ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΨΗΛΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

# Εκτίμηση της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων με χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων (Τ.Ν.Δ.) – Βελτιστοποίηση Τ.Ν.Δ. μέσω ρύθμισης παραμέτρων και επιλογής εισόδων

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αγγελική Ι. Παπαϊωάννου**

**Καθηγητής:** Ιωάννης Φ. Γκόνος

**Επιβλέπων:** Δρ.-Μηχ. Βασίλειος Π. Ανδροβιτσανέας

Αθήνα, Δεκέμβριος 2020

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΨΗΛΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ
ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

# Εκτίμηση της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων με χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων (Τ.Ν.Δ.) – Βελτιστοποίηση Τ.Ν.Δ. μέσω ρύθμισης παραμέτρων και επιλογής εισόδων

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αγγελική Ι. Παπαϊωάννου**

**Καθηγητής:** Ιωάννης Φ. Γκόνος

**Επιβλέπων:** Δρ.-Μηχ. Βασίλειος Π. Ανδροβιτσανέας

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 10η Δεκεμβρίου 2020.

| | | |
|---|---|---|
| ……..... | ……..... | …….. |
| Ιωάννης Φ. Γκόνος | Ιωάννης Αθ. Σταθόπουλος | Γεώργιος Ι. Τσεκούρας |
| Αναπληρωτής Καθηγητής | Ομότιμος Καθηγητής | Επίκουρος Καθηγητής |
| Ε.Μ.Π. | Ε.Μ.Π. | Π.Α.Δ.Α. |

Αθήνα, Δεκέμβριος 2020

.....
Αγγελική Ι. Παπαϊωάννου
Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

*Αφιερωμένο στον σύζυγό μου Χρήστο και*
*στις κόρες μου Άννα και Χριστίνα*

# Περίληψη

Τα συστήματα γείωσης αποτελούν βασικό μέρος ενός συστήματος προστασίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Για να είναι αποτελεσματικό ένα σύστημα γείωσης, θα πρέπει η συνολική αντίσταση γείωσης να είναι μικρή, ώστε να παρέχεται ένας δρόμος υψηλής αγωγιμότητας προς τη γη. Όμως, η τιμή της αντίστασης γείωσης ενός ηλεκτροδίου δεν παραμένει σταθερή. Δύο βασικοί παράγοντες που προκαλούν αυτήν τη μεταβολή είναι η θερμοκρασία και η υγρασία του εδάφους, τα οποία μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του έτους. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η τακτική γνώση της τιμής της αντίστασης γείωσης, ώστε να λαμβάνονται επιπλέον απαραίτητα μέτρα ή και να γίνονται οι αναγκαίες βελτιώσεις/προσθήκες στο ηλεκτρόδιο γείωσης. Όμως, η συστηματική μέτρησή της συχνά δεν είναι εφικτή λόγω τεχνικών δυσκολιών.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων, με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων κατά τη διάρκεια του έτους, βασιζόμενη σε δεδομένα βροχόπτωσης. Η εκτίμηση έγινε για πέντε κατακόρυφα ηλεκτρόδια, το ένα σε φυσικό έδαφος και τα υπόλοιπα εγκιβωτισμένα σε διαφορετικά βελτιωτικά υλικά. Το μοντέλο τεχνητού νευρωνικού δικτύου διέθετε μόνο ένα κρυφό στρώμα και η εκπαίδευσή του βασίστηκε στον αλγόριθμο της προς τα πίσω διάδοσης σφάλματος, με μεταβλητό ρυθμό μάθησης και όρο ορμής. Μελετήθηκαν πολλά σενάρια, το καθένα με διαφορετικό πλήθος νευρώνων στο στρώμα εισόδου. Για κάθε σενάριο, ο αλγόριθμος εκπαίδευσης εκτελέστηκε πέντε φορές, μεταβάλλοντας κάθε φορά κάποιες από τις εξής παραμέτρους: πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος, όρος ορμής, ρυθμός μάθησης, συναρτήσεις ενεργοποίησης. Στο τέλος κάθε εκτέλεσης γινόταν η επιλογή της τιμής της παραμέτρου που ελαχιστοποιούσε το σφάλμα. Με τη διαδικασία αυτή αναζητήθηκε η βέλτιστη επιλογή παραμέτρων.

# Λέξεις Κλειδιά

Συστήματα γείωσης, ειδική αντίσταση εδάφους, αντίσταση γείωσης, βελτιωτικά υλικά γείωσης, υπολογιστική νοημοσύνη, τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, αλγόριθμος ανάστροφης διάδοσης σφάλματος.

# Abstract

Grounding systems are an essential part of an electrical protection system. For a grounding system to be effective, the total ground resistance must be small to provide a high conductivity path to earth. However, the ground resistance of an electrode does not remain constant. Two key factors that cause this change are temperature and soil moisture, which change throughout the year. It is therefore mandatory to know the value of the ground resistance regularly, in order to take additional required measures or to make the necessary improvements/additions to the ground electrode. However, its systematic measurement is often not possible e.g. due to the location of the installation.

This diploma thesis deals with the estimation of the ground resistance of vertical electrodes, using artificial neural networks during the year, based on rainfall data. The estimation was made for five vertical electrodes, one in natural ground and the rest boxed in different enhancement compounds. The artificial neural network model had only one hidden layer and its training was based on the back propagation algorithm, with variable learning rate and momentum. Many scenarios were studied, each with a different number of neurons in the input layer. For each scenario, the training algorithm was executed five times, each time changing one of the following parameters: number of hidden layer neurons, momentum term, learning rate, activation functions. At the end of each run, the value of the parameter that minimized the error was selected. With this process the optimal choice of parameters was sought.

## Keywords

Grounding systems, soil resistivity, ground resistance, ground enhancing compounds, artificial intelligence, artificial neural networks, back propagation algorithm.

# Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Υψηλών Τάσεων του Τομέα Ηλεκτρικής Ισχύος της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Αντικείμενο της εργασίας είναι η εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων, κατά τη διάρκεια του έτους, με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Στόχος της εργασίας είναι η εύρεση των παραμέτρων του τεχνητού νευρωνικού δικτύου, οι οποίες προκαλούν ελαχιστοποίηση του σφάλματος εκτίμησης.

Το **πρώτο κεφάλαιο** αναφέρεται στα συστήματα γείωσης. Ορίζεται η ειδική αντίσταση του εδάφους, αναφέρονται οι παράγοντες που την επηρεάζουν καθώς και οι μέθοδοι μέτρησης αυτής. Τέλος, ορίζεται η αντίσταση γείωσης, περιγράφεται ο θεωρητικός υπολογισμός της τιμής της για κατακόρυφο ηλεκτρόδιο, καθώς και μέθοδοι μέτρησής της.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** γίνεται μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση στα βελτιωτικά υλικά γείωσης και στις προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν. Αναφέρονται τα πιο γνωστά βελτιωτικά υλικά, καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης τους.

Το **τρίτο κεφάλαιο** αναφέρεται στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Αρχικά μετά από μια σύντομη ιστορική αναδρομή, παρατίθεται η αντίστοιχη ορολογία και οι βασικές αρχές που διέπουν τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η βασική αρχιτεκτονική ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου και εξηγείται ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** αρχικά γίνεται περιγραφή της αρχιτεκτονικής του μοντέλου του τεχνητού νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε και της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε για το στήσιμο του δικτύου. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία εκπαίδευσης, ο τρόπος λήψης των μετρήσεων και η διαδικασία με την οποία επιλεγόταν η βέλτιστη τιμή της παραμέτρου.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα χρησιμοποιώντας πίνακες τιμών και γραφήματα.

Στο **έκτο κεφάλαιο** παρατίθεται ο σχολιασμός και τα συμπεράσματα για την επόμενη μέρα.

# Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Ιωάννη Φ. Γκόνο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Ε.Μ.Π., για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, καθώς και για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα.

Ιδιαιτέρως ευχαριστώ τον κ. Βασίλειο Π. Ανδροβιτσανέα, διδάκτορα της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, για τη συνεχή παρακολούθηση της πορείας της διπλωματικής μου, την πολύτιμη βοήθεια και τις γνώσεις που μου προσέφερε καθώς και την άριστη συνεργασία που είχαμε κατά την εκπόνησή της.

Ευχαριστώ τον κ. Γεώργιο Ι. Τσεκούρα, Επίκουρο Καθηγητή του ΠΑ.Δ.Α., για την πολύτιμη βοήθεια του κάθε φορά που την είχα ανάγκη και τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις του πάνω σε θέματα τεχνητών νευρωνικών δικτύων.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τη μητέρα μου, τον σύζυγό μου και τις κόρες μου για την αμέριστη συμπαράσταση και κατανόησή τους. Σίγουρα σε αυτούς οφείλω ό,τι έχω πετύχει.

# Περιεχόμενα

Περίληψη ..... i
Λέξεις Κλειδιά ..... i
Abstract ..... iii
Keywords ..... iii
Πρόλογος ..... v
Ευχαριστίες ..... vii
Κεφάλαιο 1: Συστήματα Γείωσης ..... 1
1.1. Γείωση ..... 1
1.1.1. Γειωτής ..... 1
1.1.2. Συστήματα Γείωσης ..... 4
1.1.3. Βηματική τάση και τάση επαφής ..... 5
1.1.4. Είδη γειώσεων ..... 7
1.2. Ειδική αντίσταση εδάφους ..... 8
1.2.1. Ορισμός ειδικής αντίστασης εδάφους ..... 8
1.2.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την ειδική αντίσταση εδάφους ..... 9
1.2.3. Μέθοδοι μέτρησης της ειδικής αντίστασης του εδάφους ..... 10
1.2.4. Μέθοδος Wenner για τη μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους ..... 11
1.3. Αντίσταση γείωσης ..... 13
1.3.1. Άπειρη γη ..... 13
1.3.2. Ορισμός αντίστασης γείωσης ..... 14
1.3.3. Θεωρητικός υπολογισμός αντίστασης γείωσης κατακόρυφης ράβδου ..... 15
1.3.4. Μέθοδοι μέτρησης αντίστασης γείωσης ..... 17
Βιβλιογραφία ..... 21
Κεφάλαιο 2: Βελτιωτικά υλικά γείωσης ..... 23
2.1. Γενικά ..... 23
2.2. Ιδιότητες Βελτιωτικών Υλικών ..... 24
2.3. Το NaCl ως βελτιωτικό ..... 24
2.4. Ο μπεντονίτης ως βελτιωτικό ..... 25
2.5. Το σκυρόδεμα ως βελτιωτικό ..... 26
2.6. Προσμίξεις μπεντονίτη σε σκυρόδεμα ..... 27
2.7. Χρήση φυτικών υλικών ως βελτιωτικών ..... 27
2.8. Χρήση χημικών ως βελτιωτικών υλικών ..... 29
2.9. Εξάρτηση βελτιωτικών υλικών από τον τύπο του εδάφους ..... 30
2.10. Ακτίνα τοποθέτησης βελτιωτικού υλικού ..... 30
2.11. Συμπεράσματα ..... 31
Βιβλιογραφία ..... 33
Κεφάλαιο 3: Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ..... 35
3.1. Γενικά ..... 35
3.2. Ιδιότητες-δυνατότητες τεχνητών νευρωνικών δικτύων ..... 36

3.3. Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και υπολογιστές ..... 38
3.4. Ιστορική αναδρομή ..... 39
3.5. Η διαδικασία της εκπαίδευσης ..... 40
3.5.1. Μάθηση με επίβλεψη ..... 40
3.5.2. Μάθηση χωρίς επίβλεψη ..... 41
3.5.3. Ικανότητα γενίκευσης ..... 42
3.6. Αρχιτεκτονική νευρωνικών δικτύων ..... 44
3.6.1. Βασική αρχιτεκτονική τεχνητών νευρωνικών δικτύων ..... 44
3.6.2. Το βασικό μοντέλο του νευρώνα ..... 45
3.6.3. Το μοντέλο του Perceptron ..... 46
3.6.4. Η μηχανή Adaline ..... 47
3.6.5. Η μηχανή Madaline ..... 48
3.6.6. Πολυεπίπεδα νευρωνικά δίκτυα ..... 48
3.7. Η συνάρτηση ενεργοποίησης (μεταφοράς) ..... 50
3.7.1. Χαρακτηριστικά συνάρτησης μεταφοράς ..... 50
3.7.2. Βηματική συνάρτηση ..... 50
3.7.3. Σιγμοειδής συνάρτηση ..... 51
3.8. Ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος ..... 52
3.8.1. Εισαγωγικές έννοιες ..... 52
3.8.2. Ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος ..... 53
3.8.3. Ρυθμός εκμάθησης ..... 59
3.8.4. Ορμή ..... 59
3.8.5. Εκπαίδευση ανά πρότυπο – Εκπαίδευση ανά εποχή ..... 60
3.8.6. Μεταβλητός ρυθμός εκμάθησης και όρος ορμής ..... 61
3.8.7. Κριτήρια τερματισμού ..... 61
Βιβλιογραφία ..... 63
Κεφάλαιο 4: Περιγραφή μοντέλου τεχνητού νευρωνικού δικτύου και διαδικασίας βελτιστοποίησης ..... 65
4.1. Εισαγωγή ..... 65
4.2. Το μοντέλο του τεχνητού νευρωνικού δικτύου ..... 66
4.2.1. Δεδομένα εισόδου ..... 66
4.2.2. Σύνολα προτύπων που χρησιμοποιήθηκαν ..... 67
4.2.3. Αρχιτεκτονική τεχνητού νευρωνικού δικτύου ..... 69
4.2.4. Στατιστικοί δείκτες –ψήφων ..... 70
4.2.5. Συναρτήσεις ενεργοποίησης ..... 71
4.2.6. Ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος με μεταβλητό όρο ορμής και ρυθμό μάθησης ..... 72
4.3. Περιγραφή διαδικασίας ..... 73
4.3.1. Μεθοδολογία ..... 73
4.3.2. Επιλογή γείωσης ..... 73
4.3.3. Προεπεξεργασία δεδομένων ..... 74

4.3.4. Επιλογή τεχνητού νευρωνικού δικτύου ..... 75
4.3.5. Διαδικασία αναζήτησης βέλτιστων παραμέτρων ..... 75
4.3.6. Αναζήτηση βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος ..... 78
4.3.7. Αναζήτηση βέλτιστης αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου όρου ορμής ..... 79
4.3.8. Αναζήτηση βέλτιστης αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου ρυθμού μάθησης ..... 81
4.3.9. Αναζήτηση βέλτιστου τύπου συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου ..... 82
4.3.10. Αναζήτηση βέλτιστης τιμής σταθεράς συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου ..... 83
Βιβλιογραφία ..... 87
Κεφάλαιο 5: Παρουσίαση αποτελεσμάτων ..... 89
5.1. Εισαγωγή ..... 89
5.2. Ηλεκτρόδιο 1 ..... 90
5.2.1. Ηλεκτρόδιο 1 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης ..... 90
5.2.2. Ηλεκτρόδιο 1 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης ..... 92
5.2.3. Ηλεκτρόδιο 1 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ..... 95
5.2.4. Ηλεκτρόδιο 1 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ..... 97
5.3. Ηλεκτρόδιο 2 ..... 98
5.3.1. Ηλεκτρόδιο 2 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης ..... 98
5.3.2. Ηλεκτρόδιο 2 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης ..... 100
5.3.3. Ηλεκτρόδιο 2 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ..... 103
5.3.4. Ηλεκτρόδιο 2 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ..... 105
5.4. Ηλεκτρόδιο 3 ..... 106
5.4.1. Ηλεκτρόδιο 3 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης ..... 106
5.4.2. Ηλεκτρόδιο 3 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης ..... 108
5.4.3. Ηλεκτρόδιο 3 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ..... 110
5.4.4. Ηλεκτρόδιο 3 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ..... 112
5.5. Ηλεκτρόδιο 4 ..... 114
5.5.1. Ηλεκτρόδιο 4 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης ..... 114
5.5.2. Ηλεκτρόδιο 4 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης ..... 116
5.5.3. Ηλεκτρόδιο 4 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ..... 118
5.5.4. Ηλεκτρόδιο 4 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ..... 121
5.6. Ηλεκτρόδιο 5 ..... 122
5.6.1. Ηλεκτρόδιο 5 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης ..... 122
5.6.2. Ηλεκτρόδιο 5 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης ..... 124
5.6.3. Ηλεκτρόδιο 5 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ..... 126
5.6.4. Ηλεκτρόδιο 5 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ..... 128
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Επόμενη ημέρα ..... 131
6.1. Ανακεφαλαίωση ..... 131
6.2. Συμπεράσματα ..... 132
6.2.1. Βέλτιστες παράμετροι τεχνητού νευρωνικού δικτύου ..... 132

6.2.2. Βέλτιστες είσοδοι τεχνητού νευρωνικού δικτύου ..... 135
6.2.3. Ικανότητα γενίκευσης ..... 139
6.2.4. Τελικά συμπεράσματα ..... 140
6.3. Επόμενη ημέρα ..... 141
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ..... 143
Ηλεκτρόδιο $G_1$ ..... 143
Ηλεκτρόδιο $G_2$ ..... 156
Ηλεκτρόδιο $G_3$ ..... 166
Ηλεκτρόδιο $G_4$ ..... 176
Ηλεκτρόδιο $G_5$ ..... 186

# Σχήματα

Σχήμα 1.1: Σχέση αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων και βάθους [7]. ....2
Σχήμα 1.2: Ηλεκτρόδια γείωσης [7]. ....3
Σχήμα 1.3: Σχέση ανύψωσης δυναμικού γης και απόστασης από το ηλεκτρόδιο [9]. ....5
Σχήμα 1.4: Βηματική τάση [9]. ....6
Σχήμα 1.5: Τάση επαφής [9]. ....6
Σχήμα 1.6: Σχέση τάσης επαφής και βηματικής τάσης σε σχέση με την απόσταση από τον γειωτή [1]. 7
Σχήμα 1.7: Συνδυασμός συστήματος γείωσης και συστήματος αντικεραυνικής προστασίας [1]. ....8
Σχήμα 1.8: Ειδική Αντίσταση Εδάφους [1]. ....8
Σχήμα 1.9: Μεταβολή της ειδικής αντίστασης του εδάφους συναρτήσει της περιεκτικότητας σε άλατα, της υγρασίας και της θερμοκρασίας [1, 4]. ....10
Σχήμα 1.10: Διατάξεις μέτρησης της ειδικής αντίστασης [1]. ....11
Σχήμα 1.11: Διάταξη Wenner [1]. ....12
Σχήμα 1.12: Διάταξη Wenner με εφαρμογή του προσεγγιστικού τύπου [1]. ....13
Σχήμα 1.13: Χοάνη Δυναμικού (Διάγραμμα δυναμικού-απόστασης) [1]. ....14
Σχήμα 1.14: Μείωση της αντίστασης γείωσης για διάφορες σχέσεις ακτίνων και ειδικών αντιστάσεων [14]. ....16
Σχήμα 1.15: Μετακίνηση του ηλεκτροδίου Υ κατά μήκος του άξονα XZ [1]. ....18
Σχήμα 1.16: Διάταξη μέτρησης της αντίστασης γείωσης με γέφυρα [14]. ....18
Σχήμα 2.1: Βραχώδες έδαφος με ειδική αντίσταση > 2000 Ωm [6]. ....23
Σχήμα 2.2: Πλέγμα γείωσης εγκιβωτισμένο σε αλάτι [8, 9]. ....25
Σχήμα 2.3: Κατακόρυφη ράβδος γείωσης με μπεντονίτη ως βελτιωτικό υλικό [9, 12]. ....26
Σχήμα 2.4: Αντίσταση γείωσης και χρόνος για φυσικά βελτιωτικά υλικά [5]. ....28
Σχήμα 2.5: Αντίσταση γείωσης και χρόνος για χημικά βελτιωτικά υλικά [5]. ....29
Σχήμα 2.6: Μεταβολή της αντίστασης γείωσης ως συνάρτηση της απόστασης από τα ηλεκτρόδια γείωσης [1]. ....31
Σχήμα 3.1: Βιολογικός νευρώνας [2]. ....35
Σχήμα 3.2: Αναλογία βιολογικού νευρώνα και τεχνητού νευρώνα [7]. ....38
Σχήμα 3.3: Μάθηση με επίβλεψη [8]. ....41
Σχήμα 3.4: Μάθηση χωρίς επίβλεψη [5]. ....42
Σχήμα 3.5: Καμπύλες γενίκευσης - a : καλής γενίκευσης και b: αποστήθισης [5]. ....43
Σχήμα 3.6: Τεχνητό νευρωνικό δίκτυο χωρίς ανατροφοδότηση [3]. ....44
Σχήμα 3.7: Τεχνητό νευρωνικό δίκτυο με ανατροφοδότηση [3]. ....45
Σχήμα 3.8: Βασικό μοντέλο τεχνητού νευρώνα [8, 9]. ....46
Σχήμα 3.9: Μοντέλο του Perceptron [8, 9]. ....47
Σχήμα 3.10: Πρότυπο Adaline [8]. ....47
Σχήμα 3.11: Πρότυπο Madaline [8]. ....48
Σχήμα 3.12: Νευρωνικό δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης αρχιτεκτονικής 10-4-2 [5]. ....49
Σχήμα 3.13: Συνήθεις συναρτήσεις μεταφοράς [14]. ....50
Σχήμα 3.14: Βηματική συνάρτηση [5]. ....51
Σχήμα 3.15: Λογιστική συνάρτηση [5]. ....51
Σχήμα 3.16: Υπερβολική εφαπτομένη[14]. ....52
Σχήμα 3.17: Πολυεπίπεδο perceptron με δύο κρυμμένα στρώματα [5]. ....52
Σχήμα 3.18: Σήματα λειτουργίας και σήματα σφάλματος σε έναν νευρώνα [5]. ....53
Σχήμα 3.19: πολυεπίπεδο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης ενός κρυμμένου επιπέδου συνδεσμολογίας 2-3-3 [4]. ....54
Σχήμα 3.20: Η διαδικασία της εκπαίδευσης σύμφωνα με την ανάστροφη διάδοση σφάλματος [16]. ....58
Σχήμα 3.21: Η επίδραση του όρου ορμής στη μεταβολή των βαρών[5]. ....59
Σχήμα 4.1: Διάγραμμα μεταβολής της αντίστασης γείωσης σε συνάρτηση με το ύψος βροχής κατά τη διάρκεια του έτους [1]. ....65
Σχήμα 4.2: Σύνολο εκπαίδευσης, Σύνολο επικύρωσης, Σύνολο επιβεβαίωσης. ....68
Σχήμα 4.3: Αρχιτεκτονική τεχνητού νευρωνικού δικτύου. ....70
Σχήμα 4.4: Πειραματική διαδικασία. ....74
Σχήμα 4.5: Βήματα αναζήτησης βέλτιστων παραμέτρων για δεδομένο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο. ....76

Σχήμα 4.6: Μεθοδολογία εύρεσης βέλτιστης τιμής μιας εκ των πέντε παραμέτρων για δεδομένο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο. ..... 77
Σχήμα 4.7: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. ..... 78
Σχήμα 4.8: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων όρου ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. ..... 80
Σχήμα 4.9: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων όρου ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα (παραλείποντας την τιμή $\alpha_0$= 1). ..... 80
Σχήμα 4.10: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων ρυθμού μάθησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. ..... 82
Σχήμα 4.11: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού σταθερών συναρτήσεων ενεργοποίησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. ..... 84
Σχήμα 5.1: $G_1$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 91
Σχήμα 5.2: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 91
Σχήμα 5.3: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 92
Σχήμα 5.4: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου. ..... 92
Σχήμα 5.5: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 93
Σχήμα 5.6: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 94
Σχήμα 5.7: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 94
Σχήμα 5.8: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο G1 – MAPE για το σύνολο ελέγχου. ..... 94
Σχήμα 5.9: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 95
Σχήμα 5.10: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 96
Σχήμα 5.11: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 96
Σχήμα 5.12: $G_2$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 99
Σχήμα 5.13: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 99
Σχήμα 5.14: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 100
Σχήμα 5.15: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου. ..... 100
Σχήμα 5.16: $G_2$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 101
Σχήμα 5.17: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 102
Σχήμα 5.18: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 102
Σχήμα 5.19: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 102
Σχήμα 5.20: $G_2$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 103
Σχήμα 5.21: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 104
Σχήμα 5.22: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 104
Σχήμα 5.23: $G_3$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 106
Σχήμα 5.24: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 107
Σχήμα 5.25: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 107
Σχήμα 5.26: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου. ..... 108
Σχήμα 5.27: $G_3$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 109
Σχήμα 5.28: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 109
Σχήμα 5.29: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 110
Σχήμα 5.30: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο ελέγχου. ..... 110
Σχήμα 5.31: $G_3$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. ..... 111

Σχήμα 5.32: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. 112
Σχήμα 5.33: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. 112
Σχήμα 5.34: $G_4$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 114
Σχήμα 5.35: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. 115
Σχήμα 5.36: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. 115
Σχήμα 5.37: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου. 116
Σχήμα 5.38: $G_4$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 117
Σχήμα 5.39: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. 117
Σχήμα 5.40: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. 118
Σχήμα 5.41: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο ελέγχου. 118
Σχήμα 5.42: $G_4$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 119
Σχήμα 5.43: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. 120
Σχήμα 5.44: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. 120
Σχήμα 5.45: $G_5$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 122
Σχήμα 5.46: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. 123
Σχήμα 5.47: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. 123
Σχήμα 5.48: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου. 124
Σχήμα 5.49: $G_5$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 125
Σχήμα 5.50: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. 125
Σχήμα 5.51: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. 126
Σχήμα 5.52: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο ελέγχου. 126
Σχήμα 5.53: $G_5$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν. 127
Σχήμα 5.54: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. 128
Σχήμα 6.1: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. 133
Σχήμα 6.2: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων ρυθμού μάθησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. 134
Σχήμα 6.3: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων όρου ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα (παραλείποντας την τιμή $\alpha_0$= 1). 135
Σχήμα 6.4: Αποτελέσματα ανάλυσης ψήφων στο σύνολο επικύρωσης, για τα πέντε ηλεκτρόδια που μελετήθηκαν. 137

# Πίνακες

Πίνακας 1.1: Επίδραση του είδους του εδάφους στην τιμή της ειδικής αντίστασης [8]. ..... 10

Πίνακας 1.2: Εξισώσεις για τον υπολογισμό της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων γείωσης [1]. ..... 15

Πίνακας 2.1: Συμπεριφορά βελτιωτικών υλικών [1]. ..... 32

Πίνακας 4.1: Ηλεκτρόδια και βελτιωτικά υλικά μετρήσεων. ..... 67

Πίνακας 4.2: Σύσταση ομάδας τεχνητών νευρωνικών δικτύων για τυχαίο n και είσοδοι για το κάθε δίκτυο. ..... 69

Πίνακας 4.3: Παράδειγμα εισόδων τεχνητού νευρωνικού δικτύου για μια γείωση. ..... 70

Πίνακας 4.4: Διαστήματα μεταβολής παραμέτρων. ..... 75

Πίνακας 4.5: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος. ..... 78

Πίνακας 4.6: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου όρου ορμής. ..... 79

Πίνακας 4.7: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου ρυθμού μάθησης. ..... 81

Πίνακας 4.8: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού συναρτήσεων ενεργοποίησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. ..... 82

Πίνακας 4.9: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου. ..... 83

Πίνακας 4.10: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού σταθερών συναρτήσεων ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου. ..... 84

Πίνακας 5.1: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 90

Πίνακας 5.2: Ηλεκτρόδιο $G_1$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$. ..... 91

Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 93

Πίνακας 5.4: Ηλεκτρόδιο $G_1$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE. ..... 93

Πίνακας 5.5: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 95

Πίνακας 5.6: Ηλεκτρόδιο $G_1$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων. ..... 96

Πίνακας 5.7: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων. ..... 97

Πίνακας 5.8: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ - Τιμές κριτηρίων. ..... 97

Πίνακας 5.9: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 98

Πίνακας 5.10: Ηλεκτρόδιο $G_2$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$. ..... 99

Πίνακας 5.11: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 101

Πίνακας 5.12: Ηλεκτρόδιο $G_2$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE. ..... 101

Πίνακας 5.13: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 103

Πίνακας 5.14: Ηλεκτρόδιο $G_2$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων. ..... 104

Πίνακας 5.15: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων. ..... 105

Πίνακας 5.16: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ - Τιμές κριτηρίων. ..... 105

Πίνακας 5.17: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 106

Πίνακας 5.18: Ηλεκτρόδιο $G_3$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$. ..... 107

Πίνακας 5.19: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 108

Πίνακας 5.20: Ηλεκτρόδιο $G_3$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE. ..... 109

Πίνακας 5.21: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 111

Πίνακας 5.22: Ηλεκτρόδιο $G_3$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων. ..... 111

Πίνακας 5.23: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων. ..... 113

Πίνακας 5.24: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ - Τιμές κριτηρίων. ..... 113

Πίνακας 5.25: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 114

Πίνακας 5.26: Ηλεκτρόδιο $G_4$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$. ..... 115

Πίνακας 5.27: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 116

Πίνακας 5.28: Ηλεκτρόδιο $G_4$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE. ..... 117

Πίνακας 5.29: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 119

Πίνακας 5.30: Ηλεκτρόδιο $G_4$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων. ..... 119

Πίνακας 5.31: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων. ..... 121

Πίνακας 5.32: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ - Τιμές κριτηρίων. ..... 121

Πίνακας 5.33: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 122

Πίνακας 5.34: Ηλεκτρόδιο $G_5$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$. ..... 123

Πίνακας 5.35: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 124

Πίνακας 5.36: Ηλεκτρόδιο $G_5$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE. ..... 125

Πίνακας 5.37: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 127

Πίνακας 5.38: Ηλεκτρόδιο $G_5$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων. ..... 127

Πίνακας 5.39: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Βέλτιστες τιμές παραμέτρων. ..... 129

Πίνακας 5.40: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Τιμές κριτηρίων. ..... 129

Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα για τα πέντε ηλεκτρόδια. ..... 132

Πίνακας Π.1: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_1$. ..... 152

Πίνακας Π.2: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 153

Πίνακας Π.3: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 154

Πίνακας Π.4: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 155

Πίνακας Π.5: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_2$. ..... 162

Πίνακας Π.6: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 163

Πίνακας Π.7: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 164

Πίνακας Π.8: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 165

Πίνακας Π.9: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_3$. ..... 172

Πίνακας Π.10: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 173

Πίνακας Π.11: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 174

Πίνακας Π.12: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 175

Πίνακας Π.13: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_4$. ..... 182

Πίνακας Π.14: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 183

Πίνακας Π.15: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 184

Πίνακας Π.16: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 185

Πίνακας Π.17: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο G5. ..... 192

Πίνακας Π.18: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. ..... 193

Πίνακας Π.19: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης. ..... 194

Πίνακας Π.20: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης. ..... 195

# Κεφάλαιο 1: Συστήματα Γείωσης

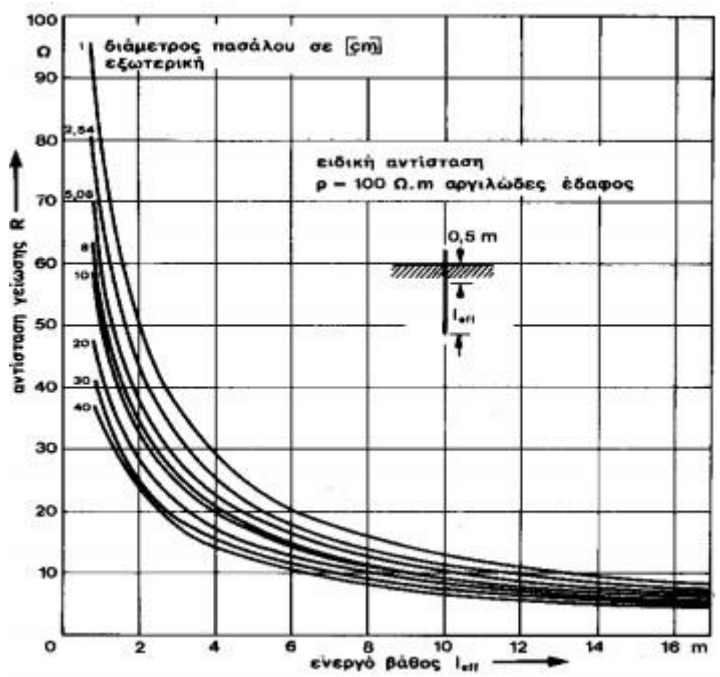
## 1.1. Γείωση

Γείωση ονομάζεται η αγώγιμη σύνδεση ενός κυκλώματος, μιας συσκευής και γενικά ενός μεταλλικού αντικειμένου με τη γη, το δυναμικό και η αντίσταση της οποίας θεωρούνται συμβατικά ίσα με το μηδέν. Σκοπός της γείωσης είναι η διατήρηση ίσου ηλεκτρικού δυναμικού μεταξύ του γειωμένου αντικειμένου και της γης, ώστε οποιοδήποτε κεραυνικό ρεύμα ή άλλο ρεύμα σφάλματος να διαχέεται στη γη μέσω αυτής. Συνεπώς, θα πρέπει η συνολική αντίσταση γείωσης να είναι όσο το δυνατό μικρότερη, ώστε να παρέχεται ένας δρόμος υψηλής αγωγιμότητας, ο οποίος θα ελαχιστοποιεί την πιθανότητα ανάπτυξης επικίνδυνων βηματικών τάσεων και τάσεων επαφής [1–4].

### 1.1.1. Γειωτής

Ο γειωτής ή ηλεκτρόδιο γείωσης συνδέει τον αγωγό γείωσης με τη γη. Τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένας γειωτής είναι η υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα και η αντοχή στον χρόνο. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ηλεκτροδίων είναι ο χαλκός, ο χάλυβας, ο θερμά επιψευδαργυρωμένος χάλυβας και ο ανοξείδωτος χάλυβας [1, 6].

***Ράβδος γείωσης ή κατακόρυφο ηλεκτρόδιο***: Σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου μεγαλύτερης της μίας ίντσας ή μια ράβδος στρογγυλή ή προφίλ από γαλβανισμένο χάλυβα. Η ράβδος τοποθετείται κατακόρυφα στο έδαφος σε βάθος περίπου 2,5m με σφύρα [8]. Το κάτω μέρος διαμορφώνεται σαν ακίδα για να οδηγείται καλύτερα στο έδαφος. Το άνω μέρος τοποθετείται συνήθως σε φρεάτιο έτσι ώστε το σημείο σύνδεσής της με τον αγωγό γείωσης να είναι επισκέψιμο. Η αντίσταση γείωσης είναι περίπου αντιστρόφως ανάλογη του βάθους και δεν εξαρτάται σημαντικά από το πάχος ή τη διάμετρο της ράβδου. Εφόσον το επιτρέπει η μηχανική αντοχή, προτείνονται ηλεκτρόδια χαλκού ή επιχαλκωμένου η επιμολυβδωμένου χάλυβα γιατί, αντέχουν στη διάβρωση. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η σχέση αντίστασης γείωσης και ενεργού βάθους, όπου το ενεργό μήκος ισούται με το πραγματικό μήκος της ράβδου μείον μισό μέτρο [7].



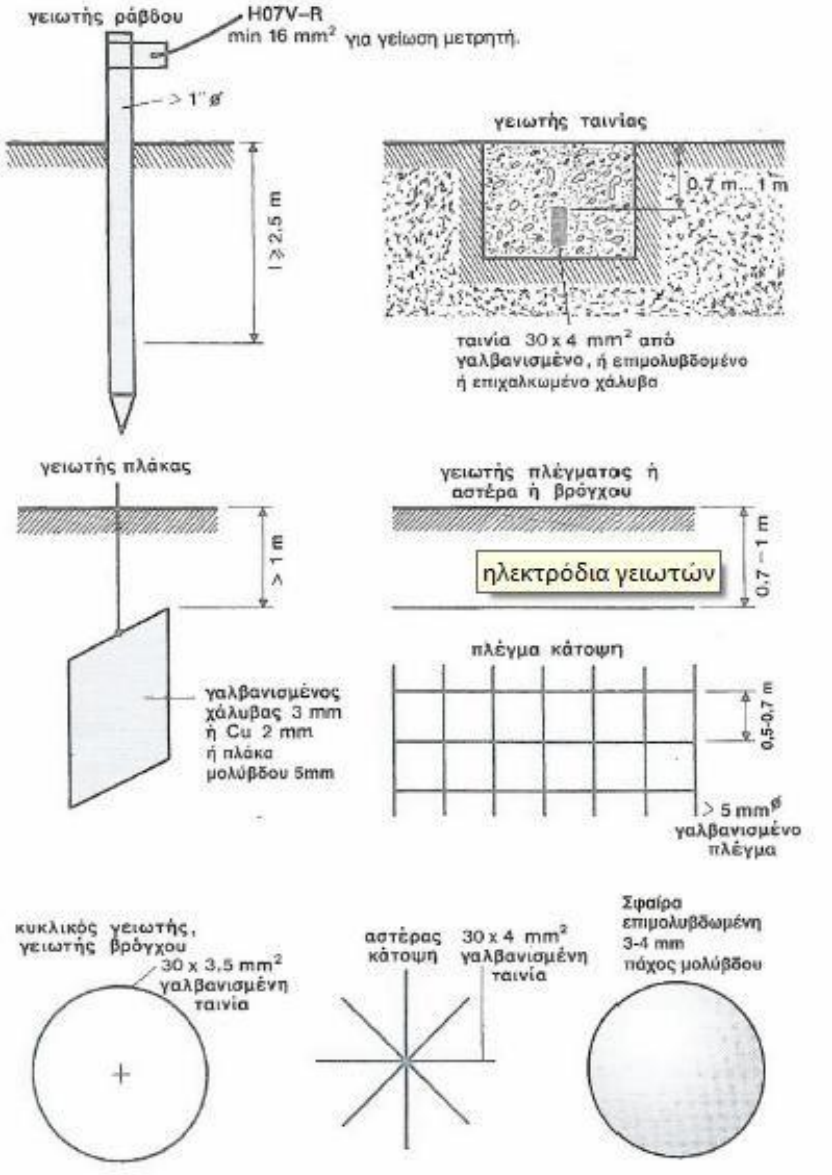

**Σχήμα 1.1: Σχέση αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων και βάθους [7].**

***Γειωτής ταινίας***: Ταινία ή συρματόσχοινο, τοποθετείται σε χαντάκι βάθους τουλάχιστον 0,5m. Το βάθος που προτιμάται είναι 0,7m–1m, για να υπάρχει υγρό έδαφος. Η ταινία μπορεί να είναι χάλυβας γαλβανισμένος ή επιμολυβδωμένος ή επιχαλκωμένος διαστάσεων 40x4mm$^2$. Χρησιμοποιούνται επίσης χάλκινες ταινίες. Η ταινία μπορεί να τοποθετηθεί ευθύγραμμα ή κυκλικά γύρω από την εγκατάσταση. Η τελευταία γείωση λέγεται γειωτής βρόγχου. Η αντίσταση είναι περίπου αντιστρόφως ανάλογη του μήκους. Για το ίδιο μήκος ταινίας ο ευθύγραμμος γειωτής έχει μικρότερη αντίσταση από τον κυκλικό. Μια περίπτωση γειωτή ταινίας είναι η θεμελιακή γείωση. Δεν συνιστάται συρματόσχοινο αντί ταινίας σαν ηλεκτρόδιο γείωσης γιατί διαβρώνεται σχετικά γρήγορα. Χάλκινα ή επιχαλκωμένα ηλεκτρόδια γενικά αποφεύγονται όταν στην περιοχή υπάρχουν χαλύβδινοι σωλήνες, διότι προκαλούνται διαβρώσεις [7].

***Γειωτής πλάκας***: Πλάκα μορφής παραλληλογράμμου, π.χ. 0,5x0,5m$^2$, ενταφιάζεται στο έδαφος με την επιφάνεια της κατακόρυφη. Το πάνω μέρος της βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο του 1m. Η τιμή της αντίστασης γείωσης μειώνεται όσο μεγαλώνουν οι διαστάσεις της πλάκας και όσο βαθύτερα τοποθετείται στο έδαφος. Το υλικό κατασκευής μπορεί να είναι γαλβανισμένος, επιχαλκωμένος ή επιμολυβδωμένος χάλυβας με πάχος μεγαλύτερο των 3mm ή χαλκός ή μόλυβδος με πάχος μεγαλύτερο των 2mm [7].

***Γειωτής ακτινικός***: Ταινίες ή ράβδοι διαμορφώνονται υπό μορφή αστέρα με πολλές ακτίνες. Ο αστέρας βρίσκεται σε οριζόντια θέση, ενταφιασμένος σε βάθος τουλάχιστον 0,8 m. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι όμοια με εκείνα του γειωτή ταινίας [7].

***Γειωτής πλέγματος***: Πλέγμα από ταινίες ή αγωγός κυκλικής ή άλλης διατομής με τετραγωνικά ανοίγματα πλάτους 0,7m–2m τοποθετείται οριζόντια σε βάθος 0,5m–1m. Τα ελάχιστα πάχη είναι όπως στους γειωτές ταινίας. Το πλεονέκτημα των γειωτών πλέγματος είναι ότι, οι βηματικές τάσεις στο έδαφος, επάνω από το πλέγμα, είναι αμελητέες. Προφανώς, ανοίγματα μεγαλύτερα από 0,7m έχουν μεγαλύτερες βηματικές τάσεις απ' ότι πλέγματα με ανοίγματα 0,5m.




**Σχήμα 1.2: Ηλεκτρόδια γείωσης [7].**

## 1.1.2. Συστήματα Γείωσης

Σύστημα γείωσης ονομάζεται το σύνολο όλων των αγωγών, γειωτών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για τη σύνδεση και στήριξη μιας γείωσης. Τα κύρια μέρη του συστήματος γείωσης είναι ο αγωγός γείωσης και ο γειωτής.

- ***Αγωγός γείωσης***. Αγωγός γείωσης καλείται η αγώγιμη σύνδεση μεταξύ του σημείου που μας ενδιαφέρει να έχει ίδιο δυναμικό με τη γη και του γειωτή [5].
- ***Γειωτής ή Ηλεκτρόδιο Γείωσης***. Ένα ή περισσότερα αγώγιμα σώματα συνδεδεμένα μεταξύ τους, τα οποία μπορούν να έχουν οποιοδήποτε σχήμα, σε άμεση επαφή με τη γη, ώστε να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική σύνδεση με αυτήν [1, 6].

Η επιλογή του είδους του συστήματος γείωσης εξαρτάται από το είδος του εδάφους (βραχώδες, αμμώδες, κλπ.), τον χώρο που έχουμε στη διάθεσή μας, τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν και το κόστος [7].

***Πολυγωνική διάταξη γείωσης***: Κατασκευάζεται από ραβδοειδείς γειωτές οι οποίοι τοποθετούνται στις κορυφές ισόπλευρου πολυγώνου συνήθως τριγώνου (τριγωνική γείωση). Οι ράβδοι συνδέονται μεταξύ τους με αγωγό γείωσης ανάλογης διατομής με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης (συνήθως 50mm$^2$ Cu). Η απόσταση μεταξύ των ράβδων πρέπει να είναι τουλάχιστον μιάμιση φορά το βάθος έμπηξης. Πολλές φορές λόγω έλλειψης χώρου ή ευκολίας, αντί της πολυγωνικής διάταξης οι ράβδοι μπορούν να τοποθετηθούν σε ευθεία διάταξη, σε "Τ" διάταξη ή σε κυκλική διάταξη, πάντα όμως θα πρέπει η απόσταση μεταξύ τους να είναι τουλάχιστον μιάμιση φορά το βάθος έμπηξής τους [7].

***Γείωση με πλάκες***: Κατασκευάζεται από πλάκες οι οποίες τοποθετούνται σε τυχαία διάταξη αρκεί η απόσταση μεταξύ τους να είναι τουλάχιστον 3m. Οι πλάκες συνδέονται μεταξύ τους με αγωγό γείωσης ανάλογης διατομής με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης (συνήθως 50mm² Cu) [7].

***Περιμετρική γείωση***: Κατασκευάζεται από γειωτή ταινίας ο οποίος τοποθετείται σε όρυγμα βάθους 0,5m έως 0,7m συνήθως για να υπάρχει υγρό έδαφος περιμετρικά του κτηρίου και σε απόσταση από το κτήριο περίπου 2m, διότι τα χώματα κοντά στο κτήριο συνήθως δεν είναι αγώγιμα (μπάζα) [7].

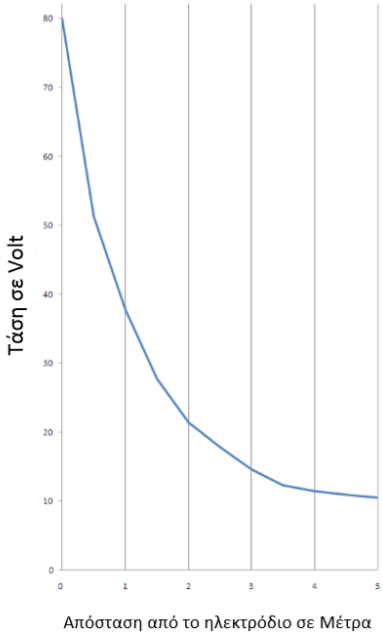
***Γείωση με γειωτή τύπου "Ε"***: Κατασκευάζεται από ένα στοιχείο "Π" και ένα ή παραπάνω στοιχεία "Γ" και τοποθετείται εντός σκάμματος βάθους τουλάχιστον

1m, πλάτους τουλάχιστον 0,75m και με μήκος ανάλογο του αριθμού των στοιχειών "Γ" που θα τοποθετηθούν [7].

Η τιμή της αντίστασης γείωσης εξαρτάται από το μήκος και την επιφάνεια του ηλεκτροδίου που έρχεται σε επαφή με το υπέδαφος, συνεπώς από το εμβαδό της επιφάνειας που καταλαμβάνει ο γειωτής. Πολλές φορές λόγω μεγάλης ειδικής αντίστασης του υπεδάφους (βραχώδες, ξηρή άμμος κ.λπ.) αλλά και περιορισμένου διαθέσιμου για γείωση χώρου, απαιτείται να γίνει κάποιος συνδυασμός από τα παραπάνω είδη γείωσης, τέτοιος ώστε να επιτυγχάνεται μικρότερη αντίσταση του γειωτή χωρίς να απαιτείται επιπλέον χώρος. Το συνηθέστερο παράδειγμα είναι της περιμετρικής γείωσης η οποία συντάσσεται με ράβδους γείωσης κατά μήκος αυτής [7].

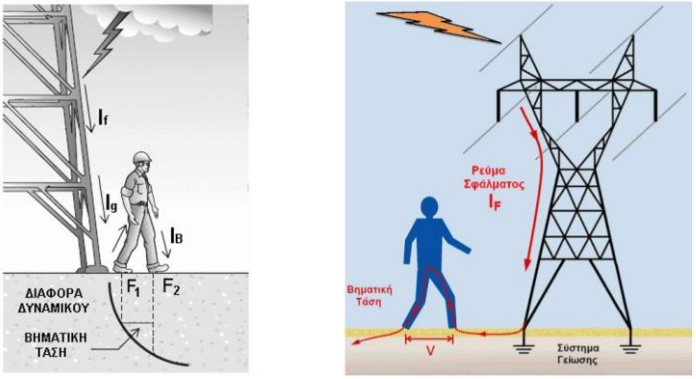
### 1.1.3. Βηματική τάση και τάση επαφής

***Ανύψωση δυναμικού γης.*** Όταν ένα υψηλό ρεύμα παροχετεύεται και διαχέεται στη γη, μέσω κάποιου ηλεκτροδίου γείωσης, αναπτύσσεται μια διαφορά δυναμικού μεταξύ του σημείου παροχέτευσης και ενός απόμακρου σημείου, σε θεωρητικά «άπειρη» απόσταση από το σημείο έγχυσης, στην επιφάνεια του εδάφους. Ο λόγος εμφάνισης αυτής της τάσης οφείλεται στην αντίσταση της γης. Αυτή η διαφορά δυναμικού μεταξύ του σημείου παροχέτευσης και της «άπειρης» γης, ονομάζεται ανύψωση δυναμικού γης [9]. Η τάση αυτή άπτεται θεμάτων ασφάλειας, όπως θα αναλυθεί και στη συνέχεια.




**Σχήμα 1.3: Σχέση ανύψωσης δυναμικού γης και απόστασης από το ηλεκτρόδιο [9].**

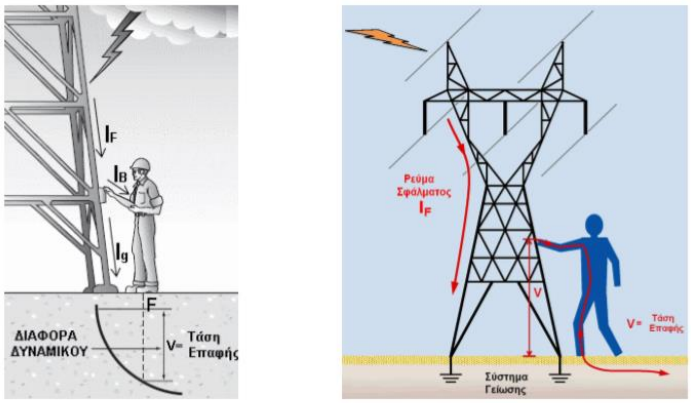
***Βηματική τάση:*** ονομάζεται η διαφορά δυναμικού στην επιφάνεια του εδάφους που αναπτύσσεται μεταξύ των ποδιών ενός ατόμου, το οποίο κάνει βήμα ανοίγματος 1m και βρίσκεται σε περιοχή που εμφανίζει ανύψωση δυναμικού γης, ενώ δεν έρχεται σε επαφή με άλλο γειωμένο αντικείμενο [1, 9].




όπου: IF = ρεύμα σφάλματος
Ig = ρεύμα προς γη
IB = ρεύμα μέσω του σώματος

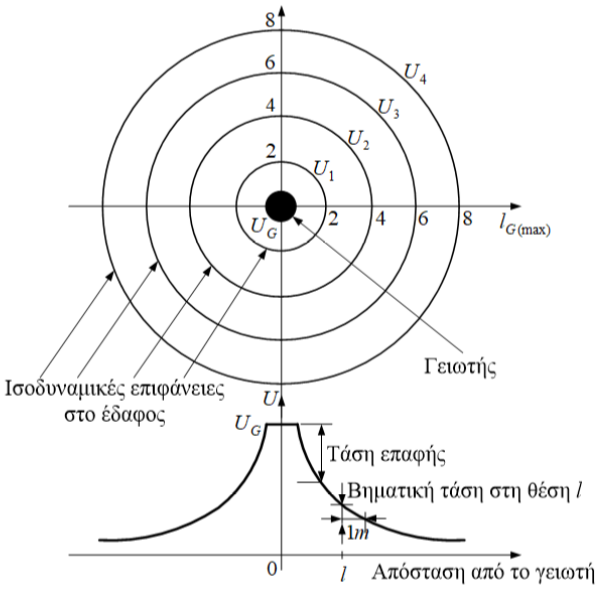
**Σχήμα 1.4: Βηματική τάση [9].**

***Τάση Επαφής:*** ονομάζεται η διαφορά δυναμικού που αναπτύσσεται μεταξύ του σημείου της γης που εμφανίζει ανύψωση δυναμικού και του σημείου της γης όπου στέκεται άτομο, το οποίο ακουμπάει μια γειωμένη μεταλλική επιφάνεια. Η τάση επαφής αυξάνεται όσο αυξάνεται η απόσταση του ατόμου από το ηλεκτρόδιο γείωσης [1, 9].




όπου: IF = ρεύμα σφάλματος
Ig = ρεύμα προς γη
IB = ρεύμα μέσω του σώματος

**Σχήμα 1.5: Τάση επαφής [9].**



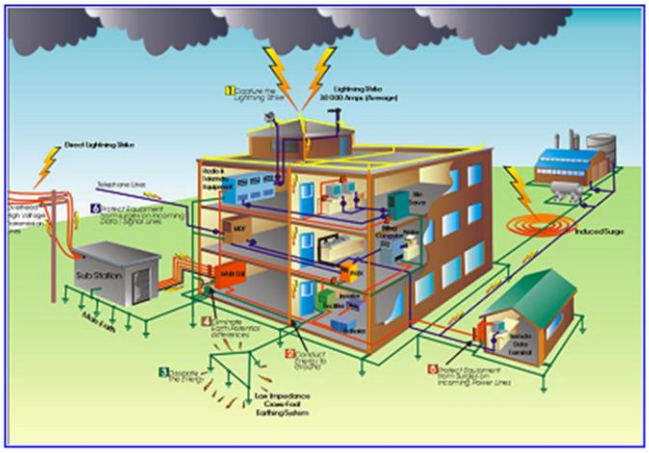

**Σχήμα 1.6: Σχέση τάσης επαφής και βηματικής τάσης σε σχέση με την απόσταση από τον γειωτή [1].**

### 1.1.4. Είδη γειώσεων

Αναλόγως του σκοπού ύπαρξης της γείωσης σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, οι γειώσεις διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες. Οι τρεις κατηγορίες γειώσεων συνήθως συνυπάρχουν σε μια εγκατάσταση, αφού καθεμιά εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό.

- ***Γείωση Λειτουργίας:*** Η γείωση αυτή είναι απαραίτητη για την εύρυθμη λειτουργία του κυκλώματος και την αποφυγή υπερτάσεων. Το σημείο το οποίο γειώνεται ανήκει στο κύκλωμα λειτουργίας της εγκατάστασης [1, 5]. Παραδείγματα εφαρμογής γείωσης λειτουργίας αποτελούν:
    - Η γείωση του κοινού κόμβου της συνδεσμολογίας αστέρα Μ/Σ
    - Η κατά διαστήματα γείωση του ουδέτερου αγωγού
- ***Γείωση Προστασίας:*** Η γείωση αυτή γίνεται με σκοπό την προστασία των ανθρώπων και των ζώων από ηλεκτροπληξία εξ' επαφής ή ηλεκτροπληξία λόγω βηματικών τάσεων. Πρόκειται για τη γείωση όλων των αγώγιμων μερών μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, τα οποία δεν ανήκουν στο κύκλωμα λειτουργίας [1, 5].
- ***Γείωση ασφαλείας:*** Προστατεύει έναν χώρο από ρεύματα σφάλματος προερχόμενα από εξωτερικά αίτια. Τα ρεύματα αυτά διοχετεύονται στη γη μέσω του συστήματος γείωσης. Σκοπός της είναι η ασφάλεια όσων

βρίσκονται στον χώρο αλλά και η προστασία του εξοπλισμού από τα ρεύματα αυτά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι γειώσεις αλεξικεραύνων και αντιστατικών δαπέδων [1].



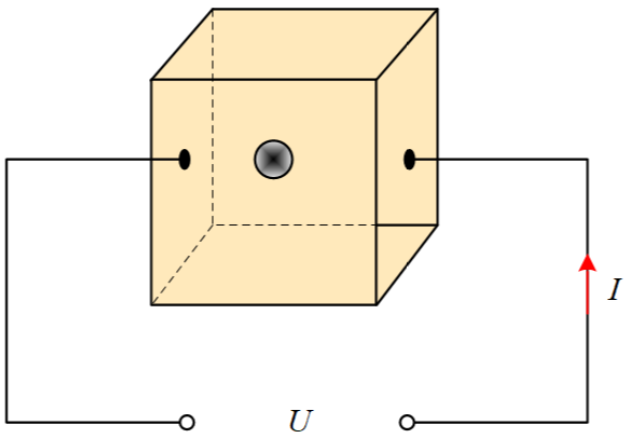

**Σχήμα 1.7: Συνδυασμός συστήματος γείωσης και συστήματος αντικεραυνικής προστασίας [1].**

## 1.2. Ειδική αντίσταση εδάφους

### 1.2.1. Ορισμός ειδικής αντίστασης εδάφους

Η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι ένας παράγοντας, ο οποίος επηρεάζει καθοριστικά την τιμή της αντίστασης του γειωτή και συνεπώς πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος γείωσης [1, 8].

Ως ***ειδική αντίσταση του εδάφους*** (ρ) ορίζεται η αντίσταση που παρουσιάζει ένας κύβος εδάφους, πλευράς 1m, όταν τοποθετούνται ηλεκτρόδια σε δύο απέναντι πλευρές του, όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα. Η ειδική αντίσταση μετριέται σε Ωm [1].




**Σχήμα 1.8: Ειδική Αντίσταση Εδάφους [1].**

Η αγωγιμότητα του εδάφους είναι ηλεκτρολυτικής φύσεως, δηλαδή οφείλεται στους ηλεκτρολύτες που περιέχει. Συνεπώς, η υγρασία του εδάφους επιδρά σημαντικά στην τιμή της ειδικής του αντίστασης, εφόσον βέβαια περιέχει ηλεκτρολύτες, όπως χλωριούχο ασβέστιο $CaCl_2$, θειικό χαλκό $CuSO_4$, θειικό μαγνήσιο $MgSO_4$ κ.α. [1].

### 1.2.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την ειδική αντίσταση εδάφους

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν την τιμή της ειδικής αντίστασης του εδάφους, είναι οι εξής [1, 8, 10, 11]:

α. *Ο τύπος του εδάφους*. Παρακάτω παρουσιάζεται πίνακας με διάφορα είδη εδάφους και ενδεικτικές τιμές της ειδικής αντίστασης.

β. *Η υγρασία του εδάφους*. Όπως προαναφέρθηκε, η αύξηση της υγρασίας του εδάφους συνήθως συνεπάγεται μείωση της τιμής της ειδικής αντίστασης.

γ. *Η συγκέντρωση ηλεκτρολυτών στο έδαφος.* Φορείς του ηλεκτρικού ρεύματος στο έδαφος είναι τα ιόντα των ηλεκτρολυτών, συνεπώς αύξηση της συγκέντρωσης ηλεκτρολυτών προκαλεί μείωση της τιμής της ειδικής αντίστασης.

δ. *Η θερμοκρασία του εδάφους.* Όταν υπάρχει παγετός η αντίσταση του εδάφους αυξάνεται. Το έδαφος παρουσιάζει συμπεριφορά ημιαγωγού και η μείωση της θερμοκρασίας συνεπάγεται αύξηση της ειδικής αντίστασης.

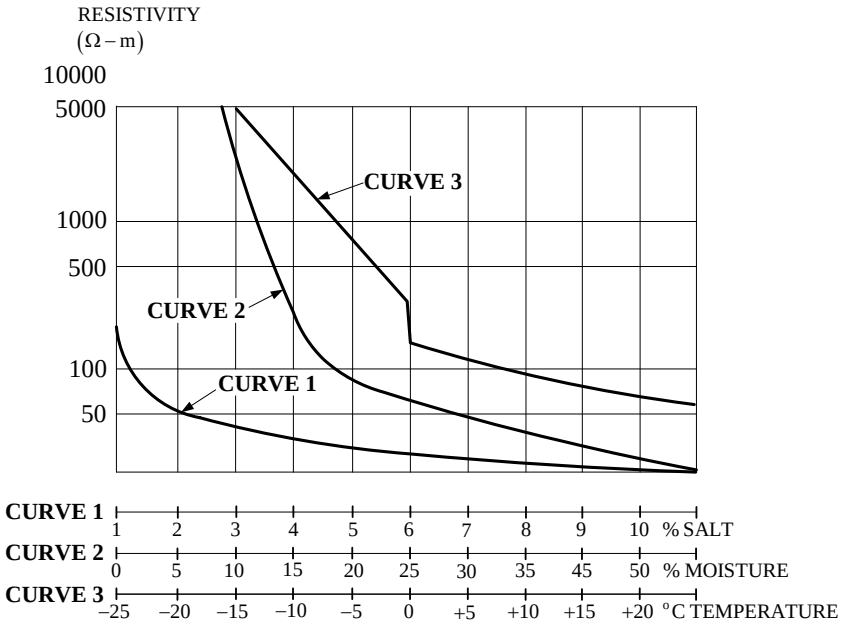
ε. *Το μέγεθος των κόκκων του εδάφους.* Σε πετρώδη εδάφη η τιμή της αντίστασης γείωσης είναι μεγαλύτερη.

*στ. Η συμπίεση του εδάφους.*

ζ. *Η ομοιογένεια του εδάφους.* Σε ανισότροπα εδάφη η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι διαφορετική περιφερειακά του ηλεκτροδίου γειώσεως και μη γραμμική.

*η. Η ένταση του πεδίου*.

*θ. Η μορφή της εφαρμοζόμενης τάσης*.




**Σχήμα 1.9: Μεταβολή της ειδικής αντίστασης του εδάφους συναρτήσει της περιεκτικότητας σε άλατα, της υγρασίας και της θερμοκρασίας [1, 4].**

| Είδος Εδάφους | Ειδική Αντίσταση (Ωm) |
|---|---|
| **Βάλτος** | 30-100 |
| **Αργιλώδες, πηλώδες ή αγρού** | 100 |
| **Οργωμένη γη** | 90-150 |
| **Μπετόν** | 150-500 |
| **Υγρό χαλίκι** | 200-400 |
| **Στεγνό χαλίκι** | 1000-2000 |
| **Πετρώδες έδαφος** | 1000-3000 |

**Πίνακας 1.1: Επίδραση του είδους του εδάφους στην τιμή της ειδικής αντίστασης [8]**.

## 1.2.3. Μέθοδοι μέτρησης της ειδικής αντίστασης του εδάφους

Για τη μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους, έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι. Σε όλες τις μεθόδους είναι απαραίτητη η ροή ρεύματος μέσω του εδάφους. Για τον σκοπό αυτό, τοποθετούνται ηλεκτρόδια μέσα στη γη τα οποία τροφοδοτούνται με ρεύμα. Με τη βοήθεια δύο άλλων ηλεκτροδίων μετριέται η διαφορά δυναμικού. Οι κυριότερες μέθοδοι, οι οποίες προτείνονται από τα διεθνή πρότυπα, είναι [1, 12]:

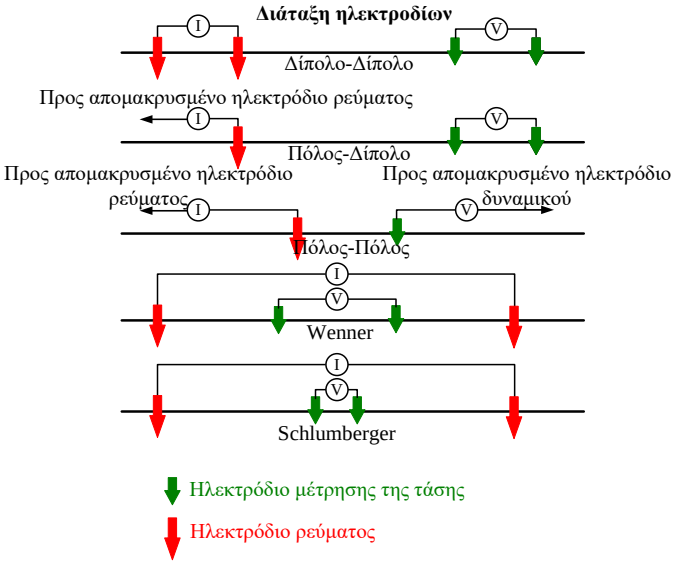
- Μέθοδος των 4 σημείων.
- Μέθοδος των 3 σημείων.

- Μέθοδος των 2 σημείων.

Η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη μέθοδος μέτρησης της ειδική αντίστασης του εδάφους είναι αυτή «των τεσσάρων σημείων», η οποία εφαρμόζεται με αρκετές παραλλαγές ως προς τη διάταξη των τεσσάρων ηλεκτροδίων μέτρησης της ειδικής αντίστασης. Οι βασικές παραλλαγές αυτής της μεθόδου είναι [1]:

- Μέθοδος Wenner.
- Μέθοδος Schlumberger-Palmer.
- Διάταξη κεντρικού ηλεκτροδίου.
- Μέθοδος Lee.
- Μέθοδος διπόλου-διπόλου.
- Τετραγωνική διάταξη.

Στο σχήμα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι σπουδαιότερες από αυτές τις διατάξεις.

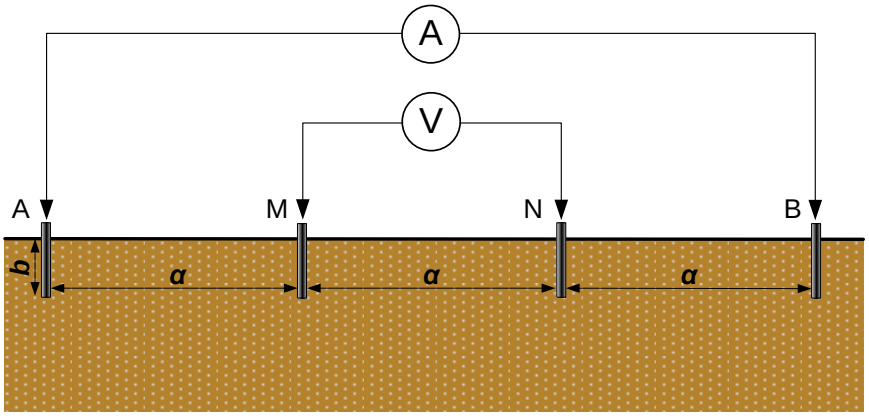



**Σχήμα 1.10: Διατάξεις μέτρησης της ειδικής αντίστασης [1].**

## 1.2.4. Μέθοδος Wenner για τη μέτρηση της ειδικής αντίστασης του εδάφους

Η μέθοδος Wenner αποτελεί μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδο μέτρησης της ειδικής αντίστασης του εδάφους, η οποία είναι σχετικά απλή και δεν απαιτεί εξειδίκευση σε ανθρώπινο δυναμικό και σε εξοπλισμό [1]. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί τέσσερα ηλεκτρόδια (A, B, M, N). Τα ηλεκτρόδια διατάσσονται σε σειρά A, M, N, B σε οριζόντια απόσταση a μεταξύ τους και σε βάθος $b<0,05a$. Το

ρεύμα έντασης I εισέρχεται από το ηλεκτρόδιο A και εξέρχεται από το ηλεκτρόδιο B. Λόγω του ηλεκτρικού ρεύματος δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο στο υπέδαφος. Με χρήση των ηλεκτροδίων M, N μετριέται η διαφορά δυναμικού μεταξύ αυτών των σημείων [1].




**Σχήμα 1.11: Διάταξη Wenner [1].**

***Φαινόμενη αντίσταση*** ορίζεται ο λόγος της διαφοράς δυναμικού προς την ένταση του ρεύματος και εξαρτάται από τη γεωμετρία του ηλεκτροδίου και την ειδική αντίσταση του εδάφους. Η φαινόμενη ειδική αντίσταση του εδάφους ρ υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση [1]:

$$\rho = \frac{4\pi aR}{1+\frac{2a}{\sqrt{(a^2+4b^2)}}-\frac{2a}{\sqrt{(4a^2+4b^2)}}} = \frac{4\pi aR}{n} \qquad (1.1)$$

όπου $R$ είναι η φαινόμενη αντίσταση (η ένδειξη του οργάνου μέτρησης) και το $n$ που εξαρτάται από τον λόγο $b/a$, λαμβάνει τιμές μεταξύ 1 και 2 [1].

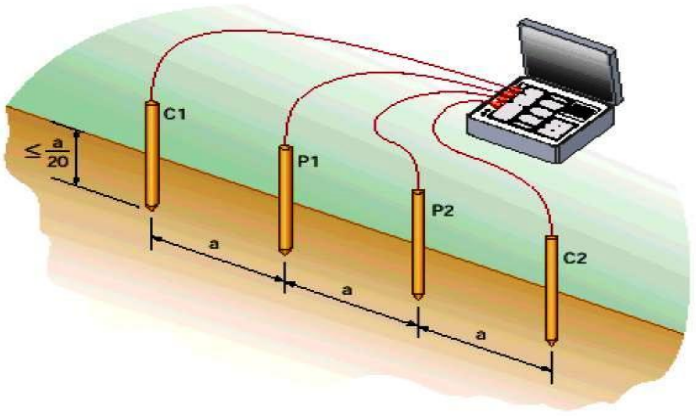
Στην περίπτωση που $\alpha << b$ τότε:

$$\rho = 4\pi\alpha R \qquad (1.2)$$

ενώ αν $b << a$ τότε η εξίσωση (1.1) απλοποιείται στην:

$$\rho = 2\pi\alpha R \qquad (1.3)$$

η οποία δίνει τη φαινόμενη ειδική αντίσταση του εδάφους σε βάθος $\alpha$. Ενδείκνυται το βάθος $b$ να μην ξεπερνά το 1/20 της απόστασης $\alpha$ για να εφαρμοσθεί η σχέση (1.3), όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα [1]:




**Σχήμα 1.12: Διάταξη Wenner με εφαρμογή του προσεγγιστικού τύπου [1].**

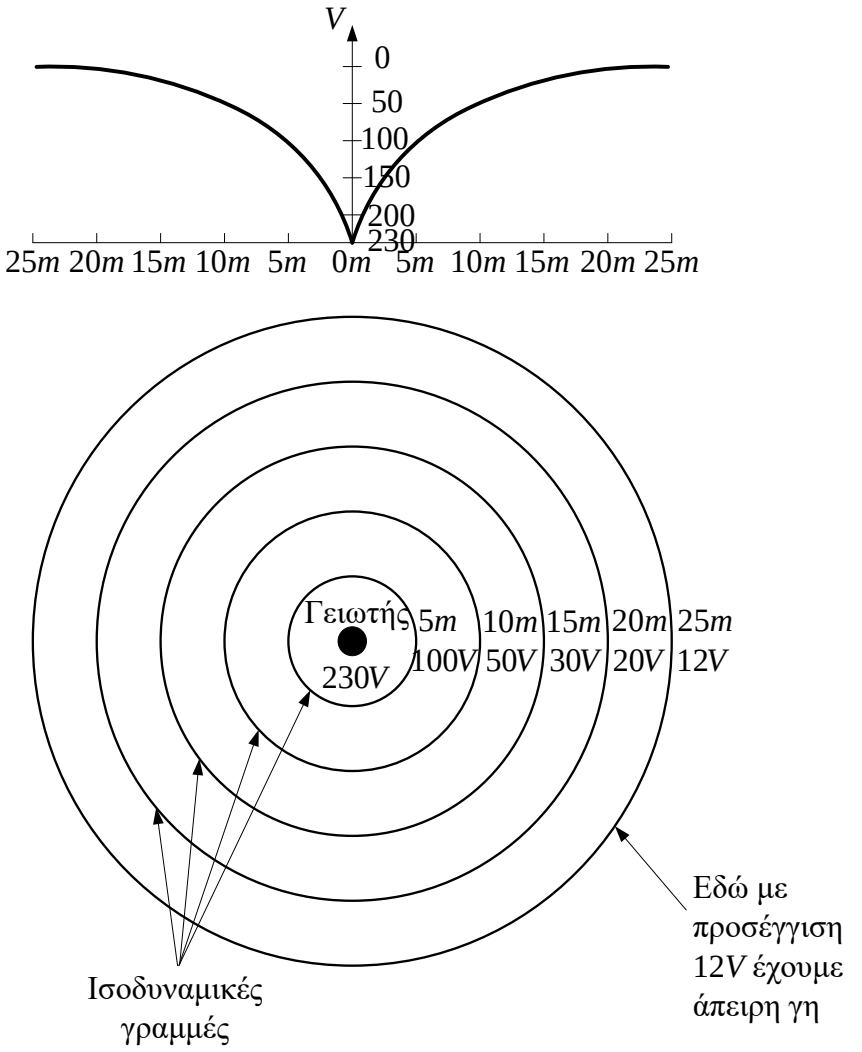
Εγχέοντας ρεύμα σταθερής έντασης I, η τάση U πρέπει να μειώνεται με την αύξηση της απόστασης α, ακόμη και στην περίπτωση που το μοντέλο γης είναι ομοιογενές.

Ανομοιογένεια στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει μεταβολές της ειδικής αντίστασης ανάλογες της σχετικής θέσης των ηλεκτροδίων. Σε αυτήν την περίπτωση, η υπολογιζόμενη ειδική αντίσταση, είναι γνωστή ως φαινόμενη ειδική αντίσταση. Η γνώση της φαινόμενης ειδικής αντίστασης καθιστά δυνατή την ποιοτική εκτίμηση των ηλεκτρικών παραμέτρων του μέσου [1, 12].

## 1.3. Αντίσταση γείωσης

### 1.3.1. Άπειρη γη

Ως ***άπειρη γη*** ορίζεται ένα σημείο στην επιφάνεια του εδάφους, σε θεωρητικά άπειρη απόσταση από το ηλεκτρόδιο γείωσης, με δυναμικό ίσο με μηδέν. Πρακτικά θεωρούμε άπειρη γη τα σημεία του εδάφους, τα οποία έχουν δυναμικό με τιμή μικρότερη ή ίση του 2% του δυναμικού του γειωτή. Αυτό παρατηρείται σε σημεία των οποίων η απόσταση από το γειωτή είναι πρακτικά τουλάχιστον πέντε έως δέκα φορές μεγαλύτερη από τη μέγιστη διάσταση του ηλεκτροδίου γείωσης [1, 4].




**Σχήμα 1.13: Χοάνη Δυναμικού (Διάγραμμα δυναμικού-απόστασης) [1].**

## 1.3.2. Ορισμός αντίστασης γείωσης

Αντίσταση γείωσης (R) ονομάζεται ο λόγος της διαφοράς δυναμικού (U) μεταξύ του σημείου σύνδεσης του ηλεκτροδίου γείωσης και της άπειρης γης προς την ένταση του ρεύματος εκφόρτισης (I), για μια δεδομένη εκφόρτιση [1].

$$R=U/I \tag{1.4}$$

Πρόκειται συνεπώς για μια ωμική αντίσταση στο έδαφος γύρω από το ηλεκτρόδιο και όχι για ένα είδος επιφανειακής αντίστασης του ηλεκτροδίου [1, 13]. Η αντίσταση γείωσης αποτελείται από την αντίσταση του αγωγού γείωσης, την αντίσταση επαφής του γειωτή και του εδάφους καθώς και την αντίσταση του όγκου του εδάφους που περιβάλλει το ηλεκτρόδιο [1].

Η τιμή της αντίστασης γείωσης είναι ανάλογη της ειδικής αντίστασης του εδάφους και αντιστρόφως ανάλογη της επιφάνειας που καταλαμβάνει ο γειωτής μέσα στο έδαφος [1].

### 1.3.3. Θεωρητικός υπολογισμός αντίστασης γείωσης κατακόρυφης ράβδου

Η επιλογή της καταλληλότερης διάταξης γειώσεως για μια ηλεκτρική σύνδεση με τη γη, έγκειται στην επιλογή εκείνης της διάταξης που εμφανίζει τη μικρότερη τιμή αντίστασης γείωσης με το χαμηλότερο κόστος. Συνεπώς για να καθίσταται δυνατή η σύγκριση είναι απαραίτητη η ύπαρξη εξισώσεων υπολογισμού της αντίστασης γείωσης.

Η παρούσα διπλωματική εργασία θα περιοριστεί στις κατακόρυφες ράβδους γείωσης. Στην περίπτωση κατακόρυφης ράβδου, το πρόβλημα ισοδυναμεί με την εύρεση της χωρητικότητας ενός μεμονωμένου κυλίνδρου το μήκος του οποίου είναι πολύ μεγαλύτερο από την ακτίνα του.

Συνοπτικά, οι προτεινόμενες σχέσεις για τον υπολογισμό της αντίστασης γείωσης κατακόρυφου ηλεκτροδίου, φαίνονται στον επόμενο πίνακα [1].

| | |
|---|---|
| Dwight | $R = \frac{\rho}{2\pi l}\left(\ln\frac{4l}{r} - 1\right)$ |
| Tagg | $R = \frac{\rho}{2\pi l}\cdot\ln\frac{2l}{r}$ |
| Sunde | $R = \frac{\rho}{2\pi l}\left(\ln\left[\frac{2l}{r}\left(1+\sqrt{1+\left(\frac{r}{2l}\right)^2}\right)\right] + \frac{r}{2l} - \sqrt{1+\left(\frac{r}{2l}\right)^2}\right)$ |
| Laurent | $R = 0,366\frac{\rho}{l}\cdot\ln\frac{3l}{d}$ |

**Πίνακας 1.2: Εξισώσεις για τον υπολογισμό της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων γείωσης [1].**

Η βασική εξίσωση υπολογισμού της αντίστασης γείωσης (R) κατακόρυφης ράβδου κατά Dwight είναι:

$$R = \frac{\rho}{2\pi l}\left(\ln\frac{4l}{r} - 1\right) \tag{1.5}$$

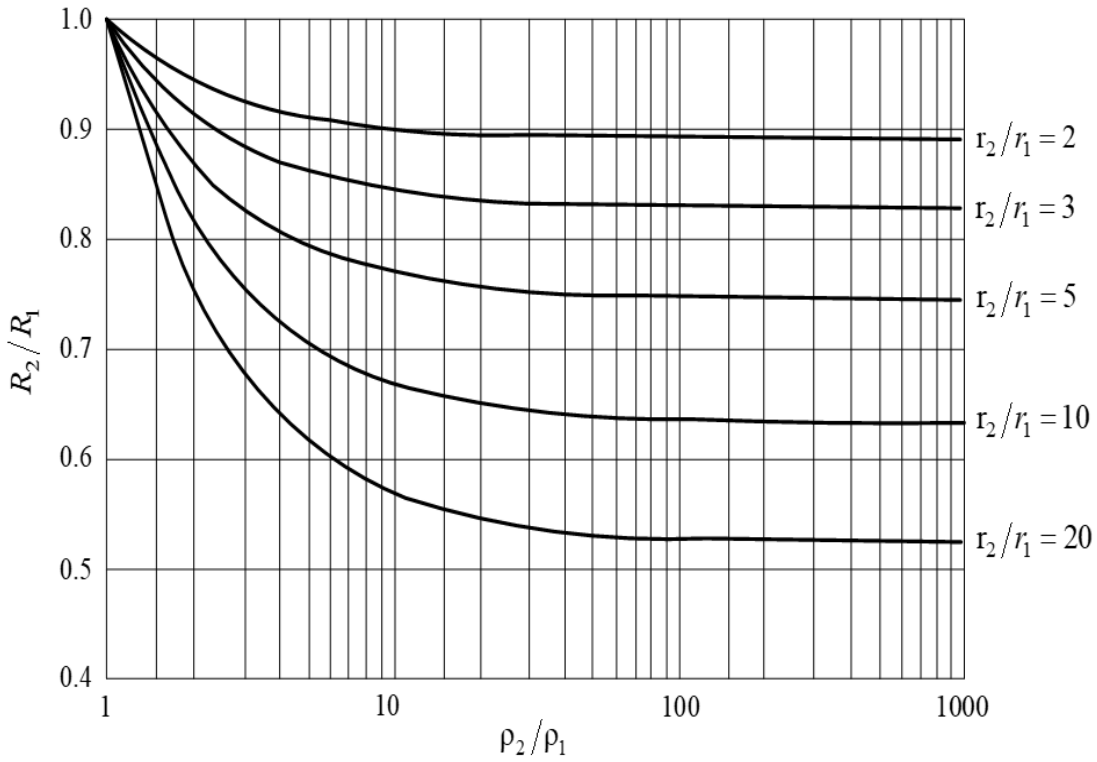
όπου $l$ το μήκος της ράβδου, r η ακτίνα της ράβδου ($l/r$>10) και ρ η ειδική αντίσταση του εδάφους που περικλείει το ηλεκτρόδιο [1, 13].

Εάν τα ηλεκτρόδια είναι εγκιβωτισμένα σε σκυρόδεμα ή σε κάποιο βελτιωτικό υλικό γείωσης, η αντίσταση γείωσης μπορεί να υπολογιστεί από την εξίσωση:

$$R = \frac{\rho_1}{2\pi l}\left(\ln\frac{r_2}{r_1}\right) + \frac{\rho_2}{2\pi l}\left(\ln\frac{4l}{r_2} - 1\right) \tag{1.6}$$

όπου $r_1$ η ακτίνα της κατακόρυφης ράβδου γείωσης, $r_2$ η ακτίνα του κυλινδρικού όγκου του βελτιωτικού υλικού γείωσης γύρω από το ηλεκτρόδιο, $\rho_1$ η ειδική αντίσταση του βελτιωτικού υλικού και $\rho_2$ η ειδική αντίσταση του εδάφους που περιβάλλει τον όγκο του βελτιωτικού υλικού [1].

Με τη χρήση βελτιωτικών υλικών επιτυγχάνεται σημαντική μείωση της αντίστασης γείωσης με την αύξηση των λόγων $r_2/r_1$ και $\rho_2/\rho_1$ [1].




**Σχήμα 1.14: Μείωση της αντίστασης γείωσης για διάφορες σχέσεις ακτίνων και ειδικών αντιστάσεων [14].**

### 1.3.4. Μέθοδοι μέτρησης αντίστασης γείωσης

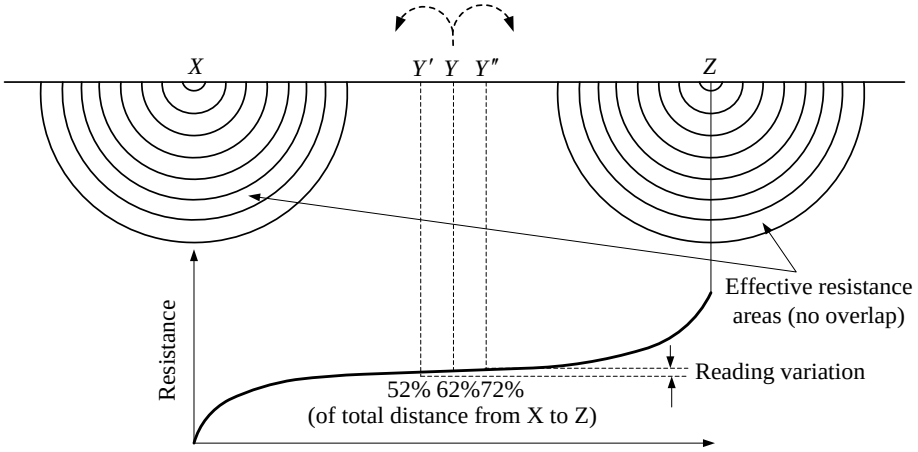
Έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι για τη μέτρηση της αντίστασης γείωσης ($R_G$). Δύο από τις πλέον δημοφιλείς είναι η μέθοδος «Πτώσης δυναμικού» και η «Μέτρηση με γέφυρα».

*Η **μέθοδος πτώσης δυναμικού***. Η διάταξη αυτής της μεθόδου χρησιμοποιεί τρία ηλεκτρόδια, έστω X, Y, Z. Το ηλεκτρόδιο X είναι το προς μέτρηση ηλεκτρόδιο γείωσης. Το ηλεκτρόδιο Z είναι το βοηθητικό ηλεκτρόδιο ρεύματος. Το ηλεκτρόδιο Z πρέπει να τοποθετείται σε «άπειρη» απόσταση από το μετρούμενο ηλεκτρόδιο X, άρα πρακτικά η ελάχιστη απόστασή του από το X οφείλει να είναι τουλάχιστον πενταπλάσια της μέγιστης διάστασης του υπό εξέταση ηλεκτροδίου X. Μέσω του ηλεκτροδίου Z γίνεται έγχυση ρεύματος, το οποίο επιστρέφει μέσω του X. Η ένταση του ρεύματος (I) μετριέται με χρήση αμπερομέτρου. Το ηλεκτρόδιο Y, είναι το βοηθητικό ηλεκτρόδιο τάσης. Η απόσταση XY πρέπει να είναι ίση με το 62% της απόστασης XZ [1, 15]. Η μέτρηση της τάσης ($U_{XY}$) γίνεται με χρήση βολτομέτρου μεγάλης εσωτερικής αντίστασης, περίπου δεκαπλάσια της αντίστασης των βοηθητικών ηλεκτροδίων τάσης. Θεωρείται ικανοποιητική η τιμή των 40kΩ [13]. Η φαινόμενη αντίσταση γείωσης προκύπτει από τη σχέση:

$$R_G = \frac{U_{XY}}{I} \tag{1.7}$$

Γίνονται συνολικά τρεις με τέσσερις μετρήσεις μετακινώντας το ηλεκτρόδιο Y κατά μήκος του άξονα των τριών ηλεκτροδίων, έτσι, ώστε οι μετρήσεις να βρίσκονται εντός της περιοχής όπου η αντίσταση διατηρείται πρακτικά σταθερή [1]. Αν αυτές οι μετρήσεις έχουν ελάχιστη απόκλιση μεταξύ τους, ως αντίσταση γείωσης λαμβάνεται ο μέσος όρος αυτών. Διαφορετικά επαναλαμβάνεται η διαδικασία της μέτρησης αυξάνοντας την απόσταση XZ [1].

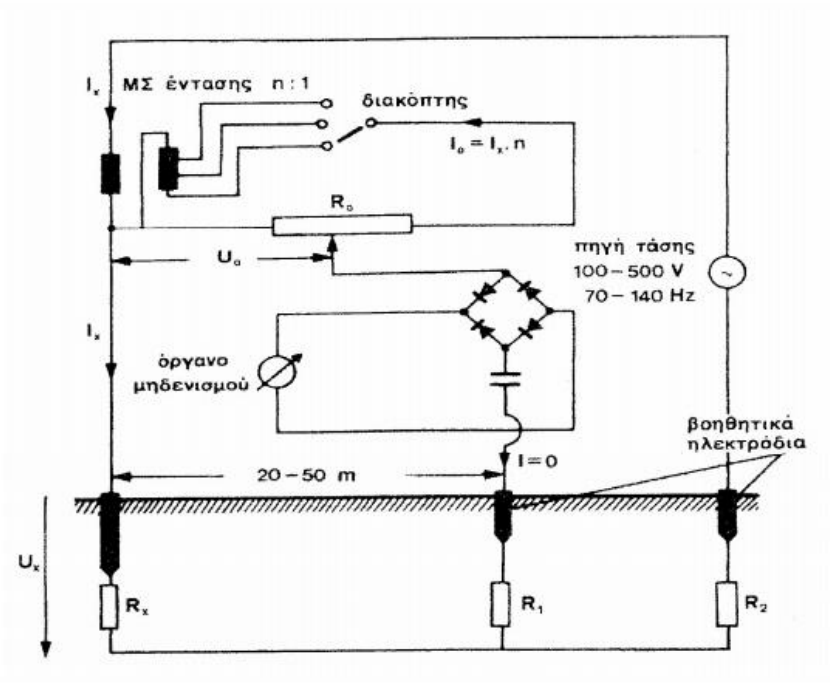
Σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το γεγονότος ότι μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε ομοιογενή εδάφη και όχι σε στρωματοποιημένη γη. Επιπροσθέτως, λόγω παρασιτικών ρευμάτων που κυκλοφορούν στη γη, συχνά παρουσιάζει ανακρίβεια [16].




**Σχήμα 1.15: Μετακίνηση του ηλεκτροδίου Υ κατά μήκος του άξονα XZ [1].**

*Η **μέτρηση με γέφυρα (γειωσόμετρο)***. Η διάταξη αυτή χρησιμοποιεί πηγή εναλλασσόμενης τάσης 100V-500V και συχνότητας 70Hz-140Hz. Το ένα άκρο της πηγής γειώνεται μέσω ενός βοηθητικού ηλεκτροδίου σε βάθος 0,3m έως 0,5m. Το άλλο άκρο της πηγής συνδέεται στον γειωτή με την άγνωστη αντίσταση $R_x$. Η τροφοδοσία της γέφυρας γίνεται με μετασχηματιστή ρεύματος με λόγο π.χ. 1:n. Όταν το ρεύμα στη γέφυρα είναι μηδενικό (ένδειξη οργάνου μηδενισμού), ισχύει [14, 16]:

$$U_x = U_o \Rightarrow I_x \cdot R_x = I_o \cdot R_o \Rightarrow I_x \cdot R_x = I_x \cdot n \cdot R_o \Rightarrow$$
$$R_x = n \cdot R_o \qquad (1.8)$$




**Σχήμα 1.16: Διάταξη μέτρησης της αντίστασης γείωσης με γέφυρα [14].**

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε περιπτώσεις εγκαταστάσεων χαμηλής και μέσης τάσης. Η μέτρηση είναι σχετικά ακριβής, καθώς λόγω του πυκνωτή που υπάρχει στο όργανο μηδενισμού, αποφεύγεται η επίδραση της συνεχούς συνιστώσας του ρεύματος και συνεπώς η μέτρηση δεν επηρεάζεται από παρασιτικά ρεύματα που συνήθως κυκλοφορούν στη γη [14, 16].

Στο παρόν κεφάλαιο έγινε μια συνοπτική περιγραφή της συμπεριφοράς των συστημάτων γείωσης. Τονίστηκε η απαραίτητη προϋπόθεση αυτά να εμφανίζουν χαμηλές τιμές αντίστασης γείωσης. Αντικείμενο του επόμενου κεφαλαίου είναι τα βελτιωτικά υλικά γειώσεων, τα οποία χρησιμοποιούνται με σκοπό τη μείωση της τιμής της αντίστασης γείωσης.

## *Βιβλιογραφία*


[1] Β. Π. Ανδροβιτσανέας, «Συμβολή στη μελέτη της συμπεριφοράς συστημάτων γείωσης με προσθήκη βελτιωτικών», Διδακτορική Διατριβή, Ιούνιος 2016.

[2] Ν. Παναγιωτόπουλος, «Γειώσεις, Μέθοδοι κατασκευής συστημάτων γείωσης, Υλικά, Προδιαγραφές, Βελτιωτικά», ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ.

[3] IEEE Std 142-2007, "IEEE Recommended Practice of Grounding for Industrial and Commercial Power Systems", IEEE Green Book, November 30th, 2007.

[4] ANSI/IEEE Std 80-2013, "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding", May 2015.

[5] Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 38, Έκδοση 2η, 2004-03-04.

[6] ΕΛΕΜΚΟ, «Η τεχνική της θεμελιακής γείωσης», Αύγουστος 2008.

[7] Χ. Παπαδάκης, «Μετρήσεις αντιστάσεων γείωσης σε πειραματικές εγκαταστάσεις», Διπλωματική Εργασία Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα, 2014.

[8] ELVHX 2012, «Οδηγός θεμελιακής γείωσης».

[9] Α. Γεωργόπουλος, Διευθυντής νέων έργων μεταφοράς, «Οδηγία για γειώσεις πυλώνων εναέριων γραμμών μεταφοράς 150kV και 400kV, καθώς και πυλώνων μετάβασης (ΤΖ4) 150kV», ΑΔΜΗΕ, Ιούνιος 2015.

[10] C. F. Tagg, "Earth resistances", First edition, London, England, George Newnes Ltd., 1964.

[11] Π. Ντοκόπουλος , «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών», Εκδόσεις Ζήτη, Αθήνα, 2005.

[12] Α. Ε. Α. Φορούλης, «Μοντέλο γενετικού προγραμματισμού για τη μελέτη συστημάτων γείωσης με βελτιωτικά υλικά εδάφους», Διπλωματική Εργασία Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2018.

[13] Ι. Καρακίτσος, «Επίδραση βελτιωτικών υλικών εδάφους στη χρονική μεταβολή της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων», Αθήνα, Οκτώβριος 2011.

[14] H. B. Dwight, "Calculation of resistances to ground", AIEE Transactions on Electrical Engineering, Vol. 55, No. 12, pp. 1319–1328, December 1936.

[15] ANSI/IEEE Std 81-2012, "IEEE guide for measuring earth resistivity, ground impedance and earth surface potentials of a grounding system", December 28th, 2012.

[16] Β. Κατσάνου, «Μέθοδοι υπολογισμού της αντίστασης συστημάτων γείωσης», Διπλωματική Εργασία Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 2007.

# Κεφάλαιο 2: Βελτιωτικά υλικά γείωσης

## 2.1. Γενικά

Σκοπός ενός συστήματος γείωσης είναι η παροχή μιας διαδρομής, ελάχιστης κατά το μέγιστο δυνατό αντίστασης, για την παροχέτευση προς τη γη ρευμάτων σφάλματος στον ελάχιστο δυνατό χρόνο [1–4]. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού το σύστημα γείωσης θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από χαμηλή τιμή αντίστασης γείωσης. Τα βελτιωτικά υλικά είναι υλικά που παρουσιάζουν υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα. Τοποθετούνται εντός του ορύγματος όπου πρόκειται να εγκατασταθεί το ηλεκτρόδιο με στόχο τη βελτίωση των φυσικών και ηλεκτρικών ιδιοτήτων του περιβάλλοντος εδάφους [1]. Κάποιοι από τους βασικούς λόγους που οδηγούν στη χρήση βελτιωτικών είναι [1, 2, 5]:

- Πολύ μεγάλη τιμή ειδικής αντίστασης του εδάφους.
- Περιορισμένος χώρος εγκατάστασης, με συνέπεια να μην επιτυγχάνονται τα επιθυμητά επίπεδα γείωσης.
- Ιδιαίτερα διαβρωτικό έδαφος.
- Βραχώδες έδαφος, το οποίο καθιστά αδύνατη την τοποθέτηση ηλεκτροδίων σε μεγάλο βάθος.
- Ασταθής καιρικές συνθήκες που οδηγούν σε μεγάλες διακυμάνσεις της ειδικής αντίστασης του εδάφους.
- Μείωση του κόστους κατασκευής.

**Σχήμα 2.1: Βραχώδες έδαφος με ειδική αντίσταση > 2000 Ωm [6].**

## 2.2. Ιδιότητες Βελτιωτικών Υλικών

Τα βελτιωτικά υλικά είναι φυσικά ή χημικά υλικά με υψηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα, τα οποία αναμιγνύονται με το φυσικό έδαφος που υπάρχει εντός του ορύγματος, όπου θα εγκατασταθεί το ηλεκτρόδιο. Σκοπός τους είναι η μείωση της ειδικής αντίστασης του εδάφους [1, 5].

Στη συνέχεια, αναφέρονται επιγραμματικά, οι βασικές ιδιότητες που πρέπει να πληροί ένα βελτιωτικό υλικό [1]:

- Πολύ μεγάλη αγωγιμότητα.
- Ασφαλές στη χρήση.
- Φιλικό προς το περιβάλλον.
- Μόνιμα αποτελέσματα.
- Φυσικά αδρανές με το ηλεκτρόδιο γείωσης, ώστε να μην το διαβρώνει.
- Χημικά αδρανές με το ηλεκτρόδιο γείωσης, ώστε να μην το οξειδώνει.
- Εύκολο και απλό στην επεξεργασία.

Υπάρχουν πολλά υλικά τα οποία, ενώ μειώνουν πρόσκαιρα την ειδική αντίσταση του εδάφους, μακροπρόθεσμα προκαλούν μη επιθυμητά αποτελέσματα [2].

## 2.3. Το NaCl ως βελτιωτικό

Ως γνωστόν τα υδατικά διαλύματα των ηλεκτρολυτών παρουσιάζουν μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ένας πολύ γνωστός ηλεκτρολύτης είναι το αλάτι (NaCl). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ενώ το καθαρό νερό παρουσιάζει ειδική αντίσταση μεγαλύτερη από 1000Ωm, το θαλασσινό νερό εμφανίζει ειδική αντίσταση μόλις 1Ωm. Έτσι, εκ πρώτης όψεως, φαίνεται καλή η χρήση του άλατος ως βελτιωτικού υλικού [1, 7]. Το βρόχινο νερό όμως παρασύρει το αλάτι με αποτέλεσμα η αύξηση της αγωγιμότητας να είναι παροδική. Για τον λόγο αυτόν, όταν χρησιμοποιείται το NaCl ως βελτιωτικό υλικό, απαιτείται επανέγχυση μετά από ορισμένο διάστημα.

Γενικότερα όμως, το NaCl προκαλεί διάβρωση του ηλεκτροδίου, με αποτέλεσμα την αύξηση της αντίστασης διάχυσης, δηλαδή τη δυσκολία με την οποία διαχέεται το ρεύμα σφάλματος στη γη και τελικά οδηγεί στην καταστροφή του. Για την αποφυγή της διάβρωσης, προτείνεται το άνοιγμα αύλακας περιμετρικά των ηλεκτροδίων και η τοποθέτηση του υλικού να γίνεται εκεί [1, 5,

7]. Επίσης το NaCl επιδρά δυσμενώς στην ανάπτυξη της χλωρίδας πλησίον της περιοχής που τοποθετείται, γεγονός που αποτελεί άλλον έναν αποτρεπτικό παράγοντα για τη χρήση του στα συστήματα γείωσης.

Παρόμοια ισχύουν και για τη χρήση γαιανθράκων ως βελτιωτικών. Η χρήση ρινισμάτων σιδήρου ως βελτιωτικού προκαλεί οξείδωση του ηλεκτροδίου και επιφέρει με την πάροδο του χρόνου αρνητικά αποτελέσματα [2].

**Σχήμα 2.2: Πλέγμα γείωσης εγκιβωτισμένο σε αλάτι [8, 9].**

## 2.4. Ο μπεντονίτης ως βελτιωτικό

Ο μπεντονίτης είναι ένα πέτρωμα του οποίου κύριο συστατικό αποτελεί το ορυκτό μοντμοριλλονίτης. Ο μοντμοριλλονίτης είναι ορυκτό πυριτικό άλας σε κρυσταλλική μορφή. Τα πυριτικά ορυκτά, ως γνωστόν, είναι ορυκτά βραχώδους μορφής, παραγόμενα από ενώσεις του πυριτίου και του οξυγόνου, τα οποία έχουν σχηματιστεί από ηφαιστειακή δραστηριότητα και αποτελούν το 90% περίπου του φλοιού της γης [1].

Ο μπεντονίτης παρουσιάζει έντονη υγροσκοπική φύση. Έχει την ικανότητα να απορροφά όλη τη διαθέσιμη υγρασία από τον περιβάλλοντα χώρο και να την εγκλωβίζει στην εσωτερική του δομή. Το υδατικό διάλυμα του μπεντονίτη αποτελεί έναν ισχυρό ηλεκτρολύτη (pH=8–10) με πολύ χαμηλή ειδική αντίσταση (2,5Ωm σε 300% σχετική υγρασία) [1, 4].

Έχουν γίνει πολλές μελέτες για τη χρήση του μπεντονίτη ως βελτιωτικού. Ο Warren R. Jones την δεκαετία του ’80 πρότεινε την εγκατάσταση ηλεκτροδίου ράβδου σε μπεντονίτη [10]. Οι μετρήσεις που έγιναν έδειξαν σημαντική μείωση

της ειδικής αντίστασης του εδάφους (έως 36%) σε σχέση με ράβδους εγκατεστημένους σε φυσικό έδαφος. Το αποτέλεσμα ήταν σταθερό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Έρευνες έχουν δείξει ότι σε παρατεταμένες περιόδους ξηρασίας, ο μπεντονίτης συρρικνώνεται και αποκολλάται από το ηλεκτρόδιο, καθιστώντας τον ακατάλληλο στις περιπτώσεις αυτές [2]. Για τον λόγο αυτόν, η χρήση του μπεντονίτη μπορεί να είναι δυνατή σε περιπτώσεις περιμετρικής γείωσης ή κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όχι όμως σε θεμελιακή γείωση αφού ο μοντμοριλλονίτης έχει ασταθή συμπεριφορά λόγω νερού.

Τέλος, σε πολλές χώρες εισάγεται ο μπεντονίτης, αυξάνοντας το κόστος του αρκετά ώστε η χρήση του ως βελτιωτικού να απορρίπτεται [5, 11].

**Σχήμα 2.3: Κατακόρυφη ράβδος γείωσης με μπεντονίτη ως βελτιωτικό υλικό [9, 12].**

## 2.5. Το σκυρόδεμα ως βελτιωτικό

Από τους πρώτους που μελέτησαν ένα είδος θεμελιακής γείωσης, με την ηλεκτρική σύνδεση του ατσάλινου σκελετού του κτιρίου, ήταν οι Fagan και Lee [13]. Πραγματοποίησαν μελέτες σε ηλεκτρόδια γείωσης, τα οποία ήταν εγκιβωτισμένα μέσα στο σκυρόδεμα. Οι τιμές της αντίστασης γείωσης που προέκυπταν μ' αυτόν τον τρόπο, ήταν σαφώς χαμηλότερες, από εκείνες που προέκυπταν από τις μέχρι τότε συμβατικές μεθόδους γείωσης. Η ιδιότητα αυτή αποδόθηκε στην αλκαλική σύνθεση του σκυροδέματος και στην υγροσκοπική του φύση. Το σκυρόδεμα μέσα στο έδαφος έχει την ιδιότητα να απορροφά την υγρασία από το περιβάλλον χώμα και να κρατά υψηλή την περιεκτικότητά του σε υγρασία, άρα χαμηλή την ειδική αντίστασή του [1].

## 2.6. Προσμίξεις μπεντονίτη σε σκυρόδεμα

Οι Lim et al. [14, 15] σε εργασίες τους πραγματοποίησαν ενδελεχή μελέτη των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του μπεντονίτη και προσμίξεων του σε σκυρόδεμα. Στόχος ήταν η βελτίωση της ικανότητας του σκυροδέματος να συγκρατεί μεγαλύτερα ποσά υγρασίας. Για τη μελέτη, εγκατέστησαν μεταλλικούς κλωβούς από χάλυβα σε έδαφος με ειδική αντίσταση $100\Omega m$ και εγκιβώτισαν τους κλωβούς σε μείγματα μπεντονίτη-σκυροδέματος. Η αναλογία του μπεντονίτη στο μείγμα κυμάνθηκε από 0% (καθαρό μπετόν) έως 70% με βήμα 10%. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι η απόδοση των μειγμάτων βελτιώθηκε αισθητά με την πάροδο του χρόνου σε σύγκριση με το απλό σκυρόδεμα. Μετά την πάροδο δύο ετών προέκυψαν σαφείς ενδείξεις για τη μείωση της αντίστασης γείωσης των κλωβών και μάλιστα, από τα αποτελέσματα, κατέληξαν ότι η βέλτιστη ανάμειξη μπεντονίτη-σκυροδέματος ήταν αυτή με αναλογία 30%. Αυτό το μείγμα παρουσίασε τα καλύτερα αποτελέσματα μείωσης της αντίστασης γείωσης, καλύτερα ακόμα και από το σκυρόδεμα [1].

## 2.7. Χρήση φυτικών υλικών ως βελτιωτικών

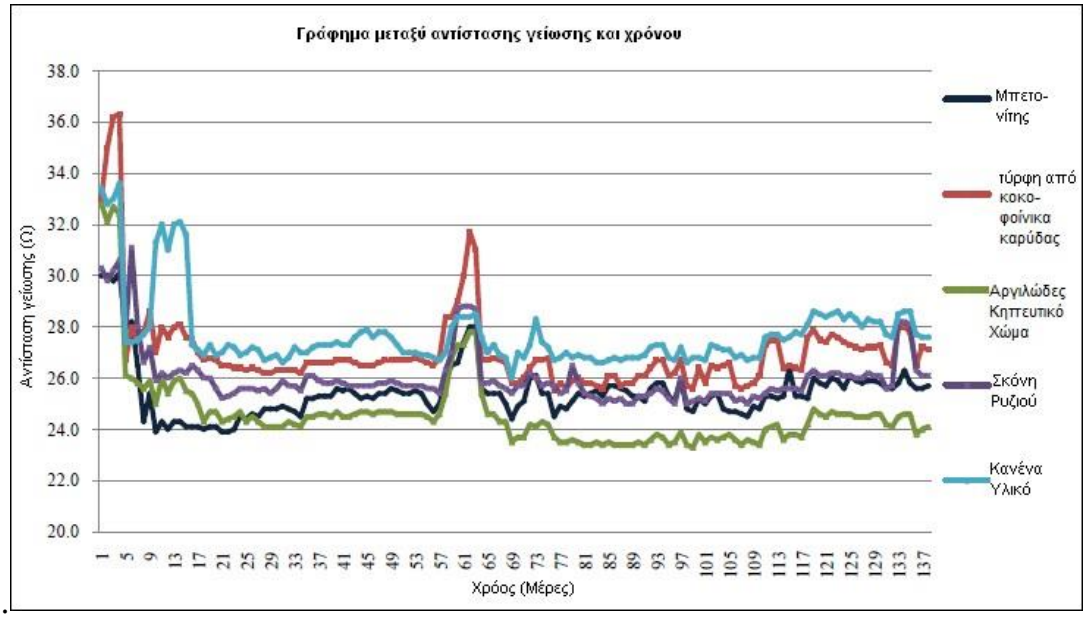
Το 2008 ο Nuwan [16] διεξήγαγε πείραμα χρησιμοποιώντας ως βελτιωτικά υλικά, φυτικά υλικά χαμηλού κόστους, όπως τύρφη από κοκοφοίνικα καρύδας και σκόνη ρυζιού. Η τύρφη καρύδας είναι υποπροϊόν που παράγεται κατά την αφαίρεση ινών από τον φλοιό της καρύδας. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της ειδικής αντίστασης του εδάφους εξίσου ικανοποιητική με εκείνη από τη χρήση του μπεντονίτη [1, 5].

Τα ίδια βελτιωτικά υλικά με αντίστοιχα αποτελέσματα μελέτησε σε πείραμα που διεξήγαγε το 2008 ο Kumarasingh, από το τμήμα Μετεωρολογίας της Σρι Λάνκα. Ο Kumarasingh πρότεινε ένα χαμηλού κόστους σύστημα αντικεραυνικής προστασίας για ένα χωριό στη δυτική επαρχία της Σρι Λάνκα [1].

Το 2009 οι Eduful και Cole [17] μελέτησαν τη χρήση μιας πάστας από πυρηνέλαιο φοίνικα (Palm Kernel Oil Cake-PKOC) ως βελτιωτικό. Για τη διεξαγωγή του πειράματος, τοποθετήθηκε ηλεκτρόδιο γείωσης 1m, σε έδαφος με τιμή ειδικής αντίστασης 300Ω. Συνολικά το πείραμα διήρκεσε έξι έτη. Οι μετρήσεις των τριών πρώτων ετών έδειξαν μια μέση μείωση της ειδικής αντίστασης γείωσης κατά 50%. Συνολικά οι μετρήσεις έδειξαν ότι η ειδική

αντίσταση του εδάφους, με τη χρήση PKOC ως βελτιωτικού, παρέμενε σε χαμηλές τιμές και δεν ήταν παροδική. Αυτό οφειλόταν κυρίως στο γεγονός ότι το PKOC δε διαλύεται στο νερό και συνεπώς το βρόχινο νερό δεν το παρασύρει [1].

Σε συνέδριο που πραγματοποιήθηκε το 2010 οι J. Jasni et al. [18] παρουσίασαν τα αποτελέσματα της μελέτης τους, η οποία αφορούσε φυτικά βελτιωτικά υλικά εδάφους. Συγκεκριμένα τα βελτιωτικά υλικά που εξετάσθηκαν ήταν ο μπεντονίτης, η τύρφη από κοκοφοίνικα καρύδας, το κηπευτικό αργιλώδες χώμα και η σκόνη ρυζιού. Οι μετρήσεις διήρκεσαν 138 μέρες. Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων εγκαταστάθηκε ένα ηλεκτρόδιο σε φυσικό έδαφος και από τέσσερα ηλεκτρόδια σε καθένα από τα βελτιωτικά υλικά. Σε κάθε μέτρηση γινόταν καταγραφή της κατάστασης υγρασίας του εδάφους (υγρό ή ξηρό), ώστε να μελετηθεί η εξάρτησή της τιμής της αντίστασης γείωσης απ' αυτή. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα [5].



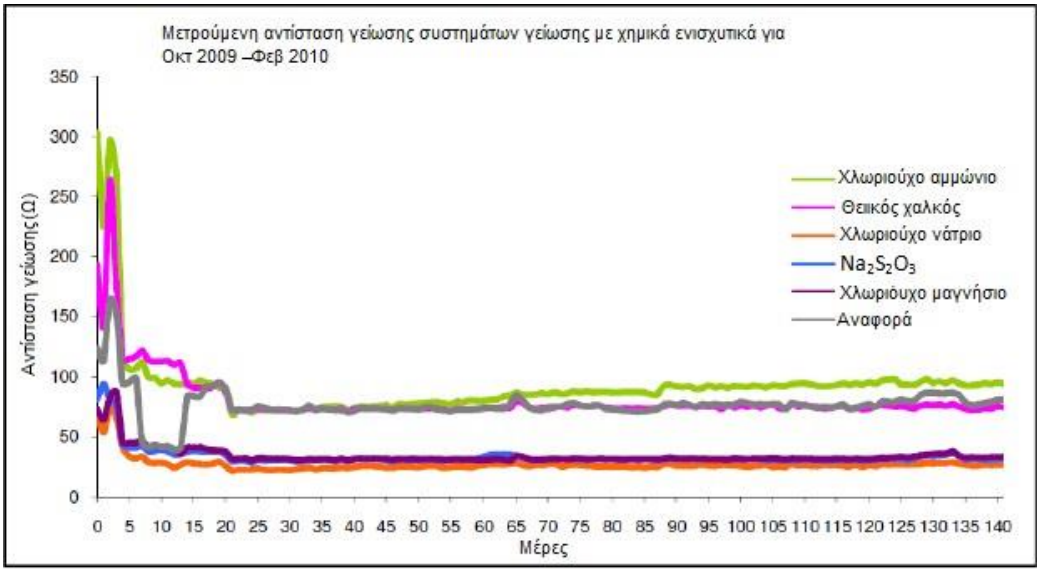

**Σχήμα 2.4: Αντίσταση γείωσης και χρόνος για φυσικά βελτιωτικά υλικά [5].**

Η μελέτη αυτή έδειξε ότι οι τιμές της αντίστασης γείωσης της ράβδου με βελτιωτικό υλικό θέλουν μικρότερο χρονικό διάστημα για να σταθεροποιηθούν, συγκρινόμενες με αυτήν χωρίς βελτιωτικό υλικό γείωσης. Η αιχμή που παρουσιάζεται στο διάγραμμα σχετίστηκε με την κατάσταση του εδάφους (ήταν ξηρό για κάποιο χρονικό διάστημα και στη συνέχεια υγρό), γεγονός που έδειξε την άμεση εξάρτηση της τιμής της αντίστασης γείωσης από την υγρασία του

εδάφους [5]. Άλλο ένα συμπέρασμα της μελέτης ήταν ότι τα βελτιωτικά υλικά καταφέρνουν να διατηρούν με μεγάλη επιτυχία την υγρασία του εδάφους σε υψηλά επίπεδα και να μειώνουν αποτελεσματικά την αντίσταση γείωσης των ηλεκτροδίων. Ειδικότερα, το αργιλώδες κηπευτικό χώμα παρουσίασε τις χαμηλότερες τιμές αντίστασης γείωσης σε σχέση με τα υπόλοιπα βελτιωτικά υλικά σε βάθος χρόνου και εμφάνισε την καλύτερη ικανότητα διατήρησης της υγρασίας εδάφους [5].

## 2.8. Χρήση χημικών ως βελτιωτικών υλικών

Οι W. F. Wan Ahmad et al. [19], σε συνέδριο που πραγματοποιήθηκε το 2010, παρουσίασαν μελέτη η οποία αφορούσε χημικά βελτιωτικά υλικά εδάφους. Τα βελτιωτικά υλικά που μελετήθηκαν ήταν το χλωριούχο νάτριο (NaCl), το υπεροξείδιο του θειικού νατρίου ($Na_2S_2O_3$), το χλωριούχο μαγνήσιο ($MgCl_2$), ο θειικός χαλκός ($CuSO_4$), και το χλωριούχο αμμώνιο ($NH_4Cl$). Μελετήθηκαν συνολικά έξι συστήματα γείωσης. Το ένα θεωρήθηκε ως σύστημα αναφοράς χωρίς βελτιωτικό υλικό και συγκρίθηκε με τα υπόλοιπα πέντε που το καθένα είχε διαφορετικό χημικό βελτιωτικό εδάφους. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων 141 ημερών, παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα [5].




**Σχήμα 2.5: Αντίσταση γείωσης και χρόνος για χημικά βελτιωτικά υλικά [5].**

Η μελέτη έδειξε ότι η αντίσταση γείωσης των υπό εξέταση ηλεκτροδίων μειώθηκε με το χρόνο και ειδικότερα, το NaCl παρουσίασε μείωση κατά 67%, το

$Na_2S_2O_3$ κατά 59,58%, το $MgCl_2$ κατά 58,74%, το $CuSO_4$ κατά 7,88% ενώ τέλος το $NH_4Cl$ εμφάνισε αύξηση της αντίστασης γείωσης κατά 15,64%. Ως εκ τούτου, το NaCl θεωρήθηκε το χημικό βελτιωτικό με την καλύτερη απόδοση ανάμεσα σε αυτά που μελετήθηκαν [5].

Σε αντίστοιχη εργασία τους οι Gomes et al. [20] κατέληξαν σε ακριβώς αντίθετα αποτελέσματα για το NaCl και συνεπώς προτείνουν κατηγορηματικά τη μη χρήση του ως βελτιωτικό υλικό γειώσεων. Ειδικότερα, η τιμή της αντίστασης εμφάνισε μεγάλη αύξηση και το ηλεκτρόδιο παρουσίασε μεγάλο βαθμό διάβρωσης [1].

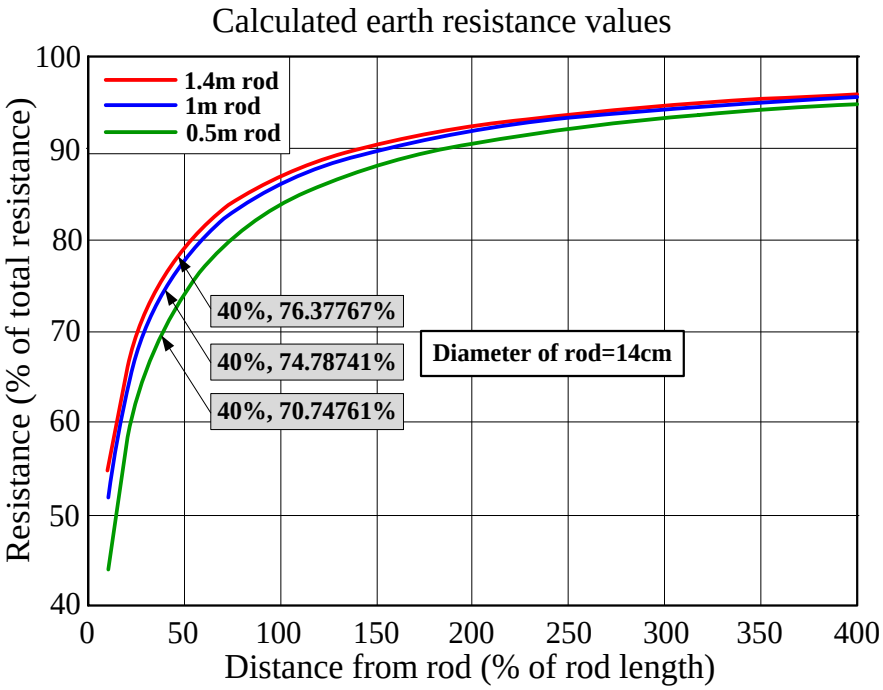
## 2.9. Εξάρτηση βελτιωτικών υλικών από τον τύπο του εδάφους

Οι Galván et al. [21, 22] σε δύο εργασίες που δημοσίευσαν το 2009 και 2010 παρουσίασαν τα αποτελέσματα μιας ευρείας έρευνας σε αρκετά εμπορικά βελτιωτικά υλικά. Μελέτησαν κατακόρυφες ράβδους γείωσης τοποθετημένες εντός σκυροδέματος, μπεντονίτη, βιολογικού χώματος, φυσικού εδάφους της περιοχής τοποθέτησης και πέντε χημικών βελτιωτικών. Το πείραμα έλαβε χώρα σε δύο τοποθεσίες του Μεξικού κάτω από πύργους του συστήματος μεταφοράς, με βραχώδες ασβεστολιθικό έδαφος η μια και βραχώδες ηφαιστειογενές έδαφος η άλλη. Η μελέτη έδειξε ότι τα σκληρότερα σε μορφή και υφή υλικά παρουσίασαν μια αξιοσημείωτη σταθερότητα της ειδικής αντίστασής τους ως προς τον χρόνο. Τα δε μαλακότερα υλικά εμφάνιζαν κατά καιρούς μεγάλες διακυμάνσεις και μάλιστα πολύ υψηλές αυξήσεις της ειδικής αντίστασής τους. Η συμπεριφορά αυτών των βελτιωτικών υλικών παρατηρήθηκε ότι ήταν σε άμεση εξάρτηση από τον τύπο του εδάφους, στο οποίο αυτά τοποθετούνταν, η δε εξάρτηση ήταν ισχυρότερη σε εδάφη με υψηλή τιμή ειδικής αντίστασης (άνω των 1500Ωm). Διαπιστώθηκε πως πολύ καλή συμπεριφορά σ' όλες τις περιπτώσεις παρουσίαζε το σκυρόδεμα, ακόμα καλύτερη μάλιστα απ' αυτήν ορισμένων χημικών παρασκευασμάτων σε μορφή σκόνης [1].

## 2.10. Ακτίνα τοποθέτησης βελτιωτικού υλικού

Το 2009 οι Eduful και Cole [17] μελέτησαν τη σχέση του μήκους του ηλεκτροδίου και της αντίστασης γείωσης ως συνάρτηση της απόστασης από το

ηλεκτρόδιο. Για τη μελέτη τοποθετήθηκαν κατακόρυφα ηλεκτρόδια διαφορετικού μήκους σε διάφορες τοποθεσίες με ποικίλες τιμές ειδικής αντίστασης και τα αποτελέσματα των μετρήσεων της αντίστασης γείωσης καθενός ηλεκτροδίου εκφράστηκαν ως συνάρτηση της απόστασης X από το ηλεκτρόδιο [1]. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση που προέκυψε




**Σχήμα 2.6: Μεταβολή της αντίστασης γείωσης ως συνάρτηση της απόστασης από τα ηλεκτρόδια γείωσης [1].**

Από τις μετρήσεις φάνηκε ότι ανεξαρτήτως του μήκους του ηλεκτροδίου η τιμή της αντίστασης γείωσης, αρχίζει να σταθεροποιείται σε απόσταση που ισούται με το 40% του μήκους του. Συνεπώς, προτείνεται η απόσταση που ισούται με το 40% του μήκους του ηλεκτροδίου γείωσης να αποτελεί και την κρίσιμη ακτίνα γύρω από το ηλεκτρόδιο στην οποία θα τοποθετείται το οποιοδήποτε βελτιωτικό υλικό [1].

## 2.11. Συμπεράσματα

Η χρήση βελτιωτικών υλικών, επιδιώκει τη μείωση της τιμής της αντίστασης γείωσης. Στο παρόν κεφάλαιο έγινε μια συνοπτική αναφορά σε διάφορες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί για τη χρήση τους. Τα βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν από τις μελέτες αυτές παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

| Βελτιωτικό υλικό | Συμπεριφορά |
|---|---|
| **Μπεντονίτης** | Αδρανές υλικό με καλύτερη συμπεριφορά στις υγρές περιόδους. |
| **Σκυρόδεμα** | Αδρανές υλικό με εξαιρετική συμπεριφορά μεταξύ υγρών και ξηρών περιόδων. |
| **PKOC** | Έντονη μεταβλητότητα μεταξύ υγρών και ξηρών περιόδων. |
| **Τύρφη κοκοφοίνικα, πούδρα ρυζιού κ.α.** | Καλή απόδοση σε υγρές και ξηρές περιόδους. |
| **Αλάτι** | Έντονα διαβρωτικό για τα ηλεκτρόδια και διαλύεται γρήγορα στο έδαφος. |
| **$Na_2S_2O_3$, $CuSO_4$ κ.α.** | Διαβρωτικά για τα ηλεκτρόδια, επικίνδυνα για το έδαφος λόγω μόλυνσης και διαλύονται σχετικά γρήγορα. |

**Πίνακας 2.1: Συμπεριφορά βελτιωτικών υλικών [1].**

Στην εργασία αυτή, τα ηλεκτρόδια που μελετήθηκαν, ήταν εγκιβωτισμένα σε φυσικό έδαφος, σε μπεντονίτη, σε σκυρόδεμα και σε κάποια άλλα χημικά υλικά. Εκτιμήθηκε η τιμή της αντίστασης γείωσης με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Εκτενής αναφορά στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα πραγματοποιείται στο επόμενο κεφάλαιο.

## *Βιβλιογραφία*


[1] Β. Π. Ανδροβιτσανέας, «Συμβολή στη μελέτη της συμπεριφοράς συστημάτων γείωσης με προσθήκη βελτιωτικών», Διδακτορική Διατριβή, Ιούνιος 2016.

[2] Ν. Παναγιωτόπουλος, «Γειώσεις, Μέθοδοι κατασκευής συστημάτων γείωσης, Υλικά, Προδιαγραφές, Βελτιωτικά», ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ.

[3] IEEE Std 142-2007, "IEEE Recommended Practice of Grounding for Industrial and Commercial Power Systems", IEEE Green Book, November 30th, 2007.

[4] ANSI/IEEE Std 80-2013, "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding", May 2015.

[5] Ι. Καρακίτσος, «Επίδραση βελτιωτικών υλικών εδάφους στη χρονική μεταβολή της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων», Αθήνα, Οκτώβριος 2011.

[6] Χ. Παπαδάκης, «Μετρήσεις αντιστάσεων γείωσης σε πειραματικές εγκαταστάσεις», Διπλωματική Εργασία Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα, 2014.

[7] http://www.elemko.gr/articles/article4.html.

[8] Β. Π. Ανδροβιτσανέας, «Επίδραση μικροεδάφους σε συστήματα γείωσης εγκαταστάσεων», Μεταπτυχιακή εργασία Ε.Μ.Π., Αθήνα 2011.

[9] Αυγερινός-Βασίλειος Σακελλαρίου, «Επίδραση του μικροεδάφους και των εποχικών μεταβολών στη συμπεριφορά συστημάτων γείωσης», Διπλωματική Εργασία Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2014.

[10] Jones Warren R., "Bentonite rods assure ground rod installation in problem soils", IEEE Transactionson Power Apparatus and Systems, vol. PAS-99, (4), pp.1343-1346, 1980.

[11] Martin D. Conroy and Paul G. Richard, "Deep earth grounding vs shallow earth grounding", The Power Quality Conference, 1993.

[12] http://www.esgroundingsolutions.com.

[13] E. J. Fagan and R. H. Lee, "The use of concrete-enclosed reinforcing rods as grounding electrodes", IEEE Transactions on Industry and General Applications, Vol. IGA-6, No. 4, pp. 337–348, July/August 1970.

[14] S. C. Lim, C. Gomes and M. Z. A. Ab Kadir, "Characterizing of bentonite with chemical, physical and electrical perspectives for improvement of electrical grounding systems", International Journal of Electrochemical Science, Vol. 8, pp. 11429–11447, August 2013.

[15] S. C. Lim, M. Z. A. Ab Kadir, C. Gomes and N. Azis, "Steady state performance of improvised Ufer grounding practice", Proceedings of the 32nd International Conference on Lightning Protection (ICLP 2014), Shanghai, China, October 11th–18th, 2014, pp. 572–580.

[16] Kumarasinghe Nuwan, "A low cost lightning protection system and its effectiveness", 20th International Lightning detection Conference, Tuscon, Arizona, USA, 2008.

[17] Eduful George and Cole Joseph Ekow, "Palm kernel oil cake as an alternative to earth resistance resistance-reducing agent", F.M. Tettech, Soil Research Institute, Ghana, 2009.

[18] Jasni J., Siow L. K., Ab Kadir M. Z. A. and Wan Ahmad W. F., "Natural materials as grounding filler for lightning protection system", 30th International Conference on Lightning Protection-ICLP, Cagliari, Italy, September 13th–17th, 2010.

[19] Wan Ahmad W. F., Rahman Abdul M. S., Jasni J., Ab Kadir M. Z. A. and Hizam H., "Chemical enhancement materials for grounding purposes", 30th International Conference on Lightning Protection-ICLP, Cagliari, Italy, September 13th–17th, 2010.

[20] C. Gomes, C. Lalitha and C. Priyadarshanee, "Improvement of earthing systems with backfill materials", Proceedings of the 30th International Conference on Lightning Protection (ICLP 2010), Cagliari, Italy, September 13th–17th, 2010, pp. 1086-1–1086-9.

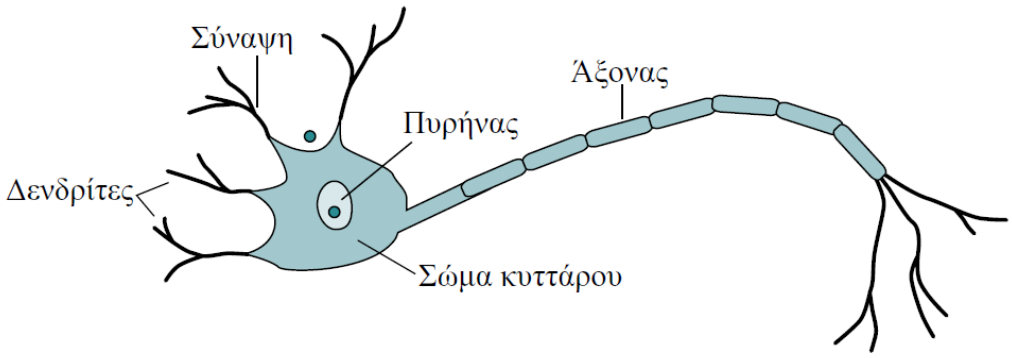
[21] A. D. Galván, E. E. Gaona and G. G. Pretelín, "Practical evaluation of ground enhancing compounds used in grounding rods", Proceedings of the X International Symposium on Lightning Protection (X SIPDA), Curitiba, Brazil, November 9th–13th, 2009, pp. 335–341.

[22] A. D. Galván, G. G. Pretelín and E. E. Gaona, "Practical evaluation of ground enhancing compounds for high soil resistivities", Proceedings of the 30th International Conference on Lightning Protection (ICLP 2010), Cagliari, Italy, September 13th–17th, 2010, pp. 1233-1–1233-4.

# Κεφάλαιο 3: Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα

## 3.1. Γενικά

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα έχουν αναπτυχθεί τις τελευταίες δεκαετίες και συνεπώς αποτελούν μια νέα περιοχή στις φυσικές επιστήμες. Η αρχή λειτουργίας τους εμπνέεται από το νευρικό σύστημα των ζωντανών οργανισμών, αλλά η μελέτη και η χρήση τους έχει προχωρήσει πολύ πέρα από τους βιολογικούς οργανισμούς. Κατ' αναλογία επομένως με ένα δίκτυο νευρώνων εγκεφάλου, ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο δομείται από ένα σύνολο τεχνητών νευρώνων, οι οποίοι συνδέονται μέσω συνάψεων [1, 2].




**Σχήμα 3.1: Βιολογικός νευρώνας [2].**

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα είναι αλγόριθμοι οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της τιμής εξόδου ενός συστήματος όταν είναι γνωστή η είσοδος. Οι παραδοσιακές τεχνικές υπολογίζουν την έξοδο ενός συστήματος χρησιμοποιώντας τις σχέσεις που συνδέουν την είσοδο με την έξοδο. Δηλαδή απαιτούν την πρότερη γνώση του μαθηματικού μοντέλου που περιγράφει το πρόβλημα. Αντιθέτως, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα δεν απαιτούν τη γνώση του μαθηματικού μοντέλου, αλλά μέσω μιας διαδικασίας «μάθησης», βρίσκουν προσεγγιστικές σχέσεις εισόδων και εξόδων. Κατά τη διαδικασία εκπαίδευσης το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο τροφοδοτείται με γνωστά ζεύγη εισόδου/εξόδου. Βασιζόμενο στα ζεύγη αυτά και χρησιμοποιώντας τεχνικές της αριθμητικής ανάλυσης, μαθαίνει τη σχέση που συνδέει τα ζεύγη εισόδου/εξόδου. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας αυτήν τη σχέση μπορεί να δώσει για οποιαδήποτε τιμή εισόδου μια εκτίμηση της τιμής εξόδου [3, 4].

Συνεπώς, θεωρώντας ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο ως μια προσαρμοστική μηχανή, μπορεί να δοθεί ο παρακάτω ορισμός [5]:

Ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο είναι ένας παράλληλος κατανεμημένος επεξεργαστής, ο οποίος αποτελείται από απλές μονάδες επεξεργασίας, τους νευρώνες. Οι νευρώνες διαθέτουν μια φυσική τάση για αποθήκευση βιωματικών γνώσεων, οι οποίες γίνονται διαθέσιμες για χρήση. Ομοιάζει με τον εγκέφαλο από δύο απόψεις [5]:

- Η γνώση αποκτάται από το περιβάλλον μέσω μιας διαδικασίας μάθησης [5].
- Η αποκτηθείσα γνώση αποθηκεύεται στα συναπτικά βάρη, τα οποία συνδέουν τους νευρώνες [5].

