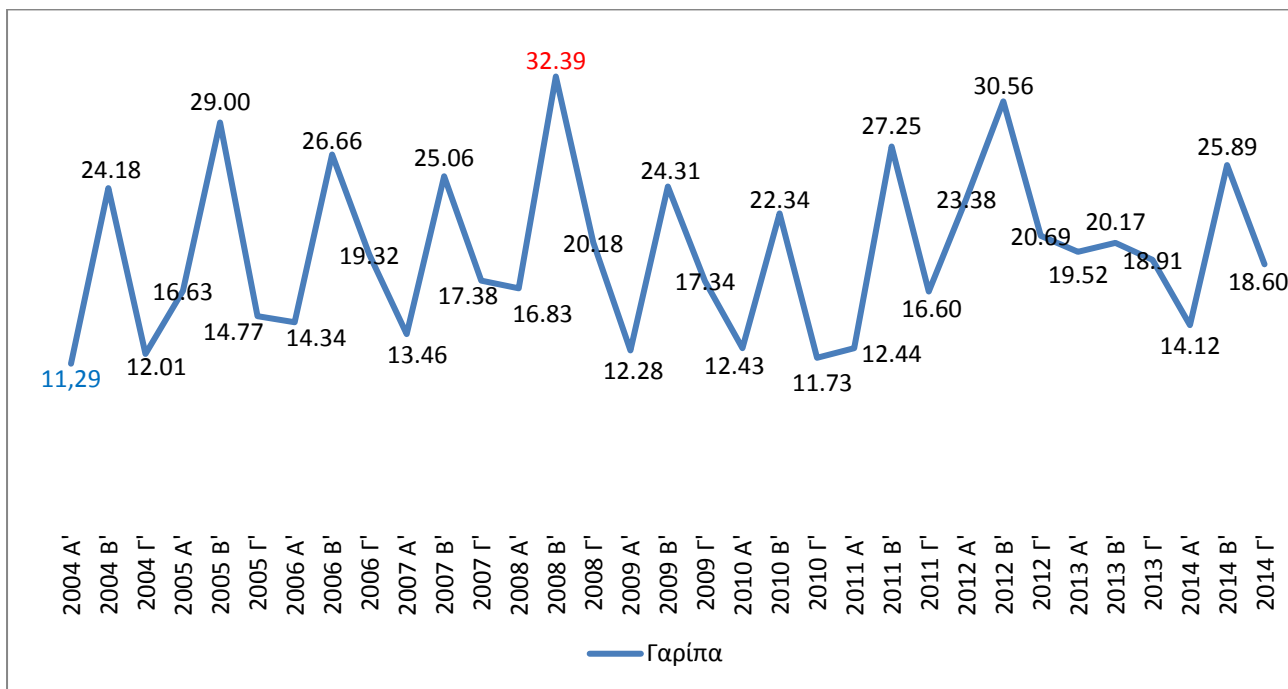
Στη συνέχεια βλέπουμε τις καταναλώσεις σε κυβικά μέτρα (M3) ανα άτομο για κάθε χωριό ξεχωριστά.

1. Στο Αρκαλοχώρι η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο για τους μήνες Μάιο, Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο είναι το 2009 με 30,61 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2014 με 13,29 M3. (Εικόνα 2.6.1.)



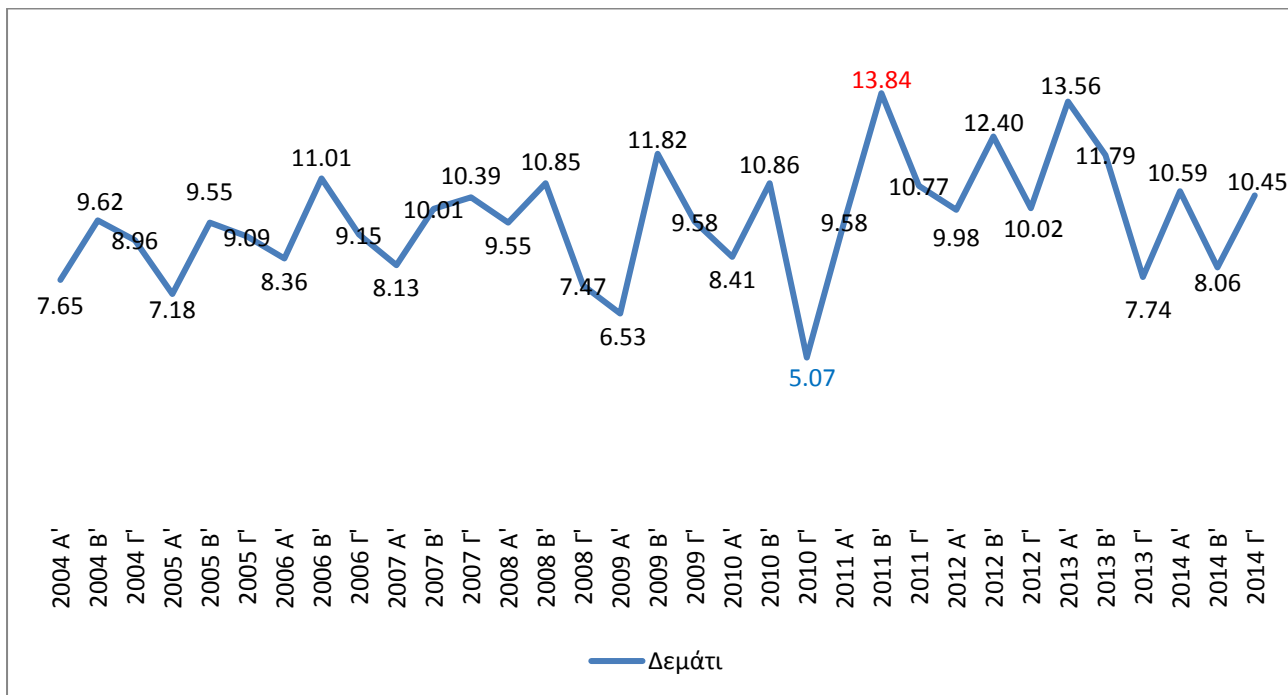
Εικόνα 2.6.1.

2. Στη Γαρίπα η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2008 με 32,39 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2004 με 11,29 M3. (Εικόνα 2.6.2.)



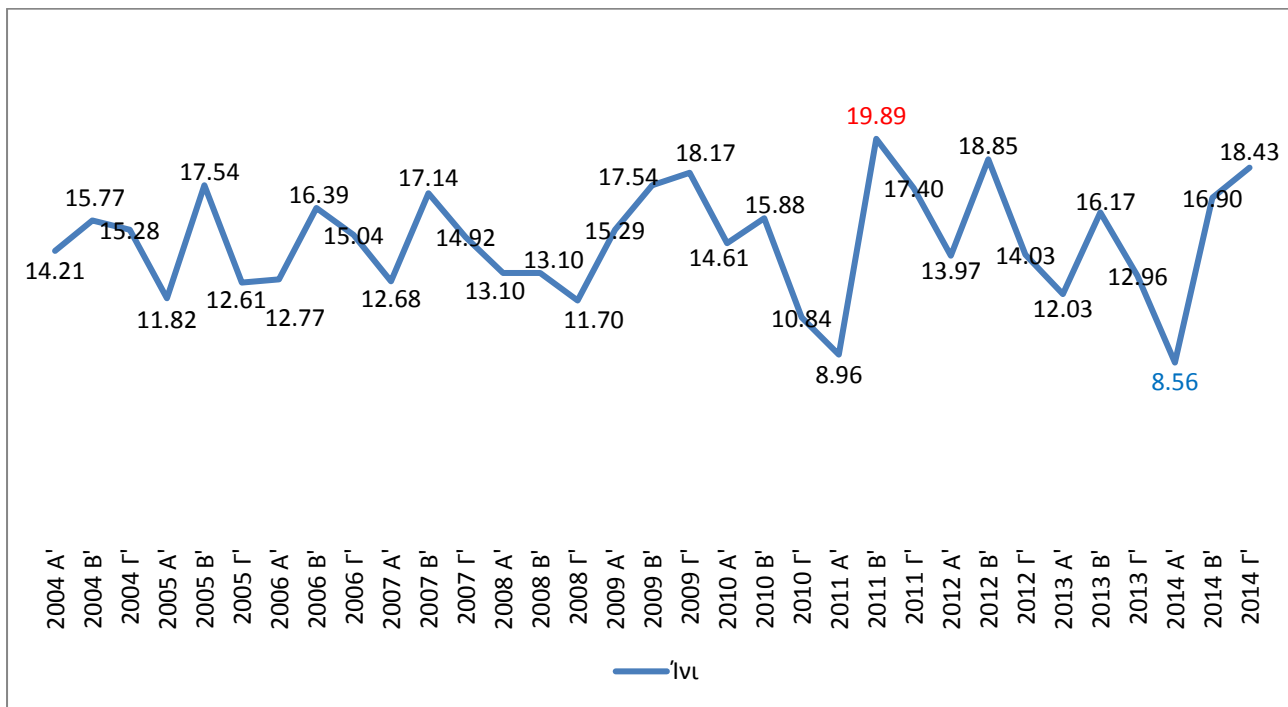
Εικόνα 2.6.2.

