**Άσκηση**

Μια εταιρεία η οποία κατασκευάζει πέτρινες επενδύσεις τοίχων προσπαθεί να αναλύσει τις μεταβλητές που καθορίζουν τη ζήτηση του προϊόντος. Οι πέτρινες επενδύσεις χρησιμοποιούνται σε διαμερίσματα και γραφεία. Για τους 24 τελευταίους μήνες κατέγραψε τις μηνιαίες πωλήσεις, τον μηνιαίο αριθμό οικοδομικών αδειών, το επιτόκιο τραπεζικού δανεισμού, το ποσοστό των ανοίκιαστων διαμερισμάτων και το ποσοστό των ανοίκιαστων γραφείων.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία η εταιρεία πραγματοποίησε Ανάλυση Παλινδρόμησης τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model Summaryb** | | | | | | | | | | | |
| Model | | R | R Square | | Adjusted R Square | | Std. Error of the Estimate | | Durbin-Watson | | |
| 1 | | 0,945a | 0,894 | | 0,871 | | 40,132 | | 1,955 | | |
| **ANOVAa** | | | | | | | | | | | | |
| Model | | | | Sum of Squares | | df | | Mean Square | | F | Sig. | |
| 1 | Regression | | | 256793,400 | | 4 | | 64198,350 | | 39,860 | ,000b | |
| Residual | | | 30601,558 | | 19 | | 1610,608 | |  |  | |
| Total | | | 287394,958 | | 23 | |  | |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Coefficientsa** | | | | | | | | |
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | Collinearity Statistics | |
| B | Std. Error | Beta | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | -111,828 | 134,343 |  | -,832 | ,000 |  |  |
| Οικοδομικές άδειες | 4,763 | ,395 | ,917 | 12,057 | ,000 | ,969 | 1,032 |
| Επιτόκιο δανεισμού | 16,989 | 15,159 | ,484 | 1,121 | ,027 | ,997 | 1,003 |
| Ανοίκιαστα διαμ. | -10,528 | 6,394 | -,225 | -1,646 | ,011 | ,973 | 1,027 |
| Ανοίκιαστα γραφεία | 1,308 | 2,791 | ,035 | ,469 | ,645 | ,186 | 5,376 |

1. Να προσδιορίσετε την εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές
2. Να ελέγξετε αν τα δεδομένα είναι κατάλληλα για ανάλυση παλινδρόμησης
3. Να προσδιορίσετε το ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο ερμηνεύεται από τις μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών
4. Να ελέγξετε αν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης και συγγραμμικότητας (σε θετική περίπτωση τι ενέργεια απαιτείται;)
5. Να ελέγξετε αν οι συντελεστές παλινδρόμησης είναι στατιστικά σημαντικοί (σε αντίθετη περίπτωση τι ενέργεια απαιτείται;)
6. Να προσδιορίσετε την ανεξάρτητη μεταβλητή η οποία επηρεάζει περισσότερο την εξαρτημένη μεταβλητή
7. Να προβλέψετε την μηνιαία ζήτηση αν ο αριθμός των νέων αδειών είναι 50, το επιτόκιο 9%, το ποσοστό των ανοίκιαστων διαμερισμάτων 3,6% και των ανοίκιαστων γραφείων 14,3% (υποθέτοντας ότι δεν θα χρειαστεί να αφαιρεθεί καμία ανεξάρτητη μεταβλητή).

**Απαντήσεις:**

1. Εξαρτημένη μεταβλητή:μηνιαίες πωλήσεις

Ανεξάρτητες μεταβλητές: μηνιαίος αριθμός οικοδομικών αδειών, επιτόκιο τραπεζικού δανεισμού, ποσοστό ανοίκιαστων διαμερισμάτων και ποσοστό ανοίκιαστων γραφείων.

1. Από τον πίνακα ANOVA παρατηρούμε ότι το στατιστικό F= 39,860 είναι στατιστικά σημαντικό καθώς το Sig. = 0,000<0,05. Αυτό δείχνει ότι υπάρχουν ικανοποιητικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών και συνεπώς τα δεδομένα είναι κατάλληλα για ανάλυση παλινδρόμησης.
2. Το ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής το οποίο ερμηνεύεται από τις μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι 89,4%. Το υπόλοιπο 10,6% της διακύμανσης ερμηνεύεται από τυχαίους και ανερμήνευτους παράγοντες.
3. Ο δείκτης Durbin-Watson παίρνει τιμές στο διάστημα [0, 4] και τιμές κοντά στο 2 δείχνουν ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση η τιμή είναι 1,955 κάτι που δείχνει ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης καθώς είναι κοντά στην τιμή 2.

Πρόβλημα συγγραμμικότητας υπάρχει όταν η τιμή του δείκτη V.I.F>5. Στην συγκεκριμένη περίπτωση μόνο η ανεξάρτητη μεταβλητή «Ανοίκιαστα γραφεία» με τιμή V.I.F = 5,376 έχει πρόβλημα συγγραμμικότητας. Απαιτείται η αφαίρεση της μεταβλητής αυτής και η επαναδημιουργία του μοντέλου χωρίς την συγκεκριμένη μεταβλητή.

1. Οι συντελεστές παλινδρόμησης είναι στατιστικά σημαντικοί όταν του Sig. των τιμών t είναι μικρότερο του 0,05. Από τις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου η μεταβλητή «Ανοίκιαστα γραφεία» έχει πρόβλημα καθώς η τιμή t =0,469 είναι στατιστικά ασήμαντη καθώς το Sig. =0,645>0,05. Απαιτείται η αφαίρεση της μεταβλητής αυτής και η επαναδημιουργία του μοντέλου χωρίς την συγκεκριμένη μεταβλητή.
2. H ανεξάρτητη μεταβλητή η οποία επηρεάζει περισσότερο την εξαρτημένη μεταβλητή είναι αυτή με την μεγαλύτερη τιμή Βeta (κατ’ απόλυτο τιμή). Έτσι, η μεταβλητή «Οικοδομικές άδειες» με τιμή Βeta= 0,917 είναι αυτή που επηρεάζει περισσότερο την εξαρτημένη.
3. Η εκτίμηση των μηνιαίων πωλήσεων είναι:

Μηνιαίες Πωλήσεις =

=-111,828+4,763\*50+16,986\*0,09-10,528\*0,036+1,308\*0,143= 127,659