**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΜΙΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ**

*ΕΚΤΙΜΗΘΗΚΕ ΤΟ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΖΗΤΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (****OILQD****).*

**OILQDi= β0+β1\*OILPi + β2\*INCHi + β3\*DUMi +ui**(1)

*ΟΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ 24 ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΑ ΚΑΙ ΑΦΟΡΟΥΣΑΝ:*

* ***INCH****. ΤΟ ΜΗΝΙΑΙΟ ΟΙΚΟΓΕΝΙΑΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ (ΣΕ ΕΚΑΤΟΝΤΑΔΕΣ ΕΥΡΩ)*
* ***OILQD.*** *ΤΗΝ ΖΗΤΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ (ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ/ΜΗΝΑ)*
* ***OILP.*** *ΤΗΝ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (ΣΕ ΛΕΠΤΑ/ΛΙΤΡΟ)*
* ***DUM.*** *ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΤΟΥ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟΥ ΠΟΥ ΠΑΙΡΝΕΙ ΤΗΝ ΤΙΜΗ 1 ΟΤΑΝ ΕΙΝΑΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΑΠΟ 8Ο ΤΕΤΡ. ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ 0 ΟΤΑΝ ΕΙΝΑΙ ΜΕΧΡΙ 8Ο ΤΕΤΡ. ΜΕΤΡΑ.*

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΛΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ OLS**

* Ordinary Least Squares Estimation
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*
* Dependent variable is OILQD
* 24 observations used for estimation from 1 to 24
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*
* Regressor Coefficient Standard Error T-Ratio[Prob]
* C (ΣΤΑΘ. ΟΡΟΣ) -4.0478 2.3207 -1.7442[.096]
* OILP -.47054 .10649 -4.4185[.000]
* INCH 3.5973 .49442 7.2757[.000]
* DUM 1.9110 .82836 2.3069[.032]
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*
* R-Squared .87468 R-Bar-Squar .85588
* S.E. of Regression 1.7959 F-stat. F( 3, 20) 46.5289[.000]
* Mean of Dependent Variable 13.2458
* S.D. of Dependent Variable 4.7305
* Residual Sum of Squares 64.5016
* Equation Log-likelihood -45.9182
* Akaike Info. Criterion -49.9182
* Schwarz Bayesian Criterion -52.2743
* DW-statistic 2.4317
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

* Diagnostic Tests
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*
* \* Test Statistics \* LM Version \* F Version \*
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* \* \* \*
* A:Serial Correlation \*CHSQ( 1)= 1.6321[.201]\* F( 1, 19)= 1.3864[.254]\*
* \* \* \* \*
* \* B:Functional Form \*CHSQ( 1)= 2.6313[.105]\* F( 1, 19)= 2.3396[.143]\*
* \* \* \* \*
* \* C:Normality \*CHSQ( 2)= .68032[.712]\* Not applicable \*
* \* \* \* \*
* \* D:Heteroscedasticity\*CHSQ( 1)= .42038[.517]\* F( 1, 22)= .39222[.538]\*
* \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*
* A:Lagrange multiplier test of residual serial correlation
* B:Ramsey's RESET test using the square of the fitted values
* C:Based on a test of skewness and kurtosis of residuals
* D:Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

***ΖΗΤΕΙΤΑΙ:***

1. ΝΑ ΓΡΑΨΕΤΕ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
2. ΝΑ ΣΧΟΛΙΑΣΕΤΕ ΚΑΙ ΝΑ ΕΡΜΗΝΕΥΣΕΤΕ ΤΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΡΟΣΗΜΑ, ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΖΗΤΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.
3. ΝΑ ΣΧΟΛΙΑΣΘΕΙ Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ.
4. ΝΑ ΣΧΟΛΙΑΣΕΤΕ ΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ
5. ΝΑ ΚΡΙΝΕΤΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΝΑ ΕΡΜΗΝΕΥΣΕΙ ΤΗΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ
6. ΝΑ ΚAΝΕΤΕ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΖΗΤΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΕΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ ΟΤΑΝ Η ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΤΟΥ ΕΙΝΑΙ 90 Τ.Μ., Η ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΕΙΝΑΙ 75 ΛΕΠΤΑ/ΛΙΤΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΤΟΥ ΕΙΝΑΙ 1450 ΕΥΡΩ/ΜΗΝΑ.