3. Στο Δεμάτι η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2011 με 13,84 M3 και η χαμηλότερη είναι το Γ' τετράμηνο του 2010 με 5,07 M3. (Εικόνα 2.6.3.)



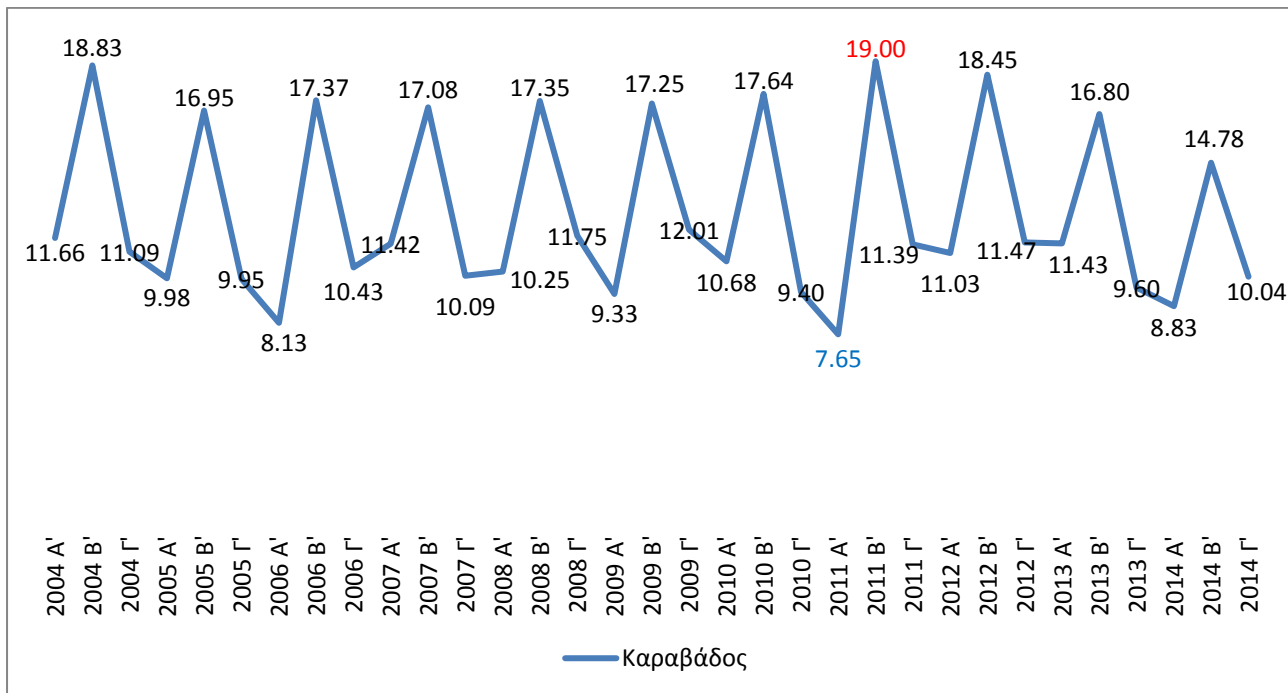
Εικόνα 2.6.3.

4. Στο Ίνι η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2011 με 19,89 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2014 με 8,56 M3. (Εικόνα 2.6.4.)



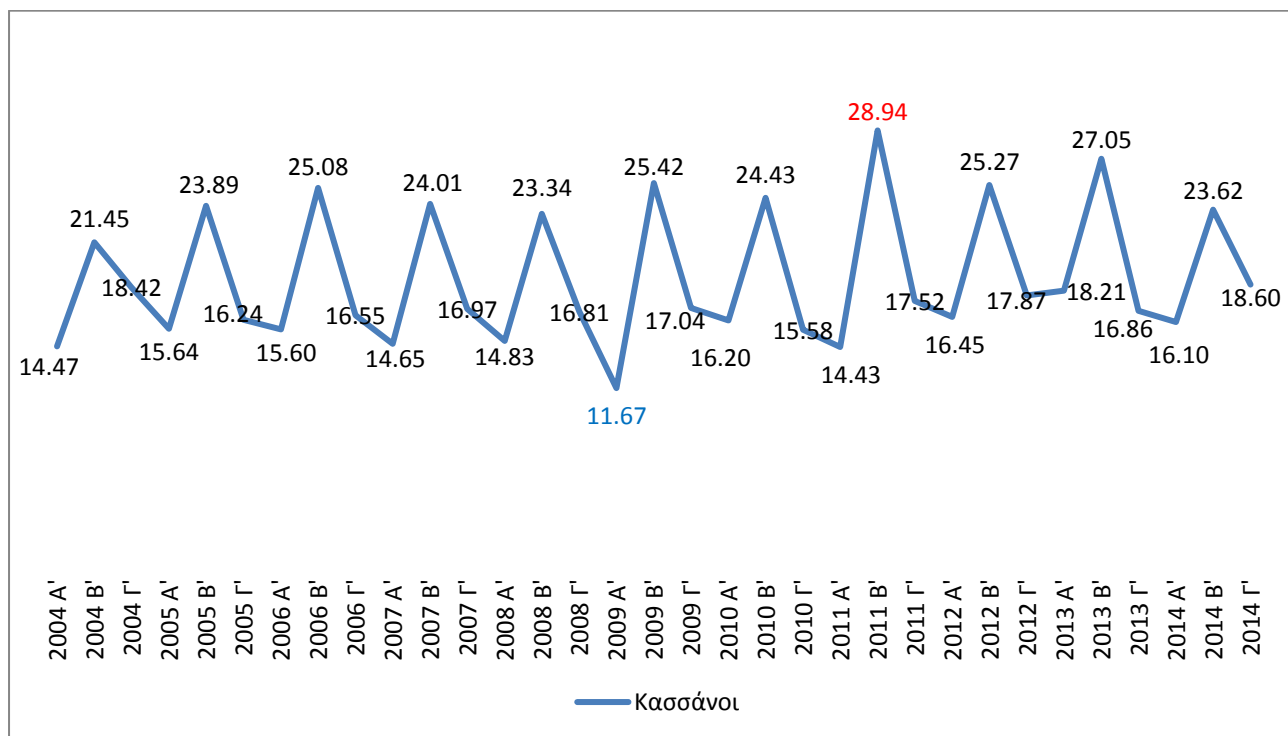
Εικόνα 2.6.4.

5. Στον Καραβάδο η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2011 με 19,00 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2011 με 7,65 M3. (Εικόνα 2.6.5.)



