

Α.Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ : Σ. Δ. Ο.

ΤΜΗΜΑ : ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ & ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΝΑ ΕΚΤΙΜΗΘΕΙ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ
ΟΓΚΟ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΕΝΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ
ΟΓΚΟ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΥ ΤΟΥ
ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ.**



ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ : ΧΑΣΙΩΤΗ ΜΑΡΙΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ.7464

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Λήψη δεδομένων από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Τι είναι συμπληρωματικά αγαθά,

2.2 Διαγράμματα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση.

2.3 Διάγραμμα πωλήσεων αυτοκινήτων στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα 1980– 2000.

2.4 Διαγράμματα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις βενζίνης στην Ελλάδα σε μηνιαία βάση.

2.5 Διάγραμμα πωλήσεων βενζίνης στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα 1980-2000.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Εύρεση εξίσωσης παλινδρόμησης με το πρόγραμμα KyPlot.

3.1.1 Εξήγηση αποτελεσμάτων από το πρόγραμμα KyPlot.

3.2 Εύρεση εξίσωσης παλινδρόμησης με εφαρμοσμένη Στατιστική.

3.3 Διαγράμματα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων σε μηνιαία βάση.

3.4 Διάγραμμα πωλήσεων μηχανοκίνητων δικύκλων στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα 1980-2000.

3.5 Εύρεση εξίσωσης παλινδρόμησης με το πρόγραμμα KyPlot μεταξύ των πωλήσεων αυτοκινήτων και μηχανοκίνητων δικύκλων (ανεξάρτητες μεταβλητές) και πωλήσεων βενζίνης (εξαρτημένη μεταβλητή).

3.6 Εξήγηση αποτελεσμάτων από το πρόγραμμα KyPlot.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Συμπέρασμα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Λήψη δεδομένων από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.)

Το βασικό προϊόν που επέλεξα είναι η ποσότητα αυτοκινήτου που πουλήθηκε κατά το χρονικό διάστημα 1980 – 2000 στην Ελλάδα και για συμπληρωματικό του προϊόν την ποσότητα βενζίνης σε λίτρα που πουλήθηκε κατά το χρονικό διάστημα 1980 – 2000 στην Ελλάδα. Ύστερα από αίτηση που έκανα στην Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) ζήτησα να μου στείλουν τις ποσότητες αυτοκινήτων και βενζίνης που πουλήθηκαν κατά το χρονικό διάστημα 1980– 2000 στην Ελλάδα (βλέπε παράρτημα για την εισαγωγή δεδομένων) προκειμένου να κάνω την έρευνά μου.

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι να ερευνήσουμε αν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ πωλήσεων αυτοκινήτων και μηχανοκίνητων δικύκλων και πωλήσεων βενζίνης, αν είναι γραμμικό ή όχι το μοντέλο.

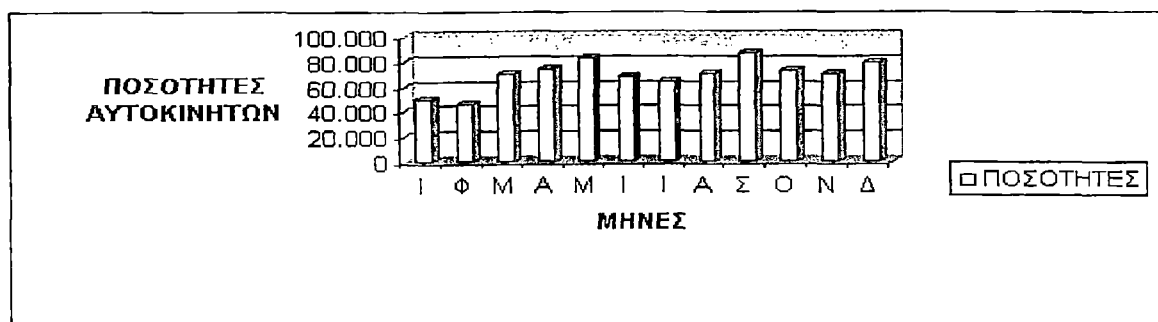
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Τι είναι τα συμπληρωματικά αγαθά;

Πριν ξεκινήσει η ανάλυση του θέματος θα ήταν σκόπιμο να εξηγήσω τι είναι συμπληρωματικά αγαθά. Δύο ή περισσότερα αγαθά λέγονται συμπληρωματικά όταν η κατανάλωση του ενός συνεπάγεται και η κατανάλωση του άλλου. Τέτοια συμπληρωματικά αγαθά είναι: τσιγάρα - αναπτήρας (ή σπέρτα), αυτοκίνητο - βενζίνη, κασετόφωνο - κασέτα, οδοντόβουρτσα - οδοντόκρεμα.

2.2 Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1980)

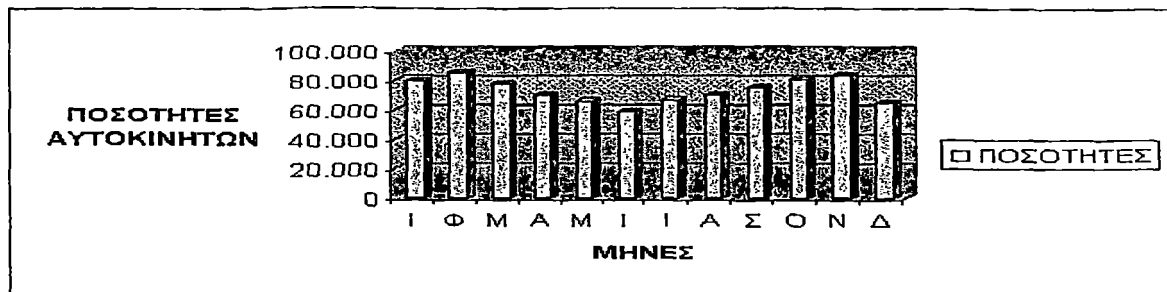
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	50.421
Φ	46.085
Μ	70.103
Α	74.367
Μ	83.397
Ι	68.016
Ι	63.426
Α	70.032
Σ	87.281
Ο	73.049
Ν	69.843
Δ	78.718



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1981)

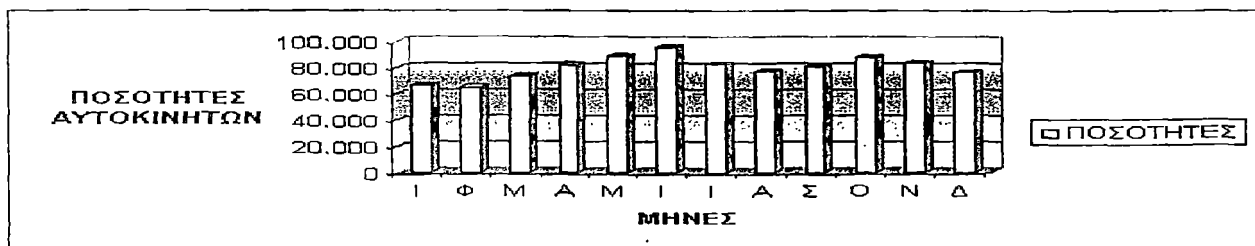
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	80.024
Φ	85.367
Μ	78.044
Α	70.309
Μ	65.866

Ι	59.412
Ι	66.749
Α	70.013
Σ	75.435
Ο	81.166
Ν	83.365
Δ	64.274



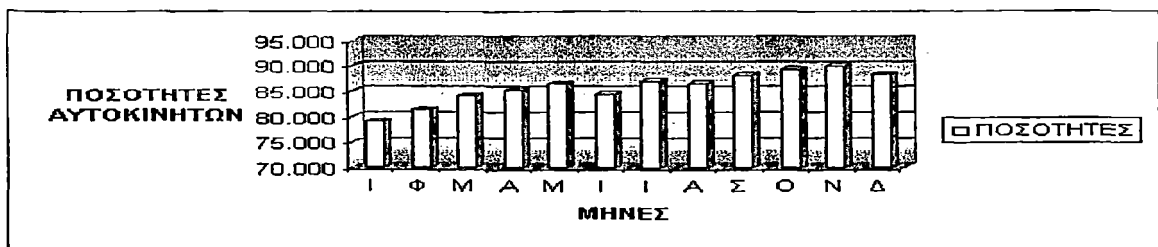
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1982)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	66.321
Φ	65.049
Μ	74.115
Α	82.395
Μ	89.314
Ι	95.450
Ι	83.001
Α	77.655
Σ	81.210
Ο	88.450
Ν	84.125
Δ	76.479



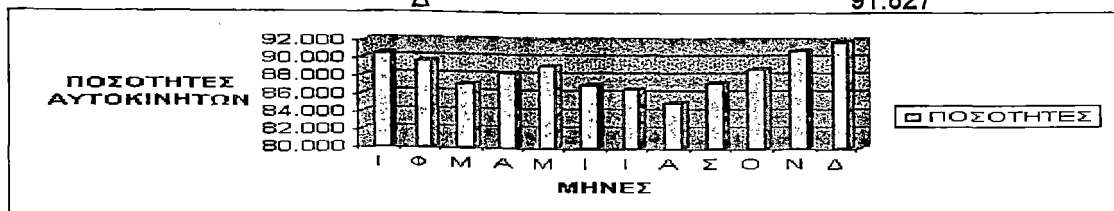
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1983)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	79.045
Φ	81.328
Μ	84.092
Α	85.327
Μ	86.366
Ι	84.455
Ι	87.021
Α	86.576
Σ	88.154
Ο	89.320
Ν	90.005
Δ	88.251



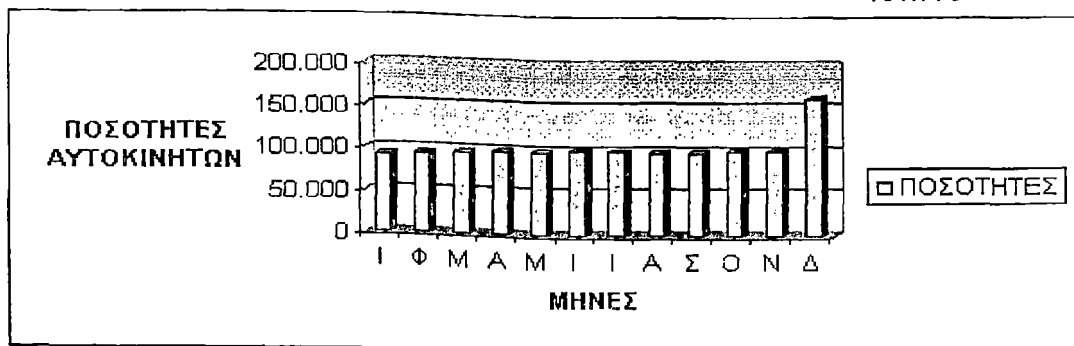
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1984)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	90.410
Φ	89.548
Μ	87.027
Α	88.326
Μ	89.140
Ι	87.026
Ι	86.531
Α	85.098
Σ	87.279
Ο	88.805
Ν	90.831
Δ	91.827



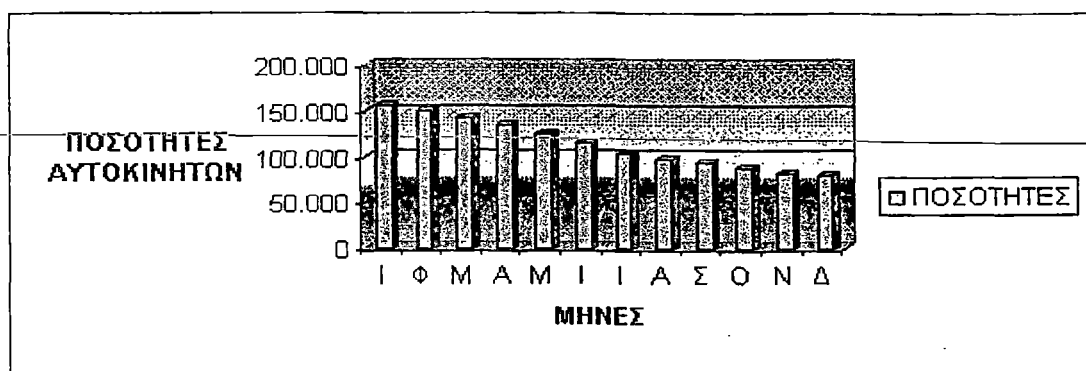
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1985)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	92.465
Φ	94.067
Μ	95.871
Α	97.239
Μ	98.865
Ι	99.430
Ι	99.016
Α	98.681
Σ	97.307
Ο	99.876
Ν	100.365
Δ	161.775



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1986)

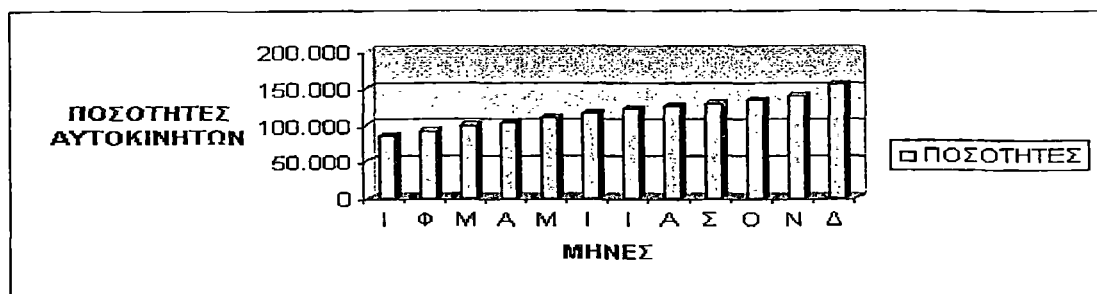
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	156.047
Φ	150.220
Μ	142.047
Α	135.120
Μ	125.601
Ι	114.603
Ι	103.045
Α	98.988
Σ	94.321
Ο	88.305
Ν	83.101
Δ	80.245



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1987)

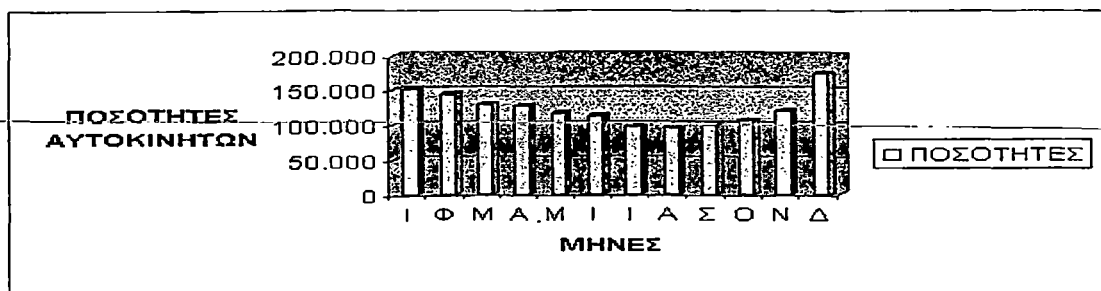
ΜΗΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ

Ι	85.145
Φ	91.327
Μ	98.965
Α	101.301
Μ	109.295
Ι	115.265
Ι	121.166
Α	125.947
Σ	128.198
Ο	133.327
Ν	138.988
Δ	155.101



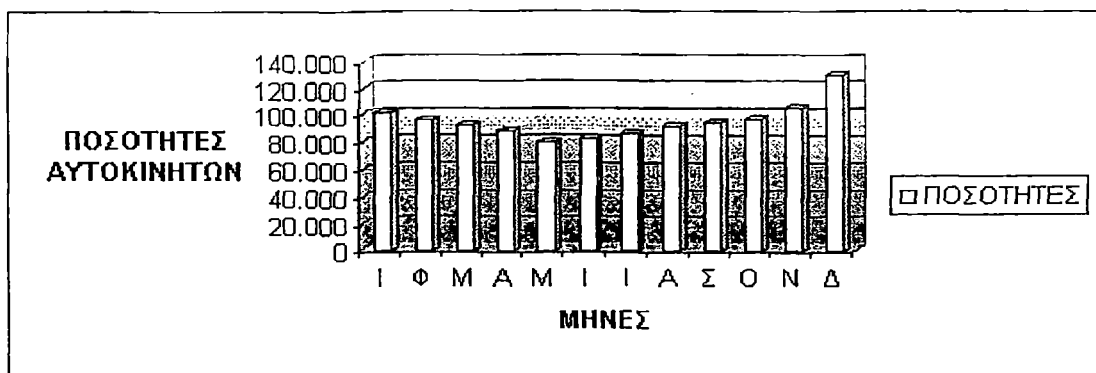
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1988)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	151.047
Φ	145.326
Μ	130.289
Α	128.001
Μ	116.321
Ι	113.242
Ι	98.120
Α	95.280
Σ	100.045
Ο	106.477
Ν	121.135
Δ	174.090



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1989)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	101.327
Φ	95.408
Μ	91.026
Α	87.123
Μ	79.050
Ι	82.344
Ι	86.099
Α	91.236
Σ	93.864
Ο	96.902
Ν	105.217
Δ	129.273

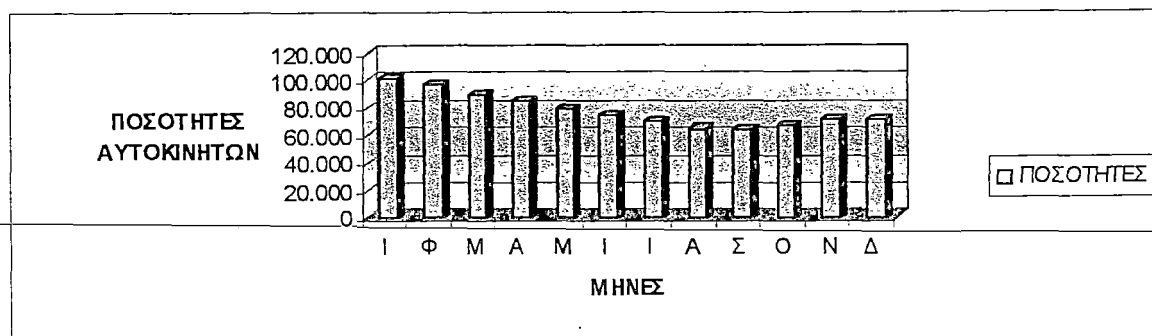


Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1990)

ΜΗΝΕΣ
Ι

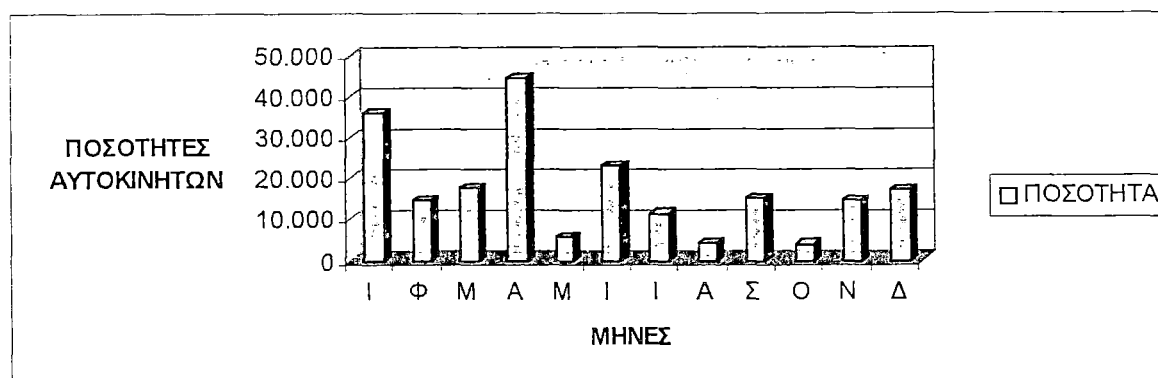
ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
102.047

Φ	97.321
Μ	89.485
Α	85.044
Μ	79.237
Ι	75.189
Ι	70.308
Α	65.144
Σ	64.280
Ο	67.309
Ν	72.038
Δ	71.451



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις αυτοκινήτων σε μηνιαία βάση (1991)

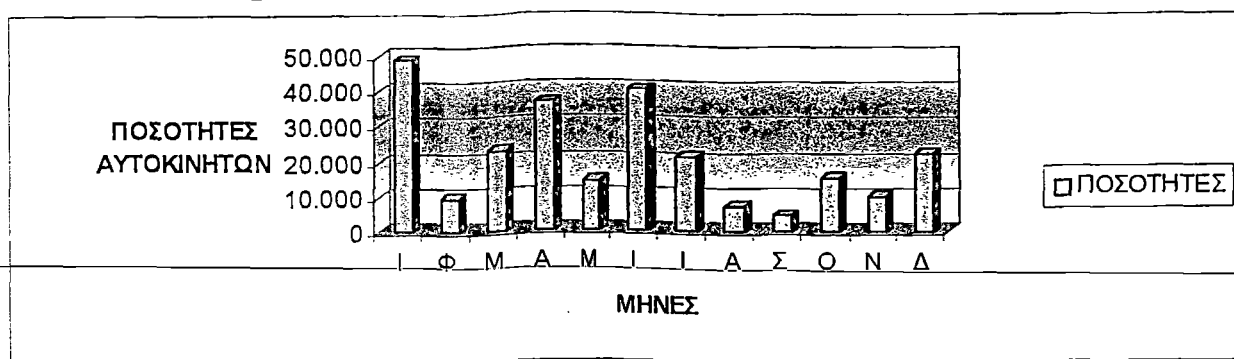
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Ι	35.869
Φ	14.659
Μ	17.428
Α	44.321
Μ	5.741
Ι	23.005
Ι	11.426
Α	4.321
Σ	14.996
Ο	3.948
Ν	14.604
Δ	17.201



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1992)