## 3.2. Ιδιότητες-δυνατότητες τεχνητών νευρωνικών δικτύων

Η μεγάλη δύναμη των τεχνητών νευρωνικών δικτύων είναι η ικανότητά τους να παράγουν προσεγγιστικά καλές λύσεις σε πολύπλοκα προβλήματα, στα οποία η σχέση που συνδέει την είσοδο με την έξοδο δεν είναι γνωστή. Η ικανότητα αυτή οφείλεται πρώτον στην παράλληλα κατανεμημένη δομή τους και δεύτερον στην ικανότητα τους να μαθαίνουν και, ως εκ τούτου, να γενικεύουν, δηλαδή να παράγουν λογικές εξόδους για εισόδους που δεν ανήκουν στο σύνολο εκπαίδευσης [5]. Στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη αναφορά σε μερικές χρήσιμες ιδιότητες και δυνατότητες των τεχνητών νευρωνικών δικτύων:

α. ***Μη γραμμικότητα***. Ένας τεχνητός νευρώνας μπορεί να είναι γραμμικός ή μη γραμμικός. Ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο αποτελούμενο από μη γραμμικούς νευρώνες, είναι και το ίδιο μη γραμμικό. Η μη γραμμικότητα είναι μια πολύ σημαντική ιδιότητα, ειδικά εάν ο υποκείμενος φυσικός μηχανισμός που είναι υπεύθυνος για την παραγωγή του σήματος εισόδου (π.χ. σήμα ομιλίας) είναι εγγενώς ένα μη γραμμικό σήμα [5].

β. ***Χαρτογράφηση εισόδου-εξόδου***. Στη μάθηση με επίβλεψη, τα συναπτικά βάρη του τεχνητού νευρωνικού δικτύου μεταβάλλονται, εφαρμόζοντας γνωστά ζεύγη εισόδου-εξόδου, τα οποία ανήκουν στο σύνολο εκπαίδευσης. Η εκπαίδευση συνεχίζεται με νέα ζεύγη προτύπων από το σύνολο εκπαίδευσης, μέχρι το δίκτυο να φτάσει σε μια σταθερή κατάσταση, όπου τα βάρη δε μεταβάλλονται πλέον σημαντικά. Ολοκληρώνοντας την εκπαίδευση το δίκτυο έχει δημιουργήσει μια χαρτογράφηση εισόδου-εξόδου και έχει προσαρμοστεί στο πρόβλημα, μόνο βάσει των προτύπων

του συνόλου εκπαίδευσης, χωρίς να έχουν γίνει προηγουμένως οποιεσδήποτε παραδοχές για τα δεδομένα εισαγωγής [5, 6].

γ. ***Προσαρμοστικότητα (πλαστικότητα)***. Τα νευρωνικά δίκτυα έχουν μια εγγενή ικανότητα προσαρμογής των συναπτικών βαρών τους, όταν αλλάζει το περιβάλλον τους. Συγκεκριμένα ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο εκπαιδευμένο να λειτουργεί σε ένα περιβάλλον, εύκολα επανεκπαιδεύεται αν συμβούν μικρές αλλαγές στο περιβάλλον λειτουργίας του. Επιπλέον, όταν λειτουργεί σε ένα μη στατικό περιβάλλον, μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να αλλάζει τα συναπτικά βάρη σε πραγματικό χρόνο. Στην περίπτωση αυτή, χρειάζεται προσοχή στην επιλογή των σταθερών χρόνου του συστήματος. Οι σταθερές χρόνου θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλες ώστε να αγνοούν ψευδείς διαταραχές και ταυτοχρόνως αρκετά μικρές ώστε να ανταποκρίνονται στις αλλαγές του περιβάλλοντος. Αυτό το πρόβλημα είναι γνωστό ως δίλημμα σταθερότητας-πλαστικότητας [5, 6].

δ. ***Αποδεικτική απόκριση***. Στο πλαίσιο της ταξινόμησης μοτίβων, ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο μπορεί να σχεδιαστεί ώστε να παρέχει πληροφορίες όχι μόνο για την επιλογή μοτίβου, αλλά και για την εμπιστοσύνη με την οποία λαμβάνεται αυτή η απόφαση. Αυτή η επιπλέον πληροφορία, χρησιμοποιείται μελλοντικά για την απόρριψη αμφιλεγόμενων μοτίβων, βελτιώνοντας την ικανότητα ταξινόμησης του δικτύου [5, 6].

ε. ***Συναφής Πληροφορία***. Σε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο κάθε νευρώνας επηρεάζεται από όλους τους υπόλοιπους νευρώνες του δικτύου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η συναφής πληροφορία να αντιμετωπίζεται από το δίκτυο με φυσικό τρόπο [5, 6].

στ. ***Ανοχή σε σφάλματα***. Ένα νευρωνικό δίκτυο παρουσιάζει ανοχή σε σφάλματα. Δηλαδή σε περίπτωση μεμονωμένου σφάλματος στο υλικό (π.χ. ένας κατεστραμμένος νευρώνας), παρατηρείται μια μικρή μείωση στην απόδοση. Η ζημιά πρέπει να είναι εκτεταμένη προκειμένου να μειωθεί καταστροφικά η απόδοση του δικτύου [5].

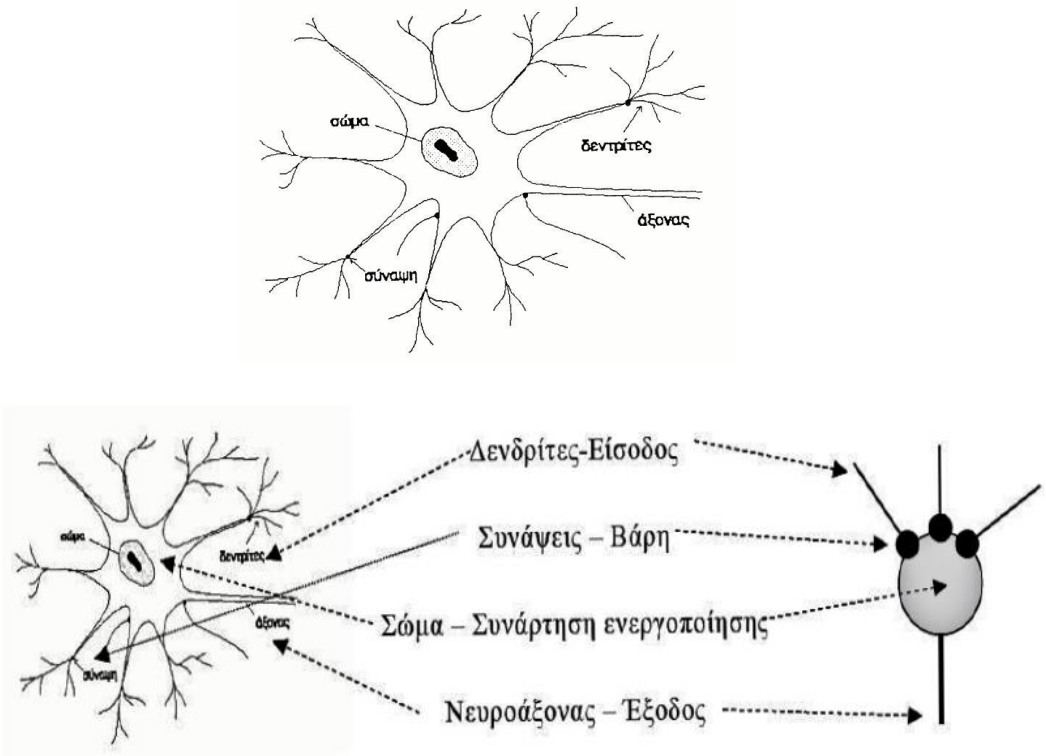
ζ. ***Υλοποιησιμότητα σε VLSI***. Η ίδια η δομή ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου το καθιστά κατάλληλο για υλοποίηση σε VLSI [5].

η. ***Ομοιομορφία στην ανάλυση και τον σχεδιασμό***. Όλα τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, ανεξαρτήτως του πεδίου χρήσης τους, έχουν παρόμοια

δομή. Αυτή η ομοιότητα καθιστά δυνατή τη χρήση κοινών θεωριών και αλγορίθμων μάθησης [5].

θ. ***Αναλογία με νευροβιολογία***. Υπάρχει μια αναλογία ανάμεσα στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και τον εγκέφαλο. Η αναλογία αυτή οδηγεί μεν τους νευροβιολόγους στη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων ως ερευνητικό εργαλείο για την ερμηνεία νευροβιολογικών φαινομένων. Από την άλλη πλευρά, οι μηχανικοί αναζητούν στη νευροβιολογία νέες ιδέες για την επίλυση περίπλοκων προβλημάτων, τα οποία δεν μπορούν να λυθούν με τις συμβατικές τεχνικές σχεδιασμού [5].

ι.




**Σχήμα 3.2: Αναλογία βιολογικού νευρώνα και τεχνητού νευρώνα [7].**

## 3.3. Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και υπολογιστές

Η αρχιτεκτονική των τεχνητών νευρωνικών δικτύων, παρουσιάζει πολλές διαφορές σε σχέση με τη βασική αρχιτεκτονική ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Σύμφωνα με το μοντέλο του Von Neumann, ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής ο οποίος διαθέτει έναν επεξεργαστή, λειτουργεί σειριακά και εκτελεί εντολές σύμφωνα με κάποιο σήμα χρονισμού. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα μοιράζουν την εργασία στους επιμέρους νευρώνες, οπότε υλοποιείται ένας παράλληλος

τρόπος λειτουργίας. Δηλαδή, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα είναι συστήματα παράλληλων κατανεμημένων διεργασιών (Parallel Distributed Processing) [2, 7].

Οι νευρώνες ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου είναι μονάδες επεξεργασίας που επιτελούν πολύ απλές λειτουργίες, σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς επεξεργαστές, οι οποίοι είναι πολύ πιο σύνθετες μονάδες επεξεργασίας. Επίσης, σε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, ο αριθμός των νευρώνων είναι πολύ μικρότερος από τον αριθμό των εσωτερικών διασυνδέσεων μεταξύ τους, ενώ στους παράλληλους υπολογιστές, οι επεξεργαστές είναι συνήθως περισσότεροι από τις διασυνδέσεις. Τέλος, οι νευρώνες λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους και δε χρειάζονται συγχρονισμό [2, 7].

## 3.4. Ιστορική αναδρομή

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα είναι ένας σχετικά νέος κλάδος των φυσικών επιστημών, ο οποίος τα τελευταία χρόνια έχει δει μεγάλη άνθηση και πρόοδο. Στη συνέχεια παρατίθεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή με τους κυριότερους σταθμούς στην ιστορία εξέλιξης των τεχνητών νευρωνικών δικτύων.

- Το 1943 πρώτοι οι Mc Culloch και Pitts μελέτησαν ένα μοντέλο του βασικού κυττάρου του ανθρώπινου εγκεφάλου, το οποίο ονόμασαν νευρώνα. Το μοντέλο αυτό αποτελείται από μεταβλητές αντιστάσεις και αθροιστικούς ενισχυτές, οι οποίοι αναπαριστούν τις συνάψεις που συνδέουν τους νευρώνες μεταξύ τους και τη λειτουργία του σώματος του νευρώνα [8, 9].
- Το 1949 ο Hebb διατύπωσε για πρώτη φορά την έννοια της μάθησης μέσω της διαμόρφωσης των συναπτικών βαρών. Σύμφωνα με αυτήν, η συνδετικότητα του ανθρώπινου εγκεφάλου μεταβάλλεται συνεχώς, όσο ο οργανισμός μαθαίνει διάφορες εργασίες και οι μεταβολές αυτές δημιουργούν τις νευρωνικές δομές [8].
- Το 1958 ο Rosenblatt πρότεινε ως λύση στο πρόβλημα αναγνώρισης προτύπων την έννοια του Perceptron [8].
- Το 1960 οι Widrow και Hoff θεμελίωσαν τον αλγόριθμο μάθησης των ελαχίστων μέσων τετραγώνων [8].

- Το 1973 Ο Von der Malsburg ανέπτυξε το αυτο-οργανούμενο νευρωνικό δίκτυο, το οποίο ονόμασε αυτο-οργανούμενη απεικόνιση (self-organizing map) [8, 9].
- Τη δεκαετία του 1980 οι Rumelhart, Hinton και Williams ανέπτυξαν τον αλγόριθμο ανάστροφης διάδοσης σφάλματος (back-propagation algorithm) [8].

Από τότε μέχρι σήμερα η ανάπτυξη των τεχνητών νευρωνικών δικτύων είναι συνεχής και αλματώδης.

## 3.5. Η διαδικασία της εκπαίδευσης

Η έννοια της εκπαίδευσης είναι πολύ ευρεία. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα εκπαιδεύονται χρησιμοποιώντας τα δεδομένα. Σκοπός της εκπαίδευσης είναι το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο να παρουσιάσει καλή ικανότητα γενίκευσης, όταν του ζητηθεί να αναγνωρίσει ή να κατηγοριοποιήσει άγνωστα πρότυπα [4].

### 3.5.1. Μάθηση με επίβλεψη

Στη μάθηση με επίβλεψη χρησιμοποιούνται δεδομένα εκπαίδευσης που αποτελούνται από ζεύγη προτύπων εισόδου-εξόδου. Το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο μαθαίνει μια προσέγγιση της απεικόνισης του χώρου εισόδων n διαστάσεων στον χώρο εξόδων m διαστάσεων [7]. Η προσέγγιση αυτή δίνει στο δίκτυο τη δυνατότητα της γενίκευσης, δηλαδή να δίνει προσεγγιστικά σωστές εξόδους για πρότυπα εισόδων που δε χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπαίδευσή του [7].

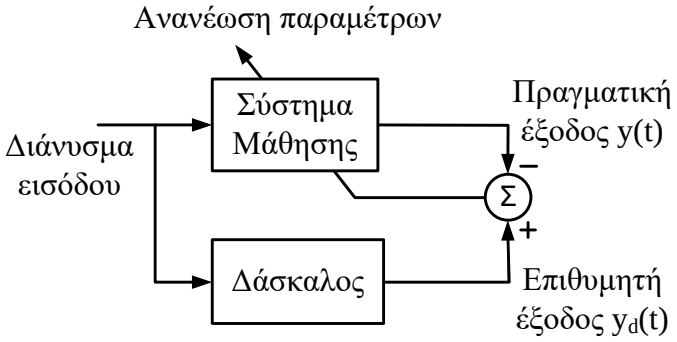
Τα ***δεδομένα εκπαίδευσης (training set)*** αποτελούνται από πολλά ζεύγη προτύπων εισόδου/εξόδου. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα εκπαίδευσης, το δίκτυο μαθαίνει μια προσεγγιστική συνάρτηση που περιγράφει τη σχέση μεταξύ των ζευγών εισόδου/εξόδου. Συγκεκριμένα, το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, χρησιμοποιώντας τα πρότυπα εισόδου/εξόδου, τροποποιεί τα βάρη του, μέχρι να επιτευχθεί σταδιακά η επιθυμητή συμπεριφορά. Η σωστή επιλογή του συνόλου εκπαίδευσης καθορίζει την αποτελεσματικότητα της μάθησης του τεχνητού νευρωνικού δικτύου.

Εκτός από τα δεδομένα εκπαίδευσης, χρησιμοποιούνται και τα δεδομένα επικύρωσης καθώς και τα δεδομένα επιβεβαίωσης.

Τα ***δεδομένα επικύρωσης ή αξιολόγησης (validation set)*** χρησιμοποιούνται για την επιλογή των βέλτιστων παραμέτρων του δικτύου.

Τέλος, τα ***δεδομένα επιβεβαίωσης (test set)*** αποτελούνται από ζεύγη τιμών εισόδου/εξόδου, διαφορετικά από εκείνα των δεδομένων εκπαίδευσης. Δηλαδή η τομή του συνόλου εκπαίδευσης και του συνόλου επιβεβαίωσης είναι το κενό σύνολο. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται για την επιβεβαίωση της ικανότητας γενίκευσης του δικτύου [8].

Για τη σωστή εκπαίδευση του τεχνητού νευρωνικού δικτύου, πρέπει τα δεδομένα εκπαίδευσης, επικύρωσης και επιβεβαίωσης να είναι αντιπροσωπευτικά της λειτουργίας που προσπαθεί να μάθει το δίκτυο. Από τα διαθέσιμα δεδομένα, συνήθως το 70% χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εκπαίδευσης και επικύρωσης και το 30% ως δεδομένα επιβεβαίωσης [3].

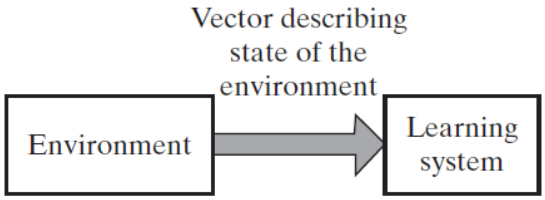



**Σχήμα 3.3: Μάθηση με επίβλεψη [8].**

## 3.5.2. Μάθηση χωρίς επίβλεψη

Αυτή η κατηγορία νευρωνικών δικτύων στοχεύει στον προσδιορισμό όμοιων χαρακτηριστικών σε ένα σύνολο προτύπων. Στη μάθηση χωρίς επίβλεψη, τα δεδομένα εκπαίδευσης δεν αποτελούνται από ζεύγη προτύπων εισόδου/εξόδου, αλλά μόνο από πρότυπα εισόδου. Ο χρήστης του δικτύου εξετάζει τα αποτελέσματα του δικτύου και κρίνει αν είναι ικανοποιητικά. Αν δεν είναι ικανοποιητικά, το δίκτυο εκπαιδεύεται εκ νέου ρυθμίζοντας κατάλληλα τις παραμέτρους εκπαίδευσης. Οι παράμετροι εκπαίδευσης είναι ένα μέτρο της ομοιότητας των προτύπων και χρησιμοποιούνται για να κατευθύνουν τη μάθηση του δικτύου. Τα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούνται για συμπίεση δεδομένων, ανακάλυψη χαρακτηριστικών και ταξινόμηση. Μερικές αρχιτεκτονικές νευρωνικών δικτύων με μάθηση χωρίς επίβλεψη είναι η Adaptive Resonance

Theory (ART) και ο αυτοοργανούμενος χάρτης χαρακτηριστικών (Self-Organized Feature Map - SOM) [3, 4].




**Σχήμα 3.4: Μάθηση χωρίς επίβλεψη [5].**

### 3.5.3. Ικανότητα γενίκευσης

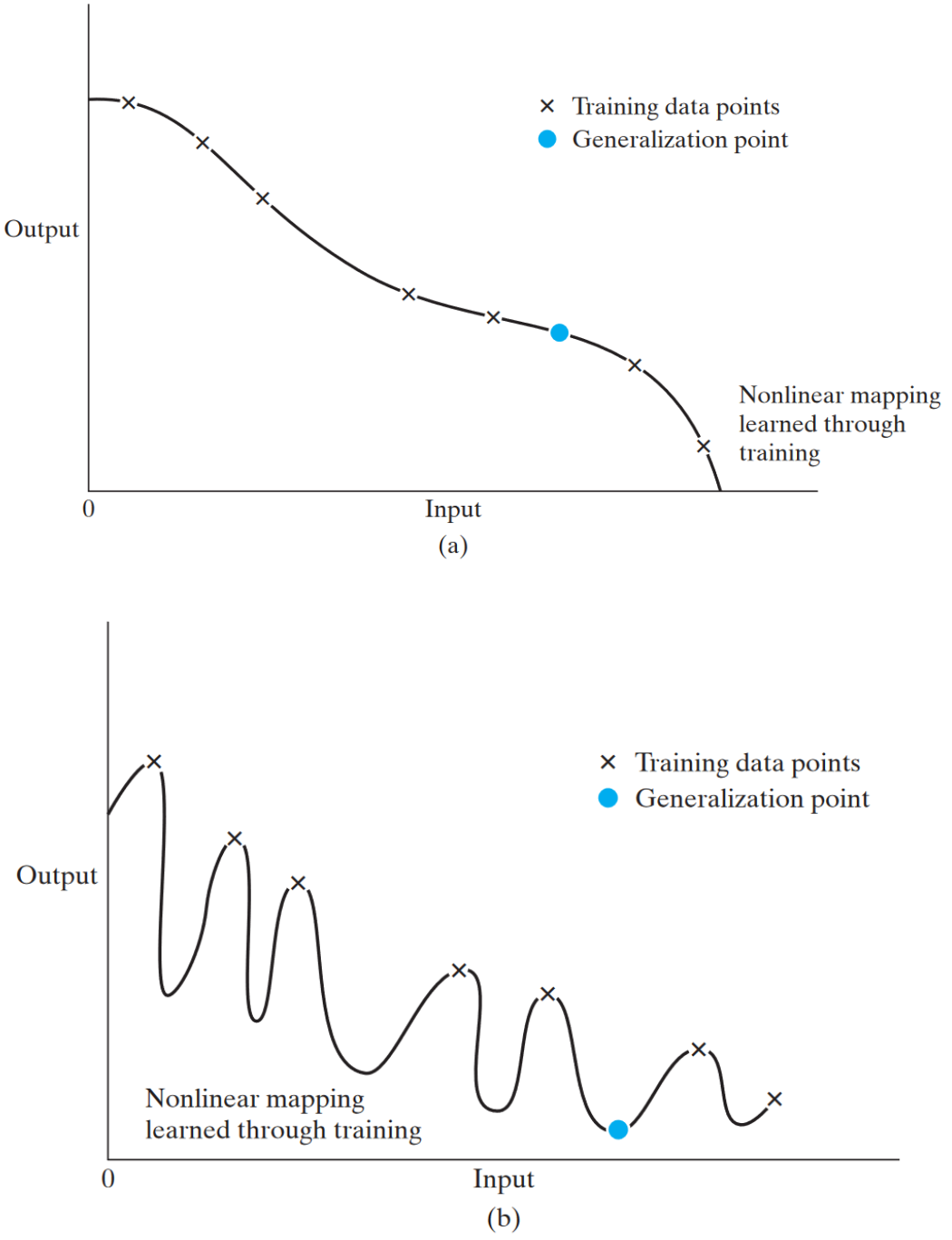
Η διαδικασία της μάθησης μπορεί να θεωρηθεί ως το πρόβλημα εύρεσης της μη γραμμικής χαρτογράφησης εισόδου-εξόδου. Με τον όρο γενίκευση περιγράφεται η ικανότητα ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου να παράγει για άγνωστα πρότυπα σωστές εξόδους [10]. Ένα δίκτυο παρουσιάζει καλή γενίκευση όταν η χαρτογράφηση εισόδου-εξόδου που υπολογίζεται από το δίκτυο είναι σωστή για δεδομένα που δεν χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση του δικτύου [5]. Η γενίκευση αποτελεί τον κύριο στόχο της εκπαίδευσης ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου [10].

Το Σχήμα 3.5.a απεικονίζει μια καλή περίπτωση γενίκευσης σε ένα υποθετικό δίκτυο. Η μη γραμμική χαρτογράφηση εισόδου-εξόδου που αντιπροσωπεύεται από την καμπύλη, υπολογίζεται από το δίκτυο ως αποτέλεσμα της εκμάθησης των σημείων που επισημαίνονται ως «δεδομένα εκπαίδευσης» (training data points). Το σημείο που επισημαίνεται ως «σημείο γενίκευσης» (generalization data point) είναι το σημείο που υπολογίζεται από το δίκτυο για ένα άγνωστο πρότυπο εισόδου/εξόδου [5]. Ένα νευρωνικό δίκτυο που παρουσιάζει καλή γενίκευση θα παράγει μια σωστή αντιστοίχιση εισόδου-εξόδου ακόμη και όταν η είσοδος είναι ελαφρώς διαφορετική από τα πρότυπα εισόδου/εξόδου που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση του δικτύου [5].

Ωστόσο, η ικανότητα γενίκευσης ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά από την υπερεκπαίδευση. Υπερεκπαίδευση συμβαίνει όταν ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο είναι περισσότερο περίπλοκο σε σχέση με το πραγματικό πρόβλημα (πολύ μεγάλο σύνολο εκπαίδευσης). Στην

περίπτωση αυτήν, αντί να μαθαίνει τη σχέση μεταξύ εισόδου και εξόδου, απομνημονεύει το σύνολο εκπαίδευσης και χάνει τη δυνατότητα γενίκευσης [10].

Ένα παράδειγμα υπερεκπαίδευσης και κακής γενίκευσης λόγω απομνημόνευσης φαίνεται στο Σχήμα 3.5.b. Η "απομνημόνευση" λειτουργεί ως "πίνακας αναζήτησης", που υπαινίσσεται ότι η καμπύλη εισόδου-εξόδου δεν είναι ομαλή, αλλά παρουσιάζει ακρότατα [5].



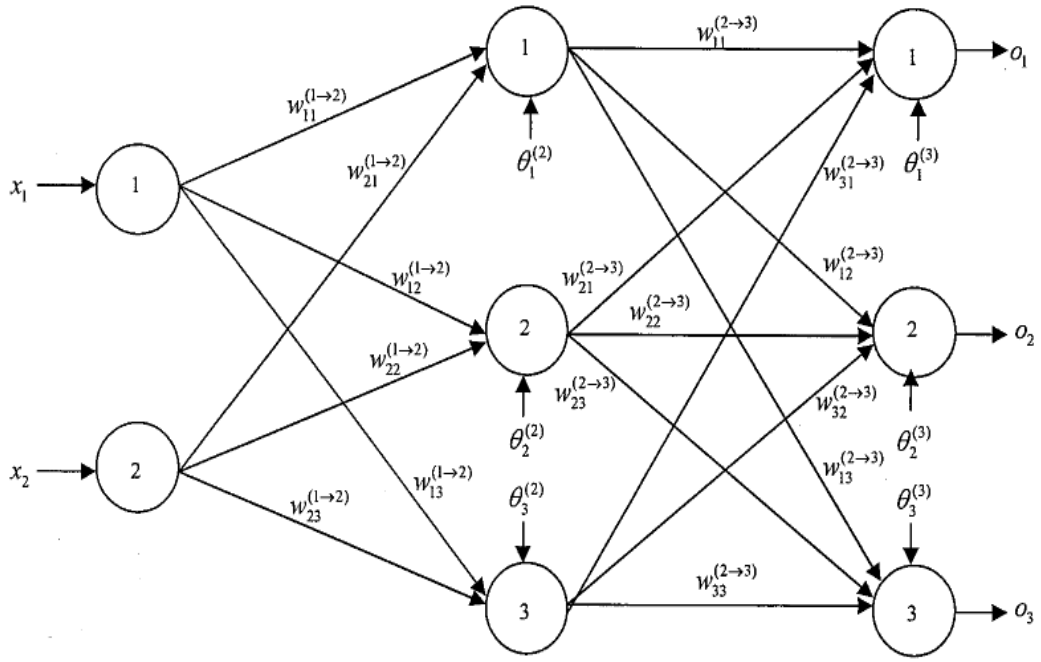

**Σχήμα 3.5: Καμπύλες γενίκευσης - a : καλής γενίκευσης και b: αποστήθισης [5].**

Η γενίκευση επηρεάζεται από τρεις παράγοντες: (1) το μέγεθος του συνόλου εκπαίδευσης και πόσο αντιπροσωπευτικό είναι αυτό, (2) την αρχιτεκτονική του νευρωνικού δικτύου και (3) τη φυσική πολυπλοκότητα του προβλήματος. Σαφώς, ο τελευταίος παράγοντας δεν μπορεί να ελεγχθεί.

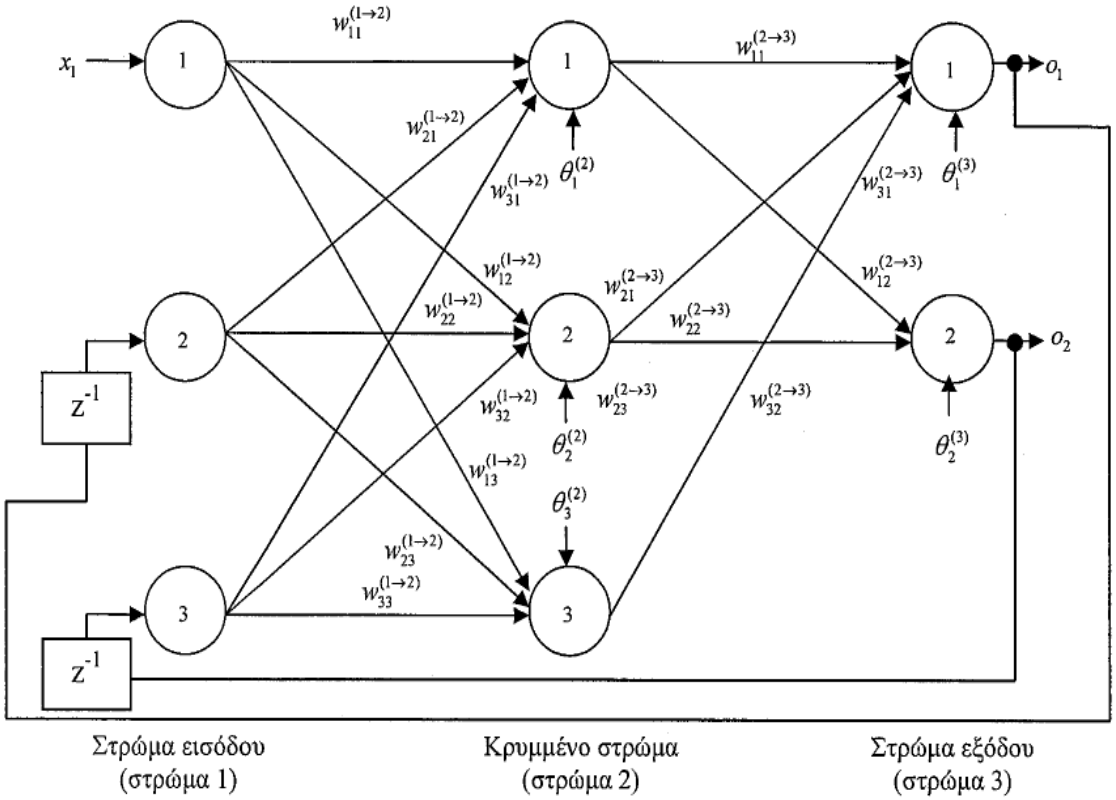
## 3.6. Αρχιτεκτονική νευρωνικών δικτύων

### 3.6.1. Βασική αρχιτεκτονική τεχνητών νευρωνικών δικτύων

Ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο είναι μια συλλογή από νευρώνες αλληλοσυνδεδεμένους μεταξύ τους. Κάθε νευρώνας διαθέτει ένα πλήθος εισόδων και εξόδων και πραγματοποιεί έναν υπολογισμό βάσει κάποιας συνάρτησης. Οι συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων του δικτύου χαρακτηρίζονται από μια τιμή βάρους. Τα βάρη αυτά είναι το αποτέλεσμα της εκπαίδευσης του δικτύου και καθορίζουν τη λειτουργικότητά του [4]. Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζονται δύο παραδείγματα τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Το πρώτο είναι ένα μη ανατροφοδοτούμενο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, δηλαδή ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο το οποίο δεν περιέχει κλειστές διαδρομές. Το δεύτερο διαθέτει ανατροφοδότηση, γεγονός που του προσδίδει περισσότερες δυνατότητες [3].




**Σχήμα 3.6: Τεχνητό νευρωνικό δίκτυο χωρίς ανατροφοδότηση [3].**




**Σχήμα 3.7: Τεχνητό νευρωνικό δίκτυο με ανατροφοδότηση [3].**

Ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από τρία είδη στρωμάτων. Το πρώτο στρώμα του τεχνητού νευρωνικού δικτύου, το οποίο ονομάζεται στρώμα εισόδου, διαθέτει παθητικούς νευρώνες. Οι νευρώνες αυτοί δεν υλοποιούν κάποιον υπολογισμό, απλά μεταδίδουν μια τιμή μέσω των συνδέσεων στο επόμενο στρώμα. Τα ενδιάμεσα στρώματα, ονομάζονται κρυμμένα στρώματα και το τελευταίο στρώμα λέγεται στρώμα εξόδου. Οι νευρώνες του κρυμμένου στρώματος και του στρώματος εξόδου, υλοποιούν έναν υπολογισμό χρησιμοποιώντας τα σήματα εισόδου. Από τον υπολογισμό αυτό προκύπτουν τα αντίστοιχα σήματα εξόδου [4].

## 3.6.2. Το βασικό μοντέλο του νευρώνα

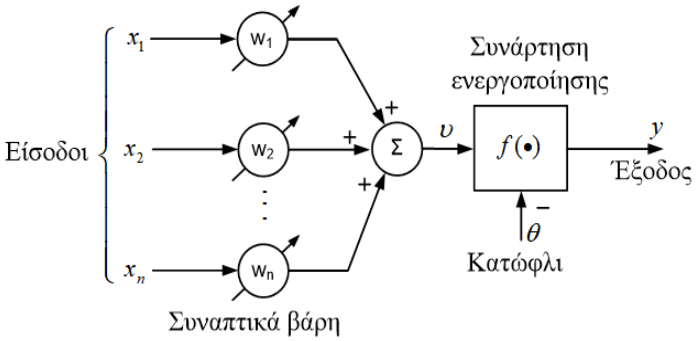
Οι νευρώνες είναι οι θεμελιώδεις μονάδες επεξεργασίας των τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Σε κάθε νευρώνα (του κρυφού και του τελικού στρώματος) φτάνει ένα πλήθος εισόδων μέσω των συνάψεων. Κάθε σύναψη έχει ένα βάρος, το οποίο έχει προκύψει από την εκπαίδευση του δικτύου. Ο νευρώνας διαθέτει μια μονάδα γραμμικού συνδυασμού (κόμβος άθροισης), στον οποίο υπολογίζεται το

άθροισμα των γινομένων των εισόδων επί τα αντίστοιχα συναπτικά βάρη. Από το παραπάνω άθροισμα αφαιρείται η πόλωση θ, με αποτέλεσμα να μετατοπίζεται η έξοδος του αθροιστή. Στη συνέχεια η έξοδος του αθροιστή περνάει από μια συνάρτηση ενεργοποίησης η οποία περιορίζει το επιτρεπόμενο πλάτος του σήματος εξόδου σε κάποιο πεπερασμένο διάστημα συνήθως [0,1] ή [-1,1]. Η έξοδος της συνάρτησης ενεργοποίησης είναι η έξοδος του νευρώνα, η οποία μέσω συνάψεων θα αποτελέσει είσοδο για τους νευρώνες του επόμενου στρώματος, εκτός αν είναι το τελευταίο στρώμα [4, 8, 9].

Η έξοδος του αθροιστή δίνεται από τη σχέση:

$$u = \sum_{i=1}^{n} w_i x_i - \theta \qquad (3.1)$$

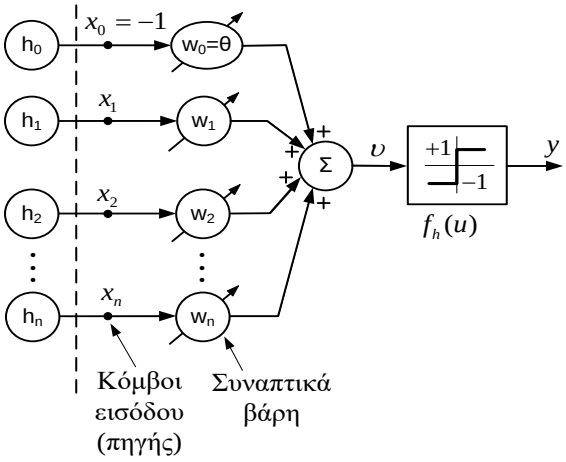
όπου $x_i$ είναι τα σήματα εισόδου, $w_i$ είναι τα συναπτικά βάρη του νευρώνα και θ η πόλωση (κατώφλι). Η έξοδος του νευρώνα είναι η έξοδος της συνάρτησης ενεργοποίησης: $y = f(u), \theta>0$, όπου f() η συνάρτηση ενεργοποίησης [8].




**Σχήμα 3.8: Βασικό μοντέλο τεχνητού νευρώνα [8, 9].**

## 3.6.3. Το μοντέλο του Perceptron

Ένα από τα πρώτα μοντέλα τεχνητού νευρωνικού δικτύου είναι το μοντέλο του perceptron, το οποίο αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1950. Το μοντέλο αυτό διαθέτει ένα μόνο νευρώνα ο οποίος αποτελείται από έναν αθροιστή και μια βηματική συνάρτηση. Ο αθροιστής υπολογίζει τον γραμμικό συνδυασμό των εξωτερικών εισόδων με τα βάρη των αντίστοιχων συνδέσεων (η πόλωση συμπεριλαμβάνεται στο σύνολο των κανονικών εισόδων) και το αποτέλεσμά του περνά από τη βηματική συνάρτηση. Η έξοδος του νευρώνα λαμβάνει δύο τιμές αναλόγως της εξόδου της βηματικής. Για να είναι δυνατός ο διαχωρισμός σε περισσότερες κατηγορίες, θα πρέπει στην έξοδο να υπάρχει ο αντίστοιχος αριθμός νευρώνων [2, 4, 8, 11, 12].




**Σχήμα 3.9: Μοντέλο του Perceptron [8, 9].**

Η έξοδος του νευρώνα y(t) προκύπτει από τις σχέσεις:

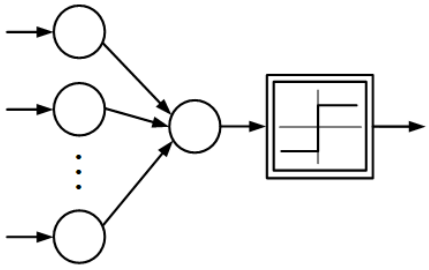
$$y(t) = f_h\big(v(t)\big) \tag{3.2}$$

$$v(t) = \sum_{i=0}^{n} w_i x_i = \boldsymbol{w}^T(t)\boldsymbol{x}(t) \tag{3.3}$$

όπου v(t) η έξοδος του αθροιστή και $f_h$ η βηματική συνάρτηση [8].

## 3.6.4. Η μηχανή Adaline

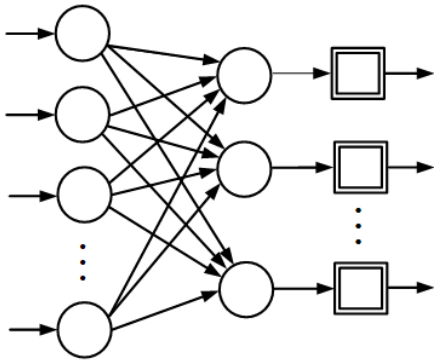
Η μηχανή Adaline (ADAptive LInear NEuron) είναι μια μηχανή προσαρμοζόμενης ταξινόμησης προτύπων, η οποία χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο ελαχίστων μέσων τετραγώνων για την εκπαίδευσή της. Η αρχιτεκτονική της μηχανής Adaline είναι όμοια με το perceptron [4]. Στη μηχανή Adaline η επιθυμητή απόκριση είναι γνωστή. Κάθε φορά στην έξοδο υπολογίζεται η μέση τετραγωνική τιμή του σφάλματος της τιμής που λαμβάνεται από την επιθυμητή τιμή. Στόχος της διαδικασίας μάθησης είναι να βρεθούν οι τιμές των βαρών w και του κατωφλίου θ, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πραγματική μέση τετραγωνική τιμή του σφάλματος. Η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν ικανοποιηθεί κάποια συνθήκη σύγκλισης [4, 8, 13].



**Σχήμα 3.10: Πρότυπο Adaline [8].**

### 3.6.5. Η μηχανή Madaline

Η μηχανή Madaline (multilayer adaline) είναι μια πολυεπίπεδη μηχανή Adaline. Διαθέτει ένα μεσαίο επίπεδο μονάδων Adaline, οι οποίες συνδέονται στην έξοδο με άλλη μια μονάδα Adaline. Στη μηχανή Madaline, όπως και στην Adaline, η επιθυμητή απόκριση είναι γνωστή. Κάθε φορά στην έξοδο υπολογίζεται η μέση τετραγωνική τιμή του σφάλματος της τιμής που λαμβάνουμε από την επιθυμητή τιμή. Στόχος της διαδικασίας μάθησης είναι να βρεθούν οι τιμές των βαρών w και του κατωφλίου θ, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πραγματική μέση τετραγωνική τιμή του σφάλματος. Η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν ικανοποιηθεί κάποια συνθήκη σύγκλισης. Όμως στη μηχανή Madaline μεταβάλλονται τα βάρη των εισόδων του μεσαίου στρώματος μόνο. Στην έξοδο η απόφαση λαμβάνεται πλειοψηφικά (μπορεί να χρησιμοποιηθεί και άλλη λογική συνάρτηση). Σε μια δεδομένη στιγμή μόνο μια μονάδα Adaline μεταβάλλει τα βάρη της [2, 13].



**Σχήμα 3.11: Πρότυπο Madaline [8].**

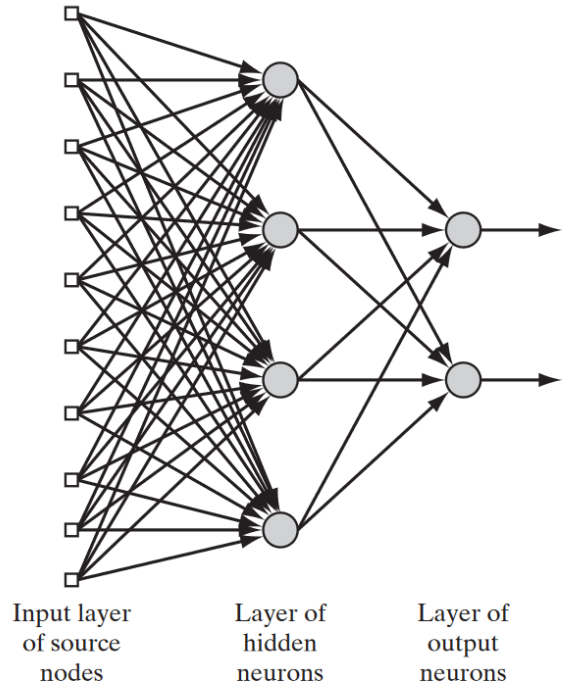
### 3.6.6. Πολυεπίπεδα νευρωνικά δίκτυα

Τα πολυεπίπεδα ΤΝΔ, αποτελούνται από τρία τουλάχιστον επίπεδα. Το στρώμα εισόδου, ένα ή περισσότερα κρυμμένα στρώματα και το στρώμα εξόδου. Συντομογραφικά ένα πολυεπίπεδο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο ονομάζεται από το πλήθος νευρώνων που διαθέτει σε κάθε επίπεδο. Ένα δίκτυο p-$m_1$-$m_2$-…-$m_k$-n, διαθέτει ένα στρώμα εισόδου με p νευρώνες, k κρυμμένα στρώματα με $m_1$, $m_2$, …, $m_k$ νευρώνες στο κάθε στρώμα αντίστοιχα και ένα στρώμα εξόδου με n νευρώνες [2].

Οι νευρώνες του στρώματος εισόδου δεν υλοποιούν κάποιον υπολογισμό, απλώς δέχονται τα σήματα εισόδου και τα στέλνουν μέσω των συνάψεων στο επόμενο επίπεδο [2].

Οι νευρώνες των υπόλοιπων στρωμάτων διαθέτουν μια μονάδα γραμμικού συνδυασμού (κόμβος άθροισης), στον οποίο υπολογίζεται το άθροισμα των γινομένων των εισόδων επί τα αντίστοιχα συναπτικά βάρη. Από το παραπάνω άθροισμα αφαιρείται η πόλωση θ, με αποτέλεσμα να μετατοπίζεται η έξοδος του αθροιστή. Στη συνέχεια η έξοδος του αθροιστή περνάει από μια συνάρτηση ενεργοποίησης η οποία περιορίζει το επιτρεπόμενο πλάτος του σήματος εξόδου σε κάποιο πεπερασμένο διάστημα συνήθως [0,1] ή [-1,1]. Η συνάρτηση ενεργοποίησης είναι μια μη γραμμική συνάρτηση, η οποία είναι συνεχής και παραγωγίσιμη σε κάθε σημείο. Η εμφάνιση της μη γραμμικότητας είναι καθοριστική για τις μεγάλες υπολογιστικές δυνατότητες που παρέχουν τα δίκτυα MLP [8]. Η έξοδος της συνάρτησης ενεργοποίησης είναι η έξοδος του νευρώνα, η οποία μέσω συνάψεων θα αποτελέσει είσοδο για τους νευρώνες του επόμενου στρώματος, εκτός αν είναι το τελευταίο στρώμα [4, 8, 9].

Συνήθως υπάρχει πλήρης διασύνδεση μεταξύ νευρώνων διαδοχικών στρωμάτων, ενώ νευρώνες του ίδιου στρώματος ή μη διαδοχικών στρωμάτων δε συνδέονται [8].




**Σχήμα 3.12: Νευρωνικό δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης αρχιτεκτονικής 10-4-2 [5].**

Με βάση το θεώρημα προσέγγισης του Kolmogorov, ένα μόνο κρυμμένο στρώμα αρκεί για να εκτελέσει το ΤΝΔ λειτουργίες που μπορεί να κάνει με πολλά κρυμμένα στρώματα. Σύμφωνα με το θεώρημα αυτό: Οποιαδήποτε συνεχής συνάρτηση στο πεδίο ορισμού της, για την οποία ισχύει $F: [0,1]^n \subset \Re^n \rightarrow R^m, F(x) = y$, όπου $I = [0,1]^n$ ο μοναδιαίος n-διάστατος κύβος, μπορεί να προσεγγιστεί, με ακρίβεια, μέσω ενός νευρωνικού δικτύου εμπρόσθιας τροφοδότησης (perceptron) τριών στρωμάτων που έχει n κόμβους στο επίπεδο εισόδου x, 2n+1 κόμβους στο μεσαίο (κρυμμένο) επίπεδο και m κόμβους στο επίπεδο εξόδου [8]

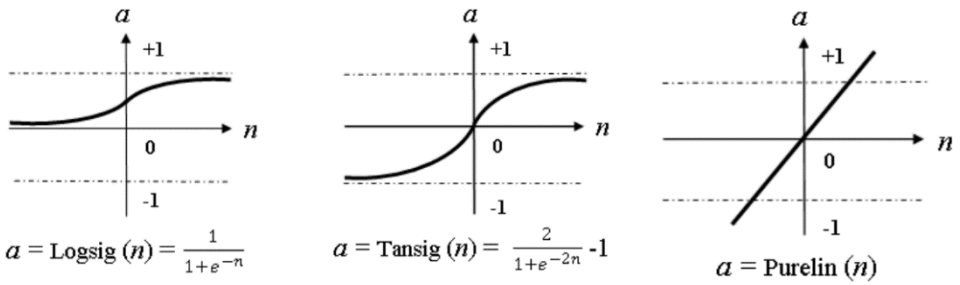
.

# 3.7. Η συνάρτηση ενεργοποίησης (μεταφοράς)

## 3.7.1. Χαρακτηριστικά συνάρτησης μεταφοράς

Η συνάρτηση ενεργοποίησης θεωρητικά πρέπει να είναι μια συνάρτηση συνεχής και παραγωγίσιμη σε όλο το πεδίο ορισμού της, ώστε να είναι εφικτός ο υπολογισμός της κλίσης κάθε νευρώνα. Πρακτικά όμως, υπάρχουν κάποιες συναρτήσεις μεταφοράς, οι οποίες δεν πληρούν τα κριτήρια της συνέχειας και της παραγωγισιμότητας, όπως π.χ. η βηματική συνάρτηση [4].

Όταν το πρόβλημα που επιλύει το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο παρουσιάζει γραμμική συμπεριφορά τότε η συνάρτηση ενεργοποίησης μπορεί να είναι γραμμική. Στην πλειονότητα όμως των περιπτώσεων, δεν παρουσιάζουν γραμμική συμπεριφορά, και συνεπώς είναι απαραίτητη η χρήση μη γραμμικών συναρτήσεων [4, 14].




**Σχήμα 3.13: Συνήθεις συναρτήσεις μεταφοράς [14].**

## 3.7.2. Βηματική συνάρτηση

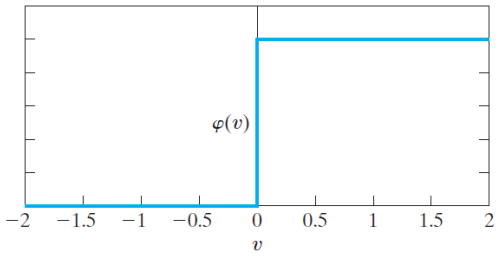
Η βηματική συνάρτηση περιγράφεται από την παρακάτω σχέση:

$$\varphi(v) = \begin{cases} 1, \alpha\nu\ v \geq 0 \\ 0, \alpha\nu\ v < 0 \end{cases} \quad (3.4)$$

Συνεπώς, η έξοδος του k-οστού νευρώνα που χρησιμοποιεί μια τέτοια συνάρτηση ενεργοποίησης, είναι:

$$y_k = \begin{cases} 1, \alpha\nu\ v_k \geq 0 \\ 0, \alpha\nu\ v_k < 0 \end{cases} \quad (3.5)$$

όπου $v_k = \sum_{j=1}^{m} w_{kj} x_j + b_k$




**Σχήμα 3.14: Βηματική συνάρτηση [5].**

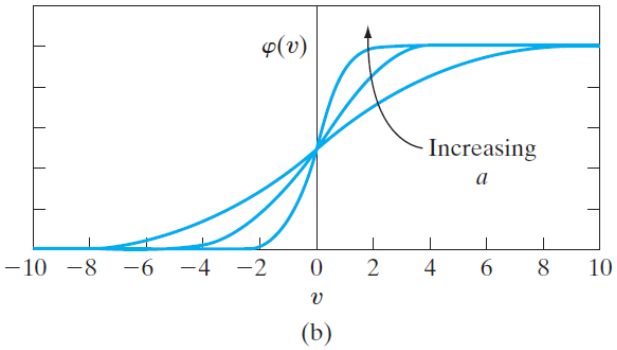
### 3.7.3. Σιγμοειδής συνάρτηση

Η σιγμοειδής συνάρτηση, οφείλει το όνομά της στη μορφή του γραφήματος της, το οποίο έχει σχήμα "S" και αποτελεί την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη συνάρτηση ενεργοποίησης στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Είναι μια γνησίως αύξουσα συνάρτηση, η οποία επιδεικνύει μια πολύ καλή σχέση ισορροπίας μεταξύ γραμμικής και μη γραμμικής συμπεριφοράς [5].

Παράδειγμα σιγμοειδούς συνάρτησης είναι η λογιστική συνάρτηση (logistic function), η οποία ορίζεται ως εξής:

$$logsig(v) = \frac{1}{1+e^{-av}} \quad (3.6)$$

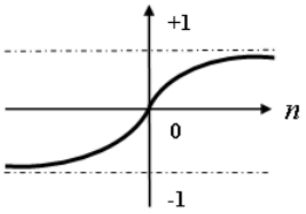
όπου η μεταβλητή α μεταβάλλει την κλίση της καμπύλης. Το σύνολο τιμών της ανήκει στο διάστημα [0, 1].




**Σχήμα 3.15: Λογιστική συνάρτηση [5].**

Πολλές φορές είναι επιθυμητό, το σύνολο τιμών της σιγμοειδούς να ανήκει στο διάστημα [-1, +1]. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται η σιγμοειδής συνάρτηση της υπερβολικής εφαπτομένης.

$$tansig(v) = \frac{2}{1+e^{-\alpha v}} - 1 \qquad (3.7)$$

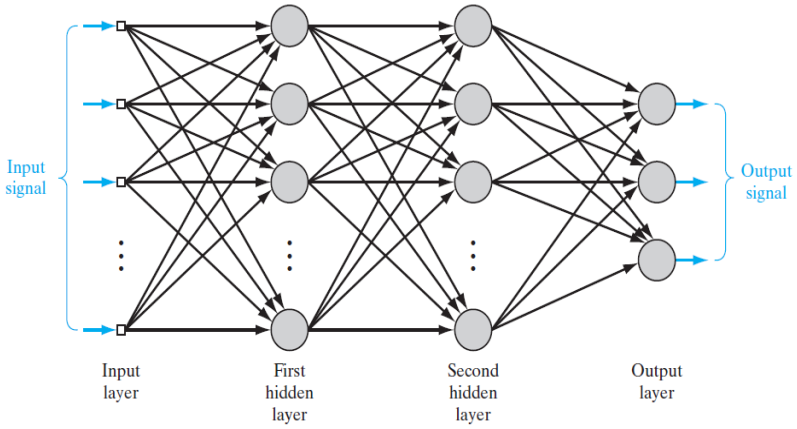



**Σχήμα 3.16: Υπερβολική εφαπτομένη[14].**

## 3.8. Ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος

### 3.8.1. Εισαγωγικές έννοιες

Στο Σχήμα 3.17 φαίνεται η αρχιτεκτονική ενός πολυεπίπεδου perceptron με δύο κρυμμένα επίπεδα και ένα επίπεδο εξόδου [5].




**Σχήμα 3.17: Πολυεπίπεδο perceptron με δύο κρυμμένα στρώματα [5].**

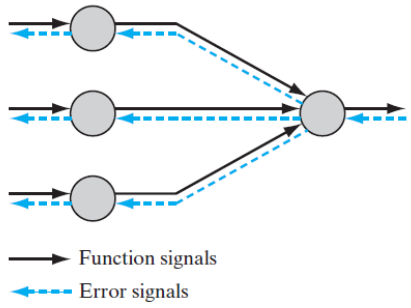
Στο Σχήμα 3.18 απεικονίζεται τμήμα του δικτύου. Στο δίκτυο υπάρχουν δύο ειδών σήματα:

- ***Σήματα λειτουργίας***. Τα σήματα λειτουργίας εισέρχονται στο δίκτυο και διαδίδονται προς τα εμπρός. Σε κάθε επίπεδο οι νευρώνες δέχονται τα σήματα λειτουργίας που έρχονται από το προηγούμενο επίπεδο και υπολογίζουν τα σήματα λειτουργίας τα οποία θα οδεύσουν προς το επόμενο επίπεδο του δικτύου. Τα σήματα υπολογίζονται ως συνάρτηση των σημάτων εισόδου του νευρώνα και των αντίστοιχων βαρών [5].

- ***Σήματα σφάλματος***. Τα σήματα σφάλματος προέρχονται από το στρώμα εξόδου και διαδίδονται προς τα πίσω (επίπεδο-επίπεδο) μέσω του δικτύου. Ονομάζονται σήματα σφάλματος, διότι ο υπολογισμός τους απαιτεί τον υπολογισμό του σφάλματος. Τα σήματα αυτά χρησιμοποιούνται για τη διόρθωση των βαρών των νευρώνων.

Κάθε νευρώνας που ανήκει σε κρυφό στρώμα ή στο στρώμα εξόδου, έχει σχεδιαστεί ώστε να πραγματοποιεί δύο υπολογισμούς:

- Το σήμα λειτουργίας το οποίο θα οδεύσει προς το επόμενο στρώμα του δικτύου. Το σήμα αυτό προκύπτει από μια μη γραμμική, συνεχή συνάρτηση των σημάτων εισόδου του νευρώνα και των αντίστοιχων συναπτικών βαρών [5].
- Το σήμα σφάλματος το οποίο θα οδεύσει προς το προηγούμενο στρώμα (οπισθοδρόμηση), το οποίο χρησιμοποιείται για τη διόρθωση των συναπτικών βαρών.




**Σχήμα 3.18: Σήματα λειτουργίας και σήματα σφάλματος σε έναν νευρώνα [5].**

## 3.8.2. Ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος

Έστω ένα σύνολο εκπαίδευσης το οποίο αποτελείται από $N$ πρότυπα εισόδου/εξόδου της μορφής $[\vec{x}(n), \vec{t}(n)]$, όπου n= 1, 2, 3, …, N, $\vec{x}(n)$ το $n$-οστό πρότυπο εισόδου και $\vec{t}(n)$ η αντίστοιχη επιθυμητή έξοδος. Το σφάλμα του $j$-οστού νευρώνα του στρώματος εξόδου για αυτήν την είσοδο δίνεται από τη σχέση [4]:

$$e_j(n) = t_j(n) - o_j(n) \tag{3.8}$$

όπου $t_j$ και $o_j$ η επιθυμητή και η πραγματική έξοδος του νευρώνα $j$ [4].

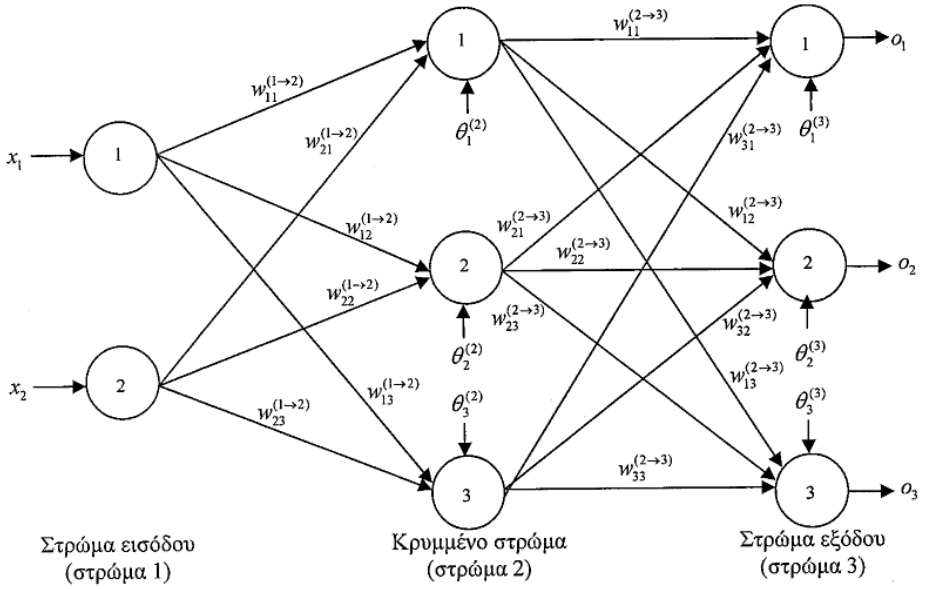
Έστω $C$ το σύνολο των νευρώνων εξόδου. Το άθροισμα των τετραγωνικών σφαλμάτων όλων των νευρώνων εξόδου για το διάνυσμα εισόδου $\vec{x}(n)$ δίνεται από τη σχέση [4]:

$$G(n) = \frac{1}{2}\sum_{j\epsilon C} e_j^2(n) \quad (3.9)$$

Η μέση τιμή των σφαλμάτων για όλα τα N πρότυπα εισόδου/εξόδου ορίζεται ως εξής:

$$G_{av} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} G(n) = \frac{1}{2N}\sum_{n=1}^{N}\sum_{j\epsilon C} e_j^2(n) \quad (3.10)$$

Σκοπός της διαδικασίας εκπαίδευσης είναι η ελαχιστοποίηση της $G_{av}$, προσαρμόζοντας τα βάρη και τις πολώσεις του δικτύου. Τα βάρη ενημερώνονται μετά το πέρασμα κάθε προτύπου. Όταν παρουσιαστούν όλα τα πρότυπα στην είσοδο, ολοκληρώνεται μία ***εποχή*** εκπαίδευσης [4].




**Σχήμα 3.19: πολυεπίπεδο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο εμπρόσθιας τροφοδότησης ενός κρυμμένου επιπέδου συνδεσμολογίας 2-3-3 [4].**

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.19 ο νευρώνας εξόδου *j* λαμβάνει ως εισόδους όλα τα σήματα εξόδου των νευρώνων του προηγούμενου επιπέδου. Οπότε το σήμα $u_i(n)$ δίνεται από τη σχέση [4]:

$$u_j(n) = \sum_{i=0}^{p} w_{ji}(n) y_i(n) \quad (3.11)$$

όπου *p* είναι το σύνολο όλων των νευρώνων του προηγούμενου επιπέδου και $y_i$ η έξοδος του *i*-οστού νευρώνα του προηγούμενου επιπέδου. Το βάρος $w_{j0}$(για i= 0) είναι η πόλωση $\theta_j$ και αντιστοιχεί σε μια υποθετική εξωτερική είσοδο $y_0$= *-1*. Συνεπώς το σήμα εξόδου $o_j(n)$ του νευρώνα εξόδου *j* κατά την παρουσίαση του *n*-οστού διανύσματος εισόδου $\vec{x}(n)$ δίνεται από την ακόλουθη σχέση χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση ενεργοποίησης *φ(z)* πάνω στο σήμα $u_j(n)$ [4]:

$$o_j(n) = \varphi_j(u_j(n)) \quad (3.12)$$

Ο αλγόριθμος προβαίνει σε κάθε επανάληψη σε μια διόρθωση $\Delta w_{ji}(n)$ στο βάρος $w_{ji}(n)$ και η οποία είναι ανάλογη της κλίσης $\frac{\partial G(n)}{\partial w_{ji}(n)}$. Βάσει του κανόνα της αλυσίδας η μερική αυτή παράγωγος λαμβάνει τη μορφή [4]:

$$\frac{\partial G(n)}{\partial w_{ji}(n)} = \frac{\partial G(n)}{\partial e_j(n)} \cdot \frac{\partial e_j(n)}{\partial o_j(n)} \cdot \frac{\partial o_j(n)}{\partial u_j(n)} \cdot \frac{\partial u_j(n)}{\partial w_{ji}(n)} \tag{3.13}$$

Η κλίση αυτή καθορίζει την κατεύθυνση ελαχιστοποίησης στον χώρο των βαρών. Από τη διαφόριση των σχέσεων (3.8) ως προς $o_j(n)$, (3.9) ως προς $e_j(n)$, (3.11) ως προς $w_{ji}(n)$ και (3.12) ως προς $u_j(n)$, προκύπτουν αντίστοιχα ότι [4]:

$$\frac{\partial e_j(n)}{\partial o_j(n)} = -1 \tag{3.14}$$

$$\frac{\partial G(n)}{\partial e_j(n)} = e_j(n) \tag{3.15}$$

$$\frac{\partial u_j(n)}{\partial w_{ji}(n)} = y_i(n) \tag{3.16}$$

$$\frac{\partial o_j(n)}{\partial u_j(n)} = \varphi_j'(u_j(n)) \tag{3.17}$$

Αντικαθιστώντας προκύπτει:

$$\frac{\partial G(n)}{\partial w_{ji}(n)} = -e_j(n) \cdot \varphi_j'(u_j(n)) \cdot y_i(n) \tag{3.18}$$

Η διόρθωση $\Delta w_{ji}(n)$ προκύπτει από τον κανόνα δέλτα:

$$\Delta w_{ji}(n) = -\eta \cdot \frac{\partial G(n)}{\partial w_{ji}(n)} \tag{3.19}$$

όπου $\eta$ είναι ο ρυθμός μάθησης.

Η τοπική κλίση $\delta_j(n)$ του νευρώνα $j$ δίνεται από τη σχέση:

$$\delta_j(n) = \frac{\partial G(n)}{\partial e_j(n)} \cdot \frac{\partial e_j(n)}{\partial o_j(n)} \cdot \frac{\partial o_j(n)}{\partial u_j(n)} = -e_j(n) \cdot \varphi_j'(u_j(n)) \tag{3.20}$$

Οπότε τελικά προκύπτει:

$$\Delta w_{ji}(n) = -\eta \cdot \delta_j(n) \cdot y_i(n) \tag{3.21}$$

Από την αποδεικτική διαδικασία ο πιο σημαντικός παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η αναπροσαρμογή των βαρών $\Delta w_{ji}(n)$ είναι το σφάλμα $e_j(n)$ στον νευρώνα $j$. Αυτή είναι η περίπτωση που ο νευρώνας $j$ αποτελεί κόμβο εξόδου, όπου, εφόσον η επιθυμητή έξοδος του νευρώνα είναι γνωστή, υπολογίζεται το σήμα σφάλματος [4].

Υπάρχει και η δεύτερη περίπτωση, όπου ο νευρώνας αποτελεί εσωτερικό κόμβο του νευρωνικού δικτύου, ο οποίος έμμεσα επηρεάζει τα σφάλματα εξόδου του δικτύου. Σ' αυτήν την περίπτωση δεν υφίσταται κάποια επιθυμητή έξοδος για

τον συγκεκριμένο νευρώνα. Το σήμα σφάλματος καθορίζεται αναδρομικά σε σχέση με τα σφάλματα όλων των νευρώνων με τους οποίους αυτός συνδέεται απευθείας αυξάνοντας σημαντικά την πολυπλοκότητα του αλγόριθμου. Συγκεκριμένα για τον νευρώνα $i$ του πρώτου κρυμμένου επιπέδου(από το επίπεδο εξόδου) η διόρθωση $\Delta w_{jl}(n)$ δίνεται με βάση τον κανόνα δέλτα από την ακόλουθη σχέση [4]:

$$\Delta w_{jl}(n) = -\eta \cdot \frac{\partial G(n)}{\partial w_{jl}(n)} = -\eta \cdot \frac{\partial G(n)}{\partial y_i(n)} \cdot \frac{\partial y_i(n)}{\partial u_i(n)} \cdot \frac{\partial u_i(n)}{\partial w_{jl}(n)} \quad (3.22)$$

Ορίζεται η τοπική κλίση $\delta_i(n)$ για τον νευρώνα $i$:

$$\delta_i(n) = -\frac{\partial G(n)}{\partial y_i(n)} \cdot \frac{\partial y_i(n)}{\partial u_i(n)} \quad (3.23)$$

Με βάση τη σχέση (3.9) προκύπτει ότι:

$$\frac{\partial G(n)}{\partial y_i(n)} = \sum_{j \in C} e_j(n) \cdot \frac{\partial e_j(n)}{\partial y_i(n)} = \sum_{j \in C} e_j(n) \cdot \frac{\partial e_j(n)}{\partial u_j(n)} \cdot \frac{\partial u_j(n)}{\partial y_i(n)} \quad (3.24)$$

Αντικαθιστώντας προκύπτει:

$$\frac{\partial e_j(n)}{\partial u_j(n)} = -\varphi_j'(u_j(n)) \quad (3.25)$$

Με παραγώγιση της (3.11) ως προς $y_i(n)$ προκύπτει ότι:

$$\frac{\partial u_j(n)}{\partial y_i(n)} = w_{ji}(n) \quad (3.26)$$

Από αντικατάσταση των (3.20), (3.25) και (3.26) στη (3.24), η τελευταία διαμορφώνεται ως εξής:

$$\frac{\partial G(n)}{\partial y_i(n)} = -\sum_{j \in C} e_j(n) \cdot \varphi_j'(u_j(n)) \cdot w_{ji}(n) = -\sum_{j \in C} \delta_j(n) \cdot w_{ji}(n) \quad (3.27)$$

Λαμβάνοντας υπόψη ότι για το νευρώνα $i$ αυτού του κρυμμένου επιπέδου ισχύουν ότι:

$$y_i(n) = \varphi_i\ (u_i(n)) \quad (3.28)$$

$$u_i(n) = \sum_{l=0}^{q} w_{il}(n) y_l(n) \quad (3.29)$$

όπου $q$ είναι το σύνολο όλων των νευρώνων του προηγούμενου επιπέδου και $y_l$ η έξοδος του $l$-οστού νευρώνα του προηγούμενου επιπέδου. Με παραγώγιση των τελευταίων σχέσεων ως προς $u_i(n)$ και $w_{il}(n)$ αντίστοιχα προκύπτουν ότι [4]:

$$\frac{\partial y_i(n)}{\partial u_i(n)} = \varphi_i'(u_i(n)) \quad (3.30)$$

$$\frac{\partial u_i(n)}{\partial w_{il}(n)} = y_l(n) \quad (3.31)$$

Με χρήση των (3.27) και (3.30) η (3.23) διαμορφώνεται ως εξής:

$$\delta_i(n) = -\varphi_j'(u_j(n)) \cdot \sum_j \delta_j(n) \cdot w_{ji}(n) \quad (3.32)$$

Δηλαδή η κλίση $\delta_i$:εξαρτάται τόσο από τη συνάρτηση ενεργοποίησης του συγκεκριμένου νευρώνα $i$, όσο και από το άθροισμα των γινομένων των τοπικών κλίσεων $\delta$ του επόμενου επιπέδου με τα αντίστοιχα βάρη που συνδέουν τον νευρώνα $i$ με το επίπεδο αυτό. Οπότε με βάση τις (3.22), (3.31), (3.32) η διόρθωση $\Delta w_{il}(n)$ υπολογίζεται από τη σχέση [4]:

$$\Delta w_{il}(n) = -\eta \cdot \delta_i(n) \cdot y_l(n) \tag{3.33}$$

Σε κάθε περίπτωση η διόρθωση του βάρους που συνδέει τον νευρώνα $i$ με τον νευρώνα $j$ του επόμενου επιπέδου δίνεται από τη σχέση (3.21), όπου η τοπική κλίση $\delta_j$ εξαρτάται από το αν ο νευρώνας $j$ είναι νευρώνας εξόδου ή ανήκει σε κρυμμένο επίπεδο. Στην πρώτη περίπτωση η τοπική κλίση δίνεται από τη σχέση (3.20), ενώ στη δεύτερη από τη σχέση (3.32) [4].

Κατά την εφαρμογή του αλγόριθμου ανάστροφης διάδοσης σφάλματος τα βάρη και οι πολώσεις αρχικοποιούνται σε τυχαίες τιμές στο διάστημα [-1, 1]. Ακολουθούν δύο είδη περασμάτων όσον αφορά την εκτέλεση των υπολογισμών: το πέρασμα ορθής φοράς και το πέρασμα αντίστροφης φοράς [4].

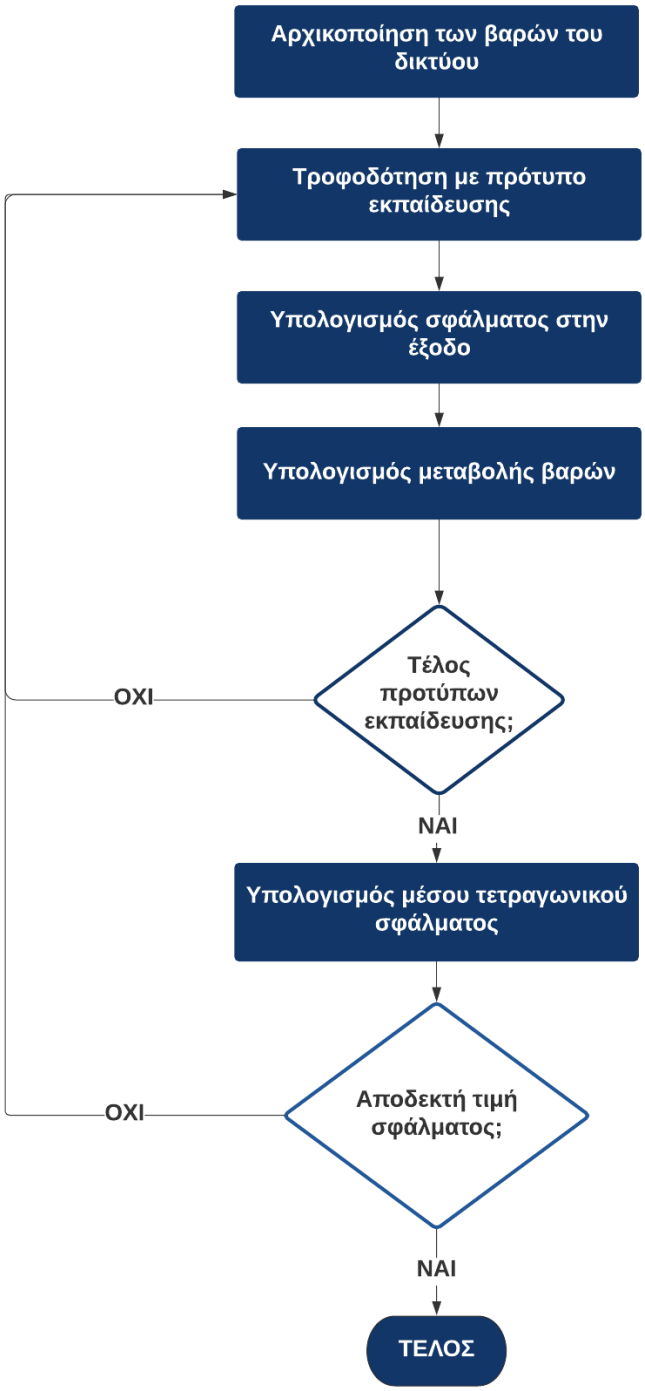
Στη διαδικασία του ευθέως περάσματος όλα τα βάρη των συνδέσεων παραμένουν αναλλοίωτα και υπολογίζονται οι έξοδοι όλων των νευρώνων. Το σήμα εξόδου του εκάστοτε νευρώνα υπολογίζεται από τις σχέσεις (3.28), (3.29), εκτός της περίπτωσης που ανήκει στο πρώτο επίπεδο, για την οποία ισχύει [4]:

$$y_k(n) = x_k(n) \tag{3.34}$$

όπου ό δείκτης $k$ αναφέρεται στην $k$-οστή είσοδο του διανύσματος εισόδου $\vec{x}$. Δηλαδή το ευθύ πέρασμα ξεκινά από το πρώτο επίπεδο με την παρουσίαση του διανύσματος εισόδου, υπολογίζει όλα τα σήματα εξόδου των νευρώνων βάσει των προαναφερθέντων σχέσεων και προχωρά στα επόμενα επίπεδα του δικτύου, ώσπου να φτάσει τελικά στο επίπεδο εξόδου και να υπολογίσει το διάνυσμα εξόδου του δικτύου, καθώς και το σφάλμα του κάθε νευρώνα αυτού του επιπέδου μέσω της σχέσης (3.8) [4].

Αντίθετα το αντίστροφο πέρασμα ξεκινά από το επίπεδο εξόδου περνώντας τα σήματα σφάλματος προς τα πίσω και υπολογίζοντας αναδρομικά την τιμή της τοπικής κλίσης του κάθε νευρώνα. Με αυτόν τον τρόπο αναπροσαρμόζονται τα βάρη μεταξύ των συνδέσεων σύμφωνα με τον κανόνα δέλτα. Ακολούθως μέσω αυτών των τοπικών κλίσεων υπολογίζονται οι τοπικές κλίσεις των νευρώνων του προτελευταίου επιπέδου και ούτω καθεξής για τα υπόλοιπα επίπεδα, ώσπου να

καταλήξει στο πρώτο επίπεδο του δικτύου. Αυτή η διαδικασία των δύο περασμάτων εκτελείται για κάθε πρότυπο του συνόλου εκπαίδευσης. Όταν εκτελεστεί για όλο το σύνολο προτύπων εκπαίδευσης, τότε έχει πραγματοποιηθεί μια ***εποχή*** εκπαίδευσης [4].




**Σχήμα 3.20: Η διαδικασία της εκπαίδευσης σύμφωνα με την ανάστροφη διάδοση σφάλματος [16].**

### 3.8.3. Ρυθμός εκμάθησης

Ο ρυθμός εκμάθησης του τεχνητού νευρωνικού δικτύου είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας, ο οποίος καθορίζει πόσο γρήγορα συγκλίνει η μάθηση. Τυπικά οι τιμές του ρυθμού μάθησης κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1.

Εάν ο ρυθμός εκμάθησης είναι πολύ μικρός, η μεταβολή των βαρών σε κάθε επανάληψη είναι πολύ μικρή, συνεπώς έχουμε αργή σύγκλιση. Θέλει προσοχή όμως, διότι ελλοχεύει ο κίνδυνος εγκλωβισμού σε τοπικά ακρότατα.

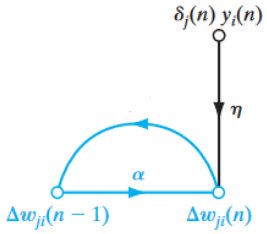
Εάν ο ρυθμός μάθησης είναι μεγάλος, η μεταβολή των βαρών σε κάθε επανάληψη είναι μεγάλη και οδηγούμαστε συνήθως σε γρηγορότερη σύγκλιση. Όμως στην περίπτωση αυτή υπάρχει μεγάλος κίνδυνος αστάθειας και ταλάντωσης γύρω από τις βέλτιστες τιμές βαρών, οπότε να μην συγκλίνει τελικά το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο.

### 3.8.4. Ορμή

Ο αλγόριθμος ανάστροφης διάδοσης σφάλματος παρέχει μια «προσέγγιση» της τροχιάς των βαρών που υπολογίζεται με τη μέθοδο της «απότομης καθόδου». Όσο μικρότερη είναι η παράμετρος του ρυθμού εκμάθησης, τόσο μικρότερες είναι οι αλλαγές των συναπτικών βαρών του δικτύου και συνεπώς τόσο πιο ομαλή θα είναι η τροχιά των βαρών. Αυτή η βελτίωση, ωστόσο, κάνει την διαδικασία της μάθησης αργή. Μια μεγάλη τιμή για την παράμετρο του ρυθμού μάθησης, προκαλεί απότομες αλλαγές στα συναπτικά βάρη και υπάρχει κίνδυνος το δίκτυο να γίνει ασταθές. Μπορεί να επιτευχθεί επιτάχυνση της διαδικασίας μάθησης, εξαλείφοντας τους κινδύνους που προκύπτουν από μεγάλες τιμές του ρυθμού μάθησης, εισάγοντας στην σχέση (3.21) τον όρο της ορμής, όπως φαίνεται στην επόμενη σχέση [5]:

$$\Delta w_{ji}(n) = \alpha \cdot \Delta w_{ji}(n-1) + \eta \cdot \delta_j(n) \cdot y_i(n) \qquad (3.35)$$

Ο όρος ορμής δείχνει την επίδραση της προηγούμενης μεταβολής των βαρών στην επόμενη. Τυπικά οι τιμές της ορμής κυμαίνονται μεταξύ 0 και 1.




**Σχήμα 3.21: Η επίδραση του όρου ορμής στη μεταβολή των βαρών[5].**

### 3.8.5. Εκπαίδευση ανά πρότυπο – Εκπαίδευση ανά εποχή

Κατά τη συνολική διαδικασία εκπαίδευσης με τον αλγόριθμο της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος, εκτελούνται επαναλήψεις των εποχών, ώσπου τα βάρη του δικτύου να σταθεροποιηθούν σε συγκεκριμένες τιμές που οδηγούν στη σύγκλιση της μέσης τιμής των σφαλμάτων για όλα τα πρότυπα εκπαίδευσης. Σε κάθε εποχή τα πρότυπα εκπαίδευσης μπορούν να παρουσιαστούν στο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο με δύο διαφορετικές μεθόδους [4, 15].

***Εκπαίδευση ανά πρότυπο***. Στην περίπτωση αυτήν τα πρότυπα παρουσιάζονται με τυχαίο τρόπο στο στρώμα εισόδου και τα συναπτικά βάρη διορθώνονται μετά το πέρασμα κάθε προτύπου, αναλόγως της ελάττωσης της παραγώγου της στιγμιαίας τιμής του αθροίσματος των τετραγωνικών σφαλμάτων για το κάθε πρότυπο, στοχεύοντας στη μείωση της σχετικής συνάρτησης ανά πρότυπο. Η μέση μεταβολή του βάρους $w_{ij}$ για όλο το σύνολο των $N$ προτύπων δίνεται από τη σχέση (3,35) λαμβάνοντας υπόψη τις σχέσεις (3.9) και (3.19) [4, 15]:

$$\Delta\widehat{w}_{ij} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\Delta w_{ji}(n) = -\frac{\eta}{N}\sum_{n=1}^{N}\frac{\partial G(n)}{\partial \Delta w_{ji}(n)} = -\frac{\eta}{N}\sum_{n=1}^{N} e_j(n)\frac{\partial e_j(n)}{\partial \Delta w_{ji}(n)} \quad (3.36)$$

***Εκπαίδευση ανά εποχή***. Στη δεύτερη περίπτωση, τα πρότυπα παρουσιάζονται όλα με τη σειρά κατά το πέρασμα ορθής φοράς και τα συναπτικά βάρη διορθώνονται στο τέλος κάθε εποχής. Αν η ενημέρωση των βαρών γίνεται με βάση των κανόνα δέλτα, τότε ισχύει ότι [4]:

$$\Delta w_{ij} = -\eta\frac{\partial G_{av}}{\partial w_{ji}} = -\frac{\eta}{N}\sum_{n=1}^{N} e_j(n)\frac{\partial e_j(n)}{\partial \Delta w_{ji}(n)} \quad .(3.37)$$

Η οποία μπορεί να γραφεί σε διαννυσματική μορφή [4, 15]:

$$\Delta\vec{w}(ep) = -\eta\cdot\nabla G_{av}(\vec{w}(ep)) \quad (3.38)$$

όπου «η» ο ρυθμός μάθησης.

Αν συμπεριληφθεί ο όρος της ορμής «α» , η παραπάνω σχέση γίνεται:

$$\Delta\vec{w}(ep) = -\eta\cdot\nabla G_{av}\big(\vec{w}(ep)\big) + \alpha\Delta\vec{w}(ep-1) \quad (3.39)$$

Στις δύο μεθόδους τα βάρη μεταβάλλονται διαφορετικά. Ουσιαστικά το $\Delta\widehat{w}_{ij}$ ανά πρότυπο προσεγγίζει το $\Delta w_{ij}$ ανά εποχή. Πρακτικά προτιμάται η εκπαίδευση ανά πρότυπο, καθώς ενισχύει τον στοχαστικό χαρακτήρα και είναι πιο ικανή στην αποτροπή παγίδευσης σε τοπικά ακρότατα [4].

### 3.8.6. Μεταβλητός ρυθμός εκμάθησης και όρος ορμής

Με σκοπό την επιτάχυνση της εκπαίδευσης, ο ρυθμός μάθησης και ο όρος ορμής μπορούν να μεταβάλλονται σύμφωνα με τις παρακάτω σχέσεις:

$$\eta(ep) = \begin{cases} \eta(ep-1), G_{av}(ep) > G_{av}(ep-1) \\ \eta(ep-1) \cdot \exp\left(-\frac{1}{T_\eta}\right), G_{av}(ep) \leq G_{av}(ep-1) \end{cases}$$

$$\alpha(ep) = \begin{cases} \alpha(ep-1), G_{av}(ep) > G_{av}(ep-1) \\ \alpha(ep-1) \cdot \exp\left(-\frac{1}{T_\alpha}\right), G_{av}(ep) \leq G_{av}(ep-1) \end{cases}$$

όπου $T_\eta$, $\eta(ep-1)$ και $T_\alpha$, $\alpha(ep-1)$ είναι η χρονική παράμετρος και η αρχική τιμή του ρυθμού μάθησης και της ορμής αντίστοιχα [17].

### 3.8.7. Κριτήρια τερματισμού

Όσον αφορά τον τερματισμό του αλγόριθμου ανάστροφης διάδοσης σφάλματος θα πρέπει να αναφερθεί ότι δε συγκλίνει γενικά και ότι δεν υφίστανται απόλυτα κριτήρια τερματισμού της λειτουργίας του. Στην πράξη όμως υπάρχουν κάποια λογικά κριτήρια που οδηγούν στον τερματισμό της διαδικασίας εκπαίδευσης. Αυτά τα κριτήρια έχουν να κάνουν κυρίως με ιδιότητες των τοπικών και ολικών ελαχίστων της επιφάνειας σφάλματος. Αν θεωρηθεί ότι το διάνυσμα βαρών $w_o$ είναι τοπικό ή ολικό ελάχιστο, τότε, για να ισχύει αυτό, θα πρέπει το διάνυσμα κλίσης $\bar{g}(\overline{w})$, δηλαδή η μερική παράγωγος του σφάλματος ως προς το διάνυσμα βαρών $\overline{w}$, να ισούται με το μηδέν, για $\overline{w} = \overline{w_o}$ [18]. Συνεπώς ένα κριτήριο του αλγόριθμου είναι το εξής :

- Ο αλγόριθμος ανάστροφης διάδοσης σφάλματος θεωρείται ότι έχει συγκλίνει, όταν η ευκλείδεια νόρμα του διανύσματος κλίσης ξεπεράσει ένα πολύ μικρό κατώφλι κλίσης [18].

Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι ο χρόνος εκπαίδευσης μπορεί να είναι μεγάλος, ενώ πρέπει να υπολογίζεται και το διάνυσμα κλίσης. Επιπρόσθετα μια ακόμα ιδιότητα του ελαχίστου $\overline{w_o}$ είναι ότι η συνάρτηση $G_{av}$ $(\overline{w})$ είναι στατική, κάτι που οδηγεί στο παρακάτω κριτήριο τερματισμού:

- Ο αλγόριθμος ανάστροφης διάδοσης σφάλματος θεωρείται ότι έχει συγκλίνει, όταν η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής του σφάλματος ανά εποχή είναι ικανοποιητικά μικρή [18].

Επίσης ένα τελευταίο κριτήριο τερματισμού είναι και το ακόλουθο :

- Ο αλγόριθμος ανάστροφης διάδοσης σφάλματος τερματίζει σε ένα διάνυσμα βαρών $\overline{w_{final}}$, όταν $\left|\left|\bar{g}(\overline{w_{final}})\right|\right| \leq \varepsilon$, όπου «ε» ένα αρκετά ικανοποιητικά μικρό κατώφλι κλίσης ή όταν $G(\overline{w_{final}}) \leq \tau$, όπου «$\tau$» ένα ικανοποιητικά μικρό κατώφλι για τη μέση τιμή του σφάλματος [18].

Κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό, όπου παρουσιάστηκαν οι βασικές αρχές οι οποίες διέπουν τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, επισημαίνεται η μεγάλη εφαρμογή που έχουν γνωρίσει σε πολλούς κλάδους των επιστημών και της τεχνολογίας. Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας υλοποιήθηκαν τεχνητά νευρωνικά δίκτυα για την εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως θα παρουσιαστεί αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

## *Βιβλιογραφία*


[1] Ε. Καβαλιεράτου, «Νευρωνικά Δίκτυα», Εκπαιδευτικό υλικό, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

[2] Π. Αργυράκης, «Νευρωνικά Δίκτυα και Εφαρμογές», 2001.

[3] Γ. Κονταξής, Ν. Χατζηαργυρίου, «Κέντρα Ελέγχου Ενέργειας», Αθήνα, 2002.

[4] Ι.Κ. Χατζηλάου, Πλωτάρχης(Μ) Δ. Κουπατσιάρης Π.Ν., Γ.Ι. Τσεκούρας, «Εισαγωγή στα Νευρωνικά Δίκτυα», Ιανουάριος, 2008.

[5] S. Haykin, "Neural Networks and Learning Machines", Third edition, Pearson, Prentice Hall.

[6] Σ. Λυκκοθανάσης, Ε. Γεωργόπουλος, «Νευρωνικά δίκτυα και γενετικοί αλγόριθμοι», Εκπαιδευτικό υλικό, Πανεπιστήμιο Πατρών, 1999.

[7] Κ. Γ. Αλεξάνδρου, «Χρήση Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων για τη μελέτη της μεταβολής της αντίστασης προσγείωσης κατά τη διάρκεια του έτους», Διπλωματική Εργασία Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2011.

[8] Β. Π. Ανδροβιτσανέας, «Συμβολή στη μελέτη της συμπεριφοράς συστημάτων γείωσης με προσθήκη βελτιωτικών», Διδακτορική Διατριβή, Ιούνιος 2016.

[9] Σ. Τζαφέστας, «Υπολογιστική Νοημοσύνη», Τόμος Α: Μεθοδολογίες, Αθήνα, 2002.

[10] Ε. Αντωνίου, «Εισαγωγή στα Νευρωνικά Δίκτυα», Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας, Μάιος 2018.

[11] F. Rosenblatt, "The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain", Psychological Review, 65,386(1958).

[12] H. D. Block, "The perceptron: A model for brain functioning", Reviews of Modern Physics, 34,123(1962).

[13] B. Widrow and M. A. Lehr, "30 years of adaptive Neural Networks: Perceptron, Madaline, and Backpropagation", Proceedings of the IEEE, 78(9)1415(1990).

[14] Mohammad Dorofki, Ahmed H. Elshafie, Othman Jaafar, Othman A. Karim, Sharifah Mastura, "Comparison of Artificial Neural Network Transfer Functions Abilities to Simulate Extreme Runoff Data", 2012 International Conference on Environment, Energy and Biotechnology IPCBEE vol.33, 2012.

[15] V. P. Androvitsaneas, Ioannis F. Gonos, Ioannis A. Stathopulos, "Artificial neural network methodology for the estimation of ground enhancing compounds resistance", IET Science Measurement and Technology, 2014.

[16] Δ. Σταθοπούλου, «Σύγκριση Μεθόδων Εκπαίδευσης Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων», Μεταπτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Τμήμα Μαθηματικών, 2010.

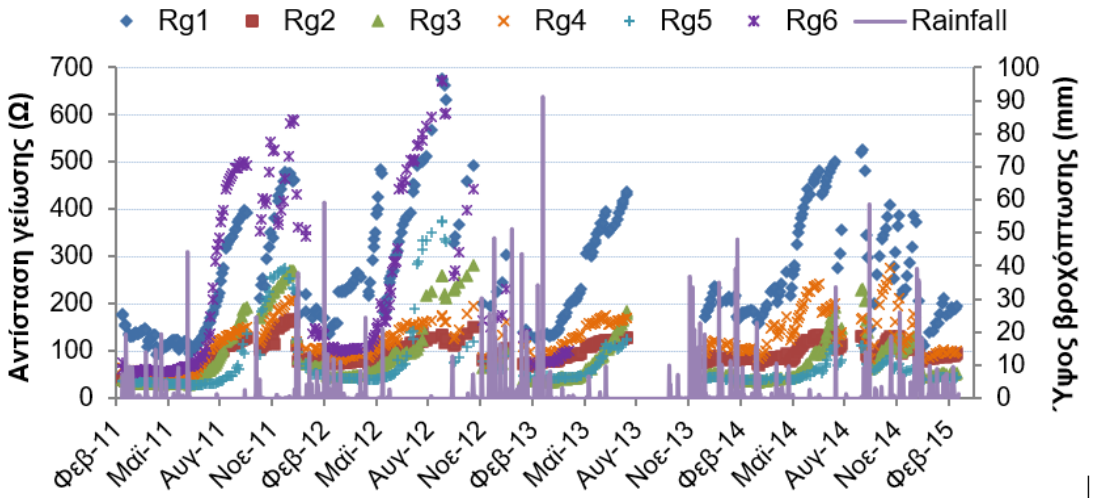
[17] Γ. Ι. Τσεκούρας, «Συμβολή στη Βραχυπρόθεσμη και Μεσοπρόθεσμη Πρόβλεψη Ζήτησης Φορτίου και Ενέργειας Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας με Χρήση Μεθόδων Αναγνώρισης Προτύπων», Διδακτορική Διατριβή, Ιούλιος 2006.

[18] Σ. Ι. Ανδρουτσόπουλος, «Βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη φορτίου με τη χρήση παραλλαγών του αλγόριθμου της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος των τεχνητών νευρωνικών δικτύων», Διπλωματική Εργασία Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2003.

# Κεφάλαιο 4: Περιγραφή μοντέλου τεχνητού νευρωνικού δικτύου και διαδικασίας βελτιστοποίησης

## 4.1. Εισαγωγή

Εδώ και δεκαετίες είναι γνωστό το φαινόμενο της μεταβολής της αντίστασης γείωσης συναρτήσει των συνθηκών του εδάφους και αποτελεί αντικείμενο διερεύνησης πολλών ερευνητικών εργασιών [1–4].




**Σχήμα 4.1: Διάγραμμα μεταβολής της αντίστασης γείωσης σε συνάρτηση με το ύψος βροχής κατά τη διάρκεια του έτους [1].**

Λαμβάνοντας υπόψη την εποχική μεταβολή της αντίστασης γείωσης, κρίνεται απαραίτητη η συνεχής γνώση της τιμής της, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής λειτουργία του συστήματος γείωσης. Όμως, η συστηματική μέτρηση της, συχνά δεν είναι εφικτή λόγω τεχνικών δυσκολιών όπως η μη δυνατότητα προσπέλασης του συστήματος γείωσης ή η μη δυνατότητα εκτέλεσης της μέτρησης λόγω έλλειψης χώρου και γειτονικών κατασκευών, ιδίως σε αστικά κέντρα. Επίσης πολλές φορές είναι απαραίτητη η εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης, υπό διάφορες συνθήκες στη φάση της σχεδίασης ή της κατασκευής, οπότε γίνεται κατανοητό ότι η εκτίμηση/πρόβλεψη αυτής αποτελεί σημαντικό εργαλείο για τον σχεδιασμό του συστήματος γείωσης [5].

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα έχουν αποκτήσει ευρεία αποδοχή λόγω κάποιων χαρακτηριστικών όπως: η δυνατότητα επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων, ο εντοπισμός των μη γραμμικών σχέσεων μεταξύ δεδομένων που είναι δύσκολο να μοντελοποιηθούν χρησιμοποιώντας κλασικές μεθόδους, η

ικανότητα γενίκευσης και μάθησης και η ικανότητα ανοχής σε σφάλματα [6]. Για τον λόγο αυτόν, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα εξελίχθηκαν ως ένα αρκετά χρήσιμο και εύχρηστο εργαλείο της τεχνητής νοημοσύνης για την προσέγγιση σχέσεων μεταξύ ποσοτήτων, που διαφορετικά θα ήταν δύσκολο να μοντελοποιηθούν.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης και των μεταβολών αυτής κατά τη διάρκεια του έτους κατακόρυφων ηλεκτροδίων σε συγκεκριμένο τύπο εδάφους με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων. Η εκτίμηση βασίζεται σε δεδομένα βροχόπτωσης αντί για τιμές υγρασίας εδάφους. Το μεγάλο πλεονέκτημα είναι η ύπαρξη δεδομένων βροχόπτωσης, τα οποία μπορούν να ληφθούν για οποιαδήποτε περιοχή παγκοσμίως από τις εθνικές μετεωρολογικές υπηρεσίες [5].

Μελετήθηκαν πέντε κατακόρυφα ηλεκτρόδια, το ένα σε φυσικό έδαφος και τα υπόλοιπα εγκιβωτισμένα σε διαφορετικά βελτιωτικά υλικά. Το μοντέλο τεχνητού νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε, είχε σχεδιαστεί σε Fortran 6.0 στο πλαίσιο εκπόνησης διδακτορικής διατριβής [7], διέθετε μόνο ένα κρυφό στρώμα και η εκπαίδευσή του βασίστηκε στον αλγόριθμο της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος, με μεταβλητό ρυθμό μάθησης και όρο ορμής. Μελετήθηκαν πολλά σενάρια το καθένα με διαφορετικό πλήθος εισόδων άρα και νευρώνων στο στρώμα εισόδου. Ο αλγόριθμος εκπαίδευσης εκτελέστηκε για κάθε σενάριο πέντε φορές, μεταβάλλοντας, κάθε φορά, μια από τις εξής παραμέτρους: πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος, όρος ορμής, ρυθμός μάθησης, συναρτήσεις ενεργοποίησης. Στο τέλος κάθε εκτέλεσης γινόταν η επιλογή της τιμής της αντίστοιχης παραμέτρου που ελαχιστοποιούσε μια συνάρτηση σφάλματος. Με τη διαδικασία αυτήν αναζητήθηκε η βέλτιστη επιλογή παραμέτρων.

## 4.2. Το μοντέλο του τεχνητού νευρωνικού δικτύου

### 4.2.1. Δεδομένα εισόδου

Δεδομένα εισόδου για το νευρωνικό δίκτυο αποτέλεσαν οι τιμές της αντίστασης γείωσης των πέντε κατακόρυφων ηλεκτροδίων και το ύψος βροχόπτωσης διαφόρων χρονικών περιόδων.

Οι τιμές για την αντίσταση γείωσης που χρησιμοποιήθηκαν, προήλθαν από μετρήσεις που είχαν ήδη πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια εκπόνησης διδακτορικής διατριβής [1]. Το όργανο μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε για όλες

τις μετρήσεις της αντίστασης γείωσης των εξεταζόμενων ηλεκτροδίων ήταν το MEGGER DET2/2 Auto Earth Tester, το οποίο διακριβώνεται κάθε χρόνο από διαπιστευμένο εργαστήριο διακριβώσεων του εξωτερικού [1]. Οι μετρήσεις αφορούσαν διάστημα τεσσάρων ετών (17/2/2011 έως 16/2/2015) και πραγματοποιούνταν σε τακτά χρονικά διαστήματα (2–3 φορές την εβδομάδα), με σκοπό την κάλυψη όλων των εποχών του έτους [1].

Όπως προαναφέρθηκε, χρησιμοποιήθηκαν πέντε κατακόρυφα ηλεκτρόδια, εκ των οποίων το ένα ήταν σε φυσικό έδαφος και τα υπόλοιπα εγκιβωτισμένα σε διαφορετικά βελτιωτικά υλικά, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

| Ηλεκτρόδιο | Υλικό |
|---|---|
| **$G_1$** | Φυσικό έδαφος |
| **$G_2$** | Σκυρόδεμα |
| **$G_3$** | Μπεντονίτης |
| **$G_4$** | Χημικό υλικό 1 |
| **$G_5$** | Χημικό υλικό 2 |

**Πίνακας 4.1: Ηλεκτρόδια και βελτιωτικά υλικά μετρήσεων.**

Τα δεδομένα βροχόπτωσης προήλθαν από στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου και αφορούσαν το χρονικό διάστημα από 1/5/2010 έως 16/2/2015.

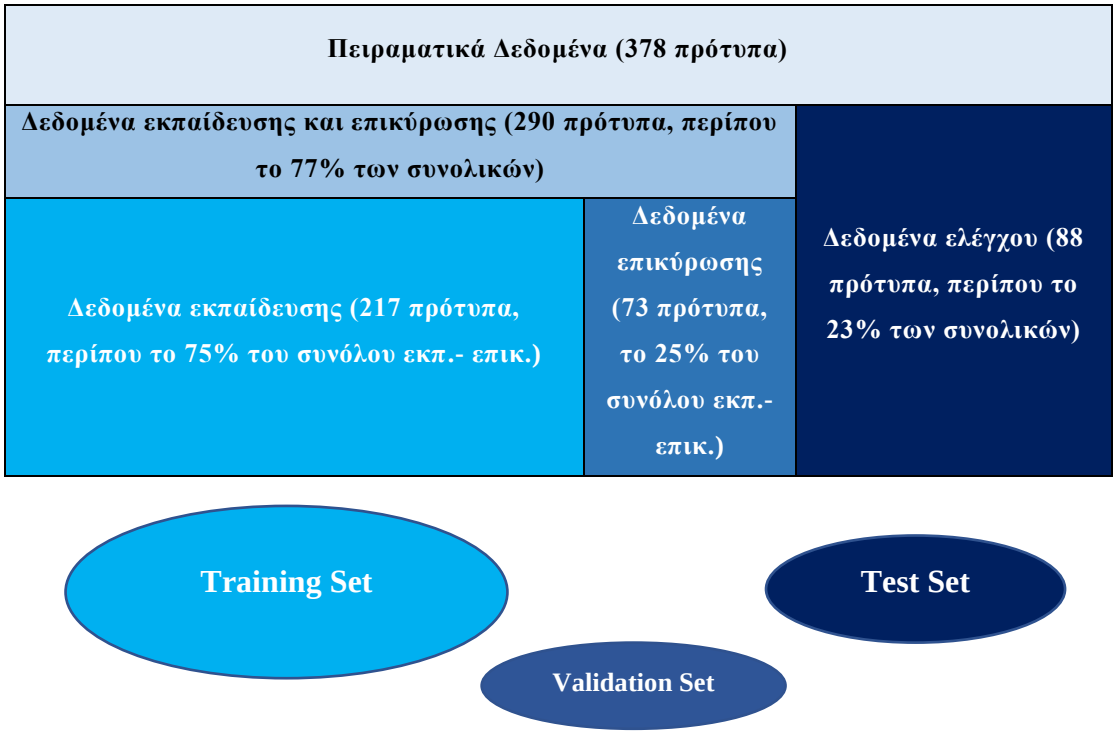
### 4.2.2. Σύνολα προτύπων που χρησιμοποιήθηκαν

Το πειραματικό σύνολο δεδομένων αποτελούνταν από ζεύγη τιμών «ύψους βροχής» και αντίστασης γείωσης. Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 378 πρότυπα εισόδου-εξόδου, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο υποσύνολα, ξένα μεταξύ τους, ως εξής:

- ***Δεδομένα εκπαίδευσης και επικύρωσης (training set, validation set).*** Το σύνολο αυτό περιλάμβανε 290 πρότυπα, δηλαδή περίπου το 77% των συνολικών δεδομένων και αφορούσε τη χρονική περίοδο από 17/02/2011 έως και 26/02/2014. Τα στοιχεία του συνόλου εκπαίδευσης και του συνόλου επικύρωσης δεν ήταν κοινά. Από αυτά τα 290 πρότυπα το 75% αποτέλεσε το σύνολο εκπαίδευσης (217 πρότυπα) και χρησιμοποιήθηκε για

την εκπαίδευση του τεχνητού νευρωνικού δικτύου, δηλαδή για την εκμάθηση της σχέσης που συνδέει το «ύψος βροχής» με την τιμή της αντίστασης γείωσης κατά τη διάρκεια του έτους. Το υπόλοιπο 25% αποτέλεσε το σύνολο επικύρωσης (73 πρότυπα), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή των βέλτιστων παραμέτρων του δικτύου. Ειδικότερα, σε κάθε τέσσερα πρότυπα του συνόλου των 290 προτύπων, το πρώτο επιλεγόταν για το σύνολο επικύρωσης και τα υπόλοιπα τρία για το σύνολο εκπαίδευσης.

- ***Δεδομένα ελέγχου (test set).*** Περιλάμβανε 88 πρότυπα, δηλαδή το 23% των συνολικών δεδομένων και αφορούσε τη χρονική περίοδο από 05/03/2014 έως 16/02/2015. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την επιβεβαίωση της ικανότητας γενίκευσης του δικτύου σε άγνωστα δεδομένα.




**Σχήμα 4.2: Σύνολο εκπαίδευσης, Σύνολο επικύρωσης, Σύνολο επιβεβαίωσης.**

### 4.2.3. Αρχιτεκτονική τεχνητού νευρωνικού δικτύου

Το μοντέλο του τεχνητού νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε είχε τρία στρώματα, το στρώμα εισόδου, το κρυφό στρώμα και το στρώμα εξόδου. Διέθετε ένα μόνο κρυφό στρώμα, αφού σύμφωνα με το θεώρημα του Kolmogorov, ένα κρυφό στρώμα επαρκεί, αν γίνει κατάλληλη επιλογή του πλήθους των νευρώνων του.

Έστω *t* η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης. Στο χρησιμοποιούμενο μοντέλο νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε, είσοδοι του δικτύου ήταν το ύψος βροχόπτωσης μιας ημέρας $t_{in}$= *t, t-1, t-2, …, t-k* έως τη βροχόπτωση μιας ημέρας $t_{end}$= *t, t-1, t-2, …, t-k*, με την προϋπόθεση $t_{in}$ μεταγενέστερη της $t_{end}$, όπου *t* ήταν η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης και *k* ήταν ένας αριθμός συγκεκριμένος για κάθε ηλεκτρόδιο (*k= 30* για $G_1$ και *k=25* για $G_2$, $G_3$, $G_4$, $G_5$). Συνεπώς για κάθε συνδυασμό $t_{in}$ και $t_{end}$ προέκυπτε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, το οποίο μελετήθηκε. Για το ηλεκτρόδιο $G_1$ σχηματίστηκαν 496 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και, για τα υπόλοιπα ηλεκτρόδια, 351 δίκτυα για το καθένα. Συνεπώς, συνολικά υλοποιήθηκαν και μελετήθηκαν 1900 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα.

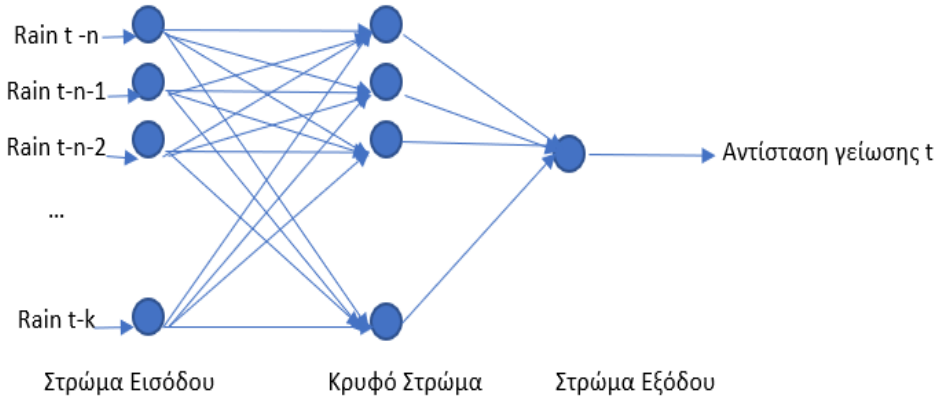
| **Ομάδα τεχνητών νευρωνικών δικτύων για τυχαίο n, με 0≤n≤k, k=30 για το ηλεκτρόδιο $G_1$ και k=25 για τα ηλεκτρόδια $G_2$, $G_3$, $G_4$, $G_5$** | | |
|---|---|---|
| | **Είσοδοι** | **Πλήθος Εισόδων** |
| **ΤΝΔ No. 1** | t-n | 1 |
| **ΤΝΔ No. 2** | t-n, t-n-1 | 2 |
| **ΤΝΔ No. 3** | t-n, t-n-1, t-n-2 | 3 |
| **ΤΝΔ No. 4** | t-n, t-n-1, t-n-2, t-n-3 | 4 |
| **…** | … | … |
| **ΤΝΔ No. X** | t-n, t-n-1, t-n-2, t-n-3, …, t-k | k-n+1 |

**Πίνακας 4.2: Σύσταση ομάδας τεχνητών νευρωνικών δικτύων για τυχαίο n και είσοδοι για το κάθε δίκτυο.**

| | |
|---|---|
| Είσοδοι τεχνητού νευρωνικού δικτύου για ένα από τα ηλεκτρόδια, με $t_{in}$= t-18 και $t_{end}$= t-23. Η μέρα t είναι η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης. | $t_{in}$= t-18 |
| | t-19 |
| | t-20 |
| | t-21 |
| | t-22 |
| | $t_{end}$= t-23 |

**Πίνακας 4.3: Παράδειγμα εισόδων τεχνητού νευρωνικού δικτύου για μια γείωση.**

Το στρώμα εξόδου διέθετε έναν νευρώνα. Η έξοδος του στρώματος εξόδου ήταν η εκτιμώμενη τιμή της αντίστασης γείωσης (Ω).




**Σχήμα 4.3: Αρχιτεκτονική τεχνητού νευρωνικού δικτύου.**

## 4.2.4. Στατιστικοί δείκτες –ψήφων

Το σύνολο επικύρωσης χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή των βέλτιστων παραμέτρων του δικτύου (αριθμός νευρώνων κρυφού στρώματος, μεταβλητές όρου ορμής και ρυθμού μάθησης, συναρτήσεις ενεργοποίησης). Ως δείκτες αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκαν οι στατιστικοί δείκτες MAPE και $R^2$, οι οποίοι στηρίζονται στο σφάλμα εκτίμησης, το οποίο εκφράζει την απόκλιση της πειραματικά μετρούμενης τιμής της αντίστασης γείωσης από την εκτιμώμενη τιμή.

- ***Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα (mean absolute percentage error - MAPE).*** Το MAPE εκφράζει το ποσοστό του μέσου απόλυτου σφάλματος, δε δείχνει την κατεύθυνση των σφαλμάτων αλλά ούτε και τις μεγάλες αποκλίσεις που πιθανώς να υπάρχουν. Επίσης είναι ανεξάρτητο από την κλίμακα μεγέθους και επηρεάζεται από τυχόντες μετασχηματισμούς δεδομένων. Επειδή το MAPE είναι απαλλαγμένο από μονάδες μέτρησης χρησιμοποιείται για τη σύγκριση διαφορετικών μεθόδων πρόβλεψης [8].

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left|\frac{y_n-\widehat{y_n}}{y_n}\right| \cdot 100\% \quad (4.1)$$

- ***Συντελεστής προσδιορισμού (Rsquared – $R^2$).*** Το $R^2$ εκφράζει τον βαθμό συσχέτισης των πειραματικών τιμών με τις αντίστοιχες εκτιμώμενες. Οι τιμές του συντελεστή προσδιορισμού $R^2$ κυμαίνονται από το 0 ως το 1 και όσο η τιμή πλησιάζει προς το 1, τόσο καλύτερη προσαρμογή έχει το μοντέλο.

$$R^2 = \frac{\sum_{n=1}^{N}\left((y_n-\overline{y_{real}})\cdot(\widehat{y_n}-\overline{y_{est}})\right)^2}{\sum_{n=1}^{N}(y_n-\overline{y_{real}})^2\cdot\sum_{n=1}^{N}(\widehat{y_n}-\overline{y_{est}})^2} \quad (4.2)$$

Σε όλες τις παραπάνω σχέσεις $y_n$ είναι η πειραματικά μετρούμενη τιμή της αντίστασης γείωσης, $\overline{y_{real}}$ η μέση τιμή των πειραματικών τιμών του συνόλου επικύρωσης, $\widehat{y_n}$ η εκτιμώμενη τιμή, $\overline{y_{est}}$ η μέση τιμή των εκτιμώμενων τιμών και N ο αριθμός προτύπων του συνόλου επικύρωσης.

Για την επιλογή της βέλτιστης τιμής της εκάστοτε παραμέτρου χρησιμοποιήθηκε η διαδικασία της ***ανάλυσης ψήφων με δύο κριτήρια (Voting Analysis VA)*** [9]. Κάθε κριτήριο ξεχωριστά αξιολογεί από διαφορετική σκοπιά την αποτελεσματικότητα του μοντέλου. Στην ανάλυση ψήφων που εφαρμόστηκε, χρησιμοποιήθηκαν και τα δύο κριτήρια (MAPE, $R^2$), επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο ένα πιο γενικό συμπέρασμα. Συγκεκριμένα, ως βέλτιστη τιμή παραμέτρου επιλεγόταν εκείνη που ικανοποιούσε την παρακάτω σχέση:

$$min\left[\frac{MAPE\ (validation)}{\min\left(MAPE(validation)\right)} + \left|\frac{max|R^2(validaion)|}{|R^2(validaion)|}\right|\right] \quad (4.3)$$

## 4.2.5. Συναρτήσεις ενεργοποίησης

Οι πειραματικά μετρούμενες τιμές της αντίστασης γείωσης παρουσιάζουν μια μη γραμμική συμπεριφορά. Λόγω αυτού του γεγονότος, χρησιμοποιήθηκαν για το κρυφό στρώμα και το στρώμα εξόδου εκτός από γραμμικές συναρτήσεις ενεργοποίησης και μη γραμμικές. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι:

- Λογιστική συνάρτηση: $logsig(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}}$ (4.4)
- Υπερβολική εφαπτομένη: $tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-ax}} - 1$ (4.5)
- Γραμμική: $f(x) = ax$ (4.6)

Λόγω της σιγμοειδούς μορφής των δύο πρώτων μπορούν να προκύψουν προβλήματα κορεσμού. Για την αποφυγή αυτών των προβλημάτων τα δεδομένα

εισόδου και εξόδου αρχικώς κανονικοποιούνται, σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση:

$$\hat{x} = a + \frac{b-a}{x_{max}-x_{min}} \cdot (x - x_{min}) \quad (4.7)$$

όπου $\hat{x}$ είναι η κανονικοποιημένη τιμή της μεταβλητής x, $x_{min}$ και $x_{max}$ οι ακρότατες τιμές αυτής και a, b οι αντίστοιχες κανονικοποιημένες.

### 4.2.6. Ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος με μεταβλητό όρο ορμής και ρυθμό μάθησης

Ο αλγόριθμος εκπαίδευσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος με μεταβλητό όρο ορμής και ρυθμό μάθησης.

Εφαρμόστηκε η εκπαίδευση ανά πρότυπο. Αυτό σημαίνει ότι, τα πρότυπα εκπαίδευσης παρουσιάστηκαν στο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο με τυχαίο τρόπο στο στρώμα εισόδου και τα συναπτικά βάρη διορθώνονταν μετά το πέρασμα κάθε προτύπου, αναλόγως της ελάττωσης της παραγώγου της στιγμιαίας τιμής του τετραγωνικού σφάλματος για το n-οστό πρότυπο, στοχεύοντας στη μείωση της σχετικής συνάρτησης ανά πρότυπο [10, 11]. Η στιγμιαία τιμή του τετραγωνικού σφάλματος δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$G(n) = \frac{1}{2}(y_n - \widehat{y_n})^2 \quad (4.8)$$

όπου $y_n$ η επιθυμητή έξοδος και $\widehat{y_n}$ η πραγματική έξοδος για το n-οστό πρότυπο.

Οι ελεύθερες παράμετροι του δικτύου προσαρμόζονταν βασιζόμενες στην τιμή του σφάλματος του νευρώνα του στρώματος εξόδου.

Στόχος του αλγόριθμου είναι η ελαχιστοποίηση του μέσου τετραγωνικού σφάλματος για όλα τα N πρότυπα, το οποίο περιγράφεται από τη σχέση:

$$G_{av} = \frac{1}{2N}\sum_{n=1}^{N}(y_n - \widehat{y_n})^2 \quad (4.9)$$

όπου $y_n$ η επιθυμητή έξοδος και $\widehat{y_n}$ η πραγματική έξοδος για το n-οστό πρότυπο.

Όταν παρουσιαστούν όλα τα πρότυπα στην είσοδο, ολοκληρώνεται μία εποχή εκπαίδευσης.

Η αναδρομική προσαρμογή των βαρών ολοκληρώνεται όταν ικανοποιηθεί κάποιο από τα παρακάτω κριτήρια τερματισμού:

- Σταθεροποίηση βαρών: $|w_v(ep) - w_v(ep-1)| \leq limit, \forall\, v$ (4.10)
- Ελαχιστοποίηση συνάρτησης: $|RMSE(ep) - RMSE(ep-1)| \leq lim$ (4.11)
- Μέγιστο πλήθος εποχών: $ep \geq \max_epochs$ (4.12)

όπου $w_\nu$ είναι το συναπτικό βάρος μεταξύ του νευρώνα του στρώματος εξόδου και του $\nu$-οστού νευρώνα του κρυφού στρώματος. Το μέγιστο πλήθος των εποχών καθορίστηκε στις 5000 και το όριο σύγκλισης στο 0,0001.

## 4.3. Περιγραφή διαδικασίας

### 4.3.1. Μεθοδολογία

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα του προαναφερθέντος μοντέλου τεχνητού νευρωνικού δικτύου στην εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων κατά τη διάρκεια του έτους. Έγινε ενδελεχής μελέτη της επίδρασης των τιμών των παραμέτρων του δικτύου στην εκτίμηση και αναζητήθηκαν οι βέλτιστες τιμές αυτών. Ειδικότερα, οι παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν:

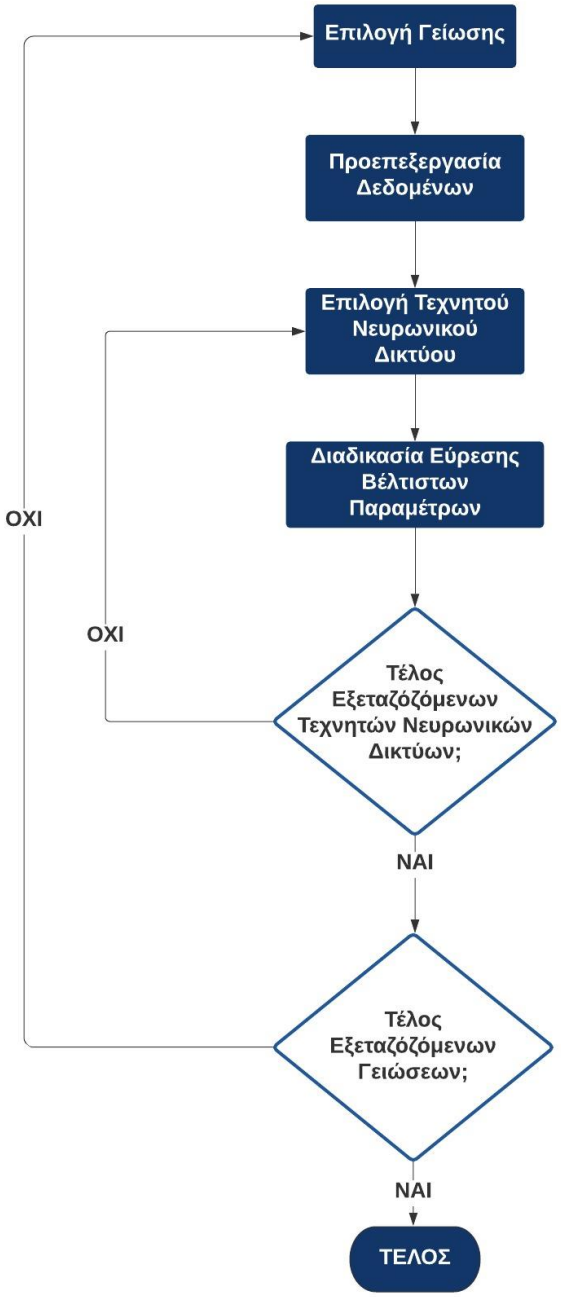
- Το πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος.
- Η αρχική τιμή και η παράμετρος χρόνου του όρου ορμής.
- Η αρχική τιμή και η παράμετρος χρόνου του ρυθμού μάθησης.
- Ο τύπος της συνάρτησης ενεργοποίησης του κρυφού στρώματος και του στρώματος εξόδου.
- Οι σταθερές των συναρτήσεων ενεργοποίησης.

Χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος με μεταβλητό όρο ορμής και ρυθμό μάθησης. Η βέλτιστη επιλογή παραμέτρων πραγματοποιήθηκε μέσω δοκιμών. Θεωρητικά θα έπρεπε να εξεταστούν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί των παραπάνω παραμέτρων. Λόγω όμως του πολύ μεγάλου αριθμού αυτών, δεν εξετάστηκαν όλοι οι συνδυασμοί αλλά ένα υποσύνολό τους.

Τα βήματα της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε, φαίνονται στο Σχήμα 4.4 και αναλύονται στη συνέχεια.

### 4.3.2. Επιλογή γείωσης

Για καθένα από τα πέντε ηλεκτρόδια που προαναφέρθηκαν πραγματοποιήθηκε η διαδικασία εύρεσης των τιμών των βέλτιστων παραμέτρων του δικτύου. Αυτό έγινε με σκοπό να φανεί η ενδεχόμενη επιρροή του είδους του βελτιωτικού στην αποτελεσματικότητα του μοντέλου του τεχνητού νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε καθώς και η πιθανή εξάρτηση των βέλτιστων τιμών των παραμέτρων του δικτύου από αυτό.




**Σχήμα 4.4: Πειραματική διαδικασία.**

## 4.3.3. Προεπεξεργασία δεδομένων

Τα δεδομένα είχαν εξεταστεί ως προς την ομαλότητα ώστε να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν οι τιμές που ήταν προφανώς λανθασμένες.

Επίσης, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα κορεσμού, οι τιμές εισόδου και εξόδου ήταν κανονικοποιημένες.

### 4.3.4. Επιλογή τεχνητού νευρωνικού δικτύου

Όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 4.2.3, μεταβάλλοντας τις εισόδους του μοντέλου του τεχνητού νευρωνικού δικτύου και συνεπώς τους νευρώνες του στρώματος εισόδου, υλοποιήθηκαν, εκπαιδεύτηκαν και μελετήθηκαν συνολικά για τα πέντε ηλεκτρόδια 1900 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Συγκεκριμένα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ σχηματίστηκαν 496 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και για τα υπόλοιπα ηλεκτρόδια από 351δίκτυα.

### 4.3.5. Διαδικασία αναζήτησης βέλτιστων παραμέτρων

Για καθένα από τα 1900 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που υλοποιήθηκαν εκτελέστηκε η διαδικασία εύρεσης του βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων. Οι παράμετροι που μελετήθηκαν και τα αντίστοιχα διαστήματα δοκιμών φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 4.4.

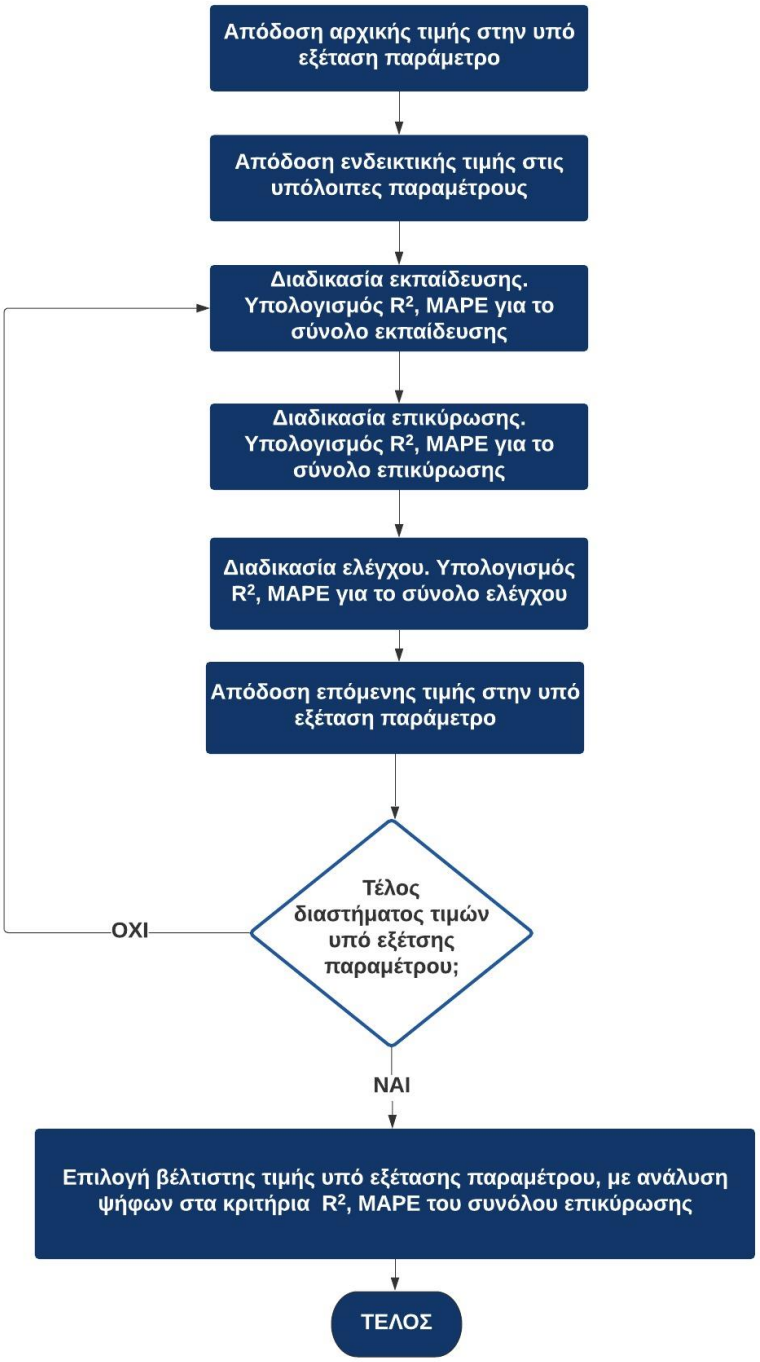
| **Παράμετρος** | | **Τιμές** |
|---|---|---|
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος | | N= 1-30 με βήμα 1 |
| Όρος Ορμής | Αρχική τιμή | $a_o$= 0,05-1 με βήμα 0,05 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_a$= 100-2000 με βήμα 100 |
| Ρυθμός Μάθησης | Αρχική τιμή | $\eta_o$= 0,05-1 με βήμα 0,05 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_\eta$= 100-2000 με βήμα 100 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | $logsig(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}}$<br>$tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-ax}} - 1$<br>$f(x) = ax$ |
| Σταθερά συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | α= 0,05–1 με βήμα 0,05 |

**Πίνακας 4.4: Διαστήματα μεταβολής παραμέτρων.**

Για την αναζήτηση του βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων, θεωρητικά θα έπρεπε να εξεταστούν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί τους, όμως, αυτό δεν ήταν εφικτό,

λόγω του πολύ μεγάλου αριθμού τους. Για τον λόγο αυτόν, η αναζήτηση έγινε σε πέντε βήματα (Σχήμα 4.5). Σε κάθε βήμα μόνο μία εξεταζόμενη παράμετρος λάμβανε διάφορες τιμές, ενώ οι υπόλοιπες λάμβαναν σταθερή τιμή (αν είχε ήδη βρεθεί σε προηγούμενο βήμα η βέλτιστη τιμή, λαμβανόταν αυτή, ειδάλλως αν ήταν σε επόμενο βήμα, τότε η παράμετρος έπαιρνε την μέση τιμή του διαστήματος μεταβολής της). Για κάθε συνδυασμό παραμέτρων, το δίκτυο περνούσε από τη διαδικασία εκπαίδευσης, επικύρωσης και ελέγχου, όπου υπολογιζόταν η τιμή των στατιστικών δεικτών MAPE και $R^2$ για κάθε σύνολο προτύπων ξεχωριστά. Η διαδικασία επαναλαμβανόταν για όλες τις τιμές του διαστήματος μεταβολής. Μετά την εξάντληση του διαστήματος μεταβολής, επιλεγόταν ως βέλτιστη τιμή της υπό εξέτασης παραμέτρου για το δεδομένο δίκτυο, εκείνη που προέκυπτε από την ανάλυση ψήφων σε δύο κριτήρια (MAPE, $R^2$) βάση της Σχέσης 4.3. Η διαδικασία για την εύρεση της βέλτιστης τιμής μιας εκ των πέντε παραμέτρων για ένα νευρωνικό δίκτυο φαίνεται στο Σχήμα 4.6.

**Σχήμα 4.5: Βήματα αναζήτησης βέλτιστων παραμέτρων για δεδομένο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο.**




**Σχήμα 4.6: Μεθοδολογία εύρεσης βέλτιστης τιμής μιας εκ των πέντε παραμέτρων για δεδομένο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο.**

Συνεπώς για καθένα από τα 1900 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που υλοποιήθηκαν, η διαδικασία που φαίνεται στο Σχήμα 4.6 επαναλήφθηκε πέντε φορές, οπότε προέκυψε ο βέλτιστος συνδυασμός παραμέτρων. Ειδικότερα για την γείωση $G_1$ προέκυψαν 496 βέλτιστοι συνδυασμοί και για τις υπόλοιπες τέσσερις γειώσεις από 351 συνδυασμοί για την καθεμία.

### 4.3.6. Αναζήτηση βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος

Αρχικά καθορίστηκε ο βέλτιστος αριθμός νευρώνων. Σε όλες τις άλλες παραμέτρους του δικτύου δόθηκαν οι μέσες τιμές, ενώ ο αριθμός των νευρώνων έλαβε τιμές στο διάστημα [1, 30] με βήμα 1 (Πίνακας 4.5). Ο βέλτιστος αριθμός νευρώνων επιλέχθηκε ως εκείνος με τη μικρότερη τιμή σφάλματος για το σύνολο επικύρωσης.

| **Υπό εξέταση παράμετρος: Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος** | | |
|---|---|---|
| **Παράμετρος** | | **Τιμές** |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος | | N= 1-30 με βήμα 1 |
| Όρος Ορμής | Αρχική τιμή | $a_o$= 0,5 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_a$= 1000 |
| Ρυθμός Μάθησης | Αρχική τιμή | $\eta_o$= 0,5 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_\eta$= 1000 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | $tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-\alpha x}} - 1$ |
| Σταθερά συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | α= 0,5 |

**Πίνακας 4.5: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος.**

**Σχήμα 4.7: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**

Στο Σχήμα 4.7 παρουσιάζεται ενδεικτικά η σχέση της τιμής του σφάλματος που προέκυψε από την ανάλυση ψήφων σε δύο κριτήρια και του πλήθους νευρώνων για ένα από τα 1900 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που μελετήθηκαν. Η συγκεκριμένη καμπύλη παρουσιάζει μια ανοδική πορεία. Συνεπώς, για το τεχνητό νευρωνικό δίκτυο του σχήματος, στο κρυφό στρώμα είναι προτιμότερος ένας σχετικά μικρός αριθμός νευρώνων. Παρόμοια συμπεριφορά παρουσίασαν και τα υπόλοιπα δίκτυα που εξετάστηκαν.