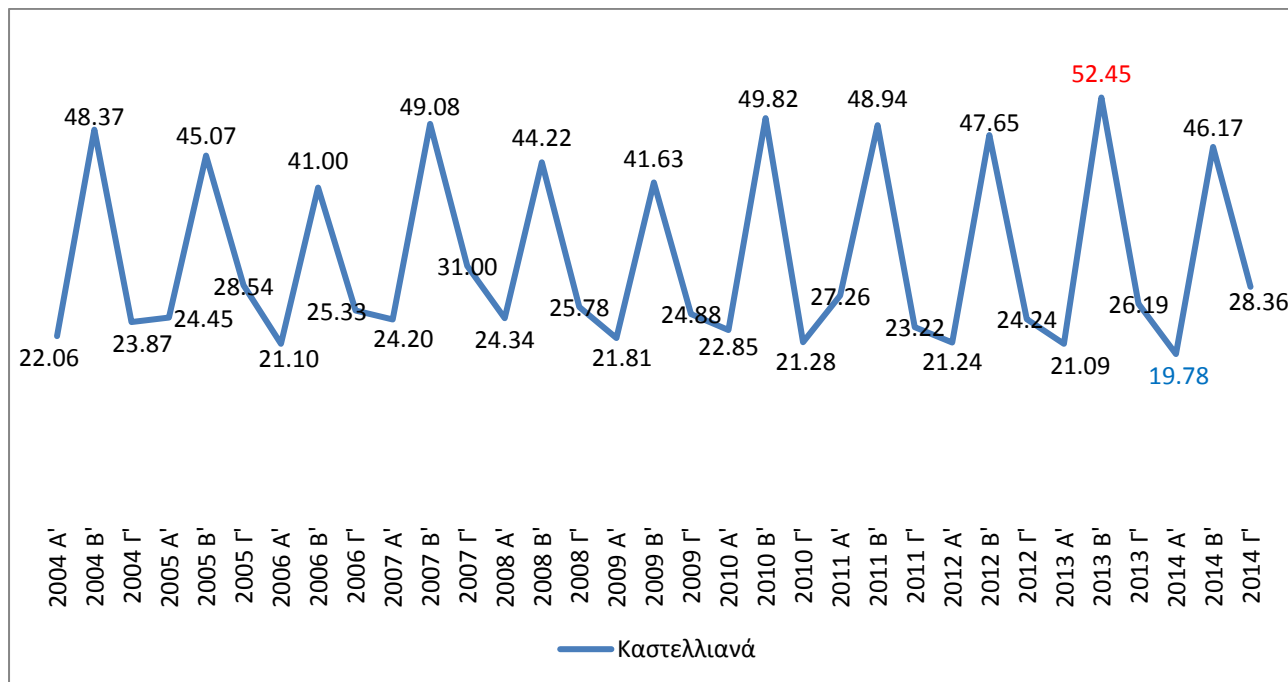
Εικόνα 2.6.5.

6. Στους Κασσάνους η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2011 με 28,94 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2009 με 11,67 M3. (Εικόνα 2.6.6.)



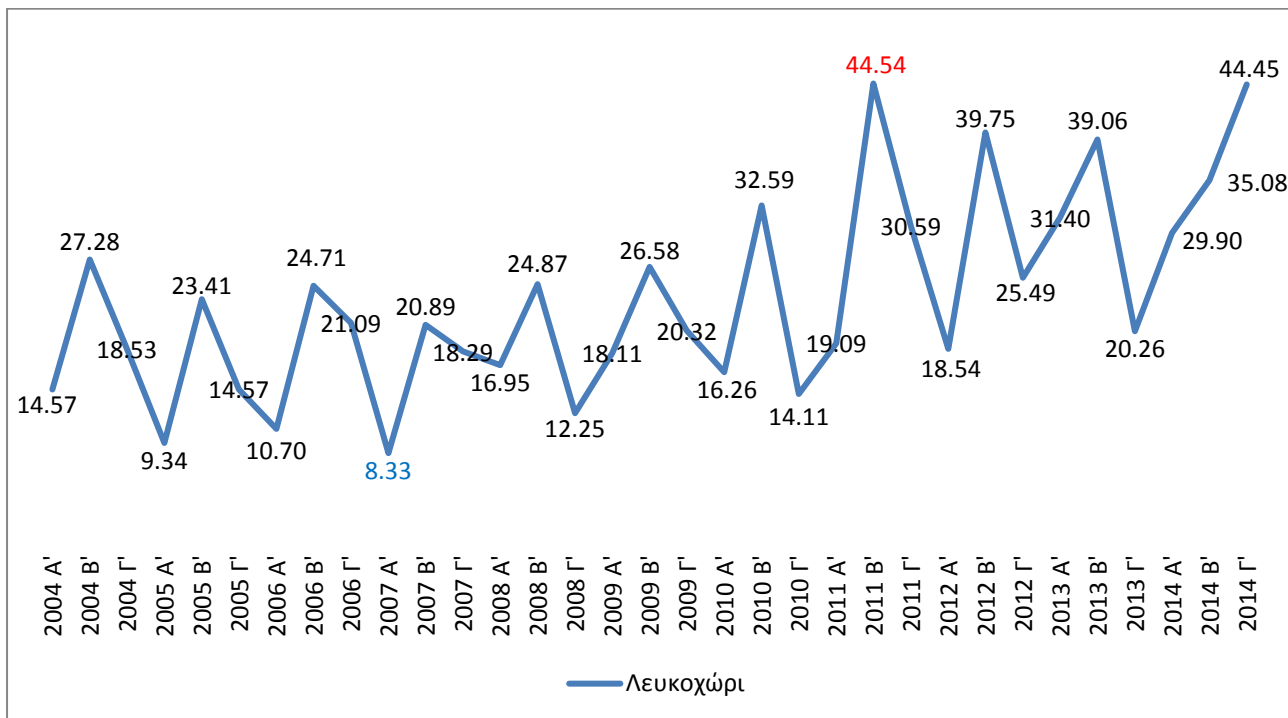
Εικόνα 2.6.6.

7. Στα Καστελλιάνα η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2013 με 52,45 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2014 με 19,78 M3. (Εικόνα 2.6.7.)



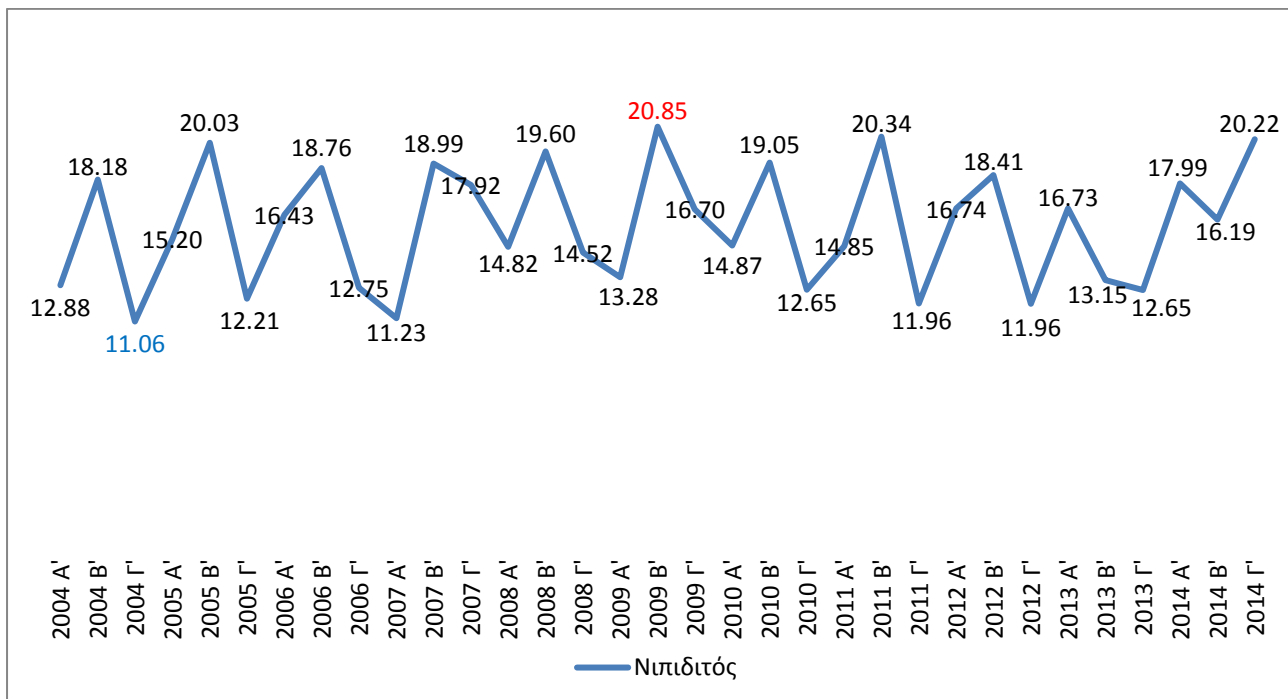
Εικόνα 2.6.7.