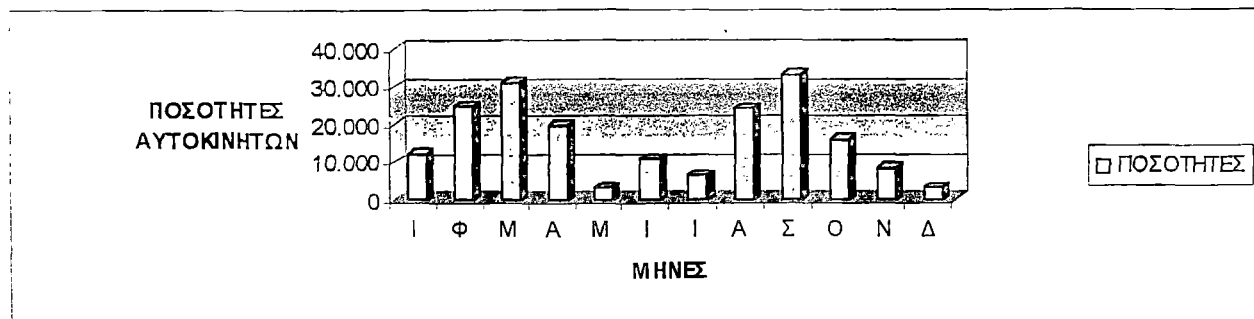
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	48.746
Φ	9.669
Μ	23.045

Μ	23.045
Α	36.743
Μ	14.321
Ι	40.205
Ι	21.146
Α	7.302
Σ	4.526
Ο	15.307
Ν	10.125
Δ	22.435



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1993)

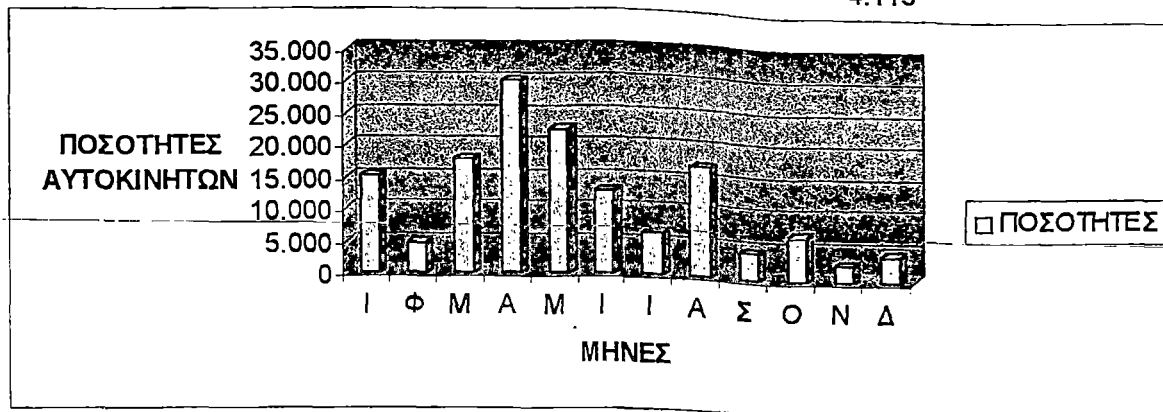
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	12.108
Φ	24.759
Μ	31.165
Α	19.666
Μ	3.272
Ι	10.788
Ι	6.521
Α	24.334
Σ	33.142
Ο	16.025
Ν	8.447
Δ	3.269



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1994)

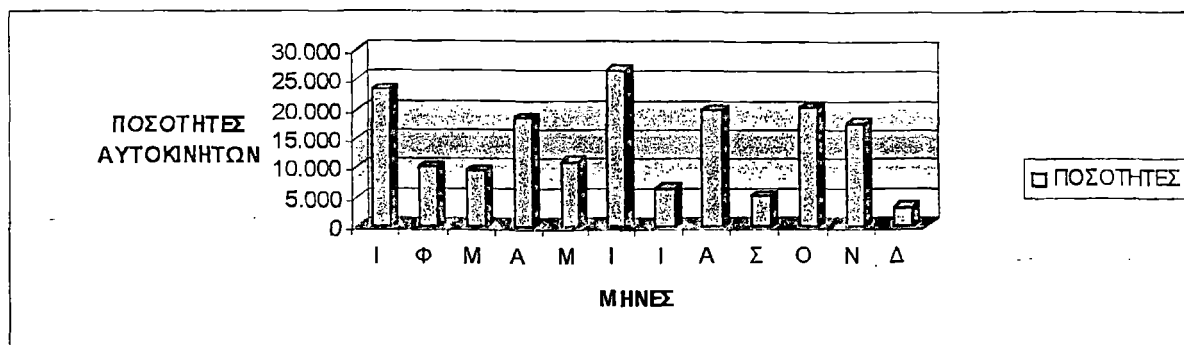
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	15.309
Φ	4.643

Φ	4.643
Μ	17.821
Α	30.193
Μ	22.478
Ι	13.007
Ι	6.542
Α	17.223
Σ	4.301
Ο	7.014
Ν	2.503
Δ	4.113



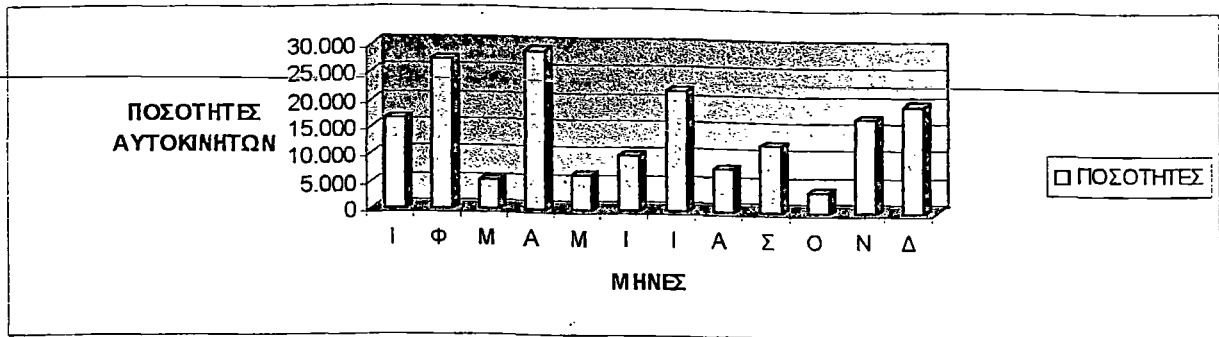
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1995)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	23.369
Φ	10.021
Μ	9.378
Α	18.402
Μ	11.043
Ι	26.731
Ι	6.435
Α	19.975
Σ	5.265
Ο	20.335
Ν	17.616
Δ	3.251



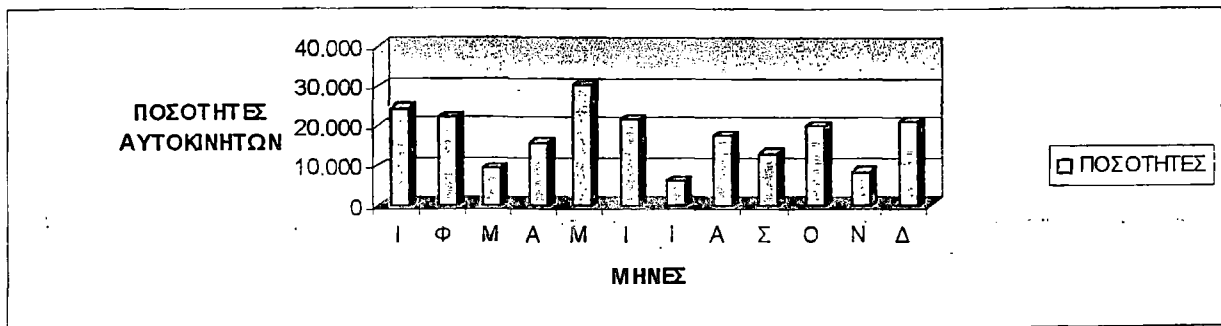
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1996)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	16.544
Φ	27.335
Μ	5.206
Α	29.121
Μ	6.382
Ι	10.154
Ι	22.022
Α	7.849
Σ	12.321
Ο	3.644
Ν	17.293
Δ	19.661



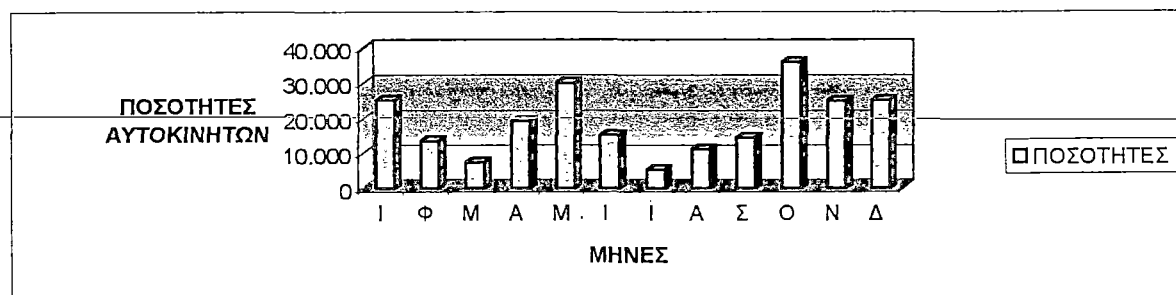
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1997)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	24.304
Φ	22.025
Μ	9.305
Α	15.684
Μ	30.122
Ι	21.452
Ι	6.256
Α	17.304
Σ	13.027
Ο	20.157
Ν	8.428
Δ	20.912



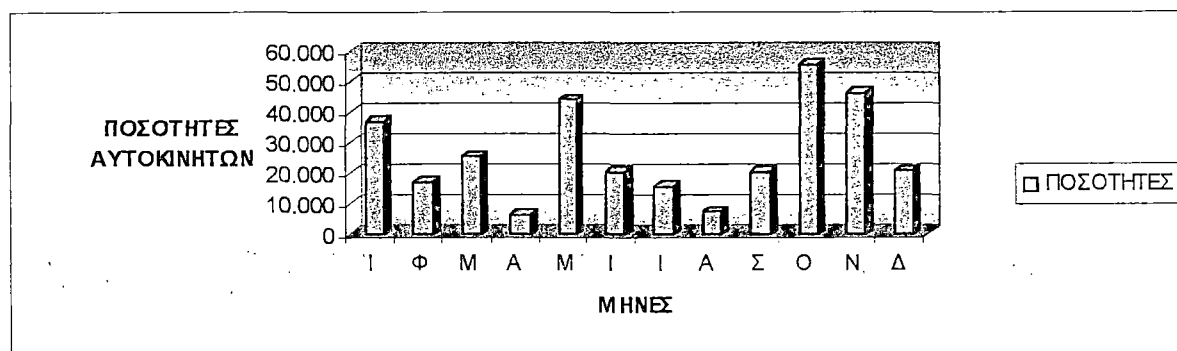
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1998)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	25.068
Φ	13.421
Μ	7.366
Α	19.127
Μ	30.028
Ι	15.176
Ι	5.325
Α	11.047
Σ	14.406
Ο	35.873
Ν	24.952
Δ	25.071



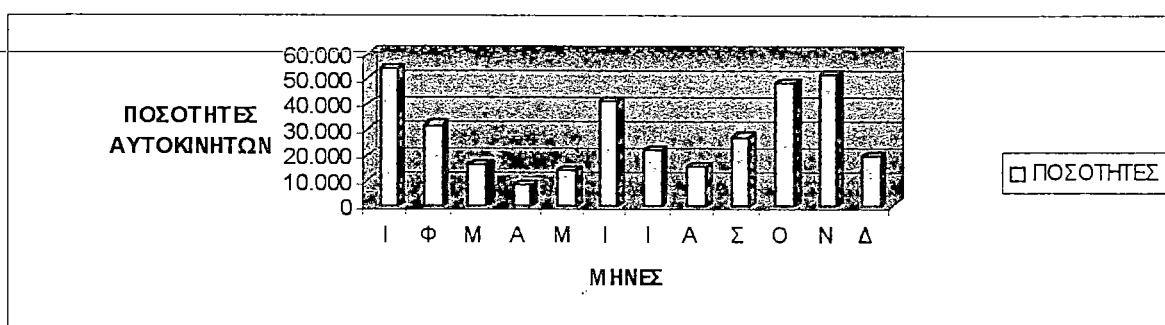
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1999)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	37.123
Φ	16.849
Μ	25.165
Α	6.248
Μ	44.067
Ι	20.421
Ι	15.634
Α	7.328
Σ	20.243
Ο	55.805
Ν	46.294
Δ	20.844



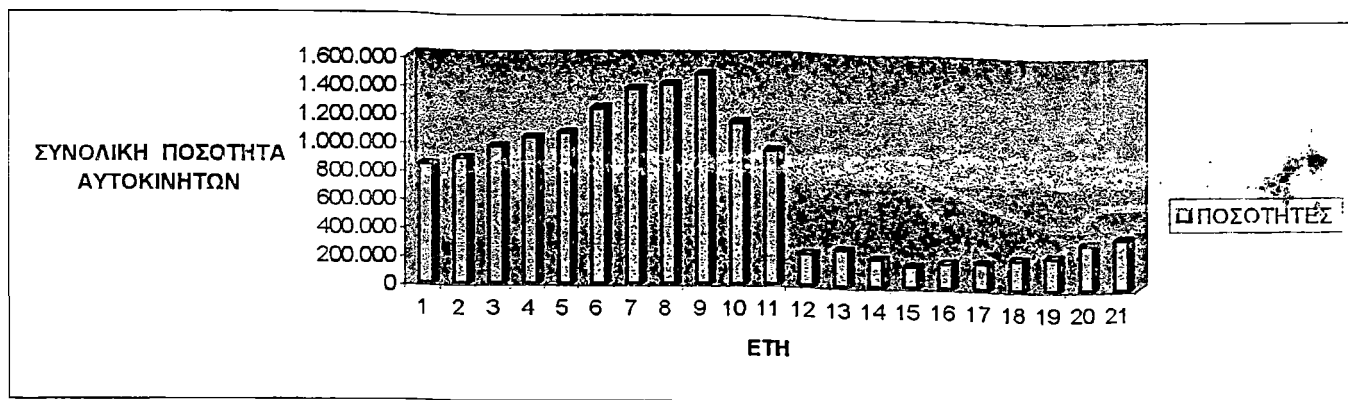
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (2000)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	54.126
Φ	32.087
Μ	16.128
Α	8.205
Μ	14.072
Ι	41.329
Ι	22.161
Α	15.408
Σ	27.185
Ο	48.256
Ν	52.005
Δ	19.559



2.3 Διάγραμμα πωλήσεων αυτοκινήτων στην Ελλάδα για το χρονικό διάστημα 1980-1990

ΕΤΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
1980	834.738
1981	880.024
1982	963.564
1983	1.029.940
1984	1.061.848
1985	1.234.957
1986	1.371.643
1987	1.404.025
1988	1.479.373
1989	1.138.869
1990	938.853
1991	217.519
1992	253.570
1993	193.226
1994	145.147
1995	171.821
1996	177.532
1997	208.976
1998	226.860
1999	316.021
2000	350.521



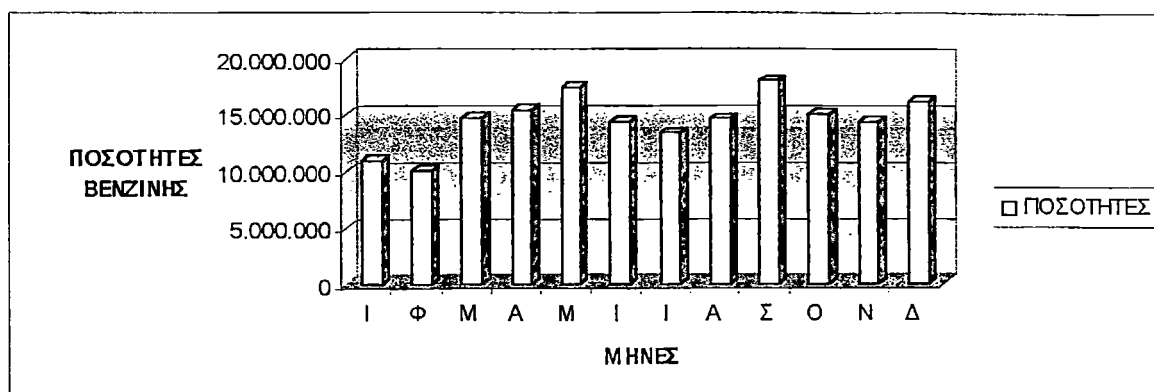
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι αριθμοί 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 αντιστοιχούν στα έτη

1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000 αντίστοιχα.

2.4ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1980)

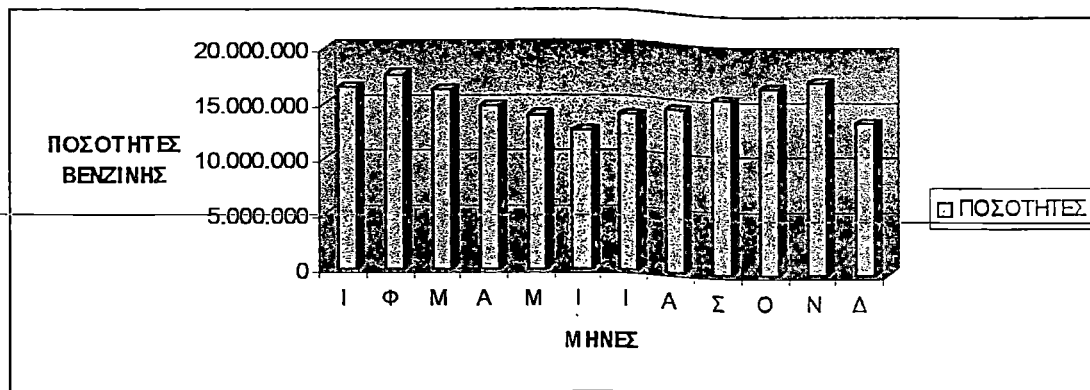
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	11.027.200
Φ	10.093.100
Μ	14.750.600
Α	15.548.900
Μ	17.461.500
Ι	14.452.500
Ι	13.450.800
Α	14.686.900
Σ	18.093.100
Ο	15.132.000
Ν	14.399.400
Δ	16.196.100



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1981)

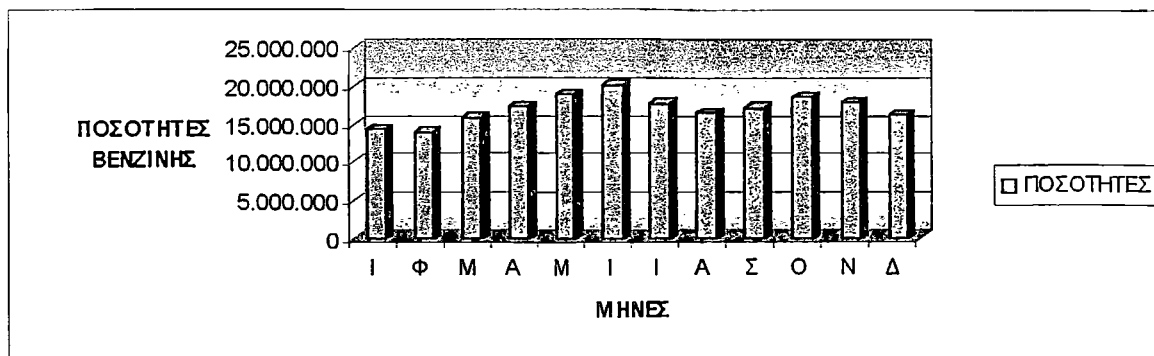
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	16.537.400
Φ	17.748.300
Μ	16.320.800

Α	14.808.300
Μ	13.993.700
Ι	12.646.400
Ι	14.149.300
Α	14.833.400
Σ	15.972.400
Ο	17.137.200
Ν	17.609.700
Δ	13.916.600



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1982)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	14.396.900
Φ	13.986.700
Μ	15.827.500
Α	17.299.000
Μ	18.817.100
Ι	20.091.600
Ι	17.634.700
Α	16.513.100
Σ	17.152.200
Ο	18.566.500
Ν	17.777.300
Δ	16.220.300

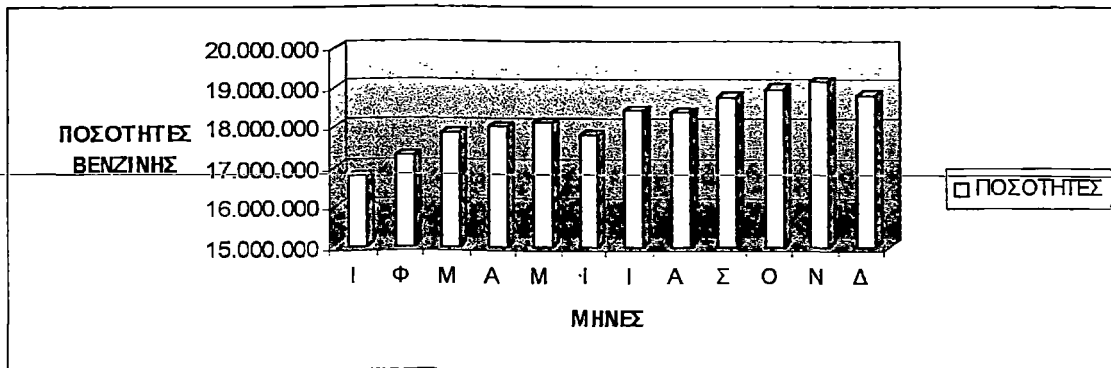


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1983)