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

* **ΝΑ ΓΡΑΨΕΤΕ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ**

**Απάντηση**

^OILQDi= - 4,0478- 0,47054OILPi + 3,5973INCHi + 1,9110DUMi

Όπου **OILP** η τιμή του πετρελαίου (σε λεπτά/λίτρο), **INCH**, που είναι το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα(σε ευρώ x 100) και **DUM** που αποτελεί ψευδομεταβλητή για το μέγεθος της κατοικίας του νοικοκυριού που παίρνει την τιμή 1 όταν είναι μεγαλύτερο από 80τ.μ. και 0 διαφορετικά.

**^OILQD** είναι οι εκτιμήσεις (προβλέψεις) της εξαρτημένης μεταβλητής **OILQD**, που είναι η παρατηρούμενη(πραγματική) ζήτηση πετρελαίου θέρμανσης (σε τόνους ανά μήνα).

* **ΝΑ ΣΧΟΛΙΑΣΕΤΕ ΚΑΙ ΝΑ ΕΡΜΗΝΕΥΣΕΤΕ ΤΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΡΟΣΗΜΑ, ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΖΗΤΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.**

**Απάντηση:**

Για να ελέγξουμε αν τα βi (από την σχέση (1) ανωτέρω) είναι στατιστικά σημαντικά κάνουμε τον έλεγχο Η0: βi=0 έναντι H1: βi≠0 (i=1,2,3) με την χρήση της στατιστικής t-student. Αν η απόλυτη τιμή της t-student < της κριτικής τιμής των πινάκων t(a/2, n-m), κάνουμε αποδεκτή τη μηδενική υπόθεση ότι η i-μεταβλητή είναι στατιστικά μη σημαντική και σημαίνει ότι η διαφοροποίηση της εξαρτημένης μεταβλητής σε μεταβολές της αντίστοιχης ανεξάρτητης είναι αμελητέα (στατιστικά μηδενική). Όταν η απόλυτη τιμή της t-student > της κριτικής τιμής των πινάκων t(a/2, n-m), απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H0 και άρα ισχύει η εναλλακτική υπόθεση Η1, που δηλώνει ότι ο συντελεστής είναι στατιστικά διάφορος του μηδενός. Αυτό σημαίνει, ότι η εξαρτημένη μεταβλητή διαφοροποιείται σημαντικά σε κάθε μεταβολή της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής και κατά συνέπεια η συγκεκριμένη μεταβλητή παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς της εξαρτημένης μεταβλητής του μοντέλου μας.

Θα ελέγξουμε αυτές τις υποθέσεις χρησιμοποιώντας τα p-values για επίπεδο σημαντικότητας α=0,05 (που είναι και το συνηθέστερο). Στην περίπτωση αυτή αν p-value > 0,05 δεχόμαστε την H0. Αν p-value < 0,05 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση υπέρ της εναλλακτικής Η1.

Ειδικότερα με την t-student εξετάζονται οι παρακάτω υποθέσεις:

Η0: όπου αν βi=0 τότε είναι μη σημαντική

Η1: όπου αν βi≠ο τότε είναι σημαντική

Εναλλακτικά, αν η τιμή της πιθανότητας [prob]>0.05 τότε ισχύει η μηδενική υπόθεση (Η0) ενώ αν [prob]<0.05 τότε ισχύει η εναλλακτική υπόθεση (Η1)

Αν 0.05<p-value<0.1 θα μπορούσαμε και πάλι να απορρίψουμε την Η0 δεχόμενοι ασθενέστερη στατιστική σημαντικότητα της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής.

Το β0 που είναι ο σταθερός όρος της συνάρτησης ισούται με -4,0478, είναι το σημείο τομής με τον κατακόρυφο άξονα της ευθείας παλινδρόμησης, και σημαίνει επίσης πως αν οι ανεξάρτητες μεταβλητές πάρουν την τιμή 0, τότε η ζήτηση πετρελαίου είναι -4,04 τόνοι ανά μήνα. (η αρνητική τιμή δεν συνάδει ούτε με την θεωρία ούτε με την λογική). Το p-value εδώ είναι 0,096>0,05 αλλά και μικρότερο του 0,1 οπότε θα μπορούσαμε να αποφανθούμε (αν βέβαια ήταν θετική) ότι το μέγεθος της ζήτησης δεν είναι αμελητέο. Σε παρόμοιες περιπτώσεις τελικά δεν σχολιάζουμε τον σταθερό όρο γιατί δεν έχει νόημα η ερμηνεία του με αρνητικό πρόσημο και αποδίδουμε αυτό το μη αναμενόμενο πρόβλημα στην έλλειψη κάποιων σημαντικών ανεξάρτητων μεταβλητών από την συνάρτηση.