8. Στο Λευκοχώρι η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2011 με 44,54 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2007 με 8,33 M3. (Εικόνα 2.6.8.)



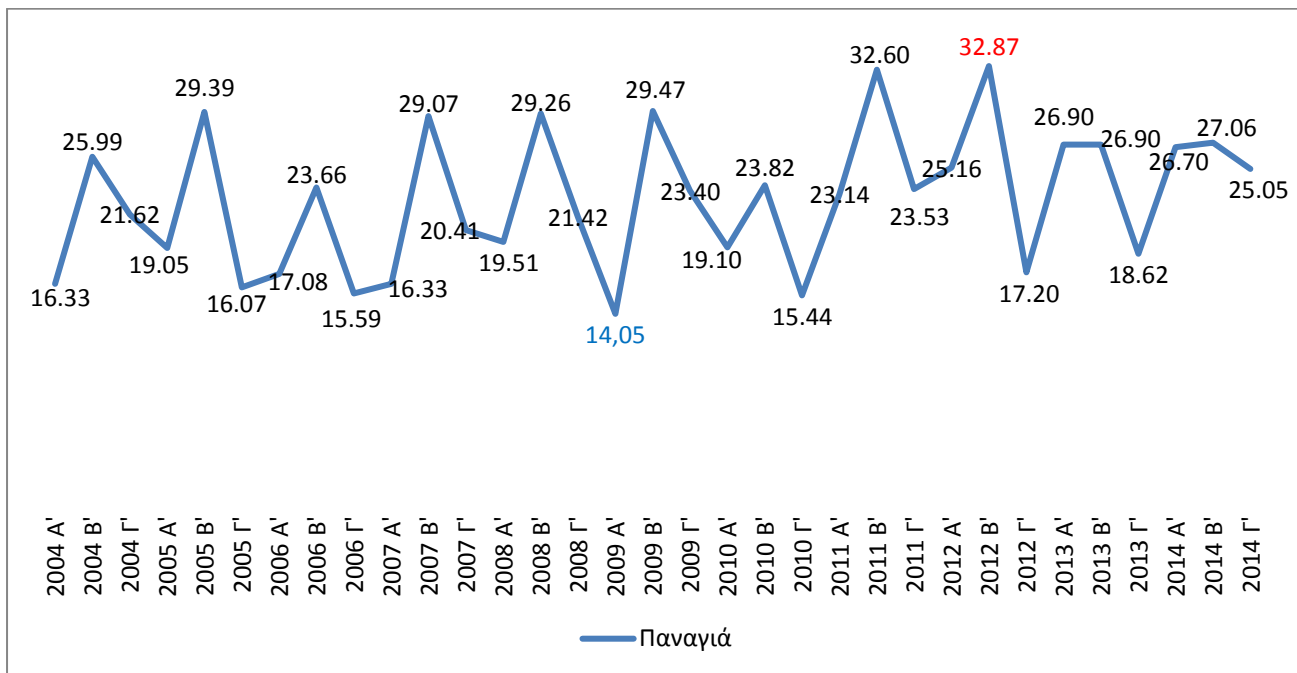
Εικόνα 2.6.8.

9. Στο Νιπιδιτό η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2009 με 20,85 M3 και η χαμηλότερη είναι το Γ' τετράμηνο του 2004 με 11,06 M3. (Εικόνα 2.6.9.)



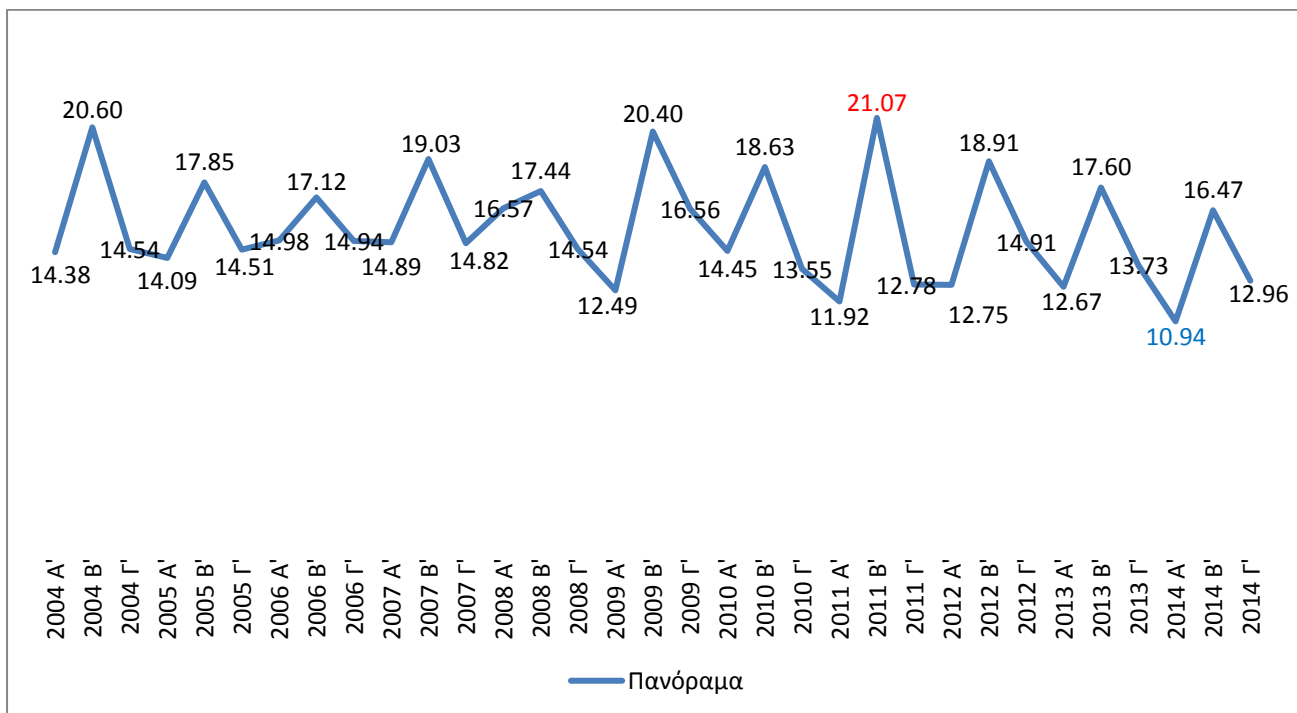
Εικόνα 2.6.9.

10. Στην Παναγιά η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2012 με 32,87 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2009 με 14,05 M3. (Εικόνα 2.6.10.)