ΜΗΝΕΣ

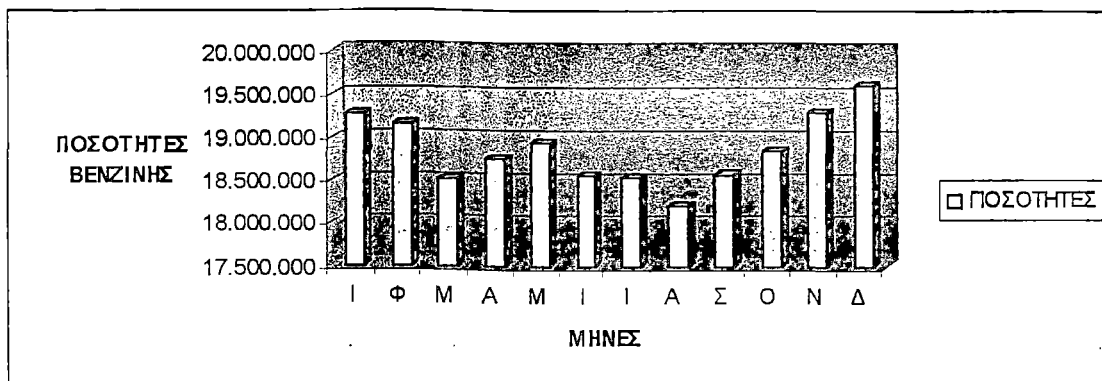
ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ

Ι	16.796.100
Φ	17.292.100
Μ	17.860.400
Α	18.020.000
Μ	18.103.300
Ι	17.812.000
Ι	18.421.900
Α	18.364.100
Σ	18.752.100
Ο	18.962.500
Ν	19.146.500
Δ	18.818.000



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1984)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	19.269.800
Φ	19.146.100
Μ	18.519.500
Α	18.742.100
Μ	18.933.500
Ι	18.555.800
Ι	18.538.900
Α	18.204.600
Σ	18.567.900
Ο	18.837.600
Ν	19.290.700
Δ	19.600.000

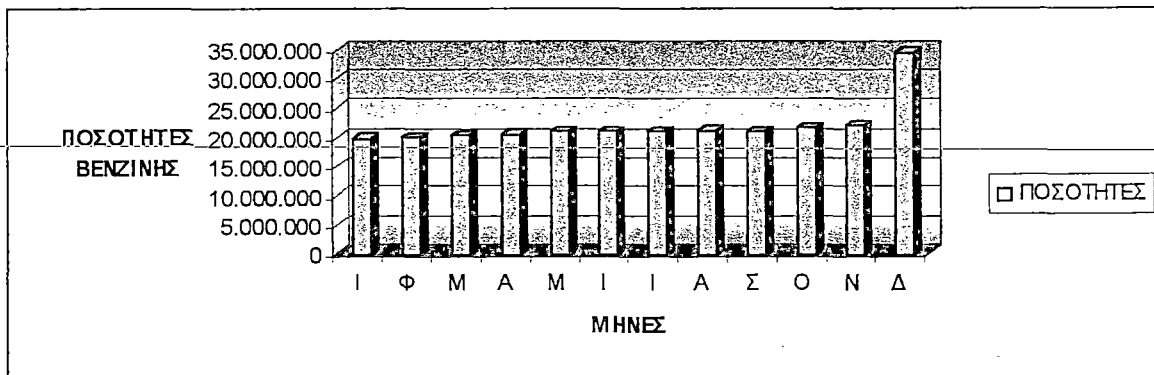


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1985)

ΜΗΝΕΣ

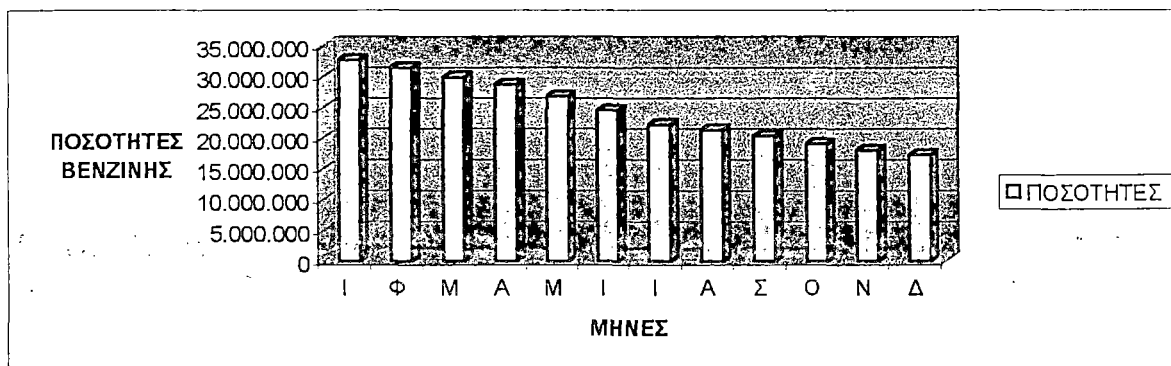
ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ

Ι	19.760.500
Φ	19.988.200
Μ	20.206.900
Α	20.404.200
Μ	20.889.600
Ι	20.926.400
Ι	21.026.800
Α	21.192.200
Σ	20.974.100
Ο	21.632.100
Ν	21.931.700
Δ	34.310.000



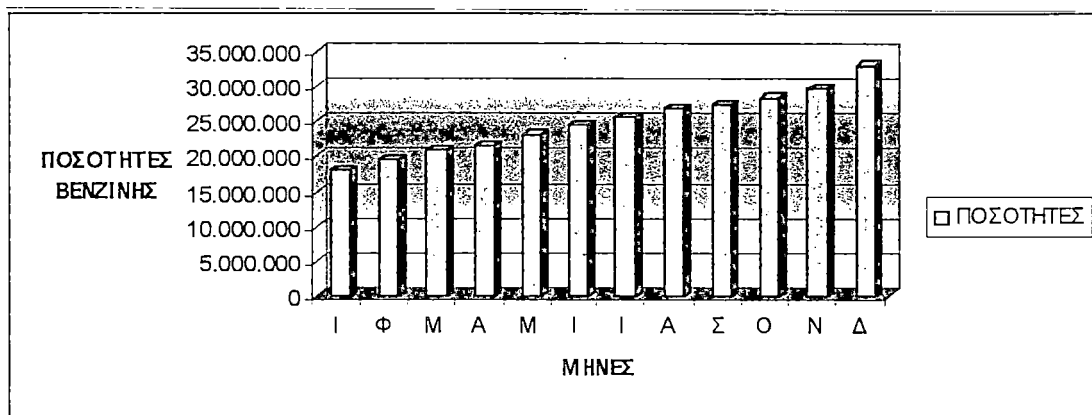
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1986)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	32.669.000
Φ	31.434.100
Μ	29.852.600
Α	28.611.100
Μ	26.732.300
Ι	24.496.600
Ι	22.139.800
Α	21.280.000
Σ	20.320.500
Ο	19.052.200
Ν	17.972.200
Δ	17.165.700



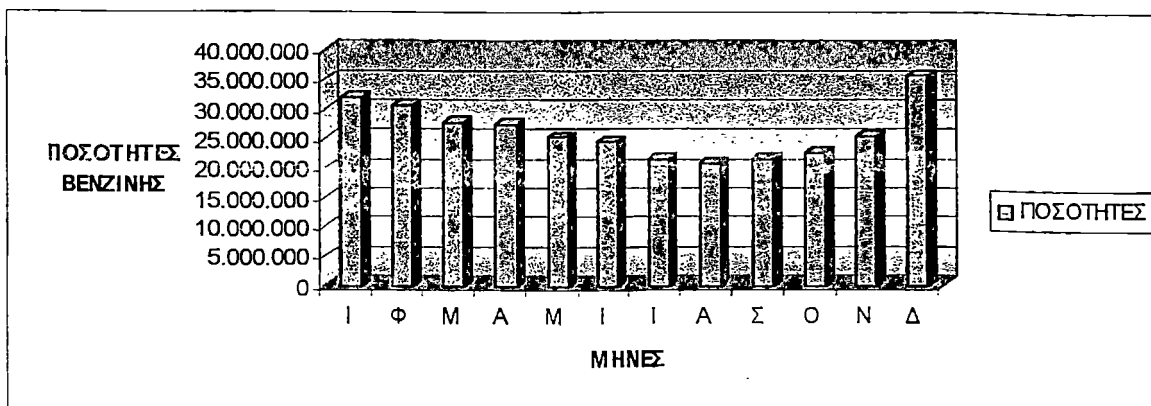
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1987)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	18.096.100
Φ	19.459.200
Μ	21.025.700
Α	21.603.000
Μ	23.164.000
Ι	24.509.500
Ι	25.743.300
Α	26.827.000
Σ	27.421.700
Ο	28.489.000
Ν	29.723.100
Δ	33.099.200



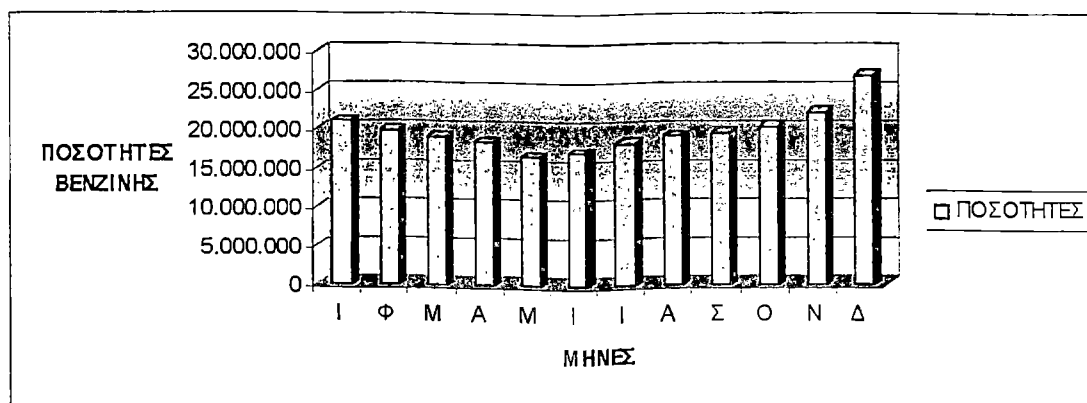
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1988)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	32.021.500
Φ	30.670.200
Μ	27.796.600
Α	27.445.700
Μ	25.178.500
Ι	24.599.000
Ι	21.654.800
Α	20.880.400
Σ	21.652.200
Ο	22.701.000
Ν	25.442.200
Δ	35.663.000



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1989)

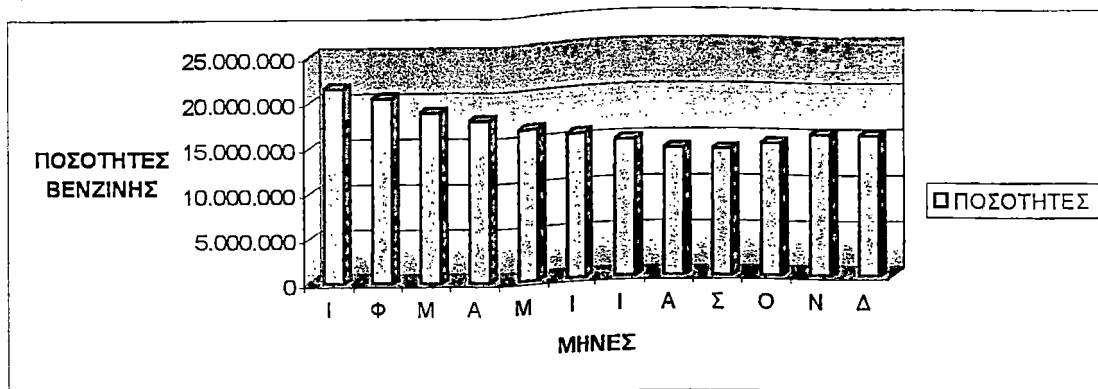
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	20.997.500
Φ	19.886.400
Μ	19.047.800
Α	18.360.100
Μ	16.535.600
Ι	17.169.800
Ι	18.250.300
Α	19.215.900
Σ	19.603.300
Ο	20.394.400
Ν	22.196.000
Δ	26.965.300



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1990)

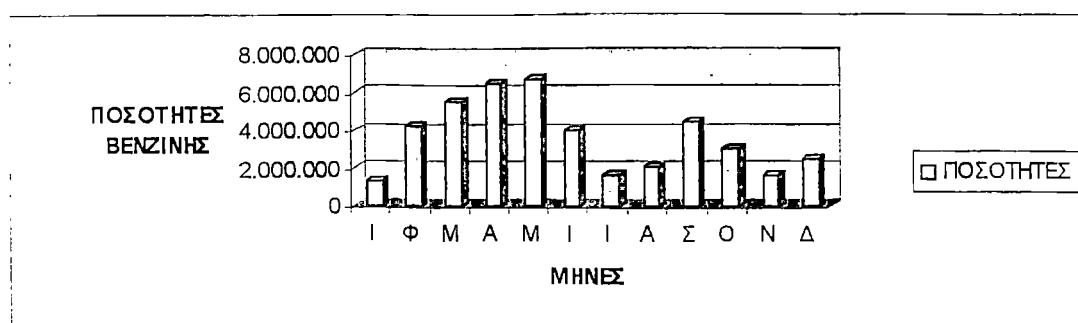
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	21.452.000
Φ	20.394.900
Μ	18.786.500
Α	17.849.300
Μ	16.614.500
Ι	15.762.700
Ι	14.863.100
Α	13.868.000

Σ	13.757.600
Ο	14.372.000
Ν	15.284.200
Δ	15.185.600



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1991)

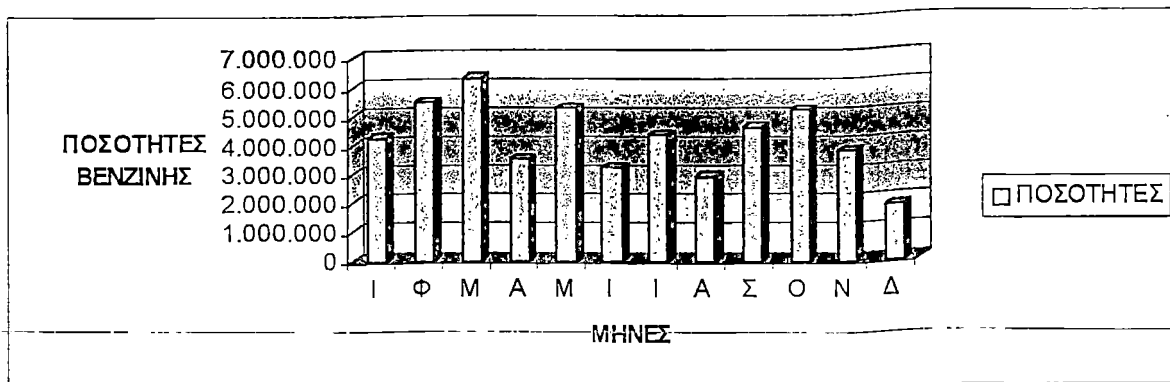
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	1.250.800
Φ	4.261.690
Μ	5.473.000
Α	6.510.100
Μ	6.747.170
Ι	3.972.850
Ι	1.597.450
Α	2.034.660
Σ	4.452.450
Ο	3.071.670
Ν	1.672.200
Δ	2.459.760



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1992)

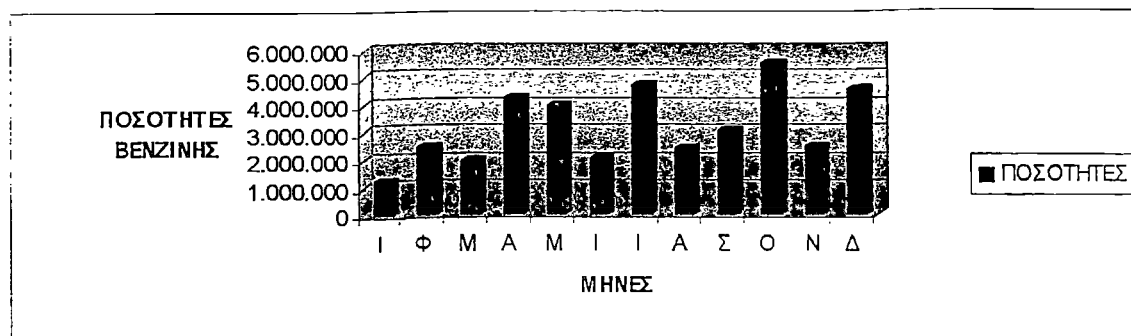
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	4.231.290
Φ	5.471.230
Μ	6.300.050
Α	3.497.210
Μ	5.281.110

Ι	3.204.200
Ι	4.366.400
Α	2.902.940
Σ	4.607.070
Ο	5.211.990
Ν	3.766.650
Δ	1.873.860



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1993)

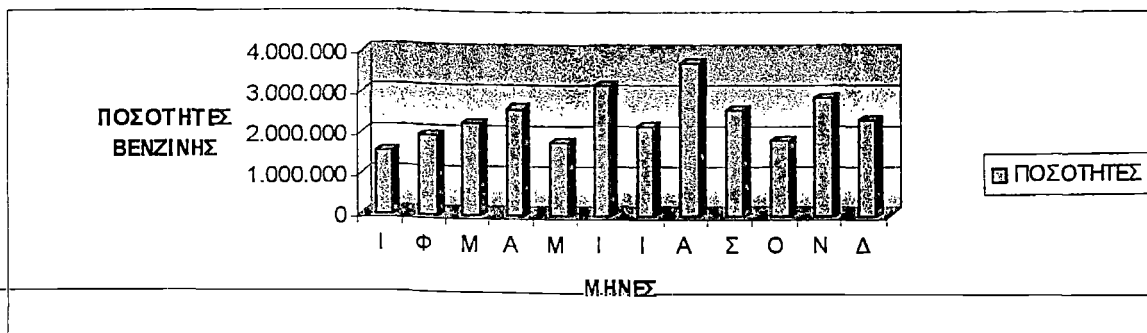
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	1.233.060
Φ	2.471.940
Μ	1.956.450
Α	4.252.000
Μ	3.946.770
Ι	2.011.450
Ι	4.729.650
Α	2.429.170
Σ	3.045.380
Ο	5.549.210
Ν	2.456.930
Δ	4.563.190



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1994)

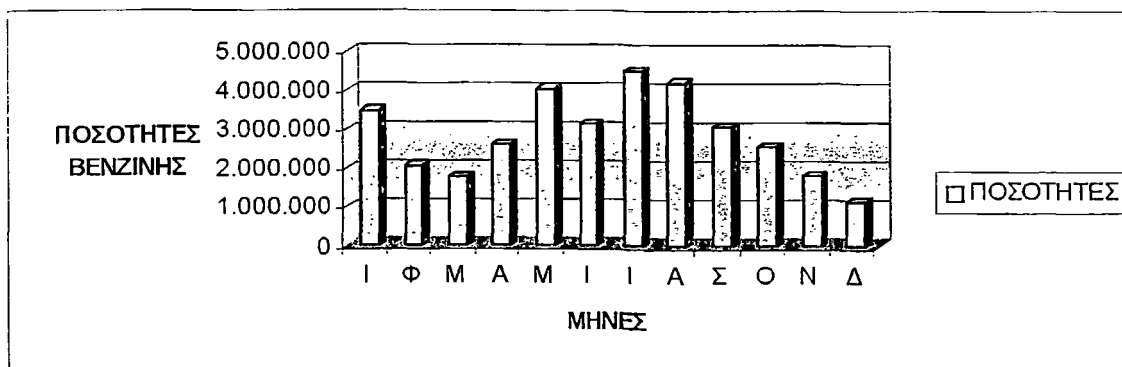
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	1.536.440
Φ	1.942.710
Μ	2.243.030
Α	2.627.930

Μ	1.795.200
Ι	3.204.200
Ι	2.194.090
Α	3.770.670
Σ	2.601.050
Ο	1.864.620
Ν	2.911.440
Δ	2.338.020



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1995)

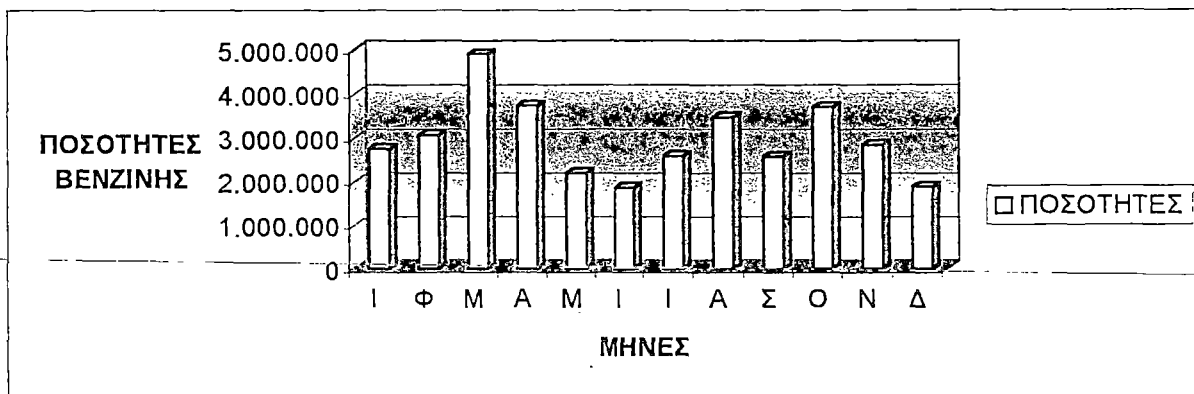
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	3.471.280
Φ	2.053.000
Μ	1.781.440
Α	2.600.510
Μ	4.042.010
Ι	3.138.780
Ι	4.510.440
Α	4.201.410
Σ	3.074.000
Ο	2.537.400
Ν	1.806.510
Δ	1.147.420



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1996)