Το β1=-0,47054 σημαίνει ότι όταν η τιμή του πετρελαίου αυξηθεί κατά 1 λεπτό ανά λίτρο τότε η ζήτηση πετρελαίου μειώνεται κατά μέσο όρο 0,47 τόνους τον μήνα, πράγμα λογικό καθώς όταν αυξάνει η τιμή ενός αγαθού το αναμενόμενο είναι να μειωθεί η ζήτηση του. Το p-value εδώ είναι μικρότερο του 0,001 και επομένως και του 0.05 και συνεπώς απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και η συγκεκριμένη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική και παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση (συμπεριφορά) των τιμών της εξαρτημένης μας.

Το β2=3,5976 σημαίνει ότι η ζήτηση πετρελαίου αυξάνεται κατά μέσο όρο 3,59 τόνους τον μήνα όταν το μηνιαίο εισόδημα αυξηθεί κατά μία μονάδα (100 ευρώ). Το p-value εδώ πάλι είναι μικρότερο του 0,001 και συνεπώς η συγκεκριμένη μεταβλητή είναι επίσης στατιστικά σημαντική και παίζει σημαντικό ρόλο για την επεξήγηση της συμπεριφοράς της ζήτησης.

Το β3=1,1991 δηλώνει πως όταν τα σπίτια έχουν μέγεθος μεγαλύτερο των 80 τ.μ. έχουν κατά μέσο όρο 1,19 τόνους μεγαλύτερη ζήτηση πετρελαίου τον μήνα σε σχέση με τα σπίτια που είναι μικρότερα από 80 τ.μ. Θεωρείται λογικό πως όταν είναι μεγαλύτερο το σπίτι, για να ζεσταθεί χρειάζονται περισσότερα λίτρα πετρελαίου από ένα μικρότερο σε μέγεθος. Το p-value εδώ είναι 0,032<0,05 και συνεπώς η συγκεκριμένη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική και παίζει σημαντικό επεξηγηματικό ρόλο στο μοντέλο μου.

* **ΝΑ ΣΧΟΛΙΑΣΘΕΙ Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ.**

**Απάντηση:**

Ο συντελεστής προσδιορισμού R2 μας δείχνει το ποσοστό μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής που εξηγείται από τις ανεξάρτητες (πλην του σταθερού όρου). Οι τιμές που παίρνει είναι μεταξύ του 0 και 1, και όταν η τιμή του είναι κοντά στο 1 έχουμε ισχυρή επεξηγηματική ικανότητα του μοντέλου μας ενώ όταν είναι κοντά στο 0 έχουμε ασθενή ικανότητα προσαρμογής του μοντέλου στα πραγματικά δεδομένα. Εμπειρικά, σε διαστρωματικά στοιχεία, αν R2>0,6 τότε θεωρούμε πως ο συντελεστής είναι ικανοποιητικός ενώ σε χρονολογικές σειρές το κατώφλι είναι το 0.7.

Στο παράδειγμά μας R2=0,87468 και άρα έχουμε ισχυρή ένδειξη για την καταλληλότητα του μοντέλου μας στην ερμηνεία της συμπεριφοράς της εξαρτημένης. Συγκεκριμένα, είναι σε θέση να εξηγήσει (δηλαδή οι συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές που έχουμε χρησιμοποιήσει) το 87,46% της μεταβλητότητας (συμπεριφοράς) της ζήτησης πετρελαίου.

* **ΝΑ ΣΧΟΛΙΑΣΕΤΕ ΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ**

**Απάντηση:**

Για να γίνει αξιόπιστη εφαρμογή της μεθοδολογίας εκτίμησης των ελαχίστων τετραγώνων (OLS) δεν πρέπει να υπάρχουν παραβιάσεις κάποιων υποθέσεων. Ειδικότερα πρέπει 1) να έχω ομοσκεδαστικούς διαταρακτικούς όρους, δηλαδή να έχουν σταθερή και ίση μεταξύ τους διακύμανση (η παραβίαση της υπόθεσης αναφέρεται ως πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας) 2) οι συνδιακυμάνσεις μεταξύ των διαταρακτικών όρων να είναι όλες μηδέν (η παραβίαση της υπόθεσης αναφέρεται ως πρόβλημα αυτοσυσχέτισης) 3) να υπάρχει καλή εξειδίκευση της προς εκτίμηση συναρτησιακής μορφής και 4) οι εκτιμήσεις των διαταρακτικών όρων (κατάλοιπα) να κατανέμονται κανονικά.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Αυτοσυσχέτιση | Ετεροσκεδαστικότητα | Καλή Συναρτησιακή Μορφή | Κανονικότητα Καταλοίπων |
| H0 | Δεν έχω | Δεν έχω | Καλή | Κανονικά Κατάλοιπα |
| H1 | Έχω | Έχω | Κακή | Όχι κανονικά Κατάλοιπα |

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα επιζητούμε την αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης σε όλους τους ελέγχους.