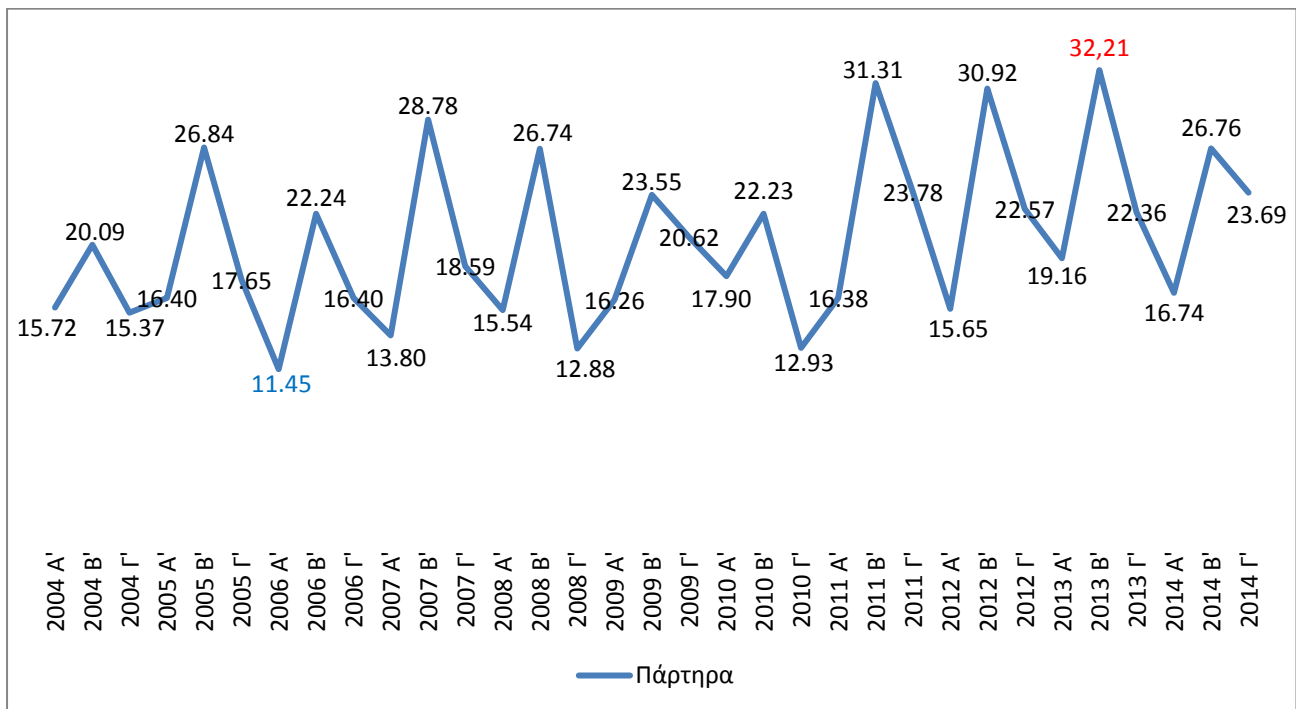
Εικόνα 2.6.10.

11. Στο Πανόραμα η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2011 με 21,07 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2014 με 10,94 M3. (Εικόνα 2.6.11.)



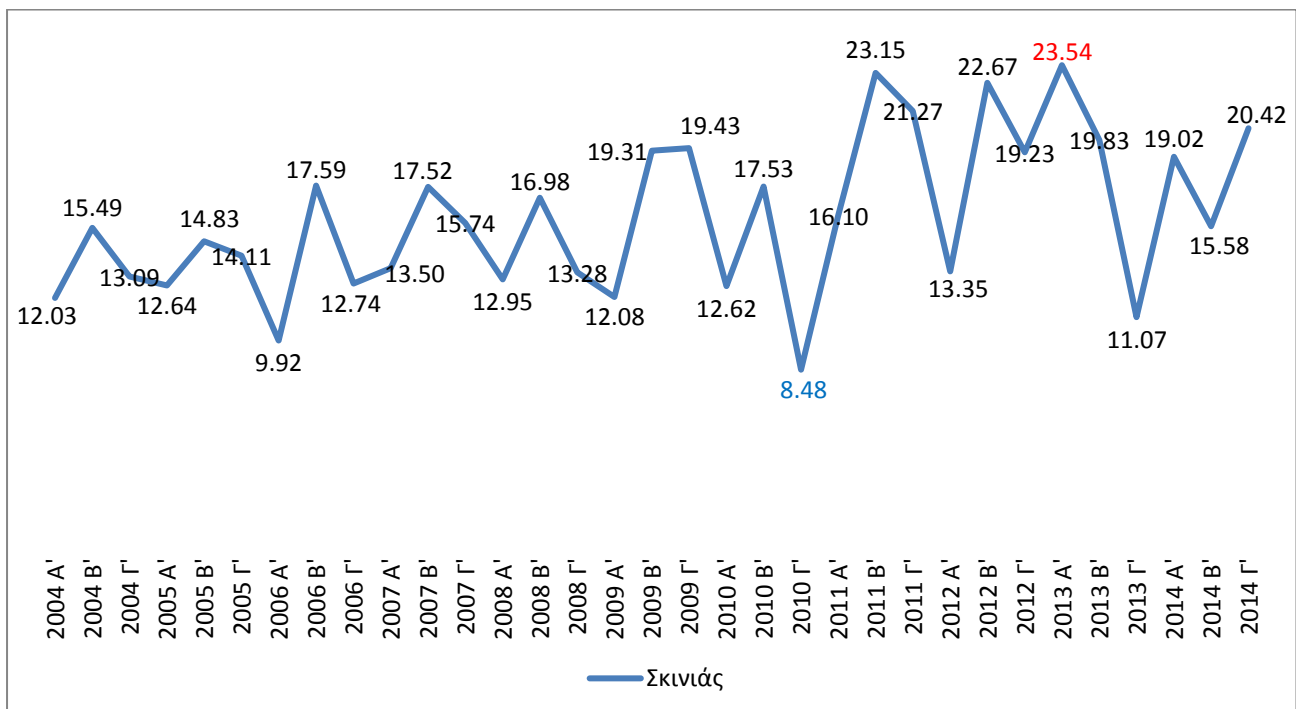
Εικόνα 2.6.11.

12. Στα Πάρτηρα η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Β' τετράμηνο του 2013 με 32,21 M3 και η χαμηλότερη είναι το Α' τετράμηνο του 2006 με 11,45 M3. (Εικόνα 2.6.12.)



Εικόνα 2.6.12.

13. Στο Σκινιά η υψηλότερη κατανάλωση νερού ανά άτομο είναι το Α' τετράμηνο του 2013 με 23,54 M3 και η χαμηλότερη είναι το Γ' τετράμηνο του 2010 με 8,48 M3. (Εικόνα 2.6.13.)



Εικόνα 2.6.13.

2.7. Αποτελέσματα Πινάκων Εποχικότητας

Οι δείκτες εποχικότητας μας πληροφορούν πόσο τοις εκατό (%) πάνω ή κάτω της μέσης κατανάλωσης νερού για τα τελευταία δέκα χρόνια βρίσκεται η κατανάλωση κάθε τετραμήνου.

1. Στο Αρκαλοχώρι ο δείκτης 87,114% σημαίνει ότι η κατανάλωση νερού το Α' τετράμηνο παρουσιάζει μείωση κατά 12,886% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. Ο δείκτης 120,760% του Β' τετραμήνου σημαίνει ότι είναι 20,760% υψηλότερη των μέσων τετραμηνιαίων καταναλώσεων. Και τέλος ο δείκτης 92,126% το Γ' τετράμηνο δείχνει ότι παρουσιάζει μείωση κατά 7,874%. (Πίνακας 2.7.1.)

	A'	B'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	A'	B'	Γ'
2004	90.253	117.302	88.993	296.548	98.849,3	91,304	118,667	90,029
2005	96.492	120.182	75.419	292.093	97.364,3	99,104	123,435	77,461
2006	88.353	120.549	100.981	309.883	103.294,3	85,535	116,704	97,760
2007	86.741	116.806	102.765	306.312	102.104,0	84,954	114,399	100,647
2008	101.767	116.279	107.129	325.175	108.391,7	93,888	107,277	98,835
2009	85.881	128.706	101.234	315.821	105.273,7	81,579	122,258	96,163
2010	89.982	121.366	86.100	297.448	99.149,3	90,754	122,407	86,839
2011	76.202	117.643	74.758	268.603	89.534,3	85,109	131,394	83,496
2012	69.553	121.035	87.306	277.894	92.631,3	75,086	130,663	94,251
2013	83.222	107.468	83.910	274.600	91.533,3	90,920	117,409	91,672
2014	67.682	104.669	81.403	253.754	84.584,7	80,017	123,745	96,238
Αρκαλοχώρι	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					958,249	1328,359	1013,391
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					87,114	120,760	92,126

Πίνακας 2.7.1.