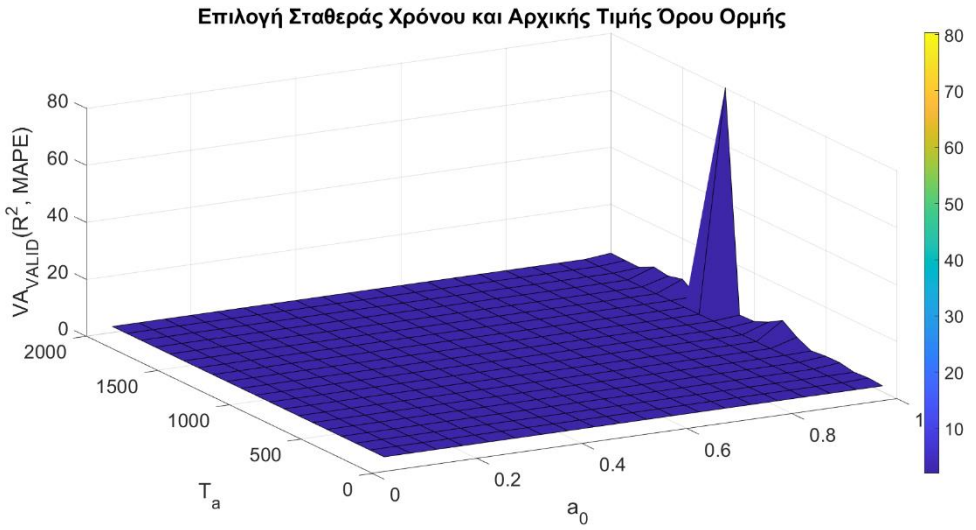
### 4.3.7. Αναζήτηση βέλτιστης αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου όρου ορμής

Στη συνέχεια αναζητήθηκε ο βέλτιστος συνδυασμός αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου για τον όρο ορμής. Η αρχική τιμή του όρου ορμής έλαβε τιμές στο διάστημα [0,05, 1] με βήμα 0,05 και η παράμετρος χρόνου στο διάστημα [100, 2000] με βήμα 100. Για κάθε τεχνητό νευρωνικό δίκτυο επιλέχθηκε ως πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος η βέλτιστη που υπολογίστηκε στο προηγούμενο βήμα. Σε όλες τις άλλες παραμέτρους του δικτύου δόθηκαν οι μέσες τιμές του διαστήματος δοκιμών. Συνολικά διερευνήθηκαν 400 συνδυασμοί. Ως βέλτιστος συνδυασμός επιλέχθηκε εκείνος που ελαχιστοποιούσε την τιμή σφάλματος για το σύνολο επικύρωσης.

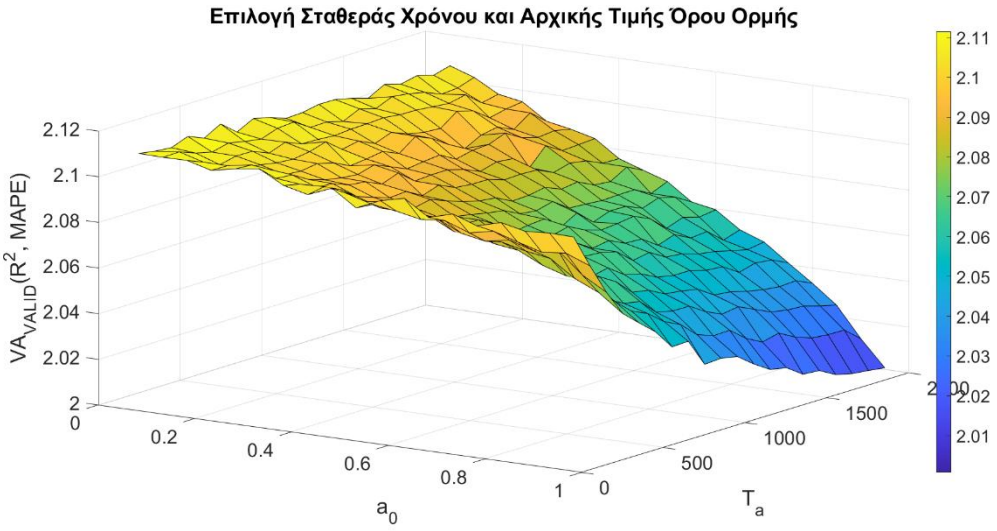
| **Υπό εξέταση παράμετρος: Όρος ορμής** | | |
|---|---|---|
| **Παράμετρος** | | **Τιμές** |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος | | $N = N_{βέλτιστο}$ |
| Όρος Ορμής | Αρχική τιμή | $a_o$= 0,05-1 με βήμα 0,05 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_a$= 100-2000 με βήμα 100 |
| Ρυθμός Μάθησης | Αρχική τιμή | $η_o$= 0,5 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_η$= 1000 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | $tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-\alpha x}} - 1$ |
| Σταθερά συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | α= 0,5 |

**Πίνακας 4.6: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου όρου ορμής.**

Στο Σχήμα 4.8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για ένα από τα εξεταζόμενα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Παρατηρούνται πολύ μεγάλες τιμές σφάλματος για αρχική τιμή όρου ορμής ίση με τη μονάδα. Αντίστοιχες μεγάλες τιμές σφάλματος εμφάνισαν τα περισσότερα δίκτυα που μελετήθηκαν. Το φαινόμενο αυτό ερμηνεύτηκε ως αστάθεια του δικτύου λόγω της μεγάλης τιμής του όρου ορμής στα σημεία αυτά.




**Σχήμα 4.8: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων όρου ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**




**Σχήμα 4.9: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων όρου ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα (παραλείποντας την τιμή $a_0$= 1).**

Στο Σχήμα 4.9 έχει αφαιρεθεί η περίπτωση αρχικής τιμής όρου ορμής ίσης με τη μονάδα. Αυτό έγινε με σκοπό να φανεί καλύτερα η συμπεριφορά του σφάλματος σε σχέση με τον όρο ορμής. Στο σχήμα αυτό παρατηρείται μια βαθμιαία ελάττωση του σφάλματος καθώς αυξάνεται ο όρος ορμής (αρχική τιμή και σταθερά χρόνου). Η ελάχιστη τιμή σφάλματος, εμφανίζεται στην περιοχή όπου ο όρος ορμής έχει τιμές κοντά στις μέγιστες. Το συμπέρασμα αυτό ήταν κοινό για τα περισσότερα δίκτυα.

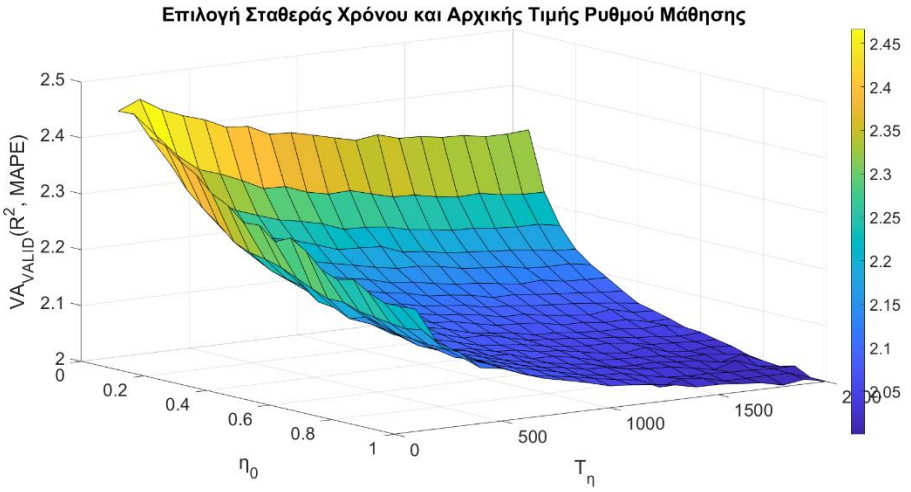
### 4.3.8. Αναζήτηση βέλτιστης αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου ρυθμού μάθησης

Τρίτο βήμα ήταν η αναζήτηση του βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων για τον ρυθμό μάθησης. Η αρχική τιμή του ρυθμού μάθησης έλαβε τιμές στο διάστημα [0,05, 1] με βήμα 0,05 και η παράμετρος χρόνου στο διάστημα [100, 2000] με βήμα 100. Ως τιμές για το πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος, για την αρχική τιμή και την παράμετρο χρόνου του όρου ορμής επιλέχθηκαν οι βέλτιστες. Σε όλες τις άλλες παραμέτρους του δικτύου δόθηκαν ως τιμές οι μέσες τιμές (Πίνακας 4.7). Συνεπώς, διερευνήθηκαν 400 συνδυασμοί και ο βέλτιστος ήταν εκείνος που ελαχιστοποιούσε την τιμή σφάλματος για το σύνολο επικύρωσης.

| **Υπό εξέταση παράμετρος: Ρυθμός μάθησης** | | |
|---|---|---|
| **Παράμετρος** | | **Τιμές** |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος | | $N = N_{βέλτιστο}$ |
| Όρος Ορμής | Αρχική τιμή | $a_o = a_{o\ βέλτιστο}$ |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_a = T_{a\ βέλτιστο}$ |
| Ρυθμός Μάθησης | Αρχική τιμή | $\eta_o$= 0,05-1 με βήμα 0,05 |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_\eta$= 100-2000 με βήμα 100 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | $tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-\alpha x}} - 1$ |
| Σταθερά συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | α= 0,5 |

**Πίνακας 4.7: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου ρυθμού μάθησης.**

Στο επόμενο σχήμα φαίνονται τα αποτελέσματα για ένα από τα υπό εξέταση δίκτυα. Παρατηρείται ελάττωση του σφάλματος καθώς αυξάνεται ο ρυθμός μάθησης (αρχική τιμή και σταθερά χρόνου). Παρόμοια μορφή επιφάνειας παρουσίασαν τα περισσότερα δίκτυα.




**Σχήμα 4.10: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων ρυθμού μάθησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**

## 4.3.9. Αναζήτηση βέλτιστου τύπου συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου

Στο τέταρτο βήμα αναζητήθηκε ο βέλτιστος συνδυασμός συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου. Οι υπόλοιπες παράμετροι πήραν τις βέλτιστες τιμές τους και η σταθερά των συναρτήσεων ενεργοποίησης πήρε τη μέση τιμή (Πίνακας 4.8). Διερευνήθηκαν 9 συνδυασμοί και ως βέλτιστος επιλέχθηκε εκείνος που ελαχιστοποιούσε την τιμή σφάλματος στο σύνολο επικύρωσης.

| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος | Συνάρτηση ενεργοποίησης στρώματος εξόδου | Τιμή σφάλματος από ανάλυση ψήφων |
|---|---|---|
| Λογιστική | Λογιστική | 2,37 |
| Λογιστική | Σιγμοειδής | 2,37 |
| Λογιστική | Γραμμική | 2,32 |
| Σιγμοειδής | Λογιστική | 2,09 |
| Σιγμοειδής | Σιγμοειδής | 2,00 |
| Σιγμοειδής | Γραμμική | 2,01 |
| Γραμμική | Λογιστική | 2,35 |
| Γραμμική | Σιγμοειδής | 2,47 |
| Γραμμική | Γραμμική | 2,43 |

**Πίνακας 4.8: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού συναρτήσεων ενεργοποίησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**

| **Υπό εξέταση παράμετρος: Συναρτήσεις ενεργοποίησης** | | |
|---|---|---|
| **Παράμετρος** | | **Τιμές** |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος | | $N= N_{βέλτιστο}$ |
| Όρος Ορμής | Αρχική τιμή | $a_o= a_{o\ βέλτιστο}$ |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_a= T_{a\ βέλτιστο}$ |
| Ρυθμός Μάθησης | Αρχική τιμή | $η_o= η_{o\ βέλτιστο}$ |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_η= T_{η\ βέλτιστο}$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | $logsig(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}}$<br>$tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-ax}} - 1$<br>$f(x)= ax$ |
| Σταθερά συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | α= 0,5 |

**Πίνακας 4.9: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου.**

Στα περισσότερα δίκτυα καλύτερη συμπεριφορά έδωσαν οι μη γραμμικές συναρτήσεις ενεργοποίησης.

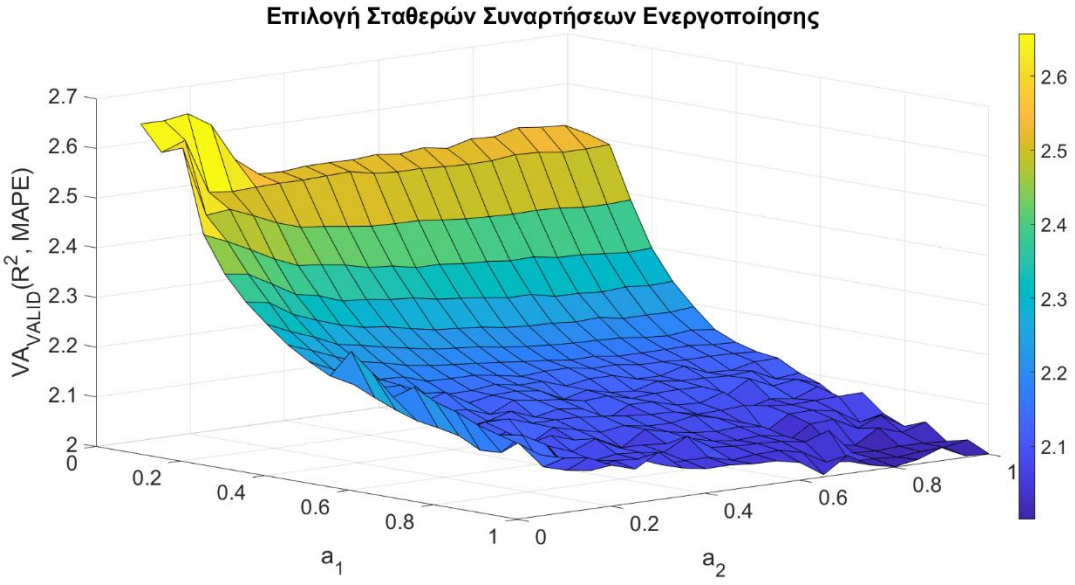
### 4.3.10. Αναζήτηση βέλτιστης τιμής σταθεράς συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου

Τέλος αναζητήθηκε η βέλτιστη τιμή τη σταθεράς των συναρτήσεων ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου. Η σταθερά έλαβε τιμές στο διάστημα [0,05, 1] με βήμα 0,05. Οι υπόλοιπες παράμετροι πήραν τις βέλτιστες τιμές τους (Πίνακας 4.10). Συνολικά διερευνήθηκαν 400 συνδυασμοί. Ως βέλτιστη τιμή σταθεράς για κάθε συνάρτηση ενεργοποίησης επιλέχθηκε εκείνη που ελαχιστοποιούσε την τιμή σφάλματος για το σύνολο επικύρωσης.

Στο Σχήμα 4.11 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για ένα από τα εξεταζόμενα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Στο σχήμα αυτό παρατηρείται μια βαθμιαία ελάττωση του σφάλματος καθώς αυξάνεται η τιμή των σταθερών των συναρτήσεων ενεργοποίησης του κρυφού στρώματος και του στρώματος εξόδου. Γενικά παρατηρείται μια μεγάλη μείωση στην τιμή του σφάλματος για τιμές μεγαλύτερες από τη μέση τιμή.

| Υπό εξέταση παράμετρος: Σταθερές συναρτήσεων ενεργοποίησης | | |
|---|---|---|
| **Παράμετρος** | | **Τιμές** |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος | | $N = N_{βέλτιστο}$ |
| Όρος Ορμής | Αρχική τιμή | $a_o = a_{o\ βέλτιστο}$ |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_a = T_{a\ βέλτιστο}$ |
| Ρυθμός Μάθησης | Αρχική τιμή | $\eta_o = \eta_{o\ βέλτιστο}$ |
| | Παράμετρος χρόνου | $T_\eta = T_{\eta\ βέλτιστο}$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | *βέλτιστη* |
| Σταθερά συνάρτησης ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου | | α= 0,05–1 με βήμα 0,05 |

**Πίνακας 4.10: Τιμές παραμέτρων για την αναζήτηση βέλτιστου συνδυασμού σταθερών συναρτήσεων ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου.**




**Σχήμα 4.11: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού σταθερών συναρτήσεων ενεργοποίησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε αναλυτική περιγραφή της αρχιτεκτονικής του μοντέλου του τεχνητού νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε καθώς και της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε για την εύρεση των βέλτιστων παραμέτρων σε κάθε δίκτυο. Στο επόμενο κεφάλαιο παρατίθενται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που υλοποιήθηκαν, ξεχωριστά για κάθε ηλεκτρόδιο. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται κυρίως με γραφήματα, λόγω του μεγάλου όγκου των αποτελεσμάτων.

## *Βιβλιογραφία*


[1] Β. Π. Ανδροβιτσανέας, «Συμβολή στη μελέτη της συμπεριφοράς συστημάτων γείωσης με προσθήκη βελτιωτικών», Διδακτορική Διατριβή, Ε.Μ.Π., Αθήνα, Ιούνιος 2016.

[2] Ν. Παναγιωτόπουλος, «Γειώσεις, Μέθοδοι κατασκευής συστημάτων γείωσης, Υλικά, Προδιαγραφές, Βελτιωτικά», ΕΛΕΜΚΟ ΑΒΕΕ.

[3] IEEE Std 142-2007, "IEEE Recommended Practice of Grounding for Industrial and Commercial Power Systems", IEEE Green Book, November 30th, 2007.

[4] ANSI/IEEE Std 80-2013, "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding", May 2015.

[5] V. P. Androvitsaneas,G. J. Tsekouras, I. F. Gonos, I. A. Stathopulos, "Design of an artificial neural network for ground resistance forecasting", Proceedings of the 9th Mediterranean Conference on Power Generation, Transmission, Distribution and Energy Conversion (Med Power2014), Athens, Greece, November 2nd–5th, 2014, paper 150.

[6] V. P. Androvitsaneas, F. E. Asimakopoulou, I. F. Gonos, and I.A. Stathopulos, "Estimation of ground enhancing compound performance using artificial neural network," Proc. 3rd Int. Conf. on High Voltage Engineering and Application (ICHVE 2012), Shanghai, China, September 17th–20th, 2012, pp. 174–178.

[7] Γ. Ι. Τσεκούρας, « Συμβολή στη βραχυπρόθεσμη και μεσοπρόθεσμη πρόβλεψη ζήτησης φορτίου ενέργειας συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση μεθόδων αναγνώρισης προτύπων», Διδακτορική Διατριβή Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2006.

[8] Κ. Νταβίντ, «Συλλογή Μακροχρόνιων Χρονοσειρών για Παραγωγή και Αξιολόγηση Μακροπρόθεσμων Προβλέψεων», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Ε.Μ.Π., Αθήνα, Φεβρουάριος 2018.

[9] D. Panagoulia. G. J. Tsekouras, G. Kousiouris, "Artificial neural network methodology for the estimation of ground enhancing compounds resistance", IET Science Measurement and Technology, 2014.

[10] Ι.Κ. Χατζηλάου, Πλωτάρχης(Μ) Δ. Κουπατσιάρης Π.Ν., Γ.Ι. Τσεκούρας, «Εισαγωγή στα Νευρωνικά Δίκτυα», Ιανουάριος, 2008.

[11] V. P. Androvitsaneas, Ioannis F. Gonos, Ioannis A. Stathopulos, "Amulti-stage methodology for selecting input variables in ANN forecasting of river flows", Global NEST Journal, Vol 19, No 1, pp 49-57, 2017.

# Κεφάλαιο 5: Παρουσίαση αποτελεσμάτων

## 5.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα ανά ηλεκτρόδιο. Ειδικότερα, όπως έχει προαναφερθεί, για κάθε ηλεκτρόδιο υλοποιήθηκε ένα πλήθος από τεχνητά νευρωνικά δίκτυα μεταβάλλοντας τους νευρώνες εισόδου του δικτύου (§4.2.3). Είσοδοι του δικτύου είναι η βροχόπτωση της μέρας $t_{in}$= *t, t-1, t-2, …, t-k* έως τη βροχόπτωση της μέρας $t_{end}$= *t, t-1, t-2, …, t-k*, με την προϋπόθεση $t_{in}$ μεταγενέστερη της $t_{end}$, όπου *t* είναι η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης και *k* ένας αριθμός συγκεκριμένος για κάθε ηλεκτρόδιο (*k= 30* για $G_1$ και *k=25* για $G_2$, $G_3$, $G_4$, $G_5$). Για τα δίκτυα αυτά αναζητήθηκε ο βέλτιστος συνδυασμός παραμέτρων του δικτύου, όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Συνεπώς, προέκυψε ο βέλτιστος συνδυασμός παραμέτρων για 496 δίκτυα που αφορούσαν τη γείωση $G_1$ και για 351 δίκτυα για έκαστη από τις υπόλοιπες γειώσεις. Για καθένα από αυτά τα βέλτιστα δίκτυα, ως προς τις τιμές των παραμέτρων τους, υπολογίστηκαν οι στατιστικοί δείκτες $R^2$ και MAPE για όλα τα σύνολα προτύπων (σύνολο εκπαίδευσης, σύνολο επικύρωσης, σύνολο ελέγχου). Για το σύνολο επικύρωσης υπολογίστηκε και η τιμή σφάλματος σύμφωνα με την τεχνική της ανάλυσης ψήφων σε δύο κριτήρια (Σχέση 4.3), βάσει της οποίας έγινε η τελική επιλογή του βέλτιστου τεχνητού νευρωνικού δικτύου ανά ηλεκτρόδιο.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται συγκεντρωτικοί πίνακες και γραφήματα ανά ηλεκτρόδιο, που απεικονίζουν την τιμή του εξεταζόμενου στατιστικού δείκτη ($R^2$, MAPE, Ανάλυση ψήφων) στο σύνολο επικύρωσης συναρτήσει της ημέρας $t_{in}$ και του βάθους (*depth*). Ως βάθος ορίζεται το πλήθος ημερών μεταξύ της μέρας $t_{in}$ και της μέρας $t_{end}$ (*depth*= $t_{in}$-$t_{end}$). Για κάθε ηλεκτρόδιο προέκυψαν δύο βέλτιστα δίκτυα βάσει των κριτηρίων $R^2$ και MAPE. Στις περιπτώσεις όπου τα δύο δίκτυα δεν ταυτίζονταν, η τελική επιλογή του βέλτιστου δικτύου προέκυψε με τη μέθοδο της ανάλυσης ψήφων.

Επιπροσθέτως, ανά ηλεκτρόδιο παρουσιάζονται τα αντίστοιχα γραφήματα των δεικτών $R^2$ και MAPE για το σύνολο ελέγχου. Από τα διαγράμματα αυτά, προέκυψαν συμπεράσματα σχετικά με την ικανότητα γενίκευσης του χρησιμοποιούμενου μοντέλου τεχνητού νευρωνικού δικτύου.

Τέλος για κάθε στατιστικό δείκτη στο σύνολο επικύρωσης, υπολογίστηκε η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση και η απόσταση της βέλτιστης τιμής του δείκτη από τη μέση τιμή του. Τα αποτελέσματα συνηγορούν στο ότι με τη διαδικασία της βελτιστοποίησης μπορούν να προσδιορισθούν καλύτερα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα.

## 5.2. Ηλεκτρόδιο 1

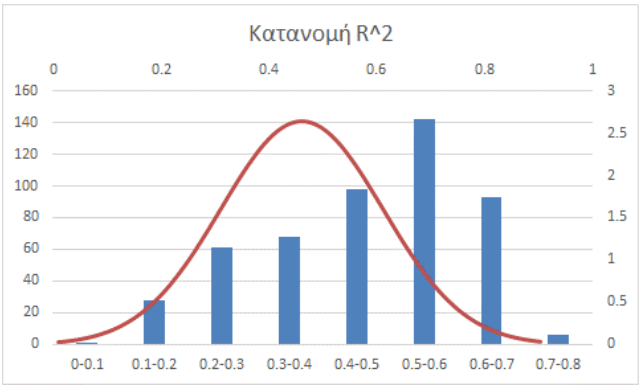
### 5.2.1. Ηλεκτρόδιο 1 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η τιμή του $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης, η οποία αντιστοιχεί στον συνδυασμό παραμέτρων που ελαχιστοποιεί το σφάλμα εκτίμησης της αντίστασης γείωσης, για καθένα από τα 496 δίκτυα που μελετήθηκαν.

| depth\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.16 | 0.19 | 0.24 | 0.26 | 0.16 | 0.25 | 0.29 | 0.27 | 0.15 | 0.14 | 0.12 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.26 | 0.29 | 0.08 | 0.21 | 0.22 | 0.28 | 0.19 | 0.25 | 0.15 | 0.17 | 0.17 | 0.13 | 0.01 | 0.21 | 0.18 | 0.25 | 0.24 |
| 1 | 0.19 | 0.25 | 0.30 | 0.28 | 0.32 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.18 | 0.16 | 0.27 | 0.32 | 0.34 | 0.37 | 0.34 | 0.37 | 0.16 | 0.27 | 0.32 | 0.33 | 0.31 | 0.23 | 0.22 | 0.18 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.26 | 0.27 | 0.30 | |
| 2 | 0.27 | 0.33 | 0.32 | 0.35 | 0.41 | 0.42 | 0.37 | 0.31 | 0.21 | 0.25 | 0.34 | 0.41 | 0.40 | 0.43 | 0.31 | 0.23 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 0.39 | 0.30 | 0.29 | 0.20 | 0.22 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.30 | 0.32 | | |
| 3 | 0.33 | 0.35 | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.37 | 0.32 | 0.29 | 0.33 | 0.43 | 0.45 | 0.46 | 0.38 | 0.36 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.45 | 0.40 | 0.36 | 0.25 | 0.24 | 0.15 | 0.20 | 0.21 | 0.19 | 0.34 | | | |
| 4 | 0.35 | 0.43 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.45 | 0.37 | 0.39 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.50 | 0.44 | 0.42 | 0.41 | 0.42 | 0.39 | 0.45 | 0.43 | 0.44 | 0.30 | 0.25 | 0.24 | 0.22 | 0.20 | 0.22 | 0.23 | | | | |
| 5 | 0.43 | 0.50 | 0.48 | 0.48 | 0.46 | 0.45 | 0.42 | 0.43 | 0.42 | 0.45 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | 0.47 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.47 | 0.40 | 0.32 | 0.21 | 0.29 | 0.22 | 0.23 | 0.24 | | | | | |
| 6 | 0.50 | 0.52 | 0.50 | 0.49 | 0.46 | 0.49 | 0.45 | 0.48 | 0.45 | 0.50 | 0.50 | 0.53 | 0.51 | 0.51 | 0.48 | 0.51 | 0.43 | 0.46 | 0.44 | 0.38 | 0.27 | 0.24 | 0.22 | 0.24 | 0.26 | | | | | | |
| 7 | 0.51 | 0.52 | 0.51 | 0.49 | 0.50 | 0.52 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.55 | 0.55 | 0.56 | 0.53 | 0.54 | 0.50 | 0.47 | 0.42 | 0.43 | 0.37 | 0.25 | 0.25 | 0.29 | 0.27 | | | | | | | |
| 8 | 0.52 | 0.53 | 0.51 | 0.53 | 0.54 | 0.55 | 0.52 | 0.53 | 0.49 | 0.52 | 0.55 | 0.57 | 0.56 | 0.58 | 0.53 | 0.52 | 0.45 | 0.42 | 0.39 | 0.38 | 0.00 | 0.28 | 0.32 | | | | | | | | |
| 9 | 0.53 | 0.53 | 0.55 | 0.56 | 0.56 | 0.57 | 0.55 | 0.50 | 0.53 | 0.53 | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 | 0.53 | 0.40 | 0.44 | 0.32 | 0.35 | 0.35 | 0.29 | 0.33 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.53 | 0.57 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.61 | 0.52 | 0.54 | 0.54 | 0.57 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.57 | 0.51 | 0.48 | 0.32 | 0.33 | 0.38 | 0.36 | 0.39 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.57 | 0.60 | 0.60 | 0.59 | 0.60 | 0.56 | 0.56 | 0.55 | 0.58 | 0.56 | 0.61 | 0.60 | 0.56 | 0.55 | 0.51 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.59 | 0.62 | 0.61 | 0.62 | 0.55 | 0.60 | 0.54 | 0.60 | 0.54 | 0.57 | 0.61 | 0.60 | 0.55 | 0.53 | 0.41 | 0.37 | 0.35 | 0.41 | 0.43 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.62 | 0.62 | 0.64 | 0.57 | 0.60 | 0.61 | 0.63 | 0.57 | 0.58 | 0.61 | 0.61 | 0.57 | 0.55 | 0.38 | 0.49 | 0.42 | 0.42 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.62 | 0.65 | 0.59 | 0.60 | 0.60 | 0.66 | 0.60 | 0.62 | 0.56 | 0.60 | 0.58 | 0.57 | 0.45 | 0.46 | 0.38 | 0.46 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.65 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.66 | 0.63 | 0.64 | 0.64 | 0.60 | 0.56 | 0.58 | 0.49 | 0.40 | 0.49 | 0.50 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.61 | 0.62 | 0.61 | 0.64 | 0.64 | 0.66 | 0.67 | 0.64 | 0.55 | 0.55 | 0.48 | 0.52 | 0.49 | 0.51 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.62 | 0.62 | 0.64 | 0.64 | 0.67 | 0.70 | 0.67 | 0.60 | 0.56 | 0.39 | 0.50 | 0.51 | 0.53 | 0.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.62 | 0.66 | 0.64 | 0.66 | 0.69 | 0.69 | 0.57 | 0.61 | 0.49 | 0.52 | 0.51 | 0.55 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.66 | 0.66 | 0.67 | 0.71 | 0.70 | 0.66 | 0.63 | 0.52 | 0.51 | 0.52 | 0.57 | 0.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.67 | 0.68 | 0.69 | 0.67 | 0.66 | 0.65 | 0.54 | 0.53 | 0.50 | 0.51 | 0.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.68 | 0.70 | 0.71 | 0.67 | 0.58 | 0.59 | 0.54 | 0.53 | 0.54 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.70 | 0.71 | 0.64 | 0.66 | 0.45 | 0.60 | 0.54 | 0.57 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.72 | 0.69 | 0.67 | 0.58 | 0.52 | 0.47 | 0.59 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.69 | 0.69 | 0.54 | 0.64 | 0.59 | 0.60 | 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.48 | 0.63 | 0.54 | 0.60 | 0.61 | 0.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 0.63 | 0.42 | 0.63 | 0.52 | 0.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 0.64 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 0.57 | 0.54 | 0.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0.52 | 0.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 0.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας 5.1: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**

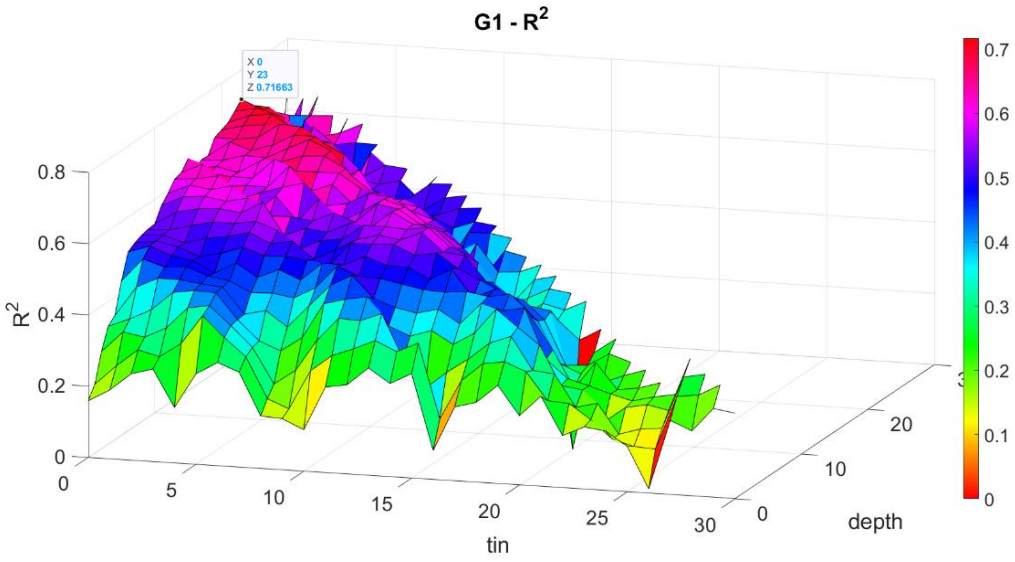
Στο σχήμα 5.1 και στον Πίνακα 5.2 παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία του $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης. Στη συνέχεια στο Σχήμα 5.2 και στο Σχήμα 5.3 φαίνεται η τιμή του $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης. Τέλος στο Σχήμα 5.4 παρουσιάζεται η τιμή του $R^2$ στο σύνολο ελέγχου.



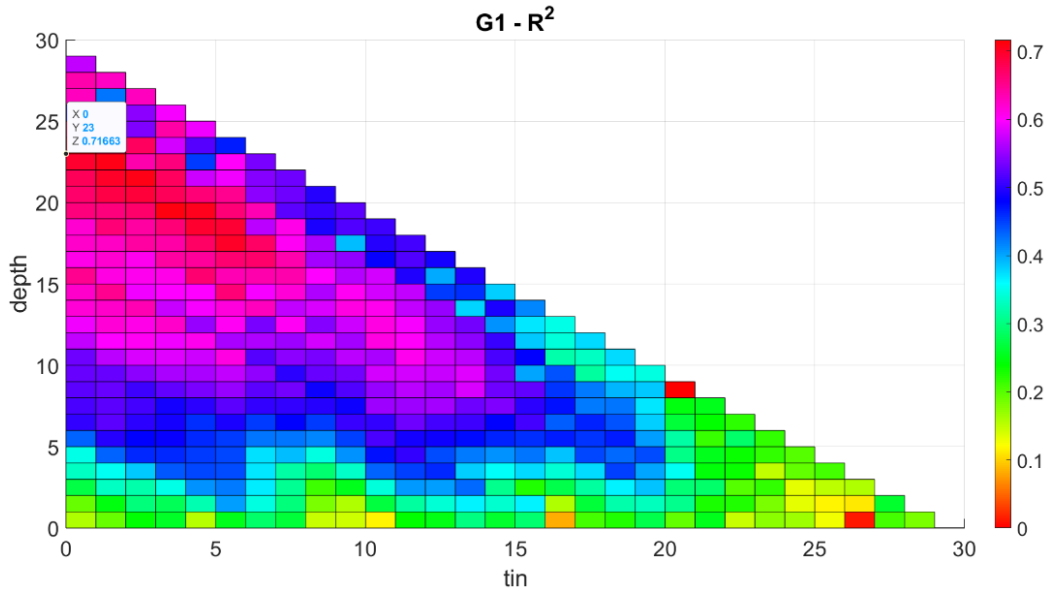

**Σχήμα 5.1: $G_1$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 0 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 23 |
| Μέγιστη τιμή | | 0,71 |
| Μέση τιμή | | 0,46 |
| Τυπική απόκλιση | | 0,15 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 0,25= 1,67x(τυπική απόκλιση) πάνω από τη μέση τιμή. | | |

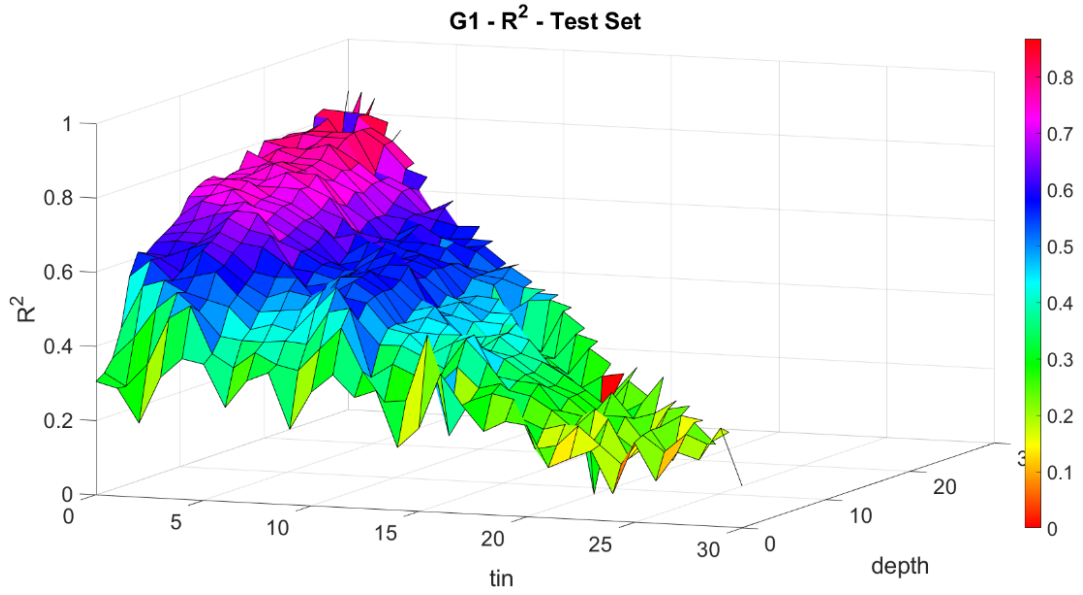
**Πίνακας 5.2: Ηλεκτρόδιο $G_1$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$.**




**Σχήμα 5.2: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.3: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.4: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου.**

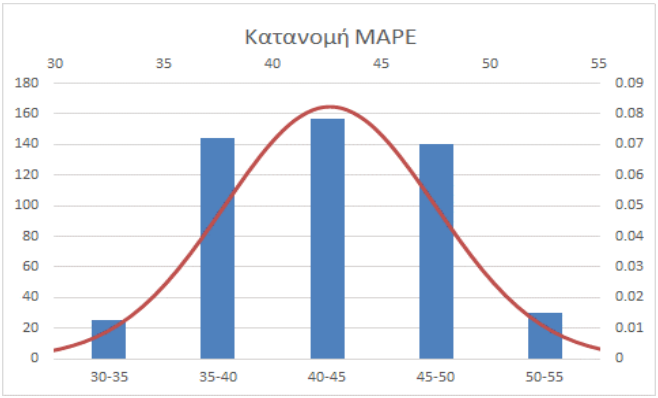
### 5.2.2. Ηλεκτρόδιο 1 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης

Η τιμή του κριτηρίου MAPE στο σύνολο επικύρωσης για τα νευρωνικά δίκτυα της $G_1$ που μελετήθηκαν και βελτιστοποιήθηκαν ως προς τις τιμές των παραμέτρων τους, παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.3.

| depth\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 50.37 | 50.31 | 50.89 | 47.89 | 39.39 | 49.62 | 47.86 | 48.11 | 51.07 | 50.12 | 50.95 | 49.31 | 49.26 | 48.75 | 49.74 | 48.51 | 50.91 | 49.93 | 48.58 | 47.79 | 50.13 | 49.67 | 51.14 | 49.17 | 50.91 | 35.38 | 50.92 | 48.66 | 50.02 | 49.19 | 48.80 |
| 1 | 50.43 | 41.37 | 48.47 | 48.01 | 48.70 | 45.91 | 45.11 | 48.79 | 50.33 | 50.06 | 49.38 | 48.48 | 46.28 | 47.53 | 49.08 | 50.92 | 39.91 | 49.41 | 47.57 | 48.33 | 44.97 | 50.22 | 50.13 | 50.93 | 48.84 | 35.38 | 52.48 | 49.07 | 48.82 | 47.79 | |
| 2 | 48.16 | 48.02 | 48.03 | 47.54 | 45.73 | 45.36 | 47.23 | 48.02 | 50.15 | 49.26 | 48.13 | 46.36 | 47.24 | 47.12 | 49.42 | 49.45 | 48.92 | 45.73 | 47.43 | 42.09 | 49.90 | 49.60 | 49.05 | 50.65 | 36.25 | 50.29 | 48.13 | 48.51 | 47.68 | | |
| 3 | 47.69 | 47.53 | 46.53 | 44.44 | 44.26 | 45.85 | 46.20 | 48.53 | 48.95 | 47.58 | 46.63 | 45.68 | 46.23 | 46.42 | 48.43 | 46.66 | 47.14 | 46.51 | 45.50 | 47.38 | 48.70 | 47.34 | 48.25 | 49.96 | 50.77 | 48.59 | 47.74 | 47.39 | | | |
| 4 | 47.51 | 45.54 | 43.84 | 43.80 | 44.68 | 45.00 | 46.63 | 47.41 | 47.34 | 46.58 | 45.73 | 45.04 | 46.09 | 46.19 | 46.92 | 45.01 | 46.21 | 42.14 | 46.18 | 46.57 | 48.45 | 50.91 | 49.80 | 38.09 | 46.13 | 51.62 | 50.93 | | | | |
| 5 | 45.64 | 43.19 | 42.68 | 43.70 | 44.25 | 44.87 | 45.67 | 45.77 | 46.59 | 46.19 | 44.95 | 44.65 | 45.25 | 44.09 | 44.87 | 44.66 | 44.51 | 46.23 | 42.92 | 46.34 | 45.53 | 49.13 | 49.91 | 48.21 | 49.61 | 35.42 | | | | | |
| 6 | 43.12 | 41.27 | 43.04 | 43.07 | 44.96 | 43.96 | 44.43 | 44.48 | 45.99 | 45.01 | 44.57 | 43.30 | 44.05 | 42.95 | 45.06 | 43.08 | 44.40 | 43.25 | 45.19 | 44.01 | 47.94 | 49.33 | 48.98 | 49.96 | 49.52 | | | | | | |
| 7 | 41.66 | 42.04 | 42.10 | 43.55 | 43.48 | 42.85 | 42.98 | 44.08 | 45.16 | 44.82 | 42.95 | 42.63 | 42.08 | 42.93 | 43.02 | 42.33 | 44.02 | 44.10 | 45.34 | 47.92 | 47.99 | 36.35 | 48.88 | 49.09 | | | | | | | |
| 8 | 42.06 | 41.56 | 42.65 | 42.27 | 42.04 | 41.32 | 43.08 | 43.45 | 44.87 | 44.20 | 42.93 | 41.22 | 42.10 | 41.27 | 43.13 | 39.77 | 44.23 | 45.28 | 46.65 | 43.23 | 50.90 | 35.41 | 47.26 | | | | | | | | |
| 9 | 41.34 | 42.12 | 41.13 | 40.70 | 40.49 | 41.25 | 41.90 | 44.88 | 43.45 | 43.05 | 40.12 | 41.69 | 41.16 | 41.15 | 43.76 | 43.84 | 44.09 | 39.22 | 35.55 | 35.90 | 50.81 | 50.96 | | | | | | | | | |
| 10 | 41.95 | 40.72 | 39.96 | 39.12 | 40.32 | 40.03 | 43.35 | 43.14 | 43.02 | 41.13 | 40.99 | 39.42 | 40.91 | 41.91 | 42.44 | 42.36 | 44.50 | 46.59 | 35.42 | 44.42 | 47.12 | | | | | | | | | | |
| 11 | 40.56 | 39.34 | 37.48 | 39.40 | 39.78 | 41.88 | 42.11 | 42.48 | 40.92 | 41.72 | 39.62 | 39.67 | 41.68 | 40.70 | 42.76 | 44.19 | 35.88 | 36.16 | 42.61 | 43.98 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 38.90 | 37.81 | 38.44 | 38.54 | 41.60 | 40.24 | 43.04 | 39.75 | 42.81 | 41.90 | 39.10 | 40.27 | 40.30 | 40.85 | 43.28 | 46.50 | 35.39 | 43.60 | 42.20 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 37.82 | 37.83 | 37.72 | 40.53 | 40.16 | 39.32 | 38.28 | 41.01 | 40.45 | 39.44 | 39.75 | 39.32 | 40.19 | 40.91 | 44.41 | 43.11 | 42.78 | 42.02 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 37.74 | 36.95 | 39.58 | 39.79 | 39.39 | 36.03 | 39.73 | 38.60 | 43.41 | 38.38 | 39.09 | 39.46 | 41.82 | 41.31 | 45.47 | 40.32 | 41.37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 36.95 | 38.85 | 39.27 | 38.84 | 35.88 | 37.97 | 37.33 | 37.79 | 39.97 | 39.64 | 38.82 | 39.80 | 46.87 | 38.35 | 39.12 | 40.05 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 38.94 | 38.64 | 38.65 | 36.98 | 37.18 | 35.16 | 36.61 | 36.88 | 41.01 | 40.74 | 41.40 | 38.88 | 39.49 | 38.76 | 39.23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 38.54 | 38.10 | 36.85 | 37.28 | 36.12 | 34.84 | 34.90 | 38.06 | 40.39 | 36.65 | 41.62 | 38.60 | 37.56 | 38.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 38.31 | 36.32 | 37.03 | 36.33 | 34.37 | 33.81 | 37.31 | 36.25 | 41.46 | 40.91 | 38.96 | 37.80 | 37.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 36.29 | 35.70 | 34.70 | 33.48 | 33.03 | 35.19 | 36.70 | 39.98 | 40.42 | 39.11 | 35.34 | 36.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 35.97 | 34.05 | 34.62 | 35.87 | 34.42 | 36.43 | 38.24 | 40.13 | 40.34 | 40.87 | 37.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 35.03 | 33.79 | 34.04 | 34.91 | 47.45 | 37.07 | 40.33 | 40.66 | 39.91 | 39.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 35.07 | 33.28 | 38.22 | 35.26 | 37.47 | 36.46 | 40.58 | 38.61 | 39.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 31.57 | 34.07 | 34.60 | 35.29 | 36.29 | 39.11 | 38.57 | 38.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 33.24 | 34.06 | 39.55 | 35.88 | 37.01 | 38.29 | 37.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 38.16 | 34.90 | 42.36 | 37.10 | 34.83 | 34.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 35.39 | 38.17 | 35.97 | 35.22 | 34.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 35.35 | 39.31 | 35.46 | 35.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 37.01 | 38.50 | 33.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 39.52 | 36.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 33.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

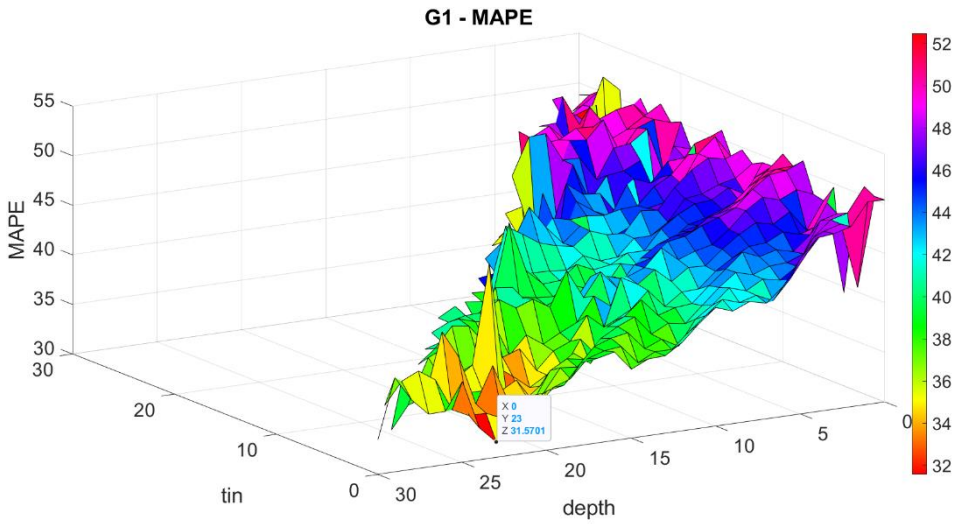
Στον Πίνακα 5.4 και στο Σχήμα 5.5 αναφέρονται στατιστικά στοιχεία του MAPE για το σύνολο επικύρωσης.



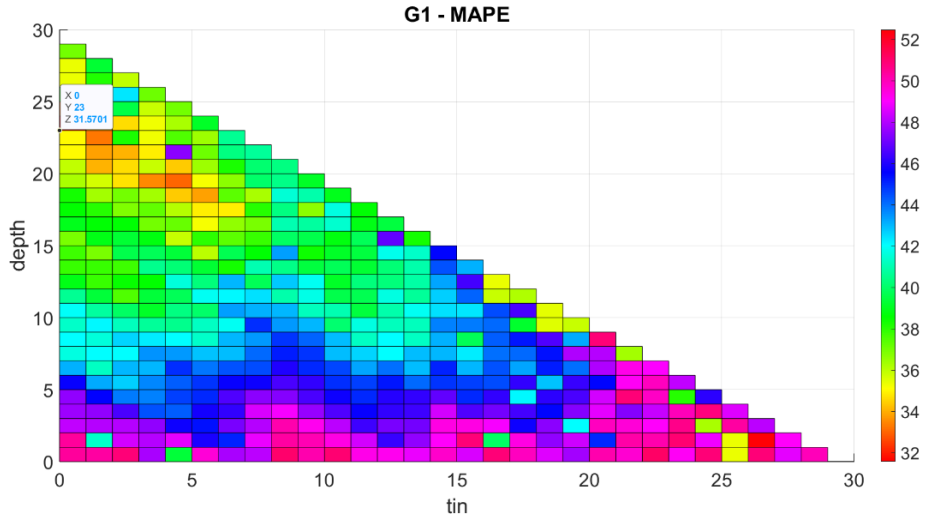

**Σχήμα 5.5: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 0 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 23 |
| Ελάχιστη τιμή | | 31,57%. |
| Μέση τιμή | | 42,60%. |
| Τυπική απόκλιση | | 4,83 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 11= 2,28x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

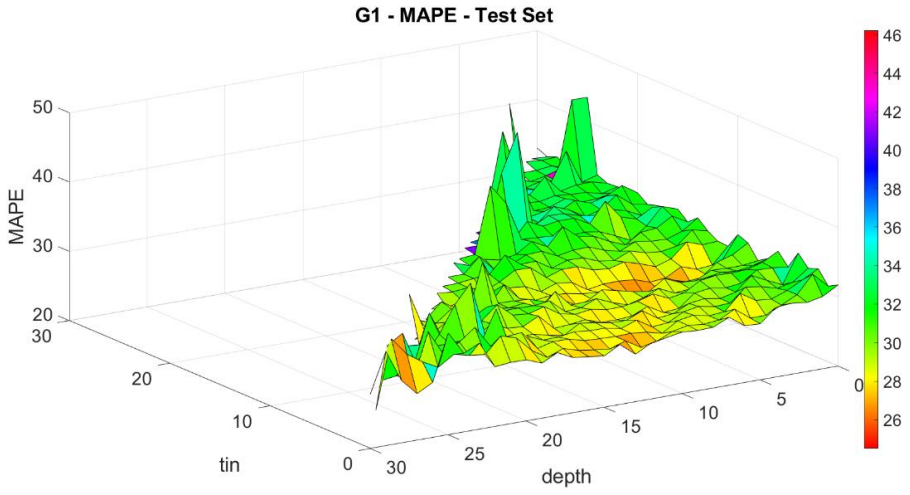
**Πίνακας 5.4: Ηλεκτρόδιο $G_1$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE.**




**Σχήμα 5.6: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.7: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



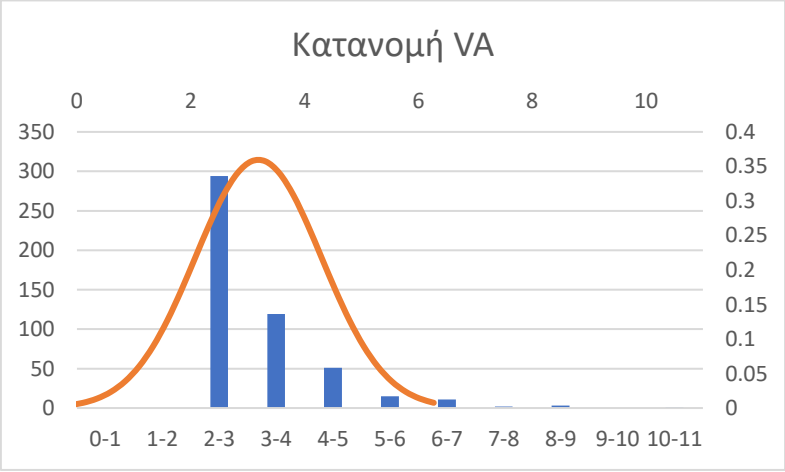

**Σχήμα 5.8: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο G1 – MAPE για το σύνολο ελέγχου.**

### 5.2.3. Ηλεκτρόδιο 1 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια

Για την ανάλυση ψήφων (Voting Analysis VA) χρησιμοποιήθηκαν δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE) και υπολογίστηκε με βάση τη Σχέση 4.3. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης ψήφων με δύο κριτήρια.

| depth\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6.10 | 5.31 | 4.57 | 4.28 | 5.86 | 4.39 | 3.99 | 4.22 | 6.49 | 6.59 | 7.77 | 4.55 | 4.42 | 3.92 | 4.31 | 3.98 | 10.42 | 5.04 | 4.74 | 4.11 | 5.27 | 4.40 | 6.52 | 5.66 | 5.90 | 6.72 | 8.78 | 4.98 | 5.51 | 4.43 | 4.53 |
| 1 | 5.31 | 4.19 | 3.95 | 4.06 | 3.77 | 3.23 | 3.50 | 3.96 | 5.50 | 6.10 | 4.23 | 3.81 | 3.58 | 3.47 | 3.67 | 3.57 | 5.81 | 4.23 | 3.75 | 3.71 | 3.77 | 4.73 | 4.79 | 5.54 | 6.98 | 7.35 | 8.08 | 4.28 | 4.19 | 3.88 | |
| 2 | 4.16 | 3.69 | 3.76 | 3.55 | 3.19 | 3.14 | 3.44 | 3.83 | 4.97 | 4.38 | 3.62 | 3.23 | 3.27 | 3.16 | 3.91 | 4.73 | 4.15 | 3.71 | 3.46 | 3.18 | 4.00 | 4.04 | 5.13 | 4.92 | 6.53 | 6.32 | 6.08 | 3.89 | 3.77 | | |
| 3 | 3.68 | 3.53 | 3.34 | 3.05 | 3.01 | 3.07 | 3.39 | 3.80 | 4.00 | 3.66 | 3.13 | 3.04 | 3.02 | 3.35 | 3.54 | 3.38 | 3.59 | 3.37 | 3.04 | 3.29 | 3.56 | 4.42 | 4.55 | 6.33 | 5.27 | 5.00 | 5.19 | 3.58 | | | |
| 4 | 3.57 | 3.10 | 2.94 | 2.95 | 3.00 | 3.03 | 3.39 | 3.34 | 3.57 | 3.23 | 2.97 | 2.85 | 3.08 | 3.17 | 3.24 | 3.12 | 3.32 | 2.94 | 3.13 | 3.09 | 3.90 | 4.45 | 4.62 | 4.51 | 5.02 | 4.95 | 4.76 | | | | |
| 5 | 3.10 | 2.81 | 2.85 | 2.86 | 2.95 | 3.01 | 3.14 | 3.13 | 3.20 | 3.06 | 2.82 | 2.88 | 2.91 | 2.91 | 2.97 | 2.98 | 2.95 | 3.04 | 2.90 | 3.24 | 3.70 | 4.92 | 4.06 | 4.84 | 4.76 | 4.06 | | | | | |
| 6 | 2.79 | 2.68 | 2.80 | 2.83 | 2.99 | 2.86 | 2.99 | 2.90 | 3.04 | 2.85 | 2.83 | 2.72 | 2.80 | 2.77 | 2.92 | 2.77 | 3.06 | 2.92 | 3.06 | 3.27 | 4.21 | 4.54 | 4.82 | 4.52 | 4.29 | | | | | | |
| 7 | 2.71 | 2.70 | 2.74 | 2.85 | 2.81 | 2.73 | 2.79 | 2.82 | 2.87 | 2.90 | 2.66 | 2.64 | 2.62 | 2.71 | 2.69 | 2.77 | 2.91 | 3.09 | 3.12 | 3.45 | 4.41 | 3.99 | 4.04 | 4.23 | | | | | | | |
| 8 | 2.70 | 2.67 | 2.76 | 2.70 | 2.67 | 2.61 | 2.74 | 2.72 | 2.89 | 2.78 | 2.66 | 2.57 | 2.62 | 2.54 | 2.72 | 2.63 | 2.98 | 3.13 | 3.29 | 3.23 | 8.78 | 3.72 | 3.76 | | | | | | | | |
| 9 | 2.67 | 2.69 | 2.62 | 2.57 | 2.56 | 2.57 | 2.64 | 2.86 | 2.74 | 2.70 | 2.51 | 2.56 | 2.55 | 2.53 | 2.73 | 3.17 | 3.02 | 3.51 | 3.16 | 3.20 | 4.05 | 3.80 | | | | | | | | | |
| 10 | 2.68 | 2.55 | 2.50 | 2.47 | 2.52 | 2.44 | 2.75 | 2.68 | 2.70 | 2.57 | 2.58 | 2.43 | 2.54 | 2.59 | 2.74 | 2.84 | 3.64 | 3.64 | 3.03 | 3.39 | 3.33 | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.54 | 2.45 | 2.38 | 2.46 | 2.44 | 2.61 | 2.61 | 2.64 | 2.53 | 2.61 | 2.43 | 2.45 | 2.59 | 2.60 | 2.77 | 3.27 | 3.23 | 3.06 | 3.12 | 3.20 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2.44 | 2.36 | 2.39 | 2.37 | 2.62 | 2.46 | 2.70 | 2.45 | 2.68 | 2.57 | 2.41 | 2.48 | 2.58 | 2.64 | 3.11 | 3.40 | 3.19 | 3.11 | 3.01 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.36 | 2.35 | 2.32 | 2.53 | 2.47 | 2.41 | 2.35 | 2.56 | 2.52 | 2.42 | 2.44 | 2.50 | 2.58 | 3.19 | 2.86 | 3.09 | 3.06 | 2.95 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.34 | 2.27 | 2.46 | 2.46 | 2.44 | 2.22 | 2.46 | 2.38 | 2.65 | 2.40 | 2.48 | 2.51 | 2.91 | 2.88 | 3.32 | 2.83 | 2.91 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.27 | 2.40 | 2.42 | 2.41 | 2.22 | 2.33 | 2.31 | 2.32 | 2.46 | 2.53 | 2.47 | 2.71 | 3.29 | 2.66 | 2.69 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.41 | 2.38 | 2.41 | 2.29 | 2.29 | 2.19 | 2.23 | 2.29 | 2.59 | 2.60 | 2.79 | 2.62 | 2.72 | 2.63 | 2.67 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.37 | 2.35 | 2.28 | 2.30 | 2.21 | 2.13 | 2.17 | 2.40 | 2.56 | 3.00 | 2.76 | 2.63 | 2.54 | 2.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.37 | 2.23 | 2.29 | 2.23 | 2.12 | 2.10 | 2.44 | 2.32 | 2.77 | 2.68 | 2.64 | 2.51 | 2.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.24 | 2.22 | 2.17 | 2.07 | 2.06 | 2.19 | 2.29 | 2.64 | 2.70 | 2.61 | 2.38 | 2.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.21 | 2.13 | 2.14 | 2.20 | 2.17 | 2.25 | 2.53 | 2.63 | 2.72 | 2.69 | 2.43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.17 | 2.09 | 2.09 | 2.17 | 2.75 | 2.38 | 2.60 | 2.64 | 2.58 | 2.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.14 | 2.07 | 2.33 | 2.21 | 2.77 | 2.35 | 2.62 | 2.48 | 2.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.00 | 2.12 | 2.16 | 2.36 | 2.53 | 2.77 | 2.43 | 2.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.09 | 2.12 | 2.59 | 2.26 | 2.38 | 2.40 | 2.37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.70 | 2.24 | 2.66 | 2.38 | 2.27 | 2.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 2.26 | 2.90 | 2.28 | 2.49 | 2.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 2.25 | 2.39 | 2.26 | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 2.43 | 2.54 | 2.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 2.63 | 2.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 2.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

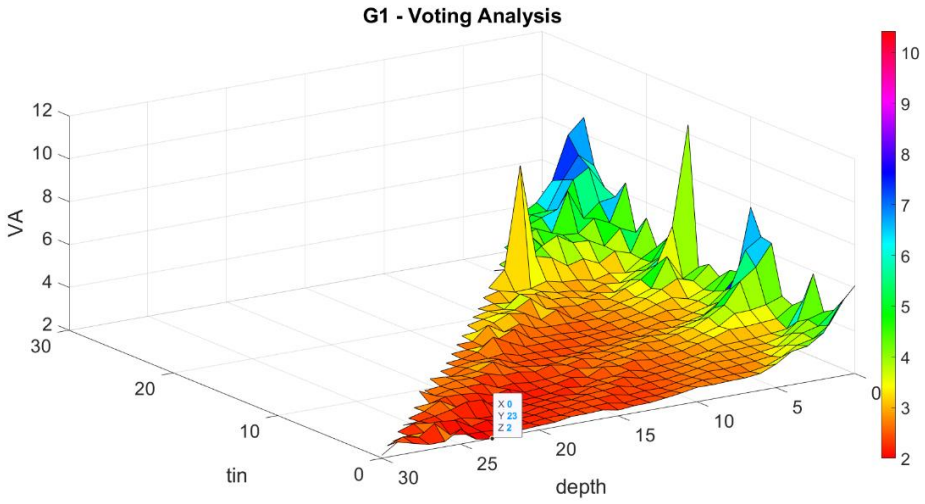
**Πίνακας 5.5: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**



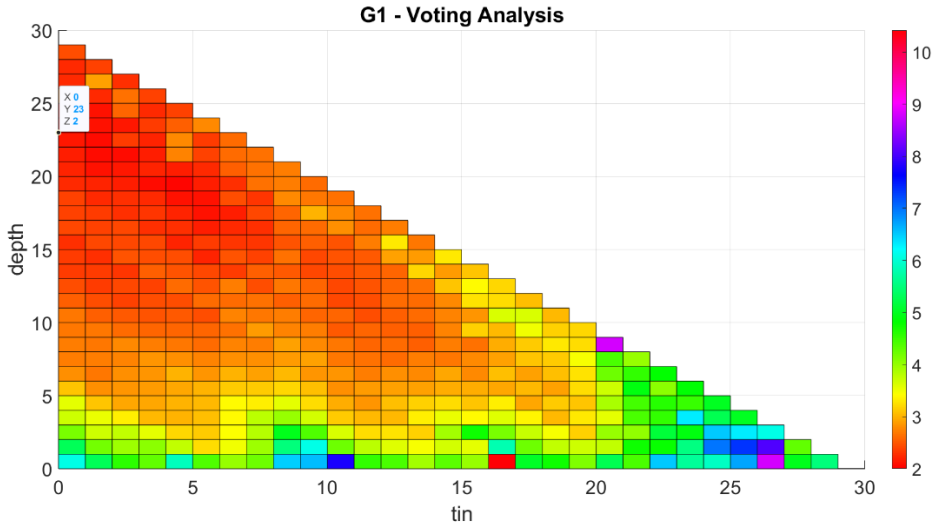

**Σχήμα 5.9: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| Στατιστικά στοιχεία | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 0 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 23 |
| Ελάχιστη τιμή | | 2,00 |
| Μέση τιμή | | 3,19 |
| Τυπική απόκλιση | | 1,11 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 1,19= 1,07x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

**Πίνακας 5.6: Ηλεκτρόδιο $G_1$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων.**




**Σχήμα 5.10: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.11: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

### 5.2.4. Ηλεκτρόδιο 1 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (είσοδοι τεχνητού νευρωνικού δικτύου και τιμές παραμέτρων) που προέκυψαν για το ηλεκτρόδιο $G_1$ βάση των κριτηρίων $R^2$ και MAPE, αλλά και το τελικό σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων σε δύο κριτήρια, φαίνονται στον Πίνακα 5.7. Στη συνέχεια στον Πίνακα 5.8 αναφέρονται οι τιμές των κριτηρίων και στα τρία σύνολα προτύπων, ώστε να εκτιμηθεί η ικανότητα γενίκευσης του δικτύου.

| **Βέλτιστες τιμές Παραμέτρων βάση τιμής κριτηρίου στο σύνολο επικύρωσης** | **Κριτήριο** | | |
|---|---|---|---|
| | **$R^2$** | **MAPE** | **Voting Analysis ($R^2$, MAPE)** |
| Σενάριο ($t_{in}$, $t_{end}$) | (0, 23) | (0, 23) | (0, 23) |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος (N) | 2 | 2 | 2 |
| Αρχική τιμή όρου ορμής ($a_o$) | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Παράμετρος χρόνου όρου ορμής ($T_a$) | 2000 | 2000 | 2000 |
| Αρχική τιμή ρυθμού μάθησης ($\eta_o$) | 1 | 1 | 1 |
| Παράμετρος χρόνου ρυθμού μάθησης ($T_\eta$) | 1800 | 1800 | 1800 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης στρώματος εξόδου | $\frac{1}{1+e^{-0,65x}}$ | $\frac{1}{1+e^{-0,65x}}$ | $\frac{1}{1+e^{-0,65x}}$ |

**Πίνακας 5.7: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων.**

| **Τιμές κριτηρίων στα σύνολα προτύπων για το ΤΝΔ που επιλέχθηκε σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων** | | |
|---|---|---|
| **Κριτήριο / Σύνολο** | **$R^2$** | **MAPE** |
| **Σύνολο Εκπαίδευσης** | 0,67 | 31,38 |
| **Σύνολο Επικύρωσης** | 0,72 | 31,57 |
| **Σύνολο Ελέγχου** | 0,80 | 32,44 |

**Πίνακας 5.8: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ - Τιμές κριτηρίων.**

Από τη μελέτη του ηλεκτροδίου $G_1$ (Σχήμα 5.10, Σχήμα 5.11), καλύτερη εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης δίνουν τα νευρωνικά δίκτυα με εισόδους $t_{in}$ μεταγενέστερη της μέρας *t-7* (*t, t-1, t-2, …, t-7*), και $t_{end}$ προγενέστερη της μέρας *t-20* αλλά μεταγενέστερη της μέρας *t-27* (*t-20, t-21, …, t-27*), όπου *t* η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης. Τα δύο κριτήρια δίνουν το ίδιο βέλτιστο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο για $t_{in}$= *t* και $t_{end}$= *t-23* (Πίνακας 5.7), το οποίο παρουσιάζει καλή συμπεριφορά γενίκευσης με βάση το σύνολο ελέγχου (Πίνακας 5.8). Ειδικότερα, ο δείκτης $R^2$ παρουσιάζει καλύτερη τιμή στο σύνολο ελέγχου σε σχέση με το σύνολο εκπαίδευσης, ενώ ο MAPE παρουσιάζει στο σύνολο ελέγχου τιμή ελαφρώς χειρότερη.

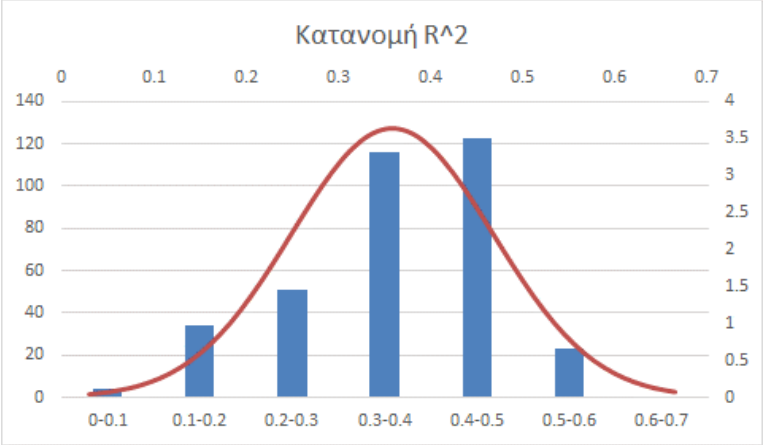
## 5.3. Ηλεκτρόδιο 2

### 5.3.1. Ηλεκτρόδιο 2 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα 351, βελτιστοποιημένα ως προς τις παραμέτρους τους, δίκτυα που μελετήθηκαν.

| tend\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.11 | 0.20 | 0.17 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.25 | 0.23 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.25 | 0.29 | 0.16 | 0.08 | 0.10 | 0.17 | 0.10 | 0.30 | 0.27 | 0.09 | 0.11 | 0.18 | 0.17 | 0.17 |
| 1 | 0.16 | 0.24 | 0.27 | 0.23 | 0.25 | 0.34 | 0.28 | 0.19 | 0.12 | 0.14 | 0.20 | 0.29 | 0.37 | 0.31 | 0.16 | 0.12 | 0.15 | 0.29 | 0.24 | 0.35 | 0.18 | 0.12 | 0.22 | 0.17 | 0.16 | |
| 2 | 0.25 | 0.33 | 0.28 | 0.26 | 0.34 | 0.35 | 0.26 | 0.20 | 0.15 | 0.19 | 0.32 | 0.40 | 0.31 | 0.49 | 0.20 | 0.16 | 0.15 | 0.40 | 0.33 | 0.34 | 0.28 | 0.21 | 0.20 | 0.20 | | |
| 3 | 0.34 | 0.32 | 0.31 | 0.38 | 0.38 | 0.33 | 0.26 | 0.22 | 0.20 | 0.31 | 0.43 | 0.31 | 0.23 | 0.24 | 0.21 | 0.20 | 0.27 | 0.31 | 0.32 | 0.32 | 0.28 | 0.20 | 0.25 | | | |
| 4 | 0.35 | 0.37 | 0.40 | 0.39 | 0.35 | 0.33 | 0.27 | 0.25 | 0.27 | 0.40 | 0.35 | 0.29 | 0.30 | 0.25 | 0.21 | 0.27 | 0.35 | 0.29 | 0.32 | 0.36 | 0.25 | 0.24 | | | | |
| 5 | 0.38 | 0.43 | 0.41 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.31 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.22 | 0.31 | 0.35 | 0.32 | 0.31 | 0.41 | 0.35 | 0.31 | | | | | |
| 6 | 0.43 | 0.43 | 0.38 | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.42 | 0.29 | 0.30 | 0.34 | 0.30 | 0.28 | 0.34 | 0.36 | 0.32 | 0.37 | 0.30 | 0.39 | 0.34 | | | | | | |
| 7 | 0.45 | 0.39 | 0.38 | 0.36 | 0.37 | 0.41 | 0.41 | 0.44 | 0.45 | 0.36 | 0.33 | 0.30 | 0.38 | 0.36 | 0.33 | 0.36 | 0.40 | 0.30 | 0.40 | | | | | | | |
| 8 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.38 | 0.42 | 0.47 | 0.43 | 0.46 | 0.30 | 0.35 | 0.34 | 0.37 | 0.42 | 0.38 | 0.37 | 0.40 | 0.38 | 0.37 | | | | | | | | |
| 9 | 0.39 | 0.41 | 0.42 | 0.42 | 0.48 | 0.48 | 0.46 | 0.34 | 0.35 | 0.30 | 0.42 | 0.41 | 0.41 | 0.38 | 0.38 | 0.32 | 0.39 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.40 | 0.43 | 0.42 | 0.50 | 0.49 | 0.53 | 0.35 | 0.37 | 0.35 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | 0.41 | 0.37 | 0.33 | 0.40 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.44 | 0.48 | 0.50 | 0.51 | 0.52 | 0.33 | 0.29 | 0.38 | 0.39 | 0.45 | 0.41 | 0.40 | 0.43 | 0.40 | 0.42 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.43 | 0.53 | 0.50 | 0.52 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.44 | 0.44 | 0.00 | 0.41 | 0.41 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.51 | 0.54 | 0.52 | 0.38 | 0.79 | 0.41 | 0.41 | 0.45 | 0.41 | 0.40 | 0.47 | 0.44 | 0.42 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.55 | 0.54 | 0.38 | 0.40 | 0.38 | 0.43 | 0.42 | 0.44 | 0.46 | 0.48 | 0.42 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.54 | 0.41 | 0.38 | 0.41 | 0.43 | 0.45 | 0.41 | 0.45 | 0.47 | 0.48 | 0.47 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.45 | 0.50 | 0.46 | 0.41 | 0.41 | 0.47 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.40 | 0.42 | 0.48 | 0.50 | 0.42 | 0.47 | 0.48 | 0.43 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.37 | 0.40 | 0.47 | 0.48 | 0.49 | 0.42 | 0.39 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.45 | 0.48 | 0.42 | 0.43 | 0.45 | 0.48 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.47 | 0.49 | 0.42 | 0.50 | 0.49 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.50 | 0.50 | 0.47 | 0.49 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.49 | 0.42 | 0.50 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.52 | 0.52 | 0.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.48 | 0.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

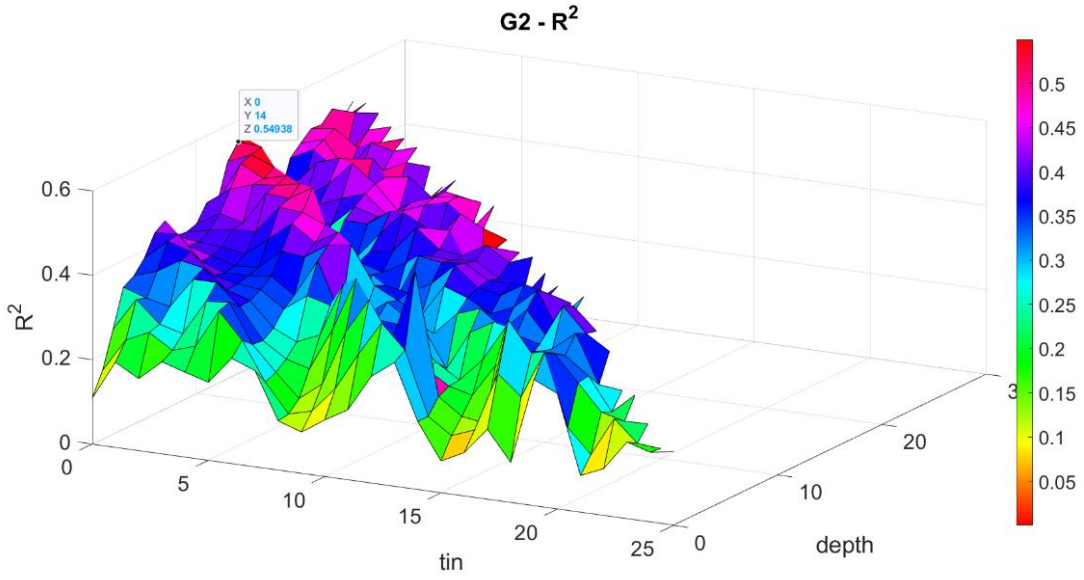
**Πίνακας 5.9: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



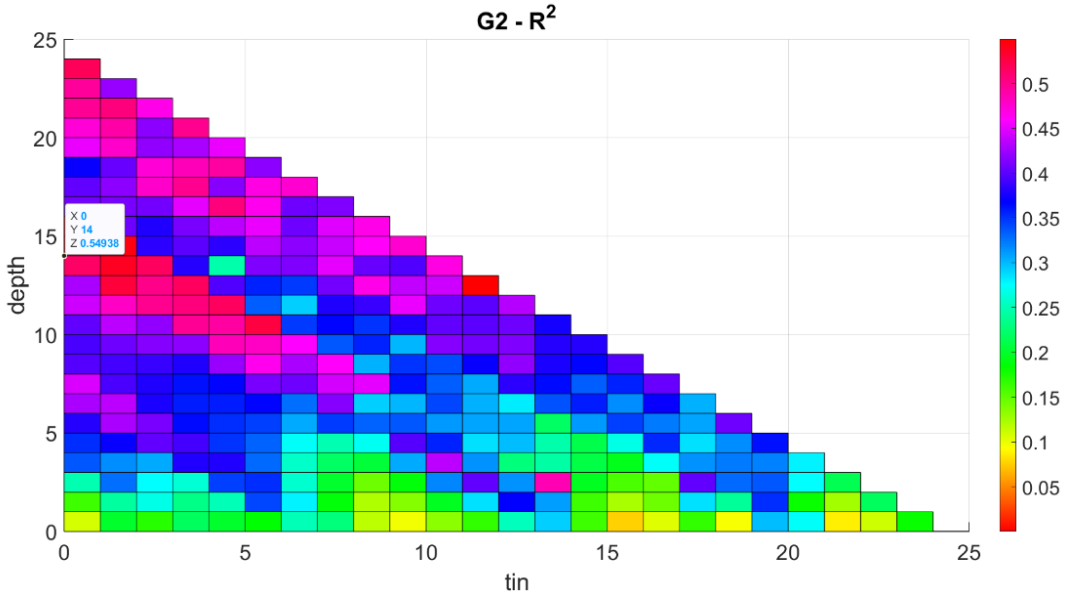

**Σχήμα 5.12: $G_2$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 0 |
| | $t_{end}$ | 14 |
| | Βάθος | 14 |
| Μέγιστη τιμή | | 0,55 |
| Μέση τιμή | | 0,36 |
| Τυπική απόκλιση | | 0,11 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 1,80= 3,94x (τυπική απόκλιση) πάνω από τη μέση τιμή. | | |

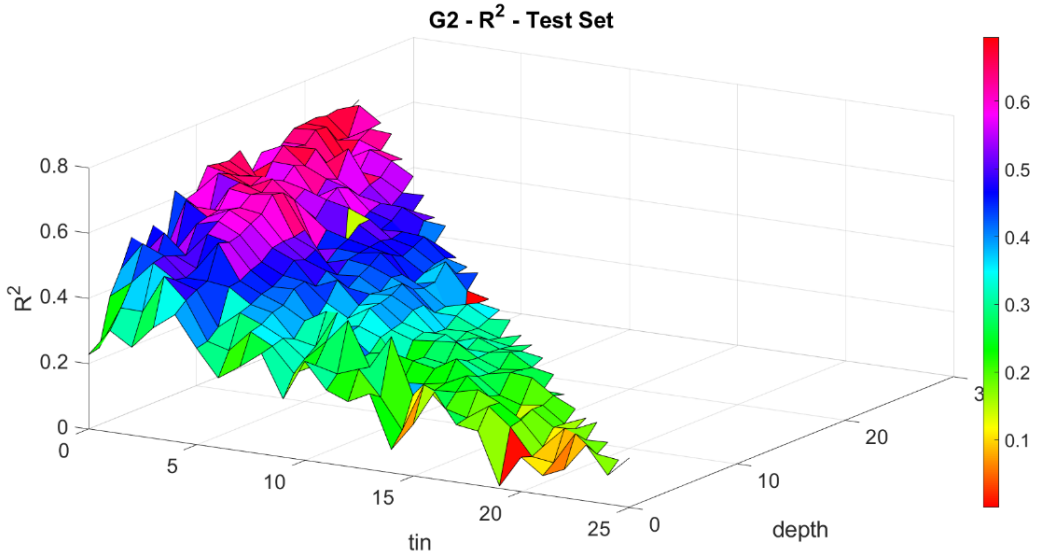
**Πίνακας 5.10: Ηλεκτρόδιο $G_2$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$.**




**Σχήμα 5.13: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.14: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



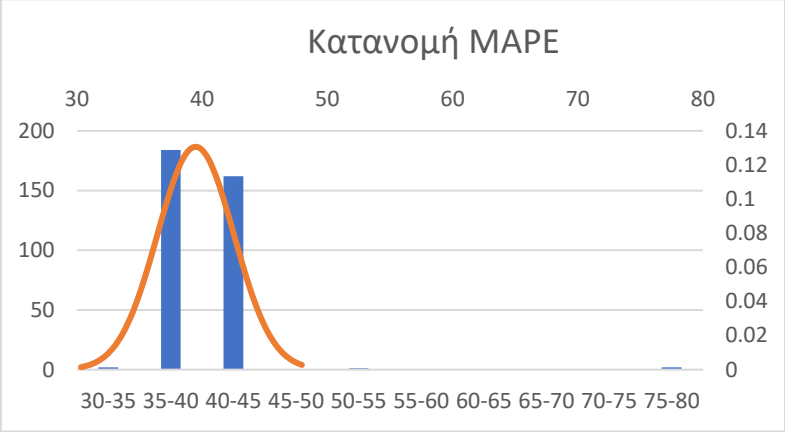

**Σχήμα 5.15: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου.**

### 5.3.2. Ηλεκτρόδιο 2 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης

Η τιμή του στατιστικού δείκτη MAPE για καθένα από τα βελτιστοποιημένα δίκτυα του ηλεκτροδίου $G_2$, παρουσιάζεται στην παράγραφο αυτή.

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 40.15 | 39.58 | 39.77 | 39.99 | 39.62 | 40.57 | 39.83 | 39.25 | 40.22 | 39.98 | 40.03 | 40.10 | 37.10 | 39.26 | 39.63 | 40.22 | 40.18 | 38.87 | 37.96 | 39.10 | 37.87 | 40.20 | 40.31 | 37.89 | 40.21 | 40.48 |
| 1 | 40.20 | 39.29 | 39.57 | 40.06 | 40.15 | 39.02 | 39.38 | 39.91 | 40.19 | 40.21 | 39.79 | 39.17 | 38.76 | 39.47 | 39.58 | 40.28 | 40.60 | 38.47 | 39.24 | 40.16 | 37.88 | 40.21 | 37.95 | 40.21 | 38.01 | |
| 2 | 39.55 | 38.84 | 39.70 | 40.13 | 39.11 | 39.08 | 40.13 | 39.74 | 40.18 | 39.35 | 38.84 | 38.21 | 38.20 | 75.11 | 40.18 | 40.21 | 38.43 | 37.88 | 40.21 | 40.27 | 40.18 | 40.18 | 38.00 | 39.73 | | |
| 3 | 38.85 | 39.77 | 39.66 | 38.06 | 37.80 | 39.18 | 39.56 | 39.49 | 40.24 | 40.21 | 38.01 | 38.20 | 42.54 | 40.24 | 40.21 | 40.21 | 40.17 | 40.19 | 40.22 | 39.59 | 40.26 | 39.84 | 40.58 | | | |
| 4 | 38.26 | 38.63 | 37.52 | 37.41 | 39.00 | 39.25 | 39.56 | 39.54 | 39.62 | 37.93 | 40.28 | 38.20 | 39.65 | 40.00 | 40.22 | 40.21 | 40.15 | 38.05 | 40.04 | 40.02 | 40.31 | 40.21 | | | | |
| 5 | 38.07 | 37.34 | 36.86 | 38.81 | 38.86 | 39.23 | 39.26 | 38.06 | 40.18 | 37.58 | 39.07 | 38.17 | 40.00 | 50.39 | 40.12 | 40.19 | 40.13 | 40.21 | 40.42 | 38.05 | 40.42 | | | | | |
| 6 | 37.34 | 36.74 | 38.59 | 39.03 | 38.76 | 38.32 | 38.39 | 37.44 | 38.73 | 37.87 | 39.94 | 40.21 | 40.18 | 40.21 | 40.70 | 40.30 | 40.08 | 40.07 | 38.10 | 37.90 | | | | | | |
| 7 | 36.04 | 38.07 | 38.57 | 38.99 | 38.67 | 38.03 | 38.16 | 37.71 | 37.52 | 38.11 | 38.54 | 38.51 | 40.25 | 40.22 | 37.89 | 40.14 | 41.07 | 40.09 | 40.29 | | | | | | | |
| 8 | 38.49 | 37.97 | 38.45 | 38.40 | 37.69 | 36.34 | 37.44 | 37.00 | 37.88 | 40.21 | 40.24 | 37.91 | 40.21 | 40.19 | 40.13 | 40.28 | 40.15 | 40.21 | | | | | | | | |
| 9 | 38.40 | 37.97 | 37.84 | 37.99 | 36.11 | 36.91 | 37.44 | 37.86 | 40.28 | 38.08 | 40.21 | 40.10 | 40.45 | 40.18 | 40.22 | 38.41 | 38.95 | | | | | | | | | |
| 10 | 38.23 | 37.57 | 38.27 | 35.75 | 36.07 | 35.82 | 40.13 | 40.21 | 40.24 | 40.16 | 40.17 | 40.97 | 40.24 | 40.12 | 38.15 | 40.14 | | | | | | | | | | |
| 11 | 37.73 | 35.91 | 35.63 | 36.80 | 34.89 | 40.20 | 37.87 | 40.26 | 40.22 | 40.17 | 40.14 | 38.87 | 40.22 | 39.04 | 40.21 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 37.82 | 35.17 | 36.45 | 35.54 | 40.26 | 40.18 | 40.15 | 40.24 | 40.13 | 40.25 | 38.46 | 75.11 | 40.22 | 38.56 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 35.03 | 35.46 | 35.18 | 40.29 | 75.11 | 40.03 | 39.67 | 40.21 | 40.12 | 37.89 | 40.14 | 40.05 | 38.46 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 35.16 | 35.19 | 39.89 | 40.06 | 39.79 | 40.10 | 40.41 | 38.34 | 40.07 | 39.42 | 37.85 | 40.05 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 34.97 | 40.09 | 38.96 | 40.42 | 40.31 | 40.23 | 40.43 | 37.89 | 40.21 | 40.09 | 40.22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 39.80 | 40.38 | 39.81 | 40.29 | 39.69 | 40.01 | 40.17 | 40.19 | 40.22 | 40.13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 39.92 | 40.21 | 39.88 | 39.75 | 39.91 | 40.22 | 40.35 | 37.90 | 40.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 39.77 | 40.13 | 40.58 | 40.33 | 40.21 | 40.42 | 39.94 | 40.34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 39.99 | 40.21 | 39.30 | 39.94 | 39.82 | 40.08 | 40.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 40.21 | 40.26 | 40.01 | 40.08 | 40.20 | 40.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 39.96 | 40.12 | 37.88 | 40.23 | 39.98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 40.35 | 39.68 | 40.22 | 40.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 40.01 | 40.21 | 40.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 39.17 | 40.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 40.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

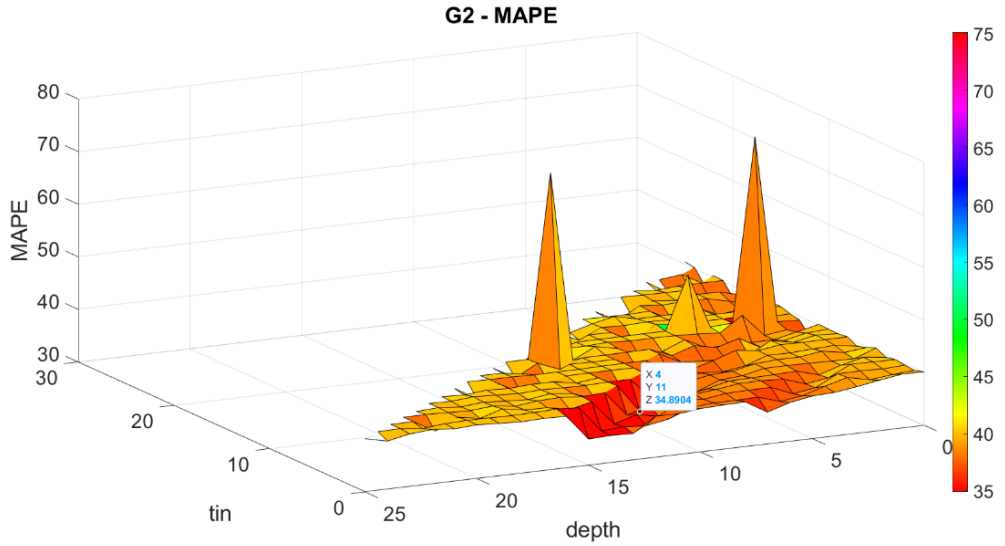
**Πίνακας 5.11: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



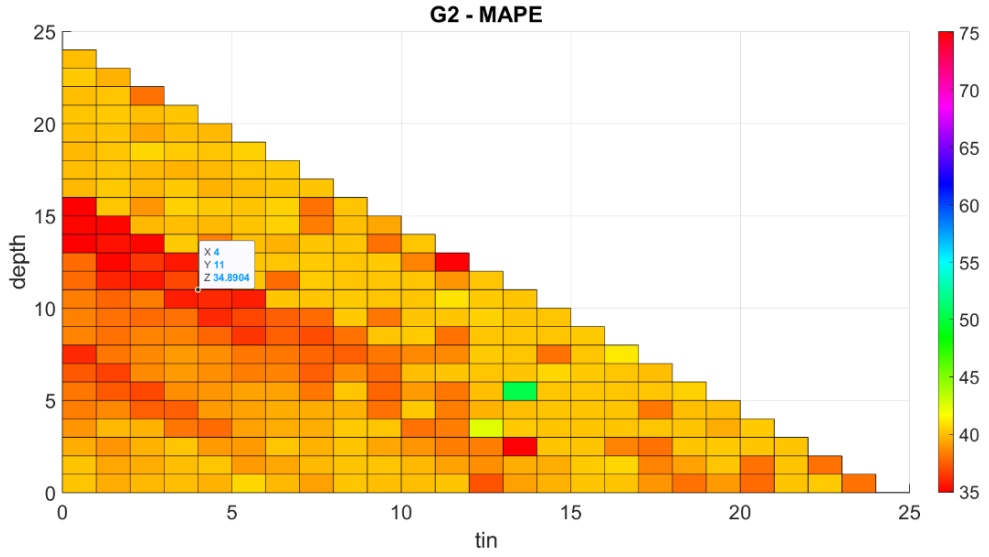

**Σχήμα 5.16: $G_2$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 4 |
| | $t_{end}$ | 15 |
| | Βάθος | 11 |
| Ελάχιστη τιμή | | 34,89% |
| Μέση τιμή | | 39,48% |
| Τυπική απόκλιση | | 3,05 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 4,59= 1,50x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

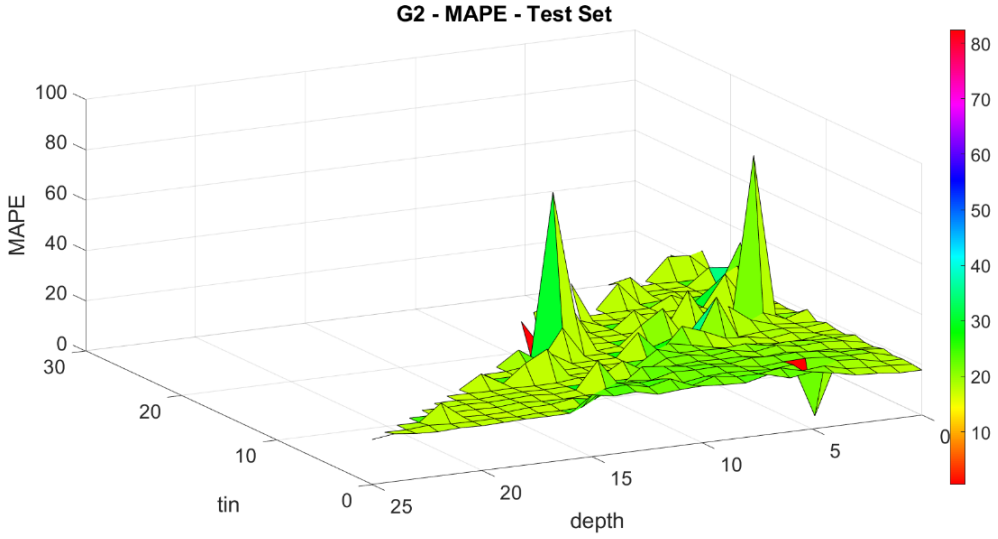
**Πίνακας 5.12: Ηλεκτρόδιο $G_2$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE.**




**Σχήμα 5.17: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.18: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



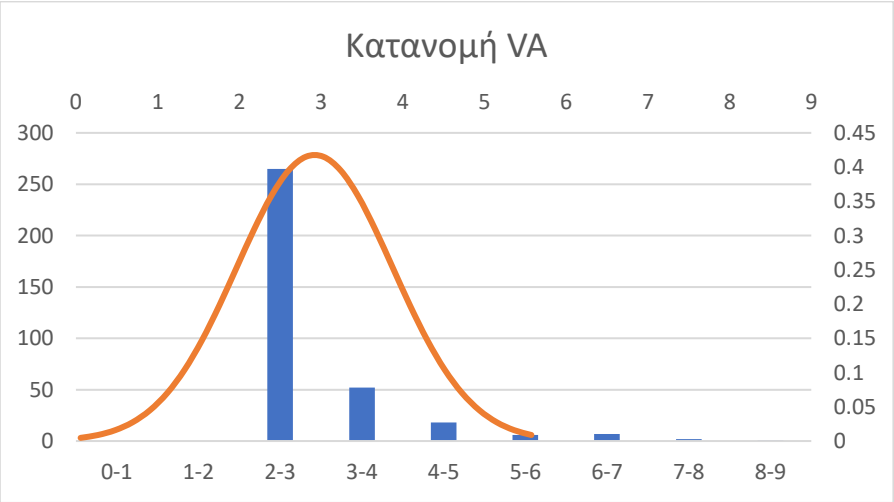

**Σχήμα 5.19: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

### 5.3.3. Ηλεκτρόδιο 2 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια

Η ανάλυση ψήφων πραγματοποιήθηκε με χρήση των δύο κριτηρίων $R^2$ και MAPE και υπολογίστηκε με βάση τη Σχέση 4.3. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης ψήφων με δύο κριτήρια.

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6.21 | 3.86 | 4.36 | 3.67 | 3.87 | 4.13 | 3.34 | 3.53 | 5.87 | 6.76 | 5.25 | 4.46 | 3.24 | 3.00 | 4.54 | 8.43 | 6.48 | 6.23 | 6.85 | 2.96 | 3.09 | 7.45 | 6.08 | 4.10 | 4.47 | 4.31 |
| 1 | 4.53 | 3.39 | 3.18 | 3.51 | 3.34 | 2.73 | 3.09 | 4.06 | 5.69 | 5.20 | 3.94 | 3.04 | 2.61 | 2.90 | 4.53 | 5.59 | 4.95 | 6.08 | 3.42 | 2.71 | 4.10 | 5.55 | 3.61 | 4.44 | 4.47 | |
| 2 | 3.35 | 2.80 | 3.13 | 3.26 | 2.71 | 2.69 | 3.28 | 3.88 | 4.92 | 4.05 | 2.84 | 2.46 | 2.85 | 3.28 | 3.95 | 4.65 | 4.79 | 3.24 | 2.82 | 2.79 | 3.15 | 3.72 | 3.84 | 3.87 | | |
| 3 | 2.75 | 2.87 | 2.94 | 2.55 | 2.54 | 2.79 | 3.28 | 3.63 | 3.85 | 2.95 | 2.36 | 2.85 | 3.63 | 3.40 | 3.78 | 3.97 | 3.16 | 2.79 | 2.85 | 2.85 | 3.12 | 3.86 | 3.36 | | | |
| 4 | 2.66 | 2.59 | 2.44 | 2.47 | 2.70 | 2.79 | 3.14 | 3.35 | 3.15 | 2.46 | 2.71 | 3.02 | 2.97 | 3.37 | 3.74 | 3.21 | 2.70 | 3.03 | 2.88 | 2.67 | 3.38 | 3.43 | | | | |
| 5 | 2.53 | 2.35 | 2.39 | 2.62 | 2.68 | 2.72 | 2.92 | 2.68 | 2.81 | 2.72 | 2.88 | 2.88 | 2.93 | 3.95 | 2.91 | 2.74 | 2.86 | 2.80 | 2.51 | 2.66 | 2.91 | | | | | |
| 6 | 2.35 | 2.32 | 2.56 | 2.66 | 2.65 | 2.60 | 2.78 | 2.39 | 2.98 | 2.91 | 2.75 | 2.96 | 3.09 | 2.78 | 2.70 | 2.89 | 2.64 | 2.70 | 2.48 | 2.69 | | | | | | |
| 7 | 2.27 | 2.49 | 2.56 | 2.64 | 2.61 | 2.42 | 2.45 | 2.32 | 2.30 | 2.61 | 2.75 | 2.91 | 2.59 | 2.67 | 2.73 | 2.69 | 2.54 | 2.69 | 2.51 | | | | | | | |
| 8 | 2.48 | 2.49 | 2.52 | 2.55 | 2.39 | 2.22 | 2.36 | 2.25 | 2.89 | 2.72 | 2.77 | 2.57 | 2.46 | 2.61 | 2.65 | 2.53 | 2.58 | 2.49 | | | | | | | | |
| 9 | 2.50 | 2.44 | 2.40 | 2.40 | 2.17 | 2.20 | 2.27 | 2.72 | 2.70 | 2.91 | 2.47 | 2.50 | 2.49 | 2.60 | 2.59 | 2.82 | 2.52 | | | | | | | | | |
| 10 | 2.46 | 2.34 | 2.41 | 2.13 | 2.15 | 2.07 | 2.74 | 2.65 | 2.73 | 2.60 | 2.51 | 2.54 | 2.50 | 2.62 | 2.74 | 2.52 | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.33 | 2.17 | 2.12 | 2.14 | 2.06 | 2.80 | 2.96 | 2.61 | 2.57 | 2.37 | 2.50 | 2.49 | 2.42 | 2.49 | 2.46 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2.37 | 2.05 | 2.14 | 2.08 | 2.54 | 2.70 | 2.74 | 2.50 | 2.33 | 2.41 | 2.35 | 7.65 | 2.48 | 2.44 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.07 | 2.04 | 2.07 | 2.60 | 3.33 | 2.48 | 2.47 | 2.37 | 2.51 | 2.47 | 2.32 | 2.40 | 2.41 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.01 | 2.02 | 2.57 | 2.52 | 2.58 | 2.42 | 2.47 | 2.35 | 2.34 | 2.29 | 2.40 | 2.29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.02 | 2.50 | 2.56 | 2.50 | 2.42 | 2.37 | 2.51 | 2.31 | 2.33 | 2.30 | 2.32 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.48 | 2.50 | 2.49 | 2.38 | 2.23 | 2.33 | 2.50 | 2.48 | 2.32 | 2.35 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.51 | 2.47 | 2.29 | 2.24 | 2.47 | 2.33 | 2.31 | 2.35 | 2.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.63 | 2.51 | 2.32 | 2.29 | 2.27 | 2.47 | 2.54 | 2.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.37 | 2.30 | 2.43 | 2.43 | 2.36 | 2.30 | 2.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.31 | 2.27 | 2.46 | 2.25 | 2.28 | 2.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.25 | 2.24 | 2.26 | 2.28 | 2.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.27 | 2.44 | 2.26 | 2.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.20 | 2.21 | 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.26 | 2.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

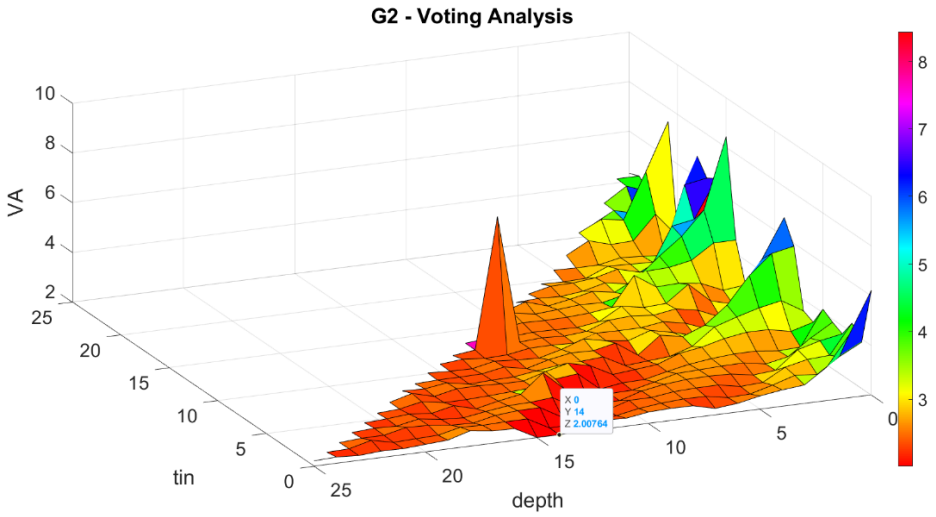
**Πίνακας 5.13: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**



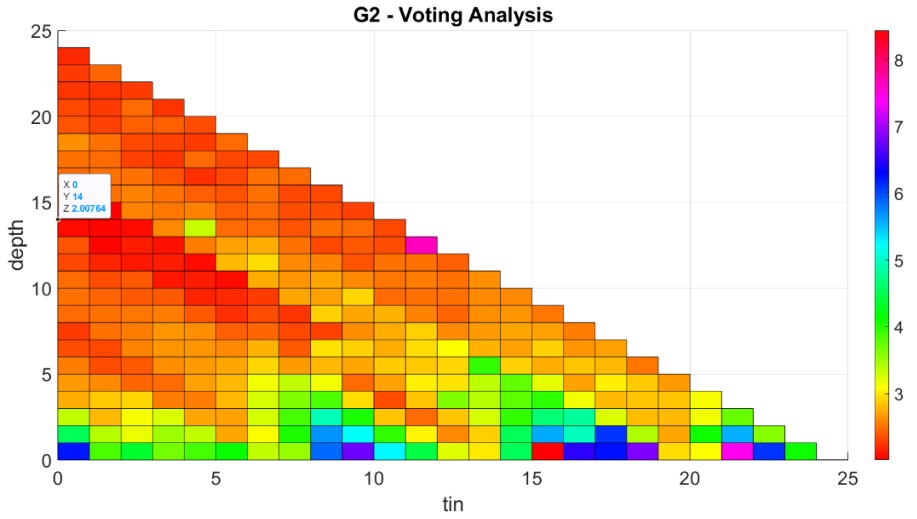

**Σχήμα 5.20: $G_2$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| Στατιστικά στοιχεία | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 0 |
| | $t_{end}$ | 14 |
| | Βάθος | 14 |
| Ελάχιστη τιμή | | 2,01 |
| Μέση τιμή | | 2,92 |
| Τυπική απόκλιση | | 0,95 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 0,91= 0,96x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

**Πίνακας 5.14: Ηλεκτρόδιο $G_2$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων.**




**Σχήμα 5.21: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.22: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

### 5.3.4. Ηλεκτρόδιο 2 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Στον Πίνακα 5.15 και στον Πίνακα 5.16 φαίνονται τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που προέκυψαν για το ηλεκτρόδιο $G_2$ βάσει των κριτηρίων $R^2$ και MAPE, αλλά και το τελικό σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων σε δύο κριτήρια.

| **Βέλτιστες τιμές Παραμέτρων βάση τιμής κριτηρίου στο σύνολο επικύρωσης** | **Κριτήριο** | | |
|---|---|---|---|
| | **$R^2$** | **MAPE** | **Voting Analysis ($R^2$, MAPE)** |
| Σενάριο ($t_{in}$, $t_{end}$) | (0, 14) | (4, 15) | (0, 14) |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος (N) | 3 | 5 | 3 |
| Αρχική τιμή όρου ορμής ($a_o$) | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Παράμετρος χρόνου όρου ορμής ($T_a$) | 1800 | 1800 | 1800 |
| Αρχική τιμή ρυθμού μάθησης ($\eta_o$) | 1 | 0,65 | 1 |
| Παράμετρος χρόνου ρυθμού μάθησης ($T_\eta$) | 1600 | 1400 | 1600 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,95x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης στρώματος εξόδου | $\frac{1}{1+e^{-0,75x}}$ | 0,45x | $\frac{1}{1+e^{-0,75x}}$ |

**Πίνακας 5.15: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων.**

| **Τιμές κριτηρίων στα σύνολα προτύπων για το ΤΝΔ που επιλέχθηκε σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων** | | |
|---|---|---|
| **Κριτήριο / Σύνολο** | $R^2$ | MAPE |
| **Σύνολο Εκπαίδευσης** | 0,53 | 34,76 |
| **Σύνολο Επικύρωσης** | 0,55 | 35,16 |
| **Σύνολο Ελέγχου** | 0,67 | 23,00 |

**Πίνακας 5.16: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ - Τιμές κριτηρίων.**

Καλύτερη εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης δίνουν τα νευρωνικά δίκτυα με εισόδους $t_{in}$ μεταγενέστερη της μέρας *t-6* (*t, t-1, t-2, …, t-6*), και $t_{end}$ προγενέστερη της μέρας *t-14* αλλά μεταγενέστερη της μέρας *t-16* (*t-14, t-15, t-16*), όπου *t* η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης (Σχήμα 5.21 και Σχήμα 5.22).

Στη γείωση $G_2$ δεν ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE, ωστόσο με τη διαδικασία της ανάλυσης ψήφων κυριαρχεί το κριτήριο του συντελεστή συσχέτισης, με πάρα πολύ καλή γενίκευση στο σύνολο ελέγχου (Πίνακας 5.16).

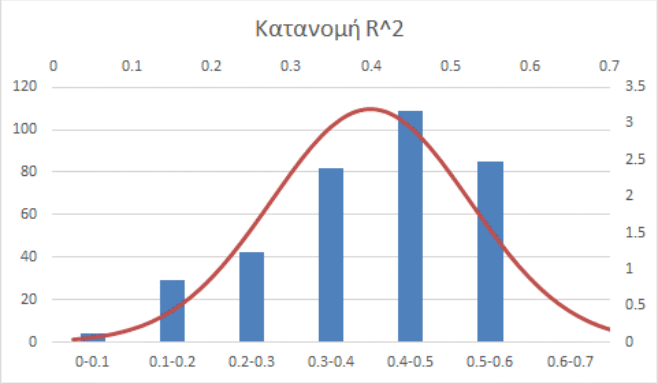
## 5.4. Ηλεκτρόδιο 3

### 5.4.1. Ηλεκτρόδιο 3 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης

Στον Πίνακα 5.17 παρουσιάζεται η τιμή του $R^2$ για καθένα από τα 351 σενάρια που μελετήθηκαν.

| bathos\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.08 | 0.15 | 0.14 | 0.21 | 0.12 | 0.21 | 0.27 | 0.15 | 0.07 | 0.09 | 0.13 | 0.14 | 0.22 | 0.24 | 0.17 | 0.24 | 0.18 | 0.23 | 0.21 | 0.23 | 0.20 | 0.25 | 0.13 | 0.15 | 0.06 | 0.14 |
| 1 | 0.14 | 0.17 | 0.21 | 0.19 | 0.24 | 0.34 | 0.31 | 0.20 | 0.11 | 0.13 | 0.21 | 0.29 | 0.31 | 0.27 | 0.26 | 0.30 | 0.21 | 0.27 | 0.28 | 0.32 | 0.32 | 0.22 | 0.21 | 0.12 | 0.12 | |
| 2 | 0.15 | 0.22 | 0.20 | 0.26 | 0.33 | 0.37 | 0.29 | 0.19 | 0.15 | 0.19 | 0.31 | 0.34 | 0.31 | 0.34 | 0.30 | 0.34 | 0.32 | 0.33 | 0.33 | 0.37 | 0.32 | 0.27 | 0.20 | 0.16 | | |
| 3 | 0.22 | 0.24 | 0.27 | 0.35 | 0.37 | 0.33 | 0.28 | 0.20 | 0.19 | 0.30 | 0.37 | 0.36 | 0.38 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.42 | 0.37 | 0.35 | 0.20 | 0.20 | | | |
| 4 | 0.26 | 0.32 | 0.36 | 0.38 | 0.35 | 0.34 | 0.30 | 0.25 | 0.25 | 0.35 | 0.39 | 0.42 | 0.41 | 0.43 | 0.38 | 0.42 | 0.40 | 0.47 | 0.41 | 0.41 | 0.29 | 0.23 | | | | |
| 5 | 0.33 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.32 | 0.29 | 0.31 | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.43 | 0.46 | 0.48 | 0.46 | 0.44 | 0.30 | 0.27 | | | | | |
| 6 | 0.39 | 0.41 | 0.35 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.42 | 0.40 | 0.50 | 0.48 | 0.48 | 0.44 | 0.51 | 0.40 | 0.47 | 0.34 | 0.32 | | | | | | |
| 7 | 0.41 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.38 | 0.41 | 0.36 | 0.43 | 0.42 | 0.41 | 0.47 | 0.51 | 0.50 | 0.48 | 0.51 | 0.50 | 0.48 | 0.35 | 0.39 | | | | | | | |
| 8 | 0.39 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.42 | 0.44 | 0.43 | 0.44 | 0.40 | 0.48 | 0.48 | 0.52 | 0.51 | 0.53 | 0.49 | 0.50 | 0.37 | 0.38 | | | | | | | | |
| 9 | 0.39 | 0.39 | 0.39 | 0.42 | 0.45 | 0.47 | 0.45 | 0.42 | 0.45 | 0.47 | 0.49 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.47 | 0.41 | 0.41 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.39 | 0.40 | 0.42 | 0.45 | 0.47 | 0.50 | 0.45 | 0.47 | 0.46 | 0.49 | 0.51 | 0.53 | 0.50 | 0.51 | 0.39 | 0.42 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.39 | 0.43 | 0.46 | 0.46 | 0.49 | 0.47 | 0.49 | 0.47 | 0.49 | 0.51 | 0.54 | 0.54 | 0.51 | 0.45 | 0.43 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.44 | 0.46 | 0.46 | 0.48 | 0.48 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.55 | 0.53 | 0.51 | 0.45 | 0.45 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.47 | 0.47 | 0.48 | 0.47 | 0.52 | 0.53 | 0.55 | 0.52 | 0.53 | 0.54 | 0.52 | 0.46 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.47 | 0.48 | 0.47 | 0.50 | 0.51 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.52 | 0.50 | 0.44 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.49 | 0.49 | 0.52 | 0.52 | 0.55 | 0.55 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.41 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.39 | 0.51 | 0.50 | 0.56 | 0.57 | 0.58 | 0.59 | 0.54 | 0.39 | 0.43 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.49 | 0.51 | 0.55 | 0.55 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.47 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.50 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.60 | 0.59 | 0.50 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.55 | 0.51 | 0.55 | 0.47 | 0.59 | 0.46 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.53 | 0.56 | 0.60 | 0.59 | 0.55 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.46 | 0.58 | 0.57 | 0.47 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.56 | 0.59 | 0.52 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.57 | 0.55 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.54 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

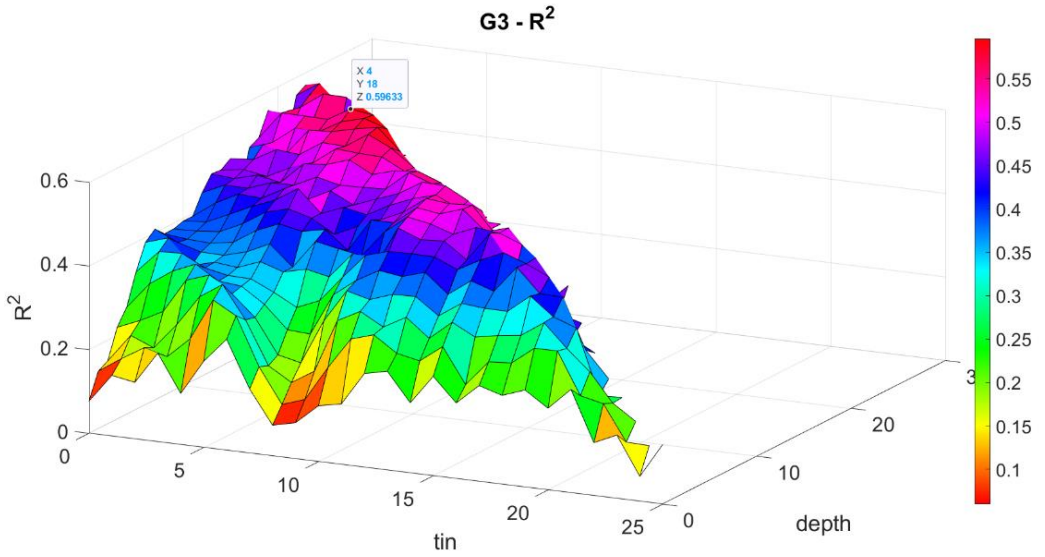
**Πίνακας 5.17: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



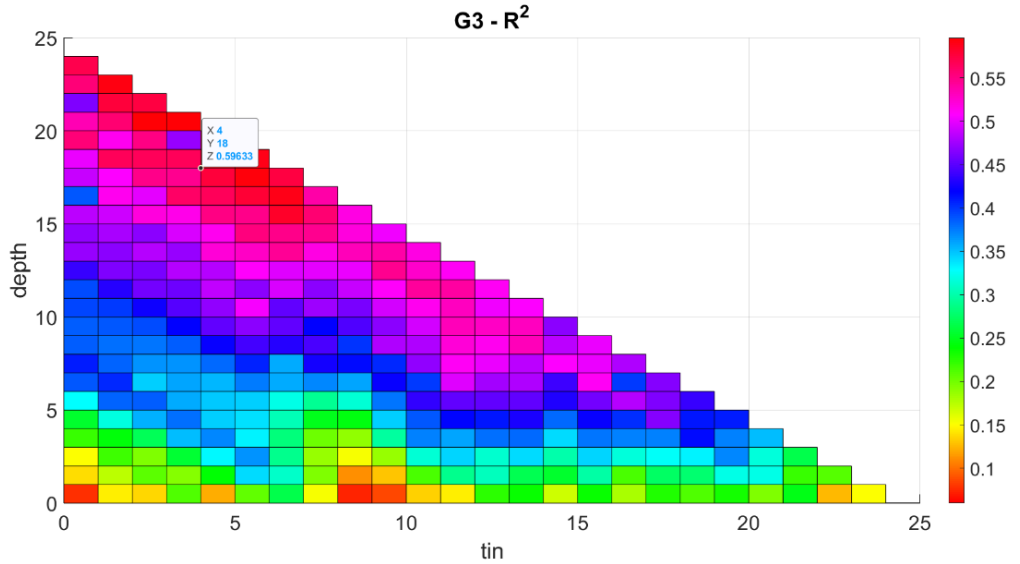

**Σχήμα 5.23: $G_3$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| Στατιστικά στοιχεία | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 4 |
| | $t_{end}$ | 22 |
| | Βάθος | 18 |
| Μέγιστη τιμή | | 0,60 |
| Μέση τιμή | | 0,40 |
| Τυπική απόκλιση | | 0,12 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 0,20= 1,58x(τυπική απόκλιση) πάνω από τη μέση τιμή. | | |

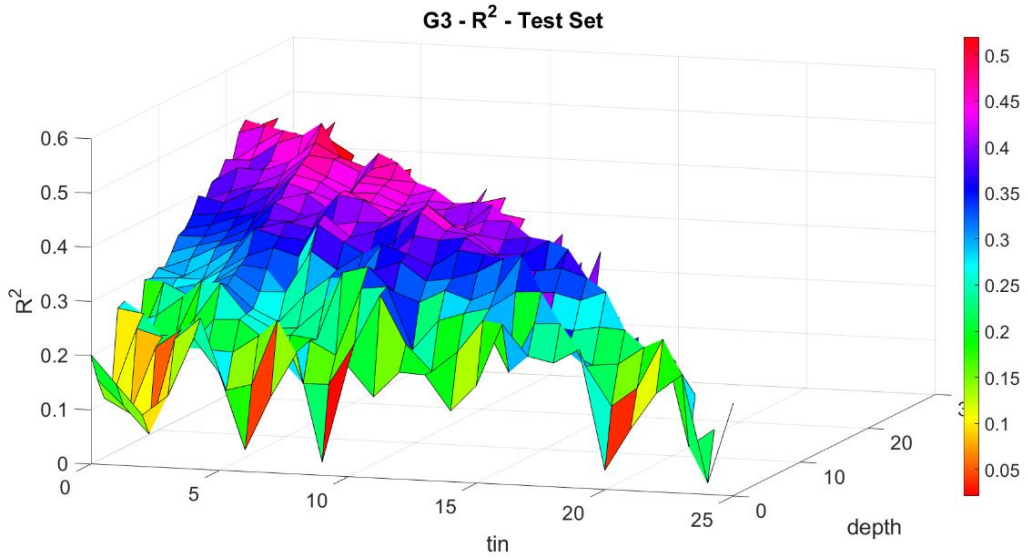
**Πίνακας 5.18: Ηλεκτρόδιο $G_3$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$.**




**Σχήμα 5.24: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.25: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



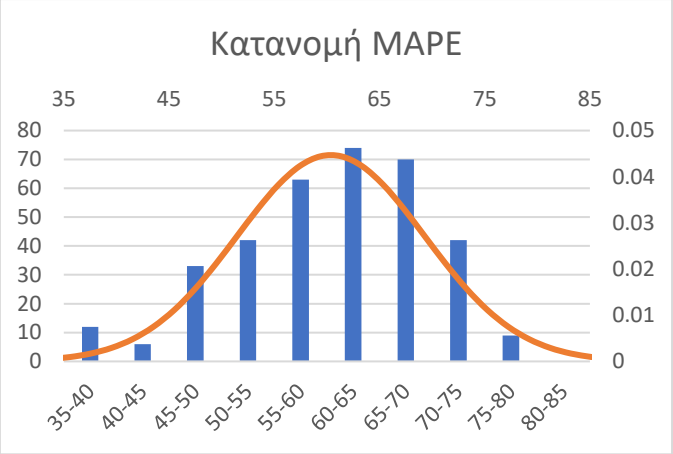

**Σχήμα 5.26: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου.**

## 5.4.2. Ηλεκτρόδιο 3 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η τιμή του MAPE, για το σύνολο επικύρωσης, για καθένα από τα 351 σενάρια που μελετήθηκαν.

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 75.73 | 76.02 | 36.88 | 76.09 | 67.28 | 72.67 | 68.40 | 38.28 | 38.53 | 37.05 | 74.67 | 43.74 | 74.16 | 71.72 | 73.22 | 67.66 | 73.37 | 73.83 | 72.29 | 71.77 | 76.04 | 72.00 | 54.17 | 36.95 | 76.02 | 73.21 |
| 1 | 75.28 | 72.93 | 75.96 | 74.85 | 72.21 | 65.02 | 67.19 | 73.91 | 37.81 | 75.41 | 73.14 | 72.08 | 70.10 | 67.92 | 70.20 | 70.81 | 72.19 | 72.12 | 69.28 | 67.87 | 63.91 | 70.51 | 70.39 | 72.22 | 36.94 | |
| 2 | 63.58 | 72.26 | 75.24 | 72.59 | 67.14 | 65.65 | 67.40 | 37.78 | 38.10 | 72.73 | 69.68 | 70.16 | 67.57 | 66.86 | 69.14 | 69.31 | 70.38 | 70.18 | 61.27 | 60.78 | 67.31 | 67.64 | 68.27 | 37.24 | | |
| 3 | 65.45 | 72.86 | 72.66 | 68.68 | 65.77 | 61.02 | 62.89 | 69.55 | 37.06 | 71.39 | 69.20 | 66.54 | 65.75 | 65.30 | 68.30 | 67.52 | 68.11 | 61.71 | 57.81 | 60.49 | 64.50 | 72.81 | 72.73 | | | |
| 4 | 73.25 | 71.39 | 67.22 | 67.21 | 66.06 | 67.76 | 64.51 | 70.40 | 67.83 | 68.38 | 66.08 | 64.35 | 64.43 | 64.03 | 65.64 | 64.55 | 61.00 | 64.57 | 60.35 | 62.04 | 49.85 | 72.11 | | | | |
| 5 | 71.14 | 68.26 | 65.81 | 67.63 | 67.03 | 65.91 | 67.18 | 63.60 | 69.24 | 66.38 | 63.51 | 62.87 | 62.22 | 61.95 | 62.67 | 58.45 | 62.52 | 61.74 | 58.79 | 67.74 | 66.73 | | | | | |
| 6 | 67.81 | 65.99 | 69.38 | 67.03 | 66.52 | 65.83 | 66.94 | 66.90 | 66.47 | 63.87 | 57.09 | 59.98 | 60.86 | 59.90 | 61.86 | 60.10 | 64.90 | 59.63 | 63.50 | 64.02 | | | | | | |
| 7 | 64.64 | 66.17 | 66.36 | 66.59 | 64.24 | 60.64 | 67.99 | 63.69 | 63.85 | 57.39 | 62.22 | 58.87 | 58.71 | 59.19 | 58.64 | 56.43 | 56.90 | 64.71 | 56.49 | | | | | | | |
| 8 | 62.24 | 66.19 | 66.60 | 66.80 | 65.05 | 61.70 | 62.67 | 62.10 | 60.00 | 61.77 | 60.99 | 57.48 | 58.83 | 56.07 | 55.92 | 54.21 | 65.49 | 60.23 | | | | | | | | |
| 9 | 65.73 | 66.94 | 64.90 | 64.83 | 61.96 | 59.36 | 60.90 | 60.95 | 63.82 | 61.36 | 58.87 | 57.32 | 55.44 | 52.61 | 55.21 | 62.59 | 56.86 | | | | | | | | | |
| 10 | 66.28 | 63.41 | 66.23 | 62.22 | 59.79 | 59.03 | 61.67 | 61.72 | 61.61 | 57.16 | 58.75 | 53.13 | 54.82 | 52.58 | 55.75 | 63.48 | | | | | | | | | | |
| 11 | 63.07 | 60.96 | 61.26 | 59.94 | 58.47 | 54.37 | 60.41 | 60.38 | 53.26 | 57.96 | 55.98 | 51.98 | 49.91 | 49.58 | 52.01 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 64.02 | 60.00 | 60.26 | 59.20 | 54.89 | 58.98 | 58.52 | 53.97 | 53.46 | 55.65 | 50.81 | 48.98 | 48.88 | 50.37 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 61.13 | 59.99 | 57.86 | 59.80 | 58.40 | 56.75 | 54.73 | 51.81 | 53.53 | 49.22 | 50.10 | 51.60 | 48.97 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 56.51 | 59.46 | 57.89 | 55.44 | 53.53 | 50.22 | 54.01 | 51.41 | 54.38 | 51.78 | 56.89 | 56.16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 58.19 | 59.10 | 57.88 | 53.55 | 50.87 | 48.05 | 48.85 | 48.24 | 49.87 | 40.41 | 56.89 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 71.34 | 55.21 | 54.38 | 49.76 | 49.02 | 46.97 | 45.73 | 48.67 | 39.00 | 56.93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 55.95 | 54.30 | 50.71 | 51.02 | 48.01 | 46.57 | 49.97 | 54.49 | 58.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 53.06 | 50.75 | 48.88 | 51.90 | 45.86 | 47.07 | 49.60 | 58.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 48.35 | 42.36 | 49.69 | 64.70 | 43.63 | 61.62 | 52.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 49.87 | 47.42 | 44.81 | 45.94 | 46.15 | 58.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 61.69 | 45.68 | 46.42 | 62.24 | 54.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 47.90 | 44.35 | 51.14 | 55.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 46.75 | 51.56 | 58.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 50.01 | 54.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 57.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

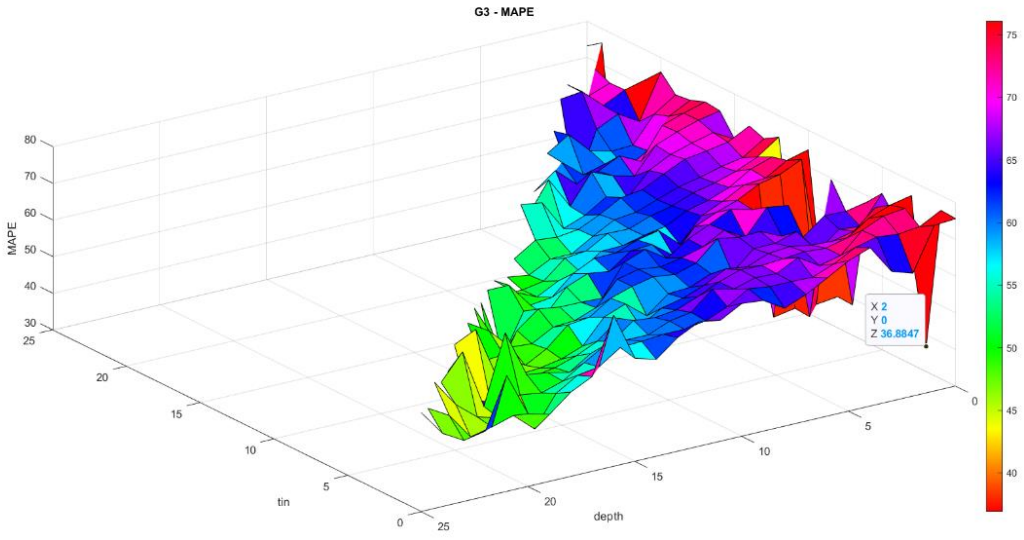
**Πίνακας 5.19: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



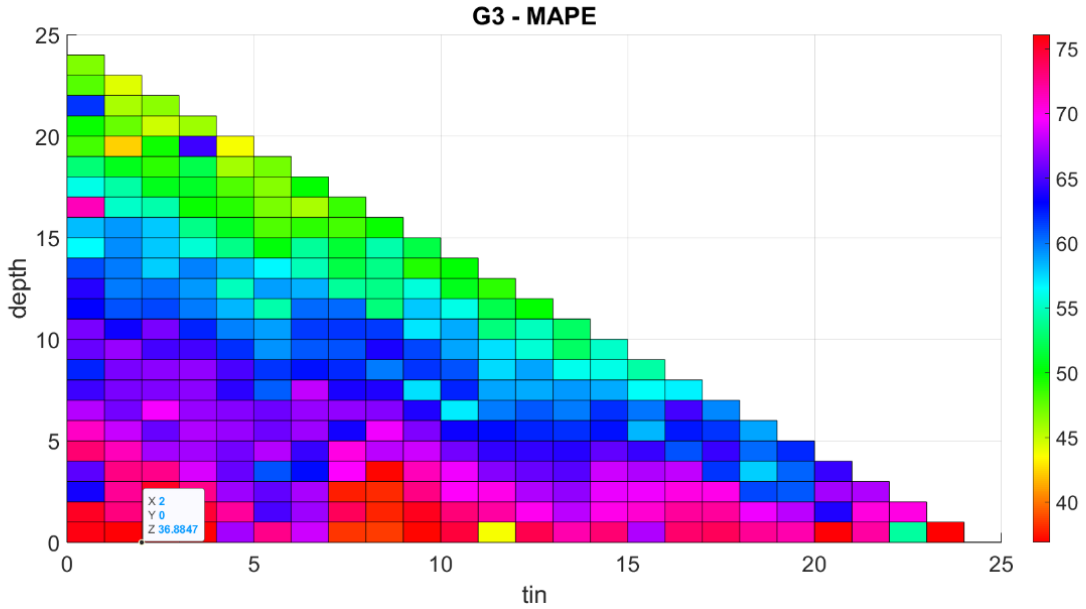

**Σχήμα 5.27: $G_3$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 2 |
| | $t_{end}$ | 2 |
| | Βάθος | 0 |
| Ελάχιστη τιμή | | 36,88% |
| Μέση τιμή | | 60,38% |
| Τυπική απόκλιση | | 8,93 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 23,49= 2,63x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

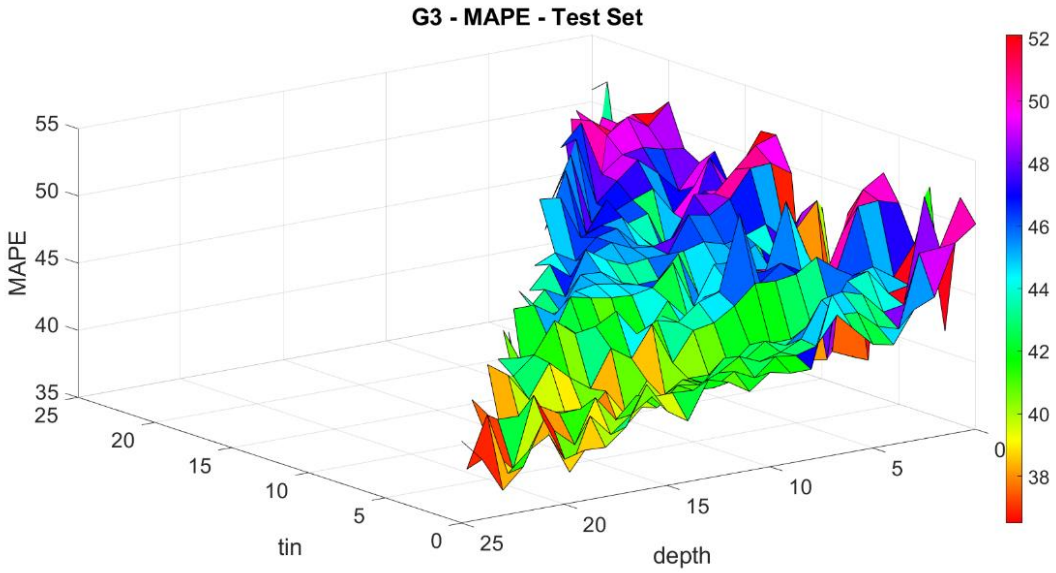
**Πίνακας 5.20: Ηλεκτρόδιο $G_3$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE.**




**Σχήμα 5.28: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.29: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



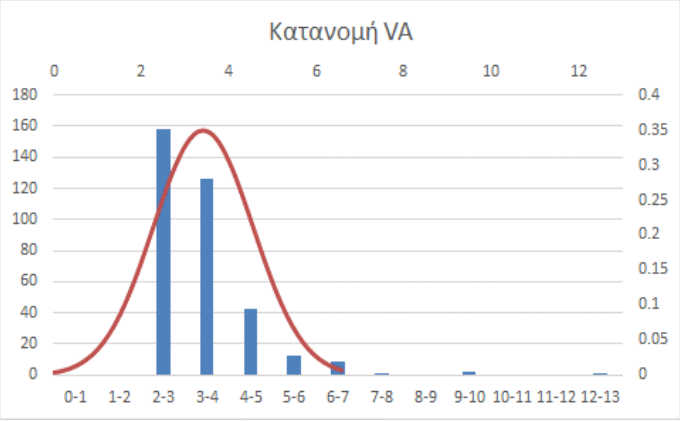

**Σχήμα 5.30: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο ελέγχου.**

## 5.4.3. Ηλεκτρόδιο 3 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια

Στον Πίνακα 5.21, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διαδικασίας της ανάλυσης ψήφων. Η ανάλυση ψήφων πραγματοποιήθηκε με χρήση των δύο κριτηρίων $R^2$ και MAPE και υπολογίστηκε με βάση τη Σχέση 4.3.