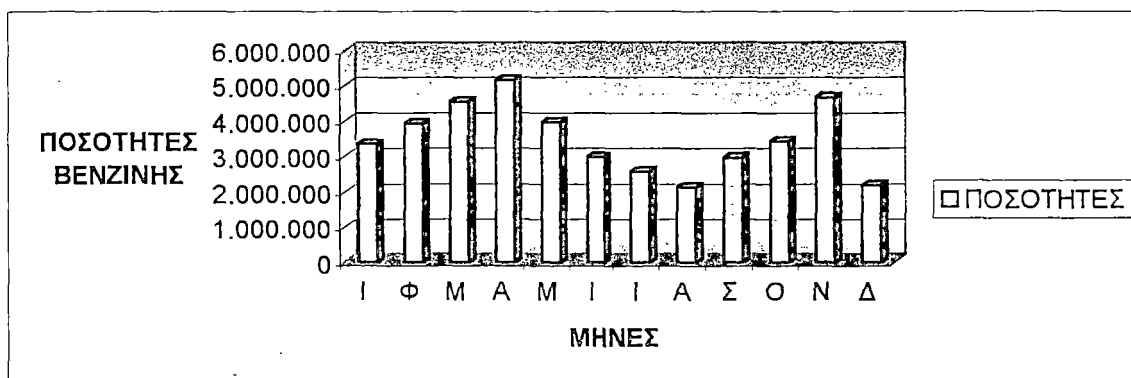
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	2.738.050
Φ	3.056.190
Μ	4.905.100

Α	3.724.350
Μ	2.194.090
Ι	1.864.620
Ι	2.583.070
Α	3.462.000
Σ	2.571.020
Ο	3.694.030
Ν	2.830.210
Δ	1.883.670



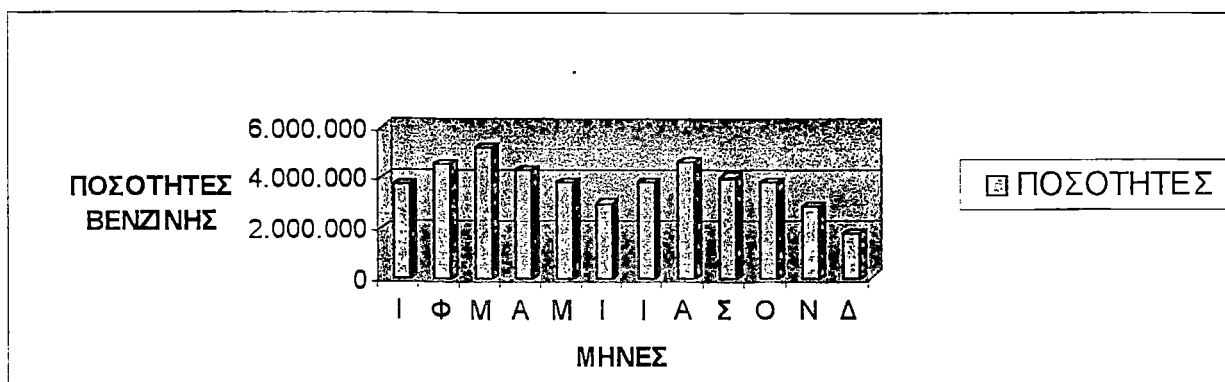
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1997)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	3.340.220
Φ	3.908.710
Μ	4.543.690
Α	5.152.260
Μ	3.947.600
Ι	2.973.110
Ι	2.568.040
Α	2.129.750
Σ	2.966.650
Ο	3.413.710
Ν	4.659.230
Δ	2.192.230



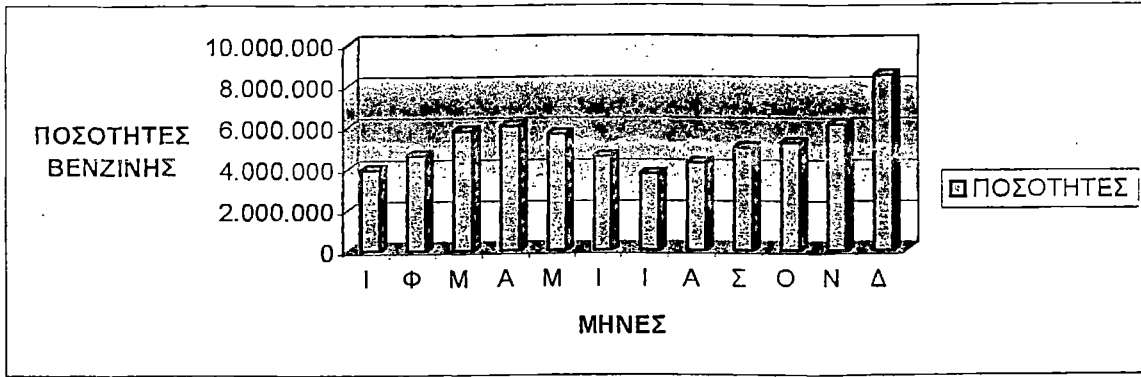
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1998)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	3.754.430
Φ	4.511.260
Μ	5.160.210
Α	4.316.560
Μ	3.821.240
Ι	2.957.650
Ι	3.836.930
Α	4.604.070
Σ	4.014.870
Ο	3.789.880
Ν	2.830.440
Δ	1.774.460



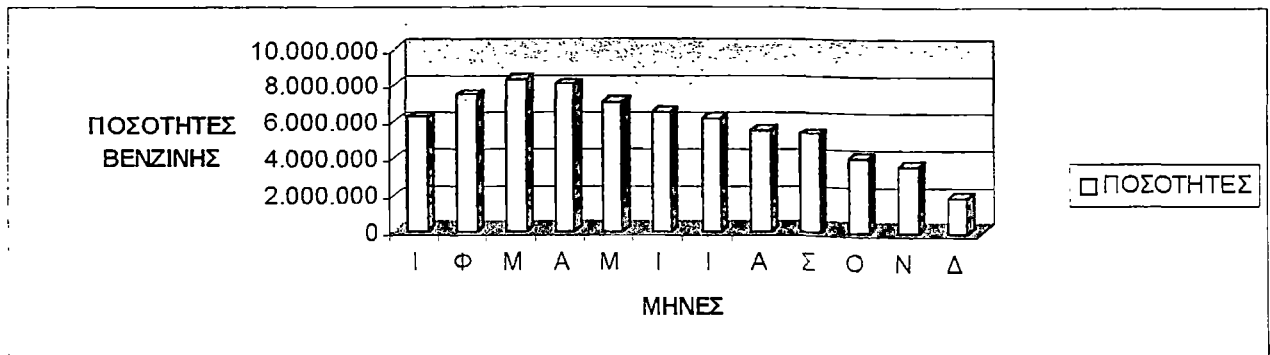
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (1999)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	3.915.670
Φ	4.603.950
Μ	5.778.810
Α	6.023.000
Μ	5.632.120
Ι	4.539.390
Ι	3.684.110
Α	4.249.750
Σ	4.978.450
Ο	5.210.410
Ν	6.094.000
Δ	8.494.540



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΕ ΜΗΝΑΙΑ ΒΑΣΗ (2000)

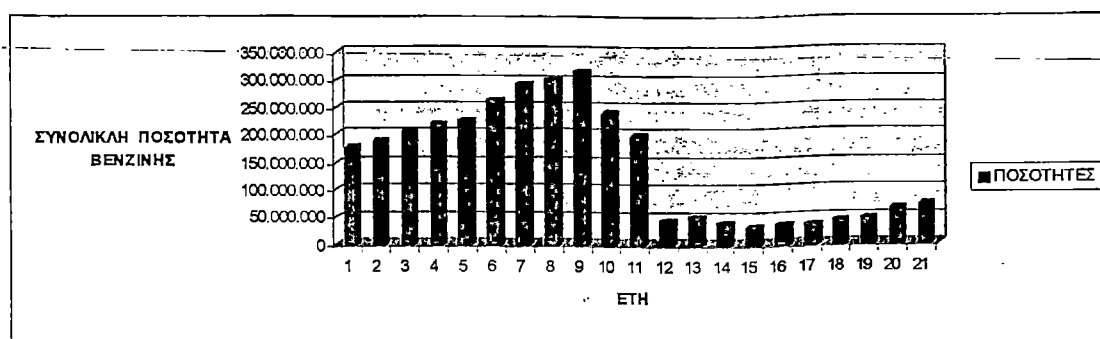
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	6.211.820
Φ	7.491.060
Μ	8.305.660
Α	8.010.400
Μ	7.057.340
Ι	6.522.050
Ι	6.200.100
Α	5.514.200
Σ	5.314.050
Ο	4.031.010
Ν	3.567.410
Δ	1.879.100



2.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 1980-2000

ΕΤΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
1980	175.292.100
1981	185.673.500
1982	204.282.900
1983	218.349.000
1984	226.206.500
1985	263.242.700

1986	291.726.100
1987	299.160.800
1988	315.705.100
1989	238.622.400
1990	198.190.400
1991	43.503.800
1992	50.714.000
1993	38.645.200
1994	29.029.400
1995	34.364.200
1996	35.506.400
1997	41.795.200
1998	45.372.000
1999	63.204.200
2000	70.104.200



ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι αριθμοί 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 αντιστοιχούν στα έτη

1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000 αντίστοιχα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Λύση του προβλήματος με το πρόγραμμα KyPlot

Τα στοιχεία που πήραμε από την εταιρεία αυτοκινήτων είναι τα εξής:

X_i	Y_i
35.869	1.250.800
14.659	4.261.690
17.428	5.473.000
44.321	6.510.100
5.741	6.747.170
23.005	3.972.850
11.426	1.597.450
4.321	2.034.660
24.996	4.452.450
3.948	3.071.670

14.604	1.672.200
17.201	2.459.760
48.746	4.231.290
9.669	5.471.230
23.045	6.300.050
36.743	3.497.210
14.321	5.281.110
40.205	3.204.200
21.146	4.366.400
7.302	2.902.940
4.526	4.607.070
15.307	5.211.990
10.125	3.766.650
22.435	1.873.860
12.108	1.233.060
24.759	2.471.940
31.165	1.956.450
19.666	4.252.000
3.272	3.946.770
10.788	2.011.450
6.251	4.729.650
24.334	2.429.170
33.142	3.045.380
16.025	5.549.210
8.447	2.456.930
3.269	4.563.190
15.309	1.536.440
4.643	1.942.710
17.821	2.243.030
30.193	2.627.930
22.478	1.795.200
13.007	3.204.200
6.542	2.194.090
17.223	3.770.670
4.301	2.601.050
7.014	1.864.620
2.503	2.911.440
4.113	2.338.020
23.369	3.471.280
10.021	2.053.000
9.378	1.781.440
18.402	2.600.510
11.043	4.042.010
26.731	3.138.780
6.435	4.510.440
19.975	4.201.410
5.265	3.074.000
20.335	2.537.400

17.616	1.806.510
3.251	1.147.420
16.544	2.738.050
27.335	3.056.190
5.206	4.905.100
29.121	3.724.350
6.382	2.194.090
10.154	1.864.620
22.022	2.583.070
7.849	3.462.000
12.321	2.571.020
3.644	3.694.030
17.293	2.830.210
19.661	1.883.670
24.304	3.340.220
22.025	3.908.710
9.305	4.543.690
15.684	5.152.260
30.122	3.947.600
21.452	2.973.110
6.256	2.568.040
17.304	2.129.750
13.027	2.966.650
20.157	3.413.710
8.428	4.659.230
20.912	2.192.230
25.068	3.754.430
13.421	4.511.260
7.366	5.160.210
19.127	4.316.560
30.028	3.821.240
15.176	2.957.650
5.325	3.836.930
11.047	4.604.070
14.406	4.014.870
35.873	3.789.880
24.952	2.830.440
25.071	1.774.460
37.123	3.915.670
16.849	4.603.950
25.165	5.778.810
6.248	6.023.000
44.067	5.632.120
20.421	4.539.390
15.634	3.684.110
7.328	4.249.750
20.243	4.978.450
55.805	5.210.410

46.294	6.094.000
20.844	8.494.540
54.126	6.211.820
32.087	7.491.060
16.128	8.305.660
8.205	8.010.400
14.072	7.057.340
41.329	6.522.050
22.161	6.200.100
15.408	5.514.200
27.185	5.314.050
48.256	4.031.010
52.005	3.567.410
19.559	1.879.100

Τα παραπάνω στοιχεία αναφέρονται σε αυτοκίνητα, καινούργια και μεταχειρισμένα, και στην ποσότητα βενζίνης σε λίτρα που πουλήθηκαν κατά την χρονική περίοδο 1991 – 2000.

Το X_i αναφέρεται στην ποσότητα των αυτοκινήτων που πουλήθηκαν κατά την χρονική περίοδο 1991 – 2000.

Το Y_i αναφέρεται στην ποσότητα βενζίνης σε λίτρα που πουλήθηκαν κατά την χρονική περίοδο 1991 – 2000.

Σύμφωνα με το πρόγραμμα KyPlot παίρνουμε τα εξής αποτελέσματα:
Simple Regression Analysis

	X:Xi	Y:Yi
Mean	18.843.275	3.768.631.583
S.E.M.	1.111.194.398	0.146576639
S.D.(unbiased)	1.217.252.475	1.605.666.627
Variance(unbiased)	1.481.703.588	2.578.165.317
Sum	2.261.193	45.223.579
N	120	120
Sum(x^2)	6.024.055.422	2.011.111.754
Sum(x)^2/N	4.260.828.153	1.704.310.081
SS	176.322.727	3.068.016.727

Covariance Matrix

	X:Xi	Y:Yi
X:Xi	1.481.703.588	
Y:Yi	3.723.890.524	2.578.165.317

PROBATION DEPARTMENT

STATE OF NEW YORK

IN SENATE

JANUARY 15, 1914

REPORT

OF THE

COMMISSIONER

OF THE

DEPARTMENT

OF

PROBATION

AND

PAROLE

FOR THE YEAR

ENDING

DECEMBER 31, 1913

ALBANY:

AND

SYRACUSE:

THE UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK

1914

PRINTED BY THE UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK

ALBANY, N. Y.

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

1914

ANOVA Table for Regression

Factor	SS	Df	Ms
Regression	1.113.728.771	1	1.113.728.771
Residual	295.664.385	116	2.505.630.381
Total	3.068.016.727	119	

SE=SQRT(VarR)	1.582.918.312
C.V.=SE/MeanY	0.42002469
PRESS (Predicted Residual SS)	3.048.229.405
AIC	454.753.236

Correlation Statistics

R ² (Coefficient of Determination)	0.036301261
R (Correlation Coefficient)	0.190528899
R ^{*2} (Adjusted R ²)	0.028134323

Var(b1)

	b1:Xi
b1:Xi	0.000142105

Regression Coefficient

	Estimate	SE	t(cal)
b0	3.295.053.104	0.267090359	1.233.684.776
b1:Xi	0.025132493	0.011920771	2.108.294.211

Standard Regression Coefficient

	Estimate	SE
b1:Xi	0.190528899	0.090371115

Residual Output

Durbin-Watson Ratio	0.885987535
---------------------	-------------

3. 1. 1 Εξήγηση αποτελεσμάτων από το πρόγραμμα KyPlot

Στον πίνακα Correlation Statistics παρατηρούμε ότι ο συντελεστής προσδιορισμού R² [R² (Coefficient of Determination)] ισούται με 0,036 ή 3,6%. Αυτό σημαίνει ότι το 3,6% της μεταβλητικότητας της Y_i ερμηνεύεται ικανοποιητικά από το μοντέλο.

Επίσης στον ίδιο πίνακα (Correlation Statistics) βλέπουμε

ότι ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού R^2 [R^{*2} (Adjusted R^2)] ισούται με 0,028.

Με βάση τα αποτελέσματα του συντελεστή προσδιορισμού (R^2) και του διορθωμένου (\bar{R}^2) συμπεραίνουμε ότι το απλό γραμμικό μοντέλο δεν είναι αντιπροσωπευτικό. Όπως είναι γνωστό από την θεωρία της Οικονομετρίας ο συντελεστής προσδιορισμού (R^2) μετρά την αναλογία της μεταβλητικότητας της Y_i που ερμηνεύεται από την εξίσωση παλινδρόμησης και πάντοτε $0 \leq R^2 \leq 1$. Όσο υψηλότερος είναι τόσο καλύτερη είναι η σχέση μας δηλαδή ερμηνεύει μεγάλα ποσοστά. Ο συντελεστής προσδιορισμού ποτέ δεν είναι αρνητικός.

Στον πίνακα Regression Coefficient και στην στήλη Estimate

βλέπουμε ότι το β_0 είναι 3,29 το β_1 είναι 0,02 οπότε η εξίσωση παλινδρόμησης είναι η εξής:

$$\hat{Y}_i = 3,29 + 0,02X_i$$

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΟΥ β_1

Με κάθε αύξηση της ποσότητας αυτοκινήτου κατά 1 επιπλέον αναμένω αύξηση κατά 0,02 λίτρα βενζίνης.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ β_1

$$H_0: \beta_1 = \beta_1^*$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_1^*$$

Χρησιμοποιώ τον τύπο $t^* = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1^*}{\sigma(\hat{\beta}_1)}$ σαν κριτήριο για την αξιολόγηση των

δύο (2) προτάσεων όπου:

Το t^* ονομάζεται ονομάζεται t-αναλογία (t-ratio) και συγκρίνεται με την κατανομή t-student με $\nu = n - 2, \alpha/2$ βαθμούς ελευθερίας.

Το β_1^* είναι μια ορισμένη τιμή του β_1 για να ελέγξουμε την μηδενική υπόθεση.

Το $\hat{\sigma}(\hat{\beta}_1)$ είναι το τυπικό σφάλμα του $\hat{\beta}_1$.

Οι υποθέσεις είναι οι εξής:

1) $H_0: \beta_1=0$

$H_1: \beta_1 \neq 0$

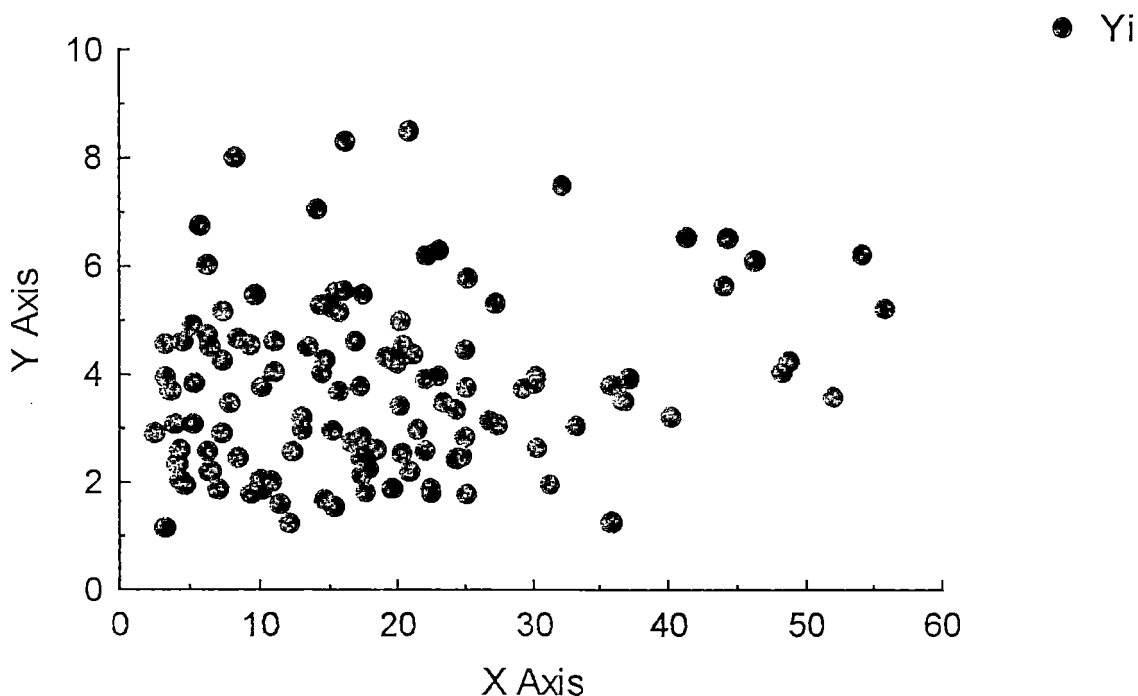
Τότε αν $|t^*| > t_{n-2, \alpha/2}$ δεχόμαστε την H_1 .

$$t^* = \frac{\hat{\beta}_1}{\hat{\sigma}(\hat{\beta}_1)} = \frac{0,02}{0,01} = 2$$

$t_{n-2, \alpha/2} = t_{19(0,025)} = 2,093$ (Βλέπε παράρτημα Πίνακας 2 σελ.73)

Επειδή $t^* < t_{n-2, \alpha/2}$ δεχόμαστε την H_0 .

Το διάγραμμα διασποράς είναι το εξής:



Το συμπέρασμα που βγάζουμε από το διάγραμμα διασποράς είναι ότι το απλό γραμμικό μοντέλο δεν είναι αντιπροσωπευτικό διότι τα σημεία δεν οδηγούν σε ευθεία γραμμή.

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης ($SE = \sqrt{\text{VarR}}$) είναι 1,58 και
 συμβολίζεται με $\hat{\sigma}$.

Στον πίνακα Regression Coefficient και στην στήλη SE παρατηρούμε τα εξής:

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης του β_0 ισούται με 0,26 και
 συμβολίζεται με $\sigma(\beta_0)$.

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης του β_1 ισούται με 0,01 και
 συμβολίζεται με $\sigma(\beta_1)$.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

Με βάση το πρόγραμμα KyPlot παρατηρούμε ότι το κριτήριο των Durbin-Watson είναι 0,88.

Η μηδενική και η εναλλακτική υπόθεση

$H_0: \rho=0$
 $H_1: \rho \neq 0$

Το κριτήριο αποφάσεως

- * Αν $d < d_L$ ή $d > 4 - d_L$ τότε απορρίπτουμε την H_0 .
- * Αν $d > d_u$ ή $d < 4 - d_u$ δεν απορρίπτουμε την H_0 .
- * Διαφορετικά δεν μπορούμε να αποφανθούμε.