2. Στη Γαρίπα ο δείκτης 77,377%, το Α' τετράμηνο παρουσιάζει μείωση κατά 22,623% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. Ο δείκτης 135,198% δείχνει ότι είναι 35,198% υψηλότερη, και τέλος ο δείκτης 87,424% σημαίνει ότι είναι η κατανάλωση νερού κατά 12,576% μικρότερη. (Πίνακας 2.7.2.)

	A'	B'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	A'	B'	Γ'
2004	7.340	15.719	7.807	30.866	10.288,7	71,341	152,780	75,880
2005	10.810	18.853	9.603	39.266	13.088,7	82,591	144,041	73,369
2006	9.320	17.330	12.555	39.205	13.068,3	71,317	132,611	96,072
2007	8.747	16.289	11.297	36.333	12.111,0	72,224	134,498	93,279
2008	10.937	21.051	13.119	45.107	15.035,7	72,740	140,007	87,253
2009	7.980	15.801	11.271	35.052	11.684,0	68,299	135,236	96,465
2010	8.078	14.519	7.624	30.221	10.073,7	80,189	144,128	75,682
2011	6.444	14.116	8.599	29.159	9.719,7	66,299	145,231	88,470
2012	12.110	15.831	10.716	38.657	12.885,7	93,980	122,857	83,162
2013	10.109	10.448	9.797	30.354	10.118,0	99,911	103,262	96,827
2014	7.312	13.411	9.634	30.357	10.119,0	72,260	132,533	95,207
Γαρίπα	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					851,150	1487,183	961,666
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					77,377	135,198	87,424

Πίνακας 2.7.2.

3. Στο Δεμάτι ο δείκτης 93,589% του Α' τετραμήνου σημαίνει ότι η κατανάλωση νερού είναι μειωμένη κατά 6,411%. Ο δείκτης 113,270% του Β' τετραμήνου δείχνει αύξηση της κατανάλωσης κατά 13,270%. Και ο δείκτης 93,141% του Γ' τετραμήνου δείχνει μείωση 6,859% σε σχέση με τη μέση κατανάλωση των τετραμήνων. (Πίνακας 2.7.3.)

	A'	B'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	A'	B'	Γ'
2004	3.190	4.011	3.737	10.938	3.646,0	87,493	110,011	102,496
2005	2.995	3.982	3.790	10.767	3.589,0	83,449	110,950	105,600
2006	3.487	4.592	3.815	11.894	3.964,7	87,952	115,823	96,225
2007	3.392	4.173	4.333	11.898	3.966,0	85,527	105,219	109,254
2008	3.981	4.526	3.114	11.621	3.873,7	102,771	116,840	80,389
2009	2.722	4.931	3.995	11.648	3.882,7	70,106	127,000	102,893
2010	3.508	4.527	2.114	10.149	3.383,0	103,695	133,816	62,489
2011	2.873	4.152	3.231	10.256	3.418,7	84,039	121,451	94,511
2012	2.993	3.720	3.006	9.719	3.239,7	92,386	114,827	92,787
2013	4.067	3.537	2.323	9.927	3.309,0	122,907	106,890	70,202
2014	3.176	2.419	3.134	8.729	2.909,7	109,153	83,137	107,710
Δεμάτι	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					1029,479	1245,965	1024,556
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					93,589	113,270	93,141

Πίνακας 2.7.3.

4. Στο χωριό Ίνι, όπως και στα παραπάνω χωριά, παρατηρούμε ότι οι δείκτες εποχικότητας Α' και Γ' τετραμήνου είναι μειωμένη κατά 14,199% και 0,464% αντίστοιχα. Όσο αφορά το δείκτη 114,663 του Β' τετραμήνου μας δείχνει αύξηση κατά 14,663%. (Πίνακας 2.7.4.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	9.393	10.421	10.100	29.914	9.971,3	94,200	104,510	101,290
2005	7.812	11.595	8.333	27.740	9.246,7	84,484	125,397	90,119
2006	8.439	10.833	9.939	29.211	9.737,0	86,669	111,256	102,075
2007	8.384	11.327	9.862	29.573	9.857,7	85,051	114,905	100,044
2008	8.656	8.656	7.733	25.045	8.348,3	103,685	103,685	92,629
2009	10.105	11.591	12.011	33.707	11.235,7	89,937	103,163	106,901
2010	9.655	10.495	7.165	27.315	9.105,0	106,041	115,266	78,693
2011	5.447	12.096	10.581	28.124	9.374,7	58,103	129,029	112,868
2012	8.495	11.463	8.530	28.488	9.496,0	89,459	120,714	89,827
2013	7.314	9.830	7.879	25.023	8.341,0	87,687	117,852	94,461
2014	5.204	10.276	11.208	26.688	8.896,0	58,498	115,513	125,989
Ίνι	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					943,815	1261,289	1094,896
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					85,801	114,663	99,536

Πίνακας 2.7.4.

5. Στο Καραβάδο ο δείκτης εποχικότητας του Α' τετραμήνου σημειώνει μείωση κατά 21,074% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. Ο δείκτης 137,18% του Β' τετραμήνου σημαίνει ότι είναι κατά 37,108% υψηλότερη. Ο δείκτης 83,966% του Γ' τετραμήνου παρουσιάζει μείωση κατά 16,034%. (Πίνακας 2.7.5.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	3.509	5.667	3.337	12.513	4.171,0	84,129	135,867	80,005
2005	3.005	5.102	2.994	11.101	3.700,3	81,209	137,879	80,912
2006	2.447	5.229	3.140	10.816	3.605,3	67,872	145,035	87,093
2007	3.438	5.141	3.037	11.616	3.872,0	88,791	132,774	78,435
2008	3.086	5.222	3.538	11.846	3.948,7	78,153	132,247	89,600
2009	2.809	5.191	3.614	11.614	3.871,3	72,559	134,088	93,353
2010	3.216	5.311	2.830	11.357	3.785,7	84,952	140,292	74,756
2011	2.303	5.719	3.429	11.451	3.817,0	60,335	149,830	89,835
2012	3.321	5.552	3.451	12.324	4.108,0	80,842	135,151	84,007
2013	3.440	5.057	2.889	11.386	3.795,3	90,638	133,243	76,120
2014	2.657	4.449	3.022	10.128	3.376,0	78,703	131,783	89,514
Καραβάδος	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					868,182	1508,189	923,629
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					78,926	137,108	83,966

Πίνακας 2.7.5.

6. Στους Κασσάνους παρατηρούμε ότι ο δείκτης 80,138% του Α' τετραμήνου έχει μειωθεί κατά 19,862%, ο δείκτης 129,859% του Β' τετραμήνου έχει αυξηθεί κατά 29,859%, και τέλος ο δείκτης 90,002% του Γ' τετραμήνου έχει μειωθεί κατά 9,998% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. (Πίνακας 2.7.6.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	7.783	11.540	9.911	29.234	9.744,7	79,869	118,424	101,707
2005	8.415	12.851	8.739	30.005	10.001,7	84,136	128,489	87,375
2006	8.394	13.494	8.903	30.791	10.263,7	81,784	131,473	86,743
2007	7.880	12.919	9.129	29.928	9.976,0	78,990	129,501	91,510
2008	7.976	12.559	9.042	29.577	9.859,0	80,901	127,386	91,713
2009	6.278	13.675	9.166	29.119	9.706,3	64,679	140,887	94,433
2010	8.717	13.141	8.380	30.238	10.079,3	86,484	130,376	83,140
2011	6.639	13.313	8.061	28.013	9.337,7	71,099	142,573	86,328
2012	7.566	11.625	8.222	27.413	9.137,7	82,800	127,221	89,979
2013	8.377	12.443	7.755	28.575	9.525,0	87,948	130,635	81,417
2014	7.408	10.865	8.557	26.830	8.943,3	82,833	121,487	95,680

Κασσάνοι	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ	881,522	1428,452	990,026
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ	80,138	129,859	90,002

Πίνακας 2.7.6.