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 9.83 | 6.17 | 5.41 | 4.87 | 6.69 | 4.86 | 4.10 | 4.92 | 9.14 | 7.91 | 6.48 | 5.30 | 4.67 | 4.47 | 5.54 | 4.34 | 5.28 | 4.60 | 4.76 | 4.51 | 5.11 | 4.36 | 6.18 | 4.93 | 12.06 | 6.16 |
| 1 | 6.38 | 5.41 | 4.94 | 5.13 | 4.43 | 3.51 | 3.74 | 5.06 | 6.36 | 6.61 | 4.78 | 4.02 | 3.85 | 4.07 | 4.23 | 3.92 | 4.75 | 4.13 | 4.02 | 3.70 | 3.59 | 4.61 | 4.77 | 6.79 | 5.90 | |
| 2 | 5.69 | 4.70 | 5.10 | 4.29 | 3.62 | 3.41 | 3.89 | 4.23 | 4.94 | 5.17 | 3.79 | 3.64 | 3.74 | 3.55 | 3.87 | 3.61 | 3.80 | 3.73 | 3.45 | 3.26 | 3.72 | 4.07 | 4.86 | 4.71 | | |
| 3 | 4.49 | 4.44 | 4.17 | 3.56 | 3.39 | 3.44 | 3.81 | 4.86 | 4.17 | 3.95 | 3.47 | 3.46 | 3.36 | 3.34 | 3.60 | 3.41 | 3.45 | 3.27 | 3.00 | 3.24 | 3.44 | 4.99 | 4.95 | | | |
| 4 | 4.32 | 3.81 | 3.50 | 3.40 | 3.52 | 3.59 | 3.72 | 4.30 | 4.27 | 3.58 | 3.33 | 3.17 | 3.20 | 3.13 | 3.34 | 3.17 | 3.14 | 3.03 | 3.09 | 3.14 | 3.42 | 4.59 | | | | |
| 5 | 3.74 | 3.40 | 3.33 | 3.50 | 3.53 | 3.51 | 3.68 | 3.77 | 3.77 | 3.38 | 3.09 | 3.02 | 3.00 | 3.00 | 3.09 | 2.89 | 2.93 | 2.96 | 2.96 | 3.83 | 4.02 | | | | | |
| 6 | 3.38 | 3.26 | 3.60 | 3.47 | 3.48 | 3.37 | 3.48 | 3.42 | 3.46 | 3.15 | 3.05 | 2.83 | 2.90 | 2.87 | 3.03 | 2.80 | 3.26 | 2.90 | 3.48 | 3.58 | | | | | | |
| 7 | 3.21 | 3.35 | 3.42 | 3.43 | 3.31 | 3.11 | 3.51 | 3.13 | 3.17 | 3.03 | 2.96 | 2.76 | 2.78 | 2.84 | 2.77 | 2.72 | 2.79 | 3.48 | 3.04 | | | | | | | |
| 8 | 3.23 | 3.37 | 3.39 | 3.36 | 3.18 | 3.02 | 3.08 | 3.03 | 3.12 | 2.92 | 2.90 | 2.70 | 2.75 | 2.64 | 2.75 | 2.66 | 3.39 | 3.20 | | | | | | | | |
| 9 | 3.33 | 3.35 | 3.28 | 3.18 | 3.00 | 2.89 | 2.97 | 3.07 | 3.07 | 2.94 | 2.80 | 2.67 | 2.63 | 2.55 | 2.77 | 3.15 | 3.01 | | | | | | | | | |
| 10 | 3.31 | 3.22 | 3.21 | 3.02 | 2.89 | 2.78 | 2.99 | 2.93 | 2.96 | 2.76 | 2.75 | 2.57 | 2.67 | 2.60 | 3.03 | 3.15 | | | | | | | | | | |
| 11 | 3.23 | 3.03 | 2.96 | 2.93 | 2.81 | 2.75 | 2.84 | 2.91 | 2.66 | 2.74 | 2.62 | 2.51 | 2.52 | 2.67 | 2.81 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.10 | 2.91 | 2.92 | 2.84 | 2.72 | 2.77 | 2.79 | 2.66 | 2.64 | 2.60 | 2.51 | 2.49 | 2.64 | 2.69 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.92 | 2.90 | 2.81 | 2.89 | 2.73 | 2.67 | 2.58 | 2.56 | 2.57 | 2.44 | 2.51 | 2.70 | 2.66 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.80 | 2.86 | 2.85 | 2.71 | 2.61 | 2.44 | 2.55 | 2.48 | 2.62 | 2.59 | 2.91 | 2.87 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.81 | 2.82 | 2.72 | 2.61 | 2.46 | 2.39 | 2.35 | 2.38 | 2.50 | 2.56 | 2.91 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 3.47 | 2.66 | 2.67 | 2.41 | 2.38 | 2.30 | 2.25 | 2.43 | 2.58 | 2.93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.74 | 2.65 | 2.46 | 2.48 | 2.33 | 2.27 | 2.39 | 2.75 | 2.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.63 | 2.43 | 2.38 | 2.46 | 2.24 | 2.29 | 2.53 | 2.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.39 | 2.31 | 2.43 | 3.02 | 2.19 | 2.97 | 2.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.47 | 2.36 | 2.22 | 2.25 | 2.34 | 2.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.96 | 2.27 | 2.30 | 2.95 | 2.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.37 | 2.21 | 2.53 | 2.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.31 | 2.49 | 2.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.46 | 2.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

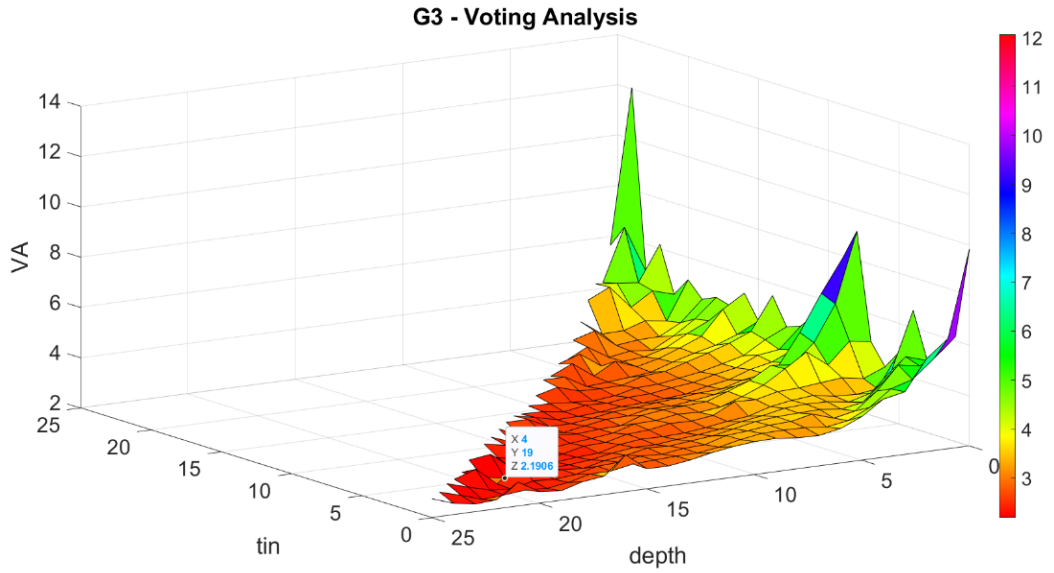
**Πίνακας 5.21: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**



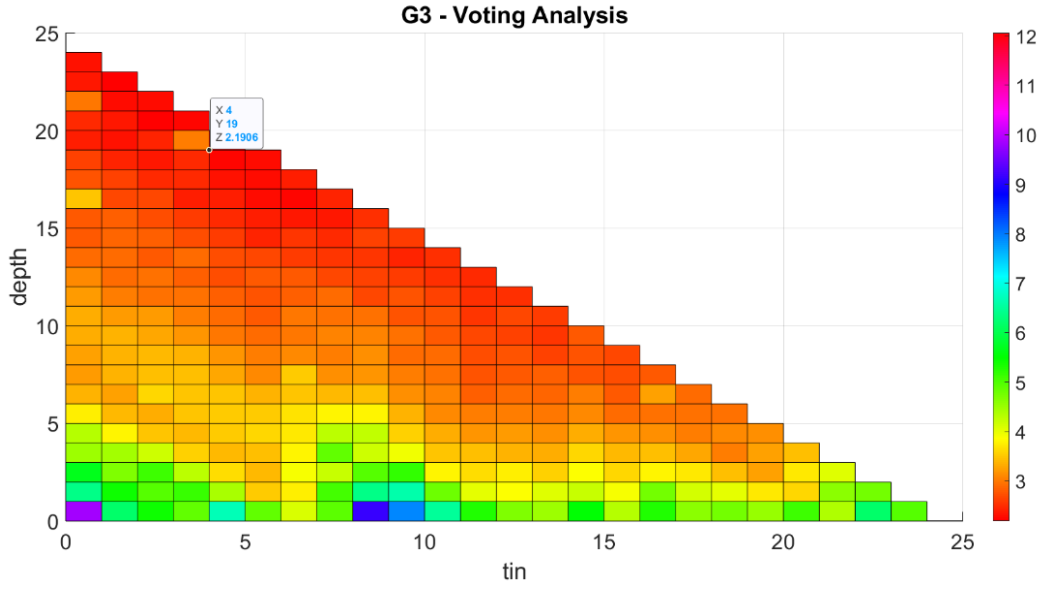

**Σχήμα 5.31: $G_3$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 4 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 19 |
| Ελάχιστη τιμή | | 2,19 |
| Μέση τιμή | | 3,41 |
| Τυπική απόκλιση | | 1,14 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 1,22= 1,07x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

**Πίνακας 5.22: Ηλεκτρόδιο $G_3$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων.**




**Σχήμα 5.32: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.33: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

## 5.4.4. Ηλεκτρόδιο 3 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (είσοδοι τεχνητού νευρωνικού δικτύου και τιμές παραμέτρων) που προέκυψαν για το ηλεκτρόδιο $G_3$ βάσει των κριτηρίων $R^2$ και MAPE αλλά και το τελικό σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων σε δύο κριτήρια.

| **Βέλτιστες τιμές Παραμέτρων βάση τιμής κριτηρίου στο σύνολο επικύρωσης** | **Κριτήριο** | | |
|---|---|---|---|
| | **$R^2$** | **MAPE** | **Voting Analysis ($R^2$, MAPE)** |
| Σενάριο ($t_{in}$, $t_{end}$) | (4, 22) | (2, 2) | (4, 23) |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος (N) | 3 | 11 | 3 |
| Αρχική τιμή όρου ορμής ($a_o$) | 0,95 | 1 | 0,95 |
| Παράμετρος χρόνου όρου ορμής ($T_a$) | 1800 | 1500 | 1500 |
| Αρχική τιμή ρυθμού μάθησης ($\eta_o$) | 0,9 | 1 | 0,8 |
| Παράμετρος χρόνου ρυθμού μάθησης ($T_\eta$) | 1500 | 1600 | 2000 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος | $\frac{2}{1+e^{-0,85x}}-1$ | $\frac{1}{1+e^{-0,5x}}$ | $\frac{2}{1+e^{-0,55x}}-1$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης στρώματος εξόδου | 0,55x | $\frac{2}{1+e^{-0,85x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,55x}}-1$ |

**Πίνακας 5.23: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων.**

| **Τιμές κριτηρίων στα σύνολα προτύπων για το ΤΝΔ που επιλέχθηκε σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων** | | |
|---|---|---|
| **Κριτήριο / Σύνολο** | $R^2$ | MAPE |
| **Σύνολο Εκπαίδευσης** | 0,56 | 49,27 |
| **Σύνολο Επικύρωσης** | 0,59 | 43,63 |
| **Σύνολο Ελέγχου** | 0,52 | 38,38 |

**Πίνακας 5.24: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ - Τιμές κριτηρίων.**

Από τη μελέτη του ηλεκτροδίου $G_3$, καλύτερη εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης δίνουν τα νευρωνικά δίκτυα με εισόδους $t_{in}$ μεταγενέστερη της μέρας *t-7* (*t, t-1, t-2, …, t-7*), και $t_{end}$ προγενέστερη της μέρας *t-23* (*t-23, t-24, t-25*), όπου *t* η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης. Όπως φαίνεται από τα σχήματα (Σχήμα 5.32, Σχήμα 5.33), απαιτείται διερεύνηση σε μεγαλύτερα βάθη ώστε να προσδιοριστεί η περιοχή του βέλτιστου $t_{end}$, εφόσον οι βέλτιστες τιμές προκύπτουν πάνω στη διαγώνιο του τριγώνου. Στο ηλεκτρόδιο αυτό δεν ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE, ωστόσο με τη διαδικασία της ανάλυσης ψήφων κυριαρχεί το κριτήριο του

συντελεστή συσχέτισης, με ικανοποιητική γενίκευση στο σύνολο ελέγχου (Πίνακας 5.23 και Πίνακας 5.24). Το βέλτιστο δίκτυο που προέκυψε από το κριτήριο MAPE δεν ανήκει στην περιοχή όπου παρουσίαζε ελάχιστη τιμή, αλλά ήταν ένα τοπικό ακρότατο (Σχήμα 5.28, 5.29).

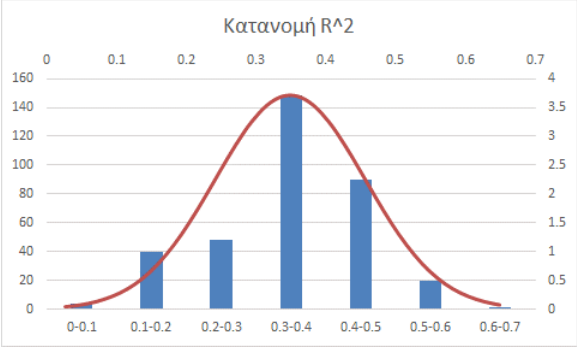
## 5.5. Ηλεκτρόδιο 4

### 5.5.1. Ηλεκτρόδιο 4 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης

Στον Πίνακα 5.25 παρουσιάζεται η τιμή του $R^2$ για καθένα από τα 351 σενάρια που μελετήθηκαν.

| bathos\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.14 | 0.20 | 0.21 | 0.14 | 0.20 | 0.19 | 0.22 | 0.19 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.17 | 0.24 | 0.22 | 0.16 | 0.10 | 0.09 | 0.11 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.08 | 0.10 | 0.18 | 0.04 | 0.11 |
| 1 | 0.20 | 0.26 | 0.26 | 0.23 | 0.26 | 0.32 | 0.25 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.27 | 0.31 | 0.23 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.31 | 0.33 | 0.18 | 0.11 | 0.21 | 0.13 | 0.11 | |
| 2 | 0.26 | 0.34 | 0.25 | 0.27 | 0.35 | 0.35 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.19 | 0.30 | 0.32 | 0.27 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.24 | 0.27 | 0.35 | 0.18 | 0.18 | 0.16 | 0.14 | | |
| 3 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.30 | 0.34 | 0.31 | 0.32 | 0.26 | 0.22 | 0.20 | 0.27 | 0.30 | 0.32 | 0.33 | 0.28 | 0.16 | 0.19 | | | |
| 4 | 0.30 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.26 | 0.22 | 0.31 | 0.34 | 0.35 | 0.30 | 0.32 | 0.25 | 0.22 | 0.27 | 0.34 | 0.34 | 0.32 | 0.36 | 0.25 | 0.20 | | | | |
| 5 | 0.36 | 0.43 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.29 | 0.33 | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.31 | 0.26 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.33 | 0.31 | 0.30 | 0.29 | | | | | |
| 6 | 0.42 | 0.41 | 0.37 | 0.37 | 0.36 | 0.33 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | 0.31 | 0.31 | 0.36 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.30 | 0.32 | 0.34 | 0.38 | | | | | | |
| 7 | 0.41 | 0.39 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.42 | 0.33 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.35 | 0.43 | 0.38 | 0.30 | 0.31 | 0.35 | 0.31 | 0.43 | | | | | | | |
| 8 | 0.39 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.40 | 0.37 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.32 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | | | | | | | | |
| 9 | 0.40 | 0.40 | 0.39 | 0.41 | 0.37 | 0.34 | 0.34 | 0.37 | 0.35 | 0.36 | 0.42 | 0.43 | 0.39 | 0.39 | 0.33 | 0.38 | 0.32 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.42 | 0.44 | 0.43 | 0.50 | 0.38 | 0.35 | 0.31 | 0.40 | 0.35 | 0.41 | 0.46 | 0.44 | 0.44 | 0.39 | 0.37 | 0.32 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.41 | 0.38 | 0.51 | 0.37 | 0.34 | 0.40 | 0.35 | 0.36 | 0.41 | 0.43 | 0.40 | 0.46 | 0.41 | 0.38 | 0.39 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.42 | 0.52 | 0.40 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.29 | 0.41 | 0.43 | 0.40 | 0.97 | 0.49 | 0.45 | 0.46 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.50 | 0.42 | 0.36 | 0.39 | 0.43 | 0.37 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.44 | 0.49 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.37 | 0.44 | 0.41 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 | 0.40 | 0.46 | 0.43 | 0.46 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.38 | 0.41 | 0.44 | 0.41 | 0.49 | 0.49 | 0.40 | 0.44 | 0.44 | 0.43 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.46 | 0.44 | 0.42 | 0.46 | 0.48 | 0.45 | 0.39 | 0.48 | 0.41 | 0.47 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.44 | 0.37 | 0.45 | 0.50 | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.47 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.40 | 0.46 | 0.52 | 0.49 | 0.48 | 0.50 | 0.47 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.49 | 0.51 | 0.50 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.52 | 0.50 | 0.45 | 0.51 | 0.53 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.40 | 0.54 | 0.50 | 0.61 | 0.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.52 | 0.54 | 0.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.50 | 0.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

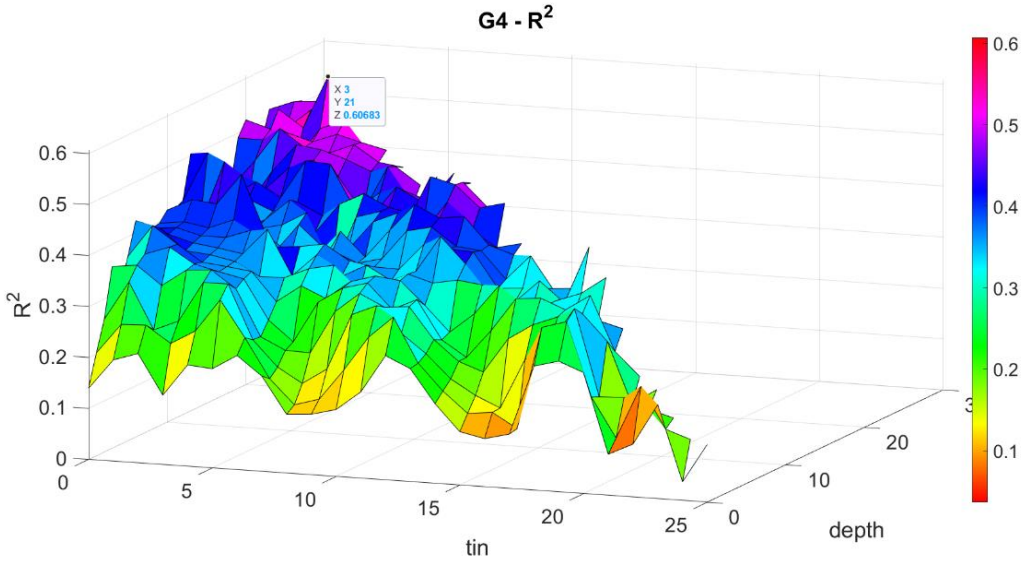
**Πίνακας 5.25: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



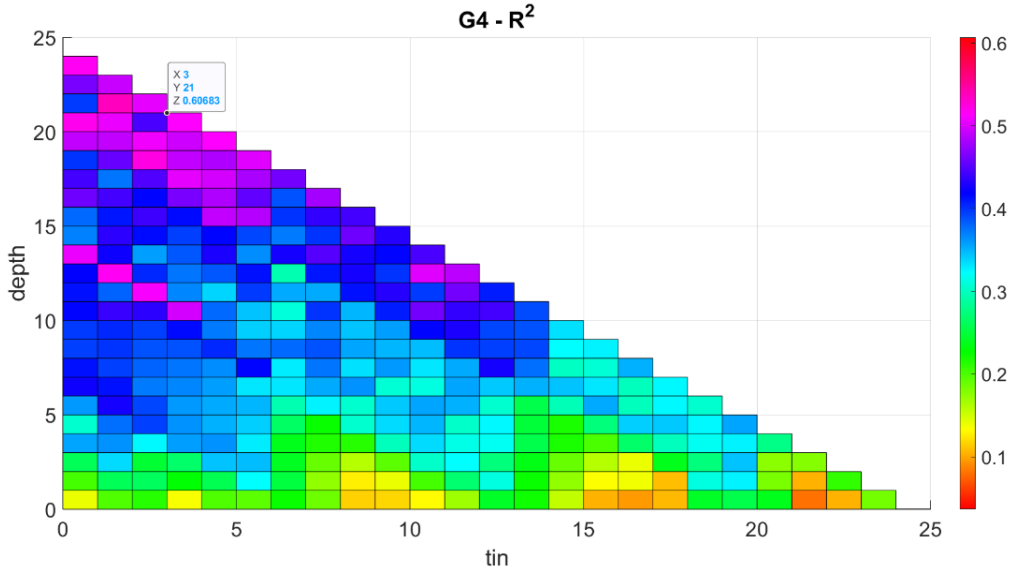

**Σχήμα 5.34: $G_4$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| Στατιστικά στοιχεία | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 3 |
| | $t_{end}$ | 24 |
| | Βάθος | 21 |
| Μέγιστη τιμή | | 0,61 |
| Μέση τιμή | | 0,35 |
| Τυπική απόκλιση | | 0,11 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 0,31= 2,4x(τυπική απόκλιση) πάνω από τη μέση τιμή. | | |

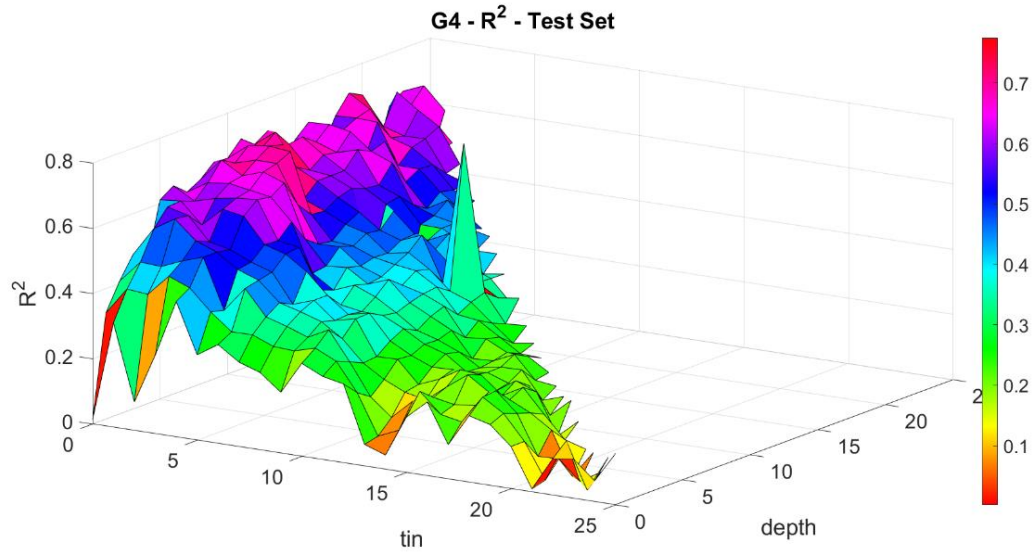
**Πίνακας 5.26: Ηλεκτρόδιο G4 – Στατιστικά στοιχεία $R^2$.**




**Σχήμα 5.35: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο G4 – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.36: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο G4 – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



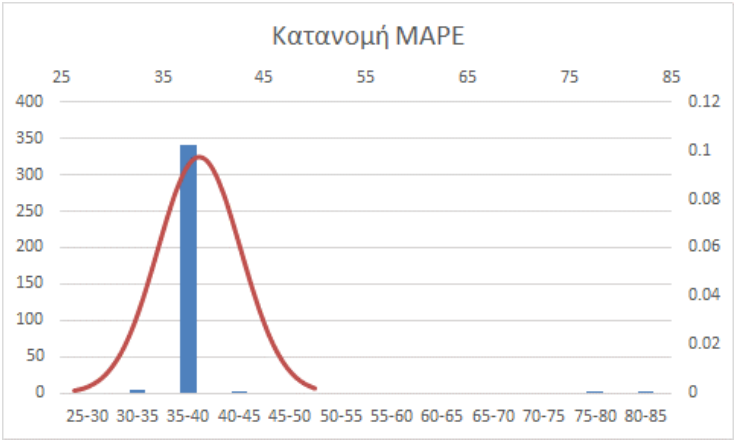

**Σχήμα 5.37: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου.**

## 5.5.2. Ηλεκτρόδιο 4 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η τιμή του MAPE, για το σύνολο επικύρωσης, η οποία αντιστοιχεί στον συνδυασμό παραμέτρων που ελαχιστοποιεί το σφάλμα εκτίμησης της αντίστασης γείωσης, για καθένα από τα 351 σενάρια που μελετήθηκαν.

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 39.71 | 38.92 | 39.80 | 39.70 | 37.91 | 35.97 | 39.39 | 38.87 | 39.71 | 39.71 | 39.70 | 39.53 | 38.90 | 37.04 | 38.84 | 39.71 | 37.77 | 36.51 | 37.22 | 38.66 | 36.00 | 39.62 | 39.67 | 39.37 | 39.71 | 39.75 |
| 1 | 38.80 | 38.23 | 38.77 | 39.17 | 38.76 | 38.63 | 38.63 | 39.34 | 37.82 | 39.18 | 39.24 | 38.81 | 39.37 | 36.38 | 36.33 | 36.79 | 39.70 | 37.31 | 36.74 | 36.00 | 39.68 | 37.94 | 37.91 | 38.89 | 39.70 | |
| 2 | 38.42 | 37.77 | 38.60 | 38.78 | 37.97 | 37.34 | 39.21 | 38.83 | 37.17 | 37.09 | 38.73 | 37.25 | 39.16 | 39.82 | 35.98 | 39.15 | 36.76 | 37.84 | 36.23 | 39.65 | 39.70 | 40.01 | 36.02 | 37.69 | | |
| 3 | 37.30 | 36.77 | 38.67 | 38.15 | 37.24 | 38.17 | 38.70 | 38.47 | 38.77 | 35.75 | 38.76 | 37.55 | 39.70 | 39.57 | 39.74 | 39.73 | 36.24 | 35.98 | 39.60 | 39.90 | 37.69 | 39.05 | 38.38 | | | |
| 4 | 39.35 | 37.24 | 37.48 | 37.72 | 38.00 | 38.04 | 38.02 | 35.97 | 39.71 | 36.78 | 37.99 | 36.50 | 39.70 | 36.25 | 36.20 | 36.27 | 36.85 | 39.72 | 39.23 | 39.70 | 39.35 | 37.31 | | | | |
| 5 | 37.58 | 35.73 | 36.73 | 38.00 | 37.50 | 37.52 | 37.91 | 37.75 | 39.71 | 36.36 | 39.50 | 37.44 | 35.98 | 39.25 | 39.72 | 39.95 | 40.22 | 39.30 | 36.55 | 37.29 | 39.78 | | | | | |
| 6 | 36.55 | 35.90 | 37.62 | 37.52 | 37.56 | 37.25 | 37.07 | 37.11 | 37.35 | 36.32 | 35.99 | 37.29 | 39.67 | 39.79 | 39.99 | 39.71 | 36.54 | 36.07 | 38.02 | 39.80 | | | | | | |
| 7 | 35.85 | 37.05 | 37.30 | 37.35 | 37.63 | 36.71 | 39.72 | 39.63 | 36.11 | 39.68 | 39.67 | 39.70 | 39.71 | 39.71 | 36.97 | 36.07 | 36.20 | 39.59 | 39.15 | | | | | | | |
| 8 | 37.06 | 36.94 | 37.05 | 37.02 | 36.76 | 38.34 | 39.71 | 39.71 | 39.70 | 37.45 | 39.67 | 39.72 | 39.68 | 39.50 | 39.67 | 36.59 | 39.53 | 36.16 | | | | | | | | |
| 9 | 36.83 | 36.58 | 36.83 | 36.61 | 36.44 | 36.00 | 39.71 | 39.67 | 39.70 | 39.70 | 39.83 | 38.27 | 36.15 | 36.15 | 36.49 | 39.57 | 37.09 | | | | | | | | | |
| 10 | 36.44 | 35.20 | 36.49 | 34.46 | 36.13 | 39.68 | 39.68 | 39.71 | 39.68 | 36.53 | 39.70 | 39.71 | 39.80 | 39.71 | 37.77 | 37.85 | | | | | | | | | | |
| 11 | 36.31 | 38.35 | 34.00 | 36.25 | 36.57 | 39.54 | 36.93 | 39.73 | 36.78 | 39.66 | 39.64 | 39.70 | 39.62 | 36.42 | 36.19 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 36.65 | 33.69 | 35.99 | 36.76 | 38.55 | 36.25 | 36.71 | 36.31 | 36.46 | 36.98 | 80.47 | 39.99 | 39.29 | 39.25 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 34.13 | 36.05 | 39.63 | 38.98 | 39.69 | 39.68 | 39.71 | 37.29 | 36.02 | 36.15 | 38.22 | 39.59 | 39.68 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 39.41 | 39.89 | 39.57 | 39.68 | 39.21 | 39.63 | 79.46 | 35.97 | 38.14 | 39.43 | 39.53 | 39.50 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 36.36 | 38.31 | 39.70 | 39.20 | 39.70 | 37.13 | 39.76 | 35.96 | 35.99 | 39.33 | 39.81 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 36.20 | 39.38 | 39.73 | 39.62 | 39.49 | 39.41 | 36.94 | 39.45 | 36.23 | 39.71 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 39.69 | 36.34 | 37.49 | 35.97 | 39.97 | 39.71 | 36.00 | 39.65 | 36.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 38.13 | 39.66 | 39.75 | 39.63 | 39.58 | 39.68 | 37.34 | 39.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 36.69 | 37.16 | 40.07 | 39.68 | 39.51 | 39.67 | 39.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 39.54 | 39.79 | 37.10 | 39.73 | 39.00 | 35.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 79.36 | 39.80 | 36.35 | 39.78 | 39.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 36.51 | 38.76 | 39.71 | 35.98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 39.69 | 39.50 | 39.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 38.47 | 39.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 39.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

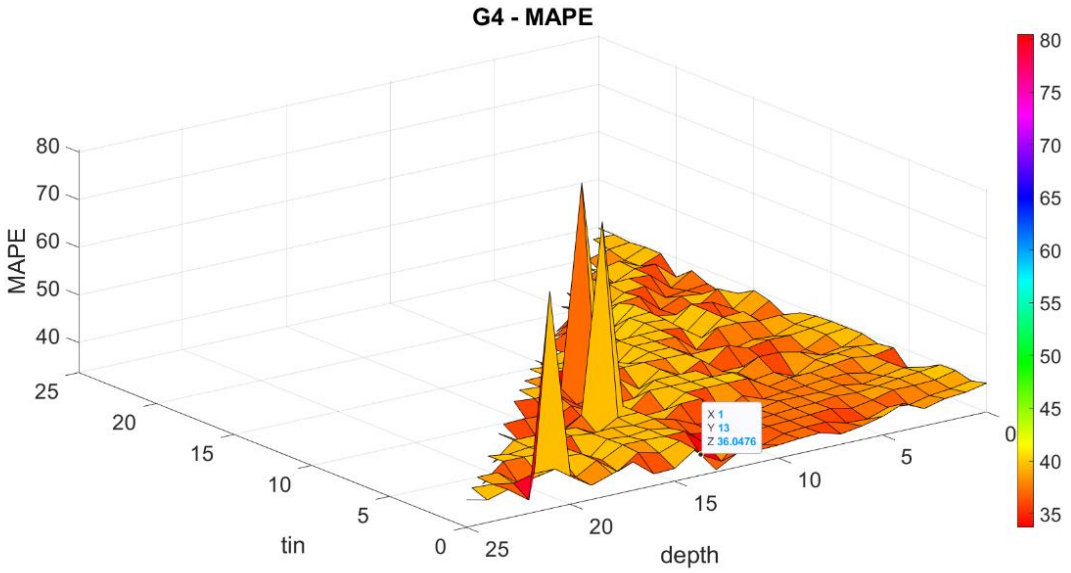
**Πίνακας 5.27: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



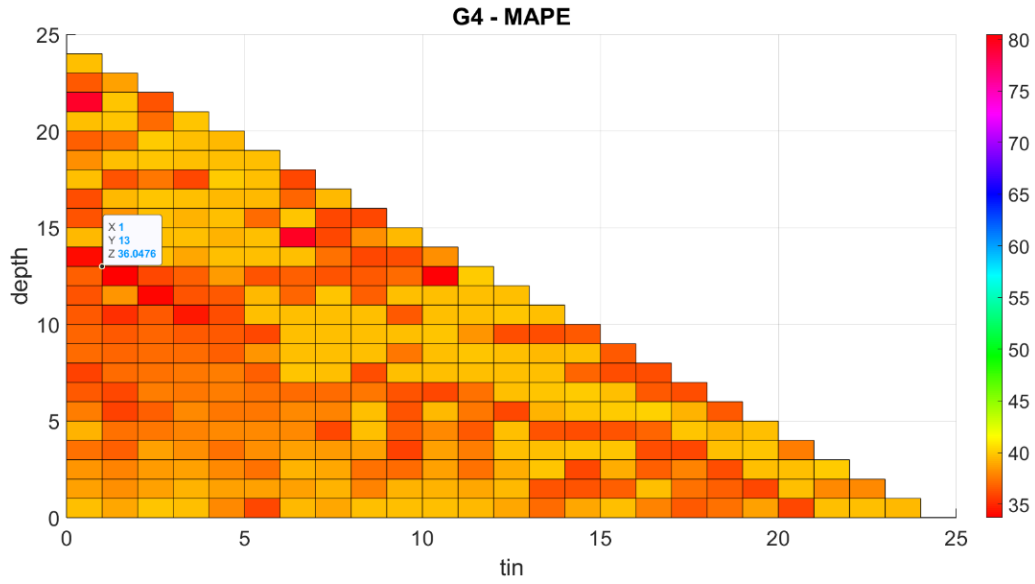

**Σχήμα 5.38: $G_4$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 1 |
| | $t_{end}$ | 13 |
| | Βάθος | 12 |
| Ελάχιστη τιμή | | 33,69% |
| Μέση τιμή | | 38,55% |
| Τυπική απόκλιση | | 4,11 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 4,87= 1,19x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

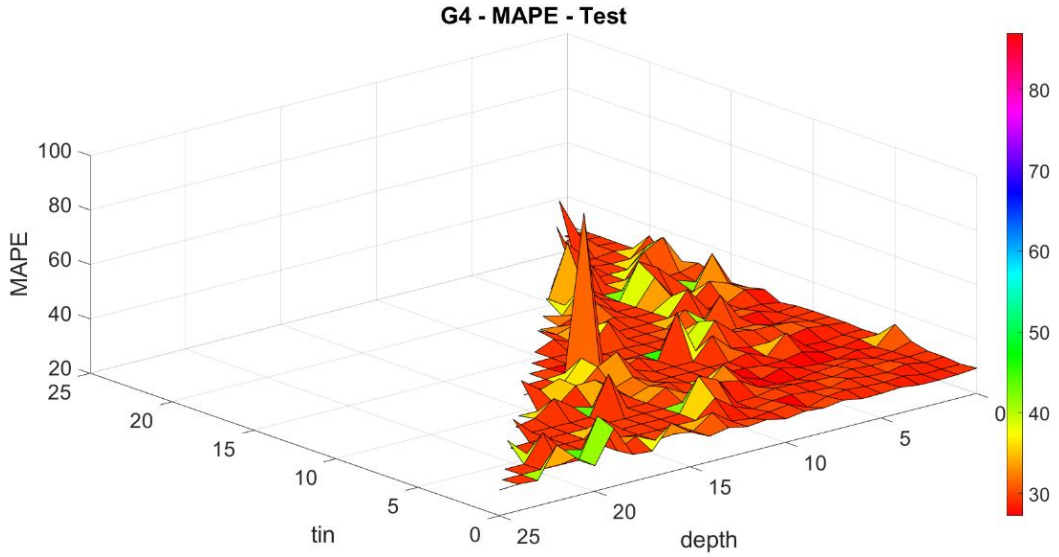
**Πίνακας 5.28: Ηλεκτρόδιο $G_4$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE.**




**Σχήμα 5.39: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.40: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



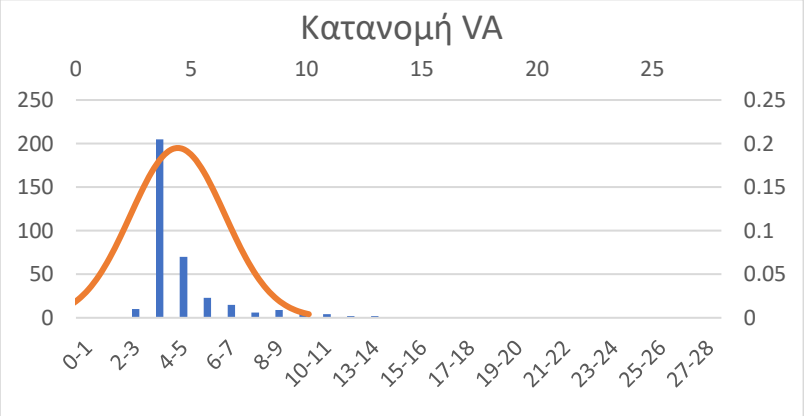

**Σχήμα 5.41: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο ελέγχου.**

## 5.5.3. Ηλεκτρόδιο 4 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια

Για την ανάλυση ψήφων (Voting Analysis VA) χρησιμοποιήθηκαν δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE) και υπολογίστηκε με βάση τη Σχέση 4.3. Στον Πίνακα 5.29 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης ψήφων με δύο κριτήρια.

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 8.11 | 6.03 | 5.69 | 8.29 | 5.99 | 6.04 | 5.49 | 6.32 | 9.56 | 9.31 | 8.53 | 6.88 | 5.12 | 5.46 | 7.34 | 10.40 | 11.34 | 10.14 | 11.17 | 4.92 | 5.14 | 13.14 | 10.48 | 6.41 | 27.54 | 9.71 |
| 1 | 5.95 | 4.84 | 4.83 | 5.36 | 4.90 | 4.15 | 4.99 | 6.71 | 8.75 | 8.02 | 5.96 | 4.74 | 4.27 | 5.37 | 6.64 | 8.35 | 8.14 | 9.89 | 4.99 | 4.03 | 6.48 | 10.34 | 5.72 | 8.64 | 9.77 | |
| 2 | 4.86 | 3.99 | 5.08 | 4.78 | 3.92 | 3.90 | 5.19 | 6.24 | 7.10 | 6.11 | 4.34 | 4.09 | 4.70 | 5.27 | 6.15 | 7.16 | 8.00 | 5.18 | 4.18 | 3.98 | 6.69 | 6.64 | 7.21 | 7.84 | | |
| 3 | 3.82 | 3.76 | 4.12 | 3.82 | 3.77 | 4.07 | 5.20 | 5.63 | 5.67 | 4.31 | 4.02 | 4.20 | 4.22 | 4.94 | 5.63 | 6.02 | 4.68 | 4.30 | 4.26 | 4.14 | 4.61 | 7.32 | 6.26 | | | |
| 4 | 4.34 | 3.67 | 3.57 | 3.78 | 3.87 | 3.96 | 4.79 | 5.37 | 4.34 | 3.96 | 3.89 | 4.29 | 4.16 | 4.96 | 5.52 | 4.60 | 3.94 | 3.99 | 4.11 | 3.89 | 5.04 | 5.85 | | | | |
| 5 | 3.79 | 3.34 | 3.56 | 3.81 | 3.84 | 3.89 | 4.43 | 4.08 | 4.34 | 3.90 | 3.88 | 3.87 | 4.23 | 4.93 | 4.45 | 3.91 | 4.43 | 4.14 | 3.77 | 4.33 | 4.55 | | | | | |
| 6 | 3.37 | 3.41 | 3.72 | 3.75 | 3.82 | 4.02 | 4.01 | 3.84 | 3.77 | 4.22 | 4.16 | 3.82 | 4.00 | 3.93 | 3.99 | 4.10 | 4.34 | 4.05 | 4.17 | 3.75 | | | | | | |
| 7 | 3.41 | 3.56 | 3.65 | 3.70 | 3.76 | 3.41 | 4.12 | 3.76 | 3.96 | 3.87 | 4.08 | 3.91 | 3.45 | 3.75 | 4.31 | 4.21 | 3.82 | 4.27 | 3.90 | | | | | | | |
| 8 | 3.55 | 3.52 | 3.60 | 3.60 | 3.49 | 3.72 | 3.73 | 3.68 | 3.89 | 3.88 | 3.96 | 3.60 | 3.63 | 3.64 | 4.16 | 4.04 | 4.10 | 3.97 | | | | | | | | |
| 9 | 3.53 | 3.48 | 3.54 | 3.42 | 3.68 | 3.90 | 4.04 | 3.82 | 3.98 | 3.88 | 3.51 | 3.40 | 3.54 | 3.57 | 3.98 | 3.69 | 4.17 | | | | | | | | | |
| 10 | 3.41 | 3.25 | 3.31 | 2.97 | 3.62 | 3.97 | 4.29 | 3.61 | 3.94 | 3.46 | 3.28 | 3.39 | 3.36 | 3.65 | 3.70 | 4.14 | | | | | | | | | | |
| 11 | 3.43 | 3.67 | 2.91 | 3.71 | 3.95 | 3.61 | 3.83 | 3.90 | 3.44 | 3.41 | 3.61 | 3.28 | 3.55 | 3.64 | 3.56 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.39 | 2.87 | 3.47 | 3.68 | 3.65 | 3.42 | 4.38 | 3.43 | 3.36 | 3.52 | 3.39 | 3.17 | 3.34 | 3.28 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.93 | 3.36 | 3.87 | 3.67 | 3.44 | 3.83 | 3.45 | 3.26 | 3.34 | 3.40 | 3.31 | 3.17 | 3.38 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 3.78 | 3.41 | 3.51 | 3.63 | 3.49 | 3.64 | 4.96 | 3.49 | 3.24 | 3.41 | 3.26 | 3.20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 3.64 | 3.50 | 3.37 | 3.50 | 3.16 | 3.09 | 3.60 | 3.28 | 3.25 | 3.43 | 3.17 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 3.18 | 3.35 | 3.50 | 3.26 | 3.18 | 3.30 | 3.60 | 3.19 | 3.45 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 3.36 | 3.67 | 3.28 | 2.99 | 3.14 | 3.19 | 3.17 | 3.22 | 3.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 3.55 | 3.29 | 3.03 | 3.15 | 3.18 | 3.10 | 3.16 | 3.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 3.06 | 3.07 | 3.10 | 3.14 | 3.06 | 3.12 | 3.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 3.04 | 3.10 | 3.27 | 3.07 | 2.98 | 3.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 4.79 | 2.98 | 3.00 | 2.77 | 3.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 3.17 | 3.12 | 3.00 | 3.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 3.05 | 2.98 | 2.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 3.08 | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 3.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας 5.29: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

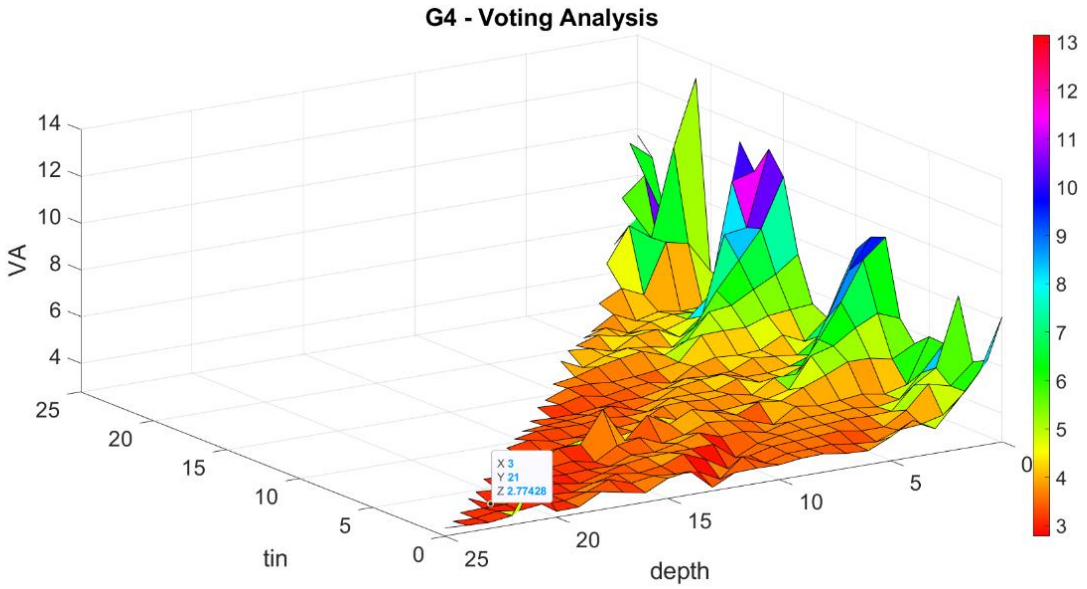



**Σχήμα 5.42: $G_4$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

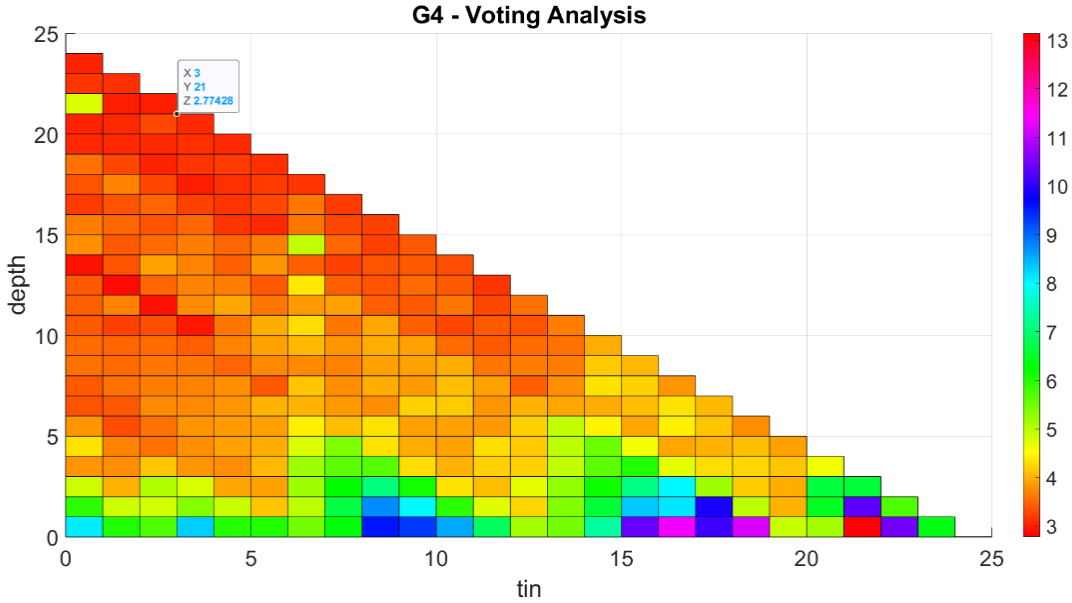
| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 3 |
| | $t_{end}$ | 24 |
| | Βάθος | 21 |
| Ελάχιστη τιμή | | 2,77 |
| Μέση τιμή | | 4,42 |
| Τυπική απόκλιση | | 2,05 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 1,64= 0,80x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

**Πίνακας 5.30: Ηλεκτρόδιο $G_4$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων.**

Από τα διαγράμματα αφαιρέθηκε το σημείο με τιμή 27,54, η οποία ήταν πολύ μεγαλύτερη από τις υπόλοιπες.




**Σχήμα 5.43: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο G4 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.44: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο G4 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

## 5.5.4. Ηλεκτρόδιο 4 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της διαδικασίας βελτιστοποίησης για το ηλεκτρόδιο $G_4$, φαίνονται στους επόμενους πίνακες.

| **Βέλτιστες τιμές Παραμέτρων βάση τιμής κριτηρίου στο σύνολο επικύρωσης** | **Κριτήριο** | | |
|---|---|---|---|
| | **$R^2$** | **MAPE** | **Voting Analysis ($R^2$, MAPE)** |
| Σενάριο ($t_{in}$, $t_{end}$) | (3, 24) | (1, 13) | (3, 24) |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος (N) | 2 | 5 | 2 |
| Αρχική τιμή όρου ορμής ($a_o$) | 0,75 | 0,95 | 0,75 |
| Παράμετρος χρόνου όρου ορμής ($T_a$) | 2000 | 2000 | 2000 |
| Αρχική τιμή ρυθμού μάθησης ($\eta_o$) | 0,9 | 1 | 0,9 |
| Παράμετρος χρόνου ρυθμού μάθησης ($T_\eta$) | 2000 | 1900 | 2000 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος | $\frac{1}{1+e^{-0,7x}}$ | $\frac{2}{1+e^{-0,85x}}-1$ | $\frac{1}{1+e^{-0,7x}}$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης στρώματος εξόδου | $\frac{1}{1+e^{-0,4x}}$ | $\frac{1}{1+e^{-x}}$ | $\frac{1}{1+e^{-0,4x}}$ |

**Πίνακας 5.31: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ - Βέλτιστες τιμές παραμέτρων.**

| **Τιμές κριτηρίων στα σύνολα προτύπων για το ΤΝΔ που επιλέχθηκε σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων** | | |
|---|---|---|
| **Κριτήριο / Σύνολο** | $R^2$ | MAPE |
| **Σύνολο Εκπαίδευσης** | 0,08 | 39,46 |
| **Σύνολο Επικύρωσης** | 0,61 | 39,78 |
| **Σύνολο Ελέγχου** | 0,62 | 29,36 |

**Πίνακας 5.32: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ - Τιμές κριτηρίων.**

Καλύτερη εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης δίνουν τα νευρωνικά δίκτυα με εισόδους $t_{in}$ μεταγενέστερη της μέρας *t-7* (*t, t-1, t-2, …, t-7*), και $t_{end}$ προγενέστερη της μέρας *t-24* (*t-24, t-25*), όπου *t* η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης (Σχήμα 5.43, Σχήμα 5.44). Επίσης παρατηρείται και άλλη μια περιοχή με βέλτιστες τιμές με $t_{in}$ (*t, t-1, t-2, t-3*) και $t_{end}$ = *t-15* (Σχήμα 5.44). Από τα σχήματα

(Σχήμα 5.43, Σχήμα 5.44) προκύπτει ότι απαιτείται διερεύνηση σε μεγαλύτερα βάθη ώστε να προσδιοριστεί η περιοχή του βέλτιστου $t_{end}$, εφόσον οι βέλτιστες τιμές βρίσκονται πάνω στην διαγώνιο του τριγώνου. Στο ηλεκτρόδιο αυτό δεν ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE, ωστόσο με τη διαδικασία της ανάλυσης ψήφων κυριαρχεί το κριτήριο του συντελεστή συσχέτισης, με πάρα πολύ καλή γενίκευση στο σύνολο ελέγχου (Πίνακας 5.31, Πίνακας 5.32).

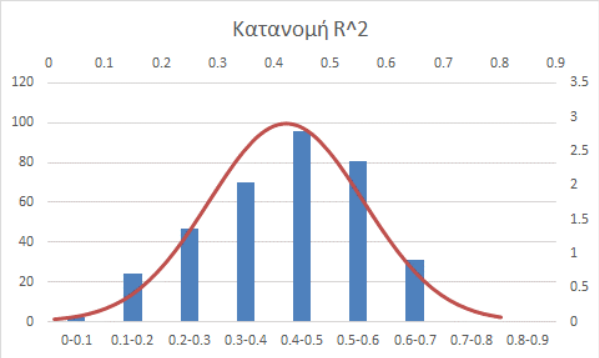
## 5.6. Ηλεκτρόδιο 5

### 5.6.1. Ηλεκτρόδιο 5 – Συντελεστής προσδιορισμού $R^2$ στο σύνολο επικύρωσης

Στον Πίνακα 5.33 παρουσιάζεται η τιμή του $R^2$, για το σύνολο επικύρωσης.

| bathos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.14 | 0.20 | 0.21 | 0.14 | 0.20 | 0.19 | 0.22 | 0.19 | 0.09 | 0.12 | 0.13 | 0.17 | 0.24 | 0.29 | 0.20 | 0.19 | 0.10 | 0.22 | 0.12 | 0.29 | 0.24 | 0.21 | 0.14 | 0.19 | 0.07 | 0.12 |
| 1 | 0.20 | 0.26 | 0.26 | 0.23 | 0.25 | 0.32 | 0.25 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.27 | 0.24 | 0.38 | 0.26 | 0.32 | 0.14 | 0.21 | 0.30 | 0.35 | 0.33 | 0.21 | 0.27 | 0.18 | 0.18 | |
| 2 | 0.26 | 0.34 | 0.25 | 0.27 | 0.35 | 0.35 | 0.24 | 0.19 | 0.21 | 0.19 | 0.30 | 0.38 | 0.36 | 0.39 | 0.27 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.39 | 0.43 | 0.38 | 0.26 | 0.21 | 0.21 | | |
| 3 | 0.35 | 0.36 | 0.33 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.30 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.38 | 0.29 | 0.32 | 0.30 | 0.39 | 0.46 | 0.43 | 0.32 | 0.25 | 0.26 | | | |
| 4 | 0.30 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.26 | 0.22 | 0.31 | 0.40 | 0.34 | 0.43 | 0.33 | 0.44 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.46 | 0.44 | 0.45 | 0.34 | 0.29 | | | | |
| 5 | 0.38 | 0.43 | 0.28 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.29 | 0.33 | 0.35 | 0.37 | 0.43 | 0.47 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.42 | 0.45 | 0.45 | 0.47 | 0.39 | 0.34 | | | | | |
| 6 | 0.42 | 0.41 | 0.37 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.41 | 0.31 | 0.44 | 0.43 | 0.47 | 0.48 | 0.51 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.46 | 0.43 | 0.43 | | | | | | |
| 7 | 0.41 | 0.39 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.41 | 0.41 | 0.40 | 0.46 | 0.45 | 0.48 | 0.52 | 0.52 | 0.52 | 0.49 | 0.48 | 0.50 | 0.44 | 0.46 | | | | | | | |
| 8 | 0.39 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.40 | 0.47 | 0.41 | 0.46 | 0.43 | 0.47 | 0.49 | 0.53 | 0.50 | 0.51 | 0.49 | 0.48 | 0.45 | 0.45 | | | | | | | | |
| 9 | 0.40 | 0.40 | 0.39 | 0.41 | 0.47 | 0.48 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.50 | 0.53 | 0.56 | 0.53 | 0.54 | 0.50 | 0.47 | 0.47 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.42 | 0.44 | 0.43 | 0.49 | 0.48 | 0.52 | 0.43 | 0.49 | 0.47 | 0.54 | 0.57 | 0.42 | 0.56 | 0.56 | 0.45 | 0.48 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.41 | 0.38 | 0.51 | 0.50 | 0.51 | 0.49 | 0.44 | 0.47 | 0.56 | 0.58 | 0.49 | 0.58 | 0.55 | 0.51 | 0.46 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.42 | 0.52 | 0.50 | 0.52 | 0.46 | 0.49 | 0.43 | 0.39 | 0.56 | 0.59 | 0.56 | 0.55 | 0.54 | 0.53 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.50 | 0.51 | 0.52 | 0.50 | 0.46 | 0.50 | 0.56 | 0.46 | 0.56 | 0.59 | 0.60 | 0.54 | 0.38 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.52 | 0.53 | 0.50 | 0.48 | 0.51 | 0.58 | 0.53 | 0.60 | 0.58 | 0.60 | 0.53 | 0.58 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.55 | 0.51 | 0.47 | 0.49 | 0.60 | 0.60 | 0.55 | 0.61 | 0.61 | 0.22 | 0.57 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.51 | 0.50 | 0.53 | 0.63 | 0.57 | 0.60 | 0.61 | 0.49 | 0.56 | 0.54 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.49 | 0.54 | 0.61 | 0.59 | 0.22 | 0.63 | 0.63 | 0.58 | 0.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.54 | 0.59 | 0.57 | 0.61 | 0.65 | 0.63 | 0.61 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.45 | 0.40 | 0.62 | 0.65 | 0.65 | 0.61 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.62 | 0.62 | 0.63 | 0.67 | 0.64 | 0.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.57 | 0.67 | 0.66 | 0.64 | 0.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.63 | 0.64 | 0.62 | 0.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.67 | 0.59 | 0.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.60 | 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

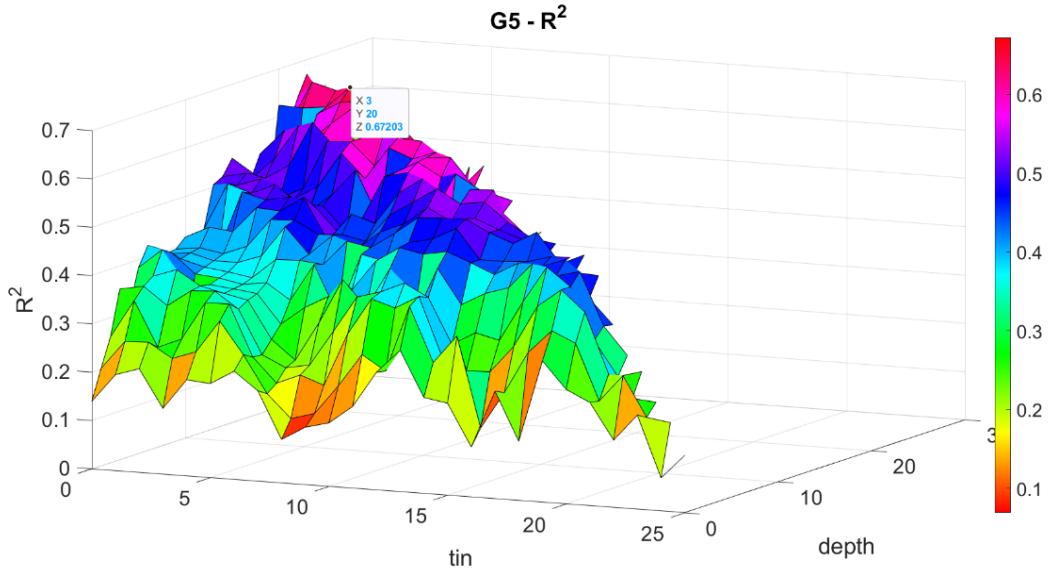
**Πίνακας 5.33: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



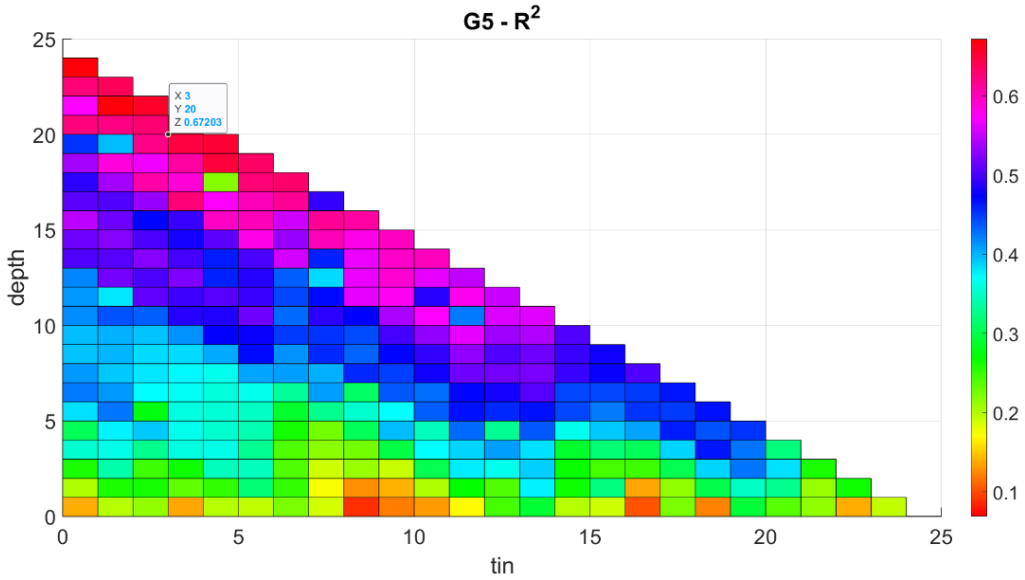

**Σχήμα 5.45: $G_5$: Κατανομή $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| Στατιστικά στοιχεία | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 3 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 20 |
| Μέγιστη τιμή | | 0,67 |
| Μέση τιμή | | 0,42 |
| Τυπική απόκλιση | | 0,14 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 0,25= 1,83x(τυπική απόκλιση) πάνω από τη μέση τιμή. | | |

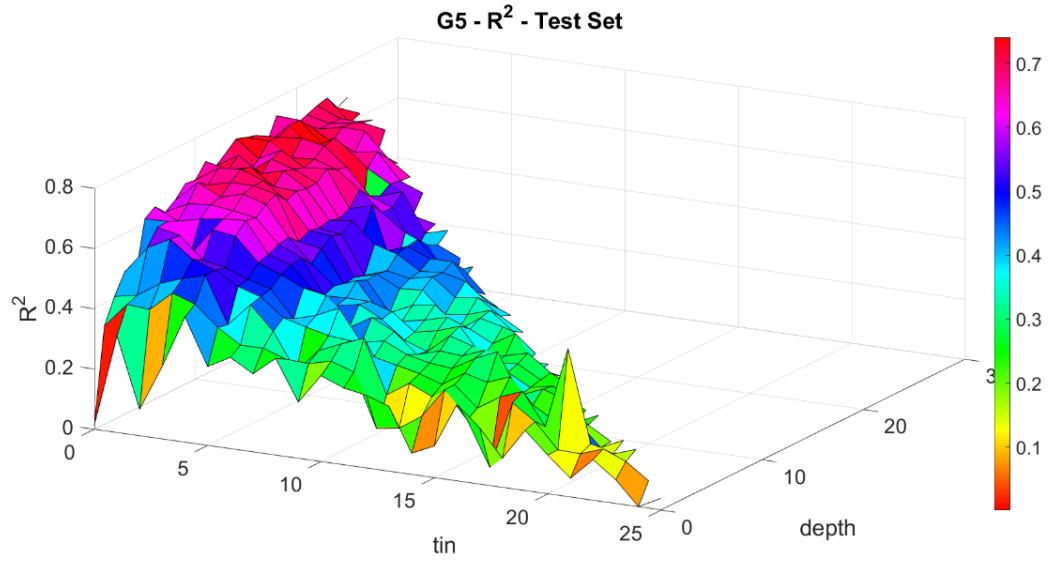
**Πίνακας 5.34: Ηλεκτρόδιο $G_5$ – Στατιστικά στοιχεία $R^2$.**




**Σχήμα 5.46: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.47: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



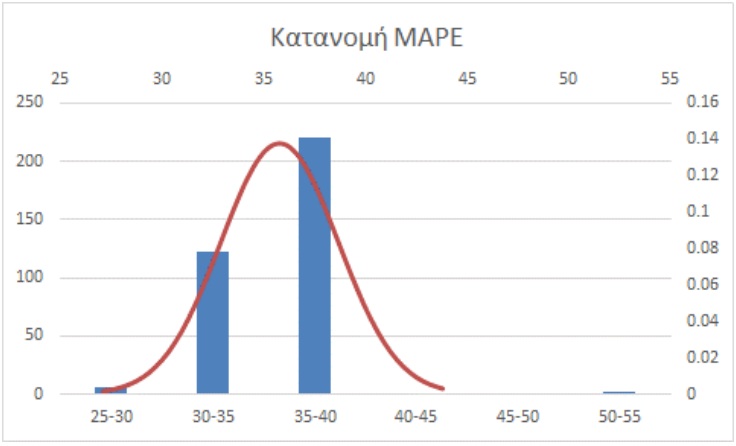

**Σχήμα 5.48: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο ελέγχου.**

## 5.6.2. Ηλεκτρόδιο 5 – Μέσο απόλυτο εκατοστιαίο σφάλμα MAPE στο σύνολο επικύρωσης

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η τιμή του MAPE, για το σύνολο επικύρωσης.

| tend\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 50.37 | 50.31 | 50.89 | 47.89 | 39.39 | 49.62 | 47.86 | 48.11 | 51.07 | 50.12 | 50.95 | 49.31 | 49.26 | 48.75 | 49.74 | 48.51 | 50.91 | 49.93 | 48.58 | 47.79 | 50.13 | 49.67 | 51.14 | 49.17 | 50.91 | 35.38 | 50.92 | 48.66 | 50.02 | 49.19 | 48.80 |
| 1 | 50.43 | 41.37 | 48.47 | 48.01 | 48.70 | 45.91 | 45.11 | 48.79 | 50.33 | 50.06 | 49.38 | 48.48 | 46.28 | 47.53 | 49.08 | 50.92 | 39.91 | 49.41 | 47.57 | 48.33 | 44.97 | 50.22 | 50.13 | 50.93 | 48.84 | 35.38 | 52.48 | 49.07 | 48.82 | 47.79 | |
| 2 | 48.16 | 48.02 | 48.03 | 47.54 | 45.73 | 45.36 | 47.23 | 48.02 | 50.15 | 49.26 | 48.13 | 46.36 | 47.24 | 47.12 | 49.42 | 49.45 | 48.92 | 45.73 | 47.43 | 42.09 | 49.90 | 49.60 | 49.05 | 50.65 | 36.25 | 50.29 | 48.13 | 48.51 | 47.68 | | |
| 3 | 47.69 | 47.53 | 46.53 | 44.44 | 44.26 | 45.85 | 46.20 | 48.53 | 48.95 | 47.58 | 46.63 | 45.68 | 46.23 | 46.42 | 48.43 | 46.66 | 47.14 | 46.51 | 45.50 | 47.38 | 48.70 | 47.34 | 48.25 | 49.96 | 50.77 | 48.59 | 47.74 | 47.39 | | | |
| 4 | 47.51 | 45.54 | 43.84 | 43.80 | 44.68 | 45.00 | 46.63 | 47.41 | 47.34 | 46.58 | 45.73 | 45.04 | 46.09 | 46.19 | 46.92 | 45.01 | 46.21 | 42.14 | 46.18 | 46.57 | 48.45 | 50.91 | 49.80 | 38.09 | 46.13 | 51.62 | 50.93 | | | | |
| 5 | 45.64 | 43.19 | 42.68 | 43.70 | 44.25 | 44.87 | 45.67 | 45.77 | 46.59 | 46.19 | 44.95 | 44.65 | 45.25 | 44.09 | 44.87 | 44.66 | 44.51 | 46.23 | 42.92 | 46.34 | 45.53 | 49.13 | 49.91 | 48.21 | 49.61 | 35.42 | | | | | |
| 6 | 43.12 | 41.27 | 43.04 | 43.07 | 44.96 | 43.96 | 44.43 | 44.48 | 45.99 | 45.01 | 44.57 | 43.30 | 44.05 | 42.95 | 45.06 | 43.08 | 44.40 | 43.25 | 45.19 | 44.01 | 47.94 | 49.33 | 48.98 | 49.96 | 49.52 | | | | | | |
| 7 | 41.66 | 42.04 | 42.10 | 43.55 | 43.48 | 42.85 | 42.98 | 44.08 | 45.16 | 44.82 | 42.95 | 42.63 | 42.08 | 42.93 | 43.02 | 42.33 | 44.02 | 44.10 | 45.34 | 47.92 | 47.99 | 36.35 | 48.88 | 49.09 | | | | | | | |
| 8 | 42.06 | 41.56 | 42.65 | 42.27 | 42.04 | 41.32 | 43.08 | 43.45 | 44.87 | 44.20 | 42.93 | 41.22 | 42.10 | 41.27 | 43.13 | 39.77 | 44.23 | 45.28 | 46.65 | 43.23 | 50.90 | 35.41 | 47.26 | | | | | | | | |
| 9 | 41.34 | 42.12 | 41.13 | 40.70 | 40.49 | 41.25 | 41.90 | 44.88 | 43.45 | 43.05 | 40.12 | 41.69 | 41.16 | 41.15 | 43.76 | 43.84 | 44.09 | 39.22 | 35.55 | 35.90 | 50.81 | 50.96 | | | | | | | | | |
| 10 | 41.95 | 40.72 | 39.96 | 39.12 | 40.32 | 40.03 | 43.35 | 43.14 | 43.02 | 41.13 | 40.99 | 39.42 | 40.91 | 41.91 | 42.44 | 42.36 | 44.50 | 46.59 | 35.42 | 44.42 | 47.12 | | | | | | | | | | |
| 11 | 40.56 | 39.34 | 37.48 | 39.40 | 39.78 | 41.88 | 42.11 | 42.48 | 40.92 | 41.72 | 39.62 | 39.67 | 41.68 | 40.70 | 42.76 | 44.19 | 35.88 | 36.16 | 42.61 | 43.98 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 38.90 | 37.81 | 38.44 | 38.54 | 41.60 | 40.24 | 43.04 | 39.75 | 42.81 | 41.90 | 39.10 | 40.27 | 40.30 | 40.85 | 43.28 | 46.50 | 35.39 | 43.60 | 42.20 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 37.82 | 37.83 | 37.72 | 40.53 | 40.16 | 39.32 | 38.28 | 41.01 | 40.45 | 39.44 | 39.75 | 39.32 | 40.19 | 40.91 | 44.41 | 43.11 | 42.78 | 42.02 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 37.74 | 36.95 | 39.58 | 39.79 | 39.39 | 36.03 | 39.73 | 38.60 | 43.41 | 38.38 | 39.09 | 39.46 | 41.82 | 41.31 | 45.47 | 40.32 | 41.37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 36.95 | 38.85 | 39.27 | 38.84 | 35.88 | 37.97 | 37.33 | 37.79 | 39.97 | 39.64 | 38.82 | 39.80 | 46.87 | 38.35 | 39.12 | 40.05 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 38.94 | 38.64 | 38.65 | 36.98 | 37.18 | 35.16 | 36.61 | 36.88 | 41.01 | 40.74 | 41.40 | 38.88 | 39.49 | 38.76 | 39.23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 38.54 | 38.10 | 36.85 | 37.28 | 36.12 | 34.84 | 34.90 | 38.06 | 40.39 | 36.65 | 41.62 | 38.60 | 37.56 | 38.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 38.31 | 36.32 | 37.03 | 36.33 | 34.37 | 33.81 | 37.31 | 36.25 | 41.46 | 40.91 | 38.96 | 37.80 | 37.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 36.29 | 35.70 | 34.70 | 33.48 | 33.03 | 35.19 | 36.70 | 39.98 | 40.42 | 39.11 | 35.34 | 36.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 35.97 | 34.05 | 34.62 | 35.87 | 34.42 | 36.43 | 38.24 | 40.13 | 40.34 | 40.87 | 37.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 35.03 | 33.79 | 34.04 | 34.91 | 47.45 | 37.07 | 40.33 | 40.66 | 39.91 | 39.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 35.07 | 33.28 | 38.22 | 35.26 | 37.47 | 36.46 | 40.58 | 38.61 | 39.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 31.57 | 34.07 | 34.60 | 35.29 | 36.29 | 39.11 | 38.57 | 38.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 33.24 | 34.06 | 39.55 | 35.88 | 37.01 | 38.29 | 37.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 38.16 | 34.90 | 42.36 | 37.10 | 34.83 | 34.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 35.39 | 38.17 | 35.97 | 35.22 | 34.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 35.35 | 39.31 | 35.46 | 35.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 37.01 | 38.50 | 33.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 39.52 | 36.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 33.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

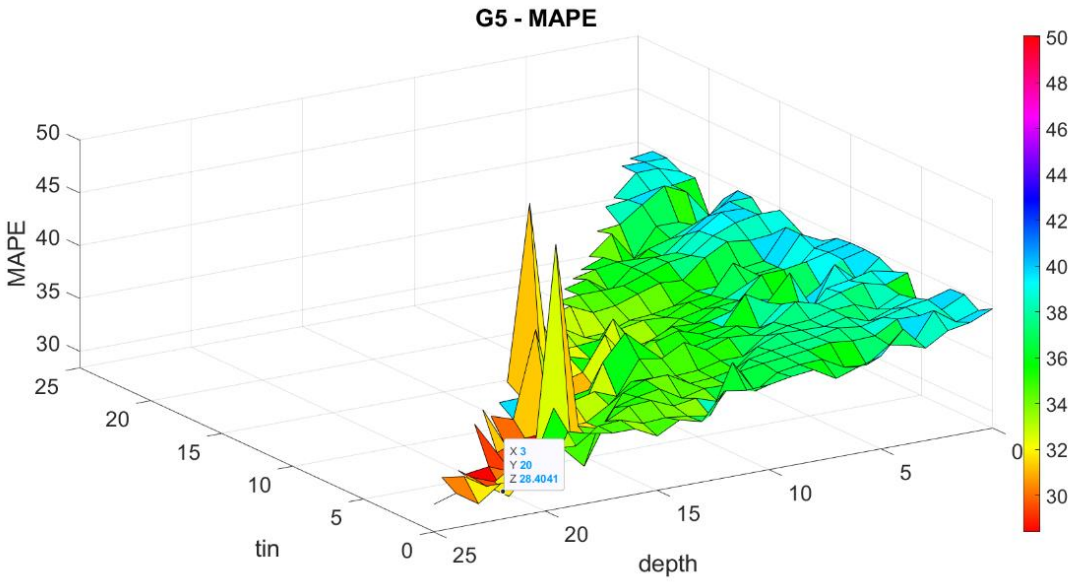
**Πίνακας 5.35: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



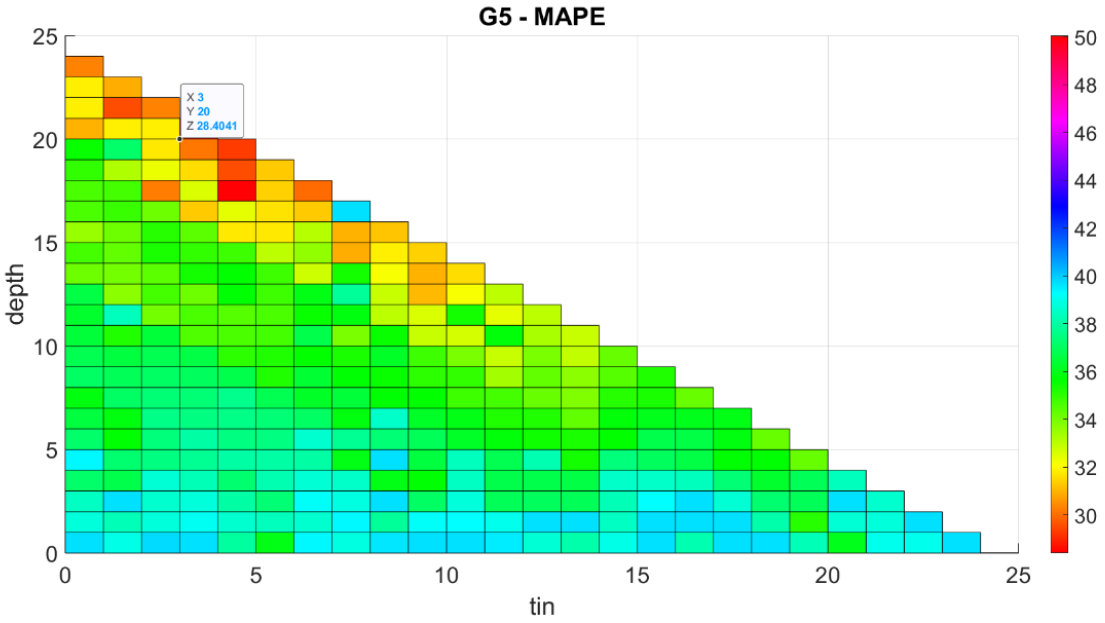

**Σχήμα 5.49: $G_5$: Κατανομή MAPE για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 3 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 20 |
| Ελάχιστη τιμή | | 28,40% |
| Μέση τιμή | | 35,76% |
| Τυπική απόκλιση | | 2,89 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 7,35= 2,55x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

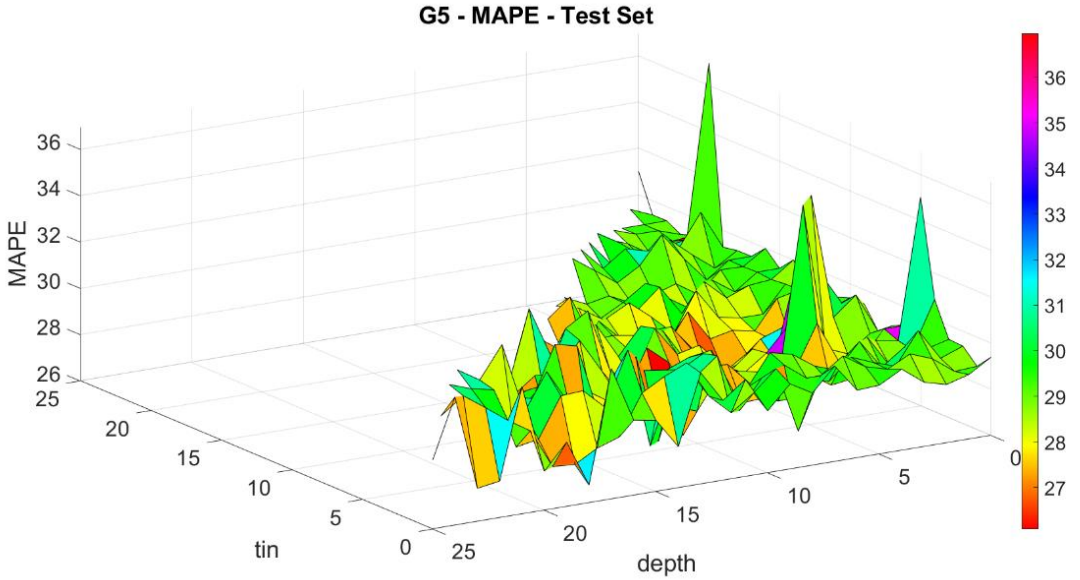
**Πίνακας 5.36: Ηλεκτρόδιο $G_5$ – Στατιστικά στοιχεία MAPE.**




**Σχήμα 5.50: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.51: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**



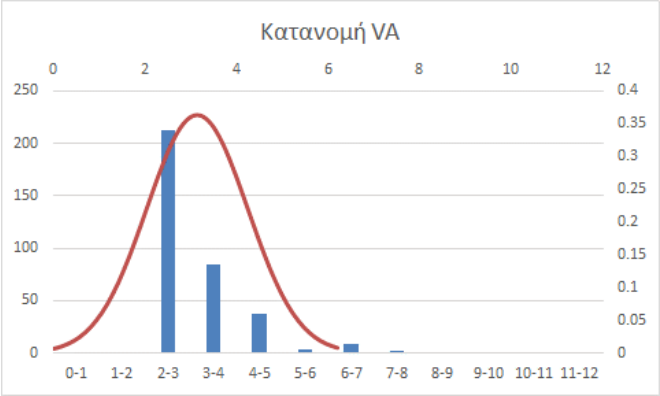

**Σχήμα 5.52: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο ελέγχου.**

## 5.6.3. Ηλεκτρόδιο 5 – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια

Στον Πίνακα 5.37, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης ψήφων με δύο κριτήρια (Σχέση 4.3).

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6.22 | 4.76 | 4.54 | 6.34 | 4.72 | 4.72 | 4.39 | 4.96 | 8.87 | 7.05 | 6.51 | 5.36 | 4.12 | 3.64 | 4.75 | 4.93 | 7.84 | 4.41 | 6.88 | 3.64 | 4.10 | 4.52 | 6.19 | 4.85 | 11.16 | 6.96 |
| 1 | 4.70 | 3.92 | 3.92 | 4.26 | 4.04 | 3.47 | 4.03 | 5.24 | 6.63 | 6.15 | 4.71 | 3.86 | 4.20 | 3.18 | 3.89 | 3.48 | 6.32 | 4.55 | 3.58 | 3.16 | 3.42 | 4.55 | 3.92 | 5.05 | 5.19 | |
| 2 | 3.94 | 3.38 | 4.09 | 3.88 | 3.28 | 3.26 | 4.18 | 4.90 | 4.59 | 4.79 | 3.58 | 3.07 | 3.15 | 3.02 | 3.86 | 4.13 | 4.13 | 3.58 | 3.04 | 2.87 | 3.15 | 3.95 | 4.55 | 4.61 | | |
| 3 | 3.21 | 3.15 | 3.42 | 3.21 | 3.16 | 3.38 | 4.18 | 4.47 | 4.26 | 3.51 | 3.15 | 3.03 | 2.94 | 3.05 | 3.68 | 3.47 | 3.56 | 3.04 | 2.73 | 2.87 | 3.46 | 4.05 | 3.89 | | | |
| 4 | 3.59 | 3.10 | 3.03 | 3.18 | 3.25 | 3.31 | 3.88 | 4.26 | 3.60 | 2.97 | 3.30 | 2.86 | 3.39 | 2.78 | 3.16 | 3.02 | 2.94 | 2.71 | 2.79 | 2.69 | 3.26 | 3.69 | | | | |
| 5 | 3.06 | 2.84 | 3.74 | 3.20 | 3.21 | 3.25 | 3.68 | 3.38 | 3.21 | 3.11 | 2.82 | 2.70 | 2.72 | 2.69 | 2.76 | 2.88 | 2.78 | 2.76 | 2.65 | 3.03 | 3.27 | | | | | |
| 6 | 2.87 | 2.89 | 3.13 | 3.15 | 3.20 | 3.16 | 3.33 | 2.90 | 3.52 | 2.81 | 2.84 | 2.67 | 2.64 | 2.53 | 2.77 | 2.78 | 2.77 | 2.72 | 2.81 | 2.80 | | | | | | |
| 7 | 2.89 | 3.01 | 3.08 | 3.11 | 3.16 | 2.95 | 2.92 | 2.95 | 2.73 | 2.76 | 2.63 | 2.53 | 2.50 | 2.49 | 2.60 | 2.66 | 2.54 | 2.78 | 2.68 | | | | | | | |
| 8 | 3.01 | 2.98 | 3.04 | 3.04 | 2.96 | 2.68 | 2.90 | 2.73 | 2.80 | 2.66 | 2.60 | 2.44 | 2.54 | 2.49 | 2.57 | 2.65 | 2.76 | 2.74 | | | | | | | | |
| 9 | 2.99 | 2.95 | 3.00 | 2.91 | 2.65 | 2.65 | 2.75 | 2.73 | 2.79 | 2.57 | 2.46 | 2.35 | 2.45 | 2.40 | 2.54 | 2.66 | 2.68 | | | | | | | | | |
| 10 | 2.90 | 2.77 | 2.83 | 2.60 | 2.61 | 2.52 | 2.86 | 2.57 | 2.67 | 2.40 | 2.32 | 2.85 | 2.38 | 2.36 | 2.74 | 2.63 | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.91 | 3.11 | 2.51 | 2.57 | 2.54 | 2.58 | 2.77 | 2.70 | 2.35 | 2.31 | 2.63 | 2.30 | 2.38 | 2.53 | 2.68 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2.89 | 2.49 | 2.57 | 2.49 | 2.72 | 2.61 | 2.81 | 3.07 | 2.35 | 2.23 | 2.33 | 2.39 | 2.41 | 2.45 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.53 | 2.52 | 2.49 | 2.59 | 2.71 | 2.56 | 2.36 | 2.71 | 2.32 | 2.22 | 2.24 | 2.41 | 3.12 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.53 | 2.49 | 2.58 | 2.63 | 2.55 | 2.32 | 2.45 | 2.21 | 2.28 | 2.23 | 2.44 | 2.29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.41 | 2.51 | 2.66 | 2.57 | 2.25 | 2.24 | 2.38 | 2.19 | 2.20 | 4.80 | 2.31 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.54 | 2.56 | 2.46 | 2.18 | 2.31 | 2.24 | 2.20 | 2.76 | 2.34 | 2.42 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.59 | 2.47 | 2.17 | 2.29 | 4.83 | 2.18 | 2.12 | 2.27 | 2.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.48 | 2.31 | 2.33 | 2.21 | 2.08 | 2.16 | 2.16 | 2.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.74 | 3.00 | 2.20 | 2.10 | 2.06 | 2.17 | 2.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.17 | 2.20 | 2.19 | 2.00 | 2.12 | 2.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.30 | 2.05 | 2.09 | 2.08 | 2.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.19 | 2.14 | 2.18 | 2.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.07 | 2.28 | 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.24 | 2.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

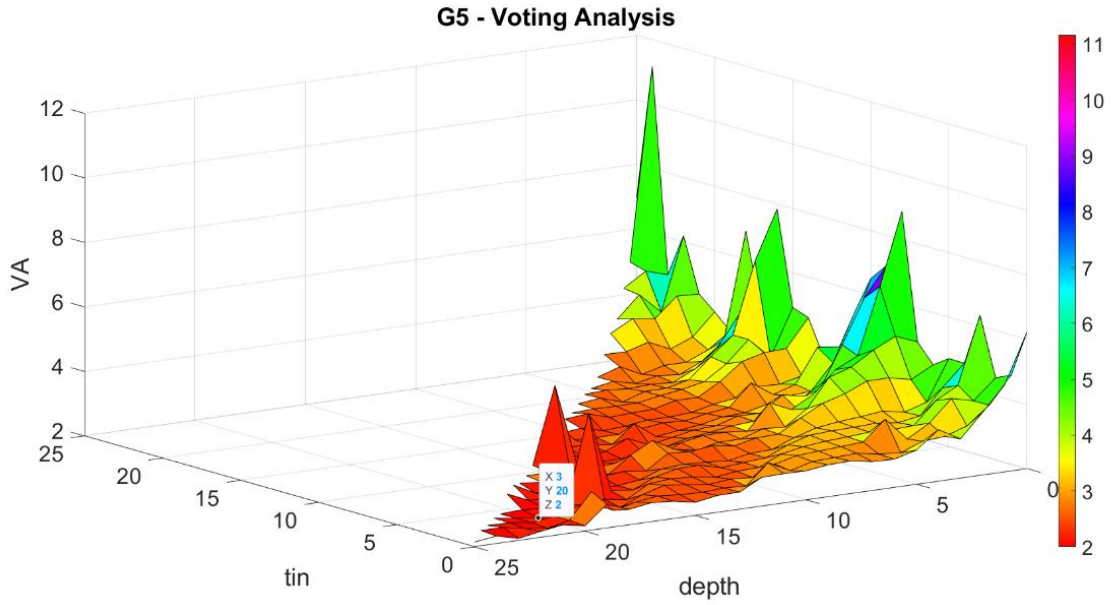
**Πίνακας 5.37: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**



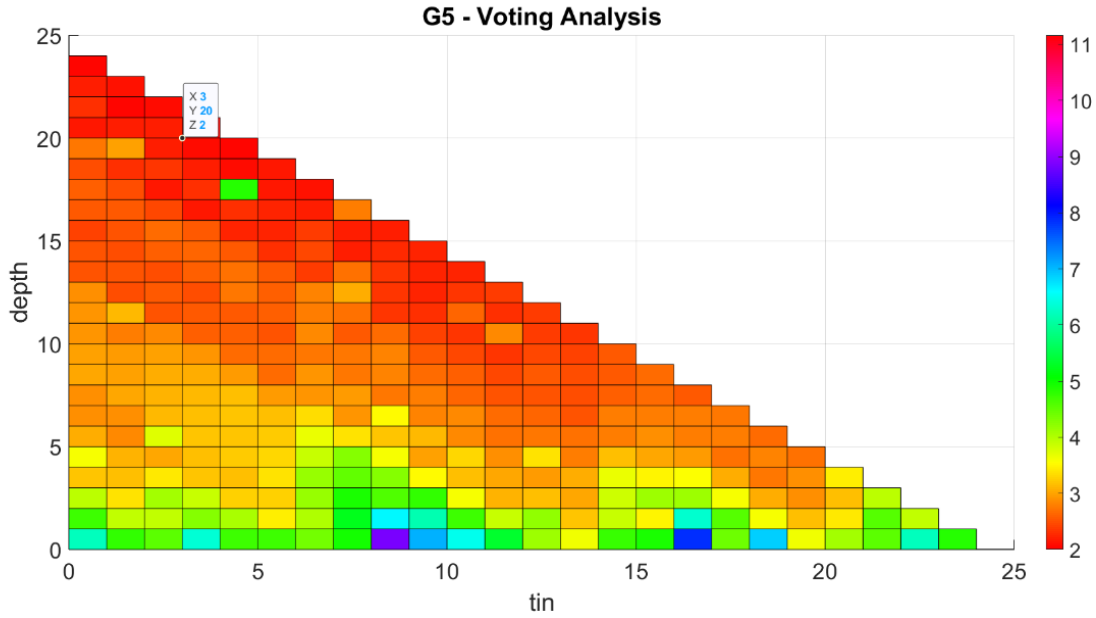

**Σχήμα 5.53: $G_5$: Κατανομή VA για το σύνολο επικύρωσης για τα διάφορα δίκτυα που κατασκευάστηκαν.**

| **Στατιστικά στοιχεία** | | |
|---|---|---|
| Βέλτιστο αποτέλεσμα | $t_{in}$ | 3 |
| | $t_{end}$ | 23 |
| | Βάθος | 20 |
| Ελάχιστη τιμή | | 2,00 |
| Μέση τιμή | | 3,14 |
| Τυπική απόκλιση | | 1,10 |
| Η βέλτιστη τιμή βρίσκεται σε απόσταση 1,14= 1,03x(τυπική απόκλιση) κάτω από τη μέση τιμή. | | |

**Πίνακας 5.38: Ηλεκτρόδιο $G_5$ – Στατιστικά στοιχεία ανάλυσης ψήφων.**




**Σχήμα 5.54: 3D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**




**Σχήμα 5.55: 2D Διάγραμμα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

## 5.6.4. Ηλεκτρόδιο 5 – Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$, φαίνονται στους επόμενους πίνακες.

| **Βέλτιστες τιμές Παραμέτρων βάση τιμής κριτηρίου στο σύνολο επικύρωσης** | **Κριτήριο** | | |
|---|---|---|---|
| | **$R^2$** | **MAPE** | **Voting Analysis ($R^2$, MAPE)** |
| Σενάριο ($t_{in}$, $t_{end}$) | (3, 23) | (3, 23) | (3, 23) |
| Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος (N) | 4 | 4 | 4 |
| Αρχική τιμή όρου ορμής ($a_o$) | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Παράμετρος χρόνου όρου ορμής ($T_a$) | 2000 | 2000 | 2000 |
| Αρχική τιμή ρυθμού μάθησης ($\eta_o$) | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Παράμετρος χρόνου ρυθμού μάθησης ($T_\eta$) | 2000 | 2000 | 2000 |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης κρυφού στρώματος | $\frac{2}{1+e^{-0,95x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,95x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,95x}}-1$ |
| Συνάρτηση ενεργοποίησης στρώματος εξόδου | $\frac{2}{1+e^{-0,7x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,7x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,7x}}-1$ |

**Πίνακας 5.39: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Βέλτιστες τιμές παραμέτρων.**

| **Τιμές κριτηρίων στα σύνολα προτύπων για το ΤΝΔ που επιλέχθηκε σύμφωνα με την ανάλυση ψήφων** | | |
|---|---|---|
| **Κριτήριο / Σύνολο** | $R^2$ | MAPE |
| **Σύνολο Εκπαίδευσης** | 0,62 | 29,58 |
| **Σύνολο Επικύρωσης** | 0,67 | 28,40 |
| **Σύνολο Ελέγχου** | 0,69 | 32,39 |

**Πίνακας 5.40: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Τιμές κριτηρίων.**

Καλύτερη εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης δίνουν τα νευρωνικά δίκτυα με εισόδους $t_{in}$ μεταγενέστερη της μέρας *t-7* (*t, t-1, t-2, …, t-7*), και $t_{end}$ προγενέστερη μεν της μέρας *t-20*, όπου *t* η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης (Σχήμα 5.54, Σχήμα 5.55). Τα δύο κριτήρια δίνουν το ίδιο βέλτιστο τεχνητό νευρωνικό δίκτυο για $t_{in}$= *t-3* και $t_{end}$= *t-23*, το οποίο παρουσιάζει καλή συμπεριφορά γενίκευσης με βάση το σύνολο ελέγχου (Πίνακας 5.39, Πίνακας 5.40). Ειδικότερα, ο δείκτης $R^2$ παρουσιάζει καλύτερη τιμή στο σύνολο ελέγχου σε σχέση με το σύνολο εκπαίδευσης, ενώ ο MAPE παρουσιάζει στο σύνολο ελέγχου τιμή ελαφρώς χειρότερη. Από τα σχήματα (Σχήμα 5.54, Σχήμα 5.55)

προκύπτει ότι απαιτείται διερεύνηση σε μεγαλύτερα βάθη ώστε να προσδιοριστεί η περιοχή του βέλτιστου $t_{end}$, εφόσον οι βέλτιστες τιμές βρίσκονται πάνω στην διαγώνιο του τριγώνου.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν αναλυτικά με πίνακες και διαγράμματα τα αποτελέσματα της εργασίας. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται λεπτομερής καταγραφή των συμπερασμάτων που προέκυψαν για το χρησιμοποιούμενο μοντέλο τεχνητού νευρωνικού δικτύου και επισημαίνονται σημεία στα οποία θα έπρεπε να πραγματοποιηθεί περαιτέρω διερεύνηση.

# Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Επόμενη ημέρα

## 6.1. Ανακεφαλαίωση

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήθηκε η εκτίμηση της τιμής της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων κατά τη διάρκεια του έτους. Η εκτίμηση βασίστηκε σε δεδομένα βροχόπτωσης.

Μελετήθηκαν πέντε κατακόρυφα ηλεκτρόδια, το ένα σε φυσικό έδαφος και τα υπόλοιπα εγκιβωτισμένα σε διαφορετικά βελτιωτικά υλικά. Το μοντέλο του νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε διέθετε μόνο ένα κρυφό στρώμα και η εκπαίδευσή του βασίστηκε στον αλγόριθμο της ανάστροφης διάδοσης σφάλματος, με μεταβλητό ρυθμό μάθησης και όρο ορμής. Είσοδοι του δικτύου ήταν το ύψος βροχόπτωσης μιας μέρας $t_{in}$ έως τη βροχόπτωση μιας μέρας $t_{end}$, με την προϋπόθεση $t_{in}$ μεταγενέστερη της $t_{end}$, όπου $t$ ήταν η μέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης (§4.2.3). Συνεπώς για κάθε συνδυασμό $t_{in}$ και $t_{end}$ προέκυπτε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, το οποίο μελετήθηκε. Συνολικά, για το ηλεκτρόδιο $G_1$ σχηματίστηκαν 496 τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και για τα υπόλοιπα ηλεκτρόδια 351 δίκτυα για το καθένα.

Σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη και αξιολόγηση του άνωθεν μοντέλου τεχνητού νευρωνικού δικτύου. Ειδικότερα, μέσω μιας διαδικασίας βελτιστοποίησης διερευνήθηκε η επίδραση των εισόδων και των παραμέτρων του δικτύου στην αποτελεσματικότητά του. Υλοποιήθηκαν, εκπαιδεύτηκαν και βελτιστοποιήθηκαν ως προς τις παραμέτρους τους (πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος, όρος ορμής, ρυθμός μάθησης, συναρτήσεις ενεργοποίησης), συνολικά για τα πέντε ηλεκτρόδια, 1900 δίκτυα. Για καθένα από αυτά τα δίκτυα υπολογίστηκαν οι στατιστικοί δείκτες $R^2$, MAPE και για τα τρία σύνολα προτύπων. Κάθε δείκτης αξιολογεί από διαφορετική σκοπιά το δίκτυο. Για την εύρεση του βέλτιστου δικτύου (παράμετροι και είσοδοι), για κάθε ηλεκτρόδιο, ελήφθησαν υπόψη και οι δύο δείκτες, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο μια πιο γενική λύση. Συγκεκριμένα, για την τελική επιλογή χρησιμοποιήθηκε η διαδικασία ανάλυσης ψήφων σε δύο κριτήρια (§4.2.4). Τέλος, η αξιολόγηση της ικανότητα γενίκευσης του δικτύου βασίστηκε στις τιμές των δεικτών $R^2$, MAPE στο σύνολο ελέγχου.

## 6.2. Συμπεράσματα

Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται τα πέντε βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ένα για κάθε ηλεκτρόδιο) που προέκυψαν από τη μελέτη των 1900 δικτύων.

| Γείωση | | $G_1$ | $G_2$ | $G_3$ | $G_4$ | $G_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Παράμετροι | $t_{in}$, $t_{end}$ | (0, 23) | (0, 14) | (4, 23) | (3, 24) | (3, 23) |
| | N | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| | $a_0$, $T_a$ | 0,95, 2000 | 0,95, 1800 | 0,95, 1500 | 0,75, 2000 | 0,8, 2000 |
| | $\eta_0$, $T_\eta$ | 1, 1800 | 1, 1600 | 0,8, 2000 | 0,9, 2000 | 0,9, 2000 |
| | f1(t) | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-x}}-1$ | $\frac{2}{1+e^{-0,55x}}-1$ | $\frac{1}{1+e^{-0,7x}}$ | $\frac{2}{1+e^{-0,95x}}-1$ |
| | f2(t) | $\frac{1}{1+e^{-0,65x}}$ | $\frac{1}{1+e^{-0,75x}}$ | $\frac{2}{1+e^{-0,55x}}-1$ | $\frac{1}{1+e^{-0,4x}}$ | $\frac{2}{1+e^{-0,7x}}-1$ |
| $R^2$ | Train | 0,67 | 0,53 | 0,56 | 0,08 | 0,62 |
| | Valuation | 0,72 | 0,55 | 0,59 | 0,61 | 0,67 |
| | Test | 0,80 | 0,67 | 0,52 | 0,62 | 0,69 |
| MAPE | Train | 31,38 | 34,76 | 49,27 | 39,46 | 29,58 |
| | Valuation | 31,57 | 35,16 | 43,63 | 39,78 | 28,40 |
| | Test | 32,44 | 23,00 | 38,38 | 29,36 | 32,39 |

**Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα για τα πέντε ηλεκτρόδια.**

### 6.2.1. Βέλτιστες παράμετροι τεχνητού νευρωνικού δικτύου

Από τη μελέτη της επίδρασης των παραμέτρων του δικτύου στην αποτελεσματικότητά του, προέκυψαν συμπεράσματα τα οποία αναλύονται στη συνέχεια.

**Πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος.** Κατά την αναζήτηση του βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος N, το N έλαβε τιμές στο διάστημα [1, 30] με βήμα 1. Η βέλτιστη τιμή νευρώνων που επιλέχθηκε για κάθε ηλεκτρόδιο, η οποία βασίστηκε στην ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE), παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.1. Όπως προκύπτει το πλήθος νευρώνων κρυφού στρώματος που επιλέχθηκε σε κάθε περίπτωση ήταν σχετικά μικρό ($2 \leq N \leq 4$). Περαιτέρω, μελετήθηκε η σχέση της τιμής του σφάλματος και του πλήθους νευρώνων και βρέθηκε ότι το σφάλμα παρουσιάζει μια ανοδική τάση

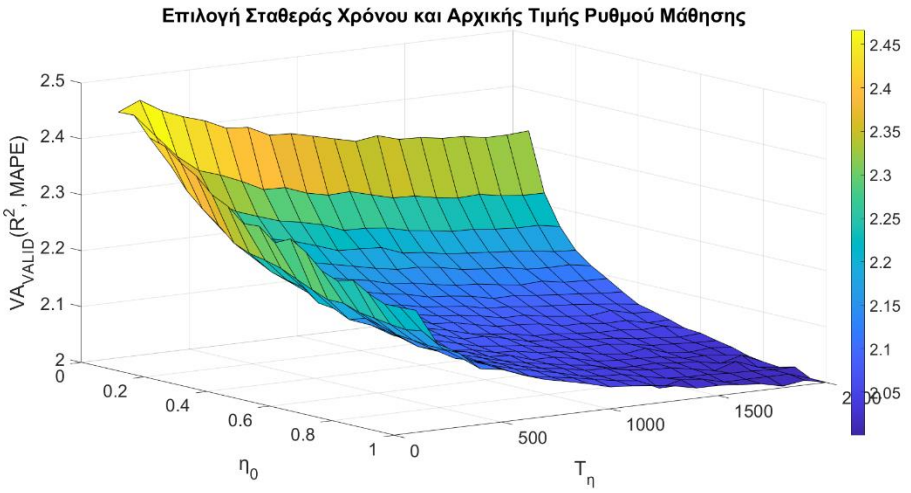
καθώς αυξάνεται το πλήθος των νευρώνων (Σχήμα 6.1), συνεπώς το διάστημα μεταβολής του N κρίνεται επαρκές. Συνεπώς, στο κρυφό στρώμα είναι προτιμότερος ένας σχετικά μικρός αριθμός νευρώνων.

**Σχήμα 6.1: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου πλήθους νευρώνων κρυφού στρώματος για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**

**Ρυθμός μάθησης.** Στον αλγόριθμο ανάστροφης διάδοσης σφάλματος, χρησιμοποιήθηκε μεταβλητός ρυθμός μάθησης. Κατά την αναζήτηση του βέλτιστου συνδυασμού αρχικής τιμής και παραμέτρου χρόνου του ρυθμού μάθησης, η αρχική τιμή έλαβε τιμές στο διάστημα [0,05, 1] με βήμα 0,05 και η παράμετρος χρόνου στο διάστημα [100, 2000] με βήμα 100. Ο βέλτιστος συνδυασμός που επιλέχθηκε για κάθε ηλεκτρόδιο, ο οποίος βασίστηκε στην ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE), παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.1.

Στο Σχήμα 6.2 φαίνονται τα αποτελέσματα για ένα από τα υπό εξέταση δίκτυα. Παρατηρείται ελάττωση του σφάλματος καθώς αυξάνεται ο ρυθμός μάθησης (αρχική τιμή και σταθερά χρόνου). Παρόμοια μορφή επιφάνειας παρουσίασαν τα περισσότερα δίκτυα.

Συμπερασματικά για τον ρυθμό μάθησης προκύπτει ότι ένας καλός συνδυασμός περιέχει τιμές κοντά στις μέγιστες, δηλαδή, η μεταβολή των βαρών θα πρέπει να είναι μεγάλη αρχικά, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη αρχική τιμή ($\eta_0 \geq 0,8$) και θα πρέπει να φθίνει με αργό ρυθμό, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη τιμή της σταθεράς χρόνου ($T_\eta \geq 1600$).

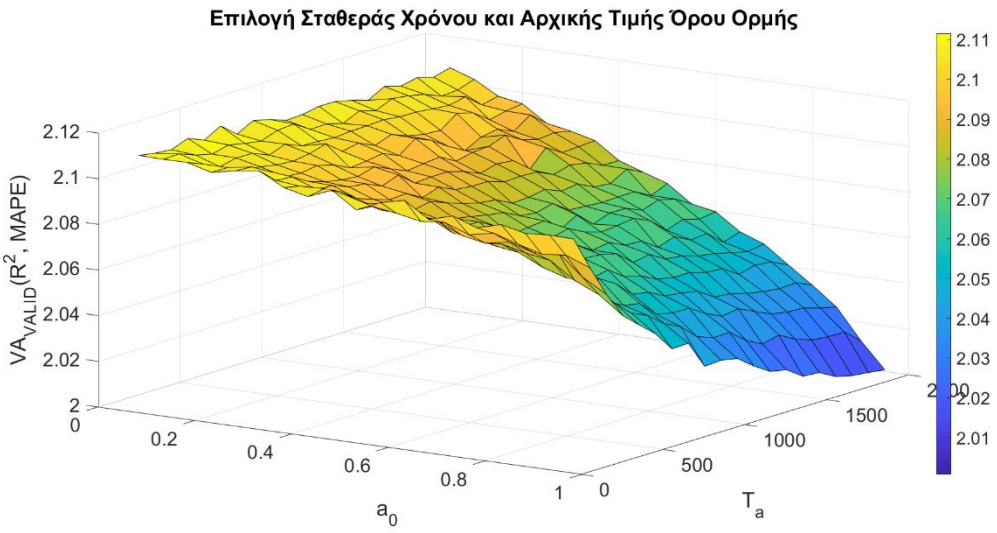



**Σχήμα 6.2: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων ρυθμού μάθησης για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα.**

**Όρος ορμής.** Χρησιμοποιήθηκε μεταβλητός όρος ορμής. Η αρχική τιμή έλαβε τιμές στο διάστημα [0,05, 1] με βήμα 0,05 και η παράμετρος χρόνου στο διάστημα [100, 2000] με βήμα 100. Ο βέλτιστος συνδυασμός που επιλέχθηκε για κάθε ηλεκτρόδιο, ο οποίος βασίστηκε στην ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE), παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.1.

Στο Σχήμα 6.3 φαίνεται η μεταβολή του σφάλματος σε σχέση με τον όρο ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα. Παρατηρήθηκαν πολύ μεγάλες τιμές σφάλματος για αρχική τιμή όρου ορμής ίση με τη μονάδα. Το φαινόμενο αυτό ερμηνεύτηκε ως αστάθεια του δικτύου λόγω της μεγάλης τιμής του όρου ορμής στα σημεία αυτά. Τα σημεία αυτά αφαιρέθηκαν με σκοπό να φανεί καλύτερα η συμπεριφορά του σφάλματος σε σχέση με τον όρο ορμής. Παρατηρείται μια βαθμιαία ελάττωση του σφάλματος καθώς αυξάνεται ο όρος ορμής (αρχική τιμή και σταθερά χρόνου). Η ελάχιστη τιμή σφάλματος, εμφανίζεται στην περιοχή όπου ο όρος ορμής έχει τιμές κοντά στις μέγιστες. Το συμπέρασμα αυτό ήταν κοινό για τα περισσότερα δίκτυα.

Συμπερασματικά, για την ορμή προκύπτει ότι ένας καλός συνδυασμός περιέχει τιμές κοντά στις μέγιστες, δηλαδή, η επίδραση της προηγούμενης μεταβολής των βαρών θα πρέπει να είναι μεγάλη αρχικά, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη αρχική τιμή ($\alpha_0 \geq 0,75$) και η επίδραση αυτή θα πρέπει να φθίνει με αργό ρυθμό, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη τιμή της σταθεράς χρόνου ($T_a \geq 1500$).




**Σχήμα 6.3: Αποτελέσματα επιλογής βέλτιστου συνδυασμού παραμέτρων όρου ορμής για ένα από τα εξεταζόμενα δίκτυα (παραλείποντας την τιμή $a_0$= 1).**

**Συναρτήσεις ενεργοποίησης.** Κατά την αναζήτηση του βέλτιστου συνδυασμού συναρτήσεων ενεργοποίησης κρυφού στρώματος και στρώματος εξόδου διερευνήθηκαν 9 συνδυασμοί. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι:

- Λογιστική συνάρτηση: $logsig(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}}$
- Υπερβολική εφαπτομένη: $tansig(x) = \frac{2}{1+e^{-ax}} - 1$
- Γραμμική: $f(x) = ax$

Ο βέλτιστος συνδυασμός που επιλέχθηκε για κάθε ηλεκτρόδιο, ο οποίος βασίστηκε στην ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE), παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.1.

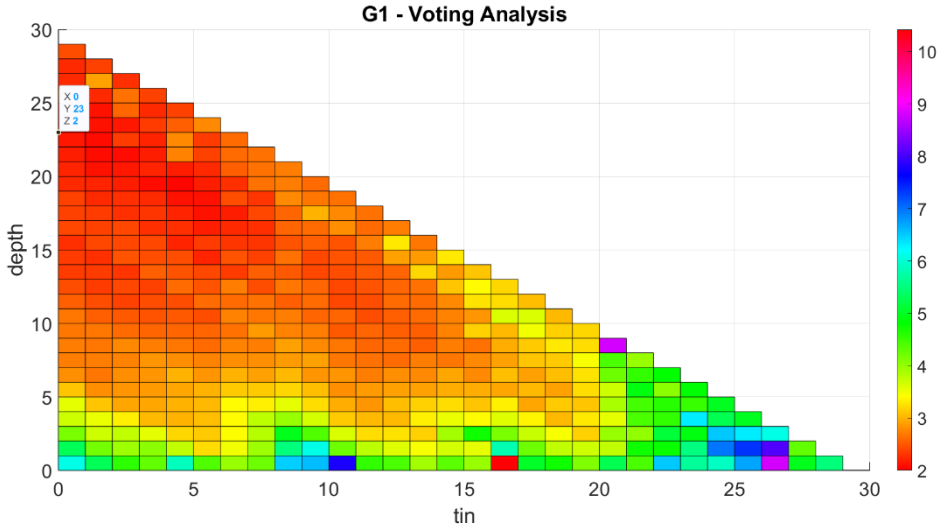
Παρατηρείται η επιλογή μη γραμμικής συνάρτησης ενεργοποίησης και για τα δύο στρώματα. Η επιλογή αυτή είναι αναμενόμενη λόγω της μη γραμμικής συμπεριφοράς των πειραματικά μετρούμενων τιμών της αντίστασης γείωσης. Ειδικότερα στο κρυφό στρώμα με εξαίρεση το ηλεκτρόδιο $G_4$ προτιμήθηκε η υπερβολική εφαπτομένη. Η τιμή της παραμέτρου της συνάρτησης ενεργοποίησης έλαβε βέλτιστες τιμές ≥ 0,4.

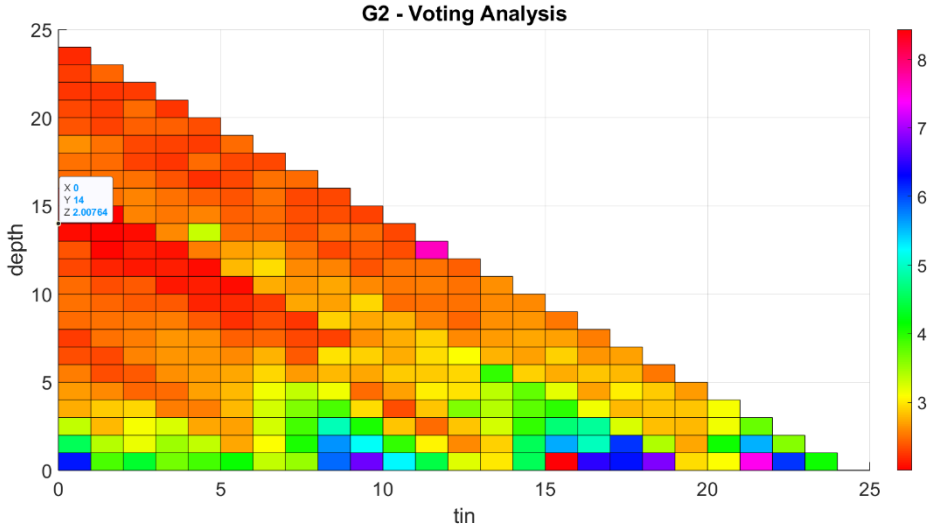
## 6.2.2. Βέλτιστες είσοδοι τεχνητού νευρωνικού δικτύου

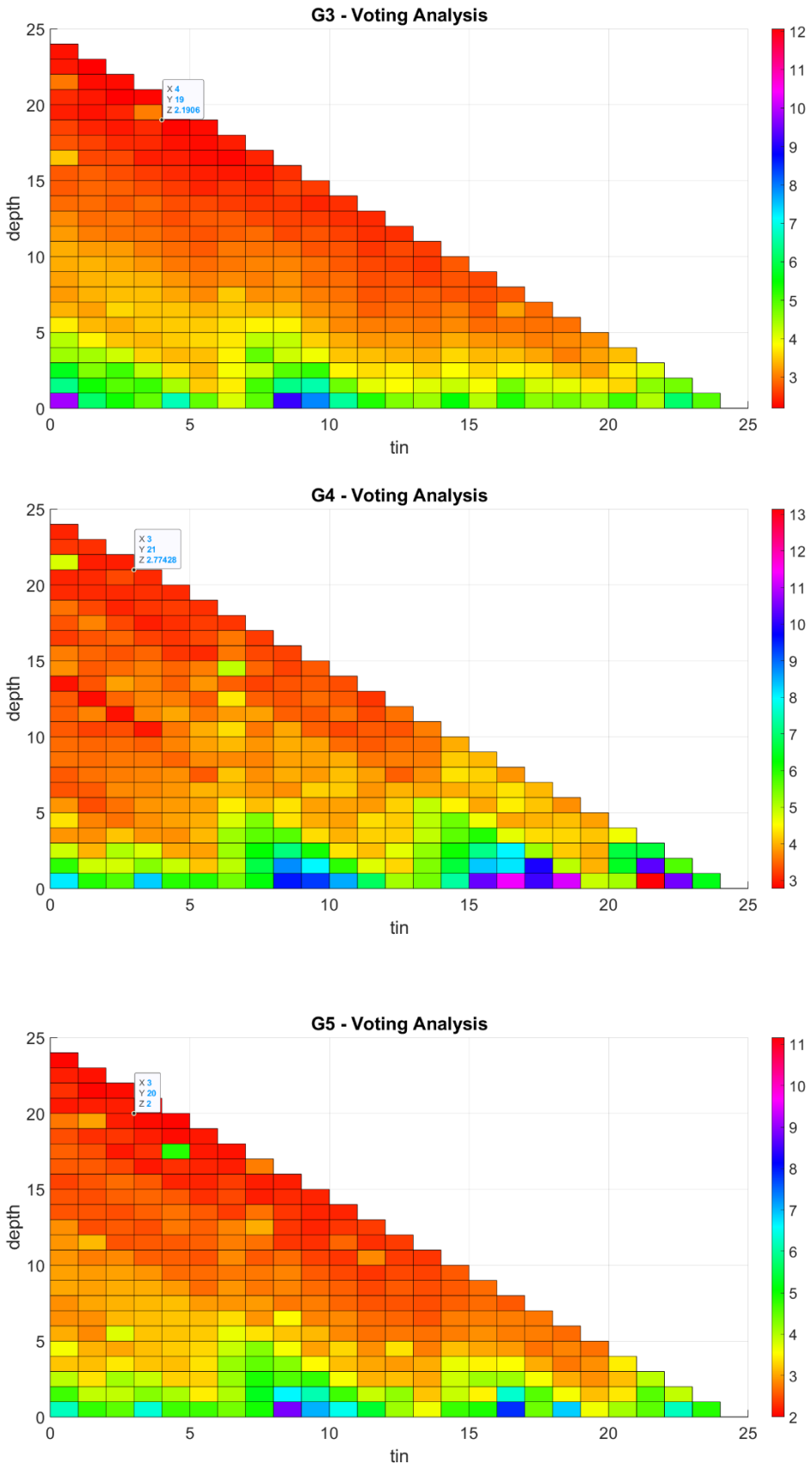
Όπως έχει προαναφερθεί, μεταβάλλοντας τις εισόδους του δικτύου, υλοποιήθηκαν 496 δίκτυα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ και 351 για καθένα από τα υπόλοιπα ηλεκτρόδια. Είσοδοι του δικτύου ήταν το ύψος βροχόπτωσης μιας

ημέρας $t_{in}$ έως τη βροχόπτωση μιας μέρας $t_{end}$, με την προϋπόθεση $t_{in}$ μεταγενέστερη της $t_{end}$, όπου $t$ ήταν η ημέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης (§4.2.3). Συνεπώς για κάθε συνδυασμό $t_{in}$ και $t_{end}$ προέκυψε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, το οποίο μελετήθηκε. Ως βάθος ορίζεται το πλήθος ημερών μεταξύ της μέρας $t_{in}$ και της μέρας $t_{end}$ ($depth = t_{in}-t_{end}$).

Τα επόμενα διαγράμματα, τα οποία παρουσιάστηκαν και στο κεφάλαιο 5, δείχνουν την κατανομή της τιμής σφάλματος για κάθε ηλεκτρόδιο στο σύνολο επικύρωσης, με τη μέθοδο της ανάλυσης ψήφων με δύο κριτήρια ($R^2$, MAPE).






**Σχήμα 6.4: Αποτελέσματα ανάλυσης ψήφων στο σύνολο επικύρωσης, για τα πέντε ηλεκτρόδια που μελετήθηκαν.**

Στα παραπάνω διαγράμματα η χρωματική διαβάθμιση υποδεικνύει την τιμή του σφάλματος. Παρατηρείται και στα πέντε ηλεκτρόδια μικρότερη τιμή σφάλματος σε μια περιοχή κοντά στο άνω αριστερό τμήμα του τριγώνου, δηλαδή $t_{in}$ εγγύς της ημέρας μέτρησης της αντίστασης γείωσης και βάθος εντός κάποιου διαστήματος.

Ειδικότερα, ως καλύτερη επιλογή εισόδου $t_{in}$ προκύπτει μια ημέρα που απέχει από την ημέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης το πολύ 7 ημέρες, δηλαδή $t_{in}$*:{t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7},* συμπέρασμα κοινό για όλα τα ηλεκτρόδια που μελετήθηκαν.

Όσον αφορά το βάθος, προκύπτει μια διαγώνια προς τα κάτω μεταφορά του ίδιου χρώματος ανά περιοχές, δηλαδή αυξανόμενης της τιμής του $t_{in}$, η τιμή του απαιτούμενου βάθους για να επιτευχθεί το ίδιο σφάλμα δείχνει να είναι μικρότερο, συμπέρασμα κοινό για όλα τα ηλεκτρόδια. Αυτό σημαίνει ότι για μικρό $t_{in}$ απαιτείται μεγαλύτερο βάθος σε σχέση με μεγαλύτερο $t_{in}$. Όμως, το βάθος αντιστοιχεί στο πλήθος ημερών μεταξύ $t_{in}$ και $t_{end}$, δηλαδή $t_{end}$= $t_{in}$-*depth*, συνεπώς για σταθερή τιμή αυτής της διαφοράς το σφάλμα παραμένει σχεδόν σταθερό. Λαμβάνοντας υπόψη αυτήν την παρατήρηση, προκύπτει ότι δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ βέλτιστης επιλογής $t_{in}$ και $t_{end}$, με την προϋπόθεση $t_{in}$ μεταγενέστερη της $t_{end}$, όμως υπάρχει περιοχή τιμών $t_{in}$ και $t_{end}$, στην οποία προκύπτουν καλύτερα αποτελέσματα.

Σχετικά με τη βέλτιστη επιλογή εισόδου $t_{end}$ προκύπτει μια περιοχή ημερών η οποία ήταν σε όλες τις περιπτώσεις προγενέστερη της ημέρας *t-14*, όμως το ακριβές διάστημα ημερών δεν ήταν κοινό. Συγκεκριμένα:

- Ηλεκτρόδιο $G_1$, $t_{end}$*:{t-20, t-21, …, t-27}*
- Ηλεκτρόδιο $G_2$, $t_{end}$*:{ t-14, t-15, t-16}*
- Ηλεκτρόδιο $G_3$, $t_{end}$*:{ t-23, t-24, t-25}*
- Ηλεκτρόδιο $G_4$, $t_{end}$*:{ t-24, t-25}*
- Ηλεκτρόδιο $G_5$, $t_{end}$*:{ t-20, t-21,…, t-25}*

Μάλιστα, για τις γειώσεις $G_3$, $G_4$ και $G_5$ οι βέλτιστες τιμές βρίσκονται πάνω στην υποτείνουσα του τριγώνου, δηλαδή στο μέγιστο βάθος που διερευνήθηκε. Για τις γειώσεις αυτές συνιστάται διερεύνηση σε μεγαλύτερα βάθη, ώστε να προσδιορισθεί η ακριβής περιοχή βέλτιστων τιμών $t_{end}$.

Τα πέντε βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που προέκυψαν, φαίνονται στον Πίνακα 6.1. Τα αποτελέσματα συνηγορούν υπέρ των παραπάνω συμπερασμάτων.

### 6.2.3. Ικανότητα γενίκευσης

Κύριος στόχος της εκπαίδευσης του δικτύου είναι να παρουσιάσει καλή ικανότητα γενίκευσης, όταν του ζητηθεί να αναγνωρίσει ή να κατηγοριοποιήσει άγνωστα πρότυπα. Για την αξιολόγηση της ικανότητας γενίκευσης χρησιμοποιείται το σύνολο ελέγχου. Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται οι τιμές των κριτηρίων $R^2$ και MAPE, που αντιστοιχούν στη βέλτιστη επιλογή παραμέτρων και εισόδων, για τα τρία σύνολα προτύπων. Από τον πίνακα αυτόν προκύπτει ότι οι τιμές των κριτηρίων είναι καλές και στα τρία σύνολα προτύπων. Συνεπώς, αποδεικνύεται η αποτελεσματικότητα της μεθόδου για την εκτίμηση/πρόβλεψη της τιμής της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων κατά τη διάρκεια του έτους. Ειδικότερα:

- Ηλεκτρόδιο $G_1$: Ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE. Ο δείκτης $R^2$ παρουσιάζει καλύτερη τιμή στο σύνολο ελέγχου σε σχέση με το σύνολο εκπαίδευσης, ενώ το MAPE παρουσιάζει στο σύνολο ελέγχου τιμή ελαφρώς χειρότερη.
- Ηλεκτρόδιο $G_2$: Δεν ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE, ωστόσο με τη διαδικασία της ανάλυσης ψήφων κυριαρχεί το κριτήριο του συντελεστή προσδιορισμού, με πάρα πολύ καλή γενίκευση στο σύνολο ελέγχου.
- Ηλεκτρόδιο $G_3$: Στο ηλεκτρόδιο αυτό δεν ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE, ωστόσο με τη διαδικασία της ανάλυσης ψήφων κυριαρχεί το κριτήριο του συντελεστή προσδιορισμού, με ικανοποιητική γενίκευση στο σύνολο ελέγχου.
- Ηλεκτρόδιο $G_4$: Στο ηλεκτρόδιο αυτό δεν ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE, ωστόσο με τη διαδικασία της ανάλυσης ψήφων κυριαρχεί το κριτήριο του συντελεστή προσδιορισμού, με πάρα πολύ καλή γενίκευση στο σύνολο ελέγχου.

- Ηλεκτρόδιο $G_5$: Ταυτίζονται τα βέλτιστα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα ως προς τα κριτήρια $R^2$ και MAPE. Ο δείκτης $R^2$ παρουσιάζει καλύτερη τιμή στο σύνολο ελέγχου σε σχέση με το σύνολο εκπαίδευσης, ενώ το MAPE παρουσιάζει στο σύνολο ελέγχου τιμή ελαφρώς χειρότερη.

Επιπροσθέτως, ανά ηλεκτρόδιο, για κάθε τεχνητό νευρωνικό δίκτυο που υλοποιήθηκε, παρουσιάζονται τα αντίστοιχα γραφήματα των δεικτών $R^2$ και MAPE για το σύνολο ελέγχου (Σχήμα 5.4, Σχήμα 5.8, Σχήμα 5.15, Σχήμα 5.19, Σχήμα 5.26, Σχήμα 5.30, Σχήμα 5.37, Σχήμα 5.41, Σχήμα 5.48, Σχήμα 5.52). Από τα διαγράμματα αυτά, προκύπτει ότι το χρησιμοποιούμενο μοντέλο τεχνητού νευρωνικού δικτύου παρουσιάζει καλή ικανότητα γενίκευσης.

### 6.2.4. Τελικά συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν με την περάτωση της παρούσας εργασίας, τα οποία παρουσιάστηκαν αναλυτικά στις προηγούμενες παραγράφους, είναι συνοπτικά τα εξής:

- Το μοντέλο του τεχνητού νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιήθηκε, είναι αποτελεσματικό για την εκτίμηση/πρόβλεψη της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων κατά τη διάρκεια του έτους (§6.2.3).
- Η επιλογή των εισόδων $t_{in}$ και $t_{end}$ του νευρωνικού δικτύου, επηρεάζει την αποτελεσματικότητά του. Ως καλή επιλογή εισόδου $t_{in}$ προκύπτει μια ημέρα που απέχει από την ημέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης το πολύ 7 ημέρες, δηλαδή $t_{in}$*:{t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7}*, συμπέρασμα κοινό για όλα τα ηλεκτρόδια που μελετήθηκαν. Σχετικά με τη βέλτιστη επιλογή εισόδου $t_{end}$ προκύπτει μια περιοχή ημερών η οποία ήταν σε όλες τις περιπτώσεις προγενέστερη της ημέρας *t-14*, όμως το ακριβές διάστημα ημερών δεν ήταν κοινό, άρα φαίνεται η ανάγκη βελτιστοποίησης του δικτύου για την είσοδο αυτή (§6.2.2).
- Η επιλογή των παραμέτρων του νευρωνικού δικτύου, επηρεάζει την αποτελεσματικότητά του. Για το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε, παράγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα, σχετικά με την επιλογή βέλτιστων τιμών παραμέτρων (§6.2.1).
    - Ένας σχετικά μικρός αριθμός νευρώνων κρυφού στρώματος [2, 4] υπερτερεί σε σχέση με έναν πιο μεγάλο.

- Ο μεταβλητός όρος ορμής δίνει καλύτερα αποτελέσματα όταν έχει τιμές κοντά στις μέγιστες, δηλαδή, η επίδραση της προηγούμενης μεταβολής των βαρών θα πρέπει να είναι μεγάλη αρχικά, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη αρχική τιμή ($\alpha_0 \geq$ 0,75) και η επίδραση αυτή θα πρέπει να φθίνει με αργό ρυθμό, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη τιμή της σταθεράς χρόνου ($T_a \geq 1500$).
- Για τον ρυθμό μάθησης προκύπτει ότι ένας καλός συνδυασμός περιέχει τιμές κοντά στις μέγιστες. Δηλαδή, η μεταβολή των βαρών θα πρέπει να είναι μεγάλη αρχικά, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη αρχική τιμή ($\eta_0 \geq 0,8$) και θα πρέπει να φθίνει με αργό ρυθμό, το οποίο επιτυγχάνεται με μεγάλη τιμή της σταθεράς χρόνου ($T_\eta \geq 1600$).
- Όσον αφορά τις συναρτήσεις ενεργοποίησης, καλύτερα αποτελέσματα δίνουν οι μη γραμμικές συναρτήσεις ενεργοποίησης. Το συμπέρασμα αυτό ήταν αναμενόμενο λόγω της μη γραμμικής συμπεριφοράς των πειραματικά μετρούμενων τιμών της αντίστασης γείωσης, οι οποίες παρουσιάζουν μη γραμμική συμπεριφορά.

Όλη η παραπάνω μελέτη επιβεβαιώνει ότι με τη διαδικασία βελτιστοποίησης μπορούν να προσδιορισθούν καλύτερα και αποτελεσματικότερα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα.