Περιοχή Απόρριψης της H_0	Περιοχή Αβεβαιότητας	Περιοχή Αποδοχής της H_0	Περιοχή Αβεβαιότητας	Περιοχή Απόρριψης της H_0
0	d_L	d_u	2	4
$p > 0$			$4 - d_u$	$4 - d_L$
				$p < 0$

Από τους πίνακες που είναι στο παράρτημα (Πίνακας 8 σελ.72) και με βάση ότι το σύνολο παρατηρήσεων είναι $n=21$ και ανεξάρτητη μεταβλητή $k=1$ παρατηρούμε ότι το $d_u=1,42$ και το $d_L=1,22$ βγάζουμε το συμπέρασμα ότι απορρίπτουμε την H_0 . Με βάση τον εξής τύπο:

$d = 2(1 - \rho)$ όπου ρ =πιθανότητα d =Durbin-Watson

- Αν $\rho=0$ το d ισούται περίπου με 2 οπότε ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ
- Αν $\rho=1$ το d ισούται με 0 οπότε υπάρχει ΘΕΤΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

➤ Αν $\rho = -1$ το d ισούται με 4 οπότε υπάρχει ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ
 Και σύμφωνα με το παραπάνω συμπέρασμα ότι το $\rho \neq 0$ και το $d = 0.88$ βγαίνει το συμπέρασμα ότι υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση.

3. 2 Εύρεση εξίσωσης παλινδρόμησης με Εφαρμοσμένη Στατιστική

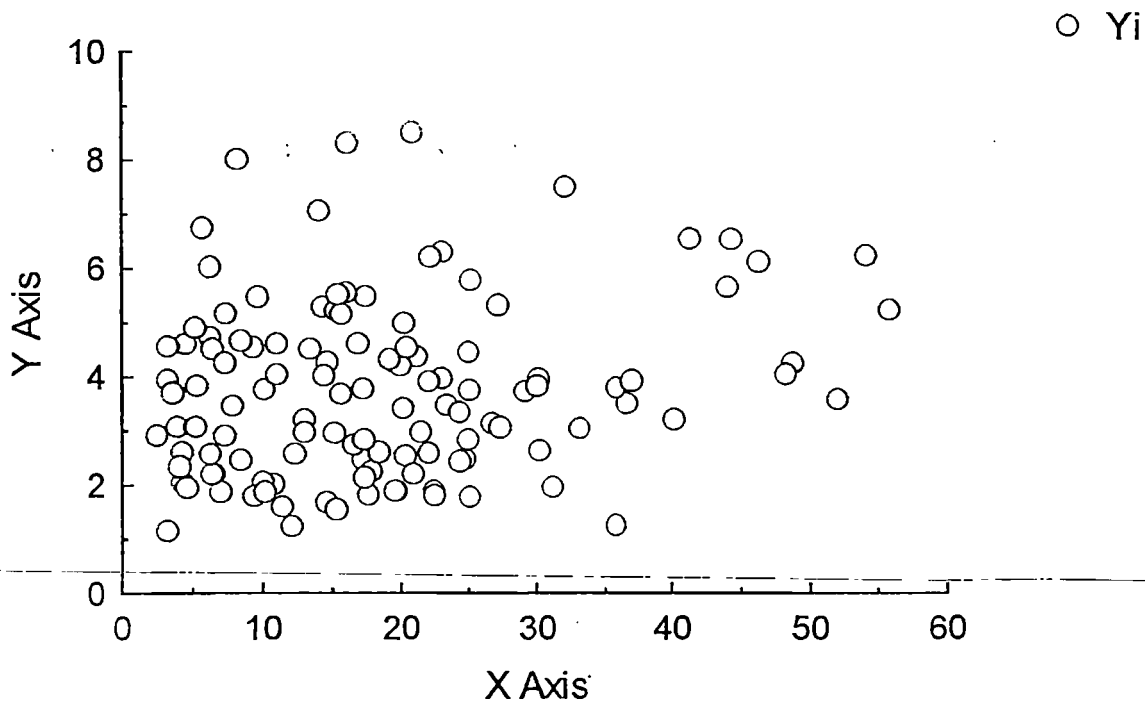
Με βάση τους τύπους της Στατιστικής θα πάρουμε τα δεδομένα και θα βρούμε την ευθεία παλινδρόμησης, θα κάνουμε το διάγραμμα διασποράς και θα βρούμε άλλα στοιχεία.

X_i	Y_i	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
35.869	1.250.800	44.864.945.200	1.286.585.161	1.564.500.640.000
14.659	4.261.690	62.472.113.710	214.886.281	18.162.001.656.100
17.428	5.473.000	95.383.444.000	303.735.184	29.953.729.000.000
44.321	6.510.100	288.534.142.100	1.964.351.041	42.381.402.010.000
5.741	6.747.170	38.735.502.970	32.959.081	45.524.303.008.900
23.005	3.972.850	91.395.414.250	529.230.025	15.783.537.122.500
11.426	1.597.450	18.252.463.700	130.553.476	2.551.846.502.500
4.321	2.034.660	8.791.765.860	18.671.041	4.139.841.315.600
24.996	4.452.450	111.293.440.200	624.800.016	19.824.311.002.500
3.948	3.071.670	12.126.953.160	15.586.704	9.435.156.588.900
14.604	1.672.200	24.420.808.800	213.276.816	2.796.252.840.000
17.201	2.459.760	42.310.331.760	295.874.401	6.050.419.257.600
48.746	4.231.290	206.258.462.340	2.376.172.516	17.903.815.064.100
9.669	5.471.230	52.901.322.870	93.489.561	29.934.357.712.900
23.045	6.300.050	145.184.652.250	531.072.025	39.690.630.002.500
36.743	3.497.210	128.497.987.030	1.350.048.049	12.230.477.784.100
14.321	5.281.110	75.630.776.310	205.091.041	27.890.122.832.100
40.205	3.204.200	128.824.861.000	1.616.442.025	10.266.897.640.000
21.146	4.366.400	92.331.894.400	447.153.316	19.065.448.960.000
7.302	2.902.940	21.197.267.880	53.319.204	8.427.060.643.600
4.526	4.607.070	20.851.598.820	20.484.676	21.225.093.984.900
15.307	5.211.990	79.779.930.930	234.304.249	27.164.839.760.100
10.125	3.766.650	38.137.331.250	102.515.625	14.187.652.222.500
22.435	1.873.860	42.040.049.100	503.329.225	3.511.351.299.600
12.108	1.233.060	14.929.890.480	146.603.664	1.520.436.963.600
24.759	2.471.940	61.202.762.460	613.008.081	6.110.487.363.600
31.165	1.956.450	60.972.764.250	971.257.225	3.827.696.602.500
19.666	4.252.000	83.619.832.000	386.751.556	18.079.504.000.000
3.272	3.946.770	12.913.831.440	10.705.984	15.576.993.432.900
10.788	2.011.450	21.699.522.600	116.380.944	4.045.931.102.500
6.251	4.729.650	29.565.042.150	39.075.001	22.369.589.122.500
24.334	2.429.170	59.111.422.780	592.143.556	5.900.866.888.900
33.142	3.045.380	100.929.983.960	1.098.392.164	9.274.339.344.400
16.025	5.549.210	88.926.090.250	256.800.625	30.793.731.624.100
8.447	2.456.210	20.747.605.870	71.351.809	6.032.967.564.100
3.269	4.563.190	14.917.068.110	10.686.361	20.822.702.976.100

15.309	1.536.440	23.521.359.960	234.365.481	2.360.647.873.600
4.643	1.942.710	9.020.002.530	21.557.449	3.774.122.144.100
17.821	2.243.030	39.973.037.630	317.588.041	5.031.183.580.900
30.193	2.627.930	79.345.090.490	911.617.249	6.906.016.084.900
22.478	1.795.200	40.352.505.600	505.260.484	3.222.743.040.000
13.007	3.204.200	41.677.029.400	169.182.049	10.266.897.640.000
6.542	2.194.090	14.353.736.780	42.797.764	4.814.030.928.100
17.223	3.770.670	64.942.249.410	296.631.729	14.217.952.248.900
4.301	2.601.050	11.187.116.050	18.498.601	6.765.461.102.500
7.014	1.864.620	13.078.444.680	49.196.196	3.476.807.744.400
2.503	2.911.440	7.287.334.320	6.265.009	8.476.482.873.600
4.113	2.338.020	9.616.276.260	16.916.769	5.466.337.520.400
23.369	3.471.280	81.120.342.320	546.110.161	12.049.784.838.400
10.021	2.053.000	20.573.113.000	100.420.441	4.214.809.000.000
9.378	1.781.440	16.706.344.320	87.946.884	3.173.528.473.600
18.402	2.600.510	47.854.585.020	338.633.604	6.762.652.260.100
11.043	4.042.010	44.635.916.430	121.947.849	16.337.844.840.100
26.731	3.138.780	83.902.728.180	714.546.361	9.851.939.888.400
6.435	4.510.440	29.024.681.400	41.409.225	20.344.068.993.600
19.975	4.201.410	83.923.164.750	399.000.625	17.651.845.988.100
5.265	3.074.000	16.184.610.000	27.720.225	9.449.476.000.000
20.335	2.537.400	51.598.029.000	413.512.225	6.438.398.760.000
17.616	1.806.510	31.823.480.160	310.323.456	3.263.478.380.100
3.251	1.147.420	3.730.262.420	10.569.001	1.316.572.656.400
16.544	2.738.050	45.298.299.200	273.703.936	7.496.917.802.500
27.335	3.056.190	83.540.953.650	747.202.225	9.340.297.316.100
5.206	4.905.100	25.535.950.600	27.102.436	24.060.006.010.000
29.121	3.724.350	108.456.796.350	848.032.641	13.870.782.922.500
6.382	2.194.090	14.002.682.380	40.729.924	4.814.030.928.100
10.154	1.864.620	18.933.351.480	103.103.716	3.476.807.744.400
22.022	2.583.070	56.884.367.540	484.968.484	6.672.250.624.900
7.849	3.462.000	27.173.238.000	61.606.801	11.985.444.000.000
12.321	2.571.020	31.677.537.420	151.807.041	6.610.143.840.400
3.644	3.694.030	13.461.045.320	13.278.736	13.645.857.640.900
17.293	2.830.210	48.942.821.530	299.047.849	8.010.088.644.100
19.661	1.883.670	37.034.835.870	386.554.921	3.548.212.668.900
24.304	3.340.220	81.180.706.880	590.684.416	11.157.069.648.400
22.025	3.908.710	86.089.337.750	485.100.625	15.278.013.864.100
9.305	4.543.690	42.279.035.450	86.583.025	20.645.118.816.100
15.684	5.152.260	80.808.045.840	245.987.856	26.545.783.107.600
30.122	3.947.600	118.909.607.200	907.334.884	15.583.545.760.000
21.452	2.973.110	63.779.155.720	460.188.304	8.839.383.072.100
6.256	2.568.040	16.065.658.240	39.137.536	6.594.829.441.600
17.304	2.129.750	36.853.194.000	299.428.416	4.535.835.062.500
13.027	2.966.650	38.646.549.550	169.702.729	8.801.012.222.500
20.157	3.413.710	68.810.152.470	406.304.649	11.653.415.964.100
8.428	4.659.230	39.267.990.440	71.031.184	21.708.424.192.900
20.912	2.192.230	45.843.913.760	437.311.744	4.805.872.372.900
25.068	3.754.430	94.116.051.240	628.404.624	14.095.744.624.900
13.421	4.511.260	60.545.620.460	180.123.241	20.351.466.787.600
7.366	5.160.210	38.010.106.860	54.257.956	26.627.767.244.100
19.127	4.316.560	82.562.843.120	365.842.129	18.632.690.233.600
30.028	3.821.240	114.744.194.720	901.680.784	14.601.875.137.600

15.176	2.957.650	44.885.296.400	230.310.976	8.747.693.522.500
5.325	3.836.930	20.431.652.250	28.355.625	14.722.031.824.900
11.047	4.604.070	50.861.161.290	122.036.209	21.197.460.564.900
14.406	4.014.870	57.838.217.220	207.532.836	16.119.181.116.900
35.873	3.789.880	135.954.365.240	1.286.872.129	14.363.190.414.400
24.952	2.830.440	70.625.138.880	622.602.304	8.011.390.593.600
25.071	1.774.460	44.487.486.660	628.555.041	3.148.708.291.600
37.123	3.915.670	145.361.417.410	1.378.117.129	15.332.471.548.900
16.849	4.603.950	77.571.953.550	283.888.801	21.196.355.602.500
25.165	5.778.810	145.423.753.650	633.277.225	33.394.991.744.700
6.248	6.023.000	37.631.704.000	39.037.504	36.276.529.000.000
44.067	5.632.120	248.190.632.040	1.941.900.489	31.720.775.694.400
20.421	4.539.390	92.698.883.190	417.017.241	20.606.061.572.100
15.634	3.684.110	57.597.375.740	244.421.956	13.572.666.492.100
7.328	4.249.750	31.142.168.000	53.699.584	18.060.375.062.500
20.243	4.978.450	100.778.763.350	409.779.049	24.784.964.402.500
55.805	5.210.410	290.766.930.050	3.114.198.025	27.148.372.368.100
46.294	6.094.000	282.115.636.000	2.143.134.436	37.136.836.000.000
20.844	8.494.540	177.060.191.760	434.472.336	72.157.209.811.600
54.126	6.211.820	336.220.969.320	2.929.623.876	38.586.707.712.400
32.087	7.491.060	240.365.642.220	1.029.575.569	56.115.979.923.600
16.128	8.305.660	133.953.684.480	260.112.384	68.983.988.035.600
8.205	8.010.400	65.725.332.000	67.322.025	64.166.508.160.000
14.072	7.057.340	99.310.888.480	198.021.184	49.806.047.875.600
41.329	6.522.050	269.549.804.450	1.708.086.241	42.537.136.202.500
22.161	6.200.010	137.398.421.610	491.109.921	38.440.124.000.100
15.408	5.514.200	84.962.793.600	237.406.464	30.406.401.640.000
27.185	5.314.050	144.462.449.250	739.024.225	28.239.127.402.500
48.256	4.031.010	194.520.418.560	2.328.641.536	16.249.041.620.100
52.005	3.567.410	185.523.157.050	2.704.520.025	12.726.414.108.100
19.559	1.879.100	36.753.316.900	382.554.481	3.531.016.810.000
$\Sigma X_i = 2.261.193$	$\Sigma Y_i = 452.237.790$	$\Sigma X_i Y_i = 8.964.808.363.990$	$\Sigma X_i^2 = 60.240.554.225$	$\Sigma Y_i^2 = 2.011.127.825.510.500$

Το διάγραμμα διασποράς ή στικτό διάγραμμα είναι το εξής:



Το συμπέρασμα που βγάζουμε από το διάγραμμα διασποράς είναι ότι το απλό γραμμικό μοντέλο δεν είναι αντιπροσωπευτικό διότι τα σημεία δεν οδηγούν σε ευθεία γραμμή.

Για να βρούμε την εξίσωση παλινδρόμησης θα υπολογίσουμε τα $\hat{\alpha}$, $\hat{\beta}$ με βάση τους παρακάτω τύπους:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{N}}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}} = \frac{8.964.808,363,990 - \frac{2.261.193 * 452.237,790}{120}}{60.240.554,225 - \frac{(2.261.193)^2}{120}} \Rightarrow$$

$$\hat{\beta} = 25,133$$

$$\hat{\alpha} = \frac{\sum Y_i}{N} - \hat{\beta} \frac{\sum X_i}{N} = \frac{452.237,790}{120} - 25,133 \frac{2.261.193}{120} \Rightarrow$$

$$\hat{\alpha} = 3.295,060,22$$

Η ευθεία παλινδρόμησης είναι:

$$\hat{Y}_i = 3.295.060,22 + 25,133X$$

Το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (σ^2) υπολογίζεται με τον εξής τύπο:

$$\sigma^2 = \frac{\sum Y_i^2 - \alpha \sum Y_i - \beta \sum X_i Y_i}{N}$$

Οπότε το μέσο τετραγωνικό σφάλμα ισούται με:

$$\sigma^2 = \frac{2.011.127.825.510.500 - 3.295.060,22 * 452.237.790 - 25,133 * 8.964.808.363.990}{120} \Rightarrow$$

$$\sigma^2 = 2.463.871.211.238,85$$

Για να βρούμε τον συντελεστή προσδιορισμού (R^2) θα πρέπει να βρούμε πρώτα την διακύμανση της Y που συμβολίζεται με σ_y^2 . Άρα θα έχουμε:

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum y_i^2}{N} - \frac{(\sum y_i)^2}{(N)^2} = \frac{2.011.127.825.510.500}{120} - \frac{(452.237.790)^2}{(120)^2} \Rightarrow$$

$$\sigma_y^2 = 2.556.688.913.692,77$$

Οπότε μπορούμε να βρούμε το R^2 από τον παρακάτω τύπο:

$$R^2 = 1 - \frac{\sigma^2}{\sigma_y^2} = 1 - \frac{2.463.871.211.238,85}{2.556.688.913.692,77} = 0,036 \text{ ή } 3,6\%$$

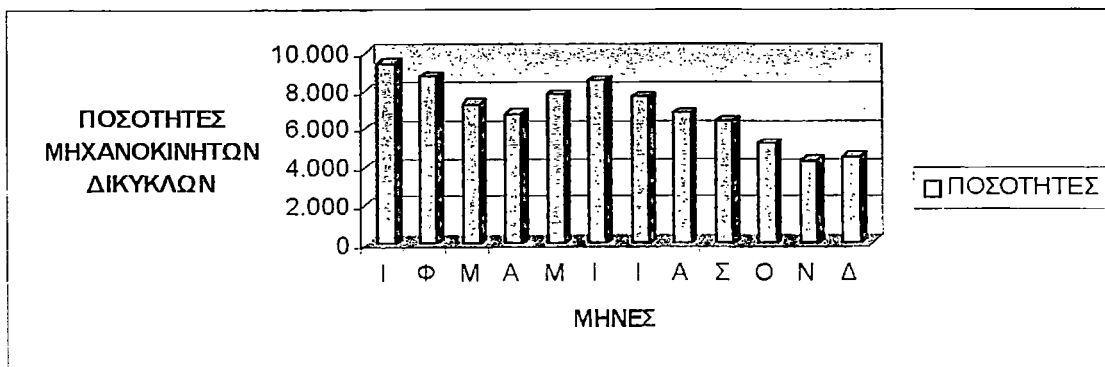
που σημαίνει ότι το 3,6% της μεταβλητικότητας της Y_i ερμηνεύεται ικανοποιητικά από την εξίσωση παλινδρόμησης.