7. Στο χωριό Καστελλιανά ο δείκτης 71,677% του Α' τετραμήνου παρουσιάζει μείωση κατά 28,323%. Ο δείκτης 147,325% σημαίνει ότι η κατανάλωση νερού είναι αυξημένη κατά 47,325% και τελευταίος δείκτης του Γ' τετραμήνου 80,998% παρουσιάζει μείωση κατά 19,002%. (Πίνακας 2.7.7.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	16.145	35.408	17.471	69.024	23.008,0	70,171	153,894	75,934
2005	17.894	32.993	20.889	71.776	23.925,3	74,791	137,900	87,309
2006	15.442	30.009	18.545	63.996	21.332,0	72,389	140,676	86,935
2007	17.716	35.930	22.695	76.341	25.447,0	69,619	141,195	89,185
2008	17.818	32.368	18.872	69.058	23.019,3	77,405	140,612	81,983
2009	15.965	30.472	18.211	64.648	21.549,3	74,086	141,406	84,508
2010	16.727	36.467	15.580	68.774	22.924,7	72,965	159,073	67,962
2011	17.201	30.883	14.654	62.738	20.912,7	82,252	147,676	70,072
2012	13.404	30.066	15.297	58.767	19.589,0	68,426	153,484	78,090
2013	13.305	33.097	16.526	62.928	20.976,0	63,430	157,785	78,785
2014	12.480	29.132	17.893	59.505	19.835,0	62,919	146,872	90,209

Καστελλιανά	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ	788,452	1620,574	890,974
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ	71,677	147,325	80,998

Πίνακας 2.7.7.

8. Στο Λευκοχώρι ο δείκτης εποχικότητας 73,548% του Α' τετραμήνου και ο δείκτης 92,588% του Γ' τετραμήνου παρουσιάζουν μείωση κατά 26,452% και 7,412% αντίστοιχα. Ο δείκτης 133,864% του Β' τετραμήνου παρουσιάζει αύξηση κατά 33,864% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. (Πίνακας 2.7.8.)

	A'	B'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	A'	B'	Γ'
2004	5.901	11.049	7.505	24.455	8.151,7	72,390	135,543	92,067
2005	3.781	9.482	5.902	19.165	6.388,3	59,186	148,427	92,387
2006	4.334	10.007	8.543	22.884	7.628,0	56,817	131,188	111,995
2007	3.372	8.459	7.409	19.240	6.413,3	52,578	131,897	115,525
2008	6.863	10.072	4.961	21.896	7.298,7	94,031	137,998	67,971
2009	7.333	10.765	8.228	26.326	8.775,3	83,564	122,673	93,763
2010	6.586	13.199	5.716	25.501	8.500,3	77,479	155,276	67,244
2011	5.212	12.159	8.350	25.721	8.573,7	60,791	141,818	97,391
2012	5.061	10.851	6.959	22.871	7.623,7	66,385	142,333	91,282
2013	8.572	10.663	5.530	24.765	8.255,0	103,840	129,170	66,990
2014	8.162	9.578	12.134	29.874	9.958,0	81,964	96,184	121,852
Λευκοχώρι	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					809,026	1472,507	1018,467
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					73,548	133,864	92,588

Πίνακας 2.7.8.

9. Στο Νιπιδιτό ο δείκτης εποχικότητας του Α' τετραμήνου σημειώνει μείωση κατά 5,090% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. Ο δείκτης 116,952% του Β' τετραμήνου σημαίνει ότι η κατανάλωση είναι κατά 16,952% υψηλότερη και τέλος ο δείκτης 88,138% του Γ' τετραμήνου παρουσιάζει μείωση κατά 11,862%. (Πίνακας 2.7.9.)

	A'	B'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	A'	B'	Γ'
2004	7.922	11.182	6.802	25.906	8.635,3	91,739	129,491	78,769
2005	9.346	12.320	7.509	29.175	9.725,0	96,103	126,684	77,213
2006	10.103	11.539	7.843	29.485	9.828,3	102,795	117,405	79,800
2007	6.906	11.681	11.019	29.606	9.868,7	69,979	118,365	111,656
2008	9.113	12.052	8.932	30.097	10.032,3	90,836	120,132	89,032
2009	8.170	12.820	10.269	31.259	10.419,7	78,409	123,037	98,554
2010	9.145	11.713	7.781	28.639	9.546,3	95,796	122,696	81,508
2011	8.390	11.494	6.758	26.642	8.880,7	94,475	129,427	76,098
2012	9.460	10.400	6.755	26.615	8.871,7	106,632	117,227	76,141
2013	9.455	7.428	7.146	24.029	8.009,7	118,045	92,738	89,217
2014	10.163	9.145	11.425	30.733	10.244,3	99,206	89,269	111,525
Νιπιδιτός	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					1044,015	1286,471	969,514
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					94,910	116,952	88,138

Πίνακας 2.7.9.

10. Στην Παναγιά παρατηρούμε ότι ο δείκτης 88,745% του Α' τετραμήνου έχει μειωθεί κατά 11,255%, ο δείκτης 124,148% του Β' τετραμήνου έχει αυξηθεί κατά 24,148%, και τέλος ο δείκτης 87,107% του Γ' τετραμήνου έχει μειωθεί κατά 12,893% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. (Πίνακας 2.7.10.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	9.899	15.749	13.100	38.748	12.916,0	76,641	121,934	101,425
2005	11.542	17.812	9.736	39.090	13.030,0	88,580	136,700	74,720
2006	10.352	14.336	9.447	34.135	11.378,3	90,980	125,994	83,026
2007	9.899	17.614	12.370	39.883	13.294,3	74,460	132,493	93,047
2008	11.821	17.732	12.978	42.531	14.177,0	83,382	125,076	91,543
2009	8.515	17.856	14.182	40.553	13.517,7	62,992	132,094	104,915
2010	11.576	14.436	9.358	35.370	11.790,0	98,185	122,443	79,372
2011	10.296	14.506	10.469	35.271	11.757,0	87,573	123,382	89,045
2012	11.194	14.628	7.652	33.474	11.158,0	100,323	131,099	68,579
2013	11.969	11.969	8.288	32.226	10.742,0	111,422	111,422	77,155
2014	11.883	12.040	11.146	35.069	11.689,7	101,654	102,997	95,349
Παναγιά	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					976,192	1365,633	958,175
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					88,745	124,148	87,107

Πίνακας 2.7.10.

11. Στο Πανόραμα ο δείκτης 87,670%, το Α' τετράμηνο παρουσιάζει μείωση κατά 12,330% σε σχέση με τη μέση τετραμηνιαία κατανάλωση. Ο δείκτης 120,009% δείχνει ότι είναι 20,009% υψηλότερη, και τέλος ο δείκτης 92,322% σημαίνει ότι είναι η κατανάλωση νερού κατά 7,678% μικρότερη. (Πίνακας 2.7.11.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	7.132	10.219	7.212	24.563	8.187,7	87,107	124,810	88,084
2005	6.990	8.856	7.199	23.045	7.681,7	90,996	115,287	93,717
2006	7.428	8.491	7.411	23.330	7.776,7	95,517	109,186	95,298
2007	7.384	9.438	7.353	24.175	8.058,3	91,632	117,121	91,247
2008	8.220	8.648	7.210	24.078	8.026,0	102,417	107,750	89,833
2009	6.195	10.120	8.212	24.527	8.175,7	75,774	123,782	100,444
2010	7.168	9.240	6.722	23.130	7.710,0	92,970	119,844	87,185
2011	5.961	10.537	6.390	22.888	7.629,3	78,133	138,112	83,756
2012	6.377	9.457	7.456	23.290	7.763,3	82,143	121,816	96,041
2013	6.335	8.801	6.866	22.002	7.334,0	86,379	120,003	93,619
2014	5.470	8.234	6.480	20.184	6.728,0	81,302	122,384	96,314
Πανόραμα	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					964,368	1320,095	1015,538
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					87,670	120,009	92,322

Πίνακας 2.7.11.