## 6.3. Επόμενη ημέρα

Ολοκληρώνοντας την παρούσα διπλωματική εργασία, επισημαίνονται κάποια σημεία προς περαιτέρω διερεύνηση. Αυτά μπορούν να συνοψισθούν στα εξής:

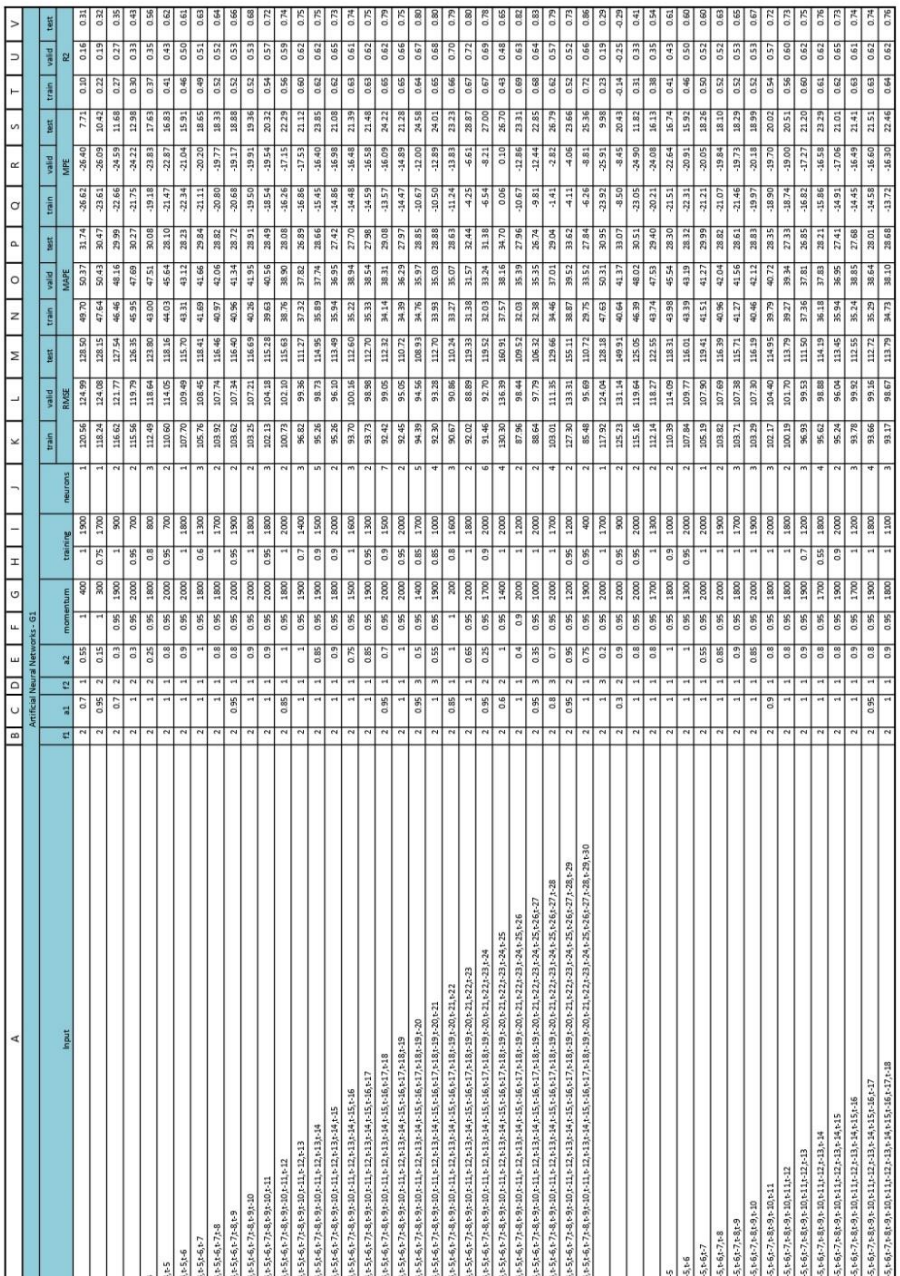
- Για τα ηλεκτρόδια $G_3$, $G_4$ και $G_5$, συνιστάται η περαιτέρω διερεύνηση τεχνητών νευρωνικών δικτύων για $t_{end}$ προγενέστερα της μέρας *t-25*, όπου *t* η ημέρα μέτρησης της αντίστασης γείωσης, καθώς οι βέλτιστες τιμές βρέθηκαν κοντά στην ημέρα *t-25*.
- Στη διαδικασία εύρεσης βέλτιστων παραμέτρων θα μπορούσαν να μελετηθούν περισσότεροι τύποι μη γραμμικών συναρτήσεων ενεργοποίησης.

- Με σκοπό να φανεί καλύτερα η αποτελεσματικότητα του χρησιμοποιούμενου μοντέλου τεχνητού νευρωνικού δικτύου, στην εκτίμηση της αντίστασης γείωσης κατακόρυφων ηλεκτροδίων κατά τη διάρκεια του έτους, θα ήταν χρήσιμη η επέκταση της μελέτης και σε άλλους τύπους εδάφους με διαφορετικά βελτιωτικά υλικά.
- Κλείνοντας, επισημαίνεται η σπουδαιότητα της ανάλυσης ψήφων, βάσει της οποίας επιτεύχθηκε η επιλογή των βέλτιστων τεχνητών νευρωνικών δικτύων, λαμβάνοντας υπόψη περισσότερους από έναν στατιστικούς δείκτες. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκαν οι δείκτες $R^2$ και MAPE. Επειδή κάθε δείκτης κρίνει από διαφορετική σκοπιά την αποτελεσματικότητα του δικτύου, η μέθοδος αυτή παρέχει αντικειμενικότερα συμπεράσματα. Θα είχε ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον η χρήση περισσότερων στατιστικών δεικτών π.χ. RMSE, MPE στην ανάλυση ψήφων για ακόμη πιο γενικά συμπεράσματα.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Ηλεκτρόδιο $G_1$

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται τα αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$, τα οποία προέκυψαν από τη μελέτη των 496 τεχνητών νευρωνικών δικτύων.



| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 53 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 2 | 92.52 | 94.66 | 109.97 | 34.63 | 36.32 | 27.79 | -14.66 | -15.58 | 21.29 | 0.65 | 0.66 | 0.76 |
| 54 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 1 | 1600 | 2 | 93.98 | 95.21 | 111.69 | 34.24 | 35.70 | 29.17 | -10.25 | -12.18 | 24.13 | 0.64 | 0.66 | 0.79 |
| 55 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.9 | 1 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 93.17 | 92.60 | 117.24 | 33.06 | 34.05 | 31.40 | -7.02 | -9.81 | 27.18 | 0.65 | 0.68 | 0.79 |
| 56 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.8 | 3 | 0.4 | 0.9 | 1900 | 1 | 2000 | 7 | 93.76 | 90.96 | 119.07 | 32.85 | 33.79 | 32.06 | -5.64 | -8.09 | 26.22 | 0.65 | 0.70 | 0.76 |
| 57 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 3 | 0.2 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 4 | 90.61 | 89.43 | 112.37 | 32.21 | 33.28 | 29.77 | -8.44 | -10.72 | 25.52 | 0.67 | 0.71 | 0.81 |
| 58 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1000 | 2 | 90.58 | 91.62 | 113.29 | 32.43 | 34.07 | 30.07 | -8.69 | -10.29 | 26.25 | 0.67 | 0.69 | 0.81 |
| 59 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1300 | 2 | 90.96 | 92.77 | 115.75 | 32.16 | 34.06 | 30.59 | -7.02 | -8.74 | 27.16 | 0.67 | 0.69 | 0.82 |
| 60 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.9 | 2000 | 0.95 | 2000 | 3 | 87.92 | 98.45 | 111.75 | 31.16 | 34.90 | 29.14 | -7.65 | -10.13 | 25.68 | 0.69 | 0.63 | 0.83 |
| 61 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.35 | 2 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1800 | 3 | 119.30 | 125.13 | 145.06 | 37.53 | 38.17 | 30.31 | -0.71 | -0.77 | 24.96 | 0.41 | 0.42 | 0.62 |
| 62 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.3 | 3 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 96.65 | 102.05 | 116.78 | 37.73 | 39.31 | 31.81 | -0.24 | -2.25 | 30.07 | 0.64 | 0.63 | 0.83 |
| 63 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.85 | 2 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 400 | 5 | 129.58 | 135.65 | 159.54 | 37.88 | 38.50 | 34.43 | -0.95 | -0.90 | 25.97 | 0.48 | 0.54 | 0.70 |
| 64 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1300 | 2 | 85.33 | 96.48 | 101.80 | 31.90 | 36.29 | 24.50 | -10.71 | -12.96 | 22.14 | 0.71 | 0.65 | 0.87 |
| 65 | t-2 | 2 | 0.55 | 3 | 0.5 | 1 | 700 | 0.6 | 1200 | 9 | 121.19 | 126.37 | 130.12 | 50.19 | 50.89 | 32.83 | -26.85 | -26.79 | 6.97 | 0.10 | 0.24 | 0.20 |
| 66 | t-2,t-3 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 1 | 117.04 | 121.12 | 126.36 | 47.66 | 48.47 | 31.63 | -24.52 | -25.73 | 10.44 | 0.26 | 0.30 | 0.35 |
| 67 | t-2,t-3,t-4 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 114.51 | 119.91 | 125.41 | 45.15 | 48.03 | 30.50 | -21.78 | -24.71 | 15.38 | 0.33 | 0.32 | 0.49 |
| 68 | t-2,t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 1 | 800 | 3 | 113.06 | 116.77 | 121.86 | 45.33 | 46.53 | 29.65 | -22.70 | -23.26 | 16.16 | 0.36 | 0.38 | 0.56 |
| 69 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 900 | 2 | 110.59 | 112.36 | 118.84 | 44.91 | 43.84 | 29.86 | -23.73 | -21.20 | 14.65 | 0.41 | 0.46 | 0.55 |
| 70 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1500 | 0.9 | 800 | 3 | 108.65 | 111.02 | 120.89 | 43.60 | 42.68 | 31.26 | -22.25 | -20.16 | 16.98 | 0.44 | 0.48 | 0.57 |
| 71 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1500 | 0.8 | 2000 | 2 | 106.56 | 109.53 | 117.43 | 42.90 | 43.04 | 29.01 | -22.88 | -20.41 | 17.75 | 0.48 | 0.50 | 0.62 |
| 72 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 3 | 105.31 | 108.68 | 117.12 | 42.22 | 42.10 | 28.82 | -22.67 | -20.00 | 17.93 | 0.50 | 0.51 | 0.63 |
| 73 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 104.87 | 108.81 | 117.99 | 41.30 | 42.65 | 29.31 | -20.89 | -20.18 | 18.81 | 0.50 | 0.51 | 0.65 |
| 74 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 3 | 103.98 | 106.19 | 117.64 | 40.42 | 41.13 | 28.90 | -19.33 | -19.11 | 20.11 | 0.51 | 0.55 | 0.69 |
| 75 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 3 | 101.95 | 103.17 | 114.88 | 40.37 | 39.96 | 27.48 | -20.40 | -19.31 | 20.34 | 0.54 | 0.58 | 0.71 |
| 76 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 3 | 98.37 | 100.93 | 115.21 | 37.40 | 37.48 | 28.03 | -16.11 | -15.18 | 23.06 | 0.58 | 0.60 | 0.74 |
| 77 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1600 | 1 | 1500 | 4 | 97.07 | 100.26 | 115.98 | 37.34 | 38.44 | 28.28 | -17.11 | -16.91 | 22.52 | 0.60 | 0.61 | 0.74 |
| 78 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.9 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 2000 | 6 | 95.70 | 97.66 | 114.41 | 35.85 | 37.72 | 28.21 | -15.44 | -16.52 | 23.44 | 0.61 | 0.64 | 0.75 |
| 79 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1600 | 1 | 1600 | 3 | 94.06 | 101.93 | 114.84 | 35.24 | 39.58 | 28.29 | -14.70 | -16.32 | 21.95 | 0.63 | 0.59 | 0.73 |
| 80 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1400 | 1 | 1800 | 3 | 94.06 | 100.41 | 113.62 | 35.60 | 39.27 | 28.40 | -15.38 | -16.75 | 21.54 | 0.63 | 0.61 | 0.74 |
| 81 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.9 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 3 | 92.67 | 100.56 | 112.91 | 34.17 | 38.65 | 29.02 | -13.85 | -15.95 | 23.24 | 0.64 | 0.61 | 0.78 |
| 82 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 3 | 93.16 | 96.92 | 110.99 | 34.35 | 36.85 | 29.04 | -14.15 | -14.80 | 22.74 | 0.64 | 0.64 | 0.77 |
| 83 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1900 | 1 | 1100 | 2 | 93.09 | 96.75 | 111.53 | 34.47 | 37.03 | 28.47 | -14.02 | -15.34 | 21.78 | 0.64 | 0.64 | 0.76 |
| 84 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 1 | 1400 | 2 | 93.12 | 94.45 | 118.67 | 33.21 | 34.70 | 31.15 | -8.96 | -11.46 | 25.62 | 0.65 | 0.67 | 0.77 |
| 85 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.8 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1400 | 1 | 1500 | 3 | 92.47 | 91.73 | 114.43 | 32.82 | 34.62 | 30.97 | -8.44 | -10.49 | 25.51 | 0.65 | 0.69 | 0.78 |
| 86 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 2 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 92.59 | 89.56 | 110.39 | 33.44 | 34.04 | 29.95 | -10.80 | -12.87 | 24.52 | 0.66 | 0.71 | 0.79 |
| 87 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.6 | 2 | 1 | 0.9 | 1900 | 1 | 1700 | 3 | 100.21 | 100.34 | 122.18 | 36.96 | 38.22 | 33.09 | -1.75 | -3.19 | 29.53 | 0.60 | 0.64 | 0.80 |
| 88 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 91.47 | 94.25 | 116.52 | 32.23 | 34.60 | 31.37 | -7.25 | -8.88 | 27.15 | 0.66 | 0.67 | 0.81 |
| 89 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 1 | 2 | 0.75 | 0.85 | 2000 | 0.8 | 1600 | 4 | 105.87 | 110.90 | 123.60 | 39.16 | 39.55 | 29.91 | -3.44 | -3.98 | 24.47 | 0.54 | 0.54 | 0.75 |
| 90 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.85 | 2 | 0.8 | 0.9 | 1800 | 0.75 | 1600 | 3 | 106.09 | 113.22 | 130.08 | 37.97 | 42.36 | 33.67 | 4.72 | 2.16 | 30.42 | 0.58 | 0.54 | 0.75 |
| 91 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.9 | 3 | 0.5 | 0.95 | 1400 | 1 | 800 | 5 | 91.54 | 100.38 | 113.58 | 32.85 | 35.97 | 26.84 | -9.50 | -11.18 | 22.39 | 0.68 | 0.63 | 0.83 |
| 92 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.75 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 2000 | 2 | 87.09 | 99.02 | 109.02 | 31.11 | 35.46 | 28.10 | -8.31 | -10.16 | 23.79 | 0.70 | 0.63 | 0.83 |
| 93 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.7 | 3 | 0.55 | 0.9 | 1100 | 1 | 2000 | 4 | 86.56 | 94.56 | 106.31 | 31.05 | 33.18 | 27.79 | -7.71 | -8.10 | 24.77 | 0.70 | 0.67 | 0.86 |
| 94 | t-3 | 2 | 1 | 2 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 118.58 | 122.54 | 127.96 | 47.89 | 47.89 | 32.29 | -24.02 | -24.13 | 9.66 | 0.21 | 0.26 | 0.33 |
| 95 | t-3,t-4 | 2 | 1 | 3 | 0.4 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 115.97 | 121.39 | 125.59 | 45.92 | 48.01 | 30.66 | -22.41 | -24.23 | 13.71 | 0.29 | 0.28 | 0.48 |
| 96 | t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 3 | 0.3 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 900 | 2 | 114.37 | 118.40 | 121.27 | 46.37 | 47.54 | 30.19 | -23.90 | -23.84 | 14.16 | 0.33 | 0.35 | 0.54 |
| 97 | t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 3 | 0.2 | 0.95 | 1700 | 0.75 | 800 | 2 | 111.98 | 113.81 | 119.38 | 45.61 | 44.44 | 30.82 | -24.09 | -20.78 | 13.47 | 0.38 | 0.44 | 0.53 |
| 98 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 1 | 3 | 0.3 | 0.95 | 1700 | 0.6 | 1000 | 4 | 109.07 | 112.25 | 119.68 | 44.07 | 43.80 | 31.15 | -23.29 | -21.27 | 15.92 | 0.44 | 0.46 | 0.57 |
| 99 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 106.94 | 110.59 | 117.29 | 42.95 | 43.70 | 29.26 | -22.68 | -20.50 | 17.81 | 0.47 | 0.48 | 0.63 |
| 100 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 2000 | 3 | 106.20 | 110.27 | 116.63 | 42.60 | 43.07 | 29.14 | -22.54 | -20.08 | 18.10 | 0.49 | 0.49 | 0.64 |
| 101 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 2 | 105.52 | 110.33 | 117.69 | 41.40 | 43.55 | 29.55 | -20.59 | -20.53 | 18.79 | 0.49 | 0.49 | 0.66 |
| 102 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1700 | 3 | 104.32 | 107.55 | 116.45 | 40.65 | 42.27 | 29.16 | -19.62 | -20.09 | 19.53 | 0.51 | 0.53 | 0.69 |
| 103 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 2 | 102.15 | 104.85 | 115.37 | 40.12 | 40.70 | 27.98 | -19.47 | -19.29 | 20.32 | 0.54 | 0.56 | 0.71 |
| 104 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1700 | 1 | 1700 | 3 | 98.18 | 102.58 | 113.88 | 37.75 | 39.12 | 27.80 | -17.51 | -17.67 | 21.12 | 0.59 | 0.58 | 0.72 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 105 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1800 | 2 | 97.23 | 101.81 | 118.06 | 36.90 | 39.40 | 29.18 | -16.25 | -17.57 | 21.94 | 0.60 | 0.59 | 0.70 |
| 106 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 3 | 96.65 | 98.84 | 115.09 | 36.42 | 38.54 | 28.33 | -15.35 | -17.39 | 20.87 | 0.60 | 0.62 | 0.71 |
| 107 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 94.26 | 103.66 | 115.58 | 35.03 | 40.53 | 28.79 | -13.99 | -16.65 | 21.43 | 0.63 | 0.57 | 0.71 |
| 108 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1200 | 2 | 94.34 | 101.22 | 113.24 | 35.62 | 39.79 | 28.84 | -15.02 | -17.00 | 21.13 | 0.63 | 0.60 | 0.73 |
| 109 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 1700 | 3 | 92.83 | 100.45 | 112.55 | 34.54 | 38.84 | 29.06 | -14.32 | -16.19 | 22.59 | 0.64 | 0.61 | 0.76 |
| 110 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 4 | 93.37 | 96.96 | 111.34 | 34.59 | 36.98 | 28.70 | -14.61 | -15.13 | 21.57 | 0.64 | 0.64 | 0.76 |
| 111 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1600 | 3 | 92.89 | 97.20 | 111.78 | 34.37 | 37.28 | 28.67 | -14.03 | -15.48 | 21.71 | 0.64 | 0.64 | 0.75 |
| 112 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.7 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 700 | 3 | 92.02 | 94.65 | 113.77 | 34.00 | 36.33 | 29.60 | -12.61 | -15.50 | 22.62 | 0.65 | 0.66 | 0.76 |
| 113 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 3 | 0.45 | 1 | 700 | 0.25 | 1400 | 4 | 95.62 | 89.26 | 107.74 | 35.00 | 33.48 | 27.81 | -11.39 | -13.82 | 20.92 | 0.62 | 0.71 | 0.77 |
| 114 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.85 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1400 | 3 | 99.18 | 98.01 | 125.53 | 35.13 | 35.87 | 34.32 | 1.21 | 0.45 | 30.90 | 0.63 | 0.67 | 0.80 |
| 115 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 2000 | 2 | 91.43 | 94.33 | 114.17 | 33.17 | 34.91 | 29.73 | -10.80 | -11.88 | 23.42 | 0.66 | 0.67 | 0.78 |
| 116 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 3 | 0.6 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1900 | 4 | 93.31 | 96.97 | 118.94 | 32.96 | 35.26 | 30.69 | -6.25 | -7.88 | 26.38 | 0.65 | 0.66 | 0.80 |
| 117 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 1 | 1500 | 0.15 | 300 | 2 | 107.84 | 115.89 | 136.76 | 33.73 | 35.29 | 30.55 | -2.88 | -3.61 | 25.80 | 0.64 | 0.58 | 0.81 |
| 118 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.8 | 2 | 0.65 | 0.85 | 2000 | 0.9 | 1700 | 3 | 93.51 | 98.23 | 110.78 | 35.34 | 35.88 | 30.50 | -7.36 | -7.95 | 25.47 | 0.65 | 0.64 | 0.81 |
| 119 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 0.95 | 1200 | 0.9 | 1000 | 3 | 86.99 | 101.91 | 109.17 | 31.30 | 37.10 | 27.70 | -9.62 | -12.78 | 22.49 | 0.70 | 0.60 | 0.81 |
| 120 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.75 | 1 | 0.9 | 1 | 1700 | 0.15 | 200 | 4 | 116.78 | 124.44 | 149.94 | 33.78 | 35.22 | 33.20 | 5.63 | 4.63 | 31.59 | 0.56 | 0.52 | 0.72 |
| 121 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 3 | 0.75 | 0.9 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 96.26 | 104.55 | 126.44 | 32.00 | 35.14 | 31.77 | 0.94 | 0.15 | 29.10 | 0.67 | 0.63 | 0.81 |
| 122 | t-4 | 2 | 0.8 | 2 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1900 | 2 | 127.99 | 134.02 | 156.28 | 38.75 | 39.39 | 33.87 | -3.47 | -3.42 | 24.12 | 0.18 | 0.16 | 0.38 |
| 123 | t-4,t-5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 115.48 | 119.63 | 121.20 | 47.17 | 48.70 | 29.69 | -25.56 | -24.42 | 13.48 | 0.31 | 0.32 | 0.51 |
| 124 | t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1000 | 3 | 113.60 | 115.32 | 119.75 | 47.23 | 45.73 | 30.72 | -26.97 | -22.01 | 12.22 | 0.36 | 0.41 | 0.49 |
| 125 | t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 110.32 | 113.08 | 121.39 | 45.09 | 44.26 | 31.81 | -25.67 | -21.32 | 15.30 | 0.42 | 0.45 | 0.51 |
| 126 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 2000 | 1 | 109.22 | 112.74 | 119.35 | 44.23 | 44.68 | 29.83 | -24.20 | -20.26 | 17.23 | 0.44 | 0.45 | 0.58 |
| 127 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 3 | 108.07 | 112.09 | 117.92 | 44.02 | 44.25 | 29.29 | -24.53 | -21.05 | 16.64 | 0.46 | 0.46 | 0.59 |
| 128 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 107.40 | 112.38 | 118.61 | 42.66 | 44.96 | 29.67 | -22.20 | -21.21 | 17.76 | 0.46 | 0.46 | 0.62 |
| 129 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 2 | 105.89 | 109.50 | 117.98 | 41.74 | 43.48 | 29.36 | -20.86 | -20.99 | 18.22 | 0.49 | 0.50 | 0.64 |
| 130 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1700 | 3 | 103.24 | 106.79 | 116.31 | 40.86 | 42.04 | 28.30 | -20.52 | -20.36 | 19.23 | 0.52 | 0.54 | 0.66 |
| 131 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 1700 | 3 | 99.82 | 104.79 | 114.86 | 38.65 | 40.49 | 28.04 | -18.38 | -18.37 | 20.70 | 0.57 | 0.56 | 0.70 |
| 132 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 2 | 98.26 | 103.31 | 119.53 | 37.53 | 40.32 | 29.50 | -16.97 | -18.07 | 21.36 | 0.59 | 0.58 | 0.67 |
| 133 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1400 | 4 | 98.14 | 100.67 | 115.79 | 37.44 | 39.78 | 28.52 | -16.45 | -18.25 | 20.07 | 0.59 | 0.60 | 0.69 |
| 134 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 3 | 96.00 | 105.58 | 115.17 | 36.33 | 41.60 | 28.56 | -15.86 | -17.57 | 20.25 | 0.61 | 0.55 | 0.70 |
| 135 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1800 | 3 | 95.11 | 101.50 | 114.52 | 36.60 | 40.16 | 28.98 | -16.87 | -17.34 | 20.41 | 0.62 | 0.60 | 0.70 |
| 136 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1800 | 3 | 93.73 | 101.26 | 115.01 | 34.84 | 39.39 | 29.29 | -14.80 | -16.54 | 22.47 | 0.63 | 0.60 | 0.73 |
| 137 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 3 | 93.32 | 94.49 | 109.66 | 35.05 | 35.88 | 27.95 | -16.19 | -15.25 | 19.58 | 0.64 | 0.66 | 0.73 |
| 138 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 92.57 | 96.66 | 110.50 | 34.43 | 37.18 | 28.33 | -14.04 | -15.12 | 21.64 | 0.65 | 0.64 | 0.75 |
| 139 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 1 | 300 | 0.8 | 1700 | 2 | 92.51 | 93.93 | 112.36 | 34.86 | 36.12 | 28.90 | -14.41 | -15.77 | 20.94 | 0.65 | 0.67 | 0.73 |
| 140 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 2 | 90.66 | 91.01 | 111.54 | 33.27 | 34.37 | 28.80 | -13.72 | -14.59 | 20.54 | 0.66 | 0.69 | 0.72 |
| 141 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 3 | 0.4 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 1800 | 3 | 90.61 | 89.68 | 111.86 | 32.83 | 33.03 | 29.16 | -12.40 | -12.35 | 22.20 | 0.66 | 0.70 | 0.74 |
| 142 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 3 | 0.1 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 2 | 88.67 | 94.73 | 112.43 | 32.54 | 34.42 | 29.53 | -13.48 | -13.24 | 21.60 | 0.68 | 0.66 | 0.73 |
| 143 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 109.65 | 111.33 | 126.10 | 46.19 | 47.45 | 37.84 | 2.66 | 0.11 | 32.32 | 0.57 | 0.58 | 0.75 |
| 144 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.9 | 2 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 5 | 131.23 | 137.34 | 162.90 | 36.89 | 37.47 | 35.14 | 1.80 | 1.84 | 27.99 | 0.48 | 0.45 | 0.64 |
| 145 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.95 | 3 | 0.5 | 0.95 | 1100 | 1 | 900 | 5 | 112.29 | 119.50 | 142.59 | 33.65 | 36.29 | 31.26 | 0.96 | -2.09 | 27.67 | 0.58 | 0.52 | 0.71 |
| 146 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1900 | 1 | 900 | 3 | 88.42 | 102.60 | 110.65 | 31.59 | 37.01 | 28.36 | -8.99 | -11.76 | 22.69 | 0.69 | 0.59 | 0.77 |
| 147 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1900 | 2 | 84.40 | 100.50 | 108.68 | 30.77 | 34.83 | 28.00 | -11.26 | -10.95 | 21.98 | 0.72 | 0.61 | 0.77 |
| 148 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.9 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1000 | 1 | 87.39 | 97.52 | 106.96 | 31.31 | 34.65 | 27.65 | -9.04 | -10.39 | 22.46 | 0.69 | 0.64 | 0.80 |
| 149 | t-5 | 2 | 1 | 3 | 0.8 | 1 | 600 | 0.3 | 1700 | 3 | 119.17 | 122.24 | 124.06 | 50.58 | 49.62 | 31.26 | -28.73 | -24.84 | 8.42 | 0.19 | 0.25 | 0.37 |
| 150 | t-5,t-6 | 2 | 0.95 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 1 | 117.09 | 115.85 | 121.05 | 50.68 | 45.91 | 31.52 | -30.29 | -21.77 | 8.18 | 0.28 | 0.40 | 0.39 |
| 151 | t-5,t-6,t-7 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 0.95 | 1900 | 1 | 700 | 2 | 115.11 | 114.86 | 122.14 | 49.44 | 45.36 | 31.59 | -29.07 | -21.59 | 11.18 | 0.33 | 0.42 | 0.43 |
| 152 | t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 2 | 113.08 | 113.27 | 118.27 | 48.58 | 45.85 | 30.09 | -29.49 | -22.11 | 12.13 | 0.38 | 0.44 | 0.50 |
| 153 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1500 | 2 | 111.94 | 113.05 | 118.53 | 47.58 | 45.00 | 29.84 | -27.92 | -21.14 | 13.28 | 0.40 | 0.45 | 0.52 |
| 154 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 1 | 111.40 | 112.76 | 119.46 | 46.58 | 44.87 | 30.15 | -26.12 | -20.70 | 14.53 | 0.40 | 0.45 | 0.54 |
| 155 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 2000 | 1 | 110.13 | 110.39 | 118.10 | 45.80 | 43.96 | 29.86 | -25.12 | -21.41 | 14.69 | 0.42 | 0.49 | 0.57 |
| 156 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 1 | 106.98 | 107.98 | 116.29 | 44.01 | 42.85 | 28.04 | -23.41 | -20.42 | 16.70 | 0.47 | 0.52 | 0.63 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 157 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1900 | 1 | 103.77 | 105.51 | 113.79 | 41.96 | 41.32 | 27.85 | -22.10 | -19.02 | 17.00 | 0.52 | 0.55 | 0.65 |
| 158 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1700 | 1 | 1500 | 3 | 102.67 | 103.93 | 116.92 | 41.12 | 41.25 | 29.12 | -21.23 | -19.11 | 17.58 | 0.53 | 0.57 | 0.63 |
| 159 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 101.61 | 100.28 | 114.58 | 40.48 | 40.03 | 28.15 | -20.49 | -19.41 | 16.67 | 0.55 | 0.61 | 0.64 |
| 160 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 2000 | 4 | 99.94 | 104.78 | 113.72 | 39.60 | 41.88 | 27.97 | -19.98 | -18.87 | 16.98 | 0.57 | 0.56 | 0.65 |
| 161 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 1 | 1500 | 2 | 99.64 | 100.94 | 112.11 | 39.83 | 40.24 | 27.99 | -20.66 | -18.28 | 16.92 | 0.57 | 0.60 | 0.66 |
| 162 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1300 | 0.95 | 1900 | 3 | 97.38 | 99.71 | 114.76 | 37.83 | 39.32 | 28.78 | -18.27 | -17.52 | 18.44 | 0.60 | 0.61 | 0.66 |
| 163 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 1600 | 4 | 96.78 | 94.89 | 110.95 | 36.92 | 36.03 | 28.49 | -17.29 | -14.89 | 17.66 | 0.60 | 0.66 | 0.68 |
| 164 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.75 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1000 | 2 | 96.81 | 97.71 | 111.62 | 36.32 | 37.97 | 28.33 | -14.42 | -15.72 | 18.82 | 0.60 | 0.63 | 0.70 |
| 165 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 3 | 0.55 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1900 | 3 | 97.27 | 94.75 | 118.18 | 35.26 | 35.16 | 30.50 | -9.97 | -11.23 | 21.78 | 0.60 | 0.66 | 0.68 |
| 166 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.75 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 94.14 | 90.87 | 112.99 | 35.51 | 34.84 | 29.36 | -15.64 | -15.02 | 17.98 | 0.63 | 0.70 | 0.66 |
| 167 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 2000 | 3 | 94.63 | 91.12 | 112.98 | 35.06 | 33.81 | 29.53 | -13.26 | -12.43 | 20.09 | 0.63 | 0.69 | 0.69 |
| 168 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1500 | 1 | 1200 | 2 | 96.45 | 94.84 | 115.47 | 35.54 | 35.19 | 30.56 | -11.87 | -11.22 | 20.93 | 0.61 | 0.66 | 0.68 |
| 169 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 700 | 0.95 | 1800 | 3 | 94.56 | 95.84 | 111.37 | 36.15 | 36.43 | 29.10 | -14.73 | -14.25 | 18.91 | 0.63 | 0.65 | 0.70 |
| 170 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.9 | 1700 | 0.9 | 1700 | 2 | 93.95 | 102.07 | 111.60 | 35.30 | 37.07 | 29.00 | -13.27 | -13.13 | 18.74 | 0.63 | 0.59 | 0.70 |
| 171 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.9 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 93.89 | 101.35 | 112.71 | 34.72 | 36.46 | 29.11 | -11.97 | -12.29 | 19.55 | 0.63 | 0.60 | 0.70 |
| 172 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0.9 | 1100 | 0.9 | 2000 | 4 | 127.59 | 133.63 | 156.02 | 38.44 | 39.11 | 33.72 | -3.19 | -3.14 | 24.33 | 0.50 | 0.47 | 0.62 |
| 173 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 3 | 91.04 | 101.02 | 104.75 | 35.48 | 38.29 | 26.49 | -16.20 | -15.72 | 15.34 | 0.66 | 0.60 | 0.71 |
| 174 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1000 | 2 | 89.89 | 97.29 | 109.30 | 32.88 | 34.62 | 28.41 | -11.43 | -11.02 | 19.35 | 0.67 | 0.64 | 0.72 |
| 175 | t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 1 | 200 | 0.85 | 1800 | 1 | 118.45 | 121.00 | 125.93 | 50.56 | 47.86 | 32.90 | -28.84 | -23.37 | 7.45 | 0.22 | 0.29 | 0.25 |
| 176 | t-6,t-7 | 2 | 1 | 2 | 0.5 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1900 | 1 | 115.74 | 118.89 | 127.81 | 47.81 | 45.11 | 31.70 | -25.51 | -20.98 | 12.33 | 0.30 | 0.35 | 0.35 |
| 177 | t-6,t-7,t-8 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1700 | 2 | 114.22 | 117.51 | 122.77 | 48.71 | 47.23 | 31.06 | -28.33 | -23.28 | 11.69 | 0.35 | 0.37 | 0.42 |
| 178 | t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 1 | 2000 | 1 | 112.83 | 117.37 | 123.52 | 47.40 | 46.20 | 30.95 | -26.32 | -22.00 | 13.18 | 0.37 | 0.37 | 0.44 |
| 179 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 1 | 112.39 | 117.19 | 123.43 | 46.50 | 46.63 | 31.00 | -24.95 | -22.53 | 14.31 | 0.38 | 0.37 | 0.48 |
| 180 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 110.31 | 114.61 | 122.30 | 44.86 | 45.67 | 30.65 | -22.87 | -23.14 | 14.80 | 0.41 | 0.42 | 0.51 |
| 181 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1400 | 2 | 107.63 | 112.70 | 121.06 | 43.53 | 44.43 | 29.30 | -21.14 | -22.18 | 16.52 | 0.46 | 0.45 | 0.56 |
| 182 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1800 | 3 | 103.96 | 109.35 | 117.85 | 41.46 | 42.98 | 28.87 | -20.32 | -19.90 | 16.55 | 0.51 | 0.50 | 0.59 |
| 183 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1900 | 3 | 103.17 | 107.77 | 120.23 | 40.94 | 43.08 | 29.90 | -19.89 | -20.38 | 16.67 | 0.52 | 0.52 | 0.57 |
| 184 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1500 | 0.95 | 1900 | 4 | 102.65 | 105.86 | 119.34 | 39.76 | 41.90 | 29.24 | -17.05 | -18.69 | 18.41 | 0.53 | 0.55 | 0.61 |
| 185 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1600 | 1 | 1900 | 2 | 100.67 | 107.97 | 117.11 | 39.57 | 43.35 | 28.85 | -18.95 | -19.65 | 16.80 | 0.56 | 0.52 | 0.60 |
| 186 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 3 | 100.14 | 104.67 | 115.51 | 39.76 | 42.11 | 28.82 | -19.75 | -19.56 | 16.48 | 0.56 | 0.56 | 0.62 |
| 187 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.45 | 1 | 2000 | 0.1 | 1400 | 4 | 100.50 | 106.72 | 115.84 | 39.19 | 43.04 | 29.27 | -17.56 | -19.28 | 17.42 | 0.56 | 0.54 | 0.64 |
| 188 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1400 | 1 | 2000 | 2 | 97.08 | 98.33 | 114.34 | 37.28 | 38.28 | 28.94 | -18.18 | -17.96 | 15.84 | 0.60 | 0.63 | 0.61 |
| 189 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.9 | 1800 | 1 | 2000 | 2 | 98.13 | 101.57 | 115.77 | 36.75 | 39.73 | 29.43 | -14.04 | -16.84 | 19.05 | 0.59 | 0.60 | 0.66 |
| 190 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.9 | 1800 | 1 | 1900 | 2 | 97.37 | 97.77 | 120.17 | 36.24 | 37.33 | 30.84 | -13.12 | -15.13 | 19.69 | 0.60 | 0.64 | 0.62 |
| 191 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 600 | 1 | 1600 | 3 | 95.63 | 94.45 | 116.07 | 36.73 | 36.61 | 30.19 | -16.98 | -17.10 | 16.45 | 0.61 | 0.67 | 0.60 |
| 192 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 3 | 0.65 | 0.9 | 1900 | 1 | 1700 | 2 | 95.79 | 93.92 | 117.73 | 35.81 | 34.90 | 30.42 | -13.83 | -13.74 | 18.98 | 0.61 | 0.67 | 0.63 |
| 193 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.8 | 3 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1900 | 3 | 109.52 | 112.85 | 137.96 | 36.66 | 37.31 | 32.33 | -0.30 | -1.08 | 27.05 | 0.53 | 0.57 | 0.63 |
| 194 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 3 | 0.6 | 0.9 | 1700 | 1 | 1700 | 3 | 94.25 | 97.69 | 115.36 | 36.18 | 36.70 | 30.39 | -16.52 | -15.70 | 17.35 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |
| 195 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.95 | 1 | 0.3 | 0.9 | 1500 | 1 | 1900 | 2 | 92.24 | 106.59 | 116.04 | 34.29 | 38.24 | 29.75 | -13.56 | -14.20 | 18.65 | 0.65 | 0.54 | 0.65 |
| 196 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.9 | 1 | 0.6 | 1 | 300 | 0.9 | 1100 | 2 | 95.72 | 106.37 | 112.27 | 36.56 | 40.33 | 28.63 | -14.24 | -16.46 | 16.77 | 0.62 | 0.54 | 0.67 |
| 197 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 0.9 | 1500 | 1 | 1700 | 3 | 92.52 | 107.08 | 113.66 | 34.63 | 40.58 | 28.13 | -13.39 | -15.99 | 17.17 | 0.66 | 0.54 | 0.68 |
| 198 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.75 | 2 | 0.4 | 0.95 | 900 | 1 | 2000 | 3 | 92.51 | 102.00 | 109.95 | 35.45 | 38.57 | 28.49 | -13.94 | -14.84 | 16.37 | 0.65 | 0.59 | 0.66 |
| 199 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.8 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1800 | 1 | 91.54 | 101.61 | 113.08 | 33.33 | 37.19 | 28.72 | -10.50 | -11.71 | 19.38 | 0.66 | 0.60 | 0.69 |
| 200 | t-7 | 2 | 0.9 | 1 | 0.75 | 1 | 400 | 0.5 | 1000 | 1 | 118.46 | 122.12 | 127.75 | 48.99 | 48.11 | 31.24 | -26.00 | -24.34 | 11.14 | 0.21 | 0.27 | 0.33 |
| 201 | t-7,t-8 | 2 | 1 | 3 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 116.05 | 120.69 | 124.56 | 48.57 | 48.79 | 30.59 | -26.77 | -24.62 | 11.48 | 0.29 | 0.30 | 0.40 |
| 202 | t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 1 | 115.03 | 120.12 | 124.21 | 47.96 | 48.02 | 30.24 | -26.03 | -24.02 | 12.18 | 0.32 | 0.31 | 0.42 |
| 203 | t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 3 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 114.67 | 119.90 | 124.11 | 47.17 | 48.53 | 30.44 | -25.00 | -24.55 | 13.07 | 0.32 | 0.32 | 0.46 |
| 204 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 112.91 | 116.67 | 122.25 | 46.12 | 47.41 | 30.02 | -23.85 | -24.42 | 13.08 | 0.36 | 0.39 | 0.49 |
| 205 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 109.66 | 114.51 | 121.68 | 44.19 | 45.77 | 28.82 | -21.51 | -23.06 | 15.29 | 0.43 | 0.43 | 0.53 |
| 206 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 106.28 | 110.95 | 117.93 | 42.57 | 44.48 | 28.63 | -21.40 | -21.22 | 14.79 | 0.48 | 0.48 | 0.56 |
| 207 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1500 | 3 | 105.29 | 109.24 | 120.14 | 41.94 | 44.08 | 29.69 | -20.74 | -21.13 | 14.75 | 0.50 | 0.50 | 0.53 |
| 208 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1800 | 1 | 1900 | 2 | 104.16 | 106.97 | 117.05 | 41.29 | 43.45 | 28.74 | -19.41 | -21.00 | 14.28 | 0.51 | 0.53 | 0.56 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 209 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 3 | 0.2 | 0.95 | 1600 | 1 | 1900 | 4 | 103.02 | 109.53 | 115.06 | 40.92 | 44.88 | 28.11 | -20.09 | -21.20 | 13.72 | 0.53 | 0.50 | 0.57 |
| 210 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1800 | 2 | 102.01 | 106.05 | 115.30 | 40.67 | 43.14 | 28.85 | -20.06 | -20.20 | 14.05 | 0.54 | 0.54 | 0.57 |
| 211 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1500 | 4 | 100.26 | 105.36 | 119.07 | 38.74 | 42.48 | 29.81 | -17.59 | -19.64 | 15.74 | 0.56 | 0.55 | 0.56 |
| 212 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 800 | 1 | 2000 | 3 | 99.52 | 100.99 | 115.15 | 38.27 | 39.75 | 28.88 | -17.61 | -18.22 | 14.66 | 0.57 | 0.60 | 0.58 |
| 213 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 1500 | 1 | 2000 | 3 | 100.36 | 103.91 | 115.14 | 37.94 | 41.01 | 28.72 | -14.43 | -17.49 | 16.59 | 0.56 | 0.57 | 0.62 |
| 214 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 3 | 0.45 | 0.95 | 800 | 1 | 1700 | 3 | 100.09 | 99.36 | 117.34 | 37.65 | 38.60 | 30.68 | -13.99 | -16.92 | 16.93 | 0.57 | 0.62 | 0.59 |
| 215 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 98.50 | 97.62 | 117.99 | 37.23 | 37.79 | 30.36 | -15.20 | -16.30 | 16.38 | 0.58 | 0.64 | 0.58 |
| 216 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1500 | 1 | 1700 | 3 | 98.56 | 97.53 | 118.51 | 36.77 | 36.88 | 30.44 | -13.53 | -14.61 | 17.70 | 0.58 | 0.64 | 0.59 |
| 217 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1300 | 1 | 1800 | 2 | 96.31 | 100.91 | 118.78 | 36.75 | 38.06 | 30.38 | -16.21 | -16.58 | 16.03 | 0.61 | 0.60 | 0.56 |
| 218 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 2 | 0.6 | 0.9 | 1700 | 1 | 1600 | 2 | 99.76 | 101.23 | 123.11 | 36.24 | 36.25 | 31.37 | -9.97 | -10.22 | 19.71 | 0.58 | 0.61 | 0.59 |
| 219 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 500 | 1 | 97.01 | 108.05 | 116.46 | 35.98 | 39.98 | 30.20 | -12.89 | -15.52 | 17.29 | 0.60 | 0.52 | 0.62 |
| 220 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1500 | 3 | 97.05 | 107.42 | 115.29 | 36.36 | 40.13 | 29.67 | -13.79 | -16.08 | 16.69 | 0.60 | 0.53 | 0.62 |
| 221 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.9 | 3 | 0.45 | 0.9 | 2000 | 0.85 | 900 | 4 | 100.70 | 108.06 | 115.73 | 38.07 | 40.66 | 27.18 | -10.46 | -12.64 | 15.92 | 0.57 | 0.53 | 0.62 |
| 222 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.6 | 3 | 0.7 | 0.8 | 1800 | 0.95 | 1700 | 2 | 96.51 | 104.84 | 115.93 | 36.23 | 38.61 | 29.47 | -8.75 | -10.12 | 17.83 | 0.62 | 0.57 | 0.62 |
| 223 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.55 | 3 | 0.75 | 1 | 400 | 0.4 | 200 | 3 | 118.97 | 124.97 | 149.78 | 37.56 | 38.08 | 35.21 | 3.67 | 2.49 | 30.78 | 0.43 | 0.44 | 0.56 |
| 224 | t-8 | 2 | 1 | 3 | 0.5 | 0.9 | 1800 | 0.95 | 1800 | 1 | 118.22 | 125.00 | 127.27 | 48.36 | 51.07 | 30.32 | -25.38 | -26.25 | 10.72 | 0.23 | 0.15 | 0.35 |
| 225 | t-8,t-9 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 1 | 300 | 0.8 | 900 | 1 | 116.49 | 124.39 | 127.48 | 47.01 | 50.33 | 30.01 | -23.27 | -25.17 | 12.65 | 0.27 | 0.18 | 0.37 |
| 226 | t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 1 | 115.73 | 123.59 | 127.04 | 46.20 | 50.15 | 30.00 | -22.38 | -25.13 | 13.63 | 0.30 | 0.21 | 0.42 |
| 227 | t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1600 | 2 | 114.01 | 120.86 | 125.84 | 45.02 | 48.95 | 30.11 | -20.63 | -24.69 | 13.75 | 0.34 | 0.29 | 0.44 |
| 228 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 111.14 | 118.54 | 124.57 | 43.52 | 47.34 | 29.00 | -18.91 | -23.66 | 15.38 | 0.40 | 0.35 | 0.49 |
| 229 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 107.85 | 114.92 | 120.19 | 42.46 | 46.59 | 29.14 | -19.82 | -22.36 | 14.29 | 0.46 | 0.42 | 0.52 |
| 230 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 1 | 106.79 | 112.66 | 122.51 | 41.91 | 45.99 | 30.12 | -19.41 | -22.01 | 14.75 | 0.47 | 0.45 | 0.49 |
| 231 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 2000 | 1 | 1800 | 2 | 105.87 | 109.75 | 118.18 | 41.71 | 45.16 | 28.62 | -18.96 | -22.14 | 13.81 | 0.49 | 0.50 | 0.54 |
| 232 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 103.82 | 110.42 | 117.82 | 40.69 | 44.87 | 29.00 | -18.90 | -20.64 | 14.14 | 0.52 | 0.49 | 0.54 |
| 233 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 2 | 103.50 | 107.54 | 117.06 | 41.12 | 43.45 | 29.55 | -19.33 | -19.70 | 14.28 | 0.52 | 0.53 | 0.56 |
| 234 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1500 | 2 | 101.21 | 106.59 | 120.75 | 38.85 | 43.02 | 30.06 | -16.83 | -19.70 | 16.36 | 0.55 | 0.54 | 0.55 |
| 235 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1500 | 1 | 1700 | 2 | 100.47 | 103.17 | 116.39 | 38.59 | 40.92 | 28.75 | -17.41 | -19.01 | 14.91 | 0.56 | 0.58 | 0.57 |
| 236 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 900 | 0.9 | 2000 | 3 | 101.62 | 106.20 | 115.63 | 38.45 | 42.81 | 28.65 | -14.54 | -18.97 | 16.37 | 0.55 | 0.54 | 0.62 |
| 237 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1100 | 0.95 | 1400 | 3 | 100.49 | 102.96 | 121.65 | 37.05 | 40.45 | 31.02 | -12.71 | -17.38 | 17.89 | 0.56 | 0.58 | 0.57 |
| 238 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.95 | 1 | 0.2 | 1 | 900 | 1 | 1100 | 4 | 101.72 | 104.77 | 112.68 | 40.13 | 43.41 | 28.71 | -17.70 | -21.14 | 13.39 | 0.54 | 0.56 | 0.60 |
| 239 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1100 | 0.9 | 1700 | 3 | 99.74 | 101.49 | 119.17 | 37.25 | 39.97 | 30.12 | -14.22 | -17.63 | 16.63 | 0.57 | 0.60 | 0.57 |
| 240 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 1 | 0.3 | 1 | 1100 | 0.4 | 1000 | 2 | 99.21 | 105.17 | 117.02 | 38.08 | 41.01 | 29.81 | -16.03 | -18.33 | 15.86 | 0.57 | 0.55 | 0.58 |
| 241 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1800 | 0.9 | 2000 | 2 | 101.21 | 105.15 | 118.40 | 38.05 | 40.39 | 30.15 | -13.11 | -15.12 | 17.66 | 0.55 | 0.56 | 0.60 |
| 242 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.9 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1100 | 1 | 98.90 | 110.28 | 116.75 | 37.29 | 41.46 | 28.76 | -14.76 | -17.32 | 15.98 | 0.59 | 0.49 | 0.62 |
| 243 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 600 | 4 | 102.90 | 110.04 | 121.14 | 38.88 | 40.42 | 29.65 | -13.44 | -15.17 | 16.33 | 0.54 | 0.51 | 0.58 |
| 244 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1400 | 0.9 | 700 | 1 | 93.50 | 110.38 | 117.74 | 33.96 | 40.34 | 29.31 | -12.09 | -14.27 | 17.77 | 0.64 | 0.50 | 0.61 |
| 245 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.95 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1100 | 1 | 1800 | 1 | 96.41 | 106.95 | 116.05 | 35.78 | 39.91 | 27.94 | -13.43 | -15.23 | 16.47 | 0.62 | 0.54 | 0.64 |
| 246 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 400 | 1 | 93.56 | 104.42 | 112.04 | 34.82 | 39.10 | 27.65 | -13.56 | -15.39 | 16.27 | 0.64 | 0.56 | 0.65 |
| 247 | t-9 | 2 | 0.85 | 1 | 0.65 | 1 | 900 | 0.5 | 500 | 1 | 119.32 | 125.10 | 129.00 | 49.15 | 50.12 | 32.25 | -25.82 | -26.50 | 8.29 | 0.17 | 0.14 | 0.20 |
| 248 | t-9,t-10 | 2 | 0.85 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 1 | 1200 | 6 | 117.95 | 124.78 | 128.63 | 47.30 | 50.06 | 30.92 | -23.31 | -25.95 | 11.88 | 0.23 | 0.16 | 0.35 |
| 249 | t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 116.17 | 122.31 | 126.91 | 46.08 | 49.26 | 30.23 | -21.73 | -25.79 | 12.73 | 0.29 | 0.25 | 0.42 |
| 250 | t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1500 | 2 | 113.90 | 119.35 | 123.86 | 45.28 | 47.58 | 28.42 | -21.03 | -24.75 | 14.33 | 0.34 | 0.33 | 0.50 |
| 251 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 110.60 | 115.33 | 118.26 | 44.50 | 46.58 | 28.25 | -22.17 | -23.23 | 13.53 | 0.41 | 0.41 | 0.55 |
| 252 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.9 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 109.79 | 113.11 | 119.51 | 44.26 | 46.19 | 28.72 | -21.85 | -22.81 | 13.62 | 0.42 | 0.45 | 0.53 |
| 253 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 108.54 | 109.61 | 115.74 | 43.66 | 45.01 | 27.20 | -21.30 | -23.14 | 12.68 | 0.44 | 0.50 | 0.57 |
| 254 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 106.15 | 110.53 | 114.86 | 42.30 | 44.82 | 27.63 | -20.55 | -21.59 | 12.85 | 0.48 | 0.49 | 0.56 |
| 255 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 800 | 1 | 1200 | 4 | 105.37 | 108.28 | 113.97 | 42.49 | 44.20 | 28.36 | -20.80 | -20.81 | 12.56 | 0.49 | 0.52 | 0.57 |
| 256 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 800 | 1 | 1600 | 4 | 103.63 | 106.93 | 117.75 | 40.61 | 43.05 | 29.02 | -18.01 | -19.78 | 14.74 | 0.52 | 0.53 | 0.56 |
| 257 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.85 | 1 | 0.85 | 0.9 | 1300 | 0.85 | 1900 | 3 | 102.94 | 104.44 | 114.53 | 40.13 | 41.13 | 28.10 | -17.79 | -18.94 | 14.12 | 0.53 | 0.57 | 0.58 |
| 258 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.9 | 1400 | 0.95 | 2000 | 3 | 102.23 | 105.10 | 114.18 | 39.62 | 41.72 | 27.61 | -16.49 | -19.28 | 14.95 | 0.54 | 0.56 | 0.61 |
| 259 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 1 | 1900 | 0.1 | 1300 | 2 | 103.26 | 103.91 | 114.52 | 40.76 | 41.90 | 28.88 | -18.09 | -20.98 | 13.16 | 0.52 | 0.57 | 0.58 |
| 260 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1700 | 2 | 100.53 | 100.24 | 116.30 | 38.98 | 39.44 | 28.90 | -17.94 | -19.36 | 14.33 | 0.56 | 0.61 | 0.56 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 261 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 3 | 0.55 | 0.95 | 1400 | 0.9 | 1500 | 5 | 102.59 | 100.90 | 117.77 | 39.00 | 38.38 | 29.66 | -13.99 | -15.78 | 16.26 | 0.54 | 0.60 | 0.58 |
| 262 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1200 | 1 | 99.88 | 104.40 | 117.35 | 38.52 | 39.64 | 29.82 | -16.32 | -18.29 | 15.07 | 0.57 | 0.56 | 0.57 |
| 263 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.9 | 900 | 0.95 | 1800 | 4 | 101.61 | 105.80 | 116.77 | 38.89 | 40.74 | 29.90 | -14.51 | -16.87 | 15.46 | 0.55 | 0.55 | 0.58 |
| 264 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.8 | 2 | 1 | 0.95 | 1400 | 1 | 1900 | 3 | 133.92 | 140.07 | 167.45 | 36.16 | 36.65 | 36.27 | 4.88 | 4.92 | 30.23 | 0.43 | 0.39 | 0.50 |
| 265 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.75 | 3 | 0.3 | 0.95 | 1200 | 0.9 | 1600 | 5 | 102.94 | 108.69 | 116.72 | 39.08 | 40.91 | 28.53 | -14.52 | -16.95 | 14.04 | 0.53 | 0.52 | 0.58 |
| 266 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.7 | 2 | 0.7 | 0.9 | 1200 | 1 | 1600 | 5 | 106.26 | 109.77 | 123.89 | 39.59 | 39.11 | 30.28 | -5.73 | -8.79 | 19.24 | 0.52 | 0.52 | 0.57 |
| 267 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 1 | 0.95 | 1 | 0.4 | 1 | 800 | 0.9 | 1800 | 1 | 96.03 | 108.76 | 111.61 | 36.98 | 40.87 | 28.59 | -15.39 | -16.60 | 13.33 | 0.61 | 0.51 | 0.60 |
| 268 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 1 | 1500 | 0.15 | 1500 | 2 | 108.97 | 115.16 | 129.61 | 38.46 | 39.94 | 29.35 | -8.84 | -9.31 | 17.24 | 0.50 | 0.49 | 0.52 |
| 269 | t-10 | 2 | 0.4 | 2 | 0.55 | 1 | 300 | 0.55 | 1000 | 1 | 121.19 | 126.37 | 130.03 | 50.24 | 50.95 | 32.84 | -26.94 | -26.89 | 6.90 | 0.14 | 0.12 | 0.31 |
| 270 | t-10,t-11 | 2 | 1 | 3 | 0.2 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 1 | 117.90 | 122.32 | 126.30 | 47.09 | 49.38 | 29.54 | -22.85 | -25.88 | 11.39 | 0.23 | 0.27 | 0.42 |
| 271 | t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 3 | 0.2 | 0.95 | 1900 | 1 | 900 | 3 | 115.76 | 119.54 | 122.98 | 46.14 | 48.13 | 27.84 | -22.24 | -25.27 | 12.72 | 0.30 | 0.34 | 0.51 |
| 272 | t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1900 | 2 | 112.19 | 114.29 | 115.97 | 45.43 | 46.63 | 27.02 | -23.33 | -23.86 | 12.11 | 0.38 | 0.43 | 0.57 |
| 273 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 1 | 1500 | 2 | 110.84 | 111.90 | 118.15 | 44.57 | 45.73 | 27.81 | -22.31 | -22.81 | 12.65 | 0.40 | 0.47 | 0.53 |
| 274 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1400 | 0.9 | 1700 | 3 | 109.66 | 109.27 | 114.57 | 44.17 | 44.95 | 26.76 | -21.62 | -23.07 | 11.68 | 0.43 | 0.51 | 0.57 |
| 275 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1300 | 1 | 2000 | 3 | 107.19 | 109.37 | 113.14 | 42.90 | 44.57 | 26.63 | -21.32 | -22.05 | 11.94 | 0.47 | 0.50 | 0.57 |
| 276 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 105.36 | 105.73 | 112.31 | 42.43 | 42.95 | 27.12 | -21.18 | -20.61 | 12.13 | 0.49 | 0.55 | 0.58 |
| 277 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.9 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1100 | 0.9 | 1600 | 4 | 104.66 | 105.85 | 115.37 | 41.52 | 42.93 | 28.03 | -19.38 | -20.50 | 13.26 | 0.50 | 0.55 | 0.56 |
| 278 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1300 | 2 | 103.86 | 103.46 | 115.67 | 39.77 | 40.12 | 28.07 | -16.06 | -16.85 | 15.04 | 0.52 | 0.58 | 0.58 |
| 279 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1000 | 1 | 1300 | 4 | 105.00 | 105.18 | 116.65 | 39.27 | 40.99 | 28.25 | -12.97 | -16.44 | 16.25 | 0.51 | 0.56 | 0.61 |
| 280 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1500 | 1 | 1300 | 2 | 103.06 | 100.75 | 117.14 | 39.38 | 39.62 | 28.70 | -16.03 | -18.68 | 14.72 | 0.53 | 0.61 | 0.57 |
| 281 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 700 | 1 | 1400 | 4 | 103.36 | 100.59 | 116.66 | 39.64 | 39.10 | 28.82 | -15.81 | -17.27 | 14.77 | 0.52 | 0.61 | 0.57 |
| 282 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.9 | 900 | 1 | 1900 | 3 | 103.36 | 101.12 | 114.83 | 40.21 | 39.75 | 28.49 | -16.96 | -18.61 | 13.82 | 0.52 | 0.61 | 0.58 |
| 283 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 99.87 | 103.20 | 115.68 | 38.93 | 39.09 | 29.14 | -17.26 | -17.89 | 14.07 | 0.57 | 0.58 | 0.56 |
| 284 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 3 | 0.55 | 0.85 | 2000 | 0.9 | 1600 | 3 | 105.54 | 103.31 | 118.93 | 40.09 | 38.82 | 31.50 | -13.47 | -15.34 | 15.05 | 0.51 | 0.58 | 0.54 |
| 285 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.85 | 1 | 0.8 | 0.9 | 1600 | 0.9 | 1900 | 1 | 101.38 | 110.72 | 115.56 | 38.81 | 41.40 | 28.81 | -15.73 | -17.67 | 13.36 | 0.55 | 0.48 | 0.57 |
| 286 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.85 | 1700 | 1 | 1900 | 1 | 102.30 | 110.24 | 115.88 | 39.39 | 41.62 | 28.17 | -16.71 | -18.52 | 12.75 | 0.55 | 0.50 | 0.58 |
| 287 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1400 | 0.85 | 1800 | 2 | 94.38 | 109.55 | 115.00 | 35.19 | 38.96 | 29.27 | -14.73 | -14.56 | 13.57 | 0.63 | 0.51 | 0.56 |
| 288 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.95 | 2 | 0.7 | 0.9 | 1900 | 0.95 | 2000 | 4 | 102.87 | 106.66 | 124.13 | 36.64 | 35.34 | 30.67 | -6.55 | -6.34 | 19.69 | 0.56 | 0.57 | 0.57 |
| 289 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1200 | 1 | 1100 | 2 | 96.50 | 103.72 | 113.36 | 36.09 | 37.32 | 28.54 | -13.81 | -13.90 | 14.37 | 0.61 | 0.58 | 0.60 |
| 290 | t-11 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 1 | 1700 | 1 | 119.20 | 123.38 | 127.46 | 48.43 | 49.31 | 30.55 | -24.42 | -25.86 | 10.01 | 0.18 | 0.24 | 0.36 |
| 291 | t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1900 | 1 | 1500 | 3 | 116.27 | 120.50 | 123.47 | 47.01 | 48.48 | 28.22 | -23.12 | -25.79 | 12.10 | 0.28 | 0.32 | 0.48 |
| 292 | t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1900 | 1 | 1600 | 2 | 113.43 | 115.80 | 118.63 | 45.99 | 46.36 | 28.02 | -23.47 | -23.28 | 11.76 | 0.35 | 0.41 | 0.52 |
| 293 | t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1700 | 1 | 1600 | 2 | 112.24 | 113.43 | 120.28 | 45.54 | 45.68 | 28.79 | -22.95 | -22.39 | 11.84 | 0.38 | 0.45 | 0.48 |
| 294 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 110.76 | 110.04 | 115.30 | 45.43 | 45.04 | 27.55 | -23.41 | -23.78 | 10.07 | 0.41 | 0.50 | 0.52 |
| 295 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 108.37 | 110.45 | 114.42 | 43.95 | 44.65 | 27.35 | -22.40 | -21.92 | 10.76 | 0.45 | 0.49 | 0.53 |
| 296 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1800 | 1 | 1500 | 1 | 106.89 | 107.34 | 114.00 | 43.63 | 43.30 | 28.10 | -22.11 | -20.31 | 10.98 | 0.47 | 0.53 | 0.54 |
| 297 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 104.91 | 105.48 | 115.77 | 42.16 | 42.63 | 28.29 | -20.80 | -20.82 | 12.25 | 0.50 | 0.55 | 0.53 |
| 298 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1600 | 1 | 500 | 2 | 104.42 | 104.60 | 114.16 | 41.24 | 41.22 | 28.24 | -19.27 | -19.71 | 11.98 | 0.51 | 0.57 | 0.55 |
| 299 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1400 | 1 | 1500 | 3 | 103.98 | 103.69 | 113.30 | 40.43 | 41.69 | 27.84 | -18.04 | -20.74 | 12.75 | 0.51 | 0.58 | 0.58 |
| 300 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1100 | 1 | 1600 | 3 | 103.23 | 101.05 | 117.85 | 39.59 | 39.42 | 29.28 | -16.47 | -18.53 | 14.00 | 0.52 | 0.61 | 0.54 |
| 301 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 700 | 0.95 | 1700 | 4 | 103.39 | 101.26 | 115.97 | 40.48 | 39.67 | 29.56 | -17.78 | -18.41 | 12.67 | 0.52 | 0.60 | 0.53 |
| 302 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 1 | 0.2 | 1 | 700 | 0.6 | 1700 | 3 | 103.56 | 102.16 | 114.50 | 41.01 | 40.27 | 28.76 | -18.97 | -19.55 | 12.22 | 0.52 | 0.60 | 0.55 |
| 303 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1900 | 1 | 1800 | 3 | 102.06 | 103.86 | 115.82 | 39.86 | 39.32 | 29.86 | -17.31 | -17.60 | 13.09 | 0.54 | 0.57 | 0.54 |
| 304 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 1600 | 0.85 | 1800 | 4 | 102.09 | 103.77 | 115.15 | 39.87 | 39.46 | 30.10 | -17.37 | -17.56 | 12.75 | 0.54 | 0.57 | 0.55 |
| 305 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 0.95 | 1900 | 1 | 1400 | 1 | 96.80 | 110.35 | 118.33 | 35.81 | 39.80 | 30.04 | -14.81 | -16.48 | 14.58 | 0.60 | 0.49 | 0.54 |
| 306 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.85 | 3 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 115.85 | 120.82 | 139.01 | 38.45 | 38.88 | 30.63 | -8.31 | -7.94 | 19.43 | 0.47 | 0.52 | 0.52 |
| 307 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1700 | 1 | 93.79 | 109.37 | 115.12 | 34.76 | 38.60 | 29.34 | -14.54 | -14.30 | 13.71 | 0.63 | 0.51 | 0.56 |
| 308 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 0.8 | 1200 | 0.8 | 1800 | 2 | 94.22 | 106.36 | 112.53 | 35.66 | 37.80 | 28.87 | -15.51 | -14.50 | 12.49 | 0.63 | 0.55 | 0.57 |
| 309 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.25 | 0.65 | 1600 | 1 | 1900 | 2 | 93.89 | 104.02 | 111.72 | 35.67 | 36.86 | 28.98 | -15.90 | -14.16 | 12.19 | 0.63 | 0.57 | 0.57 |
| 310 | t-12 | 2 | 0.95 | 3 | 0.55 | 1 | 400 | 0.45 | 900 | 1 | 118.88 | 123.12 | 127.18 | 49.02 | 49.26 | 30.66 | -24.96 | -25.94 | 8.82 | 0.19 | 0.25 | 0.30 |
| 311 | t-12,t-13 | 2 | 0.85 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 115.81 | 119.27 | 125.07 | 47.00 | 46.28 | 30.55 | -23.28 | -21.12 | 9.88 | 0.29 | 0.34 | 0.36 |
| 312 | t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 2000 | 1 | 114.22 | 115.77 | 122.90 | 47.87 | 47.24 | 31.33 | -25.86 | -23.41 | 8.03 | 0.34 | 0.40 | 0.34 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 313 | t-12,r-13,s-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 112.66 | 112.86 | 118.68 | 46.96 | 46.23 | 29.28 | -24.95 | -24.03 | 7.93 | 0.37 | 0.46 | 0.42 |
| 314 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 1 | 1700 | 2 | 110.15 | 113.38 | 117.06 | 45.39 | 46.09 | 28.57 | -23.74 | -22.48 | 8.89 | 0.42 | 0.44 | 0.45 |
| 315 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 2 | 108.79 | 110.62 | 116.29 | 45.20 | 45.25 | 29.38 | -24.18 | -22.18 | 8.55 | 0.44 | 0.49 | 0.46 |
| 316 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1700 | 2 | 106.33 | 108.83 | 119.96 | 42.91 | 44.05 | 30.05 | -20.99 | -21.11 | 11.11 | 0.48 | 0.51 | 0.45 |
| 317 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1700 | 2 | 104.28 | 105.29 | 116.66 | 41.36 | 42.08 | 29.44 | -20.18 | -20.61 | 10.15 | 0.51 | 0.56 | 0.48 |
| 318 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 104.92 | 105.29 | 117.60 | 40.45 | 42.10 | 29.69 | -17.61 | -20.27 | 11.70 | 0.50 | 0.56 | 0.50 |
| 319 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.9 | 1800 | 0.95 | 1900 | 3 | 104.55 | 104.08 | 119.81 | 40.67 | 41.16 | 30.55 | -18.30 | -20.30 | 11.66 | 0.51 | 0.57 | 0.47 |
| 320 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.85 | 1600 | 1 | 1800 | 3 | 103.85 | 103.79 | 119.30 | 40.62 | 40.91 | 30.55 | -19.14 | -19.67 | 11.19 | 0.52 | 0.58 | 0.46 |
| 321 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23 | 2 | 0.95 | 1 | 0.55 | 1 | 500 | 0.35 | 1700 | 3 | 105.08 | 104.93 | 117.04 | 41.66 | 41.68 | 29.78 | -19.54 | -20.50 | 10.71 | 0.50 | 0.56 | 0.49 |
| 322 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1100 | 2 | 101.28 | 105.47 | 120.37 | 39.11 | 40.30 | 31.56 | -17.86 | -18.54 | 12.33 | 0.55 | 0.55 | 0.47 |
| 323 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,t-25 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1600 | 1 | 2000 | 2 | 99.44 | 105.51 | 120.82 | 37.84 | 40.19 | 31.63 | -17.22 | -18.44 | 12.90 | 0.57 | 0.55 | 0.48 |
| 324 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,t-25,r-26 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 600 | 4 | 98.89 | 112.88 | 119.39 | 36.74 | 41.82 | 30.30 | -15.08 | -18.36 | 13.30 | 0.58 | 0.45 | 0.51 |
| 325 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,t-25,t-26,r-27 | 2 | 0.15 | 3 | 0.3 | 0.85 | 1600 | 1 | 1100 | 5 | 105.75 | 115.97 | 113.76 | 42.59 | 46.87 | 29.29 | -19.65 | -22.29 | 7.47 | 0.49 | 0.40 | 0.51 |
| 326 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,t-26,r-27,r-28 | 2 | 1 | 1 | 0.45 | 1 | 1300 | 0.35 | 1800 | 1 | 94.69 | 111.08 | 117.76 | 34.80 | 39.49 | 30.30 | -14.46 | -14.55 | 12.83 | 0.62 | 0.49 | 0.51 |
| 327 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,t-26,r-27,r-28,r-29 | 2 | 1 | 1 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1300 | 1 | 93.26 | 107.57 | 117.20 | 34.30 | 37.56 | 30.07 | -14.59 | -13.87 | 12.48 | 0.64 | 0.53 | 0.51 |
| 328 | t-12,r-13,s-14,t-15,r-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,t-26,r-27,r-28,r-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.15 | 0.9 | 2000 | 0.8 | 2000 | 1 | 93.22 | 105.43 | 116.11 | 34.49 | 37.02 | 30.27 | -15.02 | -14.04 | 12.11 | 0.64 | 0.56 | 0.52 |
| 329 | t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 1 | 117.64 | 120.56 | 122.74 | 49.71 | 48.75 | 31.52 | -27.83 | -24.66 | 6.33 | 0.25 | 0.30 | 0.32 |
| 330 | t-13,r-14 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 116.53 | 117.85 | 124.45 | 49.08 | 47.53 | 32.08 | -27.09 | -23.28 | 7.01 | 0.28 | 0.37 | 0.28 |
| 331 | t-13,r-14,s-15 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 115.47 | 115.01 | 119.55 | 48.95 | 47.12 | 30.12 | -27.39 | -24.79 | 6.22 | 0.31 | 0.43 | 0.38 |
| 332 | t-13,r-14,s-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1500 | 1 | 900 | 2 | 112.55 | 116.96 | 120.49 | 45.45 | 46.42 | 29.72 | -22.70 | -20.55 | 9.19 | 0.37 | 0.38 | 0.42 |
| 333 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 500 | 2 | 111.98 | 114.83 | 119.15 | 46.23 | 46.19 | 29.96 | -23.77 | -21.18 | 9.24 | 0.38 | 0.42 | 0.44 |
| 334 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 1 | 700 | 2 | 108.94 | 111.45 | 121.91 | 44.07 | 44.09 | 30.61 | -21.41 | -20.51 | 11.64 | 0.44 | 0.47 | 0.44 |
| 335 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.9 | 1600 | 1 | 1300 | 3 | 107.70 | 109.06 | 117.68 | 43.02 | 42.95 | 29.62 | -20.75 | -20.32 | 10.22 | 0.46 | 0.51 | 0.47 |
| 336 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 3 | 106.76 | 107.59 | 117.80 | 41.57 | 42.93 | 29.94 | -18.70 | -21.01 | 11.19 | 0.47 | 0.53 | 0.49 |
| 337 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1600 | 2 | 106.12 | 103.72 | 118.92 | 41.99 | 41.27 | 30.81 | -20.29 | -21.33 | 10.36 | 0.48 | 0.58 | 0.46 |
| 338 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 2 | 105.41 | 103.36 | 117.98 | 42.25 | 41.15 | 30.86 | -21.88 | -21.17 | 9.54 | 0.50 | 0.58 | 0.45 |
| 339 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1100 | 0.85 | 1600 | 4 | 106.48 | 104.86 | 115.97 | 43.22 | 41.91 | 30.11 | -22.03 | -21.65 | 9.42 | 0.48 | 0.57 | 0.48 |
| 340 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24 | 2 | 0.8 | 1 | 1 | 0.95 | 1300 | 1 | 1700 | 2 | 104.39 | 106.02 | 118.18 | 41.51 | 40.70 | 31.51 | -20.26 | -19.61 | 10.45 | 0.51 | 0.55 | 0.47 |
| 341 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 2000 | 2 | 102.25 | 106.87 | 118.21 | 40.25 | 40.85 | 31.47 | -19.39 | -18.97 | 11.18 | 0.54 | 0.53 | 0.48 |
| 342 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26 | 3 | 0.75 | 2 | 1 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 3 | 125.74 | 131.68 | 151.23 | 40.21 | 40.91 | 33.21 | -7.42 | -7.37 | 21.22 | 0.37 | 0.38 | 0.37 |
| 343 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26,r-27 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1600 | 1 | 1900 | 1 | 104.12 | 112.99 | 121.11 | 38.82 | 41.31 | 30.80 | -14.53 | -15.62 | 13.22 | 0.52 | 0.46 | 0.50 |
| 344 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,t-26,r-27,r-28 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 0.9 | 1800 | 0.95 | 2000 | 1 | 94.66 | 110.69 | 117.97 | 34.71 | 38.35 | 30.60 | -15.05 | -14.03 | 12.54 | 0.62 | 0.49 | 0.51 |
| 345 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,t-26,r-27,r-28,r-29 | 2 | 1 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1500 | 0.95 | 1400 | 1 | 96.03 | 109.10 | 115.30 | 35.47 | 38.76 | 30.32 | -14.84 | -14.65 | 11.96 | 0.61 | 0.51 | 0.53 |
| 346 | t-13,r-14,s-15,t-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,t-26,r-27,r-28,r-29,r-30 | 2 | 1 | 1 | 0.1 | 1 | 1600 | 0.25 | 1600 | 1 | 97.60 | 106.74 | 114.13 | 37.22 | 38.96 | 30.27 | -16.42 | -15.62 | 10.85 | 0.59 | 0.54 | 0.53 |
| 347 | t-14 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 118.71 | 122.09 | 127.72 | 49.68 | 49.74 | 32.80 | -27.29 | -25.33 | 6.58 | 0.21 | 0.26 | 0.17 |
| 348 | t-14,r-15 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 117.31 | 119.59 | 123.86 | 48.93 | 49.08 | 31.26 | -26.42 | -26.10 | 6.38 | 0.25 | 0.34 | 0.29 |
| 349 | t-14,r-15,s-16 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1400 | 1 | 1800 | 1 | 114.95 | 120.34 | 122.41 | 47.22 | 49.42 | 30.51 | -24.76 | -24.60 | 7.64 | 0.32 | 0.31 | 0.35 |
| 350 | t-14,r-15,s-16,r-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 114.21 | 118.11 | 121.08 | 47.71 | 48.43 | 30.61 | -25.40 | -24.35 | 8.26 | 0.34 | 0.36 | 0.39 |
| 351 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 1 | 111.82 | 115.42 | 122.85 | 45.83 | 46.92 | 30.94 | -23.12 | -23.54 | 9.95 | 0.39 | 0.41 | 0.39 |
| 352 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 1 | 1300 | 2 | 110.05 | 112.32 | 119.20 | 44.30 | 44.87 | 29.95 | -22.15 | -22.71 | 9.45 | 0.42 | 0.46 | 0.44 |
| 353 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1100 | 2 | 109.97 | 111.51 | 119.01 | 43.71 | 45.06 | 30.51 | -21.08 | -23.65 | 9.86 | 0.42 | 0.48 | 0.46 |
| 354 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21 | 2 | 1 | 2 | 0.9 | 0.95 | 1500 | 0.85 | 1800 | 3 | 108.93 | 107.61 | 120.76 | 43.45 | 43.02 | 31.37 | -21.15 | -22.73 | 9.70 | 0.44 | 0.54 | 0.42 |
| 355 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.9 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 108.18 | 108.02 | 120.19 | 43.22 | 43.13 | 31.28 | -21.79 | -21.87 | 8.68 | 0.45 | 0.53 | 0.40 |
| 356 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23 | 2 | 0.85 | 1 | 0.5 | 1 | 700 | 0.85 | 1500 | 1 | 109.12 | 107.87 | 117.37 | 44.40 | 43.76 | 30.86 | -22.98 | -23.50 | 8.07 | 0.44 | 0.53 | 0.44 |
| 357 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1300 | 0.85 | 2000 | 2 | 107.03 | 108.64 | 119.77 | 42.49 | 42.44 | 31.94 | -20.92 | -20.68 | 9.64 | 0.47 | 0.51 | 0.43 |
| 358 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25 | 2 | 0.95 | 2 | 0.8 | 0.95 | 1200 | 1 | 1300 | 1 | 106.04 | 109.20 | 119.82 | 41.71 | 42.76 | 31.81 | -20.17 | -20.89 | 10.36 | 0.48 | 0.51 | 0.45 |
| 359 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26 | 2 | 0.95 | 1 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 700 | 1 | 104.04 | 115.33 | 120.49 | 39.60 | 43.28 | 30.70 | -17.45 | -19.56 | 12.00 | 0.52 | 0.41 | 0.48 |
| 360 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26,r-27 | 2 | 0.65 | 3 | 0.95 | 1 | 300 | 0.45 | 1800 | 1 | 109.60 | 111.28 | 118.01 | 44.58 | 44.41 | 30.38 | -21.21 | -22.69 | 7.25 | 0.43 | 0.49 | 0.43 |
| 361 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26,r-27,r-28 | 2 | 0.05 | 3 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 1 | 1900 | 3 | 111.92 | 117.65 | 127.18 | 44.26 | 45.47 | 32.75 | -13.12 | -16.29 | 13.14 | 0.40 | 0.38 | 0.39 |
| 362 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26,r-27,r-28,r-29 | 2 | 1 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 1 | 96.58 | 110.26 | 118.44 | 35.57 | 39.12 | 30.61 | -15.53 | -15.51 | 11.62 | 0.60 | 0.50 | 0.49 |
| 363 | t-14,r-15,s-16,r-17,r-18,r-19,r-20,r-21,r-22,r-23,r-24,r-25,r-26,r-27,r-28,r-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.85 | 2000 | 0.95 | 1700 | 2 | 96.82 | 109.64 | 117.26 | 35.91 | 39.23 | 30.59 | -15.81 | -15.44 | 11.17 | 0.60 | 0.50 | 0.49 |
| 364 | t-15 | 2 | 1 | 2 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 119.03 | 122.13 | 127.06 | 48.94 | 48.51 | 31.59 | -25.70 | -25.67 | 7.06 | 0.19 | 0.29 | 0.22 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 365 | t-15,t-16 | 2 | 0.55 | 3 | 0.75 | 1 | 200 | 0.75 | 400 | 2 | 121.19 | 126.37 | 130.08 | 50.21 | 50.92 | 32.84 | -26.89 | -26.83 | 6.94 | 0.18 | 0.37 | 0.47 |
| 366 | t-15,t-16,t-17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1 | 1500 | 0.65 | 1200 | 3 | 117.46 | 123.16 | 125.24 | 48.50 | 49.45 | 31.50 | -25.09 | -25.74 | 7.74 | 0.25 | 0.23 | 0.32 |
| 367 | t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 113.05 | 117.23 | 124.25 | 46.11 | 46.66 | 31.28 | -22.91 | -24.11 | 9.90 | 0.36 | 0.38 | 0.36 |
| 368 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 2 | 111.26 | 114.69 | 120.58 | 44.41 | 45.01 | 29.86 | -21.55 | -23.41 | 9.85 | 0.40 | 0.42 | 0.42 |
| 369 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1600 | 2 | 111.13 | 112.97 | 120.39 | 43.97 | 44.66 | 30.75 | -20.80 | -23.73 | 10.04 | 0.40 | 0.46 | 0.44 |
| 370 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 1900 | 0.85 | 1900 | 2 | 110.22 | 109.92 | 122.49 | 43.81 | 43.08 | 31.88 | -20.86 | -23.33 | 9.77 | 0.41 | 0.51 | 0.39 |
| 371 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.7 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1400 | 1 | 110.26 | 110.37 | 124.28 | 42.55 | 42.33 | 32.21 | -18.15 | -20.18 | 10.72 | 0.42 | 0.50 | 0.38 |
| 372 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 3 | 0.7 | 0.9 | 1700 | 1 | 1600 | 2 | 113.05 | 107.92 | 127.42 | 42.28 | 39.77 | 34.06 | -12.84 | -14.95 | 14.08 | 0.41 | 0.52 | 0.41 |
| 373 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.1 | 3 | 0.7 | 0.95 | 1700 | 1 | 1700 | 7 | 115.64 | 116.64 | 126.81 | 45.45 | 43.84 | 31.57 | -14.73 | -17.42 | 11.98 | 0.33 | 0.40 | 0.38 |
| 374 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 1 | 1300 | 2 | 107.01 | 111.03 | 123.25 | 41.07 | 42.36 | 32.73 | -18.04 | -19.89 | 11.81 | 0.47 | 0.48 | 0.43 |
| 375 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.75 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1600 | 0.75 | 600 | 2 | 106.08 | 116.76 | 120.36 | 41.28 | 44.19 | 31.26 | -18.90 | -20.93 | 10.33 | 0.49 | 0.38 | 0.45 |
| 376 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 0.2 | 2 | 0.9 | 0.35 | 300 | 0.65 | 600 | 26 | 113.48 | 119.12 | 123.76 | 45.30 | 46.50 | 30.85 | -22.43 | -23.80 | 8.02 | 0.37 | 0.37 | 0.37 |
| 377 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.7 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1000 | 6 | 100.46 | 115.67 | 119.36 | 38.03 | 43.11 | 31.33 | -15.86 | -17.51 | 11.15 | 0.56 | 0.42 | 0.47 |
| 378 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 0.1 | 0.9 | 1800 | 0.9 | 1900 | 1 | 98.77 | 112.46 | 119.40 | 36.41 | 40.32 | 30.85 | -14.66 | -16.16 | 11.89 | 0.58 | 0.46 | 0.48 |
| 379 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1500 | 1 | 1800 | 1 | 101.12 | 110.84 | 120.07 | 37.54 | 40.05 | 31.62 | -14.23 | -15.68 | 12.10 | 0.56 | 0.48 | 0.48 |
| 380 | t-16 | 2 | 0.9 | 3 | 1 | 1 | 100 | 0.7 | 1900 | 1 | 121.19 | 126.37 | 130.09 | 50.20 | 50.91 | 32.84 | -26.88 | -26.82 | 6.95 | 0.19 | 0.08 | 0.37 |
| 381 | t-16,t-17 | 1 | 0.15 | 2 | 0.95 | 1 | 600 | 0.85 | 600 | 3 | 127.16 | 133.16 | 154.49 | 39.26 | 39.91 | 33.60 | -4.86 | -4.81 | 23.10 | -0.13 | -0.16 | -0.20 |
| 382 | t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 1 | 1400 | 2 | 115.33 | 121.50 | 126.36 | 47.34 | 48.92 | 31.19 | -23.99 | -24.46 | 11.73 | 0.31 | 0.28 | 0.38 |
| 383 | t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 113.68 | 118.83 | 122.32 | 45.73 | 47.14 | 29.49 | -22.74 | -23.90 | 11.43 | 0.35 | 0.34 | 0.44 |
| 384 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1800 | 3 | 113.56 | 116.98 | 122.69 | 45.12 | 46.21 | 30.57 | -21.82 | -23.88 | 11.40 | 0.35 | 0.39 | 0.45 |
| 385 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 111.29 | 112.66 | 123.71 | 44.05 | 44.51 | 31.52 | -21.31 | -23.67 | 11.15 | 0.40 | 0.46 | 0.41 |
| 386 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.8 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 111.95 | 114.28 | 125.76 | 43.02 | 44.40 | 31.88 | -18.88 | -20.94 | 11.99 | 0.38 | 0.43 | 0.39 |
| 387 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 1 | 111.79 | 111.98 | 122.99 | 43.73 | 44.02 | 31.65 | -20.59 | -21.53 | 11.36 | 0.39 | 0.47 | 0.42 |
| 388 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1400 | 0.9 | 2000 | 2 | 109.32 | 112.72 | 121.91 | 43.17 | 44.23 | 32.13 | -21.25 | -21.61 | 10.58 | 0.43 | 0.45 | 0.42 |
| 389 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1500 | 2 | 108.54 | 113.50 | 123.45 | 41.97 | 44.09 | 32.29 | -19.13 | -20.78 | 12.32 | 0.44 | 0.44 | 0.44 |
| 390 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.7 | 2 | 1 | 0.05 | 800 | 0.65 | 1800 | 16 | 122.45 | 128.16 | 141.69 | 43.70 | 44.50 | 32.40 | -15.38 | -15.34 | 15.37 | 0.34 | 0.32 | 0.34 |
| 391 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 0.65 | 2 | 0.95 | 0.2 | 1400 | 0.8 | 900 | 15 | 137.75 | 143.93 | 173.83 | 35.31 | 35.88 | 38.03 | 9.54 | 9.55 | 33.62 | 0.35 | 0.34 | 0.35 |
| 392 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.65 | 2 | 0.95 | 0.2 | 1400 | 0.75 | 1900 | 20 | 143.95 | 150.14 | 183.06 | 35.04 | 35.39 | 40.94 | 15.70 | 15.73 | 38.17 | 0.37 | 0.35 | 0.34 |
| 393 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.95 | 1 | 0.3 | 1 | 1300 | 0.25 | 800 | 2 | 102.68 | 115.04 | 119.50 | 39.39 | 42.78 | 31.41 | -17.29 | -17.98 | 11.15 | 0.53 | 0.42 | 0.47 |
| 394 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.95 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1300 | 0.95 | 2000 | 1 | 102.95 | 113.26 | 120.68 | 38.85 | 41.37 | 31.20 | -16.26 | -16.75 | 11.94 | 0.53 | 0.45 | 0.48 |
| 395 | t-17 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1700 | 1 | 1700 | 1 | 119.14 | 123.68 | 126.63 | 50.03 | 49.93 | 32.25 | -27.17 | -25.70 | 8.41 | 0.19 | 0.21 | 0.29 |
| 396 | t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 116.74 | 121.79 | 127.75 | 48.06 | 49.41 | 32.85 | -24.69 | -25.49 | 9.86 | 0.27 | 0.27 | 0.30 |
| 397 | t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.75 | 2 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 1 | 117.27 | 120.16 | 129.35 | 46.29 | 45.73 | 31.58 | -19.98 | -21.73 | 12.08 | 0.26 | 0.32 | 0.32 |
| 398 | t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1900 | 2 | 115.12 | 117.87 | 125.12 | 45.51 | 46.51 | 32.26 | -21.64 | -23.91 | 10.56 | 0.31 | 0.38 | 0.38 |
| 399 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 2 | 115.39 | 113.64 | 133.31 | 42.74 | 42.14 | 34.94 | -13.55 | -17.87 | 15.12 | 0.34 | 0.45 | 0.34 |
| 400 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1400 | 1 | 112.36 | 113.68 | 122.81 | 44.76 | 46.23 | 32.09 | -22.24 | -24.57 | 9.20 | 0.37 | 0.45 | 0.38 |
| 401 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 2000 | 2 | 114.31 | 112.61 | 128.22 | 43.32 | 43.25 | 33.27 | -16.47 | -18.80 | 13.22 | 0.35 | 0.46 | 0.38 |
| 402 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.9 | 2000 | 0.75 | 2000 | 9 | 111.82 | 114.93 | 127.73 | 42.62 | 44.10 | 33.29 | -16.85 | -19.04 | 12.76 | 0.39 | 0.42 | 0.38 |
| 403 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1600 | 0.85 | 1400 | 3 | 109.26 | 114.62 | 123.62 | 42.56 | 45.28 | 32.92 | -19.53 | -22.11 | 10.85 | 0.43 | 0.42 | 0.41 |
| 404 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.95 | 2 | 1 | 0.3 | 2000 | 0.6 | 1100 | 19 | 128.43 | 134.46 | 157.08 | 38.60 | 39.22 | 34.01 | -2.93 | -2.87 | 24.53 | -0.33 | -0.32 | -0.31 |
| 405 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0.35 | 1000 | 0.85 | 1500 | 27 | 116.15 | 122.41 | 129.18 | 45.30 | 46.59 | 31.43 | -21.54 | -22.46 | 9.74 | 0.36 | 0.33 | 0.34 |
| 406 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.3 | 2 | 0.6 | 1 | 500 | 0.55 | 800 | 25 | 136.35 | 142.52 | 171.46 | 35.66 | 36.16 | 37.32 | 7.70 | 7.74 | 32.31 | -0.30 | -0.38 | -0.33 |
| 407 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.9 | 2000 | 1 | 1500 | 2 | 103.11 | 115.11 | 119.54 | 39.79 | 43.60 | 31.76 | -18.13 | -20.05 | 9.98 | 0.53 | 0.41 | 0.45 |
| 408 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.9 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1300 | 1 | 1100 | 1 | 103.45 | 113.48 | 121.57 | 39.02 | 42.02 | 31.74 | -16.12 | -17.67 | 11.45 | 0.53 | 0.44 | 0.46 |
| 409 | t-18 | 2 | 0.95 | 2 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 118.53 | 123.53 | 132.04 | 47.61 | 48.58 | 32.11 | -23.19 | -24.63 | 11.04 | 0.21 | 0.22 | 0.22 |
| 410 | t-18,t-19 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 116.97 | 120.40 | 127.14 | 46.82 | 47.57 | 31.06 | -23.01 | -25.12 | 10.06 | 0.26 | 0.32 | 0.32 |
| 411 | t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1900 | 1 | 116.17 | 118.82 | 126.20 | 45.99 | 47.43 | 32.16 | -22.22 | -25.44 | 9.75 | 0.28 | 0.37 | 0.34 |
| 412 | t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.8 | 1900 | 2 | 114.04 | 114.92 | 127.26 | 44.54 | 45.50 | 32.72 | -20.57 | -24.82 | 10.04 | 0.34 | 0.45 | 0.31 |
| 413 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1100 | 2 | 113.64 | 115.20 | 125.34 | 44.44 | 46.18 | 32.25 | -21.13 | -24.17 | 9.31 | 0.35 | 0.43 | 0.33 |
| 414 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 2000 | 1 | 114.62 | 112.78 | 127.74 | 43.37 | 42.92 | 32.63 | -17.77 | -19.62 | 11.63 | 0.34 | 0.47 | 0.34 |
| 415 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 700 | 1 | 1400 | 3 | 111.92 | 114.07 | 124.52 | 44.34 | 45.19 | 33.30 | -21.68 | -23.10 | 8.93 | 0.38 | 0.44 | 0.34 |
| 416 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1500 | 0.95 | 600 | 1 | 110.28 | 114.57 | 124.53 | 43.06 | 45.34 | 33.44 | -20.40 | -22.98 | 9.62 | 0.41 | 0.43 | 0.36 |

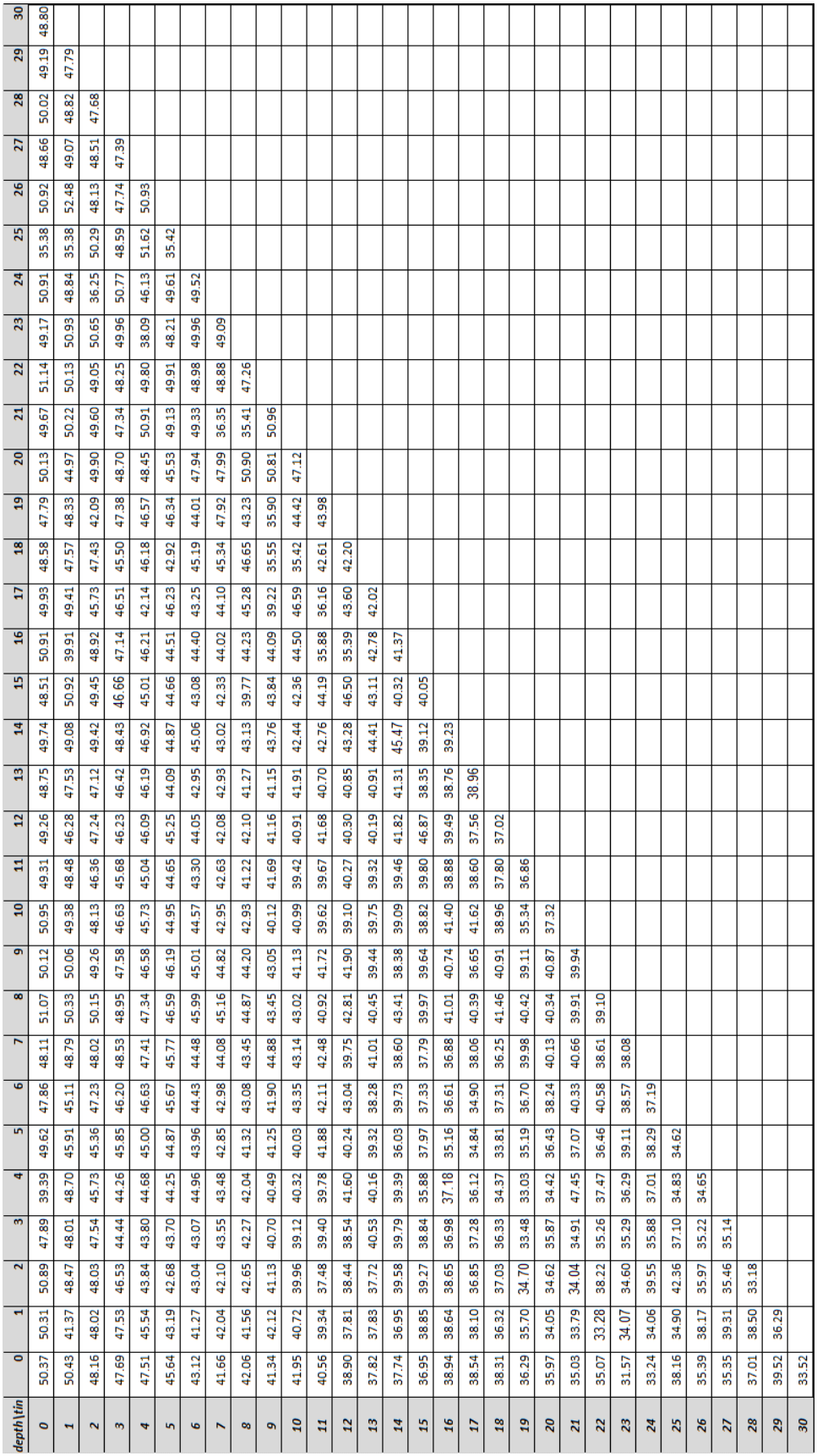
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 417 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.9 | 3 | 0.5 | 1 | 300 | 0.3 | 1400 | 8 | 111.40 | 116.36 | 121.73 | 45.27 | 46.65 | 32.26 | -22.86 | -24.84 | 6.87 | 0.39 | 0.39 | 0.34 |
| 418 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 0.3 | 2 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 600 | 25 | 154.34 | 160.50 | 197.31 | 35.28 | 35.55 | 46.22 | 25.05 | 25.09 | 45.03 | -0.29 | -0.35 | -0.33 |
| 419 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.1 | 2 | 0.7 | 1 | 200 | 0.7 | 400 | 21 | 143.51 | 149.70 | 182.41 | 35.07 | 35.42 | 40.73 | 15.24 | 15.28 | 37.84 | -0.32 | -0.38 | -0.30 |
| 420 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1400 | 1 | 104.54 | 115.87 | 123.94 | 39.05 | 42.61 | 31.84 | -16.09 | -17.78 | 10.93 | 0.52 | 0.40 | 0.40 |
| 421 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.75 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 104.89 | 114.57 | 123.58 | 39.12 | 42.20 | 31.55 | -15.74 | -17.17 | 10.98 | 0.51 | 0.43 | 0.41 |
| 422 | t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1600 | 1 | 119.28 | 122.42 | 127.65 | 48.32 | 47.79 | 31.64 | -24.79 | -24.59 | 7.85 | 0.18 | 0.28 | 0.25 |
| 423 | t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.75 | 2000 | 1 | 118.05 | 120.77 | 125.57 | 47.57 | 48.33 | 32.10 | -24.41 | -25.80 | 7.83 | 0.22 | 0.33 | 0.31 |
| 424 | t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 0.7 | 1600 | 3 | 119.35 | 117.49 | 134.16 | 44.33 | 42.09 | 33.83 | -14.13 | -17.69 | 13.21 | 0.25 | 0.39 | 0.25 |
| 425 | t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1400 | 1 | 1900 | 2 | 115.45 | 117.19 | 124.53 | 45.95 | 47.38 | 32.08 | -23.08 | -24.75 | 7.62 | 0.30 | 0.40 | 0.30 |
| 426 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 0.6 | 1700 | 2 | 115.75 | 115.87 | 123.35 | 46.48 | 46.57 | 31.46 | -23.90 | -24.45 | 7.31 | 0.30 | 0.44 | 0.33 |
| 427 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1600 | 1 | 700 | 2 | 114.03 | 116.32 | 124.38 | 45.64 | 46.34 | 32.83 | -23.14 | -23.52 | 7.79 | 0.34 | 0.40 | 0.31 |
| 428 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.6 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1100 | 0.95 | 2000 | 2 | 114.23 | 117.04 | 128.89 | 43.50 | 44.01 | 33.75 | -16.95 | -18.80 | 11.03 | 0.35 | 0.38 | 0.31 |
| 429 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 2 | 0.2 | 3 | 0.9 | 1 | 500 | 0.65 | 200 | 1 | 116.99 | 120.07 | 124.97 | 47.40 | 47.92 | 31.81 | -24.59 | -25.14 | 7.04 | 0.27 | 0.37 | 0.33 |
| 430 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.35 | 1 | 0.65 | 1 | 2000 | 0.25 | 400 | 10 | 117.01 | 120.28 | 132.91 | 42.88 | 43.23 | 31.07 | -14.80 | -16.03 | 12.99 | 0.30 | 0.38 | 0.31 |
| 431 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.95 | 2 | 0.6 | 1 | 300 | 0.55 | 1800 | 30 | 138.33 | 144.50 | 174.60 | 35.36 | 35.90 | 38.27 | 9.87 | 9.92 | 33.91 | -0.34 | -0.35 | -0.28 |
| 432 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.7 | 1 | 0.2 | 0.85 | 1700 | 1 | 2000 | 14 | 105.72 | 118.50 | 122.94 | 40.09 | 44.42 | 32.15 | -17.01 | -18.59 | 9.24 | 0.49 | 0.36 | 0.38 |
| 433 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 500 | 0.4 | 1200 | 2 | 105.63 | 116.16 | 121.83 | 40.50 | 43.98 | 31.91 | -18.14 | -19.50 | 8.76 | 0.49 | 0.40 | 0.39 |
| 434 | t-20 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 118.68 | 124.19 | 128.18 | 47.36 | 50.13 | 32.71 | -23.45 | -26.56 | 8.24 | 0.20 | 0.19 | 0.25 |
| 435 | t-20,t-21 | 2 | 0.55 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 700 | 2 | 119.46 | 121.37 | 136.48 | 44.03 | 44.97 | 34.17 | -14.87 | -19.60 | 13.05 | 0.23 | 0.31 | 0.18 |
| 436 | t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 1 | 0.55 | 1 | 300 | 0.95 | 1900 | 1 | 116.68 | 121.21 | 126.43 | 46.78 | 49.90 | 33.05 | -23.56 | -26.77 | 6.75 | 0.27 | 0.30 | 0.22 |
| 437 | t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.7 | 1900 | 2 | 116.48 | 119.36 | 125.32 | 46.73 | 48.70 | 32.43 | -23.69 | -25.71 | 6.94 | 0.27 | 0.36 | 0.26 |
| 438 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 1 | 200 | 0.9 | 1400 | 11 | 115.26 | 120.55 | 127.50 | 45.79 | 48.45 | 33.19 | -22.18 | -24.65 | 8.53 | 0.31 | 0.30 | 0.26 |
| 439 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.2 | 3 | 1 | 0.95 | 1100 | 0.95 | 1300 | 2 | 119.36 | 120.80 | 131.55 | 45.60 | 45.53 | 32.00 | -15.15 | -18.22 | 12.20 | 0.25 | 0.32 | 0.28 |
| 440 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.45 | 1 | 1 | 0.95 | 500 | 0.95 | 900 | 28 | 121.30 | 126.73 | 134.84 | 47.27 | 47.94 | 32.40 | -21.92 | -21.86 | 10.59 | 0.25 | 0.27 | 0.28 |
| 441 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 1900 | 25 | 114.10 | 122.48 | 125.93 | 45.21 | 47.99 | 31.91 | -21.64 | -23.59 | 7.97 | 0.35 | 0.25 | 0.29 |
| 442 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.35 | 3 | 1 | 1 | 2000 | 0.15 | 1300 | 25 | 121.19 | 126.37 | 130.11 | 50.19 | 50.90 | 32.84 | -26.86 | -26.80 | 6.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 443 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 1 | 1 | 2 | 0.45 | 0.35 | 1700 | 0.9 | 200 | 28 | 121.03 | 126.24 | 130.00 | 50.09 | 50.81 | 32.79 | -26.79 | -26.74 | 6.99 | 0.36 | 0.29 | 0.31 |
| 444 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.8 | 3 | 0.5 | 1 | 1600 | 0.1 | 1000 | 25 | 110.67 | 116.40 | 121.59 | 45.31 | 47.12 | 32.23 | -22.35 | -24.18 | 6.57 | 0.41 | 0.39 | 0.34 |
| 445 | t-21 | 2 | 0.9 | 1 | 0.7 | 1 | 300 | 0.65 | 1300 | 1 | 119.24 | 123.55 | 130.00 | 48.54 | 49.67 | 32.44 | -24.53 | -26.65 | 7.92 | 0.18 | 0.25 | 0.14 |
| 446 | t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1500 | 0.95 | 1900 | 1 | 117.46 | 123.12 | 128.92 | 46.94 | 50.22 | 32.46 | -23.21 | -25.72 | 8.08 | 0.24 | 0.23 | 0.19 |
| 447 | t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.7 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 1800 | 1 | 117.70 | 121.53 | 127.01 | 47.76 | 49.60 | 31.99 | -24.60 | -25.76 | 7.58 | 0.24 | 0.29 | 0.24 |
| 448 | t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.8 | 2 | 0.4 | 0.75 | 400 | 0.9 | 1600 | 4 | 117.62 | 123.00 | 131.50 | 46.08 | 47.34 | 31.93 | -21.39 | -21.97 | 10.57 | 0.25 | 0.25 | 0.22 |
| 449 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.05 | 3 | 0.1 | 0.4 | 900 | 0.9 | 500 | 5 | 121.19 | 126.37 | 130.10 | 50.20 | 50.91 | 32.84 | -26.87 | -26.82 | 6.95 | 0.14 | 0.25 | 0.24 |
| 450 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.05 | 3 | 0.75 | 1 | 1800 | 0.25 | 200 | 29 | 116.75 | 123.49 | 126.35 | 47.98 | 49.13 | 32.01 | -25.54 | -25.73 | 6.72 | 0.28 | 0.21 | 0.23 |
| 451 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 0.05 | 3 | 0.6 | 1 | 100 | 1 | 1900 | 16 | 116.32 | 122.67 | 125.80 | 47.87 | 49.33 | 31.87 | -24.72 | -25.06 | 6.74 | 0.28 | 0.24 | 0.24 |
| 452 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.9 | 2 | 0.8 | 0.45 | 1100 | 0.95 | 900 | 24 | 135.30 | 141.44 | 169.69 | 35.91 | 36.35 | 36.85 | 6.39 | 6.44 | 31.36 | -0.31 | -0.25 | -0.25 |
| 453 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 1 | 0.45 | 2 | 0.7 | 0.9 | 200 | 0.8 | 600 | 28 | 150.20 | 156.37 | 191.78 | 35.08 | 35.41 | 44.11 | 21.45 | 21.48 | 42.39 | -0.33 | -0.28 | -0.28 |
| 454 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 1 | 0.7 | 3 | 0.65 | 1 | 1900 | 0.15 | 100 | 1 | 121.19 | 126.37 | 130.02 | 50.25 | 50.96 | 32.84 | -26.95 | -26.89 | 6.90 | 0.37 | 0.33 | 0.32 |
| 455 | t-22 | 2 | 0.9 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 1 | 119.34 | 125.01 | 128.05 | 49.02 | 51.14 | 32.34 | -26.13 | -26.15 | 6.75 | 0.17 | 0.15 | 0.16 |
| 456 | t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1600 | 1 | 1700 | 1 | 118.89 | 123.35 | 126.63 | 48.99 | 50.13 | 31.75 | -26.31 | -25.37 | 6.95 | 0.19 | 0.22 | 0.24 |
| 457 | t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.25 | 3 | 0.8 | 0.75 | 1300 | 0.5 | 1100 | 26 | 118.81 | 124.01 | 129.87 | 47.82 | 49.05 | 32.35 | -23.00 | -24.20 | 8.30 | 0.20 | 0.20 | 0.17 |
| 458 | t-22,t-23,t-24,t-25 | 3 | 0.7 | 2 | 0.65 | 1 | 200 | 0.65 | 1500 | 6 | 121.25 | 126.66 | 134.30 | 47.58 | 48.25 | 32.43 | -22.45 | -22.40 | 10.20 | -0.18 | -0.24 | -0.27 |
| 459 | t-22,t-23,t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.45 | 1 | 0.75 | 1 | 900 | 0.8 | 1700 | 26 | 121.14 | 126.42 | 131.77 | 49.09 | 49.80 | 32.66 | -25.06 | -25.00 | 8.28 | 0.21 | 0.24 | 0.25 |
| 460 | t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.35 | 1 | 0.65 | 1 | 1900 | 0.4 | 300 | 17 | 119.02 | 124.23 | 127.80 | 48.68 | 49.91 | 32.19 | -25.87 | -26.28 | 6.63 | 0.22 | 0.29 | 0.30 |
| 461 | t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.15 | 3 | 0.8 | 1 | 200 | 0.5 | 1200 | 15 | 115.30 | 123.44 | 127.65 | 46.26 | 48.98 | 32.40 | -22.47 | -24.12 | 8.28 | 0.31 | 0.22 | 0.24 |
| 462 | t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 1 | 200 | 0.6 | 1200 | 20 | 115.24 | 121.06 | 123.08 | 47.94 | 48.88 | 32.05 | -25.42 | -24.40 | 6.48 | 0.32 | 0.29 | 0.32 |
| 463 | t-22,t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.75 | 3 | 0.75 | 0.75 | 800 | 1 | 1900 | 1 | 110.79 | 119.97 | 122.80 | 44.29 | 47.26 | 31.92 | -22.49 | -22.81 | 7.26 | 0.42 | 0.32 | 0.35 |
| 464 | t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.1 | 0.7 | 600 | 0.6 | 1700 | 1 | 120.26 | 125.00 | 130.33 | 48.81 | 49.17 | 32.24 | -25.10 | -24.74 | 8.19 | 0.13 | 0.17 | 0.19 |
| 465 | t-23,t-24 | 1 | 0.1 | 1 | 0.6 | 0.25 | 1600 | 0.05 | 200 | 2 | 121.19 | 126.37 | 130.07 | 50.22 | 50.93 | 32.84 | -26.90 | -26.84 | 6.93 | 0.13 | 0.18 | 0.20 |
| 466 | t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.6 | 1 | 0.95 | 1 | 300 | 0.8 | 500 | 28 | 121.18 | 126.39 | 130.50 | 49.94 | 50.65 | 32.80 | -26.44 | -26.38 | 7.27 | -0.14 | -0.22 | -0.26 |
| 467 | t-23,t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.05 | 3 | 0.5 | 1 | 600 | 0.8 | 500 | 28 | 118.08 | 124.95 | 126.81 | 49.20 | 49.96 | 32.29 | -26.76 | -26.22 | 6.50 | 0.24 | 0.15 | 0.21 |
| 468 | t-23,t-24,t-25,t-26,t-27 | 1 | 0.1 | 2 | 0.6 | 0.95 | 1900 | 1 | 1500 | 22 | 130.48 | 136.57 | 161.24 | 37.49 | 38.09 | 34.77 | 0.29 | 0.34 | 26.88 | -0.20 | -0.22 | -0.25 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 469 | t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.05 | 3 | 0.65 | 1 | 1100 | 0.55 | 300 | 24 | 116.03 | 123.51 | 128.35 | 46.75 | 48.21 | 32.55 | -23.10 | -23.27 | 8.73 | 0.30 | 0.22 | 0.24 |
| 470 | t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 1 | 0.05 | 3 | 0.65 | 1 | 200 | 0.5 | 800 | 24 | 115.63 | 122.65 | 124.33 | 48.73 | 49.96 | 33.37 | -25.84 | -24.97 | 6.67 | 0.30 | 0.24 | 0.27 |
| 471 | t-23,t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 1 | 0.05 | 3 | 0.65 | 1 | 200 | 0.65 | 1200 | 22 | 115.32 | 121.76 | 124.26 | 48.36 | 49.09 | 33.03 | -25.05 | -24.28 | 6.70 | 0.31 | 0.27 | 0.28 |
| 472 | t-24 | 3 | 0.05 | 1 | 0.55 | 1 | 800 | 0.2 | 1000 | 1 | 121.19 | 126.37 | 130.10 | 50.20 | 50.91 | 32.84 | -26.87 | -26.81 | 6.96 | 0.00 | 0.17 | 0.07 |
| 473 | t-24,t-25 | 3 | 0.95 | 2 | 0.25 | 0.3 | 100 | 0.05 | 1300 | 23 | 119.92 | 125.35 | 130.87 | 48.79 | 48.84 | 32.17 | -24.89 | -24.03 | 8.72 | 0.15 | 0.13 | 0.15 |
| 474 | t-24,t-25,t-26 | 1 | 0.05 | 2 | 0.45 | 1 | 1200 | 1 | 1100 | 29 | 135.76 | 141.92 | 170.51 | 35.77 | 36.25 | 37.05 | -7.02 | -7.06 | 31.81 | -0.15 | -0.13 | -0.16 |
| 475 | t-24,t-25,t-26,t-27 | 3 | 0.2 | 1 | 0.95 | 1 | 1400 | 0.45 | 100 | 23 | 121.18 | 126.37 | 130.29 | 50.07 | 50.77 | 32.82 | -26.66 | -26.60 | 7.11 | 0.10 | 0.20 | 0.16 |
| 476 | t-24,t-25,t-26,t-27,t-28 | 1 | 0.9 | 2 | 0.8 | 1 | 1800 | 0.15 | 1700 | 20 | 121.79 | 127.36 | 138.29 | 45.41 | 46.13 | 32.32 | -18.59 | -18.54 | 13.03 | -0.20 | -0.20 | -0.18 |
| 477 | t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 1 | 0.05 | 3 | 0.95 | 1 | 200 | 0.4 | 300 | 17 | 116.59 | 123.14 | 125.27 | 48.78 | 49.61 | 32.61 | -26.07 | -25.50 | 6.78 | 0.28 | 0.23 | 0.25 |
| 478 | t-24,t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 0.15 | 3 | 0.9 | 1 | 1700 | 0.15 | 200 | 28 | 119.23 | 122.61 | 125.08 | 49.98 | 49.52 | 32.07 | -27.53 | -26.00 | 5.59 | 0.19 | 0.26 | 0.34 |
| 479 | t-25 | 1 | 0.65 | 2 | 0.95 | 1 | 1500 | 0.55 | 500 | 18 | 148.86 | 155.03 | 189.95 | 35.04 | 35.38 | 43.43 | 20.26 | 20.29 | 41.52 | -0.13 | -0.13 | -0.22 |
| 480 | t-25,t-26 | 1 | 0.25 | 2 | 0.75 | 1 | 900 | 0.9 | 200 | 17 | 148.88 | 155.06 | 189.98 | 35.05 | 35.38 | 43.44 | 20.28 | 20.32 | 41.54 | -0.19 | -0.12 | -0.23 |
| 481 | t-25,t-26,t-27 | 2 | 0.1 | 3 | 0.9 | 1 | 1700 | 0.2 | 1000 | 27 | 119.79 | 124.99 | 127.35 | 49.89 | 50.29 | 32.20 | -27.28 | -26.57 | 6.38 | 0.18 | 0.15 | 0.23 |
| 482 | t-25,t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.95 | 2 | 0.9 | 1 | 800 | 0.2 | 1500 | 15 | 121.21 | 126.59 | 133.73 | 47.90 | 48.59 | 32.47 | -23.03 | -22.97 | 9.77 | 0.20 | 0.21 | 0.23 |
| 483 | t-25,t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.2 | 3 | 0.85 | 1 | 200 | 0.45 | 700 | 21 | 117.63 | 123.62 | 122.68 | 50.23 | 51.62 | 31.89 | -29.18 | -28.86 | 4.33 | 0.27 | 0.22 | 0.27 |
| 484 | t-25,t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 1 | 0.4 | 2 | 0.85 | 0.45 | 900 | 0.95 | 1400 | 25 | 151.06 | 157.23 | 192.95 | 35.11 | 35.42 | 44.54 | 22.19 | 22.23 | 42.95 | -0.28 | -0.24 | -0.29 |
| 485 | t-26 | 1 | 0.05 | 1 | 0.35 | 0.7 | 300 | 0.7 | 1300 | 2 | 121.19 | 126.37 | 130.09 | 50.21 | 50.92 | 32.84 | -26.89 | -26.83 | 6.95 | 0.15 | -0.01 | 0.11 |
| 486 | t-26,t-27 | 2 | 0.15 | 3 | 0.75 | 1 | 600 | 0.4 | 500 | 27 | 120.40 | 125.99 | 126.55 | 51.36 | 52.48 | 32.92 | -29.40 | -29.64 | 4.58 | 0.16 | 0.11 | 0.19 |
| 487 | t-26,t-27,t-28 | 2 | 0.9 | 2 | 0.55 | 1 | 500 | 0.3 | 500 | 16 | 120.67 | 126.03 | 133.71 | 47.22 | 48.13 | 32.29 | -22.23 | -22.42 | 10.25 | 0.11 | 0.16 | 0.15 |
| 488 | t-26,t-27,t-28,t-29 | 2 | 0.6 | 2 | 0.45 | 1 | 300 | 0.25 | 1000 | 17 | 120.24 | 124.39 | 130.83 | 47.68 | 47.74 | 31.82 | -22.04 | -21.34 | 9.61 | 0.13 | 0.19 | 0.27 |
| 489 | t-26,t-27,t-28,t-29,t-30 | 1 | 0.55 | 3 | 0.45 | 1 | 1600 | 0.4 | 600 | 2 | 121.19 | 126.37 | 130.07 | 50.22 | 50.93 | 32.84 | -26.90 | -26.84 | 6.93 | 0.29 | 0.23 | 0.29 |
| 490 | t-27 | 2 | 0.9 | 1 | 0.35 | 1 | 1100 | 0.45 | 1500 | 1 | 119.37 | 123.80 | 129.00 | 48.31 | 48.66 | 31.97 | -24.72 | -23.98 | 8.10 | 0.17 | 0.21 | 0.19 |
| 491 | t-27,t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 1 | 116.35 | 121.95 | 127.09 | 47.19 | 49.07 | 32.69 | -24.94 | -24.92 | 7.75 | 0.28 | 0.26 | 0.24 |
| 492 | t-27,t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 116.33 | 120.40 | 125.70 | 47.32 | 48.51 | 32.43 | -24.91 | -25.13 | 7.28 | 0.28 | 0.30 | 0.26 |
| 493 | t-27,t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 1 | 700 | 1 | 115.69 | 118.84 | 125.83 | 46.76 | 47.39 | 32.42 | -23.95 | -24.29 | 7.35 | 0.30 | 0.34 | 0.26 |
| 494 | t-28 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 1 | 117.58 | 124.42 | 128.87 | 47.89 | 50.02 | 32.97 | -25.17 | -25.11 | 7.76 | 0.24 | 0.18 | 0.18 |
| 495 | t-28,t-29 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 117.47 | 121.66 | 126.26 | 48.47 | 48.82 | 32.88 | -26.01 | -25.33 | 6.46 | 0.25 | 0.27 | 0.21 |
| 496 | t-28,t-29,t-30 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 1 | 116.56 | 120.04 | 126.89 | 47.64 | 47.68 | 33.06 | -24.72 | -24.64 | 6.73 | 0.27 | 0.32 | 0.20 |
| 497 | t-29 | 2 | 1 | 3 | 0.15 | 0.95 | 1100 | 1 | 1900 | 1 | 120.05 | 123.13 | 127.29 | 49.75 | 49.19 | 32.38 | -26.54 | -25.62 | 7.46 | 0.14 | 0.25 | 0.27 |
| 498 | t-29,t-30 | 2 | 0.85 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 600 | 2 | 118.89 | 121.47 | 127.41 | 48.61 | 47.79 | 32.49 | -24.96 | -24.76 | 7.76 | 0.19 | 0.30 | 0.25 |
| 499 | t-30 | 2 | 0.9 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 1 | 1300 | 2 | 119.88 | 123.68 | 129.63 | 49.10 | 48.80 | 33.02 | -25.24 | -25.43 | 7.26 | 0.14 | 0.24 | 0.11 |

**Πίνακας Π.1: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_1$.**

| depth\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.16 | 0.19 | 0.24 | 0.26 | 0.16 | 0.25 | 0.29 | 0.27 | 0.15 | 0.14 | 0.12 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.26 | 0.29 | 0.08 | 0.21 | 0.22 | 0.28 | 0.19 | 0.25 | 0.15 | 0.17 | 0.17 | 0.13 | 0.01 | 0.21 | 0.18 | 0.25 | 0.24 |
| 1 | 0.19 | 0.25 | 0.30 | 0.28 | 0.32 | 0.40 | 0.35 | 0.30 | 0.18 | 0.16 | 0.27 | 0.32 | 0.34 | 0.37 | 0.34 | 0.37 | 0.16 | 0.27 | 0.32 | 0.33 | 0.31 | 0.23 | 0.22 | 0.18 | 0.13 | 0.12 | 0.11 | 0.26 | 0.27 | 0.30 | |
| 2 | 0.27 | 0.33 | 0.32 | 0.35 | 0.41 | 0.42 | 0.37 | 0.31 | 0.21 | 0.25 | 0.34 | 0.41 | 0.40 | 0.43 | 0.31 | 0.23 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 0.39 | 0.30 | 0.29 | 0.20 | 0.22 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.30 | 0.32 | | |
| 3 | 0.33 | 0.35 | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.44 | 0.37 | 0.32 | 0.29 | 0.33 | 0.43 | 0.45 | 0.46 | 0.38 | 0.36 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.45 | 0.40 | 0.36 | 0.25 | 0.24 | 0.15 | 0.20 | 0.21 | 0.19 | 0.34 | | | |
| 4 | 0.35 | 0.43 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.45 | 0.37 | 0.39 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.50 | 0.44 | 0.42 | 0.41 | 0.42 | 0.39 | 0.45 | 0.43 | 0.44 | 0.30 | 0.25 | 0.24 | 0.22 | 0.20 | 0.22 | 0.23 | | | | |
| 5 | 0.43 | 0.50 | 0.48 | 0.48 | 0.46 | 0.45 | 0.42 | 0.43 | 0.42 | 0.45 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | 0.47 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.47 | 0.40 | 0.32 | 0.21 | 0.29 | 0.22 | 0.23 | 0.24 | | | | | |
| 6 | 0.50 | 0.52 | 0.50 | 0.49 | 0.46 | 0.49 | 0.45 | 0.48 | 0.45 | 0.50 | 0.50 | 0.53 | 0.51 | 0.51 | 0.48 | 0.51 | 0.43 | 0.46 | 0.44 | 0.38 | 0.27 | 0.24 | 0.22 | 0.24 | 0.26 | | | | | | |
| 7 | 0.51 | 0.52 | 0.51 | 0.49 | 0.50 | 0.52 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.55 | 0.55 | 0.56 | 0.53 | 0.54 | 0.50 | 0.47 | 0.42 | 0.43 | 0.37 | 0.25 | 0.25 | 0.29 | 0.27 | | | | | | | |
| 8 | 0.52 | 0.53 | 0.51 | 0.53 | 0.54 | 0.55 | 0.52 | 0.53 | 0.49 | 0.52 | 0.55 | 0.57 | 0.56 | 0.58 | 0.53 | 0.52 | 0.45 | 0.42 | 0.39 | 0.38 | 0.00 | 0.28 | 0.32 | | | | | | | | |
| 9 | 0.53 | 0.53 | 0.55 | 0.56 | 0.56 | 0.57 | 0.55 | 0.50 | 0.53 | 0.53 | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 | 0.53 | 0.40 | 0.44 | 0.32 | 0.35 | 0.35 | 0.29 | 0.33 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.53 | 0.57 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.61 | 0.52 | 0.54 | 0.54 | 0.57 | 0.56 | 0.61 | 0.58 | 0.57 | 0.51 | 0.48 | 0.32 | 0.33 | 0.38 | 0.36 | 0.39 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.57 | 0.60 | 0.60 | 0.59 | 0.60 | 0.56 | 0.56 | 0.55 | 0.58 | 0.56 | 0.61 | 0.60 | 0.56 | 0.55 | 0.51 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.59 | 0.62 | 0.61 | 0.62 | 0.55 | 0.60 | 0.54 | 0.60 | 0.54 | 0.57 | 0.61 | 0.60 | 0.55 | 0.53 | 0.41 | 0.37 | 0.35 | 0.41 | 0.43 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.62 | 0.62 | 0.64 | 0.57 | 0.60 | 0.61 | 0.63 | 0.57 | 0.58 | 0.61 | 0.61 | 0.57 | 0.55 | 0.38 | 0.49 | 0.42 | 0.42 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.62 | 0.65 | 0.59 | 0.60 | 0.60 | 0.66 | 0.60 | 0.62 | 0.56 | 0.60 | 0.58 | 0.57 | 0.45 | 0.46 | 0.38 | 0.46 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.65 | 0.61 | 0.61 | 0.61 | 0.66 | 0.63 | 0.64 | 0.64 | 0.60 | 0.56 | 0.58 | 0.49 | 0.40 | 0.49 | 0.50 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.61 | 0.62 | 0.61 | 0.64 | 0.64 | 0.66 | 0.67 | 0.64 | 0.55 | 0.55 | 0.48 | 0.52 | 0.49 | 0.51 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.62 | 0.62 | 0.64 | 0.64 | 0.67 | 0.70 | 0.67 | 0.60 | 0.56 | 0.39 | 0.50 | 0.51 | 0.53 | 0.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.62 | 0.66 | 0.64 | 0.66 | 0.69 | 0.69 | 0.57 | 0.61 | 0.49 | 0.52 | 0.51 | 0.55 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.66 | 0.66 | 0.67 | 0.71 | 0.70 | 0.66 | 0.63 | 0.52 | 0.51 | 0.52 | 0.57 | 0.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.67 | 0.68 | 0.69 | 0.67 | 0.66 | 0.65 | 0.54 | 0.53 | 0.50 | 0.51 | 0.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.68 | 0.70 | 0.71 | 0.67 | 0.58 | 0.59 | 0.54 | 0.53 | 0.54 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.70 | 0.71 | 0.64 | 0.66 | 0.45 | 0.60 | 0.54 | 0.57 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.72 | 0.69 | 0.67 | 0.58 | 0.52 | 0.47 | 0.59 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.69 | 0.69 | 0.54 | 0.64 | 0.59 | 0.60 | 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.48 | 0.63 | 0.54 | 0.60 | 0.61 | 0.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 0.63 | 0.42 | 0.63 | 0.52 | 0.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 0.64 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 0.57 | 0.54 | 0.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0.52 | 0.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 0.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.2: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1 - R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**



| depth\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 50.37 | 50.31 | 50.89 | 47.89 | 39.39 | 49.62 | 47.86 | 48.11 | 51.07 | 50.12 | 50.95 | 49.31 | 49.26 | 48.75 | 49.74 | 48.51 | 50.91 | 49.93 | 48.58 | 47.79 | 50.13 | 49.67 | 51.14 | 49.17 | 50.91 | 35.38 | 50.92 | 48.66 | 50.02 | 49.19 | 48.80 |
| 1 | 50.43 | 41.37 | 48.47 | 48.01 | 48.70 | 45.91 | 45.11 | 48.79 | 50.33 | 50.06 | 49.38 | 48.48 | 46.28 | 47.53 | 49.08 | 50.92 | 39.91 | 49.41 | 47.57 | 48.33 | 44.97 | 50.22 | 50.13 | 50.93 | 48.84 | 35.38 | 52.48 | 49.07 | 48.82 | 47.79 | |
| 2 | 48.16 | 48.02 | 48.03 | 47.54 | 45.73 | 45.36 | 47.23 | 48.02 | 50.15 | 49.26 | 48.13 | 46.36 | 47.24 | 47.12 | 49.42 | 49.45 | 48.92 | 45.73 | 47.43 | 42.09 | 49.90 | 49.60 | 49.05 | 50.65 | 36.25 | 50.29 | 48.13 | 48.51 | 47.68 | | |
| 3 | 47.69 | 47.53 | 46.53 | 44.44 | 44.26 | 45.85 | 46.20 | 48.53 | 48.95 | 47.58 | 46.63 | 45.68 | 46.23 | 46.42 | 48.43 | 46.66 | 47.14 | 46.51 | 45.50 | 47.38 | 48.70 | 47.34 | 48.25 | 49.96 | 50.77 | 48.59 | 47.74 | 47.39 | | | |
| 4 | 47.51 | 45.54 | 43.84 | 43.80 | 44.68 | 45.00 | 46.63 | 47.41 | 47.34 | 46.58 | 45.73 | 45.04 | 46.09 | 46.19 | 46.92 | 45.01 | 46.21 | 42.14 | 46.18 | 46.57 | 48.45 | 50.91 | 49.80 | 38.09 | 46.13 | 51.62 | 50.93 | | | | |
| 5 | 45.64 | 43.19 | 42.68 | 43.70 | 44.25 | 44.87 | 45.67 | 45.77 | 46.59 | 46.19 | 44.95 | 44.65 | 45.25 | 44.09 | 44.87 | 44.66 | 44.51 | 46.23 | 42.92 | 46.34 | 45.53 | 49.13 | 49.91 | 48.21 | 49.61 | 35.42 | | | | | |
| 6 | 43.12 | 41.27 | 43.04 | 43.07 | 44.96 | 43.96 | 44.43 | 44.48 | 45.99 | 45.01 | 44.57 | 43.30 | 44.05 | 42.95 | 45.06 | 43.08 | 44.40 | 43.25 | 45.19 | 44.01 | 47.94 | 49.33 | 48.98 | 49.96 | 49.52 | | | | | | |
| 7 | 41.66 | 42.04 | 42.10 | 43.55 | 43.48 | 42.85 | 42.98 | 44.08 | 45.16 | 44.82 | 42.95 | 42.63 | 42.08 | 42.93 | 43.02 | 42.33 | 44.02 | 44.10 | 45.34 | 47.92 | 47.99 | 36.35 | 48.88 | 49.09 | | | | | | | |
| 8 | 42.06 | 41.56 | 42.65 | 42.27 | 42.04 | 41.32 | 43.08 | 43.45 | 44.87 | 44.20 | 42.93 | 41.22 | 42.10 | 41.27 | 43.13 | 39.77 | 44.23 | 45.28 | 46.65 | 43.23 | 50.90 | 35.41 | 47.26 | | | | | | | | |
| 9 | 41.34 | 42.12 | 41.13 | 40.70 | 40.49 | 41.25 | 41.90 | 44.88 | 43.45 | 43.05 | 40.12 | 41.69 | 41.16 | 41.15 | 43.76 | 43.84 | 44.09 | 39.22 | 35.55 | 35.90 | 50.81 | 50.96 | | | | | | | | | |
| 10 | 41.95 | 40.72 | 39.96 | 39.12 | 40.32 | 40.03 | 43.35 | 43.14 | 43.02 | 41.13 | 40.99 | 39.42 | 40.91 | 41.91 | 42.44 | 42.36 | 44.50 | 46.59 | 35.42 | 44.42 | 47.12 | | | | | | | | | | |
| 11 | 40.56 | 39.34 | 37.48 | 39.40 | 39.78 | 41.88 | 42.11 | 42.48 | 40.92 | 41.72 | 39.62 | 39.67 | 41.68 | 40.70 | 42.76 | 44.19 | 35.88 | 36.16 | 42.61 | 43.98 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 38.90 | 37.81 | 38.44 | 38.54 | 41.60 | 40.24 | 43.04 | 39.75 | 42.81 | 41.90 | 39.10 | 40.27 | 40.30 | 40.85 | 43.28 | 46.50 | 35.39 | 43.60 | 42.20 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 37.82 | 37.83 | 37.72 | 40.53 | 40.16 | 39.32 | 38.28 | 41.01 | 40.45 | 39.44 | 39.75 | 39.32 | 40.19 | 40.91 | 44.41 | 43.11 | 42.78 | 42.02 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 37.74 | 36.95 | 39.58 | 39.79 | 39.39 | 36.03 | 39.73 | 38.60 | 43.41 | 38.38 | 39.09 | 39.46 | 41.82 | 41.31 | 45.47 | 40.32 | 41.37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 36.95 | 38.85 | 39.27 | 38.84 | 35.88 | 37.97 | 37.33 | 37.79 | 39.97 | 39.64 | 38.82 | 39.80 | 46.87 | 38.35 | 39.12 | 40.05 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 38.94 | 38.64 | 38.65 | 36.98 | 37.18 | 35.16 | 36.61 | 36.88 | 41.01 | 40.74 | 41.40 | 38.88 | 39.49 | 38.76 | 39.23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 38.54 | 38.10 | 36.85 | 37.28 | 36.12 | 34.84 | 34.90 | 38.06 | 40.39 | 36.65 | 41.62 | 38.60 | 37.56 | 38.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 38.31 | 36.32 | 37.03 | 36.33 | 34.37 | 33.81 | 37.31 | 36.25 | 41.46 | 40.91 | 38.96 | 37.80 | 37.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 36.29 | 35.70 | 34.70 | 33.48 | 33.03 | 35.19 | 36.70 | 39.98 | 40.42 | 39.11 | 35.34 | 36.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 35.97 | 34.05 | 34.62 | 35.87 | 34.42 | 36.43 | 38.24 | 40.13 | 40.34 | 40.87 | 37.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 35.03 | 33.79 | 34.04 | 34.91 | 47.45 | 37.07 | 40.33 | 40.66 | 39.91 | 39.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 35.07 | 33.28 | 38.22 | 35.26 | 37.47 | 36.46 | 40.58 | 38.61 | 39.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 31.57 | 34.07 | 34.60 | 35.29 | 36.29 | 39.11 | 38.57 | 38.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 33.24 | 34.06 | 39.55 | 35.88 | 37.01 | 38.29 | 37.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 38.16 | 34.90 | 42.36 | 37.10 | 34.83 | 34.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 35.39 | 38.17 | 35.97 | 35.22 | 34.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 35.35 | 39.31 | 35.46 | 35.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 37.01 | 38.50 | 33.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 39.52 | 36.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 33.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