Έτσι, αν η τιμή της πιθανότητας [prob]>0.05 τότε ισχύει η μηδενική υπόθεση (Η0) ενώ αν [prob]<0.05 τότε η μηδενική απορρίπτεται και ισχύει η εναλλακτική υπόθεση (Η1)

Με βάση τα probability values που δίνονται στον πίνακα με τα DIAGNOSTICS για τους τέσσερεις ελέγχους έχουμε:

**Σειριακή συσχέτιση- Αυτοσυσχέτιση**:

0,201 0,05 Συνεπώς δεν έχω αυτοσυσχέτιση

**Συναρτησιακή Μορφή :**

0,105 0,05 Συνεπώς Καλή

**Κανονικότητα :**

0,712 0,05 Συνεπώς κανονικά κατάλοιπα

**Ετεροσκεδαστικότητα :**

0,517 0,05 Συνεπώς δεν έχω ετεροσκεδαστικότητα

Επίσης, μια εικόνα για την παρουσία προβλήματος ετεροσκεδαστικότητας ή/και αυτοσυσχέτισης θα μπορούσε να προκύψει και από την επισκόπηση ενός διαγράμματος διασποράς των καταλοίπων που πήραμε από την εκτίμηση της συνάρτησης με την μέθοδο OLS.

Όπως γνωρίζουμε σε περίπτωση ετεροσκεδαστικότητας η διασπορά των καταλοίπων στο γράφημα θα παρουσιάζει κατά τμήματα διαφοροποιήσεις ενώ σε περίπτωση αυτοσυσχέτισης θα είναι εμφανείς μικρές ομάδες γειτονικών καταλοίπων που ακολουθούν μια κοινή ανιούσα ή κατιούσα πορεία.

Εάν δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις για τα παραπάνω πρότυπα μέσα στο γράφημα και μπορούμε να θεωρήσουμε τον τρόπο διασποράς των καταλοίπων «τυχαίο» συμπεραίνουμε ότι η εκτίμησή μας δεν πάσχει από τα ανωτέρω προβλήματα (ετεροσκεδαστικότητα και αυτοσυσχέτιση).

Με βάση λοιπόν το παρακάτω γράφημα στο οποίο απεικονίζεται η διασπορά των καταλοίπων της εκτίμησης που πήραμε για την συνάρτηση της ζήτησης πετρελαίου μπορούμε να συμπεράνουμε ότι δεν έχουμε κανένα από τα δύο προβλήματα γιατί η διασπορά χαρακτηρίζεται από τυχαιότητα.

* **ΝΑ ΚΡΙΝΕΤΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΝΑ ΕΡΜΗΝΕΥΣΕΙ ΤΗΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ**

**Απάντηση:**

Εφόσον δεν υπάρχουν παραβιάσεις των βασικών υποθέσεων της OLS τα συμπεράσματα των ελέγχων R2 και t-student θεωρούνται αξιόπιστα και μπορούμε να κρίνουμε συνολικά ότι το μοντέλο μας είναι σε θέση να ερμηνεύσει και να προβλέψει ικανοποιητικά την συμπεριφορά της ζητούμενης ποσότητας πετρελαίου.

* **ΝΑ ΚAΝΕΤΕ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΖΗΤΗΣΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΕΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ ΟΤΑΝ Η ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΤΟΥ ΕΙΝΑΙ 90 Τ.Μ., Η ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΕΙΝΑΙ 75 ΛΕΠΤΑ/ΛΙΤΡΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΤΟΥ ΕΙΝΑΙ 1450 ΕΥΡΩ/ΜΗΝΑ.**

**Απάντηση:**

Δεν έχουμε παρά να κάνουμε μια αντικατάσταση των τιμών που δίνονται στην εκτιμημένη μορφή της συνάρτησης ζήτησης του πετρελαίου:

^OILQ=-4,0478 – (0,47054\*75) + (3,5976\*14,5) + (1,1991\*1)= 14,026

τόνοι /μήνα.