Η τυπική απόκλιση ισούται με την τετραγωνική ρίζα του σ^2 και συμβολίζεται με σ . Άρα έχουμε :

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{2.463.871.211.238,85} = 1.569.672,32$$

3.3 Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1980)

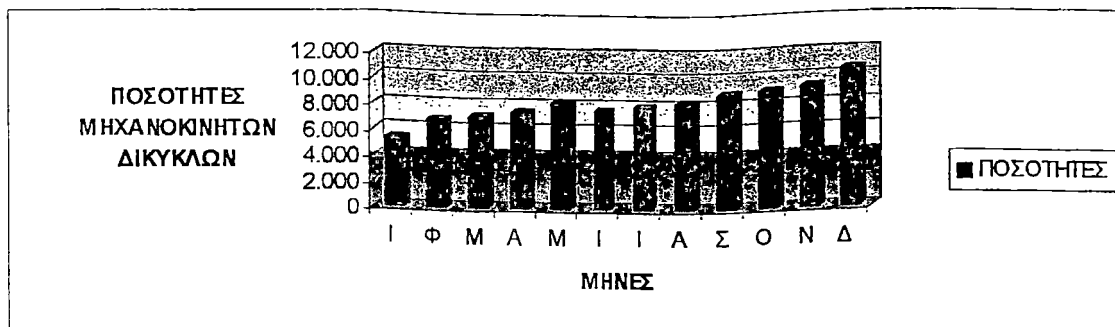
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	9.430
Φ	8.761
Μ	7.300
Α	6.755
Μ	7.821
Ι	8.493
Ι	7.656
Α	6.805
Σ	6.369
Ο	5.222
Ν	4.308
Δ	4.525



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1981)

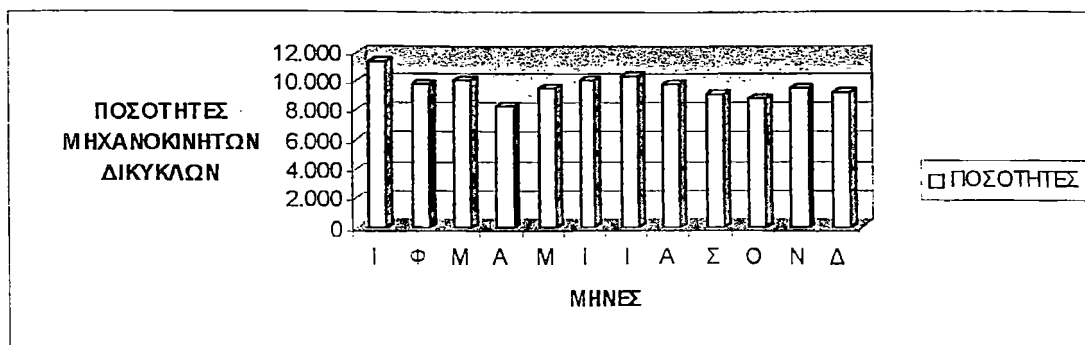
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	5.326
Φ	6.749
Μ	7.120
Α	7.465
Μ	8.205
Ι	7.640
Ι	7.995

Α	8.308
Σ	8.854
Ο	9.040
Ν	9.367
Δ	10.618



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1982)

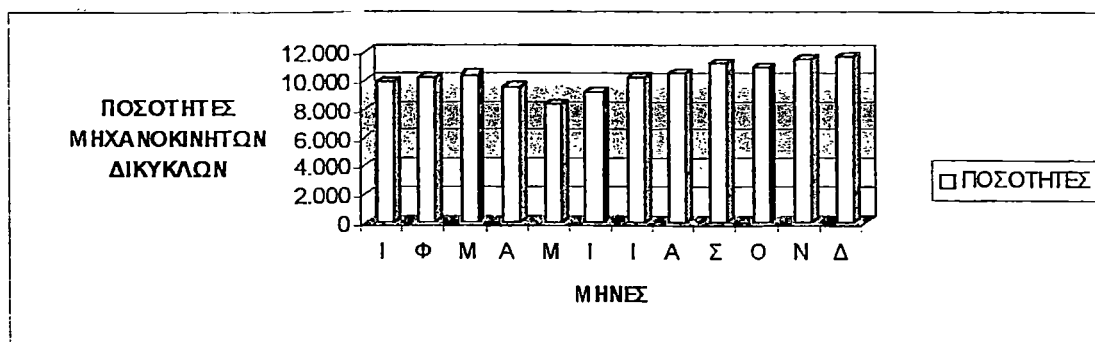
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	11.327
Φ	9.769
Μ	10.045
Α	8.200
Μ	9.543
Ι	10.016
Ι	10.345
Α	9.821
Σ	9.102
Ο	8.765
Ν	9.523
Δ	9.245



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1983)

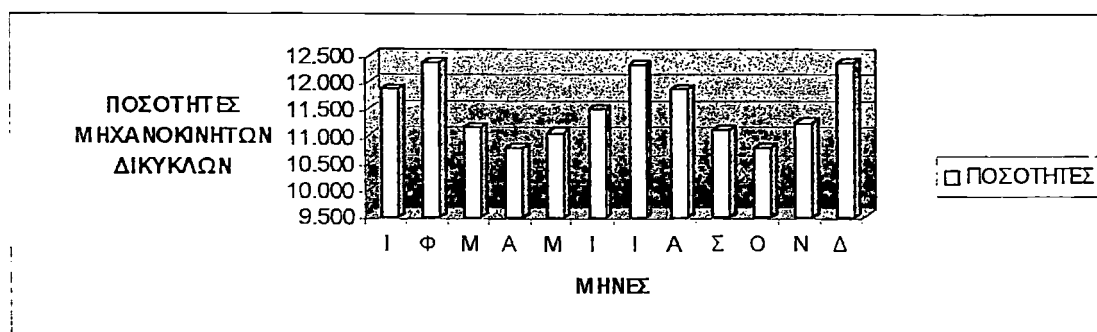
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	9.871
Φ	10.265
Μ	10.420
Α	9.546
Μ	8.301
Ι	9.210
Ι	10.177

A	10.489
Σ	11.213
Ο	10.985
N	11.455
Δ	11.678



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1984)

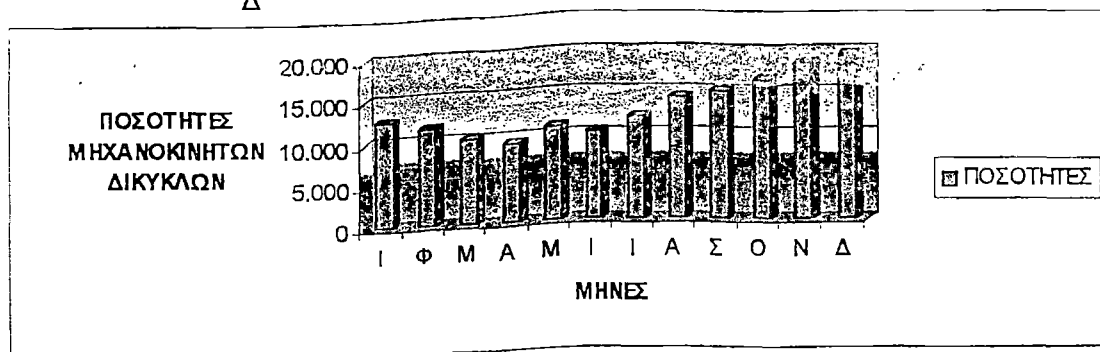
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	11.878
Φ	12.365
Μ	11.141
Α	10.769
Μ	11.055
Ι	11.506
Ι	12.327
Α	11.850
Σ	11.121
Ο	10.766
Ν	11.245
Δ	12.346



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1985)

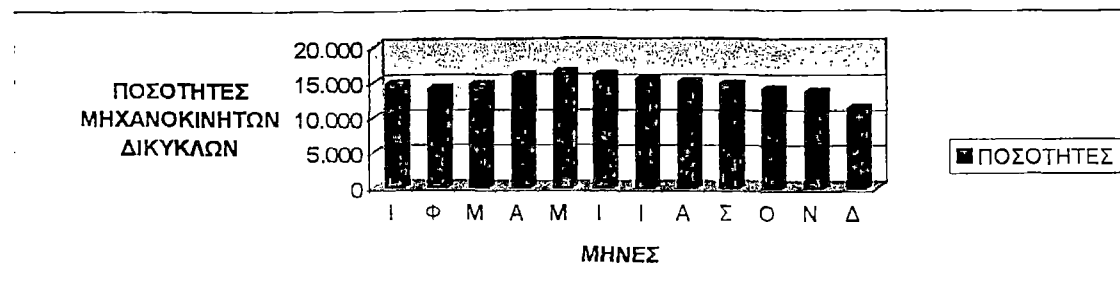
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	12.675
Φ	11.748
Μ	10.327
Α	9.564
Μ	11.166
Ι	10.404
Ι	12.236
Α	14.560
Σ	15.127

Ο 16.569
 Ν 18.587
 Δ 19.550



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1986)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	14.596
Φ	13.901
Μ	14.432
Α	15.871
Μ	16.121
Ι	15.760
Ι	15.308
Α	14.824
Σ	14.563
Ο	13.912
Ν	13.520
Δ	11.167

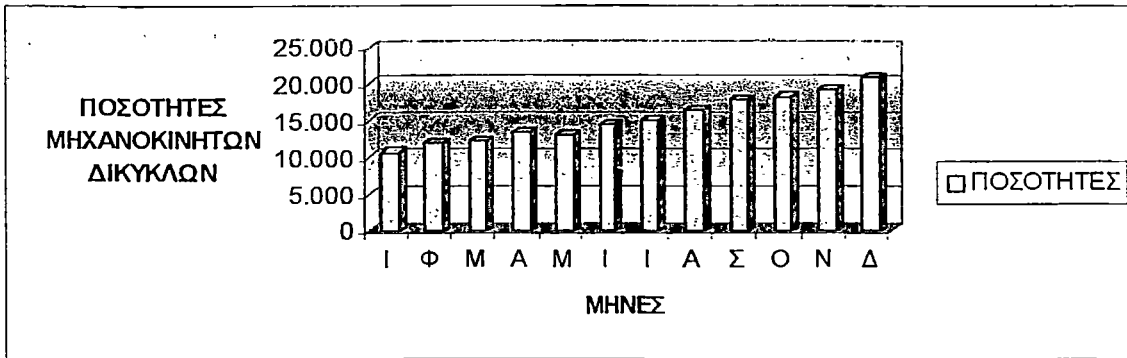


Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1987)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	10.671
Φ	11.938
Μ	12.327
Α	13.428
Μ	13.050
Ι	14.565
Ι	15.101
Α	16.376
Σ	17.821
Ο	18.236
Ν	19.255
Δ	11.167

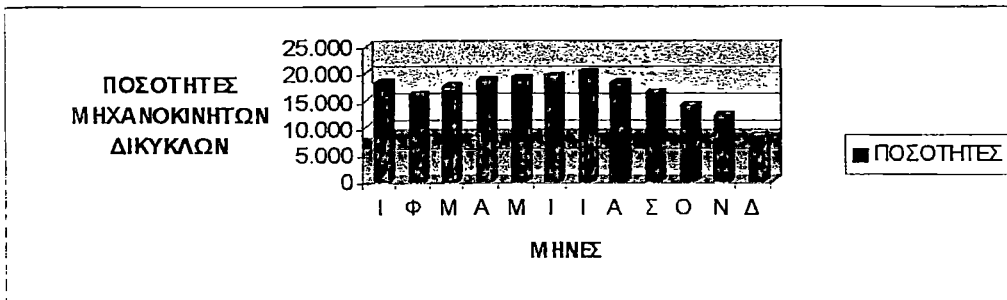
Δ

20.790



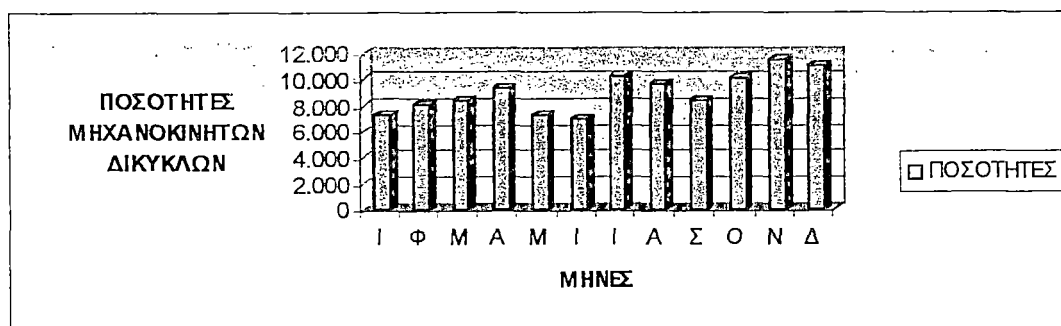
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1988)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	18.121
Φ	16.050
Μ	17.388
Α	18.455
Μ	19.143
Ι	19.506
Ι	20.308
Α	18.244
Σ	16.432
Ο	14.056
Ν	12.152
Δ	8.450



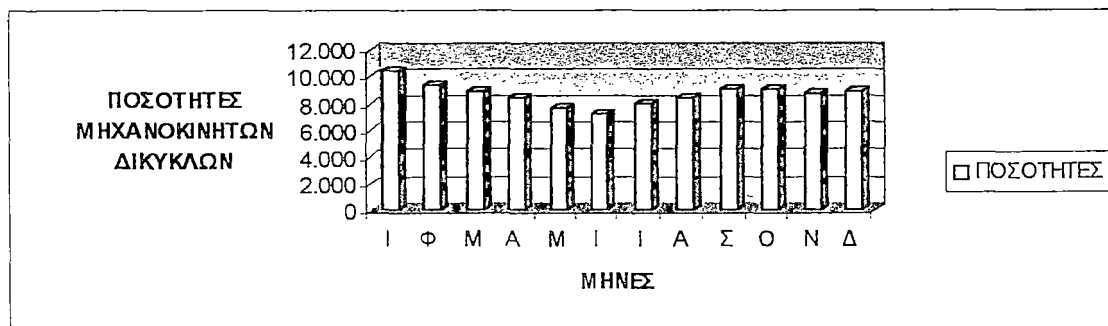
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1989)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	7.321
Φ	8.048
Μ	8.426
Α	9.355
Μ	7.256
Ι	7.010
Ι	10.305
Α	9.687
Σ	8.305
Ο	10.140
Ν	11.526



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1990)

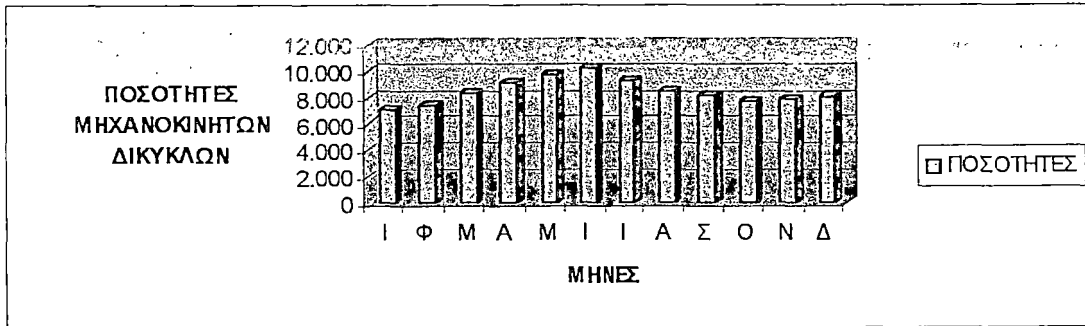
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	10.426
Φ	9.307
Μ	8.895
Α	8.405
Μ	7.671
Ι	7.249
Ι	8.015
Α	8.392
Σ	9.016
Ο	9.102
Ν	8.766
Δ	8.954



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1991)

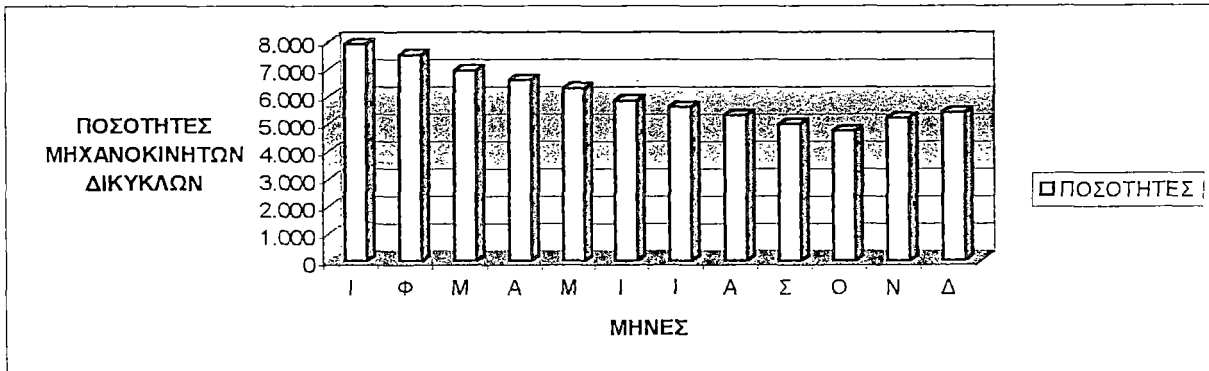
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	7.019
Φ	7.465
Μ	8.385
Α	9.121
Μ	9.761
Ι	10.234
Ι	9.208
Α	8.521
Σ	8.124
Ο	7.651

N 7.890
 Δ 8.104



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1992)

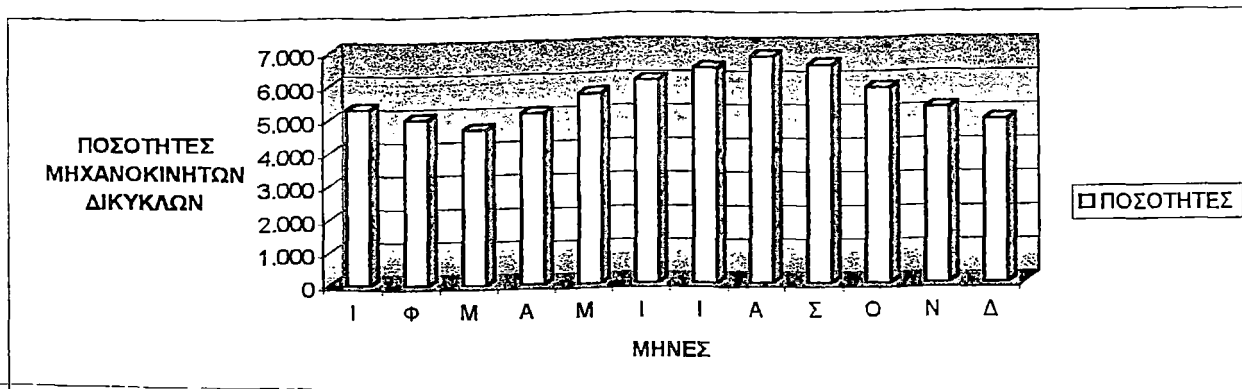
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	7.891
Φ	7.502
Μ	6.931
Α	6.584
Μ	6.290
Ι	5.830
Ι	5.608
Α	5.301
Σ	4.987
Ο	4.726
Ν	5.201
Δ	5.394



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1993)

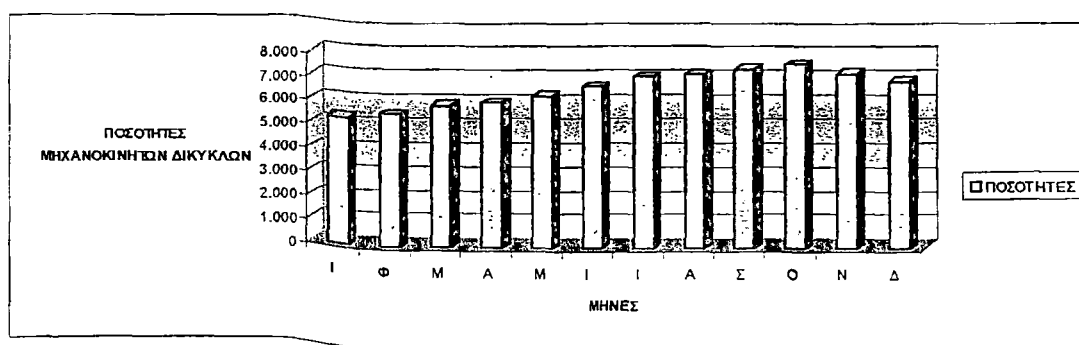
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	5.294
Φ	4.976
Μ	4.674
Α	5.109
Μ	5.671
Ι	6.028
Ι	6.394
Α	6.729
Σ	6.490

Ο	5.806
Ν	5.201
Δ	4.833



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1994)

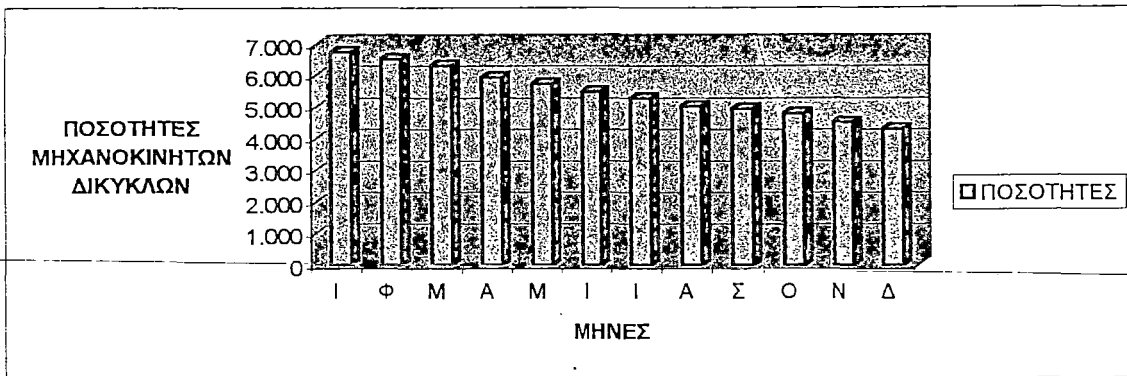
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	5.308
Φ	5.502
Μ	5.876
Α	6.021
Μ	6.304
Ι	6.678
Ι	7.104
Α	7.201
Σ	7.409
Ο	7.628
Ν	7.216
Δ	6.904



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1995)

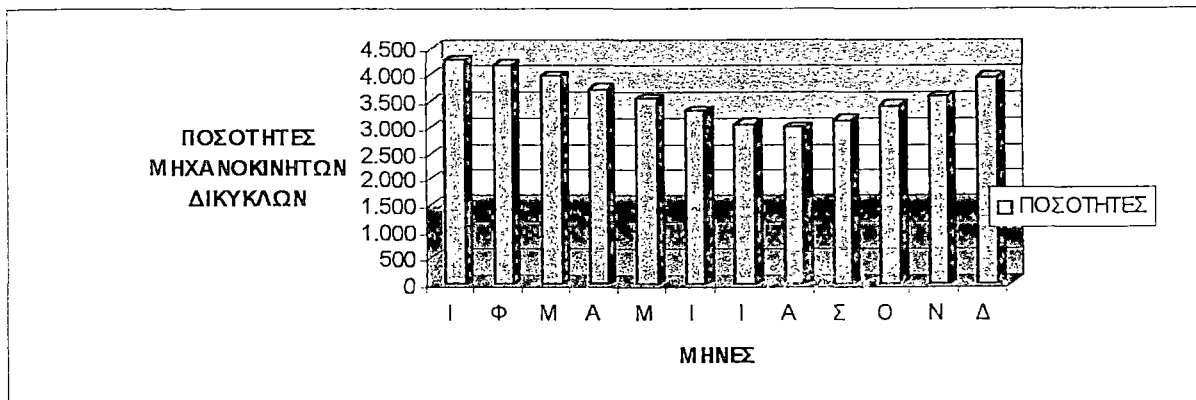
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	6.728
Φ	6.501
Μ	6.297
Α	5.926
Μ	5.708
Ι	5.461

Ι	5.268
Α	5.013
Σ	4.926
Ο	4.785
Ν	4.506
Δ	4.287



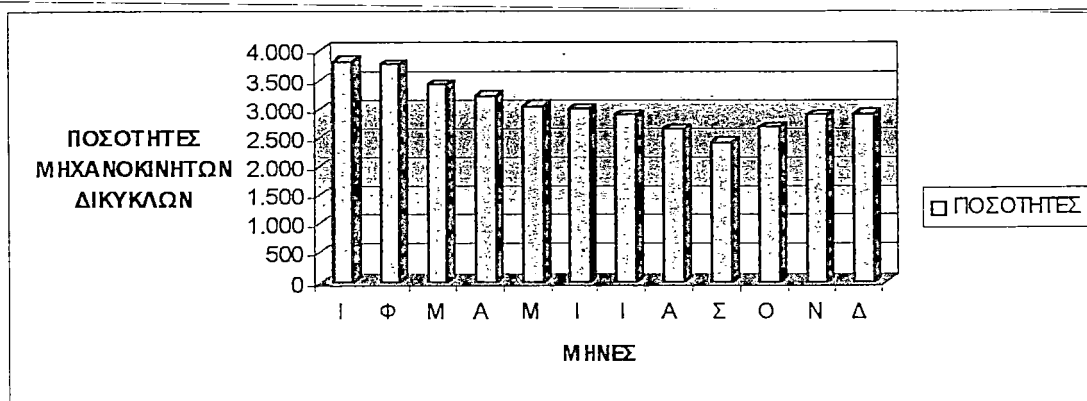
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1996)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	4.265
Φ	4.178
Μ	3.969
Α	3.701
Μ	3.524
Ι	3.296
Ι	3.044
Α	2.998
Σ	3.126
Ο	3.394
Ν	3.560
Δ	3.943