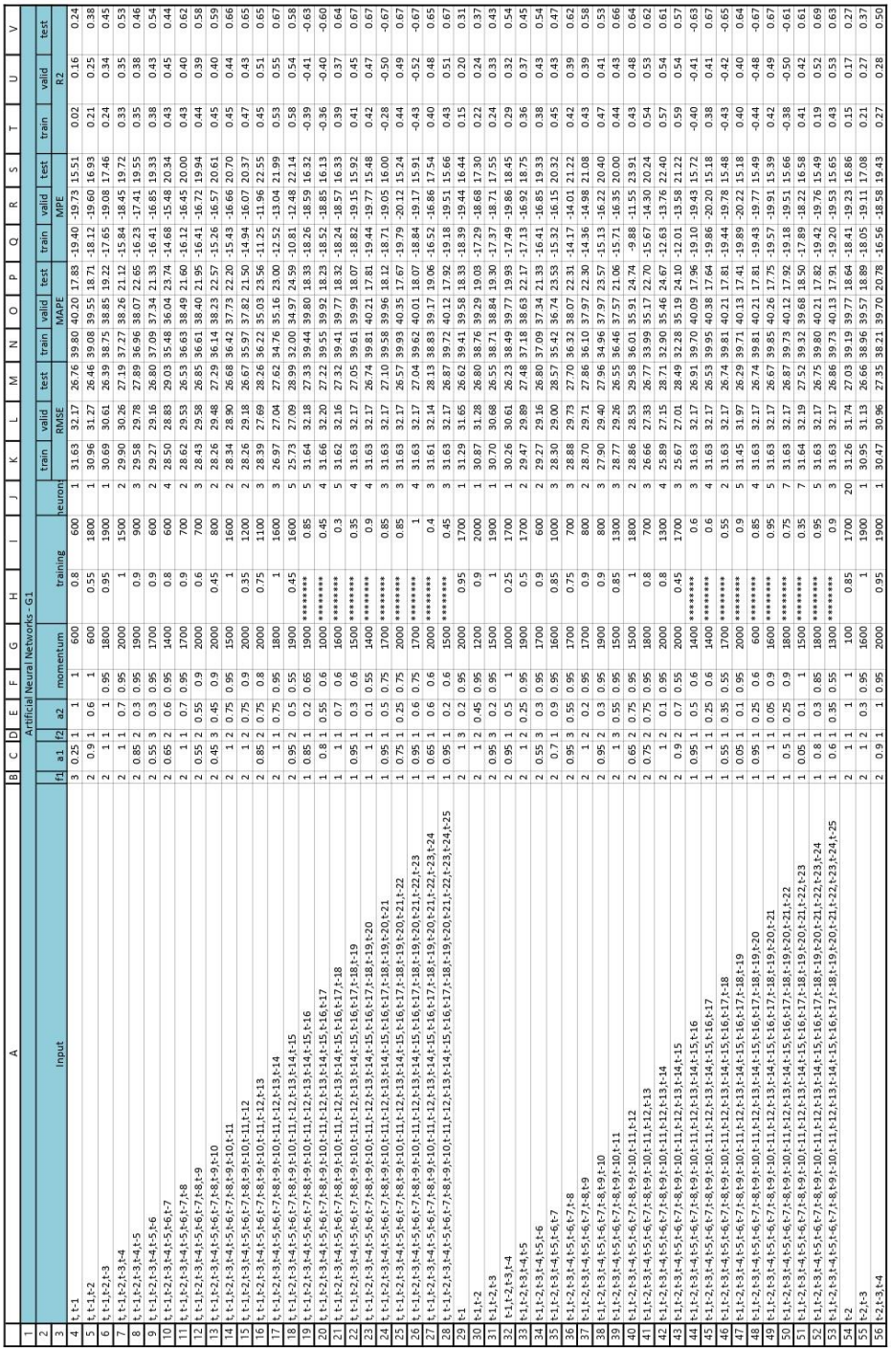
**Πίνακας Π.3: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

| depth\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6.10 | 5.31 | 4.57 | 4.28 | 5.86 | 4.39 | 3.99 | 4.22 | 6.49 | 6.59 | 7.77 | 4.55 | 4.42 | 3.92 | 4.31 | 3.98 | 10.42 | 5.04 | 4.74 | 4.11 | 5.27 | 4.40 | 6.52 | 5.66 | 5.90 | 6.72 | 8.78 | 4.98 | 5.51 | 4.43 | 4.53 |
| 1 | 5.31 | 4.19 | 3.95 | 4.06 | 3.77 | 3.23 | 3.50 | 3.96 | 5.50 | 6.10 | 4.23 | 3.81 | 3.58 | 3.47 | 3.67 | 3.57 | 5.81 | 4.23 | 3.75 | 3.71 | 3.77 | 4.73 | 4.79 | 5.54 | 6.98 | 7.35 | 8.08 | 4.28 | 4.19 | 3.88 | |
| 2 | 4.16 | 3.69 | 3.76 | 3.55 | 3.19 | 3.14 | 3.44 | 3.83 | 4.97 | 4.38 | 3.62 | 3.23 | 3.27 | 3.16 | 3.91 | 4.73 | 4.15 | 3.71 | 3.46 | 3.18 | 4.00 | 4.04 | 5.13 | 4.92 | 6.53 | 6.32 | 6.08 | 3.89 | 3.77 | | |
| 3 | 3.68 | 3.53 | 3.34 | 3.05 | 3.01 | 3.07 | 3.39 | 3.80 | 4.00 | 3.66 | 3.13 | 3.04 | 3.02 | 3.35 | 3.54 | 3.38 | 3.59 | 3.37 | 3.04 | 3.29 | 3.56 | 4.42 | 4.55 | 6.33 | 5.27 | 5.00 | 5.19 | 3.58 | | | |
| 4 | 3.57 | 3.10 | 2.94 | 2.95 | 3.00 | 3.03 | 3.39 | 3.34 | 3.57 | 3.23 | 2.97 | 2.85 | 3.08 | 3.17 | 3.24 | 3.12 | 3.32 | 2.94 | 3.13 | 3.09 | 3.90 | 4.45 | 4.62 | 4.51 | 5.02 | 4.95 | 4.76 | | | | |
| 5 | 3.10 | 2.81 | 2.85 | 2.86 | 2.95 | 3.01 | 3.14 | 3.13 | 3.20 | 3.06 | 2.82 | 2.88 | 2.91 | 2.91 | 2.97 | 2.98 | 2.95 | 3.04 | 2.90 | 3.24 | 3.70 | 4.92 | 4.06 | 4.84 | 4.76 | 4.06 | | | | | |
| 6 | 2.79 | 2.68 | 2.80 | 2.83 | 2.99 | 2.86 | 2.99 | 2.90 | 3.04 | 2.85 | 2.83 | 2.72 | 2.80 | 2.77 | 2.92 | 2.77 | 3.06 | 2.92 | 3.06 | 3.27 | 4.21 | 4.54 | 4.82 | 4.52 | 4.29 | | | | | | |
| 7 | 2.71 | 2.70 | 2.74 | 2.85 | 2.81 | 2.73 | 2.79 | 2.82 | 2.87 | 2.90 | 2.66 | 2.64 | 2.62 | 2.71 | 2.69 | 2.77 | 2.91 | 3.09 | 3.12 | 3.45 | 4.41 | 3.99 | 4.04 | 4.23 | | | | | | | |
| 8 | 2.70 | 2.67 | 2.76 | 2.70 | 2.67 | 2.61 | 2.74 | 2.72 | 2.89 | 2.78 | 2.66 | 2.57 | 2.62 | 2.54 | 2.72 | 2.63 | 2.98 | 3.13 | 3.29 | 3.23 | 8.78 | 3.72 | 3.76 | | | | | | | | |
| 9 | 2.67 | 2.69 | 2.62 | 2.57 | 2.56 | 2.57 | 2.64 | 2.86 | 2.74 | 2.70 | 2.51 | 2.56 | 2.55 | 2.53 | 2.73 | 3.17 | 3.02 | 3.51 | 3.16 | 3.20 | 4.05 | 3.80 | | | | | | | | | |
| 10 | 2.68 | 2.55 | 2.50 | 2.47 | 2.52 | 2.44 | 2.75 | 2.68 | 2.70 | 2.57 | 2.58 | 2.43 | 2.54 | 2.59 | 2.74 | 2.84 | 3.64 | 3.64 | 3.03 | 3.39 | 3.33 | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.54 | 2.45 | 2.38 | 2.46 | 2.44 | 2.61 | 2.61 | 2.64 | 2.53 | 2.61 | 2.43 | 2.45 | 2.59 | 2.60 | 2.77 | 3.27 | 3.23 | 3.06 | 3.12 | 3.20 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2.44 | 2.36 | 2.39 | 2.37 | 2.62 | 2.46 | 2.70 | 2.45 | 2.68 | 2.57 | 2.41 | 2.48 | 2.58 | 2.64 | 3.11 | 3.40 | 3.19 | 3.11 | 3.01 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.36 | 2.35 | 2.32 | 2.53 | 2.47 | 2.41 | 2.35 | 2.56 | 2.52 | 2.42 | 2.44 | 2.50 | 2.58 | 3.19 | 2.86 | 3.09 | 3.06 | 2.95 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.34 | 2.27 | 2.46 | 2.46 | 2.44 | 2.22 | 2.46 | 2.38 | 2.65 | 2.40 | 2.48 | 2.51 | 2.91 | 2.88 | 3.32 | 2.83 | 2.91 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.27 | 2.40 | 2.42 | 2.41 | 2.22 | 2.33 | 2.31 | 2.32 | 2.46 | 2.53 | 2.47 | 2.71 | 3.29 | 2.66 | 2.69 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.41 | 2.38 | 2.41 | 2.29 | 2.29 | 2.19 | 2.23 | 2.29 | 2.59 | 2.60 | 2.79 | 2.62 | 2.72 | 2.63 | 2.67 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.37 | 2.35 | 2.28 | 2.30 | 2.21 | 2.13 | 2.17 | 2.40 | 2.56 | 3.00 | 2.76 | 2.63 | 2.54 | 2.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.37 | 2.23 | 2.29 | 2.23 | 2.12 | 2.10 | 2.44 | 2.32 | 2.77 | 2.68 | 2.64 | 2.51 | 2.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.24 | 2.22 | 2.17 | 2.07 | 2.06 | 2.19 | 2.29 | 2.64 | 2.70 | 2.61 | 2.38 | 2.42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.21 | 2.13 | 2.14 | 2.20 | 2.17 | 2.25 | 2.53 | 2.63 | 2.72 | 2.69 | 2.43 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.17 | 2.09 | 2.09 | 2.17 | 2.75 | 2.38 | 2.60 | 2.64 | 2.58 | 2.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.14 | 2.07 | 2.33 | 2.21 | 2.77 | 2.35 | 2.62 | 2.48 | 2.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.00 | 2.12 | 2.16 | 2.36 | 2.53 | 2.77 | 2.43 | 2.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.09 | 2.12 | 2.59 | 2.26 | 2.38 | 2.40 | 2.37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.70 | 2.24 | 2.66 | 2.38 | 2.27 | 2.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 2.26 | 2.90 | 2.28 | 2.49 | 2.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 2.25 | 2.39 | 2.26 | 2.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 2.43 | 2.54 | 2.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 2.63 | 2.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 2.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.4: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_1$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

# Ηλεκτρόδιο $G_2$

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται τα αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$, τα οποία προέκυψαν από τη μελέτη των 351 τεχνητών νευρωνικών δικτύων.



| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | t-2,t-3,t-4,t-5 | 2 | 0.95 | 2 | 0.2 | 0.9 | 2000 | 0.35 | 2000 | 2 | 30.14 | 30.63 | 27.37 | 38.07 | 39.66 | 21.47 | -17.27 | -18.07 | 19.60 | 0.30 | 0.31 | 0.51 |
| 58 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.6 | 2 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 0.7 | 900 | 2 | 29.42 | 29.48 | 26.85 | 37.54 | 37.52 | 21.37 | -17.23 | -16.74 | 18.78 | 0.37 | 0.40 | 0.50 |
| 59 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.6 | 0.9 | 1500 | 0.4 | 1200 | 3 | 29.06 | 29.35 | 27.89 | 36.64 | 36.86 | 21.99 | -15.99 | -16.18 | 19.89 | 0.39 | 0.41 | 0.48 |
| 60 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.5 | 2 | 0.6 | 0.9 | 2000 | 0.2 | 1800 | 2 | 28.83 | 29.80 | 26.38 | 37.24 | 38.59 | 21.13 | -17.50 | -17.15 | 19.15 | 0.41 | 0.38 | 0.57 |
| 61 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.7 | 2 | 0.55 | 0.85 | 2000 | 0.3 | 1000 | 4 | 28.59 | 29.80 | 26.83 | 36.84 | 38.57 | 21.77 | -16.76 | -16.91 | 19.81 | 0.43 | 0.38 | 0.58 |
| 62 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.55 | 2 | 0.45 | 0.85 | 1700 | 1 | 500 | 3 | 28.45 | 29.68 | 27.15 | 36.47 | 38.45 | 22.15 | -15.86 | -16.93 | 20.28 | 0.44 | 0.39 | 0.58 |
| 63 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1200 | 2 | 28.64 | 29.32 | 26.90 | 36.56 | 37.84 | 21.71 | -15.71 | -16.24 | 20.47 | 0.43 | 0.42 | 0.64 |
| 64 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 300 | 1 | 28.59 | 29.29 | 25.85 | 36.85 | 38.27 | 20.40 | -16.79 | -17.32 | 19.23 | 0.44 | 0.42 | 0.64 |
| 65 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-14 | 2 | 0.55 | 2 | 0.25 | 0.75 | 2000 | 0.45 | 1300 | 3 | 27.12 | 27.90 | 27.24 | 34.54 | 35.63 | 22.93 | -15.65 | -14.06 | 20.74 | 0.52 | 0.50 | 0.62 |
| 66 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1000 | 0.75 | 900 | 7 | 26.64 | 27.85 | 27.29 | 34.28 | 36.45 | 22.59 | -15.07 | -15.46 | 21.18 | 0.54 | 0.50 | 0.63 |
| 67 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.6 | 2 | 0.5 | 0.55 | 1500 | 0.45 | 1900 | 2 | 26.12 | 27.57 | 28.23 | 32.62 | 35.18 | 23.60 | -12.45 | -14.17 | 21.78 | 0.56 | 0.52 | 0.61 |
| 68 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.7 | 1 | 0.35 | 0.7 | 1900 | ******** | 0.7 | 4 | 31.64 | 32.18 | 27.21 | 39.52 | 39.89 | 18.22 | -18.51 | -18.84 | 16.14 | -0.40 | -0.38 | -0.59 |
| 69 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 1 | 1 | 0.4 | 0.65 | 1800 | ******** | 0.4 | 3 | 31.75 | 32.30 | 28.85 | 38.65 | 38.96 | 19.70 | -15.34 | -15.66 | 18.39 | -0.41 | -0.38 | -0.63 |
| 70 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.8 | 1 | 0.3 | 0.6 | 1100 | ******** | 0.55 | 3 | 31.64 | 32.18 | 27.32 | 39.44 | 39.81 | 18.32 | -18.28 | -18.61 | 16.30 | -0.40 | -0.41 | -0.61 |
| 71 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.9 | 1 | 0.35 | 0.65 | 600 | ******** | 0.65 | 3 | 31.64 | 32.18 | 27.22 | 39.50 | 39.88 | 18.23 | -18.47 | -18.80 | 16.17 | -0.41 | -0.48 | -0.65 |
| 72 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.8 | 1 | 0.6 | 0.6 | 800 | ******** | 0.55 | 4 | 31.67 | 32.22 | 26.39 | 40.14 | 40.58 | 17.55 | -20.23 | -20.57 | 14.93 | -0.37 | -0.47 | -0.59 |
| 73 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.1 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 7 | 30.96 | 31.43 | 26.09 | 38.96 | 39.30 | 17.43 | -19.12 | -19.50 | 15.66 | 0.39 | 0.42 | 0.59 |
| 74 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.95 | 7 | 31.55 | 32.08 | 26.78 | 39.62 | 40.01 | 17.85 | -19.16 | -19.50 | 15.67 | 0.39 | 0.42 | 0.58 |
| 75 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.95 | 1 | 0.2 | 0.9 | 2000 | ******** | 0.65 | 8 | 32.74 | 33.29 | 33.36 | 37.60 | 37.88 | 24.45 | -7.20 | -7.50 | 24.14 | 0.43 | 0.47 | 0.63 |
| 76 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.7 | 1 | 0.25 | 0.8 | 1000 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.48 | -0.46 | -0.50 | -0.64 |
| 77 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.8 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1800 | ******** | 0.8 | 5 | 31.63 | 32.17 | 26.80 | 39.77 | 40.17 | 17.86 | -19.32 | -19.65 | 15.57 | -0.47 | -0.52 | -0.65 |
| 78 | t-3 | 2 | 0.85 | 3 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 31.16 | 31.45 | 26.30 | 39.33 | 39.99 | 18.25 | -18.68 | -19.27 | 16.22 | 0.17 | 0.22 | 0.34 |
| 79 | t-3,t-4 | 2 | 0.8 | 3 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 1 | 900 | 2 | 30.60 | 31.29 | 27.18 | 38.40 | 40.06 | 20.57 | -17.03 | -18.90 | 19.03 | 0.25 | 0.23 | 0.48 |
| 80 | t-3,t-4,t-5 | 2 | 0.45 | 2 | 0.55 | 0.95 | 1700 | 0.3 | 1900 | 2 | 30.35 | 31.06 | 26.93 | 38.43 | 40.13 | 20.58 | -18.01 | -18.50 | 18.48 | 0.28 | 0.26 | 0.46 |
| 81 | t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.45 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 800 | 2 | 29.70 | 29.82 | 26.89 | 37.93 | 38.06 | 21.01 | -17.60 | -16.76 | 18.27 | 0.34 | 0.38 | 0.45 |
| 82 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.55 | 0.95 | 1000 | 0.45 | 900 | 2 | 29.16 | 29.62 | 27.65 | 36.94 | 37.41 | 21.63 | -16.78 | -16.96 | 19.37 | 0.39 | 0.39 | 0.47 |
| 83 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.65 | 2 | 0.5 | 0.9 | 2000 | 0.55 | 700 | 4 | 28.89 | 29.99 | 26.71 | 37.16 | 38.81 | 21.34 | -17.07 | -16.63 | 19.45 | 0.41 | 0.36 | 0.56 |
| 84 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 2 | 0.5 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 1 | 28.66 | 30.05 | 26.01 | 37.04 | 39.03 | 20.55 | -18.05 | -17.97 | 18.79 | 0.43 | 0.36 | 0.59 |
| 85 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1900 | 1 | 28.52 | 30.00 | 26.83 | 36.41 | 38.99 | 21.69 | -15.97 | -16.78 | 20.11 | 0.44 | 0.36 | 0.61 |
| 86 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 2 | 0.9 | 0.9 | 1800 | 0.5 | 800 | 2 | 28.76 | 29.83 | 27.92 | 36.26 | 38.40 | 22.79 | -13.87 | -14.78 | 21.43 | 0.42 | 0.38 | 0.60 |
| 87 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 28.38 | 29.24 | 27.42 | 36.34 | 37.99 | 22.54 | -14.18 | -15.13 | 21.22 | 0.44 | 0.42 | 0.63 |
| 88 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.6 | 2 | 0.2 | 0.75 | 1800 | 0.45 | 1800 | 4 | 27.05 | 27.94 | 27.11 | 34.51 | 35.75 | 22.85 | -15.73 | -14.25 | 20.65 | 0.52 | 0.50 | 0.62 |
| 89 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 3 | 27.16 | 27.87 | 25.71 | 35.46 | 36.80 | 20.71 | -16.56 | -16.60 | 19.38 | 0.53 | 0.51 | 0.65 |
| 90 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 2 | 0.8 | 0.75 | 1700 | 0.4 | 2000 | 3 | 27.68 | 27.68 | 27.07 | 35.39 | 35.54 | 21.56 | -12.49 | -13.61 | 20.38 | 0.49 | 0.52 | 0.60 |
| 91 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.55 | 1500 | ******** | 0.4 | 2 | 31.63 | 32.16 | 26.62 | 39.88 | 40.29 | 17.71 | -19.67 | -20.00 | 15.32 | 0.39 | 0.38 | 0.55 |
| 92 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 1 | 1 | 0.4 | 0.6 | 1000 | ******** | 0.45 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.96 | 39.67 | 40.06 | 18.00 | -19.00 | -19.33 | 15.79 | -0.33 | -0.40 | -0.58 |
| 93 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.95 | 1 | 0.3 | 0.6 | 1100 | ******** | 0.6 | 5 | 31.63 | 32.17 | 26.48 | 39.99 | 40.42 | 17.60 | -19.97 | -20.30 | 15.11 | -0.24 | -0.41 | -0.54 |
| 94 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.5 | 1 | 0.45 | 0.6 | 1000 | ******** | 0.6 | 3 | 31.66 | 32.21 | 26.77 | 39.86 | 40.29 | 17.84 | -19.47 | -19.81 | 15.47 | -0.37 | -0.45 | -0.58 |
| 95 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.55 | 1 | 0.45 | 0.9 | 200 | ******** | 0.95 | 3 | 31.65 | 32.20 | 27.46 | 39.38 | 39.75 | 18.44 | -18.03 | -18.36 | 16.48 | -0.38 | -0.50 | -0.57 |
| 96 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.6 | 1 | 0.25 | 0.9 | 2000 | ******** | 0.9 | 5 | 31.63 | 32.17 | 26.60 | 39.91 | 40.33 | 17.69 | -19.73 | -20.06 | 15.28 | -0.44 | -0.48 | -0.65 |
| 97 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1100 | ******** | 1 | 3 | 31.54 | 32.07 | 26.84 | 39.56 | 39.94 | 17.90 | -19.01 | -19.35 | 15.77 | 0.39 | 0.43 | 0.56 |
| 98 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.8 | 1 | 0.15 | 0.8 | 1500 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.93 | 39.69 | 40.08 | 17.97 | -19.06 | -19.39 | 15.75 | -0.43 | -0.50 | -0.62 |
| 99 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.45 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1300 | ******** | 0.95 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.72 | 39.82 | 40.23 | 17.79 | -19.48 | -19.81 | 15.45 | 0.45 | 0.49 | 0.60 |
| 100 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.7 | 1 | 0.3 | 0.85 | 1800 | ******** | 1 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.80 | 40.21 | 17.82 | -19.43 | -19.76 | 15.49 | -0.40 | -0.51 | -0.64 |
| 101 | t-4 | 3 | 0.45 | 1 | 0.7 | 1 | 1600 | 0.2 | 700 | 11 | 31.14 | 31.63 | 27.09 | 39.02 | 39.62 | 19.22 | -17.73 | -19.16 | 17.89 | 0.18 | 0.20 | 0.39 |
| 102 | t-4,t-5 | 2 | 0.55 | 2 | 0.5 | 0.95 | 1800 | 0.25 | 1800 | 2 | 30.62 | 31.14 | 26.76 | 39.14 | 40.15 | 20.07 | -19.20 | -18.60 | 17.82 | 0.25 | 0.25 | 0.42 |
| 103 | t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.85 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 1 | 30.02 | 30.26 | 26.28 | 38.71 | 39.11 | 20.15 | -19.29 | -17.20 | 17.36 | 0.32 | 0.34 | 0.44 |
| 104 | t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 3 | 0.5 | 0.9 | 1900 | 1 | 400 | 2 | 29.51 | 29.81 | 27.54 | 37.76 | 37.80 | 21.61 | -18.06 | -16.64 | 19.07 | 0.36 | 0.38 | 0.45 |
| 105 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.55 | 3 | 0.3 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 500 | 2 | 29.17 | 30.22 | 27.18 | 37.61 | 39.00 | 22.24 | -17.54 | -15.93 | 20.00 | 0.39 | 0.35 | 0.55 |
| 106 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.5 | 2 | 0.55 | 0.9 | 2000 | 0.4 | 1000 | 2 | 28.99 | 30.14 | 27.02 | 37.42 | 38.86 | 21.94 | -17.47 | -16.86 | 19.62 | 0.40 | 0.35 | 0.54 |
| 107 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.5 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1900 | 0.3 | 1100 | 2 | 28.83 | 30.06 | 27.21 | 37.05 | 38.76 | 22.25 | -16.76 | -17.07 | 19.97 | 0.41 | 0.36 | 0.55 |
| 108 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.9 | 3 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.75 | 1900 | 1 | 28.98 | 29.97 | 26.51 | 37.19 | 38.67 | 21.09 | -17.24 | -17.15 | 19.27 | 0.41 | 0.37 | 0.57 |
| 109 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 3 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1200 | 2 | 28.48 | 29.21 | 27.06 | 36.88 | 37.69 | 21.99 | -15.81 | -16.16 | 20.26 | 0.44 | 0.42 | 0.59 |
| 110 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 2 | 0.75 | 0.95 | 1400 | 0.7 | 1100 | 3 | 28.20 | 28.28 | 27.06 | 36.32 | 36.11 | 22.15 | -14.53 | -13.41 | 20.90 | 0.46 | 0.48 | 0.64 |
| 111 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 4 | 27.28 | 28.03 | 27.93 | 35.34 | 36.07 | 23.29 | -13.72 | -12.95 | 21.92 | 0.51 | 0.49 | 0.63 |
| 112 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1800 | 0.65 | 1400 | 5 | 26.93 | 27.77 | 29.31 | 33.41 | 34.89 | 24.18 | -10.13 | -11.63 | 23.07 | 0.54 | 0.52 | 0.59 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 113 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.75 | 1 | 0.25 | 0.6 | 1800 | ******** | 0.75 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.68 | 39.85 | 40.26 | 17.76 | -19.56 | -19.90 | 15.39 | -0.39 | -0.40 | -0.55 |
| 114 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.45 | 1 | 1 | 0.6 | 2000.00 | ******** | 0.4 | 3 | 34.32 | 34.86 | 37.43 | 37.90 | 38.30 | 28.99 | -3.72 | -6.51 | 28.98 | -0.34416 | -0.24591 | -0.51030 |
| 115 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.65 | 1 | 0.35 | 0.6 | 1700 | ******** | 0.8 | 3 | 31.64 | 32.18 | 27.34 | 39.43 | 39.79 | 18.34 | -18.24 | -18.57 | 16.33 | -0.39 | -0.38 | -0.55 |
| 116 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.62 | 39.89 | 40.31 | 17.71 | -19.69 | -20.02 | 15.31 | 0.42 | 0.43 | 0.58 |
| 117 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.55 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.75 | 5 | 31.64 | 32.19 | 27.51 | 39.33 | 39.69 | 18.49 | -17.91 | -18.24 | 16.57 | 0.16 | 0.50 | 0.56 |
| 118 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 7 | 31.59 | 32.13 | 27.06 | 39.53 | 39.91 | 18.09 | -18.71 | -19.05 | 15.99 | 0.38 | 0.42 | 0.53 |
| 119 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.75 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.85 | 5 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.36 | 0.49 | 0.55 |
| 120 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.15 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.85 | 6 | 31.60 | 32.13 | 27.18 | 39.45 | 39.82 | 18.20 | -18.46 | -18.79 | 16.17 | 0.39 | 0.45 | 0.56 |
| 121 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.85 | 1 | 0.3 | 0.8 | 1600 | ******** | 0.85 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.80 | 40.20 | 17.82 | -19.41 | -19.74 | 15.50 | -0.40 | -0.49 | -0.59 |
| 122 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.85 | 1 | 0.3 | 0.8 | 2000 | ******** | 0.95 | 3 | 31.63 | 32.17 | 27.07 | 39.60 | 39.98 | 18.09 | -18.78 | -19.11 | 15.95 | -0.43 | -0.50 | -0.58 |
| 123 | t-5 | 2 | 0.95 | 3 | 0.7 | 1 | 200 | 0.9 | 1900 | 1 | 31.23 | 31.61 | 26.06 | 39.95 | 40.57 | 18.13 | -20.59 | -19.33 | 15.60 | 0.17 | 0.18 | 0.30 |
| 124 | t-5,t-6 | 2 | 1 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 1800 | 1 | 30.75 | 30.23 | 25.25 | 40.51 | 39.02 | 18.52 | -22.67 | -17.58 | 14.43 | 0.26 | 0.34 | 0.30 |
| 125 | t-5,t-6,t-7 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 1 | 30.17 | 30.13 | 25.89 | 39.67 | 39.08 | 19.50 | -22.62 | -18.34 | 15.44 | 0.32 | 0.35 | 0.33 |
| 126 | t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 29.88 | 30.40 | 26.07 | 38.64 | 39.18 | 19.64 | -20.02 | -16.90 | 17.16 | 0.34 | 0.33 | 0.44 |
| 127 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.8 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 29.62 | 30.42 | 26.37 | 38.66 | 39.25 | 20.53 | -19.88 | -16.55 | 17.53 | 0.36 | 0.33 | 0.45 |
| 128 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 3 | 0.5 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 2000 | 1 | 29.67 | 30.20 | 25.68 | 38.67 | 39.23 | 19.77 | -20.53 | -18.22 | 16.92 | 0.36 | 0.34 | 0.47 |
| 129 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.8 | 3 | 0.65 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1800 | 3 | 29.67 | 30.01 | 27.22 | 37.82 | 38.32 | 21.05 | -17.21 | -15.36 | 19.06 | 0.35 | 0.36 | 0.48 |
| 130 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 3 | 0.7 | 0.95 | 500 | 0.85 | 1900 | 3 | 29.27 | 29.33 | 26.71 | 38.08 | 38.03 | 21.01 | -17.41 | -16.01 | 18.77 | 0.38 | 0.41 | 0.51 |
| 131 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.85 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 800 | 4 | 29.17 | 28.57 | 27.16 | 37.83 | 36.34 | 21.40 | -15.55 | -12.83 | 19.39 | 0.39 | 0.47 | 0.52 |
| 132 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1500 | 2 | 27.93 | 28.21 | 26.53 | 36.65 | 36.91 | 20.89 | -17.59 | -15.25 | 18.56 | 0.47 | 0.48 | 0.52 |
| 133 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.9 | 2 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 2000 | 3 | 28.01 | 27.43 | 25.96 | 36.41 | 35.82 | 20.37 | -15.85 | -14.80 | 17.97 | 0.46 | 0.53 | 0.52 |
| 134 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.2 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1400 | ******** | 0.95 | 3 | 31.62 | 32.15 | 26.72 | 39.80 | 40.20 | 17.79 | -19.46 | -19.78 | 15.47 | 0.33 | 0.33 | 0.45 |
| 135 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.78 | 39.78 | 40.18 | 17.84 | -19.36 | -19.69 | 15.54 | 0.35 | 0.35 | 0.50 |
| 136 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.8 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.99 | 39.65 | 40.03 | 18.03 | -18.93 | -19.26 | 15.84 | -0.04 | -0.41 | -0.14 |
| 137 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.4 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.9 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.91 | 39.70 | 40.10 | 17.95 | -19.10 | -19.44 | 15.72 | -0.41 | -0.43 | -0.54 |
| 138 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.75 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1500 | ******** | 0.9 | 6 | 31.62 | 32.16 | 26.69 | 39.83 | 40.23 | 17.77 | -19.52 | -19.85 | 15.42 | 0.33 | 0.45 | 0.48 |
| 139 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.5 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 3 | 31.63 | 32.17 | 27.03 | 39.62 | 40.01 | 18.06 | -18.85 | -19.19 | 15.90 | 0.37 | 0.46 | 0.50 |
| 140 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.73 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.47 | 0.40 | 0.47 | 0.51 |
| 141 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 4 | 31.53 | 32.06 | 26.14 | 40.01 | 40.42 | 17.35 | -20.40 | -20.75 | 14.77 | 0.36 | 0.42 | 0.49 |
| 142 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.9 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1700 | ******** | 0.9 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.93 | 39.69 | 40.08 | 17.97 | -19.06 | -19.39 | 15.75 | -0.42 | -0.48 | -0.52 |
| 143 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.3 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.82 | 39.76 | 40.16 | 17.88 | -19.28 | -19.61 | 15.59 | -0.44 | -0.50 | -0.56 |
| 144 | t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 200 | 0.9 | 1600 | 1 | 30.83 | 31.15 | 25.96 | 39.97 | 39.83 | 18.24 | -21.31 | -18.48 | 14.80 | 0.24 | 0.25 | 0.21 |
| 145 | t-6,t-7 | 2 | 1 | 2 | 0.6 | 0.95 | 1700 | 1 | 1800 | 1 | 30.07 | 30.89 | 27.21 | 38.60 | 39.38 | 19.98 | -19.97 | -17.53 | 16.88 | 0.32 | 0.28 | 0.29 |
| 146 | t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.7 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 400 | 2 | 29.99 | 31.19 | 26.86 | 38.75 | 40.13 | 20.52 | -19.53 | -17.56 | 17.47 | 0.32 | 0.26 | 0.39 |
| 147 | t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 2 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 1 | 30.01 | 31.12 | 27.01 | 38.23 | 39.56 | 20.07 | -18.17 | -17.16 | 17.94 | 0.33 | 0.26 | 0.40 |
| 148 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.6 | 2 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 0.3 | 1200 | 2 | 29.75 | 31.04 | 27.65 | 37.93 | 39.56 | 21.50 | -17.51 | -16.85 | 18.86 | 0.34 | 0.27 | 0.42 |
| 149 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.8 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1600 | 1 | 2000 | 2 | 29.94 | 30.62 | 26.33 | 38.52 | 39.26 | 20.04 | -18.90 | -18.72 | 17.31 | 0.33 | 0.31 | 0.43 |
| 150 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.9 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 1 | 29.63 | 30.46 | 28.09 | 37.54 | 38.39 | 21.68 | -14.86 | -15.53 | 19.83 | 0.36 | 0.33 | 0.45 |
| 151 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1800 | 1 | 28.47 | 29.40 | 26.41 | 37.30 | 38.16 | 20.60 | -17.72 | -16.37 | 18.00 | 0.44 | 0.41 | 0.48 |
| 152 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1800 | 2 | 28.25 | 29.15 | 27.70 | 36.68 | 37.44 | 22.16 | -15.02 | -14.07 | 19.35 | 0.45 | 0.43 | 0.47 |
| 153 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1700 | 2 | 27.39 | 28.63 | 27.31 | 35.25 | 37.44 | 21.88 | -14.78 | -15.96 | 18.98 | 0.50 | 0.46 | 0.49 |
| 154 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.95 | 1 | 0.3 | 0.6 | 1800 | ******** | 0.5 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.86 | 39.73 | 40.13 | 17.92 | -19.19 | -19.52 | 15.66 | -0.19 | -0.35 | -0.43 |
| 155 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 3 | 32.38 | 32.93 | 32.13 | 37.71 | 37.87 | 23.09 | -9.32 | -9.63 | 22.64 | 0.31 | 0.29 | 0.46 |
| 156 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.8 | 1 | 0.45 | 0.55 | 2000 | ******** | 0.65 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.83 | 39.75 | 40.15 | 17.89 | -19.26 | -19.60 | 15.61 | -0.36 | -0.35 | -0.48 |
| 157 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.65 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.8 | 5 | 31.65 | 32.19 | 27.55 | 39.30 | 39.67 | 18.53 | -17.82 | -18.15 | 16.63 | -0.39 | -0.41 | -0.51 |
| 158 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.3 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 4 | 31.64 | 32.18 | 26.51 | 39.99 | 40.41 | 17.62 | -19.92 | -20.26 | 15.14 | -0.39 | -0.42 | -0.51 |
| 159 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.2 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 4 | 31.61 | 32.14 | 26.39 | 40.00 | 40.43 | 17.53 | -20.09 | -20.43 | 15.01 | 0.35 | 0.41 | 0.47 |
| 160 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.15 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1500 | ******** | 1 | 4 | 31.60 | 32.13 | 26.71 | 39.76 | 40.17 | 17.78 | -19.42 | -19.76 | 15.49 | 0.37 | 0.41 | 0.48 |
| 161 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.2 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.85 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.56 | 39.93 | 40.35 | 17.66 | -19.80 | -20.14 | 15.22 | 0.41 | 0.48 | 0.51 |
| 162 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.85 | 5 | 31.50 | 32.04 | 26.75 | 39.55 | 39.94 | 17.84 | -19.11 | -19.48 | 15.68 | 0.36 | 0.39 | 0.48 |
| 163 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.3 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.75 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.87 | 39.72 | 40.12 | 17.92 | -19.18 | -19.51 | 15.67 | -0.42 | -0.48 | -0.52 |
| 164 | t-7 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 1 | 100 | 0.95 | 1800 | 1 | 30.84 | 31.32 | 27.28 | 39.30 | 39.25 | 19.43 | -19.65 | -18.82 | 16.96 | 0.22 | 0.23 | 0.26 |
| 165 | t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 1 | 0.55 | 1 | 300 | 0.95 | 1300 | 2 | 30.55 | 31.59 | 26.64 | 38.94 | 39.91 | 19.32 | -18.97 | -19.16 | 16.98 | 0.27 | 0.19 | 0.35 |
| 166 | t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.95 | 2 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 800 | 1 | 30.41 | 31.52 | 26.75 | 38.81 | 39.74 | 19.49 | -18.53 | -18.97 | 17.21 | 0.28 | 0.20 | 0.36 |
| 167 | t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.95 | 1 | 0.5 | 1 | 400 | 0.8 | 2000 | 2 | 30.30 | 31.39 | 27.07 | 38.63 | 39.49 | 20.21 | -18.06 | -18.89 | 17.86 | 0.29 | 0.22 | 0.38 |
| 168 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 1 | 300 | 0.65 | 1200 | 1 | 30.37 | 31.19 | 26.56 | 38.72 | 39.54 | 19.64 | -18.30 | -19.42 | 17.25 | 0.28 | 0.25 | 0.39 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 169 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.85 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1400 | 2 | 29.82 | 30.19 | 27.58 | 38.39 | 38.06 | 21.48 | -16.00 | -17.33 | 18.94 | 0.34 | 0.35 | 0.43 |
| 170 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 28.96 | 29.26 | 26.62 | 37.85 | 37.44 | 20.61 | -18.22 | -17.03 | 17.66 | 0.40 | 0.42 | 0.44 |
| 171 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1300 | 2 | 28.52 | 28.85 | 27.16 | 37.25 | 37.71 | 21.04 | -16.87 | -16.41 | 17.96 | 0.43 | 0.44 | 0.41 |
| 172 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.75 | 3 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 2 | 28.33 | 28.57 | 26.90 | 36.29 | 37.00 | 21.15 | -14.13 | -15.01 | 18.10 | 0.45 | 0.46 | 0.44 |
| 173 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.2 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 3 | 32.52 | 33.07 | 32.61 | 37.66 | 37.86 | 23.62 | -8.50 | -8.80 | 23.22 | 0.32 | 0.34 | 0.42 |
| 174 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.2 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 3 | 31.62 | 32.16 | 26.72 | 39.80 | 40.21 | 17.80 | -19.45 | -19.79 | 15.47 | 0.30 | 0.37 | 0.45 |
| 175 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.45 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.85 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.68 | 39.85 | 40.26 | 17.76 | -19.55 | -19.89 | 15.40 | 0.34 | 0.38 | 0.46 |
| 176 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.3 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.95 | 4 | 31.66 | 32.20 | 26.79 | 39.84 | 40.24 | 17.86 | -19.42 | -19.75 | 15.50 | -0.34 | -0.41 | -0.46 |
| 177 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.55 | 1 | 0.35 | 0.55 | 1700 | ******** | 0.9 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.82 | -19.43 | -19.76 | 15.49 | 0.36 | 0.45 | 0.47 |
| 178 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.5 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1900 | ******** | 1 | 4 | 34.44 | 34.98 | 37.69 | 37.93 | 38.34 | 29.30 | 0.00 | 0.00 | 29.30 | 0.36 | 0.44 | 0.46 |
| 179 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.55 | 1 | 0.25 | 0.75 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 32.81 | 33.36 | 33.55 | 37.59 | 37.89 | 24.65 | -6.88 | -7.18 | 24.37 | -0.39 | -0.45 | -0.47 |
| 180 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.6 | 3 | 0.1 | 1 | 2000 | ******** | 0.1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.77 | 39.79 | 40.19 | 17.84 | -19.38 | -19.71 | 15.53 | -0.29 | -0.41 | -0.41 |
| 181 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 6 | 32.31 | 32.86 | 31.86 | 37.76 | 37.90 | 22.77 | -9.81 | -10.12 | 22.29 | 0.37 | 0.43 | 0.48 |
| 182 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.1 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 3 | 31.59 | 32.12 | 26.44 | 39.92 | 40.34 | 17.57 | -19.94 | -20.29 | 15.11 | 0.36 | 0.45 | 0.47 |
| 183 | t-8 | 1 | 0.9 | 1 | 0.65 | 1 | 1700 | 0.45 | 1300 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.48 | 0.02 | 0.12 | 0.31 |
| 184 | t-8,t-9 | 2 | 0.35 | 3 | 0.7 | 1 | 1600 | 0.15 | 1500 | 1 | 30.80 | 31.94 | 26.81 | 38.89 | 40.19 | 18.82 | -18.29 | -19.55 | 16.91 | 0.24 | 0.12 | 0.32 |
| 185 | t-8,t-9,t-10 | 3 | 0.55 | 2 | 0.6 | 0.05 | 100 | 0.95 | 1500 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.78 | 39.78 | 40.18 | 17.85 | -19.35 | -19.68 | 15.54 | 0.18 | 0.15 | 0.33 |
| 186 | t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.85 | 2 | 0.4 | 1 | 100 | 0.85 | 900 | 14 | 31.63 | 32.17 | 26.71 | 39.83 | 40.24 | 17.78 | -19.51 | -19.84 | 15.43 | -0.15 | -0.20 | -0.31 |
| 187 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.1 | 3 | 0.9 | 1 | 1100 | 0.35 | 700 | 21 | 30.80 | 31.42 | 26.33 | 39.27 | 39.62 | 18.65 | -18.10 | -20.35 | 16.53 | 0.23 | 0.27 | 0.36 |
| 188 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 1800 | 0.45 | 200 | 18 | 31.63 | 32.17 | 26.78 | 39.78 | 40.18 | 17.85 | -19.35 | -19.69 | 15.54 | 0.20 | 0.33 | 0.35 |
| 189 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.05 | 3 | 0.6 | 1 | 1700 | 0.3 | 1300 | 25 | 30.51 | 30.99 | 27.01 | 38.49 | 38.73 | 19.28 | -16.34 | -17.33 | 17.73 | 0.27 | 0.29 | 0.38 |
| 190 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.9 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 12000.95 | 1 | 28.36 | 28.73 | 27.43 | 36.27 | 37.52 | 21.36 | -13.67 | -15.74 | 18.66 | 0.45 | 0.45 | 0.44 |
| 191 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 2 | 32.37 | 32.92 | 32.10 | 37.72 | 37.88 | 23.04 | -9.39 | -9.70 | 22.59 | 0.29 | 0.30 | 0.40 |
| 192 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.55 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1600 | ******** | 1 | 2 | 31.68 | 32.21 | 26.78 | 39.89 | 40.28 | 17.86 | -19.48 | -19.79 | 15.47 | -0.29 | -0.35 | -0.43 |
| 193 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.7 | 1 | 0.2 | 0.75 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.70 | 39.83 | 40.24 | 17.78 | -19.52 | -19.85 | 15.43 | 0.33 | 0.35 | 0.44 |
| 194 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.82 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.79 | 15.47 | -0.36 | -0.39 | -0.47 |
| 195 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.9 | 1 | 0.05 | 0.85 | 1100 | ******** | 0.9 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.85 | 39.74 | 40.13 | 17.90 | -19.22 | -19.55 | 15.64 | 0.26 | 0.47 | 0.45 |
| 196 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 4 | 31.62 | 32.16 | 26.86 | 39.72 | 40.12 | 17.91 | -19.18 | -19.52 | 15.66 | 0.32 | 0.41 | 0.43 |
| 197 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.55 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.85 | 5 | 31.68 | 32.22 | 27.06 | 39.69 | 40.07 | 18.08 | -18.92 | -19.22 | 15.88 | -0.35 | -0.46 | -0.45 |
| 198 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.75 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.7 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.39 | 0.47 | 0.47 |
| 199 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.6 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.9 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.73 | 39.82 | 40.22 | 17.80 | -19.46 | -19.79 | 15.47 | 0.20 | 0.47 | 0.43 |
| 200 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.8 | 1 | 0.35 | 0.9 | 1700 | ******** | 0.75 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.63 | 39.88 | 40.30 | 17.72 | -19.66 | -19.99 | 15.33 | -0.39 | -0.48 | -0.47 |
| 201 | t-9 | 2 | 0.95 | 2 | 0.3 | 0.6 | 1500 | 0.55 | 1200 | 2 | 31.38 | 32.02 | 26.85 | 39.59 | 39.98 | 18.09 | -18.79 | -19.52 | 16.05 | 0.13 | 0.10 | 0.18 |
| 202 | t-9,t-10 | 3 | 0.15 | 3 | 0.6 | 0.7 | 1700 | 0.05 | 300 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.78 | 15.48 | 0.13 | 0.14 | 0.24 |
| 203 | t-9,t-10,t-11 | 3 | 0.75 | 2 | 0.7 | 1 | 100 | 0.9 | 200 | 15 | 31.68 | 32.22 | 28.11 | 38.99 | 39.35 | 19.03 | -16.74 | -17.07 | 17.39 | -0.12 | -0.19 | -0.27 |
| 204 | t-9,t-10,t-11,t-12 | 3 | 0.5 | 3 | 0.1 | 0.1 | 1600 | 0.1 | 2000 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.82 | -19.43 | -19.76 | 15.49 | 0.16 | 0.31 | 0.30 |
| 205 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.75 | 1 | 1 | 0.95 | 1500 | 0.9 | 1400 | 2 | 30.04 | 29.65 | 25.97 | 38.81 | 37.93 | 19.57 | -18.53 | -17.85 | 16.45 | 0.31 | 0.40 | 0.39 |
| 206 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 3 | 0.7 | 1 | 1000 | 0.5 | 200 | 26 | 31.37 | 30.60 | 27.92 | 39.34 | 37.58 | 20.02 | -14.00 | -14.78 | 18.52 | 0.20 | 0.34 | 0.33 |
| 207 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.5 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 2 | 32.60 | 33.15 | 32.87 | 37.64 | 37.87 | 23.90 | -8.06 | -8.36 | 23.54 | 0.26 | 0.30 | 0.35 |
| 208 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.65 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 1 | 33.60 | 34.14 | 35.73 | 37.69 | 38.11 | 27.08 | -3.17 | -3.46 | 27.00 | -0.27 | -0.36 | -0.37 |
| 209 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.6 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.28 | 0.35 | 0.39 |
| 210 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 2 | 33.50 | 34.04 | 35.48 | 37.67 | 38.08 | 26.80 | -3.60 | -3.89 | 26.69 | 0.27 | 0.30 | 0.39 |
| 211 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.9 | 3 | 31.61 | 32.15 | 26.77 | 39.75 | 40.16 | 17.84 | -19.33 | -19.67 | 15.55 | 0.30 | 0.38 | 0.42 |
| 212 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.4 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1200 | ******** | 1 | 3 | 31.62 | 32.16 | 26.78 | 39.77 | 40.17 | 17.85 | -19.35 | -19.68 | 15.54 | 0.28 | 0.45 | 0.41 |
| 213 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.75 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1900 | ******** | 0.9 | 4 | 31.63 | 32.16 | 26.68 | 39.84 | 40.25 | 17.76 | -19.56 | -19.89 | 15.40 | 0.27 | 0.44 | 0.37 |
| 214 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1500 | ******** | 1 | 5 | 32.33 | 32.88 | 31.94 | 37.74 | 37.89 | 22.87 | -9.65 | -9.97 | 22.40 | 0.32 | 0.40 | 0.39 |
| 215 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.55 | 1 | 0.4 | 0.75 | 1700 | ******** | 1 | 3 | 31.71 | 32.25 | 28.09 | 39.06 | 39.42 | 19.00 | -16.86 | -17.17 | 17.33 | -0.31 | -0.48 | -0.41 |
| 216 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.7 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.75 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.90 | 39.70 | 40.09 | 17.95 | -19.10 | -19.44 | 15.72 | 0.32 | 0.48 | 0.41 |
| 217 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.15 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1400 | ******** | 0.95 | 5 | 31.60 | 32.14 | 26.77 | 39.73 | 40.13 | 17.84 | -19.31 | -19.65 | 15.56 | 0.31 | 0.46 | 0.40 |
| 218 | t-10 | 2 | 1 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1500 | 1 | 1500 | 1 | 31.32 | 31.91 | 27.24 | 39.15 | 40.03 | 19.02 | -17.64 | -19.48 | 17.28 | 0.14 | 0.13 | 0.30 |
| 219 | t-10,t-11 | 1 | 0.8 | 3 | 0.8 | 1 | 100 | 0.85 | 1300 | 1 | 31.42 | 31.85 | 26.81 | 39.54 | 39.79 | 18.17 | -18.49 | -19.58 | 16.39 | 0.12 | 0.20 | 0.28 |
| 220 | t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 2 | 0.3 | 0.55 | 1700 | 0.5 | 1800 | 3 | 31.02 | 31.06 | 26.92 | 39.22 | 38.84 | 18.95 | -17.29 | -19.02 | 17.15 | 0.20 | 0.32 | 0.34 |
| 221 | t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.6 | 0.9 | 1200 | 1 | 1700 | 7 | 30.13 | 29.40 | 25.15 | 38.77 | 38.01 | 18.62 | -19.32 | -18.88 | 15.55 | 0.31 | 0.43 | 0.41 |
| 222 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.75 | 2 | 0.35 | 0.15 | 400 | 1 | 1600 | 22 | 31.63 | 32.17 | 26.65 | 39.87 | 40.28 | 17.74 | -19.62 | -19.95 | 15.36 | -0.18 | -0.35 | -0.34 |
| 223 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.55 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 36.88 | 37.40 | 42.39 | 38.63 | 39.07 | 34.67 | 7.68 | 7.42 | 34.67 | 0.25 | 0.31 | 0.34 |
| 224 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.75 | 1 | 0.7 | 0.9 | 1700 | ******** | 0.95 | 1 | 31.63 | 32.17 | 27.13 | 39.56 | 39.94 | 18.14 | -18.66 | -18.99 | 16.03 | -0.28 | -0.34 | -0.39 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 225 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.5 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 2 | 31.88 | 32.43 | 29.77 | 38.31 | 38.54 | 20.58 | -13.60 | -13.92 | 19.61 | 0.26 | 0.33 | 0.39 |
| 226 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.70 | 39.84 | 40.24 | 17.78 | -19.52 | -19.85 | 15.43 | -0.30 | -0.34 | -0.40 |
| 227 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.4 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.9 | 5 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.78 | 15.48 | 0.33 | 0.42 | 0.42 |
| 228 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 2 | 31.58 | 32.10 | 26.64 | 39.76 | 40.17 | 17.73 | -19.49 | -19.84 | 15.41 | 0.29 | 0.40 | 0.39 |
| 229 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 1700 | ******** | 0.7 | 3 | 31.63 | 32.16 | 26.83 | 39.74 | 40.14 | 17.89 | -19.25 | -19.59 | 15.61 | 0.32 | 0.41 | 0.38 |
| 230 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 1 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1700 | ******** | 1 | 4 | 34.81 | 35.35 | 38.49 | 38.03 | 38.46 | 30.23 | 1.40 | 1.12 | 30.23 | 0.32 | 0.44 | 0.39 |
| 231 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.75 | 1 | 0.2 | 0.85 | 1800 | ******** | 0.95 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.85 | 39.74 | 40.14 | 17.91 | -19.22 | -19.55 | 15.64 | -0.33 | -0.47 | -0.44 |
| 232 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 900 | ******** | 0.8 | 3 | 32.52 | 33.07 | 32.64 | 37.65 | 37.85 | 23.65 | -8.44 | -8.74 | 23.26 | 0.32 | 0.42 | 0.39 |
| 233 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.15 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1000 | ******** | 0.95 | 3 | 31.66 | 32.21 | 26.83 | 39.81 | 40.22 | 17.89 | -19.33 | -19.66 | 15.58 | -0.29 | -0.47 | -0.39 |
| 234 | t-11 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 1 | 1500 | 0.1 | 500 | 1 | 31.60 | 32.03 | 26.62 | 39.79 | 40.10 | 17.64 | -19.47 | -19.79 | 15.49 | 0.05 | 0.17 | 0.22 |
| 235 | t-11,t-12 | 2 | 0.7 | 2 | 0.3 | 0.55 | 1200 | 0.4 | 1900 | 2 | 31.31 | 31.41 | 26.61 | 39.71 | 39.17 | 18.03 | -18.38 | -19.10 | 16.07 | 0.14 | 0.29 | 0.26 |
| 236 | t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 2000 | 1 | 30.47 | 29.81 | 25.82 | 39.22 | 38.21 | 18.84 | -18.18 | -17.52 | 16.42 | 0.27 | 0.40 | 0.41 |
| 237 | t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.55 | 2 | 1 | 0.05 | 1700 | 1 | 1300 | 11 | 32.08 | 32.64 | 30.79 | 38.01 | 38.20 | 21.59 | -11.77 | -12.09 | 20.92 | -0.15 | -0.31 | -0.28 |
| 238 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.3 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 3 | 33.94 | 34.48 | 36.56 | 37.79 | 38.20 | 28.03 | -1.78 | -2.06 | 27.98 | 0.21 | 0.29 | 0.28 |
| 239 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.2 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 3 | 33.82 | 34.37 | 36.29 | 37.75 | 38.17 | 27.72 | -2.22 | -2.50 | 27.66 | 0.24 | 0.31 | 0.32 |
| 240 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.1 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 4 | 31.61 | 32.15 | 26.69 | 39.81 | 40.21 | 17.76 | -19.50 | -19.83 | 15.43 | 0.23 | 0.30 | 0.33 |
| 241 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.85 | 4 | 34.96 | 35.50 | 38.81 | 38.08 | 38.51 | 30.61 | 1.96 | 1.68 | 30.61 | 0.24 | 0.30 | 0.34 |
| 242 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 32.89 | 33.43 | 33.79 | 37.58 | 37.91 | 24.93 | -6.45 | -6.75 | 24.67 | 0.28 | 0.37 | 0.36 |
| 243 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 31.59 | 32.11 | 26.76 | 39.70 | 40.10 | 17.83 | -19.28 | -19.62 | 15.56 | 0.27 | 0.41 | 0.37 |
| 244 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.55 | 1 | 1400 | ******** | 0.2 | 4 | 31.66 | 32.19 | 25.85 | 40.50 | 40.97 | 17.18 | -21.26 | -21.60 | 14.19 | 0.23 | 0.40 | 0.33 |
| 245 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1400 | ******** | 1 | 5 | 36.22 | 36.74 | 41.23 | 38.44 | 38.87 | 33.38 | 5.88 | 5.61 | 33.38 | 0.27 | 0.40 | 0.33 |
| 246 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.75 | 1 | 0.35 | 0.85 | 1800 | ******** | 0.8 | 3 | 73.60 | 73.93 | 87.47 | 75.18 | 75.11 | 82.44 | 75.18 | 75.11 | 82.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 247 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 5 | 31.62 | 32.16 | 26.95 | 39.66 | 40.05 | 17.99 | -19.01 | -19.34 | 15.78 | 0.30 | 0.44 | 0.36 |
| 248 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.55 | 2 | 0.15 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.85 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.97 | 39.66 | 40.05 | 18.01 | -18.97 | -19.30 | 15.81 | 0.35 | 0.48 | 0.40 |
| 249 | t-12 | 2 | 0.7 | 2 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1500 | 1 | 32.44 | 31.24 | 29.40 | 39.96 | 37.10 | 20.74 | -13.06 | -14.75 | 19.23 | 0.13 | 0.25 | 0.20 |
| 250 | t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 1 | 30.64 | 30.11 | 25.41 | 39.93 | 38.76 | 18.18 | -20.24 | -18.48 | 14.64 | 0.25 | 0.37 | 0.29 |
| 251 | t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.55 | 2 | 1 | 0.05 | 1700 | 1 | 1300 | 11 | 32.08 | 32.64 | 30.79 | 38.01 | 38.20 | 21.59 | -11.77 | -12.09 | 20.92 | -0.15 | -0.31 | -0.28 |
| 252 | t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 800 | ******** | 0.95 | 2 | 31.83 | 32.35 | 24.44 | 41.91 | 42.54 | 16.37 | -24.34 | -24.68 | 12.01 | 0.22 | 0.23 | 0.23 |
| 253 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.75 | 2 | 0.8 | 1 | 1200 | ******** | 0.1 | 4 | 31.65 | 32.19 | 27.58 | 39.28 | 39.65 | 18.56 | -17.76 | -18.09 | 16.67 | 0.18 | 0.30 | 0.30 |
| 254 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.15 | 1 | 0.3 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 4 | 31.64 | 32.18 | 27.05 | 39.62 | 40.00 | 18.08 | -18.82 | -19.15 | 15.92 | -0.13 | -0.31 | -0.24 |
| 255 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.25 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.80 | 39.78 | 40.18 | 17.86 | -19.33 | -19.66 | 15.56 | -0.27 | -0.28 | -0.31 |
| 256 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.35 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 31.61 | 32.14 | 26.63 | 39.84 | 40.25 | 17.72 | -19.60 | -19.93 | 15.36 | 0.25 | 0.38 | 0.32 |
| 257 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.35 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.24 | 0.42 | 0.30 |
| 258 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.2 | 1 | 0.5 | 0.9 | 1300 | ******** | 0.55 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.44 | 40.02 | 40.45 | 17.57 | -20.04 | -20.38 | 15.05 | 0.25 | 0.41 | 0.30 |
| 259 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.85 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1900 | ******** | 0.9 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.70 | 39.83 | 40.24 | 17.78 | -19.51 | -19.85 | 15.43 | 0.33 | 0.41 | 0.33 |
| 260 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.7 | 1 | 0.1 | 0.9 | 1700 | ******** | 0.9 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.73 | 39.82 | 40.22 | 17.81 | -19.46 | -19.79 | 15.47 | -0.36 | -0.43 | -0.35 |
| 261 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.9 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.44 | -19.78 | 15.48 | -0.35 | -0.41 | -0.34 |
| 262 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.9 | 1 | 0.75 | 0.8 | 1700 | ******** | 0.95 | 2 | 34.83 | 35.37 | 38.54 | 38.04 | 38.46 | 30.28 | 1.49 | 1.21 | 30.28 | 0.34 | 0.42 | 0.34 |
| 263 | t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 200 | 0.75 | 1600 | 1 | 31.02 | 30.84 | 25.73 | 39.99 | 39.26 | 17.80 | -19.72 | -17.97 | 14.76 | 0.20 | 0.29 | 0.23 |
| 264 | t-13,t-14 | 2 | 1 | 3 | 0.15 | 1 | 300 | 0.8 | 1400 | 1 | 30.56 | 30.58 | 25.86 | 39.70 | 39.47 | 18.10 | -19.86 | -17.67 | 14.58 | 0.26 | 0.31 | 0.21 |
| 265 | t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.95 | 1 | 0.55 | 0.95 | 1500 | ******** | 0.75 | 1 | 73.60 | 73.93 | 87.47 | 75.18 | 75.11 | 82.44 | 75.18 | 75.11 | 82.44 | 0.24 | 0.49 | 0.38 |
| 266 | t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.45 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.70 | 39.84 | 40.24 | 17.78 | -19.52 | -19.85 | 15.42 | 0.21 | 0.24 | 0.23 |
| 267 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 27.04 | 39.61 | 40.00 | 18.06 | -18.84 | -19.17 | 15.91 | 0.24 | 0.25 | 0.28 |
| 268 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.05 | 3 | 0.85 | 1 | 400 | 0.45 | 900 | 1 | 120.14 | 125.24 | 128.88 | 49.50 | 50.39 | 32.05 | -25.83 | -26.54 | 7.53 | 0.14 | 0.22 | 0.28 |
| 269 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.45 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.81 | 40.21 | 17.82 | -19.43 | -19.76 | 15.49 | -0.29 | -0.34 | -0.31 |
| 270 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.3 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.75 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.72 | 39.82 | 40.22 | 17.80 | -19.47 | -19.81 | 15.46 | 0.31 | 0.36 | 0.32 |
| 271 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.55 | 1 | 0.2 | 0.85 | 1900 | ******** | 0.95 | 4 | 31.64 | 32.18 | 26.81 | 39.79 | 40.19 | 17.87 | -19.34 | -19.67 | 15.57 | -0.28 | -0.38 | -0.29 |
| 272 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.35 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.78 | 39.78 | 40.18 | 17.85 | -19.36 | -19.69 | 15.54 | -0.32 | -0.38 | -0.30 |
| 273 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 400 | ******** | 0.3 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.87 | 39.73 | 40.12 | 17.92 | -19.19 | -19.52 | 15.66 | -0.27 | -0.37 | -0.30 |
| 274 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.6 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.65 | 5 | 36.80 | 37.32 | 42.25 | 38.61 | 39.04 | 34.52 | 7.47 | 7.21 | 34.52 | 0.30 | 0.40 | 0.32 |
| 275 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1500 | ******** | 1 | 4 | 35.12 | 35.65 | 39.12 | 38.12 | 38.56 | 30.95 | 2.43 | 2.15 | 30.95 | 0.33 | 0.41 | 0.33 |
| 276 | t-14 | 1 | 0.4 | 2 | 0.6 | 0.4 | 700 | 0.5 | 2000 | | 31.42 | 31.76 | 26.28 | 39.87 | 39.63 | 17.38 | -19.77 | -19.15 | 14.88 | 0.12 | 0.16 | 0.07 |
| 277 | t-14,t-15 | 1 | 0.65 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 1 | 31.65 | 32.20 | 27.70 | 39.22 | 39.58 | 18.66 | -17.54 | -17.86 | 16.83 | -0.21 | -0.16 | -0.12 |
| 278 | t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.25 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1800 | ******** | 0.85 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.80 | 39.78 | 40.18 | 17.86 | -19.33 | -19.66 | 15.56 | -0.22 | -0.20 | -0.21 |
| 279 | t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1400 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.80 | 40.21 | 17.82 | -19.42 | -19.75 | 15.50 | 0.18 | 0.21 | 0.23 |
| 280 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.15 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.48 | -0.27 | -0.21 | -0.27 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 281 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.7 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1900 | ******** | 0.9 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.86 | 39.73 | 40.12 | 17.92 | -19.19 | -19.52 | 15.66 | 0.23 | 0.31 | 0.27 |
| 282 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.95 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1800 | ******** | 1 | 3 | 31.64 | 32.18 | 26.15 | 40.25 | 40.70 | 17.37 | -20.65 | -20.99 | 14.62 | -0.28 | -0.36 | -0.32 |
| 283 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.4 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.9 | 2 | 32.78 | 33.32 | 33.44 | 37.60 | 37.89 | 24.53 | -7.08 | -7.38 | 24.23 | -0.32 | -0.33 | -0.29 |
| 284 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.6 | 1 | 0.2 | 0.95 | 900 | ******** | 0.75 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.87 | 39.73 | 40.13 | 17.92 | -19.19 | -19.52 | 15.66 | -0.28 | -0.37 | -0.31 |
| 285 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.55 | 2 | 0.05 | 0.95 | 1100 | ******** | 0.8 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.73 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.47 | 0.29 | 0.38 | 0.29 |
| 286 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 2 | 32.08 | 32.63 | 30.87 | 37.98 | 38.15 | 21.68 | -11.59 | -11.90 | 21.03 | 0.31 | 0.33 | 0.28 |
| 287 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.85 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.82 | -19.43 | -19.76 | 15.49 | -0.34 | -0.42 | -0.32 |
| 288 | t-15,t-16 | 1 | 0.15 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1300 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.22 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.48 | -0.18 | -0.08 | -0.16 |
| 289 | t-15,t-16 | 1 | 0.25 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.85 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.65 | 39.87 | 40.28 | 17.74 | -19.61 | -19.95 | 15.36 | -0.23 | -0.12 | -0.27 |
| 290 | t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.55 | 1 | 0.05 | 0.95 | 900 | ******** | 0.9 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.80 | 40.21 | 17.82 | -19.43 | -19.76 | 15.49 | -0.06 | -0.16 | -0.24 |
| 291 | t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.9 | 1 | 0.35 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.80 | 40.21 | 17.82 | -19.42 | -19.75 | 15.50 | -0.23 | -0.20 | -0.24 |
| 292 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | -0.26 | -0.27 | -0.31 |
| 293 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.85 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.8 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.77 | 39.79 | 40.19 | 17.84 | -19.37 | -19.71 | 15.53 | 0.24 | 0.35 | 0.29 |
| 294 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.5 | 1 | 0.65 | 0.9 | 1900 | ******** | 0.4 | 2 | 31.65 | 32.19 | 26.69 | 39.89 | 40.30 | 17.77 | -19.60 | -19.93 | 15.38 | -0.26 | -0.32 | -0.28 |
| 295 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.45 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.55 | 2 | 31.64 | 32.18 | 26.86 | 39.74 | 40.14 | 17.91 | -19.22 | -19.55 | 15.64 | -0.29 | -0.36 | -0.29 |
| 296 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.9 | 1 | 0.75 | 0.85 | 1400 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.66 | 39.87 | 40.28 | 17.74 | -19.61 | -19.95 | 15.36 | -0.30 | -0.40 | -0.28 |
| 297 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1000 | ******** | 1 | 5 | 31.92 | 32.46 | 30.05 | 38.20 | 38.41 | 20.87 | 13.07 | -13.39 | 19.98 | 0.29 | 0.32 | 0.28 |
| 298 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.45 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1200 | ******** | 0.9 | 5 | 31.63 | 32.17 | 26.84 | 39.74 | 40.14 | 17.90 | -19.23 | -19.56 | 15.63 | 0.31 | 0.40 | 0.30 |
| 299 | t-16 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 900 | ******** | 0.7 | 4 | 31.63 | 32.17 | 26.78 | 39.78 | 40.18 | 17.85 | -19.36 | -19.69 | 15.54 | 0.16 | 0.10 | 0.27 |
| 300 | t-16,t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.35 | 1 | 1900 | ******** | 0.2 | 3 | 31.64 | 32.18 | 26.26 | 40.15 | 40.60 | 17.45 | -20.41 | -20.75 | 14.79 | 0.03 | 0.15 | 0.20 |
| 301 | t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.3 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1500 | ******** | 1 | 1 | 34.70 | 35.24 | 38.26 | 38.00 | 38.43 | 29.95 | 1.01 | 0.00 | 29.95 | -0.17 | -0.15 | -0.24 |
| 302 | t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.65 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.79 | 39.77 | 40.17 | 17.86 | -19.33 | -19.67 | 15.56 | 0.21 | 0.27 | 0.28 |
| 303 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.1 | 1 | 0.35 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.84 | 39.75 | 40.15 | 17.89 | -19.25 | -19.58 | 15.62 | -0.18 | -0.35 | -0.26 |
| 304 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.35 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1500 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.86 | 39.73 | 40.13 | 17.92 | -19.19 | -19.53 | 15.66 | 0.24 | 0.32 | 0.26 |
| 305 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.7 | 1 | 0.05 | 0.9 | 800 | ******** | 0.8 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.93 | 39.68 | 40.08 | 17.97 | -19.06 | -19.39 | 15.75 | 0.20 | 0.37 | 0.26 |
| 306 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.6 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.6 | 2 | 31.74 | 32.28 | 25.95 | 40.60 | 41.07 | 17.23 | -21.25 | -21.55 | 14.26 | -0.24 | -0.40 | -0.30 |
| 307 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.3 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1500 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.82 | 39.75 | 40.15 | 17.88 | -19.27 | -19.60 | 15.60 | 0.27 | 0.38 | 0.29 |
| 308 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.65 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1000 | ******** | 0.95 | 2 | 36.45 | 36.97 | 41.63 | 38.50 | 38.95 | 33.81 | 6.46 | 6.20 | 33.81 | -0.29 | -0.39 | -0.29 |
| 309 | t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 200 | ******** | 0.8 | 1 | 31.77 | 32.32 | 29.04 | 38.56 | 38.87 | 19.89 | -14.96 | -15.29 | 18.65 | 0.06 | 0.11 | 0.18 |
| 310 | t-17,t-18 | 1 | 0.55 | 3 | 0.1 | 1 | 1300 | ******** | 0.1 | 1 | 34.84 | 35.37 | 38.53 | 38.04 | 38.47 | 30.28 | 1.47 | 1.19 | 30.28 | -0.08 | -0.11 | -0.18 |
| 311 | t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.65 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 1 | 32.74 | 33.28 | 33.31 | 37.61 | 37.88 | 24.39 | -7.29 | -7.59 | 24.08 | -0.18 | -0.25 | -0.26 |
| 312 | t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.1 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.8 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.77 | 39.79 | 40.19 | 17.84 | -19.38 | -19.71 | 15.52 | -0.13 | -0.34 | -0.22 |
| 313 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.4 | 1 | 0.4 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.7 | 2 | 32.14 | 32.68 | 31.13 | 37.90 | 38.05 | 21.97 | -11.10 | -11.43 | 21.37 | 0.20 | 0.28 | 0.21 |
| 314 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.8 | 1 | 0.25 | 0.75 | 1300 | ******** | 0.7 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | -0.23 | -0.33 | -0.27 |
| 315 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.15 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.95 | 2 | 31.62 | 32.16 | 26.93 | 39.67 | 40.07 | 17.97 | -19.05 | -19.38 | 15.76 | 0.24 | 0.35 | 0.27 |
| 316 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1400 | ******** | 0.75 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.91 | 39.70 | 40.09 | 17.96 | -19.09 | -19.42 | 15.73 | -0.27 | -0.36 | -0.26 |
| 317 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.9 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1200 | ******** | 0.65 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.26 | 0.41 | 0.27 |
| 318 | t-18 | 1 | 0.2 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 1 | 32.25 | 32.80 | 31.56 | 37.82 | 37.96 | 22.43 | -10.36 | -10.67 | 21.90 | 0.15 | 0.10 | 0.17 |
| 319 | t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 1000 | ******** | 0.7 | 1 | 31.70 | 32.24 | 28.32 | 38.89 | 39.24 | 19.21 | -16.34 | -16.66 | 17.68 | 0.19 | 0.24 | 0.23 |
| 320 | t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.15 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.19 | 0.33 | 0.23 |
| 321 | t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.5 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1600 | ******** | 0.8 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.72 | 39.82 | 40.22 | 17.80 | -19.47 | -19.80 | 15.46 | -0.12 | -0.32 | -0.14 |
| 322 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.3 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.85 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.99 | 39.65 | 40.04 | 18.03 | -18.94 | -19.27 | 15.84 | -0.24 | -0.32 | -0.19 |
| 323 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.35 | 1 | 0.45 | 0.9 | 800 | ******** | 0.65 | 3 | 31.63 | 32.16 | 26.46 | 39.99 | 40.42 | 17.58 | -20.00 | -20.33 | 15.08 | 0.22 | 0.41 | 0.26 |
| 324 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.7 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.9 | 3 | 33.59 | 34.13 | 35.70 | 37.69 | 38.10 | 27.04 | -3.22 | -3.51 | 26.96 | 0.25 | 0.39 | 0.21 |
| 325 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 1 | 1 | 0.1 | 0.9 | 1800 | ******** | 0.65 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.63 | 39.88 | 40.29 | 17.72 | -19.65 | -19.98 | 15.33 | 0.25 | 0.40 | 0.25 |
| 326 | t-19 | 1 | 0.95 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1500 | ******** | 0.65 | 2 | 37.01 | 37.53 | 42.62 | 38.67 | 39.10 | 34.93 | 8.04 | 7.78 | 34.93 | 0.00 | -0.30 | -0.01 |
| 327 | t-19,t-20 | 1 | 0.25 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.81 | 39.76 | 40.16 | 17.87 | -19.30 | -19.63 | 15.58 | 0.14 | 0.35 | 0.18 |
| 328 | t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.15 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.67 | 39.86 | 40.27 | 17.75 | -19.59 | -19.92 | 15.38 | 0.15 | 0.34 | 0.18 |
| 329 | t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.15 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1500 | ******** | 0.8 | 2 | 31.65 | 32.19 | 27.66 | 39.23 | 39.59 | 18.63 | -17.60 | -17.93 | 16.78 | 0.14 | 0.32 | 0.20 |
| 330 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.3 | 1 | 0.35 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.7 | 3 | 31.65 | 32.20 | 27.08 | 39.62 | 40.02 | 18.09 | -18.81 | -19.13 | 15.95 | -0.20 | -0.36 | -0.20 |
| 331 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.4 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1800 | ******** | 0.95 | 2 | 33.41 | 33.96 | 35.26 | 37.65 | 38.05 | 26.55 | -3.97 | -4.26 | 26.43 | -0.23 | -0.35 | -0.22 |
| 332 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.45 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 32.81 | 33.36 | 33.55 | 37.59 | 37.90 | 24.65 | -6.89 | -7.19 | 24.36 | -0.24 | -0.34 | -0.21 |
| 333 | t-20 | 1 | 0.85 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.85 | 1 | 32.44 | 32.99 | 32.30 | 37.70 | 37.87 | 23.26 | -9.06 | -9.36 | 22.83 | 0.10 | 0.27 | 0.11 |
| 334 | t-20,t-21 | 1 | 0.75 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 1 | 32.70 | 33.25 | 33.20 | 37.61 | 37.88 | 24.26 | -7.49 | -7.79 | 23.94 | 0.13 | 0.18 | 0.09 |
| 335 | t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.3 | 1 | 0.85 | 0.9 | 1400 | ******** | 0.6 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.79 | 39.78 | 40.18 | 17.86 | -19.34 | -19.67 | 15.55 | -0.13 | -0.28 | -0.11 |
| 336 | t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.8 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1000 | ******** | 1 | 3 | 31.63 | 32.17 | 26.68 | 39.85 | 40.26 | 17.76 | -19.56 | -19.90 | 15.39 | 0.19 | 0.28 | 0.16 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 337 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 400 | ******** | 0.9 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.61 | 39.89 | 40.31 | 17.70 | -19.70 | -20.03 | 15.30 | 0.21 | 0.25 | 0.16 |
| 338 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.7 | 1 | 0.1 | 0.85 | 1700 | ******** | 0.95 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.48 | 39.99 | 40.42 | 17.60 | -19.97 | -20.31 | 15.10 | 0.21 | 0.31 | 0.19 |
| 339 | t-21 | 1 | 0.2 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.76 | 39.80 | 40.20 | 17.83 | -19.41 | -19.74 | 15.51 | 0.09 | 0.09 | 0.06 |
| 340 | t-21,t-22 | 1 | 0.75 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | -0.13 | -0.12 | -0.09 |
| 341 | t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.4 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1600 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.78 | 39.78 | 40.18 | 17.85 | -19.36 | -19.69 | 15.54 | 0.15 | 0.21 | 0.18 |
| 342 | t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.2 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.65 | 2 | 31.65 | 32.19 | 27.31 | 39.47 | 39.84 | 18.30 | -18.32 | -18.64 | 16.28 | -0.17 | -0.20 | -0.16 |
| 343 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.2 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.73 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.45 | -19.78 | 15.47 | 0.20 | 0.24 | 0.18 |
| 344 | t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 200 | ******** | 1 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.62 | 39.89 | 40.31 | 17.71 | 19.68 | -20.02 | 15.31 | -0.13 | -0.11 | -0.09 |
| 345 | t-22,t-23 | 1 | 0.8 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 1 | 33.07 | 33.62 | 34.33 | 37.59 | 37.95 | 25.51 | -5.55 | -5.84 | 25.31 | 0.14 | 0.22 | 0.18 |
| 346 | t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.75 | 2 | 33.25 | 33.80 | 34.83 | 37.62 | 38.00 | 26.08 | -4.69 | -4.98 | 25.92 | -0.17 | -0.20 | -0.15 |
| 347 | t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.65 | 1 | 0.35 | 0.9 | 1800 | ******** | 1 | 2 | 31.63 | 32.17 | 26.26 | 40.14 | 40.58 | 17.45 | 20.41 | -20.74 | 14.79 | 0.18 | 0.25 | 0.19 |
| 348 | t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 1 | 300 | ******** | 0.35 | 29 | 32.77 | 33.32 | 33.44 | 37.60 | 37.89 | 24.53 | -7.08 | -7.38 | 24.23 | -0.09 | -0.18 | -0.17 |
| 349 | t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 1600 | ******** | 0.35 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.75 | 39.80 | 40.21 | 17.82 | -19.42 | -19.75 | 15.50 | 0.11 | 0.17 | 0.13 |
| 350 | t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 800 | ******** | 0.7 | 1 | 31.64 | 32.19 | 27.46 | 39.36 | 39.73 | 18.44 | -18.01 | -18.34 | 16.49 | -0.14 | -0.20 | -0.15 |
| 351 | t-24 | 1 | 0.4 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 1 | 31.63 | 32.17 | 26.74 | 39.81 | 40.21 | 17.81 | -19.44 | -19.77 | 15.48 | 0.00 | 0.17 | 0.09 |
| 352 | t-24,t-25 | 1 | 0.25 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 1 | 32.19 | 32.74 | 31.34 | 37.87 | 38.01 | 22.19 | -10.76 | -11.07 | 21.63 | -0.12 | -0.16 | -0.12 |
| 353 | t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 600 | ******** | 0.4 | 18 | 31.64 | 32.17 | 26.40 | 40.05 | 40.48 | 17.55 | 20.13 | -20.47 | 14.99 | 0.09 | 0.17 | 0.15 |

**Πίνακας Π.5: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_2$.**

| tend\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.11 | 0.20 | 0.17 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.25 | 0.23 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.25 | 0.29 | 0.16 | 0.08 | 0.10 | 0.17 | 0.10 | 0.30 | 0.27 | 0.09 | 0.11 | 0.18 | 0.17 | 0.17 |
| 1 | 0.16 | 0.24 | 0.27 | 0.23 | 0.25 | 0.34 | 0.28 | 0.19 | 0.12 | 0.14 | 0.20 | 0.29 | 0.37 | 0.31 | 0.16 | 0.12 | 0.15 | 0.29 | 0.24 | 0.35 | 0.18 | 0.12 | 0.22 | 0.17 | 0.16 | |
| 2 | 0.25 | 0.33 | 0.28 | 0.26 | 0.34 | 0.35 | 0.26 | 0.20 | 0.15 | 0.19 | 0.32 | 0.40 | 0.31 | 0.49 | 0.20 | 0.16 | 0.15 | 0.40 | 0.33 | 0.34 | 0.28 | 0.21 | 0.20 | 0.20 | | |
| 3 | 0.34 | 0.32 | 0.31 | 0.38 | 0.38 | 0.33 | 0.26 | 0.22 | 0.20 | 0.31 | 0.43 | 0.31 | 0.23 | 0.24 | 0.21 | 0.20 | 0.27 | 0.31 | 0.32 | 0.32 | 0.28 | 0.20 | 0.25 | | | |
| 4 | 0.35 | 0.37 | 0.40 | 0.39 | 0.35 | 0.33 | 0.27 | 0.25 | 0.27 | 0.40 | 0.35 | 0.29 | 0.30 | 0.25 | 0.21 | 0.27 | 0.35 | 0.29 | 0.32 | 0.36 | 0.25 | 0.24 | | | | |
| 5 | 0.38 | 0.43 | 0.41 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.31 | 0.35 | 0.33 | 0.34 | 0.31 | 0.31 | 0.31 | 0.22 | 0.31 | 0.35 | 0.32 | 0.31 | 0.41 | 0.35 | 0.31 | | | | | |
| 6 | 0.43 | 0.43 | 0.38 | 0.36 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.42 | 0.29 | 0.30 | 0.34 | 0.30 | 0.28 | 0.34 | 0.36 | 0.32 | 0.37 | 0.30 | 0.39 | 0.34 | | | | | | |
| 7 | 0.45 | 0.39 | 0.38 | 0.36 | 0.37 | 0.41 | 0.41 | 0.44 | 0.45 | 0.36 | 0.33 | 0.30 | 0.38 | 0.36 | 0.33 | 0.36 | 0.40 | 0.30 | 0.40 | | | | | | | |
| 8 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.38 | 0.42 | 0.47 | 0.43 | 0.46 | 0.30 | 0.35 | 0.34 | 0.37 | 0.42 | 0.38 | 0.37 | 0.40 | 0.38 | 0.37 | | | | | | | | |
| 9 | 0.39 | 0.41 | 0.42 | 0.42 | 0.48 | 0.48 | 0.46 | 0.34 | 0.35 | 0.30 | 0.42 | 0.41 | 0.41 | 0.38 | 0.38 | 0.32 | 0.39 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.40 | 0.43 | 0.42 | 0.50 | 0.49 | 0.53 | 0.35 | 0.37 | 0.35 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | 0.41 | 0.37 | 0.33 | 0.40 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.44 | 0.48 | 0.50 | 0.51 | 0.52 | 0.33 | 0.29 | 0.38 | 0.39 | 0.45 | 0.41 | 0.40 | 0.43 | 0.40 | 0.42 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.43 | 0.53 | 0.50 | 0.52 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.44 | 0.44 | 0.00 | 0.41 | 0.41 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.51 | 0.54 | 0.52 | 0.38 | 0.79 | 0.41 | 0.41 | 0.45 | 0.41 | 0.40 | 0.47 | 0.44 | 0.42 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.55 | 0.54 | 0.38 | 0.40 | 0.38 | 0.43 | 0.42 | 0.44 | 0.46 | 0.48 | 0.42 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.54 | 0.41 | 0.38 | 0.41 | 0.43 | 0.45 | 0.41 | 0.45 | 0.47 | 0.48 | 0.47 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.45 | 0.50 | 0.46 | 0.41 | 0.41 | 0.47 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.40 | 0.42 | 0.48 | 0.50 | 0.42 | 0.47 | 0.48 | 0.43 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.37 | 0.40 | 0.47 | 0.48 | 0.49 | 0.42 | 0.39 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.45 | 0.48 | 0.42 | 0.43 | 0.45 | 0.48 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.47 | 0.49 | 0.42 | 0.50 | 0.49 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.50 | 0.50 | 0.47 | 0.49 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.49 | 0.42 | 0.50 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.52 | 0.52 | 0.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.48 | 0.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.6: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 40.15 | 39.58 | 39.77 | 39.99 | 39.62 | 40.57 | 39.83 | 39.25 | 40.22 | 39.98 | 40.03 | 40.10 | 37.10 | 39.26 | 39.63 | 40.22 | 40.18 | 38.87 | 37.96 | 39.10 | 37.87 | 40.20 | 40.31 | 37.89 | 40.21 | 40.48 |
| 1 | 40.20 | 39.29 | 39.57 | 40.06 | 40.15 | 39.02 | 39.38 | 39.91 | 40.19 | 40.21 | 39.79 | 39.17 | 38.76 | 39.47 | 39.58 | 40.28 | 40.60 | 38.47 | 39.24 | 40.16 | 37.88 | 40.21 | 37.95 | 40.21 | 38.01 | |
| 2 | 39.55 | 38.84 | 39.70 | 40.13 | 39.11 | 39.08 | 40.13 | 39.74 | 40.18 | 39.35 | 38.84 | 38.21 | 38.20 | 75.11 | 40.18 | 40.21 | 38.43 | 37.88 | 40.21 | 40.27 | 40.18 | 40.18 | 38.00 | 39.73 | | |
| 3 | 38.85 | 39.77 | 39.66 | 38.06 | 37.80 | 39.18 | 39.56 | 39.49 | 40.24 | 40.21 | 38.01 | 38.20 | 42.54 | 40.24 | 40.21 | 40.21 | 40.17 | 40.19 | 40.22 | 39.59 | 40.26 | 39.84 | 40.58 | | | |
| 4 | 38.26 | 38.63 | 37.52 | 37.41 | 39.00 | 39.25 | 39.56 | 39.54 | 39.62 | 37.93 | 40.28 | 38.20 | 39.65 | 40.00 | 40.22 | 40.21 | 40.15 | 38.05 | 40.04 | 40.02 | 40.31 | 40.21 | | | | |
| 5 | 38.07 | 37.34 | 36.86 | 38.81 | 38.86 | 39.23 | 39.26 | 38.06 | 40.18 | 37.58 | 39.07 | 38.17 | 40.00 | 50.39 | 40.12 | 40.19 | 40.13 | 40.21 | 40.42 | 38.05 | 40.42 | | | | | |
| 6 | 37.34 | 36.74 | 38.59 | 39.03 | 38.76 | 38.32 | 38.39 | 37.44 | 38.73 | 37.87 | 39.94 | 40.21 | 40.18 | 40.21 | 40.70 | 40.30 | 40.08 | 40.07 | 38.10 | 37.90 | | | | | | |
| 7 | 36.04 | 38.07 | 38.57 | 38.99 | 38.67 | 38.03 | 38.16 | 37.71 | 37.52 | 38.11 | 38.54 | 38.51 | 40.25 | 40.22 | 37.89 | 40.14 | 41.07 | 40.09 | 40.29 | | | | | | | |
| 8 | 38.49 | 37.97 | 38.45 | 38.40 | 37.69 | 36.34 | 37.44 | 37.00 | 37.88 | 40.21 | 40.24 | 37.91 | 40.21 | 40.19 | 40.13 | 40.28 | 40.15 | 40.21 | | | | | | | | |
| 9 | 38.40 | 37.97 | 37.84 | 37.99 | 36.11 | 36.91 | 37.44 | 37.86 | 40.28 | 38.08 | 40.21 | 40.10 | 40.45 | 40.18 | 40.22 | 38.41 | 38.95 | | | | | | | | | |
| 10 | 38.23 | 37.57 | 38.27 | 35.75 | 36.07 | 35.82 | 40.13 | 40.21 | 40.24 | 40.16 | 40.17 | 40.97 | 40.24 | 40.12 | 38.15 | 40.14 | | | | | | | | | | |
| 11 | 37.73 | 35.91 | 35.63 | 36.80 | 34.89 | 40.20 | 37.87 | 40.26 | 40.22 | 40.17 | 40.14 | 38.87 | 40.22 | 39.04 | 40.21 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 37.82 | 35.17 | 36.45 | 35.54 | 40.26 | 40.18 | 40.15 | 40.24 | 40.13 | 40.25 | 38.46 | 75.11 | 40.22 | 38.56 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 35.03 | 35.46 | 35.18 | 40.29 | 75.11 | 40.03 | 39.67 | 40.21 | 40.12 | 37.89 | 40.14 | 40.05 | 38.46 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 35.16 | 35.19 | 39.89 | 40.06 | 39.79 | 40.10 | 40.41 | 38.34 | 40.07 | 39.42 | 37.85 | 40.05 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 34.97 | 40.09 | 38.96 | 40.42 | 40.31 | 40.23 | 40.43 | 37.89 | 40.21 | 40.09 | 40.22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 39.80 | 40.38 | 39.81 | 40.29 | 39.69 | 40.01 | 40.17 | 40.19 | 40.22 | 40.13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 39.92 | 40.21 | 39.88 | 39.75 | 39.91 | 40.22 | 40.35 | 37.90 | 40.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 39.77 | 40.13 | 40.58 | 40.33 | 40.21 | 40.42 | 39.94 | 40.34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 39.99 | 40.21 | 39.30 | 39.94 | 39.82 | 40.08 | 40.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 40.21 | 40.26 | 40.01 | 40.08 | 40.20 | 40.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 39.96 | 40.12 | 37.88 | 40.23 | 39.98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 40.35 | 39.68 | 40.22 | 40.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 40.01 | 40.21 | 40.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 39.17 | 40.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 40.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

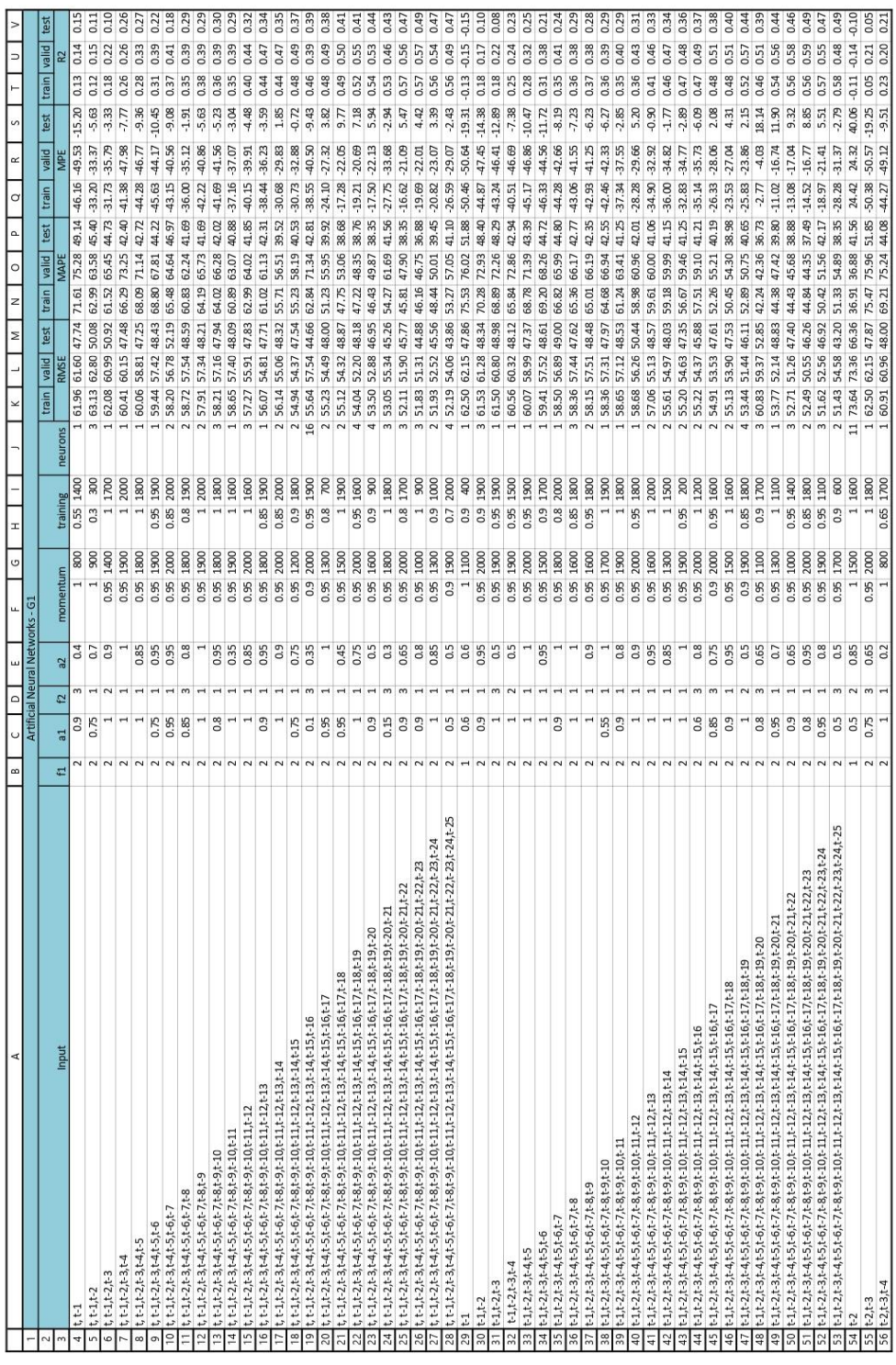
**Πίνακας Π.7: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6.21 | 3.86 | 4.36 | 3.67 | 3.87 | 4.13 | 3.34 | 3.53 | 5.87 | 6.76 | 5.25 | 4.46 | 3.24 | 3.00 | 4.54 | 8.43 | 6.48 | 6.23 | 6.85 | 2.96 | 3.09 | 7.45 | 6.08 | 4.10 | 4.47 | 4.31 |
| 1 | 4.53 | 3.39 | 3.18 | 3.51 | 3.34 | 2.73 | 3.09 | 4.06 | 5.69 | 5.20 | 3.94 | 3.04 | 2.61 | 2.90 | 4.53 | 5.59 | 4.95 | 6.08 | 3.42 | 2.71 | 4.10 | 5.55 | 3.61 | 4.44 | 4.47 | |
| 2 | 3.35 | 2.80 | 3.13 | 3.26 | 2.71 | 2.69 | 3.28 | 3.88 | 4.92 | 4.05 | 2.84 | 2.46 | 2.85 | 3.28 | 3.95 | 4.65 | 4.79 | 3.24 | 2.82 | 2.79 | 3.15 | 3.72 | 3.84 | 3.87 | | |
| 3 | 2.75 | 2.87 | 2.94 | 2.55 | 2.54 | 2.79 | 3.28 | 3.63 | 3.85 | 2.95 | 2.36 | 2.85 | 3.63 | 3.40 | 3.78 | 3.97 | 3.16 | 2.79 | 2.85 | 2.85 | 3.12 | 3.86 | 3.36 | | | |
| 4 | 2.66 | 2.59 | 2.44 | 2.47 | 2.70 | 2.79 | 3.14 | 3.35 | 3.15 | 2.46 | 2.71 | 3.02 | 2.97 | 3.37 | 3.74 | 3.21 | 2.70 | 3.03 | 2.88 | 2.67 | 3.38 | 3.43 | | | | |
| 5 | 2.53 | 2.35 | 2.39 | 2.62 | 2.68 | 2.72 | 2.92 | 2.68 | 2.81 | 2.72 | 2.88 | 2.88 | 2.93 | 3.95 | 2.91 | 2.74 | 2.86 | 2.80 | 2.51 | 2.66 | 2.91 | | | | | |
| 6 | 2.35 | 2.32 | 2.56 | 2.66 | 2.65 | 2.60 | 2.78 | 2.39 | 2.98 | 2.91 | 2.75 | 2.96 | 3.09 | 2.78 | 2.70 | 2.89 | 2.64 | 2.70 | 2.48 | 2.69 | | | | | | |
| 7 | 2.27 | 2.49 | 2.56 | 2.64 | 2.61 | 2.42 | 2.45 | 2.32 | 2.30 | 2.61 | 2.75 | 2.91 | 2.59 | 2.67 | 2.73 | 2.69 | 2.54 | 2.69 | 2.51 | | | | | | | |
| 8 | 2.48 | 2.49 | 2.52 | 2.55 | 2.39 | 2.22 | 2.36 | 2.25 | 2.89 | 2.72 | 2.77 | 2.57 | 2.46 | 2.61 | 2.65 | 2.53 | 2.58 | 2.49 | | | | | | | | |
| 9 | 2.50 | 2.44 | 2.40 | 2.40 | 2.17 | 2.20 | 2.27 | 2.72 | 2.70 | 2.91 | 2.47 | 2.50 | 2.49 | 2.60 | 2.59 | 2.82 | 2.52 | | | | | | | | | |
| 10 | 2.46 | 2.34 | 2.41 | 2.13 | 2.15 | 2.07 | 2.74 | 2.65 | 2.73 | 2.60 | 2.51 | 2.54 | 2.50 | 2.62 | 2.74 | 2.52 | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.33 | 2.17 | 2.12 | 2.14 | 2.06 | 2.80 | 2.96 | 2.61 | 2.57 | 2.37 | 2.50 | 2.49 | 2.42 | 2.49 | 2.46 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2.37 | 2.05 | 2.14 | 2.08 | 2.54 | 2.70 | 2.74 | 2.50 | 2.33 | 2.41 | 2.35 | 7.65 | 2.48 | 2.44 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.07 | 2.04 | 2.07 | 2.60 | 3.33 | 2.48 | 2.47 | 2.37 | 2.51 | 2.47 | 2.32 | 2.40 | 2.41 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.01 | 2.02 | 2.57 | 2.52 | 2.58 | 2.42 | 2.47 | 2.35 | 2.34 | 2.29 | 2.40 | 2.29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.02 | 2.50 | 2.56 | 2.50 | 2.42 | 2.37 | 2.51 | 2.31 | 2.33 | 2.30 | 2.32 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.48 | 2.50 | 2.49 | 2.38 | 2.23 | 2.33 | 2.50 | 2.48 | 2.32 | 2.35 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.51 | 2.47 | 2.29 | 2.24 | 2.47 | 2.33 | 2.31 | 2.35 | 2.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.63 | 2.51 | 2.32 | 2.29 | 2.27 | 2.47 | 2.54 | 2.38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.37 | 2.30 | 2.43 | 2.43 | 2.36 | 2.30 | 2.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.31 | 2.27 | 2.46 | 2.25 | 2.28 | 2.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.25 | 2.24 | 2.26 | 2.28 | 2.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.27 | 2.44 | 2.26 | 2.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.20 | 2.21 | 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.26 | 2.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.8: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_2$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

# Ηλεκτρόδιο $G_3$

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται τα αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$, τα οποία προέκυψαν από τη μελέτη των 351 τεχνητών νευρωνικών δικτύων.



| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57 | t-2,t-3,t-4,t-5 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 1 | 60.56 | 59.84 | 48.22 | 69.92 | 72.66 | 43.81 | -45.43 | -46.57 | -8.77 | 0.25 | 0.27 | 0.22 |
| 58 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.75 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1700 | 1 | 59.75 | 58.14 | 49.28 | 69.24 | 67.22 | 45.40 | -45.45 | -41.50 | -9.96 | 0.29 | 0.36 | 0.18 |
| 59 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.95 | 1 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.75 | 1700 | 2 | 59.06 | 57.38 | 49.42 | 67.88 | 65.81 | 45.88 | -44.71 | -41.38 | -8.02 | 0.33 | 0.39 | 0.21 |
| 60 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.2 | 3 | 0.2 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 3 | 59.07 | 58.31 | 47.52 | 70.06 | 69.38 | 45.56 | -46.87 | -43.03 | -9.44 | 0.33 | 0.35 | 0.28 |
| 61 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1900 | 1 | 58.26 | 57.82 | 48.51 | 65.47 | 66.36 | 42.91 | -43.18 | -41.20 | -6.13 | 0.36 | 0.37 | 0.27 |
| 62 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.8 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1700 | 2 | 58.49 | 57.58 | 48.19 | 64.55 | 66.60 | 42.22 | -42.07 | -41.28 | -5.32 | 0.35 | 0.38 | 0.29 |
| 63 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1400 | 0.95 | 1600 | 2 | 58.64 | 57.29 | 47.85 | 63.00 | 64.90 | 41.80 | -40.22 | -40.06 | -4.99 | 0.35 | 0.39 | 0.29 |
| 64 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.9 | 1 | 0.5 | 1 | 500 | 0.35 | 1500 | 2 | 57.81 | 56.38 | 47.32 | 65.73 | 66.23 | 42.46 | -43.23 | -42.55 | -6.88 | 0.38 | 0.42 | 0.31 |
| 65 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 1 | 1500 | 3 | 56.70 | 55.21 | 47.52 | 62.04 | 61.26 | 41.53 | -39.09 | -35.65 | -4.05 | 0.42 | 0.46 | 0.34 |
| 66 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1800 | 3 | 55.67 | 55.14 | 48.04 | 59.61 | 60.26 | 40.92 | -36.38 | -35.07 | -1.13 | 0.45 | 0.46 | 0.34 |
| 67 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1900 | 2 | 55.32 | 54.56 | 48.60 | 55.31 | 57.86 | 41.15 | -29.67 | -31.43 | 0.68 | 0.47 | 0.48 | 0.36 |
| 68 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.85 | 2000 | 0.85 | 1900 | 2 | 54.84 | 55.09 | 47.68 | 52.50 | 57.89 | 39.76 | -26.53 | -29.72 | 1.32 | 0.49 | 0.47 | 0.37 |
| 69 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 2 | 0.75 | 0.9 | 1700 | 1 | 1900 | 1 | 54.44 | 53.11 | 46.95 | 54.61 | 57.88 | 40.97 | -31.16 | -33.55 | -1.92 | 0.49 | 0.52 | 0.38 |
| 70 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1100 | 2 | 54.83 | 54.30 | 48.64 | 49.01 | 54.38 | 39.43 | -18.24 | -22.35 | 8.89 | 0.50 | 0.50 | 0.41 |
| 71 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 1600 | 1 | 53.75 | 52.18 | 48.18 | 49.58 | 50.71 | 41.34 | -20.55 | -22.12 | 5.67 | 0.52 | 0.55 | 0.41 |
| 72 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.85 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1600 | 2 | 53.61 | 51.60 | 46.52 | 47.33 | 48.88 | 38.13 | -20.29 | -23.66 | 3.86 | 0.53 | 0.57 | 0.43 |
| 73 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.8 | 3 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1700 | 3 | 52.89 | 52.06 | 45.77 | 47.98 | 49.69 | 39.45 | -21.09 | -25.41 | 2.12 | 0.55 | 0.55 | 0.44 |
| 74 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.8 | 2 | 0.6 | 0.9 | 2000 | 1 | 1500 | 4 | 53.42 | 50.61 | 47.42 | 51.43 | 44.81 | 42.38 | -10.72 | -16.41 | 10.49 | 0.54 | 0.60 | 0.47 |
| 75 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1000 | 1 | 900 | 2 | 51.89 | 51.04 | 45.54 | 45.77 | 46.42 | 37.16 | -18.21 | -21.02 | 6.23 | 0.57 | 0.57 | 0.49 |
| 76 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.85 | 1700 | 1 | 1700 | 1 | 51.97 | 53.12 | 44.73 | 48.65 | 51.14 | 38.73 | -24.77 | -27.42 | 0.44 | 0.57 | 0.52 | 0.47 |
| 77 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 100 | 4 | 52.17 | 53.77 | 43.27 | 55.08 | 58.59 | 42.88 | -31.25 | -33.52 | -6.23 | 0.55 | 0.50 | 0.47 |
| 78 | t-3 | 2 | 0.95 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1000 | 0.9 | 1900 | 1 | 62.50 | 62.15 | 47.85 | 75.60 | 76.09 | 51.91 | -50.54 | -50.73 | -19.38 | 0.03 | 0.21 | 0.13 |
| 79 | t-3,t-4 | 2 | 1 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1900 | 0.8 | 1900 | 2 | 61.26 | 61.02 | 47.29 | 70.16 | 74.85 | 44.87 | -45.26 | -48.53 | -11.46 | 0.20 | 0.19 | 0.23 |
| 80 | t-3,t-4,t-5 | 2 | 0.95 | 3 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 60.96 | 60.14 | 47.32 | 70.08 | 72.59 | 44.56 | -45.43 | -46.30 | -10.58 | 0.22 | 0.26 | 0.24 |
| 81 | t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.9 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 1 | 60.18 | 58.27 | 48.18 | 70.87 | 68.68 | 46.48 | -47.44 | -42.96 | -12.68 | 0.27 | 0.35 | 0.20 |
| 82 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1900 | 0.75 | 1800 | 2 | 59.19 | 57.55 | 48.29 | 68.48 | 67.21 | 46.02 | -45.90 | -42.69 | -9.09 | 0.32 | 0.38 | 0.25 |
| 83 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.9 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1700 | 1 | 58.77 | 58.02 | 47.27 | 66.96 | 67.63 | 43.58 | -44.81 | -42.11 | -7.16 | 0.34 | 0.36 | 0.31 |
| 84 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 1600 | 2 | 58.41 | 57.97 | 47.73 | 65.50 | 67.03 | 43.15 | -43.32 | -41.69 | -6.35 | 0.36 | 0.36 | 0.30 |
| 85 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.9 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1800 | 0.8 | 2000 | 3 | 58.69 | 57.86 | 47.70 | 64.08 | 66.59 | 42.07 | -41.27 | -40.82 | -5.33 | 0.34 | 0.37 | 0.30 |
| 86 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 1 | 58.29 | 57.35 | 47.33 | 64.80 | 66.80 | 42.68 | -42.67 | -42.21 | -6.28 | 0.36 | 0.39 | 0.31 |
| 87 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1400 | 1 | 1600 | 1 | 57.81 | 56.51 | 47.13 | 63.78 | 64.83 | 41.38 | -40.76 | -40.47 | -5.36 | 0.38 | 0.42 | 0.33 |
| 88 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.75 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1800 | 1 | 56.65 | 55.56 | 47.32 | 62.22 | 62.22 | 41.96 | -39.25 | -36.43 | -4.55 | 0.42 | 0.45 | 0.35 |
| 89 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 55.99 | 55.33 | 47.46 | 59.03 | 59.94 | 40.41 | -35.76 | -34.95 | -1.77 | 0.45 | 0.46 | 0.35 |
| 90 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.85 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1400 | 4 | 55.18 | 54.45 | 47.25 | 56.16 | 59.20 | 40.93 | -32.16 | -34.39 | -2.32 | 0.47 | 0.48 | 0.37 |
| 91 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1200 | 0.85 | 1900 | 2 | 55.28 | 54.99 | 45.59 | 56.53 | 59.80 | 39.95 | -34.26 | -35.95 | -5.87 | 0.48 | 0.47 | 0.38 |
| 92 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1800 | 1 | 55.27 | 54.34 | 47.53 | 51.09 | 55.44 | 39.41 | -25.02 | -27.93 | 2.59 | 0.48 | 0.50 | 0.39 |
| 93 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 1 | 1500 | 2 | 54.99 | 53.80 | 47.32 | 49.70 | 53.55 | 37.92 | -23.39 | -26.67 | 4.49 | 0.49 | 0.52 | 0.41 |
| 94 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1600 | 1 | 2000 | 2 | 53.96 | 51.89 | 46.82 | 49.06 | 49.76 | 38.54 | -23.69 | -24.73 | 2.89 | 0.52 | 0.56 | 0.42 |
| 95 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.75 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1000 | 2 | 53.36 | 52.23 | 46.44 | 48.74 | 51.02 | 40.13 | -20.27 | -24.02 | 2.39 | 0.53 | 0.55 | 0.43 |
| 96 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.6 | 1 | 0.55 | 1 | 1000 | 0.9 | 1800 | 2 | 52.39 | 51.29 | 44.96 | 50.29 | 51.90 | 40.07 | -25.66 | -30.10 | -1.46 | 0.55 | 0.57 | 0.45 |
| 97 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.1 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1100 | 0.95 | 1700 | 4 | 52.79 | 54.95 | 43.72 | 56.80 | 64.70 | 40.95 | -29.82 | -35.20 | -8.44 | 0.54 | 0.47 | 0.44 |
| 98 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1000 | 1 | 1600 | 2 | 52.28 | 50.27 | 46.73 | 47.29 | 45.94 | 40.44 | -15.38 | -16.44 | 7.94 | 0.56 | 0.59 | 0.49 |
| 99 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.1 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 4 | 51.75 | 54.99 | 43.66 | 55.85 | 62.24 | 40.47 | -30.17 | -33.92 | -6.04 | 0.56 | 0.47 | 0.46 |
| 100 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1700 | 3 | 52.25 | 53.43 | 43.41 | 52.95 | 55.24 | 41.40 | -30.50 | -31.88 | -6.02 | 0.56 | 0.51 | 0.47 |
| 101 | t-4 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 1 | 1100 | 0.25 | 1300 | 1 | 62.80 | 62.46 | 49.22 | 66.77 | 67.28 | 47.29 | -38.59 | -38.76 | -9.90 | -0.15 | -0.12 | -0.24 |
| 102 | t-4,t-5 | 2 | 0.9 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1600 | 1 | 61.33 | 60.51 | 46.73 | 71.89 | 72.21 | 45.12 | -47.33 | -46.18 | -11.91 | 0.20 | 0.24 | 0.27 |
| 103 | t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.7 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 2000 | 1 | 60.54 | 58.74 | 48.28 | 71.82 | 67.14 | 46.15 | -47.96 | -40.84 | -11.13 | 0.25 | 0.33 | 0.21 |
| 104 | t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.8 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1800 | 1 | 1500 | 2 | 59.83 | 57.82 | 48.12 | 70.33 | 65.77 | 45.79 | -47.03 | -40.77 | -8.27 | 0.29 | 0.37 | 0.26 |
| 105 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 59.32 | 58.35 | 47.18 | 67.90 | 66.06 | 43.15 | -44.92 | -40.00 | -5.98 | 0.32 | 0.35 | 0.32 |
| 106 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1200 | 4 | 58.99 | 58.29 | 47.33 | 67.95 | 67.03 | 42.60 | -45.80 | -41.76 | -7.13 | 0.33 | 0.35 | 0.31 |
| 107 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.9 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1400 | 2 | 59.05 | 58.12 | 47.21 | 66.11 | 66.52 | 41.89 | -43.29 | -41.17 | -5.24 | 0.33 | 0.36 | 0.32 |
| 108 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 1800 | 1 | 59.05 | 57.49 | 47.60 | 63.97 | 64.24 | 41.86 | -39.54 | -37.95 | -2.74 | 0.33 | 0.38 | 0.33 |
| 109 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1700 | 1 | 57.94 | 56.44 | 46.73 | 65.75 | 65.05 | 42.03 | -42.87 | -41.34 | -6.18 | 0.38 | 0.42 | 0.34 |
| 110 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1800 | 2 | 56.89 | 55.43 | 46.02 | 63.44 | 61.96 | 40.65 | -40.37 | -37.51 | -4.20 | 0.41 | 0.45 | 0.39 |
| 111 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1500 | 0.9 | 2000 | 2 | 56.10 | 54.85 | 46.65 | 60.84 | 59.79 | 40.34 | -37.80 | -36.25 | -2.23 | 0.44 | 0.47 | 0.38 |
| 112 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.8 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1900 | 2 | 55.46 | 54.31 | 46.19 | 58.45 | 58.47 | 40.36 | -34.67 | -35.00 | -3.80 | 0.46 | 0.49 | 0.39 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 113 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 55.48 | 54.66 | 45.98 | 53.68 | 54.89 | 38.56 | -28.21 | -28.83 | 0.23 | 0.47 | 0.48 | 0.42 |
| 114 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1800 | 2 | 54.28 | 53.01 | 45.54 | 57.60 | 58.40 | 40.75 | -34.90 | -34.85 | -4.33 | 0.50 | 0.52 | 0.42 |
| 115 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 3 | 54.72 | 53.53 | 46.26 | 52.20 | 53.53 | 38.39 | -25.95 | -28.11 | 3.56 | 0.49 | 0.51 | 0.44 |
| 116 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1000 | 1 | 1300 | 3 | 53.46 | 51.96 | 45.03 | 53.36 | 50.87 | 40.53 | -28.18 | -26.90 | -1.68 | 0.52 | 0.55 | 0.45 |
| 117 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 53.24 | 51.38 | 45.45 | 48.90 | 49.02 | 38.95 | -21.36 | -24.69 | 2.26 | 0.53 | 0.57 | 0.46 |
| 118 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.9 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 52.73 | 50.85 | 45.55 | 48.33 | 48.01 | 39.57 | -19.60 | -23.29 | 3.73 | 0.54 | 0.58 | 0.47 |
| 119 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.85 | 3 | 0.55 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1500 | 3 | 51.37 | 49.92 | 44.21 | 49.17 | 45.86 | 39.77 | -23.58 | -23.96 | -0.89 | 0.57 | 0.60 | 0.49 |
| 120 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.55 | 2 | 0.5 | 0.95 | 1500 | 0.8 | 2000 | 3 | 52.23 | 50.57 | 43.97 | 49.27 | 43.63 | 38.39 | -16.28 | -14.89 | 4.52 | 0.56 | 0.59 | 0.52 |
| 121 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1800 | 0.7 | 1600 | 3 | 52.86 | 52.59 | 44.62 | 48.31 | 46.15 | 38.12 | -20.59 | -20.95 | 2.28 | 0.55 | 0.55 | 0.48 |
| 122 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.5 | 2 | 0.5 | 0.9 | 1600 | 0.9 | 1200 | 2 | 51.23 | 53.42 | 41.87 | 55.58 | 54.80 | 38.97 | -34.68 | -34.10 | -8.39 | 0.58 | 0.51 | 0.51 |
| 123 | t-5 | 2 | 0.95 | 1 | 0.25 | 1 | 400 | 0.85 | 1500 | 1 | 61.95 | 60.85 | 47.23 | 75.80 | 72.67 | 49.94 | -51.30 | -46.30 | -17.02 | 0.13 | 0.21 | 0.18 |
| 124 | t-5,t-6 | 2 | 0.95 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 1 | 61.30 | 58.70 | 48.19 | 75.56 | 65.02 | 50.42 | -51.20 | -38.55 | -16.31 | 0.20 | 0.34 | 0.14 |
| 125 | t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.8 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 1 | 1700 | 1 | 60.70 | 57.94 | 47.96 | 76.43 | 65.65 | 50.27 | -53.54 | -41.20 | -14.98 | 0.25 | 0.37 | 0.21 |
| 126 | t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.9 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1200 | 2 | 60.36 | 59.12 | 48.24 | 65.77 | 61.02 | 45.87 | -40.05 | -30.91 | -5.26 | 0.27 | 0.33 | 0.26 |
| 127 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.7 | 2000 | 3 | 60.00 | 58.49 | 46.85 | 73.25 | 67.76 | 47.06 | -51.48 | -43.04 | -13.96 | 0.29 | 0.34 | 0.26 |
| 128 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1700 | 2 | 60.01 | 58.36 | 47.22 | 71.03 | 65.91 | 46.08 | -48.44 | -40.46 | -11.38 | 0.28 | 0.35 | 0.27 |
| 129 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1700 | 1 | 59.63 | 57.66 | 46.77 | 70.78 | 65.83 | 45.84 | -48.19 | -41.64 | -11.36 | 0.30 | 0.38 | 0.29 |
| 130 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.7 | 3 | 0.55 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1800 | 3 | 59.25 | 57.01 | 47.93 | 65.03 | 60.64 | 45.93 | -36.21 | -29.89 | -2.29 | 0.33 | 0.41 | 0.33 |
| 131 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.9 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.75 | 2000 | 2 | 57.69 | 55.76 | 45.69 | 66.82 | 61.70 | 44.54 | -43.87 | -37.51 | -9.64 | 0.39 | 0.44 | 0.36 |
| 132 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 1 | 1400 | 1 | 56.75 | 54.97 | 46.01 | 63.88 | 59.36 | 43.56 | -40.79 | -35.73 | -6.51 | 0.42 | 0.47 | 0.38 |
| 133 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1900 | 3 | 55.99 | 53.72 | 45.16 | 62.63 | 59.03 | 43.28 | -40.09 | -37.24 | -8.80 | 0.44 | 0.50 | 0.40 |
| 134 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1500 | 1 | 1600 | 1 | 56.21 | 55.31 | 46.48 | 55.35 | 54.37 | 41.14 | -28.29 | -26.30 | -1.57 | 0.44 | 0.47 | 0.39 |
| 135 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.6 | 1 | 1 | 0.95 | 900 | 0.9 | 2000 | 2 | 55.49 | 53.51 | 45.11 | 62.27 | 58.98 | 44.30 | -39.50 | -35.91 | -10.09 | 0.46 | 0.51 | 0.40 |
| 136 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.7 | 1 | 1 | 0.95 | 1100 | 0.85 | 1800 | 3 | 54.51 | 52.81 | 44.83 | 59.27 | 56.75 | 42.03 | -35.71 | -34.16 | -6.04 | 0.49 | 0.53 | 0.43 |
| 137 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 1800 | 1 | 2000 | 3 | 53.97 | 51.86 | 45.29 | 55.00 | 50.22 | 43.07 | -29.58 | -26.44 | -5.36 | 0.51 | 0.55 | 0.43 |
| 138 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.9 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 54.15 | 52.51 | 45.79 | 48.51 | 48.05 | 40.35 | -19.56 | -21.85 | 0.88 | 0.52 | 0.55 | 0.44 |
| 139 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.9 | 3 | 0.5 | 0.95 | 1500 | 0.85 | 1900 | 3 | 53.41 | 51.07 | 45.44 | 49.43 | 46.97 | 41.45 | -22.08 | -23.85 | -1.19 | 0.53 | 0.58 | 0.44 |
| 140 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1500 | 3 | 52.03 | 50.10 | 44.14 | 51.67 | 46.57 | 42.81 | -25.80 | -24.82 | -6.20 | 0.56 | 0.59 | 0.47 |
| 141 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.8 | 1 | 0.9 | 0.95 | 900 | 0.95 | 2000 | 2 | 51.18 | 50.23 | 44.65 | 52.00 | 47.07 | 40.40 | -29.71 | -27.47 | -6.55 | 0.57 | 0.59 | 0.47 |
| 142 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.1 | 3 | 0.6 | 0.9 | 1900 | 1 | 1400 | 6 | 52.81 | 55.31 | 44.00 | 58.30 | 61.62 | 42.45 | -31.44 | -32.98 | -9.65 | 0.54 | 0.46 | 0.44 |
| 143 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0.9 | 1600 | 0.9 | 1700 | 3 | 52.33 | 55.15 | 44.32 | 58.72 | 58.80 | 43.53 | -27.66 | -25.90 | -7.06 | 0.55 | 0.48 | 0.46 |
| 144 | t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.35 | 1 | 100 | 0.95 | 1800 | 1 | 61.69 | 60.03 | 48.93 | 75.37 | 68.40 | 51.85 | -50.61 | -42.25 | -17.92 | 0.16 | 0.27 | 0.04 |
| 145 | t-6,t-7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.45 | 900 | 1 | 61.19 | 59.25 | 48.49 | 74.72 | 67.19 | 50.87 | -50.53 | -42.75 | -14.41 | 0.21 | 0.31 | 0.15 |
| 146 | t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1500 | 2 | 60.43 | 59.54 | 47.53 | 71.51 | 67.40 | 47.99 | -48.17 | -42.18 | -12.02 | 0.26 | 0.29 | 0.24 |
| 147 | t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.8 | 3 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 1 | 61.17 | 60.61 | 48.51 | 63.90 | 62.89 | 44.45 | -37.43 | -35.20 | -6.24 | 0.25 | 0.28 | 0.22 |
| 148 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.8 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 60.42 | 59.40 | 48.26 | 66.53 | 64.51 | 45.64 | -41.61 | -38.53 | -7.17 | 0.26 | 0.30 | 0.24 |
| 149 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 60.34 | 58.93 | 47.63 | 68.64 | 67.18 | 46.52 | -44.61 | -43.21 | -10.66 | 0.26 | 0.32 | 0.25 |
| 150 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 2 | 59.10 | 58.11 | 46.91 | 67.19 | 66.94 | 45.33 | -43.28 | -43.31 | -9.86 | 0.33 | 0.36 | 0.29 |
| 151 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 3 | 0.9 | 1 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 0.05 | 800 | 1 | 59.58 | 58.09 | 47.45 | 71.50 | 67.99 | 50.75 | -43.03 | -39.93 | -11.79 | 0.30 | 0.36 | 0.26 |
| 152 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 56.84 | 56.06 | 46.45 | 63.08 | 62.67 | 45.21 | -40.04 | -38.77 | -8.55 | 0.42 | 0.43 | 0.35 |
| 153 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.85 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 56.24 | 55.45 | 45.77 | 61.05 | 60.90 | 44.71 | -37.21 | -37.39 | -9.15 | 0.44 | 0.45 | 0.37 |
| 154 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 1700 | 3 | 55.84 | 55.44 | 45.44 | 60.64 | 61.67 | 43.51 | -37.17 | -38.07 | -9.01 | 0.45 | 0.45 | 0.39 |
| 155 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.9 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 4 | 55.22 | 54.03 | 44.87 | 60.55 | 60.41 | 43.93 | -37.66 | -37.07 | -9.09 | 0.47 | 0.49 | 0.41 |
| 156 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.65 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 2 | 54.88 | 53.96 | 45.64 | 58.31 | 58.52 | 43.20 | -34.33 | -36.07 | -6.09 | 0.48 | 0.50 | 0.40 |
| 157 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.6 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 54.11 | 52.14 | 45.45 | 57.70 | 54.73 | 45.18 | -35.16 | -34.24 | -10.90 | 0.50 | 0.55 | 0.40 |
| 158 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.65 | 1 | 1 | 0.95 | 1600 | 0.8 | 2000 | 2 | 53.62 | 51.97 | 45.22 | 54.56 | 54.01 | 44.32 | -30.92 | -33.85 | -9.25 | 0.51 | 0.55 | 0.41 |
| 159 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.8 | 1 | 1 | 0.95 | 1200 | 0.95 | 2000 | 3 | 53.39 | 50.63 | 45.85 | 51.94 | 48.85 | 44.07 | -26.62 | -28.53 | -5.34 | 0.52 | 0.58 | 0.41 |
| 160 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 3 | 0.4 | 0.95 | 1600 | 0.85 | 2000 | 3 | 52.51 | 50.27 | 45.91 | 52.55 | 45.73 | 45.31 | -27.91 | -25.29 | -7.63 | 0.54 | 0.59 | 0.42 |
| 161 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 400 | 0.25 | 1500 | 2 | 52.88 | 50.92 | 44.02 | 55.54 | 49.97 | 43.04 | -31.89 | -30.12 | -10.73 | 0.53 | 0.57 | 0.45 |
| 162 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.9 | 3 | 0.65 | 0.95 | 1400 | 0.75 | 1600 | 2 | 51.89 | 53.83 | 44.23 | 52.34 | 49.60 | 41.74 | -29.52 | -28.63 | -7.01 | 0.56 | 0.50 | 0.45 |
| 163 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1200 | 0.9 | 1700 | 1 | 52.21 | 54.26 | 43.98 | 53.78 | 52.00 | 41.99 | -30.76 | -30.28 | -8.43 | 0.55 | 0.49 | 0.45 |
| 164 | t-7 | 2 | 0.95 | 2 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 70.65 | 70.36 | 62.31 | 38.11 | 38.28 | 37.53 | 12.95 | 12.85 | 30.99 | 0.09 | 0.15 | 0.14 |
| 165 | t-7,t-8 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 0.5 | 900 | 0.5 | 1500 | 3 | 61.12 | 60.96 | 46.48 | 72.11 | 73.91 | 48.72 | -48.11 | -48.33 | -13.38 | 0.21 | 0.20 | 0.28 |
| 166 | t-7,t-8,t-9 | 1 | 0.15 | 2 | 1 | 1 | 300 | 0.95 | 1600 | 3 | 71.35 | 71.06 | 63.27 | 37.60 | 37.78 | 38.13 | 15.72 | 15.62 | 33.17 | -0.16 | -0.19 | -0.19 |
| 167 | t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.2 | 3 | 0.85 | 0.05 | 700 | 0.45 | 900 | 7 | 61.73 | 61.53 | 47.83 | 66.98 | 69.55 | 46.41 | -40.71 | -43.17 | -9.17 | 0.19 | 0.20 | 0.24 |
| 168 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.25 | 3 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 0.75 | 1300 | 7 | 61.35 | 60.42 | 48.41 | 69.82 | 70.40 | 50.47 | -41.48 | -45.39 | -7.35 | 0.20 | 0.25 | 0.24 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 169 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 3 | 0,9 | 1 | 1 | 0,2 | 1400 | 0,45 | 1200 | 6 | 61,09 | 59,99 | 48,30 | 62,59 | 63,60 | 45,52 | -30,77 | -35,75 | -1,36 | 0,25 | 0,29 | 0,30 |
| 170 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0,7 | 0,45 | 1500 | 0,9 | 2000 | 6 | 58,70 | 57,76 | 44,78 | 67,45 | 66,90 | 45,61 | -44,19 | -42,25 | -12,79 | 0,34 | 0,37 | 0,37 |
| 171 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 57,49 | 56,24 | 44,14 | 64,87 | 63,69 | 44,26 | -42,24 | -40,62 | -11,01 | 0,39 | 0,43 | 0,41 |
| 172 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0,85 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1300 | 1 | 1800 | 2 | 56,70 | 55,72 | 43,75 | 61,68 | 62,10 | 44,43 | -38,25 | -38,83 | -11,53 | 0,42 | 0,44 | 0,43 |
| 173 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0,9 | 1 | 0,7 | 0,95 | 1800 | 0,85 | 700 | 2 | 57,01 | 56,61 | 44,48 | 59,00 | 60,95 | 42,54 | -35,14 | -36,17 | -10,12 | 0,42 | 0,42 | 0,40 |
| 174 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0,85 | 1 | 0,85 | 0,95 | 2000 | 0,85 | 1900 | 3 | 55,78 | 54,77 | 43,20 | 60,51 | 61,72 | 43,60 | -37,65 | -37,74 | -11,73 | 0,45 | 0,47 | 0,45 |
| 175 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0,9 | 1 | 0,85 | 0,95 | 1900 | 0,9 | 2000 | 3 | 55,41 | 54,96 | 43,80 | 56,95 | 60,38 | 42,24 | -32,22 | -35,91 | -6,92 | 0,46 | 0,47 | 0,45 |
| 176 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0,75 | 0,95 | 1300 | 1 | 1300 | 3 | 55,26 | 54,05 | 44,62 | 53,16 | 53,97 | 43,30 | -25,50 | -27,17 | -5,05 | 0,47 | 0,50 | 0,44 |
| 177 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0,9 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1700 | 0,95 | 1800 | 2 | 54,79 | 53,42 | 44,71 | 49,33 | 51,81 | 42,03 | -20,12 | -25,49 | -2,29 | 0,50 | 0,52 | 0,45 |
| 178 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0,95 | 1 | 0,95 | 0,9 | 1700 | 1 | 1600 | 2 | 53,90 | 52,12 | 44,11 | 50,94 | 51,41 | 42,30 | -24,71 | -29,51 | -5,05 | 0,51 | 0,55 | 0,46 |
| 179 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0,9 | 0,95 | 1200 | 0,85 | 1900 | 2 | 53,90 | 51,87 | 43,97 | 50,64 | 48,24 | 42,04 | -24,27 | -25,73 | -4,99 | 0,51 | 0,56 | 0,47 |
| 180 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0,45 | 0,95 | 2000 | 0,9 | 1100 | 4 | 53,79 | 52,62 | 43,44 | 50,29 | 48,67 | 40,67 | -21,62 | -23,48 | -3,27 | 0,52 | 0,54 | 0,49 |
| 181 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0,85 | 0,95 | 1800 | 0,45 | 900 | 3 | 53,88 | 55,00 | 44,47 | 52,83 | 54,49 | 42,44 | -25,11 | -29,05 | -5,65 | 0,52 | 0,47 | 0,44 |
| 182 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,9 | 2000 | 0,95 | 1500 | 17 | 53,12 | 55,75 | 43,14 | 55,73 | 58,01 | 42,62 | -28,91 | -32,35 | -9,43 | 0,53 | 0,45 | 0,47 |
| 183 | t-8 | 2 | 0,55 | 2 | 1 | 1 | 1900 | 0,8 | 1800 | 23 | 70,44 | 70,15 | 62,00 | 38,39 | 38,53 | 37,38 | 12,02 | 11,91 | 30,24 | 0,16 | 0,07 | 0,22 |
| 184 | t-8,t-9 | 1 | 0,05 | 2 | 0,6 | 1 | 1700 | 0,9 | 1400 | 23 | 71,29 | 71,00 | 63,19 | 37,63 | 37,81 | 38,08 | 15,49 | 15,39 | 32,99 | -0,10 | -0,11 | -0,16 |
| 185 | t-8,t-9,t-10 | 1 | 0,2 | 2 | 0,9 | 1 | 600 | 0,55 | 1900 | 24 | 70,89 | 70,61 | 62,64 | 37,91 | 38,10 | 37,72 | 13,89 | 13,79 | 31,72 | -0,16 | -0,15 | -0,23 |
| 186 | t-8,t-9,t-10,t-11 | 1 | 1 | 2 | 0,65 | 0,8 | 500 | 0,95 | 1700 | 30 | 72,72 | 72,44 | 65,13 | 37,03 | 37,06 | 39,88 | 20,99 | 20,90 | 37,34 | -0,17 | -0,19 | -0,23 |
| 187 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0,85 | 2 | 0,4 | 0,55 | 400 | 0,7 | 1400 | 3 | 61,64 | 61,38 | 47,81 | 65,68 | 67,83 | 45,02 | -38,53 | -41,06 | -9,25 | 0,24 | 0,25 | 0,29 |
| 188 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0,9 | 1 | 1 | 0,65 | 300 | 0,95 | 1800 | 5 | 59,12 | 59,01 | 45,59 | 66,54 | 69,24 | 45,26 | -42,30 | -43,59 | -12,50 | 0,33 | 0,31 | 0,33 |
| 189 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0,95 | 0,95 | 2000 | 0,75 | 1900 | 2 | 58,12 | 58,00 | 46,12 | 63,09 | 66,47 | 44,44 | -38,74 | -40,90 | -9,38 | 0,37 | 0,36 | 0,34 |
| 190 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1900 | 1 | 1800 | 2 | 57,26 | 56,55 | 44,91 | 60,52 | 63,85 | 43,79 | -36,34 | -39,73 | -10,40 | 0,40 | 0,42 | 0,38 |
| 191 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0,95 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1200 | 0,95 | 1800 | 2 | 57,24 | 57,16 | 45,32 | 57,20 | 60,00 | 42,45 | -30,55 | -31,89 | -6,97 | 0,41 | 0,40 | 0,39 |
| 192 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0,9 | 1 | 1 | 0,95 | 2000 | 0,75 | 1400 | 1 | 56,39 | 55,64 | 44,47 | 60,40 | 63,82 | 44,09 | -36,92 | -38,73 | -10,35 | 0,43 | 0,45 | 0,41 |
| 193 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0,9 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1900 | 0,85 | 1900 | 2 | 55,49 | 55,13 | 44,23 | 57,02 | 61,61 | 41,96 | -32,05 | -36,03 | -6,05 | 0,46 | 0,46 | 0,44 |
| 194 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0,95 | 1 | 0,8 | 0,95 | 1800 | 1 | 1600 | 2 | 55,88 | 54,66 | 45,08 | 52,13 | 53,26 | 40,87 | -24,69 | -26,47 | -2,76 | 0,46 | 0,49 | 0,43 |
| 195 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0,95 | 1 | 0,9 | 0,95 | 1900 | 1 | 1800 | 2 | 55,31 | 54,03 | 45,34 | 50,25 | 53,46 | 42,05 | -19,24 | -25,32 | -1,01 | 0,48 | 0,50 | 0,44 |
| 196 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0,75 | 1 | 1 | 0,9 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 54,25 | 52,65 | 44,48 | 51,64 | 53,53 | 42,30 | -24,61 | -30,23 | -4,43 | 0,50 | 0,53 | 0,45 |
| 197 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0,9 | 1 | 1 | 1 | 1400 | 0,15 | 2000 | 3 | 53,48 | 53,08 | 43,42 | 54,49 | 54,38 | 43,58 | -30,27 | -32,91 | -10,89 | 0,52 | 0,52 | 0,46 |
| 198 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0,9 | 1 | 0,85 | 0,9 | 1700 | 0,9 | 1900 | 2 | 54,03 | 53,42 | 44,25 | 49,97 | 49,87 | 41,20 | -19,25 | -22,76 | -4,95 | 0,52 | 0,52 | 0,48 |
| 199 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0,85 | 2 | 0,85 | 0,95 | 2000 | 0,8 | 200 | 21 | 70,00 | 69,70 | 61,39 | 38,93 | 39,00 | 37,11 | 10,23 | 10,11 | 28,81 | 0,38 | 0,39 | 0,37 |
| 200 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | 0,95 | 1800 | 0,85 | 1900 | 3 | 53,24 | 55,31 | 43,21 | 57,63 | 58,72 | 44,12 | -33,33 | -35,85 | -12,97 | 0,52 | 0,46 | 0,46 |
| 201 | t-9 | 1 | 0,1 | 2 | 0,95 | 1 | 500 | 0,85 | 2000 | 27 | 72,72 | 72,44 | 65,14 | 37,01 | 37,05 | 39,91 | 21,04 | 20,94 | 37,38 | -0,08 | -0,09 | -0,02 |
| 202 | t-9,t-10 | 1 | 0,2 | 2 | 0,85 | 0,85 | 1300 | 0,85 | 1200 | 1 | 62,06 | 61,81 | 47,55 | 72,20 | 75,41 | 48,94 | -46,77 | -50,32 | -15,80 | 0,12 | 0,13 | 0,16 |
| 203 | t-9,t-10,t-11 | 1 | 1 | 3 | 0,9 | 0,95 | 1200 | 0,75 | 1900 | 2 | 61,87 | 61,22 | 47,34 | 70,31 | 72,73 | 47,12 | -44,62 | -47,99 | -13,75 | 0,15 | 0,19 | 0,21 |
| 204 | t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 0,95 | 0,95 | 2000 | 0,95 | 1700 | 1 | 60,63 | 59,65 | 45,46 | 69,19 | 71,39 | 43,06 | -44,09 | -48,52 | -11,12 | 0,24 | 0,30 | 0,36 |
| 205 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0,95 | 1 | 0,5 | 0,95 | 1700 | 1 | 1200 | 1 | 59,82 | 58,41 | 45,61 | 69,66 | 68,38 | 46,48 | -45,33 | -43,76 | -14,86 | 0,29 | 0,35 | 0,31 |
| 206 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0,9 | 0,95 | 1900 | 0,95 | 1900 | 1 | 58,83 | 57,61 | 45,50 | 67,11 | 66,38 | 45,47 | -43,54 | -43,40 | -13,71 | 0,34 | 0,38 | 0,33 |
| 207 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0,95 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1900 | 0,9 | 1400 | 2 | 57,95 | 56,47 | 44,59 | 64,39 | 63,87 | 45,38 | -40,38 | -41,85 | -14,88 | 0,37 | 0,42 | 0,37 |
| 208 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0,95 | 1 | 0,7 | 0,95 | 2000 | 0,8 | 1300 | 1 | 57,87 | 57,20 | 46,09 | 56,15 | 57,39 | 42,75 | -28,24 | -29,66 | -6,13 | 0,39 | 0,41 | 0,36 |
| 209 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0,95 | 1 | 1 | 0,9 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 56,32 | 54,60 | 44,14 | 62,74 | 61,77 | 46,27 | -39,83 | -38,41 | -15,65 | 0,43 | 0,48 | 0,40 |
| 210 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0,85 | 1 | 1 | 0,85 | 1700 | 1 | 1500 | 3 | 55,75 | 54,92 | 44,50 | 59,37 | 61,36 | 44,69 | -34,62 | -37,43 | -10,88 | 0,45 | 0,47 | 0,41 |
| 211 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,9 | 1800 | 1 | 2000 | 2 | 55,13 | 54,18 | 44,55 | 55,51 | 57,16 | 44,39 | -30,64 | -33,71 | -10,16 | 0,47 | 0,49 | 0,41 |
| 212 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0,85 | 1 | 1 | 0,95 | 1600 | 0,9 | 1900 | 3 | 54,70 | 53,57 | 44,43 | 54,32 | 57,96 | 44,50 | -29,23 | -35,97 | -10,20 | 0,49 | 0,51 | 0,42 |
| 213 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0,85 | 1 | 1 | 0,95 | 2000 | 1 | 1600 | 1 | 54,03 | 52,16 | 44,69 | 54,19 | 55,65 | 44,77 | -29,88 | -34,91 | -9,46 | 0,51 | 0,55 | 0,42 |
| 214 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0,95 | 2 | 0,4 | 0,95 | 1800 | 1 | 1700 | 2 | 53,83 | 52,43 | 44,86 | 52,20 | 49,22 | 45,11 | -25,26 | -27,04 | -7,37 | 0,51 | 0,54 | 0,43 |
| 215 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0,9 | 1 | 0,85 | 0,85 | 1500 | 0,85 | 1400 | 2 | 54,36 | 53,90 | 43,68 | 52,15 | 51,78 | 42,07 | -25,26 | -28,11 | -7,71 | 0,50 | 0,50 | 0,45 |
| 216 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0,95 | 2 | 0,95 | 0,95 | 1400 | 0,85 | 1300 | 21 | 68,72 | 68,40 | 59,69 | 40,31 | 40,41 | 36,50 | 5,88 | 5,57 | 25,09 | 0,36 | 0,41 | 0,32 |
| 217 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0,5 | 3 | 0,5 | 0,95 | 700 | 1 | 2000 | 2 | 54,35 | 56,16 | 43,99 | 54,57 | 56,93 | 43,35 | -30,01 | -32,85 | -10,75 | 0,51 | 0,43 | 0,42 |
| 218 | t-10 | 3 | 0,35 | 1 | 0,65 | 1 | 600 | 0,55 | 1500 | 19 | 62,22 | 61,80 | 47,37 | 72,25 | 74,67 | 47,76 | -45,97 | -49,47 | -14,17 | 0,10 | 0,13 | 0,20 |
| 219 | t-10,t-11 | 1 | 1 | 3 | 0,9 | 0,95 | 1700 | 0,95 | 1400 | 1 | 62,02 | 61,09 | 46,97 | 71,86 | 73,14 | 47,63 | -46,23 | -48,75 | -14,83 | 0,13 | 0,21 | 0,24 |
| 220 | t-10,t-11,t-12 | 2 | 0,95 | 2 | 0,3 | 0,95 | 1700 | 0,75 | 2000 | 1 | 61,15 | 59,65 | 45,93 | 68,98 | 69,68 | 44,08 | -42,84 | -46,31 | -11,60 | 0,21 | 0,31 | 0,33 |
| 221 | t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0,95 | 0,95 | 1900 | 0,9 | 1700 | 2 | 59,86 | 57,89 | 44,52 | 70,67 | 69,20 | 45,57 | -46,86 | -46,20 | -15,41 | 0,29 | 0,37 | 0,37 |
| 222 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0,9 | 0,95 | 2000 | 1 | 1800 | 1 | 58,88 | 57,38 | 45,02 | 67,43 | 66,08 | 45,02 | -43,87 | -43,69 | -13,68 | 0,34 | 0,39 | 0,36 |
| 223 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 57,95 | 56,09 | 44,01 | 64,37 | 63,51 | 44,56 | -40,87 | -42,22 | -14,34 | 0,37 | 0,44 | 0,40 |
| 224 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0,95 | 1 | 0,75 | 0,95 | 1600 | 0,9 | 1700 | 1 | 58,08 | 57,48 | 45,89 | 56,57 | 57,09 | 42,88 | -28,83 | -29,28 | -6,46 | 0,39 | 0,40 | 0,37 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 225 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 1800 | 0.9 | 2000 | 2 | 56.67 | 55.01 | 44.36 | 62.65 | 62.22 | 46.28 | -39.48 | -39.17 | -15.12 | 0.42 | 0.47 | 0.39 |
| 226 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.95 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1600 | 2 | 55.59 | 54.55 | 44.02 | 59.85 | 60.99 | 44.59 | -36.05 | -37.90 | -11.46 | 0.46 | 0.48 | 0.43 |
| 227 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 2000 | 1 | 1800 | 2 | 54.76 | 54.06 | 43.67 | 57.03 | 58.87 | 44.52 | -33.43 | -35.91 | -12.58 | 0.48 | 0.49 | 0.44 |
| 228 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.85 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 3 | 54.36 | 53.38 | 44.15 | 55.18 | 58.75 | 44.88 | -29.83 | -36.52 | -12.70 | 0.50 | 0.51 | 0.42 |
| 229 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.85 | 1900 | 0.95 | 1800 | 2 | 54.04 | 52.31 | 44.64 | 54.63 | 55.98 | 45.13 | -30.17 | -35.26 | -10.37 | 0.50 | 0.54 | 0.42 |
| 230 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1500 | 0.8 | 1800 | 4 | 54.08 | 52.90 | 44.53 | 52.62 | 50.81 | 44.89 | -25.76 | -28.04 | -8.49 | 0.51 | 0.53 | 0.43 |
| 231 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1400 | 0.85 | 1300 | 4 | 54.56 | 53.34 | 44.57 | 51.82 | 50.10 | 43.41 | -22.18 | -25.07 | -5.21 | 0.50 | 0.52 | 0.45 |
| 232 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1800 | 14 | 54.58 | 56.01 | 44.86 | 55.38 | 56.89 | 44.41 | -26.98 | -30.24 | -9.64 | 0.50 | 0.44 | 0.40 |
| 233 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1800 | 14 | 54.58 | 56.01 | 44.86 | 55.38 | 56.89 | 44.41 | -26.98 | -30.24 | -9.64 | 0.50 | 0.44 | 0.40 |
| 234 | t-11 | 2 | 0.35 | 2 | 0.95 | 1 | 100 | 1 | 900 | 17 | 67.74 | 67.44 | 58.09 | 43.48 | 43.74 | 36.82 | -0.17 | -0.30 | 20.36 | 0.07 | 0.14 | 0.15 |
| 235 | t-11,t-12 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 1 | 1800 | 1 | 61.10 | 59.92 | 45.67 | 71.21 | 72.08 | 45.23 | -45.85 | -49.12 | -13.69 | 0.21 | 0.29 | 0.33 |
| 236 | t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 2000 | 1 | 60.05 | 58.51 | 44.95 | 71.75 | 70.16 | 46.71 | -47.83 | -46.49 | -16.55 | 0.28 | 0.34 | 0.34 |
| 237 | t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 2000 | 1 | 59.10 | 58.01 | 45.58 | 68.25 | 66.54 | 46.15 | -44.42 | -43.27 | -14.52 | 0.33 | 0.36 | 0.33 |
| 238 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 2000 | 2 | 58.15 | 56.57 | 44.43 | 65.63 | 64.35 | 45.77 | -42.13 | -42.69 | -15.79 | 0.37 | 0.42 | 0.37 |
| 239 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1500 | 1 | 2000 | 2 | 57.49 | 55.54 | 44.23 | 66.03 | 62.87 | 46.24 | -43.45 | -41.18 | -17.82 | 0.39 | 0.45 | 0.38 |
| 240 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 1500 | 2 | 56.55 | 54.06 | 43.95 | 63.65 | 59.98 | 45.82 | -40.94 | -37.84 | -15.94 | 0.43 | 0.50 | 0.41 |
| 241 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 1 | 1800 | 2 | 55.60 | 53.48 | 43.40 | 60.46 | 58.87 | 43.41 | -37.49 | -37.32 | -11.99 | 0.46 | 0.51 | 0.45 |
| 242 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1300 | 0.9 | 2000 | 2 | 54.90 | 53.05 | 43.14 | 57.63 | 57.48 | 43.44 | -34.88 | -36.03 | -13.05 | 0.48 | 0.52 | 0.45 |
| 243 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1900 | 2 | 54.50 | 52.70 | 43.68 | 55.90 | 57.32 | 44.31 | -32.13 | -36.37 | -12.45 | 0.49 | 0.53 | 0.44 |
| 244 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.85 | 1700 | 0.95 | 1800 | 3 | 54.70 | 52.83 | 45.27 | 53.45 | 53.13 | 45.37 | -26.45 | -30.52 | -8.85 | 0.49 | 0.53 | 0.40 |
| 245 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 700 | 0.95 | 1800 | 3 | 53.74 | 52.34 | 44.31 | 55.04 | 51.98 | 45.45 | -30.76 | -31.44 | -12.42 | 0.51 | 0.54 | 0.43 |
| 246 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 0.95 | 1000 | 0.95 | 1700 | 1 | 54.68 | 53.78 | 44.55 | 52.06 | 48.98 | 43.02 | -24.99 | -25.85 | -6.91 | 0.50 | 0.51 | 0.43 |
| 247 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.7 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1500 | 1 | 1800 | 2 | 55.35 | 55.96 | 45.24 | 52.42 | 51.60 | 42.83 | -26.63 | -27.46 | -7.66 | 0.50 | 0.46 | 0.39 |
| 248 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.9 | 1 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 19 | 53.74 | 55.82 | 43.96 | 56.70 | 56.16 | 45.08 | -31.98 | -32.45 | -14.22 | 0.51 | 0.44 | 0.42 |
| 249 | t-12 | 2 | 0.95 | 1 | 0.5 | 1 | 1000 | 0.2 | 2000 | 1 | 61.63 | 60.90 | 46.95 | 74.37 | 74.16 | 49.55 | -48.56 | -50.13 | -17.78 | 0.17 | 0.22 | 0.20 |
| 250 | t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 1 | 60.33 | 59.21 | 46.46 | 73.41 | 70.10 | 50.59 | -48.64 | -44.46 | -18.61 | 0.26 | 0.31 | 0.24 |
| 251 | t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1700 | 1 | 59.41 | 59.05 | 47.24 | 70.58 | 67.57 | 50.30 | -45.97 | -42.47 | -17.42 | 0.31 | 0.31 | 0.23 |
| 252 | t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 1 | 58.42 | 57.53 | 45.70 | 67.59 | 65.75 | 48.49 | -43.60 | -42.67 | -17.79 | 0.36 | 0.38 | 0.31 |
| 253 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1300 | 0.9 | 2000 | 2 | 57.59 | 56.70 | 45.21 | 65.66 | 64.43 | 47.55 | -42.33 | -40.74 | -17.55 | 0.39 | 0.41 | 0.34 |
| 254 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1300 | 2 | 56.86 | 55.43 | 45.11 | 64.51 | 62.22 | 47.86 | -41.20 | -38.52 | -16.76 | 0.42 | 0.45 | 0.36 |
| 255 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1600 | 1 | 1500 | 2 | 55.75 | 54.70 | 44.65 | 60.77 | 60.86 | 45.20 | -36.85 | -37.78 | -12.18 | 0.45 | 0.48 | 0.40 |
| 256 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1500 | 0.85 | 2000 | 2 | 54.90 | 53.80 | 44.32 | 57.48 | 58.71 | 45.18 | -34.14 | -36.50 | -13.51 | 0.48 | 0.50 | 0.41 |
| 257 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 2000 | 2 | 54.51 | 53.37 | 44.38 | 55.52 | 58.83 | 44.99 | -31.38 | -37.44 | -12.10 | 0.49 | 0.51 | 0.42 |
| 258 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 1000 | 0.75 | 1800 | 3 | 54.26 | 52.88 | 45.31 | 54.02 | 55.44 | 45.62 | -28.60 | -33.97 | -9.54 | 0.50 | 0.53 | 0.40 |
| 259 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 3 | 0.3 | 1 | 1900 | 0.2 | 1700 | 3 | 54.05 | 53.69 | 44.62 | 56.32 | 54.82 | 46.65 | -31.45 | -33.70 | -14.46 | 0.50 | 0.50 | 0.41 |
| 260 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 2 | 0.55 | 0.85 | 1500 | 1 | 1800 | 2 | 53.88 | 53.53 | 44.55 | 51.73 | 49.91 | 43.44 | -25.18 | -26.82 | -6.59 | 0.51 | 0.51 | 0.44 |
| 261 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 2000 | 2 | 52.27 | 55.65 | 45.03 | 50.49 | 48.88 | 44.26 | -25.72 | -26.66 | -6.24 | 0.55 | 0.45 | 0.44 |
| 262 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1000 | 0.95 | 2000 | 1 | 52.48 | 55.73 | 44.25 | 50.31 | 48.97 | 42.71 | -25.74 | -26.45 | -5.63 | 0.55 | 0.45 | 0.45 |
| 263 | t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 0.8 | 1900 | 1 | 61.00 | 60.41 | 46.82 | 73.95 | 71.72 | 52.04 | -49.13 | -44.61 | -20.08 | 0.22 | 0.24 | 0.20 |
| 264 | t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1800 | 1 | 60.11 | 59.98 | 47.40 | 71.58 | 67.92 | 51.53 | -46.92 | -41.25 | -18.22 | 0.27 | 0.27 | 0.19 |
| 265 | t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 59.28 | 58.40 | 45.84 | 70.24 | 66.86 | 50.04 | -46.64 | -42.96 | -19.77 | 0.32 | 0.34 | 0.28 |
| 266 | t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 58.20 | 57.47 | 45.19 | 66.77 | 65.30 | 48.51 | -43.70 | -40.62 | -18.39 | 0.36 | 0.38 | 0.33 |
| 267 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1600 | 0.85 | 2000 | 2 | 57.77 | 56.23 | 45.10 | 67.57 | 64.03 | 48.74 | -45.24 | -40.76 | -18.54 | 0.38 | 0.43 | 0.35 |
| 268 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1900 | 2 | 56.40 | 55.43 | 44.75 | 62.26 | 61.95 | 45.79 | -38.87 | -38.70 | -12.74 | 0.43 | 0.45 | 0.39 |
| 269 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 1 | 1700 | 2 | 55.56 | 54.57 | 44.32 | 58.87 | 59.90 | 45.40 | -35.74 | -37.30 | -13.73 | 0.46 | 0.48 | 0.41 |
| 270 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.9 | 2000 | 1 | 1900 | 3 | 55.13 | 54.41 | 44.51 | 55.92 | 59.19 | 45.57 | -31.12 | -36.46 | -12.11 | 0.47 | 0.48 | 0.41 |
| 271 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 54.50 | 52.68 | 45.01 | 55.85 | 56.07 | 46.27 | -31.97 | -35.20 | -11.91 | 0.49 | 0.53 | 0.40 |
| 272 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 2 | 53.93 | 52.71 | 44.46 | 56.50 | 52.61 | 45.65 | -33.35 | -32.64 | -12.99 | 0.51 | 0.53 | 0.42 |
| 273 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.9 | 1500 | 1 | 2000 | 2 | 53.95 | 53.60 | 43.69 | 56.20 | 52.58 | 44.29 | -32.60 | -32.10 | -12.32 | 0.51 | 0.51 | 0.45 |
| 274 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 0.9 | 1900 | 1 | 1800 | 1 | 53.04 | 55.66 | 44.93 | 52.68 | 49.58 | 45.47 | -28.67 | -27.03 | -8.81 | 0.53 | 0.45 | 0.42 |
| 275 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1200 | 0.8 | 2000 | 2 | 53.02 | 55.61 | 44.09 | 52.58 | 50.37 | 43.81 | -28.75 | -28.06 | -8.34 | 0.53 | 0.45 | 0.45 |
| 276 | t-14 | 2 | 0.95 | 3 | 0.35 | 0.95 | 600 | 1 | 1900 | 2 | 61.01 | 61.40 | 47.66 | 74.38 | 73.22 | 51.95 | -50.31 | -47.79 | -20.15 | 0.22 | 0.17 | 0.13 |
| 277 | t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1900 | 1 | 60.11 | 60.07 | 46.54 | 69.89 | 70.20 | 49.58 | -45.26 | -45.81 | -18.71 | 0.27 | 0.26 | 0.23 |
| 278 | t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 1 | 2000 | 3 | 59.23 | 59.32 | 45.70 | 67.55 | 69.14 | 47.39 | -43.56 | -44.06 | -17.44 | 0.32 | 0.30 | 0.30 |
| 279 | t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1700 | 2 | 58.88 | 58.42 | 45.58 | 67.88 | 68.30 | 47.38 | -44.61 | -43.83 | -16.96 | 0.34 | 0.34 | 0.32 |
| 280 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1500 | 2 | 57.81 | 57.46 | 45.22 | 63.72 | 65.64 | 44.92 | -39.72 | -41.46 | -12.46 | 0.38 | 0.38 | 0.36 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 281 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1900 | 2 | 56.84 | 56.17 | 44.59 | 60.62 | 62.67 | 44.42 | -37.27 | -39.84 | -13.61 | 0.42 | 0.43 | 0.39 |
| 282 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1600 | 0.8 | 2000 | 3 | 56.51 | 55.85 | 44.90 | 58.30 | 61.86 | 45.16 | -33.57 | -39.93 | -11.95 | 0.43 | 0.44 | 0.38 |
| 283 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 1 | 1400 | 2 | 55.67 | 53.77 | 45.46 | 58.38 | 58.64 | 46.65 | -34.42 | -38.55 | -12.83 | 0.46 | 0.51 | 0.37 |
| 284 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 2000 | 0.95 | 1900 | 2 | 55.03 | 54.39 | 44.72 | 57.84 | 55.92 | 46.28 | -34.16 | -35.94 | -14.48 | 0.47 | 0.49 | 0.40 |
| 285 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.85 | 2000 | 0.9 | 1500 | 2 | 54.95 | 54.91 | 44.02 | 57.64 | 55.21 | 44.80 | -33.81 | -35.16 | -13.23 | 0.48 | 0.47 | 0.42 |
| 286 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1600 | 0.75 | 1000 | 17 | 54.75 | 57.30 | 44.73 | 56.68 | 55.75 | 45.68 | -31.48 | -32.16 | -12.24 | 0.49 | 0.39 | 0.40 |
| 287 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.9 | 2000 | 0.95 | 1900 | 1 | 53.86 | 56.38 | 44.94 | 54.16 | 52.01 | 45.02 | -29.97 | -30.25 | -9.28 | 0.51 | 0.43 | 0.42 |
| 288 | t-15 | 2 | 1 | 2 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 2000 | 1 | 61.77 | 60.50 | 47.57 | 69.49 | 67.66 | 48.83 | -40.17 | -40.76 | -14.44 | 0.18 | 0.24 | 0.18 |
| 289 | t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1500 | 0.95 | 1800 | 3 | 60.26 | 59.41 | 45.51 | 70.89 | 70.81 | 47.90 | -46.67 | -47.33 | -19.02 | 0.27 | 0.30 | 0.29 |
| 290 | t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 1 | 59.94 | 58.48 | 45.39 | 71.82 | 69.31 | 47.68 | -48.35 | -46.69 | -18.43 | 0.28 | 0.34 | 0.31 |
| 291 | t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 700 | 2 | 58.97 | 57.66 | 45.33 | 67.68 | 67.52 | 46.11 | -43.62 | -45.09 | -14.79 | 0.33 | 0.38 | 0.34 |
| 292 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 1 | 1300 | 2 | 57.94 | 56.54 | 44.24 | 63.34 | 64.55 | 43.65 | -39.58 | -43.43 | -14.59 | 0.37 | 0.42 | 0.39 |
| 293 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 2 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 57.74 | 55.44 | 45.70 | 58.04 | 58.45 | 44.96 | -30.04 | -36.47 | -9.07 | 0.39 | 0.46 | 0.37 |
| 294 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.85 | 1900 | 1 | 1200 | 3 | 56.84 | 53.97 | 45.38 | 61.38 | 60.10 | 46.85 | -36.09 | -41.38 | -14.55 | 0.42 | 0.51 | 0.36 |
| 295 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 2000 | 2 | 55.62 | 54.00 | 45.06 | 58.61 | 56.43 | 46.51 | -34.17 | -37.62 | -15.14 | 0.46 | 0.50 | 0.38 |
| 296 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 1 | 2000 | 2 | 55.61 | 53.87 | 44.47 | 59.11 | 54.21 | 45.87 | -34.76 | -35.84 | -14.44 | 0.46 | 0.50 | 0.40 |
| 297 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.1 | 100 | 0.7 | 1100 | 16 | 56.60 | 56.68 | 45.04 | 65.73 | 62.59 | 49.12 | -36.84 | -38.35 | -17.51 | 0.42 | 0.41 | 0.35 |
| 298 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0.15 | 1200 | 0.45 | 1900 | 24 | 57.13 | 56.52 | 44.96 | 67.19 | 63.48 | 49.29 | -36.49 | -38.40 | -17.95 | 0.41 | 0.42 | 0.35 |
| 299 | t-16 | 2 | 0.7 | 3 | 0.4 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 61.35 | 61.17 | 46.37 | 70.92 | 73.37 | 47.11 | -46.45 | -47.47 | -15.28 | 0.20 | 0.18 | 0.30 |
| 300 | t-16,t-17 | 2 | 0.75 | 2 | 0.45 | 0.35 | 1800 | 0.4 | 1800 | 2 | 62.16 | 61.80 | 47.85 | 71.36 | 72.19 | 49.52 | -45.45 | -46.02 | -15.08 | 0.16 | 0.21 | 0.20 |
| 301 | t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 3 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1900 | 1 | 60.20 | 59.11 | 45.53 | 69.80 | 70.38 | 44.93 | -45.38 | -46.17 | -11.59 | 0.27 | 0.32 | 0.34 |
| 302 | t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 59.08 | 57.83 | 44.07 | 66.56 | 68.11 | 42.83 | -43.12 | -45.30 | -12.21 | 0.33 | 0.37 | 0.40 |
| 303 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.85 | 3 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 0.75 | 1900 | 3 | 59.42 | 57.15 | 46.98 | 61.56 | 61.00 | 46.19 | -30.42 | -34.84 | -5.85 | 0.33 | 0.40 | 0.33 |
| 304 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1600 | 1 | 57.43 | 54.92 | 45.37 | 61.51 | 62.52 | 45.72 | -37.80 | -43.17 | -12.13 | 0.40 | 0.48 | 0.36 |
| 305 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.2 | 3 | 0.4 | 0.9 | 2000 | 1 | 1800 | 3 | 58.56 | 57.25 | 45.23 | 66.57 | 64.90 | 47.76 | -37.45 | -41.08 | -16.33 | 0.35 | 0.40 | 0.33 |
| 306 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1500 | 2 | 56.44 | 54.66 | 44.29 | 60.94 | 56.90 | 45.53 | -38.24 | -37.68 | -13.40 | 0.43 | 0.48 | 0.41 |
| 307 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0.1 | 1600 | 0.65 | 800 | 17 | 57.77 | 57.79 | 45.93 | 68.02 | 65.49 | 50.52 | -39.08 | -41.37 | -16.85 | 0.38 | 0.37 | 0.31 |
| 308 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 0.65 | 0.65 | 1000 | 0.95 | 1100 | 7 | 56.07 | 56.83 | 44.44 | 59.25 | 56.86 | 46.35 | -34.66 | -34.70 | -11.82 | 0.44 | 0.41 | 0.41 |
| 309 | t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 1 | 61.67 | 60.62 | 46.51 | 75.58 | 73.83 | 49.33 | -51.53 | -49.14 | -17.48 | 0.16 | 0.23 | 0.24 |
| 310 | t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 1 | 60.56 | 59.84 | 46.20 | 70.80 | 72.12 | 47.00 | -46.25 | -47.71 | -13.45 | 0.25 | 0.27 | 0.29 |
| 311 | t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 59.71 | 58.89 | 45.13 | 67.49 | 70.18 | 45.29 | -43.51 | -46.93 | -14.07 | 0.30 | 0.33 | 0.35 |
| 312 | t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.75 | 2 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1300 | 2 | 60.09 | 58.09 | 47.81 | 61.85 | 61.71 | 47.39 | -31.77 | -36.64 | -7.08 | 0.30 | 0.37 | 0.28 |
| 313 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1700 | 0.75 | 1900 | 3 | 58.07 | 55.68 | 45.87 | 62.48 | 64.57 | 46.82 | -38.42 | -44.45 | -13.39 | 0.37 | 0.47 | 0.33 |
| 314 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 57.08 | 55.35 | 45.16 | 61.04 | 61.74 | 46.16 | -37.66 | -41.41 | -13.43 | 0.41 | 0.46 | 0.37 |
| 315 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 2000 | 1 | 1500 | 2 | 57.02 | 55.19 | 44.35 | 62.23 | 59.63 | 45.67 | -39.15 | -39.89 | -13.66 | 0.41 | 0.47 | 0.40 |
| 316 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 0.2 | 1700 | 0.65 | 900 | 19 | 58.14 | 58.34 | 46.83 | 67.12 | 64.71 | 51.02 | -37.75 | -40.84 | -15.59 | 0.37 | 0.35 | 0.27 |
| 317 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 1 | 1 | 0.4 | 0.9 | 1100 | 1 | 2000 | 30 | 56.75 | 57.49 | 45.18 | 60.95 | 60.23 | 47.67 | -35.22 | -38.87 | -13.74 | 0.42 | 0.38 | 0.36 |
| 318 | t-18 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 2000 | 1 | 61.29 | 60.81 | 47.35 | 71.04 | 72.29 | 48.11 | -45.61 | -48.52 | -12.21 | 0.20 | 0.21 | 0.23 |
| 319 | t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 60.43 | 59.80 | 46.20 | 67.29 | 69.28 | 46.28 | -42.12 | -46.67 | -12.98 | 0.26 | 0.28 | 0.29 |
| 320 | t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.7 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 60.73 | 58.95 | 48.83 | 61.19 | 61.27 | 47.88 | -27.48 | -33.32 | -5.04 | 0.28 | 0.33 | 0.24 |
| 321 | t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 2 | 0.6 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 59.66 | 56.76 | 49.11 | 58.57 | 57.81 | 49.15 | -23.16 | -32.61 | -4.06 | 0.34 | 0.42 | 0.27 |
| 322 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 0.8 | 1500 | 2 | 57.82 | 56.76 | 46.41 | 59.10 | 60.35 | 47.85 | -33.05 | -39.40 | -11.99 | 0.39 | 0.41 | 0.32 |
| 323 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 1300 | 4 | 57.66 | 56.16 | 45.11 | 61.78 | 58.79 | 46.46 | -36.82 | -38.87 | -14.20 | 0.39 | 0.44 | 0.35 |
| 324 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.45 | 800 | 0.6 | 1100 | 20 | 57.90 | 58.48 | 46.75 | 66.51 | 63.50 | 51.54 | -37.86 | -39.38 | -16.28 | 0.38 | 0.34 | 0.28 |
| 325 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1200 | 2 | 55.91 | 57.13 | 45.18 | 56.52 | 56.49 | 45.61 | -32.57 | -35.59 | -9.82 | 0.45 | 0.39 | 0.39 |
| 326 | t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1600 | 1 | 61.26 | 60.55 | 46.27 | 71.50 | 71.77 | 48.79 | -47.03 | -48.42 | -18.22 | 0.20 | 0.23 | 0.26 |
| 327 | t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1600 | 0.8 | 1900 | 1 | 60.68 | 59.31 | 47.00 | 67.61 | 67.87 | 49.02 | -41.78 | -44.83 | -15.86 | 0.24 | 0.32 | 0.22 |
| 328 | t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.8 | 2 | 0.7 | 0.95 | 1700 | 1 | 900 | 1 | 60.35 | 58.15 | 48.28 | 61.25 | 60.78 | 49.42 | -30.50 | -36.88 | -10.35 | 0.29 | 0.37 | 0.21 |
| 329 | t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.9 | 3 | 0.45 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 2000 | 1 | 58.92 | 57.81 | 46.81 | 60.49 | 60.49 | 49.16 | -33.16 | -37.76 | -13.36 | 0.34 | 0.37 | 0.28 |
| 330 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1500 | 0.95 | 1800 | 3 | 58.34 | 56.91 | 45.05 | 65.77 | 62.04 | 48.01 | -42.85 | -42.35 | -18.42 | 0.36 | 0.41 | 0.34 |
| 331 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.95 | 1 | 0.9 | 0.35 | 400 | 0.6 | 1100 | 19 | 58.91 | 59.30 | 47.16 | 68.87 | 67.74 | 52.11 | -40.90 | -43.35 | -18.75 | 0.33 | 0.30 | 0.22 |
| 332 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0.45 | 700 | 0.8 | 1200 | 14 | 58.18 | 58.83 | 46.46 | 64.91 | 64.02 | 50.51 | -37.93 | -39.69 | -17.19 | 0.37 | 0.32 | 0.28 |
| 333 | t-20 | 1 | 0.8 | 1 | 0.6 | 1 | 1800 | 0.4 | 1500 | 1 | 62.50 | 62.15 | 47.86 | 75.55 | 76.04 | 51.89 | -50.49 | -50.67 | -19.33 | 0.10 | 0.20 | 0.04 |
| 334 | t-20,t-21 | 2 | 0.9 | 2 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 1 | 1400 | 1 | 60.86 | 59.34 | 48.99 | 61.47 | 63.91 | 50.35 | -31.88 | -39.30 | -10.92 | 0.26 | 0.32 | 0.15 |
| 335 | t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1400 | 1 | 59.34 | 59.05 | 47.08 | 64.76 | 67.31 | 51.33 | -39.79 | -45.27 | -18.11 | 0.32 | 0.32 | 0.22 |
| 336 | t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 59.02 | 58.25 | 46.10 | 66.70 | 64.50 | 50.25 | -42.91 | -43.89 | -18.98 | 0.33 | 0.35 | 0.28 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 337 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.6 | 2 | 1 | 0.95 | 1500 | 0.7 | 700 | 22 | 65.76 | 65.44 | 54.98 | 49.28 | 49.85 | 39.12 | -11.09 | -11.23 | 11.91 | 0.23 | 0.29 | 0.13 |
| 338 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 0.05 | 500 | 0.55 | 1600 | 13 | 58.54 | 59.87 | 46.83 | 63.83 | 66.73 | 50.27 | -38.85 | -43.66 | -16.82 | 0.35 | 0.27 | 0.25 |
| 339 | t-21 | 2 | 1 | 3 | 0.25 | 0.95 | 1400 | 0.8 | 1900 | 1 | 61.27 | 60.61 | 48.21 | 69.10 | 72.00 | 50.67 | -43.14 | -48.22 | -15.95 | 0.20 | 0.25 | 0.11 |
| 340 | t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1900 | 1 | 60.02 | 60.62 | 47.58 | 66.03 | 70.51 | 50.86 | -40.63 | -46.69 | -16.72 | 0.28 | 0.22 | 0.18 |
| 341 | t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 1500 | 2 | 59.82 | 59.91 | 46.61 | 67.97 | 67.64 | 49.81 | -43.27 | -45.01 | -16.65 | 0.29 | 0.27 | 0.25 |
| 342 | t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.05 | 3 | 0.8 | 0.2 | 1800 | 0.65 | 800 | 3 | 60.92 | 60.93 | 47.11 | 72.87 | 72.81 | 50.93 | -45.46 | -47.51 | -18.88 | 0.22 | 0.20 | 0.18 |
| 343 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.05 | 3 | 0.6 | 1 | 100 | 1 | 1800 | 3 | 60.66 | 60.54 | 46.74 | 72.15 | 72.11 | 51.36 | -45.75 | -45.67 | -19.23 | 0.24 | 0.23 | 0.21 |
| 344 | t-22 | 2 | 0.9 | 2 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1700 | 1 | 64.69 | 64.37 | 53.16 | 53.36 | 54.17 | 40.95 | -18.29 | -18.43 | 6.20 | 0.15 | 0.13 | 0.18 |
| 345 | t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1300 | 0.85 | 1100 | 4 | 60.88 | 60.79 | 45.95 | 72.41 | 70.39 | 49.81 | -47.57 | -46.37 | -19.25 | 0.23 | 0.21 | 0.28 |
| 346 | t-22,t-23,t-24 | 3 | 1 | 2 | 0.55 | 0.9 | 1600 | 0.85 | 1800 | 15 | 61.88 | 61.81 | 48.22 | 66.86 | 68.27 | 48.07 | -40.13 | -41.23 | -12.52 | 0.21 | 0.20 | 0.24 |
| 347 | t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.05 | 3 | 0.8 | 1 | 100 | 0.5 | 1900 | 5 | 60.85 | 60.89 | 46.55 | 73.12 | 72.73 | 51.33 | -46.56 | -47.17 | -19.88 | 0.23 | 0.20 | 0.22 |
| 348 | t-23 | 1 | 1 | 2 | 0.85 | 1 | 1300 | 0.75 | 1500 | 27 | 74.46 | 74.19 | 67.45 | 36.91 | 36.95 | 43.31 | 27.37 | 27.28 | 42.40 | -0.12 | -0.15 | -0.22 |
| 349 | t-23,t-24 | 3 | 0.3 | 1 | 0.6 | 1 | 1300 | 0.55 | 1700 | 2 | 62.55 | 62.21 | 48.35 | 71.74 | 72.22 | 49.90 | -45.40 | -45.58 | -15.30 | 0.04 | 0.12 | 0.08 |
| 350 | t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.6 | 2 | 0.9 | 1 | 1200 | 0.65 | 600 | 21 | 75.40 | 75.13 | 68.67 | 37.23 | 37.24 | 45.33 | 30.63 | 30.54 | 44.99 | -0.17 | -0.16 | -0.17 |
| 351 | t-24 | 1 | 0.8 | 1 | 0.8 | 1 | 1500 | 0.45 | 100 | 1 | 62.50 | 62.15 | 47.86 | 75.53 | 76.02 | 51.88 | -50.46 | -50.65 | -19.31 | -0.02 | -0.06 | -0.02 |
| 352 | t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 2 | 1 | 1 | 1100 | 0.7 | 200 | 7 | 73.16 | 72.88 | 65.72 | 36.95 | 36.94 | 40.63 | 22.65 | 22.55 | 38.66 | -0.14 | -0.12 | -0.11 |
| 353 | t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 0.15 | 0.7 | 1500 | 0.9 | 900 | 14 | 62.18 | 61.52 | 47.21 | 74.68 | 73.21 | 50.91 | -49.74 | -48.26 | -19.08 | 0.10 | 0.14 | 0.17 |

**Πίνακας Π.9: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_3$.**

| bathos\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.08 | 0.15 | 0.14 | 0.21 | 0.12 | 0.21 | 0.27 | 0.15 | 0.07 | 0.09 | 0.13 | 0.14 | 0.22 | 0.24 | 0.17 | 0.24 | 0.18 | 0.23 | 0.21 | 0.23 | 0.20 | 0.25 | 0.13 | 0.15 | 0.06 | 0.14 |
| 1 | 0.14 | 0.17 | 0.21 | 0.19 | 0.24 | 0.34 | 0.31 | 0.20 | 0.11 | 0.13 | 0.21 | 0.29 | 0.31 | 0.27 | 0.26 | 0.30 | 0.21 | 0.27 | 0.28 | 0.32 | 0.32 | 0.22 | 0.21 | 0.12 | 0.12 | |
| 2 | 0.15 | 0.22 | 0.20 | 0.26 | 0.33 | 0.37 | 0.29 | 0.19 | 0.15 | 0.19 | 0.31 | 0.34 | 0.31 | 0.34 | 0.30 | 0.34 | 0.32 | 0.33 | 0.33 | 0.37 | 0.32 | 0.27 | 0.20 | 0.16 | | |
| 3 | 0.22 | 0.24 | 0.27 | 0.35 | 0.37 | 0.33 | 0.28 | 0.20 | 0.19 | 0.30 | 0.37 | 0.36 | 0.38 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.42 | 0.37 | 0.35 | 0.20 | 0.20 | | | |
| 4 | 0.26 | 0.32 | 0.36 | 0.38 | 0.35 | 0.34 | 0.30 | 0.25 | 0.25 | 0.35 | 0.39 | 0.42 | 0.41 | 0.43 | 0.38 | 0.42 | 0.40 | 0.47 | 0.41 | 0.41 | 0.29 | 0.23 | | | | |
| 5 | 0.33 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.32 | 0.29 | 0.31 | 0.38 | 0.44 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.43 | 0.46 | 0.48 | 0.46 | 0.44 | 0.30 | 0.27 | | | | | |
| 6 | 0.39 | 0.41 | 0.35 | 0.36 | 0.36 | 0.38 | 0.36 | 0.37 | 0.36 | 0.42 | 0.40 | 0.50 | 0.48 | 0.48 | 0.44 | 0.51 | 0.40 | 0.47 | 0.34 | 0.32 | | | | | | |
| 7 | 0.41 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.38 | 0.41 | 0.36 | 0.43 | 0.42 | 0.41 | 0.47 | 0.51 | 0.50 | 0.48 | 0.51 | 0.50 | 0.48 | 0.35 | 0.39 | | | | | | | |
| 8 | 0.39 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.42 | 0.44 | 0.43 | 0.44 | 0.40 | 0.48 | 0.48 | 0.52 | 0.51 | 0.53 | 0.49 | 0.50 | 0.37 | 0.38 | | | | | | | | |
| 9 | 0.39 | 0.39 | 0.39 | 0.42 | 0.45 | 0.47 | 0.45 | 0.42 | 0.45 | 0.47 | 0.49 | 0.53 | 0.53 | 0.53 | 0.47 | 0.41 | 0.41 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.39 | 0.40 | 0.42 | 0.45 | 0.47 | 0.50 | 0.45 | 0.47 | 0.46 | 0.49 | 0.51 | 0.53 | 0.50 | 0.51 | 0.39 | 0.42 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.39 | 0.43 | 0.46 | 0.46 | 0.49 | 0.47 | 0.49 | 0.47 | 0.49 | 0.51 | 0.54 | 0.54 | 0.51 | 0.45 | 0.43 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.44 | 0.46 | 0.46 | 0.48 | 0.48 | 0.51 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.55 | 0.53 | 0.51 | 0.45 | 0.45 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.47 | 0.47 | 0.48 | 0.47 | 0.52 | 0.53 | 0.55 | 0.52 | 0.53 | 0.54 | 0.52 | 0.46 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.47 | 0.48 | 0.47 | 0.50 | 0.51 | 0.55 | 0.55 | 0.55 | 0.52 | 0.50 | 0.44 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.49 | 0.49 | 0.52 | 0.52 | 0.55 | 0.55 | 0.58 | 0.56 | 0.52 | 0.41 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.39 | 0.51 | 0.50 | 0.56 | 0.57 | 0.58 | 0.59 | 0.54 | 0.39 | 0.43 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.49 | 0.51 | 0.55 | 0.55 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.47 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.50 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.60 | 0.59 | 0.50 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.55 | 0.51 | 0.55 | 0.47 | 0.59 | 0.46 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.53 | 0.56 | 0.60 | 0.59 | 0.55 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.46 | 0.58 | 0.57 | 0.47 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.56 | 0.59 | 0.52 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.57 | 0.55 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.54 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.10: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 75.73 | 76.02 | 36.88 | 76.09 | 67.28 | 72.67 | 68.40 | 38.28 | 38.53 | 37.05 | 74.67 | 43.74 | 74.16 | 71.72 | 73.22 | 67.66 | 73.37 | 73.83 | 72.29 | 71.77 | 76.04 | 72.00 | 54.17 | 36.95 | 76.02 | 73.21 |
| 1 | 75.28 | 72.93 | 75.96 | 74.85 | 72.21 | 65.02 | 67.19 | 73.91 | 37.81 | 75.41 | 73.14 | 72.08 | 70.10 | 67.92 | 70.20 | 70.81 | 72.19 | 72.12 | 69.28 | 67.87 | 63.91 | 70.51 | 70.39 | 72.22 | 36.94 | |
| 2 | 63.58 | 72.26 | 75.24 | 72.59 | 67.14 | 65.65 | 67.40 | 37.78 | 38.10 | 72.73 | 69.68 | 70.16 | 67.57 | 66.86 | 69.14 | 69.31 | 70.38 | 70.18 | 61.27 | 60.78 | 67.31 | 67.64 | 68.27 | 37.24 | | |
| 3 | 65.45 | 72.86 | 72.66 | 68.68 | 65.77 | 61.02 | 62.89 | 69.55 | 37.06 | 71.39 | 69.20 | 66.54 | 65.75 | 65.30 | 68.30 | 67.52 | 68.11 | 61.71 | 57.81 | 60.49 | 64.50 | 72.81 | 72.73 | | | |
| 4 | 73.25 | 71.39 | 67.22 | 67.21 | 66.06 | 67.76 | 64.51 | 70.40 | 67.83 | 68.38 | 66.08 | 64.35 | 64.43 | 64.03 | 65.64 | 64.55 | 61.00 | 64.57 | 60.35 | 62.04 | 49.85 | 72.11 | | | | |
| 5 | 71.14 | 68.26 | 65.81 | 67.63 | 67.03 | 65.91 | 67.18 | 63.60 | 69.24 | 66.38 | 63.51 | 62.87 | 62.22 | 61.95 | 62.67 | 58.45 | 62.52 | 61.74 | 58.79 | 67.74 | 66.73 | | | | | |
| 6 | 67.81 | 65.99 | 69.38 | 67.03 | 66.52 | 65.83 | 66.94 | 66.90 | 66.47 | 63.87 | 57.09 | 59.98 | 60.86 | 59.90 | 61.86 | 60.10 | 64.90 | 59.63 | 63.50 | 64.02 | | | | | | |
| 7 | 64.64 | 66.17 | 66.36 | 66.59 | 64.24 | 60.64 | 67.99 | 63.69 | 63.85 | 57.39 | 62.22 | 58.87 | 58.71 | 59.19 | 58.64 | 56.43 | 56.90 | 64.71 | 56.49 | | | | | | | |
| 8 | 62.24 | 66.19 | 66.60 | 66.80 | 65.05 | 61.70 | 62.67 | 62.10 | 60.00 | 61.77 | 60.99 | 57.48 | 58.83 | 56.07 | 55.92 | 54.21 | 65.49 | 60.23 | | | | | | | | |
| 9 | 65.73 | 66.94 | 64.90 | 64.83 | 61.96 | 59.36 | 60.90 | 60.95 | 63.82 | 61.36 | 58.87 | 57.32 | 55.44 | 52.61 | 55.21 | 62.59 | 56.86 | | | | | | | | | |
| 10 | 66.28 | 63.41 | 66.23 | 62.22 | 59.79 | 59.03 | 61.67 | 61.72 | 61.61 | 57.16 | 58.75 | 53.13 | 54.82 | 52.58 | 55.75 | 63.48 | | | | | | | | | | |
| 11 | 63.07 | 60.96 | 61.26 | 59.94 | 58.47 | 54.37 | 60.41 | 60.38 | 53.26 | 57.96 | 55.98 | 51.98 | 49.91 | 49.58 | 52.01 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 64.02 | 60.00 | 60.26 | 59.20 | 54.89 | 58.98 | 58.52 | 53.97 | 53.46 | 55.65 | 50.81 | 48.98 | 48.88 | 50.37 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 61.13 | 59.99 | 57.86 | 59.80 | 58.40 | 56.75 | 54.73 | 51.81 | 53.53 | 49.22 | 50.10 | 51.60 | 48.97 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 56.51 | 59.46 | 57.89 | 55.44 | 53.53 | 50.22 | 54.01 | 51.41 | 54.38 | 51.78 | 56.89 | 56.16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 58.19 | 59.10 | 57.88 | 53.55 | 50.87 | 48.05 | 48.85 | 48.24 | 49.87 | 40.41 | 56.89 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 71.34 | 55.21 | 54.38 | 49.76 | 49.02 | 46.97 | 45.73 | 48.67 | 39.00 | 56.93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 55.95 | 54.30 | 50.71 | 51.02 | 48.01 | 46.57 | 49.97 | 54.49 | 58.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 53.06 | 50.75 | 48.88 | 51.90 | 45.86 | 47.07 | 49.60 | 58.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 48.35 | 42.36 | 49.69 | 64.70 | 43.63 | 61.62 | 52.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 49.87 | 47.42 | 44.81 | 45.94 | 46.15 | 58.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 61.69 | 45.68 | 46.42 | 62.24 | 54.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 47.90 | 44.35 | 51.14 | 55.24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 46.75 | 51.56 | 58.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 50.01 | 54.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 57.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.11: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 9.83 | 6.17 | 5.41 | 4.87 | 6.69 | 4.86 | 4.10 | 4.92 | 9.14 | 7.91 | 6.48 | 5.30 | 4.67 | 4.47 | 5.54 | 4.34 | 5.28 | 4.60 | 4.76 | 4.51 | 5.11 | 4.36 | 6.18 | 4.93 | 12.06 | 6.16 |
| 1 | 6.38 | 5.41 | 4.94 | 5.13 | 4.43 | 3.51 | 3.74 | 5.06 | 6.36 | 6.61 | 4.78 | 4.02 | 3.85 | 4.07 | 4.23 | 3.92 | 4.75 | 4.13 | 4.02 | 3.70 | 3.59 | 4.61 | 4.77 | 6.79 | 5.90 | |
| 2 | 5.69 | 4.70 | 5.10 | 4.29 | 3.62 | 3.41 | 3.89 | 4.23 | 4.94 | 5.17 | 3.79 | 3.64 | 3.74 | 3.55 | 3.87 | 3.61 | 3.80 | 3.73 | 3.45 | 3.26 | 3.72 | 4.07 | 4.86 | 4.71 | | |
| 3 | 4.49 | 4.44 | 4.17 | 3.56 | 3.39 | 3.44 | 3.81 | 4.86 | 4.17 | 3.95 | 3.47 | 3.46 | 3.36 | 3.34 | 3.60 | 3.41 | 3.45 | 3.27 | 3.00 | 3.24 | 3.44 | 4.99 | 4.95 | | | |
| 4 | 4.32 | 3.81 | 3.50 | 3.40 | 3.52 | 3.59 | 3.72 | 4.30 | 4.27 | 3.58 | 3.33 | 3.17 | 3.20 | 3.13 | 3.34 | 3.17 | 3.14 | 3.03 | 3.09 | 3.14 | 3.42 | 4.59 | | | | |
| 5 | 3.74 | 3.40 | 3.33 | 3.50 | 3.53 | 3.51 | 3.68 | 3.77 | 3.77 | 3.38 | 3.09 | 3.02 | 3.00 | 3.00 | 3.09 | 2.89 | 2.93 | 2.96 | 2.96 | 3.83 | 4.02 | | | | | |
| 6 | 3.38 | 3.26 | 3.60 | 3.47 | 3.48 | 3.37 | 3.48 | 3.42 | 3.46 | 3.15 | 3.05 | 2.83 | 2.90 | 2.87 | 3.03 | 2.80 | 3.26 | 2.90 | 3.48 | 3.58 | | | | | | |
| 7 | 3.21 | 3.35 | 3.42 | 3.43 | 3.31 | 3.11 | 3.51 | 3.13 | 3.17 | 3.03 | 2.96 | 2.76 | 2.78 | 2.84 | 2.77 | 2.72 | 2.79 | 3.48 | 3.04 | | | | | | | |
| 8 | 3.23 | 3.37 | 3.39 | 3.36 | 3.18 | 3.02 | 3.08 | 3.03 | 3.12 | 2.92 | 2.90 | 2.70 | 2.75 | 2.64 | 2.75 | 2.66 | 3.39 | 3.20 | | | | | | | | |
| 9 | 3.33 | 3.35 | 3.28 | 3.18 | 3.00 | 2.89 | 2.97 | 3.07 | 3.07 | 2.94 | 2.80 | 2.67 | 2.63 | 2.55 | 2.77 | 3.15 | 3.01 | | | | | | | | | |
| 10 | 3.31 | 3.22 | 3.21 | 3.02 | 2.89 | 2.78 | 2.99 | 2.93 | 2.96 | 2.76 | 2.75 | 2.57 | 2.67 | 2.60 | 3.03 | 3.15 | | | | | | | | | | |
| 11 | 3.23 | 3.03 | 2.96 | 2.93 | 2.81 | 2.75 | 2.84 | 2.91 | 2.66 | 2.74 | 2.62 | 2.51 | 2.52 | 2.67 | 2.81 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.10 | 2.91 | 2.92 | 2.84 | 2.72 | 2.77 | 2.79 | 2.66 | 2.64 | 2.60 | 2.51 | 2.49 | 2.64 | 2.69 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.92 | 2.90 | 2.81 | 2.89 | 2.73 | 2.67 | 2.58 | 2.56 | 2.57 | 2.44 | 2.51 | 2.70 | 2.66 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.80 | 2.86 | 2.85 | 2.71 | 2.61 | 2.44 | 2.55 | 2.48 | 2.62 | 2.59 | 2.91 | 2.87 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.81 | 2.82 | 2.72 | 2.61 | 2.46 | 2.39 | 2.35 | 2.38 | 2.50 | 2.56 | 2.91 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 3.47 | 2.66 | 2.67 | 2.41 | 2.38 | 2.30 | 2.25 | 2.43 | 2.58 | 2.93 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.74 | 2.65 | 2.46 | 2.48 | 2.33 | 2.27 | 2.39 | 2.75 | 2.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.63 | 2.43 | 2.38 | 2.46 | 2.24 | 2.29 | 2.53 | 2.91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.39 | 2.31 | 2.43 | 3.02 | 2.19 | 2.97 | 2.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.47 | 2.36 | 2.22 | 2.25 | 2.34 | 2.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.96 | 2.27 | 2.30 | 2.95 | 2.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.37 | 2.21 | 2.53 | 2.66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.31 | 2.49 | 2.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.46 | 2.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.12: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_3$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

# Ηλεκτρόδιο G4

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται τα αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο G4, τα οποία προέκυψαν από τη μελέτη των 351 τεχνητών νευρωνικών δικτύων.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Artificial Neural Networks - G1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | RMSE | | | MAPE | | | MPE | | | R2 | |
| 3 | Input | f1 | a1 | f2 | a2 | momentum | | training | | neurons | train | valid | test | train | valid | test | train | valid | test | train | valid | test |
| 4 | t, t-1 | 2 | 0.9 | 3 | 0.3 | 1 | 300 | 0.7 | 1900 | 1 | 40.05 | 40.35 | 66.44 | 38.39 | 38.80 | 28.79 | -16.58 | -17.75 | 22.64 | 0.18 | 0.20 | 0.33 |
| 5 | t, t-1, t-2 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 200 | 0.9 | 1500 | 1 | 39.72 | 39.83 | 65.42 | 38.17 | 38.42 | 28.53 | -16.96 | -18.15 | 22.85 | 0.22 | 0.26 | 0.41 |
| 6 | t, t-1, t-2, t-3 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 1 | 39.38 | 38.85 | 65.09 | 37.74 | 37.30 | 28.60 | -16.49 | -17.51 | 23.47 | 0.25 | 0.36 | 0.47 |
| 7 | t, t-1, t-2, t-3, t-4 | 1 | 0.15 | 2 | 0.85 | 1 | 1600 | 1 | 800 | 1 | 40.73 | 41.11 | 67.51 | 39.02 | 39.35 | 29.51 | -17.22 | -17.36 | 21.70 | -0.17 | -0.30 | -0.43 |
| 8 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5 | 2 | 1 | 3 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 0.45 | 900 | 2 | 38.21 | 38.34 | 64.29 | 36.78 | 37.58 | 29.03 | -15.51 | -16.26 | 26.12 | 0.35 | 0.36 | 0.61 |
| 9 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 37.21 | 37.23 | 62.58 | 36.00 | 36.55 | 28.93 | -15.99 | -15.98 | 25.84 | 0.41 | 0.42 | 0.64 |
| 10 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1800 | 0.5 | 1300 | 2 | 36.93 | 37.45 | 64.35 | 35.34 | 35.85 | 30.13 | -14.91 | -15.28 | 26.87 | 0.42 | 0.41 | 0.60 |
| 11 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8 | 2 | 1 | 2 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 0.5 | 1100 | 2 | 36.27 | 37.78 | 62.84 | 35.12 | 37.06 | 29.13 | -15.95 | -16.42 | 25.63 | 0.46 | 0.39 | 0.63 |
| 12 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9 | 2 | 0.55 | 3 | 0.2 | 0.95 | 1900 | 0.5 | 1400 | 2 | 36.14 | 37.79 | 62.95 | 35.04 | 36.83 | 29.68 | -14.85 | -15.06 | 27.16 | 0.46 | 0.40 | 0.67 |
| 13 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.9 | 1600 | 0.7 | 900 | 4 | 37.18 | 37.45 | 64.16 | 35.70 | 36.44 | 28.69 | -14.08 | -14.92 | 26.83 | 0.41 | 0.42 | 0.66 |
| 14 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11 | 2 | 1 | 2 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.35 | 2000 | 2 | 36.16 | 37.56 | 64.86 | 34.29 | 36.31 | 30.20 | -12.21 | -12.69 | 28.70 | 0.47 | 0.41 | 0.71 |
| 15 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12 | 2 | 0.2 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 1400 | 4 | 35.65 | 37.34 | 62.75 | 34.46 | 36.65 | 29.45 | -13.71 | -15.08 | 27.03 | 0.48 | 0.42 | 0.67 |
| 16 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1900 | 0.9 | 1900 | 2 | 33.77 | 35.57 | 63.33 | 32.02 | 34.13 | 30.81 | -11.78 | -11.72 | 29.36 | 0.56 | 0.50 | 0.70 |
| 17 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14 | 3 | 0.75 | 2 | 0.3 | 1 | 1700 | ******** | 0.1 | 2 | 40.73 | 41.11 | 67.42 | 39.08 | 39.41 | 29.49 | -17.37 | -17.51 | 21.60 | -0.25 | -0.37 | -0.55 |
| 18 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 3 | 42.79 | 43.20 | 76.45 | 36.00 | 36.36 | 32.80 | -3.46 | -3.57 | 30.91 | 0.39 | 0.38 | 0.64 |
| 19 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16 | 1 | 0.75 | 1 | 0.35 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.75 | 3 | 46.47 | 46.88 | 83.64 | 35.87 | 36.20 | 37.82 | 6.64 | 6.53 | 37.64 | -0.40 | -0.46 | -0.68 |
| 20 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17 | 1 | 0.75 | 1 | 0.35 | 0.6 | 1800 | ******** | 0.9 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.96 | 39.37 | 39.69 | 29.39 | -18.13 | -18.27 | 21.10 | -0.45 | -0.44 | -0.58 |
| 21 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18 | 1 | 0.95 | 1 | 0.55 | 0.6 | 2000 | ******** | 0.3 | 4 | 40.91 | 41.30 | 69.78 | 37.82 | 38.13 | 30.00 | -13.53 | -13.66 | 24.18 | 0.40 | 0.40 | 0.67 |
| 22 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19 | 1 | 0.85 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.75 | 5 | 49.10 | 49.50 | 87.73 | 36.51 | 36.69 | 41.34 | 12.18 | 12.07 | 41.34 | 0.42 | 0.49 | 0.72 |
| 23 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20 | 1 | 1 | 1 | 0.2 | 0.75 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.09 | 67.17 | 39.22 | 39.54 | 29.43 | -17.76 | -17.90 | 21.34 | 0.40 | 0.52 | 0.70 |
| 24 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21 | 2 | 0.25 | 1 | 0.8 | 1 | 200 | ******** | 0.05 | 3 | 67.49 | 67.59 | 50.83 | 79.09 | 79.36 | 34.17 | -77.20 | -77.41 | -18.36 | -0.17 | -0.40 | -0.50 |
| 25 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22 | 1 | 0.2 | 1 | 0.45 | 1 | 200 | ******** | 0.5 | 5 | 48.45 | 48.83 | 86.79 | 36.35 | 36.51 | 40.59 | 11.04 | 10.94 | 40.59 | 0.38 | 0.46 | 0.64 |
| 26 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22, t-23 | 1 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.65 | 1900 | ******** | 0.45 | 4 | 40.71 | 41.08 | 66.90 | 39.37 | 39.69 | 29.37 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.41 | 0.52 | 0.67 |
| 27 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22, t-23, t-24 | 1 | 0.75 | 1 | 0.9 | 0.6 | 1700 | ******** | 0.3 | 3 | 40.85 | 41.24 | 69.13 | 38.16 | 38.47 | 29.87 | -14.62 | -14.76 | 23.44 | -0.39 | -0.50 | -0.62 |
| 28 | t, t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22, t-23, t-24, t-25 | 1 | 0.9 | 1 | 0.85 | 0.65 | 800 | ******** | 0.35 | 3 | 40.71 | 41.08 | 67.27 | 39.14 | 39.47 | 29.45 | -17.58 | -17.72 | 21.46 | 0.40 | 0.49 | 0.58 |
| 29 | t-1 | 2 | 0.95 | 3 | 0.3 | 1 | 200 | 0.6 | 2000 | 1 | 40.06 | 40.39 | 66.34 | 38.45 | 38.92 | 28.74 | -16.86 | -17.95 | 22.40 | 0.18 | 0.20 | 0.32 |
| 30 | t-1, t-2 | 2 | 1 | 3 | 0.3 | 1 | 600 | 0.55 | 1800 | 1 | 39.73 | 39.81 | 65.75 | 38.01 | 38.23 | 28.68 | -16.41 | -17.60 | 23.22 | 0.22 | 0.26 | 0.41 |
| 31 | t-1, t-2, t-3 | 2 | 0.9 | 1 | 0.9 | 1 | 400 | 0.95 | 1700 | 1 | 39.51 | 39.08 | 64.99 | 37.97 | 37.77 | 28.53 | -16.79 | -17.96 | 23.27 | 0.24 | 0.34 | 0.48 |
| 32 | t-1, t-2, t-3, t-4 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1000 | 2 | 38.59 | 38.52 | 65.33 | 36.67 | 36.77 | 29.75 | -14.47 | -16.88 | 26.26 | 0.32 | 0.36 | 0.56 |
| 33 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1100 | 2 | 38.08 | 38.09 | 64.05 | 36.51 | 37.24 | 29.26 | -15.64 | -16.25 | 25.29 | 0.35 | 0.38 | 0.61 |
| 34 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 0.95 | 1600 | 0.6 | 1300 | 3 | 37.32 | 37.23 | 63.51 | 35.66 | 35.73 | 29.53 | -15.20 | -14.94 | 26.10 | 0.40 | 0.43 | 0.62 |
| 35 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7 | 2 | 0.6 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1500 | 0.45 | 1600 | 2 | 36.87 | 37.44 | 64.31 | 35.33 | 35.90 | 30.15 | -14.98 | -15.34 | 26.80 | 0.42 | 0.41 | 0.60 |
| 36 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8 | 2 | 0.55 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1400 | 0.65 | 700 | 2 | 36.45 | 37.86 | 62.86 | 35.36 | 37.05 | 29.46 | -15.52 | -15.30 | 26.47 | 0.45 | 0.39 | 0.64 |
| 37 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9 | 2 | 0.95 | 2 | 0.7 | 0.95 | 1600 | 0.55 | 1100 | 3 | 36.76 | 37.80 | 63.20 | 35.76 | 36.94 | 27.22 | -16.14 | -16.02 | 25.54 | 0.45 | 0.40 | 0.70 |
| 38 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10 | 2 | 0.6 | 2 | 0.4 | 0.9 | 1800 | 0.55 | 900 | 2 | 36.01 | 37.66 | 63.12 | 34.76 | 36.58 | 30.08 | -14.22 | -15.26 | 27.38 | 0.47 | 0.40 | 0.67 |
| 39 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11 | 2 | 0.95 | 2 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 0.6 | 1000 | 2 | 37.08 | 37.25 | 65.67 | 35.11 | 35.20 | 29.20 | -11.97 | -13.12 | 27.83 | 0.43 | 0.44 | 0.71 |
| 40 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12 | 2 | 0.1 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1500 | 1 | 2000 | 4 | 36.32 | 38.21 | 61.64 | 35.73 | 38.35 | 28.50 | -15.84 | -15.46 | 26.46 | 0.45 | 0.38 | 0.69 |
| 41 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 5 | 35.27 | 35.43 | 64.19 | 33.82 | 33.69 | 29.38 | -11.25 | -10.88 | 28.60 | 0.51 | 0.52 | 0.72 |
| 42 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14 | 1 | 0.5 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 43.82 | 44.23 | 78.74 | 35.80 | 36.05 | 34.32 | -0.19 | -0.31 | 33.08 | 0.38 | 0.42 | 0.67 |
| 43 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15 | 1 | 0.9 | 1 | 0.25 | 0.8 | 1900 | ******** | 0.9 | 7 | 40.73 | 41.10 | 66.62 | 39.58 | 39.89 | 29.31 | -18.68 | -18.82 | 20.73 | -0.25 | -0.44 | -0.68 |
| 44 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16 | 1 | 0.5 | 1 | 0.55 | 0.65 | 1300 | ******** | 0.45 | 3 | 40.91 | 41.30 | 69.53 | 38.00 | 38.31 | 29.98 | -14.02 | -14.15 | 23.83 | -0.39 | -0.41 | -0.64 |
| 45 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17 | 1 | 1 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.45 | 3 | 40.73 | 41.11 | 67.46 | 39.05 | 39.38 | 29.50 | -17.30 | -17.43 | 21.65 | -0.43 | -0.44 | -0.68 |
| 46 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 300 | ******** | 0.75 | 4 | 42.78 | 43.19 | 76.46 | 35.98 | 36.34 | 32.81 | -3.39 | -3.52 | 30.96 | 0.41 | 0.37 | 0.65 |
| 47 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 200 | ******** | 0.9 | 3 | 40.65 | 41.02 | 66.77 | 39.36 | 39.66 | 29.30 | -18.27 | -18.41 | 21.02 | 0.40 | 0.46 | 0.67 |
| 48 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20 | 1 | 0.9 | 1 | 0.6 | 0.7 | 1900 | ******** | 0.45 | 3 | 51.05 | 51.45 | 90.51 | 36.97 | 37.16 | 43.82 | 15.89 | 15.79 | 43.82 | 0.40 | 0.49 | 0.68 |
| 49 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21 | 1 | 0.85 | 1 | 0.3 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.65 | 4 | 40.72 | 41.10 | 66.78 | 39.48 | 39.79 | 29.35 | -18.41 | -18.55 | 20.91 | 0.39 | 0.50 | 0.62 |
| 50 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22 | 1 | 0.5 | 1 | 0.25 | 0.7 | 1700 | ******** | 1 | 3 | 40.73 | 41.10 | 66.78 | 39.48 | 39.80 | 29.35 | -18.42 | -18.56 | 20.90 | -0.45 | -0.54 | -0.71 |
| 51 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22, t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 200 | ******** | 0.95 | 5 | 40.56 | 40.91 | 67.95 | 38.44 | 38.76 | 29.49 | -16.12 | -16.27 | 22.47 | 0.40 | 0.49 | 0.65 |
| 52 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22, t-23, t-24 | 1 | 0.65 | 1 | 0.2 | 0.6 | 1800 | ******** | 0.95 | 6 | 40.73 | 41.10 | 67.25 | 39.18 | 39.50 | 29.46 | -17.63 | -17.77 | 21.43 | -0.28 | -0.54 | -0.69 |
| 53 | t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6, t-7, t-8, t-9, t-10, t-11, t-12, t-13, t-14, t-15, t-16, t-17, t-18, t-19, t-20, t-21, t-22, t-23, t-24, t-25 | 1 | 0.9 | 1 | 0.15 | 0.7 | 1000 | ******** | 0.85 | 6 | 40.72 | 41.09 | 66.86 | 39.42 | 39.73 | 29.37 | -18.26 | -18.40 | 21.00 | 0.42 | 0.53 | 0.61 |
| 54 | t-2 | 2 | 0.1 | 1 | 1 | 1 | 1500 | 0.65 | 1900 | 8 | 40.73 | 41.10 | 66.77 | 39.49 | 39.80 | 29.35 | -18.44 | -18.58 | 20.89 | 0.00 | 0.21 | 0.09 |
| 55 | t-2, t-3 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 1 | 300 | 0.85 | 2000 | 1 | 39.95 | 39.83 | 65.55 | 38.48 | 38.77 | 28.99 | -17.46 | -18.19 | 22.59 | 0.19 | 0.26 | 0.40 |
| 56 | t-2, t-3, t-4 | 2 | 0.25 | 3 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 700 | 3 | 40.35 | 39.87 | 65.67 | 39.26 | 38.60 | 30.34 | -16.06 | -18.33 | 25.55 | 0.19 | 0.25 | 0.47 |
| 57 | t-2, t-3, t-4, t-5 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.78 | 38.87 | 64.66 | 37.26 | 38.67 | 28.97 | -16.24 | -16.86 | 25.77 | 0.31 | 0.33 | 0.60 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 58 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 1 | 37.81 | 37.78 | 63.10 | 36.57 | 37.48 | 29.29 | -16.79 | -15.87 | 25.22 | 0.37 | 0.39 | 0.60 |
| 59 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 1 | 3 | 0.2 | 0.95 | 2000 | 0.4 | 2000 | 3 | 37.30 | 37.81 | 64.63 | 35.90 | 36.73 | 30.35 | -15.86 | -15.61 | 25.89 | 0.40 | 0.39 | 0.55 |
| 60 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.9 | 2 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.4 | 1200 | 2 | 37.09 | 38.15 | 63.59 | 36.03 | 37.62 | 28.79 | -16.45 | -15.54 | 25.53 | 0.42 | 0.37 | 0.62 |
| 61 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.5 | 2 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.5 | 1000 | 2 | 36.80 | 38.05 | 62.83 | 35.96 | 37.30 | 29.10 | -16.31 | -15.92 | 26.29 | 0.43 | 0.38 | 0.65 |
| 62 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.5 | 2 | 0.4 | 0.9 | 2000 | 0.6 | 800 | 2 | 36.63 | 37.94 | 63.20 | 35.59 | 37.05 | 29.83 | -15.22 | -15.65 | 26.84 | 0.44 | 0.39 | 0.66 |
| 63 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 36.82 | 37.82 | 64.58 | 35.26 | 36.83 | 29.43 | -13.76 | -13.88 | 27.57 | 0.44 | 0.39 | 0.69 |
| 64 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 1 | 0.3 | 1 | 800 | 0.45 | 1700 | 2 | 36.42 | 37.07 | 63.34 | 35.52 | 36.49 | 28.18 | -14.60 | -14.98 | 26.99 | 0.45 | 0.43 | 0.72 |
| 65 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.9 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 33.95 | 35.52 | 62.81 | 32.44 | 34.00 | 30.71 | -13.43 | -12.20 | 29.38 | 0.55 | 0.51 | 0.71 |
| 66 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.55 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 44.88 | 45.29 | 80.84 | 35.71 | 35.99 | 35.79 | 2.77 | 2.66 | 35.06 | 0.36 | 0.40 | 0.62 |
| 67 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 2 | 40.65 | 41.01 | 66.80 | 39.33 | 39.63 | 29.30 | -18.21 | -18.34 | 21.06 | 0.37 | 0.36 | 0.60 |
| 68 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.9 | 1 | 0.25 | 0.55 | 1900 | ******** | 0.85 | 5 | 40.72 | 41.10 | 67.15 | 39.25 | 39.57 | 29.43 | -17.81 | -17.95 | 21.31 | 0.39 | 0.41 | 0.63 |
| 69 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 1 | 1 | 0.45 | 0.55 | 1600 | ******** | 0.4 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.15 | -18.29 | 21.08 | -0.39 | -0.44 | -0.62 |
| 70 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 1 | 1 | 0.45 | 0.65 | 1500 | ******** | 0.45 | 3 | 40.73 | 41.10 | 66.89 | 39.41 | 39.73 | 29.38 | -18.23 | -18.37 | 21.03 | -0.44 | -0.42 | -0.67 |
| 71 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.35 | 1 | 0.95 | 0.8 | 2000 | ******** | 0.3 | 2 | 41.25 | 41.64 | 71.54 | 37.20 | 37.49 | 30.49 | -10.85 | -10.98 | 25.96 | -0.33 | -0.45 | -0.57 |
| 72 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.7 | 1 | 0.35 | 0.55 | 1400 | ******** | 0.9 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.86 | 39.43 | 39.75 | 29.37 | -18.29 | -18.43 | 20.99 | -0.42 | -0.52 | -0.67 |
| 73 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.65 | 1 | 0.4 | 0.7 | 2000 | ******** | 0.65 | 5 | 40.76 | 41.15 | 66.43 | 39.77 | 40.07 | 29.29 | -19.07 | -19.21 | 20.46 | -0.34 | -0.51 | -0.61 |
| 74 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.55 | 1 | 500 | ******** | 0.25 | 3 | 41.59 | 41.99 | 72.92 | 36.76 | 37.10 | 31.06 | -8.72 | -8.85 | 27.38 | 0.38 | 0.45 | 0.60 |
| 75 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.85 | 1 | 0.3 | 0.7 | 1800 | ******** | 0.9 | 4 | 47.50 | 47.91 | 85.30 | 36.11 | 36.35 | 39.21 | 8.90 | 8.80 | 39.15 | -0.39 | -0.50 | -0.66 |
| 76 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.7 | 1 | 0.35 | 0.65 | 1900 | ******** | 1 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.06 | -0.38 | -0.53 | -0.50 |
| 77 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.65 | 1 | 0.2 | 0.65 | 1900 | ******** | 1 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | 0.22 | 0.54 | 0.63 |
| 78 | t-3 | 1 | 0.9 | 2 | 0.35 | 1 | 300 | 0.9 | 100 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | 0.14 | 0.14 | 0.24 |
| 79 | t-3,t-4 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 1 | 1900 | 0.15 | 1000 | 1 | 39.59 | 40.00 | 65.57 | 38.24 | 39.17 | 29.07 | -16.66 | -17.75 | 23.94 | 0.23 | 0.23 | 0.47 |
| 80 | t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0.85 | 1900 | 0.7 | 900 | 2 | 39.23 | 39.62 | 65.49 | 37.89 | 38.78 | 29.37 | -16.60 | -16.38 | 24.75 | 0.27 | 0.27 | 0.50 |
| 81 | t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 38.11 | 38.36 | 63.40 | 37.09 | 38.15 | 29.34 | -17.31 | -15.78 | 24.36 | 0.35 | 0.36 | 0.55 |
| 82 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 1 | 37.23 | 38.31 | 65.09 | 35.91 | 37.72 | 29.94 | -15.92 | -15.17 | 25.96 | 0.41 | 0.36 | 0.53 |
| 83 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.5 | 2 | 0.6 | 0.9 | 1900 | 0.5 | 1000 | 3 | 37.22 | 38.40 | 62.83 | 36.54 | 38.00 | 28.86 | -17.28 | -16.15 | 25.37 | 0.41 | 0.36 | 0.61 |
| 84 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.55 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 0.45 | 1200 | 3 | 36.85 | 38.28 | 63.07 | 36.00 | 37.52 | 29.20 | -16.32 | -15.86 | 26.16 | 0.43 | 0.37 | 0.63 |
| 85 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.45 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1500 | 0.5 | 1000 | 3 | 36.68 | 38.18 | 63.34 | 35.61 | 37.35 | 29.78 | -15.35 | -15.65 | 26.64 | 0.44 | 0.37 | 0.64 |
| 86 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.4 | 1300 | 2 | 36.88 | 38.02 | 65.07 | 35.01 | 37.02 | 30.11 | -12.72 | -12.70 | 28.32 | 0.43 | 0.39 | 0.68 |
| 87 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 2 | 0.8 | 0.9 | 2000 | 0.55 | 800 | 3 | 36.53 | 37.47 | 64.22 | 35.24 | 36.61 | 28.77 | -13.49 | -13.71 | 27.43 | 0.45 | 0.41 | 0.69 |
| 88 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 19000.95 | 2 | 35.63 | 35.74 | 62.51 | 34.66 | 34.46 | 28.45 | -13.87 | -12.38 | 27.58 | 0.48 | 0.50 | 0.71 |
| 89 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 3 | 46.92 | 47.32 | 84.38 | 35.97 | 36.25 | 38.47 | 7.71 | 7.61 | 38.37 | 0.34 | 0.37 | 0.55 |
| 90 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.25 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 49.39 | 49.79 | 88.16 | 36.58 | 36.76 | 41.74 | 12.77 | 12.67 | 41.74 | 0.40 | 0.37 | 0.59 |
| 91 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.95 | 1 | 0.5 | 0.65 | 2000 | ******** | 0.4 | 5 | 40.76 | 41.14 | 68.16 | 38.63 | 38.98 | 29.66 | -16.15 | -16.29 | 22.41 | 0.39 | 0.39 | 0.59 |
| 92 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.85 | 1 | 0.25 | 0.6 | 1100 | ******** | 0.45 | 4 | 40.72 | 41.09 | 66.95 | 39.36 | 39.68 | 29.39 | -18.12 | -18.26 | 21.10 | 0.40 | 0.39 | 0.59 |
| 93 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.6 | 1 | 0.35 | 0.55 | 1600 | ******** | 0.6 | 2 | 40.74 | 41.12 | 67.77 | 38.86 | 39.20 | 29.57 | -16.79 | -16.92 | 21.99 | -0.44 | -0.41 | -0.64 |
| 94 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 600 | ******** | 1 | 3 | 40.72 | 41.09 | 67.05 | 39.30 | 39.62 | 29.41 | -17.95 | -18.09 | 21.21 | 0.44 | 0.46 | 0.62 |
| 95 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.65 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 44.28 | 44.69 | 79.68 | 35.74 | 35.97 | 34.95 | 1.13 | 1.01 | 33.96 | 0.39 | 0.50 | 0.63 |
| 96 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.6 | 1 | 0.3 | 0.7 | 2000 | ******** | 0.9 | 3 | 40.72 | 41.10 | 67.05 | 39.31 | 39.63 | 29.41 | -17.97 | -18.11 | 21.20 | -0.27 | -0.49 | -0.55 |
| 97 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.65 | 1 | 0.15 | 0.75 | 2000 | ******** | 1 | 5 | 40.71 | 41.08 | 66.92 | 39.37 | 39.68 | 29.37 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | 0.39 | 0.49 | 0.59 |
| 98 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.75 | 1 | 0.2 | 0.8 | 2000 | ******** | 0.65 | 4 | 40.72 | 41.09 | 66.88 | 39.41 | 39.73 | 29.37 | -18.25 | -18.39 | 21.01 | 0.42 | 0.51 | 0.60 |
| 99 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.7 | 1 | 0.4 | 0.75 | 2000 | ******** | 0.8 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.81 | 39.46 | 39.78 | 29.36 | -18.37 | -18.51 | 20.94 | -0.08 | -0.61 | -0.62 |
| 100 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.35 | 1 | 0.2 | 0.65 | 1800 | ******** | 1 | 3 | 45.02 | 45.43 | 81.12 | 35.70 | 35.98 | 35.99 | 3.18 | 3.07 | 35.33 | 0.43 | 0.46 | 0.55 |
| 101 | t-4 | 2 | 0.95 | 2 | 0.6 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 1 | 40.07 | 40.34 | 68.15 | 37.55 | 37.91 | 30.85 | -13.71 | -15.44 | 26.60 | 0.20 | 0.20 | 0.42 |
| 102 | t-4,t-5 | 2 | 0.3 | 3 | 0.8 | 1 | 200 | 0.9 | 1300 | 1 | 39.74 | 39.78 | 65.48 | 38.59 | 38.76 | 28.90 | -17.76 | -17.43 | 23.46 | 0.22 | 0.26 | 0.44 |
| 103 | t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 2 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 38.69 | 38.63 | 64.04 | 37.97 | 37.97 | 28.31 | -18.40 | -15.86 | 23.62 | 0.32 | 0.35 | 0.52 |
| 104 | t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 1 | 800 | 2 | 38.05 | 38.30 | 64.39 | 37.31 | 37.24 | 29.69 | -17.74 | -16.15 | 25.13 | 0.36 | 0.36 | 0.52 |
| 105 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.8 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 500 | 2 | 37.53 | 38.48 | 63.51 | 36.93 | 38.00 | 29.04 | -18.22 | -16.66 | 24.24 | 0.39 | 0.35 | 0.51 |
| 106 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 2 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.5 | 1000 | 2 | 37.14 | 38.43 | 63.81 | 36.19 | 37.50 | 28.50 | -16.82 | -15.89 | 25.57 | 0.42 | 0.35 | 0.60 |
| 107 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.95 | 3 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 1 | 1600 | 1 | 37.31 | 38.45 | 63.98 | 36.27 | 37.56 | 27.61 | -16.71 | -16.34 | 25.20 | 0.42 | 0.36 | 0.64 |
| 108 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.7 | 1 | 1300 | 0.25 | 1900 | 1 | 37.32 | 38.28 | 63.31 | 36.54 | 37.63 | 27.60 | -17.31 | -16.76 | 25.04 | 0.41 | 0.37 | 0.63 |
| 109 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.9 | 2 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.4 | 1200 | 2 | 36.81 | 37.63 | 64.23 | 35.72 | 36.76 | 28.40 | -14.18 | -14.10 | 27.17 | 0.43 | 0.40 | 0.66 |
| 110 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.3 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 1 | 42.63 | 43.04 | 76.02 | 36.08 | 36.44 | 32.55 | -4.12 | -4.25 | 30.45 | -0.33 | -0.37 | -0.57 |
| 111 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.45 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 4 | 43.53 | 43.94 | 78.13 | 35.85 | 36.13 | 33.91 | -1.06 | -1.18 | 32.50 | 0.33 | 0.38 | 0.53 |
| 112 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.1 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 2 | 42.29 | 42.70 | 75.17 | 36.19 | 36.57 | 32.07 | -5.32 | -5.43 | 29.66 | 0.37 | 0.34 | 0.52 |
| 113 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.65 | 1 | 0.75 | 0.55 | 1800 | ******** | 0.4 | 2 | 40.91 | 41.31 | 69.18 | 38.24 | 38.55 | 29.93 | -14.67 | -14.81 | 23.38 | -0.35 | -0.39 | -0.55 |
| 114 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.75 | 1 | 0.2 | 0.55 | 1700 | ******** | 0.8 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.95 | 39.37 | 39.69 | 29.39 | -18.14 | -18.28 | 21.09 | 0.39 | 0.43 | 0.56 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 115 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.9 | 1 | 0.35 | 0.6 | 2000 | ******** | 0.75 | 3 | 40.74 | 41.12 | 67.76 | 38.87 | 39.21 | 29.57 | -16.81 | -16.95 | 21.98 | -0.28 | -0.42 | -0.55 |
| 116 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.5 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.85 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | -0.37 | -0.49 | -0.54 |
| 117 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.55 | 1 | 0.35 | 0.75 | 1800 | ******** | 0.9 | 2 | 40.73 | 41.10 | 67.28 | 39.16 | 39.49 | 29.46 | -17.58 | -17.72 | 21.46 | -0.44 | -0.48 | -0.59 |
| 118 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.8 | 1 | 0.3 | 0.75 | 2000 | ******** | 0.7 | 4 | 40.73 | 41.10 | 66.50 | 39.67 | 39.97 | 29.29 | -18.89 | -19.03 | 20.59 | -0.27 | -0.50 | -0.52 |
| 119 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.75 | 1 | 0.15 | 0.75 | 1900 | ******** | 0.9 | 5 | 40.71 | 41.08 | 67.09 | 39.25 | 39.58 | 29.41 | -17.87 | -18.01 | 21.27 | 0.39 | 0.48 | 0.55 |
| 120 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.85 | 1 | 0.25 | 0.7 | 1700 | ******** | 0.55 | 5 | 40.73 | 41.10 | 67.24 | 39.19 | 39.51 | 29.45 | -17.65 | -17.79 | 21.41 | -0.31 | -0.51 | -0.54 |
| 121 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.9 | 1 | 0.45 | 0.7 | 1800 | ******** | 0.6 | 2 | 40.76 | 41.14 | 68.12 | 38.66 | 39.00 | 29.65 | -16.21 | -16.35 | 22.37 | -0.43 | -0.53 | -0.50 |
| 122 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.85 | 1 | 0.2 | 0.85 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.10 | 67.08 | 39.29 | 39.61 | 29.42 | -17.92 | -18.06 | 21.23 | 0.40 | 0.52 | 0.51 |
| 123 | t-5 | 1 | 0.4 | 2 | 0.95 | 1 | 700 | 0.35 | 800 | 26 | 44.33 | 44.74 | 79.78 | 35.74 | 35.97 | 35.02 | 1.27 | 1.15 | 34.05 | -0.14 | -0.19 | -0.26 |
| 124 | t-5,t-6 | 2 | 1 | 3 | 0.3 | 1 | 300 | 1 | 1400 | 1 | 39.68 | 38.90 | 63.38 | 39.69 | 38.63 | 28.36 | -21.48 | -16.60 | 20.77 | 0.25 | 0.32 | 0.38 |
| 125 | t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 1 | 900 | 2 | 38.84 | 38.56 | 64.76 | 38.50 | 37.34 | 29.15 | -20.00 | -15.92 | 22.74 | 0.31 | 0.35 | 0.37 |
| 126 | t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.41 | 38.81 | 63.88 | 37.82 | 38.17 | 27.68 | -19.49 | -16.05 | 23.22 | 0.34 | 0.33 | 0.48 |
| 127 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 2000 | 3 | 38.12 | 38.64 | 62.98 | 37.76 | 38.04 | 27.54 | -20.02 | -16.70 | 22.81 | 0.37 | 0.34 | 0.48 |
| 128 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.00 | 38.53 | 64.25 | 37.09 | 37.52 | 28.18 | -17.83 | -15.18 | 24.43 | 0.36 | 0.35 | 0.52 |
| 129 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.25 | 3 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1600 | 4 | 38.81 | 39.11 | 67.11 | 36.44 | 37.25 | 29.58 | -13.69 | -11.49 | 26.55 | 0.32 | 0.33 | 0.52 |
| 130 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 3 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 37.44 | 37.38 | 63.82 | 36.83 | 36.71 | 27.42 | -16.87 | -15.09 | 25.03 | 0.39 | 0.42 | 0.56 |
| 131 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.45 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 40.87 | 41.25 | 69.36 | 38.04 | 38.34 | 29.92 | -14.23 | -14.37 | 23.70 | 0.28 | 0.37 | 0.49 |
| 132 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 45.25 | 45.66 | 81.54 | 35.71 | 36.00 | 36.30 | 3.77 | 3.67 | 35.74 | 0.30 | 0.34 | 0.46 |
| 133 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 2 | 40.70 | 41.07 | 66.88 | 39.36 | 39.68 | 29.36 | -18.19 | -18.32 | 21.06 | 0.31 | 0.35 | 0.46 |
| 134 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.75 | 1 | 0.25 | 0.55 | 1900 | ******** | 0.8 | 2 | 40.73 | 41.10 | 67.21 | 39.21 | 39.54 | 29.45 | -17.71 | -17.85 | 21.37 | -0.35 | -0.40 | -0.49 |
| 135 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.95 | 1 | 0.15 | 0.9 | 2000 | ******** | 0.85 | 2 | 43.19 | 43.60 | 77.37 | 35.92 | 36.25 | 33.99 | -2.16 | -2.29 | 31.76 | 0.37 | 0.41 | 0.52 |
| 136 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.1 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.96 | 39.36 | 39.68 | 29.39 | -18.12 | -18.26 | 21.10 | 0.25 | 0.37 | 0.36 |
| 137 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 4 | 40.68 | 41.04 | 66.91 | 39.31 | 39.63 | 29.35 | -18.10 | -18.23 | 21.12 | 0.36 | 0.39 | 0.51 |
| 138 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.85 | 1 | 0.45 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.5 | 5 | 50.92 | 51.32 | 90.32 | 36.94 | 37.13 | 43.64 | 15.63 | 15.53 | 43.64 | -0.36 | -0.49 | -0.52 |
| 139 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.45 | 1 | 0.95 | 0.7 | 2000 | ******** | 0.4 | 4 | 40.73 | 41.11 | 67.42 | 39.08 | 39.41 | 29.50 | -17.37 | -17.51 | 21.60 | -0.28 | -0.45 | -0.48 |
| 140 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.6 | 2 | 0.05 | 0.65 | 2000 | ******** | 0.85 | 3 | 40.73 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | -0.38 | -0.48 | -0.45 |
| 141 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.55 | 1 | 0.35 | 0.65 | 1900 | ******** | 0.8 | 5 | 40.76 | 41.14 | 67.07 | 39.36 | 39.68 | 29.43 | -18.01 | -18.15 | 21.18 | -0.33 | -0.50 | -0.48 |
| 142 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.85 | 1 | 0.15 | 0.7 | 1600 | ******** | 1 | 5 | 40.72 | 41.09 | 66.97 | 39.35 | 39.67 | 29.39 | -18.09 | -18.23 | 21.12 | 0.39 | 0.50 | 0.48 |
| 143 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.45 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.8 | 4 | 45.08 | 45.49 | 81.23 | 35.70 | 35.99 | 36.07 | 3.32 | 3.21 | 35.43 | 0.40 | 0.46 | 0.48 |
| 144 | t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 500 | 0.55 | 1900 | 1 | 39.73 | 40.14 | 64.96 | 39.09 | 39.39 | 29.25 | -19.47 | -16.43 | 21.46 | 0.23 | 0.22 | 0.30 |
| 145 | t-6,t-7 | 2 | 0.85 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 1 | 1200 | 2 | 38.85 | 39.80 | 66.09 | 37.88 | 38.63 | 29.23 | -18.17 | -16.34 | 23.34 | 0.31 | 0.25 | 0.33 |
| 146 | t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.9 | 3 | 0.4 | 0.95 | 1600 | 0.85 | 1900 | 2 | 38.67 | 39.93 | 65.17 | 37.60 | 39.21 | 28.10 | -17.90 | -16.35 | 23.77 | 0.33 | 0.24 | 0.44 |
| 147 | t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 600 | 2 | 38.69 | 39.94 | 65.79 | 37.41 | 38.70 | 28.11 | -16.81 | -16.01 | 24.04 | 0.33 | 0.24 | 0.45 |
| 148 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.55 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 2 | 39.33 | 39.72 | 67.09 | 37.21 | 38.02 | 29.95 | -13.91 | -14.82 | 26.39 | 0.27 | 0.26 | 0.46 |
| 149 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.4 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 38.65 | 39.33 | 65.96 | 37.09 | 37.91 | 28.63 | -15.09 | -15.19 | 25.36 | 0.32 | 0.29 | 0.50 |
| 150 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 38.30 | 38.94 | 66.48 | 36.39 | 37.07 | 28.55 | -13.27 | -14.56 | 25.75 | 0.35 | 0.33 | 0.51 |
| 151 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.25 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1700 | ******** | 1 | 2 | 40.72 | 41.09 | 66.89 | 39.40 | 39.72 | 29.37 | -18.23 | -18.37 | 21.03 | 0.23 | 0.33 | 0.41 |
| 152 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 1 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.55 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | -0.25 | -0.38 | -0.42 |
| 153 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.35 | 0.34 | 0.47 |
| 154 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 4 | 40.70 | 41.07 | 66.90 | 39.36 | 39.68 | 29.36 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | 0.34 | 0.31 | 0.45 |
| 155 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.95 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.85 | 2 | 41.82 | 42.22 | 73.70 | 36.55 | 36.93 | 31.38 | -7.55 | -7.68 | 28.16 | 0.35 | 0.35 | 0.48 |
| 156 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 2000 | ******** | 0.7 | 2 | 42.11 | 42.51 | 74.63 | 36.31 | 36.71 | 31.81 | -6.13 | -6.26 | 29.11 | 0.34 | 0.29 | 0.47 |
| 157 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.3 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.19 | 0.43 | 0.51 |
| 158 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.6 | 1 | 0.75 | 1 | 200 | ******** | 0.05 | 4 | 67.57 | 67.66 | 50.84 | 79.19 | 79.46 | 34.20 | -77.30 | -77.51 | -18.43 | 0.19 | 0.37 | 0.28 |
| 159 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 200 | ******** | 1 | 5 | 40.64 | 41.00 | 66.58 | 39.45 | 39.76 | 29.25 | -18.58 | -18.73 | 20.80 | 0.34 | 0.40 | 0.44 |
| 160 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 1 | 200 | ******** | 0.55 | 4 | 41.74 | 42.14 | 73.54 | 36.56 | 36.94 | 31.31 | -7.74 | -7.88 | 28.03 | 0.33 | 0.39 | 0.45 |
| 161 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 1 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.7 | 2 | 45.17 | 45.58 | 81.36 | 35.71 | 36.00 | 36.17 | 3.50 | 3.38 | 35.54 | 0.39 | 0.46 | 0.49 |
| 162 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.6 | 3 | 41.35 | 41.75 | 72.02 | 37.03 | 37.34 | 30.68 | -10.08 | -10.21 | 26.47 | 0.38 | 0.47 | 0.44 |
| 163 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.75 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.65 | 4 | 40.74 | 41.11 | 66.78 | 39.50 | 39.81 | 29.35 | -18.44 | -18.58 | 20.89 | -0.36 | -0.49 | -0.45 |
| 164 | t-7 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 1 | 300 | 0.65 | 1400 | 1 | 40.00 | 40.38 | 66.76 | 39.13 | 38.87 | 28.95 | -18.02 | -17.47 | 22.82 | 0.19 | 0.19 | 0.26 |
| 165 | t-7,t-8 | 2 | 0.7 | 3 | 0.35 | 1 | 300 | 0.7 | 200 | 4 | 39.49 | 40.49 | 65.96 | 38.48 | 39.34 | 28.78 | -17.92 | -18.18 | 23.00 | 0.25 | 0.17 | 0.33 |
| 166 | t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 400 | 0.85 | 1700 | 1 | 39.12 | 40.36 | 65.86 | 38.18 | 38.83 | 28.06 | -17.47 | -17.89 | 23.16 | 0.28 | 0.19 | 0.37 |
| 167 | t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 38.97 | 40.17 | 66.15 | 37.89 | 38.47 | 28.47 | -16.81 | -17.40 | 24.14 | 0.29 | 0.22 | 0.40 |
| 168 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 1 | 0.9 | 2 | 0.75 | 1 | 400 | 0.8 | 1100 | 11 | 44.18 | 44.59 | 79.47 | 35.76 | 35.97 | 34.81 | 0.82 | 0.71 | 33.74 | -0.22 | -0.22 | -0.38 |
| 169 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 3 | 0.7 | 1 | 1400 | 0.2 | 1000 | 1 | 38.72 | 38.90 | 65.80 | 37.41 | 37.75 | 27.99 | -14.85 | -16.74 | 24.72 | 0.31 | 0.33 | 0.46 |
| 170 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 1000 | ******** | 0.7 | 3 | 41.57 | 41.96 | 72.87 | 36.76 | 37.11 | 31.03 | -8.77 | -8.91 | 27.35 | 0.22 | 0.35 | 0.39 |
| 171 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.6 | 1 | 0.55 | 1 | 800 | ******** | 0.2 | 2 | 40.72 | 41.10 | 67.04 | 39.31 | 39.63 | 29.41 | -17.98 | -18.12 | 21.19 | 0.22 | 0.37 | 0.37 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 172 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.85 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.45 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.06 | -0.32 | -0.39 | -0.43 |
| 173 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 40.70 | 41.08 | 66.94 | 39.34 | 39.67 | 29.37 | -18.10 | -18.25 | 21.11 | 0.30 | 0.37 | 0.42 |
| 174 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.55 | 1 | 0.35 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.7 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | -0.32 | -0.40 | -0.43 |
| 175 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.6 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 4 | 40.73 | 41.10 | 66.89 | 39.42 | 39.73 | 29.38 | -18.24 | -18.38 | 21.02 | -0.30 | -0.36 | -0.42 |
| 176 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.85 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1400 | ******** | 0.95 | 2 | 43.00 | 43.41 | 76.93 | 35.96 | 36.31 | 33.10 | -2.79 | -2.92 | 31.34 | 0.36 | 0.41 | 0.45 |
| 177 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.8 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 41.40 | 41.79 | 72.20 | 36.97 | 37.29 | 30.75 | -9.81 | -9.94 | 26.65 | 0.36 | 0.45 | 0.45 |
| 178 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.1 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 44.66 | 45.06 | 80.46 | 35.70 | 35.97 | 35.51 | 2.29 | 2.16 | 34.73 | 0.34 | 0.40 | 0.42 |
| 179 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1600 | ******** | 1 | 4 | 44.42 | 44.83 | 80.00 | 35.71 | 35.96 | 35.18 | 1.66 | 1.53 | 34.31 | 0.35 | 0.44 | 0.44 |
| 180 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.6 | 1 | 0.1 | 0.75 | 2000 | ******** | 0.85 | 4 | 40.71 | 41.09 | 67.31 | 39.12 | 39.45 | 29.46 | -17.52 | -17.66 | 21.50 | 0.35 | 0.48 | 0.44 |
| 181 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.6 | 1 | 0.2 | 0.6 | 2000 | ******** | 0.8 | 3 | 40.73 | 41.10 | 67.02 | 39.33 | 39.65 | 29.41 | -18.01 | -18.15 | 21.17 | -0.38 | -0.47 | -0.41 |
| 182 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.75 | 1 | 0.15 | 0.65 | 2000 | ******** | 0.95 | 4 | 40.72 | 41.10 | 67.31 | 39.14 | 39.47 | 29.47 | -17.54 | -17.68 | 21.49 | 0.35 | 0.46 | 0.39 |
| 183 | t-8 | 2 | 0.15 | 1 | 0.35 | 0.1 | 1200 | 0.55 | 1900 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.00 | -0.12 | -0.24 |
| 184 | t-8,t-9 | 1 | 1 | 2 | 0.9 | 1 | 600 | 0.5 | 1700 | 2 | 41.05 | 41.45 | 70.59 | 37.52 | 37.82 | 30.19 | -12.30 | -12.43 | 24.99 | -0.18 | -0.13 | -0.30 |
| 185 | t-8,t-9,t-10 | 1 | 0.85 | 2 | 0.95 | 1 | 1600 | 0.2 | 200 | 1 | 41.52 | 41.92 | 72.67 | 36.83 | 37.17 | 30.95 | -9.11 | -9.24 | 27.12 | -0.18 | -0.16 | -0.35 |
| 186 | t-8,t-9,t-10,t-11 | 3 | 0.25 | 2 | 1 | 1 | 1700 | 0.2 | 1700 | 26 | 40.79 | 41.17 | 68.54 | 38.43 | 38.77 | 29.74 | -15.55 | -15.68 | 22.82 | -0.21 | -0.21 | -0.38 |
| 187 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.45 | 1 | 0.45 | 0.05 | 1000 | 0.05 | 400 | 19 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.22 | 0.31 | 0.40 |
| 188 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.45 | 1 | 0.45 | 0.05 | 1000 | 0.05 | 400 | 19 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.22 | 0.31 | 0.40 |
| 189 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.35 | 2 | 0.15 | 1 | 900 | ******** | 0.3 | 26 | 41.34 | 41.74 | 71.97 | 37.05 | 37.35 | 30.66 | -10.17 | -10.30 | 26.41 | -0.20 | -0.36 | -0.35 |
| 190 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.3 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 45.94 | 46.35 | 82.73 | 35.77 | 36.11 | 37.16 | 5.41 | 5.29 | 36.81 | 0.28 | 0.33 | 0.40 |
| 191 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.1 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.15 | -18.29 | 21.08 | 0.25 | 0.36 | 0.39 |
| 192 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.85 | 3 | 40.71 | 41.08 | 66.89 | 39.38 | 39.70 | 29.36 | -18.21 | -18.35 | 21.04 | 0.27 | 0.35 | 0.39 |
| 193 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.1 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 4 | 40.66 | 41.04 | 66.81 | 39.34 | 39.68 | 29.32 | -18.23 | -18.39 | 21.02 | 0.29 | 0.35 | 0.41 |
| 194 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.3 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.85 | 3 | 42.00 | 42.41 | 74.30 | 36.40 | 36.78 | 31.64 | -6.64 | -6.77 | 28.77 | 0.33 | 0.41 | 0.44 |
| 195 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.55 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 2 | 48.19 | 48.60 | 86.37 | 36.28 | 36.46 | 40.13 | 10.35 | 10.25 | 40.12 | -0.37 | -0.43 | -0.47 |
| 196 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.9 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.75 | 4 | 45.33 | 45.74 | 81.66 | 35.71 | 36.02 | 36.38 | 3.91 | 3.80 | 35.82 | 0.35 | 0.43 | 0.42 |
| 197 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 1 | 1 | 0.15 | 0.85 | 2000 | ******** | 1 | 4 | 40.93 | 41.31 | 69.81 | 37.83 | 38.14 | 30.02 | -13.51 | -13.65 | 24.18 | 0.36 | 0.46 | 0.45 |
| 198 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.2 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.4 | 2 | 44.82 | 45.23 | 80.73 | 35.71 | 35.99 | 35.71 | 2.61 | 2.50 | 34.95 | 0.31 | 0.44 | 0.41 |
| 199 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.35 | 1 | 200 | ******** | 0.7 | 3 | 43.20 | 43.61 | 77.43 | 35.90 | 36.23 | 33.43 | -2.05 | -2.18 | 31.83 | 0.33 | 0.41 | 0.36 |
| 200 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.8 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.45 | 3 | 47.05 | 47.46 | 84.60 | 36.00 | 36.28 | 38.63 | 7.98 | 7.86 | 38.53 | 0.36 | 0.44 | 0.39 |
| 201 | t-9 | 2 | 0.9 | 2 | 0.4 | 1 | 200 | 0.65 | 1700 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.04 | 0.12 | 0.19 |
| 202 | t-9,t-10 | 1 | 0.7 | 1 | 0.85 | 1 | 800 | 1 | 500 | 2 | 40.74 | 41.12 | 67.80 | 38.84 | 39.18 | 29.58 | -16.73 | -16.87 | 22.03 | 0.14 | 0.14 | 0.30 |
| 203 | t-9,t-10,t-11 | 1 | 0.3 | 2 | 0.35 | 1 | 2000 | 0.95 | 200 | 23 | 41.60 | 42.00 | 72.98 | 36.75 | 37.09 | 31.08 | -8.64 | -8.77 | 27.43 | -0.12 | -0.19 | -0.32 |
| 204 | t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.75 | 2 | 0.85 | 0.9 | 600 | 1 | 1100 | 9 | 42.12 | 39.73 | 70.51 | 38.50 | 35.75 | 31.47 | -7.20 | -11.40 | 28.49 | 0.19 | 0.30 | 0.36 |
| 205 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 200 | ******** | 0.55 | 2 | 42.01 | 42.42 | 74.33 | 36.39 | 36.78 | 31.65 | -6.61 | -6.74 | 28.79 | 0.17 | 0.34 | 0.35 |
| 206 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.3 | 2 | 0.1 | 1 | 1000 | ******** | 0.75 | 9 | 42.86 | 43.27 | 76.60 | 36.00 | 36.36 | 32.89 | -3.28 | -3.41 | 31.01 | 0.19 | 0.34 | 0.35 |
| 207 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.2 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 4 | 47.21 | 47.62 | 84.83 | 36.04 | 36.32 | 38.81 | 8.25 | 8.14 | 38.72 | -0.25 | -0.31 | -0.34 |
| 208 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 40.72 | 41.09 | 66.95 | 39.36 | 39.68 | 29.38 | -18.12 | -18.26 | 21.10 | 0.25 | 0.36 | 0.37 |
| 209 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.7 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 2 | 52.30 | 52.70 | 92.21 | 37.25 | 37.45 | 45.30 | 18.11 | 18.01 | 45.30 | 0.29 | 0.35 | 0.41 |
| 210 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.15 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 2 | 40.72 | 41.09 | 66.92 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | 0.24 | 0.36 | 0.38 |
| 211 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 1 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.55 | 3 | 42.44 | 42.85 | 75.53 | 36.15 | 36.53 | 32.28 | -4.84 | -4.96 | 29.97 | -0.33 | -0.41 | -0.41 |
| 212 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.1 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 40.67 | 41.03 | 66.85 | 39.33 | 39.66 | 29.34 | -18.18 | -18.34 | 21.05 | 0.29 | 0.43 | 0.39 |
| 213 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.1 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 4 | 41.66 | 42.05 | 73.28 | 36.62 | 36.98 | 31.20 | -8.10 | -8.25 | 27.78 | 0.29 | 0.40 | 0.34 |
| 214 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.2 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 3 | 46.27 | 46.67 | 83.30 | 35.83 | 36.15 | 37.58 | 6.23 | 6.11 | 37.35 | 0.32 | 0.42 | 0.36 |
| 215 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 300 | ******** | 0.6 | 4 | 40.72 | 41.09 | 67.34 | 39.10 | 39.43 | 29.47 | -17.47 | -17.61 | 21.53 | 0.31 | 0.43 | 0.36 |
| 216 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 200 | ******** | 0.9 | 4 | 40.61 | 40.97 | 67.26 | 38.97 | 39.33 | 29.40 | -17.42 | -17.60 | 21.53 | 0.32 | 0.43 | 0.32 |
| 217 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 1 | 1 | 0.15 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.7 | 5 | 40.72 | 41.09 | 66.91 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.19 | -18.33 | 21.05 | 0.36 | 0.47 | 0.37 |
| 218 | t-10 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 2000 | 1 | 500 | 22 | 40.72 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | -0.11 | -0.13 | -0.29 |
| 219 | t-10,t-11 | 2 | 0.8 | 2 | 0.35 | 0.6 | 1200 | 0.8 | 600 | 7 | 40.55 | 40.87 | 67.21 | 38.82 | 39.24 | 29.02 | -16.96 | -17.49 | 22.10 | 0.11 | 0.20 | 0.32 |
| 220 | t-10,t-11,t-12 | 3 | 0.45 | 1 | 0.8 | 1 | 300 | 0.65 | 100 | 18 | 40.18 | 40.11 | 66.33 | 38.72 | 38.73 | 28.13 | -16.35 | -17.95 | 22.49 | 0.17 | 0.30 | 0.36 |
| 221 | t-10,t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 200 | ******** | 0.85 | 6 | 40.78 | 41.16 | 68.54 | 38.42 | 38.76 | 29.73 | -15.53 | -15.67 | 22.83 | 0.13 | 0.34 | 0.32 |
| 222 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.15 | 1 | 0.1 | 1 | 1900 | ******** | 0.2 | 10 | 40.98 | 41.37 | 70.17 | 37.68 | 37.99 | 30.09 | -12.96 | -13.10 | 24.55 | 0.18 | 0.35 | 0.36 |
| 223 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.95 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1900 | ******** | 0.95 | 3 | 40.72 | 41.10 | 67.25 | 39.18 | 39.50 | 29.45 | -17.64 | -17.78 | 21.42 | 0.24 | 0.36 | 0.36 |
| 224 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 8 | 45.20 | 45.60 | 81.46 | 35.70 | 35.99 | 36.25 | 3.72 | 3.61 | 35.67 | 0.25 | 0.31 | 0.34 |
| 225 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 2 | 40.73 | 41.11 | 67.00 | 39.36 | 39.67 | 29.41 | -18.07 | -18.21 | 21.14 | -0.23 | -0.33 | -0.33 |
| 226 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 4 | 40.69 | 41.06 | 66.91 | 39.34 | 39.67 | 29.36 | -18.14 | -18.29 | 21.09 | 0.25 | 0.35 | 0.35 |
| 227 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 5 | 40.74 | 41.11 | 66.75 | 39.52 | 39.83 | 29.35 | -18.49 | -18.62 | 20.86 | -0.22 | -0.42 | -0.36 |
| 228 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.35 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.70 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.24 | 0.46 | 0.37 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 229 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.9 | 30 | 40.72 | 41.09 | 67.01 | 39.32 | 39.64 | 29.40 | -18.02 | -18.17 | 21.16 | 0.27 | 0.40 | 0.34 |
| 230 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.7 | 1 | 0.8 | 0.7 | 2000 | ******** | 0.5 | 7 | 98.36 | 98.67 | 143.20 | 80.49 | 80.47 | 86.97 | 80.49 | 80.47 | 86.97 | 0.58 | 0.97 | 0.77 |
| 231 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 400 | ******** | 0.6 | 1 | 40.89 | 41.28 | 69.61 | 37.92 | 38.22 | 29.97 | -13.83 | -13.96 | 23.97 | 0.29 | 0.44 | 0.33 |
| 232 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 0.3 | 0.65 | 2000 | ******** | 0.5 | 3 | 40.72 | 41.10 | 67.19 | 39.21 | 39.53 | 29.44 | -17.72 | -17.86 | 21.36 | 0.33 | 0.46 | 0.33 |
| 233 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 1 | 0.55 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.6 | 3 | 40.73 | 41.10 | 66.75 | 39.50 | 39.81 | 29.34 | -18.46 | -18.60 | 20.87 | -0.34 | -0.49 | -0.33 |
| 234 | t-11 | 2 | 0.95 | 2 | 0.15 | 1 | 700 | 0.35 | 1100 | 20 | 40.70 | 40.90 | 66.84 | 39.25 | 39.53 | 29.16 | -18.00 | -18.12 | 21.26 | 0.04 | 0.17 | 0.26 |
| 235 | t-11,t-12 | 3 | 0.35 | 2 | 0.65 | 0.4 | 2000 | 0.5 | 600 | 25 | 40.41 | 40.50 | 67.02 | 38.71 | 38.81 | 28.71 | -16.56 | -17.22 | 21.98 | 0.13 | 0.27 | 0.29 |
| 236 | t-11,t-12,t-13 | 1 | 0.05 | 1 | 0.45 | 1 | 400 | ******** | 0.35 | 2 | 41.43 | 41.83 | 72.33 | 36.93 | 37.25 | 30.81 | -9.62 | -9.75 | 26.78 | 0.12 | 0.32 | 0.27 |
| 237 | t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 1700 | ******** | 0.8 | 18 | 41.19 | 41.59 | 71.31 | 37.27 | 37.55 | 30.41 | -11.18 | -11.31 | 25.74 | 0.16 | 0.31 | 0.25 |
| 238 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 3 | 48.37 | 48.78 | 86.65 | 36.33 | 36.50 | 40.37 | 10.73 | 10.63 | 40.37 | 0.20 | 0.30 | 0.25 |
| 239 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.9 | 1 | 0.2 | 0.9 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 41.26 | 41.66 | 71.63 | 37.16 | 37.44 | 30.52 | -10.69 | -10.82 | 26.06 | 0.24 | 0.35 | 0.29 |
| 240 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.1 | 1 | 0.3 | 0.85 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 41.41 | 41.81 | 72.23 | 36.97 | 37.29 | 30.77 | -9.77 | -9.90 | 26.68 | -0.22 | -0.36 | -0.31 |
| 241 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.70 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.23 | 0.35 | 0.29 |
| 242 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.15 | 2 | 0.05 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.95 | 3 | 40.73 | 41.10 | 66.91 | 39.40 | 39.72 | 29.38 | -18.21 | -18.35 | 21.04 | -0.32 | -0.40 | -0.32 |
| 243 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.2 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.3 | 2 | 40.89 | 41.28 | 69.53 | 37.97 | 38.27 | 29.96 | -13.97 | -14.10 | 23.87 | -0.22 | -0.43 | -0.33 |
| 244 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.25 | 1 | 0.1 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | -0.29 | -0.44 | -0.29 |
| 245 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.7 | 1 | 0.1 | 0.6 | 2000 | ******** | 0.9 | 2 | 40.72 | 41.09 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | 0.30 | 0.46 | 0.31 |
| 246 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.8 | 1 | 0.65 | 0.6 | 2000 | ******** | 0.4 | 3 | 40.77 | 41.16 | 66.58 | 39.69 | 39.99 | 29.32 | -18.83 | -18.96 | 20.65 | -0.28 | -0.49 | -0.33 |
| 247 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 1 | 1 | 0.25 | 0.65 | 1900 | ******** | 0.65 | 4 | 40.72 | 41.10 | 67.10 | 39.27 | 39.59 | 29.42 | -17.88 | -18.02 | 21.26 | 0.31 | 0.49 | 0.30 |
| 248 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.75 | 1 | 0.25 | 0.6 | 1900 | ******** | 1 | 5 | 40.73 | 41.10 | 67.27 | 39.17 | 39.50 | 29.46 | -17.61 | -17.75 | 21.44 | -0.23 | -0.48 | -0.26 |
| 249 | t-12 | 2 | 0.65 | 1 | 0.65 | 1 | 1200 | 0.45 | 900 | 1 | 40.28 | 40.30 | 66.36 | 39.20 | 38.90 | 28.32 | -17.43 | -18.19 | 21.55 | 0.15 | 0.24 | 0.24 |
| 250 | t-12,t-13 | 1 | 0.7 | 1 | 0.4 | 0.5 | 1300 | ******** | 0.6 | 2 | 40.73 | 41.11 | 67.48 | 39.04 | 39.37 | 29.51 | -17.27 | -17.41 | 21.67 | -0.14 | -0.31 | -0.20 |
| 251 | t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 1900 | ******** | 0.4 | 6 | 40.74 | 41.12 | 67.84 | 38.82 | 39.16 | 29.59 | -16.67 | -16.81 | 22.07 | 0.18 | 0.27 | 0.17 |
| 252 | t-12,t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.3 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.4 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.95 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.15 | -18.29 | 21.08 | -0.18 | -0.32 | -0.21 |
| 253 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.9 | 1 | 0.1 | 0.9 | 2000 | ******** | 0.85 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | 0.21 | 0.32 | 0.26 |
| 254 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.45 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 1 | 44.08 | 44.49 | 79.28 | 35.77 | 35.98 | 34.68 | 0.57 | 0.45 | 33.58 | 0.27 | 0.31 | 0.25 |
| 255 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.75 | 1 | 0.4 | 0.9 | 1800 | ******** | 0.85 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.99 | 39.35 | 39.67 | 29.40 | -18.07 | -18.21 | 21.13 | 0.06 | 0.34 | 0.27 |
| 256 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.65 | 1 | 0.05 | 0.9 | 1900 | ******** | 0.95 | 3 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.23 | 0.43 | 0.27 |
| 257 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 600 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.96 | 39.37 | 39.68 | 29.39 | -18.12 | -18.26 | 21.10 | 0.32 | 0.39 | 0.28 |
| 258 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.55 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1600 | ******** | 0.95 | 2 | 46.15 | 46.56 | 83.09 | 35.80 | 36.15 | 37.41 | 5.89 | 5.78 | 37.14 | 0.30 | 0.39 | 0.25 |
| 259 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.95 | 1 | 0.25 | 0.65 | 2000 | ******** | 0.8 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.78 | 39.48 | 39.80 | 29.35 | -18.42 | -18.56 | 20.90 | -0.30 | -0.44 | -0.28 |
| 260 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 400 | ******** | 0.85 | 1 | 40.69 | 41.06 | 66.96 | 39.30 | 39.62 | 29.38 | -18.04 | -18.19 | 21.13 | 0.31 | 0.41 | 0.26 |
| 261 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.5 | 3 | 40.72 | 41.10 | 67.59 | 38.95 | 39.29 | 29.53 | -17.07 | -17.21 | 21.80 | 0.31 | 0.45 | 0.24 |
| 262 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.75 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.65 | 4 | 40.72 | 41.10 | 66.97 | 39.36 | 39.68 | 29.39 | -18.11 | -18.25 | 21.11 | 0.32 | 0.44 | 0.31 |
| 263 | t-13 | 1 | 0.05 | 1 | 0.4 | 1 | 200 | ******** | 0.8 | 1 | 41.66 | 42.06 | 73.19 | 36.69 | 37.04 | 31.17 | -8.31 | -8.44 | 27.65 | 0.07 | 0.22 | 0.07 |
| 264 | t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 1 | 2000 | ******** | 0.45 | 4 | 42.78 | 43.19 | 76.40 | 36.03 | 36.38 | 32.78 | -3.56 | -3.68 | 30.82 | 0.13 | 0.23 | 0.08 |
| 265 | t-13,t-14,t-15 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 600 | ******** | 0.95 | 2 | 40.72 | 41.09 | 66.73 | 39.50 | 39.82 | 29.34 | -18.49 | -18.63 | 20.85 | 0.19 | 0.24 | 0.12 |
| 266 | t-13,t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 300 | ******** | 1 | 2 | 40.72 | 41.10 | 67.14 | 39.25 | 39.57 | 29.43 | -17.82 | -17.96 | 21.30 | 0.24 | 0.26 | 0.18 |
| 267 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 4 | 46.78 | 47.19 | 84.14 | 35.94 | 36.25 | 38.24 | 7.34 | 7.23 | 38.11 | 0.22 | 0.25 | 0.19 |
| 268 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 40.72 | 41.10 | 67.66 | 38.91 | 39.25 | 29.54 | -16.95 | -17.09 | 21.88 | 0.25 | 0.26 | 0.23 |
| 269 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.15 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.95 | 3 | 40.74 | 41.11 | 66.82 | 39.47 | 39.79 | 29.36 | -18.37 | -18.51 | 20.94 | -0.25 | -0.35 | -0.25 |
| 270 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.15 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.19 | -18.33 | 21.06 | 0.24 | 0.38 | 0.24 |
| 271 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.35 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1600 | ******** | 0.85 | 5 | 40.74 | 41.12 | 67.32 | 39.16 | 39.50 | 29.47 | -17.56 | -17.70 | 21.48 | -0.21 | -0.39 | -0.21 |
| 272 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.4 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.6 | 3 | 43.48 | 43.89 | 78.02 | 35.86 | 36.15 | 33.84 | -1.21 | -1.34 | 32.39 | 0.28 | 0.39 | 0.25 |
| 273 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 300 | ******** | 0.95 | 2 | 40.71 | 41.08 | 66.87 | 39.39 | 39.71 | 29.36 | -18.24 | -18.38 | 21.01 | 0.30 | 0.39 | 0.24 |
| 274 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 400 | ******** | 0.9 | 2 | 42.62 | 43.02 | 76.03 | 36.06 | 36.42 | 32.56 | -4.07 | -4.20 | 30.47 | 0.29 | 0.38 | 0.21 |
| 275 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.95 | 1 | 0.5 | 0.6 | 1900 | ******** | 0.85 | 3 | 40.74 | 41.11 | 67.68 | 38.92 | 39.25 | 29.55 | -16.94 | -17.08 | 21.89 | -0.32 | -0.46 | -0.25 |
| 276 | t-14 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 700 | ******** | 0.55 | 1 | 40.77 | 41.16 | 68.41 | 38.50 | 38.84 | 29.71 | -15.75 | -15.89 | 22.68 | 0.15 | 0.16 | 0.04 |
| 277 | t-14,t-15 | 1 | 0.75 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 2 | 42.94 | 43.35 | 76.78 | 35.98 | 36.33 | 33.00 | -3.02 | -3.14 | 31.18 | 0.23 | 0.17 | 0.10 |
| 278 | t-14,t-15,t-16 | 1 | 0.8 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.45 | 6 | 44.72 | 45.13 | 80.54 | 35.71 | 35.98 | 35.57 | 2.35 | 2.23 | 34.77 | 0.27 | 0.19 | 0.18 |
| 279 | t-14,t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.5 | 1 | 0.1 | 0.95 | 1400 | ******** | 0.75 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.87 | 39.42 | 39.74 | 29.37 | -18.27 | -18.41 | 21.00 | 0.20 | 0.22 | 0.17 |
| 280 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.35 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1900 | ******** | 1 | 1 | 43.34 | 43.75 | 77.70 | 35.89 | 36.20 | 33.61 | -1.69 | -1.81 | 32.07 | 0.27 | 0.22 | 0.22 |
| 281 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 2 | 40.73 | 41.11 | 66.92 | 39.40 | 39.72 | 29.39 | -18.19 | -18.33 | 21.06 | -0.26 | -0.30 | -0.23 |
| 282 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.2 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.75 | 4 | 40.87 | 41.27 | 66.85 | 39.69 | 39.99 | 29.39 | -18.55 | -18.66 | 20.85 | -0.20 | -0.35 | -0.21 |
| 283 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 400 | ******** | 0.75 | 1 | 41.74 | 42.14 | 73.47 | 36.60 | 36.97 | 31.29 | -7.88 | -8.01 | 27.94 | 0.27 | 0.30 | 0.20 |
| 284 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 200 | ******** | 0.55 | 2 | 40.64 | 41.01 | 66.75 | 39.35 | 39.67 | 29.31 | -18.30 | -18.48 | 20.94 | 0.28 | 0.32 | 0.21 |
| 285 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 300 | ******** | 0.7 | 2 | 42.50 | 42.91 | 75.71 | 36.11 | 36.49 | 32.38 | -4.55 | -4.68 | 30.16 | 0.29 | 0.33 | 0.22 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 286 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.7 | 2 | 0.85 | 0.9 | 1800 | ******** | 0.2 | 4 | 41.24 | 41.64 | 71.10 | 37.45 | 37.77 | 30.37 | -11.65 | -11.76 | 25.47 | -0.29 | -0.37 | -0.20 |
| 287 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.45 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.95 | 1 | 43.35 | 43.76 | 77.73 | 35.89 | 36.19 | 33.64 | -1.64 | -1.76 | 32.11 | 0.32 | 0.39 | 0.22 |
| 288 | t-15 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 500 | ******** | 0.75 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.91 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.19 | -18.33 | 21.05 | 0.19 | 0.10 | 0.17 |
| 289 | t-15,t-16 | 1 | 0.05 | 1 | 0.45 | 1 | 300 | ******** | 0.6 | 1 | 49.49 | 49.90 | 88.30 | 36.60 | 36.79 | 41.86 | 12.95 | 12.85 | 41.86 | 0.24 | 0.13 | 0.23 |
| 290 | t-15,t-16,t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 300 | ******** | 0.65 | 1 | 40.74 | 41.12 | 67.86 | 38.81 | 39.15 | 29.59 | -16.64 | -16.78 | 22.09 | 0.21 | 0.16 | 0.20 |
| 291 | t-15,t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.25 | 1 | 0.15 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.55 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.88 | 39.42 | 39.73 | 29.97 | -18.25 | -18.39 | 21.01 | -0.25 | -0.20 | -0.22 |
| 292 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.85 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.9 | 1 | 46.94 | 47.34 | 84.40 | 35.97 | 36.27 | 38.45 | 7.68 | 7.57 | 38.33 | 0.26 | 0.27 | 0.25 |
| 293 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.45 | 1 | 0.4 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 2 | 40.74 | 41.12 | 66.56 | 39.65 | 39.95 | 29.30 | -18.81 | -18.94 | 20.64 | -0.17 | -0.35 | -0.22 |
| 294 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.3 | 1 | 0.15 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.8 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.19 | -18.33 | 21.06 | -0.26 | -0.33 | -0.21 |
| 295 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 300 | ******** | 0.8 | 2 | 43.71 | 44.11 | 78.52 | 35.81 | 36.07 | 34.17 | -0.48 | -0.61 | 32.88 | 0.26 | 0.31 | 0.22 |
| 296 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 200 | ******** | 0.95 | 2 | 42.29 | 42.70 | 75.15 | 36.21 | 36.59 | 32.07 | -5.38 | -5.51 | 29.60 | 0.28 | 0.33 | 0.24 |
| 297 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.55 | 1 | 0.3 | 1 | 1300 | ******** | 0.15 | 4 | 40.72 | 41.10 | 67.15 | 39.24 | 39.57 | 29.43 | -17.81 | -17.95 | 21.31 | 0.28 | 0.38 | 0.22 |
| 298 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 300 | ******** | 0.95 | 2 | 41.01 | 41.40 | 70.47 | 37.54 | 37.85 | 30.15 | -12.46 | -12.60 | 24.87 | 0.29 | 0.32 | 0.20 |
| 299 | t-16 | 1 | 0.05 | 1 | 0.45 | 1 | 1900 | ******** | 0.55 | 1 | 41.08 | 41.47 | 70.72 | 37.47 | 37.77 | 30.22 | -12.10 | -12.23 | 25.12 | 0.14 | 0.09 | 0.23 |
| 300 | t-16,t-17 | 1 | 0.65 | 1 | 0.35 | 0.1 | 600 | ******** | 0.9 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | -0.13 | -0.14 | -0.17 |
| 301 | t-16,t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.45 | 1 | 300 | ******** | 0.35 | 1 | 42.06 | 42.46 | 74.44 | 36.38 | 36.76 | 31.71 | -6.46 | -6.58 | 28.89 | -0.16 | -0.14 | -0.19 |
| 302 | t-16,t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.45 | 1 | 300 | ******** | 0.8 | 5 | 46.73 | 47.13 | 84.05 | 35.93 | 36.24 | 38.16 | 7.21 | 7.10 | 38.02 | 0.19 | 0.27 | 0.26 |
| 303 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 1 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1800 | ******** | 1 | 1 | 49.74 | 50.15 | 88.66 | 36.66 | 36.85 | 42.17 | 13.43 | 13.32 | 42.17 | 0.20 | 0.34 | 0.25 |
| 304 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 400 | ******** | 0.7 | 1 | 40.75 | 41.12 | 66.11 | 39.92 | 40.22 | 29.20 | -19.53 | -19.67 | 20.16 | 0.19 | 0.30 | 0.18 |
| 305 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 400 | ******** | 0.65 | 2 | 42.42 | 42.83 | 75.48 | 36.15 | 36.54 | 32.25 | -4.90 | -5.03 | 29.93 | 0.21 | 0.30 | 0.19 |
| 306 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.85 | 1 | 0.25 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.45 | 2 | 46.45 | 46.85 | 83.59 | 35.87 | 36.20 | 37.79 | 6.58 | 6.47 | 37.60 | 0.24 | 0.35 | 0.22 |
| 307 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 1300 | ******** | 0.4 | 3 | 40.72 | 41.10 | 67.21 | 39.21 | 39.53 | 29.45 | -17.71 | -17.85 | 21.37 | 0.25 | 0.33 | 0.17 |
| 308 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 200 | ******** | 0.95 | 2 | 41.58 | 41.98 | 72.95 | 36.74 | 37.09 | 31.07 | -8.66 | -8.79 | 27.41 | 0.25 | 0.32 | 0.18 |
| 309 | t-17 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 1 | 300 | ******** | 0.7 | 1 | 42.49 | 42.90 | 75.65 | 36.13 | 36.51 | 32.35 | -4.66 | -4.79 | 30.09 | 0.06 | 0.11 | 0.11 |
| 310 | t-17,t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.6 | 1 | 700 | ******** | 0.6 | 1 | 41.38 | 41.77 | 72.12 | 37.00 | 37.31 | 30.72 | -9.94 | -10.07 | 26.56 | 0.12 | 0.11 | 0.16 |
| 311 | t-17,t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 300 | ******** | 0.6 | 1 | 41.04 | 41.43 | 70.52 | 37.54 | 37.84 | 30.17 | -12.40 | -12.53 | 24.92 | 0.15 | 0.24 | 0.19 |
| 312 | t-17,t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.1 | 1 | 0.2 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.95 | 1 | 44.78 | 45.19 | 80.66 | 35.71 | 35.98 | 35.65 | 2.51 | 2.39 | 34.88 | 0.17 | 0.30 | 0.22 |
| 313 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.85 | 1 | 0.35 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.75 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.91 | 39.40 | 39.72 | 29.38 | -18.20 | -18.34 | 21.05 | -0.18 | -0.34 | -0.19 |
| 314 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.95 | 1 | 0.05 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.75 | 2 | 40.70 | 41.06 | 67.48 | 38.98 | 39.30 | 29.49 | -17.19 | -17.35 | 21.71 | 0.21 | 0.33 | 0.22 |
| 315 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.35 | 1 | 300 | ******** | 0.65 | 2 | 43.75 | 44.15 | 78.59 | 35.81 | 36.07 | 34.22 | -0.40 | -0.52 | 32.94 | 0.21 | 0.32 | 0.19 |
| 316 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 400 | ******** | 0.75 | 2 | 40.71 | 41.08 | 67.08 | 39.26 | 39.59 | 29.41 | -17.90 | -18.04 | 21.25 | 0.23 | 0.31 | 0.13 |
| 317 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.55 | 1 | 0.15 | 0.9 | 1000 | ******** | 0.95 | 2 | 43.45 | 43.86 | 77.95 | 35.87 | 36.16 | 33.79 | -1.33 | -1.45 | 32.32 | 0.25 | 0.33 | 0.16 |
| 318 | t-18 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 600 | ******** | 0.95 | 1 | 41.46 | 41.86 | 72.45 | 36.89 | 37.22 | 30.86 | -9.43 | -9.56 | 26.90 | 0.13 | 0.10 | 0.20 |
| 319 | t-18,t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 1 | 300 | ******** | 0.7 | 1 | 49.31 | 49.71 | 88.04 | 36.56 | 36.74 | 41.62 | 12.60 | 12.49 | 41.62 | 0.15 | 0.25 | 0.25 |
| 320 | t-18,t-19,t-20 | 1 | 0.5 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1800 | ******** | 0.9 | 1 | 46.66 | 47.06 | 83.94 | 35.91 | 36.23 | 38.06 | 7.05 | 6.94 | 37.91 | 0.17 | 0.31 | 0.25 |
| 321 | t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.95 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.8 | 2 | 40.68 | 41.01 | 66.90 | 39.33 | 39.60 | 29.36 | -18.10 | -18.26 | 21.08 | 0.16 | 0.31 | 0.21 |
| 322 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.15 | 1 | 0.4 | 0.95 | 1500 | ******** | 0.95 | 2 | 40.73 | 41.11 | 67.70 | 38.89 | 39.23 | 29.55 | -16.88 | -17.03 | 21.92 | 0.20 | 0.33 | 0.23 |
| 323 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.45 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.85 | 2 | 48.54 | 48.95 | 86.90 | 36.37 | 36.55 | 40.60 | 11.07 | 10.96 | 40.60 | 0.22 | 0.36 | 0.20 |
| 324 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 400 | ******** | 0.95 | 2 | 54.99 | 55.37 | 95.71 | 37.92 | 38.02 | 48.34 | 22.67 | 22.57 | 48.34 | 0.21 | 0.32 | 0.11 |
| 325 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.85 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.95 | 2 | 40.74 | 41.12 | 67.86 | 38.81 | 39.15 | 29.59 | -16.64 | -16.77 | 22.09 | 0.24 | 0.35 | 0.16 |
| 326 | t-19 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 200 | ******** | 1 | 1 | 40.80 | 41.18 | 68.72 | 38.34 | 38.66 | 29.78 | -15.24 | -15.38 | 23.02 | 0.09 | 0.26 | 0.19 |
| 327 | t-19,t-20 | 1 | 0.6 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.75 | 1 | 45.15 | 45.56 | 81.34 | 35.71 | 36.00 | 36.15 | 3.45 | 3.34 | 35.51 | 0.12 | 0.33 | 0.21 |
| 328 | t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.8 | 1 | 0.5 | 0.7 | 1900 | ******** | 0.95 | 3 | 40.73 | 41.10 | 67.03 | 39.32 | 39.65 | 29.41 | -18.01 | -18.15 | 21.18 | -0.15 | -0.35 | -0.19 |
| 329 | t-19,t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.25 | 1 | 0.35 | 0.9 | 1700 | ******** | 0.25 | 2 | 40.73 | 41.10 | 66.61 | 39.59 | 39.90 | 29.31 | -18.70 | -18.84 | 20.71 | 0.15 | 0.33 | 0.18 |
| 330 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.45 | 1 | 0.3 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.9 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.15 | -18.29 | 21.08 | -0.19 | -0.36 | -0.16 |
| 331 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.3 | 1 | 400 | ******** | 1 | 3 | 41.40 | 41.80 | 72.22 | 36.97 | 37.29 | 30.76 | -9.79 | -9.92 | 26.66 | 0.20 | 0.30 | 0.07 |
| 332 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.8 | 1 | 0.1 | 0.9 | 2000 | ******** | 0.8 | 2 | 40.72 | 41.09 | 66.76 | 39.48 | 39.80 | 29.34 | -18.44 | -18.58 | 20.88 | 0.22 | 0.38 | 0.17 |
| 333 | t-20 | 1 | 0.05 | 1 | 0.95 | 1 | 200 | ******** | 0.4 | 1 | 45.12 | 45.53 | 81.28 | 35.71 | 36.00 | 36.10 | 3.37 | 3.26 | 35.46 | -0.10 | -0.24 | -0.13 |
| 334 | t-20,t-21 | 1 | 0.05 | 1 | 0.2 | 1 | 300 | ******** | 0.3 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.96 | 39.36 | 39.68 | 29.39 | -18.11 | -18.25 | 21.10 | 0.08 | 0.18 | 0.13 |
| 335 | t-20,t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 900 | ******** | 0.95 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | 0.15 | 0.18 | 0.07 |
| 336 | t-20,t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | ******** | 0.3 | 1 | 41.13 | 41.53 | 70.96 | 37.39 | 37.69 | 30.30 | -11.73 | -11.86 | 25.37 | -0.18 | -0.28 | -0.13 |
| 337 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.5 | 0.95 | 2000 | ******** | 0.5 | 1 | 40.73 | 41.11 | 67.51 | 39.02 | 39.35 | 29.51 | -17.21 | -17.35 | 21.71 | 0.19 | 0.25 | 0.09 |
| 338 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.8 | 1 | 0.1 | 0.9 | 1900 | ******** | 1 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.80 | 39.46 | 39.78 | 29.35 | -18.38 | -18.52 | 20.93 | 0.20 | 0.29 | 0.13 |
| 339 | t-21 | 1 | 0.4 | 1 | 0.55 | 1 | 600 | ******** | 0.25 | 1 | 40.72 | 41.10 | 67.07 | 39.30 | 39.62 | 29.42 | -17.94 | -18.08 | 21.22 | -0.05 | -0.08 | 0.01 |
| 340 | t-21,t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.25 | 1 | 300 | ******** | 0.55 | 1 | 41.00 | 41.39 | 70.29 | 37.63 | 37.94 | 30.12 | -12.77 | -12.91 | 24.67 | 0.12 | 0.11 | 0.02 |
| 341 | t-21,t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.5 | 1 | 400 | ******** | 0.7 | 2 | 40.74 | 41.11 | 66.43 | 39.71 | 40.01 | 29.27 | -19.01 | -19.14 | 20.51 | -0.15 | -0.18 | -0.07 |
| 342 | t-21,t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.1 | 1 | 1000 | ******** | 0.9 | 2 | 40.75 | 41.13 | 68.03 | 38.71 | 39.05 | 29.63 | -16.36 | -16.50 | 22.28 | 0.17 | 0.16 | 0.00 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 343 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.2 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1600 | ******** | 0.9 | 2 | 51.71 | 52.10 | 91.41 | 37.12 | 37.31 | 44.60 | 17.07 | 16.97 | 44.60 | 0.19 | 0.20 | 0.07 |
| 344 | t-22 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 400 | ******** | 0.9 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.98 | 39.35 | 39.67 | 29.39 | -18.09 | -18.23 | 21.12 | 0.13 | 0.10 | 0.11 |
| 345 | t-22,t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.4 | 1 | 500 | ******** | 0.35 | 2 | 41.01 | 41.40 | 70.36 | 37.60 | 37.91 | 30.13 | -12.66 | -12.80 | 24.75 | 0.15 | 0.21 | 0.15 |
| 346 | t-22,t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.4 | 1 | 500 | ******** | 0.9 | 1 | 45.32 | 45.73 | 81.63 | 35.71 | 36.02 | 36.36 | 3.87 | 3.76 | 35.79 | 0.18 | 0.16 | 0.01 |
| 347 | t-22,t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.9 | 1 | 0.35 | 0.95 | 1700 | ******** | 0.7 | 2 | 56.69 | 57.07 | 97.83 | 38.35 | 38.38 | 50.16 | 25.38 | 25.30 | 50.16 | 0.20 | 0.19 | 0.08 |
| 348 | t-23 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 700 | ******** | 0.9 | 1 | 40.73 | 41.11 | 67.47 | 39.04 | 39.37 | 29.50 | -17.28 | -17.42 | 21.66 | 0.10 | 0.18 | 0.12 |
| 349 | t-23,t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.55 | 1 | 700 | ******** | 1 | 1 | 40.77 | 41.15 | 68.33 | 38.55 | 38.89 | 29.69 | -15.88 | -16.02 | 22.59 | 0.13 | 0.13 | -0.01 |
| 350 | t-23,t-24,t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.15 | 1 | 1400 | ******** | 1 | 1 | 41.12 | 41.51 | 70.94 | 37.39 | 37.69 | 30.29 | -11.76 | -11.89 | 25.35 | 0.15 | 0.14 | 0.05 |
| 351 | t-24 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 600 | ******** | 0.95 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.06 | 0.10 | 0.04 | -0.06 |
| 352 | t-24,t-25 | 1 | 0.3 | 1 | 0.05 | 0.95 | 2000 | ******** | 1 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.16 | -18.29 | 21.08 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| 353 | t-25 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 900 | ******** | 1 | 27 | 40.73 | 41.10 | 66.86 | 39.43 | 39.75 | 29.37 | -18.29 | -18.44 | 20.99 | -0.09 | -0.11 | -0.16 |