12. Στο χωριό Πάρτηρα ο δείκτης 78,631% του Α' τετραμήνου παρουσιάζει μείωση κατά 21,369%. Ο δείκτης 129,871% σημαίνει ότι η κατανάλωση νερού είναι αυξημένη κατά 29.871% και τελευταίος δείκτης του Γ' τετραμήνου 91,498% παρουσιάζει μείωση κατά 8,502%. (Πίνακας 2.7.12.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	8.722	11.149	8.529	28.400	9.466,7	92,134	117,771	90,095
2005	9.101	14.895	9.797	33.793	11.264,3	80,795	132,232	86,974
2006	6.352	12.344	9.102	27.798	9.266,0	68,552	133,218	98,230
2007	7.658	15.973	10.315	33.946	11.315,3	67,678	141,162	91,159
2008	8.624	14.841	7.147	30.612	10.204,0	84,516	145,443	70,041
2009	9.026	13.073	11.444	33.543	11.181,0	80,726	116,922	102,352
2010	9.937	12.340	7.177	29.454	9.818,0	101,212	125,688	73,100
2011	6.651	12.710	9.654	29.015	9.671,7	68,768	131,415	99,817
2012	6.352	12.555	9.165	28.072	9.357,3	67,883	134,173	97,945
2013	7.778	13.077	9.077	29.932	9.977,3	77,957	131,067	90,976
2014	6.795	10.866	9.620	27.281	9.093,7	74,722	119,490	105,788
Πάρτηρα	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					864,942	1428,580	1006,478
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					78,631	129,871	91,498

Πίνακας 2.7.12.

13. Στο χωριό Σκινιά, όπως και στα παραπάνω χωριά, παρατηρούμε ότι οι δείκτες εποχικότητας Α' και Γ' τετραμήνου είναι μειωμένη κατά 10,408% και 4.604% αντίστοιχα. Όσο αφορά το δείκτη 115,012% του Β' τετραμήνου μας δείχνει αύξηση κατά 15,012%. (Πίνακας 2.7.13.)

	Α'	Β'	Γ'	ΕΤΗΣ.ΑΘΡΟΙΣΜ.	ΜΗΝΙΑΙΟΙ ΜΕΣΟΙ	Α'	Β'	Γ'
2004	8.615	11.092	9.373	29.080	9.693,3	88,876	114,429	96,695
2005	9.051	10.618	10.101	29.770	9.923,3	91,209	107,000	101,790
2006	7.103	12.591	9.120	28.814	9.604,7	73,954	131,093	94,954
2007	9.664	12.545	11.268	33.477	11.159,0	86,603	112,420	100,977
2008	9.272	12.161	9.512	30.945	10.315,0	89,889	117,896	92,215
2009	8.648	13.828	13.911	36.387	12.129,0	71,300	114,008	114,692
2010	9.033	12.555	6.070	27.658	9.219,3	97,979	136,181	65,840
2011	8.356	12.015	11.041	31.412	10.470,7	79,804	114,749	105,447
2012	6.927	11.766	9.979	28.672	9.557,3	72,478	123,110	104,412
2013	12.216	10.293	5.744	28.253	9.417,7	129,714	109,295	60,992
2014	9.869	8.084	10.596	28.549	9.516,3	103,706	84,949	111,345
Σκινιάς	ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ					985,511	1265,130	1049,360
	ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ					89,592	115,012	95,396

Πίνακας 2.7.13.

Συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα διαγράμματα όσο αφορά τα τετράμηνα, διαπιστώνουμε ότι σε όλα τα χωριά του Δήμου Αρκαλοχωρίου υπάρχουν αρκετές αυξομειώσεις κατά την πάροδο των χρόνων από το 2004 έως το 2014 ανάμεσα στα τετράμηνα αλλά παρατηρούμε ότι η αύξηση της κατανάλωσης του νερού είναι μεγαλύτερη κατά την περίοδο των Β' τετραμήνων, που είναι και η περίοδος των καλοκαιρινών μηνών, Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος. Αυτό συμβαίνει γιατί αυτούς τους μήνες ο κόσμος καταναλώνει περισσότερο νερό λόγω των καιρικών συνθηκών που επικρατούν επειδή τα καλοκαίρια κάνει συνήθως πολύ ζέστη, καθώς επίσης για τον λόγο ότι ποτίζουν τα χωράφια τους, τους κήπους τους και ότι πλένουν τις αυλές τους.

Για τα διαγράμματα με βάση την διασπορά παρατηρήσαμε ότι η μακροχρόνια τάση ή μακροχρόνια κίνηση σε όλα τα χωριά είναι καθοδική σύμφωνα με τον οριζόντιο άξονα των διαγραμμάτων, εκτός το Λευκοχώρι που είναι ανοδική. Αυτό σημαίνει ότι με την πάροδο των χρόνων οι κάτοικοι δείχνουν να καταναλώνουν λιγότερο νερό σε σχέση με το παρελθόν, ενώ αντίθετα το Λευκοχώρι μας δείχνει ότι εκεί οι κάτοικοι του με την πάροδο των χρόνων θα καταναλώνουν περισσότερο νερό σε σχέση με παλαιότερα.

Σε ότι αφορά στα διαγράμματα με βάση την τετραμηνιαία κατανάλωση νερού ανα άτομο, διαπιστώσαμε ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση έχει γίνει στο χωριό Καστελλιανά το 2009, στο δεύτερο τετράμηνο του χρόνου, δηλαδή τους καλοκαιρινούς μήνες, με κατανάλωση 52,45 κυβικά μέτρα (M3). Αντίθετα η μικρότερη κατανάλωση έχει παρουσιαστεί στο χωριό Δεμάτι κατά την περίοδο του Γ' τετράμηνου, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο, Νοέμβριο, Δεκέμβριο, το 2011 με 5,07 κυβικά μέτρα (M3) νερού.

Τέλος τα αποτελέσματα από τους πίνακες εποχικότητας μας έδειξαν ότι όλα τα χωριά του Δήμου Αρκαλοχωρίου παρουσιάζουν μείωση σε όλα τα Α' και Γ' τετράμηνα, σε σχέση με την μέση τετραμηνιαία κατανάλωση, ενώ αντίθετα όλα τα Β' τετράμηνα παρουσιάζουν αύξηση.

Βιβλιογραφία

Βιβλία

1. Richard, B. Stockton, 2006. "Επιχειρησιακές Προβλέψεις". Αθήνα : εκδόσεις ΚΡΙΤΗΡΙΟΝ
2. Πετρόπουλος, Φώτιος & Ασημακόπουλος, Βασίλειος, 2011. "Επιχειρησιακές Προβλέψεις". Αθήνα : εκδόσεις ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ
3. Ξανθός, Γεώργιος, 2005. "Χρησιμοποιώντας το Excel για στατιστική ανάλυση". Αθήνα : ΣΤΑΜΟΥΛΗ Α.Ε.
4. Αποστολόπουλου, Η. Θεοδώρου & Αποστολόπουλου, Θ. Κωνσταντίνου, 2004. " Στατιστική Επιχειρήσεων. Περιγραφική & Επαγωγική Στατιστική". Αθήνα : εκδόσεις ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΕΠΕ

Διευθύνσεις Ιστοσελίδων

<http://www.statistics.gr/>, Ελληνική Στατιστική Αρχή.