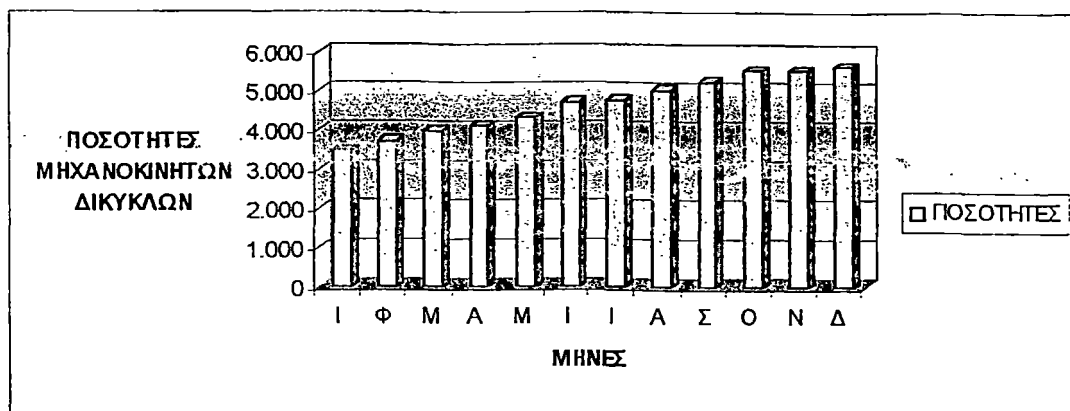
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1997)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	3.821
Φ	3.769
Μ	3.408
Α	3.216
Μ	3.040
Ι	2.999
Ι	2.873
Α	2.645
Σ	2.403
Ο	2.674
Ν	2.894
Δ	2.903



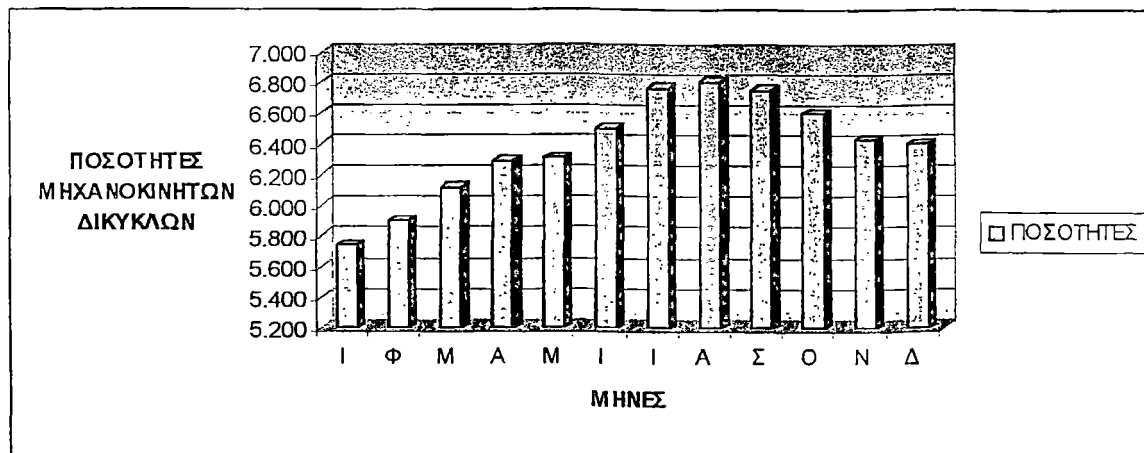
Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1998)

ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	3.476
Φ	3.704
Μ	3.965
Α	4.104
Μ	4.323
Ι	4.698
Ι	4.755
Α	5.017
Σ	5.226
Ο	5.497
Ν	5.506
Δ	5.617



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (1999)

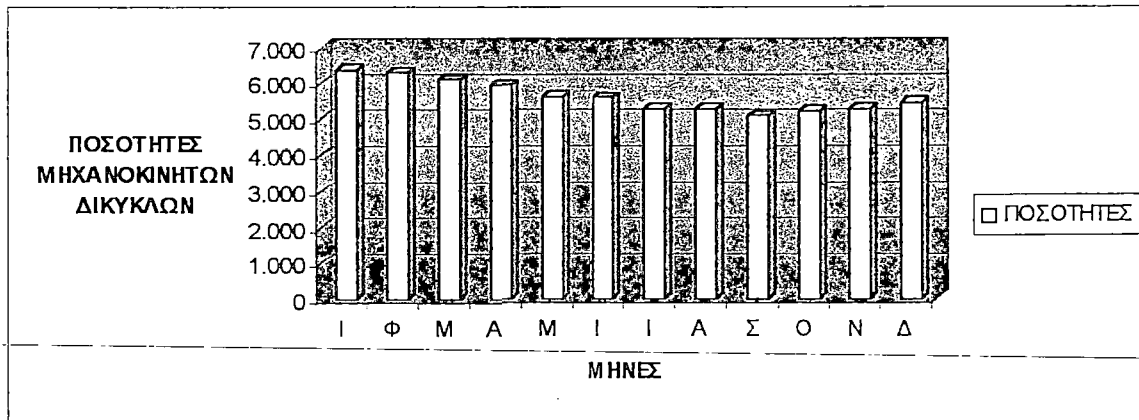
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	5.744
Φ	5.902
Μ	6.123
Α	6.294
Μ	6.313
Ι	6.506
Ι	6.766
Α	6.804
Σ	6.752
Ο	6.603
Ν	6.431
Δ	6.402



Διάγραμμα πωλήσεων με βάση τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων (2000)

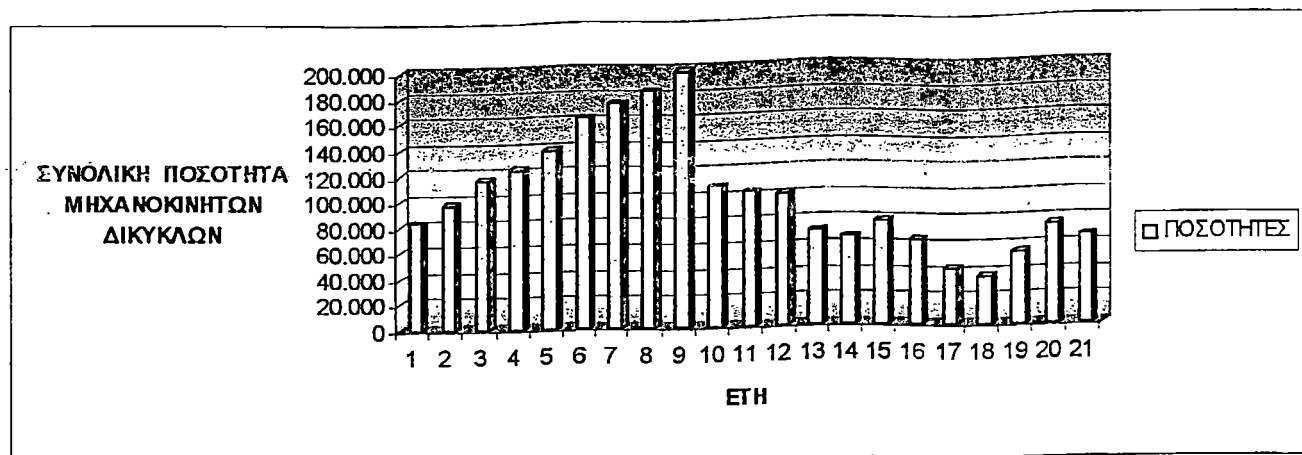
ΜΗΝΕΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
Ι	6.384
Φ	6.296
Μ	6.104
Α	5.943
Μ	5.644
Ι	5.593

Ι	5.304
Α	5.287
Σ	5.102
Ο	5.240
Ν	5.304
Δ	5.474



3.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΔΙΚΥΚΛΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 1980-2000

ΕΤΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ
1980	83.445
1981	96.687
1982	115.701
1983	123.610
1984	138.369
1985	162.513
1986	173.975
1987	183.558
1988	198.305
1989	108.486
1990	104.198
1991	101.483
1992	72.245
1993	67.205
1994	79.151
1995	65.406
1996	42.998
1997	36.645
1998	55.888
1999	76.640
2000	67.675



ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Οι αριθμοί 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 αντιστοιχούν στα έτη

1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000 αντίστοιχα.

3.5 Εύρεση εξίσωσης παλινδρόμησης με το πρόγραμμα KyPlot μεταξύ των πωλήσεων αυτοκινήτων και μηχανοκίνητων δικύκλων (ανεξάρτητες μεταβλητές) και πωλήσεων βενζίνης (εξαρτημένη μεταβλητή).

Βλέποντας ότι το απλό γραμμικό μοντέλο δεν είναι αντιπροσωπευτικό ζήτησα από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) στοιχεία για μηχανοκίνητα δίκυκλα και επιπλέον στοιχεία για την προηγούμενη δεκαετία (1980-1990) για τις πωλήσεις αυτοκινήτων και τις πωλήσεις βενζίνης για να ερευνήσουμε αν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ πωλήσεων αυτοκινήτων και μηχανοκίνητων δικύκλων και βενζίνης. Τα στοιχεία που πήραμε από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) είναι τα εξής:

X_1	X_2	Y_i
50.421	9.430	11.027.200
46.085	8.761	10.093.100
70.103	7.300	14.750.600
74.367	6.755	15.548.900
83.397	7.821	17.461.500
68.016	8.493	14.452.500
63.426	7.656	13.450.800
70.032	6.805	14.686.900
87.281	6.369	18.093.100
73.049	5.222	15.132.000
69.843	4.308	14.399.400
78.718	4.525	16.196.100
80.024	5.326	16.537.400
85.367	6.749	17.748.300
78.044	7.120	16.320.800
70.309	7.465	14.808.300
65.866	8.205	13.993.700

59.412	7.640	12.646.400
66.749	7.995	14.149.300
70.013	8.308	14.833.400
75.435	8.854	15.972.400
81.166	9.040	17.137.200
83.365	9.367	17.609.700
64.274	10.618	13.916.600
66.321	11.327	14.396.900
65.049	9.769	13.986.700
74.115	10.045	15.827.500
82.395	8.200	17.299.000
89.314	9.543	18.817.100
95.450	10.016	20.091.600
83.001	10.345	17.634.700
77.655	9.821	16.513.100
81.210	9.102	17.152.200
88.450	8.765	18.566.500
84.125	9.523	17.777.300
76.479	9.245	16.220.300
79.045	9.871	16.796.100
81.328	10.265	17.292.100
84.092	10.420	17.860.400
85.327	9.546	18.020.000
86.366	8.301	18.103.300
84.455	9.210	17.812.000
87.021	10.177	18.421.900
86.576	10.489	18.364.100
88.154	11.213	18.752.100
89.320	10.985	18.962.500
90.005	11.455	19.146.500
88.251	11.678	18.818.000
90.410	11.878	19.269.800
89.548	12.365	19.146.100
87.027	11.141	18.519.500
88.326	10.769	18.742.100
89.140	11.055	18.933.500
87.026	11.506	18.555.800
86.531	12.327	18.538.900
85.098	11.850	18.204.600
87.279	11.121	18.567.900
88.805	10.766	18.837.600
90.831	11.245	19.290.700
91.827	12.346	19.600.000
92.465	12.675	19.760.500
94.067	11.748	19.988.200
95.871	10.327	20.206.900
97.239	9.564	20.404.200
98.865	11.166	20.889.600

99.430	10.404	20.926.400
99.016	12.236	21.026.800
98.681	14.560	21.192.200
97.307	15.127	20.974.100
99.876	16.569	21.632.100
100.365	18.587	21.931.700
161.775	19.550	34.310.000
156.047	14.596	32.669.000
150.220	13.901	31.434.100
142.047	14.432	29.852.600
135.120	15.871	28.611.100
125.601	16.121	26.732.300
114.603	15.760	24.496.600
103.045	15.308	22.139.800
98.988	14.824	21.280.000
94.321	14.563	20.320.500
88.305	13.912	19.052.200
83.101	13.520	17.972.200
80.245	11.167	17.165.700
85.145	10.671	18.096.100
91.327	11.938	19.459.200
98.965	12.327	21.025.700
101.301	13.428	21.603.000
109.295	13.050	23.164.000
115.265	14.565	24.509.500
121.166	15.101	25.743.300
125.947	16.376	26.827.000
128.198	17.821	27.421.700
133.327	18.236	28.489.000
138.988	19.255	29.723.100
155.101	20.790	33.099.200
151.047	18.121	32.021.500
145.326	16.050	30.670.200
130.289	17.388	27.796.600
128.001	18.455	27.445.700
116.321	19.143	25.178.500
113.242	19.506	24.599.000
98.120	20.308	21.654.800
95.280	18.244	20.880.400
100.045	16.432	21.652.200
106.477	14.056	22.701.000
121.135	12.152	25.442.200
174.090	8.450	35.663.000
101.327	7.321	20.997.500
95.408	8.048	19.886.400
91.026	8.426	19.047.800
87.123	9.355	18.360.100
79.050	7.256	16.535.600

82.344	7.010	17.169.800
86.099	10.305	18.250.300
91.236	9.687	19.215.900
93.864	8.305	19.603.300
96.902	10.140	20.394.400
105.217	11.526	22.196.000
129.273	11.107	26.965.300
102.047	10.426	21.452.000
97.321	9.307	20.394.900
89.485	8.895	18.786.500
85.044	8.405	17.849.300
79.237	7.671	16.614.500
75.189	7.249	15.762.700
70.308	8.015	14.863.100
65.144	8.392	13.868.000
64.280	9.016	13.757.600
67.309	9.102	14.372.000
72.038	8.766	15.284.200
71.451	8.954	15.185.600
35.869	7.019	7.875.700
14.659	7.465	3.678.300
17.428	8.385	4.324.100
44.321	9.121	9.776.300
5.741	9.761	2.124.300
23.005	10.234	5.624.400
11.426	9.208	3.206.000
4.321	8.521	1.716.300
24.996	8.124	5.811.600
3.948	7.651	1.554.700
14.604	7.890	3.709.800
17.201	8.104	4.250.600
48.746	7.891	10.538.300
9.669	7.502	2.684.000
23.045	6.931	5.302.100
36.743	6.584	8.007.000
14.321	6.290	3.493.200
40.205	5.830	8.624.000
21.146	5.608	4.790.000
7.302	5.301	1.990.500
4.526	4.987	1.403.900
15.307	4.726	3.534.000
10.125	5.201	2.545.100
22.435	5.394	5.026.400
12.108	5.294	2.951.000
24.759	4.976	5.449.400
31.165	4.674	6.700.400
19.666	5.109	4.444.100
3.272	5.671	1.221.500

10.788	6.028	2.760.400
6.251	6.394	1.889.600
24.334	6.729	5.539.700
33.142	6.490	7.277.400
16.025	5.806	3.785.600
8.447	5.201	2.209.500
3.269	4.833	1.137.100
15.309	5.308	3.592.600
4.643	5.502	1.478.800
17.821	5.876	4.151.800
30.193	6.021	6.640.700
22.478	6.304	5.126.000
13.007	6.678	3.269.200
6.542	7.104	2.018.800
17.223	7.201	4.164.700
4.301	7.409	1.601.100
7.014	7.628	2.165.600
2.503	7.216	1.222.200
4.113	6.904	1.513.000
23.369	6.728	5.346.600
10.021	6.501	2.654.300
9.378	6.297	2.505.300
18.402	5.926	4.273.000
11.043	5.708	2.779.400
26.731	5.461	5.892.300
6.435	5.268	1.813.800
19.975	5.013	4.496.300
5.265	4.926	1.545.600
20.335	4.785	4.545.500
17.616	4.506	3.973.800
3.251	4.287	1.078.900
16.544	4.265	3.735.300
27.335	4.178	5.884.800
5.206	3.969	1.438.100
29.121	3.701	6.194.300
6.382	3.524	1.628.800
10.154	3.296	2.360.400
22.022	3.044	4.708.800
7.849	2.998	1.869.600
12.321	3.126	2.776.800
3.644	3.394	1.068.200
17.293	3.560	3.814.600
19.661	3.943	4.326.500
24.304	3.821	5.242.900
22.025	3.769	4.781.900
9.305	3.408	2.201.800
15.654	3.216	3.458.400
30.122	3.040	6.328.400

21.452	2.999	4.590.300
6.256	2.873	1.538.500
17.304	2.645	3.725.300
13.027	2.403	2.845.700
20.157	2.674	4.298.800
8.428	2.894	1.975.000
20.912	2.903	4.472.700
25.068	3.476	5.361.200
13.421	3.704	3.054.600
7.366	3.965	1.869.700
19.127	4.104	4.235.800
30.028	4.323	6.437.900
15.176	4.698	3.505.000
5.325	4.755	1.540.500
11.047	5.017	2.711.100
14.406	5.226	3.403.800
35.873	5.497	7.724.300
24.952	5.506	5.541.000
25.071	5.617	5.575.900
37.123	5.744	7.999.000
16.849	5.902	3.960.000
25.165	6.123	5.645.300
6.248	6.294	1.879.000
44.067	6.313	9.444.700
20.421	6.506	4.734.800
15.634	6.766	3.803.400
7.328	6.804	2.146.000
20.243	6.752	4.723.800
55.805	6.603	11.821.300
46.294	6.431	9.901.900
20.844	6.402	4.809.000
54.126	6.384	11.463.600
32.087	6.296	7.047.000
16.128	6.104	3.836.000
8.205	5.943	2.235.300
14.072	5.644	3.378.800
41.329	5.593	8.825.100
22.161	5.304	4.962.600
15.408	5.287	3.610.300
27.185	5.102	5.947.200
48.256	5.240	10.175.200
52.005	5.304	10.931.400
19.559	5.474	4.459.200

Τα παραπάνω στοιχεία αναφέρονται σε αυτοκίνητα, καινούρια και μεταχειρισμένα, σε μηχανοκίνητα δίκυκλα, καινούρια και μεταχειρισμένα, και σε ποσότητα βενζίνης. Το Χ₁ αναφέρεται σε πωλήσεις αυτοκινήτων, καινούριων και μεταχειρισμένων, κατά το χρονικό διάστημα 1980-2000.

Το X_2 αναφέρεται σε πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων, καινούριων και μεταχειρισμένων, κατά το χρονικό διάστημα 1980-2000.

Το Y_i αναφέρεται σε πωλήσεις βενζίνης σε λίτρα κατά το χρονικό διάστημα 1980-2000.

Τα αποτελέσματα από το πρόγραμμα KyPiot είναι τα εξής:

Multiple Regression Analysis

	X1:X1	X2:X2	Y:Yi
Mean	5.793.264.683	8.548.333.333	1.244.136.389
S.E.M.	2.633.746.796	0.254954402	0.547837725
S.D.(unbiased)	4.180.943.423	4.047.275.663	8.696.654.281
Variance(unbiased)	174.802.879	1.638.044.029	7.563.179.569
Sum	14.599.027	2154.18	31.352.237
N	252	252	252
Sum(x ²)	1.284.515.502	2.252.613.921	5.799.003.964
Sum(x) ² /N	8.457.602.752	184.146.487	3.900.645.892
SS	4.387.552.264	4.428.667.169	1.898.358.072

Covariance Matrix

	X1:X1	X2:X2	Y:Yi
X1:X1	174.802.879		
X2:X2	1.386.715.942	1.638.044.029	
Y:Yi	3.634.728.604	293.723.566	7.563.179.569

Correlation Matrix

	X1:X1	X2:X2	Y:Yi
X1:X1	1		
X2:X2	0.819502782	1	
Y:Yi	0.999644296	0.834495119	1

Eigenvalues of Correlation Matrix

	#1	#2
Li	1.819.502.782	0.180497218
Condition Number: Max(L1/Li)		100.805.032

Multicollinearity is not suggested: Condition Number<30 (Dillon and Goldstein).

ANOVA Table for Regression

Factor	SS	Df	Ms	F(cal)	P(F<=F(cal))
Regression	1.898.358.072	2	9.491.790.359	2.66E+22 ***	(P<=0.001)
Residual	8.90E+01	249	3.57E-01		
Total	1.898.358.072	251			

SE=SQRT(VarR)	1.89E+04
C.V.=SE/MeanY	1.52E+03
PRESS (Predicted Residual SS)	9.10E+01
AIC	-4.761.368.212

Multiple Correlation Statistics

R ² (Coefficient of Determination)	1
R (Multiple Correlation Coefficient)	1
R ² (Adjusted R ²)	1

Var(b) Matrix

	b1:X1	b2:X2
b1:X1	2.48E-06	
b2:X2	-2.10E-05	2.65E-04

Regression Coefficient

	Estimate	SE	t(cal)	t(N-P-1;0.05)	P(T<=t(cal))	Lower 95%
b0	4.37E+03	2.88E+03	1.517.732.023	N.S. (P>0.05)	0.130351	-1.30E+
b1:X1	0.199999993	4.98E+01	4.015.429.271	*** (P<=0.001)	0	0.1999998
b2:X2	0.099999675	5.15E+02	1.943.520.299	*** (P<=0.001)	0	0.0999986

Standard Regression Coefficient

	Estimate	SE
b1:X1	0.961506148	2.39E+02
b2:X2	0.046538155	2.39E+02

Partial Correlation Matrix

	X1:X1	X2:X2
X1:X1		
X2:X2	-0.999999996	
Y:Y _i	1	0.999999997

Residual Output

Durbin-Watson Ratio	2.021.696.301
---------------------	---------------

3.6 Εξήγηση αποτελεσμάτων από το πρόγραμμα KyPlot

Στον πίνακα Correlation Matrix (Πίνακας Συσχέτισης) παρατηρούμε ότι:

Το X₂ (πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων) συσχετίζεται με το X₁ (πωλήσεις αυτοκινήτων) σε επίπεδο 0,819. Το Y_i (πωλήσεις βενζίνης) συσχετίζεται με το X₁ (πωλήσεις αυτοκινήτων) σε επίπεδο 0,99. Το Y_i (πωλήσεις βενζίνης) συσχετίζεται με το X₂ (πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων) σε επίπεδο 0,83. Η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών σημαίνει ότι υπάρχει πολυσυγγραμικότητα.