**Πίνακας Π.13: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο $G_4$.**

| bathos\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.14 | 0.20 | 0.21 | 0.14 | 0.20 | 0.19 | 0.22 | 0.19 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.17 | 0.24 | 0.22 | 0.16 | 0.10 | 0.09 | 0.11 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.08 | 0.10 | 0.18 | 0.04 | 0.11 |
| 1 | 0.20 | 0.26 | 0.26 | 0.23 | 0.26 | 0.32 | 0.25 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.27 | 0.31 | 0.23 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.11 | 0.31 | 0.33 | 0.18 | 0.11 | 0.21 | 0.13 | 0.11 | |
| 2 | 0.26 | 0.34 | 0.25 | 0.27 | 0.35 | 0.35 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.19 | 0.30 | 0.32 | 0.27 | 0.24 | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.24 | 0.27 | 0.35 | 0.18 | 0.18 | 0.16 | 0.14 | | |
| 3 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.30 | 0.34 | 0.31 | 0.32 | 0.26 | 0.22 | 0.20 | 0.27 | 0.30 | 0.32 | 0.33 | 0.28 | 0.16 | 0.19 | | | |
| 4 | 0.30 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.26 | 0.22 | 0.31 | 0.34 | 0.35 | 0.30 | 0.32 | 0.25 | 0.22 | 0.27 | 0.34 | 0.34 | 0.32 | 0.36 | 0.25 | 0.20 | | | | |
| 5 | 0.36 | 0.43 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.29 | 0.33 | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.35 | 0.31 | 0.26 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.33 | 0.31 | 0.30 | 0.29 | | | | | |
| 6 | 0.42 | 0.41 | 0.37 | 0.37 | 0.36 | 0.33 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | 0.31 | 0.31 | 0.36 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.33 | 0.30 | 0.32 | 0.34 | 0.38 | | | | | | |
| 7 | 0.41 | 0.39 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.42 | 0.33 | 0.37 | 0.33 | 0.36 | 0.33 | 0.35 | 0.43 | 0.38 | 0.30 | 0.31 | 0.35 | 0.31 | 0.43 | | | | | | | |
| 8 | 0.39 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.40 | 0.37 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.32 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | | | | | | | | |
| 9 | 0.40 | 0.40 | 0.39 | 0.41 | 0.37 | 0.34 | 0.34 | 0.37 | 0.35 | 0.36 | 0.42 | 0.43 | 0.39 | 0.39 | 0.33 | 0.38 | 0.32 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.42 | 0.44 | 0.43 | 0.50 | 0.38 | 0.35 | 0.31 | 0.40 | 0.35 | 0.41 | 0.46 | 0.44 | 0.44 | 0.39 | 0.37 | 0.32 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.41 | 0.38 | 0.51 | 0.37 | 0.34 | 0.40 | 0.35 | 0.36 | 0.41 | 0.43 | 0.40 | 0.46 | 0.41 | 0.38 | 0.39 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.42 | 0.52 | 0.40 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.29 | 0.41 | 0.43 | 0.40 | 0.97 | 0.49 | 0.45 | 0.46 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.50 | 0.42 | 0.36 | 0.39 | 0.43 | 0.37 | 0.43 | 0.45 | 0.43 | 0.42 | 0.44 | 0.49 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.37 | 0.44 | 0.41 | 0.39 | 0.42 | 0.39 | 0.37 | 0.40 | 0.46 | 0.43 | 0.46 | 0.48 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.38 | 0.41 | 0.44 | 0.41 | 0.49 | 0.49 | 0.40 | 0.44 | 0.44 | 0.43 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.46 | 0.44 | 0.42 | 0.46 | 0.48 | 0.45 | 0.39 | 0.48 | 0.41 | 0.47 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.44 | 0.37 | 0.45 | 0.50 | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.47 | 0.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.40 | 0.46 | 0.52 | 0.49 | 0.48 | 0.50 | 0.47 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.49 | 0.51 | 0.50 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.52 | 0.50 | 0.45 | 0.51 | 0.53 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.40 | 0.54 | 0.50 | 0.61 | 0.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.52 | 0.54 | 0.54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.50 | 0.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.14: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 39.71 | 38.92 | 39.80 | 39.70 | 37.91 | 35.97 | 39.39 | 38.87 | 39.71 | 39.71 | 39.70 | 39.53 | 38.90 | 37.04 | 38.84 | 39.71 | 37.77 | 36.51 | 37.22 | 38.66 | 36.00 | 39.62 | 39.67 | 39.37 | 39.71 | 39.75 |
| 1 | 38.80 | 38.23 | 38.77 | 39.17 | 38.76 | 38.63 | 38.63 | 39.34 | 37.82 | 39.18 | 39.24 | 38.81 | 39.37 | 36.38 | 36.33 | 36.79 | 39.70 | 37.31 | 36.74 | 36.00 | 39.68 | 37.94 | 37.91 | 38.89 | 39.70 | |
| 2 | 38.42 | 37.77 | 38.60 | 38.78 | 37.97 | 37.34 | 39.21 | 38.83 | 37.17 | 37.09 | 38.73 | 37.25 | 39.16 | 39.82 | 35.98 | 39.15 | 36.76 | 37.84 | 36.23 | 39.65 | 39.70 | 40.01 | 36.02 | 37.69 | | |
| 3 | 37.30 | 36.77 | 38.67 | 38.15 | 37.24 | 38.17 | 38.70 | 38.47 | 38.77 | 35.75 | 38.76 | 37.55 | 39.70 | 39.57 | 39.74 | 39.73 | 36.24 | 35.98 | 39.60 | 39.90 | 37.69 | 39.05 | 38.38 | | | |
| 4 | 39.35 | 37.24 | 37.48 | 37.72 | 38.00 | 38.04 | 38.02 | 35.97 | 39.71 | 36.78 | 37.99 | 36.50 | 39.70 | 36.25 | 36.20 | 36.27 | 36.85 | 39.72 | 39.23 | 39.70 | 39.35 | 37.31 | | | | |
| 5 | 37.58 | 35.73 | 36.73 | 38.00 | 37.50 | 37.52 | 37.91 | 37.75 | 39.71 | 36.36 | 39.50 | 37.44 | 35.98 | 39.25 | 39.72 | 39.95 | 40.22 | 39.30 | 36.55 | 37.29 | 39.78 | | | | | |
| 6 | 36.55 | 35.90 | 37.62 | 37.52 | 37.56 | 37.25 | 37.07 | 37.11 | 37.35 | 36.32 | 35.99 | 37.29 | 39.67 | 39.79 | 39.99 | 39.71 | 36.54 | 36.07 | 38.02 | 39.80 | | | | | | |
| 7 | 35.85 | 37.05 | 37.30 | 37.35 | 37.63 | 36.71 | 39.72 | 39.63 | 36.11 | 39.68 | 39.67 | 39.70 | 39.71 | 39.71 | 36.97 | 36.07 | 36.20 | 39.59 | 39.15 | | | | | | | |
| 8 | 37.06 | 36.94 | 37.05 | 37.02 | 36.76 | 38.34 | 39.71 | 39.71 | 39.70 | 37.45 | 39.67 | 39.72 | 39.68 | 39.50 | 39.67 | 36.59 | 39.53 | 36.16 | | | | | | | | |
| 9 | 36.83 | 36.58 | 36.83 | 36.61 | 36.44 | 36.00 | 39.71 | 39.67 | 39.70 | 39.70 | 39.83 | 38.27 | 36.15 | 36.15 | 36.49 | 39.57 | 37.09 | | | | | | | | | |
| 10 | 36.44 | 35.20 | 36.49 | 34.46 | 36.13 | 39.68 | 39.68 | 39.71 | 39.68 | 36.53 | 39.70 | 39.71 | 39.80 | 39.71 | 37.77 | 37.85 | | | | | | | | | | |
| 11 | 36.31 | 38.35 | 34.00 | 36.25 | 36.57 | 39.54 | 36.93 | 39.73 | 36.78 | 39.66 | 39.64 | 39.70 | 39.62 | 36.42 | 36.19 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 36.65 | 33.69 | 35.99 | 36.76 | 38.55 | 36.25 | 36.71 | 36.31 | 36.46 | 36.98 | 80.47 | 39.99 | 39.29 | 39.25 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 34.13 | 36.05 | 39.63 | 38.98 | 39.69 | 39.68 | 39.71 | 37.29 | 36.02 | 36.15 | 38.22 | 39.59 | 39.68 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 39.41 | 39.89 | 39.57 | 39.68 | 39.21 | 39.63 | 79.46 | 35.97 | 38.14 | 39.43 | 39.53 | 39.50 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 36.36 | 38.31 | 39.70 | 39.20 | 39.70 | 37.13 | 39.76 | 35.96 | 35.99 | 39.33 | 39.81 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 36.20 | 39.38 | 39.73 | 39.62 | 39.49 | 39.41 | 36.94 | 39.45 | 36.23 | 39.71 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 39.69 | 36.34 | 37.49 | 35.97 | 39.97 | 39.71 | 36.00 | 39.65 | 36.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 38.13 | 39.66 | 39.75 | 39.63 | 39.58 | 39.68 | 37.34 | 39.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 36.69 | 37.16 | 40.07 | 39.68 | 39.51 | 39.67 | 39.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 39.54 | 39.79 | 37.10 | 39.73 | 39.00 | 35.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 79.36 | 39.80 | 36.35 | 39.78 | 39.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 36.51 | 38.76 | 39.71 | 35.98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 39.69 | 39.50 | 39.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 38.47 | 39.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 39.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.15: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 8.11 | 6.03 | 5.69 | 8.29 | 5.99 | 6.04 | 5.49 | 6.32 | 9.56 | 9.31 | 8.53 | 6.88 | 5.12 | 5.46 | 7.34 | 10.40 | 11.34 | 10.14 | 11.17 | 4.92 | 5.14 | 13.14 | 10.48 | 6.41 | 27.54 | 9.71 |
| 1 | 5.95 | 4.84 | 4.83 | 5.36 | 4.90 | 4.15 | 4.99 | 6.71 | 8.75 | 8.02 | 5.96 | 4.74 | 4.27 | 5.37 | 6.64 | 8.35 | 8.14 | 9.89 | 4.99 | 4.03 | 6.48 | 10.34 | 5.72 | 8.64 | 9.77 | |
| 2 | 4.86 | 3.99 | 5.08 | 4.78 | 3.92 | 3.90 | 5.19 | 6.24 | 7.10 | 6.11 | 4.34 | 4.09 | 4.70 | 5.27 | 6.15 | 7.16 | 8.00 | 5.18 | 4.18 | 3.98 | 6.69 | 6.64 | 7.21 | 7.84 | | |
| 3 | 3.82 | 3.76 | 4.12 | 3.82 | 3.77 | 4.07 | 5.20 | 5.63 | 5.67 | 4.31 | 4.02 | 4.20 | 4.22 | 4.94 | 5.63 | 6.02 | 4.68 | 4.30 | 4.26 | 4.14 | 4.61 | 7.32 | 6.26 | | | |
| 4 | 4.34 | 3.67 | 3.57 | 3.78 | 3.87 | 3.96 | 4.79 | 5.37 | 4.34 | 3.96 | 3.89 | 4.29 | 4.16 | 4.96 | 5.52 | 4.60 | 3.94 | 3.99 | 4.11 | 3.89 | 5.04 | 5.85 | | | | |
| 5 | 3.79 | 3.34 | 3.56 | 3.81 | 3.84 | 3.89 | 4.43 | 4.08 | 4.34 | 3.90 | 3.88 | 3.87 | 4.23 | 4.93 | 4.45 | 3.91 | 4.43 | 4.14 | 3.77 | 4.33 | 4.55 | | | | | |
| 6 | 3.37 | 3.41 | 3.72 | 3.75 | 3.82 | 4.02 | 4.01 | 3.84 | 3.77 | 4.22 | 4.16 | 3.82 | 4.00 | 3.93 | 3.99 | 4.10 | 4.34 | 4.05 | 4.17 | 3.75 | | | | | | |
| 7 | 3.41 | 3.56 | 3.65 | 3.70 | 3.76 | 3.41 | 4.12 | 3.76 | 3.96 | 3.87 | 4.08 | 3.91 | 3.45 | 3.75 | 4.31 | 4.21 | 3.82 | 4.27 | 3.90 | | | | | | | |
| 8 | 3.55 | 3.52 | 3.60 | 3.60 | 3.49 | 3.72 | 3.73 | 3.68 | 3.89 | 3.88 | 3.96 | 3.60 | 3.63 | 3.64 | 4.16 | 4.04 | 4.10 | 3.97 | | | | | | | | |
| 9 | 3.53 | 3.48 | 3.54 | 3.42 | 3.68 | 3.90 | 4.04 | 3.82 | 3.98 | 3.88 | 3.51 | 3.40 | 3.54 | 3.57 | 3.98 | 3.69 | 4.17 | | | | | | | | | |
| 10 | 3.41 | 3.25 | 3.31 | 2.97 | 3.62 | 3.97 | 4.29 | 3.61 | 3.94 | 3.46 | 3.28 | 3.39 | 3.36 | 3.65 | 3.70 | 4.14 | | | | | | | | | | |
| 11 | 3.43 | 3.67 | 2.91 | 3.71 | 3.95 | 3.61 | 3.83 | 3.90 | 3.44 | 3.41 | 3.61 | 3.28 | 3.55 | 3.64 | 3.56 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.39 | 2.87 | 3.47 | 3.68 | 3.65 | 3.42 | 4.38 | 3.43 | 3.36 | 3.52 | 3.39 | 3.17 | 3.34 | 3.28 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.93 | 3.36 | 3.87 | 3.67 | 3.44 | 3.83 | 3.45 | 3.26 | 3.34 | 3.40 | 3.31 | 3.17 | 3.38 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 3.78 | 3.41 | 3.51 | 3.63 | 3.49 | 3.64 | 4.96 | 3.49 | 3.24 | 3.41 | 3.26 | 3.20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 3.64 | 3.50 | 3.37 | 3.50 | 3.16 | 3.09 | 3.60 | 3.28 | 3.25 | 3.43 | 3.17 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 3.18 | 3.35 | 3.50 | 3.26 | 3.18 | 3.30 | 3.60 | 3.19 | 3.45 | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 3.36 | 3.67 | 3.28 | 2.99 | 3.14 | 3.19 | 3.17 | 3.22 | 3.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 3.55 | 3.29 | 3.03 | 3.15 | 3.18 | 3.10 | 3.16 | 3.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 3.06 | 3.07 | 3.10 | 3.14 | 3.06 | 3.12 | 3.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 3.04 | 3.10 | 3.27 | 3.07 | 2.98 | 3.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 4.79 | 2.98 | 3.00 | 2.77 | 3.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 3.17 | 3.12 | 3.00 | 3.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 3.05 | 2.98 | 2.97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 3.08 | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 3.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.16: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_4$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**

# Ηλεκτρόδιο $G_5$

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται τα αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$, τα οποία προέκυψαν από τη μελέτη των 351 τεχνητών νευρωνικών δικτύων.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Artificial Neural Networks - G1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | RMSE | | | MAPE | | | MPE | | | R2 | |
| 3 | Input | f1 | a1 | f2 | a2 | momentum | training | neurons | train | valid | test | train | valid | test | train | valid | test | train | valid | test | train | valid | test |
| 4 | t | 2 | 0.9 | 3 | 0.3 | 1 | 300 | 0.7 | 1900 | 1 | 40.05 | 40.35 | 66.44 | 38.39 | 38.80 | 28.79 | -16.58 | -17.75 | 22.64 | 0.18 | 0.20 | 0.33 |
| 5 | t,t-1,t-2 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 200 | 0.9 | 1500 | 1 | 39.72 | 39.83 | 65.42 | 38.17 | 38.42 | 28.53 | -16.96 | -18.15 | 22.85 | 0.22 | 0.26 | 0.41 |
| 6 | t,t-1,t-2,t-3 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 1 | 39.41 | 38.89 | 65.48 | 37.62 | 37.16 | 28.79 | -15.91 | -16.96 | 23.84 | 0.25 | 0.35 | 0.47 |
| 7 | t,t-1,t-2,t-3,t-4 | 1 | 0.15 | 2 | 0.85 | 1 | 1600 | 1 | 800 | 1 | 40.73 | 41.11 | 67.51 | 39.02 | 39.35 | 29.51 | -17.22 | -17.36 | 21.70 | -0.17 | -0.30 | -0.43 |
| 8 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1300 | 2 | 37.99 | 37.97 | 63.64 | 36.56 | 37.18 | 28.98 | -16.04 | -16.55 | 25.90 | 0.36 | 0.38 | 0.62 |
| 9 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 37.21 | 37.23 | 62.58 | 36.00 | 36.55 | 28.93 | -15.99 | -15.38 | 25.84 | 0.41 | 0.42 | 0.64 |
| 10 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1800 | 0.5 | 1300 | 2 | 36.93 | 37.45 | 64.35 | 35.34 | 35.85 | 30.13 | -14.91 | -15.28 | 26.87 | 0.42 | 0.41 | 0.60 |
| 11 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 1 | 2 | 0.65 | 0.95 | 1800 | 0.5 | 1100 | 2 | 36.27 | 37.78 | 62.84 | 35.12 | 37.06 | 29.13 | -15.95 | -16.42 | 25.63 | 0.46 | 0.39 | 0.63 |
| 12 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.55 | 3 | 0.2 | 0.95 | 1900 | 0.5 | 1400 | 2 | 36.14 | 37.79 | 62.95 | 35.04 | 36.83 | 29.68 | -14.85 | -15.06 | 27.16 | 0.46 | 0.40 | 0.67 |
| 13 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.9 | 1600 | 0.7 | 900 | 4 | 37.18 | 37.45 | 64.16 | 35.70 | 36.44 | 28.69 | -14.08 | -14.92 | 26.83 | 0.41 | 0.42 | 0.66 |
| 14 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 2 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.35 | 2000 | 2 | 36.16 | 37.56 | 64.86 | 34.29 | 36.31 | 30.20 | -12.21 | -12.69 | 28.70 | 0.47 | 0.41 | 0.71 |
| 15 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.2 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 1400 | 4 | 35.65 | 37.34 | 62.75 | 34.46 | 36.65 | 29.45 | -13.71 | -15.08 | 27.03 | 0.48 | 0.42 | 0.67 |
| 16 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.2 | 0.9 | 1900 | 0.9 | 1900 | 2 | 33.77 | 35.57 | 63.33 | 32.02 | 34.13 | 30.81 | -11.78 | -11.72 | 29.36 | 0.56 | 0.50 | 0.70 |
| 17 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 3 | 0.6 | 1 | 1700 | 0.1 | 1600 | 2 | 34.90 | 35.23 | 61.72 | 34.15 | 34.68 | 27.78 | -14.53 | -13.69 | 26.89 | 0.52 | 0.52 | 0.73 |
| 18 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 3 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.55 | 2000 | 3 | 34.03 | 34.52 | 63.86 | 32.09 | 33.56 | 29.08 | -10.21 | -11.30 | 28.80 | 0.56 | 0.55 | 0.72 |
| 19 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.6 | 1900 | 0.75 | 1200 | 3 | 33.22 | 35.45 | 63.46 | 31.55 | 34.62 | 29.25 | -10.14 | -12.01 | 28.47 | 0.59 | 0.51 | 0.71 |
| 20 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.9 | 2 | 0.1 | 0.6 | 1800 | 0.55 | 1900 | 3 | 31.38 | 36.39 | 63.61 | 28.19 | 34.62 | 31.64 | -9.22 | -11.76 | 29.70 | 0.64 | 0.49 | 0.66 |
| 21 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 2 | 0.9 | 0.6 | 2000 | 0.7 | 1700 | 4 | 33.00 | 34.76 | 60.41 | 32.33 | 34.97 | 26.77 | -14.24 | -16.47 | 26.22 | 0.59 | 0.54 | 0.74 |
| 22 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.15 | 3 | 0.15 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1800 | 5 | 32.10 | 37.24 | 61.40 | 29.76 | 35.54 | 28.78 | -10.32 | -13.62 | 27.64 | 0.62 | 0.45 | 0.70 |
| 23 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 3 | 0.5 | 0.75 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 32.81 | 32.33 | 62.41 | 31.62 | 30.97 | 27.69 | -10.53 | -11.98 | 27.19 | 0.60 | 0.62 | 0.68 |
| 24 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 1 | 200 | 0.4 | 1700 | 3 | 30.31 | 33.95 | 63.34 | 28.13 | 31.87 | 31.50 | -7.62 | -11.69 | 30.09 | 0.67 | 0.57 | 0.69 |
| 25 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 2 | 0.55 | 1 | 200 | 0.5 | 1600 | 5 | 31.26 | 32.05 | 60.66 | 30.13 | 31.80 | 27.59 | -11.13 | -12.20 | 26.96 | 0.64 | 0.63 | 0.71 |
| 26 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.65 | 1900 | 0.9 | 800 | 4 | 30.90 | 30.59 | 60.62 | 29.99 | 30.28 | 27.44 | -11.18 | -12.22 | 27.33 | 0.65 | 0.67 | 0.72 |
| 27 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.6 | 1700 | 0.9 | 1400 | 3 | 28.63 | 33.37 | 62.83 | 26.21 | 31.68 | 31.54 | -8.37 | -8.66 | 30.04 | 0.71 | 0.60 | 0.67 |
| 28 | t,t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 2 | 0.85 | 0.65 | 800 | 0.95 | 600 | 3 | 30.80 | 31.79 | 62.88 | 29.69 | 31.01 | 28.99 | -9.42 | -10.65 | 28.99 | 0.66 | 0.63 | 0.68 |
| 29 | t-1 | 2 | 0.95 | 3 | 0.3 | 1 | 200 | 0.6 | 2000 | 1 | 40.06 | 40.39 | 66.34 | 38.45 | 38.92 | 28.74 | -16.86 | -17.95 | 22.40 | 0.18 | 0.20 | 0.32 |
| 30 | t-1,t-2 | 2 | 1 | 2 | 0.45 | 1 | 700 | 0.3 | 600 | 1 | 39.73 | 39.81 | 65.75 | 38.01 | 38.23 | 28.68 | -16.41 | -17.60 | 23.22 | 0.22 | 0.26 | 0.41 |
| 31 | t-1,t-2,t-3 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1000 | 2 | 38.59 | 38.52 | 65.33 | 36.67 | 36.77 | 29.75 | -14.47 | -16.88 | 26.26 | 0.32 | 0.36 | 0.56 |
| 32 | t-1,t-2,t-3,t-4 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1100 | 2 | 38.08 | 38.09 | 64.05 | 36.51 | 37.24 | 29.26 | -15.64 | -16.25 | 26.29 | 0.35 | 0.38 | 0.61 |
| 33 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 0.95 | 1600 | 0.6 | 1300 | 3 | 37.32 | 37.23 | 63.51 | 35.66 | 35.73 | 29.53 | -15.20 | -14.94 | 26.10 | 0.40 | 0.43 | 0.62 |
| 34 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 0.6 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1500 | 0.45 | 1600 | 2 | 36.87 | 37.44 | 64.31 | 35.33 | 35.90 | 30.15 | -14.98 | -15.34 | 26.80 | 0.42 | 0.41 | 0.60 |
| 35 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1400 | 0.65 | 700 | 2 | 36.45 | 37.86 | 62.86 | 35.36 | 37.05 | 29.46 | -15.52 | -15.30 | 26.47 | 0.45 | 0.39 | 0.64 |
| 36 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 2 | 0.7 | 0.95 | 1600 | 0.55 | 1100 | 3 | 36.76 | 37.80 | 63.20 | 35.76 | 36.94 | 27.22 | -16.14 | -16.02 | 25.54 | 0.45 | 0.40 | 0.70 |
| 37 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.6 | 2 | 0.4 | 0.9 | 1800 | 0.55 | 900 | 2 | 36.01 | 37.66 | 63.12 | 34.76 | 36.58 | 30.08 | -14.22 | -15.26 | 27.38 | 0.47 | 0.40 | 0.67 |
| 38 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.95 | 2 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 0.6 | 1000 | 2 | 37.08 | 37.25 | 65.67 | 35.11 | 35.20 | 29.20 | -11.97 | -13.12 | 27.83 | 0.43 | 0.44 | 0.71 |
| 39 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.1 | 3 | 0.6 | 0.95 | 1500 | 1 | 2000 | 4 | 36.32 | 38.21 | 61.64 | 35.73 | 38.35 | 28.50 | -15.84 | -15.46 | 26.46 | 0.45 | 0.38 | 0.69 |
| 40 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.85 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 5 | 35.27 | 35.43 | 64.19 | 33.82 | 33.69 | 29.38 | -11.25 | -10.88 | 28.60 | 0.51 | 0.52 | 0.72 |
| 41 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 7 | 32.37 | 35.16 | 63.46 | 29.90 | 34.28 | 30.55 | -10.31 | -10.25 | 29.46 | 0.61 | 0.53 | 0.68 |
| 42 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.8 | 1900 | 0.9 | 1200 | 7 | 32.88 | 35.63 | 65.28 | 30.93 | 34.03 | 30.98 | -10.34 | -11.76 | 30.14 | 0.59 | 0.51 | 0.64 |
| 43 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.9 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1800 | 0.75 | 1200 | 3 | 33.72 | 35.49 | 64.97 | 31.52 | 34.15 | 30.00 | -8.48 | -10.25 | 29.49 | 0.59 | 0.51 | 0.72 |
| 44 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 2 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1500 | 3 | 33.52 | 35.69 | 63.49 | 31.91 | 34.83 | 28.28 | -11.49 | -12.97 | 27.44 | 0.60 | 0.50 | 0.71 |
| 45 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.9 | 1500 | 3 | 33.52 | 35.69 | 63.49 | 31.91 | 34.83 | 28.28 | -11.49 | -12.97 | 27.44 | 0.60 | 0.50 | 0.71 |
| 46 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.7 | 3 | 0.7 | 1 | 300 | 0.3 | 2000 | 4 | 33.70 | 34.68 | 61.57 | 32.58 | 34.68 | 27.95 | -12.44 | -13.82 | 27.36 | 0.56 | 0.54 | 0.74 |
| 47 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 200 | 0.75 | 1800 | 3 | 32.87 | 33.29 | 60.60 | 31.94 | 33.18 | 27.40 | -12.50 | -13.40 | 27.04 | 0.59 | 0.59 | 0.74 |
| 48 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.1 | 3 | 0.95 | 0.7 | 1900 | 0.95 | 1200 | 3 | 36.30 | 37.87 | 64.13 | 34.54 | 37.16 | 27.48 | -12.76 | -13.05 | 26.08 | 0.51 | 0.40 | 0.70 |
| 49 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 2 | 1 | 0.6 | 1900 | 0.5 | 2000 | 4 | 31.79 | 32.18 | 63.42 | 29.96 | 31.86 | 29.18 | -9.00 | -11.31 | 28.91 | 0.63 | 0.62 | 0.67 |
| 50 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.7 | 1700 | 1 | 1900 | 3 | 31.03 | 30.60 | 63.61 | 29.10 | 29.58 | 29.79 | -7.46 | -8.59 | 29.78 | 0.65 | 0.67 | 0.68 |
| 51 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 2 | 0.15 | 1 | 200 | 0.45 | 1800 | 5 | 29.05 | 31.82 | 61.20 | 26.95 | 30.93 | 30.50 | -9.28 | -10.23 | 28.40 | 0.70 | 0.64 | 0.68 |
| 52 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.6 | 3 | 0.25 | 0.6 | 1800 | 0.3 | 1800 | 6 | 28.90 | 33.70 | 62.58 | 26.85 | 32.25 | 31.18 | -10.04 | -10.14 | 28.81 | 0.71 | 0.59 | 0.65 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 53 | t-1,t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 2 | 0.15 | 0.7 | 1000 | 0.35 | 1900 | 6 | 28.75 | 33.35 | 62.12 | 26.61 | 32.56 | 30.46 | -10.44 | -11.11 | 28.75 | 0.71 | 0.60 | 0.66 |
| 54 | t-2 | 2 | 0.1 | 1 | 1 | 1 | 1500 | 0.65 | 1900 | 8 | 40.73 | 41.10 | 66.77 | 39.49 | 39.80 | 29.35 | -18.44 | -18.58 | 20.89 | 0.00 | 0.21 | 0.09 |
| 55 | t-2,t-3 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 1 | 300 | 0.85 | 2000 | 1 | 39.95 | 39.83 | 65.55 | 38.48 | 38.77 | 28.99 | -17.46 | -18.19 | 22.59 | 0.19 | 0.26 | 0.40 |
| 56 | t-2,t-3,t-4 | 2 | 0.25 | 3 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 1 | 700 | 3 | 40.35 | 39.87 | 65.67 | 39.26 | 38.60 | 30.34 | -16.06 | -18.33 | 25.55 | 0.19 | 0.25 | 0.47 |
| 57 | t-2,t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.78 | 38.87 | 64.66 | 37.26 | 38.67 | 28.97 | -16.24 | -16.86 | 25.77 | 0.31 | 0.33 | 0.60 |
| 58 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 1 | 2000 | 1 | 37.81 | 37.78 | 63.10 | 36.57 | 37.48 | 29.29 | -16.79 | -15.87 | 25.22 | 0.37 | 0.39 | 0.60 |
| 59 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 3 | 0.8 | 2 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.4 | 2000 | 3 | 39.93 | 40.11 | 68.75 | 36.99 | 37.40 | 29.68 | -12.61 | -12.08 | 26.44 | 0.25 | 0.28 | 0.52 |
| 60 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.9 | 2 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.4 | 1200 | 2 | 37.09 | 38.15 | 63.59 | 36.03 | 37.62 | 28.79 | -16.45 | -15.54 | 25.53 | 0.42 | 0.37 | 0.62 |
| 61 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.5 | 2 | 0.45 | 0.95 | 2000 | 0.5 | 1000 | 2 | 36.80 | 38.05 | 62.83 | 35.96 | 37.30 | 29.10 | -16.31 | -15.92 | 26.29 | 0.43 | 0.38 | 0.65 |
| 62 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.5 | 2 | 0.4 | 0.9 | 2000 | 0.6 | 800 | 2 | 36.63 | 37.94 | 63.20 | 35.59 | 37.05 | 29.83 | -15.22 | -15.65 | 26.84 | 0.44 | 0.39 | 0.66 |
| 63 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 36.82 | 37.82 | 64.58 | 35.26 | 36.83 | 29.43 | -13.76 | -13.88 | 27.57 | 0.44 | 0.39 | 0.69 |
| 64 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 1 | 0.3 | 1 | 800 | 0.45 | 1700 | 2 | 36.42 | 37.07 | 63.34 | 35.52 | 36.49 | 28.18 | -14.60 | -14.98 | 26.99 | 0.45 | 0.43 | 0.72 |
| 65 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.9 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 33.95 | 35.52 | 62.81 | 32.44 | 34.00 | 30.71 | -13.43 | -12.20 | 29.38 | 0.55 | 0.51 | 0.71 |
| 66 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 33.47 | 35.82 | 64.22 | 32.01 | 34.72 | 29.92 | -12.81 | -13.21 | 29.62 | 0.57 | 0.50 | 0.67 |
| 67 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 2000 | 2 | 33.05 | 35.20 | 63.21 | 31.00 | 34.38 | 29.90 | -11.18 | -12.51 | 29.59 | 0.58 | 0.52 | 0.70 |
| 68 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 2 | 0.95 | 0.65 | 1300 | 0.6 | 1100 | 5 | 34.12 | 35.68 | 62.34 | 32.77 | 35.29 | 27.29 | -13.19 | -14.29 | 26.09 | 0.57 | 0.50 | 0.71 |
| 69 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 2 | 0.1 | 0.55 | 1600 | 0.45 | 2000 | 2 | 32.03 | 36.79 | 64.07 | 28.86 | 35.17 | 31.61 | -9.17 | -11.71 | 30.10 | 0.62 | 0.47 | 0.67 |
| 70 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.95 | 2 | 1 | 0.65 | 1500 | 0.75 | 1700 | 3 | 33.10 | 34.84 | 63.03 | 31.43 | 34.13 | 29.28 | -10.41 | -12.31 | 28.88 | 0.59 | 0.53 | 0.72 |
| 71 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.9 | 2 | 0.55 | 0.8 | 2000 | 0.9 | 2000 | 2 | 33.90 | 33.01 | 65.39 | 31.61 | 30.23 | 30.17 | -7.80 | -7.90 | 30.04 | 0.57 | 0.61 | 0.67 |
| 72 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.8 | 2 | 0.5 | 0.55 | 1400 | 0.45 | 2000 | 2 | 31.36 | 33.99 | 62.56 | 28.93 | 32.38 | 30.11 | -10.05 | -11.74 | 28.37 | 0.64 | 0.57 | 0.67 |
| 73 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 2 | 0.65 | 0.7 | 2000 | 0.65 | 1900 | 5 | 32.92 | 32.36 | 63.40 | 31.25 | 31.73 | 28.40 | -10.20 | -12.10 | 27.76 | 0.59 | 0.62 | 0.66 |
| 74 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 2 | 0.45 | 1 | 500 | 0.25 | 1300 | 3 | 31.42 | 32.00 | 61.48 | 29.95 | 31.83 | 28.22 | -10.65 | -11.76 | 27.65 | 0.64 | 0.63 | 0.69 |
| 75 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 0.6 | 0.7 | 1800 | 0.95 | 1700 | 4 | 28.91 | 31.20 | 61.45 | 26.48 | 30.34 | 30.86 | -10.25 | -9.30 | 29.40 | 0.70 | 0.66 | 0.69 |
| 76 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.65 | 1900 | 0.95 | 2000 | 3 | 28.82 | 32.63 | 62.55 | 26.68 | 31.15 | 31.06 | -10.15 | -9.20 | 29.75 | 0.71 | 0.62 | 0.67 |
| 77 | t-2,t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 0.65 | 1900 | 0.85 | 2000 | 3 | 28.70 | 32.90 | 63.18 | 26.34 | 31.33 | 31.41 | -9.64 | -9.00 | 30.21 | 0.71 | 0.61 | 0.66 |
| 78 | t-3 | 1 | 0.9 | 2 | 0.35 | 1 | 300 | 0.9 | 100 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | 0.14 | 0.14 | 0.24 |
| 79 | t-3,t-4 | 2 | 0.7 | 3 | 0.75 | 1 | 1900 | 0.15 | 1000 | 1 | 39.60 | 39.97 | 65.70 | 38.14 | 39.10 | 29.13 | -16.42 | -17.51 | 24.07 | 0.23 | 0.23 | 0.47 |
| 80 | t-3,t-4,t-5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0.85 | 1900 | 0.7 | 900 | 2 | 39.23 | 39.62 | 65.49 | 37.89 | 38.78 | 29.37 | -16.60 | -16.38 | 24.75 | 0.27 | 0.27 | 0.50 |
| 81 | t-3,t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 3 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 1 | 38.18 | 38.35 | 63.10 | 37.37 | 38.22 | 28.66 | -18.11 | -16.60 | 23.61 | 0.35 | 0.36 | 0.55 |
| 82 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 1 | 37.23 | 38.31 | 65.09 | 35.91 | 37.72 | 29.94 | -15.92 | -15.17 | 25.96 | 0.41 | 0.36 | 0.53 |
| 83 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.5 | 2 | 0.6 | 0.9 | 1900 | 0.5 | 1000 | 3 | 37.22 | 38.40 | 62.83 | 36.54 | 38.00 | 28.86 | -17.28 | -16.15 | 25.37 | 0.41 | 0.36 | 0.61 |
| 84 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.55 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 0.45 | 1200 | 3 | 36.85 | 38.28 | 63.07 | 36.00 | 37.52 | 29.20 | -16.32 | -15.86 | 26.16 | 0.43 | 0.37 | 0.63 |
| 85 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.65 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1500 | 0.5 | 1000 | 3 | 36.66 | 38.18 | 63.39 | 35.56 | 37.29 | 29.87 | -15.29 | -15.68 | 26.73 | 0.44 | 0.37 | 0.64 |
| 86 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 3 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.4 | 1300 | 2 | 36.88 | 38.02 | 65.07 | 35.01 | 37.02 | 30.11 | -12.72 | -12.70 | 28.32 | 0.43 | 0.39 | 0.68 |
| 87 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 2 | 0.8 | 0.9 | 2000 | 0.55 | 800 | 3 | 36.53 | 37.47 | 64.22 | 35.24 | 36.61 | 28.77 | -13.49 | -13.71 | 27.43 | 0.45 | 0.41 | 0.69 |
| 88 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.9 | 1 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 0.9 | 1900 | 2 | 35.05 | 35.90 | 62.74 | 34.07 | 34.57 | 28.61 | -14.53 | -13.46 | 27.23 | 0.51 | 0.49 | 0.69 |
| 89 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.9 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1900 | 1 | 1400 | 3 | 33.73 | 35.90 | 65.01 | 31.97 | 34.62 | 30.55 | -11.87 | -11.60 | 29.95 | 0.56 | 0.50 | 0.65 |
| 90 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 3 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 2 | 34.12 | 35.22 | 65.01 | 31.71 | 34.10 | 30.02 | -9.35 | -10.09 | 29.59 | 0.56 | 0.52 | 0.69 |
| 91 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 2 | 0.8 | 0.65 | 2000 | 0.85 | 900 | 5 | 33.48 | 35.62 | 61.53 | 32.32 | 35.37 | 27.08 | -14.15 | -15.69 | 25.67 | 0.58 | 0.50 | 0.68 |
| 92 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 2 | 0.15 | 0.6 | 1100 | 0.4 | 1800 | 4 | 31.96 | 36.58 | 63.32 | 29.02 | 35.00 | 30.90 | -10.19 | -12.36 | 29.35 | 0.62 | 0.48 | 0.67 |
| 93 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.85 | 3 | 0.45 | 0.55 | 1600 | 0.45 | 1800 | 2 | 31.78 | 35.95 | 63.74 | 29.14 | 34.40 | 30.23 | -10.19 | -13.04 | 29.38 | 0.63 | 0.49 | 0.68 |
| 94 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.55 | 3 | 0.65 | 1 | 600 | 0.3 | 1700 | 3 | 33.35 | 32.07 | 60.45 | 32.06 | 31.31 | 27.35 | -12.55 | -12.15 | 26.84 | 0.57 | 0.63 | 0.71 |
| 95 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1900 | 3 | 31.46 | 33.33 | 61.90 | 29.48 | 32.60 | 29.36 | -9.43 | -10.75 | 29.09 | 0.64 | 0.59 | 0.72 |
| 96 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 2 | 0.55 | 0.7 | 2000 | 0.65 | 2000 | 3 | 31.05 | 32.70 | 64.32 | 28.54 | 31.56 | 30.90 | -7.62 | -9.11 | 30.10 | 0.65 | 0.61 | 0.67 |
| 97 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 2 | 0.55 | 0.75 | 2000 | 1 | 1000 | 5 | 32.68 | 31.41 | 63.03 | 30.54 | 30.17 | 29.30 | -8.01 | -9.26 | 28.72 | 0.61 | 0.65 | 0.64 |
| 98 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 2 | 0.7 | 0.8 | 2000 | 0.9 | 2000 | 4 | 32.75 | 31.00 | 65.16 | 29.58 | 28.40 | 32.39 | -3.87 | -4.08 | 32.22 | 0.62 | 0.67 | 0.69 |
| 99 | t-3,t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.65 | 1800 | 1 | 1900 | 3 | 28.73 | 32.88 | 63.39 | 26.43 | 31.18 | 31.62 | -9.31 | -8.16 | 30.31 | 0.71 | 0.62 | 0.66 |
| 100 | t-4 | 2 | 0.95 | 2 | 0.6 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 1 | 40.07 | 40.34 | 68.15 | 37.55 | 37.91 | 30.85 | -13.71 | -15.44 | 26.60 | 0.20 | 0.20 | 0.42 |
| 101 | t-4,t-5 | 2 | 0.75 | 1 | 0.1 | 1 | 200 | 0.9 | 1300 | 1 | 39.67 | 39.82 | 65.94 | 38.34 | 38.63 | 28.84 | -17.22 | -16.03 | 23.76 | 0.23 | 0.25 | 0.44 |
| 102 | t-4,t-5,t-6 | 2 | 1 | 2 | 0.75 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 38.69 | 38.63 | 64.04 | 37.97 | 37.97 | 28.31 | -18.40 | -15.86 | 23.62 | 0.32 | 0.35 | 0.52 |
| 103 | t-4,t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.55 | 2 | 0.5 | 0.95 | 2000 | 1 | 800 | 2 | 38.05 | 38.30 | 64.39 | 37.31 | 37.24 | 29.69 | -17.74 | -16.15 | 25.13 | 0.36 | 0.36 | 0.52 |
| 104 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.8 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 500 | 2 | 37.53 | 38.48 | 63.51 | 36.93 | 38.00 | 29.04 | -18.22 | -16.66 | 24.24 | 0.39 | 0.35 | 0.51 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 105 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 2 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.5 | 1000 | 2 | 37.14 | 38.43 | 63.81 | 36.19 | 37.50 | 28.50 | -16.82 | -15.89 | 25.57 | 0.42 | 0.35 | 0.60 |
| 106 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.95 | 3 | 0.75 | 0.95 | 1700 | 1 | 1600 | 1 | 37.31 | 38.45 | 63.98 | 36.27 | 37.56 | 27.61 | -16.71 | -16.34 | 25.20 | 0.42 | 0.36 | 0.64 |
| 107 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.95 | 1 | 0.7 | 1 | 1300 | 0.25 | 1900 | 1 | 37.32 | 38.28 | 63.31 | 36.54 | 37.63 | 27.60 | -17.31 | -16.76 | 25.04 | 0.41 | 0.37 | 0.63 |
| 108 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.9 | 2 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.4 | 1200 | 2 | 36.81 | 37.63 | 64.23 | 35.72 | 36.76 | 28.40 | -14.18 | -14.10 | 27.17 | 0.43 | 0.40 | 0.66 |
| 109 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.9 | 1 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 35.52 | 36.23 | 63.15 | 34.78 | 35.02 | 28.34 | -14.83 | -13.75 | 27.25 | 0.49 | 0.47 | 0.67 |
| 110 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.65 | 1 | 0.6 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 2000 | 4 | 34.17 | 36.20 | 64.68 | 32.79 | 34.62 | 30.28 | -13.02 | -12.02 | 29.27 | 0.54 | 0.48 | 0.64 |
| 111 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 2 | 33.41 | 35.62 | 63.81 | 31.41 | 34.48 | 30.13 | -11.77 | -13.25 | 29.12 | 0.57 | 0.51 | 0.65 |
| 112 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 2 | 0.5 | 0.55 | 1800 | 0.4 | 2000 | 2 | 32.99 | 36.72 | 63.61 | 30.74 | 35.68 | 29.75 | -11.68 | -13.06 | 28.11 | 0.59 | 0.46 | 0.64 |
| 113 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 2 | 0.45 | 0.55 | 1700 | 0.45 | 1700 | 2 | 32.82 | 36.68 | 63.61 | 30.40 | 35.59 | 29.88 | -11.60 | -12.84 | 28.30 | 0.60 | 0.46 | 0.64 |
| 114 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 3 | 0.85 | 0.6 | 2000 | 0.6 | 1900 | 3 | 33.30 | 35.40 | 62.36 | 31.96 | 34.75 | 27.83 | -12.64 | -14.30 | 26.98 | 0.58 | 0.51 | 0.67 |
| 115 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 3 | 0.6 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 32.53 | 33.02 | 62.50 | 31.05 | 31.77 | 28.15 | -11.66 | -11.74 | 27.47 | 0.60 | 0.60 | 0.65 |
| 116 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.9 | 1 | 0.55 | 0.75 | 1800 | 0.95 | 2000 | 2 | 30.67 | 33.96 | 63.39 | 27.69 | 32.40 | 31.42 | -9.31 | -10.98 | 29.59 | 0.66 | 0.57 | 0.65 |
| 117 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.1 | 3 | 0.85 | 1 | 400 | 0.45 | 900 | 1 | 120.00 | 124.81 | 128.62 | 49.12 | 50.03 | 31.66 | -25.17 | -26.22 | 7.94 | 0.14 | 0.22 | 0.28 |
| 118 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 2 | 0.6 | 0.75 | 1900 | 0.9 | 1800 | 5 | 32.53 | 31.43 | 64.18 | 30.34 | 29.56 | 29.47 | -7.09 | -8.31 | 28.38 | 0.61 | 0.65 | 0.61 |
| 119 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 2 | 0.75 | 0.7 | 1700 | 0.65 | 1800 | 5 | 33.68 | 31.28 | 62.81 | 31.47 | 29.28 | 29.76 | -6.73 | -8.12 | 28.51 | 0.59 | 0.65 | 0.65 |
| 120 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 3 | 0.55 | 0.7 | 1800 | 0.8 | 2000 | 2 | 31.00 | 31.77 | 63.82 | 29.79 | 30.14 | 29.70 | -9.29 | -9.16 | 28.55 | 0.65 | 0.64 | 0.61 |
| 121 | t-4,t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 2 | 0.85 | 0.85 | 1900 | 1 | 1900 | 2 | 30.68 | 31.21 | 62.16 | 29.81 | 29.84 | 28.68 | -12.99 | -12.32 | 26.25 | 0.66 | 0.65 | 0.58 |
| 122 | t-5 | 1 | 0.4 | 2 | 0.95 | 1 | 700 | 0.35 | 800 | 26 | 44.33 | 44.74 | 79.78 | 35.74 | 35.97 | 35.02 | 1.27 | 1.15 | 34.05 | -0.14 | -0.19 | -0.26 |
| 123 | t-5,t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 1 | 300 | 1 | 1400 | 1 | 39.61 | 39.01 | 63.94 | 39.40 | 38.36 | 28.98 | -20.50 | -15.13 | 21.58 | 0.25 | 0.32 | 0.38 |
| 124 | t-5,t-6,t-7 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 1 | 900 | 2 | 38.84 | 38.56 | 64.76 | 38.50 | 37.34 | 29.15 | -20.00 | -15.92 | 22.74 | 0.31 | 0.35 | 0.37 |
| 125 | t-5,t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.41 | 38.81 | 63.88 | 37.82 | 38.17 | 27.68 | -19.49 | -16.05 | 23.22 | 0.34 | 0.33 | 0.48 |
| 126 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 1600 | 0.9 | 2000 | 3 | 38.12 | 38.64 | 62.98 | 37.76 | 38.04 | 27.54 | -20.02 | -16.70 | 22.81 | 0.37 | 0.34 | 0.48 |
| 127 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 1 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.00 | 38.53 | 64.25 | 37.09 | 37.52 | 28.18 | -17.83 | -15.18 | 24.43 | 0.36 | 0.35 | 0.52 |
| 128 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 1 | 2 | 0.4 | 0.95 | 2000 | 1 | 1600 | 4 | 38.09 | 38.29 | 63.83 | 37.22 | 37.35 | 27.88 | -17.98 | -15.68 | 23.97 | 0.36 | 0.36 | 0.53 |
| 129 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 37.28 | 37.55 | 63.56 | 36.81 | 36.81 | 27.47 | -17.33 | -15.16 | 24.94 | 0.41 | 0.41 | 0.55 |
| 130 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 36.58 | 36.32 | 62.62 | 36.20 | 35.24 | 27.42 | -17.50 | -14.49 | 24.46 | 0.44 | 0.47 | 0.56 |
| 131 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 2 | 35.43 | 36.21 | 64.45 | 34.44 | 35.22 | 28.80 | -15.51 | -13.23 | 26.12 | 0.49 | 0.48 | 0.53 |
| 132 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 35.58 | 35.25 | 62.29 | 34.48 | 34.71 | 27.39 | -15.63 | -14.44 | 24.66 | 0.49 | 0.52 | 0.55 |
| 133 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.85 | 2 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 0.7 | 2000 | 2 | 35.97 | 36.24 | 64.94 | 34.23 | 34.58 | 27.71 | -12.90 | -12.52 | 25.15 | 0.48 | 0.49 | 0.54 |
| 134 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 2 | 0.75 | 0.9 | 2000 | 0.8 | 1900 | 2 | 34.83 | 36.01 | 64.00 | 33.52 | 34.78 | 28.39 | -13.14 | -12.30 | 26.15 | 0.52 | 0.49 | 0.55 |
| 135 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.75 | 1800 | 3 | 32.62 | 35.93 | 65.28 | 30.60 | 34.81 | 30.19 | -12.23 | -12.11 | 27.99 | 0.60 | 0.50 | 0.54 |
| 136 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.85 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1200 | 4 | 32.52 | 33.48 | 62.86 | 31.01 | 33.00 | 28.48 | -13.58 | -12.32 | 26.10 | 0.60 | 0.58 | 0.55 |
| 137 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 5 | 33.17 | 32.96 | 62.80 | 31.52 | 31.74 | 29.10 | -9.64 | -10.37 | 26.89 | 0.58 | 0.60 | 0.60 |
| 138 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 2 | 0.45 | 0.7 | 2000 | 0.7 | 1800 | 4 | 32.98 | 33.07 | 65.12 | 30.62 | 31.66 | 29.97 | -8.12 | -8.77 | 27.96 | 0.59 | 0.60 | 0.56 |
| 139 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.55 | 0.65 | 2000 | 0.85 | 1800 | 3 | 30.81 | 32.21 | 62.35 | 28.69 | 31.42 | 29.60 | -12.08 | -9.57 | 25.96 | 0.66 | 0.63 | 0.54 |
| 140 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 2 | 0.4 | 0.65 | 1900 | 0.55 | 1900 | 5 | 30.88 | 31.84 | 61.43 | 29.17 | 31.29 | 28.64 | -12.51 | -10.40 | 25.39 | 0.65 | 0.63 | 0.57 |
| 141 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.8 | 2 | 0.6 | 0.7 | 1600 | 0.6 | 1800 | 5 | 31.87 | 32.97 | 65.24 | 29.58 | 30.43 | 30.61 | -7.22 | -6.03 | 28.59 | 0.63 | 0.61 | 0.56 |
| 142 | t-5,t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.15 | 3 | 0.7 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1500 | 4 | 31.45 | 35.34 | 62.62 | 29.24 | 33.55 | 28.97 | -10.58 | -12.27 | 25.74 | 0.64 | 0.52 | 0.56 |
| 143 | t-6 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 500 | 0.55 | 1900 | 1 | 39.73 | 40.14 | 64.96 | 39.09 | 39.39 | 29.25 | -19.47 | -16.43 | 21.46 | 0.23 | 0.22 | 0.30 |
| 144 | t-6,t-7 | 2 | 0.85 | 3 | 0.35 | 0.95 | 1900 | 1 | 1200 | 2 | 38.85 | 39.80 | 66.09 | 37.88 | 38.63 | 29.23 | -18.17 | -16.34 | 23.34 | 0.31 | 0.25 | 0.33 |
| 145 | t-6,t-7,t-8 | 2 | 0.9 | 3 | 0.4 | 0.95 | 1600 | 0.85 | 1900 | 2 | 38.67 | 39.93 | 65.17 | 37.60 | 39.21 | 28.10 | -17.90 | -16.35 | 23.77 | 0.33 | 0.24 | 0.44 |
| 146 | t-6,t-7,t-8,t-9 | 2 | 0.95 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 600 | 2 | 38.69 | 39.94 | 65.79 | 37.41 | 38.70 | 28.11 | -16.81 | -16.01 | 24.04 | 0.33 | 0.24 | 0.45 |
| 147 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.55 | 3 | 0.75 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 2 | 39.33 | 39.72 | 67.09 | 37.21 | 38.02 | 29.95 | -13.91 | -14.82 | 26.39 | 0.27 | 0.26 | 0.46 |
| 148 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 2 | 0.85 | 2 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 38.74 | 39.35 | 64.92 | 37.60 | 38.62 | 28.09 | -17.15 | -16.71 | 23.97 | 0.32 | 0.29 | 0.49 |
| 149 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.8 | 3 | 0.55 | 0.95 | 2000 | 1 | 1700 | 2 | 38.30 | 38.94 | 66.48 | 36.39 | 37.07 | 28.55 | -13.27 | -14.56 | 25.75 | 0.35 | 0.33 | 0.51 |
| 150 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.65 | 0.95 | 1700 | 1 | 1900 | 2 | 36.68 | 37.55 | 63.76 | 36.21 | 36.26 | 27.84 | -16.29 | -14.59 | 24.79 | 0.44 | 0.41 | 0.52 |
| 151 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 2000 | 2 | 35.49 | 37.51 | 64.95 | 34.40 | 36.42 | 28.82 | -15.18 | -14.75 | 25.74 | 0.49 | 0.41 | 0.48 |
| 152 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 34.87 | 36.85 | 64.62 | 33.11 | 35.63 | 28.91 | -13.31 | -14.25 | 26.35 | 0.52 | 0.45 | 0.51 |
| 153 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 2000 | 4 | 35.41 | 37.13 | 61.78 | 34.72 | 36.73 | 26.09 | -16.76 | -17.07 | 22.78 | 0.50 | 0.43 | 0.54 |
| 154 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1600 | 0.85 | 1700 | 2 | 35.56 | 36.92 | 64.67 | 34.05 | 35.59 | 27.28 | -13.33 | -13.97 | 25.20 | 0.50 | 0.44 | 0.53 |
| 155 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 1 | 2000 | 0.1 | 1500 | 2 | 35.10 | 37.08 | 64.81 | 33.42 | 35.94 | 27.74 | -12.42 | -14.18 | 25.80 | 0.52 | 0.43 | 0.56 |
| 156 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 3 | 33.17 | 34.16 | 64.61 | 32.02 | 32.79 | 28.39 | -12.68 | -12.62 | 26.13 | 0.58 | 0.56 | 0.49 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 157 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 1 | 200 | 0.5 | 1000 | 4 | 33.76 | 34.79 | 62.49 | 32.52 | 33.64 | 27.70 | -11.84 | -13.63 | 25.49 | 0.56 | 0.53 | 0.57 |
| 158 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 1 | 200 | 0.4 | 1900 | 5 | 31.89 | 34.40 | 63.81 | 29.51 | 33.11 | 29.98 | -11.58 | -12.66 | 26.70 | 0.62 | 0.55 | 0.53 |
| 159 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 1 | 200 | 0.55 | 1500 | 4 | 32.90 | 32.50 | 62.06 | 31.93 | 31.30 | 27.25 | -12.78 | -12.64 | 24.57 | 0.59 | 0.61 | 0.53 |
| 160 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 3 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1900 | 2 | 32.37 | 32.12 | 63.88 | 30.33 | 30.01 | 29.16 | -8.98 | -8.84 | 27.25 | 0.61 | 0.63 | 0.57 |
| 161 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.7 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1900 | 1 | 1500 | 3 | 32.29 | 32.55 | 65.07 | 30.80 | 30.20 | 28.80 | -10.61 | -10.35 | 26.35 | 0.61 | 0.61 | 0.47 |
| 162 | t-6,t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.2 | 3 | 0.15 | 0.95 | 1900 | 0.8 | 1600 | 4 | 31.73 | 35.58 | 62.66 | 29.59 | 33.91 | 28.91 | -11.87 | -13.15 | 25.41 | 0.63 | 0.51 | 0.53 |
| 163 | t-7 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 1 | 300 | 0.65 | 1400 | 1 | 40.00 | 40.38 | 66.76 | 39.13 | 38.87 | 28.95 | -18.02 | -17.47 | 22.82 | 0.19 | 0.19 | 0.26 |
| 164 | t-7,t-8 | 2 | 0.7 | 3 | 0.35 | 1 | 300 | 0.7 | 200 | 4 | 39.49 | 40.49 | 65.96 | 38.48 | 39.34 | 28.78 | -17.92 | -18.18 | 23.00 | 0.25 | 0.17 | 0.33 |
| 165 | t-7,t-8,t-9 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 400 | 0.85 | 1700 | 1 | 39.12 | 40.36 | 65.86 | 38.18 | 38.83 | 28.06 | -17.47 | -17.89 | 23.16 | 0.28 | 0.19 | 0.37 |
| 166 | t-7,t-8,t-9,t-10 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 1 | 38.97 | 40.17 | 66.15 | 37.89 | 38.47 | 28.47 | -16.81 | -17.40 | 24.14 | 0.29 | 0.22 | 0.40 |
| 167 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11 | 1 | 0.9 | 2 | 0.75 | 1 | 400 | 0.8 | 1100 | 11 | 44.18 | 44.59 | 79.47 | 35.76 | 35.97 | 34.81 | 0.82 | 0.71 | 33.74 | -0.22 | -0.22 | -0.38 |
| 168 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 1 | 3 | 0.7 | 1 | 1400 | 0.2 | 1000 | 1 | 38.72 | 38.90 | 65.80 | 37.41 | 37.75 | 27.99 | -14.85 | -16.74 | 24.72 | 0.31 | 0.33 | 0.46 |
| 169 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 1 | 0.3 | 1 | 1000 | 0.7 | 2000 | 3 | 37.59 | 37.51 | 64.62 | 37.16 | 35.88 | 27.92 | -16.46 | -15.30 | 23.87 | 0.39 | 0.41 | 0.43 |
| 170 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 1 | 800 | 0.55 | 200 | 2 | 37.27 | 37.61 | 64.59 | 36.64 | 36.50 | 28.12 | -15.94 | -15.46 | 23.34 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| 171 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 35.92 | 36.55 | 64.64 | 34.29 | 35.72 | 28.01 | -13.58 | -15.22 | 24.04 | 0.47 | 0.46 | 0.42 |
| 172 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.7 | 2 | 0.6 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1200 | 3 | 36.58 | 36.87 | 64.53 | 35.29 | 35.30 | 27.31 | -14.79 | -14.71 | 22.74 | 0.45 | 0.45 | 0.41 |
| 173 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 2 | 0.7 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 2000 | 2 | 36.25 | 36.26 | 67.26 | 33.98 | 33.93 | 28.97 | -10.49 | -10.76 | 26.25 | 0.47 | 0.49 | 0.41 |
| 174 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.7 | 1800 | 4 | 33.73 | 36.47 | 66.38 | 31.40 | 35.89 | 29.77 | -11.34 | -13.81 | 25.90 | 0.56 | 0.47 | 0.40 |
| 175 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1400 | 0.05 | 1300 | 2 | 35.51 | 38.11 | 62.70 | 33.90 | 37.80 | 27.79 | -13.44 | -16.21 | 23.53 | 0.49 | 0.39 | 0.49 |
| 176 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.15 | 3 | 0.35 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 3 | 33.75 | 36.78 | 63.61 | 31.27 | 35.39 | 29.09 | -11.45 | -14.08 | 23.83 | 0.56 | 0.46 | 0.45 |
| 177 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 2 | 0.6 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 3 | 36.51 | 32.89 | 67.11 | 33.84 | 30.87 | 30.58 | -9.56 | -11.79 | 25.52 | 0.47 | 0.60 | 0.35 |
| 178 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 2 | 0.35 | 0.95 | 1600 | 1 | 1800 | 4 | 33.40 | 32.49 | 63.30 | 31.22 | 31.01 | 29.33 | -9.95 | -11.19 | 24.91 | 0.58 | 0.61 | 0.48 |
| 179 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.25 | 1 | 0.25 | 0.75 | 2000 | 0.05 | 1200 | 4 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.06 | 0.28 | 0.49 | 0.40 |
| 180 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0.6 | 2000 | 0.6 | 2000 | 3 | 33.11 | 33.46 | 64.26 | 31.62 | 31.58 | 28.66 | -11.19 | -11.67 | 24.69 | 0.58 | 0.58 | 0.44 |
| 181 | t-7,t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.65 | 2000 | 0.65 | 2000 | 4 | 31.64 | 34.10 | 63.46 | 29.18 | 32.27 | 29.51 | -11.56 | -11.37 | 24.53 | 0.63 | 0.56 | 0.46 |
| 182 | t-8 | 1 | 0.95 | 1 | 1 | 0.1 | 1200 | 0.55 | 1900 | 1 | 40.00 | 40.93 | 66.50 | 38.40 | 39.58 | 28.45 | -17.53 | -18.24 | 22.49 | 0.22 | 0.09 | 0.32 |
| 183 | t-8,t-9 | 1 | 1 | 2 | 0.9 | 1 | 600 | 0.5 | 1700 | 2 | 41.05 | 41.45 | 70.59 | 37.52 | 37.82 | 30.19 | -12.30 | -12.43 | 24.99 | -0.18 | -0.13 | -0.30 |
| 184 | t-8,t-9,t-10 | 1 | 0.55 | 2 | 0.6 | 1 | 400 | 0.65 | 800 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.91 | 39.40 | 39.71 | 29.38 | -18.19 | -18.33 | 21.05 | 0.04 | 0.21 | 0.24 |
| 185 | t-8,t-9,t-10,t-11 | 1 | 0.9 | 2 | 0.75 | 1 | 400 | 0.8 | 1100 | 11 | 44.18 | 44.59 | 79.47 | 35.76 | 35.97 | 34.81 | 0.82 | 0.71 | 33.74 | -0.22 | -0.22 | -0.38 |
| 186 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.45 | 1 | 0.45 | 0.05 | 1000 | 0.05 | 400 | 19 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.22 | 0.31 | 0.40 |
| 187 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.5 | 1 | 0.35 | 1 | 1700 | 0.75 | 1900 | 24 | 37.63 | 38.46 | 64.43 | 36.60 | 37.30 | 28.33 | -16.16 | -15.79 | 23.93 | 0.38 | 0.35 | 0.45 |
| 188 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.2 | 3 | 0.8 | 1 | 900 | 0.2 | 100 | 26 | 39.22 | 39.36 | 63.70 | 38.96 | 38.47 | 27.62 | -18.85 | -19.72 | 20.86 | 0.27 | 0.31 | 0.40 |
| 189 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 2000 | 2 | 36.39 | 36.59 | 65.14 | 34.74 | 35.75 | 28.10 | -13.55 | -15.06 | 24.20 | 0.45 | 0.46 | 0.41 |
| 190 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 3 | 35.89 | 37.16 | 65.61 | 33.60 | 35.51 | 29.14 | -11.41 | -12.38 | 25.36 | 0.48 | 0.43 | 0.45 |
| 191 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1700 | 0.7 | 2000 | 3 | 35.07 | 36.92 | 64.74 | 33.29 | 36.19 | 28.92 | -13.53 | -14.34 | 24.67 | 0.51 | 0.44 | 0.43 |
| 192 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.85 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1600 | 4 | 33.97 | 36.32 | 66.58 | 31.63 | 35.54 | 30.20 | -11.42 | -13.38 | 26.79 | 0.55 | 0.47 | 0.43 |
| 193 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1700 | 3 | 34.20 | 33.96 | 64.43 | 32.88 | 32.99 | 28.08 | -13.03 | -13.82 | 24.60 | 0.54 | 0.56 | 0.43 |
| 194 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 3 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 1 | 1800 | 2 | 34.03 | 33.94 | 64.53 | 32.18 | 32.83 | 28.68 | -10.76 | -13.07 | 25.48 | 0.55 | 0.56 | 0.47 |
| 195 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.9 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1200 | 4 | 33.94 | 34.08 | 66.50 | 30.71 | 32.15 | 31.44 | -6.98 | -9.83 | 27.80 | 0.57 | 0.56 | 0.48 |
| 196 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.85 | 2000 | 1 | 1400 | 4 | 32.99 | 33.62 | 64.70 | 30.07 | 31.82 | 30.83 | -8.48 | -9.60 | 26.39 | 0.59 | 0.58 | 0.48 |
| 197 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.85 | 2 | 0.6 | 0.95 | 1700 | 0.85 | 1900 | 2 | 33.52 | 32.54 | 63.06 | 31.82 | 31.21 | 28.38 | -11.63 | -12.33 | 23.87 | 0.57 | 0.61 | 0.45 |
| 198 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.8 | 3 | 0.35 | 1 | 200 | 0.8 | 1100 | 3 | 33.49 | 33.91 | 63.79 | 32.18 | 32.60 | 28.19 | -12.57 | -13.08 | 23.88 | 0.57 | 0.56 | 0.43 |
| 199 | t-8,t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 600 | 3 | 33.43 | 33.79 | 63.31 | 32.12 | 32.55 | 28.35 | -12.26 | -12.80 | 24.06 | 0.57 | 0.57 | 0.46 |
| 200 | t-9 | 2 | 0.9 | 2 | 0.4 | 1 | 200 | 0.65 | 1700 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.04 | 0.12 | 0.19 |
| 201 | t-9,t-10 | 1 | 0.7 | 1 | 0.85 | 1 | 800 | 1 | 500 | 2 | 40.74 | 41.12 | 67.80 | 38.84 | 39.18 | 29.58 | -16.73 | -16.87 | 22.03 | 0.14 | 0.14 | 0.30 |
| 202 | t-9,t-10,t-11 | 1 | 0.3 | 2 | 0.35 | 1 | 2000 | 0.95 | 200 | 23 | 41.60 | 42.00 | 72.98 | 36.75 | 37.09 | 31.08 | -8.64 | -8.77 | 27.43 | -0.12 | -0.19 | -0.32 |
| 203 | t-9,t-10,t-11,t-12 | 2 | 0.75 | 2 | 0.85 | 0.9 | 600 | 1 | 1100 | 9 | 42.12 | 39.73 | 70.51 | 38.50 | 35.75 | 31.47 | -7.20 | -11.40 | 28.49 | 0.19 | 0.30 | 0.36 |
| 204 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 1 | 2 | 0.2 | 1 | 200 | 0.55 | 1700 | 2 | 38.81 | 38.03 | 64.30 | 38.05 | 36.55 | 27.65 | -17.13 | -16.72 | 22.53 | 0.30 | 0.40 | 0.43 |
| 205 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 2 | 0.15 | 1 | 1000 | 0.3 | 700 | 9 | 38.36 | 38.21 | 65.00 | 37.56 | 36.92 | 28.24 | -16.57 | -16.43 | 22.40 | 0.34 | 0.37 | 0.35 |
| 206 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1600 | 4 | 37.20 | 37.02 | 64.08 | 35.51 | 36.22 | 27.44 | -14.60 | -16.33 | 22.83 | 0.41 | 0.44 | 0.41 |
| 207 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.9 | 2 | 0.65 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 1500 | 3 | 37.07 | 37.00 | 64.05 | 35.75 | 35.67 | 27.24 | -15.21 | -15.48 | 22.33 | 0.42 | 0.45 | 0.40 |
| 208 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1900 | 2 | 35.34 | 36.28 | 63.58 | 33.81 | 35.01 | 28.25 | -15.22 | -14.73 | 21.83 | 0.50 | 0.47 | 0.36 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 209 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1900 | 2 | 34.33 | 35.63 | 65.66 | 32.21 | 34.82 | 29.66 | -12.85 | -14.13 | 23.62 | 0.54 | 0.50 | 0.33 |
| 210 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 1900 | 3 | 34.91 | 34.74 | 66.44 | 32.06 | 32.84 | 30.04 | -8.96 | -10.33 | 25.90 | 0.52 | 0.54 | 0.40 |
| 211 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.9 | 2000 | 2 | 34.77 | 33.67 | 65.08 | 33.02 | 32.57 | 28.89 | -11.07 | -13.64 | 24.64 | 0.52 | 0.58 | 0.41 |
| 212 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 2 | 0.45 | 0.95 | 1800 | 0.75 | 1800 | 4 | 35.77 | 33.41 | 67.00 | 32.60 | 31.08 | 30.41 | -7.37 | -9.93 | 26.70 | 0.50 | 0.59 | 0.42 |
| 213 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1900 | 3 | 35.22 | 33.18 | 65.49 | 32.45 | 30.99 | 30.56 | -7.67 | -9.40 | 26.00 | 0.52 | 0.59 | 0.45 |
| 214 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 3 | 0.9 | 1 | 300 | 0.4 | 1800 | 4 | 35.24 | 33.04 | 65.08 | 33.25 | 31.45 | 29.36 | -9.97 | -11.25 | 24.66 | 0.51 | 0.60 | 0.41 |
| 215 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.15 | 3 | 0.95 | 1 | 400 | 0.45 | 900 | 1 | 119.93 | 124.70 | 128.40 | 49.16 | 50.05 | 31.59 | -25.26 | -26.31 | 7.91 | 0.14 | 0.22 | 0.28 |
| 216 | t-9,t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 2 | 1 | 0.6 | 1900 | 0.45 | 2000 | 5 | 34.91 | 34.52 | 63.35 | 34.10 | 33.47 | 28.18 | -13.22 | -14.52 | 22.44 | 0.52 | 0.54 | 0.40 |
| 217 | t-10 | 1 | 0.05 | 1 | 0.05 | 1 | 2000 | 1 | 500 | 22 | 40.72 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | -0.11 | -0.13 | -0.29 |
| 218 | t-10,t-11 | 2 | 0.8 | 2 | 0.35 | 0.6 | 1200 | 0.8 | 600 | 7 | 40.55 | 40.87 | 67.21 | 38.82 | 39.24 | 29.02 | -16.96 | -17.49 | 22.10 | 0.11 | 0.20 | 0.32 |
| 219 | t-10,t-11,t-12 | 3 | 0.45 | 1 | 0.8 | 1 | 300 | 0.65 | 100 | 18 | 40.18 | 40.11 | 66.33 | 38.72 | 38.73 | 28.13 | -16.35 | -17.95 | 22.49 | 0.17 | 0.30 | 0.36 |
| 220 | t-10,t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.1 | 3 | 0.8 | 1 | 200 | 0.85 | 1600 | 6 | 40.20 | 40.05 | 66.85 | 38.52 | 38.38 | 28.60 | -15.80 | -16.98 | 22.68 | 0.17 | 0.37 | 0.35 |
| 221 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14 | 1 | 0.05 | 3 | 0.75 | 1 | 1900 | 0.75 | 500 | 10 | 40.04 | 39.53 | 65.78 | 39.01 | 38.30 | 28.26 | -17.35 | -17.42 | 21.48 | 0.18 | 0.34 | 0.33 |
| 222 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.9 | 1900 | 1 | 1300 | 3 | 37.48 | 37.09 | 64.12 | 35.71 | 36.24 | 27.35 | -14.82 | -15.94 | 22.55 | 0.39 | 0.43 | 0.40 |
| 223 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 1 | 1000 | 8 | 37.26 | 37.30 | 63.45 | 36.29 | 36.00 | 26.95 | -16.82 | -16.82 | 21.26 | 0.41 | 0.43 | 0.37 |
| 224 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.9 | 2 | 0.55 | 0.95 | 1800 | 0.8 | 2000 | 2 | 37.02 | 36.10 | 64.43 | 35.49 | 34.80 | 28.20 | -13.84 | -13.76 | 23.33 | 0.42 | 0.48 | 0.38 |
| 225 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1300 | 4 | 34.84 | 35.80 | 65.55 | 32.58 | 34.93 | 29.44 | -13.05 | -14.52 | 23.52 | 0.52 | 0.49 | 0.33 |
| 226 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 2000 | 0.55 | 2000 | 5 | 34.63 | 34.84 | 64.37 | 32.57 | 33.98 | 28.08 | -12.74 | -13.53 | 23.04 | 0.53 | 0.53 | 0.37 |
| 227 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 35.12 | 33.72 | 65.06 | 33.13 | 32.68 | 28.84 | -10.67 | -13.41 | 24.53 | 0.51 | 0.57 | 0.40 |
| 228 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 1 | 0.9 | 1 | 0.2 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 30 | 35.15 | 35.93 | 62.33 | 33.58 | 35.37 | 27.34 | -13.86 | -16.03 | 21.72 | 0.51 | 0.49 | 0.43 |
| 229 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 2 | 0.7 | 0.7 | 2000 | 0.5 | 1800 | 7 | 36.17 | 34.05 | 64.55 | 33.70 | 32.19 | 29.32 | -8.78 | -10.40 | 24.53 | 0.48 | 0.56 | 0.43 |
| 230 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.85 | 3 | 0.4 | 1 | 400 | 0.6 | 1400 | 1 | 35.10 | 33.11 | 63.33 | 33.32 | 31.60 | 28.10 | -11.10 | -12.14 | 23.50 | 0.51 | 0.60 | 0.45 |
| 231 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.35 | 0.65 | 2000 | 0.9 | 1400 | 3 | 32.99 | 35.15 | 63.78 | 30.64 | 33.05 | 29.19 | -12.36 | -12.49 | 23.40 | 0.59 | 0.53 | 0.41 |
| 232 | t-10,t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 2 | 0.85 | 0.6 | 1900 | 0.7 | 1600 | 3 | 34.63 | 33.97 | 65.03 | 32.80 | 31.95 | 29.13 | -10.17 | -10.97 | 24.29 | 0.53 | 0.57 | 0.40 |
| 233 | t-11 | 2 | 0.95 | 2 | 0.15 | 1 | 700 | 0.35 | 1100 | 20 | 40.70 | 40.90 | 66.84 | 39.25 | 39.53 | 29.16 | -18.00 | -18.12 | 21.26 | 0.04 | 0.17 | 0.26 |
| 234 | t-11,t-12 | 2 | 0.2 | 3 | 0.95 | 0.4 | 2000 | 0.5 | 600 | 25 | 40.40 | 40.51 | 66.74 | 38.88 | 39.01 | 28.67 | -17.09 | -17.70 | 21.66 | 0.13 | 0.27 | 0.29 |
| 235 | t-11,t-12,t-13 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 1 | 400 | 0.35 | 1700 | 2 | 39.29 | 38.22 | 63.74 | 38.81 | 36.93 | 27.56 | -18.94 | -16.80 | 20.95 | 0.27 | 0.38 | 0.39 |
| 236 | t-11,t-12,t-13,t-14 | 2 | 1 | 3 | 0.3 | 1 | 1700 | 0.2 | 400 | 18 | 38.83 | 37.94 | 64.35 | 38.17 | 36.76 | 27.86 | -18.23 | -16.17 | 21.08 | 0.30 | 0.39 | 0.31 |
| 237 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1600 | 3 | 37.45 | 37.16 | 63.48 | 35.92 | 36.80 | 27.37 | -16.50 | -16.83 | 21.03 | 0.39 | 0.43 | 0.35 |
| 238 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 3 | 0.75 | 0.9 | 2000 | 1 | 1800 | 2 | 37.32 | 36.40 | 62.21 | 36.41 | 35.77 | 26.73 | -17.43 | -16.29 | 20.44 | 0.41 | 0.47 | 0.36 |
| 239 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.85 | 2000 | 0.95 | 1700 | 2 | 35.97 | 36.30 | 63.04 | 34.35 | 35.17 | 27.49 | -16.48 | -15.12 | 20.40 | 0.47 | 0.47 | 0.31 |
| 240 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 1 | 1800 | 2 | 35.81 | 35.27 | 65.46 | 34.28 | 34.69 | 28.63 | -14.14 | -14.65 | 23.22 | 0.48 | 0.52 | 0.32 |
| 241 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.9 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1900 | 0.8 | 2000 | 3 | 35.33 | 34.94 | 65.49 | 32.86 | 33.32 | 29.06 | -10.94 | -11.34 | 23.86 | 0.50 | 0.53 | 0.35 |
| 242 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 2000 | 2 | 35.24 | 34.03 | 65.47 | 33.23 | 32.82 | 28.96 | -10.52 | -12.65 | 24.44 | 0.51 | 0.56 | 0.38 |
| 243 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.2 | 3 | 0.3 | 0.95 | 2000 | 1 | 1500 | 3 | 35.41 | 37.52 | 63.78 | 33.32 | 35.83 | 29.12 | -13.44 | -14.67 | 24.49 | 0.49 | 0.42 | 0.33 |
| 244 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.25 | 0.6 | 2000 | 0.9 | 2000 | 2 | 34.15 | 33.48 | 63.11 | 32.25 | 32.44 | 29.03 | -14.26 | -12.89 | 21.83 | 0.55 | 0.58 | 0.37 |
| 245 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.6 | 2000 | 0.6 | 2000 | 3 | 33.74 | 34.44 | 62.44 | 31.92 | 33.04 | 28.18 | -13.97 | -14.34 | 21.98 | 0.56 | 0.55 | 0.41 |
| 246 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 2 | 0.4 | 0.65 | 1900 | 0.5 | 1700 | 4 | 33.81 | 34.67 | 63.19 | 31.91 | 33.22 | 28.72 | -14.73 | -12.97 | 21.55 | 0.56 | 0.54 | 0.36 |
| 247 | t-11,t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 2 | 0.9 | 0.6 | 1900 | 0.6 | 1300 | 5 | 35.09 | 33.59 | 64.94 | 33.71 | 31.86 | 29.07 | -12.05 | -11.35 | 22.79 | 0.51 | 0.58 | 0.33 |
| 248 | t-12 | 2 | 1 | 3 | 0.75 | 1 | 1200 | 0.15 | 1900 | 1 | 40.29 | 40.32 | 66.73 | 39.00 | 38.69 | 28.44 | -16.86 | -17.61 | 21.92 | 0.15 | 0.24 | 0.24 |
| 249 | t-12,t-13 | 2 | 0.05 | 2 | 0.15 | 0.5 | 1300 | 0.6 | 1000 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.08 | 0.24 | 0.11 |
| 250 | t-12,t-13,t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.15 | 1 | 1900 | 0.8 | 1800 | 6 | 38.70 | 38.31 | 65.63 | 37.85 | 36.97 | 29.17 | -17.45 | -15.96 | 21.24 | 0.31 | 0.36 | 0.21 |
| 251 | t-12,t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1800 | 2 | 37.85 | 37.55 | 64.22 | 36.48 | 36.74 | 27.93 | -16.61 | -16.45 | 21.02 | 0.37 | 0.41 | 0.29 |
| 252 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 0.35 | 3 | 0.3 | 0.9 | 2000 | 1 | 1100 | 3 | 37.16 | 38.98 | 64.18 | 35.36 | 38.16 | 28.12 | -15.59 | -16.25 | 21.41 | 0.41 | 0.33 | 0.31 |
| 253 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 36.94 | 36.62 | 64.58 | 35.74 | 35.51 | 27.91 | -15.88 | -15.53 | 21.64 | 0.42 | 0.46 | 0.29 |
| 254 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1800 | 0.95 | 1600 | 2 | 35.41 | 36.03 | 65.85 | 33.43 | 35.22 | 29.24 | -13.66 | -14.65 | 22.93 | 0.49 | 0.48 | 0.29 |
| 255 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.5 | 0.9 | 1900 | 0.95 | 1600 | 3 | 35.56 | 35.19 | 63.77 | 34.25 | 34.20 | 27.84 | -14.29 | -14.74 | 21.75 | 0.49 | 0.52 | 0.34 |
| 256 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.9 | 3 | 0.35 | 1 | 600 | 0.3 | 1700 | 2 | 35.99 | 35.53 | 63.76 | 34.53 | 34.32 | 28.12 | -12.87 | -14.70 | 22.02 | 0.47 | 0.50 | 0.37 |
| 257 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.85 | 3 | 0.45 | 1 | 300 | 0.6 | 900 | 1 | 35.92 | 34.86 | 65.01 | 34.41 | 33.92 | 28.57 | -12.89 | -14.62 | 22.26 | 0.47 | 0.53 | 0.31 |
| 258 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 0.65 | 2000 | 0.9 | 1600 | 2 | 34.13 | 34.14 | 63.92 | 32.02 | 33.23 | 29.50 | -13.94 | -13.43 | 21.97 | 0.55 | 0.56 | 0.34 |
| 259 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 3 | 0.45 | 1 | 400 | 0.4 | 400 | 1 | 35.63 | 34.44 | 62.82 | 34.49 | 33.04 | 27.24 | -13.70 | -14.27 | 21.27 | 0.48 | 0.55 | 0.38 |
| 260 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 2 | 0.95 | 0.6 | 1900 | 0.65 | 1300 | 3 | 34.67 | 34.65 | 63.86 | 33.42 | 32.90 | 28.17 | -13.52 | -13.35 | 21.99 | 0.52 | 0.54 | 0.35 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 261 | t-12,t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.1 | 3 | 0.9 | 0.6 | 1900 | 1 | 600 | 4 | 37.79 | 38.15 | 63.10 | 37.38 | 38.63 | 27.47 | -17.27 | -18.12 | 19.38 | 0.38 | 0.38 | 0.32 |
| 262 | t-13 | 2 | 1 | 3 | 0.35 | 1 | 200 | 0.8 | 1300 | 1 | 40.10 | 39.51 | 65.22 | 39.55 | 38.07 | 28.72 | -19.00 | -17.37 | 20.21 | 0.18 | 0.29 | 0.22 |
| 263 | t-13,t-14 | 2 | 1 | 3 | 0.45 | 1 | 2000 | 0.4 | 1300 | 4 | 40.72 | 41.10 | 66.89 | 39.41 | 39.73 | 29.38 | -18.23 | -18.37 | 21.03 | 0.28 | 0.38 | 0.13 |
| 264 | t-13,t-14,t-15 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1800 | 2 | 38.41 | 37.85 | 64.07 | 37.04 | 36.94 | 28.24 | -18.05 | -16.33 | 20.22 | 0.34 | 0.39 | 0.26 |
| 265 | t-13,t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 0.6 | 1 | 300 | 0.85 | 1500 | 2 | 37.71 | 37.98 | 64.10 | 36.43 | 36.65 | 28.24 | -16.77 | -15.34 | 20.58 | 0.38 | 0.38 | 0.27 |
| 266 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 0.95 | 2000 | 1 | 1600 | 4 | 36.95 | 36.98 | 63.68 | 35.61 | 35.36 | 28.43 | -17.46 | -14.81 | 20.62 | 0.42 | 0.44 | 0.29 |
| 267 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 2000 | 0.85 | 1900 | 2 | 36.02 | 36.39 | 66.26 | 33.73 | 35.28 | 29.74 | -14.10 | -14.46 | 23.94 | 0.47 | 0.46 | 0.32 |
| 268 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.45 | 0.95 | 1700 | 0.95 | 1900 | 3 | 35.99 | 35.45 | 64.01 | 34.43 | 34.26 | 28.05 | -15.05 | -14.49 | 22.19 | 0.47 | 0.51 | 0.35 |
| 269 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.9 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 35.75 | 35.17 | 64.83 | 33.66 | 33.85 | 28.92 | -12.25 | -14.15 | 23.23 | 0.48 | 0.52 | 0.37 |
| 270 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 1 | 0.4 | 0.9 | 1600 | 0.85 | 1300 | 5 | 34.96 | 35.27 | 64.21 | 32.99 | 33.68 | 29.70 | -13.87 | -14.28 | 22.07 | 0.51 | 0.51 | 0.34 |
| 271 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 0.8 | 1600 | 3 | 34.66 | 34.55 | 63.67 | 32.70 | 32.92 | 29.19 | -13.80 | -13.01 | 21.96 | 0.53 | 0.54 | 0.36 |
| 272 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 0.55 | 1 | 300 | 0.85 | 1100 | 2 | 35.78 | 34.19 | 62.82 | 34.62 | 32.83 | 27.46 | -15.02 | -14.51 | 21.06 | 0.48 | 0.56 | 0.37 |
| 273 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 2 | 0.3 | 1 | 400 | 0.5 | 1100 | 2 | 35.78 | 35.47 | 63.59 | 34.66 | 34.10 | 28.12 | -14.68 | -13.92 | 21.22 | 0.48 | 0.51 | 0.33 |
| 274 | t-13,t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 2 | 0.9 | 0.6 | 1900 | 0.65 | 1200 | 3 | 35.76 | 34.98 | 64.07 | 34.55 | 33.35 | 28.78 | -14.08 | -13.17 | 21.45 | 0.48 | 0.53 | 0.32 |
| 275 | t-14 | 2 | 0.95 | 1 | 0.85 | 1 | 700 | 0.45 | 1300 | 1 | 39.61 | 40.40 | 66.48 | 38.38 | 38.91 | 30.00 | -18.12 | -16.85 | 20.62 | 0.23 | 0.20 | 0.07 |
| 276 | t-14,t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.95 | 1900 | 2 | 39.00 | 39.64 | 65.65 | 37.20 | 38.44 | 29.31 | -16.69 | -17.14 | 20.78 | 0.29 | 0.26 | 0.18 |
| 277 | t-14,t-15,t-16 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1600 | 1 | 2000 | 6 | 38.16 | 39.72 | 66.06 | 36.05 | 38.26 | 29.22 | -14.98 | -15.08 | 21.87 | 0.35 | 0.27 | 0.23 |
| 278 | t-14,t-15,t-16,t-17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1400 | 1 | 1800 | 2 | 37.99 | 39.49 | 65.05 | 36.46 | 38.55 | 28.85 | -16.42 | -16.38 | 21.17 | 0.36 | 0.29 | 0.25 |
| 279 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1900 | 1 | 1900 | 1 | 37.21 | 38.29 | 66.50 | 35.11 | 37.41 | 29.70 | -14.45 | -15.72 | 23.44 | 0.41 | 0.37 | 0.29 |
| 280 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 0.5 | 0.95 | 1800 | 0.95 | 1900 | 2 | 36.90 | 36.81 | 64.98 | 34.92 | 35.66 | 28.49 | -14.77 | -15.53 | 22.32 | 0.42 | 0.45 | 0.31 |
| 281 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 4 | 36.33 | 36.81 | 65.87 | 33.64 | 35.81 | 29.80 | -12.43 | -14.41 | 23.53 | 0.45 | 0.45 | 0.33 |
| 282 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 3 | 0.2 | 1 | 400 | 0.75 | 1500 | 1 | 36.76 | 35.88 | 65.32 | 34.64 | 35.16 | 28.95 | -13.96 | -15.79 | 21.92 | 0.43 | 0.49 | 0.27 |
| 283 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 3 | 0.75 | 1 | 200 | 0.6 | 1500 | 2 | 36.58 | 35.83 | 64.53 | 34.70 | 34.45 | 28.37 | -13.46 | -14.51 | 21.54 | 0.44 | 0.49 | 0.30 |
| 284 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 2 | 0.2 | 1 | 300 | 0.95 | 1200 | 2 | 36.38 | 35.63 | 63.66 | 34.76 | 34.18 | 27.99 | -14.26 | -15.16 | 21.25 | 0.45 | 0.50 | 0.34 |
| 285 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.8 | 1 | 0.3 | 0.9 | 1800 | 0.9 | 2000 | 4 | 34.89 | 36.92 | 64.92 | 32.86 | 35.17 | 30.01 | -14.39 | -14.12 | 22.15 | 0.52 | 0.45 | 0.31 |
| 286 | t-14,t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 0.95 | 1800 | 0.85 | 1500 | 1 | 36.61 | 36.51 | 64.85 | 34.97 | 34.70 | 29.23 | -13.07 | -13.25 | 21.71 | 0.45 | 0.46 | 0.29 |
| 287 | t-15 | 2 | 0.95 | 1 | 0.45 | 1 | 500 | 0.9 | 500 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.91 | 39.40 | 39.71 | 29.38 | -18.20 | -18.33 | 21.05 | 0.02 | 0.19 | 0.11 |
| 288 | t-15,t-16 | 2 | 0.8 | 3 | 0.85 | 1 | 300 | 0.45 | 1200 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.91 | 39.40 | 39.72 | 29.38 | -18.20 | -18.34 | 21.04 | 0.27 | 0.32 | 0.28 |
| 289 | t-15,t-16,t-17 | 2 | 0.95 | 3 | 0.3 | 1 | 300 | 0.75 | 2000 | 1 | 38.99 | 39.85 | 65.33 | 37.63 | 39.31 | 28.69 | -17.00 | -17.68 | 21.59 | 0.29 | 0.24 | 0.28 |
| 290 | t-15,t-16,t-17,t-18 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 37.97 | 38.99 | 66.32 | 35.98 | 38.47 | 29.35 | -14.46 | -16.43 | 23.30 | 0.36 | 0.32 | 0.30 |
| 291 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 2 | 37.51 | 37.83 | 64.99 | 35.55 | 37.00 | 28.29 | -14.33 | -16.30 | 22.49 | 0.39 | 0.39 | 0.33 |
| 292 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 3 | 0.25 | 0.95 | 1900 | 0.8 | 900 | 2 | 37.45 | 37.29 | 64.76 | 35.32 | 36.76 | 28.90 | -13.70 | -16.30 | 22.27 | 0.40 | 0.42 | 0.34 |
| 293 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 1 | 0.85 | 0.95 | 1700 | 0.8 | 2000 | 2 | 37.74 | 36.92 | 66.38 | 35.05 | 36.06 | 29.70 | -11.88 | -14.36 | 23.12 | 0.39 | 0.45 | 0.28 |
| 294 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 3 | 0.5 | 1 | 300 | 0.55 | 1600 | 2 | 36.98 | 36.29 | 65.03 | 34.80 | 35.31 | 29.04 | -13.10 | -15.10 | 21.82 | 0.42 | 0.48 | 0.29 |
| 295 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 1 | 200 | 0.7 | 1000 | 2 | 37.26 | 36.39 | 64.46 | 35.31 | 35.24 | 28.52 | -13.03 | -14.70 | 21.91 | 0.41 | 0.48 | 0.35 |
| 296 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.45 | 1 | 300 | 1 | 1400 | 4 | 36.27 | 36.22 | 65.39 | 34.53 | 35.23 | 29.11 | -14.69 | -15.22 | 21.38 | 0.45 | 0.47 | 0.24 |
| 297 | t-15,t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 1 | 0.55 | 1 | 300 | 0.95 | 1400 | 2 | 36.10 | 36.07 | 65.66 | 34.47 | 34.98 | 29.36 | -14.17 | -15.23 | 21.76 | 0.46 | 0.48 | 0.25 |
| 298 | t-16 | 1 | 0.05 | 2 | 0.65 | 1 | 1900 | 0.6 | 200 | 1 | 40.91 | 41.30 | 69.68 | 37.90 | 38.20 | 29.99 | -13.73 | -13.86 | 24.03 | -0.08 | -0.10 | -0.25 |
| 299 | t-16,t-17 | 2 | 0.7 | 2 | 0.35 | 0.1 | 600 | 0.65 | 1100 | 1 | 40.68 | 41.07 | 66.94 | 39.31 | 39.66 | 29.36 | -18.09 | -18.25 | 21.14 | 0.14 | 0.14 | 0.19 |
| 300 | t-16,t-17,t-18 | 2 | 0.7 | 3 | 0.75 | 1 | 300 | 0.55 | 1400 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.69 | 29.39 | -18.15 | -18.29 | 21.08 | 0.12 | 0.25 | 0.21 |
| 301 | t-16,t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.15 | 3 | 0.55 | 1 | 300 | 0.9 | 900 | 5 | 39.77 | 39.47 | 66.03 | 38.42 | 38.33 | 28.48 | -16.77 | -17.34 | 21.75 | 0.22 | 0.30 | 0.28 |
| 302 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 1800 | 1 | 1900 | 1 | 38.20 | 37.69 | 65.50 | 36.20 | 36.64 | 29.10 | -14.75 | -16.49 | 23.20 | 0.35 | 0.41 | 0.36 |
| 303 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.95 | 1 | 0.6 | 1 | 400 | 0.7 | 1300 | 1 | 38.18 | 37.10 | 65.24 | 36.52 | 36.61 | 28.80 | -15.90 | -17.78 | 21.67 | 0.35 | 0.45 | 0.28 |
| 304 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 1 | 0.35 | 1 | 400 | 0.8 | 1200 | 2 | 37.66 | 36.93 | 64.63 | 36.08 | 36.05 | 28.60 | -15.74 | -17.18 | 21.29 | 0.38 | 0.45 | 0.29 |
| 305 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 2000 | 2 | 37.41 | 35.82 | 65.48 | 35.27 | 34.17 | 29.06 | -14.37 | -14.68 | 22.64 | 0.40 | 0.50 | 0.31 |
| 306 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 1 | 1300 | 0.15 | 2000 | 3 | 37.28 | 36.84 | 65.64 | 35.73 | 35.69 | 28.87 | -15.77 | -15.69 | 21.54 | 0.40 | 0.45 | 0.23 |
| 307 | t-16,t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 0.7 | 1 | 200 | 0.95 | 1200 | 2 | 36.92 | 36.43 | 65.98 | 35.21 | 35.17 | 29.32 | -15.17 | -15.60 | 21.96 | 0.42 | 0.47 | 0.24 |
| 308 | t-17 | 2 | 0.65 | 3 | 0.5 | 1 | 300 | 0.9 | 1700 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.94 | 39.38 | 39.70 | 29.39 | -18.15 | -18.29 | 21.08 | 0.02 | 0.22 | 0.19 |
| 309 | t-17,t-18 | 2 | 0.15 | 1 | 0.05 | 1 | 700 | 0.35 | 300 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.38 | 39.70 | 29.38 | -18.16 | -18.30 | 21.07 | 0.00 | 0.21 | 0.04 |
| 310 | t-17,t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 1 | 0.3 | 1 | 300 | 0.8 | 2000 | 1 | 39.89 | 39.57 | 65.88 | 38.82 | 38.68 | 28.69 | -17.55 | -18.45 | 21.52 | 0.20 | 0.30 | 0.26 |
| 311 | t-17,t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.8 | 0.95 | 1800 | 1 | 1600 | 2 | 38.98 | 38.27 | 65.66 | 37.34 | 37.32 | 29.76 | -15.97 | -17.42 | 22.23 | 0.29 | 0.39 | 0.31 |
| 312 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.85 | 2 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 0.75 | 1400 | 2 | 38.73 | 37.46 | 67.75 | 35.90 | 35.68 | 30.98 | -12.95 | -15.44 | 23.51 | 0.32 | 0.46 | 0.23 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 313 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.65 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1800 | 0.65 | 1700 | 2 | 38.25 | 37.28 | 66.04 | 36.34 | 35.86 | 29.78 | -15.35 | -17.19 | 21.89 | 0.34 | 0.45 | 0.24 |
| 314 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.9 | 3 | 0.45 | 1 | 300 | 0.45 | 800 | 2 | 38.71 | 37.28 | 66.20 | 36.96 | 35.94 | 29.21 | -14.72 | -16.08 | 22.12 | 0.31 | 0.46 | 0.25 |
| 315 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.95 | 1800 | 2 | 37.21 | 36.96 | 65.90 | 35.18 | 35.63 | 29.90 | -15.05 | -15.89 | 22.05 | 0.41 | 0.44 | 0.25 |
| 316 | t-17,t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.6 | 1 | 0.95 | 0.9 | 1000 | 0.95 | 1600 | 2 | 37.15 | 36.86 | 66.38 | 35.13 | 35.12 | 30.58 | -14.89 | -15.89 | 22.06 | 0.41 | 0.45 | 0.23 |
| 317 | t-18 | 1 | 0.6 | 2 | 0.35 | 1 | 600 | 0.6 | 1700 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | -0.03 | -0.12 | -0.10 |
| 318 | t-18,t-19 | 2 | 0.95 | 3 | 0.8 | 1 | 300 | 0.6 | 1600 | 1 | 40.06 | 39.61 | 66.60 | 38.57 | 38.08 | 28.78 | -16.42 | -16.95 | 22.15 | 0.18 | 0.30 | 0.26 |
| 319 | t-18,t-19,t-20 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 2 | 39.30 | 38.47 | 66.39 | 37.44 | 37.26 | 29.51 | -15.17 | -17.16 | 22.59 | 0.26 | 0.39 | 0.29 |
| 320 | t-18,t-19,t-20,t-21 | 2 | 0.9 | 1 | 1 | 0.95 | 2000 | 0.8 | 1100 | 2 | 38.47 | 37.28 | 66.64 | 36.20 | 36.33 | 30.32 | -14.77 | -17.75 | 22.31 | 0.33 | 0.46 | 0.22 |
| 321 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.85 | 3 | 0.3 | 0.95 | 1500 | 0.75 | 1200 | 2 | 38.12 | 37.22 | 65.98 | 36.13 | 35.74 | 30.01 | -15.05 | -16.51 | 22.18 | 0.35 | 0.44 | 0.26 |
| 322 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 0.85 | 3 | 0.95 | 0.95 | 1700 | 0.65 | 1600 | 2 | 38.92 | 36.81 | 67.49 | 36.06 | 34.20 | 30.27 | -11.59 | -12.81 | 23.75 | 0.32 | 0.47 | 0.25 |
| 323 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.9 | 1 | 0.3 | 1 | 400 | 0.75 | 2000 | 2 | 37.67 | 37.18 | 65.65 | 35.90 | 35.73 | 29.58 | -16.31 | -16.62 | 21.05 | 0.38 | 0.43 | 0.21 |
| 324 | t-18,t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1600 | 0.95 | 1100 | 2 | 36.79 | 36.54 | 66.58 | 34.53 | 34.97 | 30.56 | -14.60 | -16.16 | 22.16 | 0.43 | 0.46 | 0.22 |
| 325 | t-19 | 2 | 0.95 | 3 | 0.6 | 1 | 200 | 0.7 | 1800 | 1 | 40.48 | 40.25 | 67.13 | 38.85 | 38.29 | 29.27 | -16.74 | -16.68 | 21.76 | 0.12 | 0.29 | 0.20 |
| 326 | t-19,t-20 | 2 | 1 | 2 | 0.4 | 0.95 | 1900 | 1 | 900 | 3 | 41.14 | 38.83 | 68.73 | 38.07 | 35.09 | 30.94 | -11.24 | -12.27 | 24.37 | 0.16 | 0.35 | 0.21 |
| 327 | t-19,t-20,t-21 | 2 | 1 | 2 | 0.4 | 0.7 | 1900 | 0.95 | 800 | 3 | 39.63 | 38.52 | 66.44 | 37.99 | 36.90 | 29.51 | -15.76 | -17.31 | 21.47 | 0.23 | 0.43 | 0.18 |
| 328 | t-19,t-20,t-21,t-22 | 2 | 1 | 2 | 0.4 | 0.7 | 1900 | 0.95 | 800 | 3 | 39.63 | 38.52 | 66.44 | 37.99 | 36.90 | 29.51 | -15.76 | -17.31 | 21.47 | 0.23 | 0.43 | 0.18 |
| 329 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 1900 | 0.85 | 2000 | 2 | 39.68 | 36.84 | 65.40 | 37.85 | 34.23 | 29.75 | -14.28 | -14.92 | 21.25 | 0.27 | 0.45 | 0.23 |
| 330 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.4 | 1 | 400 | 0.95 | 200 | 3 | 38.65 | 38.09 | 65.94 | 37.31 | 36.96 | 29.34 | -16.64 | -17.11 | 20.60 | 0.32 | 0.39 | 0.14 |
| 331 | t-19,t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.65 | 1 | 0.95 | 0.9 | 2000 | 0.95 | 1800 | 2 | 37.88 | 37.34 | 66.33 | 35.89 | 35.21 | 30.44 | -15.71 | -16.33 | 21.21 | 0.37 | 0.43 | 0.17 |
| 332 | t-20 | 1 | 0.2 | 2 | 0.8 | 1 | 1400 | 0.95 | 1600 | 2 | 45.79 | 46.19 | 82.46 | 35.75 | 36.09 | 36.96 | 5.02 | 4.91 | 36.56 | -0.10 | -0.24 | -0.13 |
| 333 | t-20,t-21 | 2 | 0.8 | 3 | 0.35 | 1 | 300 | 0.3 | 800 | 2 | 40.35 | 40.27 | 67.24 | 38.66 | 38.72 | 29.48 | -16.18 | -17.70 | 21.84 | 0.14 | 0.33 | 0.13 |
| 334 | t-20,t-21,t-22 | 2 | 0.8 | 3 | 0.75 | 1 | 900 | 0.25 | 800 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.32 | 0.38 | 0.45 |
| 335 | t-20,t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 3 | 0.9 | 0.95 | 1900 | 0.05 | 1000 | 1 | 39.92 | 39.75 | 66.40 | 38.46 | 38.31 | 29.05 | -16.15 | -17.28 | 21.27 | 0.20 | 0.32 | 0.19 |
| 336 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 1 | 1 | 0.95 | 0.95 | 2000 | 1 | 2000 | 1 | 38.42 | 38.64 | 66.58 | 36.25 | 36.83 | 29.85 | -15.74 | -16.65 | 21.52 | 0.33 | 0.34 | 0.16 |
| 337 | t-20,t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.9 | 1 | 0.8 | 0.9 | 1900 | 0.8 | 1900 | 2 | 38.20 | 38.71 | 66.80 | 35.91 | 36.59 | 30.42 | -14.94 | -16.55 | 21.90 | 0.35 | 0.34 | 0.18 |
| 338 | t-21 | 2 | 0.75 | 3 | 1 | 1 | 600 | 0.25 | 700 | 1 | 40.44 | 40.52 | 67.30 | 38.66 | 39.05 | 29.27 | -16.83 | -18.02 | 21.63 | 0.12 | 0.21 | 0.06 |
| 339 | t-21,t-22 | 2 | 0.95 | 1 | 0.5 | 1 | 300 | 0.95 | 1300 | 1 | 39.81 | 40.22 | 66.46 | 38.14 | 38.74 | 29.18 | -16.57 | -18.28 | 21.12 | 0.21 | 0.21 | 0.13 |
| 340 | t-21,t-22,t-23 | 2 | 1 | 2 | 0.25 | 1 | 400 | 0.3 | 1500 | 2 | 39.94 | 39.92 | 66.38 | 38.30 | 38.61 | 28.80 | -17.01 | -17.79 | 21.12 | 0.20 | 0.26 | 0.14 |
| 341 | t-21,t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.95 | 1 | 0.45 | 1 | 1000 | 0.5 | 1300 | 2 | 39.15 | 39.82 | 67.14 | 37.34 | 38.16 | 29.39 | -16.59 | -17.15 | 21.71 | 0.28 | 0.25 | 0.11 |
| 342 | t-21,t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 1600 | 1 | 1400 | 2 | 38.78 | 39.39 | 67.05 | 37.05 | 37.88 | 29.76 | -16.57 | -17.20 | 21.57 | 0.31 | 0.29 | 0.12 |
| 343 | t-22 | 2 | 0.95 | 1 | 0.95 | 1 | 400 | 0.55 | 1800 | 1 | 40.18 | 40.70 | 66.20 | 38.92 | 39.02 | 29.05 | -17.66 | -18.01 | 20.72 | 0.16 | 0.14 | 0.14 |
| 344 | t-22,t-23 | 2 | 0.95 | 3 | 0.45 | 1 | 500 | 0.7 | 1600 | 2 | 40.72 | 41.10 | 66.89 | 39.41 | 39.73 | 29.37 | -18.24 | -18.37 | 21.02 | 0.15 | 0.27 | 0.15 |
| 345 | t-22,t-23,t-24 | 2 | 0.5 | 1 | 0.55 | 1 | 500 | 0.9 | 300 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.95 | 39.37 | 39.69 | 29.39 | -18.13 | -18.27 | 21.09 | 0.17 | 0.21 | 0.12 |
| 346 | t-22,t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.95 | 2 | 0.25 | 0.95 | 1700 | 0.9 | 800 | 2 | 39.14 | 39.66 | 66.45 | 37.80 | 37.72 | 29.72 | -17.86 | -16.83 | 21.28 | 0.28 | 0.26 | 0.15 |
| 347 | t-23 | 2 | 0.25 | 2 | 0.75 | 1 | 700 | 0.35 | 900 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.95 | 39.37 | 39.69 | 29.39 | -18.13 | -18.27 | 21.09 | -0.04 | -0.19 | -0.08 |
| 348 | t-23,t-24 | 2 | 0.5 | 1 | 0.4 | 1 | 700 | 0.9 | 100 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.18 | -18.32 | 21.06 | 0.09 | 0.18 | 0.12 |
| 349 | t-23,t-24,t-25 | 2 | 0.7 | 1 | 0.65 | 1 | 1400 | 0.7 | 700 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.93 | 39.39 | 39.70 | 29.38 | -18.17 | -18.31 | 21.07 | 0.09 | 0.21 | 0.15 |
| 350 | t-24 | 1 | 0.8 | 3 | 0.3 | 1 | 600 | 1 | 1600 | 1 | 40.72 | 41.10 | 66.92 | 39.39 | 39.71 | 29.38 | -18.19 | -18.33 | 21.06 | -0.02 | -0.07 | 0.00 |
| 351 | t-24,t-25 | 2 | 1 | 3 | 0.25 | 0.95 | 2000 | 1 | 1900 | 1 | 39.95 | 40.46 | 67.04 | 38.91 | 39.40 | 29.78 | -18.39 | -17.77 | 21.26 | 0.20 | 0.18 | 0.07 |
| 352 | t-25 | 1 | 0.05 | 2 | 0.85 | 1 | 900 | 1 | 700 | 27 | 41.56 | 41.96 | 72.82 | 36.79 | 37.13 | 31.02 | -8.87 | -9.00 | 27.28 | 0.00 | 0.12 | 0.04 |

**Πίνακας Π.17: Βέλτιστες τιμές παραμέτρων και αντίστοιχες τιμές κριτηρίων σε όλα τα σύνολα προτύπων – Ηλεκτρόδιο G5.**

| bathos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0.14 | 0.20 | 0.21 | 0.14 | 0.20 | 0.19 | 0.22 | 0.19 | 0.09 | 0.12 | 0.13 | 0.17 | 0.24 | 0.29 | 0.20 | 0.19 | 0.10 | 0.22 | 0.12 | 0.29 | 0.24 | 0.21 | 0.14 | 0.19 | 0.07 | 0.12 |
| 1 | 0.20 | 0.26 | 0.26 | 0.23 | 0.25 | 0.32 | 0.25 | 0.17 | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.27 | 0.24 | 0.38 | 0.26 | 0.32 | 0.14 | 0.21 | 0.30 | 0.35 | 0.33 | 0.21 | 0.27 | 0.18 | 0.18 | |
| 2 | 0.26 | 0.34 | 0.25 | 0.27 | 0.35 | 0.35 | 0.24 | 0.19 | 0.21 | 0.19 | 0.30 | 0.38 | 0.36 | 0.39 | 0.27 | 0.24 | 0.25 | 0.30 | 0.39 | 0.43 | 0.38 | 0.26 | 0.21 | 0.21 | | |
| 3 | 0.35 | 0.36 | 0.33 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.24 | 0.22 | 0.22 | 0.30 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.38 | 0.29 | 0.32 | 0.30 | 0.39 | 0.46 | 0.43 | 0.32 | 0.25 | 0.26 | | | |
| 4 | 0.30 | 0.38 | 0.39 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.26 | 0.22 | 0.31 | 0.40 | 0.34 | 0.43 | 0.33 | 0.44 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.46 | 0.44 | 0.45 | 0.34 | 0.29 | | | | |
| 5 | 0.38 | 0.43 | 0.28 | 0.36 | 0.35 | 0.35 | 0.29 | 0.33 | 0.35 | 0.37 | 0.43 | 0.47 | 0.46 | 0.46 | 0.45 | 0.42 | 0.45 | 0.45 | 0.47 | 0.39 | 0.34 | | | | | |
| 6 | 0.42 | 0.41 | 0.37 | 0.37 | 0.36 | 0.36 | 0.33 | 0.41 | 0.31 | 0.44 | 0.43 | 0.47 | 0.48 | 0.51 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.46 | 0.43 | 0.43 | | | | | | |
| 7 | 0.41 | 0.39 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.41 | 0.41 | 0.40 | 0.46 | 0.45 | 0.48 | 0.52 | 0.52 | 0.52 | 0.49 | 0.48 | 0.50 | 0.44 | 0.46 | | | | | | | |
| 8 | 0.39 | 0.40 | 0.39 | 0.39 | 0.40 | 0.47 | 0.41 | 0.46 | 0.43 | 0.47 | 0.49 | 0.53 | 0.50 | 0.51 | 0.49 | 0.48 | 0.45 | 0.45 | | | | | | | | |
| 9 | 0.40 | 0.40 | 0.39 | 0.41 | 0.47 | 0.48 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.50 | 0.53 | 0.56 | 0.53 | 0.54 | 0.50 | 0.47 | 0.47 | | | | | | | | | |
| 10 | 0.42 | 0.44 | 0.43 | 0.49 | 0.48 | 0.52 | 0.43 | 0.49 | 0.47 | 0.54 | 0.57 | 0.42 | 0.56 | 0.56 | 0.45 | 0.48 | | | | | | | | | | |
| 11 | 0.41 | 0.38 | 0.51 | 0.50 | 0.51 | 0.49 | 0.44 | 0.47 | 0.56 | 0.58 | 0.49 | 0.58 | 0.55 | 0.51 | 0.46 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 0.42 | 0.52 | 0.50 | 0.52 | 0.46 | 0.49 | 0.43 | 0.39 | 0.56 | 0.59 | 0.56 | 0.55 | 0.54 | 0.53 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 0.50 | 0.51 | 0.52 | 0.50 | 0.46 | 0.50 | 0.56 | 0.46 | 0.56 | 0.59 | 0.60 | 0.54 | 0.38 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 0.52 | 0.53 | 0.50 | 0.48 | 0.51 | 0.58 | 0.53 | 0.60 | 0.58 | 0.60 | 0.53 | 0.58 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 0.55 | 0.51 | 0.47 | 0.49 | 0.60 | 0.60 | 0.55 | 0.61 | 0.61 | 0.22 | 0.57 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0.51 | 0.50 | 0.53 | 0.63 | 0.57 | 0.60 | 0.61 | 0.49 | 0.56 | 0.54 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 0.49 | 0.54 | 0.61 | 0.59 | 0.22 | 0.63 | 0.63 | 0.58 | 0.57 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 0.54 | 0.59 | 0.57 | 0.61 | 0.65 | 0.63 | 0.61 | 0.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 0.45 | 0.40 | 0.62 | 0.65 | 0.65 | 0.61 | 0.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 0.62 | 0.62 | 0.63 | 0.67 | 0.64 | 0.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0.57 | 0.67 | 0.66 | 0.64 | 0.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 0.63 | 0.64 | 0.62 | 0.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 0.67 | 0.59 | 0.61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.60 | 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 0.63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.18: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – $R^2$ για το σύνολο επικύρωσης.**

| tend\tin | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 50.37 | 50.31 | 50.89 | 47.89 | 39.39 | 49.62 | 47.86 | 48.11 | 51.07 | 50.12 | 50.95 | 49.31 | 49.26 | 48.75 | 49.74 | 48.51 | 50.91 | 49.93 | 48.58 | 47.79 | 50.13 | 49.67 | 51.14 | 49.17 | 50.91 | 35.38 | 50.92 | 48.66 | 50.02 | 49.19 | 48.80 |
| 1 | 50.43 | 41.37 | 48.47 | 48.01 | 48.70 | 45.91 | 45.11 | 48.79 | 50.33 | 50.06 | 49.38 | 48.48 | 46.28 | 47.53 | 49.08 | 50.92 | 39.91 | 49.41 | 47.57 | 48.33 | 44.97 | 50.22 | 50.13 | 50.93 | 48.84 | 35.38 | 52.48 | 49.07 | 48.82 | 47.79 | |
| 2 | 48.16 | 48.02 | 48.03 | 47.54 | 45.73 | 45.36 | 47.23 | 48.02 | 50.15 | 49.26 | 48.13 | 46.36 | 47.24 | 47.12 | 49.42 | 49.45 | 48.92 | 45.73 | 47.43 | 42.09 | 49.90 | 49.60 | 49.05 | 50.65 | 36.25 | 50.29 | 48.13 | 48.51 | 47.68 | | |
| 3 | 47.69 | 47.53 | 46.53 | 44.44 | 44.26 | 45.85 | 46.20 | 48.53 | 48.95 | 47.58 | 46.63 | 45.68 | 46.23 | 46.42 | 48.43 | 46.66 | 47.14 | 46.51 | 45.50 | 47.38 | 48.70 | 47.34 | 48.25 | 49.96 | 50.77 | 48.59 | 47.74 | 47.39 | | | |
| 4 | 47.51 | 45.54 | 43.84 | 43.80 | 44.68 | 45.00 | 46.63 | 47.41 | 47.34 | 46.58 | 45.73 | 45.04 | 46.09 | 46.19 | 46.92 | 45.01 | 46.21 | 42.14 | 46.18 | 46.57 | 48.45 | 50.91 | 49.80 | 38.09 | 46.13 | 51.62 | 50.93 | | | | |
| 5 | 45.64 | 43.19 | 42.68 | 43.70 | 44.25 | 44.87 | 45.67 | 45.77 | 46.59 | 46.19 | 44.95 | 44.65 | 45.25 | 44.09 | 44.87 | 44.66 | 44.51 | 46.23 | 42.92 | 46.34 | 45.53 | 49.13 | 49.91 | 48.21 | 49.61 | 35.42 | | | | | |
| 6 | 43.12 | 41.27 | 43.04 | 43.07 | 44.96 | 43.96 | 44.43 | 44.48 | 45.99 | 45.01 | 44.57 | 43.30 | 44.05 | 42.95 | 45.06 | 43.08 | 44.40 | 43.25 | 45.19 | 44.01 | 47.94 | 49.33 | 48.98 | 49.96 | 49.52 | | | | | | |
| 7 | 41.66 | 42.04 | 42.10 | 43.55 | 43.48 | 42.85 | 42.98 | 44.08 | 45.16 | 44.82 | 42.95 | 42.63 | 42.08 | 42.93 | 43.02 | 42.33 | 44.02 | 44.10 | 45.34 | 47.92 | 47.99 | 36.35 | 48.88 | 49.09 | | | | | | | |
| 8 | 42.06 | 41.56 | 42.65 | 42.27 | 42.04 | 41.32 | 43.08 | 43.45 | 44.87 | 44.20 | 42.93 | 41.22 | 42.10 | 41.27 | 43.13 | 39.77 | 44.23 | 45.28 | 46.65 | 43.23 | 50.90 | 35.41 | 47.26 | | | | | | | | |
| 9 | 41.34 | 42.12 | 41.13 | 40.70 | 40.49 | 41.25 | 41.90 | 44.88 | 43.45 | 43.05 | 40.12 | 41.69 | 41.16 | 41.15 | 43.76 | 43.84 | 44.09 | 39.22 | 35.55 | 35.90 | 50.81 | 50.96 | | | | | | | | | |
| 10 | 41.95 | 40.72 | 39.96 | 39.12 | 40.32 | 40.03 | 43.35 | 43.14 | 43.02 | 41.13 | 40.99 | 39.42 | 40.91 | 41.91 | 42.44 | 42.36 | 44.50 | 46.59 | 35.42 | 44.42 | 47.12 | | | | | | | | | | |
| 11 | 40.56 | 39.34 | 37.48 | 39.40 | 39.78 | 41.88 | 42.11 | 42.48 | 40.92 | 41.72 | 39.62 | 39.67 | 41.68 | 40.70 | 42.76 | 44.19 | 35.88 | 36.16 | 42.61 | 43.98 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 38.90 | 37.81 | 38.44 | 38.54 | 41.60 | 40.24 | 43.04 | 39.75 | 42.81 | 41.90 | 39.10 | 40.27 | 40.30 | 40.85 | 43.28 | 46.50 | 35.39 | 43.60 | 42.20 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 37.82 | 37.83 | 37.72 | 40.53 | 40.16 | 39.32 | 38.28 | 41.01 | 40.45 | 39.44 | 39.75 | 39.32 | 40.19 | 40.91 | 44.41 | 43.11 | 42.78 | 42.02 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 37.74 | 36.95 | 39.58 | 39.79 | 39.39 | 36.03 | 39.73 | 38.60 | 43.41 | 38.38 | 39.09 | 39.46 | 41.82 | 41.31 | 45.47 | 40.32 | 41.37 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 36.95 | 38.85 | 39.27 | 38.84 | 35.88 | 37.97 | 37.33 | 37.79 | 39.97 | 39.64 | 38.82 | 39.80 | 46.87 | 38.35 | 39.12 | 40.05 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 38.94 | 38.64 | 38.65 | 36.98 | 37.18 | 35.16 | 36.61 | 36.88 | 41.01 | 40.74 | 41.40 | 38.88 | 39.49 | 38.76 | 39.23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 38.54 | 38.10 | 36.85 | 37.28 | 36.12 | 34.84 | 34.90 | 38.06 | 40.39 | 36.65 | 41.62 | 38.60 | 37.56 | 38.96 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 38.31 | 36.32 | 37.03 | 36.33 | 34.37 | 33.81 | 37.31 | 36.25 | 41.46 | 40.91 | 38.96 | 37.80 | 37.02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 36.29 | 35.70 | 34.70 | 33.48 | 33.03 | 35.19 | 36.70 | 39.98 | 40.42 | 39.11 | 35.34 | 36.86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 35.97 | 34.05 | 34.62 | 35.87 | 34.42 | 36.43 | 38.24 | 40.13 | 40.34 | 40.87 | 37.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 35.03 | 33.79 | 34.04 | 34.91 | 47.45 | 37.07 | 40.33 | 40.66 | 39.91 | 39.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 35.07 | 33.28 | 38.22 | 35.26 | 37.47 | 36.46 | 40.58 | 38.61 | 39.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 31.57 | 34.07 | 34.60 | 35.29 | 36.29 | 39.11 | 38.57 | 38.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 33.24 | 34.06 | 39.55 | 35.88 | 37.01 | 38.29 | 37.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 38.16 | 34.90 | 42.36 | 37.10 | 34.83 | 34.62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 35.39 | 38.17 | 35.97 | 35.22 | 34.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 35.35 | 39.31 | 35.46 | 35.14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 37.01 | 38.50 | 33.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 39.52 | 36.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 33.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.19: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – MAPE για το σύνολο επικύρωσης.**

| βάθος\αρχή | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6.22 | 4.76 | 4.54 | 6.34 | 4.72 | 4.72 | 4.39 | 4.96 | 8.87 | 7.05 | 6.51 | 5.36 | 4.12 | 3.64 | 4.75 | 4.93 | 7.84 | 4.41 | 6.88 | 3.64 | 4.10 | 4.52 | 6.19 | 4.85 | 11.16 | 6.96 |
| 1 | 4.70 | 3.92 | 3.92 | 4.26 | 4.04 | 3.47 | 4.03 | 5.24 | 6.63 | 6.15 | 4.71 | 3.86 | 4.20 | 3.18 | 3.89 | 3.48 | 6.32 | 4.55 | 3.58 | 3.16 | 3.42 | 4.55 | 3.92 | 5.05 | 5.19 | |
| 2 | 3.94 | 3.38 | 4.09 | 3.88 | 3.28 | 3.26 | 4.18 | 4.90 | 4.59 | 4.79 | 3.58 | 3.07 | 3.15 | 3.02 | 3.86 | 4.13 | 4.13 | 3.58 | 3.04 | 2.87 | 3.15 | 3.95 | 4.55 | 4.61 | | |
| 3 | 3.21 | 3.15 | 3.42 | 3.21 | 3.16 | 3.38 | 4.18 | 4.47 | 4.26 | 3.51 | 3.15 | 3.03 | 2.94 | 3.05 | 3.68 | 3.47 | 3.56 | 3.04 | 2.73 | 2.87 | 3.46 | 4.05 | 3.89 | | | |
| 4 | 3.59 | 3.10 | 3.03 | 3.18 | 3.25 | 3.31 | 3.88 | 4.26 | 3.60 | 2.97 | 3.30 | 2.86 | 3.39 | 2.78 | 3.16 | 3.02 | 2.94 | 2.71 | 2.79 | 2.69 | 3.26 | 3.69 | | | | |
| 5 | 3.06 | 2.84 | 3.74 | 3.20 | 3.21 | 3.25 | 3.68 | 3.38 | 3.21 | 3.11 | 2.82 | 2.70 | 2.72 | 2.69 | 2.76 | 2.88 | 2.78 | 2.76 | 2.65 | 3.03 | 3.27 | | | | | |
| 6 | 2.87 | 2.89 | 3.13 | 3.15 | 3.20 | 3.16 | 3.33 | 2.90 | 3.52 | 2.81 | 2.84 | 2.67 | 2.64 | 2.53 | 2.77 | 2.78 | 2.77 | 2.72 | 2.81 | 2.80 | | | | | | |
| 7 | 2.89 | 3.01 | 3.08 | 3.11 | 3.16 | 2.95 | 2.92 | 2.95 | 2.73 | 2.76 | 2.63 | 2.53 | 2.50 | 2.49 | 2.60 | 2.66 | 2.54 | 2.78 | 2.68 | | | | | | | |
| 8 | 3.01 | 2.98 | 3.04 | 3.04 | 2.96 | 2.68 | 2.90 | 2.73 | 2.80 | 2.66 | 2.60 | 2.44 | 2.54 | 2.49 | 2.57 | 2.65 | 2.76 | 2.74 | | | | | | | | |
| 9 | 2.99 | 2.95 | 3.00 | 2.91 | 2.65 | 2.65 | 2.75 | 2.73 | 2.79 | 2.57 | 2.46 | 2.35 | 2.45 | 2.40 | 2.54 | 2.66 | 2.68 | | | | | | | | | |
| 10 | 2.90 | 2.77 | 2.83 | 2.60 | 2.61 | 2.52 | 2.86 | 2.57 | 2.67 | 2.40 | 2.32 | 2.85 | 2.38 | 2.36 | 2.74 | 2.63 | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.91 | 3.11 | 2.51 | 2.57 | 2.54 | 2.58 | 2.77 | 2.70 | 2.35 | 2.31 | 2.63 | 2.30 | 2.38 | 2.53 | 2.68 | | | | | | | | | | | |
| 12 | 2.89 | 2.49 | 2.57 | 2.49 | 2.72 | 2.61 | 2.81 | 3.07 | 2.35 | 2.23 | 2.33 | 2.39 | 2.41 | 2.45 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.53 | 2.52 | 2.49 | 2.59 | 2.71 | 2.56 | 2.36 | 2.71 | 2.32 | 2.22 | 2.24 | 2.41 | 3.12 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.53 | 2.49 | 2.58 | 2.63 | 2.55 | 2.32 | 2.45 | 2.21 | 2.28 | 2.23 | 2.44 | 2.29 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.41 | 2.51 | 2.66 | 2.57 | 2.25 | 2.24 | 2.38 | 2.19 | 2.20 | 4.80 | 2.31 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.54 | 2.56 | 2.46 | 2.18 | 2.31 | 2.24 | 2.20 | 2.76 | 2.34 | 2.42 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.59 | 2.47 | 2.17 | 2.29 | 4.83 | 2.18 | 2.12 | 2.27 | 2.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.48 | 2.31 | 2.33 | 2.21 | 2.08 | 2.16 | 2.16 | 2.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.74 | 3.00 | 2.20 | 2.10 | 2.06 | 2.17 | 2.51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.17 | 2.20 | 2.19 | 2.00 | 2.12 | 2.47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.30 | 2.05 | 2.09 | 2.08 | 2.08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.19 | 2.14 | 2.18 | 2.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.07 | 2.28 | 2.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.24 | 2.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Πίνακας Π.20: Αποτελέσματα για το ηλεκτρόδιο $G_5$ – Ανάλυση ψήφων με δύο κριτήρια για το σύνολο επικύρωσης.**