Στον πίνακα Regression Coefficient και στην στήλη Estimate παρατηρούμε τα εξής:

Το $\hat{\beta}_0$ ισούται με 4,36 το $\hat{\beta}_1$ ισούται με 0,2 και το $\hat{\beta}_2$ ισούται με 0,09 επομένως η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

$$\hat{Y}_i = 4,36 + 0,2X_1 + 0,09X_2$$

Στον πίνακα Correlation Statistics παρατηρούμε ότι ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 [R^2 (Coefficient of Determination)] ισούται με 1 ή 100%. Αυτό σημαίνει ότι το 100% της μεταβλητικότητας της Y_i ερμηνεύεται κανονποιητικά από το μοντέλο.

Επίσης στον ίδιο πίνακα (Correlation Statistics) βλέπουμε

ότι ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού \bar{R}^2 [R^{*2} (Adjusted R^2)] ισούται με 1.

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης ($SE = \text{SQRT}(\text{Var}R)$) είναι 1,89 και

συμβολίζεται με $\hat{\sigma}$.

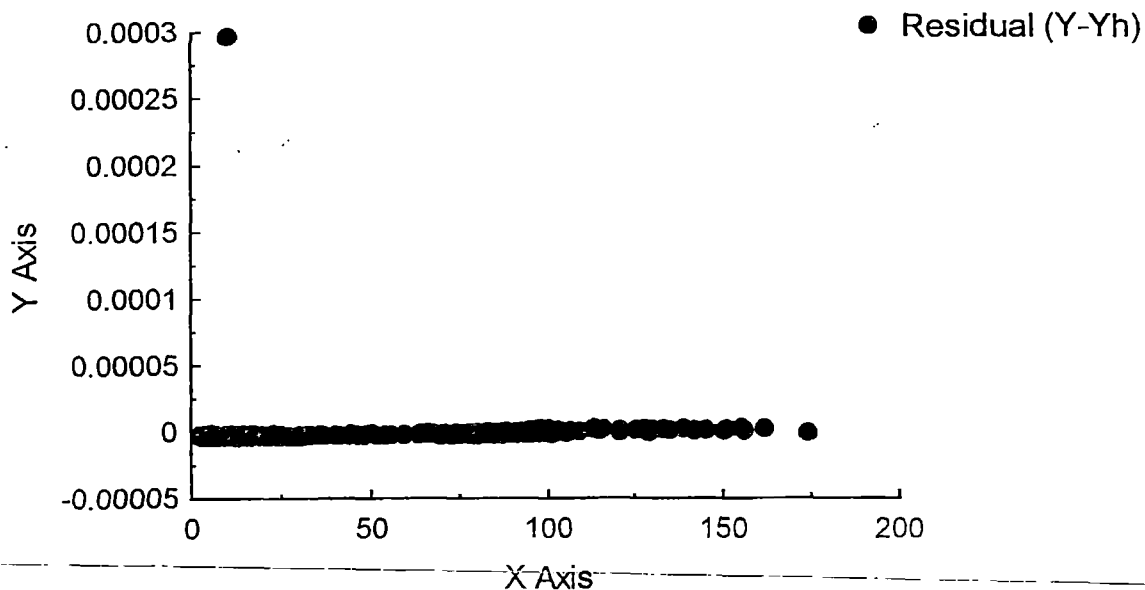
Στον πίνακα Regression Coefficient και στην στήλη SE παρατηρούμε τα εξής:

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης του $\hat{\beta}_0$ ισούται με 2,87 και
συμβολίζεται με $\sigma(\hat{\beta}_0)$.

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης του $\hat{\beta}_1$ ισούται με 4,98 και
συμβολίζεται με $\sigma(\hat{\beta}_1)$.

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης του $\hat{\beta}_2$ ισούται με 5,14 και
συμβολίζεται με $\sigma(\hat{\beta}_2)$.

Το διάγραμμα καταλοίπων είναι το εξής:



Το συμπέρασμα που βγάζουμε από το διάγραμμα καταλοίπων είναι ότι το μοντέλο μας είναι αντιπροσωπευτικό διότι τα σημεία οδηγούν σε ευθεία γραμμή.

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης

Σύμφωνα με το πρόγραμμα KyPlot βλέπουμε ότι το κριτήριο των Durbin-Watson ισούται με 2,02 που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση αφού σύμφωνα με την θεωρία της οικονομετρίας ισχύει το εξής:

$d = 2(1-\rho)$ όπου ρ =πιθανότητα d =Durbin-Watson

- Αν $\rho=0$ το d ισούται περίπου με 2 οπότε ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ
- Αν $\rho=1$ το d ισούται με 0 οπότε υπάρχει ΘΕΤΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ
- Αν $\rho=-1$ το d ισούται με 4 οπότε υπάρχει ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Η μηδενική και η εναλλακτική υπόθεση

$H_0: \rho=0$

$H_1: \rho \neq 0$

Αποδέχομαι την $H_0: \rho=0$ μόνο όταν το d είναι κοντά στο 2 και επειδή το d μας βγαίνει 2,02 αποδεχόμαστε την υπόθεση H_0 .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 Συμπέρασμα

Από την μελέτη που έκανα με βάση τα στοιχεία που πήρα από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (Ε.Σ.Υ.Ε.) για το χρονικό διάστημα 1980 - 2000 παρατήρησα ότι το απλό γραμμικό μοντέλο δεν είναι αντιπροσωπευτικό και γι' αυτό εισήγαγα σαν δεύτερη ανεξάρτητη μεταβλητή τις πωλήσεις μηχανοκίνητων δικύκλων εφ' όσον η βενζίνη θεωρείται και συμπληρωματικό αγαθό των μηχανοκίνητων δικύκλων. Εκτέλεσα πολλαπλή παλινδρόμηση και από τα αποτελέσματά της συμπεραίνω ότι το πολλαπλό μοντέλο παλινδρόμησης είναι το πλέον αντιπροσωπευτικό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Πολιτική Οικονομία έκδοση 1998 Γ' Λυκείου Παν. Γεωργακόπουλος
 2. Εφαρμοσμένη Στατιστική έκδοση 1^η - 1998 Όθωνας Παπαδήμας -Χρήστος Κοΐλιας
 3. Στατιστική μέθοδοι - εφαρμογές Χρυσούλα Ζαχαροπούλου τόμος Β' Θεσσαλονίκη 1998
-

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

XIV: 17. Ποσότητες αυτοκινήτων, καινούργιων και μεταχειρισμένων, που πουλήθηκαν στην Ελλάδα κατά το χρονικό διάστημα: 1980-1990

1980	1981	1982	1983	1984
50.421	80.024	66.321	15.309	90.410
46.085	85.367	65.049	4.643	89.548
70.103	78.044	74.115	17.821	87.027
74.367	70.309	82.395	30.193	88.326
83.397	65.866	89.314	22.478	89.140
68.016	59.412	95.450	13.007	87.026
63.426	66.749	83.001	6.542	86.531
70.032	70.013	77.655	17.223	85.098
87.281	75.435	81.210	4.301	87.279
73.049	81.166	88.450	7.014	88.805
69.843	83.365	84.125	2.503	90.831
78.718	64.274	76.479	4.113	91.827
1985	1986	1987	1988	1989
92.465	156.047	85.145	151.047	101.327
94.067	150.220	91.327	145.326	95.408
95.871	142.047	98.965	130.289	91.026
97.239	135.120	101.301	128.001	87.123
98.865	125.601	109.295	116.321	79.050
99.430	114.603	115.265	113.242	82.344
99.016	103.045	121.166	98.120	86.099
98.681	98.988	125.947	95.280	91.236
97.307	94.321	128.198	100.045	93.864
99.876	88.305	133.327	106.477	96.902
100.365	83.101	138.988	121.135	105.217
161.775	80.245	155.101	174.090	129.273

1990
102.047
97.321
89.485
85.044
79.237
75.189
70.308
65.144
64.280
67.309
72.038
71.451

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

**XIV: 9. Ποσότητες αυτοκινήτων, καινούργιων και μεταχειρισμένων,
που πουλήθηκαν στην Ελλάδα κατά το χρονικό διάστημα: 1991 – 2000**

1991	1992	1993	1994	1995
35.869	48.746	12.108	15.309	23.369
14.659	9.669	24.759	4.643	10.021
17.428	23.045	31.165	17.821	9.378
44.321	36.743	19.666	30.193	18.402
5.741	14.321	3.272	22.478	11.043
23.005	40.205	10.788	13.007	26.731
11.426	21.146	6.251	6.542	6.435
4.321	7.302	24.334	17.223	19.975
24.996	4.526	33.142	4.301	5.265
3.948	15.307	16.025	7.014	20.335
14.604	10.125	8.447	2.503	17.616
17.201	22.435	3.269	4.113	3.251
1996	1997	1998	1999	2000
16.544	24.304	25.068	37.123	54.126
27.335	22.025	13.421	16.849	32.087
5.206	9.305	7.366	25.165	16.128
29.121	15.684	19.127	6.248	8.205
6.382	30.122	30.028	44.067	14.072
10.154	21.452	15.176	20.421	41.329
22.022	6.256	5.325	15.634	22.161
7.849	17.304	11.047	7.328	15.408
12.321	13.027	14.406	20.243	27.185
3.644	20.157	35.873	55.805	48.256
17.293	8.428	24.952	46.294	52.005
19.661	20.912	25.071	20.844	19.559

ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

XIII: 9. Ποσότητες βενζίνης σε λίτρα που πουλήθηκαν στην Ελλάδα κατά το χρονικό διάστημα: 1980 - 1990.

1980	1981	1982	1983	1984
11.027.200	16.537.400	14.396.900	16.796.100	19.269.800
10.093.100	17.748.300	13.986.700	17.292.100	19.146.100
14.750.600	16.320.800	15.827.500	17.860.400	18.519.500
15.548.900	14.808.300	17.299.000	18.020.000	18.742.100
17.461.500	13.993.700	18.817.100	18.103.300	18.933.500
14.452.500	12.646.400	20.091.600	17.812.000	18.555.800
13.450.800	14.149.300	17.634.700	18.421.900	18.538.900
14.686.900	14.833.400	16.513.100	18.364.100	18.204.600
18.093.100	15.972.400	17.152.200	18.752.100	18.567.900
15.132.000	17.137.200	18.566.500	18.962.500	18.837.600
14.399.400	17.609.700	17.777.300	19.146.500	19.290.700
16.196.100	13.916.600	16.220.300	18.818.000	19.600.000
1985	1986	1987	1988	1989
19.760.500	32.669.000	18.096.100	32.021.500	20.997.500
19.988.200	31.434.100	19.459.200	30.670.200	19.886.400
20.206.900	29.852.600	21.025.700	27.796.600	19.047.800
20.404.200	28.611.100	21.603.000	27.445.700	18.360.100
20.889.600	26.732.300	23.164.000	25.178.500	16.535.600
20.926.400	24.496.600	24.509.500	24.599.000	17.169.800
21.026.800	22.139.800	25.743.300	21.654.800	18.250.300
21.192.200	21.280.000	26.827.000	20.880.400	19.215.900
20.974.100	20.320.500	27.421.700	21.652.200	19.603.300
21.632.100	19.052.200	28.489.000	22.701.000	20.394.400
21.931.700	17.972.200	29.723.100	25.442.200	22.196.000
34.310.000	17.165.700	33.099.200	35.663.000	26.965.300

1990
21.452.000
20.394.900
18.786.500
17.849.300
16.614.500
15.762.700
14.863.100
13.868.000
13.757.600
14.372.000
15.284.200
15.185.600

ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

ΧΙΠ: 9. Ποσότητες βενζίνης σε λίτρα που πουλήθηκαν στην Ελλάδα κατά το χρονικό διάστημα: 1991 – 2000.

1991	1992	1993	1994	1995
1.250.800	4.231.290	1.233.060	1.536.440	3.471.280
4.261.690	5.471.230	2.471.940	1.942.710	2.053.000
5.473.000	6.300.050	1.956.450	2.243.030	1.781.440
6.510.100	3.497.210	4.252.000	2.627.930	2.600.510
6.747.170	5.281.110	3.946.770	1.795.200	4.042.010
3.972.850	3.204.200	2.011.450	3.204.200	3.138.780
1.597.450	4.366.400	4.729.650	2.194.090	4.510.440
2.034.660	2.902.940	2.429.170	3.770.670	4.201.410
4.452.450	4.607.070	3.045.380	2.601.050	3.074.000
3.071.670	5.211.990	5.549.210	1.864.620	2.537.400
1.672.200	3.766.650	2.456.930	2.911.440	1.806.510
2.459.760	1.873.860	4.563.190	2.338.020	1.147.420
1996	1997	1998	1999	2000
2.738.050	3.340.220	3.754.430	3.915.670	6.211.820
3.056.190	3.908.710	4.511.260	4.603.950	7.491.060
4.905.100	4.543.690	5.160.210	5.778.810	8.305.660
3.724.350	5.152.260	4.316.560	6.023.000	8.010.400
2.194.090	3.947.600	3.821.240	5.632.120	7.057.340
1.864.620	2.973.110	2.957.650	4.539.390	6.522.050
2.583.070	2.568.040	3.836.930	3.684.110	6.200.100
3.462.000	2.129.750	4.604.070	4.249.750	5.514.200
2.571.020	2.966.650	4.014.870	4.978.450	5.314.050
3.694.030	3.413.710	3.789.880	5.210.410	4.031.010
2.830.210	4.659.230	2.830.440	6.094.000	3.567.410
1.883.670	2.192.230	1.774.460	8.494.540	1.879.100

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

XIV: 14. Ποσότητες μηχανοκίνητων δικύκλων, καινούριων και μεταχειρισμένων, Πουλήθηκαν στην Ελλάδα κατά το χρονικό διάστημα 1980-2000.

1980	1981	1982	1983	1984
9.430	5.326	11.327	9.871	11.878
8.761	6.749	9.769	10.265	12.365
7.300	7.120	10.045	10.420	11.141
6.755	7.465	8.200	9.546	10.769
7.821	8.205	9.543	8.301	11.055
8.493	7.640	10.016	9.210	11.506
7.656	7.995	10.345	10.177	12.327
6.805	8.308	9.821	10.489	11.850
6.369	8.854	9.102	11.213	11.121
5.222	9.040	8.765	10.985	10.766
4.308	9.367	9.523	11.455	11.245
4.525	10.618	9.245	11.678	12.346
1985	1986	1987	1988	1989
12.675	14.596	10.671	18.121	7.321
11.748	13.901	11.938	16.050	8.048
10.327	14.432	12.327	17.388	8.426
9.564	15.871	13.428	18.455	9.355
11.166	16.121	13.050	19.143	7.256
10.404	15.760	14.565	19.506	7.010
12.236	15.308	15.101	20.308	10.305
14.560	14.824	16.376	18.244	9.687
15.127	14.563	17.821	16.432	8.305
16.569	13.912	18.236	14.056	10.140
18.587	13.520	19.255	12.152	11.526
19.550	11.167	20.790	8.450	11.107

1990	1991	1992	1993	1994
10.426	7.019	7.891	5.294	5.308
9.307	7.465	7.502	4.976	5.502
8.895	8.385	6.931	4.674	5.876
8.405	9.121	6.584	5.109	6.021
7.671	9.761	6.290	5.671	6.304
7.249	10.234	5.830	6.028	6.678
8.015	9.208	5.608	6.394	7.104
8.392	8.521	5.301	6.729	7.201
9.016	8.124	4.987	6.490	7.409
9.102	7.651	4.726	5.806	7.628
8.766	7.890	5.201	5.201	7.216
8.954	8.104	5.394	4.833	6.904
1995	1996	1997	1998	1999
6.728	4.265	3.821	3.476	5.744
6.501	4.178	3.769	3.704	5.902

6.297	3.969	3.408	3.965	6.123
5.926	3.701	3.216	4.104	6.294
5.708	3.524	3.040	4.323	6.313
5.461	3.296	2.999	4.698	6.506
5.268	3.044	2.873	4.755	6.766
5.013	2.998	2.645	5.017	6.804
4.926	3.126	2.403	5.226	6.752
4.785	3.394	2.674	5.497	6.603
4.506	3.560	2.894	5.506	6.431
4.287	3.943	2.903	5.617	6.402

2000
6.384
6.296
6.104
5.943
5.644
5.593
5.304
5.287
5.102
5.240
5.304
5.474

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Όρια του στατιστικού Durbin-Watson

n	k=1		k=2		k=3		k=4		k=5	
	d _L	d _U	d _L	d _U	d _L	d _U	d _L	d _U	d _L	d _U
15	1.08	1.36	0.95	1.54	0.82	1.75	0.69	1.97	0.56	2.21
16	1.10	1.37	0.98	1.54	0.86	1.73	0.74	1.93	0.62	2.15
17	1.13	1.38	1.02	1.54	0.90	1.71	0.78	1.90	0.67	2.10
18	1.16	1.39	1.05	1.53	0.93	1.69	0.82	1.87	0.71	2.06
19	1.18	1.40	1.08	1.53	0.97	1.68	0.86	1.85	0.75	2.02
20	1.20	1.41	1.10	1.54	1.00	1.68	0.90	1.83	0.79	1.99
21	1.22	1.42	1.13	1.54	1.03	1.67	0.93	1.81	0.83	1.96
22	1.24	1.43	1.15	1.54	1.05	1.66	0.96	1.80	0.86	1.94
23	1.26	1.44	1.17	1.54	1.08	1.66	0.99	1.79	0.90	1.92
24	1.27	1.45	1.19	1.55	1.10	1.66	1.01	1.78	0.93	1.90
25	1.29	1.45	1.21	1.55	1.12	1.66	1.04	1.77	0.95	1.89
26	1.30	1.46	1.22	1.55	1.14	1.65	1.06	1.76	0.98	1.88
27	1.32	1.47	1.24	1.56	1.16	1.65	1.08	1.76	1.01	1.86
28	1.33	1.48	1.26	1.56	1.18	1.65	1.10	1.75	1.03	1.85
29	1.34	1.48	1.27	1.56	1.20	1.65	1.12	1.74	1.05	1.84
30	1.35	1.49	1.28	1.57	1.21	1.65	1.14	1.74	1.07	1.83
31	1.36	1.50	1.30	1.57	1.23	1.65	1.16	1.74	1.09	1.83
32	1.37	1.50	1.31	1.57	1.24	1.65	1.18	1.73	1.11	1.82
33	1.38	1.51	1.32	1.58	1.26	1.65	1.19	1.73	1.13	1.81
34	1.39	1.51	1.33	1.58	1.27	1.65	1.21	1.73	1.15	1.81
35	1.40	1.52	1.34	1.58	1.28	1.65	1.22	1.73	1.16	1.80
36	1.41	1.52	1.35	1.59	1.29	1.65	1.24	1.73	1.18	1.80
37	1.42	1.53	1.36	1.59	1.31	1.66	1.25	1.72	1.19	1.80
38	1.43	1.54	1.37	1.59	1.32	1.66	1.26	1.72	1.21	1.79
39	1.43	1.54	1.38	1.60	1.33	1.66	1.27	1.72	1.22	1.79
40	1.44	1.54	1.39	1.60	1.34	1.66	1.29	1.72	1.23	1.79
45	1.48	1.57	1.43	1.62	1.38	1.67	1.34	1.72	1.29	1.78
50	1.60	1.59	1.46	1.63	1.42	1.67	1.38	1.72	1.34	1.77
55	1.53	1.60	1.49	1.64	1.45	1.68	1.41	1.72	1.38	1.77
60	1.55	1.62	1.51	1.65	1.48	1.69	1.44	1.73	1.41	1.77
65	1.57	1.63	1.54	1.66	1.50	1.70	1.47	1.73	1.44	1.77
70	1.58	1.64	1.55	1.67	1.52	1.70	1.49	1.74	1.46	1.77
75	1.60	1.65	1.57	1.68	1.54	1.71	1.51	1.74	1.49	1.77
80	1.61	1.66	1.59	1.69	1.56	1.72	1.53	1.74	1.51	1.77
85	1.62	1.67	1.60	1.70	1.57	1.72	1.55	1.75	1.52	1.77
90	1.63	1.68	1.61	1.70	1.59	1.73	1.57	1.75	1.54	1.78
95	1.64	1.69	1.62	1.71	1.60	1.73	1.58	1.75	1.56	1.78
100	1.65	1.69	1.63	1.72	1.61	1.74	1.59	1.76	1.57	1.78

Πηγή: Sen-Srivastava (1990), "Regression Analysis", Sriger-Verlag.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Κριτικές τιμές της κατανομής t-student

v	α				
	.100	.050	.025	.010	.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.997
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Πηγή: P. Newbold (1984), "Statistics for Business and Economics", Prentice-Hall Inc.